

La production de semences hybrides de cocotier : cas des semences hybrides Nain × Grand III. – Les semences

INTRODUCTION

La production de semences hybrides de cocotier est réalisée dans des champs semenciers. Dans le cas des hybrides Nain × Grand, le champ semencier est constitué de cocotiers Nains qui sont émasculés et pollinisés avec du pollen de Grands. La création du champ semencier a été décrite dans le Conseil n° 326 [1] et son exploitation dans le Conseil n° 330 [2]. Cette troisième partie expose, en particulier, la gestion des semences hybrides en germoirs et pépinières ainsi que les principaux critères de qualité: germination, légitimité, état sanitaire...

Récolte et rendements

Les semences de Nains arrivent à maturité environ douze mois après la pollinisation. Elles sont alors récoltées à la faucille, groupées, triées et comptées. Elles seront ensuite transportées vers les germoirs situés à proximité immédiate des pépinières. En général, ce transport s'effectue rapidement et les noix sont stockées quelques jours pour homogénéiser leur maturation avant la mise en germoir.

Quand les semences doivent être expédiées sur de longues distances, l'absence de dormance limite la durée de l'acheminement à quelques semaines. Le volume important de la noix de cocotier rend le transport aérien coûteux et la durée du transport maritime peut excéder les délais de germination. Il faut alors recourir à des soins particuliers: containers climatisés et emballage à atmosphère contrôlée. On y est parfois contraint lorsqu'un pays qui veut développer sa cocoteraie ne dispose pas de champ semencier ou, après la création d'un tel champ, jusqu'à ce qu'il entre en production.

Le rendement moyen d'un arbre mère Nain en Côte-d'Ivoire est de 70 à 80 bonnes noix par an avec un taux de nouaison de 5,3 bonnes noix par régime. Un hectare de champ semencier produit donc environ 15.000 semences par an, quantité suffisante pour planter 50 à 60 hectares d'hybrides. La densité de plantation retenue varie selon les condi-

tions plus ou moins favorables de sol et de climat: 143, 160 ou 180 arbres par hectare qui correspondent respectivement à des besoins de 245, 275 et 310 semences.

Germoir

Les semences de cocotier n'ayant pas de dormance, le processus de germination démarre dès la maturité de la noix. La durée de stockage avant la mise en germoir est donc courte, une quinzaine de jours pour les hybrides Nain × Grand.

La première opération est l'entaillage des noix, sauf si elles ont été récoltées depuis trop longtemps à cause du risque de couper le germe à l'intérieur de la bourre. Les semences sont ensuite disposées par planches qui constituent le germoir. La tenue d'un germoir a fait l'objet du Conseil n° 215 [3]. Avec un bon arrosage, la germination débute rapidement.

La vitesse de germination varie d'un type d'hybride à l'autre. En Côte-d'Ivoire, on obtient en moyenne 50 % de germination au bout de 10 à 11 semaines pour les NJM et NRM × GOA, de 11 à 12 semaines pour les NVB × GOA et de 13 à 14 pour les NRC × GOA. Pour chaque variété ou hybride, il existe une bonne corrélation entre vitesse de germination de la noix et précocité de floraison du plant qui en est issu. Il est donc très important de sélectionner sur ce caractère. En pratique, on considère qu'une planche de germoir doit être arrêtée lorsque l'on a obtenu 70 % de noix germées hybrides ou au terme de 4 mois quel que soit le résultat de germination du semis. Cette durée maximum s'applique aux hybrides Nain Jaune et Rouge Malaisie × Grand et Nain Vert × Grand. Elle peut être portée à 5 mois pour des hybrides à germination plus lente comme les hybrides Nain Rouge Cameroun × Grand Ouest Africain, ou si la température moyenne est relativement basse.

Au fur et à mesure de leur germination, et dès que le germe atteint quelques centimètres, les noix germées sont transplantées en pépinière. Sont éliminés les illégitimes et les noix présentant des germes anormaux (Conseil n° 196) [4].

Les anomalies concernent principalement des germes grêles ou rachitiques, doubles ou triples, à limbe réduit, à petites feuilles, à feuilles très étroites, albinos.

Pépinière

Les pépinières de cocotier sont réalisées en sacs plastiques. Cette technique est largement décrite dans le Conseil n° 216 [5]. Le repiquage se fait par type d'hybride et au sein d'un même hybride au fur et à mesure des germinations. Pour une même planche d'hybride, les noix peuvent donc provenir de plusieurs semis, le but étant de constituer des planches de pépinière homogènes avec du matériel végétal au même stade de développement. Ce point est important car, pour réussir une plantation, il faut mettre en place des plants homogènes. Un critère essentiel de sélection des plants en fin de pépinière est donc leur uniformité au sein d'une même planche ou date de repiquage, les plants trop grands ou trop petits étant éliminés.

Avec un bon arrosage, une fumure adaptée, un entretien suffisant et des traitements sanitaires si nécessaire, on obtient, après 6 à 8 mois de pépinière, un bon plant de cocotier au stade optimal pour être planté dans les meilleures conditions (système racinaire bien développé et choc de transplantation réduit).

Avant plantation au champ, en plus de la sélection sur le développement (homogénéité), les principales éliminations portent sur :

- les illégitimes, s'il en reste, la majorité d'entre eux sont en effet éliminés au stade germe ;
- les anormaux : plants dressés, à feuilles étalées ou mal formées, à folioles réduites, à folioles soudées, à chîmères, albinos, à petites feuilles, sans folioles.

Le Conseil n° 197 [6] donne toute information à ce sujet.

Critères de qualité

Un champ semencier bien géré doit permettre d'obtenir des semences de qualité, à bon pouvoir germinatif, faible taux d'illégitimité et bon état sanitaire. Toute déviation à l'un de ces niveaux doit alerter les responsables qui en rechercheront rapidement la ou les causes afin d'y remédier. Si les contrôles sont menés régulièrement et sérieusement aux divers stades de la production de semences (émasculatîon, préparation du pollen, pollinisation, nouaison et récolte), il ne doit pas apparaître de problème grave.

• Qualité de la germination

Pour des germoirs bien tenus, la germination doit être supérieure ou égale à 70 % de bons germes hybrides, les premiers 70 % étant repiqués en pépinière. En conditions normales, ce résultat doit être obtenu en 4 mois au maximum pour les hybrides à vitesse de germination rapide et 5 mois

pour ceux à vitesse plus lente. Si ces 70 % ne sont pas atteints dans les limites de temps ci-dessus, hors illégitimes et germes anormaux, il faut en rechercher les causes au niveau du champ semencier (qualité du pollen, maturité des noix à la récolte...). De son côté, le pourcentage de germes anormaux doit être minime (quelque %).

• Taux d'illégitimes

Le taux de légitimité doit rester entre 93 et 95 %. Il peut être meilleur si le champ semencier est parfaitement isolé et les émasculatîons très bien contrôlées. Cependant, les Nains utilisés comme arbres-mères montrent en général une forte tendance à l'autogamie et, comme il a été démontré sur le Nain Jaune, une certaine affinité de leurs fleurs femelles pour leur propre pollen [7]. Une mauvaise émasculatîon peut donc entraîner un certain pourcentage d'illégitimes (Nains purs) en dépit d'apports réguliers de pollen de Grand par pollinisation assistée. La qualité du travail d'émasculatîon est donc primordiale car l'émission de pollen par les Nains est possible dès l'ouverture naturelle de la spathe ; il faut émasculer environ 48 heures avant cette débiscence naturelle.

En pratique, ne pouvant éviter complètement la présence d'illégitimes Nains purs, leur élimination au germe est relativement facile (Conseil n° 218) [8]. Lorsque les arbres-mères sont des Nains Jaune ou Rouge (Orange), elle est basée sur la couleur du germe.

Dans le cas des hybrides de Nain Vert, les germes sont verts ou bruns. S'il n'y a pas de doute sur l'hybridation dans le cas du germe brun, il n'en est pas de même lorsqu'il est vert puisque c'est aussi la couleur du Nain pur. On peut alors utiliser la vitesse de germination qui est plus rapide chez le Nain. En connaissant le taux présumé d'illégitimes du champ semencier, on éliminera toutes les premières noix à germe de couleur verte jusqu'à atteindre ce pourcentage. Cette méthode est bien sûr moins précise mais on pourra encore agir en fin de pépinière, les Nains Verts étant alors plus petits et différenciant plus vite leurs folioles.

• Etat sanitaire

Sauf exception, il faut veiller à ne pas installer de champ semencier dans des zones à risque de maladie ou de ravageur transmissible par la graine, surtout si les semences doivent être livrées dans des zones saines.

La qualité des noix résulte également d'un contrôle sanitaire rigoureux du champ semencier. Les interventions éventuelles, chimiques ou biologiques, doivent être réalisées dans les meilleures conditions contre les maladies et les ravageurs.

Deux objectifs sont à prendre en compte :

- ne pas perdre de noix (attaque de *Pseudotheraptus* ou de *Phytophthora* par exemple ;

TABLEAU I. — Sélection sur la couleur du germe

Couleur de l'arbre mère	Couleur du pollinisateur			
	Nain		Grand ou Nain	
Nain	Jaune	Orange	Vert	Brun ⁽²⁾
	Jaune	Orange	Vert	Brun ou vert
Orange ⁽¹⁾	Orange	Orange	Bronze	Brun orangé ou bronze
Vert	Vert	Bronze	Vert	Bronze ou vert
Brun	Brun	Brun orangé	Bronze	Brun ou bronze

(1) Selon les pays et les habitudes, ce caractère est décrit comme orange ou rouge

(2) La couleur brune peut être l'effet d'un caractère pur ou bien d'un mélange de caractères

- produire des noix saines, non contaminantes pour les sites où elles seront livrées. Par mesure de précaution, les semences peuvent être traitées après la récolte.

- **Taille des noix**

Lors du tri après la récolte, les noix trop petites sont éliminées. Pour cela il faut tenir compte de la moyenne obtenue sur le champ semencier pour le même hybride et à la période considérée. Il existe en effet des variations importantes entre pays, entre champs semenciers dans un même pays (conditions écologiques) et selon la production (pic ou creux) sur un même champ. L'expérience montre cependant que les petites noix germent aussi bien que les autres mais qu'elles demandent plus de soin (moins de réserve) et que si le transport ou le stockage sont trop longs, elles ont tendance à se dessécher plus vite.

CONCLUSION

Le présent conseil et ceux qui l'ont précédé, Conseils n° 326 et n° 330, ont décrit en détail la technique de production de semences hybrides de cocotier dans le cas des hybrides Nain × Grand. Les principales interventions ont été passées en revue depuis la création du champ semencier et son exploitation jusqu'aux aspects spécifiques de qualité et d'élevage de ce type de matériel végétal. Plusieurs milliers d'hectares de champs semenciers gérés de la sorte en Afrique, Asie, Pacifique et Amérique latine ont donné d'excellents résultats.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] NUCE de LAMOTHE M. de, WUIDART W. (1992). —La production de semences hybrides de cocotier : cas des semences hybrides Nain × Grand - I. Création du champ semencier. Conseil n° 326 - *Oléagineux*, 47, (2), 93-102
- [2] ROGNON F., BOURGOING R. (1992). —La production de semences hybrides de cocotier : cas des semences hybrides Nain × Grand - II. Exploitation du champ semencier. Conseil n° 330 *Oléagineux*, 47, (7), 481-489
- [3] WUIDART W. (1981). —Production de matériel végétal cocotier. Tenue d'un germe. Conseil n° 215 - *Oléagineux*, 36, (6), 305-309
- [4] WUIDART W. (1979). —Production de matériel végétal cocotier. Sélection au stade germe. Conseil n° 196 - *Oléagineux*, 34, (8-9), 395-397.
- [5] WUIDART W. (1981). —Production de matériel végétal cocotier. Pépinière en sacs de plastique. Conseil n° 216 - *Oléagineux*, 36, (7), 367-376
- [6] WUIDART W. (1979). —Production de matériel végétal cocotier. Sélection en pépinière. Conseil n° 197 - *Oléagineux*, 34, (10), 453-456
- [7] SANGARE A. (1981). —Compétition pollinique et légitimité des semences produites dans les champs semenciers de cocotiers - *Oléagineux*, 36, (8-9), 423-427
- [8] WUIDART W. (1981). —Production de matériel végétal cocotier. Sélection des hybrides en germe. Conseil n° 218 - *Oléagineux*, 36, (10), 497-500

W. WUIDART, F. ROGNON

Coconut hybrid seed production: Dwarf × Tall hybrid seeds III. – Seeds

INTRODUCTION

Coconut hybrid seeds are produced in seed gardens. A Dwarf × Tall hybrid seed garden contains emasculated Dwarfs pollinated with Tall pollen. Setting up a seed garden was described in Advice Note No. 326 [1] and seed garden management in Advice Note No. 330 [2]. This third Advice Note on the subject concentrates on hybrid seed management in seedbeds and nurseries and indicates the main quality criteria: germination, legitimacy, phytosanitary condition, etc.

Harvesting and yields

Dwarf seednuts become ripe around twelve months after pollination. They are then harvested with a hooked knife, grouped together, sorted and counted, after which they are transported to seedbeds in the immediate vicinity of the nurseries. The seednuts are usually transported rapidly, then stored for a few days to ensure uniform ripening before being placed in the seedbed.

When seeds have to be sent over long distances, the lack of dormancy limits travelling time to a few weeks. The considerable volume of coconut seednuts makes air freight costly and transportation by sea can sometimes exceed the time taken for germination. Hence, special care is required: air-conditioned containers and packaging in a controlled atmosphere. This is sometimes the case for countries wishing to develop their coconut plantations if they do not possess their own seed gardens, or up to the time a newly created seed garden enters production.

The average yields of a Dwarf mother-tree in the Ivory Coast are 70 to 80 good seednuts per year, with a fruit-set rate of 5.3 good nuts per bunch. One hectare of seed gardens thus produces around 15,000 seednuts per year, i.e. enough to plant 50 to 60 ha of hybrids. The planting density adopted varies depending on how suitable soil and climatic conditions are: 143, 160 or 180 trees per hectare, requiring 245, 275 and 310 seednuts respectively.

Seedbed

As coconut seednuts lack dormancy, the germination process begins as soon as the nuts are ripe. They can therefore only be kept for a short period of time before being placed in a seedbed, around a fortnight for Dwarf × Tall hybrids

The first operation is to trim the nuts, unless they were harvested too long beforehand and there is a risk of cutting the sprout inside the husk. The seednuts are then laid out in beds. Seedbed management is described in Advice Note No. 215 [3]. With adequate watering, germination begins rapidly.

The germination rate varies from one type of hybrid to another. In the Ivory Coast, germination reaches 50 % after

10 to 11 weeks for MYD and MRD × WAT, from 11 to 12 weeks for BGD × WAT and from 13 to 14 weeks for CRD × WAT. For each variety or hybrid, there is a good correlation between the seednut germination rate and the flowering precocity of the resulting plant. It is therefore important to base selection on this character. In practice, it is acknowledged that a bed in the seedbed is ready once 70 % of the hybrid nuts have germinated, or after 4 months, whatever the germination results. This maximum duration applies to Malayan Yellow and Malayan Red Dwarf × Tall and Green Dwarf × Tall hybrids. It can be increased to 5 months for hybrids with slower germination, such as Cameroon Red Dwarf × West African Tall, or if the average temperature is relatively low.

As soon as the sprout is a few centimetres long, the germinated nuts are transferred to the nursery. Illegitimates and nuts with abnormal sprouts should be eliminated (Advice Note No. 196) [4]. The abnormalities found are spindly or misshapen, double or triple sprouts, with a small lamina, small leaves, very narrow leaves, albinos.

Nursery

Coconut nurseries are set up in plastic bags. This technique is described in detail in Advice Note No. 216 [5]. Transfer to the nursery is carried out by hybrid type and within the same hybrid as and when the seeds germinate. Hence, for the same bed of seeds, the nuts may be from several sowings, the aim being to obtain uniform nursery beds with planting material at the same stage of development. This point is important since, for a successful plantation, homogenous plants need to be planted. An essential criterion for culling at the end of the nursery stage is therefore uniformity within the same bed or sowing date, with elimination of plants that are too large or too small.

With adequate watering, appropriate fertilization, sufficient upkeep and phytosanitary treatments if necessary, a good coconut plant at the optimum stage for planting under the best conditions (well-developed root system, limited planting out trauma) is obtained after 6 to 8 months in the nursery.

Prior to planting out, and in addition to culling based on development (homogeneity), the main candidates for culling are:

- illegitimates, if any remain, though most of them are effectively eliminated at the seedbed stage,
- abnormal, upright plants, with splayed or malformed leaves, small leaflets, fused leaflets, chimeras, albinos, little leaves, no leaflets.

All the information on this subject can be found in Advice Note No. 197 [6].

TABLE 1. — *Culling based on sprout color*

Dwarf mother-tree colour	Pollinator colour			
	Dwarf	Orange	Green	Tall or Dwarf Brown ⁽²⁾
Yellow	Yellow	Orange	Green	Brown or Green
Orange ⁽¹⁾	Orange	Orange	Bronze	Orangey brown or bronze
Green	Green	Bronze	Green	Bronze or green
Brown	Brown	Orangey brown	Bronze	Brown or bronze

(1) Depending on the country and local habits, this character is called orange or red

(2) The brown colour may be due to a pure character, or a mix of characters

Quality criteria

A well-managed seed garden should result in top quality seeds with a good germination capacity, a low illegitimacy rate and good phytosanitary condition. Those in charge should be alerted by any drift in one of these aspects and should rapidly find the causes and rectify the situation. If regular, careful checks are made at the various stages of seed production (emasculaton, pollen preparation, pollination, fruit-set and harvesting), no serious problems should occur.

• Germination quality

For well-run seedbeds, germination should be at least 70 % good hybrid sprouts, with the first 70 % being transferred to the nursery. Under normal conditions, this result should be obtained in a maximum of 4 months for hybrids with rapid germination and 5 months for those with slower germination. If the 70 % figure is not reached within the above time limits, excluding illegitimates and abnormal sprouts, the causes should be sought in the seed garden (pollen quality, nut ripeness at the time of harvesting, etc.) The percentage of abnormal sprouts should be minimal (a few %).

• Illegitimacy rate

The legitimacy rate should remain between 93 and 95 %. It can be better still if the seed garden is perfectly isolated and emasculaton operations are closely supervised. However, the Dwarfs used as mother-trees generally tend towards self-fertilization and, as shown in the Yellow Dwarf, their female flowers reveal a certain affinity for their own pollen [7]. Poor emasculaton may therefore lead to a certain percentage of illegitimates (pure Dwarfs) despite regular applications of Tall pollen by assisted pollination. Emasculaton quality is therefore paramount, since pollen emission by Dwarfs is possible as soon as the spathe opens naturally, emasculaton has to be carried out around 48 hours before natural dehiscence.

In practice, it is impossible to completely prevent the presence of illegitimate pure Dwarfs, but they can be eliminated relatively easily in the seedbed (Advice Note No. 218) [8]. If the mother-trees are Yellow or Red (Orange) Dwarfs, culling is based on sprout colour

In the case of Green Dwarf hybrids, the sprouts are green or brown. Whilst there are no doubts as to hybridization in the case of a brown sprout, the same cannot be said when it is green, since this is also the colour of the pure Dwarf. The germination rate can then be referred to, since it is faster in the Dwarf. When the presumed rate of illegitimacy in the seed garden is known, all the first nuts to germinate with a

green sprout should be eliminated, until the presumed percentage is reached. Of course, this method is less accurate, but action can be taken at the end of the nursery stage, as Green Dwarfs are smaller, with more rapidly differentiated leaflets.

• Phytosanitary condition

Without exception, care should be taken not to set up a seed garden in zones with a high risk of disease, or pests transmittable via seeds, especially if the seeds are to be delivered to healthy zones.

Nut quality also depends on strict phytosanitary monitoring in the seed garden. Any chemical or biological treatments against diseases or pests should be carried out under the best possible conditions.

Two aims have to be considered

- preventing nut losses (e.g. *Pseudotheraptus* or *Phytophthora* attacks),
- producing healthy nuts, with no risk of contamination for the sites to which they are supplied. As a precaution, seednuts can be treated after harvest.

• Nut trimming

When sorting after harvesting, nuts that are too small are discarded. To do this, reference is made to the average obtained throughout the seed garden for the same hybrid over the period in question. In fact, there are substantial variations between countries, between seed gardens in the same country (ecological conditions), and depending on production (peak or slack) in the same seed garden. However, experience has shown that small nuts germinate as well as any others, but they require more care (fewer reserves), and if transportation or storage are too long they tend to dry out more quickly.

CONCLUSION

This Advice Note, and those preceding it - Advice Notes Nos. 326 and 330 - contain a detailed description of coconut hybrid seed production techniques for Dwarf × Tall hybrids. The main operations are looked at, from setting up the seed garden and its management, up to specific quality and rearing aspects for this type of planting material. Several thousand hectares of seed gardens managed in this way in Africa, Asia, the Pacific and Latin America have given excellent results.

REFERENCES

- [1] NUCE de LAMOTHE M de. WUIDART W (1992) —La production de semences hybrides de cocotier cas des semences hybrides Nain x Grand - I Création du champ semencier Conseil n° 326 - Oléagineux, 47, (2), 93-102
- [2] ROGNON F., BOURGOING R (1992) —La production de semences hybrides de cocotier cas des semences hybrides Nain x Grand - II. Exploitation du champ semencier Conseil n° 330 Oléagineux, 47, (7), 481-489
- [3] WUIDART W (1981) —Production de matériel végétal cocotier Tenue d'un germeur Conseil n° 215 - Oléagineux, 36, (6), 305-309
- [4] WUIDART W (1979) —Production de matériel végétal cocotier Sélection au stade germeur Conseil n° 196 - Oléagineux, 34, (8-9) 395-397.
- [5] WUIDART W (1981) —Production de matériel végétal cocotier Pépinière en sacs de plastique Conseil n° 216 - Oléagineux, 36, (7), 367-376
- [6] WUIDART W (1979) —Production de matériel végétal cocotier Sélection en pépinière Conseil n° 197 - Oléagineux, 34, (10), 453-456
- [7] SANGARE A. (1981) —Compétition pollinique et légittimité des semences produites dans les champs semenciers de cocotiers - Oléagineux, 36, (8-9), 423-427
- [8] WUIDART W (1981) —Production de matériel végétal cocotier Sélection des hybrides en germeur Conseil n° 218 - Oléagineux 36, (10), 497-500

W. WUIDART. F. ROGNON

Producción de semillas híbridas de cocotero : caso de las semillas híbridas de Enano × Grande III. – Semillas

INTRODUCCION

La producción de semillas híbridas de cocotero se lleva a cabo en campos de producción de semillas. En el caso de los híbridos de Enano × Grande, el campo de producción de semillas se compone de cocoteros Enanos que se emasculan y polinizan con polen de Grandes. La creación del campo de producción de semillas se describe en los Consejos n° 326 [1], su explotación consta en los Consejos n° 330 [2]. En esta tercera parte se describe particularmente el manejo de las semillas híbridas en los germinadores y viveros, como también los principales criterios de calidad : germinación, legitimidad, estado fitosanitario ...

Cosecha y rendimientos

Las semillas de Enanos alcanzan su madurez a los doce meses poco más o menos después de la polinización. Entonces se las cosecha con hoz, se las agrupa, selecciona y cuenta. Luego se las transporta hacia los germinadores localizados muy cerca de los viveros. Este transporte suele efectuarse rápidamente, y las nueces se almacenan durante algunos días para homogeneizar la maduración antes de ponerse en el germinador.

Cuando las semillas han de enviarse hacia lugares muy alejados, la falta de período de latencia limita la duración del despacho a unas pocas semanas. El transporte aéreo resulta costoso por el volumen importante de la nuez, y la duración del transporte marítimo puede sobrepasar los plazos de germinación. Entonces se necesitan cuidados especiales, como los contenedores climatizados y los embalajes de atmósfera controlada. A veces se es obligado a usarlos, en el caso de que un país que quiere desarrollar su cocotal no disponga de un campo de producción de semillas, o después de crearse este campo, hasta que empiece a producir.

El rendimiento medio de una planta madre de Enano en Côte-d'Ivoire es de 70 a 80 nueces buenas por año, con tasa de fructificación de 5,3 nueces buenas por racimo. Una hectárea de campo de producción de semillas produce por lo tanto poco más o menos 15.000 semillas al año, que es la cantidad que permite plantar de 50 a 60 hectáreas de híbridos. La densidad de plantación escogida dependerá de las condiciones de suelo y clima más o menos propicias, o sea 143, 160 o 180 cocoteros por hectárea que corresponden respectivamente a unas necesidades de 245, 275 y 310 semillas.

Germinador

Por no tener período de latencia las semillas de cocotero, el proceso de germinación empieza en cuanto la nuez esté madura. Así que el tiempo de almacena-

miento antes de la puesta en germinador es breve, o sea de unos quince días para los híbridos de Enano × Grande.

La primera operación consiste en hacer una muesca en las nueces, a no ser que se hayan cosechado desde hace mucho tiempo, por el riesgo de cortar el germen dentro de las fibras. Las semillas se disponen luego por camas que forman el germinador. El manejo de un germinador se presentó en los Consejos n° 215 [3]. Con un buen riego, la germinación empieza rápidamente.

La velocidad de germinación varía de un tipo de híbrido al otro. En Côte-d'Ivoire se logra un promedio de un 50 % de germinación al cabo de 10 a 11 semanas por el Enano Amarillo de Malasia (EAM) y el Enano Rojo de Malasia × Grande Oeste Africano (ERM × GOA), 11 a 12 semanas para el Enano Verde de Brasil × Grande Oeste Africano (EVV × GOA) y 13 a 14 semanas para el Enano Rojo Camerún × Grande Oeste Africano (ERC × GOA). Para cada variedad o híbrido hay una buena correlación entre la velocidad de germinación de la nuez y la precocidad de la floración del plantón así producido. Por lo tanto es muy importante realizar la selección en la base de este carácter. Concretamente se considera que una cama de germinador debe pararse cuando se obtuvo un 70 % de nueces germinadas híbridas, o al cabo de 4 meses cualquiera que sea el resultado de germinación de la siembra. Esta duración máxima vale para los híbridos de Enano Amarillo y Rojo de Malasia × Grande y de Enano Verde × Grande, pudiendo alcanzar 5 meses para híbridos de germinación más lenta como son los híbridos de Enano Rojo Camerún × Grande Oeste Africano (ERC × GOA), o si el promedio de temperaturas es relativamente bajo.

Conforme vayan germinado, y en cuanto el germen alcance unos centímetros, las nueces germinadas se trasplantan al vivero. Se eliminan los ilegítimos y las nueces con gérmenes anormales (véase Consejos n° 196) [4]. Las anomalías se refieren principalmente a gérmenes canijos o raquíticos, dobles o triples, de limbo reducido, de hojas pequeñas, de hojas muy estrechas, o albinos.

Vivero

Los viveros de cocotero se realizan en bolsas de plástico. Esta técnica se describe extensamente en los Consejos n° 216 [5]. El trasplante se efectúa por tipo de híbrido y dentro de un mismo híbrido conforme las germinaciones vayan ocurriendo. O sea que para una misma cama de híbrido, las nueces pueden proceder de varias siembras, siempre que sea cumplido el objetivo que consiste en constituir camas de vivero homogéneas con material vegetal en el mismo estado de desarrollo. Este aspecto es importante ya que una plantación que se dé bien necesita plantones homogé-

neos. Por lo tanto, un criterio esencial de selección de plantones al final del vivero es su uniformidad dentro de una misma cama o fecha de trasplante, después de eliminados los plantones demasiado altos o pequeños.

Después de realizarse un buen riego, una fertilización adecuada, un mantenimiento suficiente y tratamientos fitosanitarios si es preciso, al cabo de 6 a 8 meses de vivero se obtiene un buen plantón de cocotero en el estado óptimo para sembrarse en las condiciones más apropiadas (sistema radicular bien desarrollado y "stress" del trasplante reducido).

Antes de la siembra en el campo, y además de realizarse la selección en la base del desarrollo (homogeneidad), las principales eliminaciones se fundan en los siguientes elementos:

- los ilegítimos si queda alguno, por eliminarse la mayoría en la etapa de germinador ;
- los anormales : plantones erguidos, de hojas desplegadas o mal formadas, de folíolos reducidos, de folíolos soldados, de quimera, albinos, de hojas pequeñas, sin folíolos.

En los Consejos n° 197 [6] se dan todas las informaciones sobre el tema.

Criterios de calidad

Un campo de producción de semillas correctamente llevado debe proporcionar semillas de calidad, con buen poder germinativo, porcentaje de ilegítimos reducido y buen estado de sanidad. Cualquiera desviación con respecto a estos niveles tiene que llamarles al atención a los responsables que buscarán la(s) causa(s) rápidamente a fin de remediarla(s). Si los controles se llevan a cabo seria y regularmente en las varias etapas de la producción de semillas (emasculación, preparación del polen, polinización, fructificación y cosecha), no ha de surgir ningún problema grave.

• Calidad de la germinación

En el caso de germinadores correctamente manejados, la germinación ha de ser superior o igual al 70 % de buenos gérmenes de híbridos, trasplantándose al vivero los primeros 70 %. Dentro de condiciones normales, este resultado ha de lograrse dentro de un máximo de 4 meses para los híbridos con buena velocidad de germinación y 5 meses para los que germinan más lentamente. Si no se logra esta cifra del 70 % dentro de los límites de tiempo arriba indicados, fuera de los ilegítimos y de los gérmenes anormales, se intentará buscar las causas en el campo de producción de semillas (calidad del polen, madurez de las nueces en

el momento de realizar la cosecha ...). Por otra parte, el porcentaje de gérmenes anormales ha de ser muy reducido (o sea de unos enteros).

• Porcentaje de ilegítimos

El porcentaje de legitimidad debe mantenerse entre un 93 y un 95 %. Puede ser mejor si el campo de producción de semillas está perfectamente aislado y las emasculaciones se controlan muy bien. Sin embargo, los Enanos usados como plantas madres ofrecen por lo general una tendencia fuerte a la autogamia, y según se demostró para el Enano Amarillo, hay una cierta afinidad de sus flores femeninas para con su propio polen [7]. Así que una mala emasculación puede resultar en un cierto porcentaje de ilegítimos (Enanos puros), no obstante aplicaciones regularmente efectuadas de polen de Grande por polinización asistida. O sea que la calidad del trabajo de emasculación es sumamente importante porque los Enanos pueden emitir polen en cuanto se abra la espata por sí sola ; la emasculación ha de efectuarse por lo tanto unas 48 horas antes de esta dehiscencia natural.

Concretamente, por no poder evitarse totalmente la presencia de ilegítimos Enanos puros, es relativamente fácil eliminarlos en el germinador (véase los Consejos n° 218) [8]. En el caso de ser las plantas madres Enanos Amarillos o Rojos (Anaranjado), el descarte se basa en el color del germen.

En el caso de los híbridos de Enano Verde, los gérmenes son verdes o pardos. Si no hay ninguna duda sobre la hibridación en el caso de un germen pardo, es otra cosa en el caso de un germen verde, por ser éste también el color del Enano puro. Puede recurrirse entonces a la velocidad de germinación, que es más rápida para el Enano. Al conocerse el presunto porcentaje de ilegítimos del campo de producción de semillas, se eliminarán todas las primeras nueces de germen verde hasta alcanzar este porcentaje. Este método es mucho menos preciso, por supuesto, pero aún será posible actuar al final del vivero, por ser los Enanos Verdes más pequeños entonces y por diferenciarse sus folíolos más de prisa.

• Estado de sanidad

Salvo excepción, debe procurarse no establecer el campo de producción de semillas en áreas con riesgo de enfermedad o de plaga capaz de transmitirse por la semilla, especialmente si las semillas han de entregarse en áreas sanas.

La calidad de las nueces también resulta de un control fitosanitario riguroso del campo de producción de semillas. Las posibles intervenciones contra las en-

CUADRO I. — Selección por el color del germen

Color de la planta madre	Color del polinizador			
	Enano	Enano	Grande o Enano	
	Amarillo	Anaranjado	Verde	Pardo (2)
Amarillo	Amarillo	Anaranjado	Verde	Pardo o verde
Anaranjado (1)	Anaranjado	Anaranjado	De color bronce	Pardo anaranjado o de color bronce
Verde	Verde	De color bronce	Verde	De color bronce o verde
Pardo	Pardo	Pardo anaranjado	De color bronce	Anaranjado o de color bronce

(1) Según los países y las costumbres, este carácter se describe como "anaranjado" o "rojo"

(2) El color pardo puede resultar de un carácter puro o de una mezcla de caracteres

fermedades y plagas, ya sean químicas o biológicas, han de realizarse dentro de las mejores condiciones.

Dos objetivos deben cumplirse :

- no hay que perder nueces (por ataques de *Pseudotheraptus* o de *Phytophthora*, por ejemplo) ;
- deben producirse nueces sanas, no contaminantes para los lugares donde se entreguen. Para mayor precaución, las semillas pueden tratarse después de la cosecha

• Tamaño de las nueces

En la selección después de la cosecha, las nueces demasiado pequeñas se eliminan. A tal efecto debe considerarse el promedio obtenido en el campo de producción de semillas para el mismo híbrido y durante el período considerado. Es que hay importantes variaciones entre los países, entre los campos de producción de semillas en un mismo país (condiciones ecológicas) y según la producción en un mismo campo (período de producción máxima o baja de la producción) en un mismo campo. Sin embargo, la experiencia

demuestra que las nueces pequeñas germinan tan bien como las demás, pero necesitan más cuidado (menos reserva), y que en el caso de ser demasiado largos el transporte o el almacenamiento, tienden a secarse más pronto.

CONCLUSION

En los presentes Consejos y en los anteriores (Consejos n°s 326 y 330, se dió una descripción pormenorizada de la técnica de producción de semillas híbridas de cocotero en el caso de los híbridos Enano × Grande. Se examinaron las principales intervenciones, desde la creación y operación del campo de producción de semillas hasta los aspectos específicos de calidad y manejo de este tipo de material vegetal. Varios millares de hectáreas de campos de producción de semillas llevados de este modo en el África, el Asia, el Pacífico y América latina proporcionaron excelentes resultados.

BIBLIOGRAFIA

- [1] NUCE de LAMOTHE M. de, WUIDART W. (1992). —La production de semences hybrides de cocotier : cas des semences hybrides Nain × Grand - I Création du champ semencier Conseil n° 326 - *Oléagineux*, 47, (2), 93-102
- [2] ROGNON F, BOURGOING R. (1992). —La production de semences hybrides de cocotier cas des semences hybrides Nain × Grand - II Exploitation du champ semencier Conseil n° 330 *Oléagineux*, 47, (7), 481-489
- [3] WUIDART W. (1981). —Production de matériel végétal cocotier Tenue d'un germoir. Conseil n° 215 - *Oléagineux*, 36, (6), 305-309
- [4] WUIDART W. (1979). —Production de matériel végétal cocotier Sélection au stade germoir Conseil n° 196 - *Oléagineux*, 34, (8-9), 395-397.
- [5] WUIDART W (1981). —Production de matériel végétal cocotier Pépinière en sacs de plastique. Conseil n° 216 - *Oléagineux*, 36, (7), 367-376
- [6] WUIDART W. (1979). —Production de matériel végétal cocotier. Sélection en pépinière. Conseil n° 197 - *Oléagineux*, 34, (10), 453-456
- [7] SANGARE A. (1981). —Compétition pollinique et légitimité des semences produites dans les champs semenciers de cocotiers - *Oléagineux*, 36, (8-9), 423-427
- [8] WUIDART W (1981). —Production de matériel végétal cocotier Sélection des hybrides en germoir. Conseil n° 218 - *Oléagineux*, 36, (10), 497-500

W. WUIDART, F ROGNON