

Klimaat Managementsysteem Champignonteelt (KMC)

1e fase: Inventarisatie en functioneel ontwerp



Dit project is uitgevoerd in opdracht van en gefinancierd door de partijen in de Schone en Zuinige Paddenstoelenteelt (LTO Vakgroep Paddenstoelen, Productschap Tuinbouw, Ministerie van EL&I, Agentschap NL en paddenstoelentelers).

Gecontracteerd door
Agentschap NL
Postbus 8242
3503 RE Utrecht

Uitgevoerd door
J.H. Gielen
DLV Plant / Cpoint
Expeditiestraat 16a
5961 PX Horst

Projectnummer: PAD09002

Klimaat Managementsysteem Champignonteelt (KMC)

1e fase: Inventarisatie en functioneel ontwerp

DLV Plant

Postbus 6207
5960 AE Horst

Expeditiestraat 16 a
5961 PX Horst

T 077 398 75 00

F 077 398 66 82

E info@dlvplant.nl

www.dlvplant.nl

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1 Inleiding en doel	4
1.1 Doel van het project	4
1.2 Achtergronden	4
2 Aanpak	6
2.1 Opzet	6
2.2 Werkwijze	6
3 Resultaten	7
3.1 Inventarisatie	7
3.2 KMC concept	8
3.3 Werkwijze praktijk toepassen in KMC	8
3.4 Verdamping	9
3.5 KMC functioneel ontwerp	10
4 Conclusies en aanbevelingen	15
4.1 Conclusies	15
4.2 Aanbevelingen	15
5 Bijlagen	16
5.1 Bijlage 1: Literatuurlijst	16
5.2 Bijlage 2: Inventarisatie checklist	17
5.3 Bijlage 3: Deelnemers inventarisatie en presentielijst bijeenkomst	18
5.4 Bijlage 4: Presentatie KMC bijeenkomst	19
5.5 Bijlage 5: Visie op verdamping	22
5.6 Bijlage 6: WVC meetprincipe	24

Samenvatting

Doel van dit project is het ontwikkelen van een KlimaatManagementsysteemChampignons: het KMC-model. Dit programma moet op basis van alléén automatische invoer vanuit de klimaatcomputer in staat zijn om een analyse uit te voeren. Deze rapportage beschrijft fase 1, de haalbaarheid en mogelijkheden van de ontwikkeling van een dergelijk KMC software pakket, op basis waarvan besloten kan worden tot de realisatie van fase 2 van het project: de daadwerkelijke bouw van het KMC. Zaak is dan om klimaatcomputerbedrijven individueel bij deze fase te betrekken, waardoor aanpassingen ook daadwerkelijk worden gerealiseerd.

De werkwijze in deze eerste fase bestond uit een inventarisatie onder 16 personen: telers, computerleveranciers en adviseurs. Vervolgens werd op basis hiervan een concept KMC opgesteld. Na terugkoppeling met de begeleidingscommissie is het uiteindelijke definitieve functioneel ontwerp KMC vastgesteld, welke binnen de volgende kaders moet werken:

- Het KMC dient te worden gezien als een digitale teeltassistent, welke een deel van de klimaat controle/analyse werkzaamheden van de teler overneemt, afwijkingen signaleert en correcties adviseert.
- Het systeem moet geschikt zijn voor gebruik op zowel snij- als ook plukbedrijven
- Geschikt voor de laatste generatie klimaatcomputer systemen (met inblaas RV). Niet laten remmen door oudere systemen, maar laten leiden door de “voorlopers”
- Moet volledig kunnen functioneren op basis van alléén automatische input
- In de beoogde versie wordt alleen de verdamping geanalyseerd. Mocht dit volledig functioneel zijn, dan kunnen er in latere versies ook zaken zoals activiteit, CO₂ en functioneren klimaatunit c.q. energie worden geanalyseerd
- Het eindresultaat van het KMC moet in deze versie púúr een advies met voorgestelde correctie mogelijkheden zijn. Het KMC moet echter in de basis dusdanig worden opgezet, dat op termijn (indien de betrouwbaarheid van het KMC advies bewezen is) het geheel aan de regeling kan worden gekoppeld, zodat de voorgestelde correcties ook automatisch kunnen worden uitgevoerd.

Binnen deze kaders zijn een aantal functionele eisen aan de te bouwen KMC geformuleerd, welke zijn: Signaal/alarm functie, Fout zoekfunctie, Voortgang/status overzicht (grafisch), Analyse, Referentiewaarde, Synchroniseren, Bandbreedte en Adviesfunctie.

Geconcludeerd werd dat de ontwikkeling van een Klimaat Managementsysteem Champignonteelt (KMC) past binnen de behoefte op de bedrijven en de champignonteelt van de nabije toekomst. De volgende projectfase dient bij voorkeur binnen de champignonsector plaats te vinden, liefst individueel per klimaatcomputer leverancier. Aandacht moet worden besteed aan de financiering en de uiteindelijke vermarketing van deze 2^e fase.

1 Inleiding en doel

1.1 Doel van het project

Doel van dit project is het ontwikkelen van een KMC champignonteelt (KlimaatManagementsysteemChampignons). Dit programma moet op basis van automatische invoer vanuit de klimaatcomputer c.q. andere automatische input, in staat zijn om een analyse uit te voeren. Invoergegevens zijn eventueel aangevuld met een beperkte hoeveelheid handmatige invoer, bijvoorbeeld initiële gegevens zoals teeltoppervlakte en vulgewicht. Vervolgens worden de resultaten in de vorm van een eenvoudig doch bruikbaar voortgangs- c.q. statusoverzicht gepresenteerd. Hierbij worden afwijkende gegevens met een signaalfunctie kenbaar gemaakt. Het KMC moet geschikt zijn voor zowel snij- als plukbedrijven. Een voorwaarde is dat het systeem altijd zonder handmatige invoer kan werken, dus het moet ook alleen op basis van automatische invoer kunnen draaien.

Behalve de KMC software module met handleiding, zijn er tevens aanpassingen in de klimaatcomputersystemen nodig om de automatische koppeling tussen klimaatcomputer en KMC te realiseren. Het KMC zal hierbij in elk geval voor de klimaatcomputersystemen geschikt moeten worden gemaakt, welke over de nieuwe energiezuinige klimaatregelingen beschikken. Door het project en de omvang van het KMC duidelijk af te bakenen en omdat de eventuele valkuilen bekend zijn, is mogelijk om het risico bij de ontwikkeling van een dergelijk pakket tot een minimum te beperken. De aanpassingen die nodig zijn in de klimaatprogramma's (o.a. databestand in een bepaalde format beschikbaar stellen) zijn te overzien.

Deze rapportage beschrijft de haalbaarheid en de mogelijkheden van de ontwikkeling van een dergelijk software pakket KMC, op basis waarvan besloten kan worden tot de realisatie van fase 2 van het project, de daadwerkelijke bouw van de KMC. Zaak is dan om klimaatcomputerbedrijven individueel bij deze fase te betrekken, waardoor aanpassingen ook daadwerkelijk worden gerealiseerd.

1.2 Achtergronden

Op de meeste kwekerijen worden de cultuurstaten (met 1 momentopname per dag!) trouw ingevuld. Daarnaast worden grote hoeveelheden informatie opgeslagen in de klimaatcomputer. Met de komst van nieuwe energiezuinige klimaatregelingen zijn hier zeer interessante informatie en belangrijke meetgegevens aan toegevoegd. Een al langer spelend en groeiend probleem (zeker bij schaalvergroting) is het ontbreken van tijd en inzicht om deze grote hoeveelheid gegevens daadwerkelijk te benutten voor het bijsturen en optimaliseren van de teelt. Vaak ziet men door de bomen het bos niet meer en wordt er niets gedaan met deze waardevolle informatie. Hierdoor komt het voor dat men (opnieuw) fouten maakt die te voorkomen zijn door wél gebruik te maken van deze of eerder opgeslagen gegevens. Energiebesparing door geen gebruik te maken van deze gegevens wordt daardoor niet gerealiseerd.

Met de ontwikkeling van een Klimaat Managementsysteem Champignons (KMC) wordt beoogd dat de mogelijkheden van energiebesparing en teeltoptimalisering, die te realiseren zijn met de gebruiksvriendelijke toepassing daarvan, daadwerkelijk door ondernemers wordt opgepakt. Hierdoor kan een aanzienlijke besparing aan kosten en aan energie worden gerealiseerd. Bouwers van klimaatcomputers verkrijgen hiermee tevens een toegevoegde waarde voor hun product.

In het verleden is er ooit een poging gedaan om zowel teeltregistratie, arbeidsregistratie en opbrengstregistratie in een programma onder te brengen (MISCHA). Terugkijkend kan worden geconcludeerd dat hierbij een aantal basale fouten zijn gemaakt. Door alles in 1 programma onder te brengen werd het programma zeer complex, gebruikersonvriendelijk en bovendien duur in aanschaf. Koppelingen met andere apparatuur was niet mogelijk, waardoor nagenoeg alle informatie handmatig moest worden ingevoerd. Het ontbreken van informatie leidde tot een geringe gebruikswaarde van het model. Bovendien werd de beschikbare informatie niet geanalyseerd en werden hiervan slechts enkel overzichten gemaakt.

Met de huidige stand van de techniek heeft men veel meer mogelijkheden om (grote hoeveelheden) gegevens automatisch in te lezen, te verwerken, te analyseren, en als een eenvoudig voortgangs- c.q. statusoverzicht te presenteren. Tijdens demonstratie bijeenkomsten is ter verduidelijking het verloop van een teelt zichtbaar gemaakt door middel van een voorbeeldoverzicht op basis van bestaande en nieuwe klimaatgegevens, aangevuld met watergiften en opbrengsten. Opvallend was hoeveel informatie collegatelers uit dit overzicht konden halen zonder ooit de betreffende teelt te hebben gezien. Bovendien kom men aangeven waar vermoedelijk anders gereageerd had moeten worden om een optimale kwaliteit en opbrengst in combinatie met een lager energiegebruik te realiseren. Dit kwam in hoge mate overeen met de ervaringen van de teler. Uit de positieve reacties op dit voorbeeld kwam naar voren, dat er voor het bijsturen van de teelt een grote behoefte is aan een eenvoudig overzicht, waarmee de voortgang en status van een teelt gevolgd kan worden, zonder dat men zich als teler moet gaan verdiepen in het tijdrovende samenstellen van allerlei tabellen en grafieken.

2 Aanpak

2.1 Opzet

De ontwikkeling van het KMC is ingedeeld in 2 projectfasen. Deze rapportage betreft de resultaten van de 1^e projectfase: "Inventarisatie en functioneel ontwerp van het KMC". Deze fase beschrijft de haalbaarheid van het KMC en waar zo'n systeem aan zou moeten voldoen.

De 2^e (volgende) projectfase betreft: "Bouw en implementatie van het KMC". De uitvoering van de 2^e projectfase wordt bepaald door een go / no go beslissing, afhankelijk van de in deze rapportage beschreven mogelijkheden. In het hoofdstuk aanbevelingen is ter verduidelijking globaal de opzet van de 2^e projectfase aangegeven.

2.2 Werkwijze

Wat de 1^e projectfase "Inventarisatie en functioneel ontwerp" van het KMC betreft, is de volgende werkwijze aangehouden:

- Inventarisatie. In totaal zullen globaal 15 personen individueel worden bezocht om de wensen op het vlak van input, analyse en outputgegevens c.q. signaalfunctie te inventariseren. Het betreft representatieve telers uit de sector, waarvan enkele destijds bij de ontwikkeling van de energiezuinige klimaatregelingen waren betrokken. Verder enkele klimaatcomputer leveranciers en enkele teeltadviseurs. Dit ten behoeve van een juiste afbakening van het KMC.
- Concept KMC. Op basis van de geïnterviewde wensen uitwerking van een concept KMC.
- Bijeenkomst begeleidingscommissie. het concept KMC zal tijdens de bijeenkomst met een begeleidingscommissie worden gepresenteerd en besproken.
- Definitief functioneel ontwerp KMC. op basis van de reacties van de begeleidingscommissie zal het concept KMC worden aangepast tot een definitief functioneel ontwerp KMC.
- Rapportage. de resultaten, conclusies en aanbevelingen zullen in een rapportage worden beschreven.

3 Resultaten

3.1 Inventarisatie

Ten behoeve van de inventarisatie is er behalve een algemene beschrijving ook een inventarisatie checklist gemaakt (zie bijlage 2), waarin een aantal elementaire vragen voorkwamen evenals de mogelijk beschikbare meetgegevens per teeltstadium welke voor KMC analyse in aanmerking zouden kunnen komen. Tevens werd er een tabel met praktijkmeetwaarden van deze meetgegevens aan toegevoegd. Al deze gegevens zijn voorafgaande aan het gesprek via mail toegezonden. In totaal zijn er 16 personen geïnterviewd, waarvan 10 telers, 3 klimaatcomputer leveranciers en 3 teeltadviseurs (zie bijlage 3).

Bevindingen inventarisatie

Al de bovengenoemde personen zijn individueel bezocht t.b.v. het inventarisatie gesprek. Om te voorkomen dat men een bepaalde richting in werd geduwd, zijn de inventarisatie gesprekken in eerste instantie breed ingezet. Het bleek dat het voor de meeste personen moeilijk was om vanuit dit brede perspectief tot concrete ideeën en inhoudelijke mogelijkheden te komen voor het KMC. Vaak verzande het gesprek in zaken die van belang zijn voor de teelt, zonder dat dit bv. meetbare factoren waren die automatisch in het KMC ingelezen zouden kunnen worden. Anderzijds werden er ook meetbare factoren genoemd die, hoe belangrijk dan ook voor de teelt, losstaand geen betekenis zouden hebben in een analyse.

In het tweede gedeelte van het inventarisatiegesprek was het nodig om kaders aan te geven, omdat anders geen duidelijke ideeën naar voren zouden komen. In enkele gevallen moesten er zelfs eigen ideeën worden ingebracht om het proces op gang te brengen. Algemeen kan worden opgemerkt, dat het voor de geïnterviewden moeilijk was om concreet buikbare en automatisch in te lezen parameters te benoemen en hoe deze dan verder geanalyseerd en gepresenteerd moesten worden.

In grote lijnen kwam (bij alle teelt georiënteerde personen / in welke bewoordingen dan ook) duidelijk naar voren dat het verdampingsproces het meest belangrijke onderdeel van de teelt is. Dit, omdat verdamping directe invloed heeft op kwaliteit, opbrengst, activiteitsbeheersing en energieverbruik. Een goede analyse van de verdamping met waarschuwing indien dit afwijkt van het gangbare, eventueel aangevuld met een advies hoe dit gecorrigeerd kan worden, heeft dan ook de eerste prioriteit. Verder gaf men aan dat alleen een grafische weergave de veranderingen in de tijd zichtbaar kan maken. Als de analyse een afwijking constateert en men via een soort van zoekstructuur naar het betreffende onderdeel is geleid, zou dit grafisch moeten worden weergegeven, liefst aangevuld met een adviesvoorstel voor het oplossen van de afwijking.

Bij de technisch georiënteerde personen werd het belang van verdamping ook volledig onderschreven en tevens werd aanbevolen om in eerste instantie alleen maar dit (relatief complexe) onderdeel op te pakken. Daarnaast hadden de technisch georiënteerde personen wat duidelijkere ideeën over de analyse methodieken, grafische weergave en met name de signaleringsfunctie. Hierbij werd voorgesteld de eerste-lijn signalering uitermate eenvoudig te houden. Voorbeelden als stoplicht, grafische kolom, km teller werden hierbij genoemd als symbool om in één oogopslag te kunnen zien of er iets aan de hand is.

3.2 KMC concept

Op basis van de inventarisatie gesprekken zijn de belangrijkste overeenkomsten hiervan binnen een logisch kader uitgewerkt en samengevat in een KMC concept. Dit KMC concept zou in eerste instantie op 17 december 2010 tijdens een KMC bijeenkomst worden gepresenteerd, maar wegens extreme winterse weersomstandigheden is dit geannuleerd en verplaatst naar 21 januari 2011. Voor deze eenmalige bijeenkomst zijn alle personen uitgenodigd, waarmee de inventarisatie gesprekken waren gevoerd en tevens 2 medewerkers van Agentschap NL (zie bijlage 3).

KMC bijeenkomst

Alle facetten van het KMC concept (zie bijlage 4) zijn tijdens de bijeenkomst aan de orde gekomen en voor zover mogelijk ook inhoudelijk bediscussieerd. Tevens zijn aan het einde een aantal vragen besproken om de kaders van het KMC duidelijker te krijgen.

Gesteld mag worden dat de deelnemers positief waren over de ontwikkeling van een KMC. Ook de keuze om als eerste alleen de verdamping hierin mee te nemen, werd door iedereen ondersteund. Wel veronderstelde enkelen, dat er meer behoefte aan een dergelijk systeem zou zijn bij de kwekers met veel cellen, dan degene met maar enkele cellen. Men was echter ook overtuigd, dat dergelijke ontwikkelingen nodig zijn voor telers die ook in de toekomst actief willen zijn in de champignonenteelt. Hierbij zal vooral de meerwaarde (lees analyse kracht) van het KMC systeem bepalend zijn voor het succes. Bij de beschrijving van het functioneel ontwerp wordt wat dieper ingegaan op de diverse punten die tijdens de KMC presentatie aan de orde zijn gekomen.

3.3 Werkwijze praktijk toepassen in KMC

Voor een juiste opzet van het KMC is het goed om eerst te kijken hoe telers in de praktijk hun teelten beoordelen, hun problemen proberen te achterhalen en hoe zij wijzigingen doorvoeren.

Werkwijze in de praktijk

1. Visuele/fysieke beoordeling. Vaak meerdere keren per dag komt de teler in de cel en ziet en voelt dan hoe de teelt zich ontwikkelt.
2. Klimaatmetingen. Tevens worden de bijbehorende klimaatmetingen beoordeeld of deze passen bij de ontwikkeling in de cel.
3. Teeltlijn/referentielijn. De teler heeft op basis van zijn jarenlange ervaring een teeltlijn/referentielijn in zijn hoofd, die hij verwacht en die hij dan ook probeert na te streven. Deze kan overigens wijzigen gedurende het jaar of door omstandigheden

4. Afwijking/bandbreedte. Indien een teelt afwijkt van de verwachte teeltlijn/referentielijn, dan zal de teler een bepaalde afwijking/bandbreedte accepteren omdat niet elke teelt hetzelfde is.
5. Analyseren. Indien de afwijkingen echter te groot worden, dan zal de teler nagaan wat hiervan de oorzaak kan zijn. Vaak moet hij hiervoor teruggaan in de historie van de teelt middels de eerder geregistreerde gegevens en grafieken. Het analyseren van deze gegevens, waaronder ook technische oorzaken verborgen kunnen zitten, is voor veel telers niet alleen tijdrovend, maar ook moeilijk omdat de verbanden tussen de diverse parameters niet altijd duidelijk zijn. De kans dat hierbij fouten worden gemaakt is dan ook groot.
6. Corrigeren. Na een succesvolle analyse weet men, als het goed is, waar de oorzaak van de afwijking ligt. Vervolgens kan men bepalen of een correctie mogelijk is. Ook hier moet dan weer de juiste correctie worden gekozen, want anders kan men gemakkelijk in andere problemen terecht komen en is het middel erger dan de kwaal.

Functies binnen KMC: alléén op de parameter Verdamping.

Van de voorgenoemde werkwijze kan punt 1 (Visuele/fysieke beoordeling) vooralsnog niet door een computer worden overgenomen. De overige punten zijn in principe wel te automatiseren, echter punt 6 (Ingrijpen/wijzigen) zou op dit moment zeker onverantwoord zijn. Wel kan men in plaats hiervan de computer een advies laten geven welke ingreep/wijziging wordt voorgesteld. De teler kan dan altijd zelf bepalen of de geadviseerde ingreep/wijziging juist lijkt te zijn, of dat hij zelf een keuze maakt om het probleem opgelost te krijgen. Vergelijkbare functies die dus wel in het KMC kunnen worden ingebouwd, zijn:

2. Klimaatmetingen inlezen
3. Teeltlijn/referentielijn bepalen
4. Afwijking/bandbreedte bepalen
5. Analyseren
6. Advies correctie mogelijkheden geven.

3.4 Verdamping

Visie op verdamping (zie bijlage 5)

Op basis van de inventarisatie en de KMC concept uitwerking + presentatie is duidelijk geworden, dat het KMC in eerste instantie alléén op verdamping zal worden gebaseerd. Dit is een complex gebeuren met vochtinvoer naar de champignon, vochtopname door de cellucht en vochtafvoer uit de cel. Ter verduidelijking is in bijlage 6 de visie op verdamping weergegeven.

Klimaatmetingen verdamping (zie bijlage 6)

Het inlezen van de klimaatmetingen is relatief gemakkelijk door de databestanden van de klimaatcomputer, en eventuele andere automatisch beschikbare gegevens, door te sluizen naar het KMC systeem. Omdat echter de verdamping moet worden geanalyseerd, zijn hiervoor wel de nieuwere versies van klimaatprogramma nodig welke de verdamping ook kunnen meten/berekenen (o.b.v. extra RV meting inblaas en luchthoeveelheid inblaas). De verdampingsmeting vormt een onderdeel van het z.g. WVC meetsysteem. In bijlage 6 zijn ter verduidelijking de achtergronden van het WVC meetsysteem toegelicht. Tijdens de KMC bijeenkomst gaf men overigens aan niet met halve oplossingen te willen werken voor systemen welke (nog) niet met deze verdampingsmetingen zijn uitgerust.

3.5 KMC functioneel ontwerp

Het functionele ontwerp volgt in grote lijnen het KMC concept, zoals dit tijdens de bijeenkomst op 21 januari 2011 aan de begeleidingscommissie gepresenteerd is ((zie bijlage 5). In dit hoofdstuk worden hierop de aanvullingen en verdere toelichting beschreven. Hierin zijn tevens de reacties van de begeleidingscommissie verwerkt.

Kaders functioneel ontwerp

De kaders waarbinnen het KMC moet worden ontwikkeld zijn:

- Het Klimaat Managementsysteem Champignonsteelt (KMC) dient te worden gezien als een digitale teeltassistent, welke een deel van de klimaat controle/analyse werkzaamheden van de teler overneemt, afwijkingen signaleert en correcties adviseert
- Het systeem moet geschikt zijn voor gebruik op zowel snij- alsook plukbedrijven
- Geschikt voor de laatste generatie klimaatcomputer systemen (met inblaas RV). Niet laten remmen door oudere systemen, maar laten leiden door de “voorlopers”
- Moet volledig kunnen functioneren op basis van alléén automatische input (uit klimaatcomputer / watergeef computer e.d). Hooguit moeten er éénmalig initialisatie instellingen worden ingevoerd. Extra handmatige input (minimaal) is hooguit acceptabel als optie voor een verdere verfijning
- In de beoogde versie wordt alléén de verdamping geanalyseerd. Mocht dit volledig functioneel zijn, dan kunnen er in latere versies ook zaken zoals activiteit, CO2 en functioneren klimaatunit c.q. energie worden geanalyseerd
- Het eindresultaat van het KMC moet in deze versie púúr een advies met voorgestelde correctie mogelijkheden zijn. Het KMC moet echter in de basis dusdanig worden opgezet, dat op termijn (indien de betrouwbaarheid van het KMC advies bewezen is) het geheel aan de regeling kan worden gekoppeld, zodat de voorgestelde correcties ook automatisch kunnen worden uitgevoerd.

Funcies binnen KMC

De onderstaande functies zullen in het KMC moeten worden ingebouwd, met toelichting in dezelfde volgorde.

1. Signaal/alarm functie (via een eenvoudig symbool, bv. "stoplicht" signalering)
2. Fout zoekfunctie (zoekstructuur, fout zoek boom)
3. Voortgang/status overzicht (grafisch)
4. Analyse (verdamping als eerste)
5. Referentiewaarde (obv. eigen teelten via selectie)
6. Synchroniseren
7. Bandbreedte (% afwijking naar onderen en naar boven tov. referentie)
8. Adviesfunctie (melden probleem en correctie voorstel)

1. Signaal/alarm functie, via een eenvoudig symbool.

Het ligt in de bedoeling om de signaal/alarmfunctie met behulp van een eenvoudig symbool op het scherm weer te geven (bijvoorbeeld zoals het voorbeeld in het concept KMC). Men kan hierbij denken aan symbolen zoals stoplicht, grafische kolom, km teller e.d. waarbij in een oogopslag te zien is dat er iets aan de hand is en liefst ook al wat er aan de hand is. In het KMC betekent dit dat zodra de verdamping buiten de ingestelde bandbreedte van de bedrijfseigen referentielijn komt, dit dient te worden gesignaleerd.

2. Fout zoekfunctie, zoekstructuur.

Omdat het KMC in eerste instantie betrekking heeft op de analyse van de verdamping, zal men bij een gesignaleerde afwijking via een duidelijke zoekstructuur naar de veroorzaker moeten worden geleid. Wat de verdamping betreft kan de oorzaak liggen bij:

- Vochtaanvoer (sproeien, compost/lucht verschil)
- Vochtname (luchttemperatuur/RV of vochtdeficit)
- Vochtafvoer (AV inblaas / AV cel / ventilatorstand)

Men zal dus gelijk naar het betreffende onderdeel van de verdamping moeten worden doorgesluisd, waar volgens de analyse het probleem is gelokaliseerd.

3. Voortgang/status overzicht (grafisch)

Stel het systeem geeft aan dat er binnen de verdamping een probleem is en dat dit wordt veroorzaakt doordat er te weinig vocht uit de cel wordt afgevoerd in vergelijking met de referentie lijn van (de betere teelten van) het eigen bedrijf. Omdat een goede beoordeling van de voortgang van een teelt alleen maar grafisch mogelijk is, moet in dit geval de vochtafvoer uit de cel grafisch zichtbaar gemaakt worden:

- Verdamping afvoer uit cel (g/m²/h)
- Referentie verdamping afvoer uit cel (g/m²/h)
- Ondergrens (bv. -10 %)
- Bovengrens (bv. +20 %)

De bovengenoemde 4 waarden maken dan duidelijk wat er met de vochtafvoer uit de cel aan de hand is. Hierbij zijn de absolute waardes minder van belang dan de verandering (daling/stijging) in de tijd. Deze laatste geven de ontwikkeling van de teelt beter aan. Voor telers zegt het verloop van de laatste dag(en) meestal voldoende om in te kunnen schatten hoe hier mee om te gaan. Wat dus ook door het KMC dient te worden weergegeven is de % wijziging in de verdamping over de afgelopen x uur (bv. de afgelopen dag).

4. Analyse (verdamping)

Het KMC kan alleen maar signaleren en adviseren als er onderhuids een continue analyse plaatsvindt. Wat de verdamping betreft dienen de volgende 3 onderdelen te worden geanalyseerd en de onderliggende factoren die hierbij een oorzaak kunnen spelen:

- Vochtaanvoer naar de champignons
 - Sproeien
 - Compost/lucht temperatuur verschil
- Vochtopname door de cellucht
 - Vochtdeficit cellucht (of temperatuur / RV)
 - m^3 luchtinhoud cel / m^2 teeltoppervlakte (vast gegeven zonder effect op de referentiebepaling, maar wel op de bufferwerking / na-ijl effect)
- Vochtafvoer uit de cel (rekenkundig corrigeren indien bevochtiging na inblaasmeting en bij sproeien/bevochtigen in de cel)
 - Verschil absolute vochtigheid inblaas en cel
 - Luchthoeveelheid inblaas (ventilatorstand)

Opmerking: Veelal wordt pas bij het afventileren de RV meting geactiveerd, wat betekent dan er vanaf dat punt pas een verdampingsanalyse kan plaatsvinden. Bij het KMC zal het zinvol zijn om de RV meting al vanaf het begin te activeren, zodat ook de verdamping (= activiteitsbeheersing) tijdens de myceliumgroeifase kan worden meegenomen.

5. Referentiewaarde (obv. eigen teelten via selectie)

Om de geregistreerde verdampingsgrafieken beter te kunnen beoordelen op eventuele afwijkingen, welke gevolgen voor de teeltresultaten kunnen hebben, is het nodig om deze met een bedrijfseigen referentiegrafiek te vergelijken. Deze voortschrijdende referentiegrafiek dient te worden opgebouwd uit een selectie van al eerder geregistreerde teelten. De teler kan dan bv. een selectie maken uit alle voorgaande teelten met goede resultaten uit bv. de afgelopen 2 teeltronden. Door dit zelflerende principe ontstaat er een bedrijfseigen "ideale" referentiegrafiek. Deze kan voortschrijdend worden berekend bijvoorbeeld telkens op basis van de betere teelten. Het bepalen van de teelten die goed genoeg zijn om voor de referentie te gebruiken, kan op meerdere manieren. Belangrijk is om de periode aan te geven waarbinnen teelten kunnen worden geselecteerd, het heeft immers geen nut om in de winter de referentie berekening uit de zomer te gebruiken. Meest zinvol lijken de laatste 2 teeltronden of een x-aantal weken. Om te voorkomen dat slechte teelten voor de referentie worden gebruikt, dient men deze af te vinken op een overzichtsscherm. Standaard worden dus alle teelten uit de geselecteerde periode in de referentiebepaling meegenomen. Men dient zelf de mindere teelten af te vinken, omdat dit beter werkt dan dat men de betere teelten moet aanvinken. Optioneel zou men de teelten een cijfer kunnen geven, bijvoorbeeld voor productie of kwaliteit, en hierop selecteren. Het doel van deze referentiegrafiek is om vroegtijdig afwijkingen in de verdamping te signaleren, zodat het KMC correcties kan adviseren en de teler deze al dan niet kan uitvoeren. Het KMC moet echter in de basis dusdanig worden opgezet, dat op termijn (indien de betrouwbaarheid van het KMC advies bewezen is) het geheel aan de regeling kan worden gekoppeld, zodat de voorgestelde correcties ook automatisch kunnen worden uitgevoerd.

6. Synchroniseren (via ijkmomenten)

Voor het samenstellen van de referentiegrafieken is het van belang dat eventuele tijdsverschuivingen tussen de diverse teelten, die voor het samenstellen van de referentiegrafieken worden gebruikt, in tijd worden gesynchroniseerd. Voor het

synchroniseren moeten de geselecteerde teelten in periodes met ijkmomenten worden opgedeeld. De ijkmomenten dienen de belangrijkste momenten c.q. overgangssituaties in de teelt aan te geven. Als het kan, zullen zoveel mogelijk van deze ijkmomenten (bijvoorbeeld de overgang teeltfase, bereiken bepaalde klimaatniveaus e.d.) automatisch moeten worden ingelezen. Eventueel kan dit nog worden geoptimaliseerd door ook de oogstmomenten eventueel handmatig in te voeren dan wel af te leiden van een klimaataanpassing.

7. Bandbreedte (% afwijking naar onderen en naar boven t.o.v. de referentie)

Indien de referentiegrafiek is vastgesteld, dient er tevens een geaccepteerde afwijking te worden opgegeven. Dit omdat elke teelt anders is. Praktijkervaringen met verdampingsmetingen wijzen uit, dat het absolute niveau minder belangrijk is. Vooral belangrijk is hoe de verdamping zich in de loop van de tijd ontwikkeld en dat deze niet onder een bepaald minimum niveau komt te liggen tijdens de knopvorming/uitgroei. Omdat de referentie grafiek al een bedrijfseigen verloop zal hebben, dient er een bandbreedte te worden ingesteld, waarbinnen de actuele teelt zou moeten blijven. Deze bandbreedte zal naar verwachting afzonderlijk als een % afwijking naar onderen en een % afwijking naar boven instelbaar moeten zijn. Eventueel aangevuld met een absolute minimum grenswaarde.

8. Adviesfunctie (melden probleem en correctie voorstel)

Door het analyseren van de verdamping op basis van de vergelijking met de bedrijfseigen referentielijn en de geaccepteerde bandbreedte hierop, weet het systeem in welk onderdeel van de verdamping het probleem is gelokaliseerd. Hiervan moet dan niet alleen een visuele signalering plaatsvinden, maar ook een tekstuele melding. Bijvoorbeeld:

- Verdamping (vochtafvoer) te laag

Vervolgens moet het KMC ook een advies geven van de mogelijke oplossing om dit probleem gecorrigeerd te krijgen. De verbanden tussen verdampingsproblemen enerzijds en mogelijke oplossingen anderzijds kunnen bv. in een matrix in het systeem zijn ondergebracht. Bijvoorbeeld mogelijke correcties in volgorde van kans op succes:

- Verlaag AV inblaas
- Verhoog ventilatorstand
- Minder sproeien

Vervolgens dient het systeem bij een keuze door de teler hem direct naar een kader met alléén de bij die keuze behorende metingen en instellingen door te sluizen, zodat hier de gekozen correctie kan worden doorgevoerd.

Bouw, support en vermarketing

Naast het functionele ontwerp van het KMC zal er uiteindelijk in een eventuele vervolgfase moeten worden nagedacht over de bouw, support en de vermarketing. Tijdens de bijeenkomst van de begeleidingscommissie zijn hierover alvast de 1^e ideeën gepeild:

- De begeleidingscommissie geeft aan dat de ontwikkeling van het KMC een goede zaak is, die een meerwaarde voor de sector kan opleveren en dat de 2^e fase zeker moet worden opgepakt
- Voor de bouw van het KMC kiest men unaniem voor een bedrijf binnen de champignonsector, dan wel een individuele bouw per klimaatcomputer leverancier. Dit laatste wordt als de beste optie gezien, omdat hierbij eventuele problemen met koppelingen en leveranciers belangen worden omzeild. Mogelijk kan hier eenzelfde werkwijze worden gekozen dan destijds bij de succesvol verlopen ontwikkeling van de energiezuinige klimaatprogramma's, welke in een individueel implementatietraject werden gerealiseerd
- Wat de investeringsbereidheid betreft kon men niet direct een reactie geven, hooguit dat dit enigszins afhankelijk zal zijn van de bedrijfsgrootte. Klimaatanalyse (mits dit überhaupt gebeurt) is op een groot bedrijf veel tijdrovender dan op een klein bedrijf.
- Bij de ontwikkeling van het KMC door klimaatcomputer leveranciers, kan tevens de WBSO ofwel Wet Bevordering Speur- en Ontwikkelingswerk ook een rol van betekenis spelen. (Meestal als een vermindering van de af te dragen loonheffing van de loonkosten die gemoeid zijn met S&O werkzaamheden).
- Kort is ook nog ingegaan op het feit dat leveranciers bij interesse uit het buitenland mogelijk ook daar een vertaalde versie van het KMC zullen leveren. De begeleidingscommissie gaf aan dat dergelijke zaken toch niet tegen te houden zijn en niet van invloed moesten zijn op de keuze om een KMC te ontwikkelen
- Wat de support betreft kiest men dat de leverancier de technische service voor rekening neemt en dat vanuit de sector middels cursussen c.q. (contract)begeleiding de gebruikers leren het systeem optimaal te benutten. Duidelijk is, dat momenteel meer kennis en inzicht nodig is bij de telers over het gebruik en de betekenis van de nieuwe klimaatparameters. Met name zijn er veel onduidelijkheden over de nieuwe metingen die aan de verdamping zijn gerelateerd. Dit aandachtspunt dient parallel te worden meegenomen.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

Op basis van de inventarisatie en de reacties tijdens de bijeenkomst van de begeleidingscommissie kan worden geconcludeerd, dat de ontwikkeling van een Klimaat Managementsysteem Champignonteelt (KMC) past binnen de behoefte op de bedrijven en de champignonteelt van de nabije toekomst.

Het KMC dient in 1^e instantie alleen de verdamping te analyseren en op basis van eventuele afwijkingen te adviseren, hoe dit probleem kan worden opgelost. Hiervoor dient het KMC uit te gaan van een voortschrijdende bedrijfseigen referentiegrafiek, die is samengesteld uit de betere teelten van de afgelopen periode. Alle hiervoor benodigde gegevens dienen automatisch ingelezen te worden vanuit de klimaatcomputer, watergeefcomputer e.d.

De in een volgende projectfase geplande bouw van het systeem dient bij voorkeur binnen de champignonsector plaats te vinden, liefst individueel per klimaatcomputer leverancier.

4.2 Aanbevelingen

Op basis van de bevindingen uit deze rapportage en de reacties van de begeleidingscommissie kan worden aanbevolen om de volgende stap te nemen in de ontwikkeling van een Klimaat Managementsysteem Champignonteelt (KMC).

Ter indicatie de globale activiteiten die in een vervolgproject aan de orde zouden kunnen komen:

- Uitwerken businessplan (voorstel bouw, vermarketing en support KMC)
- Bouw KMC inclusief handleiding
- Implementatie bij klimaatcomputer leveranciers
- Praktijktest bij pluk- en snijbedrijven en eventuele aanpassingen
- Afsluitende bijeenkomst / publiekspresentatie (bv. tijdens de Nationale Paddestoelendag)
- Artikel in vakblad
- Eindverslag

5 Bijlagen

5.1 Bijlage 1: Literatuurlijst

Gielen, J.H. (2005)
Novem rapport "Energiezuinige inblaasvocht regeling"
Cpoint, Horst

Gielen, J.H. (2002)
Novem rapport "Energiezuinige vochtdeficit regeling"
Cpoint, Horst

Gielen, J.H. (2002)
Novem rapport "Meet- & informatiesysteem Warmte-, Vocht-, CO2-afgifte"
Cpoint, Horst

5.2 Bijlage 2: Inventarisatie checklist

Naam:
Datum:

Inventarisatie Klimaat Managementsysteem Champignonteelt (KMC) (tbv een voortgang c.q. statusoverzicht met signaalfunctie)
Dit is een eerste stap in een mogelijke doorontwikkeling tot een klimaatanalyse en advies functie

Hoofdvragen
Op welke (reeds in het klimaatsysteem beschikbare, dan wel te berekenen) klimaatparameters kan/wordt een teelt beoordeeld c.q. bijgestuurd?
Dus: stel je mag niet in de cel, wat heb je dan nodig / wat zou berekend moeten worden van het klimaatsysteem om een cel te kunnen beoordelen?
Hoe moeten deze klimaatparameters gepresenteerd worden: getallen/tabellen, grafieken, kolommen, of combinaties hiervan e.d.

Algemene informatie
Teeltopp. m2
Vulgewicht kg/m2
Celnr:
Teeltnr:
Datum
Dagnummer
Opmerkingen

Myceliumgroei	Afventileren	Knopvorming	Uitgroei 1e vlucht	Tussenvlucht	Uitgroei 2e vlucht
Composttemp.	Composttemp.	Composttemp.	Composttemp.	Composttemp.	Composttemp.
Luchttemp.	Luchttemp.	Luchttemp.	Luchttemp.	Luchttemp.	Luchttemp.
RV	RV	RV	RV	RV	RV
AV	AV	AV	AV	AV	AV
Vochtdeficit	Vochtdeficit	Vochtdeficit	Vochtdeficit	Vochtdeficit	Vochtdeficit
CO2	CO2	CO2	CO2	CO2	CO2
O2	O2	O2	O2	O2	O2
Inblaastemp.	Inblaastemp.	Inblaastemp.	Inblaastemp.	Inblaastemp.	Inblaastemp.
AV inblaas	AV inblaas	AV inblaas	AV inblaas	AV inblaas	AV inblaas
Buitentemp.	Buitentemp.	Buitentemp.	Buitentemp.	Buitentemp.	Buitentemp.
RV buiten	RV buiten	RV buiten	RV buiten	RV buiten	RV buiten
AV buiten	AV buiten	AV buiten	AV buiten	AV buiten	AV buiten
Luchtklep	Luchtklep	Luchtklep	Luchtklep	Luchtklep	Luchtklep
Ventilator	Ventilator	Ventilator	Ventilator	Ventilator	Ventilator
Koeling	Koeling	Koeling	Koeling	Koeling	Koeling
Verwarming	Verwarming	Verwarming	Verwarming	Verwarming	Verwarming
Bevochtiging	Bevochtiging	Bevochtiging	Bevochtiging	Bevochtiging	Bevochtiging
Sproeien l/m2	Sproeien l/m2	Sproeien l/m2	Sproeien l/m2	Sproeien l/m2	Sproeien l/m2
Opbrengst kg/m2	Opbrengst kg/m2	Opbrengst kg/m2	Opbrengst kg/m2	Opbrengst kg/m2	Opbrengst kg/m2
Verd. g/m2/h	Verd. g/m2/h	Verd. g/m2/h	Verd. g/m2/h	Verd. g/m2/h	Verd. g/m2/h

Gem. waarde 24 uur Vulgewicht 98 kg/m2
Opbrengst 29,2 kg/m2

Start afvent.

Cel: 12	12-okt	13-okt	14-okt	15-okt	16-okt	17-okt	18-okt	19-okt	20-okt	21-okt	22-okt	23-okt	24-okt	25-okt	26-okt	27-okt	28-okt	29-okt	30-okt	31-okt	1-nov	2-nov
Teelt:	Dag 1	Dag 2	Dag 3	Dag 4	Dag 5	Dag 6	Dag 7	Dag 8	Dag 9	Dag 10	Dag 11	Dag 12	Dag 13	Dag 14	Dag 15	Dag 16	Dag 17	Dag 18	Dag 19	Dag 20	Dag 21	Dag 22
Composttemp.	28,5	29,7	29,5	29,0	28,2	27,6	26,8	26,5	26,2	23,3	21,4	21,3	22,9	24,8	26,2	26,9	24,2	21,7	20,8	20,5	21,5	22,2
Luchttemp.	20,3	20,2	20,5	20,5	20,5	20,5	20,5	21,8	18,7	16,5	16,1	16,8	17,3	17,7	20,6	19,7	17,1	17,1	17,0	17,5	18,0	18,0
RV	94,5	93,1	91,3	90,3	89,6	88,8	88,0	88,0	88,2	90,8	89,6	88,4	90,7	89,8	84,9	84,1	86,4	88,1	86,0	84,5	86,0	84,6
AV	14,2	13,9	13,8	13,7	13,5	13,4	13,3	14,5	11,9	10,6	10,2	10,6	11,2	11,4	12,9	12,1	10,5	10,7	10,4	10,5	11,1	10,9
Vochtdeficit	0,83	1,02	1,34	1,49	1,59	1,71	1,83	2,02	1,61	1,09	1,19	1,40	1,18	1,32	2,43	2,36	1,68	1,46	1,71	1,96	1,83	2,01
CO2	4909	4218	2529	2271	2012	1766	1535	1313	1110	824	821	925	974	934	985	1049	795	962	800	808	866	1338
O2	20,04	20,11	20,29	20,30	20,31	20,38	20,40	20,39	20,46	20,54	20,59	20,53	20,50	20,50	20,44	20,48	20,56	20,52	20,57	20,56	20,50	20,48
Inblaastemp.	16,8	14,7	16,4	16,3	16,9	17,6	18,3	23,1	9,7	8,6	11,3	14,7	14,7	16,7	26,5	15,7	12,2	13,6	15,4	18,3	18,2	18,6
AV inblaas	11,8	10,5	10,1	10,0	9,8	9,6	9,7	11,1	7,3	6,9	6,9	7,0	7,3	6,9	7,4	7,0	6,5	7,3	6,5	6,8	6,4	6,3
Buitentemp.	16,0	15,8	14,6	12,6	10,7	11,3	11,9	14,3	14,9	15,2	15,3	16,0	16,4	13,0	13,7	18,0	12,4	14,8	12,8	12,4	11,0	5,6
RV buiten	90,4	92,7	95,4	89,6	91,2	88,0	88,3	91,3	90,7	90,8	89,3	88,9	91,5	94,2	88,2	84,6	88,1	94,6	90,3	89,2	88,8	89,8
AV buiten	10,2	10,5	9,9	8,1	7,3	7,3	7,6	9,3	9,6	9,7	9,6	10,0	10,7	8,8	8,6	11,0	7,9	10,0	8,3	8,0	7,4	5,0
Luchtklep	18	26	48	55	57	70	67	77	83	97	98	98	96	97	100	97	97	96	97	95	97	84
Ventilator	35	35	28	28	28	28	28	28	32	33	34	37	41	44	41	36	34	31	31	35	37	30
Koeling	27	53	37	19	13	16	15	10	91	100	100	100	100	92	46	100	100	100	100	77	85	7
Verwarming	5	0	23	22	28	27	29	31	1	0	29	30	27	34	79	26	29	24	40	35	37	38
Bevochtiging	9	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sproeien												4 l/m2	4 l/m2	10 l/m2								
Opmerkingen									pluk			pluk	pluk	pluk					pluk	pluk	pluk	pluk
Verd. g/m2/h	23,8	33,9	29,0	28,4	29,0	29,9	28,0	25,9	40,6	34,6	32,0	36,9	41,2	51,3	64,1	50,9	38,6	29,9	34,1	36,3	49,4	39,2

5.3 Bijlage 3: Deelnemers inventarisatie en presentielijst bijeenkomst

KMC project		
Informatie	Inventarisatie	Presentie 21-1-2010
Teler pluk	X	--
Teler pluk	X	X
Teler pluk	X	X
Teler pluk	X	--
Teler snij	X	X
Teler pluk	X	--
Teler pluk	X	--
Teler snij	X	--
Teler pluk	X	X
Teler pluk	X	X
Adviseur	X	X
Broedleverancier	X	--
Adviseur	X	X
Klimaatcomputer leverancier	X	X
Klimaatcomputer leverancier	X	--
Klimaatcomputer leverancier	X	--
Agentschap NL	--	X
Agentschap NL	--	X

5.4 Bijlage 4: Presentatie KMC bijeenkomst




Presentatie concept

Klimaat Managementsysteem Champignonteelt (KMC)

21 Januari 2011

Jan Glelen, C point


1



Indeling presentatie

- Probleemstelling
- Doel KMC
- Werkwijze
- Concept KMC
- Afkaderen


2



Probleemstelling

- Veel (nieuwe) klimaatgegevens beschikbaar
- Tijd en inzicht ontbreekt om te analyseren
- Men ziet door de bomen het bos niet meer
- Waardevolle informatie wordt vaak niet benut
- Fouten hadden kunnen worden voorkomen
- Kost onnodig kwaliteit en energie

3



Doel KMC

- Ontwikkeling van een eenvoudig voortgang/status overzicht met signaalfunctie
- Op basis van automatische input uit klimaatcomputer / watergeef computer
- Voor snij- en plukbedrijven

4



Werkwijze

- Inventarisatie (15 pers.)
- Concept KMC
- Bijeenkomst "begeleidingscommissie"
- Eindverslag

5



Concept KMC

Geinventariseerd Eisenpakket

- Signaal/alam functie (stoplicht signalering)
- Fout zoekfunctie (zoekboom)
- Voortgang/status overzicht (grafisch)
- Analyse (verdamping als eerste)
- Referentie waarde (eigen teelten via selectie)
- Bandbreedte (% afwijking tov referentie)
- Adviesfunctie (melding en oplossingsvoorstel)

6

Analyse verdamping 

- Vochtaanvoer naar champignons
- Vochtopname door cellucht
- Vochtafvoer uit cel


Training en Opleiding voor de landbouwsector

Vochtaanvoer naar champignons 


- Sproeien
- Compost/lucht temperatuur verschil
- ?



Training en Opleiding voor de landbouwsector

Vochtopname door cellucht 

- Vochtdeficit cellucht (of temperatuur / RV)
- m3 luchtinhoud cel / m2 teeltoppervlakte
- ?




Training en Opleiding voor de landbouwsector

Vochtafvoer uit cel 

- Verschil absolute vochtigheid inblaas en cel (hoe om te gaan met bereidingsproblemen in cel?)
- Luchthoeveelheid inblaas (ventilatorstand)
- ?



Training en Opleiding voor de landbouwsector

Referentie waarde + bandbreedte 

(ook eigen teelten en selectie)


Referentie


- Voortschrijdende referentie van afgelopen ... periode
- Alle teelten hierin meenemen / mindere afvinken
- Optioneel: teelten cijfer geven / mindere afvinken
- Synchroniseren tbv referentie: ook oogstmomenten?

Bandbreedte

- % afwijking naar boven / % afwijking naar onderen

Training en Opleiding voor de landbouwsector

Signaal/alarm functie (stoplicht signalering) 



Training en Opleiding voor de landbouwsector

Fout zoekfunctie (zoekboom)

Verdamping

Verlaagde AV

Verlaagde AV inblaas

Verlaagde AV inblaas

Inblaasinstelling: te laag

Inblaasinstelling: te laag

Inblaasinstelling: te laag

12

Melding / advies

Melding:

- Verdamping (vochtafvoer) te laag

Advies:

- Verlaag AV inblaas
- Verhoog ventilatorstand
- Aangepast sproeien

14

Voortgang/status overzicht (grafisch)

Verdamping: vochtafvoer uit cel

Verdamping cel 1 (ml/m. 2001)

13

Instellingen/metingen Vochtafvoer

- Instellingen/metingen
- AV inblaas
- AV cel
- Ventilatorstand

15

Afkaderen

- Beperkte versie indien geen inblaas RV?
- Alleen automatische input?
- Investeringsbereidheid/kostenindicatie?
- Bouw binnen/buiten champignonsector?
- Hoe begeleiding/ondersteuning?
- Wat bij interesse buitenland?
- Nu ook al andere analyses (bv. activiteit)?
- Op termijn koppelen aan regeling?

17

Bedankt voor uw aandacht!

18

5.5 Bijlage 5: Visie op verdamping

Het groeiproces van de champignon wordt vooral bepaald door de beschikbaarheid van voedingsstoffen vanuit de compost en het totale verdampingsproces. Voor een goed inzicht kan het verdampingsproces als volgt worden ingedeeld:

1. Vochtaanvoer vanuit compost / dekaarde
2. Vochtopname in de cellucht
3. Vochtafvoer uit de cel

1: Vochtaanvoer vanuit compost / dekaarde (zie tekening)

Om de beschikbare voedingsstoffen vanuit de compost naar de champignon te transporteren is er vocht aanvoer vanuit compost en dekaarde nodig. Het benodigde vocht wordt van tevoren via sproeibeurten in het proces gebracht. Globaal kan hierbij worden gehanteerd, dat er per kg champignons 2 liter water moeten worden gesproeid. Omdat een champignon uit ongeveer 92 % water bestaat zal er per kg champignons dan ook bijna 1 liter water nodig zijn voor de groei. De rest van het water (ruim 1 liter) is nodig voor het op gang houden van het verdampingsproces. De vocht aanvoer vanuit compost / dekaarde naar de champignon is zeer moeilijk bij te sturen en wordt hoofdzakelijk bepaald door de activiteit (stuwning) vanuit de compost en de gehanteerde klimaatcondities (zuiging) vanuit de cellucht. De enige mogelijkheid (behalve meer of minder sproeien) om hier in te sturen is het compost / lucht verschil. Is er een groot compost / luchtverschil, dan is er meer uitwisseling en zal er meer vocht vanuit compost / dekaarde worden aangevoerd, dan bij een klein compost / lucht verschil. Vaak worden er kwaliteitsproblemen veroorzaakt, doordat men (i.v.m. arbeid) de groei wil remmen door met lagere luchttemperaturen gaan te werken. Hierdoor wordt enerzijds het compost luchtverschil groter, waardoor er meer vocht naar de champignon wordt aangevoerd en anderzijds wordt (bij gelijkblijvende RV) het vochtdeficit in de cellucht kleiner, waardoor de lucht minder vocht kan opnemen. Het zal duidelijk zijn dat door een dergelijke ingreep (meer vocht aanvoeren, minder vocht opnemen) het verdampingsproces ernstig wordt verstoord met alle kwaliteitsgevolgen van dien. Omgekeerd zal een verhoging van de luchttemperatuur bijna altijd een positief effect geven, omdat de groei wordt versneld, er minder stuwning van vocht naar de champignon zal plaatsvinden en het vocht (bij gelijkblijvende RV) gemakkelijker door de lucht kan worden opgenomen.

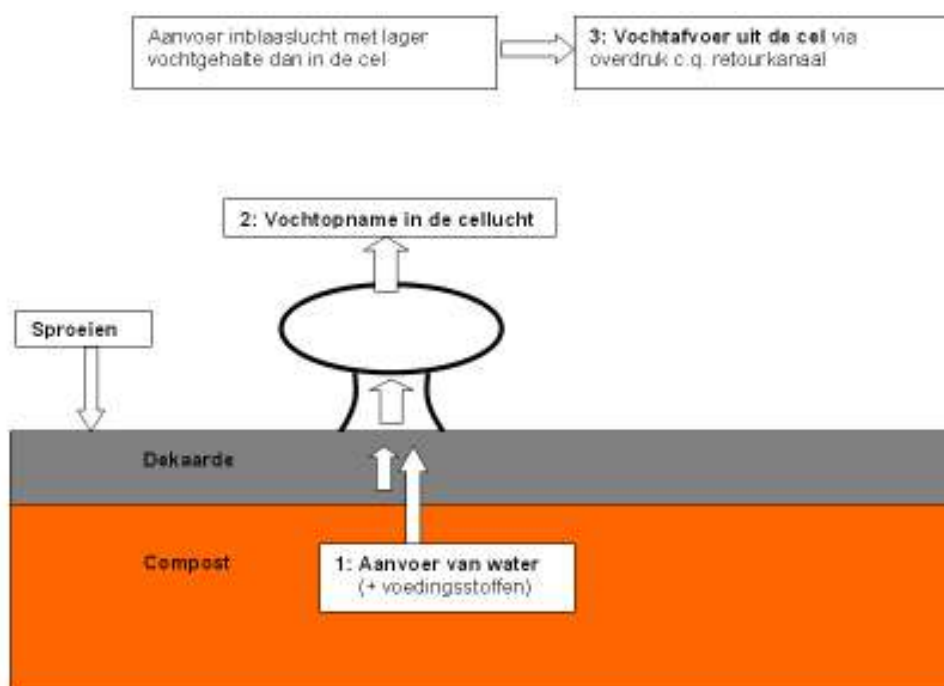
2: Vochtopname in de cellucht (zie tekening)

De volgende stap in het gehele verdampingsproces is opname van het vanuit de champignons verdampte vocht in de cellucht. Om vocht op te nemen in de cellucht is het belangrijk dat de lucht nog niet verzadigd is en er voldoende ruimte voor vocht opname is. Vergelijk lucht hierbij met een spons en het zal duidelijk worden dat alleen onverzadigde lucht vocht kan opnemen. De mate van verzadiging wordt aangegeven door de RV. Een RV van 85 % betekent, dat de lucht 85 % van de maximale hoeveelheid vocht bevat, die bij de betreffende temperatuur mogelijk is. Omdat lucht bij een hogere temperatuur meer vocht kan bevatten dan bij een lagere temperatuur, betekent dit ook, dat 85 % RV bij een lagere luchttemperatuur minder vocht opnamecapaciteit geeft dan 85 % RV bij een hogere luchttemperatuur. M.a.w. de vocht opnamecapaciteit (ofwel het vochtdeficit) van de lucht is niet alleen afhankelijk van de RV, maar ook van de luchttemperatuur. Het verlagen van de luchttemperatuur zou in feite gecombineerd moeten worden met een iets lagere RV en het verhogen van de luchttemperatuur met een iets hogere RV. Op deze wijze zal een

temperatuurverandering geen onbedoelde invloed op de vochtopnamecapaciteit van de cellucht hebben. Het rechtstreeks regelen op vochtdeficit ondervangt dit probleem.

3: Vochtafvoer uit de cel (zie tekening)

Dit is de laatste belangrijke stap uit het totale verdampingsproces. Het vocht dat via compost en dekaarde wordt aangevoerd zal gedeeltelijk door de champignon worden opgenomen en de rest zal verdampen en in de cellucht worden opgenomen, waarna het uit de cel zal moeten worden afgevoerd. Het afvoeren van vocht kan alleen maar plaatsvinden, als het ingeblazen vochtgehalte lager is dan het vochtgehalte in de cel. Een lager inblaasvochtgehalte kan op 2 manieren worden bereikt: door luchtverversing mits het vochtgehalte van de buitenlucht lager is dan dat van de cel, of door koeling (mechanische ontvochtiging). Natuurlijk kunnen er ook combinaties van beide mogelijkheden voorkomen. Een ander belangrijk aspect bij vochtafvoer uit de cel is de ventilatorstand. Hogere ventilatorstanden zullen meer lucht de cel inblazen en dus ook meer lucht uit de cel afvoeren. Het afvoeren van vocht uit de cel is vaak een knelpunt in de klimaatregeling. Soms wordt dit veroorzaakt doordat (b.v. in de zomer) de buitenlucht een hoger vochtgehalte heeft dan dat van de cel. In dat geval dient men minder buitenlucht te nemen (naar max. CO₂ gaan) en via de koeling te ontvochtigen. Er moet dan natuurlijk wel voldoende koelcapaciteit aanwezig zijn. Natuurlijk kan ook het omgekeerde voorkomen (b.v. in de winter) dat de buitenlucht extreem droog is en er teveel vocht uit de cel wordt afgevoerd en er zelfs moet worden bevochtigd. Dit is een extreem ongunstige situatie voor de kwaliteit en kan ook weer voorkomen worden door minder buitenlucht te nemen (naar max. CO₂ gaan). Een probleem met vochtafvoer ontstaat ook vaak bij inactieve cellen. Deze kunnen de ingestelde klimaatcondities handhaven met een minimale verversing en/of koeling. Hierdoor wordt dan een vochtgehalte ingeblazen dat nagenoeg gelijk is aan dat van de cel, waardoor de verdamping en dus ook de groei zal stilvallen. De enige optie die men dan heeft is om bij geschikte buitenlucht de minimum luchtklepstand te verhogen (of bij ongeschikte buitenlucht de minimum koelklepstand). De mogelijkheid om de vochtafvoer uit de cel beter onder controle te krijgen, is door het vochtgehalte van de ingeblazen lucht te regelen, zoals in de allernieuwste klimaatprogramma's mogelijk is.



5.6 Bijlage 6: WVC meetprincipe

Principe

Het principe van het WVC meetsysteem is gebaseerd op het vergelijken van de aan- en afgevoerde luchtcondities en luchthoeveelheden. Door deze vergelijking kan op een eenvoudige manier de door de lucht opgenomen hoeveelheid warmte, vocht en CO₂ (vanuit het groeiproces) worden vastgesteld. Op deze wijze kunnen als het ware de "afvalstoffen" van het groeiproces worden gemeten, waarbij kan worden gesteld dat er een relatie zal zijn tussen het groeiproces en de hoeveelheid warmte, vocht en CO₂ welke hierdoor worden afgegeven.

Luchthoeveelheden

Bij het WVC meetsysteem worden de benodigde luchthoeveelheden (inblaas en verversing) niet m.b.v. dure en onderhoudsgevoelige meetapparatuur gemeten, maar berekend aan de hand van de luchtklepstand, de stand van de frequentieregelaar en een meetrapport van handmatig uitgevoerde luchthoeveelheidsmetingen. Op basis van het meetrapport worden alle overige combinaties van luchtklepstand en ventilatorstand geïnterpoleerd en de bijbehorende luchthoeveelheid berekend. Zolang er geen wijzigingen aan de klimaatinstallatie plaatsvinden, geeft dit betrouwbare resultaten.

Inblaas RV

Voor het berekenen van de warmte- en vochtafgifte vanuit het groeiproces wordt naast de luchthoeveelheid welke via het inblaaskanaal de cel in wordt geblazen, ook de warmte- en vochtinhoud van de inblaaslucht (aanvoer) en de cellucht (afvoer) gemeten. In de cel is al een droge- en natte voeler aanwezig. Daarnaast maakt een moderne klimaatinstallatie ook al gebruik van een inblaasvoeler t.b.v. de inblaasregeling. Bij de meeste klimaatinstallaties zal dan ook alleen een uitbreiding met een RV meting in de inblaaslucht voldoende zijn om (in combinatie met aangepaste software) de warmte-, vocht- en CO₂afgifte vanuit het groeiproces te kunnen meten.

Actuele, cumulatieve en referentie waarden

M.b.v. de luchthoeveelheden en de warmte-, vocht- en CO₂-inhoud van de aan- en afvoerlucht kan de warmte-, vocht- en CO₂-afgifte (WVC-afgifte) vanuit het groeiproces worden vastgesteld. Naast deze actuele waarden worden er ook nog cumulatieve waarden en referentie waarden berekend. De referentie waarden worden afgeleid van de reeds geregistreerde teelten, welke in de tijd zijn gesynchroniseerd op basis van ijkmomenten.