

LA PRODUCTION DE SEMENCES HYBRIDES CHEZ LE COCOTIER PAR POLLINISATION ASSISTÉE

THE PRODUCTION OF HYBRIDES COCONUT SEED BY ASSISTED POLLINATION

M. de NUCÉ de LAMOTHE

Ingénieur Agronome INA
Département Cocotier (1)

F. ROGNON

Chargé de Recherches (1)

I. — INTRODUCTION

Un précédent article [1] a montré que « la fécondation naturelle dirigée », appliquée au cocotier, permettait de produire, en très grandes quantités, des semences d'hybrides précoces et hauts producteurs.

Les limites de cette technique apparaissent vite cependant, si l'on veut suivre étroitement les résultats de la recherche. Elle suppose en effet la création de champs semenciers selon des dispositifs relativement rigides ; chaque champ ne peut produire qu'un ou deux types d'hybrides bien définis et sa durée d'exploitation est fonction de la valeur relative de ces hybrides : lorsqu'un nouveau croisement se révèle plus intéressant, le champ semencier doit être abandonné. Afin de pouvoir toujours disposer des meilleurs types de matériel végétal, on est donc amené à planter d'avance un grand nombre de champs semenciers dont beaucoup resteront inutilisés.

Ces inconvénients ont conduit l'I. R. H. O. à rechercher une technique de production de semences qui permette d'obtenir des hybrides entre géniteurs plantés en des lieux différents, c'est la pollinisation assistée. Le champ semencier, constitué alors uniquement d'arbres-mères, peut fournir tous les types d'hybrides entre ces arbres-mères et les divers pollens dont on dispose.

La méthode mise au point consiste à apporter un pollen choisi sur les fleurs femelles des arbres retenus comme géniteurs, sans isolement des inflorescences. Elle pourrait être définie comme une fécondation artificielle sans ensachement.

Comme on l'a vu précédemment [1], l'isolement du champ semencier est obtenu par émasculature de tous les cocotiers plantés à moins de 200 m à la ronde.

II. — PRODUCTION DE SEMENCES PAR POLLINISATION ASSISTÉE

La pollinisation assistée est généralement appliquée à des champs semenciers dont les pollinisateurs sont provisoirement ou définitivement rejetés comme géniteurs. Elle ne diffère de la fécondation naturelle dirigée que par le mode d'apport du pollen.

I. — INTRODUCTION

A previous article [1] has shown that « controlled natural pollination » applied to the coconut enables very large quantities of precocious and high-yielding hybrid seed to be produced.

However, the limitations of this technique become apparent rapidly when it comes to following up research results very closely. It implies the creation of seed fields according to a fairly rigid plan ; each field can only produce one or two well-defined types of hybrid, and its useful life is in function of the relative value of these hybrids : when a new cross proves to be more advantageous, the seed field must be abandoned. In order to dispose of the best types of planting material at all times, therefore, it is necessary to plant a large number of seed fields in advance, and many of them may remain unused.

These drawbacks have induced the I. R. H. O. to seek a seed production technique which will enable hybrids between parent trees planted in different places to be obtained : this is assisted pollination. The seed field, which in this case is composed entirely of mother-trees, can supply all types of hybrids between these trees and the various pollens available.

The method worked out consists of the application of the chosen pollen to the female flowers of the trees retained as parents, without isolation of the inflorescences. It can be defined as artificial pollination without bagging.

As already explained [1] the seed field is isolated by castrating all the coconuts planted within a radius of 200 meters.

II. — SEED PRODUCTION BY ASSISTED POLLINATION

Assisted pollination is usually applied in seed fields where the 'male' trees are temporarily or permanently rejected as parents. It differs from controlled natural pollination only by the way in which the pollen reaches the female inflorescence.

(1) Station I. R. H. O. Cocotier de Port-Bouet, Côte-d'Ivoire



FIG. 1. — Egrappage des fleurs mâles.
Stripping of male flowers.

Il s'ensuit que toutes les opérations liées à l'élimination des pollens indésirables sont les mêmes. Il est en particulier indispensable d'émasculer les arbres-mères et de s'assurer qu'il n'existe aucune source importante de contamination. Les contrôles de qualité du travail sont tout aussi importants puisque, là encore, les résultats ne sont connus qu'avec un décalage de 15 à 16 mois.

La technique décrite ici est utilisée à Port-Bouet depuis plus de 18 mois, sur un champ semencier de 70 ha, pour y produire des semences « Nain × Grand Ouest Africain »; les pollinisateurs Rennell sont émasculés.

Seule la pollinisation elle-même sera traitée, les lecteurs étant priés de se référer au précédent article sur la fécondation naturelle dirigée [1] pour tout ce qui concerne les champs semenciers et les émasculations.

a) Récolte et préparation du pollen.

Le pollen est récolté régulièrement sur les arbres retenus comme géniteurs mâles. Les inflorescences ne sont normalement pas ensachées. Les épillets sont sectionnés et apportés au laboratoire où l'on détache les fleurs mâles (fig. 1). Celles qui ont atteint le bon stade de maturité sont placées dans des sacs en papier et séchées à l'étuve à 40 °C pendant 24 h. Après un broyage léger, le pollen est séparé par tamisage et recueilli dans des tubes de verre, fermés par un tampon de coton. Ainsi conditionné, le pollen se conserve sans difficulté pendant plusieurs jours, au congélateur à - 25 °C.

Contrairement à ce qui se pratique en fécondation artificielle [2], toutes les opérations de récolte et de conditionnement se déroulent à l'air libre sans précaution particulière d'isolement. Toutefois lorsqu'on est amené à manipuler simultanément plusieurs variétés de pollen, on le fait dans des salles de laboratoire différentes.

It follows from this that all the operations connected with the elimination of undesirable pollens are the same. It is particularly essential to castrate the mother-trees and to make sure that there is no important source of contamination. Checks on the quality of the work are equally important, since here again, 15 or 16 months elapse before the results are known.

The method described here has been used at Port-Bouet for more than 18 months in a 70-hectare seed field, in order to produce Dwarf × West African Tall seed; the pollinators Rennell are castrated.

Only the pollination itself will be dealt with here; readers are asked to refer to the previous article on controlled natural pollination [1] for details concerning seed fields and castrations.

a) Harvesting and preparation of pollen.

The pollen is collected regularly from the trees chosen as male parents. The inflorescences are not usually bagged. The spikelets are cut off and taken to the laboratory, where the male flowers are detached (fig. 1). Those which have reached the right stage of maturity are placed in paper bags and oven-dried at 40 °C for 24 hours. After light crushing, the pollen is separated by sieving and placed in glass tubes corked with a wad of cotton. Thus conditioned the pollen keeps for several days without any difficulty in a freezer at - 25 °C.

Unlike the method practised for artificial pollination [2], all the collection and conditioning operations are carried out in the free air without any particular precautions about isolation. However, when several varieties of pollen are to be handled at the same time, a different room in the laboratory is used for each.



FIG. 2. — Pollinisation assistée : pulvérisation du pollen sur l'inflorescence à l'aide d'une poudreuse à main.

Assisted pollination : pulverization of pollen on the inflorescence by means of a hand dusting-flask.



FIG. 4. — Contrôle de viabilité des pollens.

Checking pollen viability.



FIG. 3. — Vue d'une couronne d'arbre mère montrant les bonnes nouaisons obtenues par pollinisation assistée.

View of the crown of a mother-tree, showing good fruit set obtained by assisted pollination.

Le mode de conditionnement adopté correspond à une utilisation rapide du pollen récolté ; il ne convient évidemment pas si ce pollen doit effectuer un voyage de longue durée. Les expéditions lointaines se font en ampoules scellées sous vide (0,05 mm de Hg) [2, 3].

La quantité de pollen obtenu par inflorescence est importante (8 à 12 g) et sa viabilité est bonne (40 à 45 p. 100).

b) Pollinisation.

Les inflorescences sont pollinisées tous les jours (sauf le dimanche) pendant la phase de réceptivité des fleurs femelles (10 à 12 fois pour des Nains). Le pollen est dilué dans du talc. Des essais sont en cours pour déterminer la dose minimale de mélange, talc-pollen, qu'il convient d'apporter lors de chaque passage, et sa dilution.

En attendant d'en connaître les résultats, on utilise un mélange à 95 p. 100 en volume de talc. La quantité de pollen pur apporté avoisine 3 g par ha et par jour (60 mg/inflorescence/jour). Un hectare de champ semencier, 135 Nains à Port-Bouet, nécessite donc 900 à 1 000 g de pollen pur par an c'est-à-dire la quantité produite par 6 à 8 pollinisateurs pendant cette même période.

Le mélange pollen-talc est préparé sur le terrain, au moment de l'emploi, et dispersé sur l'inflorescence à l'aide d'une poudreuse à main (fig. 2).

Les résultats de nouaisons obtenus jusqu'à maintenant sont excellents (Tableau I) et du même ordre que ceux de fécondation naturelle dirigée (fig. 3).

The method of conditioning adopted is suitable when the pollen harvested is to be used rapidly ; it is not appropriate when the pollen has to travel long distances, and in this case it is despatched in vacuum-sealed tubes (0.05 mm of Hg) [2, 3].

Quite a large quantity of pollen is obtained from each inflorescence (8-12 g), and its viability is good (40-45 p. 100).

b) Pollination.

The inflorescences are pollinated every day except Sunday during the receptive phase of the female flowers (10-12 times for Dwarfs). The pollen is mixed with talc ; trials are now going on to determine the minimum dose of the talc-pollen which needs to be applied at each round, and the proportions of the respective ingredients.

Whilst awaiting the results of these trials, a mixture containing 95 p. 100 talc is used. The quantity of pure pollen applied is in the neighbourhood of 3 g per hectare/day (60 mg/inflorescence/day). One hectare of seed field, 135 Dwarfs at Port-Bouet, thus requires 900-1,000 g of pure pollen per year, i.e. the quantity produced by 6-8 pollinators during the same period.

The talc-pollen mixture is prepared in the field at the moment of use, and scattered over the inflorescence by means of a hand dusting-flask (fig. 2).

The rate of fruit set obtained up to now is excellent (Table I), and is of the same order as that from controlled natural pollination (fig. 3).

TABLEAU I — TABLE I

Nombre de noix/régime sur deux champs semenciers de Port-Bouet (cocotiers Nains jaunes irrigués)
Number of nuts/bunch in two seed fields at Port-Bouet (irrigated Yellow Dwarfs).

Parcelle — Plot	Pollinisation assistée Assisted pollination			Fécondation naturelle dirigée Controlled natural pollination
	Champ semencier n° 3 (1) Seed field n° 3 (1)			Champ semencier n° 0 (2) Seed field n° 0 (2)
	60-70	61-71	62-72	20
Plantation — Planting	1968	1967	1967-68-69	1955
Régime 1 — Bunch 1	20,0	19,3	7,8	10,3
Régime 2 — Bunch 2	15,0	14,6	17,0	13,0
Régime 3 — Bunch 3	19,3	11,7	12,3	22,2

(1) 50 arbres observés pris au hasard sur chaque parcelle.
50 trees observed chosen at random in each plot.

(2) 46 arbres observés pris au hasard sur chaque parcelle.
46 trees observed chosen at random in each plot.

Chaque employé est responsable de 1 200 arbres-mères, mais ce nombre peut varier avec l'âge, la taille et le type de cocotiers. Il diminue lorsque la taille des arbres croît (utilisation d'échelles) mais peut augmenter lorsque les arbres-mères sont des Grands. En effet, le nombre de passage par inflorescence est plus faible puisque la durée de la phase femelle n'est que de 4 à 6 jours au lieu de 10 à 14 chez les Nains.

Each employee is responsible for 1,200 mother-trees, but this number can vary with the age, size and type of coconut. It decreases as the trees grow (use of ladders), but may increase when the mother-trees are Tall. In this case, fewer rounds per inflorescence are required, since the female phase lasts 4-6 days only, as against 10-14 for Dwarfs.

c) Contrôles.

Les travaux de pollinisation assistée doivent être contrôlés de façon encore plus rigoureuse que ceux de fécondation naturelle dirigée car, aux négligences dans les émasculations, peuvent s'ajouter les erreurs dans la préparation des pollens ou la fécondation. Pour assurer le succès de cette méthode de production de semences, on vérifie :

- la viabilité des pollens, tous les jours, à la sortie de l'étuve et, s'ils ont été conservés plusieurs jours en congélateur, juste avant utilisation (fig. 4) ;
- l'assiduité au travail des employés chargés de la pollinisation (traces de mélange talc-pollen sur les fleurs réceptives) ;
- la qualité du travail, en estimant le pourcentage de nouaison sur les régimes âgés de 3 mois.

L'efficacité de ces mesures n'est connue qu'au moment de la germination des semences (15 à 16 mois plus tard), c'est dire l'importance qu'il convient de leur attacher.

d) Légitimité.

Le fait de ne pas isoler l'inflorescence et d'apporter un pollen ayant subi certains traitements (donc peut-être moins viable qu'un pollen émis naturellement), pourrait faire craindre l'obtention d'un nombre important d'illégitimes. Ceux-ci proviendraient de fleurs fécondées par des pollens transportés, sur de grandes distances, par le vent ou les insectes. Les bons résultats de nouaisons observés à Port-Bouet ne suffisaient pas à prouver le succès de la technique.

On a donc eu recours à des pollens marqueurs [4]. Les arbres-mères Nains jaunes ont été fécondés par du pollen de Nain rouge Malaisie. Près de 1 500 noix ont été récoltées sur les 216 arbres de l'essai et les premiers résultats de germination permettent d'affirmer que :

- les contaminations par le pollen atmosphérique sont très faibles (les noix hybride Nain jaune × Grand donnent des germes de couleur brune ou verte) ;
- les émasculations sont correctement effectuées (moins de 5 p. 100 de germes jaunes, Nain jaune × Nain jaune) ;
- le pollen apporté artificiellement féconde très bien les fleurs femelles (environ 95 p. 100 de germes oranges, hybrides Nain jaune × Nain rouge Malaisie).

Dès maintenant on peut affirmer que la pollinisation assistée telle qu'elle est ici décrite constitue une excellente technique de production massive de semences hybrides de cocotiers.

Pourtant des améliorations devront être apportées à cette technique, en particulier dans le domaine des économies de pollen et de main-d'œuvre ; des essais sont actuellement en cours. On pourrait envisager aussi d'utiliser les insectes comme vecteurs du pollen et étudier les problèmes de compétition pollinique.

III. — CONCLUSION

La technique de la pollinisation assistée a été appliquée à grande échelle par l'I. R. H. O. dès qu'elle s'est révélée utilisable. Son principal intérêt est de permettre l'utilisation des meilleurs géniteurs pour la

c) Checks.

Assisted pollination work has to be even more closely checked than that for controlled natural pollination, since castrations which have been overlooked may be added to mistakes in pollen preparation or pollination. To ensure the success of this method of seed production, the following must be checked :

- *the viability of the pollens : every day on removal from the drying oven or, if they have been kept for several days in a freezer, just before use (fig. 4) ;*
- *the assiduity of the employees responsible for the pollinations : traces of the talc-pollen mixture on receptive flowers ;*
- *the quality of the work, on a basis of the percentage of fruit set on 3-month-old bunches.*

Since the efficacy of these measures only becomes apparent when the seed is germinated (15-16 months later), the great importance to be attached to them will be appreciated.

d) Legitimacy.

The fact that the inflorescence is not isolated and that the pollen applied has undergone certain treatments (and may thus be less viable than a naturally emitted pollen) may give rise to the fear of a large number of illegitimacies. These are likely to result from flowers fertilized by pollens borne over long distances by the wind or insects. The good fruit set results observed at Port-Bouet (Table I) are not sufficient proof of the success of the method.

Use is therefore made of marker pollens [4]. The Yellow Dwarf mother-trees have been fertilized by Malayan Red Dwarf pollen. Nearly 1,500 nuts have been harvested on the 216 trees in the trial, and the first germination results allow it to be affirmed that

- *contaminations from atmospheric pollen are very few (Yellow Dwarf × Tall hybrid nuts produce brown or green sprouts) ;*
- *castrations are properly carried out (less than 5 p. 100 yellow sprouts, Yellow Dwarf × Yellow Dwarf) ;*
- *the hand-applied pollen fertilized the female flowers very well (about 95 p. 100 orange sprouts, Yellow Dwarf × Malayan Red Dwarf hybrids).*

It can already be asserted that assisted pollination as described here is an excellent method of mass-producing hybrid coconut seed.

Nonetheless, certain improvements are still to be made in this technique, particularly in connection with economies of pollen and labour, and trials are now going on to this end. The use of insects as pollen vectors and the study of pollen competition problems could also be envisaged.

III. — CONCLUSION

The assisted pollination technique was applied on a large scale by the I. R. H. O. as soon as it became obvious that it was workable. Its main advantage is that it enables the use of the best parents for seed production,

production de semences quelles que soient leurs positions respectives. Les populations parentales peuvent être en effet assez éloignées les unes des autres sans inconvénient majeur.

Notre prochain article sur l'exploitation des champs semenciers de cocotiers montrera l'importance de cette technique dans l'obtention rapide de grandes quantités de semences d'excellente valeur, mais on peut souligner dès maintenant l'intérêt qu'elle présente pour les pays ne disposant pas d'une importante collection de matériel végétal.

whatever their geographical situation. Indeed, the parent populations can lie quite far apart without any major drawback.

Our next article on the exploitation of coconut seed fields will show the importance of this method in the rapid obtainment of large quantities of high-quality seed, but we can already underline the advantages it has for countries which do not possess a large collection of planting material.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] DE NUCÉ DE LAMOTHE M., ROGNON F., 1972. — La production de semences hybrides chez le cocotier par fécondation naturelle dirigée (The production of hybrid coconut seed by controlled natural pollination) (bilingue). *Oléagineux*, 27, n° 10, p. 483-488.
- [2] FRÉMOND Y., DE NUCÉ DE LAMOTHE M., 1971. — Le bloc d'amélioration du cocotier de Port-Bouet (The coconut improvement block at Port-Bouet) (bilingue). *Oléagineux*, 26, n° 2, p. 71-82.
- [3] WHITEHEAD R. A., 1966. — Progress in the freeze-drying of coconut pollen. *Oléagineux*, 21, n° 5, p. 281-284.
- [4] WHITEHEAD R. A., THOMPSON B. E., WILLIAMS L. V., 1966. — A genetic marker of use in coconut seed production. *Oléagineux*, 21, n° 3, p. 153-154.

FRANÇAIS

RÉSUMÉS

Premières observations sur les caractères cytohistochimiques de la résistance du palmier à huile au « dépérissement brutal ».F. ARNAUD et H. RABÉCHAULT, *Oléagineux*, 1972, t. 27, N° 11, p. 525-529.

Plusieurs facteurs cytohistochimiques de la résistance du palmier à huile aux maladies ont été mis en évidence grâce à des sections transversales effectuées dans les racines. La résistance d'*E. melanococca* et de ses hybrides par rapport à celle d'*E. guineensis* serait à la fois due à une lignification et à un développement plus important de l'hypoderme et du parenchyme cortical externe et surtout à la présence de tanins condensables dans les cellules de l'endoderme et dans les cellules voisines des faisceaux libéro-ligneux du cylindre central. Ce caractère histochemique indique une différence dans la nature des composés polyphénoliques dont disposent *E. melanococca* résistant et *E. guineensis* sensible.

Mots clés : *Elaeis guineensis*, *Elaeis melanococca*, Maladie indéterminée, Dépérissement brutal, Résistance, Caractères cytohistochimiques, Tanins.

Recherches sur la culture des tissus de palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.).H. RABÉCHAULT, J. P. MARTIN et S. CAS, *Oléagineux*, 1972, t. 27, N° 11, p. 531-534.

Des cultures de tissus de palmier à huile et leur organogénèse ont été obtenues *in vitro* au cours d'expériences qui ont permis la comparaison de 48 milieux de base associés à diverses teneurs en auxines : AIA, ANA, ANOA, 2,4-D, 2,4,5-T. en cytokinines, de gélose et saccharose.

La différenciation est optimale en milieu liquide aéré en présence de 2,4-D, $2 \cdot 10^{-6}$, de kinétine ou de BAP 10^{-7} et de saccharose 20 p. 1 000 ; la teneur en éléments minéraux majeurs ne doit pas être inférieure à 1 800 mg/l.

Le maximum de prolifération cellulaire est observé avec les tissus entourant l'apex ; cette faculté diminue quand on s'en éloigne.

Des « chocs physiologiques » améliorent l'organogénèse. Ils consistent à augmenter la concentration en sels minéraux, la concentration en saccharose et l'intensité de la lumière.

Mots clés : Palmier à huile, Culture de tissus, Apex, Pétiole, Auxines, Cytokinines, Organogénèse.

La production de semences hybrides chez le cocotier par pollinisation assistée.M. de NUCÉ de LAMOTHE et F. ROGNON, *Oléagineux*, 1972, t. 27, N° 11, p. 539-544.

La fécondation naturelle dirigée (cf. *Oléagineux*, 1972, N° 10), est une méthode peu souple pour la production massive de semences d'hybrides cocotiers interorigines précoces et hauts producteurs.

La pollinisation assistée, au contraire, permet sur un champ semencier donné de réaliser de nombreux types de croisements selon les pollens qui sont apportés.

Les méthodes de travail et les contrôles à effectuer pour garantir une production élevée de noix hybrides à faible taux d'illégitimité sont décrits.

Les premiers résultats obtenus sur un champ semencier de 70 ha de Port-Bouet confirment l'intérêt et la valeur de la méthode. Les recherches se poursuivent pour l'amélioration des techniques.

Mots clés : Cocotier, Sélection Nain × Grand, Production semences, Pollinisation assistée, Jardin grainier.

Absorption radiculaire et distribution du ^{35}S dans les organes de l'arachide. Influence de la déficience en soufre.S. CAS, *Oléagineux*, 1972, t. 27, N° 11, p. 545-551.

Chez l'arachide, l'absorption temporaire de radiosulfate par les racines est plus importante en cas de carence en soufre.

L'autoradiographie des plantes ainsi marquées montre que le schéma de distribution du ^{35}S évolue au cours du temps et que la carence influe sur les migrations qui s'effectuent à partir des racines. Les comptages de radiations font apparaître une certaine persistance de la hiérarchie des valeurs de la radioactivité des organes aériens, qui accumulent peu à peu du ^{35}S . Il en résulte que l'on peut reconnaître ultérieurement à quel stade physiologique de développement se trouvait l'arachide au moment de l'absorption du radiosoufre. Les combinaisons du soufre localisé dans les étages foliaires apparaissent comme peu labiles.

Les racines ont un rôle de réserve et la carence y favorise un certain pouvoir de rétention à l'égard de ^{35}S .

Mots clés : Arachide, Carence en soufre, Radiosoufre, Absorption radiculaire, Autoradiographie.

Traitements de l'huile de palme. II. - Décoloration.G. B. MARTINENGI, *Oléagineux*, 1972, t. 27, N° 11, p. 553-555.

Le principe de la méthode de décoloration utilisée pour l'huile de palme est différent de celui qui est appliqué normalement aux huiles et graisses. Il ne s'agit pas, en effet, d'une adsorption des pigments sur une terre ou un charbon actifs, mais d'une destruction des carotènes auxquels l'huile doit sa couleur orange foncé. On y parvient par deux moyens : par oxydation avec un barbotage d'air à une température ne dépassant pas de préférence 110 °C ; par action thermique au-delà de 137-140 °C. Cette dernière méthode est la seule convenant au cas des huiles destinées à l'alimentation. L'emploi de terre toutefois peut jouer un rôle important.

De cette seconde partie de l'étude, il ressort que les conditions idéales pour atteindre des décolorations satisfaisantes sont les températures comprises entre 240 et 260 °C environ, un temps de traitement variant de 5 à 10-15 mn, un vide si possible inférieur à 1 mm Hg et un traitement complémentaire par 1 p. 100 de terre environ, vers 100 °C.

Mots clés : Huile de palme, Décoloration, Terres activées, Chaleur.

Huile de table et graisses comestibles à partir de l'huile de palme. Nouvelle méthode de fractionnement par l'isopropanol.L. KOSLOWSKY, *Oléagineux*, 1972, t. 27, N° 11, p. 557-560.

La méthode HLS de fractionnement de l'huile de palme est une méthode entièrement nouvelle ne nécessitant pas l'emploi de filtres et centrifugeurs que l'on utilise dans tous les autres procédés. Elle met en œuvre un solvant relativement bon marché contenant un additif alimentaire naturel autorisé sur le plan mondial et les pertes sont extrêmement faibles.

Les difficultés rencontrées dans les autres procédés en ce qui concerne les conditions tout à fait spéciales de croissance des cristaux au cours de la cristallisation sont complètement éliminées. La température de cristallisation pour un fractionnement en deux stades est de 10-15 °C et l'installation qui est totalement automatique ne nécessite qu'un agent par poste pour la surveillance.

Par ce procédé il est possible d'obtenir des fractions liquides ayant une bonne tenue au refroidissement : 25° pour un fractionnement en un seul stade, 15° en deux stades.

Les fractions concrètes ont des points de fusion relativement élevés : 46°, 34° respectivement pour celles obtenues en 1 et 2 stades et 42° si les deux concrètes sont réunies. La nouvelle méthode fournit des rendements en fraction liquide respectivement de 85 p. 100 et 74 p. 100 pour des fractionnements en 1 et 2 stades.

Mots clés : Huile de palme, Fractionnement, Alcool isopropylique, Procédé HLS, Parties fluide et concrète.

ENGLISH

SUMMARIES

First observations on the cytohistochemical characters of the resistance of oil palm to « sudden wilting ».F. ARNAUD and H. RABÉCHAULT, *Oléagineux*, 1972, v. 27, N° 11, p. 525-529.

Several cytohistochemical factors of the resistance of oil palm to diseases have been brought to light by means of transversal sections taken from the roots. The resistance of *E. melanococca* and its hybrids by comparison with *E. guineensis* may be due to the greater lignification and development of both the hypodermis and the external cortical parenchyma, and above all to the presence of condensable tannins in the cells of the endoderm and the neighbouring cells of the phloem. This histochemical character indicates a difference in the nature of the polyphenolic components between the resistant *E. melanococca* and the sensitive *E. guineensis*.

Research on the culture of oil palm tissues (*Elaeis guineensis* Jacq.).H. RABÉCHAULT, J. P. MARTIN and S. CAS, *Oléagineux*, 1972, v. 27, N° 11, p. 531-534.

Cultures of oil palm tissues and their organogenesis have been obtained *in vitro* in the course of experiments which have allowed comparison of the 48 basic media associated with various auxin levels : AIA, ANA, ANOA, 2,4-D, 2,4,5-T, with cytokinines, gelose and saccharose.

The dedifferentiation is optimum in an aerated liquid medium in the presence of 2,4-D 2.10^{-8} , of kinetin or of BAP 10^{-7} and of saccharose at 20 p. p. m.; the content of major mineral elements should not be less than 1 800 mg/l.

The greatest cellular proliferation is observed in the tissues surrounding the apex; the faculty decreases as the distance from this point increases.

« Physiological shocks » improve organogenesis. They consist in increasing the concentration of mineral salts, the concentration of saccharose and the light intensity.

The production of hybrid coconut seed by assisted pollination.M. de NUCÉ de LAMOTHE and F. ROGNON, *Oléagineux*, 1972, v. 27, N° 11, p. 539-544.

Controlled natural pollination (see *Oléagineux*, 1972, N° 10) is a rather inelastic method for the mass production of precocious, high-yielding interorigin hybrid coconut seed.

Assisted pollination, on the other hand, enables a large number of types of cross to be made in a given seed field, according to the pollens brought in.

The methods of work and checks to be made in order to guarantee a high yield of hybrid nuts with a low illegitimacy rate are described.

The first results obtained in a 70 ha seed field at Port-Bouet confirm the advantage and value of this method. Research continues in order to improve techniques.

Root absorption and distribution of ^{35}S in groundnut organs. Influence of sulphur deficiency.S. CAS, *Oléagineux*, 1972, v. 27, N° 11, p. 545-551.

In the groundnut the temporary absorption of radiolabeled by the roots is greater in the presence of a sulphur defi-

ciency. The autoradiography of plants thus marked shows that the distribution diagram of ^{35}S evolves with time and that the deficiency influences the migrations which start in the roots. Radiation counts show a certain persistence of the hierarchy of values of radioactivity in the overground organs, which accumulate ^{35}S little by little. It results from this that it is possible subsequently to recognise the stage of physiological development of the groundnut plant at the moment of absorption of radiolabelled sulphur. The combinations of sulphur localised in the leaf stages do not appear very labile.

The roots have a reserve role, and the deficiency favours a certain power of retention of ^{35}S in them.

On palm oil processing. II. Bleaching.G. B. MARTINENGI, *Oléagineux*, 1972, v. 27, N° 11, p. 553-555.

The principle of the bleaching method used for palm oil is not the same as that normally applied to oils and fats. That is to say it does not consist in the adsorption of pigments on activated earth or charcoal, but in the destruction of the carotenes to which the oil owes its deep orange colour. There are two ways of doing this : by oxidation with bubbling of air at a temperature which is preferably no higher than 110 °C, or by the action of heat at temperatures over 137/140 °C. The latter is the only method suitable for oils to be used in food. However, the use of earth can play an important part.

From this second part of the study, it will be seen that the ideal conditions for achieving satisfactory bleaching are : temperatures between 240 and 260 °C approximately, a processing time varying from 5 to 10/15 mn, if possible a vacuum of less than 1 mm Hg, and a supplementary treatment by about 1 p. 100 of earth at about 100 °C.

Salad oil and edible fats from palm oil by a new fractional crystallization method in iso-propyl alcohol.L. KOSLOWSKY, *Oléagineux*, 1972, v. 27, N° 11, p. 557-560.

The H. L. S. method for fractional crystallization of palm oil is a completely new and revolutionary method that eliminates the use of filters or centrifuges present in all existing methods, and uses a relatively cheap solvent containing a common natural food additive permitted all over the world, and with extremely small losses.

The problem of very special conditions of crystal growth during the crystallization necessary in the other methods, is completely eliminated. The crystallization temperature needed in double stage fractionization is 10-15 °C and the equipment is fully automated, requiring only one worker per shift for supervision.

By this method it is possible to obtain liquid fractions with good chilled stability : 25 °C for single stage and 15 °C for double stage fractionization. The solid fractions have relatively high melting points : 46 °C for first stage ; 34 °C for second stage and 42 °C for the two hard fats collected together.

The new method provides liquid fraction yields namely 85 p. 100 for single stage and 74 p. 100 for double stage fractional crystallization.



RESUMENES

Primeras observaciones sobre los caracteres citohistoquímicos de la resistencia de la palmera de aceite a la « marchitez sopresiva ».

F. ARNAUD y H. RABÉCHAULT, *Oléagineux*, 1972, t. 27, N° 11, p. 525-529.

Varios factores citohistoquímicos de la resistencia de la palmera de aceite a las enfermedades fueron evidenciados gracias a secciones transversales efectuadas en las raíces. La resistencia de *E. melanococca* y sus híbridos relativamente a la de *E. guineensis* se debería a la vez a una lignificación y desarrollo más importantes del hipodermo y de la parénquima cortical externa y sobretudo a la presencia de taninos condensables en las células del endodermo y en las células vecinas de los haces libero-leñosos del cilindro-central. Este carácter histoquímico indica una diferencia en la naturaleza de los componentes polifenólicos que tienen *E. melanococca* resistente y *E. guineensis* sensible.

Investigaciones sobre el cultivo de los tejidos de palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq.).

H. RABÉCHAULT, J. P. MARTIN y S. CAS, *Oléagineux*, 1972, t. 27, N° 11, p. 531-534.

Se obtuvo *in vitro* cultivos de tejidos de palma africana y su organogénesis a lo largo de experiencias que permitieron comparar 48 medios de base asociados a varios porcentajes de auxinas: AIA, ANA, ANOA, 2,4-D, 2,4,5-T, decitokininas, gelosa y sacarosa.

La dediferenciación es óptima en medio líquido aéreo en presencia de 2,4-D $2 \cdot 10^{-6}$, kinetina o BAP 10^{-7} y sacarosa 20 p. 1000; el contenido en elementos minerales principales no debe ser inferior a 1 800 mg/l.

El maximum de proliferación celular se observa con los tejidos que rodean el ápice; esta facultad va disminuyendo a medida que se aleja de esta parte.

Ciertos « choques fisiológicos » mejoran la organogénesis. Consisten en aumentar la concentración en sales minerales, la concentración en sacarosa y la intensidad de la luz.

La producción de semillas híbridas en el cocotero por polinización asistida.

M. de NUCÉ de LAMOTHE y F. ROGNON, *Oléagineux*, 1972, t. 27, N° 11, p. 539-544.

La fecundación natural dirigida (ver *Oléagineux*, 1972, N° 10) es un método poco adecuado para la producción masiva de semillas de híbridos cocoteros interorigenes precoces y altos productores.

Por el contrario la polinización asistida permite en un campo de cruzamiento dado, realizar numerosos tipos de cruzamientos según los pólenes que se llevan.

Se describen los métodos de trabajo y los controles que realizar para garantizar una producción elevada de nueces híbridas con porcentaje débil de ilegitimidad.

Los primeros resultados obtenidos en un campo de cruzamiento de 70 ha de Port-Bouet confirman el interés y valor del método. Las investigaciones van continuando para mejorar las técnicas.

Absorción radicular y distribución del ^{35}S en los órganos del maní. Influencia de la deficiencia en azufre.

S. CAS, *Oléagineux*, 1972, t. 27, N° 11, p. 545-551.

En el maní, la absorción temporal de radiosulfato por las raíces es más importante cuando deficiencia en azufre. La

autoradiografía de las plantas así marcadas demuestra que el esquema de distribución del ^{35}S evoluciona a lo largo del tiempo y que la carencia influye sobre las migraciones que se efectúan a partir de las raíces. Los recuentos de radiaciones hacen aparecer cierta persistencia de la jerarquía de los valores de la radioactividad de los órganos aéreos, que van acumulando ^{35}S . Resulta que se puede reconocer posteriormente en que fase fisiológica de desarrollo se encontraba el maní en el momento de la absorción del radioazufre. Las combinaciones de azufre localizado en los grados foliares aparecen como poco lábiles.

Las raíces tienen papel de reserva y la carencia favorece en ellas cierto poder de retención respecto a ^{35}S .

Tratamientos del aceite de palma. II. Decoloración.

G. B. MARTINENGIU, *Oléagineux*, 1972, t. 27, N° 11, p. 553-555.

El principio del método de decoloración utilizado para el aceite de palma está diferente de él que se aplica normalmente a los aceites y grasas. Efectivamente no se trata de una absorción de los pigmentos en una tierra o un carbono activos, sino de una destrucción de las carotinas a las que debe el aceite su color anaranjado oscuro. Se logra mediante dos métodos: por oxidación con un borboteo de aire a una temperatura que con preferencia no ultrapasa 110°C ; por acción térmica más allá de $137-140^\circ\text{C}$. Este último método es el único que convenga al caso de los aceites destinados a la alimentación. Sin embargo el empleo de tierra puede desarrollar un papel importante.

De la segunda parte del estudio, resalta que las condiciones ideales para lograr decoloraciones satisfactorias son las temperaturas comprendidas entre 240 y 260°C aproximadamente, con un tiempo de tratamiento variando de 5 a 10-15 mn, un vacío si posible inferior a 1 mm Hg y un tratamiento complementario con un 1 % de tierra aproximadamente, hacia 100°C .

Aceite de mesa y grasas comestibles a partir del aceite de palma. Nuevo método de fraccionamiento por el isopropanol.

L. KOSLOWSKY, *Oléagineux*, 1972, t. 27, N° 11, p. 557-560.

El método HLS de fraccionamiento del aceite de palma es un método completamente nuevo que no necesita el empleo de filtros y centrifugadores que se utilizan en todos los otros procedimientos. Pone en obra un disolvente relativamente barato que contiene un aditivo comestible natural autorizado en el campo mundial y las pérdidas son bajísimas.

Se eliminan completamente las dificultades encontradas en los procedimientos, relativas a las condiciones muy especiales de crecimiento de los cristales a lo largo de la cristalización. La temperatura de cristalización para un fraccionamiento en dos fases es de $10-15^\circ\text{C}$ y la instalación que es completamente automática no necesita más que un agente por cargo de vigilancia.

Por este procedimiento, es posible obtener fracciones líquidas que tengan un buen comportamiento en la refrigeración: 25° para fraccionamiento en una sola fase, 15° en dos fases.

Las fracciones concretas tienen puntos de fusión relativamente elevados: 46° y 34° respectivamente para las obtenidas en 1 y 2 fases y 42° si las dos concretas están juntadas. El nuevo método proporciona rendimientos en fracción líquida respectivamente de un 85 p. 100 y 74 p. 100 para fraccionamientos en 1 y 2 fases.