



GREENHOUSE MODULE

BASIC KNOWLEDGE
REQUIREMENTS FOR
PESTICIDE EDUCATION
IN CANADA

MODULE – SERRICULTURE

CONNAISSANCES
FONDAMENTALES REQUISES
POUR LA FORMATION
SUR LES PESTICIDES
AU CANADA

CAPCO



Health
Canada

Santé
Canada

MODULE - SERRICULTURE

**CONNAISSANCES FONDAMENTALES
REQUISES POUR LA FORMATION
SUR LES PESTICIDES AU CANADA**

ALSO AVAILABLE IN ENGLISH

**Group de travail national sur l'éducation, la formation et
la certification en matière de pesticides au Canada**

**Vous pouvez obtenir des informations supplémentaires
sur la Norme pour l'éducation, la formation et
la certification en matière de pesticides au Canada,
ou vous inscrire sur la liste de distribution,
auprès de:**

**Santé Canada
Norme pour l'éducation, la formation et
la certification en matière de pesticides au Canada
Publications
Ottawa (Ontario)
K1A 0K9**

**Cette publication peut être reproduite sans autorisation
particulière, à condition que la source soit clairement
indiquée et qu'aucun changement ne soit apporté**

**Numéro de catalogue : H50-4/8-1995F
ISBN : 0-662-99594-5**

MODULE SERRICULTURE

REMERCIEMENTS

La première version du module Serriculture a été rédigée par R.H. Brown, de R.H. Brown and Associates, Agricultural Consulting Services, Ridgeway (Ontario).

La coordination et la réalisation du projet ont été supervisées par Larry Litschko, du Ridgeway College of Agricultural Technology (Ontario).

Nous tenons à remercier les personnes suivantes pour la révision des ébauches du texte au complet, ou de parties du texte :

Les membres du Groupe de travail national sur l'éducation, la formation et la certification en matière de pesticides,

D. Hoffman, Ontario Greenhouse Vegetable Producers Marketing Board,

H. VanderPol, Vegetable Seedling Board,

D. Rinker, Association des champignonnistes du Canada,

B. Mauza, Western Greenhouse Growers Cooperative Association,

E. Harvey, Institut pour la répression des ravageurs forestiers, Ressources naturelles Canada,

W. Brown, ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario,

B. Wilson, Fleurs Canada,

K. Jamieson, rédactrice scientifique, Sault Ste Marie (Ontario),

S. Shields, Saskatchewan Institute of Applied Sciences and Technology (Saskatchewan).

Il convient de souligner avec gratitude le dévouement de Lois Lemieux, de Santé Canada, qui a effectué le traitement de texte.

CONNAISSANCES FONDAMENTALES REQUISES POUR LA FORMATION SUR LES PESTICIDES AU CANADA MODULE SERRICULTURE

Le module Serriculture porte sur l'utilisation de pesticides (à l'exclusion des fumigants d'usage restreint, qui sont des gaz à température ambiante) durant l'étalage ou la culture de produits agricoles, y compris des légumes, des plantes ornementales et des champignons ainsi que des plantules d'essences forestières. Entre aussi dans cette catégorie l'application connexe de pesticides dans les endroits contigus aux serres.

Les exigences relatives aux connaissances décrites dans le présent module s'ajoutent à celles du tronc commun, applicables à toutes les catégories de certification. Le module décrit de manière plus détaillée les sections du tronc commun où manquent certains renseignements propres à la culture en serre. La table des matières de la page suivante résume les exigences relatives à la serriculture et précise les sections du tronc commun qui ont été approfondies.

Les connaissances décrites dans le présent document sont les données qu'un responsable de la formation utiliserait pour élaborer un manuel de formation à l'intention des applicateurs. Le document est destiné aux responsables de la formation et n'a pas été conçu pour servir de manuel pour les fins de l'apprentissage des applicateurs.

Outre le tronc commun, des modules décrivant les connaissances requises ont aussi été préparés pour les catégories suivantes :

- Agriculture**
- Extermination**
- Forestier**
- Fumigation**
- Horticulture ornementale**
- Insectes piqueurs**
- Pulvérisation aérienne**
- Serriculture**
- Terrain inculte et emprise**
- Végétation aquatique**

MODULE SERRICULTURE

TABLE DES MATIÈRES

GÉNÉRALITÉS (veuillez vous reporter au tronc commun ainsi qu'au présent module)	
Préparations	1
RÈGLEMENTS (veuillez vous reporter au tronc commun ainsi qu'au présent module)	
Résidus de pesticides	3
ÉTIQUETAGE (veuillez vous reporter au tronc commun)	
SANTÉ HUMAINE (veuillez vous reporter au tronc commun ainsi qu'au présent module)	
Mesure de la toxicité aiguë	4
Dosage de la cholinestérase	4
SÉCURITÉ (veuillez vous reporter au tronc commun ainsi qu'au présent module)	
Attitudes et précautions générales	5
Vêtements et équipement de protection	8
ENVIRONNEMENT (veuillez vous reporter au tronc commun)	
STRATÉGIES D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE (veuillez vous reporter au tronc commun ainsi qu'au présent module)	
Surveillance	9
Moyens d'intervention	9
Mauvaises herbes	12
Régulateurs de croissance	17
Insectes, acariens et mollusques	18
Maladies et nématodes	25
Vertébrés	34
TECHNIQUES D'APPLICATION (veuillez vous reporter au tronc commun ainsi qu'au présent module)	
Choix de l'équipement	39
Méthodes d'application en serre	41
Éléments du pulvérisateur	56
Étalonnage du pulvérisateur	65
Calculs	73
Considérations environnementales	78
Entretien de l'équipement	79
INTERVENTION D'URGENCE (veuillez vous reporter au tronc commun)	
PROFESSIONNALISME (veuillez vous reporter au tronc commun)	

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : GÉNÉRALITÉS

Objectif général : Comprendre l'information générale sur les pesticides utilisés en serre.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

L'application de pesticides en serre est unique, car :

- l'application se fait en milieu fermé;
- un grand nombre d'employés y travaillent et peuvent être exposés aux pesticides;
- on peut y cultiver des espèces très variées (p. ex. plantes ornementales), lesquelles exigent des pesticides différents;
- les pesticides peuvent être en concentrations volumiques, par exemple les brouillards de pulvérisation, les bombes fumigènes, les fumigants et les pulvérisations à très faible volume ou dose.

Préparations

Les désinfectants sont des pesticides utilisés dans des serres et des champignonnières vides, pour détruire les organismes pathogènes et ainsi les empêcher de se propager d'une saison à une autre ou d'une culture à une autre. Le formaldéhyde, l'eau de javel et les composés d'ammonium quaternaire sont les désinfectants les plus courants.

Une bombe fumigène est une préparation de pesticide - habituellement un insecticide - qui, une fois allumée, se disperse dans un bâtiment clos ou une serre sous forme de particules en suspension visibles (fumées) et qu'on laisse se répandre dans la serre avant de procéder à une ventilation en profondeur des lieux. La bombe fumigène sert au traitement d'un volume précis (p. ex. 300 m³ ou 10 000 pi³).

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Comprendre pourquoi l'application de pesticides en serre est unique.

Savoir ce qu'est un désinfectant et en connaître l'utilité.

Savoir ce qu'est une bombe fumigène.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les raisons pour lesquelles l'application de pesticides en serre est unique.

Décrire les désinfectants et leur utilité en serre.

Décrire ce qu'est une bombe fumigène et son mode de fonctionnement.

Catégorie : **SERRICULTURE**

Concept : **GÉNÉRALITÉS**

Objectif général : **Comprendre l'information générale sur les pesticides utilisés en serre.**

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Un fumigant est un produit chimique qui, à une température et une pression données, existe à l'état gazeux en quantités suffisantes pour détruire un ravageur. Le fumigant est surtout efficace à l'état gazeux.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître le terme fumigant.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Définir fumigant.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : RÈGLEMENTS

Objectif général : Comprendre la réglementation canadienne en matière de pesticides.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Loi sur l'indemnisation pour dommages causés par les pesticides

En vertu de la Loi sur l'indemnisation pour dommages causés par les pesticides, un producteur peut être indemnisé lorsque la vente de ses produits alimentaires est interdite du fait que ceux-ci ont une teneur en résidus supérieure à la limite maximale permise. Le producteur doit cependant faire la preuve qu'il n'est pas responsable de ce dépassement et qu'il a suivi toutes les instructions figurant sur l'étiquette.

Santé Canada a mis en place un vaste programme d'analyses aléatoires, pour s'assurer que les limites maximales de résidus de pesticides dans les produits sont respectées. Si la teneur en résidus est supérieure à la limite prescrite, la culture peut être saisie ou sa destruction ordonnée et des poursuites judiciaires peuvent être intentées contre l'applicateur.

L'intervalle de sécurité désigne le nombre de jours devant séparer le dernier traitement aux pesticides et le début de la récolte. Si la récolte est commencée avant la fin de ce délai, il risque d'y avoir trop de résidus dans le produit. L'intervalle de sécurité apparaît sur l'étiquette.

Connaître les restrictions limitant le versement d'indemnités en vertu de la Loi sur l'indemnisation pour dommages causés par les pesticides.

Savoir ce qui peut arriver si les limites maximales de résidus sont dépassées.

Comprendre ce qu'est l'intervalle de sécurité.

Définir les restrictions relatives au versement d'indemnités en vertu de la Loi sur l'indemnisation pour dommages causés par les pesticides.

Décrire les mesures qui peuvent être prises si les limites maximales de résidus sont dépassées.

Définir l'intervalle de sécurité.

Déterminer les risques qu'il y a à commencer la récolte avant la fin de l'intervalle de sécurité.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : SANTÉ HUMAINE

Objectif général : Comprendre ce que l'on entend par toxicité aiguë et chronique, voies d'exposition, facteurs influant sur l'exposition, réduction de l'exposition et risques. Connaître les symptômes de l'exposition et savoir reconnaître les signes d'intoxication.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Évaluation de la toxicité aiguë

Certains croient que les insecticides sont plus dangereux que les herbicides. La toxicité d'un pesticide se définit toutefois à la DL_{50} du produit. Les risques d'intoxication aiguë doivent donc être évalués en fonction des caractéristiques propres au produit, entre autres la DL_{50} , et non uniquement sur la base du groupe cible auquel il appartient.

Comprendre pourquoi l'évaluation de la toxicité aiguë ne doit pas être basée uniquement sur le groupe cible.

Décrire pourquoi l'évaluation de la toxicité aiguë ne doit pas être basée uniquement sur le groupe cible.

Dosage de la cholinestérase

Les organophosphorés et les carbamates sont des pesticides qui inhibent la cholinestérase. La cholinestérase est une enzyme présente dans le sang, qui agit sur le système nerveux et sur la transmission des messages du cerveau au reste de l'organisme.

Savoir pourquoi le dosage de la cholinestérase doit être fait.

Indiquer pourquoi le dosage de la cholinestérase est fait.

Les taux de cholinestérase varient sensiblement d'une personne à une autre. D'où l'importance de connaître le taux de cholinestérase d'une personne avant qu'elle ne procède à l'application de pesticides. Les applicateurs qui utilisent ces pesticides sur une base régulière doivent subir :

- 1) un test de base pour déterminer leur taux de cholinestérase avant toute exposition;
- 2) des analyses sanguines régulières pour vérifier le taux de cholinestérase durant la période d'exposition.

Déterminer à quel moment un applicateur doit subir un test de dosage de la cholinestérase.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : SANTÉ HUMAINE

Objectif général : Comprendre ce que l'on entend par toxicité aiguë et chronique, voies d'exposition, facteurs influant sur l'exposition, réduction de l'exposition et risques. Connaître les symptômes de l'exposition et savoir reconnaître les signes d'intoxication.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Précautions à prendre avant, durant et après l'application de pesticides en serre :

Avant l'application

- 1) Informer tous les employés qu'il y aura application de pesticides.
- 2) Fermer toutes les portes, fenêtres et autres ouvertures.
- 3) Placer des avertissements sur toutes les portes menant à l'endroit où se fera l'application (s'assurer du respect des règlements en matière d'affichage).
- 4) Verrouiller ou bloquer toutes les entrées.
- 5) Lire l'étiquette. Noter le délai de sécurité requis avant de retourner sur les lieux.
- 6) Informer les travailleurs des bâtiments adjacents qu'il y aura application de pesticides; les informer du type de produit qui sera utilisé et du délai de sécurité avant de retourner.
- 7) Planifier l'application.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les précautions à prendre avant, pendant et après l'application de pesticides en serre.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les précautions à prendre avant, pendant et après l'application de pesticides en serre.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : SÉCURITÉ DES PESTICIDES - ATTITUDES ET PRÉCAUTIONS GÉNÉRALES

Objectif général : Connaître les précautions générales à prendre durant la manipulation de pesticides.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Durant l'application

- 1) Commencer l'application à l'extrémité la plus éloignée de la serre et se diriger graduellement vers la sortie. Il ne faut jamais avoir à traverser une zone traitée pour sortir. Toujours porter les vêtements et l'équipement de protection appropriés.
- 2) Si la pulvérisation se fait à l'aide d'une lance de traitement tenue au-dessus de la taille, replier l'extrémité du gant pour faire une manchette. Introduire la manche de la combinaison à l'intérieur du gant pour éviter que la solution pulvérisée ne coule à l'intérieur du gant et touche la peau.
- 3) Pour la pulvérisation de plantes suspendues, pulvériser à partir de la rangée suivante à traiter. Diriger le jet vers la partie supérieure des plantes.
- 4) Utiliser un chalumeau au propane pour allumer les fumigateurs, afin de permettre un allumage et une sortie rapides. Travailler à deux.
- 5) Sceller l'endroit pendant la durée prescrite sur l'étiquette.

Après l'application

- 1) S'il est nécessaire de retourner sur les lieux, porter les vêtements et l'équipement de protection appropriés.
- 2) Pendant la ventilation, éviter que les travailleurs ne se trouvent à proximité des ventilateurs d'évacuation.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : SÉCURITÉ DES PESTICIDES - ATTITUDES ET PRÉCAUTIONS GÉNÉRALES

Objectif général : Connaître les précautions générales à prendre durant la manipulation de pesticides.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

- 3) Vérifier le délai de sécurité prescrit pour chaque pesticide et chaque type de formulation (bombe fumigène, préparations à très faible volume ou dose, pulvérisations).

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : SÉCURITÉ DES PESTICIDES - VÊTEMENTS ET ÉQUIPEMENT DE PROTECTION

Objectif général : Savoir comment choisir et porter correctement les vêtements et l'équipement de protection nécessaires pour la manipulation de pesticides et savoir en faire l'entretien.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Protection des voies respiratoires durant la fumigation

La protection des fonctions respiratoires est absolument essentielle durant une fumigation. L'applicateur de fumigants doit en tout temps porter tout au moins un écran facial complet. Le masque respiratoire doit être bien ajusté et muni de boîtes filtrantes certifiées pour le fumigant utilisé. Un certain nombre de restrictions limitent l'utilisation des boîtes filtrantes, notamment la concentration maximale de gaz à laquelle la boîte est efficace, la durée d'exposition, le taux d'élimination spécifique du gaz et la durée de vie de l'appareil.

Savoir quels vêtements et équipement de protection doivent être portés durant une fumigation.

Décrire les vêtements et l'équipement de protection requis durant une fumigation.

Protection de la peau durant la fumigation

Éviter tout contact du fumigant avec la peau. Toujours lire l'étiquette du produit, pour savoir si des vêtements de protection particuliers doivent être portés.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE

Objectif général : Comprendre les principes d'intervention antiparasitaire permettant de lutter de façon efficace et sécuritaire contre les ravageurs en serre.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Contrôle des insectes

Le contrôle des insectes ailés en serre peut se faire au moyen de pièges, cartes ou rubans collants jaunes. Le jaune est particulièrement bon pour attirer les aleurodes, les thrips, les enrouleuses, les sciarides et les pucerons ailés. Les pièges collants bleus attirent les thrips des petits fruits. Cependant, s'il y a une grande variété de ravageurs présents, il est préférable d'utiliser des pièges jaunes. Utiliser un piège tous les 100 à 200 m². Changer les pièges avant qu'il n'y ait une trop forte accumulation d'insectes, afin de pouvoir maintenir un registre hebdomadaire.

Connaître les méthodes utilisées pour contrôler les insectes en serre.

Indiquer les méthodes utilisées pour contrôler les insectes en serre.

Moyens d'intervention

Diverses moyens de lutte antiparasitaire peuvent être utilisés en serre, notamment les moyens :

- cultureaux;
- mécaniques/physiques;
- biologiques;
- génétiques;
- chimiques.

Connaître les différents moyens d'intervention antiparasitaire en serre.

Énumérer les différents moyens d'intervention antiparasitaire en serre.

Les moyens cultureaux consistent à utiliser des variétés résistantes aux ravageurs et à garder les cultures en santé et plus résistantes aux ravageurs par le maintien de bonnes conditions de croissance

Comprendre comment les divers moyens d'intervention peuvent aider à lutter contre les ravageurs.

Énumérer et décrire les divers moyens d'intervention antiparasitaire.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE

Objectif général : Comprendre les principes d'intervention antiparasitaire permettant de lutter de façon efficace et sécuritaire contre les ravageurs en serre.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

(p. ex. racines chaudes dans un milieu non terreux). Les conditions de croissance en serre - par exemple la température, l'humidité, la luminosité, l'apport en eau et en éléments nutritifs, la teneur en CO₂, etc. - peuvent être contrôlées par ordinateur.

Les moyens d'assainissement consistent à retirer et à éliminer les déchets végétaux, à nettoyer, à désinfecter le nouveau matériel végétal, à maintenir des zones sans végétation autour de la serre, etc.

Les moyens physiques visent à empêcher les ravageurs de pénétrer dans la serre, en installant des filtres dans les trous de ventilation. Cette opération peut toutefois avoir des effets indésirables (réduction de la ventilation). La pasteurisation du sol par la vapeur est un autre moyen physique de détruire les insectes nuisibles, les organismes pathogènes, les semences de mauvaises herbes et les nématodes.

Les moyens biologiques font appel à l'utilisation de prédateurs et de parasites pour lutter contre les insectes en serre. Par exemple :

- Guêpe parasite - *Encarsia formosa* - contre l'aleurode des serres;
- Acarien prédateur - *Phytoseiulus persimilis* - contre le tétranyque à deux points;
- Moucheron prédateur - *Aphidoletes aphidimyza* - guêpe parasite *Aphidius matricariae* - contre les pucerons;

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE

Objectif général : Comprendre les principes d'intervention antiparasitaire permettant de lutter de façon efficace et sécuritaire contre les ravageurs en serre.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

- Acarien prédateur - *Amblyseius cucumeris* - contre les thrips;
- Guêpe parasite - *Dacnusa sibirica* ou *Diglyphus isaea* - contre les mineuses;
- Nématodes parasites - *Steinernema spp.* - et acariens - *Hypoaspis (Geolaelapus)* - contre les sciarides.

Les moyens chimiques - fumigation, désinfection et traitements des semences sont des exemples de moyens chimiques de lutte contre les ravageurs en serre. La désinfection consiste à utiliser du formaldéhyde, de l'eau de javel, des composés d'ammonium quaternaire ou de l'hypochlorite de sodium entre les cultures, pour éliminer les insectes, nématodes, organismes pathogènes, semences de mauvaises herbes, etc. S'il y a utilisation d'insecticides ou de fongicides dans le cadre d'un programme de lutte intégrée, ceux-ci doivent être choisis avec soin pour en réduire au minimum les effets sur les agents de lutte biologique et les insectes utilisés pour la pollinisation (p. ex. bourdons avec les tomates). Utiliser les pesticides les moins rémanents et les moins toxiques pour les organismes bénéfiques.

Les herbicides sont utilisés pour lutter contre les mauvaises herbes autour des serres. Le meilleur moment pour les appliquer est lorsque la serre n'est pas en exploitation. Il est très important d'éviter que des herbicides ne pénètrent dans la serre par les conduites d'eau ou d'engrais, les trous de ventilation, les ventilateurs ou tout autre système d'aération. On utilise aussi des régulateurs de croissance en serre.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MAUVAISES HERBES

Objectif général : Comprendre les principes d'intervention antiparasitaire pour lutter de façon efficace et sécuritaire contre les mauvaises herbes.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Mauvaises herbes

Une mauvaise herbe est une plante poussant à un endroit où sa présence n'est pas souhaitée. Les mauvaises herbes sont des ravageurs lorsqu'elles :

- entrent en compétition avec des plantes cultivées pour la lumière, l'eau et les substances nutritives;
- réduisent le rendement ou la qualité d'une culture;
- nuisent à l'homme ou au bétail;
- jouent le rôle d'hôtes pour d'autres ravageurs.

Savoir ce qu'est une mauvaise herbe.

Savoir quand une mauvaise herbe est un ravageur.

Définir ce qu'est une mauvaise herbe.

Donner des exemples de circonstances où les mauvaises herbes sont des ravageurs.

Types de mauvaises herbes

Les mauvaises herbes sont en général classées selon leur durée de vie.

Les mauvaises herbes annuelles ont un cycle de vie d'un an. La plupart des annuelles produisent un grand nombre de semences pour assurer leur survie. Les annuelles se divisent en deux groupes : les annuelles estivales, dont la germination a lieu au printemps, et les annuelles hivernales, dont la germination se produit à l'automne.

Les mauvaises herbes bisannuelles ont une durée de vie comprise entre un et deux ans. Elles se développent à partir d'une semence

Connaître la classification des mauvaises herbes en fonction de leur durée de vie et connaître la différence entre les mauvaises herbes annuelles, bisannuelles et vivaces.

Décrire comment les mauvaises herbes sont classées selon leur durée de vie. Décrire les mauvaises herbes annuelles, bisannuelles et vivaces.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MAUVAISES HERBES

Objectif général : Comprendre les principes d'intervention antiparasitaire pour lutter de façon efficace et sécuritaire contre les mauvaises herbes.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

dont la germination a lieu habituellement au printemps. La première année, la plupart des bisannuelles emmagasinent des réserves alimentaires dans des racines courtes et charnues et leur feuillage se limite à une rosette de feuilles. La saison suivante, la plante puise dans les réserves emmagasinées; elle croît de façon vigoureuse et produit des semences avant de mourir.

Les mauvaises herbes vivaces vivent plus de deux ans. La plupart se multiplient par leurs semences, bien que bon nombre se propagent également (et certaines exclusivement) par d'autres moyens végétatifs.

Identification des mauvaises herbes

Les structures physiques suivantes faciliteront l'identification des mauvaises herbes :

- forme et surface des feuilles;
- bords des feuilles;
- disposition des feuilles sur la tige;
- type de ramification;
- fleurs.

Les étiquettes des herbicides précisent souvent la mauvaise herbe contre laquelle ils agissent ou le stade de développement foliaire favorable à l'application. Si l'application se fait à un stade foliaire autre, le traitement risque d'être moins efficace ou d'endommager la culture. Il faut donc surveiller régulièrement la croissance des

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les caractéristiques physiques qui aident à faire la distinction entre les mauvaises herbes et la végétation désirable.

Comprendre pourquoi il est important de savoir comment déterminer les stades foliaires des plantes désirables et des mauvaises herbes.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les caractéristiques physiques qui aident à faire la distinction entre mauvaises herbes et végétation désirable.

Indiquer pourquoi il est important de savoir comment déterminer les stades foliaires des plantes désirables et des mauvaises herbes.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MAUVAISES HERBES

Objectif général : Comprendre les principes d'intervention antiparasitaire pour lutter de façon efficace et sécuritaire contre les mauvaises herbes.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

mauvaises herbes, pour déterminer leur taille et leur nombre de feuilles, car ces caractéristiques changent rapidement.

Types d'herbicides

Les herbicides sont classés selon leur :

- sélectivité;
- mode d'action;
- calendrier d'application;
- efficacité résiduaire.

La sélectivité indique si un herbicide détruit toutes les plantes ou s'il n'en détruit que quelques-unes. L'herbicide peut être sélectif, non sélectif ou les deux. Les herbicides sélectifs ne tuent ou n'endommagent que certaines plantes, alors que les herbicides non sélectifs tuent ou endommagent toutes les plantes. Certains herbicides peuvent être à la fois sélectifs et non sélectifs, selon leur taux d'application.

Le mode d'action explique la façon dont l'herbicide détruit une plante. On distingue les herbicides de contact et les herbicides systémiques.

Les herbicides de contact tuent les parties de la plante avec lesquelles ils entrent en contact. Ce type d'herbicide migre peu ou ne migre pas du tout à l'intérieur de la plante. Les herbicides de contact ne sont pas efficaces contre les mauvaises herbes vivaces, car ils ne font qu'en «brûler» la partie supérieure.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir comment sont classés les herbicides.

Savoir comment classer les herbicides en fonction de leur sélectivité. Connaître la différence entre herbicides sélectifs et non sélectifs.

Savoir comment classer les herbicides selon leur mode d'action.

Connaître la différence entre herbicides de contact et herbicides systémiques.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer les critères de classification des herbicides.

Décrire comment classer les herbicides selon leur sélectivité. Identifier des herbicides sélectifs et non sélectifs.

Décrire comment classer les herbicides selon leur mode d'action.

Identifier des herbicides de contact et des herbicides systémiques.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MAUVAISES HERBES

Objectif général : Comprendre les principes d'intervention antiparasitaire pour lutter de façon efficace et sécuritaire contre les mauvaises herbes.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les herbicides systémiques pénètrent dans les racines ou les parties aériennes de la plante. Ils se déplacent ou font l'objet d'une translocation à l'intérieur de la plante. Leurs effets ne se manifestent parfois pas avant une semaine ou plus.

Le calendrier d'application permet de classer les herbicides en différentes catégories, selon le moment auquel ils sont appliqués. On distingue les herbicides de :

- pré-plantation;
- pré-levée;
- post-levée.

Les herbicides de pré-plantation sont appliqués dans le sol avant les semis ou le repiquage. Dans le cas des traitements de pré-plantation avec incorporation, l'herbicide est incorporé dans le sol après l'application.

Les herbicides de pré-levée sont appliqués dans le sol après la plantation, mais avant la levée de la mauvaise herbe ou de la culture. La pré-levée peut s'appliquer à la germination de la mauvaise herbe ou de la culture; vérifier sur l'étiquette de l'herbicide les instructions propres à chaque produit. Les herbicides de pré-levée permettent de lutter contre les mauvaises herbes, avant ou peu après leur levée.

Les herbicides de post-levée sont appliqués après la levée de la culture ou de la mauvaise herbe. L'application peut se faire peu

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir comment classer les herbicides selon leur calendrier d'application.

Connaître la différence entre les herbicides de pré-plantation, de pré-levée et de post-levée.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire comment classer les herbicides selon leur calendrier d'application.

Décrire les herbicides de pré-plantation, de pré-levée et de post-levée.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MAUVAISES HERBES

Objectif général : Comprendre les principes d'intervention antiparasitaire pour lutter de façon efficace et sécuritaire contre les mauvaises herbes.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

de temps après la levée ou jusqu'à ce que la plante atteigne une hauteur précise ou un nombre de feuilles donné. Les herbicides de post-levée permettent de lutter contre les mauvaises herbes établies.

L'efficacité résiduaire indique pendant combien de temps l'herbicide demeure actif et altère la croissance de la mauvaise herbe ou de la culture, après son application. Les herbicides sont soit résiduaires, soit non résiduaires.

Les herbicides non résiduaires se dégradent rapidement et sont inactivés dans le sol après leur application; ils n'endommagent donc pas les cultures à venir.

Les herbicides résiduaires ne se décomposent pas rapidement et peuvent continuer d'agir pendant une période allant de quelques semaines à plusieurs années. Il convient de prendre des précautions spéciales lors de l'utilisation d'herbicides résiduaires. Il faut ainsi examiner avec soin les conséquences environnementales, les cultures à venir et les conditions du lieu.

Les herbicides résiduaires non sélectifs (aussi appelés stérilisants du sol) sont appliqués pour prévenir la croissance de végétaux pendant une longue période (de quelques mois à des années). Précisons toutefois que ces produits ne détruisent pas tous les micro-organismes ou semences présents dans le sol.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir comment classer les herbicides selon leur efficacité résiduaire.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire les herbicides résiduaires, les herbicides non résiduaires et les stérilisants du sol.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - RÉGULATEURS DE CROISSANCE

Objectif général : Comprendre l'utilisation des régulateurs de croissance.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les régulateurs de croissance sont utilisés pour modifier (accélérer, interrompre ou ralentir) la croissance végétative ou reproductive des végétaux.

Leurs effets sur la croissance dépendent :

- du taux d'application et de la concentration du produit;
- de la période d'application;
- du mode d'application;
- de l'âge de la plante, de son stade de développement et de son taux de croissance.

Voici quelques exemples de régulateurs de croissance :

- ! carbaryl réduire la floraison et la fructification
- ! acide gibbérellique accroître la floraison et la nouaison
- ! acide alpha-naphtalène-
acétique limiter la chute avant la récolte
- ! chlorméquate limiter le drageonnage
- ! daminozide limiter la croissance de la tige
- ! hydrazide maléique activer la croissance racinaire

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir à quoi servent les régulateurs de croissance.

Connaître les facteurs qui influent sur l'activité des régulateurs de croissance.

Connaître des exemples de régulateurs de croissance.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer à quoi servent les régulateurs de croissance.

Énumérer les facteurs qui influent sur l'activité des régulateurs de croissance.

Donner des exemples de régulateurs de croissance.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - INSECTES, ACARIENS ET MOLLUSQUES

Objectif général : Comprendre les principes d'intervention antiparasitaire pour lutter de façon efficace et sécuritaire contre les insectes, les acariens et les mollusques.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Insectes et acariens

Les insectes sont un groupe d'êtres vivants qui, à l'âge adulte, ont un corps articulé, six pattes articulées et un exosquelette. Le corps de l'insecte adulte se divise en trois parties distinctes - la tête, le thorax et l'abdomen. Les trois paires de pattes, ainsi que la ou les deux paires d'ailes (le cas échéant), sont fixées au thorax. Les insectes respirent par des stigmates (petits orifices) qui se trouvent sur leur squelette externe.

Les acariens sont un groupe d'animaux qui, à l'âge adulte, ont un corps articulé, huit pattes articulées et un exosquelette. Les acariens diffèrent des insectes par leur corps : celui-ci n'est pas divisé en parties distinctes et n'est formé que de deux parties principales, soit une tête soudée au thorax et un abdomen. L'acarien adulte a quatre paires de pattes, mais, au stade larvaire, il n'en a que trois. Les acariens n'ont pas d'ailes et sont en général extrêmement petits (moins de 1 mm de longueur).

Un certain nombre d'insectes et d'acariens s'attaquent aux végétaux. Les dommages qu'ils causent sont dus principalement à l'action de leurs pièces buccales durant l'alimentation. On distingue quatre types principaux d'appareil buccal : broyeur, broyeur-lécheur, suceur, piqueur-suceur.

Connaître la description générale d'un insecte et d'un acarien et pouvoir faire la distinction entre les deux.

Savoir quels insectes et acariens posent un problème dans votre province et pouvoir les identifier.

Savoir que les dommages causés par un insecte ou un acarien dépendent de la morphologie de leurs pièces buccales.

Décrire les parties du corps d'un insecte et d'un acarien. Énumérer les principales différences entre ces deux groupes.

Énumérer et décrire les insectes et acariens qui posent des problèmes dans votre province.

Énumérer les façons dont les insectes et acariens utilisent leurs pièces buccales pour se nourrir.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - INSECTES, ACARIENS ET MOLLUSQUES

Objectif général : Comprendre les principes d'intervention antiparasitaire pour lutter de façon efficace et sécuritaire contre les insectes, les acariens et les mollusques.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Cycle évolutif des insectes et acariens

Le développement des insectes et acariens comprend trois ou quatre stades : oeuf, nymphe ou larve, pupe et adulte. Au stade de nymphe ou de larve, l'insecte ou l'acarien peut subir plusieurs mues avant d'atteindre le stade suivant. Le stade entre chaque mue est appelé stade larvaire.

Chez les insectes, les deux cycles évolutifs les plus fréquents sont les suivants :

1. Oeuf, à nymphe, à adulte (développement graduel ou métamorphose incomplète). La nymphe ressemble à l'adulte, sauf qu'il lui manque les organes reproducteurs. En général, ces insectes ont des yeux à facettes et des ailes qui se développent à l'extérieur; c'est le cas entre autres des sauterelles et des cicadelles. Ces insectes ne passent pas par le stade pupal.
2. Oeuf, à larve, à pupe, à adulte (métamorphose complète). La larve est très différente de l'adulte. C'est le stade d'activité trophique, par exemple chez les chenilles et les vers fil-de-fer. Les larves n'ont pas d'yeux composés. La pupa est un stade de repos, durant lequel l'insecte ne se nourrit pas et subit une métamorphose complète. Le stade adulte est le stade reproducteur. L'insecte adulte est habituellement ailé, par exemple chez le papillon et la coccinelle.

Le cycle évolutif des acariens comprend habituellement trois stades : oeuf, nymphe, adulte.

Connaître les stades de développement des insectes et des acariens.

Connaître les cycles évolutifs les plus fréquents des insectes.

Connaître le cycle évolutif des acariens.

Énumérer et décrire les stades de développement des insectes et des acariens.

Énumérer et décrire les cycles évolutifs les plus fréquents des insectes.

Décrire le cycle évolutif des acariens.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - INSECTES, ACARIENS ET MOLLUSQUES

Objectif général : Comprendre les principes d'intervention antiparasitaire pour lutter de façon efficace et sécuritaire contre les insectes, les acariens et les mollusques.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Mollusques

Les limaces et les escargots sont des animaux à corps mou qui se déplacent à l'aide d'un «pied» ventral unique. Ils ont une tête caractéristique garnie de deux paires de tentacules. Les escargots ont une coquille caractéristique, absente chez les limaces.

Les limaces et les escargots terrestres sont surtout actifs durant la soirée, la nuit, par temps frais et couvert ou immédiatement après une pluie. Ils passent la majeure partie de la journée cachés sous des débris humides, des roches ou tout autre objet à la surface du sol. Ils retournent souvent au même endroit, jour après jour, à moins d'être dérangés.

Le trajet parcouru par les mollusques est habituellement repris au retour, ces mollusques laissant alors derrière eux une trace visqueuse. Ils évitent dans la mesure du possible tous les objets poussiéreux, secs ou acérés.

Cycle évolutif des limaces et escargots

Les limaces et les escargots se reproduisent en pondant des oeufs. Leur développement comprend trois stades distincts : oeuf, nymphe et adulte.

Savoir si les limaces et les escargots posent un problème dans votre province et pouvoir les identifier.

Décrire les limaces et les escargots qui posent un problème dans votre province.

Connaître le cycle évolutif des limaces et escargots.

Décrire le cycle évolutif des limaces et escargots.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - INSECTES, ACARIENS ET MOLLUSQUES

Objectif général : Comprendre les principes d'intervention antiparasitaire pour lutter de façon efficace et sécuritaire contre les insectes, les acariens et les mollusques.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Mesures de lutte contre les insectes, les acariens et les mollusques

La lutte contre les insectes, les acariens et les mollusques est le plus efficace lorsqu'elle se fait durant les premiers stades de développement (larve ou nymphe). Les adultes peuvent aussi être contrôlés, quoique dans une proportion moindre. Les insecticides, acaricides et molluscicides n'ont habituellement aucun effet sur les oeufs et les pupes.

La lutte contre ces ravageurs peut prendre une ou plusieurs des formes suivantes : exclusion, pratiques culturales, lutte mécanique, lutte biologique et lutte chimique. Dans la mesure du possible, il faut opter pour un programme de lutte intégrée.

La lutte chimique consiste à utiliser des insecticides pour maîtriser les insectes, des acaricides contre les acariens et des molluscicides contre les limaces et les escargots.

Connaître les stades de développement durant lesquels les mesures de lutte contre les insectes, les acariens et les mollusques sont le plus efficaces.

Connaître les méthodes de lutte contre les insectes, les acariens et les mollusques.

Savoir quels insecticides, acaricides et molluscicides sont homologués pour lutter contre les insectes, les acariens et les limaces et escargots.

Indiquer les stades durant lesquels la lutte contre les insectes, les acariens et les mollusques donne les meilleurs résultats.

Énumérer et décrire les méthodes de lutte contre les insectes, les acariens et les mollusques.

Énumérer et décrire les pesticides homologués pour lutter contre les insectes, les acariens, les limaces et les escargots.

Classification

Les insecticides, acaricides et molluscicides sont classés selon leur voie d'entrée, leur efficacité résiduaire et leur sélectivité.

La voie d'entrée décrit comment le pesticide atteint l'insecte, l'acarien ou le mollusque et agit sur ce dernier.

Savoir comment sont classés les pesticides.

Savoir ce qu'est la voie d'entrée.

Énumérer les façons de classer les pesticides.

Décrire la voie d'entrée.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - INSECTES, ACARIENS ET MOLLUSQUES

Objectif général : Comprendre les principes d'intervention antiparasitaire pour lutter de façon efficace et sécuritaire contre les insectes, les acariens et les mollusques.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les pesticides de contact doivent venir en contact avec le ravageur pour agir. Ils peuvent être appliqués directement sur le ravageur, ou sur les surfaces sur lesquelles il se déplace. Certains pesticides de contact ont un effet résiduaire qui persiste quelque temps après l'application.

Les pesticides asphyxiants sont un groupe particulier de pesticides de contact qui agissent en bloquant les pores respiratoires du ravageur.

Les poisons d'ingestion doivent être avalés par le ravageur pour être efficaces. Ils sont habituellement appliqués sur les végétaux auxquels s'attaquent les ravageurs et ingérés lorsque ceux-ci se nourrissent. Parfois, ils sont mélangés avec des aliments pour former un appât empoisonné.

Les pesticides systémiques sont un groupe particulier de poisons d'ingestion. Ils sont appliqués sur les plantes hôtes et migrent dans la plante avec la sève ou l'eau. Le ravageur suce la sève empoisonnée ou mange les parties empoisonnées de la plante.

Les fumigants sont des pesticides qui agissent à l'état gazeux, en libérant des vapeurs toxiques pour le ravageur. Certains pesticides ont un effet fumigant, mais ne sont pas considérés comme de vrais fumigants. L'applicateur qui utilise de vrais fumigants doit détenir un permis ou un certificat à cette fin.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Comprendre ce qu'est un insecticide, un acaricide et un molluscicide de contact.

Comprendre ce qu'est un pesticide asphyxiant.

Comprendre ce qu'est un poison d'ingestion.

Comprendre ce qu'est un insecticide, un acaricide et un molluscicide systémique.

Comprendre ce qu'est un fumigant.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire ce qu'est un insecticide, un acaricide et un molluscicide de contact.

Décrire ce qu'est un pesticide asphyxiant.

Décrire ce qu'est un poison d'ingestion.

Décrire ce qu'est un insecticide, un acaricide et un molluscicide systémique.

Décrire un fumigant.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - INSECTES, ACARIENS ET MOLLUSQUES

Objectif général : Comprendre les principes d'intervention antiparasitaire pour lutter de façon efficace et sécuritaire contre les insectes, les acariens et les mollusques.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Les attractifs sont des produits chimiques qui attirent des insectes, des acariens ou des mollusques. Ils peuvent être utilisés pour attirer des insectes femelles pour pondre ou pour attirer des insectes mâles dans des pièges collants ou des limaces dans des pièges à eau.

Comprendre ce qu'est un attractif.

Décrire ce qu'est un attractif.

L'efficacité résiduaire indique pendant combien de temps le pesticide demeure actif après son application. Certains insecticides ne sont actifs que quelques jours, d'autres plusieurs semaines.

Savoir ce que signifie l'efficacité résiduaire.

Décrire l'efficacité résiduaire.

La sélectivité indique les types d'insectes, d'acariens ou de mollusques contre lesquels le pesticide agit.

Savoir ce que signifie la sélectivité.

Décrire la sélectivité.

Les pesticides sélectifs n'agissent que sur certains insectes, acariens ou mollusques. Ils ne sont habituellement pas toxiques pour les organismes non visés.

Connaître la différence entre un pesticide sélectif et un pesticide non sélectif.

Décrire pesticide sélectif et pesticide non sélectif.

Les pesticides non sélectifs peuvent agir sur tous les insectes, acariens ou mollusques. Ils peuvent également avoir un effet nocif sur d'autres organismes non visés. L'utilisation de ces pesticides exige donc une grande prudence.

Facteurs influant sur l'efficacité des insecticides, des acaricides et des molluscicides

Parmi les facteurs influant sur l'efficacité des pesticides figurent la période d'application, la résistance des ravageurs et les conditions climatiques.

Connaître les facteurs qui influent sur l'efficacité des insecticides, acaricides et molluscicides.

Énumérer et décrire les facteurs qui influent sur l'efficacité des insecticides, acaricides et molluscicides.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - INSECTES, ACARIENS ET MOLLUSQUES

Objectif général : Comprendre les principes d'intervention antiparasitaire pour lutter de façon efficace et sécuritaire contre les insectes, les acariens et les mollusques.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Période d'application. Il faut parfois que le ravageur soit présent au moment de l'application ou encore qu'il soit à un stade de développement précis. En général, plus le ravageur est jeune, plus il est facile de le réprimer à l'aide de pesticides de contact ou d'ingestion.

Résistance. Certains insectes, acariens et mollusques acquièrent une résistance à des types ou familles particuliers de pesticides.

Conditions météorologiques. Le soleil, la température et le degré d'humidité peuvent modifier l'efficacité du pesticide, en augmentant la sensibilité du ravageur ou en diminuant l'efficacité résiduaire du pesticide. Certains insecticides ne sont efficaces qu'à des températures précises.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MALADIES ET NÉMATODES

Objectif général : Comprendre les principes d'intervention antiparasitaire pour lutter de façon efficace et sécuritaire contre les maladies.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Maladies

Les plantes peuvent être atteintes d'une maladie, lorsque leur aspect ou fonctionnement n'est pas normal.

Savoir quand une plante est malade.

Décrire les signes indiquant la présence d'une maladie.

Les symptômes pathologiques sont causés par un stress environnemental ou une infection due à un micro-organisme. Certains insectes (p. ex. les insectes cécidogènes) ou herbicides peuvent également causer l'apparition de symptômes similaires. D'où l'importance de bien identifier la cause des symptômes, afin de pouvoir poser un diagnostic exact et choisir un traitement efficace.

Savoir ce qui peut causer l'apparition de symptômes pathologiques.

Énumérer les principales causes de symptômes pathologiques. Indiquer d'autres facteurs pouvant causer des symptômes similaires.

Comprendre pourquoi il est important d'identifier la cause exacte des symptômes observés.

Décrire pourquoi il est important d'identifier la cause exacte de la maladie ou des symptômes observés.

Stress environnemental

Parmi les conditions environnementales défavorables qui provoquent un stress chez la plante, altèrent sa croissance ou causent l'apparition de symptômes faisant penser à une maladie, mentionnons une intensité lumineuse, des températures ou un apport en eau ou en éléments nutritifs excessifs, ainsi que l'exposition à des produits chimiques toxiques (p. ex. polluants atmosphériques). Les plantes ainsi affaiblies deviennent plus sensibles aux ravageurs. Reconnaître et atténuer ce type de stress aide à prévenir les maladies infectieuses.

Connaître les conditions environnementales qui peuvent causer un stress chez la plante et provoquer une croissance anormale ou l'apparition de symptômes laissant croire à une maladie.

Énumérer les conditions environnementales qui peuvent provoquer un stress chez la plante et provoquer une croissance anormale ou la manifestation de symptômes laissant croire à une maladie.

Comprendre pourquoi il est important de reconnaître et d'atténuer les conditions causant un stress chez les végétaux.

Décrire pourquoi il est important de reconnaître et d'atténuer les stress causés par l'environnement.

Les maladies dues à des stress environnementaux ne sont pas contagieuses.

Savoir que les maladies dues à des stress environnementaux ne sont pas contagieuses.

Indiquer que les maladies dues à des stress environnementaux ne sont pas contagieuses.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MALADIES ET NÉMATODES

Objectif général : Comprendre les principes d'intervention antiparasitaire pour lutter de façon efficace et sécuritaire contre les maladies.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Infection par des micro-organismes

Les micro-organismes peuvent causer des maladies. Les micro-organismes ravageurs incluent les champignons, les bactéries, les virus et les nématodes. Ces organismes ne sont habituellement pas visibles à l'oeil nu. L'identification se fait habituellement à partir de l'observation des symptômes ou d'analyses en laboratoire.

Les maladies causées par des micro-organismes (infection) sont dites infectieuses. Elles peuvent se propager d'une plante à une autre.

Les micro-organismes sont des ravageurs lorsqu'ils endommagent des cultures désirables.

Connaître les organismes ravageurs qui peuvent causer des maladies.

Savoir que l'identification se fait à partir de l'observation des symptômes et d'analyses en laboratoire.

Savoir ce qu'est une maladie infectieuse.
Savoir que les maladies causées par des micro-organismes peuvent se propager d'une plante à une autre.

Savoir quand un micro-organisme est un ravageur.

Énumérer les types d'organismes qui peuvent causer des maladies.

Décrire comment peut se faire l'identification d'une maladie.

Définir la maladie infectieuse.
Indiquer que les maladies causées par des micro-organismes peuvent se propager d'une plante à une autre.

Déterminer dans quelles circonstances le micro-organisme est un ravageur.

Champignons

Les champignons constituent le plus large groupe d'organismes phytopathogènes. Ces organismes se nourrissent de matière organique vivante ou en décomposition. Ce groupe inclut les moisissures, les champignons (microscopiques et de grande taille) et les rouilles.

Savoir ce que sont les champignons pathogènes.

Décrire ce qu'est un champignon.

Énumérer les organismes qui font partie de ce groupe.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MALADIES ET NÉMATODES

Objectif général : Comprendre les principes d'intervention antiparasitaire pour lutter de façon efficace et sécuritaire contre les maladies.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

La plupart des champignons se reproduisent par de minuscules spores. Lorsque les spores germent, elles produisent habituellement des filaments filiformes qui peuvent infecter l'hôte, absorber les éléments nutritifs et libérer des toxines qui provoquent l'apparition de symptômes.

Les cycles biologiques de la plupart des champignons se ressemblent. Par exemple : le champignon reste sur une feuille malade durant l'hiver. Lorsque le temps se réchauffe au printemps, le champignon s'active et produit des spores. Les spores sont libérées dans l'environnement et propagées par l'eau ou le vent. Certaines se déposent sur des végétaux sains. Si les conditions environnementales ne sont pas favorables à la germination des spores, celles-ci peuvent mourir, être dispersées par la pluie ou rester dormantes. À ce stade, les spores sont assez résistantes aux fongicides. Si les conditions environnementales sont bonnes, les spores vont germer. C'est entre la germination et l'infection que les champignons sont le plus sensibles aux fongicides ou à des conditions de croissance défavorables. L'infection commence lorsque le champignon réussit à pénétrer dans les tissus de la plante.

Si la plante a une croissance anormale après avoir été infectée, on dit alors qu'elle est malade. À l'intérieur de la plante, le champignon est protégé et difficile à enrayer. Un fongicide systémique peut aider à lutter contre la maladie, s'il est appliqué avant que la maladie ne soit trop grave. Certains champignons (p. ex. les rouilles) ont besoin de deux hôtes différents pour survivre

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir comment les champignons se reproduisent et provoquent l'apparition de symptômes.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire comment les champignons se reproduisent et provoquent l'apparition de symptômes.

Décrire le cycle évolutif typique d'un champignon.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MALADIES ET NÉMATODES

Objectif général : Comprendre les principes d'intervention antiparasitaire pour lutter de façon efficace et sécuritaire contre les maladies.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

et se reproduire. Les champignons se propagent par des spores ou de petites particules de champignon. Le déplacement de plantes, de parties de plantes ou de sol infectés peut également contribuer à la propagation du champignon.

Parmi les symptômes pouvant être causés par des champignons : chancres, dépérissement, galles, taches des feuilles, pourritures, rouilles et flétrissements.

Bactéries

Les bactéries peuvent causer d'importantes maladies. Les bactéries sont des organismes unicellulaires qui ne peuvent être vus qu'au microscope. Elles pénètrent habituellement dans la plante par les stomates ou des plaies. Dans des conditions favorables, les bactéries se reproduisent très rapidement, se nourrissant de la plante.

Les bactéries sont propagées par le vent ou l'eau ou par contact avec de l'équipement contaminé.

Certaines brûlures, galles et pourritures sont causées par des bactéries.

Virus

Les virus sont extrêmement petits et ne peuvent pas être vus au microscope ordinaire. Ils causent des maladies qui réduisent souvent la vigueur de la plante et son rendement.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir ce qu'est une bactérie.

Comprendre le mode de propagation des bactéries.

Connaître les maladies bactériennes qui existent dans votre province.

Savoir ce qu'est un virus.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les symptômes pouvant être causés par un champignon.

Décrire ce qu'est une bactérie.

Décrire comment les bactéries peuvent infecter les plantes.

Énumérer diverses façons dont les bactéries peuvent se propager.

Décrire les maladies bactériennes qui existent dans votre province.

Décrire ce qu'est un virus.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MALADIES ET NÉMATODES

Objectif général : Comprendre les principes d'intervention antiparasitaire pour lutter de façon efficace et sécuritaire contre les maladies.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les virus ne se reproduisent qu'à l'intérieur de cellules vivantes.

Les virus peuvent se propager par des moyens mécaniques (p. ex. durant l'élagage ou la récolte), le matériel de multiplication (semences, tubercules et autres parties de la plante) ou des vecteurs (insectes, acariens, nématodes, champignons).

Les mosaïques, les taches annulaires et l'enroulement des feuilles sont des exemples de maladies causées par des virus.

Aucun pesticide n'agit directement sur les virus. Certains pesticides peuvent toutefois être utilisés contre les vecteurs des virus.

Nématodes

Les nématodes sont de très petits organismes qui se nourrissent des racines, des tiges et des feuilles. Ils peuvent altérer le mouvement de l'eau et des éléments nutritifs dans la plante et causer des lésions, qui laisseront entrer les champignons ou les bactéries.

Les nématodes se multiplient en pondant des oeufs.

La propagation des nématodes se fait par le biais de plantes, d'animaux ou de semences infectés, ou d'eau ou de sol contaminé.

Parmi les symptômes pouvant être causés par des nématodes, mentionnons le flétrissement, le rabougrissement, l'absence de vigueur et des malformations.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir comment les virus se reproduisent et se propagent.

Connaître les maladies causées par des virus dans votre province.

Savoir qu'il n'existe pas de pesticides contre les virus.

Savoir ce qu'est un nématode.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire comment les virus se reproduisent.

Énumérer des façons dont les virus peuvent se propager.

Décrire les maladies causées par des virus dans votre province.

Indiquer que les pesticides sont inefficaces pour lutter contre les virus.

Décrire ce qu'est un nématode.

Décrire comment les nématodes se multiplient.

Décrire comment les nématodes se propagent.

Énumérer les symptômes pouvant être causés par des nématodes.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MALADIES ET NÉMATODES

Objectif général : Comprendre les principes d'intervention antiparasitaire pour lutter de façon efficace et sécuritaire contre les maladies.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Démarches en matière de lutte contre les maladies

Trois conditions doivent être présentes pour qu'apparaisse une maladie infectieuse :

1. Présence d'un organisme pathogène.
2. Sensibilité de l'hôte à la maladie.
3. Environnement favorable à l'organisme pathogène.

Supprimer ou modifier n'importe laquelle de ces trois conditions permet de limiter ou de prévenir la maladie. Par exemple, on peut prévenir une maladie en : maintenant l'organisme pathogène hors de la zone visée; en utilisant des souches de plantes résistantes à la maladie ou non touchées par la maladie; en réduisant la population d'organismes pathogènes ou en modifiant l'environnement au profit de l'hôte, mais non du pathogène.

Connaître les trois conditions nécessaires à l'apparition d'une maladie infectieuse.

Comprendre les moyens de lutter contre les maladies.

Énumérer les trois conditions nécessaires à l'apparition d'une maladie infectieuse.

Décrire les moyens de lutter contre les maladies.

Fongicides

Les fongicides sont souvent décrits selon leur mode d'action.

Savoir comment les fongicides agissent.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MALADIES ET NÉMATODES

Objectif général : Comprendre les principes d'intervention antiparasitaire pour lutter de façon efficace et sécuritaire contre les maladies.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les fongicides préventifs forment une pellicule protectrice sur la plante ou autour de la plante, qui empêche la germination des spores de champignon. Ces fongicides doivent être appliqués avant que le champignon ne devienne infectieux. Une fois la plante infectée, le fongicide ne peut habituellement pas détruire les champignons déjà présents, mais il peut la protéger contre une nouvelle infection. Cependant, les nouvelles pousses qui sortent après l'application du traitement ne sont pas protégées, d'où la nécessité de procéder à une nouvelle application. Les fongicides protecteurs peuvent être appliqués sur les semences, le feuillage, les fleurs, les fruits ou les racines.

Les fongicides à action curative détruisent les champignons pathogènes qui ont infecté la plante, mais n'y sont pas encore bien établis. Ils sont d'une utilité limitée contre les champignons bien implantés.

Les fongicides systémiques sont absorbés par la plante et migrent à l'intérieur de celle-ci. Ils peuvent avoir un effet protecteur, éradicant, ou les deux. Comme ils migrent à l'intérieur de la plante, ils atteignent les nouvelles pousses.

Bactéricides

Les bactéricides sont des produits chimiques qui ont un effet toxique sur les bactéries. Ils détruisent les bactéries par contact et doivent être utilisés avant que la plante ne soit infectée.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir comment les bactéricides agissent.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire comment les fongicides préventifs agissent.

Décrire comment agissent les fongicides à action curative.

Décrire le mode d'action des bactéricides.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MALADIES ET NÉMATODES

Objectif général : Comprendre les principes d'intervention antiparasitaire pour lutter de façon efficace et sécuritaire contre les maladies.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Nématicides

Les nématicides sont des produits chimiques qui se déplacent dans le sol sous forme de gaz ou en solution dans l'eau du sol, et dont le déplacement dépend de la présence d'espaces libres entre les particules de sol. Les nématicides peuvent être appliqués sous forme de liquide ou de granulés. Ils agissent par contact ou ont un effet systémique; les nématodes à l'intérieur de la plante ou sur la plante meurent en ingérant une quantité létale de nématicides.

Savoir quels pesticides sont utilisés pour lutter contre les nématodes et connaître leur mode d'action.

Indiquer les types de préparations antiparasitaires utilisées pour lutter contre les nématodes.

Décrire le mode d'action des nématicides.

Fumigants

Les fumigants sont des produits chimiques qui, à l'état gazeux, produisent un effet létal sur les ravageurs. Les fumigants se déplacent dans l'air; ils peuvent être appliqués dans le sol (fumigation du sol) ou à l'intérieur d'une structure (fumigation dans un milieu clos).

Savoir comment un fumigant agit.

Décrire le mode d'action du fumigant.

Facteurs influant sur l'efficacité des fongicides et bactéricides

Période d'application - le fongicide ou bactéricide doit être appliqué sur la plante (en concentration efficace) avant ou pendant l'infection par le champignon ou la bactérie.

Connaître les facteurs qui influent sur l'efficacité des fongicides et bactéricides.

Indiquer comment la période d'application peut influencer sur l'efficacité des fongicides et bactéricides.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - MALADIES ET NÉMATODES

Objectif général : Comprendre les principes d'intervention antiparasitaire pour lutter de façon efficace et sécuritaire contre les maladies.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Cycle évolutif des champignons et bactéries et conditions climatiques - la fréquence des applications varie selon le type de champignon ou de bactérie, le type de fongicide ou de bactéricide et les conditions météorologiques. Si le cycle évolutif du champignon ou de la bactérie est court et que les conditions sont favorables au développement, il risque d'y avoir de nombreuses périodes d'infection, ce qui nécessitera de nombreuses applications. Si les conditions sont peu favorables à la croissance du pathogène, moins d'applications seront nécessaires. Le taux d'humidité, le taux de croissance de la plante ainsi que le type de fongicide ou de bactéricide influent également sur la fréquence des applications. Si le fongicide ou le bactéricide est éliminé par l'eau, que de nouvelles feuilles apparaissent ou que le fongicide ou le bactéricide se décompose rapidement, les applications devront peut-être être répétées.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire comment les conditions météorologiques et le cycle évolutif du champignon ou de la bactérie peuvent influencer sur l'efficacité des fongicides ou bactéricides.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VERTÉBRÉS

Objectif général : Comprendre les principes d'intervention antiparasitaire pour lutter de façon efficace et sécuritaire contre les vertébrés.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les ravageurs vertébrés incluent :

- les oiseaux;
- les rongeurs;
- d'autres ravageurs régionaux, comme les chauves-souris, les loups, les ratons-laveurs, les moufettes, les orignaux, les cerfs, les lapins.

Les vertébrés sont des ravageurs lorsqu'ils endommagent des biens matériels, des cultures, des aliments du bétail ou des aliments de consommation humaine et lorsqu'ils sont des vecteurs de maladies pouvant se transmettre à l'homme, aux animaux ou aux oiseaux.

Au moment de planifier un programme de lutte, il faut tenir compte :

- des avantages et des inconvénients du programme;
- des dangers que comporte le programme pour les organismes non visés.

Comportement et caractéristiques biologiques du ravageur

Connaître le comportement et les caractéristiques biologiques du ravageur vertébré aide à déterminer les moyens de lutte qui seront les plus efficaces, ainsi que le meilleur moment et le meilleur endroit pour les appliquer.

Le choix du moyen de lutte doit se faire en tenant compte :

- de la densité de population du ravageur;
- de sa mobilité;
- de son habitat;

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir quels vertébrés sont des ravageurs dans votre province et pouvoir les identifier.

Savoir quand les vertébrés sont des ravageurs.

Connaître les facteurs à considérer lors de la planification d'un programme de lutte.

Comprendre pourquoi il est important de connaître le comportement et les caractéristiques biologiques des ravageurs vertébrés.

Connaître les facteurs à considérer pour le choix d'un moyen de lutte contre un ravageur vertébré.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer et décrire les vertébrés qui sont des ravageurs dans votre province.

Indiquer dans quelles circonstances les vertébrés sont des ravageurs.

Énumérer les facteurs à considérer au moment de planifier un programme de lutte.

Décrire le comportement et les caractéristiques biologiques des ravageurs vertébrés.

Énumérer les facteurs à considérer au moment de choisir un moyen de lutte efficace.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VERTÉBRÉS

Objectif général : Comprendre les principes d'intervention antiparasitaire pour lutter de façon efficace et sécuritaire contre les vertébrés.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

- de la disponibilité des aliments qu'il préfère;
- des aptitudes physiques du ravageur;
- de la méfiance du ravageur à l'égard de l'homme et des objets étrangers;
- de la place qu'occupe le ravageur dans la chaîne alimentaire;
- de l'impact sur les espèces non visées;
- de l'opinion publique.

Le meilleur moment pour mettre en oeuvre un programme de lutte dépend :

- de la disponibilité des aliments;
- de la période de migration du ravageur;
- de la période à laquelle naissent les jeunes (c'est avant la naissance que la population est le moins nombreuse). Les mesures de lutte doivent être mises en oeuvre avant cette période;
- de la période durant laquelle les ravageurs se déplacent pour trouver de la nourriture;
- du fait que le ravageur hiberne ou non.

Le meilleur endroit pour tuer, à l'aide d'une arme ou d'un poison, un ravageur vertébré peut être :

- la tanière;
- le nid ou le terrier et ses voies de sortie;
- les trajets habituels du ravageur.
- les circuits parcourus pour s'alimenter.

Moyens de lutte contre les ravageurs vertébrés

Chaque fois que c'est possible, mettre en place un programme de lutte intégrée.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les facteurs qui influent sur le choix de la période de mise en oeuvre d'un moyen ou d'un programme de lutte.

Connaître les facteurs à considérer pour décider de l'endroit où sera menée la lutte contre le ravageur vertébré.

Comprendre qu'il faut avoir recours à un programme de lutte intégrée, chaque fois que c'est possible.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les facteurs à considérer pour le choix de la période d'intervention contre des ravageurs vertébrés.

Énumérer les facteurs à considérer pour le choix de l'endroit où sera menée la lutte contre le ravageur vertébré.

Indiquer qu'il faut avoir recours à un programme de lutte intégrée, chaque fois que c'est possible.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VERTÉBRÉS

Objectif général : Comprendre les principes d'intervention antiparasitaire pour lutter de façon efficace et sécuritaire contre les vertébrés.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Parmi les moyens utilisables pour lutter contre des ravageurs vertébrés :

- les exclure de leur aire d'alimentation ou de reproduction;
- détruire ou modifier leur habitat;
- encourager la présence de prédateurs naturels;
- les effrayer ou les repousser (à l'aide d'ultrasons ou de canons);
- les tuer à l'aide d'une arme à feu;
- les prendre à l'aide de pièges;
- les empoisonner au monoxyde de carbone;
- les empoisonner avec des pesticides;
- empêcher qu'ils se reproduisent en utilisant des chimiostérilisants.

Le choix du moyen de lutte doit se faire en tenant compte de la légalité, du coût et de l'efficacité des moyens qui s'offrent.

Légalité des moyens de lutte

La réglementation relative à la protection de la faune peut interdire la destruction de certains ravageurs ou exiger l'obtention de permis spéciaux pour leur élimination.

Il se peut également que l'utilisation d'armes à feu, de pièges ou de pesticides ne soit permise qu'à des périodes et des endroits précis. Avant d'instaurer un programme de lutte contre des ravageurs vertébrés, s'informer auprès des autorités provinciales sur les lois en vigueur.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les moyens de lutte contre les ravageurs vertébrés.

Connaître les facteurs qui influent sur le choix d'un moyen de lutte.

Savoir comment les lois peuvent influencer sur les moyens de lutte contre les ravageurs vertébrés.

Savoir auprès de qui s'informer au sujet des lois influant sur les programmes de lutte contre les ravageurs vertébrés.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer et décrire les moyens de lutte contre les ravageurs vertébrés.

Énumérer les facteurs qui influent sur le choix d'un moyen de lutte.

Indiquer les lois qui ont impact sur les moyens de lutte contre les ravageurs vertébrés.

Indiquer à quel endroit obtenir l'information sur les lois susceptibles d'influer sur les programmes de lutte contre des ravageurs vertébrés.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : STRATÉGIE D'INTERVENTION ANTIPARASITAIRE - VERTÉBRÉS

Objectif général : Comprendre les principes d'intervention antiparasitaire pour lutter de façon efficace et sécuritaire contre les vertébrés.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Pesticides utilisés pour lutter contre les vertébrés

Les avicides tuent les oiseaux.

Connaître les différents types de produits utilisés contre les ravageurs vertébrés et leur mode d'action.

Énumérer et décrire les types de produits pouvant servir à lutter contre les ravageurs vertébrés.

Les rodenticides détruisent les rongeurs.

Les rodenticides agissant sur le système nerveux détruisent les rongeurs peu après leur ingestion. Avec les rodenticides anticoagulants, qui causent des hémorragies internes ou externes, la mort ne survient qu'après plusieurs jours. Les rodenticides peuvent être administrés en doses uniques ou multiples (plusieurs doses réparties sur plusieurs jours).

Les prédateurs tuent les animaux prédateurs.

Les chimiostérilisants réduisent les populations de ravageurs en stérilisant les adultes mâles ou femelles.

Les répulsifs chimiques sont utilisés pour éloigner les oiseaux en les effrayant. L'ingestion du produit provoque chez les oiseaux, avant qu'ils ne meurent, des comportements bizarres qui effraient les autres oiseaux et les éloignent.

Les pièges collants sont utilisés pour repousser les oiseaux ou piéger des rongeurs.

Les fumigants sont utilisés pour détruire les ravageurs vertébrés fouisseurs.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - CHOIX DE L'ÉQUIPEMENT

Objectif général : Savoir comment choisir l'équipement nécessaire pour l'application adéquate des pesticides en serre.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Équipement

Il existe une variété d'appareils qui peuvent être utilisés pour l'application d'un pesticide dans un milieu fermé comme une serre. On trouve ainsi des pulvérisateurs à haut volume, des pulvérisateurs à dos, des pulvérisateurs à bas volume, des fumigateurs de sol et d'ambiance et des applicateurs de granulés.

Choisir et utiliser l'équipement de manière à ce que l'application soit conforme aux instructions indiquées sur l'étiquette du produit, en tenant compte également des conditions environnementales et des conditions d'application.

Les pulvérisateurs à haut volume fonctionnent à une pression élevée, entre 2 000 et 3 000 kPa (300 à 400 psi) et projettent de fines gouttelettes dans l'air et sur le feuillage. Ils sont conçus pour l'application sur une grande surface.

Les pulvérisateurs à dos sont utilisés pour le traitement de petites surfaces et les traitements localisés. Ils sont munis d'un réservoir d'une capacité variant de 5 à 25 litres et d'une lance de traitement avec 1 à 4 buses. Les risques d'exposition au pesticide sont plus grands avec ce type d'appareil, car l'applicateur doit transporter la bouillie de pulvérisation et se trouve près du produit pulvérisé.

Les pulvérisateurs à bas volume réduisent le volume de la bouillie de pulvérisation appliquée. La serre est scellée durant l'application. Les fines gouttelettes demeurent en suspension dans l'air, ce qui permet au pesticide de bien pénétrer dans le feuillage.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les différents types d'appareils pouvant être utilisés pour l'application de pesticides en serre.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les différents types d'appareils pouvant être utilisés en serre pour l'application de pesticides.

Décrire le pulvérisateur à haut volume.

Décrire le pulvérisateur à dos.

Décrire le pulvérisateur à bas volume.

Catégorie : **SERRICULTURE**

Concept : **TECHNIQUES D'APPLICATION - CHOIX DE L'ÉQUIPEMENT**

Objectif général : **Savoir comment choisir l'équipement nécessaire pour l'application adéquate des pesticides en serre.**

PRINCIPES GÉNÉRAUX

L'équipement de fumigation du sol injecte le fumigant liquide dans le sol où il passe à l'état gazeux. Il faut prendre des précautions très grandes durant la fumigation, en raison de la haute toxicité des gaz qui se dégagent.

L'équipement d'épandage de granulés est utilisé pour l'application de pesticides en granulés. Le choix de l'appareil doit prendre en compte les facteurs suivants :

- zone à traiter;
- type de pesticide et taille des granulés;
- type de dispositif d'entraînement et de dosage;
- mode d'application (généralisé ou en conteneur).

Il existe une grande variété de trémies de tailles diverses, dont le choix dépend de la zone à traiter et du débit des granulés. Le type de dispositif d'entraînement et de dosage influe sur la précision de l'application.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire l'équipement de fumigation du sol.

Décrire l'équipement d'épandage des granulés.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - MÉTHODES D'APPLICATION EN SERRE

Objectif général : Comprendre les méthodes assurant une application adéquate de pesticides en serre.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les méthodes d'application propres à la culture en serre se répartissent comme suit :

- 1) pulvérisation à haut volume;
- 2) pulvérisation à bas volume;
- 3) fumigation dans un milieu clos;
- 4) application de granulés;
- 5) poudrage;
- 6) trempage;
- 7) fumigation ou pasteurisation du sol.

L'équipement d'épandage utilisé est important pour l'efficacité du programme d'intervention antiparasitaire dans une serre ou une champignonnière. L'efficacité, l'efficience et la sécurité du programme dépendent en effet du choix de l'équipement, ainsi que d'un étalonnage, d'une utilisation et d'un entretien adéquats. Les modèles de pulvérisateurs varient des pulvérisateurs à haut volume dilué aux pulvérisateurs à bas volume concentré. Aucun type de pulvérisateur, ni aucune technique, ne convient à toutes les situations. Au moment de choisir l'équipement, on doit donc tenir compte du ravageur en présence, des conditions de croissance, du calendrier de production et des facteurs économiques.

Un certain nombre de préparations de pesticides ont tendance à pénétrer dans les matériaux des conduites, garnissages et joints d'étanchéité. Dans la mesure du possible, il faut donc ÉVITER D'UTILISER UN APPAREIL AYANT SERVI À L'APPLICATION D'HERBICIDES POUR L'ÉPANDAGE D'INSECTICIDES OU DE FONGICIDES.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les différentes méthodes d'application en serre.

Comprendre l'importance de choisir et d'utiliser différents types d'équipement d'épandage pour lutter efficacement contre les ravageurs en serre.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les méthodes d'application.

Indiquer pourquoi le choix et l'utilisation de divers appareils d'épandage sont si importants pour l'efficacité du programme de lutte intégrée.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - MÉTHODES D'APPLICATION EN SERRE

Objectif général : Comprendre les méthodes assurant une application adéquate de pesticides en serre.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

1) Application à haut volume

Les applications à haut volume en serre sont habituellement faites avec des pulvérisateurs hydrauliques classiques.

Comprendre que les applications à haut volume sont habituellement faites avec des pulvérisateurs hydrauliques classiques.

Énumérer les appareils permettant d'effectuer des applications à haut volume.

2) Application à bas volume

Les applications à bas volume se font habituellement à l'aide de :

- A) Nébulisateurs (générateurs mécaniques d'aérosols);
- B) Pulvérisateurs thermiques (générateurs thermiques d'aérosols);
- C) Appareils à ultra-faible volume ou dose;
- D) Pulvérisateurs électrostatiques.

Connaître l'équipement utilisé pour les applications à bas volume.

Énumérer les appareils utilisés pour les applications à bas volume.

Les pulvérisateurs à bas volume provoquent la dispersion de fines gouttelettes. Ces fines gouttelettes demeurent en suspension dans l'air beaucoup plus longtemps que les gouttelettes plus grosses projetées par les pulvérisateurs à haut volume. Les gouttelettes demeurant en suspension dans l'air beaucoup plus longtemps, les applications à bas volume se font habituellement le soir, lorsque seuls l'appareil et son assistant sont présents. La serre demeure scellée toute la nuit. Respecter le délai indiqué sur l'étiquette avant de retourner dans la serre. Aérer la serre pendant au moins une heure après l'application. La présence de résidus de pesticides dans la serre dépend de l'efficacité du système de ventilation. La ventilation a pour but de renouveler l'air ambiant dans la serre.

Comprendre le principe de l'application à bas volume et savoir comment utiliser l'équipement en toute sécurité.

Décrire les applications à bas volume et le mode d'utilisation sécuritaire de l'équipement.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - MÉTHODES D'APPLICATION EN SERRE

Objectif général : Comprendre les méthodes assurant une application adéquate de pesticides en serre.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

a) Les nébulisateurs transforment les préparations de pesticides spéciales (habituellement sous forme de liquides ou de poudres mouillables) en très fines gouttelettes (50 à 100 micromètres)*. Cette fragmentation prend place lorsque le pesticide se retrouve sur le trajet du «jet d'air» produit par le nébulisateur. Bien qu'une gouttelette ne soit pas visible à l'oeil nu, l'ensemble des gouttelettes forment un brouillard visible. Le pesticide est transporté principalement par l'air (et non l'eau).

La bouillie de pulvérisation a donc une concentration élevée. Aussi faut-il éviter une application excessive, car la concentration élevée du pesticide pourrait endommager la culture.

*micromètre = 1/1000 mm

Les nébulisateurs sont très utiles lorsqu'il faut une pénétration complète du feuillage qui ne laisse pas de résidus peu attrayants sur la culture traitée. Certains nébulisateurs utilisés en serre sont automatiques et ne requièrent pas la présence de l'applicateur; les dangers s'en trouvent donc réduits.

B) Les pulvérisateurs thermiques et les nébulisateurs sont souvent regroupés dans une même grande catégorie. La principale différence entre les deux tient au système utilisé pour transformer les pesticides en fines gouttelettes : dans le premier cas, on utilise la chaleur et, dans le deuxième, des disques rotatifs. Le «brouillard» obtenu est relativement sec et la taille des gouttelettes varie de 0,10 à 50 micromètres.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Comprendre l'application des pesticides par nébulisateurs.

Comprendre ce qu'est un pulvérisateur thermique.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire l'application de pesticides par nébulisateurs et les risques potentiels qui y sont associés.

Décrire le pulvérisateur thermique et les risques liés à son utilisation.

Indiquer la principale différence entre les pulvérisateurs thermiques et les nébulisateurs.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - MÉTHODES D'APPLICATION EN SERRE

Objectif général : Comprendre les méthodes assurant une application adéquate de pesticides en serre.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les solutions à pulvériser se présentent habituellement sous forme de solution de pesticide peu concentrée sur véhiculant huileux. Il est nécessaire d'utiliser des solutions huileuses car les émulsions aqueuses ne permettent pas d'obtenir le brouillard sec requis. Les pulvérisateurs thermiques produisent un épais nuage blanc qui demeure visible pendant un certain temps. L'applicateur peut donc savoir si toutes les zones ont été traitées également, car il voit les endroits où le pesticide se déplace et se dépose.

Les pulvérisateurs thermiques sont offerts sous divers modèles : à main, à dos et automatique. Suivre avec soin les instructions du fabricant concernant l'utilisation et le nettoyage de ces appareils.

C) Appareils à ultra-faible volume (ULV) ou dose (ULV). Les appareils à ultra-faible volume ou dose réduisent le volume de la bouillie de pulvérisation, en réduisant ou en éliminant l'utilisation d'eau ou autre support liquide. Les pesticides doivent être formulés expressément pour ce type d'appareils.

Les gouttelettes produites par cet appareil demeurent en suspension pendant une longue période (2 à 6 heures); le pesticide ne se dépose donc pas trop rapidement et son action est plus efficace. Pour assurer une bonne application, il est nécessaire d'avoir une circulation d'air horizontale à l'intérieur de la serre.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Comprendre l'utilisation des appareils à ultra-faible volume ou dose dans les endroits fermés.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire l'application de pesticides à ultra-faible volume ou dose en serre.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - MÉTHODES D'APPLICATION EN SERRE

Objectif général : Comprendre les méthodes assurant une application adéquate de pesticides en serre.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les applications à ultra-faible volume ou dose sont préférables aux pulvérisations ou nébulisations dans certains cas. Parmi les avantages des appareils à ultra-faible dose ou volume, mentionnons les suivants :

- les appareils à ultra-faible dose ou volume peuvent être installés dans la serre et commandés par une minuterie, de manière à ce que l'application se fasse à une heure précise. (Ceci réduit les risques d'exposition pour les employés et l'applicateur. Il faut procéder à une ventilation complète de la serre pendant au moins deux heures avant d'y retourner. Vérifier sur l'étiquette le délai de sécurité recommandé);
- l'élimination d'eau permet d'économiser temps et main-d'oeuvre;
- cet appareil permet un contrôle aussi bon, avec une quantité parfois moindre de pesticides;
- l'insecticide pénètre plus profondément dans les coins et fissures, permettant ainsi une meilleure lutte contre les insectes rampants.

À l'heure actuelle, seul un nombre limité de pesticides sont homologués pour les appareils à ultra-faible dose ou volume. De plus, l'information sur les expositions reliées à l'utilisation de ce type d'appareils est encore imprécise. La manipulation et la pulvérisation de pesticides concentrés augmentent les risques pour l'applicateur. Porter les vêtements et l'équipement de protection requis.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les avantages des applications à ultra-faible dose ou volume.

Comprendre les risques liés à l'utilisation des appareils à ultra-faible dose ou volume.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer et décrire les avantages des applications à ultra-faible dose ou volume.

Indiquer les risques liés à l'utilisation d'appareils à ultra-faible dose ou volume.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - MÉTHODES D'APPLICATION EN SERRE

Objectif général : Comprendre les méthodes assurant une application adéquate de pesticides en serre.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

D) Les pulvérisateurs électrostatiques sont des applicateurs à bas volume qui fonctionnent selon le même principe que les nébulisateurs, en se servant d'un jet d'air pour la pulvérisation ou la formation des gouttelettes et leur propulsion vers la cible visée. Les particules chargées (\pm) sont attirées vers les plantes (surfaces foliaires inférieure et supérieure). Pour une application optimale, les buses doivent être dirigées vers la cible. Un mouvement des feuilles améliore la couverture. La taille des gouttelettes étant d'environ 30 micromètres, il faut une solution variant entre 40 et 120 L/ha, dont l'application sera mieux dirigée. Aucune formulation spéciale n'est requise. Cependant, seuls quelques pesticides sont actuellement homologués pour ce type d'application.

3) Fumigation dans un milieu clos

Certains pesticides peuvent résister à une chaleur intense sans être altérés. Cette propriété permet donc de réaliser des préparations combustibles qui, en s'enflammant, forment une fumée de pesticides qui envahissent la serre. La taille des particules est habituellement inférieure à 10 micromètres et parfois même à 0,1 micromètre.

Aucun appareil d'application spécial n'est requis pour l'utilisation d'un fumigène. Le pesticide est contenu dans une petite boîte pouvant traiter un volume de 300 m³ ou 1 000 pi³. On perce la boîte, puis on l'allume, et on la laisse brûler à l'intérieur de la serre scellée.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Comprendre ce qu'est un pulvérisateur électrostatique.

Comprendre ce qu'est un fumigène.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire l'utilisation d'un pulvérisateur électrostatique en serre.

Indiquer les risques liés à l'utilisation de fumigènes et les mesures de sécurité à respecter.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - MÉTHODES D'APPLICATION EN SERRE

Objectif général : Comprendre les méthodes assurant une application adéquate de pesticides en serre.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Ne pas oublier de porter des gants, un masque respiratoire et une combinaison, pour éviter l'inhalation de fumées et tout contact avec la peau. Le port de vêtements de protection est tout aussi important au moment d'enflammer la boîte que durant l'aération de la serre.

La fumigation ne devrait être effectuée que lorsque la température de la serre est située entre 16 °C et 33 °C. De telles conditions favorisent en effet l'efficacité de l'application. Toujours lire l'étiquette avant d'utiliser un fumigène.

Marche à suivre pour la fumigation

- 1) Lire l'étiquette pour savoir si des plantes risquent d'être endommagées par le produit.
- 2) Déterminer le nombre total de boîtes fumigènes requises. Pour ce faire, calculer le volume total de la serre à traiter et diviser par le volume traité par chaque boîte.
- 4) Application de granulés

L'application des préparations de pesticides en granulés se fait à l'aide d'appareils spéciaux conçus pour l'application en bandes, l'application généralisée ou l'injection/incorporation dans le sol. Divers systèmes sont utilisés pour l'application des pesticides, notamment les systèmes à jet porté, les disques rotatifs, les orifices multiples ou les injecteurs de sol.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître la marche à suivre pour la fumigation.

Comprendre comment peut se faire l'épandage de pesticides en granulés.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire la marche à suivre pour la fumigation.

Décrire l'équipement servant à l'application des granulés.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - MÉTHODES D'APPLICATION EN SERRE

Objectif général : Comprendre les méthodes assurant une application adéquate de pesticides en serre.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Tous les épandeurs de granulés sont conçus de manière à ce que l'application des pesticides ne requière pas d'autre mélange. Utiliser un modèle facile à nettoyer et à remplir, et muni d'un agitateur mécanique au-dessus des orifices, qui évite l'obstruction des orifices et aide à maintenir un débit constant. Les épandeurs de granulés sont sensibles à la vitesse. La distribution du pesticide sera plus uniforme si la vitesse est maintenue constante.

Certaines précautions particulières doivent être prises durant l'application de pesticides en granulés. Éviter toute exposition aux poussières soulevées par l'équipement d'épandage. Lire l'étiquette de chaque pesticide pour savoir s'il y a d'autres précautions spéciales à prendre.

5) Poudreuses

Les poudreuses servent à répandre une fine poussière de pesticides sur la surface à traiter, sans mélanger. L'utilisation de préparations en poudre est toutefois limitée en serre, car cette technique provoque le dépôt de résidus visibles sur les plantes. De plus, il est difficile d'éviter la dérive des poussières. Les poudreuses peuvent être des appareils simples ou des structures motorisées complexes. Un nébulisateur peut y être fixé pour constituer une poudreuse à tracteur.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les mesures de sécurité particulières à prendre.

Comprendre le poudrage.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire les mesures de sécurité particulières à prendre.

Décrire le poudrage.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - MÉTHODES D'APPLICATION EN SERRE

Objectif général : Comprendre les méthodes assurant une application adéquate de pesticides en serre.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Toutes les poudreuses doivent être vidées souvent et nettoyées à fond. Si l'appareil est mal nettoyé, l'humidité de l'air provoquera le durcissement de la préparation de pesticide contenue à l'intérieur.

Éviter les courants d'air durant l'application de poussières de pesticide, car le produit pourrait alors se déposer sur des végétaux non visés.

6) Trempage du sol ou du milieu de culture

L'arrosage du pied ou l'inondation consiste à utiliser de l'eau comme scellant. Le pesticide est ajouté à l'eau qui sert d'excipient. Bien que ce procédé ne remplace pas un bon programme de pasteurisation en serre, il est néanmoins utile pour éviter la recontamination et peut également servir à éliminer les pathogènes dans le sol ou le milieu de culture ou à la base de la plante. Les arrosages systémiques permettent de traiter efficacement toute la plante. En règle générale, appliquer 12 L de solution d'arrosage par m² de caissette ou 300 mL par pot de 15 cm. Toujours suivre avec soin les instructions du fabricant.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Comprendre pourquoi il est nécessaire de nettoyer à fond l'équipement.

Savoir en quoi consiste l'arrosage du pied.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer pourquoi il est nécessaire de bien nettoyer l'équipement.

Décrire l'arrosage du pied.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - MÉTHODES D'APPLICATION EN SERRE

Objectif général : Comprendre les méthodes assurant une application adéquate de pesticides en serre.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

7) Types de fumigation du sol

La fumigation du sol est utilisée pour détruire les mauvaises herbes, les semences de mauvaises herbes, les insectes et les organismes pathogènes, y compris les nématodes, qui vivent dans le sol. La fumigation peut se faire de trois façons, soit par :

- injecteurs montés sur tracteur;
- incorporation dans le sol;
- fumigation sous pellicule.

La fumigation sous pellicule est la méthode la plus courante en serre.

Comprendre l'utilité de la fumigation du sol dans le cadre des programmes de lutte contre les ravageurs.

Connaître les trois méthodes de fumigation du sol.

Connaître la méthode de fumigation du sol la plus fréquente.

Indiquer dans quelles circonstances la fumigation du sol peut être utilisée pour lutter contre les ravageurs.

Énumérer les trois méthodes de fumigation du sol.

Indiquer la méthode de fumigation du sol la plus fréquente.

Fumigation sous pellicule

Cette technique consiste à recouvrir le sol de pellicules pouvant retenir les vapeurs du fumigant, durant la fumigation.

On utilise généralement des pellicules de polyéthylène ou de chlorure de polyvinyle. Celles-ci doivent être d'une épaisseur d'au moins 0,1 mm (4 mil).

Dans la mesure du possible, n'utiliser qu'une seule grande pellicule, de préférence à plusieurs petites. Utiliser une pellicule d'au moins 1/2 mètre de plus que la surface à couvrir, pour bien sceller la zone de traitement.

Savoir comment se fait la fumigation sous pellicule.

Énumérer les principales étapes de la fumigation sous pellicule.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - MÉTHODES D'APPLICATION EN SERRE

Objectif général : Comprendre les méthodes assurant une application adéquate de pesticides en serre.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Si on utilise plusieurs pellicules, prévoir un chevauchement d'au moins un mètre entre les divers morceaux, de manière à pouvoir les enrouler ensemble et ainsi assurer une bonne étanchéité.

Une fois l'application du fumigant terminée, vérifier les extrémités et les points d'assemblage de la pellicule, pour s'assurer qu'il n'y a aucune fuite.

Lorsque l'utilisation de fumigants volatils requiert le scellage de la zone à traiter au moyen de pellicules, certaines précautions doivent être prises au moment de l'aération. Il faut ainsi toujours porter un masque respiratoire complet avec cartouche durant l'aération.

Commencer par soulever un coin de la pellicule, pour permettre la libération graduelle du fumigant. Attendre 30 minutes, puis enlever toute la pellicule. Attendre qu'il ne reste pratiquement plus aucune trace du fumigant avant de reprendre le travail dans la zone traitée.

Facteurs influant sur l'efficacité

Le principe de base est d'appliquer le fumigant dans le sol et de le laisser se disperser. Plusieurs facteurs influent toutefois sur la migration des fumigants dans le sol, soit :

- l'humidité du sol;
- le tassement du sol;
- la température du sol;
- la matière organique.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les précautions à prendre durant l'aération de la zone traitée.

Connaître les facteurs qui influent sur la migration des fumigants dans le sol.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire les précautions à prendre durant l'aération de la zone traitée.

Énumérer les facteurs qui influent sur la migration des fumigants dans le sol.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - MÉTHODES D'APPLICATION EN SERRE

Objectif général : Comprendre les méthodes assurant une application adéquate de pesticides en serre.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Humidité du sol

Si le sol est trop humide, il n'y aura pas suffisamment d'espaces libres dans le sol pour que le gaz puisse se déplacer librement. En revanche, si le sol est trop sec, les particules de sol ne pourront absorber le fumigant, faute d'eau. De plus, le fumigant s'évaporerait facilement dans l'air au-dessus du sol.

Comprendre le lien entre l'humidité du sol et l'efficacité de la fumigation.

Décrire le lien entre l'humidité du sol et l'efficacité de la fumigation.

Le sol doit être assez humide pour qu'une poignée de terre conserve tout juste sa forme sous l'effet d'une pression exercée par la main; le sol doit toutefois s'effriter au toucher. Il est parfois nécessaire d'ajouter de l'eau, si le sol est trop sec ou sablonneux.

Savoir comment déterminer si la teneur en eau du sol est suffisante.

Décrire comment déterminer si la teneur en eau du sol est suffisante.

Tassement du sol

Les sols lourds ou tassés ne se prêtent pas à la fumigation, car le fumigant ne peut s'y répandre.

Savoir pourquoi l'efficacité de la fumigation est réduite dans un sol tassé ou trop léger.

Décrire pourquoi la fumigation est moins efficace dans un sol tassé ou trop léger.

Dans les sols légers ou sablonneux, le fumigant s'échappe trop rapidement pour pouvoir agir efficacement.

La température du sol, à une profondeur de 15 à 20 cm, doit se situer entre 10 et 20 °C.

Température du sol

Lorsque la température du sol est inférieure à 4 °C (à une profondeur de 15 à 20 cm), le fumigant se transforme lentement en gaz. La diffusion elle aussi est très lente. Au contraire, lorsque

Comprendre comment la température du sol influe sur la fumigation.

Décrire comment la température du sol influe sur la fumigation.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - MÉTHODES D'APPLICATION EN SERRE

Objectif général : Comprendre les méthodes assurant une application adéquate de pesticides en serre.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

la température atteint 25°C ou plus, le fumigant passe rapidement à l'état gazeux et s'échappe du sol rapidement. Le fumigant n'est alors pas assez longtemps dans le sol pour lutter efficacement contre les ravageurs.

Matière organique

La matière organique peut fixer le fumigant et ainsi l'empêcher de se répandre dans le sol. Si la teneur en matière organique ou en résidus de culture est élevée, il peut être nécessaire d'augmenter la quantité de fumigant utilisée.

Entretien de l'équipement de fumigation du sol

Laver l'équipement à fond, à l'eau, en s'assurant d'en nettoyer tous les éléments.

Après avoir rincé l'équipement à l'eau, un dernier nettoyage peut s'avérer nécessaire. Lire l'étiquette du produit pour connaître les instructions précises.

Ne pas oublier de porter un masque respiratoire approprié durant le nettoyage de l'équipement, car il peut y rester des résidus de fumigant.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Comprendre comment la matière organique réduit l'efficacité du fumigant.

Connaître les marches à suivre pour nettoyer l'équipement de fumigation.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire comment la matière organique réduit l'efficacité du fumigant.

Décrire les marches à suivre pour nettoyer l'équipement de fumigation.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉLÉMENTS DU PULVÉRISATEUR

Objectif général : Connaître les éléments de base du pulvérisateur.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Éléments d'un pulvérisateur

Le pulvérisateur comprend les éléments suivants :

- réservoirs;
- pompes;
- agitateurs;
- filtres/tamis;
- manomètres;
- conduites et raccords;
- soupapes régulatrices de pression;
- structure;
- réservoir d'eau propre;
- buses.

Connaître les divers éléments d'un pulvérisateur.

Énumérer les principaux éléments d'un pulvérisateur.

Réservoirs

Les réservoirs contiennent la bouillie de pulvérisation. Ils sont offerts en une variété de formes, de taille et de matériaux. Le réservoir doit avoir les caractéristiques suivantes :

- résistance à la corrosion;
- robustesse;
- forme facilitant l'agitation;
- facilité de remplissage (grosse ouverture)
- facilité de nettoyage (bouchon de vidange large);
- présence de repères gradués pour faciliter le mélange;
- présence de déflecteurs pour éviter le déversement de liquide.

Connaître l'utilité et les caractéristiques recherchées d'un réservoir.

Énumérer les caractéristiques recherchées d'un réservoir.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉLÉMENTS DU PULVÉRISATEUR

Objectif général : Connaître les éléments de base du pulvérisateur.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Le plus souvent, les réservoirs sont ovales ou cylindriques. Les réservoirs rectangulaires ou à fond plat sont plus difficiles à nettoyer et l'agitation s'y fait plus difficilement.

Pompes

Les pompes doivent pouvoir amener la bouillie de pulvérisation du réservoir aux buses et à l'agitateur hydraulique, à la pression voulue. Le choix de la pompe doit se faire en fonction des caractéristiques suivantes :

- débit et pression d'opération requis;
- propriétés du pesticide;
- propriétés du véhiculant;
- source d'alimentation.

La taille de la pompe dépend :

- du nombre de buses;
- de la taille maximale des buses;
- du mode d'agitation;
- du type de filtre de dérivation;
- de la taille du réservoir.

La capacité de la pompe doit être de 20 p. 100 supérieure à la capacité requise, afin d'assurer le maintien de la pression et du débit requis, malgré l'usure de la pompe, l'augmentation de l'orifice des buses ou l'augmentation du nombre de buses sur la rampe.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir comment choisir une pompe du type et de la taille appropriés.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les facteurs à considérer lors du choix d'une pompe.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉLÉMENTS DU PULVÉRISATEUR

Objectif général : Connaître les éléments de base du pulvérisateur.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Agitateurs

L'agitation a pour effet de mélanger le pesticide formulé et son véhiculant et d'éviter que les pesticides en suspension ne se déposent. L'intensité de l'agitation dépend de la préparation utilisée. Il est important d'avoir la bonne agitation : une agitation excessive ou insuffisante peut réduire l'efficacité du pesticide.

Les deux types d'agitateurs les plus fréquents sont les dispositifs :
- mécaniques;
- hydrauliques.

Dans les systèmes mécaniques, l'agitation se fait à l'aide de palettes.
Dans les systèmes hydrauliques, le débit de la pompe maintient le contenu bien mélangé. La bouillie de pulvérisation excédentaire circule à travers des agitateurs situés dans le fond du réservoir.

Filtres et tamis

Les filtres retiennent les particules étrangères et les grumeaux de pesticides dans la bouillie de pulvérisation, et les empêchent d'obstruer les buses ou d'endommager la pompe.

Il existe trois types de filtres :
Filtres de réservoir - situés à l'entrée du réservoir (numéros 12 à 25);

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître le but de l'agitation.

Connaître les types d'agitateurs.

Savoir à quoi servent les filtres.

Connaître les types de filtres.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer le but de l'agitation.

Énumérer et décrire les types d'agitateurs.

Indiquer à quoi servent les filtres.

Énumérer et décrire les types de filtres.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉLÉMENTS DU PULVÉRISATEUR

Objectif général : Connaître les éléments de base du pulvérisateur.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Filtres d'aspiration - à l'extrémité du tuyau d'aspiration et dans la partie supérieure du réservoir, et à l'extrémité du tuyau d'aspiration et dans la partie inférieure du réservoir (numéros 15 à 100).

Filtres sous pression - filtres incorporés et tamis à l'intérieur des buses (numéros 50 à 100)

La grosseur des mailles doit aller en diminuant, les filtres les plus grossiers étant situés à l'ouverture du réservoir et les plus fins dans les buses. Suivre les recommandations du fabricant des buses.

Commandes

Les deux systèmes de contrôle les plus courants sont :

- les systèmes de contrôle de la pression;
- les systèmes de contrôle du volume.

Les systèmes de contrôle de la pression utilisent une soupape régulatrice pour maintenir constante la pression d'opération. Les systèmes de contrôle du volume (volumétrique) font varier la pression d'opération et le débit de la buse en fonction de la vitesse d'avancement ou de rotation du moteur.

Les systèmes de contrôle peuvent être manuels ou électroniques. Certains dispositifs, comme les dispositifs de surveillance et de contrôle des pulvérisations, peuvent améliorer l'application des pesticides en fournissant à l'applicateur davantage d'information.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir comment choisir le bon filtre.

Connaître les systèmes de contrôle habituels sur un pulvérisateur.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer où trouver l'information requise sur les filtres.

Indiquer et décrire les systèmes de contrôle.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉLÉMENTS DU PULVÉRISATEUR

Objectif général : Connaître les éléments de base du pulvérisateur.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Conduites et raccords

Le diamètre des conduites doit être au moins aussi grand que celui de l'orifice de la pompe. Des conduites ou des raccords trop petits peuvent réduire sensiblement la capacité de la pompe. La restriction du débit crée une chute de pression, ce qui se traduit par une irrégularité du débit des buses. Les conduites et raccords doivent être d'une résistance supérieure à la pression maximale que la pompe peut fournir, pour résister aux surpressions.

Les causes les plus fréquentes de la restriction du débit sont :

- conduites et raccords de rampe trop petits;
- commandes ou raccords trop petits;
- déformation des flexibles;
- filtres trop petits ou obstrués.

Manomètres

Le manomètre mesure la pression d'opération. Il sert à régler au départ le pulvérisateur à la pression voulue; par la suite, il permet de déceler toute variation de pression indicatrice de problèmes. Le meilleur endroit pour mesurer la pression est sur la rampe.

Les manomètres sont soit remplis de liquide, soit secs. Le manomètre à liquide amortit les variations de pression, rendant ainsi les lectures plus uniformes. Il existe aussi des régulateurs de pression pour les manomètres secs.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Comprendre comment la tuyauterie peut agir sur la pression.

Savoir à quoi sert le manomètre.

Comprendre à quoi sert le manomètre.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les problèmes de tuyauterie courants qui agissent sur la pression.

Indiquer à quoi sert un manomètre.

Décrire le manomètre.

Décrire le manomètre.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉLÉMENTS DU PULVÉRISATEUR

Objectif général : Connaître les éléments de base du pulvérisateur.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

La pression maximale indiquée sur le manomètre doit être environ deux fois supérieure à la pression d'opération voulue. Les manomètres doivent mesurer la pression le plus près possible des buses.

Réservoirs d'eau propre

Tous les pulvérisateurs doivent être munis d'un réservoir d'eau propre. L'applicateur dispose ainsi en tout temps d'une source d'eau propre qu'il peut utiliser en cas d'urgence et pour effectuer les tâches de routine, par exemple nettoyer les buses et se laver les mains.

Buses

Les buses :

- maintiennent le taux d'application;
- atomisent le liquide en gouttelettes;
- dispersent les gouttelettes selon un profil défini.

Composantes de la buse

La plupart des buses ont quatre composantes :

- corps;
- filtre (tamis);
- tête;
- bouchon.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir qu'il doit y avoir une source d'eau propre à proximité de l'équipement d'application.

Comprendre la fonction d'une buse.

Connaître les composantes de la buse.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer l'importance d'avoir une source d'eau propre à proximité de l'équipement d'application.

Décrire la fonction d'une buse.

Énumérer et décrire les composantes d'une buse.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉLÉMENTS DU PULVÉRISATEUR

Objectif général : Connaître les éléments de base du pulvérisateur.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Le corps de la buse maintient le filtre et la tête en place. Le bouchon sert à fixer le filtre et la tête sur le corps de la buse. Le filtre est placé à l'intérieur pour retenir les débris qui pourraient obstruer l'orifice de la buse. La tête de la buse détermine le profil de dispersion du nuage de pulvérisation.

Les buses sont offertes en une grande variété de types, de tailles et de matériaux. Voici quelques facteurs à considérer au moment de l'achat et du choix de la tête de la buse : débit de la buse, profil de dispersion du nuage de pulvérisation, pression de la buse, distance entre la buse et la zone à pulvériser, taille des gouttelettes et usure de la buse.

Profil de dispersion du nuage de pulvérisation

Les buses sont classées selon le profil de dispersion qu'elles produisent. Chaque type de buse est en outre offert en différents modèles dont le débit (L/min) et l'angle de jet varient. Le type et la grosseur de buse à utiliser peuvent être indiqués sur l'étiquette du pesticide.

L'angle de jet est la mesure (en degrés) de l'angle couvert par une seule buse, à une pression donnée. L'angle de jet varie selon la pression. Les angles de jet les plus fréquents en serre sont 80° et 110°. Les autres angles de jet possibles varient entre 65 et 150°.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les facteurs à considérer lors du choix d'une buse.

Savoir que les buses sont classées selon le profil de dispersion qu'elles produisent.

Connaître la définition de l'angle de jet.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les facteurs à considérer lors du choix d'une buse.

Indiquer comment sont classées les buses.

Définir l'angle de jet.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉLÉMENTS DU PULVÉRISATEUR

Objectif général : Connaître les éléments de base du pulvérisateur.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les deux types les plus fréquents de buse sont :

- les buses à jet plat (jets balais coniques ou à dispersion uniforme);
- les buses à jet conique creux.

Les buses à jet balai conique produisent un nuage ovale en pinceau. Elles sont utilisées pour une application généralisée à basse pression (entre 100 et 400 kPa).

Ces buses sont destinées à être utilisées pour créer un chevauchement de 30 à 100 p. 100 (chevauchement entre l'angle de jet d'une buse et celui de la buse suivante). Pour prévenir les interférences, il est recommandé de décaler légèrement (10°) chaque buse de la buse adjacente.

Les buses balai à dispersion uniforme servent aux applications en bandes et les buses à jet plat à basse pression sont utilisées pour les applications effectuées à basse pression.

Les buses à jet conique creux sont utilisées lorsqu'il faut couvrir le feuillage d'une plante, car elles produisent un fin brouillard.

Ces buses conviennent particulièrement lorsqu'il faut procéder à une application dirigée, où l'uniformité de l'application n'est pas essentielle. Ces buses peuvent fonctionner à des pressions diverses (de 200 à 2 000 kPa).

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les types de buse les plus fréquents.

Savoir ce qu'est une buse à jet en balai conique.

Savoir qu'il existe d'autres types de buse à jet plat.

Savoir quand sont utilisées les buses à jet conique creux.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les types de buse les plus fréquents.

Décrire ce qu'est une buse à jet en balai conique et son utilité.

Énumérer les autres types de buse à jet plat.

Indiquer quand sont utilisées les buses à jet conique creux.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉLÉMENTS DU PULVÉRISATEUR

Objectif général : Connaître les éléments de base du pulvérisateur.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Pression de la buse

Une pression de 140 kPa (20 psi) à 350 kPa (50 psi) produit des gouttelettes de bonne taille. L'application des herbicides se fait habituellement à une pression variant entre 150 et 275 kPa (20 à 40 psi), pour réduire au minimum la dérive. L'application des insecticides et fongicides se fait à une pression plus élevée, qui se situe habituellement entre 300 et 2 000 kPa (40 à 300 psi), afin d'assurer une bonne couverture dans le feuillage dense. La pression requise dépend de la disposition des buses.

Taille des gouttelettes

La buse produit des gouttelettes dont la taille varie de très petite à grosse. Le nombre de fines gouttelettes augmente lorsque la pression augmente ou que le diamètre de l'orifice de la buse diminue.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les pressions de pulvérisation utilisées.

Savoir que la taille des gouttelettes varie considérablement et qu'elle dépend de la pression et du diamètre de l'orifice de la buse.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer les pressions de pulvérisation courantes, en précisant pour quels types de produits elles sont utilisées.

Indiquer les facteurs qui augmentent le nombre de fines gouttelettes.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉTALONNAGE DU PULVÉRISATEUR

Objectif général : Comprendre la méthode d'étalonnage permettant d'assurer l'application de la quantité appropriée de pesticide.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les trois objectifs de l'étalonnage d'un pulvérisateur à rampe sont :

- d'assurer une application uniforme de la bouillie de pulvérisation;
- de déterminer le taux d'application du pulvérisateur et de le régler en fonction des exigences indiquées sur l'étiquette du produit;
- de pouvoir déterminer avec précision la quantité de pesticide formulé à verser dans le réservoir.

La méthode d'étalonnage doit être choisie en fonction de ces trois objectifs.

L'étalonnage doit se faire :

- avant la toute première utilisation du pulvérisateur;
- au début de chaque saison;
- lorsque la vitesse d'avancement, l'espacement des buses ou les buses elles-mêmes sont modifiés;
- lorsque le taux d'application du pulvérisateur est modifié;
- lorsque le pulvérisateur est modifié.

Uniformité de l'application

L'uniformité de l'application influe sur l'efficacité du pesticide. Une application non uniforme se traduira par une application excessive à certains endroits et insuffisante à d'autres, réduisant ainsi l'efficacité du pesticide.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les objectifs de l'étalonnage du pulvérisateur.

Savoir à quels moments le pulvérisateur doit être étalonné.

Comprendre l'importance de l'uniformité de l'application.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les objectifs de l'étalonnage du pulvérisateur.

Indiquer à quels moments le pulvérisateur doit être étalonné.

Décrire les effets d'un manque d'uniformité de l'application.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉTALONNAGE DU PULVÉRISATEUR

Objectif général : Comprendre la méthode d'étalonnage permettant d'assurer l'application de la quantité appropriée de pesticide.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

L'absence d'uniformité de l'application peut être due à :

- des variations sur l'ensemble de la rampe, ou
- des variations localisées à l'intérieur de la zone à traiter.

Les variations sur l'ensemble de la rampe sont causées par :

- des variations du débit des buses, attribuables à l'utilisation de buses mal assorties;
- des variations dans l'espacement des buses;
- une mauvaise hauteur de la rampe.

Les variations à l'intérieur de la zone de traitement peuvent être causées par :

- des variations du taux d'application du pulvérisateur attribuables à des fluctuations de la vitesse d'avancement ou de la pression;
- un mouvement excessif de la rampe.

Taux d'application du pulvérisateur

Le taux d'application du pulvérisateur désigne la quantité de bouillie de pulvérisation (pesticide et véhiculant) appliquée par unité de surface (exprimée en hectares, acres ou mètres). En connaissant le taux d'application du pulvérisateur, l'opérateur peut calculer la quantité exacte de pesticide à verser dans le réservoir.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Comprendre ce qui peut causer une application non uniforme.

Savoir ce qu'est le taux d'application du pulvérisateur et en connaître l'importance.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les causes possibles d'une application non uniforme.

Définir le taux d'application du pulvérisateur et indiquer son importance.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉTALONNAGE DU PULVÉRISATEUR

Objectif général : Comprendre la méthode d'étalonnage permettant d'assurer l'application de la quantité appropriée de pesticide.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Le taux d'application d'un pulvérisateur à rampe se calcule à partir des trois facteurs suivants :

- espacement des buses;
- vitesse d'avancement;
- débit de la buse.

Taux d'application du pulvérisateur = Débit de la buse x constante
÷ vitesse d'avancement ÷ espacement des buses.

$L/ha = L/min \times 60\,000 \div km/h \div cm.$

$L/acre = L/min \times 5\,940 \div mph \div pouces.$

$GPA = gpm \times 5\,940 \div mph \div pouces.$

Des facteurs de conversion sont utilisés pour convertir en unités impériales ou américaines toute mesure en unités métriques.

La constante dans la formule est un facteur de conversion qui tient compte des différentes unités de mesure.

On peut également déterminer le taux d'application du pulvérisateur en mesurant le volume de solution appliqué sur une superficie connue. Cette méthode ne permet toutefois pas d'évaluer l'uniformité d'application des buses.

Facteur n° 1 - Espacement des buses

L'espacement des buses est la distance qui sépare les buses sur la rampe. Dans le cas de dispositifs à buse unique ou de pulvérisateurs manuels, l'espacement désigne la largeur pulvérisée.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les facteurs qui déterminent le taux d'application du pulvérisateur.

Savoir comment calculer le taux d'application du pulvérisateur.

Comprendre ce qu'est la constante dans la formule.

Savoir les limites de la méthode de calcul du taux d'application, basée sur le volume de solution appliqué sur une superficie connue.

Savoir ce que signifie l'espacement des buses pour différents types de pulvérisateurs.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer les facteurs qui déterminent le taux d'application du pulvérisateur.

Indiquer comment calculer le taux d'application du pulvérisateur.

Indiquer à quoi sert la constante dans la formule.

Indiquer les limites de la méthode de calcul du taux d'application, basée sur le volume de solution appliqué sur une superficie donnée.

Décrire ce que signifie l'espacement des buses pour différents types de pulvérisateurs.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉTALONNAGE DU PULVÉRISATEUR

Objectif général : Comprendre la méthode d'étalonnage permettant d'assurer l'application de la quantité appropriée de pesticide.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Plus les buses sont rapprochées sur la rampe, plus le taux d'application du pulvérisateur est élevé (toutes choses égales par ailleurs).

L'espacement des buses dépend :

- du type de buse et de l'angle de jet;
- du type de culture;
- de la hauteur de la rampe.

De façon générale, on ne règle pas l'espacement des buses pour modifier le taux d'application du pulvérisateur. L'espacement des buses sur une rampe doit être régulier, pour assurer une application uniforme.

Facteur n° 2 - Vitesse d'avancement

La vitesse d'avancement du pulvérisateur influe sur son taux d'application. Pour un débit de buse donné, l'augmentation de la vitesse réduit le taux d'application.

Si l'application se fait à pied, l'applicateur doit marcher d'un pas régulier. La vitesse d'avancement varie d'un applicateur à un autre.

La vitesse d'avancement se mesure :

- dans la zone à traiter, à l'intérieur de la serre;
- lorsque le pulvérisateur est à peu près à moitié rempli d'eau;
- dans les deux sens, à deux reprises; on fait ensuite la moyenne des résultats obtenus.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Comprendre comment l'espacement des buses influe sur le taux d'application du pulvérisateur.

Connaître les facteurs qui déterminent l'espacement des buses.

Connaître l'importance d'un espacement régulier des buses sur la rampe.

Connaître l'importance de déterminer la vitesse du pulvérisateur.

Connaître la méthode à utiliser pour déterminer la vitesse d'un pulvérisateur.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer comment l'espacement des buses influe sur le taux d'application du pulvérisateur.

Énumérer les facteurs qui déterminent l'espacement des buses.

Indiquer l'importance d'un espacement régulier des buses sur la rampe.

Expliquer l'importance de mesurer la vitesse d'avancement du pulvérisateur.

Décrire la méthode utilisée pour mesurer la vitesse d'un pulvérisateur.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉTALONNAGE DU PULVÉRISATEUR

Objectif général : Comprendre la méthode d'étalonnage permettant d'assurer l'application de la quantité appropriée de pesticide.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Pour calculer la vitesse d'avancement, utiliser l'équation suivante :

Vitesse d'avancement = Distance d'essai ÷ Temps x Constante

km/h = mètres ÷ secondes x 3,6 mph = pieds ÷ secondes x 0,68.

Facteur n° 3 - Débit de la buse

Le débit de la buse est le volume de bouillie de pulvérisation fourni par une buse durant une période donnée. Il est généralement exprimé en litres par minute (L/min) ou gallons par minute (gpm).

Le débit de la buse dépend de la dimension de l'orifice et de la pression d'opération. Augmenter la dimension de l'orifice ou la pression d'opération accroît le débit de la buse. Il faut toutefois une forte augmentation de pression pour obtenir un faible accroissement du débit.

Les catalogues des fabricants donnent les débits des buses, en unités métriques ou américaines. Rares sont les catalogues qui donnent les mesures en unités impériales. Les fabricants indiquent en général le débit des buses pour la gamme complète des pressions d'opération admissibles.

Réglage du taux d'application du pulvérisateur

Tout réglage du pulvérisateur modifiant l'un des trois facteurs précités en modifiera le taux d'application. On peut modifier légèrement le taux d'application en réglant la pression ou la

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir ce que signifie le débit de la buse.

Comprendre les facteurs qui influent sur le débit de la buse.

Savoir où obtenir l'information sur le débit des buses.

Savoir comment régler le taux d'application du pulvérisateur.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Définir le débit de la buse.

Énumérer les facteurs qui influent sur le débit de la buse.

Indiquer où trouver l'information sur le débit des buses.

Décrire comment régler le taux d'application du pulvérisateur.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉTALONNAGE DU PULVÉRISATEUR

Objectif général : Comprendre la méthode d'étalonnage permettant d'assurer l'application de la quantité appropriée de pesticide.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

vitesse d'avancement. S'il faut modifier sensiblement le taux d'application ou s'il y a usure excessive des buses, le remplacement des buses peut s'avérer nécessaire.

Usure et remplacement des buses

La vitesse d'usure de la buse dépend des facteurs suivants :

- matériau de la buse;
- formulation du pesticide;
- pression d'opération;
- dimension de l'orifice;
- durée d'utilisation (temps).

En général, plus le matériau de la buse est résistant, plus celle-ci durera longtemps mais aussi plus elle sera chère. Le laiton est un des matériaux les moins résistants et la céramique, un des plus résistants. D'autres matériaux, comme l'acier inoxydable et le plastique, se situent entre les deux.

Divers facteurs augmentent la vitesse d'usure de la buse, notamment l'utilisation de formulations abrasives, des pressions d'opération élevées, de petits orifices et la durée d'utilisation.

Les buses usées doivent être remplacées, car les variations du débit et du profil de dispersion réduisent l'uniformité de l'application. Comparer le débit de la buse usée à celui d'une buse neuve pour déterminer le degré d'usure.

Pour évaluer l'usure des buses :

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Connaître les facteurs qui influent sur la vitesse d'usure de la buse.

Comprendre pourquoi les buses doivent être remplacées.

Savoir comment évaluer la variation maximale de débit admissible, pour une série de buses.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Énumérer et décrire les facteurs qui influent sur la vitesse d'usure de la buse.

Indiquer pourquoi les buses doivent être remplacées.

Décrire comment évaluer la variation de débit d'une série de buses.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉTALONNAGE DU PULVÉRISATEUR

Objectif général : Comprendre la méthode d'étalonnage permettant d'assurer l'application de la quantité appropriée de pesticide.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

- 1) Mesurer le débit (eau seulement) de chaque buse, à une pression d'opération constante.
- 2) Calculer le débit moyen pour l'ensemble des buses. Remplacer celles dont le débit s'écarte de plus de 5 p. 100 de la moyenne. Les buses bien entretenues devraient s'user au même rythme, de sorte que l'ensemble devrait pouvoir être remplacé en même temps.
- 3) Remplacer les buses dont le débit dépasse de plus de 15 p. 100 celui spécifié par le fabricant. Les buses produisant une dispersion asymétrique ou en ruban doivent être remplacées même si elles ne sont pas usées.

Remplacement des buses

Les buses doivent être remplacées :

- lorsque les buses en place sont usées;
- lorsque le taux d'application du pulvérisateur doit être modifié considérablement;
- lors de l'achat d'une nouvelle pièce d'équipement d'épandage;
- lorsque qu'un type différent de buse est requis;
- lorsqu'il faut modifier le profil de dispersion (taille des gouttelettes).

Il est possible de déterminer le débit des nouvelles buses si l'on connaît le taux d'application du pulvérisateur, la vitesse d'avancement et l'espacement des buses.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir quand remplacer les buses.

Savoir comment déterminer le débit de la buse.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer quand remplacer les buses.

Décrire comment déterminer le débit de la buse.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ÉTALONNAGE DU PULVÉRISATEUR

Objectif général : Comprendre la méthode d'étalonnage permettant d'assurer l'application de la quantité appropriée de pesticide.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Débit de la buse = $\text{taux d'application du pulvérisateur} \times \text{vitesse d'avancement} \times \text{espacement des buses} \div \text{constante}$.

Choisir les nouvelles buses en consultant les catalogues des fabricants, en fonction du débit indiqué et des pressions d'opération admissibles.

Étalonnage d'un pulvérisateur à dos ou à main

Le pulvérisateur à dos ou à main est utilisé pour traiter de petites surfaces. L'étalonnage sert à vérifier le taux d'application du pulvérisateur et son profil de dispersion.

1. Délimiter une superficie de 100 m².
2. Remplir le réservoir d'eau. Noter le niveau sur une règle. Amener à la pression qui sera utilisée durant l'application du pesticide.
3. Pulvériser l'eau sur la surface de 100 m². Marcher d'un pas régulier, comme pour l'application de pesticides.
4. Mesurer la quantité d'eau requise pour remplir à nouveau le réservoir, jusqu'à la marque faite sur la règle. Cette quantité donne le taux d'application du pulvérisateur par 100 m².

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir comment choisir les nouvelles buses.

Savoir comment faire l'étalonnage d'un pulvérisateur à dos.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire comment choisir les nouvelles buses.

Décrire comment faire l'étalonnage d'un pulvérisateur à dos.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - CALCULS

Objectif général : Comprendre les calculs nécessaires pour assurer l'application de la quantité appropriée de pesticide.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Lors de l'application de pesticides, il faut calculer la superficie de la zone de traitement, la quantité totale de pesticide requise et la quantité de pesticide requise par réservoir. Ces calculs sont basés sur la dose d'application choisie par l'applicateur parmi celles indiquées sur l'étiquette du produit.

Avant de procéder à l'application de pesticide, les calculs suivants doivent être faits :

1. Déterminer la superficie de la zone à traiter. Pour une surface rectangulaire ou carrée :

Superficie à traiter = longueur x largeur.

Hectares = longueur (m) x largeur (m) ÷ 10 000 m²/ha.

Acres = longueur (pi) x largeur (pi) ÷ 43 560 pi²/acre.

2. Quantité totale de pesticide requise = superficie à traiter x dose d'application.

Litres = mètres carrés x litres/100 m².

Litres = hectares x litres/hectares.

Kg = hectares x kg/hectare.

Litres = acres x litres/acre.

Kg = acres x kg/acre.

3. Superficie traitée par réservoir = taille du réservoir ÷ taux d'application du pulvérisateur.

Hectares/réservoir = litres ÷ litres/hectare.

Acres/réservoir = litres ÷ litres/acre.

Acres/réservoir = gallons ÷ gallons/acre.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir comment calculer la superficie de la zone de traitement, la quantité totale de pesticide requise, la superficie traitée par réservoir, la quantité de pesticide par réservoir, le nombre total de réservoirs, le volume de bouillie de pulvérisation requis pour le dernier réservoir et la quantité de pesticide requise pour le dernier réservoir.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire comment calculer les dimensions de la zone de traitement, la quantité totale de pesticide requise, la superficie traitée par réservoir, la quantité de pesticide par réservoir, le nombre total de réservoirs, le volume de bouillie de pulvérisation requis pour le dernier réservoir et la quantité de pesticide requise pour le dernier réservoir.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - CALCULS

Objectif général : Comprendre les calculs nécessaires pour assurer l'application de la quantité appropriée de pesticide.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

4a. Lorsque la dose d'application est exprimée en fonction d'une unité de surface :

Pesticide par réservoir = dose d'application x superficie traitée par réservoir.

Litres = litres/100 m² x 100 m²/réservoir

Litres = litres/hectare x hectares/réservoir

Kg = kg/hectare x hectares/réservoir

Litres = litres/acre x acres/réservoir

Kg = kg/acre x acres/réservoir.

4b. Lorsque la dose d'application est exprimée en fonction d'un facteur de dilution :

Pesticide par réservoir = quantité d'eau x facteur de dilution.

Litres = litres d'eau x litres de pesticide/litres d'eau

4c. Lorsque la dose d'application est exprimée en unité de volume :

Nombre de bombes fumigènes ou mL ou g requis = volume à traiter (m³) x dose d'application (mL/100 m³).

5. Nombre total de réservoirs = superficie à traiter ÷ superficie traitée par un réservoir

Réservoirs = hectares ÷ hectares/réservoir.

Réservoirs = acres ÷ acres/réservoir.

6. Superficie encore à traiter = Superficie totale - superficie déjà pulvérisée.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - CALCULS

Objectif général : Comprendre les calculs nécessaires pour assurer l'application de la quantité appropriée de pesticide.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Hectares = nombre total d'hectares - nombre d'hectares pulvérisés.

Acres = Nombre total d'acres - nombre d'acres pulvérisés.

7. Volume de bouillie de pulvérisation pour réservoir partiel =
superficie encore à traiter x taux d'application du pulvérisateur.

Litres = hectares x litres/hectare.

Litres = acres x litres/acre.

Gallons = acres x gallons/acre.

8. Quantité de pesticide pour réservoir partiel = superficie encore
à traiter x dose d'application du pesticide.

Litres = hectares x litres/hectare.

Kg = hectares x kg/hectare.

Litres = acres x litres/acre.

Kg = acres x kg/acre.

Calcul de la superficie (planches de semis, caissettes)

Pour les plantes en pots ou planches de semis, 1 000 litres de solution devraient couvrir environ 5 000 mètres carrés. S'assurer que la zone traitée reçoit la bonne quantité de solution de pesticide.

Superficie (m²) = longueur (m) x largeur (m)

hectares = $\frac{\text{longueur (m)} \times \text{largeur (m)}}{10\,000 \text{ m}^2}$

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Savoir la quantité de solution d'arrosage généralement appliquée par pot ou planche de semis.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer la quantité de solution d'arrosage habituellement appliquée par pot ou planche de semis.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - CALCULS

Objectif général : Comprendre les calculs nécessaires pour assurer l'application de la quantité appropriée de pesticide.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Calcul du volume

Pour déterminer la quantité de fumigant requise, il faut déterminer le volume (m³) de la serre. En général, il faut faire un, deux ou plusieurs calculs, étant donné les formes variées et les nombreuses sections de la serre. On fait ensuite la somme du volume des différentes sections, pour déterminer le volume total de la serre.

Volume total (m³) = volume de la partie inférieure (superficie rectangulaire du plancher au toit) + volume du toit.

Toit symétrique ou non :

$$\text{Volume (m}^3\text{)} = \frac{\text{longueur} \times \text{largeur} \times \text{hauteur}}{2}$$

Toit en tunnel :

$$\text{Volume (m}^3\text{)} = \frac{\text{longueur} \times \mathbf{B} \times \text{hauteur}(\text{rayon})^2}{2}$$

$$\mathbf{B} = 22/7$$

Bases rectangulaires

$$\text{Volume (m}^3\text{)} = \text{longueur} \times \text{largeur} \times \text{hauteur}$$

Pour déterminer le volume total : Faire la somme du volume du toit et du volume de la partie rectangulaire inférieure.

Savoir comment calculer le volume de la serre.

Décrire comment calculer le volume de la serre.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - CALCULS

Objectif général : Comprendre les calculs nécessaires pour assurer l'application de la quantité appropriée de pesticide.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - CONSIDÉRATIONS ENVIRONNEMENTALES

Objectif général : Comprendre l'influence des conditions environnementales sur les pesticides et l'équipement d'épandage.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Qualité de l'eau

La température, les sédiments, le pH et la présence de sel dans l'eau mélangée aux pesticides peuvent nuire à leur efficacité.

Le pH d'une bouillie de pulvérisation peut avoir un effet significatif sur l'efficacité de certains pesticides. L'eau alcaline, par exemple, réduit l'efficacité de certains pesticides. Le taux de dégradation dépend :

- du pH de l'eau;
- de la quantité de pesticides ajoutée à une quantité fixe d'eau;
- de la température de l'eau;
- de la durée pendant laquelle la solution séjourne dans le réservoir.

La présence de limon et de matières organiques dans l'eau peut provoquer :

- l'usure prématurée de la pompe;
- l'obstruction des filtres;
- une baisse d'efficacité.

Si vous croyez que la qualité de l'eau laisse à désirer, vous devez :

- procéder à une analyse de l'eau;
- trouver une autre source d'eau;
- demander des conseils concernant l'application des pesticides.

Lire l'étiquette du pesticide ou consulter des publications provinciales pour obtenir des recommandations plus précises.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Comprendre comment la qualité de l'eau peut influencer sur l'efficacité du pesticide et de l'équipement d'application.

Savoir où trouver l'information précise sur la qualité de l'eau.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Décrire comment l'eau peut nuire à l'efficacité du pesticide et de l'équipement d'application.

Indiquer où trouver l'information précise concernant la qualité de l'eau.

Catégorie : SERRICULTURE

Concept : TECHNIQUES D'APPLICATION - ENTRETIEN

Objectif général : Comprendre la méthode de base pour l'entretien des pulvérisateurs.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

L'entretien adéquat de l'équipement réduit au minimum les risques de défaillance et en prolonge la durée de vie utile.

Rincer à fond l'équipement à la fin de chaque journée de pulvérisation en faisant circuler de l'eau propre dans la pompe, les conduites et les buses. Examiner tous les tamis, filtres et buses et les nettoyer au besoin. Évaluer l'usure du pulvérisateur et remplacer les pièces usées ou endommagées. Il est particulièrement important de vérifier la précision de fonctionnement de l'agitateur, du régulateur et du manomètre, l'étanchéité des raccords et brides de fixation, ainsi que l'usure des points de flexion du tuyau souple. Laver le pulvérisateur et jeter la solution de rinçage à un endroit où les résidus ne risquent pas de causer de dommages à l'environnement. Suivre les directives sur l'étiquette et se conformer à la réglementation provinciale.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Comprendre l'importance et les principes d'un bon programme d'entretien de l'équipement.

RÉSULTATS DE L'ENSEIGNEMENT

Indiquer l'importance d'instaurer un bon programme d'entretien de l'équipement.

Décrire comment faire l'entretien de l'équipement.