

Essais avec ChitosanHC sur le green 14 au Kempense Golf Club

De mars à septembre 2020



J.Feuillat – H.Bergmans
Xpert4growth Bv
www.xp4g.com

Introduction

1. But:

Green 14 à traiter avec ChitosanHC et à comparer aux greens 13 et 15, à proximité, qui sont traités conformément à la procédure standard locale. Les traitements mécaniques et les fertilisations restent les mêmes pour tous les greens.

2. Points d'attention:

- pH de la solution à garder à moins de 6,
- Perméabilité suffisante du sol,
- Assurer un bon contact du ChitosanHC sur les feuilles : combiner avec un mouillant naturel et cationique (+),
- Présence de bactéries bénéfiques dans le sol,
- La régularité des applications.

3. Stratégie:

- Mesure de la perméabilité par la méthode à double cylindre.
- Production d'un mélange de ChitosanHC, d'acide citrique, d'agent mouillant (et de bactéries) avec $\text{pH} < 6$,
- Calendrier de pulvérisation: traiter toutes les deux semaines.
- Évaluation : à chaque traitement, par l'opérateur et à la fin par le client.



Produits et concentrations

- **ChitosanHC:** selon le certificat d'analyse en annexe 1. La viscosité correspond à un poids moléculaire faible. (<10 Kda). Une solution avec une concentration de 0,5 gr/L est produite. Le ChitosanHC est autorisé dans l'agriculture biologique. (annexes4/5)
- **Eau:** Eau du robinet avec pH 7. Le pH doit être corrigé avec 1 cuillère à café (5-6 gr.) d'acide citrique par environ 10 litres d'eau pour obtenir un pH inférieur à 6.
- **Acide citrique:** poudre cristalline pour usage domestique.
- **Agent mouillant:** l'agent mouillant naturel EVR a été choisi pour ses propriétés et suite à de bons résultats dans d'autres applications en combinaison avec ChitosanHC. La concentration est fixée à 5 cc pour 10 litres d'eau. Voir la description en annexe2. Produit autorisé en agriculture biologique.
- **Bactéries:** la marque et le type MICOSAT F ont été choisis en raison du mélange de bactéries, de la présence de Mycorrhize et aussi en raison de bons résultats dans d'autres applications en combinaison avec ChitosanHC. Voir la description en annexe 3. On prévoit 5 applications de Micosat F avec une concentration de 20 gr/ 7,5-10 Litres. Produit autorisé en agriculture biologique.

Annexe 1

Product Name: ChitosanHC/Turf		
CHITOSAN HYDROCHLORIDE		CAS.Nr.70694-72-3
Contains: 100% <Chitosan (linear polysaccharide composed of multiple units of 1-4 D Glucosamine and N-acetyl-D-Glucosamine) having CAS no 9012-76-4 treated with (Hydrochloric Acid) HCl>		
Document date: 24/08/2019		Batch number: J102
Manufacturing Date: 15/03/2019		Quantity: 100 kg
Expiry Date: 15/03/2024		
Tests	Specification	Results
Appearance	Solid flakes or powder/Light brown.	conforms
DDA Degree	75 – 90%	>80%
Moisture	< 12%	11%
Ash content	< 2%	1,4%
pH 10% Solution	0-2	1,5
Viscosity 10% Sol.	50– 100 Cps (ford cup#4)	70Cps
Solubility 10% Sol.	>99% soluble	>99,5%
Heavy Metals	< 40 ppm	conforms
Bulk Density	0,17-0,3 gr/cc	0,17 gr/cc
Total Plate Count	<1000 cfu/gr	205 cfu/gr
Yeast & Mold	< 100 cfu/g	<10 cfu/gr

La Yucca schidigera est une plante qui ne pousse que dans le désert de Basse-Californie au Mexique. Nous trouvons la plante comme concentré dans le biostimulant EVR. « Ce qui rend cette Yucca unique est la teneur constante très élevée de saponines stéroïdes que la plante, mais aussi le concentré de la plante (EVR) contiennent. »

« Les saponines de l'EVR renforcent la résistance et la résilience des plantes dans les cultures traitées et arment celle-ci contre les influences extérieures. « EVR a la propriété de réduire la tension superficielle de l'eau, ce qui en fait également un excellent mouillant qui augmente l'efficacité d'absorption des produits présents par les plantes via les feuilles. »

EVR est un produit mouillant CATIONIQUE (chargé positivement) et ne doit pas être mélangée avec des produits ANIONIQUES (chargés négativement) !

EVR a également un effet positif sur l'enracinement. Il augmente l'absorption des nutriments et la capacité pénétrante de l'eau dans le sol. EVR stimule également l'activité des micro-organismes bénéfiques du sol et participe ainsi à son amélioration.

EVR est sur la liste néerlandaise des intrants et peut être utilisé en agriculture biologique. EVR a une autorisation en tant qu'additif au Ctgb (admission n° 15114N). Demeter Nederland accepte l'utilisation d'EVR sous la marque de qualité Demeter.

Annexe 3

MICOSAT F®

Micosat is een hoog geconcentreerde entstof van mycorrhiza, nuttige schimmels en bacteriën die van nature in de bodem, rondom de wortels en op het blad van planten voorkomen. Gezamenlijk zorgen deze micro-organismen voor optimale omstandigheden voor de groei van planten. Ze stimuleren de wortelgroei en verbeteren de opname van voedingsstoffen en sporenelementen. De planten groeien beter en zijn beter bestand tegen droogte, ziekten en andere stressfactoren.

Door gebruik van Micosat wordt de natuurlijke microbiële balans in het bodem-plant systeem hersteld. Ziekteverwekkers kunnen zo minder schade veroorzaken en de voor bodemvruchtbaarheid en bodemstructuur belangrijke microbiële activiteit wordt verhoogd.

- 100% natuurlijk, toegestaan in de biologisch teelt (SKAL)
- Bevordert de wortelgroei en daarmee de opname van voedingsstoffen
- Verhoogt de weerstand van de plant tegen droogte en ziekten
- Verhoogt de opbrengst op een duurzame manier
- Verhoogt het gehalte aan antioxidanten en reduceert nitraat in eetbare producten
- Laat geen residuen achter op het gewas

Samenstelling		Verpakking
Mycorrhiza 40 % (w/w) vermalen wortels met sporen en mycelium (crude inoculum) van minimaal 3 soorten arbusculaire mycorrhiza-schimmels	Glomus intraradices GB-67 Glomus mosseae GP-11 Glomus viscosum GC-41	5 kg
Andere micro-organismen (rizosfeer bacteriën en saprofytische schimmels) 27,42% (w/w) met minimaal $12,4 \times 10^7$ CFU/g	Agrobacterium radiobacter AR-39 Bacillus subtilis BA-41 Streptomyces spp. SB-14 Streptomyces spp. ST-60 Trichoderma harzianum TH-01 Pichia pastoris PP-59 Pochonia chlamydosporia PC-50	
Inerte drager microgranulaat		
Toepassing	Dosering	Applicatie
(Fruit)bomen, Druiven, e.a. houtachtigen: Tuinbouw: Aardbeien, frambozen Bloembollen, snijbloemen: Uitgeputte grond: Potgrond	25-30 kg/ha 15-25 kg/ha 20-30 kg/ha 40-50 kg/ha ca 600-700 gr/m ³	Mengen met de grond, aanbrengen voor of tijdens zaaien of planten. Strooien in het plantgat.. Voor druiven bestaat ook Micosat Grape. Mengen met substraat. Bij bestaande planten, 10-15 cm diep in de grond werken. Neem contact met ons op voor meer informatie over het juiste tijdstip en de beste manier van toepassing. <i>(Deze doseringen zijn geschat. Raadpleeg uw bioloog of neem contact met micosat op.)</i>

Verenigbaarheid: Het verdient de voorkeur om Micosat apart te gebruiken, hoewel het eventueel wel gecombineerd kan worden met andere (biologische) middelen.

Kwaliteit en garantie: Micosat bevat levende micro-organismen zoals ze van nature voorkomen in Europese bodems. Het product is vrij van ziekteverwekkers en kiemremmers, en bevat geen GGO's (genetisch gemodificeerde organismen). Conform EU-verordening 889/2008 mag het gebruikt worden in de biologische teelt. Micosat is reukloos en geeft daarom geen nare luchtjes of smaak aan aromatische planten en kruiden.

Volg bij gebruik de gegeven instructies. Omdat er geen controle kan worden uitgeoefend op opslag, toepassing en gebruiksomstandigheden, neemt de koper de volledige verantwoordelijkheid op zich voor het gebruik van dit product.

Gezondheid en veiligheid: Natuurlijk product, niet schadelijk voor het milieu. Niet geschikt voor consumptie. Inademen en oogcontact vermijden. Bij oogcontact goed met water spoelen. Buiten bereik van kinderen houden.

Opslag: koel (10-25 °C), droog en donker bewaren en binnen 1 jaar gebruiken.

Producent: CCS Aosta s.r.l., Italië

Distributie: Micosat Nederland

www.micosat.nl

Annexe 4

SERVICE PUBLIC FEDERAL SANTE PUBLIQUE, SECURITE DE LA CHAINE ALIMENTAIRE ET ENVIRONNEMENT

Service Pesticides et Engrais
Direction générale Animaux, Végétaux et Alimentation (DG 4)

Approbation d'une substance de base pour utilisation comme produit phytopharmaceutique

1. Dispositions générales de l'approbation

Conformément au règlement (CE) no 1107/2009 du Parlement européen et du Conseil concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques, et modifiant l'annexe du règlement d'exécution (UE) no 540/2011 de la Commission, l'utilisation de la substance de base:

Chlorhydrate de chytosane

est autorisée dans les conditions spécifiques précisées dans le rapport d'examen sur cette substance (SANCO/12388/2013)
comme: Eliciteur des mécanismes de défense

2. Caractérisation de la substance de base

CHLORHYDRATE DE CHYTOSANE

Nom commun (ISO)	Pas pertinent
Nom chimique (IUPAC)	Pas pertinent
Nom chimique (CA)	Pas pertinent
Noms communs	Chitosan Polysaccharide linéaire composé de fragments liés de 1-4 D glucosamine et de N- acétyl-D- glucosamine distribué aléatoirement et produit par désacétylation de la chitine. L'utilisation de l'acide chlorhydrique pour créer la forme chlorhydrate a pour but d'augmenter la solubilité dans l'eau.
No CAS	9012-76-4

No CIPAC and No EEC	Pas pertinent
SPECIFICATION FAO	Pas pertinent
Pureté minimum	Pharmacopée européenne Le chitosan étant un produit d'origine animale, il doit être en conformité avec les exigences du règlement (CE) n° 1069/2009 et du règlement de la Commission (EU) n° 142/2011.
Formule moléculaire	Pas pertinent
Impuretés pertinentes	Contenu maximum en métaux lourds: 40 ppm
Masse moléculaire et formule structurée	Pas pertinent
Mode d'utilisation	Chlorhydrate de chitosane tel que spécifié ci-dessus pour être utilisé dans une solution d' eau pour l'application sur diverses cultures ou pour le traitement des semences.
Préparation à utiliser	Le Chlorhydrate de chitosane doit être dilué dans le respect des taux d'application indiqué au point 3.
Fonction pour la protection des plantes	Éliciteur, ayant un effet fongicide et bactéricide via la stimulation des mécanismes naturels de défense des plantes.

3. Usages, doses d'emploi et conditions particulières d'application de la substance de base:

Concentration en substance active de la formulation : 100 % en Chlorhydrate de chytosane

A traiter:	toutes cultures
Localisation	Plein air et sous protection
Stade d'application :	Développement des feuilles - développement des fruits (BBCH 10-79)
Pour lutter contre:	Champignons pathogènes et bactéries
Dose:	0,1–0,8 kg/ha, 4-8 applications à intervalle de 14 jours
Méthode d'application :	pulvérisation à volume faible ou moyen
Remarques :	/

Annexe 5



FICHE D'USAGE pour la SUBSTANCE

② - Chlorhydrate de chitosane

Révision n°3 – 18/2/2021

SPECIFICATIONS

La substance chlorhydrate de chitosane ou chitosan doit être d'origine animale et respecter la Pharmacopée.

Teneur maximale en métaux lourds : 40 ppm.

STATUT

- Utilisable en Agriculture Biologique



- Répond à la définition des substances et agents de biocontrôle

FONCTION

- Eliciteur ayant un effet fongicide et bactéricide via la stimulation des mécanismes naturels de défense des plantes



RECETTE(S)

- Recette pour pulvérisation (poudre soluble) sur cultures ou traitement des semences.

Diluer dans l'eau.

Dilution
50 à 200 g /100 L d'eau
5 à 20 g pour un pulvérisateur de 10 L

RECOMMANDATIONS

- Précautions
- Application : période de la journée
- Mesures de précautions ordinaires

Port de gants recommandé.

- Conservation de la préparation

La préparation doit être appliquée dans un délai maximum de 24 heures.

- Délai Avant Récolte (DAR)
-
- Compatibilité
-
- Incompatibilité
-

APPROBATION

- Règlement d'exécution (UE) n°563/2014

du 23 mai 2014 portant approbation de la substance de base chlorhydrate de chitosane, conformément au règlement (CE) n° 1107/2009.



- ReviewReport

Version Basic Substance Chitosan hydrochloride SANCO/12388/2013–rev. 3 du 25 janvier 2021.

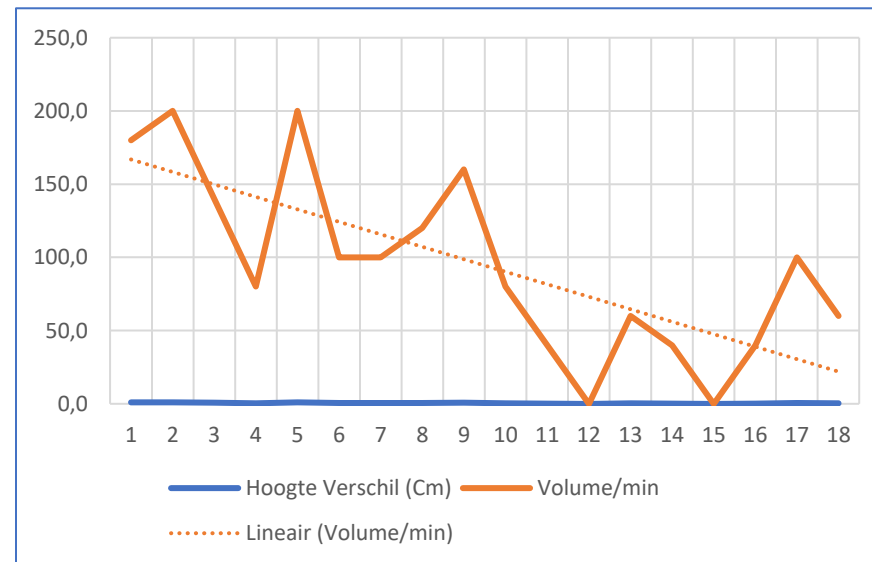


Fiche d'Usage agricole de la substance de base chlorhydrate de chitosane – ITAB - 2020

1

1. Mesure de la perméabilité du green par la méthode du double cylindre.

Le résultat est une perméabilité d'environ 4 L/heure (environ 65 cc/min) ou 4 mm par heure, ce qui permet d'absorber une averse de pluie moyenne.



2. Résumé des applications et des constatations.

Date	Etat des terrains	quantités	composition	remarques
5/03/2020	Green avec bcp de traces d'infections de pathogènes.	10 gr/l solution 25cc dans 7,5 L pulvérisé		
18/03/2020	Piqué - sablé - plus de traces de pathogènes, bcp de plaques nues à la place	10 gr/l solution 25cc dans 7,5 L pulvérisé		green non tondu - bien brossé
1/04/2020	pas de changement	10 gr/l solution 25 cc dans 10 L pulvérisé	Ajout de bactéries	tondu court après arrosage
15/04/2020	juste tondu, bcp de plaques nues dues à une tonte trop courte, bcp de traces brunes	10 gr/ l solution 25cc dans 7,5 L pulvérisé		brossé - et arrosé plus tard dans la journée
30/04/2020	les traces brunes sont plus petites que sur 13 et 15 pas encore tondu, plaques nues moins nombreuses	10 gr/ l solution 25 cc dans 10 L pulvérisé	Ajout de bactéries	brossé - gazon un peu trop long
15/05/2020	green très bien tondu, court - pas de traces de pathogènes - plaques nues totalement disparues	10 gr/ l solution 25cc dans 7,5 L pulvérisé		brossé - pitch particulièrement traités
3/06/2020	gazon bien court et en bonne santé	10 gr/ l solution 25cc dans 7,5 L pulvérisé		pluie avant la pulvérisation
17/06/2020	green en parfait état	10 gr/ l solution 25cc dans 10 L pulvérisé	Ajout de bactéries	pas encore tondu
1/07/2020	bcp de marques de pitch	10 gr/ l solution 25cc dans 7,5 L pulvérisé		plaques soignées extra
15/07/2020	encore bcp de marques de pitch	10 gr/ l solution 25cc dans 7,5 L pulvérisé		tondu court après arrosage
30/07/2020	green parfaitement récupéré plus de traces ou plaques	10 gr/ l solution 25cc dans 10 L pulvérisé	Ajout de bactéries	soins en extra sur l'avant green plaques nues dues à la tonte
19/08/2020	green parfait	10 gr/ l solution 25cc dans 7,5 L pulvérisé		
5/09/2020	par rapport aux autres greens, peu de pathogènes	10 gr/ l solution 35 cc dans 10 L pulvérisé	Ajout de bactéries	traitement supplémentaire - dose augmentée- signes légers de dollarspot

Green n°13 le 3 juin '20



25/03/2021

Green n°15 le 3 juin '20



Green n°14 le 3 juin '20



3. Conclusion:

En octobre 2020, le GreenKeeper en chef a constaté que la qualité du green traité n°14 était au moins supérieure de 30% par rapport aux greens 13 et 15.

Il est quasi exempt de traces de champignons, les algues ont disparu et l'herbe a l'air saine et vigoureuse. La décision a été prise de passer au ChitosanHC pour tous les greens.

