

Inhoud van Module 7

<i>Inleiding tot Besproeiing en Watergehalte</i>	5
Besproeiing	5
Watergehalte	5
Kwekery Watervoorsiening	6
<i>Watergehaltefaktore</i>	8
Fisiese Watergehaltefaktore	8
Chemiese Watergehaltefaktore	8
Biologiese Watergehaltefaktore	9
Die Impak van Watergehalte	9
Direkte Impak	9
Indirekte Impak	10
<i>Bestuur en Verbetering van Watergehalte</i>	13
Monitoring van Watergehalte	13
Verbetering van Watergehalte	13
Verbetering van Fisiese Watergehalte	13
Uitsakking en Uitvlokking	13
Filtrering	14
Verbetering van Biologiese Watergehalte	14
Chlorinerings	15
Waterstofperoksied	16
Ultraviolet (UV) Lampe	16
Bedekking van Reservoirs / Opgaardamme	17
Verbetering van Chemiese Watergehalte	17
Regstelling van pH	17
Oksidasie	19
Magnetiese Behandeling van Water	19
Ionisering	19
Bestuur van Watergehalte	19
Soutgehalte (Hoë TOS)	19
Chloor	23
Monsterneming en Monitoring van Watergehalte	23
<i>Watermonsters en Toetse</i>	26
Inleiding	26
Monsterneming vir Fisiese, Chemiese en Biologiese Ontleding	26
Eenvoudige Chemiese Watergehaltetoetse	27
pH Toets	27
Elektriese Geleiding (EG) Toets	28
Verslaggewing oor Watergehaltetoetse	28
Verwysingstandaard	28
Eenhede	29
Vergelykings	29
Monsterneming vir Patogeenontleding	29
Voorbereiding van Toerusting	30
Prosedure vir Monsterneming	30

<i>Die Besproeiingstelsel</i>	33
Inleiding	33
Pompe	33
Pype	35
Kleppe	35
Sproeipunte	36
<i>Toediening van Besproeiing</i>	38
Voor-Aanskakel Inspeksie	38
Beskikbare Water	38
Nagaan en Skoonmaak van Komponente	39
Pomp	39
Filters	40
Kleppe	40
Rapportering oor die Voor-Aanskakel Inspeksie	41
Bloei van Pompe	42
Aan- en Afskakel van Pompe	42
Eienskappe van Motor- en Pompwerking	43
$Ampère_{motor} = Ampère_{norm}$	43
$Ampère_{motor} > Ampère_{norm}$	44
$Ampère_{motor} < Ampère_{norm}$	44
Oop- en Toemaak van Drukbeheerkleppe	44
In-Stelsel Kleppe	45
Regulering van In-Stelsel Klep Drukking	45
Meet van In-Stelsel Filterdruk	47
<i>Monitering van Besproeiing</i>	49
Monitering van Besproeiingsgehalte	49
Lekkasies	49
Dreinerings	49
Druk	49
Uitsetting by Sproeipunte	50
Besproeiingskedulering	50
Monitering van Operasionele Parameters	52
<i>Onderhoud van Besproeiingstoerusting</i>	55
Spoel en Skoonmaak van Filters	55
Onderhoud van Pype	56
Onderhoud van Gereedskap	56
Rapportering	57

Inleiding tot Besproeiing en Watergehalte

Besproeiing

Winsgewende produksie van sitruskwekerybome in suidelike Afrika is nie moontlik sonder 'n voldoende watervoorraad nie. In sitruskwekerye word water wat bome bo en behalwe reën nodig het, deur 'n besproeiingstelsel verskaf, dikwels saam met ekstra voedingstowwe (sproeibemesting). Water word ook met bemesting of insekdoders gemeng vir blaarbespuitings.

Watergehalte

Die tersaaklike watergehaltefaktore in sitruskwekerye hang af van die besproeiingsmetode wat gebruik word. Hoewel die meeste kwekerye drupbesproeiing gebruik om water aan die sitrus-saailinge te voorsien, word mikro-sproeiers steeds in sommige gevalle gebruik.

definisie

Mikro-sproeiers en Druppers

Mikro-sproeiers en druppers is toestelle wat ontwerp is om klein hoeveelhede water oor 'n beperkte area te voorsien ten einde die doeltreffendheid van watergebruik te verbeter. Mikro-sproeiers en druppers is die **uitstralers** of **sproeipunte** in die besproeiingstelsel.

In die kwekery is die gehalte van die water wat in newelkamers en ontkiemingskamers gebruik word, ook baie belangrik. Vereistes vir watergehalte is baie strenger vir toedienings in hierdie plekke as vir die besproeiingswater.

In sy suiwerste vorm bevat water slegs watermolekules met die chemiese formule H_2O , met ander woorde, elke molekule bestaan uit twee waterstof- (H) en een suurstofatoom (O). Water is egter 'n uitstekende medium vir baie ander stowwe, soos soute, om in op te los. Water is ook die gasheer vir 'n menigte organismes en dra voorts ook dikwels onopgeloste stowwe.

Hierdie eienskappe van water maak dat die gehalte daarvan baie varieer en is waarom dit so maklik besoedel word. Alle nie-water komponente word as vreemde stowwe beskou. Vreemde stowwe is verantwoordelik vir die chemiese, fisiese en biologiese watergehalte.

Die bestuur van watergehalte beslaan ses kritieke beheerpunte, naamlik:

- ❖ Bepaling van die gehalte van die water wat in die kwekery ontvang word
- ❖ Identifisering van die oorsake van die genoemde gehalte
- ❖ Bewustheid van die gehaltestandaarde vir water vir die produksie van sitrusboompies in die kwekery

- ❖ Die verbetering, waar moontlik, van die kwaliteit van die water wat ontvang is
- ❖ Identifisering van gehaltiefaktore wat nie verbeter kan word nie en bestuur moet word
- ❖ Die bestuur van die watergehalte wat die kwekery verlaat

In die meeste gevalle het die watergehaltebestuurder min beheer oor die gehalte van die water wat in die kwekery ontvang word. Die bestuurder moet die beste maak van die beskikbare water om sitrusboompies suksesvol te kweek. As gevolg van die doeltreffendheid van mikrobefroeiing in kwekerye en die relatief klein volume water wat gebruik word, kan waterbehandeling ekonomies haalbare opsies wees.

Kwekerypraktyke kan die gehalte beïnvloed van die water wat die kwekery verlaat, en die bestuur moet hierdie verantwoordelikheid baie ernstig opneem.

Kwekery Watervoorsiening

Kwekerye kry water vanaf 'n aantal bronne, soos veral boorgate, riviëre en plaaslike besproeiingskemas (kanale). Dit is egter belangrik dat die kwekery sy water van 'n primêre waterbron kry wat nie so maklik soos sekondêre waterbronne besoedel word nie.

Water word uit die primêre waterbron na 'n opgaardam of reservoir by die kwekery gepomp. Hier word uitsakking en uitvloeking as eerste behandeling vir die water gebruik.

Van die eerste opgaardam word die water na 'n tweede opgaardam gepomp waar dit behandel word om propagules en skadelike patogeenspoore te vernietig, gewoonlik deur chlorinering. Die water moet 'n sekere tyd lank in aanraking met chloor bly, afhangende van die soort chloor wat gebruik word.

definisie

Propagule

Propagule is 'n versamelnaam vir die uitloopsels, saad of ander dele wat plante gebruik om seksueel of vegetatief te vermeerder of voort te plant.

Van die tweede opgaardam af word die water in die besproeiingstelsel ingepomp, waar dit gefiltreer word voordat dit in die stelsel ingelaat word. In die kwekery word mikro-sproeiers in saadbeddings gebruik, terwyl drupbesproeiing vir saailinge in kweekhuise of skaduhuse gebruik word. In sommige gevalle word besproeiing steeds met die hand gedoen.

prakties

Aktiwiteit 7.1 – Groep Dinkskrum

Hou 'n dinkskrum in jou groep om antwoorde vir die volgende te kry:

- ✓ Wat beteken watergehalte in 'n sitruskwekery?
- ✓ Hoe beïnvloed watergehalte die sukses of mislukking van voortplanting?

opsomming

Inleiding tot Besproeiing en Watergehalte

- Sitruskwekerye maak van besproeiing gebruik om plante van die water te voorsien wat hulle bykomend tot reënwater benodig.
- Die bestuur van watergehalte behels ses kritieke beheerpunte.
- Die watergehaltefaktore wat van belang is hang af van die soort besproeiingstelsel wat gebruik word.
- Water los stowwe, soos soute, op, en dra ook onopgeloste stowwe wat die gehalte van die water beïnvloed, wat die rede is waarom water al te maklik besoedel word.
- As gevolg van die hoë doeltreffendheid van mikrobefbesproeiingstelsels wat in kwekerye gebruik word en die relatief klein hoeveelheid water wat benodig word, kan duur waterbehandelingsmetodes ekonomies haalbare opsies wees.
- Kwekerye moet hulle water van primêre waterbronne verkry wat nie so maklik soos sekondêre waterbronne besoedel word nie.
- Water word na 'n opgaardam of reservoir by die kwekery gepomp, waar uitsakking en uitvlokkings as eerste behandeling op die water toegepas word.
- Daarna word die water na 'n tweede opgaardam gepomp, waar die water gewoonlik deur chlorinering behandel word om propagules en skadelike patogene te vernietig.
- Van die tweede opgaardam af word die water in die besproeiingstelsel gepomp, waar dit gefiltreer word voordat dit in die stelsel toegelaat word.
- Mikro-sproeiers word in saadbeddings gebruik, terwyl drupbesproeiing in kweekhuise of skaduhuise gebruik word.

Watergehaltefaktore

Fisiese Watergehaltefaktore

Die fisiese gehalte van water word beïnvloed deur al die vreemde stowwe wat nie in water oplos nie, en wat gewoonlik met die blote oog waargeneem kan word. Hierdie stowwe hou veral gevare vir die besproeiingstelsel in.

Mikro-sproeiers en druppers het baie klein openinkies (0.25mm tot 2.5mm in deursnee) en word verstopt deur enige stof wat te groot is om deurgelaat te word of wat in hierdie klein paaitjie aanpak. Wanneer 'n mikro-sproeier of druppers gedeeltelik of heeltemal verstopt is, kan dit nie die vereiste hoeveelheid water aan die bome lewer nie.

Die volgende stowwe beïnvloed die fisiese gehaltefaktore en is dikwels verantwoordelik vir die verstopping van druppers of mikro-sproeiers:

- ❖ **Anorganiese stowwe**, soos klei, slyk en sand
- ❖ **Organiese afval**, soos plantreste, sade, en waterlewende diere en plante
- ❖ **Lewendige waterlewende plante en diere**, soos alge en slakkies
- ❖ **Plastiekstukkies** van die besproeiingspype en toerusting
- ❖ Oorblyfsels van **olies** en **smere**

Waar die eerste drie vorme van besoedeling gewoonlik nie beheer kan word nie, en dus bestuur moet word, kan die laaste twee wel beheer word deur die nodige stappe te doen om te verhoed dat plastieksnylsels en smeermiddels in die waterbronne beland.

Chemiese Watergehaltefaktore

Chemiese watergehalte word deur die onsigbare komponente in water bepaal. Instrumente word gebruik in 'n laboratorium gebruik om vas te stel of en hoeveel daarvan teenwoordig is. Chemiese watergehaltefaktore is baie belangrik, aangesien hulle die haalbaarheid, en die kort- en langtermynpotensiaal en volhoubaarheid van plantproduksie bepaal.

Chemiese watergehalte beïnvloed:

- ❖ Produksie van bome
- ❖ Die vermoë van die boom om voedingstowwe op te neem
- ❖ Die effektiewe funksionering van die besproeiingstelsel

Die belangrikste chemiese watergehaltefaktore en die invloed op elk van onderskeie terreine word hieronder aangedui, met die volgende indelings:

- ❖ J = Hierdie faktor het 'n invloed
- ❖ J/N = Hierdie faktor kan 'n invloed hê, afhangend van ander faktore
- ❖ N = Hierdie faktor het baie selde 'n invloed

Chemiese watergehaltefaktor	Boom- produksie	Opname van voedingstof	Besproeiing- stelsel effektiewiteit
Totale oplosbare soute	J	J	J
pH	J	J	J
Kalsium	J	N	J/N
Magnesium	J	N	J/N
Natrium	J/N	N	N
Chloriede	J	N	N
Bikarbonaat	J	N	J/N
Boor	J	N	N
Yster, mangaan en sulfiede	N	N	J

Biologiese Watergehaltefaktore

Biologiese watergehalte verwys na die organiese komponent van water wat voortkom uit die biologiese aktiwiteit in water van alge, mikrobies en waterlewende diere en plante.

Patogene wat in besproeiingswater teenwoordig mag wees het nie net 'n invloed op produksie nie, maar is ook 'n fitosanitêre kwessie. Boompies in sitruskwekerye moet in die afwesigheid van patogene soos *Phytophthora* en *Pythium* gekweek word.

'n Verdere biologiese faktor wat watervoorsieningsprobleme kan veroorsaak, is die teenwoordigheid van alge op die oppervlak van die groeimedium in plantsakke. Dit kan vlakke bereik wat die waterindringing en belugting beperk.

Die Impak van Watergehalte

Die uitwerking van watergehalte op volhoubare produksie is die laaste evaluering. In sitrusboomproduksie word dit gemeet aan die groeikrag en gesondheid van die boompies. Ons het reeds kortliks na die invloed van watergehalte gekyk, maar dit is nodig dat ons onderskei tussen die direkte en indirekte impak van watergehalte op produksie.

Direkte Impak

Die direkte impak van watergehalte sluit die volgende in:

- ❖ Die konsentrasie van soute wat in water opgelos is, het 'n direkte invloed op die water wat aan die boom beskikbaar gestel word. Hoe hoër die soutinhoud is, hoe meer energie word deur die boom benodig om die water te gebruik. Onthou dat opgeloste bemestingstowwe tot die soutinhoud van die water bydra.
- ❖ Magnesium (Mg) is 'n plantvoedingstof, maar kan in hoë konsentrasies wanbalanse veroorsaak, waar dit die verbruik van kalium (K) beïnvloed.
- ❖ 'n Hoë pH (alkaliniteit) van water word deur bikarbonate veroorsaak. In water met lae totale opgeloste soute kan klein hoeveelhede bikarbonaat tot hoë pH lei. Te hoë pH verminder beskikbaarheid van voedingstowwe, veral mikrovoedingselemente.

- ❖ Hoë konsentrasies chloriede in water wat vir blaarbespuiting gebruik word, kan veroorsaak dat die blare skroei.
- ❖ Hoewel boor (B) 'n essensiële voedingselement vir plante is, word dit in lae konsentrasies benodig en kan dit maklik oormatig toegedien word deur water wat meer as 1mg boor per liter bevat.
- ❖ Die teenwoordigheid van patogene sal die groei van saailinge direk beïnvloed en die uitwerking daarvan word oorgedra na die boord, waar dit oneweredige groei en swak prestasie van bome veroorsaak.

Indirekte Impak

Die indirekte impak van watergehalte word veroorsaak deur faktore wat 'n nadelige uitwerking het op groeimedium eienskappe en die doeltreffendheid van blaarbespuitings, en wat die verstopping van sproeipunte veroorsaak.

- ❖ Natriumabsorpsieverhouding (NAV) is 'n meting van die potensiële gevaar wat die natrium in die water vir die groeimedium inhou. Water met 'n hoë natriuminhoud sal die stabiliteit van die groeimediumstruktuur geleidelik verminder. 'n Stabiele struktuur is nodig om waterindringing en wortelontwikkeling te bevorder.
- ❖ Die doeltreffendheid van blaarbespuitings om voedingstowwe aan te vul is afhanklik van die pH en bufferkapasiteit van die water wat in die mengsel gebruik word. Die maksimum pH vir die inname van voedingstowwe van blaarbespuitings is 5 tot 6.
- ❖ Verstopte sproeipunte sal minder water as wat benodig word, of selfs geen water nie, uitstoot. Die verspreiding van die water sal ook nie maksimaal wees nie, daarom sal sommige bome te min water ontvang, wat boomgroei sal beïnvloed.

inligting

Watergehalte Vereistes vir Boomproduksie

Die gehalte vereistes vir besproeiingswater in kwekerye word in die tabel aangegee.

Watergehaltefaktor	Eenheid	Optimaal	Marginaal	Nie geskik*
pH		5.50-7.00	<5.00; >8.00	>8.50
EG	mSm ⁻¹	<75	75-125	>125
Totale opgeloste soute (TOS)	mg/liter	<500	500-2,000	>2,000
Natriumabsorpsieverhouding (NAV)		<1.00	1.00-3.00	>3.00
Bikarbonaat (HCO ₃)	me/liter	<1.50	1.50-3.00	>3.00
Chloor (Cl)	me/liter	<2.00	2.00-3.00	>3.00
Mangaan (Mn)	mg/liter	<0.10	0.10-1.50	>1.50
Yster (Fe)	mg/liter	<0.20	0.20-1.50	>1.50
Sulfiet (S ⁻)	mg/liter	<0.20	0.20-2.00	>2.00
Bakterieë	aantal per ml	<10,000	10,000-50,000	>50,000
Vaste stowwe in suspensie	mg/liter	<50	50-100	>100

***Nie geskik vir konvensionele stelsels, maar kan gebruik word as behandeling haalbaar is**

'n Hoë soutkonsentrasie, of totale opgeloste soute (TOS), is die belangrikste chemiese gehaltelake vir kwekeryproduksie. Die TOS in water het 'n direkte impak op die meeste ander watergehaltelake. Die maksimum EG van die voedingstofoplossing is 300mSm^{-1} vir rough lemon en 450mSm^{-1} vir Troyer citrange. Die ideale pH van die oplossing is tussen 5.8 en 6.2 wees, met 'n maksimum van 6.5. pH-vlakke wat buite dié grense lê, beïnvloed die opname van voedingstowwe. Kritiese vlakke is onder 4.5 en bo 7.5.

Verstopping is die gevolg van fisiese, chemiese en biologiese watergehaltelake. Die onderstaande tabel is deur Bucks en Nakayma gepubliseer en dui die parameters vir die evaluering van die verstoppingspotensiaal van water aan.

Verstoppingsfaktor	Eenheid	Lae potensiaal	Marginale potensiaal	Hoë potensiaal
Fisiese faktore				
Vaste stowwe in suspensie	mg/liter	<50	50-100	>100
Chemiese faktore				
pH		<7.0	7.0-8.0	>8.0
Vaste stowwe in suspensie	mg/liter	<500	500-2,000	>2,000
Mangaan	mg/liter	<0.1	0.1-1.5	>1.5
Yster	mg/liter	<0.2	0.2-1.5	>1.5
Sulfiede	mg/liter	<0.2	0.2-2.0	>2.0
Biologiese faktore				
Bakteries	kolonies/ml	<10,000	10,000-50,000	>50,000

Verstopping kan ook veroorsaak word deur die kristallisering en neerslag van soute, wat deur oorversadiging, afname in temperatuur, veranderinge in die pH en chemiese interaksies veroorsaak word, wat die vorming van onoplosbare stowwe tot gevolg het. Die mees algemene soute in neerslae is kalsium- en magnesiumkarbonate, yster- en mangaanoksiede, en sulfiede. Die grootste bedreiging is neerslae in pypelidings, wat slegs gesien word as die vloei of lewering van water afneem. Dit is waarom lewering en druk gereeld gemeet en gemoniteer moet word.

As die pH van water tussen 6.0 en 6.5 gehou word, sal dit die vorming van karbonate keer. Yster neerslae sal by 'n pH van 4.5 weer oplos. Die sproeiopunte mag egter so verstopt wees dat die sure nie kan deurvloei nie, en die pypelidings dus nie kan herstel nie.

prakties

Aktiwiteit 7.2 – Werkplek Onderhoud

Voer 'n onderhoud met jou opsiener in die werkplek en kry antwoorde op die volgende vrae:

- ✓ Hoe word die watergehalte in die sitruskwekery gemeet?
- ✓ Wat word beskou as goeie gehalte water en wat as swak gehalte water in die kwekery?
- ✓ Kan die gehalte van swak water verbeter word? Indien wel, hoe?

opsomming

Watergehaltefaktore

- Die fisiese gehalte van water word beïnvloed deur alle vreemde stowwe wat nie in water oplos nie en het hoofsaaklik 'n uitwerking op die besproeiingstelsel.
- Stowwe wat fisiese watergehalte beïnvloed, is anorganiese stowwe, organiese afval, lewende waterplante en -diere, plastiekstukkies van besproeiingspype en toerusting, en reste van smeermiddels.
- Chemiese watergehalte word deur die onsigbare komponente in water bepaal, en hulle teenwoordigheid en konsentrasie word deur toetse in die laboratorium gemeet.
- Chemiese watergehaltefaktore beïnvloed boomproduksie, die vermoë van die boom om voedingstowwe op te neem, en die doeltreffende werking van die besproeiingstelsel.
- Biologiese watergehalte verwys na die organiese komponent van water wat voortkom uit die biologiese aktiwiteit in water van alge, mikrobies en waterlewende diere en plante, en die teenwoordigheid van patogene soos die van *Phytophthora* en *Pythium*.
- Daar is spesifieke vereistes vir watergehalte vir die suksesvolle boomproduksie in die kwekery.
- 'n Hoë konsentrasie soute, of totale opgeloste soute (TOS) in besproeiingswater is die belangrikste chemiese gehaltefaktor.

citrus
academy



Bestuur en Verbetering van Watergehalte

Monitering van Watergehalte

Besproeiingswater is 'n hoë risiko vir 'n sitruskwekery sover dit skadelike patogene aangaan, soos fungi en nematodes. Die water moet behandel word om te verseker dat die water nie besoedel is nie en vry van skadelike patogene is.

Die monitering van watergehalte vereis 'n gereelde meting van die vrye chloor vlak wat in die besproeiingswater beskikbaar is. Dit kan gedoen word deur swembad gereedskap te gebruik, of deur meer gesofistikeerde metodes, soos die gebruik van Hanna Instruments HI9011.

Die teenwoordigheid van patogeenspore kan slegs deur laboratoriumtoetse bepaal word, wat op 'n gereelde basis gedoen moet word.

Chemiese watergehaltefaktore word gemoniteer deur pH- en EG-meters te gebruik, wat in sommige toestelle gekombineer is. Elektriese geleiding (EG) word gebruik om die soutgehalte (TOS) van besproeiingswater te moniteer. Vlakke hoër as 2.5mS/cm word as onaanvaarbaar hoog beskou, en sulke water moet vermy word. Die ideaal vir sproeibemesting is water met 'n aanvanklike EG van minder as 0.3mS/cm.

Verbetering van Watergehalte

Die gehalte van besproeiingswater kan verbeter word deur op spesifieke faktore te fokus wat ekonomies verbeter kan word.

Verbetering van Fisiese Watergehalte

Vergeleke met die prosesse wat nodig is om die chemiese watergehalte te verbeter, is dit redelik maklik en goedkoop om die fisiese watergehalte van groot volumes besproeiingswater te verbeter.

Die belangrikste metodes wat hiervoor gebruik word, is:

- ❖ Uitsakking en uitvlokkings
- ❖ Filtreering

Uitsakking en Uitvlokkings

Uitsakking is 'n proses waardeur die watervloei verminder word en die onopgeloste stowwe toegelaat word om na die bodem af te sak. In die kwekery word water in 'n opgaardam gelei waar dit lank genoeg geberg word sodat onopgeloste stowwe kan afsak voordat dit in die res van die stelsel gepomp word.

Uitsakking is doeltreffend om vaste stowwe soos klei, slyk, sand, plastiekstukkies en sommige organiese reste te verwyder. Klei sak egter stadig af wanneer die water 'n hoë natriumabsorpsieverhouding (NAV) het, en in erge gevalle kan die klei selfs in die water bly.

Uitvlokking versnel uitsakking van water wat in 'n reservoir geberg word. Uitvlokking maak gebruik van produkte met 'n aluminiumsulfaatbasis, soos AluFloc, wat by die water gevoeg word en veroorsaak dat die onopgeloste stowwe vinniger neerslaan. Die hoeveelheid AluFloc wat gebruik word hang af van die hoeveelheid grondpartikels en ander organiese stowwe in die water.

Filtrering

Uitgevlokte (helder) water word gefiltreer om enige slyk of organiese stowwe te verwyder wat nie neergeslaan het nie. Filtrering is 'n proses waardeur water deur 'n struktuur ('n filter), met baie klein gaatjies gelei word wat die water deurlaat, maar onopgeloste stowwe opvang. Filtrering verwyder nie opgeloste soute nie.

Die klein openinkies in 'n filter word geskep deur 'n houer met sand vol te maak ('n sandfilter), of deur 'n reeks plastiekskyfies met smal splete op hulle plat oppervlakke wat teen mekaar pas ('n skyf-filter), of deur 'n reeks staalplate met klein gaatjies in of maasdraad (sif-filter).

Verbetering van Biologiese Watergehalte

Biologiese verstopping is die gevolg van mikrobiële groei wat veroorsaak dat slyk en ander biologiese neweprodukte massas klein partikels bymeekaarmaak.

Onder anaërobieë toestande kan sulfaat tot sulfied gereduseer word en onoplosbare soute vorm wanneer dit met metale verbind, wat as slym, slyk of selfs growwe partikels waargeneem kan word. Water wat van die bodem van reservoirs gepomp word, dra hierdie partikels na besproeiingspype. Metaal sulfiede is gewoonlik swart en ruik soos vrot eiers. Metale kan ook deur mikrobe geoksideer word en filamentagtige strukture vorm wat sproeiopunte kan verstop. Hierdie oksides is gewoonlik 'n donker rooibruin.

Chlorinering is die gewildste metode om die hele besproeiingsstelsel te ontsmet en om propagules en patogeenspore te vernietig wat ná filtrering agterbly. Buiten dat dit mikrobe doodmaak, verminder dit ook verbindings soos onoplosbare ystersulfiede.

Chlorinering behandel dus verstopping wat deur ysteroksiede of -sulfiede veroorsaak word, op twee maniere: deur die onoplosbare produkte weer op te los en deur die mikrobe wat die proses veroorsaak, dood te maak. Aktiewe chloor is 'n baie sterk reduserende agens wat voorkomend en herstellend gebruik kan word.

Behandeling met waterstofperoksied is ook 'n gewilde metode om mikrobe wat alge en slyk vorm in die pype, te vernietig.

Ander chemikalieë kan ook aangewend word om die besproeiingsstelsel skoon te maak. Van die produkte bevat broom, wat tans 'n verbode chemikalie in vrugte produksie is. Bestraling met ultraviolet lig word gebruik wanneer klein hoeveelhede water ontsmet moet word.

Chlorinering

Saamgevat, is die skokbehandeling van besproeiingstelsels met chloor as volg:

- ❖ Dien genoeg van die produk toe om 'n konsentrasie van 30mg tot 50mg per liter (30 tot 50ppm) in die hele stelsel te gee
- ❖ Laat vir 60 minute staan
- ❖ Meet die konsentrasie van aktiewe chloor by die heel verste sproeipunt
- ❖ Indien die konsentrasie hoër as 1mg per liter (1ppm) is, spoel die stelsel uit
- ❖ As die konsentrasie laer as 1ppm is of glad nie waargeneem kan word nie, herhaal die toediening van 30ppm tot 50ppm totdat 'n konsentrasie van hoër as 1ppm by die heel verste sproeipunt waargeneem word
- ❖ Spoel die stelsel uit

inligting

Chlorinering

Die volume produk wat bygevoeg moet word om voorgeskrewe konsentrasies te bereik, word bereken met behulp van inligting op die etiket van die produk. Wanneer konsentrasie getoets word en laer is as wat voorgeskryf is, moet die dosis verhoog word. Die konsentrasie by die heel verste sproeipunt sal aandui of konsentrasies vir die voorgeskrewe tydperk behou is. Die konsentrasie van 2mg HOCl of OCl⁻ wat by die sproeipunt uitgestoot word, sal nie wortels beskadig nie. Sitrus is nie gevoelig vir chloor nie, en kan tot 300ppm in water uitstaan (Bar, 1999). Chloorgas kan ook met behulp van kleppe en drukreguleerders direk in water ingespuut word.

Die massa of volume van verskillende bronne wat nodig is om 500g Cl₂ of 1ppm chloor te gee, hang af van die produk. In die onderstaande tabel is 'n vergelyking van verskillende bronne van chloor (Rainbird, 1990).

Bron	Massa / volume vir ekwivalent van 500g Cl ₂	Massa / volume benodig vir 1ppm in 1,000 liter water
Kalsium-hipochloriet 65%	769g	1,538g
Kalsium-hipochloriet 70%	714g	1,429g
Natrium-hipochloriet 5%	10 litre	20 litre
Natrium-hipochloriet 10%	5 litre	10 litre
Natrium-hipochloriet 15%	3.3 litre	6.67 litre
Chloorgas	500g	1,000g

Chloor reduseer die chemiese vorme van sekere metale soos mangaan, yster en sink en maak dit onbeskikbaar aan plante, en sal ook met stikstof reageer. Chloor moet dus nooit saam met voedingstofoplossings toegedien word nie. Onthou dat chloor en waterstofperoksied (H₂O₂) chelate sal vernietig wat mikro-voedingstowwe in oplossing hou. Dieselfde geld vir alle mikrobiële kulture (kompos tees, effektiewe mikrobies) wat deur die besproeiingstelsel toegedien word.

Die ioonspesies wat ontsmet is HOCl en OCl⁻, wat saam as chloriene bekendstaan, en nie chloriede (Cl⁻) soos wat in ammonium-, kalium- of natriumchloried voorkom nie. Die chloorspesie in kalium- of natriumchloried sal slegs teen baie hoë konsentrasies eienskappe van ontsmetting toon.

Wees baie versigtig wanneer chloorprodukte hanteer word, aangesien dit bytend is en sagte weefsel soos die vel en oë sal beskadig. Dra beskermende klere en vermy die inaseming van chloordampe. Wees veral versigtig vir die gevaarlike dampe wanneer die houers oopgemaak of selfs uitgedeel word. Chloorprodukte moet in 'n oop ruimte, in wit-geverfde houers en vir nie langer nie as twintig dae gebêre word, weg van bemesting en enige organiese stowwe.

Waterstofperoksied

Dieselfde basiese prosedure as vir chloor, word vir waterstofperoksied (H_2O_2) gebruik. Die voordeel van waterstofperoksied is dat geen residu of nadelige nuwe produkte gevorm word nie. Die nadeel is egter dat daar geen maklike en vinnige toets is om die konsentrasie by die heel verste sproeipunt te toets nie.

Baie minder werk is met waterstofperoksied as met chloor gedoen. In die praktyk word die volgende prosedure suksesvol toegepas (Mostert, persoonlike kommunikasie):

- ❖ As skokbehandeling word 200mg tot 300mg suiwer H_2O_2 per liter toegedien en oornag gelaat.
- ❖ As voorkomende behandeling word 25mg tot 50mg suiwer H_2O_2 per liter toegedien. Die gereeldheid hang van die mikrobiële inhoud van die water af.

inligting

Berekening van H_2O_2 -dosisse

Let daarop dat die dosisse waterstofperoksied in mg per suiwer H_2O_2 aangegee word as gevolg van die verskille in konsentrasies van beskikbare waterstofperoksied produkte. Daar is geen produk wat suiwer uit H_2O_2 bestaan nie; dus moet die dosis aangepas word volgens die produk.

Om die korrekte dosis te meet, moet die digtheid van die oplossing in ag geneem word. As die konsentrasie van die produk wat toegedien moet word, 50% H_2O_2 met 'n digtheid van 1.22 is, moet die volgende berekenings gedoen word ten einde die volume te bereken wat nodig is om 'n dosis van 200mg H_2O_2 per liter te gee.

Konsentrasie H_2O_2 benodig in water $\times 100 \div$ produk konsentrasie $\div 1,000 \div$ produk digtheid
= Konsentrasie H_2O_2 benodig in water $\div$ produk konsentrasie $\div 10 \div$ produk digtheid
= $200 \div 50 \div 10 \div 1.22 = 0.3278\text{ml}$ produk per liter water
= 3,278ml produk per 1,000 liter water
= 3.278 liter produk per 1,000 liter water

Onthou dat 400mg water 'n volume van 0.4ml het, aangesien die volume van 1g, of 1,000mg, 1ml is. Kontroleer weer die berekening, aangesien daar geen vinnige toets is om die konsentrasie by die sproeipunte te toets soos met chlorinering die geval is nie.

Ultraviolet (UV) Lampe

Ultraviolet strale word gewoonlik gebruik om verskillende items te steriliseer en kan ook aangewend word om klein hoeveelhede besproeiingswater vir kwekerye en hersirkulerende hidroponiese stelsels te steriliseer.

'n UV-buis word in kwartsglas gemonteer en binne-in 'n vlekvrystaalbuis geplaas. Die water en voedingstofoplossing word aanhoudend tussen die kwartsglas en die staalwand gesirkuleer. Karbonate, sekere ander soute en onoplosbare vaste stowwe sal op die kwartsglas neerslaan en die omvang van die bestraling verminder. UV kan dalk ook chelate vernietig.

Bedekking van Reservoirs / Opgaardamme

Die bedekking van wateropgaardamme beperk groei van alge en verminder die omvang van ontsmetting wat nodig is. Swart plastiekvelle werk gewoonlik goed om groei van alge te verminder.

Verbetering van Chemiese Watergehalte

Dis heel maklik en relatief goedkoop om fisiese en biologiese watergehalte te verbeter; verbetering van chemiese watergehalte is egter tot nog toe nie ekonomies geregverdig nie. Daar is wel 'n paar tegnieke wat met verskillende mates van sukses toegepas word.

Soos vroeër bespreek is, is 'n hoë soutkonsentrasie of totale opgeloste soute (TOS) in besproeiingswater die belangrikste chemiese gehaltefaktor. Die TOS in water het 'n direkte invloed op die ander watergehaltefaktore. Die vermindering van die sout konsentrasie in besproeiingswater vra groot hoeveelhede energie en is nie 'n ekonomies haalbare opsie vir kwekerye in Suid-Afrika nie. TOS is 'n goeie voorbeeld van 'n faktor wat bestuur moet word, aangesien dit nie ekonomies verbeter kan word nie.

Sekere chemiese watergehaltefaktore kan egter in sekere omstandighede deur een van die volgende prosesse verbeter word:

- ❖ Regstelling van die pH
- ❖ Oksidering
- ❖ Magnetiese behandeling van die water
- ❖ Ionisering

Regstelling van pH

In die kwekery is dit ekonomies haalbaar om die pH van besproeiingswater en water wat vir insekdoder toedienings gebruik word, reg te stel. Die volume suur wat nodig is kan deur titrasie bepaal word, met behulp van 'n gidsaanleg.

Die pH van water wat vir toediening van plantbeskermingsprodukte gebruik word, kan ook verlaag word deur kommersiële buffers by te voeg. Buffers is gewoonlik mengsels van anorganiese en / of organiese sure, en toedienings-instruksies word met elke produk verskaf. Sommige insekdoders is meer aktief by pH-waardes van hoër as 6.50, en hoewel dit nie dikwels gebruik word nie, is daar spesiale bufferoplossings om die pH tot by die verlangde vlak te verhoog.

Die pH van besproeiingswater in die kwekery behoort tussen 6 en 7 gehou te word. As pH van water buite hierdie bestek lê, word inname van voedingstowwe negatief geraak. As water 'n pH van 7.5 bereik, moet dit met suur behandel word, anders sal chlorinering nie doeltreffend wees nie.

voorbeeld

Regstelling van pH van Water

Inligting wat verskaf word:

- 7.5ml suur is nodig om die pH van 20 liter water tot 5.5 te verlaag
- Die spuittenk het 'n kapasiteit van 2,000 liter

Berekening:

- Benodig per liter: $7.5/20 = 0.375\text{ml}$ per liter
- Benodig vir 2,000 liter: $0.375 \times 2,000 = 750\text{ml}$ per 2,000 liter benodig om pH tot 5.5 te verlaag

inligting

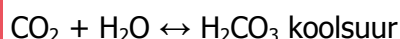
Berekening van Suurvolumes om Bikarbonate te Neutraliseer

Sure word gebruik om pH van besproeiingswater en water vir toediening van blaarbespuiting te verminder. Buffers kan ook vir blaarbespuiting gebruik word.

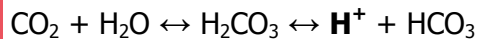
Die volume suur wat benodig word, hang nie van water pH af nie, maar wel van die konsentrasie karbonate en bikarbonate. Die onderstaande tabel gee die volume van drie mineraalsure by verskillende konsentrasies bikarbonaat aan. Wanneer water karbonate bevat, moet die milliekwivalent van die karbonaat maal twee by die konsentrasie bikarbonaat gevoeg word voordat die volume van die tabel af gelees word. Die volumes swawel-, fosfor en salpetersuur per 1,000 liter water wat nodig is om bikarbonate in water te neutraliseer is as volg:

Bikarbonaat (me per liter)	Swawelsuur (ml)	Fosforsuur (ml)	Salpetersuur (ml)
0.10	3	2	7
0.20	6	6	14
0.30	10	8	22
0.40	13	11	29
0.50	16	14	36
0.60	19	17	44
0.70	23	19	52
0.80	26	22	58
0.90	29	25	66
1.00	33	28	74
Suiwerheid %	96	85	60
Digtheid	1.84	1.69	1.36

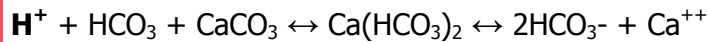
pH van besproeiingswater kan ook verminder word deur koolsuurgas in die water op te los. Die reaksie is as volg:



Die reaksie sal na regs beweeg as gedeeltelike druk van die gas verhoog word, en na links as druk verlig word. Die koolsuur sal ontbind om suur H^+ te vorm.



Die H^+ sal pH laat verminder solank die konsentrasie H^+ behou kan word. Wanneer druk verlig word, soos wanneer water byvoorbeeld uitgetap word, sal pH geleidelik toeneem. Druppers vertraag dit egter lank genoeg om pH van grond ook te verminder. In kalkagtige grond, sal suur ook kalk neutraliseer.



Kalsium is dan in oplossing en sal van die profiel af uitloog. Hierdie reaksie skep dieselfde scenario as wat die geval sou gewees het met toediening van gips.

Oksidasie

Wanneer water met lug in aanraking kom, word opgeloste metale soos yster en mangaan tot hulle onoplosbare vorm geoksideer en sak af na die bodem. Oksidasie kan versnel word deur water deur lug in 'n opgaardam te spuit.

Magnetiese Behandeling van Water

Die behandeling van water met 'n magnetiese veld lewer goeie resultate onder verskeie toestande. 'n Vroeë oes tamaties het met 51% verbeter toe water vir 2.5 sekondes behandel is deur 'n magnetiese veld met 'n vloeidigheid van 4-6T.

Ionisering

Water word met katalitiese ionisering gekondisioneer om infiltrasievermoë, dravermoë vir soute, en oplossing van neergeslaande soute, en sodoende absorpsie daarvan deur plante, te verbeter. Ionisering verminder oppervlakspanning van water met twee elektrodes van verskillende metaalkomponente.

Bestuur van Watergehalte

Watergehaltefaktore wat nie met bogenoemde metodes verbeter kan word nie, moet bestuur word om hulle inpak op plantproduksie en die besproeiingstelsel te minimaliseer. Die twee belangrikste watergehaltefaktore wat só bestuur moet word, is:

- ❖ Soutgehalte
- ❖ Chloriede

Soutgehalte (Hoë TOS)

'n Hoë soutinhoud of TOS in water, soos deur hoë elektriese geleiding (EG) aangedui word, kan nie verbeter word deur metodes wat ekonomies haalbaar is vir die volumes water wat in 'n kwekery benodig word nie. Prosesse vir ontsouting van water betrek omgekeerde osmose, distillering, en deïonisering of demineralisering.

definisie

Omgekeerde Osmose

Omgekeerde osmose is 'n behandeling van water waardeur opgeloste soute soos natrium, chloor, kalsiumkarbonaat en -sulfaat uit water onttrek word deur dit onder hoë druk deur 'n halfdeurdringbare membraan te stuur.

Distillering

Distillering is suiwering van sout- of brak water deur opgeloste soute te verwyder deur toe te laat dat water verdamp, en dan weer teen 'n gladde vlak (byvoorbeeld glas) te kondenseer, vanwaar dit weer opgevang word.

Deïonisering

Deïonisering behels verwydering van ione uit water deur die uitruiling met ander ione wat geassosieer word met vaste stroom op 'n hars.

Die negatiewe invloede van hoë watersoutinhoud kan egter met deurdagte bestuur geminimaliseer word. Maar as die TOS van beskikbare watervoorraad te hoog is om effektief bestuur te word, is die water nie geskik vir gebruik nie en kan 'n kwekery nie daar opgerig word nie, tensy 'n alternatiewe waterbron verseker kan word.

Bo en behalwe die negatiewe invloed van 'n hoë TOS op die besproeiingstelsel, waar dit ontwikkeling van neerslae bevorder wat pype en sproeipunte verstop, maak hoë TOS dit ook moeiliker vir plante om water uit grond op te neem. Soute wat in besproeiingswater opgelos is, sak met elke besproeiingsiklus in die grond, waar dit meer en meer word en 'n toename in die osmotiese effek veroorsaak.

Bome word dus gedwing om energie te gebruik om die osmotiese effek van hoë TOS te oorkom en water te absorbeer, selfs wanneer waterpotensiaal van grond of groeimedium op veldwater- of houerkapasiteit is. Energie wat só gebruik word, kom van suikers af wat vir groei en ontwikkeling bedoel was.

inligting

Osmotiese Potensiaal

Die osmotiese effek word deur hoë konsentrasies oplosbare soute veroorsaak. By 'n osmotiese potensiaal (OP) van -100kPa word uitloopsel groei, droëwortelmasse, stamdeursnee, totale blaaroppervlakarea en wortel-lengte met tot 60% verminder. As die EG van water 150mSm^{-1} is, is die OP -50kPa . 'n Maksimum vegetatiewe groei van rough lemon saailinge is by 'n EG van 300mSm^{-1} aangemeld, en dié van Troyer Citrange by 450mSm^{-1} . Soute wat in die wortelgebied saampak, verhoog osmotiese potensiaal van water in grond. Plante moet dan energie gebruik om water te absorbeer, selfs al is waterpotensiaal van grond hoër as -50kPa . Hierdie verskynsel staan as **fisiologiese droogte** bekend.

Buiten die osmotiese effek van totale soutkonsentrasie sal verskillende ione osmotiese potensiaal verskillend beïnvloed. Oor die algemeen het nitraat 'n kleiner invloed op OP as sulfaat, terwyl sulfaat op sy beurt 'n kleiner uitwerking as chloried het. Die verhouding is lineêr, en een milliekwivalent van nitraat sal die invloed van 2me Cl met aarbeie en 1.4me Cl met tamaties teenwerk.

Ten einde te voorkom dat ophoping van soute nadelige vlakke bereik, is dit nodig om **aanhoudend** residuele soute uit die wortelgebied te verwyder. Klem is op deurlopende eerder as sporadiese verwydering. Om soute een keer per maand of jaar te verwyder is nie aanvaarbaar nie. Wortels word dan aan 'n te wisselvallige sout-konsentrasie blootgestel. Wortels kan nie vinnig genoeg aanpas by toestande nie, aangesien tyd nodig is vir membrane om behoorlik by 'n gegewe EG te funksioneer.

Dit is noodsaaklik om die groeimedium met elke besproeiingsiklus te loog.

Die huidige toediening behoort residuele soute van vorige toedienings buite die wortelgebied te verskuif, of uit te loog. Om dit reg te kry moet 'n ekstra volume water met elke besproeiingsiklus toegedien word. Die ekstra volume water word die loogvereiste (LV) genoem en moet toegedien word bo en behalwe die volume water wat nodig is om die groeimedium tot houerkapasiteit (HK) te benat. As die besproeiingsvereiste byvoorbeeld 200 liter is, beteken dit dat 200 liter plus die LV met elke besproeiing toegedien moet word.

Die LV hang van die tipe plant en soutkonsentrasie in water af. Die EG en loogvereiste vir sitrus om 90% tot 100% van die oes onder optimale toestande te onderhou word in die onderstaande tabel aangedui. Hoewel dit met vrugproduksie verband hou, gee dit 'n aanduiding van die LV wat ook op optimale groei en produksie in die kwekery sal uitloop.

EG mSm ⁻¹	90% oes	100% oes
50	5%	7%
75	7%	10%
100	10%	14%
125	12%	18%
150	15%	22%
175	18%	26%
200	21%	30%

voorbeeld

Loogvereiste

Volgens die tabel word 'n ekstra volume van 10% water benodig om opgehoopte soute uit die wortelgebied te loog wanneer water met 'n EG van 100mSm⁻¹ toegedien word om 'n produksiepotensiaal van 90% te handhaaf. Dus: as 4 uur se water nodig is om grond te herbenat, is 'n ekstra 10%, of 0.4 uur nodig om soute uit te loog. Die werklike besproeiing-siklus sal dus 4.4 uur, of 4 uur 24 minute wees. Dit geld ook waar volumes gebruik word om besproeiingsvereiste aan te dui. As ons 300 liter as 'n voorbeeld gebruik, sal die ekstra volume dus 10% van 300 = 30 liter wees, en die totale toediening dus 330 liter.

Sproeibemesting en TOS

Die EG van verskillende oplossings chemikalieë wat in sproeibemesting gebruik word by dieselfde konsentrasie van 1,000mg van die sout per liter, word in die onderstaande tabel gegee.

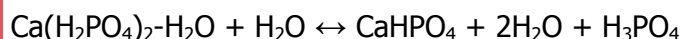
Sout	Formule	EG mSm ⁻¹
Ammoniumnitraat	NH ₄ NO ₃	165
Ammoniumsulfaat	(NH ₄) ₂ SO ₄	185
Ammoniumchloried	NH ₄ Cl	240
Kaliumchloried	KCl	185
Kaliumsulfaat	K ₂ SO ₄	140
Kaliumnitraat	KNO ₃	105
Mono-kaliumfosfaat	KH ₂ PO ₄	76
Di-kaliumfosfaat	K ₂ HPO ₄	120
Magnesiumnitraat	Mg(NO ₃) ₂	60
Magnesiumsulfaat	MgSO ₄	68
Natriumnitraat	NaNO ₃	125

Verskillende soute by dieselfde konsentrasie sal verskillende invloede op EG van 'n oplossing hê. Fosfate het gewoonlik die laagste EG, gevolg deur nitrate. Dis 'n belangrike oorweging wanneer oplossings voedingstowwe vir sproeibemesting en oophidroponiesestelsels geformuleer word.

TOS van oplossings kan geskat word deur die formule $EG \times 6.40 = \text{totale opgeloste soute}$, maar dit is slegs geldig by 'n EG van 500mSm⁻¹ of laer.

Die chemiese samestelling van water beïnvloed ook die samestelling van ekstrak oplossings soos voorberei in hidroponika. Hoe hoër die konsentrasie van soute is, en veral kalsium, magnesium en sulfaat, hoe minder gekonsentreer kan ekstrak oplossings en hoe hoër kan temperatuur voor kristallisering wees. Mengsels wat kaliumchloried bevat, sal ook teen hoër temperature kristalliseer as dié wat kaliumnitraat bevat.

Kalsiumnitraat en MAP is nie versoenbaar nie. Maar tog is kalsiumfosfaat en MAP versoenbaar aangesien die reaksie fosforsuur vorm wat oplosbaarheid verhoog.



As daar twyfel is oor versoenbaarheid van enige kombinasie bemesting en chemikalieë, kan die 'botteltoets' gedoen word. Die toets behels die byvoeging van spesifieke chemikalieë by 5 of 10 liter van dieselfde water wat in mengsels gebruik gaan word. Gebruik 'n deurskynende bottel om neerslag makliker waar te neem. Dien chemikalieë teen presies dieselfde konsentrasie, verhouding en volgorde as in die werklike mengsel toe. Enige troebelheid of melkerigheid is 'n aanduiding van onversoenbaarheid. As wolkagtigheid verdwyn wanneer die mengsel geroer word, moet versigtig te werk gegaan word om die chemikalieë te meng. Laat die mengsel vir 12 tot 24 uur staan en kyk weer vir enige neerslag. As geen neerslag waargeneem word nie, is chemikalieë heel waarskynlik versoenbaar, maar laat dit liefst 'n verdere 12 tot 24 uur staan om seker te maak. As die mengsel steeds helder bly, is dit 'n aanduiding dat die chemikalieë versoenbaar is. Hou in gedagte dat laer temperature neerslag aanhelp.

Chloor

'n Hoë chloorkonsentrasie in water hou verband met hoë TOS, maar verdien spesiale aandag, aangesien dit 'n baie negatiewe uitwerking op sitrus kan hê. Hoewel chloor (Cl) 'n essensiële voedingstof is, verlaag 'n oorvoorsiening in groeimedium, bemesting of water die osmotiese potensiaal van water, wat dit moeiliker maak om te absorbeer. Chloor ding ook mee met ander anione soos nitraat, fosfaat en sulfaat. Indien soutagtige water met mikro-sproeiers toegedien word, moet aandag aan die volgende gegee word:

- ❖ Beperk verdamping deur snags te besproei.
- ❖ Maak seker dat druk nie te hoog is nie.
- ❖ Beperk aantal besproeiings. Verlies deur verdamping is hoog met toediening van water en gebeur direk van die besproeide water en nat oppervlak.
- ❖ Hou konsentrasie van soute in die omgewing van wortels konstant deur genoegsame uitloping en beperkte uitdroging. Wanneer grond ongeveer die helfte van die water verloor, verdubbel soutkonsentrasie feitlik.
- ❖ Gebruik bemesting met 'n lae soutinhoud.

inligting

Gevoeligheid van Wortelstok vir Natriumchloried

Die relatiewe gevoeligheid van 'n aantal wortelstokke vir hoë konsentrasies natriumchloried in water word in die onderstaande tabel aangedui. Die konsentrasie chloor in besproeiingswater wat in hierdie toets gebruik is, was so hoog as 3,000mg Cl per liter. Hierdie graderings is nie volledig of die laaste woord oor die onderwerp nie, want byna elke toets gee verskillende resultate. Graderings is ook nie altyd geldig nie, omdat die kombinasie van wortelstok / enthout ook die resultaat beïnvloed. So byvoorbeeld is Valencia op Bitter Seville meer sensitief as Shamouti. Cleopatra mandarin is ook meer verdraagsaam vir hoë konsentrasies soute as Bitter Seville.

Wortelstok	Relatiewe gevoeligheid
Sour orange	10 (Mees gevoelige)
Volckameriana	8
Troyer citrange	6
Poncirus trifoliata	4
Swingle citromello	2
Rangpur	0 (Mins gevoelige)

Monsterneming en Monitering van Watergehalte

Die watergehalte in die kwekery word op twee maniere gemoniteer. Eerstens, word 'n monster van die water geneem en ontleed om te bepaal of water geskik is elke keer wanneer 'n nuwe waterbron in gebruik kom, of dit nou is vir 'n nuwe of 'n bestaande kwekery. Monsters word ook geneem en ontleed as daar vermoed word dat watergehalte in 'n waterbron verander het.

Tweedens moet water volgens die Sitrusverbeteringskema se protokol, minstens elke drie maande vir die teenwoordigheid van patogene, en spesifiek *Phytophthora* en *Pythium*-spore getoets word. Vir hierdie doel word waterspoorstrikke gebruik. Spoorstrikke moet geïnstalleer word voordat water gechlorineer word, en ook by die uiteindelijke uitsetpunt in die kweekhuis of skaduhuis. Prosedures vir monsterneming van waterbronne en vir patogeentoetsing, word in die volgende gedeelte behandel.

prakties

Aktiwiteit 7.3 – Aanbieding

Gee 'n opvoedkundige aanbieding oor die volgende terwyl jy jou medewerkers deur die kwekery neem. Heg 'n afskrif van jou aanbieding by jou werkboek aan.

- ✓ Verduidelik hoe watergehalte in die kwekery gemeet word.
- ✓ Verduidelik hoe watergehalte in die kwekery verbeter word.
- ✓ Verduidelik die invloed van verbeterde watergehalte op voortplantingsproses.

opsomming

Bestuur en Verbetering van Watergehalte

- Die monitering van watergehalte vereis 'n konstante monitering van die vlak van vrye chloor wat in besproeiingswater beskikbaar is.
- Die aanwesigheid van patogeenspore kan slegs deur laboratoriumtoetse opgespoor word, wat op 'n gereelde basis gedoen moet word.
- Chemiese watergehaltefaktore word gemoniteer deur pH- en EG-meters te gebruik.
- Dit is makliker en goedkoper om fisiese watergehaltefaktore as chemiese watergehaltefaktore te verbeter vir groot volumes water, deur veral uitsakking, uitvlokking, chlorinering en filtrering te gebruik.
- Uitsakking is die proses waardeur die vloei van water verminder en onopgeloste stowwe toegelaat word om op die bodem neer te slaan, terwyl uitvlokking die uitsakking in water wat in 'n opgaardam geberg word, versnel.
- Reste van propagules en skadelike patogeenspore word deur chlorinering uitgeroei.
- Filtrering is die proses waardeur water deur 'n filter gelei word wat die water deurlaat, maar onopgeloste en onoplosbare partikels opvang.
- As die beskikbare watervoorraad hoë totale opgeloste soute het wat deur hoë elektriese geleiding (EG) aangedui word, is water nie geskik vir gebruik in 'n kwekery nie.
- Sekere chemiese watergehaltefaktore kan verbeter word of onder sekere omstandighede hanteer word deur die regstelling van pH, oksidasie, en deur chloriede aan te spreek.
- Dis ekonomies haalbaar in 'n kwekery om die pH van besproeiingswater en water wat vir die toediening van insekdoders gebruik word, te korreger.

- Wanneer water in aanraking met lug kom, word opgeloste metale tot hulle onoplosbare vorm geoksideer en sak na die bodem van die water neer; hierdie proses kan versnel word deur die water deur die lug in 'n opgaardam in te spuit.
- Monsters van water wat in die kwekery gebruik word, word geneem en ontleed wanneer 'n nuwe waterbron gebruik word, of as daar vermoed word dat watergehalte verander het.
- Water moet ook minstens elke drie maande vir die aanwesigheid van patogene, en veral vir spore van *Phytophthora* en *Pythium*, getoets word.



Watermonsters en Toetse

Inleiding

Daar is twee hooftipes monsterneming en ontleding wat in 'n kwekery gedoen word naamlik:

- ❖ Monsterneming vir fisiese, chemiese en biologiese ontledings
- ❖ Monsterneming vir patogeenontleding

Monsterneming vir Fisiese, Chemiese en Biologiese Ontleding

Monsterneming vir chemiese ontledings is die proses waar water wat getoets moet word, na 'n volume verminder word wat na 'n laboratorium vervoer kan word. Hoewel dit vreemd mag klink, is dit belangriks om te verstaan dat 'n behoorlike monster nie net 'n deel van die groot geheel is nie, maar eintlik 'n baie, klein maar ware weerspieëling van die geheel. Die volume van 'n watermonster is gewoonlik 500ml, maar hierdie 500ml kan miljoene liters water verteenwoordig. Hou dit altyd in gedagte wanneer watermonsters geneem word.

Gaan versigtig te werk met monsterneming om te verseker dat die monster nie besoedel word terwyl of nadat dit geneem is nie. Die volgende stappe moet gedoen word by die neem van watermonsters vir chemiese ontleding:

- ❖ Voorbereiding van houers
- ❖ Neem van watermonsters
- ❖ Etikettering van houers

Die geskikste houer vir watermonsters is 'n plastiekbottel met 'n skroefdop. In die praktyk is 'n 500ml-bottel van polikarbonaat waarin mineraalwater of koeldrank verkrygbaar is, heel geskik vir hierdie doel. Spesiale bottels vir monsterneming is ook in die handel beskikbaar.

Was alle houers wat hergebruik word, deeglik met warm water, maar moenie skottelgoed-wasmiddel gebruik nie. Maak seker dat die skroefdop ook gewas word. Moenie doppies gebruik met karton of absorberende seëls nie. Voordat 'n monster geneem word, spoel altyd die houer en doppie drie keer goed uit met die water waarvan 'n monster geneem word.

Moet nooit op die houer self skryf wanneer dit gemerk word nie, aangesien die bewoording tydens vervoer afgevyf kan word. Die etiket moet die volgende minimum-inligting bevat:

- ❖ Die naam van die kwekery of kwekeryeienaar
- ❖ Die identifikasienommer of naam van die waterbron
- ❖ As slegs een watermonster vir toeste voorgelê word, moet kontakinligting van die kwekery of kwekeryeienaar ook op die etiket aangeteken word
- ❖ As meer as een monster vir dieselfde kwekery voorgelê word, moet een etiket alle tersaaklike inligting bevat, met slegs die naam van die kwekery of kwekeryeienaar, en die naam of nommer van die waterbron, op die etikette van ander monsters

voorbeeld

Watermonster Etiket

Eerste monster

Sonskyn Kwekery **GROOT DAM**
Posbus 6115
Hoedpsruit
1380
Tel: (015) 766-9999
Faks: (015) 766-9988

Tweede monster

Sonskyn Kwekery **KLEIN DAM**

vernuf

Bestudeer die instruksies oor **Neem van Watermonsters** in die Vernufmodule.

Eenvoudige Chemiese Watergehaltetoetse

Watergehaltetoetse wat gereeld gedoen moet word is pH- en elektriese geleidingstoetse. Albei die toetse is redelik eenvoudig en 'n mens het nie baie toerusting nodig nie.

pH Toets

Twee metodes kan vir pH toetse gebruik word, naamlik 'n pH-meter wat in die hand gehou word, of spesiale pH-sensitiewe papierstroke (nie lakmoespapier nie). Daarbenewens het mens glas- of plastiekbekers, 'n bottel demineraliseerde water om mee te was, reagentse, en pH bufferoplossings vir pH7 en pH4 (of twee ander waardes met 'n pH reikwydte wat die pH omvat van die water wat getoets gaan word).

definisie

Demineraliseerde Water

Demineraliseerde water verwys na water waaruit die opgeloste soute (minerale) verwyder is. Batterywater vir voertuie is byvoorbeeld demineraliseer, asook alle water wat in chemiese laboratoriums gebruik word, selfs om toerusting mee te was.

vernuf

Bestudeer die instruksies oor **pH Toets** in die Vernufmodule.

Elektriese Geleiding (EG) Toets

Om 'n eenvoudige EG toets te doen, benodig mens 'n geskikte EG-meter (hand- of tafemodel), 'n waterbottel met demineraliseerde water, glas- of plastiekbekers, reagense, en 'n standaard oplossing van bv. 1,000g kalsiumchloried per liter water.

vernuf

Bestudeer die instruksies oor **EG Toets** in die Vernufmodule.

Verslaggewing oor Watergehaltetoetse

Verslaggewing oor watergehaltetoetse behels drie stappe. As hierdie volgorde gevolg word, is die akkuraatheid en gehalte van toetse gewaarborg.

- ❖ Verseker dat die verwysingstandaardwaardes aanvaarbaar is
- ❖ Verseker dat eenhede korrek is
- ❖ Vergelyk resultate met gerapporteerde resultate van vorige toetse van dieselfde bron

Verwysingstandaard

In die metodes wat hierbo bespreek is, word verwysingstandaarde vir pH en EG gebruik om instrumente te kalibreer. Dieselfde oplossings word gebruik om uitslae te verifieer deur dit as 'n onbekende monster saam met watermonsters te gebruik. 'n Watermonster kan nie as verwysing gebruik word nie, aangesien die samestelling oor tyd sal verander. Gebruik 'n kalibrasiestandaard, wat chemies stabiel, is as 'n verwysing.

voorbeeld

pH Toets Verwysingstandaard

Gestel buffer pH7 is as onbekende gebruik en is aan die einde van die prosedure gelees. Die lesing word as 'Lesing B' aangeteken, met die waarde van 7.03. Deur dit te vergelyk met wat dit behoort te meet, naamlik 7.00, kan ons aanneem dat die afwyking aanvaarbaar is en dat die lesing op die watermonster dus ook as korrek aanvaar kan word. 'Lesing A' word dus aanvaar en gerapporteer. Afwykings van minder as 5% is aanvaarbaar. 'n Afwyking van 0.03 van die verwagte 7.00 verteenwoordig 'n afwyking van $0.03 / 7.00 \times 100 = 0.43\%$, wat aanvaarbaar is.

EG Toets Verwysingstandaard

Dieselfde prosedure word gevolg om EG-lesings te verifieer. Die 1,000 mg kalsiumchloried-oplossing per liter water het 'n EG van 185 mS m^{-1} . Gestel die lesing van die kalsiumchloried-oplossing was 150 mS m^{-1} (Lesing D). Hierdie afwyking is nie aanvaarbaar nie, en die lesing vir die watermonster kan dus ook nie aanvaar word nie. 35 mS m^{-1} verteenwoordig 'n afwyking van $35/185 \times 100 = 18.92\%$, wat groter is as 5%. Die prosedure moet dus herhaal word nadat seker gemaak is dat die EG-meter korrek gekalibreer is.

Eenhede

Die pH-waarde het geen eenheid nie; dis bloot 'n waarde wat na die pH-skaal verwys wat van 0 (suur) tot 14 (alkalies) strek.

Die internasionale standaard vir EG is milli-Siemens per meter (mSm^{-1}). Ander eenhede word egter ook gebruik, wat natuurlik verwarring kan veroorsaak. Die verband tussen die internasionaal aanvaarbare mS^{-1} en ander mates word hieronder aangedui, vir die doel van verwysing.

inligting

Verband tussen EG-Eenhede

Een Siemen = een mho

$\text{mScm}^{-1} = \text{mmhocm}^{-1}$

$1\text{mScm}^{-1} \times 100 = 1\text{mSm}^{-1}$

$1\text{mSm}^{-1} = 1\text{mmho m}^{-1} = 0.01 \text{ mmho cm}^{-1} = 10 \text{ mikro-mho cm}^{-1}$

'mho' is 'n eenheid van elektriese geleidingsvermoë, met die simbool Ω^{-1} . Hierdie eenheid is tot die Siemens herdoop. Geleidingsvermoë in mho is die omgekeerde van weerstand in ohm: mho is ohm agterstevoor gespel.

Vergelykings

As die verwysingstandaarde geverifieer is, kan die uitslag met die vorige uitslag van dieselfde waterbron vergelyk word. Hierdie vergelykings moet op 'n seisoensbasis gedoen word: moenie waardes van monsters wat in lente geneem is, vergelyk met dié van monsters wat in somer of herfs geneem is nie. Vergelyk uitslae van watermonsters wat in lente geneem is, met vorige monsters wat ook in lente geneem is.

Monsterneming vir Patogeenontleding

Die doel van monsterneming vir patogeenontleding is om 'n monster van die water te neem wat na die diagnostiese sentrum gestuur word waar die aanwesigheid van *Phytophthora* en *Pythium*-patogene nagespoor word. Hierdie toets moet minstens elke drie maande gedoen word, soos voorgeskryf in die protokol van die Sitrusverbeteringskema (SVS).

Die prosedure omvat kortliks die gebruik van waterspoorstrikke om monsters voor en ná chlorinering in te samel. Klein, ronde blaarskyfies word toegelaat om op die oppervlak van die watermonster te dryf. As daar patogeenspoore aanwesig is, sal dit aan die blaarskyfies vasklou, en dié word dan verwyder en in spesiale Petri-bakkies geplaas wat deur die diagnostiese sentrum voorsien word. Die Petri-bakkies word na die diagnostiese sentrum gestuur vir ontleding.

Een waterspoorstrik word by die eerste opgaardam, of tussen die eerste en tweede opgaardam, geïnstalleer. Dit is egter belangrik om **onbehandelde** water te verkry voor dit chlorineer word. 'n Tweede waterspoorstrik word by die **laaste uitsetpunt** in die kweekhuis of skaduhuis geïnstalleer.

Vorbereiding van Toerusting

'n Waterspoorstrik is 'n silindriese houer, gewoonlik van plastiek en met 'n inhoudsmaat van ongeveer 500ml, met 'n ry 4mm gaatjies ongeveer driekwart teen die kant op. Dit het 'n deksel met 'n gaatjie in, waardeur 'n spaghetti-buis ingevoer kan word. Waterspoorstrikke is gewoonlik tuisgemaak.

Dit is raadsaam om die waterspoorstrikke elke keer voor gebruik met 'n geskikte medium te steriliseer om te verhoed dat dit deur vorige monsters besoedel word.

Die Petri-bakkies wat gebruik word, word van die diagnostiese sentrum verkry. Hulle bevat 'n spesiale agar-oplossing wat die groei van spesifieke tipes fungi bevorder. Die oplossing in een bakkie bevorder die groei van *Phytophthora*-fungi, terwyl die oplossing in die ander een die groei van *Pythium* bevorder.

Prosedure vir Monsterneming

Voordat die waterspoorstrik geïnstalleer word, word skyfies gepons uit blare wat van bome in die kwekery gepluk is. Dis belangrik dat die blare **nie** van nuwe groei moet wees nie. Die blaarskyfies word in die waterspoorstrikke geplaas, en die patogeenspore sit aan die blaarskyfies vas as die strikke met besproeiingswater volgemaak word.

Die eerste spoorstrik moet voor die tweede opgaardam geïnstalleer word, voor die water met chloor behandel word. Die spesifieke omstandighede van elke kwekery verskil, maar daar moet iewers voor die tweede opgaardam 'n verbinding in die pypleiding wees waar onbehandelde water opgevang kan word. 'n Spaghetti-buis word in hierdie verbinding geheg, en die ander punt van die buis word deur die gaatjie in die deksel van die waterspoorstrik gevoer.

Die tweede spoorstrik word tussen die kwekerybome in die kweekhuis of skaduhuis geplaas, met 'n spaghetti-buis en drupper deur die gaatjie in die deksel.

Water moet vry in die strikke kan inloop; oortollige water sal deur die gaatjies teen die kante van die spoorstrik uitloop wanneer dit vol is. Die spoorstrikke moet nooit in direkte sonlig geplaas word nie; dit moet of in die koelte geplaas word, of met foelie toegedraai word. Die strik word vir minstens **drie besproeiingsiklusse** in plek gelaat.

Indien daar patogeenspore aanwesig is, sal dit aan die blaarskyfies klou. Die skyfies word versigtig met 'n haartangetjie verwyder, toegelaat om droog te word en dan op die medium in die Petri-bakkies geplaas. Die etikette op die Petri-bakkies moet ingevul word; dui duidelik aan of die skyfies uit behandelde of onbehandelde water kom.

Die Petri-bakkies word verseël, mooi verpak en na die diagnostiese sentrum gestuur.

vernuf

Bestudeer die instruksies oor **Monsterneming vir Patogeenontleding** in die Vernufmodule.

prakties

Aktiwiteit 7.4 – Prakties

Lewer bewys van jou praktiese vermoë om watermonsters te neem.

- ✓ Heg 'n kopie aan van jou kwekery se prosedure vir die gebruik van waterspoorstrikke.
- ✓ Heg bevestiging van jou toesighouer aan dat jy suksesvol was met die neem van watermonsters vir patogeenontleding.

Aktiwiteit 7.5 – Werkplek Onderhoud

Voer 'n onderhoud met jou toesighouer in die kwekery en verduidelik die volgende in jou eie woorde:

- ✓ Hoe verseker die kwekery dat watergehalte onderhou word?
- ✓ Waarom is dit vir die kwekery belangrik om te verseker dat watergehalte onderhou word?
- ✓ Wat is die moontlike gevolge as goeie watergehalte in die kwekery nie gehandhaaf word nie?

opsomming

Watermonsters en Toetse

- Monsters word in 'n kwekery geneem vir twee redes, naamlik vir chemiese ontleding en vir patogeenontleding.
- Monsterneming vir chemiese ontleding is die proses waar die hoeveelheid water wat as monster moet dien, verminder word tot 'n volume wat na 'n laboratorium vervoer kan word.
- 'n Plastiekbottel met 'n skroefdop word met die monster gevul, dig verseël en korrek gemerk met 'n etiket.
- Watergehaltetoetse wat gereeld gedoen moet word is pH-toetse en elektriese geleiding (EG)-toetse, wat redelik eenvoudig is en nie baie toerusting vereis nie.
- pH-toetse word met behulp van 'n pH-meter of pH-sensitiewe papierstrookies gedoen.
- EG-toetse word met 'n EG-meter gedoen.
- Vir albei hierdie toetse word 'n verwysingstandaard gebruik waarteen die monster getoets word.
- Rapportering oor watertoetse behels om te verseker dat die verwysingstandaarde korrek is en dat die gepaste eenhede gebruik is, en die vergelyking van die uitslag met vorige uitslae van water van dieselfde bron.
- Die doel van monsterneming vir patogeenontleding is om monsters te versamel wat na die diagnostiese sentrum gestuur word waar die aanwesigheid van *Phytophthora* en *Pythium* waargeneem kan word.

- Die prosedure vir die neem van monsters behels die gebruik van waterspoorstrikke om water voor en na chlorinering te versamel.
- Blaarskyfies word in die spoorstrik geplaas en water van die besproeiingstelsel vloei vir minstens drie besproeiingsiklusse in die strikke.
- Indien patogeenspore aanwesig is, sit hulle aan die blaarskyfies vas.
- Die skyfies word verwyder, in spesiale media in Petri-bakkies geplaas en na die diagnostiese sentrum gestuur vir ontleding.

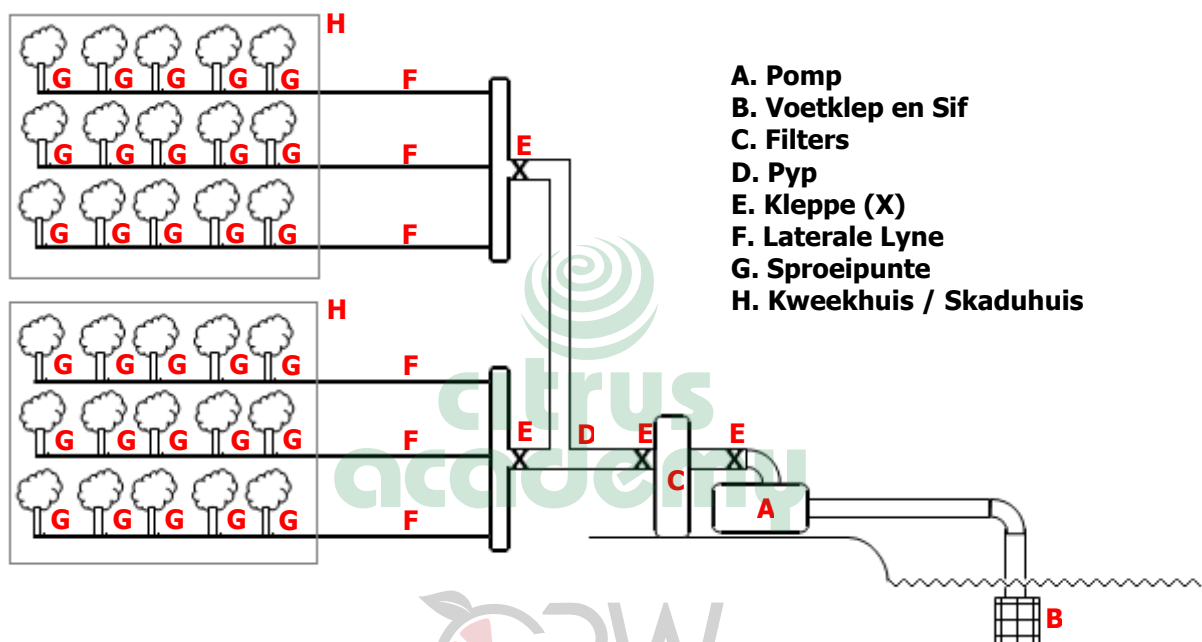


Die Besproeiingstelsel

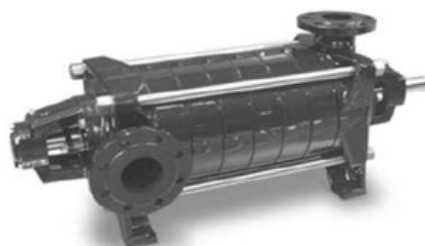
Inleiding

Sitruskwekerye is afhanklik van 'n besproeiingstelsel as 'n aanvulling van die gewone reënval om in die waterbehoefte van die bome te voorsien. Behoorlike gebruik en onderhoud van verseker dat 'n besproeiingstelsel maksimaal funksioneer.

'n Basiese besproeiingstelsel bestaan uit die volgende komponente:



Pompe



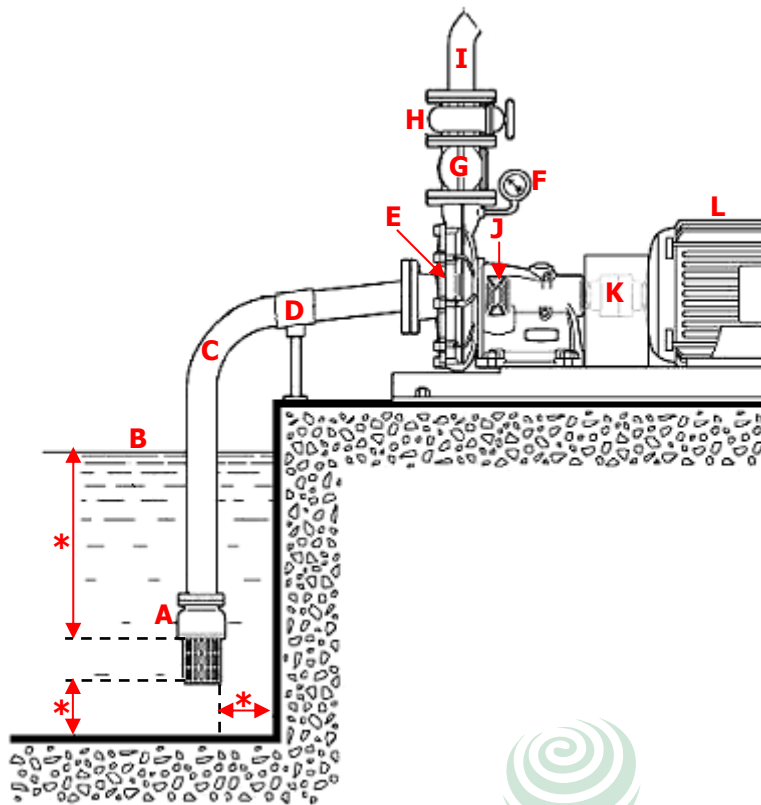
Multistadiumpomp

Feitlik alle besproeiingstelsels, buiten gravitasie-voerstelsels, het pompe nodig om water na die kweekhuise of skaduhuise te voer, en om druk te verskaf sodat die sproeipunte behoorlik kan werk. Pompe vervoer water deur dit vanuit die bron, soos die rivier, dam, boorgat of opgaardam te suig, en dit dan deur die besproeiingstelsel te dryf.

Pompe kom in verskeie vorme, groottes en tipes voor, soos sentrifugale pompe, dompelpompe, en positiewe verplaspingspomp (suierpomp), en word aangedryf deur 'n dieselenjin of elektriese motor. Die pompe wat die meeste gebruik word, is enkel- of multistadium sentrifugale pompe, aangedryf deur 'n elektriese motor. 'n Enkelstadiumpomp het een fase met 'n enkele dryfrat, terwyl multistadiumpompe twee of meer fases het en hoër druk verskaf waar dit nodig is.



Enkelstadiumpompe



- A. Voetklep en Sif
- B. Watervlak
- C. Suigpyp
- D. Suigpyp Stut
- E. Pomp Struktuur
- F. Drukmeter
- G. Terugslagklep
- H. Afsluitklep
- I. Uitlaatpyp
- J. Drukstukpakking
- K. Pomp aan Motor Koppeling
- L. Elektriese Motor

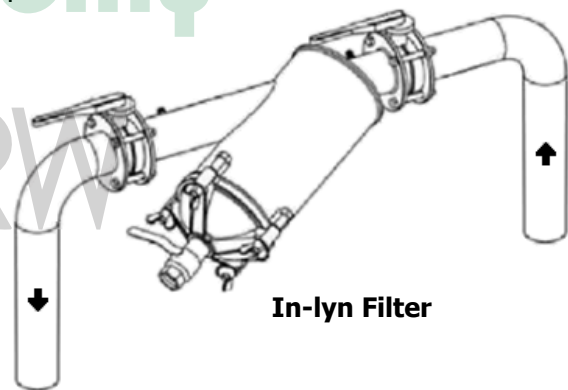
*Let wel: Afstand min 0.5m

Met dank aan Rovatti Pompe

Pompe bestaan uit verskillende komponente of onderdele, insluitende die motor wat die pomp aandryf, die suig- en uitlaattipe en 'n verskeidenheid kleppe. Die skets toon die verskillende komponente van 'n standaardpomp.

Filters

Filters maak die water skoon van onopgeloste stowwe wat die sproeipunte kan verstop. Onopgeloste stowwe kan wees klei, slyk, sand en organiese afval van plantaardige of dierlike oorsprong. Filters kan nie stowwe verwyder wat in die water opgelos is nie.



In-lyn Filter



Sif en Skyf Eenhede vir In-lyn Filters

Verskeie soorte filters word gebruik, waarvan sand-, skyf- en sif-filters die mees algemeen is. Die skets op die volgende bladsy wys die komponente van 'n sandfilter.

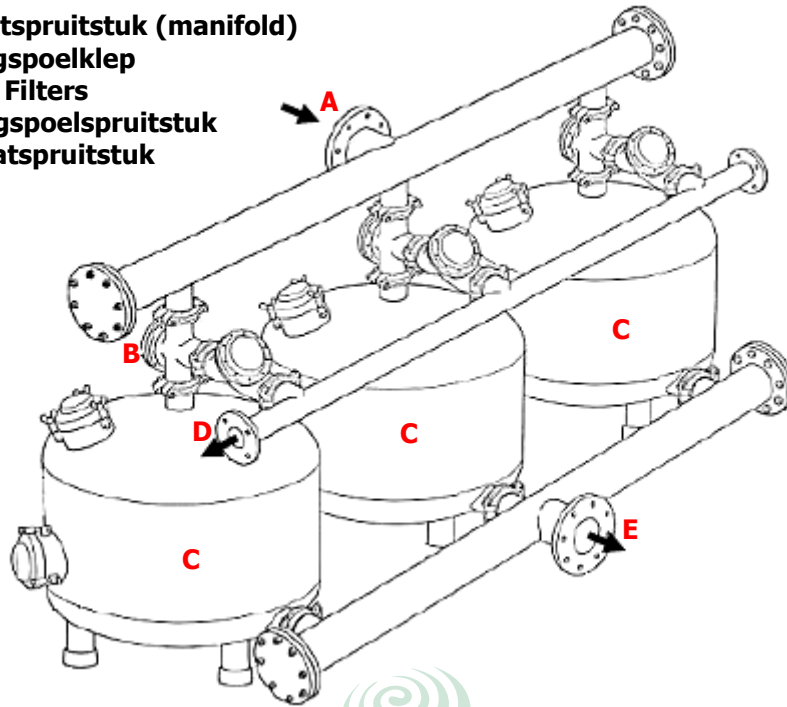
A. Inlaatspruitstuk (manifold)

B. Terugspoelklep

C. Sand Filters

D. Terugspoelspruitstuk

E. Uitlaatspruitstuk



Pype

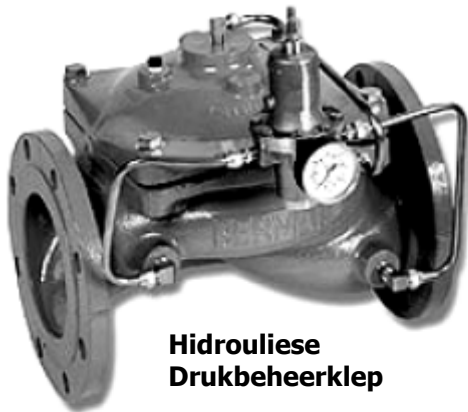
Die pyplyn kanaliseer water van een plek na 'n ander, soos vanaf die waterbron na die pomp, vanaf die pomp na die opgaardam, en vanaf die opgaardam na waar laterale lyne die water in die kweekhuise en skaduhuise invoer.

'n Verskeidenheid soorte pyp word in sitruskwekerye gebruik. PVC-, staal en glasveselpype word vir hoof- en sub-leidings gebruik, terwyl polipyp vir laterale lyne gebruik word. In sommige ouer stelsels word asbes- of sementpype steeds vir hoofleidings gebruik, maar hierdie pype is nie geskik waar suur in die besproeiingswater gevoeg word vir die doel van sproeibemesting nie.

Kleppe

Kleppe beheer die vloei van die water deur oop of toe te maak en sodoende water deur te laat of af te sny. Verskillende soorte kleppe word gebruik:

- ❖ **Sluis- en vleuelkleppe** word gebruik om 'n pyplyn oop te maak of af te sluit
- ❖ **Drukbeheerkleppe** word gebruik om druk en vloeitempo te reguleer
- ❖ **Terugslagkleppe** word gebruik om te verhoed dat water terug vloei wanneer die pomp afgeskakel word
- ❖ **Lug- en vakuumkanale** word gebruik om lug uit die pyplyn te laat en om te voorkom dat 'n vakuum vorm nadat 'n lyn gesluit of die pomp afgeskakel is



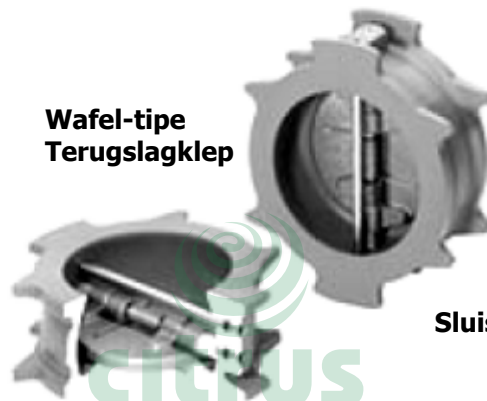
**Hidrouliese
Drukbeheerklep**



Lug- en Vakuumkanne



Vleuelkanne



**Wafel-tipe
Terugslagkanne**



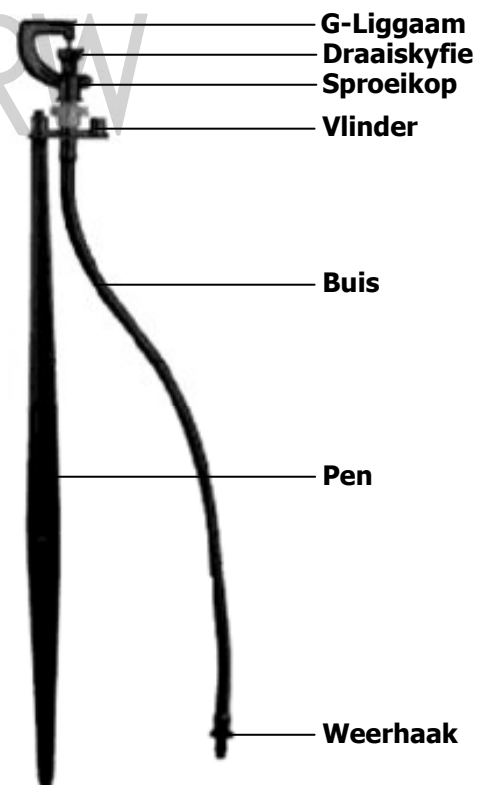
Sluiskanne

Sproeipunte

Sproeipunte word in die laterale pypleidings geplaas en verskaf op 'n eenvormige, doeltreffende manier water aan elke individuele boom. Voorbeelde van sproeipunte is mikro-sproeiers, druppers, en sproeiers.



Voorbeelde van Druppers



**G-Liggaam
Draaiskyfie
Sproeikop
Vlinder**

Buis

Pen

Weerhaak

prakties

Aktiwiteit 7.6 – Breinkaart

Teken 'n breinkaart wat die volgende aandui:

- ✓ Watter soort besproeiingstelsel word in jou kwekery gebruik?
- ✓ Waarom is op die spesifieke stelsel besluit?
- ✓ Verduidelik kortliks hoe die besproeiingstelsel werk.
- ✓ Wat is die uitsettempo van die besproeiingstelsel?

opsomming

Die Besproeiingstelsel

- 'n Besproeiingstelsel bestaan uit 'n pompstelsel, filters, pype, kleppe, laterale pypeleidings en sproeipunte.
- Die pompstelsel pomp water vanuit die waterbron na opgaardamme of in die pype wat na die kweekhuise en skaduhuise lei.
- Water vloei deur die filters voordat dit in die pype beland. Die filters verwyder onopgeloste vaste stowwe uit die water.
- Water word deur pype na die kweekhuise en skaduhuise gepomp. Daar is verskillende soorte pype, o.a. hoofleidings, sub-leidings, moeder-pypeleidings en laterale lyne.
- Kleppe kan oop- en toemaak en sodoende water afsny of deurlaat. Kleppe word ook gebruik om die waterdruk te beheer.
- Sproeipunte verskaf water aan elke individuele boom. Mikro-sproeiers en druppers word algemeen in sitruskwekerye gebruik.

Toediening van Besproeiing

Voor-Aanskakel Inspeksie

Voordat die besproeiingstelsel aangeskakel word, moet 'n paar voor-aanskakel kontroles gedoen word, soos die assessering van die beskikbare van water en die nagaan en skoonmaak van pomp(e), filters en kleppe.

Beskikbare Water

Dit is belangrik om seker te maak daar is genoeg water in die bron (rivier, kanaal, dam, boorgat of put) voor die pomp aangeskakel word. As daar nie genoeg water is nie, sal die pomp lug suig, wat **kavitasie** veroorsaak, wat die pomp kan skade doen.

definisie

Kavitasie

Kavitasie word veroorsaak wanneer daar lugborrels in die water is. Wanneer lugborrels die dryfrat (die deel van die pomp wat roteer en water aanstuur, 'impeller' in Engels) tref, plof hulle in op die dryfrat, wat die onderdeel kan breek.

Kavitasie is een van die grootste gevare vir 'n pomp, en kan veroorsaak word deur:

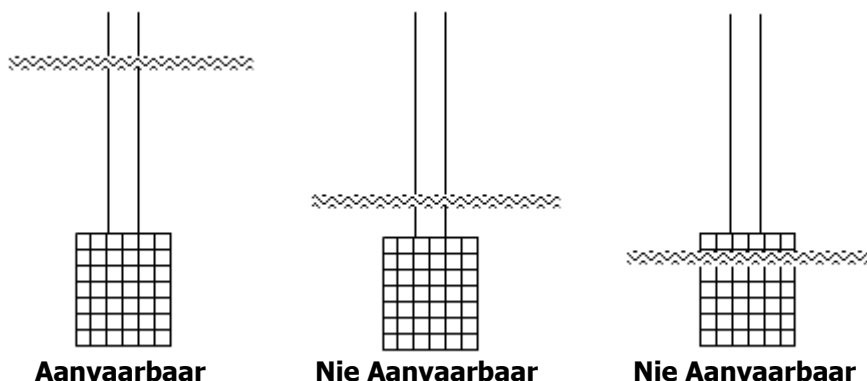
- ❖ Die watervlak in die waterbron wat te laag is
- ❖ Die filter in die inlaatstelsel wat verstopt of vuil is
- ❖ Water wat verlore gaan as gevolg van lekkasies in die suigpyp of een van sy koppelings. Die suigpyp is onder negatiewe druk en water sal dus nie uitlek nie, maar lug sal deur die kleinste openinkie ingesuij word, wat kavitasie veroorsaak.

Al hierdie faktore moet versigtig as deel van die voor-aanskakel prosedure nagegaan word. Let daarop dat kavitasie ook kan gebeur as die pomp lug insuij omdat dit nie behoorlik gebloei is nie.

Kavitasie kan slegs opgemerk word as die pomp loop, wanneer simptome soos drukverlies, uitermatige vibrasie en oorverhitting voorkom. Indien dit gebeur moet die pomp onmiddellik afgeskakel word.

'n Fisiese inspeksie van die watervlak moet gedoen word voor die pomp aangeskakel word. Die watervlak moet bokant die minimum watervlakmerk wees, wat duidelik deur die besproeiingsbestuurder gemerk moet word. Die aanbevole minimum diepte van die inlaat is 500mm onder die watervlak.

Moenie die pomp aanskakel as die watervlak naby of onder hierdie merk is nie. Rapporteer aan die bestuurder of toesighouer as die watervlak te laag is om die pomp aan te skakel, of as die watervlak onder die minimum watervlakmerk val terwyl die pomp loop.



Die skets gee 'n aanduiding van wat 'n aanvaarbare watervlak is. Die skets in die middel is onaanvaarbaar, want alhoewel die watervlak bokant die inlaat is, sal die pomp lug insuig sodra dit aangeskakel word en die watervlak val. As 'n boorgat gebruik word, sal 'n watervlakskakelaar binne-in die boorgat verhoed dat die pomp aanskakel as die watervlak te laag is.

Nagaan en Skoonmaak van Komponente

Die komponente van die besproeiingstelsel moet nagegaan word voor dit aangeskakel word. Moet nooit die pompstelsel aanskakel om te sien of dit behoorlik werk nie, want dit kan die onderdele beskadig. Komponente moet eers fisies nagegaan word.

Pomp

Pompe en motore loop met behulp van koeëllaers (bearings) wat met olie of ghries gesmeer word. As die pomp of motor nie gesmeer is nie, kan dit op ernstige skade uitloop. Laers wat met olie gesmeer word, het 'n dompelstok wat die olievlak aandui. Trek die dompelstok uit en gaan die olievlak na voor die pomp aangeskakel word. Die olievlak moet tussen die minimum (**Min**) en maksimum (**Max**) merke wees. As die olievlak bokant die Max of onder Min merk is, rapporteer dit dadelik aan die bestuurder. Kyk ook fisies dat die olie skoon is. As olie melkerig, grys of swart is, rapporteer dit aan die bestuurder voordat die pomp aangeskakel word.

Pompe en motors met ghriesnippels moet gereeld geghries word. Raadpleeg die bestuurder vir die intervale, aangesien dit vir verskil tussen soorte pompe en motors. Let daarop dat sommige motors verseëelde koeëllaers het wat nie geghries hoef te word nie.

Wees versigtig om elektriese motors nie te veel te ghries te gee nie, aangesien oortollige ghries in die windings kan beland en kan veroorsaak dat die motor uitbrand. Maak seker dat ghries skoon en nie sanderig is nie, en die regte tipe is.

Kyk dat daar nie oortollige water in die pompkamer is nie. As daar is, probeer uitvind waar dit vandaan kom. Maak ook seker dat die motor en skakelaarpaneel nie nat is nie. Inspekteer die pomp vir lekkasies op die flense (flanges) en op die pomp self. Flense is metaalskywe op die pype wat op die pomp vasgebout is. Daar is 'n voering (gasket) tussen die twee flense, en lekkasies kan voorkom as die voering uitgewerk is of as die flens nie behoorlik vasgebout is nie.

Inspekteer die drukstukpakking (gland packing). Die drukstukpakking is die seël by die pompskag wat die water binne-in die pomp verseël. Kontroleer die rubberkoppeling by die pomp- en motorskag vir tekens van verweer en krake.

Kyk laastens vir tekens van vandalisme soos gedwonge toegang, vermiste kables, en gebreekte panele en monterings. Stel onmiddellik die bestuurder in kennis indien jy enige dergelike tekens sien, en moenie die pomp aanskakel nie.

Filters

Filters verwyder onopgeloste vaste stowwe en ander afval uit besproeiingswater. Filters kan nie opgeloste stowwe soos soute verwyder nie. Een filter, genoem 'n suigfilter, -sif of -skerm, word geïnstalleer in die suigpyp voor die water by die pomp kan ingaan. Daar is ook filters in die uitstootpyp na die pomp.

Dis belangrik om seker te maak dat die filters behoorlik werk, anders kan pompe en sproeipunte deur afval of ander onopgeloste vaste stowwe verstop word. As die suigsif stukkend is of nie daar is nie, kan die pomp beskadig word en kan 'n verstopping van die dryfrat maak dat die pomp nie werk nie.

Die suigsif is onder water en kan slegs nagegaan word deur dit uit te haal. Dit word een keer per jaar, of in opdrag van die bestuurder, gedoen. Inspekteer dan die sif vir skade en verstoppings, en maak dit skoon indien nodig.

As filters in die filterbank ná die pomp uitlaat vuil is, sal daar drukverlies in die veld wees. Dit kan slegs bepaal word wanneer die pomp aan is. Die filterbank word skoongemaak deur terug te spoel terwyl die pomp loop.

Voor die pompstelsel aangeskakel word, moet kleppe en flense eers nagegaan word. Maak ook seker dat die filterdeksels vasgebout of -geklamp is en dat daar geen krake in die deksel-seël of rubber-ring is nie. As die filter hidrouliese kleppe het, moet die klein inlyn-filter nagegaan en skoongemaak word indien dit nodig is.

Kleppe

Handkleppe (sluis- en vleuelkleppe) moet fisies getoets word om te kyk dat hulle oop- en toemaak soos hulle moet. Op die sluiskleppe, kyk of die spille (spindles) oplig of sak, wat 'n teken kan wees van 'n gebreekte stu-wasser, en kyk ook of die spil aanhou draai, wat 'n gestroopte moer mag aandui. In beide hierdie gevalle sal die klep nie oop of toe maak nie.

Maak seker dat daar geen lekkasies by die drukstukpakking, spilseël, flense of omhulsel is nie. Kyk vir vandalisme, soos 'n vermiste wiel, of beskadigde dele.

Kyk by hidrouliese kleppe of die 3-rigtingkleppe tussen oop, toe en outomaties kan draai en stel dit terug na sy oorspronklike posisie, en gaan die res van die kleppe na vir skade aan die buise, passtukke, solenoïdes en drade.

vernuf

Bestudeer die instruksies oor **Voor-Aanskakel Inpeksie** in die Vernufmodule.

Rapportering oor die Voor-Aanskakel Inspeksie

'n Voor-aanskakel kontrolelys word gebruik om die bevindinge van die voor-aanskakel prosedure aan te teken. Die voltooide voor-aanskakel kontrolelys word aan die toesighouer of bestuurder gegee. Sake wat dringend aandag moet geniet, word mondelings ook rapporteer.

voorbeeld

Voor-Aanskakel Kontrolelys

Voor-Aanskakel Kontrolelys			
Pompstasie:			Datum:
Item	Gekontroleer	Opmerkings	
Watervlak			
Pomp			
Oortollige Water			
Olievlakke			
Flense			
Drukstukpakking			
Koppeling			
Monterings			
Vrye Rotasie			
Motor-/Skakelaarpaneel Droog			
Ander Opmerkings			
Filters			
Kleppe			
Deksels			
Seëls			
Flense			
Inlyn-filter (Hidrouliese Kleppe)			
Ander Opmerkings			
Kleppe (Hand)			
Fisies Oop/Toe			
Spil			
Lekkasies			
Ander Opmerkings			
Kleppe (Hidroulies)			
Stellings			
Ander Skade			
Ander Opmerkings			
Gekontroleer Deur:		Geteken:	

Bloei van Pompe

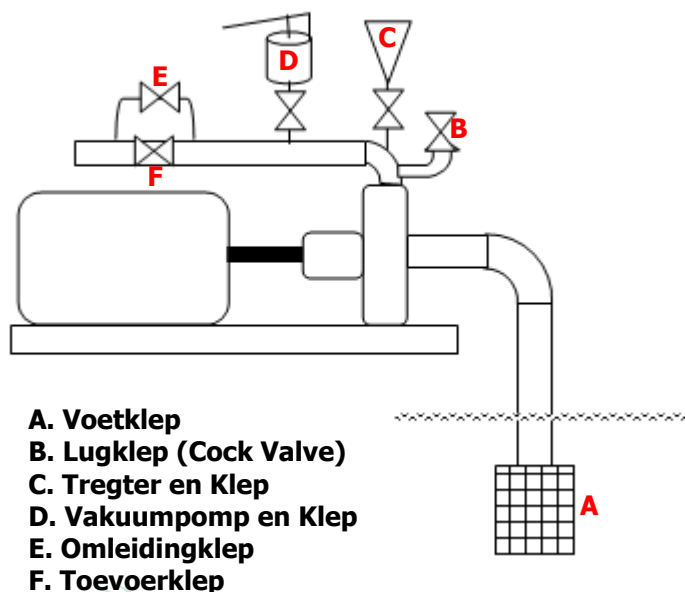
Om 'n pomp te bloei beteken om die pomp met water vol te maak sodat alle lug uitgedruk word. As die pomp nie gebloei word nie, sal dit nie water uit die waterbron kan trek nie, wat kavitasie tot gevolg sal hê. As die pomp behoorlik gebloei is, sal dit water kan opsuig en pomp. Sentrifugale pompe moet ten volle gebloei word om goed te kan werk.

Om te kyk of 'n pomp gebloei is, maak die lugklep (cock valve) op die inlaatkant van die pomp oop. Dit is 'n klein kleppie wat gebruik word om lug uit te laat en te kyk of die pomp vol water is. As water by die klep uitspuit, is die pomp gebloei, maar as daar geen water is nie, moet die pomp nog gebloei word.

Verskillende metodes kan gebruik word om 'n pomp te bloei. Om 'n pomp te bloei wat onder die water is, soos 'n pomp onder teen 'n damwal, maak eenvoudig die lugklep oop en hou dit oop tot al die lug ontsnap het en slegs water uitspuit. As die lugklep weer toegemaak is, is die pomp gebloei.

As die pomp bokant die watervlak is, kan die pomp gebloei word deur die tregter, vakuumpomp of lyndruk te gebruik. Wanneer die hoofleiding vol water is, kan die lyndruk gebruik word om die pomp te bloei. As daar 'n terugslagklep in die toevoerklep (delivery valve) is, moet die omleidingsklep (bypass valve) en die lugklep oopgemaak word. As lug by die lugklep uitspuit, is die pomp gebloei, en kan die lug- en omleidingskleppe toegemaak word.

As die pomp nie wil bloei nie, kan dit die gevolg van 'n lekkasie op die suigpyp of 'n stukkende voetklep wees. Meld dit onmiddellik by die bestuurder of die toesighouer aan.



- A. Voetklep
- B. Lugklep (Cock Valve)
- C. Tregter en Klep
- D. Vakuumpomp en Klep
- E. Omleidingklep
- F. Toevoerklep

vernuf

Bestudeer die instruksies oor **Bloei van Pompe** in die Vernufmodule.

Aan- en Afskakel van Pompe

Die behoorlike aan- en afskakel van 'n pomp verseker dat die pomp ten beste werk en verleng die funksionele lewe van die pomp. Dis baie belangrik dat die toevoerklep toegemaak moet wees voor die pomp aan- of afgeskakel word. As die toevoerklep oop is wanneer die pomp aangeskakel word, sal die pomp meer krag gebruik om aan te skakel, wat 'n hoër elektrisiteitsrekening tot gevolg het. As die pomp met 'n oop klep afgeskakel word, kan **waterhamer** voorkom, wat tot skade aan die interne dele van die pomp kan lei.

definisie

Waterhamer

Waterhamer kom voor wanneer die pomp skielik gestop word, die stroom gepompte water tot stilstand kom, en as gevolg van die drukking in die pyplyn terug vloei na die pomp.

Let daarop dat sommige pompinstallasies met geoutomatiseerde hidrouliese kleppe toegerus is. Hierdie kleppe maak outomaties oop of toe wanneer die pomp aan- of afgeskakel word.

Net voor die pomp afgeskakel word, is die ideale tyd om druklesings op die filterbank te neem en filters terug te spoel is.

vernuf

Bestudeer die instruksies oor **Aanskakel van Besproeiingstelsel** en **Afskakel van Besproeiingstelsel** in die Vernufmodule.

Eienskappe van Motor- en Pompwerking

Die meeste pompinstallasies is met die meters hieronder toegerus. Hoewel nie alle pompstasies noodwendig volt- en vloeimeters sal hê nie, moet dit minstens met ampère- en drukmeter hê.

- ❖ Die **ampèremeter** sit op die elektriese paneel en meet die stroom wat gebruik word.
- ❖ Die **voltmeter** is op die elektriese paneel en gee 'n lesing van die stroomspanning.
- ❖ Die **drukmeter** sit op die toevoerpyp en gee 'n lesing van druk in kPa of Bar.
- ❖ Die **vloeimeter** sit op die toevoerpyp en meet die vloei in kubieke meters (m^3). Meganiese vloeimeters het 'n meter met wysers, terwyl elektroniese meters 'n digitale lesing op 'n spesiale paneel gee.

Die normale lesing (norme) verskil van een pomp na die ander. Die toesighouer of bestuurder behoort die norme vir amp, volt, druk en vloei te gee. Ware lesings word met norme vergelyk om te bepaal of die pomp en motor maksimaal werk en om te help om vas te stel wat die eienskappe van die pomp en motor is. Daar is drie moontlike scenario's:

- ❖ $Ampère_{motor} = Ampère_{norm}$
- ❖ $Ampère_{motor} > Ampère_{norm}$
- ❖ $Ampère_{motor} < Ampère_{norm}$

$$Ampère_{motor} = Ampère_{norm}$$

Dit is die normale werkende toestand vir die pomp. Let op dat die druk- en vloeilesing ook normaal sal wees.

$Ampère_{motor} > Ampère_{norm}$

Dis 'n toestand van **oorlading**. As die beheerpaneel 'n oorlading waarneem, skakel dit die pomp outomaties af.

As die druklesing laer as die norm en die vloeilesing hoër as normaal is, beteken dit daar is te veel kleppe oop of 'n pyp het gebars. As die druk en vloei normaal is, beteken dit daar is 'n meganiese fout iewers. 'n Laer wat oppak, veroorsaak byvoorbeeld oormatige wrywing, met gepaardgaande geraas en vibrasie. Die pomp moet afgeskakel word en die situasie moet aan die bestuurder of toesighouer gerapporteer word.

$Ampère_{motor} < Ampère_{norm}$

Hierdie toestand staan as **onderlading** bekend.

As die druk hoog en die vloei laag is, kan dit wees dat daar te veel kleppe toe is, die filterbank verstopt is of dat die klep nie behoorlik funksioneer nie of vasgesteek het. As die druk baie hoog is en naby dieselfde lesing het as wanneer die klep toe is, skakel die pomp af, volgens die afskakel prosedure, omdat die pomp sal oorverhit as gevolg van die lae vloei. Rapporteer die afwykings aan die bestuurder.

As die druk en die vloei laag is, kavitêr die pomp, wat veroorsaak dat die pomp vibreer en uitermate raas. Skakel die pomp onmiddellik af volgens die afskakel-prosedure. Die pomp kon lug ingesuig het of kan 'n verstopte dryfrat of suigsif hê. Meld die situasie by die bestuurder aan.

Nadat 'n pomp die oggend aangeskakel is, moet dit deur die dag gemoniteer word om seker te maak dat dit glad loop. Kontroleer altyd die werkende eienskappe van die pomp. Skenk ook aandag aan die vibrasie, geraas, lekkasies, gebarste pype, rook, vonke, brand of enigiets anders buitengewoon.

Skakel die pomp onmiddellik af as enige van die bogenoemde voorkom en meld dit by die toesighouer of bestuurder aan.

Oop- en Toemaak van Drukbeheerkleppe

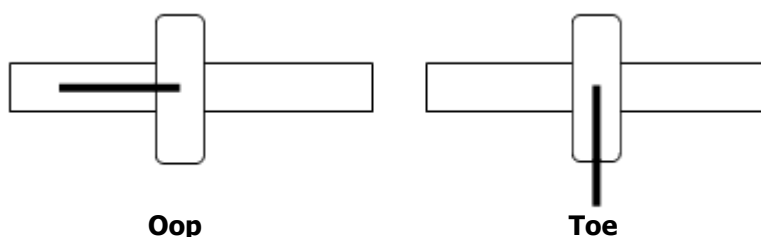
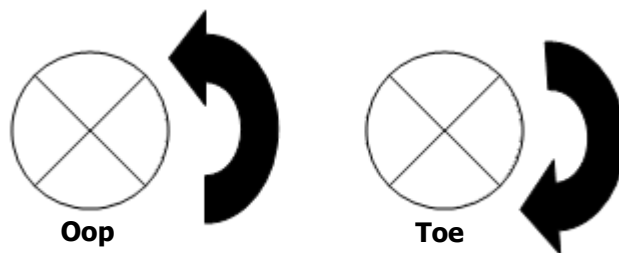
Drukbeheerkleppe is hidrouliese kleppe wat met 'n leiklep (pilot valve) toegerus is en word gebruik om druk en vloei te reguleer. Die leiklep is 'n toestel wat druk in hidrouliese kleppe reguleer.

Hierdie kleppe word deur 'n 3-rigtingklep beheer. Die 3-rigtingklep is met oop (**Open**), toe (**Close**) en outomatiese (**Auto**) posisies gemerk. Draai eenvoudig die knop na Open om die klep oop te maak en na Close om dit toe te maak. Draai die knop na Auto om druk te beheer of ander geoutomatiseerde funksies uit te voer.

Hou in gedagte dat 'n klep kan bars as gevolg van hoë druk as die knop na Open gedraai word. Die leiklep behoort ook slegs deur die toesighouer of bestuurder verstel word. Sommige kleppe is met drukpunte toegerus, wat in 'n latere afdeling behandel word.

In-Stelsel Kleppe

Hidrouliese, sluis- of vleuelkleppe word as in-stelsel kleppe gebruik. Hidrouliese kleppe word oopgemaak soos hierbo beskryf, terwyl sluiskleppe oop- en toegemaak word deur 'n wiel te gebruik. Om 'n sluisklep oop te maak, draai die wiel antikloksgewys, en om die klep toe te maak, draai die wiel kloksgewys.



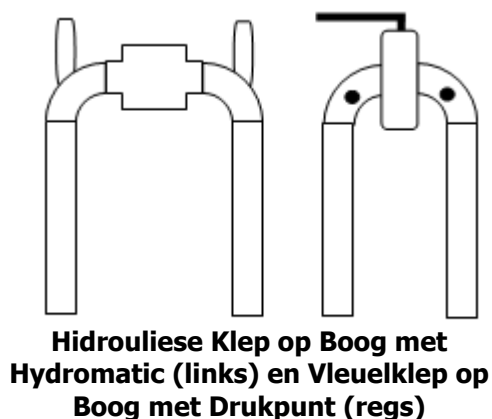
Vleuelkleppe het handvatsels. Draai die handvat tot dit in lyn met die pyp is om die klep oop te maak, en om dit toe te maak, draai dit totdat dit loodreg met die pyp is. Party vleuelkleppe het 'n wiel en wyser. Wanneer die wiel gedraai word, dui die wyser aan of dit oop- of toegemaak word.

Die druk word verander deur die klep oop of toe te maak om die vloeytempo vir 'n besproeiingsblok te stel. Draai die knop verder toe om die druk te verminder, en oop om die druk te verhoog.

Regulering van In-Stelsel Klep Drukking

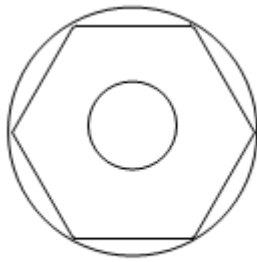
Dit is baie belangrik dat die druk in in-stelsel kleppe behoorlik gereguleer en op die vereiste vlak gestel word, aangesien die druk die vloeytempo en egalige uitset van water in die besproeiingsblok bepaal.

As die druk te laag is, word die hidrouliese verstellings omvergewerp en lei dit tot 'n onegalige uitset van water. Party bome sal dus te min water kry, wat tot waterstres kan lei. As die druk te hoog is, kan die bome te veel water kry, wat nie net vermorsing van water is nie, maar ook uitermatig neweling veroorsaak, wat tot verliese deur verdamping lei.

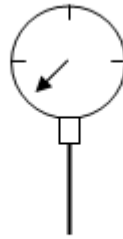


Die korrekte drukvlakke vir in-stelsel kleppe word deur die toesighouer of besproeiingsbestuurder bepaal en voorgeskryf. Die toesighouer of bestuurder sal ook die leikleppe stel wat op hidrouliese kleppe gebruik word, en niemand anders moet toegelaat word om die stellings te verander nie.

In-stelsel kleppe sit op klepboë of kleptrosse. Hierdie boë bestaan gewoonlik uit boogpype, 'n klep (hidrouliese, sluis- of vleuelklep) en hydromatics of drukpunte. 'n Hydromatic is 'n soort kitskoppeling wat vir druklesings gebruik word.



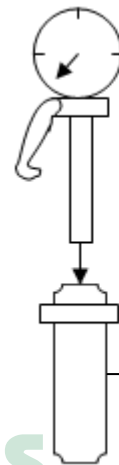
Vergrote Drukpunt



Meter met Wyser



Die hydromatic en drukpunte word gebruik om die druk te meet. Die meter moet met 'n spesiale naald toegerus wees om 'n drukpunt te gebruik; die naald moet versigtig in die drukpunt ingesit word, aangesien sorgeloosheid die silikon-nippel in die drukpunt kan beskadig.



Drukmeter met Pipette

Hydromatic

Bestudeer die instruksies oor **Meet van Druk** in die Vernufmodule.

As 'n hidrouliese klep gebruik word, word die leiklep gestel om die druk vir die besproeiingsblok te reguleer. Dit is altyd goed om 'n lesing te neem wanneer die klep eers oop is en die druk stabiel is, so ongeveer 10 tot 20 minute nadat dit oopgedraai is.

Die norm is 1.8 tot 2.3 bar waar mikro-sproeiers gebruik word, maar kan wissel afhangende van die eienskappe van die blok. Dis egter belangrik om daarop te let dat daar 'n 10% toelating is op die verstelling op die leiklep, byvoorbeeld, as die leiklep op 2 bar gestel is, mag die lesing nie laer as 1.8 of hoër as 2.2 bar wees nie. As die lesing buite hierdie reikwydte lê, moet dit by die bestuurder aangemeld word.

As 'n sluis- of vleuelklep gebruik word, moet die druk per hand gestel word. Plaas die meter in die boog en draai die klep stadig oop. Wanneer die laterale pypleiding in die blokke eers vol water is en die druk gestabiliseer het, kan die druk gereguleer word deur die wiel te draai en sodoende die klep oop of toe te draai.

As die verlangde druk byvoorbeeld 2 bar is, en die lesing op die meter is 1.7 bar, maak die klep stadig oop totdat die druk 2 bar lees. As die lesing 2.3 bar is, maak die klep stadig toe totdat die druk 2 bar is.

Meet van In-Stelsel Filterdruk

Sekondêre in-lyn filters word in sommige besproeiingstelsels gebruik. Meet die druk stroomop (voor die filter) en stroomaf (na die filter) deur dieselfde tegnieke as vir die kleppe te gebruik. Die verskil tussen die twee lesings behoort nie meer as 0.5 bar te wees nie.

voorbeeld

In-Stelsel Filterdruk

Druk stroomop = 4 bar

Druk stroomaf = 3.7 bar

Die verskil is minder as 0.5 bar; die filter is skoon

Druk stroomop = 4 bar

Druk stroomaf = 3.4 bar

Die verskil is meer as 0.5 bar; die filter is vuil en moet skoongemaak word

As die in-stelsel filters in 'n bank is (twee of meer filters parallel gekoppel) kan die filters teruggespoel word. Neem weer 'n druklesing na die terugspoel. Indien die verskil steeds meer as 0.5 bar is, moet die elemente uit die filter gehaal word en met 'n borsel skoongemaak word. Neem weer 'n druklesing. Meld die situasie by die bestuurder of toesighouer aan as die verskil steeds meer as 0.5 bar is.

prakties

Aktiwiteit 7.7 – Prakties

Lewer bewys van jou praktiese vermoë deur die volgende take te verrig:

- ✓ Bestudeer die voor-aanskakel kontrolelys in hierdie gids.
- ✓ Lewer 'n soortgelyke kontrolelys in, wat deur jou toesighouer geteken is, om te bewys dat jy die voor-aanskakel inspeksie korrek voltooi het.

opsomming

Toediening van Besproeiing

- Tydens die voor-aanskakel inspeksie moet die watervlak gekontroleer word, en die pomp, filters en kleppe moet nagegaan en skoongemaak word.
- Die watervlak in die waterbron moet sodanig wees dat die pomp nie droog sal loop nie, aangesien dit tot kavitasie kan lei.
- Voordat dit aangeskakel word, moet die pomp vir lekkasies, vandalisme, los bonte ensovoorts nagegaan word, en skoongemaak en geolie of gehries (indien nodig) word.
- Filters moet vir lekkasies en ander skade nagegaan word, en deur terugspoeling skoongemaak

word indien nodig.

- Kleppe moet gekontroleer word om seker te maak dat hulle behoorlik oop- en toemaak, en nie lek nie.
- 'n Voor-aanskakel inspeksielys moet voltooi word voor die pomp aangeskakel word.
- 'n Pomp moet gebloei word voor dit aangeskakel word, met ander woorde dit moet vol water gemaak word sodat alle lug uitgedruk word.
- Behoorlike aan- en afskakelprosedures verseker dat die pomp behoorlik werk en sal sy lewe verleng.
- Lesings word van die ampèremeter, voltmeter, drukmeter en vloeimeter geneem nadat die pompstelsel aangeskakel is om te verseker dat die stelsel behoorlik werk.
- As die ampèrelesing hoër is as wat verwag is, word dit oorlading genoem, en as die lesing laer is as wat verwag is, word dit onderlading genoem.
- Drukbeheerkleppe is hidrouliese kleppe wat die vloei van water van die pomp beheer.
- Sluiskleppe word oop- en toegemaak deur die wiel kloksgewys of antikloksgewys te draai.
- Vleuelkleppe word oop- of toegemaak deur die handvatsel te draai sodat dit in lyn met, of loodreg op die pyp is.
- In-stelsel kleppe moet in ooreenstemming met die ontwerp van besproeiingstelsel gereguleer word tot die korrekte druk bereik is.
- Waterdruk word op in-stelsel kleppe gemeet deur 'n hydromatic of drukpunt te gebruik.
- 'n Drukmeter word in 'n pipet geplaas wat in 'n hydromatic gesit word, of met 'n spesiale naald in die drukpunt geplaas om die druk te meet.
- Kleppe word oop- of toegemaak totdat die korrekte druk deur die hydromatic of drukpunt gemeet word.
- Die druk by in-stelsel filters word gemeet deur dieselfde tegnieke te gebruik wat vir kleppe geld.
- Die verskil tussen die druklesing wat voor en na in-stelsel filters geneem is, moenie hoër as 0.5 bar wees nie. As dit hoër is, moet die filter skoongemaak word deur terug te spoel.

Monitering van Besproeiing

Monitering van Besproeiingsgehalte

Dis belangrik om 'n konstante besproeiingspatroon vir alle kweekhuise en skaduhuise in die sitruskwekery te hê. Dieselfde deel van die wortelomgewing rondom elke boom moet gereeld benat word. Gereelde gehaltebeheer op die stelsel is belangrik om te verseker dat die voorgeskrewe standarde gehandhaaf word.

Dis ook belangrik om tussen mikrosproei- en drupstelsels te onderskei wanneer inspeksieprosedures voorgeskryf word. 'n Fisiese visuele inspeksie moet gedoen word terwyl 'n blok besproei word, en die kritiese fasette waarop gefokus moet word met mikrosproei- en drupstelsels, is:

- ❖ Lekkasies
- ❖ Dreinerings
- ❖ Druk
- ❖ Uitset by die besproeiingspunte

Lekkasies

Enige lekkasie, groot of klein, moet onmiddellik herstel word met 'n geskikte koppeling of passtuk. Lekkasies wat nie herstel kan word nie, moet by die bestuurder of toesighouer aangemeld word. As daar 'n groot lekkasie of 'n gebarste pyp is, maak die in-stelsel klep toe wat die vloei na die blok beheer, en meld dit by die toesighouer aan.

Dreinerings

Dreinerings verwys na water wat uit plantsakke dreineer, en dit gebeur wanneer water nie meer deur die groeimedium geabsorbeer word nie omdat dit reeds by veldwater-kapasiteit is. Oormatige dreinerings kan 'n teken van oorbesproeiing wees.

Maak seker dat die besproeiingskediule korrek geïmplementeer is, dat die druk nie te hoog is nie en dat die staantyd nie te lank is nie. As die besproeiingskediule korrek geïmplementeer is, moet oormatige dreinerings onmiddellik by die bestuurder aangemeld word sodat hy ondersoek kan instel.

Druk

In die vorige gedeelte het ons gekyk na hoe die in-stelsel waterdruk gereguleer en gemoniteer word. Neweling (misting) tydens 'n fisiese visuele inspeksie is 'n aanduiding van te hoë druk, en die oorsaak moet ondersoek word. Oorvleueling kan ook voorkom wanneer die radius van die verspreider of sproeier toeneem, wat saam met neweling kan voorkom. Kontroleer die druk, maak die nodige verstellers, en meld die saak by die bestuurder aan.

Uitsetting by Sproeipunte

Die uitset van sproeipunte kan visueel gemonitor word in die kweekhuis of skaduhuis deur vir droë kolle, oorvleueling, en oor- en onderbesproeiing op te let. Wees altyd op die uitkyk vir droë kolle – kolle waar water voorheen gespuit het, maar wat nou droog is – tydens besproeiing. Stel die oorsaak van die droë kol vas, wat 'n verstopte of foutiewe sproeipunt kan wees.

As 'n mikro-sproeier verstopt is, haal dit van die pen af, haal die kop af en maak die sproeikop skoon. As 'n drupper verstopt is, tik die drupper met jou vinger. As dit nie help nie, meld dit by die toesighouer of bestuurder aan. Moet nooit 'n skerp voorwerp gebruik om druppers skoon te maak nie, want dit kan die drupper beskadig.

Droë kolle kan ook voorkom as gevolg van 'n spilpunt wat nie draai nie, 'n sproeier wat skeef spuit, of 'n mikro-sproeiers wat omgeval het. Maak seker dat die pen regop staan, dat die sproeier in die regte rigting en patroon spuit, en dat die spilpunt wel draai.

Besproeiingskedulering

Besproeiingskedulering behels twee dele, naamlik **hoeveel** water om toe te dien en **wanneer** om die vereiste hoeveelheid toe te dien.

Die **hoeveelheid** water word deur die waterhoukapasiteit van die groeimedium en die grootte van die houer bepaal. Daar word ook na die volume water wat toegedien moet word verwys as die staantyd. Die staantyd is vas en behoort nooit te verander nie.

Wanneer die water toegedien moet word, word deur die boom en die klimaat bepaal. Dit word in ure of mm water uitgedruk. Wanneer om water toe te dien word ook na verwys as die intervale of besproeiingsiklus. Die intervale kan verander en wissel volgens die wateraanvraag soos deur die seisoen, klimaat en toestand van die bome bepaal.

Die besproeiingsiklus word deur die besproeiingsbestuurder vasgestel en voorgeskryf. As by die siklus gehou word, verseker dit dat besproeiing doeltreffend sal wees. Onthou dat die tyd wat dit neem om die kleppe oop te maak verskil tussen kwekerye en besproeiingstelsel-ontwerpe. Dis belangrik om die klep van die gespesifiseerde blok op die regte tyd oop te maak en om dit weer op die regte tyd af te sluit. Indien dit nie gedoen word nie, kan dit die bome benadeel.

voorbeeld

Besproeiingskedule

Staantyd: 15 minute

Aantal blokke: 3

Die implementering van die hierdie skedule sluit die volgende stappe in:

- ❖ 06h00 - Maak blok 1 oop
- ❖ 06h15 - Maak blok 1 toe en blok 2 oop
- ❖ 06h30 - Maak blok 2 toe en blok 3 oop

Konvensionele metodes om die waterinhoud van grond te monitor en te bepaal wanneer om die berekende volume toe te dien, kan nie gebruik word met groeimedium nie, aangesien die meeste moniteringsinstrumente nie betroubaar is nie, as gevolg van die vereiste lug-gevulde porositeit van groeimediums van tussen 15% en 20%.

'n Baie eenvoudige metode is gegrond op 50% verbruik van die beskikbare water, en kan maklik bereken word deur vyf sitrussaailinge van eenderse grootte deur die loop van 'n dag te weeg.

Hierdie metode word gebruik gedurende een van die tye van hoogste waterverbruik, soos tussen November en Maart. Vyf sitrusbome in houers wat genoeg water vir minstens een dag sal hou, word geïdentifiseer in die kwekery.

Die groeimedium in die houers word in die namiddag met water versadig, en gelaat om deur die nag vry te dreineer. Die houers met die bome word dan 'n uur voor sonop en weer 'n uur na sononder geweeg. Hieruit kan die gemiddelde daaglikse waterverbruik vir die bome bereken word.

Die metode kan verfyn word vir verskillende maande van die jaar en verskillende groottes bome.

voorbeeld

Bepaling van Daaglikse Waterverbruik

- ❖ Die waterhoukapasiteit (WHK) van die substrate is 30%
- ❖ Elke sak bevat 5 liters groeimedium
- ❖ Elke sak sal dus $30\% \times 5 \text{ liters} = 1.5 \text{ liter}$ water hou
- ❖ Teen 35% beskikbaarheid is die volume water beskikbaar aan die boom 525 ml
- ❖ Die gewig van die sak teen ongeveer 1 uur voor sonop = 8,500g
- ❖ Gewig van sak plus boom teen ongeveer 1 uur na sononder = 8,225g
- ❖ Water deur die dag verbruik = $8,500 - 8,225 = 275\text{g} = 275\text{ml}$
- ❖ Die 5-liter-sak groeimedium sal dus genoeg water hou vir $525 \div 275 = \text{omtrek 2 dae}$
- ❖ Na twee dae moet die 275 ml water per sak toegedien word, plus die logingvereiste (LV) soos per die tabel op bladsy 21

vernuf

Bestudeer die instruksies oor **Bepaling van Daaglikse Waterverbruik** in die Vernufmodule.

inligting

Waterhoukapasiteit (WHK)

Die waterhoukapasiteit van 'n groeimedium kan deur die meeste landbou-laboratoriums gemeet word. Die onderstaande metode kan egter ook in die kwekery gebruik word:

- ❖ Neem 'n plastiek plantsak wat in die kwekery gebruik word
- ❖ Teken die volume van die sak in milliliters (ml) aan
- ❖ Vul die sak met groeimedium
- ❖ Dompel die sak met groeimedium stadig in 'n emmer water
- ❖ Lig die sak uit en laat dit vrylik dreineer
- ❖ Herhaal die dompel en dreineer prosedure drie keer
- ❖ Laat die sak uiteindelik vir 60 minute dreineer
- ❖ Weeg die sak met die groeimedium na die laaste 60 minute se dreinerings en teken die gewig aan in gram as 'Gewig A'
- ❖ Sprei die groeimedium uit op 'n plastiekseil en laat dit heeltemal droog word in die son
- ❖ Weeg die droë groeimedium en teken die gewig aan in gram as 'Gewig B'
- ❖ Die formule vir die berekening van die waterhoukapasiteit is die volgende:

$$\text{WHK} = \text{Gewig A(g)} - \text{Gewig B(g)} \div \text{Volume(ml)} \times 100$$

Byvoorbeeld:

- ❖ Volume = 5,000ml
- ❖ Gewig A = 7,500g
- ❖ Gewig B = 6,000g
- ❖ $\text{WHK} = 7,500 - 6,000 \div 5,000 \times 100$
- ❖ WHK = 30%

Die waterhoukapasiteit van hierdie groeimedium is dus 30ml water per 100ml groeimedium of 300ml water per 1,000ml groeimedium. Die gereedlik beskikbare water (GBW) kan nou as volg bereken word:

- ❖ 35% of 300ml = 105ml per liter, of 525ml in 'n 5 liter-sak

Monitering van Operasionele Parameters

Operasionele parameters is die parameters waarbinne die besproeiingstelsel behoort te werk om te verseker dat dit behoorlik funksioneer. Hierdie parameters sluit die operasionele druk, staantye, intervalle en gehalte kontroles in.

Hierdie parameters moet tydens besproeiing gemoniteer en aangeteken word, aangesien dit ons in staat stel om besproeiing doeltreffend te bestuur en moontlik probleme vroeg op te spoor. Die volgende inligting word aangeteken:

- ❖ Datum
- ❖ Bloknommer
- ❖ Druk by pomp en / of filters
- ❖ Druk by blok
- ❖ Tyd toe besproeiing begin en geëindig het
- ❖ Opmerkings oor gehalte kontrole (inligting oor die voorkoms van droë kolle, oorvleueling oor- of onderbesproeiing en verspoeling, en algemene opmerkings en observasies)
- ❖ Druk en uitsettempo by sommige van die sproeipunte

In die meeste skaduhuse word meer as een blok op 'n slag besproei, en die verslag kan dus uitgebrei word om inligting van meer as een blok te bevat. Hieronder volg 'n voorbeeld van 'n verslag waarop operasionele parameters aangeteken is.

voorbeeld

Verslag van Operasionele Parameters

Datum	25/03		
Druk by Pomp	6.5 bar		
Druk by Filter	5.5 bar (terugspoel is nodig)		
Bloknommer	C 12	C 13	D 1
Blokdruk	1.9 bar		
Begintyd van Besproeiing	12h00		
Eindtyd van Besproeiing	14h50		
Druk by Sproeipunt	1.8 bar		
Uitsettempo by Sproeipunt	38 l/h		
Droë Kolle	Ja, ry 10-13		
Oorvleueling	Geen		
Oor-/ Onderbesproeiing	Geen		
Verspoeling	Geen		
Opmerkings	Verstoppe mikro-sproeiers skoongemaak		

prakties

Aktiwiteit 7.8 – Werkplek Verslag

Soek raad en hulp van jou toesighouers en kollegas en stel 'n verslag oor die volgende saam:

- ✓ Wat word met die monitering van besproeiing bedoel?
- ✓ Waarom word besproeiing in die kwekery gemoniteer?
- ✓ Hoe word besproeiing in die kwekery gemoniteer?
- ✓ Wat word met die skedulering van besproeiing bedoel?
- ✓ Waarom en hoe word besproeiing in die kwekery geskeduleer?

Aktiwiteit 7.9 – Prakties

Lewer bewys van jou praktiese vermoëns deur die onderstaande take te voltooi. Heg vir elke taak die werkplekprosedure wat jy moet volg aan, asook bevestiging van jou toesighouer dat jy die taak suksesvol afgehandel het.

- ✓ Bloei van pomp
- ✓ Aanskakel van besproeiingstelsel
- ✓ Besproeiing van plante in die kwekery
- ✓ Afskakel van besproeiingstelsel

opsomming

Monitering van Besproeiing

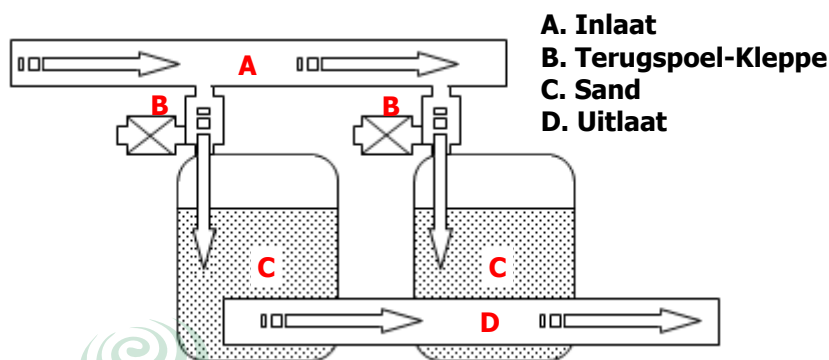
- Die aspekte wat tydens besproeiing van 'n blok fisies / visueel gemoniteer moet word, is lekkasies, druk en uitsettempo.
- Die besproeiingskedsule bepaal hoeveel water toegedien moet word en wanneer die water toegedien moet word.
- Die besproeiingskedsule is baseer op die daaglikse waterverbruik van kwekery boompies, wat bereken kan word deur vyf boompies te weeg aan die begin en einde van 'n dag.
- Die operasionele parameters is die parameters waarbinne die besproeiingstelsel doeltreffend funksioneer.
- Operasionele parameters moet gemoniteer, aangeteken en aangemeld word elke keer as besproei word.

Onderhoud van Besproeiingstoerusting

Spoel en Skoonmaak van Filters

Primêre filters is gewoonlik sand- of skyffilters en kom in banke voor.

Filters in banke word teruggespoel deur hidrouliese kleppe te gebruik. Normaalweg kom water by 'n sandfilter deur die inlaat in en word deur die sand gefiltreer met die terugspoelkleppe toe. Die skoon water verlaat die filter deur die uitlaat, en onsuiverhede bly in die sand agter. Hoe meer die filter gebruik word, hoe vuiler word die sand.

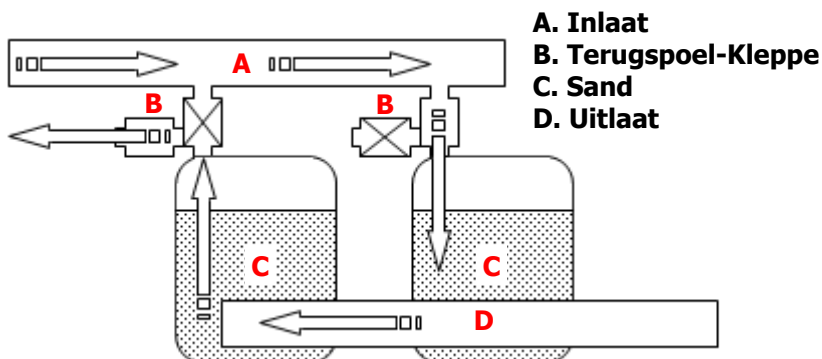


As die sand so vuil geword het dat die water nie meer maklik daardeur kan beweeg nie, ontstaan 'n drukverskil van meer as 0.5 bar tussen die inlaat en die uitlaat. Die filter moet dan teruggespoel word.

As filters nie gereeld op die voorgeskrewe manier teruggespoel word nie, sal vuiligheid in die filter saampak, wat gate in die sand tot gevolg het. Die saamgepakte vuiligheid veroorsaak oneweredige vloei in die filter, wat gate blaas in die sand. Water beweeg dan deur die gate in plaas van deur die sand, met die gevolg dat die water nie behoorlik gefiltreer word nie.

Filters word tot vyf, of selfs meer, kere maal dag gespoel, afhangende van die gehalte van die water. Dis 'n goeie beginsel om die filter minstens een keer per week terug te spoel met die hoofklep toe. Dit sal ekstra druk veroorsaak om die filter goed te spoel.

Die filters in die bank word een-een gespoel. Die inlaat van die filter word tydens terugspoel toegemaak en die terugspoelklep word oopgemaak. Skoon water van die ander filter vloei deur die filter wat teruggespoel word. Die vuiligheid word met die afvalwater uitgewas. Die filter moet vir minstens 60 sekondes teruggespoel word. As die water bruin en modderig is, is dit 'n goeie aanduiding dat die filter sy werk doen. Hou aan met spoel totdat die water helder is.



Die filterdeksel word een keer per maand oopgemaak en die binnekant word geïnspekteer. Onthou om dit nooit gedoen word as die filter onder druk is nie. Kyk dat die sand los en nie gekoek is nie. Gekoekte sand sal nie tydens terugspoel opbreek nie, met die gevolg dat die vuiligheid binne-in die filter agterbly. Meld dit by die bestuurder aan as die sand gekoek is.

Skyffilters gebruik skyfies in plaas van sand om die water te filtreer. As die filters in 'n bank is, kan hulle net soos sandfilters teruggespoel word. As die filter 'n enkele inlyn-filter is, kan dit skoongemaak word deur die filterelement of -buis te verwyder, as volg:

- ❖ Maak die filterelement los
- ❖ Verwyder die individuele skyfies
- ❖ Skrop elke skyf met 'n borsel en water
- ❖ Plaas op dieselfde manier en in dieselfde hoeveelhede terug in die filterelement
- ❖ Plaas die filterelement terug in die filter
- ❖ Maak die deksel toe

Die filterelemente word op 'n weeklikse tot maandelikse basis uitgehaal en skoongemaak, afhangende van die watergehalte.

Onderhoud van Pype

Lekkasies in pype, koppelings en flense moet herstel word sodra hulle opgemerk word. Basiese items wat nodig is vir herstel of vervanging, moet by die kwekery gehou word.

Dis belangrik om die moederlyne en laterale lyne gereeld te spoel. Behoorlike spoel verminder verstopping van sproeipunte en vorm 'n belangrike deel van die onderhoudsprogram. Die intervalle tussen spoel wissel afhangende van die seisoen, van weekliks in die somer tot maandeliks in die winter. Die toesighouer of bestuurder bepaal die spoel intervalle.

Onderhoud van Gereedskap

Die behoorlike versorging en onderhoud van gereedskap verleng hulle leeftyd en sal help om te verseker dat hulle behoorlik werk. Volg die onderstaande riglyne:

- ❖ **Handgereedskap** sluit in tange, moersleutels, skroewedraaiers, grawe en so aan. Was en droog die gereedskap na gebruik indien nodig, of vee dit af met 'n droë lap. As die prosedure gereeld gevolg word, sal dit roes voorkom. Bêre die skoon, droë gereedskap op 'n geskikte plek.
- ❖ **Drukmeters** – Hou drukmeters weg van hoë temperature, en beskerm hulle teen stampe en skokke. As die meter vol vloeistof is, moet dit $\frac{3}{4}$ vol gliserien gehou word. Moet nooit 'n laedrukmeter gebruik om hoë druk te meet nie, aangesien dit die meter sal beskadig en onakkurate lesings tot gevolg sal hê.
- ❖ **Ghriesspuite en oliekanne** – Hou ghriesspuit en oliekanne vry van sand en stof. Vee altyd die tuit van die ghriesspuit voor gebruik af om enige sand of stof te verwyder. Vee ná gebruik en nadat die kanne volgemaak is, oortollige ghries of olie af.

Gereedskap moet in 'n skuur of 'n omringde area gebêre word wat gesluit kan word. Dit voorkom dat die gereedskap gesteel word.

Daar moet 'n stelsel in plek wees om te verseker dat gereedskap ná gebruik teruggebring word. Dit is nuttig om byvoorbeeld spesifieke plekke waar die gereedskap teruggeplaas kan word op 'n bord af te merk. Nie alleen sorg dit dat die skuur netjies bly nie, maar mens kan dan maklik sien as 'n gereedskapstuk makeer.

Rapportering

Dit kan baie gevaarlik en duur wees om defektiewe gereedskap en toerusting te gebruik. Dis 'n goeie beginsel om sensitief te wees oor die toerusting wat jy gereeld gebruik. Daar is gewoonlik 'n teken voordat toerusting breek of skade opdoen: 'n pomp sal byvoorbeeld 'n ongewone geraas maak of vibreer as iets verkeerd is, of die sekondêre filters sal meer gereeld skoongemaak moet word omdat iets met die primêre filter verkeerd is.

Dis belangrik om verweerde en foutiewe gereedskap en toerusting aan die bestuurder te rapporteer. Enige ongewone gebeure of probleme moet ook by die bestuurder aangemeld word.

opsomming

Onderhoud van Besproeiingstoerusting

- Filters moet gereeld teruggespoel word om aangepakte vuiligheid te verwyder.
- In-lyn filters moet weekliks of maandeliks oop- en skoongemaak word, afhangende van die watergehalte.
- Die pyplyn moet gereeld vir lekkasies nagegaan word en enige lekkasie moet herstel word sodra dit opgemerk word.
- Moederlyne en laterale lyne moet gereeld gespoel word.
- Handgereedskap moet behoorlik skoon en droog gemaak en in 'n veilige plek toegesluit word.
- Drukmeters moet teen stampe, skokke en hoë temperature beskerm word.
- Ghriesspuite en oliekanne moet skoon en vry van sand en stof gehou word.
- Alle gereedskap en toerusting moet nagegaan word vir moontlike skade, wat onmiddellik aan die bestuurder of toesighouer gerapporteer moet word.