



AVRDC
The World Vegetable Center

Comment produire et conserver ses propres semences de légumes

Un guide pour les producteurs



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

Comment produire et conserver ses propres semences de légumes

Un guide pour les producteurs

Document écrit par :

Sutevee Sukprakarn, Sunanta Juntakool and Rukui Huang
Kasetsart University, Bangkok, Thailand

Tom Kalb

AVRDC - The World Vegetable Center

Traduit et édité par :

Virginie Levasseur

AVRDC - The World Vegetable Center



AVRDC
The World Vegetable Center





AVRDC–The World Vegetable Center est une organisation internationale à but non lucratif engagée dans la lutte contre la pauvreté et la malnutrition à travers la recherche, le développement et la formation.



AVRDC
The World Vegetable Center

AVRDC-The World Vegetable Center
P.O. Box 42, Shanhua, Tainan, Taiwan 74199, ROC
tél : +886-6-583-7801
fax : +886-6-583-0009
courriel : avrdcbox@avrdc.org
site internet : www.avrdc.org

AVRDC-Asian Regional Center
P.O. Box 9-1010, Bangkok 10903, Thailand
tél : +66-2-942-8686, -8687
fax : +66-2-942-8688
courriel : arc_wvc@ksc.th.com
site internet : www.arc-avrdc.org

AVRDC-Sub-regional Center for West Africa
B.P. 320 Bamako, Mali
tél : +223 222 33 75
fax : +223 222 86 83
site internet : www.avrdc.org

© 2006 AVRDC-The World Vegetable Center
ISBN 92-9058-153-0

Version française éditée par V. Levasseur
Conception de la couverture et mise en page : PAO Bougou, Tél. 676 22 00, Bamako, Mali
Impression : Imprimerie CF-MAC, Tél. 221 11 88, Bamako, Mali

Citation correcte

Sukprakarn, S., S. Juntakool, R. Huang, and T. Kalb. 2006. Comment produire et conserver ses propres semences – Un guide pour les producteurs. Publication AVRDC no. 06-686

AVRDC-The World Vegetable Center, Shanhua, Taiwan. iv + 22 pp.

T able des matières

Remerciements	ii
Avant-propos	iii
Mot de l'éditeur	iv
Aperçu de la production et de la conservation des semences de légumes	1
Amarante	4
Aubergine	5
Baselle	6
Corète	7
Cucurbitacées	8
Dolique	10
Gombo	11
Haricot mungo	12
Haricot vert	13
Laitue	14
Oignon	16
Piment	18
Soja	19
Tomate	20
Références consultées	22

R emerciements

De nombreuses personnes ont contribué à l'élaboration de ce livre. Les auteurs souhaiteraient exprimer leur gratitude à Dr Liwayway M. Engle, à Dr Manuel C. Palada et à M. Efren Altoveros de l'AVRDC pour leur contribution à l'édition de ce document. Nous remercions également Dr Surapong Dumrongkittikul et Mme Kwankate Sangkaew de l'Université de Kasetsart, ainsi que M. Ming-che Chen, Dr Engle et Dr Palada de l'AVRDC pour les photographies qu'ils ont bien voulu mettre à notre disposition et pour leur précieux concours à la mise en page de l'ouvrage. Enfin, nous voudrions témoigner notre reconnaissance à la Banque asiatique de développement pour son généreux soutien à notre projet, notamment pour la publication de ce livre.

Avant-propos

Des semences de bonne qualité constituent, sans nul doute, l'un des biens les plus précieux pour le paysan. Celles-ci doivent être saines et, de préférence, présenter toutes les propriétés souhaitables pour le paysan, notamment un rendement élevé, une excellente qualité, ainsi qu'une résistance aux maladies, aux insectes nuisibles et aux agressions environnementales.

Depuis 24 ans, le Centre régional pour l'Asie de l'AVRDC (AVRDC-ARC) assure la formation en matière de techniques de production de légumes, y compris la production, le test et la conservation des semences, au centre régional de formation de Kamphaeng Saen, Thaïlande, en collaboration avec l'Université de Kasetsart. En 2004, le nombre de stagiaires cambodgiens, laotiens, vietnamiens et birmans qui avaient pris part à cette formation s'élevait à 205. La formation au niveau régional, qui était destinée essentiellement aux vulgarisateurs et aux chercheurs, a contribué à accroître le nombre de formateurs dans ces pays. Une fois de retour dans leurs pays respectifs, les diplômés formés dans le cadre de ce programme deviennent des personnes ressources, s'engageant dans la formation en matière de production de légumes au niveau national.

Différents types de formation au plan national ont été organisés dans le domaine de la production de légumes. La production de semences de légumes, en tant qu'activité dérivée, est entrain d'être entreprise dans ces pays. Cependant, tout semble indiquer que le paysan moyen n'a pas encore suffisamment accès aux techniques de production de semences. Nombre de paysans doivent encore apprendre les techniques nécessaires pour produire eux-mêmes les semences de légumes. Cette activité n'est guère toujours aussi aisée qu'elle l'est pour de nombreuses cultures vivrières autogames telles que le haricot et certaines cultures céréalières. Des techniques spécifiques sont nécessaires pour chaque type de légume. Par ailleurs, les semences hybrides F_1 sont à présent répandues sur le marché et il convient d'informer les paysans que les semences obtenues à partir de ces cultures ne peuvent être utilisées pour la production future. Par conséquent, la diffusion d'informations fiables dans le cadre de la vulgarisation des techniques de production de semences s'impose. Le présent manuel a été élaboré par les professeurs de l'Université de Kasetsart et du siège de l'AVRDC qui ont collaboré avec l'AVRDC-ARC à cet effet. Cette édition vise à aider les vulgarisateurs qui sont en contact direct avec les paysans. Il y a lieu d'espérer que cet ouvrage sera utile pour le paysan moyen et contribuera à un développement agricole durable grâce à la production de légumes dans les pays en développement.



Masaaki Suzuki
Directeur
Centre régional pour l'Asie de l'AVRDC

Mot de l'éditeur

C'est en septembre 2003, que l'AVRDC a débuté ses activités de recherche et de développement en Afrique de l'Ouest. Peu de temps après son arrivée, l'AVRDC a invité, à Bamako, du 9 au 11 mars 2004, les partenaires de recherche spécialisés en production maraîchère de 9 pays d'Afrique de l'Ouest. Ce groupe de travail avait pour objectifs : i) d'obtenir une vue d'ensemble quant à la production maraîchère en Afrique de l'Ouest et les activités de recherche en cours, ii) d'identifier les spéculations maraîchères à priorité régionale ainsi que les principales contraintes devant être surmontées et, finalement, iii) d'identifier les thèmes devant faire l'objet de plus de recherche et/ou de vulgarisation.

C'est ainsi que la faible disponibilité de semences de qualité pour les diverses cultures maraîchères pratiquées en Afrique de l'Ouest a été soulignée. Les partenaires de recherche ont demandé à l'AVRDC de conduire différentes activités de formation, sur la multiplication de semences de qualité, et de mettre à la disposition de tous, un manuel sur le sujet. Nous espérons que ce manuel pourra servir de référence à la fois aux producteurs de cultures maraîchères et aux acteurs qui les entourent, des agents de vulgarisation aux chercheurs.

Bonne lecture et bonne récolte !!



Virginie Levasseur
Centre sous-régional de l'AVRDC
pour l'Afrique de l'Ouest

Aperçu de la production et de la conservation des semences de légumes

Quelles semences peut-on conserver ?

Les graines et les bulbes de légumes peuvent être conservés en guise de semences. Toutefois, il convient de souligner que toutes les semences ne se prêtent pas à la conservation. Au nombre des variétés pour lesquelles il est possible de conserver les semences, figurent les variétés locales qui ont été cultivées dans une région donnée pendant très longtemps, celles qui se reproduisent par autofécondation, dites cultures autogames (par exemple le haricot vert et le pois), ainsi que les variétés à pollinisation libre de certaines cultures se reproduisant par fécondation croisée, dites cultures allogames (par exemple les cucurbitacées).

De nos jours, de nombreux maraîchers préfèrent utiliser les variétés hybrides F_1 commerciales. Cependant, les graines provenant des fruits de variétés hybrides ne doivent pas être conservées. En effet, les variétés dites hybrides F_1 sont le résultat du croisement entre parents génétiquement différents, appartenant soit à la même espèce, soit à des espèces ou même des genres différents. De telles semences, provenant de variétés hybrides, se révèlent stériles ou encore, les plants issus de ces semences présenteront des différences considérables en terme de caractères, d'uniformité et/ou de maturité.



Figure 1. Fleur parfaite de l'aubergine : le stigmate (en vert) est entouré d'anthers (en jaune)

Afin de produire et de conserver des semences de qualité, il faut être attentif à la sélection des plantes sur lesquelles les semences sont prélevées, à la récolte de ces semences en temps opportun et à leur conservation dans des conditions idéales. Ainsi, sont présentées dans ce manuel, les techniques de base pour la production et la conservation de semences pour les légumes les plus courants.

Avant d'aller plus loin, il est d'abord nécessaire de revoir quelques notions portant sur les modes de reproduction de chaque culture. De nombreuses espèces potagères produisent des fleurs dans lesquelles se trouvent à la fois l'organe mâle (anthere) et l'organe femelle (stigmate). Ces fleurs sont dites parfaites (figure 1). Cependant, pour le maïs et la plupart des variétés de plantes de la famille des cucurbitacées (concombre, melon, citrouille, etc.), les anthères et le stigmate sont sur la même plante, mais dans des fleurs différentes. Ces fleurs sont dites imparfaites (figure 2).

La fécondation intervient lorsque le pollen des anthères entre en contact avec le stigmate. Certaines fleurs parfaites s'auto-fécondent. La laitue, la tomate et le gombo ont leur stigmate si près des anthères que le moindre mouvement sous l'effet du vent peut faire tomber du pollen



Figure 2. Fleurs imparfaites du potiron : une fleur femelle portant un stigmate (à gauche) et une fleur mâle portant des anthers (à droite)

sur le stigmate au sein de la même fleur. Pour le pois et le haricot vert, l'autofécondation intervient avant même l'éclosion de la fleur.

Par ailleurs, pour que la fécondation réussisse chez d'autres types de fleurs parfaites, la pollinisation doit être croisée. Dans ce cas, un agent pollinisateur, notamment un insecte, est nécessaire. L'oignon, la carotte, le chou et le radis, par exemple, appartiennent à cette catégorie de plantes.

Les plantes dont les fleurs sont dites imparfaites ont besoin du vent ou d'insectes, telles que les abeilles, pour assurer le contact entre le pollen des anthères des fleurs mâles et le stigmate des fleurs femelles. Pour le maïs par exemple, la pollinisation croisée est assurée par le vent, tandis que les abeilles assurent la pollinisation croisée pour les cucurbitacées.

Comment maintenir la pureté variétale ?

Il convient de garder à l'esprit que la pollinisation croisée naturelle peut toujours se produire, dans une certaine mesure et dans des conditions champêtres, même pour les plantes autogames. Elle a souvent lieu lorsque, visitant différentes fleurs, des grains de pollen restent collés sur les insectes qui les transportent ainsi jusqu'à la prochaine fleur qu'ils visitent. Ainsi, différentes pratiques comme l'isolation, l'ensachage ou l'encagement peuvent être utilisées pour éviter que la pollinisation croisée naturelle ne se produise.

Isolation : on peut maintenir la pureté variétale en laissant des distances suffisantes entre deux ou plusieurs variétés et ainsi éviter la pollinisation croisée par les insectes ou le vent. La distance nécessaire diffère d'une espèce à une autre ; les spécificités pour chaque culture sont présentées dans les chapitres suivants.

Ensachage : lorsque seule une petite quantité de semences est nécessaire, la pureté variétale peut être maintenue en couvrant les fleurs non écloses à l'aide d'un sac en papier. Ceci s'applique aux cultures ayant un taux d'autofécondation élevé, mais inférieur à 100 %, notamment le piment et l'aubergine. Il est également possible d'ensacher les fleurs des cucurbitacées (figure 3). Dans ce cas, il y a lieu de le faire tant pour les fleurs mâles que pour les fleurs femelles, mais une pollinisation manuelle est alors nécessaire.

Encagement : il est possible d'utiliser des cages pour empêcher les insectes d'assurer la pollinisation croisée chez les plantes potagères qui fleurissent sur une longue période ou entre deux variétés cultivées à proximité l'une de l'autre (figure 4). On peut également construire un tunnel voûté, à l'aide de bouts de bois ou de métal fixés dans le sol et recouverts de tulle de nylon. Comme la cage empêchera tout insecte d'accéder aux fleurs, il peut s'avérer nécessaire de procéder à une pollinisation manuelle pour certaines cultures. Il est également possible d'introduire des abeilles dans la cage, si la culture concernée est allogame.



Figure 3. Ensachage d'une fleur de courge amère pour une pollinisation manuelle



Figure 4. Isolation de sélections de piment dans des tunnels couverts de filet de nylon

Le meilleur moyen de conserver les semences

Après avoir produit et récolté les semences, il est important d'en assurer la survie pour un usage futur. Les semences nouvellement récoltées ne doivent pas être entreposées immédiatement dans des contenants hermétiques, car leur teneur en humidité est encore élevée et elles risquent ainsi de se détériorer.

Avant de stocker les semences, il convient de veiller à ce que celles-ci soient sèches. Il faut savoir que les semences sont en vie et qu'elles respirent. Afin de les maintenir en vie longtemps, il est indispensable que les semences aient une faible teneur en humidité et de les conserver à basse température.

Humidité : les semences absorbent l'humidité du milieu où elles sont stockées. Des teneurs élevées en humidité ont pour effet d'accroître leur respiration, diminuant ainsi leur énergie et leur capacité à être stockées longtemps tout en conservant leur pouvoir de germination. Avant de stocker les semences, il est donc nécessaire de s'assurer que celles-ci sont suffisamment sèches (teneur en humidité estimée à environ 7-8 %). Ensuite, il convient de les conserver dans un récipient hermétique, notamment un bocal à couvercle vissé (figure 5).

Obscurité : l'exposition à la lumière solaire réduit la durée de vie des semences. Il convient donc d'utiliser des bocaux de couleur sombre ou des récipients non transparents pour les protéger. Lorsqu'on utilise des bocaux clairs, il est recommandé de les garder dans des sacs en papier afin de les abriter des rayons du soleil.

Température : pour le stockage de la plupart des semences potagères, une température inférieure à 15°C est idéale. Les semences peuvent être placées dans un récipient hermétique et gardées dans un réfrigérateur. Lorsque la conservation est de courte durée, il convient de stocker les semences dans un lieu sec et frais, à l'abri de la lumière.

La plupart des semences de cultures maraîchères peuvent être conservées en toute sécurité pendant au moins trois à cinq ans. Placer les semences dans des enveloppes en papier, des morceaux d'étoffe ou des sacs-filets, des récipients en plastique, ou du papier aluminium. Les semences se conserveront mieux dans des récipients hermétiques, notamment les bocaux de verre fermés, les boîtes métalliques ou du papier aluminium. Il y a lieu d'étiqueter soi-



Figure 5. Semences conservées dans des récipients hermétiques afin d'éviter qu'elles absorbent l'humidité

gneusement chaque récipient. Noter le nom de la lignée ou de la variété, l'année de production des semences et toute autre information jugée pertinente. Conserver les semences dans un endroit frais et sec.

Amarante

Production

L'amarante (*Amaranthus* spp.) est une culture vivrière importante en Afrique et en Asie. Il s'agit d'une culture à croissance rapide qui pousse facilement sur de nombreux types de sols et dans une large gamme de conditions climatiques. Les températures idéales pour la culture de l'amarante se situent entre 25 et 30°C.

De nombreuses variétés d'amarante poussent sous forme d'adventices (*A. spinosus* par exemple) autour des champs. C'est la raison pour laquelle les variétés locales sont généralement des populations mixtes.

Les plants destinés à la production de semences sont souvent produits en pépinière puis transplantés au champ. Les plantules présentant des caractéristiques souhaitables en ce qui concerne les feuilles et la tige sont transplantées environ trois semaines après le semis, à une distance de 45 cm l'une de l'autre, sur des rangées espacées de 60 à 80 cm. Quatre semaines après la transplantation, les plants présentant une petite inflorescence apicale peuvent être pincés afin d'encourager la production de pousses secondaires.

Isolation

L'amarante est essentiellement pollinisée par le vent. Une isolation minimum de 1000 m entre variétés différentes est recommandée. Il convient de tenir les plantes loin de toutes autres adventices de la même famille afin de prévenir la pollinisation croisée.

Sélection

Les plants d'amarante peuvent être sélectionnés à un jeune âge en enlevant les types présentant une couleur, une taille ou une forme de feuilles indésirables ou non conformes. Les plants doivent être sélectionnés de nouveau, juste avant la floraison, en éliminant les impuretés variétales. Enfin, une fois que la floraison commence, il

faut rapidement éliminer les plants présentant des fleurs non conformes.

Récolte

L'éclaircissement ou le jaunissement des feuilles indique le début du mûrissement des graines (figure 6). En général, les types d'amarante ayant une inflorescence apicale sont récoltés une fois. Alors que les types d'amarante ayant plusieurs tiges secondaires et par conséquent plusieurs inflorescences seront récoltés au fur et à mesure que les graines mûrissent. Les tiges portant les semences récoltées doivent être étalées sur une bâche propre ou mises dans des sacs en nylon à mailles fines puis séchées à l'ombre.



Figure 6. Tige d'amarante portant des semences qui mûrissent

Traitement

Les graines peuvent être facilement battues à la main, puis nettoyées par vannage.

Aubergine

Production

L'aubergine (*Solanum* spp.) est une culture de saison chaude. La réussite de sa production nécessite une saison longue et chaude. Elle est plus sensible aux basses températures que la tomate et le piment. Une température diurne de 25 à 32°C et une température nocturne de 21 à 27°C constituent des conditions idéales pour la production de semences d'aubergine.

Isolation

L'aubergine produit des fleurs parfaites qui peuvent être fécondées par pollinisation croisée, bien que l'autofécondation soit le mode de reproduction le plus courant pour cette plante. Le degré de croisement naturel dépend de l'activité des insectes. Afin de l'éviter, il convient d'espacer les différentes variétés de 20 m ou de les séparer à l'aide d'une autre plante à fleurs, de plus grande taille. Un autre moyen consiste à ensacher quelques fleurs sur chaque plant afin de les mettre à l'abri de l'action des insectes. Attacher les sacs en papier sur les fleurs avant leur éclosion et ne les retirer que lorsque les fruits apparaissent. L'isolation n'est guère nécessaire lorsque seule une variété d'aubergine est cultivée.

Sélection

Sélectionner les plants les plus vigoureux et sains, marquer les fruits sur la deuxième branche et les laisser ainsi jusqu'à pleine maturation. Conserver un ou deux fruits sur chaque plant, mais répéter cette opération sur différents plants de la même variété afin de maintenir la vigueur des cultures.

Récolte

La récolte se fait une fois que les fruits sont tout à fait mûrs (la peau du fruit prend une couleur jaune brunâtre pour les variétés vertes ou brunâtre pour les variétés pourpres) (figure 7). Récolter et stocker les fruits à l'abri pen-



Figure 7. Fruits au moment de la récolte

nant une semaine, jusqu'à ce que les fruits se ramollissent.

Traitement

L'aubergine doit être pelée et la chair contenant les graines émincée (figure 8). Les tranches ainsi obtenues doivent être ramollies par trempage jusqu'à ce que les graines se séparent de la pulpe. Lorsque l'on laisse le mélange reposer dans ces conditions jusqu'au lendemain, il devient plus facile de séparer les graines de la pulpe. Après cette séparation, les graines sont trempées dans l'eau. Les plus charnues se déposent au fond du récipient. Celles-ci doivent alors être séchées sur une grille pendant environ deux semaines, dans un endroit frais et sec, avant d'être stockées.



Figure 8. Aubergines mûres coupées en petits morceaux pour la fermentation et l'extraction de semences

Baselle

Production

La baselle (*Basella* spp.), connue également sous les noms de brède de Malabar ou épinard indien, est une plante pérenne grimpante. Sa tige succulente supporte des feuilles tendres.

La baselle pousse bien dans les régions à climat chaud et humide et s'adapte à la plupart des types de sol. Les plantes tuteurées se comportent le mieux du point de vue de l'induction florale, de la production de fruits et de la gestion des cultures (figure 9). Des jours courts (13 heures ou moins) sont nécessaires pour la floraison.



Figure 9. Plants de baselle se développant sur un treillis

Sélection

Sélectionner les graines étant portées par des plants sains et vigoureux qui se développent de façon uniforme, selon les habitudes de la plante.

Isolation

La baselle semble être une espèce autogame, à en juger par les caractéristiques de ses fleurs et les expériences menées à l'AVRDC.

Récolte

Récolter les fruits mûrs devenus violet foncé (figure 10). À ce stade, les tiges deviennent parfois brunes ou jaune. Les fruits peuvent être récoltés individuellement ou en grappes.



Figure 10. Fleurs et fruits mûrs

Traitement

Deux méthodes peuvent être utilisées. Une première méthode consiste à séparer les graines du mucilage qui les entourent, en lavant les graines plusieurs fois et les laisser sécher au soleil.

L'autre méthode consiste à sécher les fruits au soleil. Le mucilage contenu dans les fruits prend ainsi beaucoup de temps à sécher. Il faut être vigilant et s'assurer que les graines, une fois extraites du fruit, sont sèches elles aussi. En effet, les graines insuffisamment séchées n'auront pas de bon taux de germination. Une fois les fruits bien secs, les graines sont extraites, nettoyées par vannage et séchées de nouveau, de façon plus complète au soleil.

Corète

Production

Plante d'origine africaine, la corète (*Corchorus* spp.) est à présent cultivée dans une large gamme d'environnements. On la retrouve aussi bien dans les zones humides que dans les zones semi-arides. La corète est particulièrement adaptée aux conditions chaudes et humides et est souvent cultivée à proximité des cours d'eau. Par ailleurs, elle pousse bien sur de nombreux types de sols.

En général, la floraison est favorisée par les conditions de jours courts. Cependant, il existe une diversité d'espèces de corète dont les exigences en termes de longueur du jour pour l'induction florale diffèrent. Les plants deviennent plus grands et plus touffus lorsqu'ils sont cultivés pendant l'été.

Isolation

La pollinisation croisée est très fréquente entre les plants de corète, lorsque cultivés en plein champ. Les différentes variétés doivent ainsi être espacées de 1000 m pour conserver la pureté variétale. Par ailleurs, les différentes variétés peuvent également être isolées en utilisant des cages recouvertes de filet. La présence d'insectes n'est pas nécessaire pour la pollinisation des fleurs à l'intérieur de la cage.

Sélection

Sélectionner les plants qui sont uniformes en apparence, sains et vigoureux (figure 11). Ensacher les fleurs avant leur éclosion, afin



Figure 11. Plant de corète sain et vigoureux avec ses capsules

de les protéger de toute contamination par les insectes pollinisateurs.

Récolte

Parmi la quinzaine d'espèces connues de corète, les deux plus répandues sont le *C. olitorius* et le *C. capsularis*. Le premier produit des capsules de forme allongée, tandis que le second produit des capsules de forme ronde (figures 12 et 13). Les deux types de capsules sont récoltés lorsqu'ils sont complètement mûrs, mais avant leur déhiscence.



Figures 12 et 13. Les espèces les plus populaires, *Corchorus olitorius* (photo du haut) et *C. capsularis* (photo du bas), qui ont pour principale différence la forme de leurs capsules

Traitement

Sécher les capsules à l'ombre. Les graines peuvent ensuite être facilement séparées des capsules.

Cucurbitacées

(concombre, melon, potiron, citrouille et courge)

Production

Les cultures de la famille du concombre (*Cucurbitaceae*) – communément appelées « cucurbitacées » – comprennent, outre le concombre, le melon, le potiron, la citrouille et la courge. Elles sont toutes des cultures de saison chaude très sensibles à la gelée. Nombre de cucurbitacées sont prédisposées aux maladies foliaires qui attaquent les plantes pendant les périodes de forte humidité et de pluie. Par conséquent, les régions caractérisées par des températures élevées et un faible degré d'humidité offrent des conditions idéales pour la production de semences de cucurbitacées.

Isolation

La plupart des cucurbitacées produisent des fleurs mâles et des fleurs femelles séparées mais sur la même plante. Les fleurs femelles peuvent être identifiées en localisant l'ovaire (qui ressemble à un petit concombre, melon, ou courge en fonction de la culture) situé à la base de la fleur (figure 14). La pollinisation des fleurs est assurée par les insectes, et la pollinisation croisée entre espèces se fait très facilement. Toutefois, les personnes désirant produire des semences de variétés pures peuvent cultiver



Figures 14 et 15. Fleurs femelles (gauche) et mâles (droite) du potiron

plus d'une variété à la fois au même endroit en les ensachant et en utilisant des techniques de pollinisation manuelle.

Pollinisation manuelle : ensacher les bourgeons de fleurs femelles et mâles sur la même plante ou une plante voisine appartenant à la même variété. Ensuite, sélectionner les fleurs mâles au moment de leur éclosion, retourner leurs pétales afin d'exposer les anthères et faire rouler délicatement ces anthères sur le stigmate des fleurs femelles à peine écloses (figure 16). Vous pouvez constater qu'une couche de pollen a été transférée sur le stigmate. Après la pollinisation, ensacher de nouveau les fleurs femelles afin d'empêcher les insectes d'y avoir accès (figure 17). Marquer les fleurs femelles pollinisées en attachant une ficelle à leurs pédicelles.



Figures 16 et 17. Le pollen sur l'anthere d'une fleur mâle est roulé sur le stigmate d'une fleur femelle (à gauche) et la fleur femelle est ensachée (à droite)

Sélection

Sélectionner les plants vigoureux et à floraison précoce. Procéder à la pollinisation manuelle des fleurs femelles situées entre les 10^e et 20^e nœuds, en comptant à partir de la base de la plante. Éliminer les fruits difformes.

Récolte

Il convient de laisser les fruits mûrir totalement, jusqu'à ce qu'ils changent de couleur. Les fruits de la courge torchon et de la calebasse doivent

rester sur la plante jusqu'à ce qu'ils sèchent (figure 18). Les fruits du concombre prennent une couleur brunâtre (figure 19), tandis que ceux de la courge amère deviennent oranges. Certaines courgettes velues se revêtent d'une couche de cire poudreuse de couleur blanchâtre. Après la récolte, les fruits peuvent être conservés à l'abri pendant environ deux semaines afin de permettre aux graines de mûrir davantage.



Figure 18. Fruits mûrs de la courge torchon

Traitement

Pour les cucurbitacées à « semences humides », notamment le concombre, la courgette velue, la courge amère et le melon, procéder à une incision longitudinale du fruit et retirer les graines à l'aide d'une cuillère (figure 20). Laisser reposer dans un récipient les graines et le liquide gélatineux dans lequel elles baignent, à la température ambiante pendant 1 à 2 jours. De la moisissure peut apparaître. Remuer quotidiennement. La gelée se dissoudra et les graines de bonne qualité se déposeront au fond, tandis que les débris et les graines immatures pourront être éliminés par rinçage. Étaler les graines sur une serviette en papier ou un crible jusqu'à ce qu'elles sèchent.

Pour les cucurbitacées à « graines sèches » tels que la courge torchon et la calabasse par exemple, laisser les graines dans le fruit jusqu'à ce qu'elles se séparent naturellement de la chair. Ceci peut être vérifié en secouant le fruit : on entend les graines bouger à l'intérieur. Couper le fruit à la base et en extraire les graines en le secouant. Nettoyer les graines par vannage, puis les étaler sur un crible afin de les laisser sécher encore plus, à l'ombre, avant leur stockage.



Figures 19-20. Extraction de semences humides : concombre mûr (à gauche), extraction des semences (à droite)

Dolique

Production

Le dolique (*Vigna unguiculata* ssp. *sesquipedalis*) pousse mieux lorsqu'il est exposé au soleil et à des températures moyennes de 25 à 35°C. La plupart des variétés sont des plantes à jours neutres qui fleurissent plusieurs fois dans l'année.

Isolation

Le dolique produit des fleurs parfaites autogames. La pollinisation croisée par les insectes est possible, mais rare, l'autofécondation intervenant avant l'épanouissement de la fleur (les anthères s'ouvrent en exerçant une pression sur le stigmate). L'isolation n'est pas nécessaire.



Figure 21. Cosses de dolique

Sélection

Au départ, lorsque la couleur des cosses et autres caractéristiques souhaitées deviennent nettement visibles, sélectionner et marquer les plantes saines pour la production de semences. Arracher les plants contaminés.

Récolte

Laisser sécher les cosses avant de les cueillir. La première cueillette peut se faire 8 à 10 semaines après le semis. La récolte peut ainsi avoir lieu 2 à 3 fois par semaine pendant 6 à 8 semaines. Cueillir les cosses à l'aide d'un couteau tranchant afin de limiter les dommages causés aux plants. Les cosses récoltées 20 jours après la pollinisation donnent des semences de meilleure qualité.

Traitement

Les cosses doivent être exposées au soleil pendant environ 3 jours (figure 22). Pour les petites quantités, les cosses peuvent être décortiquées à la main. Pour les quantités importantes, placer les cosses dans un sac de toile bien fermé et les battre à l'aide d'un bâton, ou poser le sac à même le sol et le piétiner. Éliminer les grosses enveloppes des cosses manuellement ou par vannage. Éliminer également les graines tachetées ou ratatinées. Étaler les graines restantes à l'ombre pendant 1 à 2 semaines pour leur permettre de sécher davantage.



Figure 22. Cosses de dolique suspendues en bottes pour sécher

Gombo

Production

Le gombo (*Abelmoschus esculentus*) peut se cultiver sur une large gamme de sols, lorsque ceux-ci sont bien drainés, bien que le gombo ait un développement optimal sur des sols sablo-limoneux. Des températures situées entre 27 et 30°C favorisent le développement rapide et sain des plantules. Pour accélérer la germination, les semences peuvent être trempées dans l'eau pendant 24 heures avant le semis. Les plantes se développent bien sur des billons (20-30 cm de haut). Il est à noter que les semences ne germent pas lorsque la température du sol est inférieure à 17°C.

Isolation

Le taux de pollinisation croisée, effectuée par les insectes, est très élevé pour le gombo (figure 23). Une distance d'isolation de 500 m ou plus entre différentes variétés est recommandée. Un autre moyen d'assurer la pureté variétale consiste à ensacher les boutons floraux et procéder à une pollinisation manuelle, une fois les fleurs écloses.



Figure 23. Fruit et fleur de gombo

Sélection

Les plants destinés à la multiplication des semences doivent être sélectionnés avant la floraison, en tenant compte de la vigueur et des habitudes de la plante. Une fois que la floraison commence, il importe d'éliminer les plants présentant des fleurs non conformes. Après le développement des premiers fruits, il convient également d'éliminer les plants présentant des fruits non conformes. Enfin, il y a lieu d'éliminer les plants présentant des symptômes viraux, dès que ceux-ci apparaissent.

Récolte

Les fruits de gombo mûrissent en série, de la base au sommet de la plante (figure 24). Ils ont tendance à se fendiller le long de la suture lorsqu'ils sont secs. Les graines ainsi exposées peuvent être endommagées par la pluie ou tomber. Par conséquent, les fruits doivent être récoltés dès qu'ils sont mûrs (couleur brune) et avant qu'ils ne s'ouvrent.

Traitement

Les fruits se prêtent facilement au battage manuel.



Figure 24. Fruits mûrissant à partir de la base de la plante

Haricot mungo

Production

Le haricot mungo (*Vigna radiata*) peut être cultivé toute l'année. Toutefois, pour la production de semences, il convient de le cultiver pendant la saison sèche ou à la fin de la saison des pluies. En règle générale, la période suivant la saison des pluies constitue le moment idéal pour la culture du haricot mungo.

Isolation

Le haricot mungo est une culture autogame. Toutefois, il peut faire l'objet d'une pollinisation croisée dans certains cas. Une distance d'isolation de 3 m est généralement suffisante pour éviter toute pollinisation croisée.

Sélection

Les plants non conformes doivent être arrachés, au fur et à mesure que les plants se développent. Les semences doivent être récoltées sur des plants sains et vigoureux.

Récolte

Récolter les cosses une fois qu'elles sont arrivées à maturité. Ces dernières changent alors de couleur passant du vert au brun (figure 25). Mais attention, la récolte doit se faire avant que les cosses ne commencent à éclater (figure 26). Pour les petits périmètres, la récolte se fait généralement à la main. Pour les plantes qui mûrissent longtemps, il peut s'avérer nécessaire de procéder à deux ou trois récoltes.

Traitement

Dès que les cosses sont sèches, il convient de les battre à l'aide d'un bâton jusqu'à ce qu'elles s'ouvrent. Autrement, l'on peut mettre les cosses sèches dans un sac en jute, déposer celui-ci à terre et le piétiner. Nettoyer les grai-

nes par vannage. Les sécher au soleil pendant 3 à 5 jours. Recueillir uniquement les bonnes graines (celles qui sont exemptes de maladie, ayant un tégument intact et n'étant ni fendues ni immatures). Lorsqu'on utilise une batteuse, il y a lieu de régler la vitesse de la machine afin d'éviter d'endommager les graines.



Figure 25. Cosses mûres prêtes à être récoltées



Figure 26. Déhiscence des cosses

Haricot vert

Production

La production de semences de haricot vert (*Phaseolus vulgaris*) est possible dans les conditions tropicales, tant que la température maximale du jour n'excède pas 30°C au moment de la floraison. Afin d'obtenir de meilleurs résultats, il convient de cultiver cette variété de haricot pendant une saison où les températures sont chaudes au départ, mais baissent graduellement. Ainsi, les semences germent bien dans le sol chaud et produisent des cosses lorsque les températures baissent. Il est préférable que les cosses mûrissent en saison sèche.

Isolation

Le haricot vert est une culture autogame et ne nécessite aucune isolation.

Sélection

Il convient de récolter les graines produites par des plants sains, vigoureux et à haut rendement (figure 27). Éviter de récolter les graines de plants non conformes, ainsi que celles des plantes malades.

Récolte

Les cosses doivent être récoltées au moment où elles prennent une coloration jaune, mais ne sont pas encore complètement sèches. À ce moment, les graines à l'intérieur de la cosse sont fermes, bien développées et commencent à se détacher de la cosse. La récolte se fait souvent le matin afin d'éviter les pertes dues à l'éclatement.



Figure 27. Cosses de haricot qui mûrissent

Traitement

Sécher les cosses au soleil et les mettre à l'abri pour 1 à 2 semaines de préstockage. Le battage se fait à la main, en veillant à ne pas endommager les graines ni causer leur éclatement (les graines endommagées germent sans les feuilles primaires et ont une croissance difficile). Suite à cette opération, les graines doivent être nettoyées puis séchées à l'ombre.

Production

La laitue (*Lactuca sativa*) pousse facilement en tant que culture légumière dans les conditions de climat tempéré. Pour produire des semences, toutefois, la laitue a besoin des conditions de jours longs, en particulier pour la laitue pomée. Aux personnes désireuses de produire leurs semences, il est conseillé de s'en tenir à la laitue frisée. Celle-ci requiert des températures chaudes (26°C et plus) pour la montaison et la production des graines.

Isolation

La laitue produit des fleurs parfaites autogames. Toutefois, un faible taux de pollinisation croisée peut survenir (de 1 à 6 %) lorsque deux variétés sont cultivées côte à côte. Une séparation de 2 à 3 m entre les différentes variétés suffit généralement à réduire considérablement le taux de pollinisation croisée. Il est aussi possible de mettre en place une culture de grande taille, comme le maïs par exemple, entre les différentes variétés de laitue.

Sélection

Sélectionner les meilleurs plants de laitue, au moment où normalement les plants seraient

récoltés pour la consommation et les identifier à l'aide d'une étiquette fixée au sol. En général, il convient de ne pas conserver les plants qui ont une montaison précoce, car les semences de ces plants produisent des laitues de mauvaise qualité pour la consommation. Les plants retenus pour la production de semences peuvent avoir besoin d'être tuteurés (figure 28).

Récolte

Une fois que les deux tiers des fleurs d'un même plant prennent une couleur blanche et ont une texture cotonneuse, ce qui survient généralement quelques 2 à 3 semaines après la floraison, la récolte peut commencer (figure 29). La récolte peut se faire de deux façons. Premièrement, une récolte étalée tous les deux à trois jours peut se faire en secouant délicatement les plants et en recueillant les graines qui en tombent sur une bâche en plastique ou un sac de toile. Deuxièmement, il est possible de couper puis déposer les plants de laitue entiers sur une bâche, dans un endroit sec, aéré et à l'abri du soleil. Les graines continueront ainsi de mûrir sur le plant et tomberont d'elles-mêmes une fois arrivées à maturité.



Figure 28. Plants de laitue tuteurés



Figure 29. Capsules contenant les graines en cours d'éclatement

Traitement

Lorsqu'elles sont complètement séchées, les fleurs sont frottées à la main afin d'en extraire les graines. Si nécessaire, séparer les fleurs et les graines par vannage.

Stockage

Les semences de laitue perdent leur viabilité plus rapidement que celles de la plupart des plantes légumières. Dans des conditions idéales, fraîches et sèches, la durée de vie des semences peut se prolonger jusqu'à 3 ans.

Production

L'oignon (*Allium cepa*) est l'un des légumes les plus largement cultivés au monde. Il forme son bulbe au cours de la première année et produit des semences pendant la deuxième année. Des températures d'environ 20 à 22°C favorisent la croissance végétative, tandis que les températures d'environ 12°C favorisent l'induction florale. La floraison de l'oignon est également sensible à la longueur du jour. Pour la plupart des variétés cultivées dans les zones tropicales, les conditions de jours courts sont propices à la production de semences. Un bulbe peut produire 20 inflorescences ou plus, portées sur une tige florale et demeurer en floraison pendant plus de 30 jours. L'oignon produit des fleurs parfaites, qui doivent faire l'objet d'une pollinisation croisée. La production de semences d'oignon se fait selon les deux méthodes ci-dessous.

De la graine à la semence : procéder au semis en été. Les bulbes d'oignon immatures sont plus résistants au froid que ceux plus gros et mûrs. Pailler ceux-ci à la fin de l'automne afin d'assurer leur survie en hiver. Faire un démariage au printemps en laissant des espaces de 30 cm entre les différents plants.

Du bulbe à la semence : récolter à l'automne et sélectionner les plus gros bulbes (qui produisent naturellement davantage de semences). Couper les feuilles à hauteur de 15 cm et laisser sécher les bulbes pendant trois à quatre semaines. Après le séchage, les entreposer pendant au moins 2 semaines, à une température de 4°C, dans un milieu sec et aéré, l'idéal étant de les placer au réfrigérateur. Avant de replanter, réduire la cime du bulbe du quart de sa taille afin de favoriser la germination. Espacer les bulbes de 30 cm et les recouvrir de 2 cm de sol.

Isolation

Laisser une distance d'au moins 1000 m entre deux variétés différentes en floraison. Les insectes assureront la pollinisation croisée (figure 30). Une autre méthode consiste à isoler certains plants de très bonne qualité dans une cage et d'y introduire des insectes pollinisateurs.



Figure 30. Insectes pollinisant des fleurs d'oignon

Sélection

Lorsque la méthode du bulbe à la semence est utilisée, il convient de ne replanter que les bulbes sains qui sont d'origine pure. Éliminer les bulbes doubles, les bulbes allongés et les bulbes à gros collet.

Pour les bulbes qui s'apprêtent à fleurir, éliminer tous ceux dont la forme ou la couleur sont indésirables. Cette opération doit précéder le début effectif de la floraison. Conserver les semences de plusieurs plants afin de maintenir la vigueur des cultures.

Récolte

Couper les ombelles dès que la plupart des fleurs sont sèches et avant la déhiscence. Certains maraîchers procèdent à la récolte lorsque les graines sont exposées dans 10 % des ombelles.

Traitement

Les fleurs complètement séchées libèrent naturellement des graines propres. Pour les petites quantités, frotter délicatement les fleurs restantes afin d'en extraire les semences. Pour

les quantités plus importantes, frotter les têtes sur des cribles. Vanner pour éliminer les débris restants. Laisser sécher dans un endroit frais et sec pendant 2 à 3 semaines. Remuer régulièrement les semences.

Piment

Production

Le piment et le poivron du genre *Capsicum annuum* poussent mieux en saison sèche, à des températures allant de 21 à 33°C. Pour ces cultures, la température nocturne revêt une importance toute particulière car, en général, les plantes ne donnent pas de fruits si celle-ci demeure supérieure à 30°C.

Il convient de choisir une parcelle où la culture précédente était une légumineuse ou une céréale. Il est important d'éviter les parcelles dont le précédent cultural est la patate douce ou toute autre culture de la famille des solanacées (tomate, piment, aubergine et pomme de terre). Cette approche permet de prévenir l'accumulation des maladies et des insectes.

Isolation

Le piment produit des fleurs parfaites essentiellement autogames. Les abeilles solitaires assurent la pollinisation lorsqu'il n'existe aucun autre pollen plus désirable dans les environs. La plupart des maraîchers obtiennent des résultats satisfaisants lorsqu'ils laissent une distance de 20 m entre les différentes variétés cultivées ou lorsqu'une culture de plus grande taille sépare les différentes variétés. La couverture du bouton floral à l'aide d'un tampon de coton, lorsque la distance d'isolation n'est pas suffi-

sante, constitue un moyen idéal pour éviter la pollinisation croisée.

Sélection

Il y a lieu de marquer les plantes les plus précoces et attrayantes et de les soumettre à une inspection régulière au cours de leur croissance. Sélectionner les fruits sains et attrayants. Les semences provenant des plants ou des fruits non conformes ne doivent pas être conservées.

Récolte

Pour la production de semences, les fruits doivent être complètement mûrs. Dans la plupart des cas, les fruits prennent la couleur rouge lorsqu'ils arrivent à maturité complète.

Traitement

Les graines de piment peuvent être extraites des fruits frais (figure 31) ou de fruits ayant été séchés au soleil pendant quelques jours (figure 32). Elles peuvent être extraites à la main ou en écrasant les fruits et en isolant les graines par le truchement d'une série de rinçages à l'eau. Étaler les graines sur un crible pour un séchage à l'ombre pendant 2 à 3 jours. Cependant, il convient de les mettre à l'abri dans un local tous les soirs.



Figure 31. Piment doux coupé pour l'extraction manuelle des graines fraîches



Figure 32. Piment fort prêt pour l'extraction des graines sèches

Production

Le soja (*Glycine max*) pousse bien sur des sols limoneux bien drainés. La température minimum du sol propice à la germination est de 13°C. En général, la période idéale pour la culture du soja en vu de la production de semences est celle de la saison sèche (décembre) ou de la fin de la saison des pluies (août). Toutefois, il convient de suivre les pratiques culturales recommandées dans votre pays.

Isolation

Le soja est une culture autogame. Cependant, il se peut que dans quelques rares cas, le soja soit l'objet de pollinisation croisée par les insectes. Aucune isolation n'est nécessaire.

Récolte

À maturité, les feuilles de soja jaunissent et chutent, les cosses sèchent et la teneur en humidité des graines diminue (figure 33). La récolte doit intervenir juste avant l'éclatement des cosses. Les plants peuvent être coupés à raz du sol, mis en bottes ou mis dans un sac en filet, puis séchés au soleil pendant 3 jours.



Figure 33. Cosses prêtes pour la cueillette

Traitement

Dès que les cosses sont sèches, il convient de les battre à l'aide d'un bâton (figure 34) jusqu'à ce qu'elles s'ouvrent. Autrement, l'on peut mettre les cosses sèches dans un sac, déposer celui-ci à terre et le piétiner. Nettoyer les grai-

nes par vannage (figures 35 et 36). Les laisser sécher au soleil pendant 3 à 5 jours. Recueillir uniquement les bonnes graines (celles qui sont exemptes de maladie, ayant un tégument intact et n'étant ni fendues ni immatures). Lorsqu'on utilise une batteuse, il y a lieu de régler la vitesse de la machine afin d'éviter d'endommager les graines.

Stockage

Contrairement aux semences des autres légumineuses, celles du soja se prêtent difficilement au stockage. Le taux de germination baisse rapidement lorsqu'elles sont exposées à la température ambiante, en particulier en milieu tropical. Lorsqu'il n'est pas possible de les conserver au frais, il convient de les mettre dans un récipient hermétique et d'y ajouter de la chaux calcinée (oxyde de calcium) au taux de 20 à 30 % (p/p). Les semences peuvent ainsi être conservées à la température ambiante.



Figure 34. Battage des cosses à l'aide d'un bâton



Figures 35 et 36. Vannage afin d'enlever les impuretés

Tomate

Production

La tomate (*Lycopersicon esculentum*) pousse mieux en saison sèche, à des températures de 21 à 25°C le jour et de 15 à 20°C la nuit. La formation des fruits s'avère difficile lorsque les températures dépassent 30°C. Lors du mûrissement des fruits, des taux d'humidité excédant 60 % contribuent à accroître les risques de maladies et à réduire les rendements en semences. La production des semences pendant la saison des pluies donne lieu à des semences de mauvaise qualité.

Il convient d'éviter les parcelles qui ont servi antérieurement à la culture de tomate. Cette mesure permet d'empêcher la contamination des nouveaux plants par les plants de tomate de la variété précédente. La culture de la tomate après une culture de riz réduit l'incidence des maladies et des nématodes. Le tuteurage des plants de tomates permet une maturation rapide, réduit les risques de maladies, assure des rendements élevés et permet d'obtenir des semences de meilleure qualité.

Isolation

L'isolation des plants n'est généralement pas nécessaire et un seul pied peut produire des milliers de graines. La tomate produit des fleurs parfaites qui s'autofécondent (figure 37). Les

anthères fusionnent en un petit cône qui ne s'ouvre généralement qu'après la libération du pollen et la fécondation du stigmate. Certaines variétés plus anciennes peuvent avoir un stigmate qui émerge du cône formé par les anthères. On peut assurer la pureté en séparant les variétés aux styles courts d'au moins 3 m (la plupart des variétés modernes). Pour les variétés aux styles longs (les variétés plus anciennes et les tomates cerises), prévoir au moins 30 m. S'il y a beaucoup d'abeilles butineuses, il y a lieu de séparer les différentes variétés de 30 m au moins et d'y intercaler une autre culture en floraison. Il est aussi possible d'ensacher les bouquets de fleurs pour empêcher la pollinisation croisée.

Sélection

Sélectionner les plants précoces et attrayants. Les plants retenus doivent être marqués, regroupés et faire l'objet d'observation pendant la période de croissance afin de déterminer les degrés de résistance aux maladies.

Récolte

Laisser mûrir complètement les fruits sur pied avant d'en extraire les graines (figure 38). Les graines prélevées dans les fruits verts, non mûrs, sont viables, pourvu qu'on laisse les fruits changer de couleur avant de les en extraire. Toutefois, cette méthode n'est pas conseillée.



Figure 37. Bouquet de fleurs de tomate



Figure 38. Tomates prêtes pour la cueillette

Traitement

Couper chaque tomate en deux dans le sens horizontal et ouvrir les cavités qui contiennent les graines. Presser délicatement pour extraire la substance gélatineuse qui contient les graines (figure 39). Mettre ce mélange de mucilage et de graines dans un petit récipient pour que cela fermente. Ajouter un peu d'eau s'il ne s'agit que d'une seule ou de deux petites tomates. Couvrir légèrement le récipient et le conserver à une température moyenne de 25 à 30°C pendant 1 à 2 jours ; remuer tous les jours.



Figure 39. Extraction manuelle des graines



Figure 40. Rinçage des graines

Après quelques jours, une couche de moisissure commencera à apparaître à la surface du mélange. Cette moisissure digère le mucilage dans lequel baignent les graines et empêche la germination. Elle produit également des antibiotiques qui contribuent à la lutte contre les maladies transmises par les semences, notamment les taches bactériennes, le chancre et les tavelures.

Après la fermentation, remplir d'eau le récipient contenant les graines. Laisser reposer et verser lentement l'eau qui emportera les morceaux de pulpe de tomate et les graines immatures qui flottent en surface. Les graines viables, qui sont plus lourdes, resteront au fond du récipient. Répéter cette opération jusqu'à obtention d'une eau de rinçage presque claire et une couche de graines propres tapissant le fond du récipient (figure 40). Mettre les graines ainsi obtenues dans une fine passoire. Laisser essorer et verser le contenu de la passoire sur une serviette en papier, une gaze ou du papier journal. Laisser sécher complètement les graines dans un four (figure 41) ou sous une ombre partielle (figure 42). Séparer les agrégats en graines libres, étiqueter et ranger pour utilisation ultérieure.



Figure 41. Préparation des graines pour le séchage au four



Figure 42. Séchage des graines à l'ombre partielle

Références consultées

- Ashworth, S. 1991. Seed to seed. Seed Savers Exchange, Inc. Seed Saver Publications, Decorah, Iowa.
- AVRDC. 2004. Seed production and processing in indigenous vegetables. pp. 29-31. In: AVRDC Report 2003. AVRDC - The World Vegetable Center, Shanhua, Taiwan.
- Berke, T.Ü. 2000. Multiplying seed of pepper lines. AVRDC International Cooperators' Guide. Asian Vegetable Research and Development Center, Shanhua, Taiwan.
- Chen, N.C. 2001. Eggplant seed production. AVRDC International Cooperators' Guide. Asian Vegetable Research and Development Center, Shanhua, Taiwan.
- Fanton, M. et J. 1993. The seed savers' handbook. The Seed Savers' Network, Byron Bay, Australia.
- George, R.A.T. 1985. Vegetable seed production. Longman Press, Essex.
- International Seed Saving Institute. 2002-2003. Saving seeds, seed-saving education and permaculture. <<http://www.seedsave.org/issi/issi.html>>
- Kelly, A.F. et R.A.T. George. 1998. Encyclopaedia of seed production of world crops. John Wiley & Sons, New York.
- Lal, G. D. Kim, S. Shanrugasundaram et T. Kalb. 2001. Suggested cultural practices for mungbean. AVRDC Training Guide. Asian Vegetable Research and Development Center, Shanhua, Taiwan.
- Opena, R.T., J.T. Chen, T. Kalb et P. Hanson. 2001. Seed production of open-pollinated tomato lines. AVRDC International Cooperators' Guide. Asian Vegetable Research and Development Center, Shanhua, Taiwan.
- Palada, M.C. et L.C. Chang. 2003. Suggesting cultural practices for vegetable amaranth. AVRDC International Cooperators' Guide. Asian Vegetable Research and Development Center, Shanhua, Taiwan.
- Palada, M.C. et L.C. Chang. 2003. Suggesting cultural practices for bitter melon. AVRDC International Cooperators' Guide. Asian Vegetable Research and Development Center, Shanhua, Taiwan.
- Rashid, M.A. et D.P. Singh. 2000. A manual of seed production in Bangladesh. AVRDC-USAID Bangladesh Project. Joydebpur, Gazipur, Bangladesh.
- Simon, P.W. 2005. Carrot seed production. United States Department of Agriculture, Agricultural Research Services, Washington D.C. <<http://www.ars.usda.gov/Research/docs.htm?docid=5235>>. Accessed December 2005.
- Sukprakarn, S. 1993. Lettuce seed production. In: Vegetable seed production. Department of Agricultural Extension, Thailand.
- Sukprakarn, S. 1993. Kangkong seed production. In: Vegetable seed production. Department of Agricultural Extension, Thailand.
- Turner, C.B. 1998. Seed sowing and saving. Storey Communications, Inc., Pownal, Vermont.



AVRDC–Sub-regional Center for West Africa

B.P. 320 Bamako, Mali

Tél : +223 222 33 75

Fax : +223 222 86 83

Site internet : www.avrdc.org