

FILMS SPÉCIAUX POUR LA DÉSINFECTION DES SOLS AGRICOLES

INTRODUCTION

La désinfection est une des premières actions que l'agriculteur doit réaliser au début de chaque saison.

Nématodes, bactéries, champignons et virus sont des agents pathogènes qui doivent être combattus pour éviter leur incidence négative sur les cultures. La façon la plus efficace de les maîtriser est la désinfection du sol. Si l'activité de ces pathogènes n'est pas contrôlée, les cultures peuvent se voir sérieusement endommagées. Il est également important de mentionner que la désinfection des sols nous permet de combattre les mauvaises herbes qui enlèvent les nutriments aux cultures, réduisant ainsi leur rendement.

Ces parasites / agents pathogènes que nous voulons contrôler trouvent leur habitat idéal dans les serres grâce aux conditions de température et d'humidité prépondérantes dans ce type d'exploitations agricoles. Ces conditions favorisent et stimulent considérablement le développement de ces éléments nuisibles.

En outre, la monoculture ou le manque de rotation des cultures dans les serres, la forte densité de plants par unité de surface, etc... augmentent considérablement le risque d'attaques parasitaires. La prolifération progressive du nombre de parasites entraîne une réduction progressive des rendements des cultures.

Les traitements du sol visant à combattre la micro faune et micro ou macro flore sont désignés généralement comme désinfectants. Leur but est d'anéantir les agents pathogènes existants dans le sol (nématodes, Fusarium, Pythium, Phytophthora, Verticillium, Sclerotinia, etc.) dont l'incidence sur les cultures est extrêmement nuisible.

TYPES DE DÉSINFECTION

L'agriculteur peut choisir différents types de désinfection. Dans tous les cas il est très important d'utiliser les moyens et les produits appropriés.

S'il va réaliser une désinfection chimique, il devra disposer d'un film barrière et au cas où il opterait pour une solarisation, d'un film qui maintienne une température élevée du sol, le plus longtemps possible.

– **TECHNIQUE DE SOLARISATION** : Utilisation de l'énergie solaire, de la température et de l'eau. La solarisation est la méthode de désinfection qui consiste en l'utilisation de l'énergie en utilisant des films plastiques. Il s'agit d'une technique écologique et économique qui évite l'agression des produits chimiques aux matériaux de la couverture de la serre.

Elle consiste à recouvrir le sol humide d'un film plastique spécial, au cours de la saison durant laquelle l'intensité du rayonnement solaire est adéquat (à Alméria, entre la fin avril et la fin septembre), afin d'augmenter les températures et détruire la plus part des pathogènes, insectes et mauvaises herbes. Le rayonnement solaire passe à travers le film, se transforme en chaleur et induit des changements physiques, chimiques et biologiques sur les sols.

L'efficacité de la solarisation est principalement due à l'augmentation et le maintien de la température du sol à des niveaux mortels pour les organismes qui y sont présents. La survie de la plupart des agents pathogènes et les mauvaises herbes est réduite dans la mesure où nous atteignons une température de 40 ° C ; leur seuil de résistance de sorte que si nous maintenons cette température le plus longtemps possible, nous exterminerons la plus part des agents nuisibles que nous voulons combattre.

- **TECHNIQUE DE DÉSINFECTION CHIMIQUE**: Utilisation de produits chimiques comme désinfectants avec des films plastiques spéciaux, pour isoler le sol, éviter l'échappement des gaz et accroître l'efficacité de la désinfection. Les gaz désinfectants les plus utilisés sont: la chloropicrine, Dichloropropène, métham-sodium, le métham-potassium, le thiocyanate de méthyle, Agrocelhone ou une combinaison de plusieurs.

La désinfection chimique du sol est la solution la plus répandue pour sa facilité d'application et son action insecticide, nématicide, fongicide et herbicide.

Les produits chimiques utilisés pour la désinfection des sols passent à l'état gazeux immédiatement après leur libération. Il est donc nécessaire de couvrir le sol avec un film plastique approprié pour empêcher que les gaz ne s'échappent. Les films plastiques conventionnels ont une porosité (même minimum), qui permet la sortie des gaz à travers les micropores. Les gaz qui s'échappent rendent plus coûteuse la désinfection. En outre l'air de l'intérieur de la serre sera pollué, entraînant un risque d'intoxication pour les personnes qui peuvent être exposées et une attaque chimique aux couvertures qui verront diminuer leur espérance de vie. Les films spéciaux désinfection permettront de minimiser ces effets nuisibles tout en réduisant le temps nécessaire pour une désinfection efficace.

- **BIOFUMIGATION** : La biofumigation est une technique biologique alternative à la désinfection chimique des sols. Elle permet l'utilisation de matières organiques et de produits de décomposition pour contrôler les pathogènes du sol. Il s'agit d'une solarisation mais l'on y ajoute avant du fumier, des résidus végétaux des cultures antérieures, etc. L'action des micro-organismes libérés lors de la décomposition, provoque une grande quantité de produits présents dans le contrôle des pathogènes du sol: du nitrate d'ammonium, du sulfure d'hydrogène, des acides organiques et d'autres substances volatiles.

La combinaison de cette réaction chimique et les températures élevées atteintes et maintenue sous le film spécial de solarisation, favorise une désinfection efficace et réduit le temps nécessaire du processus.

ESSAIS RÉALISÉS

La désinfection des sols est d'une importance vitale. Dans notre société Sotrafa, nous lui avons consacré de longues recherches. Pendant plusieurs années nous avons effectué en collaboration avec de prestigieux laboratoires, des analyses et tests de terrain qui nous ont donné des informations fort utiles pour développer des produits spécifiques pour la désinfection.

Plusieurs exploitations agricoles, en collaboration avec Sotrafa, ont accueilli l'an dernier des essais expérimentaux. Le niveau d'infectation de chacune d'entre elles était différent, mais elles avaient toutes des problèmes à combattre.

Objectifs des essais:

L'objectif des essais expérimentaux était de vérifier l'efficacité et l'efficience de nos produits spéciaux pour la désinfection, contre les champignons, les bactéries et nématodes dans les exploitations agricoles qui avaient accueilli cette étude.

Nous voulions également trouver la réponse aux questions suivantes:

- Est-il possible d'obtenir une désinfection efficace et dans un court laps de temps, sans l'utilisation de produits chimiques?
- Est-il possible de réduire la dose de désinfectant dans la désinfection chimique?
- Est-il possible de réduire le temps nécessaire pour une désinfection efficace?

Une réponse positive aurait d'importants avantages environnementaux pour la société en général et économiques pour les agriculteurs en particulier.

Pathogènes à l'étude.

Nous devons commencer par souligner que tous les agents pathogènes n'affectent pas les cultures de la même façon. Bien qu'il existe un ensemble d'éléments nuisibles à la plupart des productions, il faut accorder une attention particulière à ceux qui peuvent interférer dans le développement de la plante, dans l'objet de les combattre et éviter leurs effets négatifs.

TOMATE	
CHAMPIGNONS	<i>Fusarium oxysporum</i>
	<i>Botrytis cinerea</i>
	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>
	<i>Verticillium dahliae</i>
	Phytophthora spp.
	Alternaria
	<i>Pyrrenochaeta lycopersici</i>
	Rhizoctonia
	Colletotrichum
	Pythium spp.
NEMATODES	<i>Globodera pallida/rostochianae</i>
	<i>Meloidogyne incognita</i>
BACTÉRIES	Xanthomonas
	Clavibacter
VIRUS	Pseudomonas
	Meltonia solanacearum
	Pectobacterium
	Tobacco Mosaic Virus (TMV)
	Tomato Mosaic Virus (ToMV)
	Papaya Mosaic Virus (PapMV)
	Eggplant mottle dwarf virus (EMDV)
	Potato Virus Y (PVY)
	tomato yellow leaf curl virus. (TYLCV) y especies relacionadas (TYLCSS, TYLCMAV y TYLCAAV)
	tomato spotted wilt virus. (TSWV)
	Tomato chlorosis virus. (ToCV)
	Tomato torrado virus. (ToTV)
	Cucumber Mosaic Virus (CMV)
	Parietaria mottle virus. (PmV)
	peet western yellows virus (PWYV)
tomato bushy stunt virus (TBSV)	

POIVRONS	
CHAMPIGNONS	<i>Fusarium oxysporum</i>
	<i>Botrytis cinerea</i>
	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>
	<i>Verticillium dahliae</i>
	Phytophthora spp.
	Pythium spp.
	Rhizoctonia
	<i>Pyrrenochaeta lycopersici</i>
	<i>Meloidogyne incognita</i>
	Xanthomonas
NEMATODES	Clavibacter
	Pseudomonas
BACTÉRIES	Meltonia solanacearum
	Pectobacterium
VIRUS	Pepper Mild Mottle Virus (PMMoV)
	Tobacco Mosaic Virus (TMV)
	tomato Mosaic Virus (ToMV)
	Potato Virus Y (PVY)
	Tomato spotted wilt virus. (TSWV)
	Tomato yellow leaf curl virus. (TYLCV) y especies relacionadas (TYLCSS, TYLCMAV y TYLCAAV)
	tomato torrado virus. (ToTV)
	Tobacco mild green mosaic virus. (TMGMV)
	Cucumber Mosaic Virus (CMV)
	Parietaria mottle virus. (PmV)
	Alfalfa Mosaic Virus (AMV)
	Broad bean wilt virus (BBWV)
	Tomato spotted Wilt Virus (TSWV)
	Tomato Bushy Stunt Virus (TBSV)
	Eggplant mottle dwarf virus (EMDV)

CONCOMBRE	
CHAMPIGNONS	<i>Fusarium oxysporum</i>
	<i>Botrytis cinerea</i>
	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>
	<i>Didymella bryoniae</i>
	Pythium spp.
	Alternaria
	Phytophthora spp.
	Rhizoctonia
	<i>Meloidogyne incognita</i>
	Xanthomonas
BACTÉRIES	Pseudomonas
	Pectobacterium
VIRUS	Acidovorax citrulli pv. Citrulli
	Cucumber Mosaic Virus (CMV)
	Squash mosaic virus. (SqMV)
	Cucumber green mottle mosaic virus (CGMMV)
	Melon Necrotic Spot Virus (MNSV)
	Cucumber vein yellowing virus. (CVYV)
	Cucurbit yellow stunting disorder virus. (CYSdV)
	Zucchini yellow mosaic virus. (ZYMV)
	Watermelon mosaic virus. (WMV)
	Papaya ringpot virus. (PRSV)
	Cucumber fruit mottle mosaic virus. (CFMMV)
	Beet western yellows virus (BWYV)
	Cucurbit aphid-borne yellows virus (CABYV)
	Eggplant mottle dwarf virus (EMDV)

COURGETTE	
CHAMPIGNONS	<i>Fusarium oxysporum</i>
	<i>Botrytis cinerea</i>
	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>
	<i>Didymella bryoniae</i>
	Pythium spp.
	Phytophthora spp.
	Alternaria
	<i>Meloidogyne incognita</i>
	Xanthomonas
	Pseudomonas
BACTÉRIES	Pectobacterium
	Acidovorax citrulli pv. Citrulli
VIRUS	Cucumber Mosaic Virus (CMV)
	Squash mosaic virus. (SqMV)
	Cucumber green mottle mosaic virus (CGMMV)
	Melon Necrotic Spot Virus (MNSV)
	Cucumber vein yellowing virus. (CVYV)
	Cucurbit yellow stunting disorder virus. (CYSdV)
	Zucchini yellow mosaic virus. (ZYMV)
	Watermelon mosaic virus. (WMV)
	Papaya ringpot virus. (PRSV)
	Cucurbit aphid-borne yellows virus (CABYV)

Ci-dessus, une liste de champignons, de bactéries et nématodes considérablement nuisibles pour les cultures (tomate, poivron, concombre, courgette ...) provoquant la réduction de la production et la qualité de la récolte.

Exploitations expérimentales

Les serres qui ont accueilli cette étude sont situées dans de différentes zones de culture d'Almeria et de Murcie. Pour l'exécution des essais, nous avons pris en compte la culture avant la désinfection et après la désinfection. C'est un aspect très important de l'étude, car en fonction du type de culture, les pathogènes à combattre sont différents. De même, il est essentiel de savoir quelle sera la culture de la saison suivante, afin de contrôler les agents pathogènes susceptibles d'attaquer la nouvelle récolte.

Travaux pour l'aménagement du terrain :

- Retirez du sol les résidus des cultures antérieures car ils représentent une source d'infection.
- Préparez le sol, l'aérer et l'aplatir avec des rouleaux pour faciliter le contact du film avec le sol.
- Collez le film plastique sur le sol pour empêcher la fuite de la température et / ou celle du produit chimique.
- Arrosez le sol abondamment pour un bon transfert de chaleur, puis placez le film plastique. Il est très important que la zone qui atteint le système racinaire de la plante, très sensible aux pathogènes soit bien humide pour y assurer une bonne désinfection.
- Pendant la désinfection, la serre restera fermée et la couverture propre (sans blanchiment), pour obtenir un rayonnement et température maximales. Il est conseillé de réviser la couverture pour détecter des déchirures qui pourraient interférer la désinfection. Au cas où elle aurait des déchirures, une réparation est nécessaire pour éviter le refroidissement de la serre et l'entrée d'air qui pourrait soulever le film de désinfection.

Désinfections réalisées et moyens utilisés.

Dans la même serre, trois désinfections différentes du sol ont été effectuées

- 1 -. Désinfection chimique en utilisant la dose recommandée de produit chimique. Cette désinfection a été effectuée à l'aide de notre film spécial de désinfection chimique (PLUS DS **** Nouveau ****)
- 2 -. Désinfection chimique en réduisant 60% la dose de produits chimiques. Comme dans le cas ci-dessus, on a utilisé notre produit PLUS DS **** Nouveau ****.
- 3 -. Solarisation. La solarisation a été faite avec notre produit ECO de solarisation spécial PLUS **** Nouveau ****)

Processus des prélèvements de terres.

- Les prélèvements de terres sont réalisés sur la zone dans laquelle la culture (surface de la motte) est plantée. Nous écartons le sable et une première couche de terre. Il est conseillé de prélever la terre à une profondeur d'environ 15 à 20 cm
- Les échantillons sont pris, au moins, de cinq points différents, les quatre coins et la zone centrale. Il faut obtenir au moins 4 kg de terre qui seront mélangés dans récipient. Chaque point de prélèvement doit être clairement marqué et indiqué car une fois désinfecté, nous retournerons sur le terrain pour reprendre des échantillons de terre des mêmes points, et les ré-analyser.
- les prélèvements sont conservés au frais pour éviter que pendant le transport jusqu'au laboratoire, la désinfection/solarisation ne commence dans le récipient. Pour éviter ce processus, nous utilisons une glacière à plaques eutectiques.
- 15 jours après la première désinfection, nous procédons à un nouveau prélèvement du sol désinfecté avec ECO PLUS (solarisation). L'objectif est de voir les résultats obtenus dans ce laps de temps (avec ECO Plus en plus de désinfecter nous voulons réduire le temps nécessaire à la solarisation).
- Une fois terminée la désinfection, nous refaisons un autre prélèvement en suivant le même processus. Finalement, les résultats d'avant et d'après la désinfection de chaque point seront comparés.

Évaluation des essais

Les tests effectués ont résolu les questions que nous avons posées comme objet d'étude. Nous obtenons une désinfection complète du sol en réduisant le temps (deux semaines) et une réduction de 60 % de la dose de produit, grâce aux propriétés de DS PLUS. L'analyse du sol effectuée après la désinfection révèle l'absence d'agents pathogènes; aucune trace de champignons, de bactéries ou de nématodes ne peut s'apprécier.

En ce qui se concerne la solarisation, nous avons également obtenu d'aussi bons résultats et nous pouvons confirmer que grâce aux propriétés particulières de notre produit ECO PLUS, le temps nécessaire pour effectuer la solarisation s'est vu réduit de trois semaines.

Nous avons surmonté le problème historique de la solarisation ; de longues périodes de temps n'y sont plus nécessaires

DEUX SYSTÈMES DE DÉSINFECTION OPTIMAUX

DÉSINFECTION CHIMIQUE	SOLARISATION
DS PLUS	ECO PLUS

Les conclusions des tests est importante, mais les informations fournies par les agriculteurs et les techniciens agricoles avec qui nous coopérons, ne le sont pas moins. Les agriculteurs et les techniciens sont de grands promoteurs du développement de l'agriculture en général et leur expérience est essentielle pour nous aider à être toujours plus performants.

L'évaluation des essais nous a permis de reformuler nos produits spéciaux pour désinfection en incorporant des additifs et des matières premières de dernière génération. Nous avons amélioré leur propriétés spécifiques (perméabilité, thermicité, condensation, etc...).

NOUVEAUX PRODUITS POUR LA DÉSINFECTION

Les derniers développements en désinfection seront disponibles pour cette saison. L'agriculteur pourra compter sur deux nouveaux produits de désinfection spéciaux:

DS PLUS. DÉSINFECTION CHIMIQUE. Nouvelle formulation

Améliorations apportées au produit:

- Il intègre la propriété thermique.
- Amélioration de l'étanchéité.
- Résistance aux rayons ultraviolets (UV) et les attaques chimiques

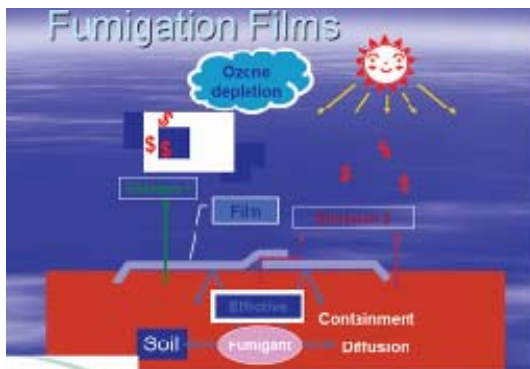
Nous avons développé le meilleur produit pour la désinfection des sols. Son utilisation réduit considérablement la dose habituelle de désinfectants chimiques nécessaires pour des résultats optimaux. Le film DS PLUS est spécialement conçu pour atteindre un rendement optimum de la désinfection des sols.

Avantages :

- Moins de perte de désinfectant qui se traduit en des économies de coûts.
- Augmentation de la température du sol grâce à sa propriété thermique.

- Augmentation de l'efficacité de l'action désinfectante.
- Diminution du risque d'intoxication dans la serre.
- Diminution de la dégradation chimique de la couverture de la serre.
- Efficacité démontrée.
- Nette réduction du temps nécessaire à la désinfection. Entre 2 et 3 semaines.

PERMÉABILITÉ (g/m ² h)					
FILM	ÉPAISSEUR (μ)	MeBr	Chloropicrine	MITIC	1,3-DP
LDPE/LLDPE	40	65	109	186	174
DS PLUS	40	28	52	84	77



ECO PLUS. SOLARISATION. Nouvelle formulation.

Améliorations apportées au produit:

- Nous avons développé un produit plus thermique. Profitant des rayons infrarouges, il retient l'énergie que le sol libère pendant la nuit et évite ainsi le refroidissement.
- Résistance aux rayons ultraviolets (UV) et aux agressions chimiques (biofumigation).

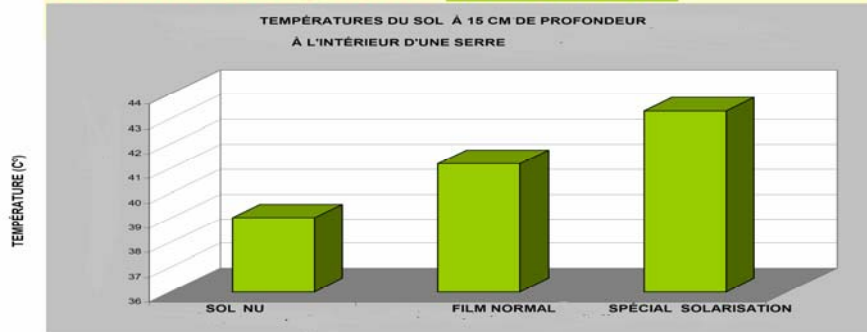
Avantages:

- Augmentation de la température du sol, 60% supérieure à la température obtenue avec un film plastique normal.
- Augmentation de l'efficacité de la solarisation, atteignant la mortalité de 97% des agents pathogènes.
- Résultats optimaux en 3 semaines.
- Réduction de la condensation (gouttes), ce qui permet une meilleure utilisation du rayonnement solaire.
- Ne détruit pas les organismes favorables aux cultures qui empêchent l'invasion de pathogènes.





SOLARISATION: ECO PLUS



CONCLUSIONS

Il est évident que l'une des premières décisions, et peut-être la plus importante, à laquelle doit s'affronter l'agriculteur, est la désinfection du sol de son exploitation. C'est un des facteurs primordiaux à tenir en compte pour obtenir une bonne productivité des cultures et par conséquent, une saison favorable.

Les prix, les conditions météorologiques etc... sont des facteurs qui ne peuvent être contrôlés, mais d'autres, comme la fumigation ne dépendent que de nous. Nématodes, champignons, bactéries etc... représentent des préoccupations au début de chaque culture, d'autant plus s'ils ont endommagé les cultures de la saison précédente.

Sotrafa est une entreprise dynamique qui, depuis sa création n'a cessé de s'impliquer dans la recherche au service de l'agriculteur. Elle offre à ses clients une gamme hautement performante de produits issus d'un développement de pointe. Consciente de l'importance de la désinfection des sols pour un rendement performant de la production, elle a développé des produits techniques conçus pour obtenir des résultats optimaux.

Les films pour désinfection de Sotrafa sont synonymes de :

- Efficacité de la désinfection.
- économies de coûts.
- Réduction du temps de la désinfection.
- Santé et sécurité au travail.
- Protection de l'environnement.
- Longévité de la couverture de la serre.

Sotrafa centre constamment son activité sur un grand travail de recherche pour répondre aux besoins spécifiques de l'agriculteur. Toujours respectueuse de l'environnement et soucieuse de contribuer au développement durable, Sotrafa offre des techniques écologiques de désinfection, comme la solarisation qui contribue à réduire la dose de désinfectants lors des désinfections chimiques, si nuisibles pour l'environnement en général et pour l'agriculteur en particulier.