

## Une nouvelle méthode de levée de dormance chez l'arachide par l'utilisation de l'éthéphon

### I. — INTRODUCTION

Les graines d'arachide de type Virginia présentent, selon les circonstances, une période de dormance de 1 à 3 mois après la récolte, contrairement aux types Spanish non-dormants.

Ce caractère des Virginia constitue un avantage agronomique d'importance dans la mesure où il empêche la germination prématurée au champ des graines non encore récoltées ou en cours de récolte, dans les régions de culture susceptibles de recevoir des pluies tardives. C'est ainsi qu'au Sénégal, on s'emploie à conférer le caractère dormance à des types Spanish hâtifs par croisement avec des types Virginia de cycle plus long mais dormants : cas de la 73-30 de 90 jours, résultat de 61-24 (Spanish) × 59-127 (Virginia).

Dans certains cas d'espèces cependant, la dormance peut se révéler une gêne au niveau de la recherche ou du service semencier puisqu'elle n'autorise pas le resemis immédiat qui permettrait au sélectionneur ou au multiplicateur de gagner 1 ou même 2 campagnes en utilisant à plein les possibilités de la contre-saison sous irrigation.

Il est donc utile de disposer d'une méthode pratique, rapide et efficace de levée de dormance chez l'arachide.

### II. — LES MÉTHODES POSSIBLES DE LEVÉE DE DORMANCE CHEZ L'ARACHIDE

Divers procédés ont été expérimentés depuis une dizaine d'années, notamment aux Etats-Unis pour lever la dormance des graines de Virginia, mais la plupart n'ont généralement pas dépassé le stade du laboratoire. On peut citer :

- l'élimination du tégument séminal,
- le trempage des semences dans des extraits de graines en cours de germination ou de graines non-dormantes,
- la mise en contact avec un fruit mûr (pomme),
- le traitement avec diverses substances de type hormonal : gibberelline, acide indole-acétique (AIA), cytokinines...,
- l'exposition à une atmosphère enrichie en CO<sub>2</sub> (2,5 à 10 p. 100),

— le traitement par la chaleur (40 à 45 °C pendant 14-15 jours),

— le traitement à l'éthylène.

En fait, seules les 2 dernières méthodes sont susceptibles d'être mises en pratique. L'élimination du tégument séminal est plus ou moins efficace selon les variétés [1], la dormance de l'arachide étant tout à la fois d'origine tégumentaire et embryonnaire, mais la dépelliculisation est une opération longue et délicate qui réduit, en outre, les défenses naturelles des semences contre l'infestation.

De même, l'utilisation d'extraits de graines germinantes, de fruits mûrs, de CO<sub>2</sub>, de diverses substances hormonales, employées seules ou synergiquement, n'aboutit généralement pas à une levée complète de dormance [1, 2].

Le traitement par la chaleur a déjà été utilisé avec succès notamment au C. N. R. A. de Bambey et dans des conditions « opérationnelles ». Son principal inconvénient réside dans sa longue durée (2 semaines). De plus, la levée de dormance est souvent incomplète.

Enfin, on a montré que des quantités extrêmement faibles de gaz éthylène sont très efficaces pour lever la dormance de l'arachide [2, 5] ; ainsi, une concentration de 3,5 ppm induit presque 100 p. 100 de germination chez la NC 13.

### III. — L'ÉTHÉPHON, AGENT DE LEVÉE DE DORMANCE CHEZ L'ARACHIDE

L'apparition d'un nouveau régulateur de croissance, dénommé éthéphon ou éthrel, de formule brute C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>PCl (= acide chloro-2 éthylphosphonique ou CEPA), a permis de faire passer dans le **domaine pratique** le procédé de laboratoire consistant à lever la dormance de l'arachide par l'éthylène [3]. En effet, on utilise la propriété que possède l'éthéphon [4] de se décomposer progressivement en divers corps, dont surtout l'éthylène (en milieu basique).

Ce produit très soluble dans l'eau est peu toxique (DL 50 pour le rat : 4 230 mg/kg) et d'utilisation aisée.

Des expériences ont été réalisées à Bambey depuis 1974 sur arachide [6]. Deux formulations ont été testées (\*), l'une sous forme de poudre à 16 p. 100 de m. a., l'autre liquide à 480 g/l d'éthéphon (PM = 144,5).

(\*) Ces 2 produits sont proposés par la société CFPI sous les codes respectifs de CA 76-10 et CA 68-47.

#### IV. — PRATIQUE DE LA MÉTHODE A L'ÉTHÉPHON

##### a) Formulation en poudre.

Les meilleurs résultats sont obtenus en incorporant la poudre au mélange fongicide-insecticide à raison de 1 p. 100 du poids de ce dernier. Ainsi, pour 1 kg de graines, on emploie 2 g de fongicide-insecticide (2 p. 1 000) et 0,02 g de produit commercial (soit 3,2 ppm m. a.).

Pour de petites quantités de semences, on opère dans un sachet de plastique qu'on agite jusqu'à ce que les graines soient uniformément enrobées. Pour de plus grandes quantités, on utilise un tambour mélangeur.

Les graines traitées doivent être semées rapidement (cf. § 5, ci-après).

##### b) Formulation liquide.

La solution commerciale est diluée au 1/100<sup>e</sup> (0,033 M). L'application sur les graines **non fongicidées** peut se faire selon 2 techniques :

— par pulvérisation à l'aide d'un petit pulvérisateur à main (réservoir de 500 ml), les semences étant disposées en une couche sur un plateau qu'on agite ;

— par trempage et agitation des graines durant quelques minutes dans un volume suffisant de solution diluée.

Une fois les semences pulvérisées ou trempées, puis égouttées, on les enrobe avec le fongicide-insecticide en profitant de leur humidité de surface pour une meilleure adhésion.

Le semis doit intervenir sans tarder.

#### V. — REMARQUES

1) Les concentrations peuvent varier en fonction des circonstances. Ainsi, lorsqu'on doit traiter des quantités relativement importantes de semences par pulvérisation, on peut augmenter le dosage de la solution afin de compenser une irrégularité possible dans l'application du produit. Il est à souligner aussi que l'effet de l'éthéphon peut être dépressif si on élève par trop la concentration.

2) Il est nécessaire de semer le plus tôt possible après le traitement car l'activité de l'éthéphon diminue avec le temps pour s'annuler au bout de 1 à 2 mois. On a même relevé parfois des toxicités induites si le semis est différé de 2 mois [6].

3) La durée de conservation du produit n'est pas illimitée. On peut compter sur une durée pratique de 1 à 2 ans. Le stockage doit être fait à l'abri de la lumière et à température modérée.

4) On a noté, dans quelques cas, une émergence plus rapide des semences traitées à l'éthéphon.

#### VI. — CONCLUSION

L'éthéphon à très petites doses permet de lever facilement la dormance des graines d'arachide. Sous forme de poudre, on l'incorpore au mélange fongicide-insecticide en enrobage des graines. Sous forme liquide, on l'applique par pulvérisation ou trempage et on fongicide ensuite. Dans tous les cas, il est recommandé de semer sans retard.

J. GAUTREAU.

#### BIBLIOGRAPHIE

- [1] TOOLE V. K. *et al.* (1964). — Factors influencing dormancy of peanut seeds. *Plant Physiol.*, **39**(5), p. 822-832.
- [2] KETRING D. L., MORGAN P. W. (1970). — Regulation of dormancy in Virginia-type peanut seeds. *Plant Physiol.*, **45** (3), p. 268-273.
- [3] KETRING D. L. (1977). — A means to break dormancy of peanut seeds in the field. *Peanut Science*, **4**, N° 1, p. 42-45.
- [4] WARNER H. L., LEOPOLD A. C. (1969). — Ethylene evolution from 2-chloro-ethylphosphonic acid. *Plant Physiol.*, **44**, (1), p. 156-158.
- [5] KETRING D. L., MORGAN P. W. (1969). — Ethylene as a component of the emanation from germinating peanut seeds and its effects on dormant Virginia-type seeds. *Plant Physiol.*, **44** (3), p. 326-330.
- [6] GARET B. (1975-1978). — Comptes rendus d'essais (documents internes non publiés).
- [7] TAYLORSON R. E., HENDRICKS S. B. (1977). — Dormancy in seeds. *Ann. Rev. Plant. Physiol.*, **28**, p. 331-354.
- [8] LIEBERMAN M. (1979). — Biosynthesis and action of ethylene. *Ann. Rev. Plant Physiol.*, **30**, p. 533-591.

## A new method of ending groundnut dormancy by using ethephon

### I. — INTRODUCTION

Depending on the circumstances, dormancy of groundnut seeds of Virginia type lasts 1 to 3 months after harvesting, contrary to the non-dormant Spanish types.

This character of the Virginias is an important agronomic advantage, to the extent that it prevents premature germination in the field of unharvested seeds or those being harvested, in growing areas where there may be late rains. Thus in Senegal, efforts are being made to endow early Spanish types with the dormant character by crossing with longer cycle dormant Virginia types e. g. the 90-day 73-30, result of 61-24 (Spanish) × 59-127 (Virginia).

In some circumstances, however, dormancy may be a problem for research or the seed service as it does not permit immediate resowing, which would enable the breeder or multiplier to gain 1 or even 2 seasons by using the full potential of the off-season under irrigation.

It is thus useful to have a practical, quick and efficient method of ending groundnut dormancy.

### II. — THE POSSIBLE METHODS OF ENDING GROUNDNUT DORMANCY

Several procedures have been tried out in the last decade, notably in the USA, to end Virginia seed dormancy, but few went beyond the laboratory stage. The following can be mentioned :

- removal of the seed coat,
- soaking the seeds in extracts of germinating or non-dormant seeds,
- placing them in contact with a ripe fruit (apple),
- treatment with various hormone-type substances : gibberellin, indole-3-yl-acetic acid (IAA), cytokinins...
- exposure to a CO<sub>2</sub>-enriched atmosphere (2.5 to 10 p. 100),
- heat treatment (40-45 °C for 14-15 days),
- ethylene treatment.

In fact, only the last 2 are likely to be put into practice. The effectiveness of seed coat removal varies according to varieties [1], as groundnut dormancy is both tegumentary and embryonic in origin, but skinning is a long and delicate operation, which also reduces the seeds' natural defences against infestation.

Similarly, the use of germinating seed extracts, ripe fruit, CO<sub>2</sub>, various hormone substances used alone or associated, does not generally lead to complete ending of dormancy [1, 2].

Heat treatment has already been used successfully, notably at the Bambe CNRA and under operational conditions. Its main disadvantage is its length (2 weeks). Furthermore, dormancy is often not fully ended.

Lastly, it has been shown [2, 5] that very small amounts of ethylene gas are very effective in ending groundnut dormancy ; thus a 3.5 ppm concentration leads to almost 100 p. 100 germination in the NC 13.

### III. — ETHEPHON, AGENT FOR ENDING GROUNDNUT DORMANCY

The appearance of a new growth regulator called ethephon or uncorrected formula C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>O<sub>3</sub>PCl ethrel (= chloro-2 ethylphosphonic acid or CEPA) has enabled practical application of the laboratory procedure, consisting in ending groundnut dormancy with ethylene [3]. In effect, use is made of the ability

of ethephon [4 to decompose progressively into various substances, especially ethylene (in basic medium).

This highly water-soluble product is only slightly toxic (LD 50 for the rat, 4 230 mg/kg) and is easy to use.

Experiments have been carried out at Bambe since 1974 on the groundnut [6]. Two formulae were tested (\*), one in powder form at 16 p. 100 a. i., the other a liquid at 430 g/l of ethephon (MW = 144.5).

### IV. — PRACTICE OF THE ETHEPHON METHOD

#### a) Powder formula.

Best results are obtained by mixing the powder with a fungicide — insecticide at the rate of 1 p. 100 of the weight of the latter. Thus, for 1 kg seeds, 2 g of fungicide-insecticide (2 p. 1 000) and 0.02 g commercial product (i. e. 3.2 ppm a. i.) are needed.

Small quantities of seeds are placed in a plastic bag with the product and shaken up until they are evenly coated. For larger quantities, a drum mixer is used.

The treated seeds must be sown quickly (see para. V, below).

#### b) Liquid formula.

The commercial solution is diluted to 1/100th (0.033 mol.). Application on the non-fungicided seeds can be done in 2 ways ;

— by spraying with a small hand sprayer (500 ml reservoir), where the seeds are spread in a single layer on a tray which is then shaken ;

— by soaking and stirring the seeds for a few minutes in a sufficient volume of diluted solution.

Once the seeds are sprayed or soaked, then drained, they are coated with fungicide-insecticide, taking advantage of their surface humidity for better adhesion. They must then be sown immediately.

### V. — REMARKS

1) Concentrations can vary according to conditions. Thus, when fairly large quantities of seeds must be treated by spraying, the concentration of the solution can be increased to compensate for possible unevenness in the application of the product. It should be stressed that ethephon can have a depressive effect if the concentration is raised too much.

2) It is necessary to sow as soon as possible after treatment, as the activity of ethephon decreases with time, and disappears after 1 to 2 months. Cases of induced toxicity have even been recorded when sowing is delayed 2 months [6].

3) The product does not keep indefinitely ; in practice it can be counted on to do so for 1-2 years. It should be stored in the dark and at a moderate temperature.

4) In some cases, faster emergence of seeds treated with ethephon has been observed.

### VI. — CONCLUSION

Ethephon, in very small doses, enables easy ending of groundnut seed dormancy. In powder form, it is mixed with a fungicide-insecticide and used to coat the seeds. In liquid form, it is sprayed on or soaked in, then fungicide is applied. In all cases, sowing must not be delayed.

J. GAUTREAU.

(\*) CFPI sells both these products under the codes CA 76-10 and CA 68-47 respectively.

# Nuevo método para despertar la vida latente del maní por utilización de etefon

## I. — INTRODUCCIÓN

Las semillas de maní de tipo Virginia presentan según las circunstancias un período de vida latente de 1 a 3 meses después de la cosecha, al contrario de los tipos Spanish sin período latente.

Este carácter de los Virginia constituye una importante ventaja agronómica por cuanto impide la germinación temprana en el campo de las semillas sin cosechar aún o pendientes de cosechar, en las comarcas en que se cultiva, que pueden tener lluvias tardías. Así es como en Senegal se procura obtener tipos Spanish tempranos con período latente por cruzamiento con tipos Virginia de ciclo más largo pero con período latente: tal es el caso de la 73-30 de 90 días que procede del cruce de 61-24 (Spanish) por 59-127 (Virginia).

Ahora bien, en algunos casos especiales, el período de vida latente puede resultar molesto a nivel de la investigación o del servicio de semillas, puesto que no permite al seleccionador o al multiplicador realizar una nueva siembra inmediata, y les impide por lo tanto ganar una o hasta 2 campañas utilizando plenamente las posibilidades de los períodos intermediarios entre las estaciones normales de cultivo bajo riego.

O sea que es útil disponer de un método práctico, rápido y eficaz para despertar la vida latente del maní.

## II. — PROCEDIMIENTOS PARA DESPERTAR LA VIDA LATENTE DE LAS SEMILLAS DE MANÍ

Se ha venido experimentando varios procedimientos desde hace poco más o menos diez años, especialmente en los Estados Unidos, para despertar la vida latente de las semillas de Virginia, la mayoría de los cuales no han pasado del estado de laboratorio:

- eliminación del tegumento seminal,
- inmersión de las semillas en extractos de granos en curso de germinación o de granos sin período latente,
- contacto de los granos con un fruto maduro (manzana),
- tratamiento con diversas sustancias de tipo hormonal como gibberelline, ácido indol-acético (AIA), citokinas...,
- exposición a una atmósfera enriquecida en  $\text{CO}_2$  (2,5 a 10 %),
- tratamiento a base de calor (40 a 45 °C durante 14-15 días),
- tratamiento a base de etileno.

En realidad, se puede poner en práctica tan sólo los últimos 2 métodos. La eliminación del tegumento seminal es más o menos eficaz según las variedades [1], por ser el período latente del maní de origen tegumentario y embrionario a la vez, pero la eliminación de la película es una operación larga y delicada, que reduce además las defensas naturales de las semillas contra la infestación.

Asimismo la utilización de extractos de semillas en germinación, de frutos maduros, de  $\text{CO}_2$ , de diversas sustancias hormonales empleadas solas o en forma sinérgica, no suele traer un despertar completo de la vida latente [1, 2].

El tratamiento por calor ya ha sido utilizado con éxito, especialmente en el CNRA de Bambey y en condiciones operacionales. El mayor inconveniente del mismo estriba en la duración excesiva (2 semanas), y además el despertar de la vida latente no es completo muchas veces.

Por último se demostró [2, 5] que cantidades muy reducidas de etileno son muy eficaces para despertar la vida latente del maní; así una concentración de 3,5 ppm induce casi un 100 % de germinación en la NC 13.

## III. — EL ETEFON, AGENTE DE DESPERTAR DE LA VIDA LATENTE EN EL MANÍ

La aparición de un nuevo regulador de crecimiento llamado etefon o etrel, y cuya fórmula bruta es la siguiente:  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2\text{PCl}$  (ácido cloro-2 etilfosfónico, o CEPA), ha hecho pasar al campo práctico el procedimiento de laboratorio, que consiste en despertar la vida latente del maní con etileno [3]. En efecto, se utiliza aquella propiedad del etefon [4] de descomponerse

progresivamente en varios cuerpos, entre los cuales cabe mencionar el etileno (en un medio básico).

Este producto muy soluble en el agua es poco tóxico (DL 50 para la rata: 4 230 mg/kg) y es fácil de emplear.

Desde 1974 se realizó en Bambey experiencias sobre el maní [6]. Se probaron dos formulaciones (\*), la una bajo la forma de polvo al 16 % de m. a., y la otra líquida con 480 g/l de etefon (peso molecular = 144,5).

## IV. — APLICACIÓN PRÁCTICA DEL MÉTODO CON ETEFON

### a) Formulación en polvo.

Se obtiene los mejores resultados incorporando el polvo con la mezcla de fungicida e insecticida a razón de 1 % del peso de éste. Así para 1 kg de semillas se emplea 2 g de fungicida e insecticida (2 ‰) y 0,02 g de producto comercial (o sea 3,2 ppm de m. a.).

Para pequeñas cantidades de semillas se emplea un saquito de plástico, agitándolo hasta que las semillas estén empiladoras de modo uniforme. Para cantidades mayores se utiliza una mezcladora de tambor.

Las semillas tratadas han de sembrarse rápidamente (véase párrafo V subsiguiente).

### b) Formulación líquida.

La solución comercial está diluida al 1/100 (0,033 M). Hay dos técnicas de aplicación en las semillas que no han tenido fungicida:

— por pulverización con un pequeño pulverizador de presión mantenida manualmente (con depósito de 500 ml), disponiéndose las semillas en capa en una bandeja que se agita;

— por inmersión y agitación de las semillas durante unos cuantos minutos en un volumen suficiente de solución diluida.

Después de pulverizar las semillas o de remojarlas y luego escurirlas, se las empiladora con el fungicida e insecticida aprovechando su humedad superficial para una mejor adhesión.

No hay que tardar en realizar la siembra.

## V. — OBSERVACIONES

1) Las concentraciones pueden variar con arreglo a las circunstancias. Así, cuando se debe tratar por pulverización cantidades relativamente importantes de semillas, se puede aumentar la dosificación de la solución a fin de compensar una posible irregularidad en la aplicación del producto. Es de recalcar también que el efecto del etefon puede ser depresivo en el caso de aumentarse demasiado la concentración.

2) Hay que proceder a la siembra cuanto antes después del tratamiento porque la actividad del etefon disminuye con el tiempo, llegando a ser nula al cabo de 1 a 2 meses. A veces hasta se observó toxicidades inducidas de aplazarse la siembra en 2 meses [6].

3) La duración de conservación del producto no es ilimitada. Se puede planear una duración concreta de 1 a 2 años. Se debe almacenarlo protegiéndolo de la luz y a una temperatura moderada.

4) Se observó en determinados casos una emergencia más rápida de las semillas tratadas con etefon.

## VI. — CONCLUSIÓN

El etefon en dosis muy reducidas permite despertar fácilmente la vida latente de las semillas de maní. En forma de polvo se lo incorpora con la mezcla de fungicida e insecticida por empiladoramiento de las semillas. En forma líquida se lo aplica por pulverización o remojo, aplicando después el fungicida. En todo caso se recomienda no tardar en realizar la siembra.

J. GAUTREAU.

(\*) Estos dos productos han sido propuestos por la empresa CFPI bajo los códigos de CA 76-10 y CA 68-47 respectivamente.