



Agriculture
Canada

Publication 1725/F

Culture hors sol de concombres de serre sans graines et successions des cultures

630.4
C212
P 1725
1981
fr.
c.3
OOAg

Canada

TABLE DES MATIÈRES

Préface /4

Introduction /5

Le milieu de culture /5

Contenants /6

Cultivars /6

Nutrition /6

Culture des plants de repiquage /9

Espacement et repiquage /11

Application de la solution /13

Température et humidité /14

Calendriers des successions de cultures /14

Taille et conduite des cultures séquentielles /15

Récolte /18

Désinfection de la serre /18

Maladies et insectes /19

Anomalies des fruits /19

Problèmes d'exploitation /20

Bibliographie /22

Culture hors sol de concombres de serre sans graines et successions des cultures

R.M. Adamson*

Station de recherche et de quarantaine des plantes de Saanichton
Sidney (C.-B.)

et

E.F. Maas

Station de recherche
Agassiz (C.-B.)

Préface

La culture hors sol des plantes horticoles a soulevé un intérêt généralisé au cours des dernières années. Elle peut devenir un passe-temps fascinant, en particulier dans les endroits qui interdisent les méthodes culturales classiques. On déplore toutefois que cet intérêt se soit trop souvent porté sur son utilisation pratique en production végétale, méthode qui ne s'avère pas toujours la meilleure, compte tenu des circonstances.

La station de recherche et de quarantaine des plantes de Saanichton a mis au point une méthode de production de tomates de serre sur sciure de bois, comme milieu de culture au lieu de terre, pour tenter de surmonter le problème des rendements décroissants de tomates de serre commerciales dans l'île de Vancouver (Adamson et Maas 1971, 1976; Maas et Adamson 1980), technique qui fut ensuite largement adoptée en Colombie-Britannique. Bien que la production de concombres de serre, deuxième culture légumière serricole en importance, suscite moins de problèmes que les tomates, la fréquence des maladies transmises par le sol qui s'attaquent à cette culture n'a cessé d'augmenter au cours des dernières années. Cet accroissement, conjugué au succès remporté par la méthode de production hors sol des tomates, ont abouti à des recherches sur la possibilité de cultiver des concombres de serre sans sol et à la mise au point du système des séquences de cultures décrit dans la présente publication.

Les auteurs tiennent à remercier le regretté D.R. Cook, ainsi que E.C. Lovejoy et W.T. Murdoch de la station de recherche et de quarantaine des plantes de Saanichton, Sidney (C.-B.) pour l'aide technique précieuse qu'ils ont apportée.

* A pris sa retraite en 1977.

Introduction

Le concombre sans graines de type long anglais ou européen, comme on l'appelle souvent, a surpassé en importance le type à graines, pour la production de serre en Colombie-Britannique, c'est pourquoi on l'a choisi pour les expériences. Il se gagne de plus en plus la faveur populaire, surtout à cause de la finesse de sa texture et de la tendreté de sa peau et de sa chair, sans compter que beaucoup de gens le trouvent plus facile à digérer que le type classique.

Bien qu'il soit plus exigeant selon les critères des pratiques culturales courantes et qu'il se conserve moins longtemps à l'étalage, le concombre sans graines jouit d'un gros avantage sur le type à graines parce que le fruit se développe sans fertilisation. Il n'est donc pas nécessaire de garder des abeilles dans la serre pour polliniser les fleurs.

Ces expériences ont révélé que moyennant certaines modifications aux préparations nutritives et aux méthodes de production, le concombre, tout comme la tomate, peut se cultiver facilement sur substrat de sciure de bois. Pour atténuer les problèmes généralement rencontrés dans la production soutenue du concombre sans graines tout au long de la saison (qui peut s'étendre de mars à octobre), on a mis au point la technique des successions de cultures qui consiste à produire un certain nombre de cultures de courte durée dans la même serre. Le fait de produire les fruits sur de jeunes plants vigoureux a tendance à maintenir la production constante pendant toute la saison. Les opérations de taille et de conduite sont simples et directes, chaque culture étant traitée de la même façon, ce qui permet l'utilisation d'une main-d'œuvre inexpérimentée. Même si cette technique a bien fonctionné à la station de recherche et de quarantaine des plantes de Saanichton, une certaine modification des méthodes pourrait s'avérer nécessaire en d'autres circonstances.

La présente publication ne décrit pas les méthodes courantes de culture sur sol, mais on peut les trouver dans la bibliographie (Loughton, 1972; ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de la Colombie-Britannique, 1980; ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, 1980; ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation de Grande-Bretagne, 1977). La culture des concombres sur balles de paille (Loughton, 1975; ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation de Grande-Bretagne, 1977) constitue une innovation et un pas en avant vers la culture sans sol.

Le milieu de culture

La sciure de bois, le sable et les mélanges des deux en diverses proportions ont été utilisés avec succès dans la production du concombre. Le mélange qui contient au moins 25% de sable a l'avantage de permettre une distribution plus uniforme de l'eau que la seule utilisation de la sciure. Mais cet avantage doit compenser le coût additionnel inhérent à l'appro-

visionnement et au mélange des deux ingrédients. Sur la côte de la Colombie-Britannique, la sciure du sapin Douglas (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) ou de la pruche de l'Ouest (*Tsuga heterophylla* (Raf.) Sarg.) est la plus facile à obtenir. La sciure d'autres essences s'est également avérée utile, mais celle du cèdre de l'Ouest (*Thuja plicata* J. Donn ex D. Don) est toxique pour le concombre, en particulier s'il s'agit de sciure fraîche, et pour cette raison, ne devrait pas être utilisée.

Contenants

Même si le concombre se cultive bien en lignes simples dans des bâches de bois (environ 25 cm de largeur sur 15 cm de profondeur), l'utilisation d'un sac plastique pour chaque plant permet une plus grande souplesse dans la succession des cultures. Dans cette méthode, les 10 L de sciure nécessaires à chaque plant de tomates sont en général insuffisants pour les concombres. Des sacs plus volumineux (30 L) sont préférables, car ils réduisent les fluctuations de la teneur en eau dans le milieu de culture. La méthode qui consiste à cultiver un seul plant par sac réduit le risque de dissémination des maladies en cas d'infection des racines.

Cultivars

Ces dernières années, on a créé bon nombre de cultivars améliorés de concombres de serre sans graines, en majorité des hybrides F_1 . Certains sont gynoïques et portent des fleurs fructifères à l'aisselle de chaque feuille le long de la tige principale, plutôt que sur les ramifications latérales. Ces cultivars gynoïques se sont avérés bien adaptés au système de cultures séquentielles et permettent une taille rapide. Les cultivars testés et reconnus appropriés à ce système comprennent Pepinex, Farbio, Uniflora C, Uniflora D, Simex, Virgo A et Pandex. Tout indique que bon nombre des nouveaux cultivars qui font leur apparition chaque année sur le marché se révéleraient tout aussi efficaces. Les cultivars peuvent aussi manifester certaines différences dans leur adaptation saisonnière de sorte qu'il faut envisager la possibilité de changer de cultivar au cours de la saison.

Nutrition

Les préparations nutritives (formules A à D) pour la tomate et le concombre sont semblables, puisque les teneurs en phosphore (84 mg/kg P_2O_5) et en potassium (252 mg/kg K_2O) sont les mêmes pour les deux cultures à tous les stades de croissance. Avant le repiquage des plantules, la concentration d'azote doit être de 126 mg/kg pour les deux cultures. Mais après le repiquage des concombres, la teneur en azote doit être maintenue à 168 mg/kg et la concentration de calcium, accrue de 28% (formules C et D).

L'une ou l'autre des formules A ou B peut servir à nourrir les plantules avant le repiquage, mais le prémélange dans lequel les constituants fertilisants secs sont mélangés à deux parties de tourbe pour une partie de vermiculite a l'avantage de ne pas nécessiter d'apports additionnels d'engrais.

Tableau 1

Solution mère d'oligo-éléments

	Mélange de chélate de fer g	Mélange de citrate de fer g	Teneurs dans la solution nutritive finale
Fer	76,0	45,0	1,65 mg/kg Fe
Sulfate de manganèse*	8,0	8,0	0,54 mg/kg Mn
Acide borique*	13,0	13,0	0,46 mg/kg B
Sulfate de zinc	2,2	2,2	0,11 mg/kg Zn
Sulfate de cuivre	0,6	0,6	0,034 mg/kg Cu
Acide molybdique	0,2	0,2	0,023 mg/kg Mo
	100,0	69,0	

Nota: Les mélanges d'oligo-éléments utilisés à la station de recherche et de quarantaine des plantes de Saanichton sont disponibles dans le commerce, le fer étant sous forme de chélate (10% de fer) ou de citrate (16,7% de fer), et renferment les composants susmentionnés. Pour préparer la solution, dissoudre 100 g de mélange sec de chélate de fer dans 1 L d'eau chaude et la conserver dans une bouteille de verre foncé. Pour ce qui est du mélange de citrate de fer, préférable pour la méthode du prémélange (formule B), dissoudre 69 g de mélange de citrate de fer dans 1 L d'eau bouillante et la conserver dans une bouteille de verre foncé.

*Dans certains cas, les teneurs en sulfate de manganèse et acide borique peuvent nécessiter un ajustement selon les résultats de l'analyse foliaire et l'avis du spécialiste en horticulture de votre région.

Formule A

Cette formule nutritive est destinée aux plantules de repiquage; elle contient 126 mg/kg de N, 84 mg/kg de P₂O₅ et 252 mg/kg de K₂O.

	par 1000 L de solution diluée
Sulfate de potassium (0-0-50)	500 g
ou	
Chlorure de potassium (0-0-60)	420 g
Sulfate de magnésium (sels d'Epsom)	500 g
Phosphate d'ammoniaque (21-53-0)	160 g
Nitrate de calcium (15,5-0-0)	600 g
Solution mère d'oligo-éléments (voir le tableau 1)	200 mL

Formule B

Cette formule est un prémélange destiné aux plantules de repiquage.

	par 100 L de milieu de culture
Mag Amp (7-40-6)	600 g
Osmocote (18-6-12)	300 g
Osmocote (14-14-14)	150 g
Solution mère d'oligo-éléments (voir le tableau 1)	50 mL

Formule C

Cette formule doit être utilisée après le repiquage et contient 168 mg/kg de N, 84 mg/kg de P₂O₅ et 252 mg/kg de K₂O.

	par 1000 L de solution diluée
Sulfate de potassium (0-0-50)	270 g
ou	
Chlorure de potassium (0-0-60)	225 g
Acide phosphorique (75%)	100 mL
Nitrate de potassium (13-0-46)	250 g
Nitrate de calcium (15,5-0-0)	870 g
Sulfate de magnésium (sels d'Epsom)	500 g
Solution mère d'oligo-éléments (voir le tableau 1)	200 mL

Formule D

Cette formule doit être utilisée après le repiquage et contient 168 mg/kg de N, 84 mg/kg de P₂O₅ et 252 mg/kg de K₂O.

	par 1000 L de solution diluée
Sulfate de potassium (0-0-50)	500 g
ou	
Chlorure de potassium (0-0-60)	420 g
Phosphate d'ammoniaque (21-53-0)	160 g
Nitrate de calcium (15,5-0-0)	870 g
Sulfate de magnésium (sels d'Epsom)	500 g
Solution mère d'oligo-éléments (voir le tableau 1)	200 mL

Préparation des formules

Pour préparer les formules A,C et D, dissoudre chaque fertilisant séparément dans de l'eau chaude et l'ajouter tour à tour à la quantité d'eau nécessaire en agitant vigoureusement. Mieux vaut en général ajouter le nitrate de calcium en dernier. Pour la formule C, ajouter de l'acide phosphorique en premier pour empêcher que les autres composants ne troublent la solution.

Si le pH est inférieur à 6,0 le ramener dans l'écart voulu de 6,0 à 6,5 par l'addition d'hydroxyde de potassium en grains. Si le pH de la solution finale dépasse 6,5 pour les formules A et D, elle peut apparaître laiteuse, mais on peut la clarifier en ajoutant de 50 à 100 mL d'acide sulfurique (densité relative de 1,265) par 1000 L de solution nutritive pour ramener le pH entre les extrêmes de 6,0 à 6,5. Mieux vaut ajouter l'acide en premier comme dans la formule C.

Culture des plants de repiquage

La graine de tous les cultivars de concombre gynodioïque coûte cher de sorte qu'il est impératif d'obtenir un fort pourcentage de plants de repiquage de bonne qualité, en particulier dans un système de cultures séquentielles qui nécessite plusieurs semis. La méthode suivante, qui peut être modifiée pour accommoder les besoins de chacun, s'est avérée constamment fructueuse.

Traiter la semence à l'aide d'un fongicide pour protéger les plantules contre la fonte des semis et la disposer sur des buvards enveloppés de serviettes ou d'autres matériaux pour garder la graine humide à une température de 25°C. Au bout d'environ 24 h, les racines primaires commencent à sortir. Au bout de 40 h, lorsque les plantules ont environ 20 mm de longueur, les retirer et les repiquer un à un dans des contenants préparés à cette fin.



FIG.1 Préparation des pots de multiplication pour les plants de repiquage de concombres: tasser le milieu de culture de tourbe-vermiculite à l'aide d'un pilon muni d'un bouchon de caoutchouc (à gauche); dépression prête pour le remplissage (au centre); remplissage de la dépression à l'aide de tourbe, de perlite et de sable (à droite).



FIG.2 Repiquage des graines de concombre en germination dans le milieu de multiplication.

Les pots en plastique de 10 cm de diamètre sont tout indiqués. Les remplir d'un mélange de 2 parties de tourbe pour 1 partie de vermiculite sans le tasser et ajouter de la chaux hydratée à raison de 200 g/100 L d'eau pour en ajuster le pH.

Pour accélérer l'enracinement, tasser le milieu de culture à l'aide d'une sorte de pilon en bois muni d'un bouchon de caoutchouc n°10. Remplir la cuvette ainsi pratiquée d'un mélange 1-1-1 ou une partie de tourbe fine, une partie de perlite et une partie de sable moyen par volume (fig. 1); damer le mélange et repiquer les graines germées de concombre dans chaque pot (fig. 2).

On peut utiliser deux autres méthodes pour fournir les éléments nutritifs nécessaires. La première consiste à appliquer chaque jour une solution nutritive diluée complète (formule A) chaque fois que la plante a besoin d'eau, et la seconde exige le prémélange de tous les constituants fertilisants dans le milieu de culture, les oligo-éléments étant fournis en solution au cours de la première hydratation (formule B). Pour ce qui est de la dernière méthode, n'arroser les jeunes plants que lorsqu'ils ont besoin d'eau entre le moment du repiquage et de la transplantation. Les deux méthodes ont donné de bons résultats. Tant que les plantules ne seront pas bien levées, garder la surface du milieu de culture humide en l'arrosant à l'aide d'un vaporisateur. Après la levée, combler les besoins d'humidité à l'aide d'une solution nutritive ou d'eau, selon le cas, en quantité nécessaire au développement des plantules. Pour empêcher le courbement des tiges, appliquer le liquide en périphérie du pot au lieu d'en asperger le feuillage.

Au début de la saison, lorsque l'intensité lumineuse est faible, assurer un éclairage additionnel 12 h par jour à l'aide de tubes fluorescents à lumière blanche froide pour aider à garder les plants trapus. Maintenir la température à environ 20°C. Au bout de 10 à 14 jours, espacer les pots pour éviter l'entassement. Environ 3 semaines après le semis, les plants de concombres développent leur quatrième vraie feuille et peuvent être retirés des pots pour le repiquage avec leur motte racinaire intacte.

Espacement et repiquage

Dans le système de séquences de cultures du concombre en sacs de sciure de bois, remplir tous les sacs au début de la saison et les placer en lignes serrées en ménageant 30 cm entre les centres des sacs voisins (fig. 3). Les plants de la même culture occupent les sacs alternés de sorte que 60 cm les séparent. Les plants de la culture suivante occupent les autres sacs (fig. 4). Aucune autre manipulation des sacs n'est nécessaire et chaque sac peut produire trois récoltes par saison. Dans le système de culture en bâches de bois remplies de sciure, les plants doivent être espacés de 60 cm, de sorte que les cultures qui suivent les cultures originales seront aussi espacées de 60 cm.

Les cultures de la station de recherche et de quarantaine des plantes de Saanichton sont d'habitude conduites de façon à former un V inversé



FIG.3 Repiquage des plants de concombres dans des sacs de sciure de bois, environ 25 jours après le démarrage des graines.

pour occuper tout l'espace disponible. Cette méthode a bien fonctionné, mais d'autres dispositions pourraient convenir tout aussi bien. L'écartement entre les lignes de plants est de 2,3 m et entre les lignes alternées, de 0,6 m. La superficie ainsi accordée à chaque plant est donc de $0,9 \text{ m}^2$, sans compter l'espace requis pour les passe-pieds des bouts. Compte tenu du fait que deux cultures d'âge différent se trouvent dans la serre une partie du temps, chaque plant au cours de cette période occupe $0,45 \text{ m}^2$ d'espace.

Pour faciliter l'établissement des plants, humidifier la sciure d'une solution nutritive juste avant le repiquage. Une autre méthode consiste à disposer les pots dans les sacs ou les bâches un jour ou deux avant le repiquage et de placer un tube nourrisseur dans le pot pour que les plants soient maintenus humides et que l'excès de solution se lessive dans la sciure en dessous. Pour la deuxième culture et les cultures subséquentes, disposer les plants de repiquage en périphérie du sac ou de la bâche, c'est-à-dire à l'écart du feuillage de la culture précédente. Cette façon de procéder permet aux plantules de mieux profiter de la lumière disponible et d'obtenir un développement plus trapu.

Recouvrir la sciure d'une couche de sable de 1,25 à 1,50 cm d'épaisseur juste après le repiquage, ce qui assure une meilleure distribution de l'eau dans le milieu de culture et est particulièrement important lorsque les plants sont cultivés en sacs; cette façon de procéder s'explique par le fait que le milieu réservé à chaque plant n'est pas mis en contact avec celui du sac voisin, ce qui augmente le risque de déshydratation.



FIG.4 Une fois les concombres repiqués, recouvrir de sable la surface de la sciure pour améliorer la répartition de l'humidité. La deuxième plantation de la saison occupera les sacs vacants.

Pour la deuxième culture et les cultures subséquentes, il est bon de conduire les plants de façon à les faire grimper sur des tuteurs de 1 m insérés verticalement dans le milieu de culture en lignes, et de les attacher aux tuteurs à l'aide de ruban ou d'agrafes à torsion. Cette façon de procéder permet de mieux exposer les plants à la lumière solaire et à assurer une croissance plus compacte. Au moment où les plants atteignent le haut des tuteurs et sont prêts à être attachés aux ficelles verticales, les feuilles basales de la plantation précédente devraient déjà être enlevées. Ces précautions visent à permettre à un maximum de lumière d'atteindre le nouveau plant, sans quoi les sarments poussent tout en hauteur, réduisant ainsi la récolte.

Application de la solution

La méthode d'application goutte à goutte (Mason et Adamson 1973) de la solution nutritive à chaque plant au moyen d'un tube s'est avérée un succès. Toutefois, pour le système de cultures séquentielles sans sol du concombre sans graines, ménager deux tubes pour chaque plant dans la

serre de façon à ce qu'un, deux, trois ou même quatre tubes puissent diriger un peu de solution à chaque plant de n'importe quelle culture selon les besoins. L'utilisation d'une minuterie pour démarrer et stopper la pompe à des moments réglés d'avance permet d'ajuster la quantité de solution nutritive pour répondre aux besoins de deux cultures différentes.

Le concombre requiert plus d'eau à mesure que les plants se développent, et jusqu'à concurrence de 4,5 L ou plus par plant par jour lorsqu'ils fructifient. Les applications préétablies de solution nutritive au cours de la journée aideront à ajuster la quantité aux besoins des plants. Cette façon de procéder, conjuguée aux bonnes méthodes de taille afin d'éviter l'avortement des fruits, contribuent à assurer de bons rendements.

Température et humidité

Les plantes cultivées sans sol sur milieu de culture ont les mêmes besoins de température et d'humidité que les plantes cultivées dans la terre. Cette règle s'applique aussi aux tomates, bien que des températures un peu plus élevées soient nécessaires pour assurer le meilleur développement possible du concombre. Les températures diurne et nocturne devraient être d'environ 26 à 30°C et 18 à 20°C respectivement; régler la température légèrement plus basse par temps couvert. Vaporiser le feuillage et les passe-pieds, ce qui permet de garder l'humidité relative assez élevée pour prévenir le flétrissement et le dessèchement des feuilles. Ventiler assez pour minimiser l'apparition des maladies foliaires.

Calendriers des successions de cultures

L'objectif des séquences de cultures est d'assurer un approvisionnement régulier de fruits de haute qualité. Il est donc essentiel d'adopter un bon calendrier et de le suivre minutieusement. Le calendrier saisonnier suivant s'appuie sur l'expérience acquise à la station de recherche et de quarantaine des plantes de Saanichton. Il ne doit être considéré qu'à titre d'exemple et peut être modifié pour accommoder les besoins de chacun.

Culture	Semis	Repiquage	Première cueillette	Dernière cueillette
1	5 janvier	31 janvier	9 mars	10 avril
2	16 février	13 mars	14 avril	14 mai
3	30 mars	23 avril	19 mai	18 juin
4	5 mai	27 mai	23 juin	23 juillet
5	10 juin	2 juillet	29 juillet	28 août
6	14 juillet	6 août	4 septembre	Octobre*

*La sixième culture peut être conduite de façon à produire des fruits pour une période prolongée selon les conditions culturelles et les facteurs économiques existants.

Taille et conduite des cultures séquentielles

La culture réussie du concombre de serre dépend de la capacité du producteur à obtenir une forte productivité et une bonne qualité pendant toute l'année. La superficie de culture qui peut être dévolue à la plantation est limitée par la disponibilité d'une main-d'œuvre expérimentée. Puisque les opérations de taille et de conduite des plants sont déterminantes dans le succès de l'exploitation, un système comme les successions de cultures qui fait appel à des méthodes aisément utilisables par une main-d'œuvre inexpérimentée comporte des avantages évidents. La méthode de taille et de conduite décrite a été mise au point pour permettre la récolte d'au moins 12 fruits commercialisables par plant pour chacune de six cultures successives, pour un total de 72 fruits par espace-plant au cours de la saison. Grâce à cette méthode, la saison de cueillette de chaque plantation dure environ un mois, si bien que lorsque le premier semis se fait au début de janvier, le fruit est prêt pour la cueillette de la mi-mars à la mi-octobre. Cette façon de procéder ménage un intervalle de quelques jours entre l'époque de la fin de la récolte d'une culture et celui du début de la suivante.

Les systèmes de conduite typiques pour les concombres sans graines sont l'*arche* ou le *cordon* (Loughton, 1975; ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de la Colombie-Britannique 1980). Ces systèmes et leurs modifications exigent beaucoup de main-d'œuvre, nécessitent une attention constante à tous les détails et beaucoup d'expérience. Bien que les successions de cultures exigent un excédent de graines et la culture de plants de repiquage pour les plantations additionnelles, les méthodes de taille et de conduite sont relativement simples et directes. La période de culture de chaque plantation est beaucoup plus courte et les méthodes sont simplement répétées d'une plantation à la suivante.

Dans le système de cultures séquentielles, les plants sont conduits de façon à grimper sur des ficelles supportées par des fils de fer horizontaux. Du fait qu'on enlève toutes les ramifications latérales et qu'on ne permet le développement que d'un seul fruit à chaque nœud de la tige principale (fig. 5), la taille devient une technique simple et rapide, et peut prendre environ 30% moins de temps que la méthode usuelle de production sur ramifications latérales. Le fait que tous les concombres soient produits sur de jeunes plants vigoureux leur permet de parvenir rapidement à maturité et de conserver une bonne qualité. Voir figure 6.

Les études de taille révèlent l'importance d'enlever tous les gourmands et les boutons floraux des aisselles sur au moins les sept premières feuilles (fig. 7). Cette façon de procéder retarde la formation des fruits, mais permet le développement des feuilles et d'un système racinaire capable de supporter la formation des fruits moyennant un minimum d'avortement. Puisque les premiers fruits peuvent se développer plus haut sur la tige qu'il n'est souhaitable, ce qui aurait tendance à réduire les possibilités de rendement, on devrait laisser le sarment s'infléchir près de la base pour pouvoir cueillir le premier fruit d'une position plus basse sur la tige. L'éclaircissage, comme la suppression de toute croissance au nœud



FIG.5 La première culture de la saison commence à produire des fleurs environ 25 jours après le repiquage. Noter que les fleurs sont produites sur la tige principale.



FIG.6 Fruits de deux cultivars bien adaptés produits par la méthode de cultures séquentielles.

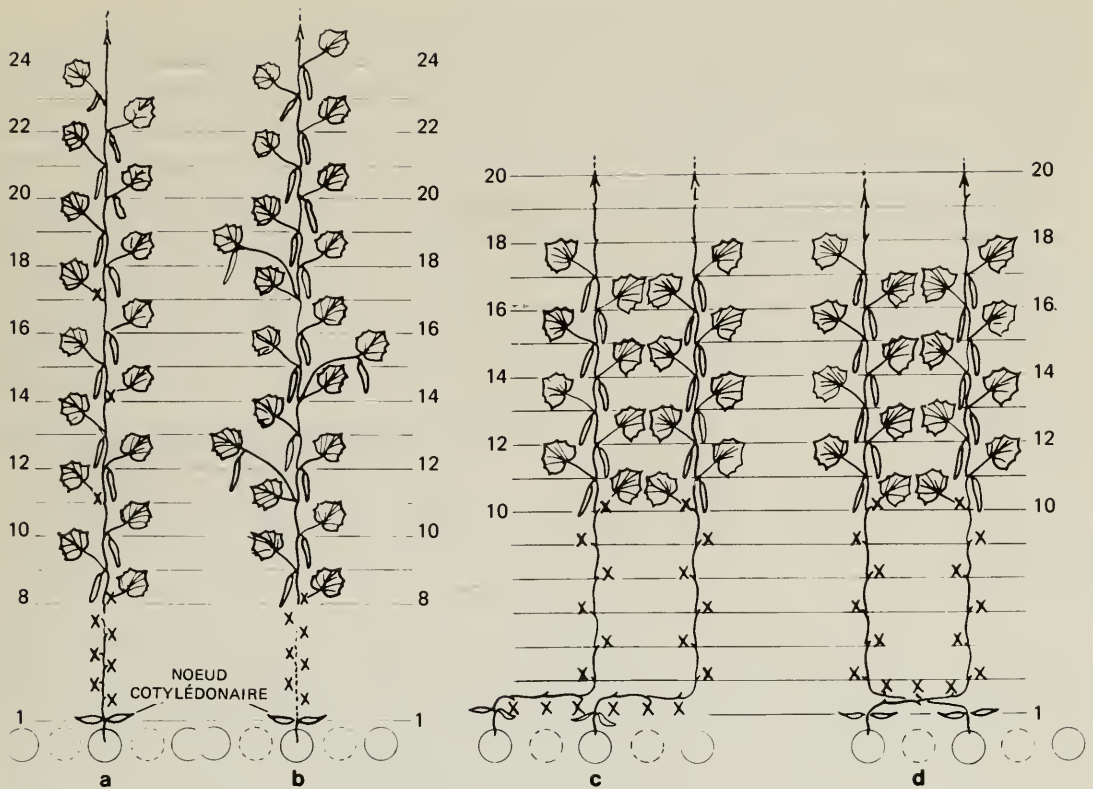


FIG.7 Méthodes de taille et de conduite dans le système de successions de cultures de concombres. Le symbole X désigne l'endroit où les feuilles ont été excisées.

voulu (fig. 7a, nœuds 11, 14 et 17) contribue à atténuer le stress au début de la saison de cueillette et stimule la production ultérieure de fruits.

Une autre méthode consiste à enlever les fruits aux nœuds 11, 14 et 17 en ne permettant qu'à une seule ramification latérale de se développer à chacun de ces trois nœuds ou à d'autres positions choisies. Un seul fruit est récolté au premier nœud sur ces ramifications latérales et toute autre croissance est supprimée (fig. 7b). La feuille supplémentaire et le recul de production du fruit latéral qui en résulte aident à éviter le stress. Une autre solution de rechange est de conduire chaque plant pour qu'il pousse latéralement à la surface du milieu de culture jusqu'au prochain plant de la même plantation et ensuite de le redresser pour qu'il s'agrippe à la ficelle de ce plant. Tous les plants peuvent être conduits de façon à croître dans une seule direction (fig. 7c) ou conduits en paires, en laissant un plant de chaque paire se croiser au bas et grimper sur la ficelle située au-dessus de l'autre plant (fig. 7d). Bien que la suppression de toute croissance jusqu'au 11^e nœud des plants ainsi conduits retarde davantage la production, elle permet néanmoins de conserver les possibilités de rendement car elle favorise le développement précoce des feuilles et des racines, et réduit par le fait même le risque possible d'avortement des fruits. Cette méthode ne requiert aucune taille subséquente, ce qui simplifie le travail, ou la taille additionnelle sert alors à produire des fruits latéraux comme il est décrit plus haut.

C'est une bonne pratique de laisser deux boutons (chacun étant un fruit potentiel) sur la tige principale lorsqu'on supprime les pousses latérales et les boutons floraux excédentaires des aisselles des feuilles. Lorsque les boutons ont atteint le stade floral, on peut en supprimer un. Cette sélection tardive contribue à assurer que la fleur restante produira un fruit commercialisable, car l'altération des boutons floraux susceptible de causer la perte de fruits ou leur déformation a plus de chances de se produire lorsque les boutons sont petits. Pour les cinq premières cultures, on peut simplement pincer la tige principale lorsqu'elle atteint les fils de fer suspendus. Pour la sixième culture, on peut laisser des ramifications latérales pousser vers le bas à partir des deux nœuds supérieurs pour une période de culture prolongée après avoir pincé la tige principale.

Récolte

La récolte commence d'habitude de 25 à 36 jours après le repiquage, le plus long intervalle se retrouvant au début de la saison lorsque l'intensité lumineuse est faible et que les jours sont plus courts que pour les cultures subséquentes. On récolte en général les fruits trois fois par semaine lorsqu'ils sont vert foncé, d'une épaisseur uniforme sur toute leur longueur, ont cessé d'allonger et possèdent un diamètre commercialisable (fig. 6). La proportion de fruits commercialisables est d'ordinaire élevée dans les successions de cultures, peut-être à cause du fait que les fruits sont récoltés sur des plants hybrides relativement jeunes et qui possèdent des systèmes racinaires vigoureux.

Désinfection de la serre

Dans le système de cultures séquentielles étalées pendant toute la saison, la serre est occupée par des plants de concombres de la fin janvier jusqu'en octobre, de sorte que les pratiques sanitaires ne peuvent être effectuées qu'à la fin de l'automne ou au début de l'hiver. Le plus tôt possible après la dernière récolte, enlever les vieux sarments, les ficelles et les sacs de sciure utilisés. Laver les plafonds, murs, fermes et gouttières. Laver aussi les tuyaux de chauffage, pannes, fils de fer de support et planchers à l'aide d'une solution composée d'une partie de javelisant domestique pour 9 parties d'eau ou d'une solution d'une partie de Formaline pour 25 parties d'eau. En cas d'utilisation de bâches de bois, laver toutes les parties qui n'entrent pas en contact avec la vapeur. Si on applique de la Formaline, porter un respirateur approuvé, isoler des vapeurs tous les plants en croissance et ventiler la serre à fond. S'assurer que l'atmosphère ne présente aucun danger en mettant quelques plants dans la serre et en vérifiant leur santé au bout de 24 h.

Si on réutilise un milieu de croissance pour une seconde saison consécutive, le stériliser à la vapeur pendant au moins 30 min à 80°C. Les nouveaux milieux de culture n'ont pas besoin d'être stérilisés avant usage.

Les milieux de culture sans sol peuvent servir pendant plusieurs années s'ils demeurent poreux. La stérilisation superficielle à la vapeur est efficace pour les couches de sciure jusqu'à la pleine profondeur de la sciure, mais jusqu'à 10 cm seulement pour les mélanges faits de 3 parties de sable et d'une partie de sciure. Pour stériliser superficiellement à la vapeur des couches de sciure, enfouir un tuyau de drainage agricole et y introduire la vapeur. Immédiatement après la stérilisation et avant la plantation, lessiver les couches à l'eau au besoin pour réduire la conductivité à 2 mS/cm et la teneur en azote nitrique en deçà de 100mg/kg (voir la section intitulée « Forte concentration saline »).

Maladies et insectes

Un des principaux avantages de la culture du concombre sur substrat inerte est l'absence de maladies et de nématodes transmis par le sol. Pour obtenir les meilleurs résultats possibles, suivre minutieusement les étapes exposées dans la section intitulée « Désinfection de la serre ». S'assurer aussi que les milieux de culture, les contenants et les autres outils et ustensiles utilisés ne deviennent pas contaminés. Les insectes nuisibles, en particulier l'aleurode des serres, le tétranyque à deux points et les thrips peuvent poser des problèmes. Les techniques de lutte biologique contre l'aleurode (McClanahan 1972) et le tétranyque à deux points (Tonks et Everson 1977) ont été étudiées au Canada et s'avèrent prometteuses. La station de recherche et de quarantaine des plantes de Saanichton dispose maintenant d'un parasite (*Encarsia formosa* Gahan) de l'aleurode et d'un prédateur (*Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot) du tétranyque à l'intention des producteurs commerciaux. On peut se procurer les recommandations de lutte antiparasitaire auprès des ministères de l'Agriculture et de l'Alimentation de la Colombie-Britannique, de l'Ontario et du Québec.

Anomalies des fruits

Avortement

Les fruits immatures peuvent jaunir et ensuite brunir lorsqu'ils atteignent environ 2,5 à 5 cm de longueur, mais ce phénomène, appelé avortement, peut survenir à un stade ultérieur de croissance. Cette anomalie semble résulter du stress causé par une charge trop lourde de fruits avant que le plant n'ait pu développer un bon système racinaire ou une surface foliaire suffisante. Le manque d'humidité et de substances nutritives, ainsi que les températures extrêmes, jouent aussi un rôle déterminant. Lorsque la capacité productrice d'un plant est dépassée, l'avortement survient d'habitude à plusieurs aisselles de feuilles successives avant que le développement normal des fruits ne reprenne. Dans un système de successions de cultures, cette situation cause évidemment une sérieuse perturbation dans le calendrier de récolte et de commercialisa-

tion, car une plantation réussie dépend entièrement de la récolte de fruits à chaque aisselle des feuilles de la tige principale. Les méthodes décrites dans la section intitulée « Taille et conduite des cultures séquentielles » visent à prévenir l'avortement des fruits. Certains des fruits tardifs d'une plantation ont tendance à demeurer petits et à devenir pointus à leur extrémité apicale, condition qui semble s'apparenter étroitement à l'avortement.

Fruits courbés et étranglés

Le phénomène des fruits courbés résulte souvent d'un manque d'attention au cours des premiers stades de leur développement. Du fait que le système de cultures séquentielles exige le respect scrupuleux du plan de taille établi, la fréquence des « courbés » est d'ordinaire faible. En effet, les fruits qu'on laisse se développer et pendre librement poussent d'habitude droits. Pour cette raison, la méthode de conduite en V inversé produit moins de fruits courbés que les plants conduits verticalement. Il importe de s'assurer que le développement des très jeunes fruits ne soit pas gêné par les ficelles, fils de fer, feuilles ou tiges, car le redressement des fruits à un stade ultérieur de croissance est en général impossible. Les fruits manifestent parfois un « étranglement » apparent, ou une torsion, en leur milieu. Cette condition est plus évidente chez certains cultivars que chez d'autres et semble reliée à un ralentissement de croissance.

Problèmes d'exploitation

Forte concentration saline

L'accroissement de la concentration saline dans le milieu de culture constitue un problème d'exploitation qui peut avoir de sérieuses conséquences. Il peut résulter d'une insuffisance d'humidité, de températures extrêmes de la serre ou d'une erreur dans la préparation de la solution nutritive. Les premiers symptômes sont de petites taches brunes qui apparaissent sur la face supérieure des feuilles inférieures, taches qui s'agrandissent rapidement et peuvent aboutir à la défoliation complète de la zone touchée. Selon l'âge du plant (les plus jeunes sont plus sensibles), l'accroissement de la concentration saline peut provoquer l'apparition des symptômes. On peut effectuer un test à l'aide d'un conductimètre relativement bon marché qui représente un bon investissement pour les producteurs commerciaux. La conductivité s'exprime en millisiemens par centimètre (mS/cm), le taux optimal étant entre 2,0 à 2,5, mais d'autres échelles sont également en usage. Les producteurs qui achètent un conductimètre devraient se renseigner auprès de leur conseiller agricole local pour apprendre à l'interpréter. Pour une vérification approximative, dissoudre 1 g de sel de table sec dans 1 L d'eau distillée. L'appareil devrait indiquer environ 1,9 mS/cm à la température ambiante.

On peut déterminer le pH et la conductivité de la solution contenue

dans des échantillons du milieu de culture prélevés à partir de la zone racinaire en pressant l'échantillon au moyen d'une presse mécanique. Les plans et devis de ce genre de presse, qui peut être fabriquée dans un atelier mécanique, sont disponibles auprès de la station de recherche et de quarantaine des plantes de Saanichton.

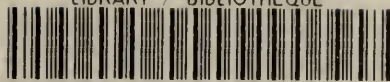
Pour corriger rapidement une forte concentration saline, lessiver le milieu de culture avec un maximum de 5 L d'eau par plant. On peut appliquer l'eau par les tubes d'irrigation ou manuellement. Reprendre ensuite l'alimentation nutritive. Par temps chaud, cette méthode peut se répéter une fois par semaine comme garantie contre toute élévation de la concentration saline.

Généralités

D'autres problèmes d'exploitation peuvent résulter de l'absence d'un bon calendrier ou d'une négligence au chapitre de l'éclairage nécessaire aux jeunes plants. L'éclairage est surtout important pour les nouveaux plants de repiquage au début de la saison lorsque les jours sont courts et couverts, de même que plus tard dans la saison quand le temps est nuageux pour plus d'un jour ou deux d'affilée. Mieux vaut donc repiquer les plants en périphérie des sacs et les conduire de façon à ce qu'ils grimpent le long des tuteurs, à l'écart du feuillage de la culture précédente, pour qu'ils obtiennent le plus de lumière solaire possible au cours de ce stade critique de croissance. Une autre précaution consiste à enlever les feuilles inférieures des vieux plants pour qu'elles n'ombragent pas les feuilles de la plantation suivante ou qu'elles ne réduisent pas la quantité de lumière réfléchiée. Toutefois, mieux vaut ne pas enlever les feuilles trop tôt et pas plus de trois à la fois, sinon on obtient une élongation rapide des entre-nœuds, ce qui réduit d'autant le nombre total de fruits à récolter.

Bibliographie

- Adamson, R.M. et Maas, E.F., *Amount and kind of growth media in soilless greenhouse production*, HortScience, 1976, 11:212-213.
- Adamson, R.M. et Maas, E.F., *Sawdust and other soil substitutes and amendments in greenhouse tomato production*, HortScience, 1971, 6:397-399.
- Loughton, A., *Growing European seedless cucumbers*, Agdex Factsheet 292/21, Toronto, Ont.: ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, 1972.
- Loughton, A., *Growing greenhouse crops on straw bales*, Agdex Factsheet 250/24, Toronto, Ont.: ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, 1975.
- Maas, E.F. et Adamson, R.M., *Culture sans sol de la tomate commerciale de serre*, Agric. Can. 1980, Publ. 1460.
- Mason, E.B.B. et Adamson, R.M., *Système d'arrosage goutte à goutte et d'alimentation liquide pour culture de serre*, Agric. Can. 1974, Publ. 1510.
- McClanahan, R.J., *La lutte intégrée contre l'aleurode des serres*, Agric. Can 1979, Publ. 1469.
- Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de la Colombie-Britannique, *Greenhouse tomato and cucumber production guide*, publication semestrielle, Victoria, C.-B. 1980.
- Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, *Greenhouse vegetable production recommendations*, 1980, Publ. 365. Publication semestrielle. Toronto, Ont., 1980.
- Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation de Grande-Bretagne, *A manual of cucumber production*, 1977, Bull. 205. On peut se procurer cette publication à l'adresse suivante: Pendragon House, 2525 Dunwin Dr., Mississauga, Ont. L5L 1T2.
- Tonks, N.V. et Everson, P., *Phytoseiulus persimilis (Acarina: Phytoseiidae) for control of twospotted mites in a commercial greenhouse*, J. Entomol. Soc., C.-B., 1977, 74:7-8.



3 9073 00021536 0

FACTEURS DE CONVERSION

Unité métrique	Facteur approximatif de conversion	Donne
LINÉAIRE		
millimètre (mm)	x 0,04	pouce
centimètre (cm)	x 0,39	pouce
mètre (m)	x 3,28	pié
kilomètre (km)	x 0,62	mille
SUPERFICIE		
centimètre carré (cm ²)	x 0,15	pouce carré
mètre carré (m ²)	x 1,2	verge carrée
kilomètre carré (km ²)	x 0,39	mille carré
hectare (ha)	x 2,5	acre
VOLUME		
centimètre cube (cm ³)	x 0,06	pouce cube
mètre cube (m ³)	x 35,31	pié cube
	x 1,31	verge cube
CAPACITÉ		
litre (L)	x 0,035	pié cube
hectolitre (hL)	x 22	gallons
	x 2,5	boisseaux
POIDS		
gramme (g)	x 0,04	once
kilogramme (kg)	x 2,2	livre
tonne (t)	x 1,1	tonne courte
AGRICOLE		
litres à l'hectare	x 0,089	gallons à l'acre
	x 0,357	pintes à l'acre
	x 0,71	chopines à l'acre
millilitres à l'hectare	x 0,014	onces liquides à l'acre
tonnes à l'hectare	x 0,45	tonnes à l'acre
kilogrammes à l'hectare	x 0,89	livres à l'acre
grammes à l'hectare	x 0,014	onces à l'acre
plants à l'hectare	x 0,405	plants à l'acre

630.4
C212
P 1725
1981
fr.
c.3
OOAg

Adamson, R. M. (Robert McKerrow)
Culture hors sol de
concombres de serre sans graines
et successions des cultures

