

23 JANV. 1985

O. R. S. T. O. M. Fonds Documentaire

N° : 16519

Cote : B

23

LA DOUBLE ORIENTATION NECESSAIRE DES ETUDES CONCERNANT LA LUTTE CONTRE LA POURRITURE BRUNE DES CABOSSES DU CACAOYER (*PHYTOPHTHORA PALMIVORA*): QUELQUES ASPECTS DE CES ETUDES

R. A. MULLER

Phytopathologiste au Centre de Recherches de l'I.F.C.C. au Cameroun

RÉSUMÉ

La lutte contre la pourriture brune des cabosses du cacaoyer peut s'envisager par l'intervention directe (traitements chimiques complétés par des mesures d'ordre prophylactique et agronomique) et par l'utilisation de variétés de cacaoyers résistantes ou peu sensibles.

La seconde formule est certes la plus séduisante, qui permet d'espérer une solution définitive au problème, tandis que la première implique l'effort permanent du producteur.

Mais c'est, en définitive, pour une région donnée l'importance locale de la maladie qui dicte le choix des méthodes et par conséquent l'orientation à donner aux études.

Dans des pays faiblement atteints, comme par exemple la Côte d'Ivoire, où l'on a rapidement constaté que le coût des traitements dépassait le prix des destructions, on a pu tout naturellement négliger les études de lutte directe et se consacrer avec sérénité aux études à long terme dont la recherche de variétés résistantes.

Dans les pays fortement atteints, comme le Cameroun, où les destructions sont évaluées à une moyenne de 50% de la production, la mise au point de traitements a dû au contraire être l'objectif premier des services de recherche pour la protection du potentiel productif; ce point étant acquis, l'effort principal pourra désormais porter sur la recherche de variétés résistantes, mais des résultats positifs dans ce domaine ne pourront être escomptés qu'à échéance lointaine, le perfectionnement des méthodes de lutte directe ne devra pas être négligé.

Etude de la sensibilité du cacaoyer et recherche de variétés résistantes, étude de techniques d'intervention directe doivent donc être préconisées parallèlement dans les régions où la maladie présente une particulière gravité. Il est d'ailleurs à noter—et ceci donne plus de poids à la nécessité de la lutte directe—que le classement des pays en "fortement" ou "faiblement" atteints peut n'avoir qu'une valeur momentanée. On peut penser, en effet, que tel pays faiblement atteint puisse être plus gravement affecté par le simple jeu de l'amélioration agronomique ou génétique de la productivité: il existe en effet une corrélation positive entre production et taux d'infection. La possibilité de mutations pour le pathogène dont la virulence peut s'accroître ou changer de caractère, risque d'autre part de donner aux sélections un caractère moins définitif ou moins complet.

L'étude de la sensibilité du cacaoyer et la recherche de variétés résistantes sont à envisager sous les divers points suivants qui posent quelquefois des questions fondamentales et toujours des problèmes de méthode:

- Etude, par des tests d'inoculation, de la sensibilité des variétés ou types de cacaoyers existant localement, vis-à-vis des attaques de populations locales de *Phytophthora palmivora*.
- Etude des mécanismes de la transmission héréditaire des caractères de résistance et de sensibilité.
- Etude des supports anatomiques, physiologiques et biochimiques de la sensibilité et de la résistance.
- Etude des variations de la sensibilité des mêmes types ou variétés de cacaoyers dans diverses écologies vis-à-vis des souches du pathogène appartenant à ces écologies.
- Etude biologique des diverses souches de *Phytophthora palmivora* et étude de leur variabilité génétique (au plan de leur pouvoir pathogène).

L'étude des techniques d'intervention directe pose principalement, du fait de l'hétérogénéité du milieu, des problèmes de méthodologie expérimentale. Des travaux ont été faits pour tenter de résoudre ces problèmes, qui permettent de tester rapidement et avec précision l'efficacité des fongicides nouveaux.

L'orientation à donner aux études doit porter sur le perfectionnement des modes d'application des fongicides, la recherche de fongicides nouveaux ayant en particulier une meilleure tenue que les fongicides cupriques (systémiques ou simples impregnateurs de la cuticule, plastifiants).

La toxicité résiduelle de ces fongicides devra être étudiée sous l'angle de son influence sur la fermentation du produit et sous l'angle de la toxicité proprement dite vis-à-vis de l'homme.

En conclusion, si les études de la sensibilité du cacaoyer et la recherche de variétés résistantes doivent être placées au centre des préoccupations et faire l'objet d'études approfondies, des études visant l'amélioration des conditions de la lutte directe dans les pays où elle s'impose, doivent être activement poursuivies. Ces études se complètent comme se complètent les résultats qu'elles sont susceptibles d'apporter—variétés moins sensibles, mieux protégées par des traitements simplifiés ou plus efficaces.

405 internationale
3^{ème} conférence sur les recherches cacaoyères
Accra, Ghana . 23 - 29 novembre 1969

THE DUAL DIRECTION NEEDED FOR STUDIES ON THE CONTROL OF BLACK POD DISEASE (*PHYTOPHTHORA PALMIVORA*) OF COCOA: SOME ASPECTS OF THE STUDIES

SUMMARY

The fight against the black pod disease of cocoa can be by direct intervention (chemical treatments through prophylactic and agronomic measures) or by the use of cocoa varieties which are resistant or tolerant to the disease. The second formula is certainly the more enticing, and makes it possible to expect a definite solution to the problem, while the first implies a continual effort on the part of the producer.

In a given region, it is the local importance of the disease which dictates the choice of methods, and consequently the orientation to be given to the studies. In countries where little infection occurs, as for example, in the Ivory Coast where it was quickly proved that the cost of treatments was greater than the cost of damage caused by the disease, it has been possible, naturally, to overlook studies of direct control methods and devote the time calmly to long-term research into resistant varieties. In countries of heavy infection, such as the Cameroon where damages are calculated at an average of 50% of the total production, the commencement of chemical treatments, unlike the former case, has had to be the prime objective of research work for the protection of the production potential; on reaching this point, the main effort can henceforth be to deal with research into resistant varieties, but positive results in this direction can only be reckoned with in the long term. The perfection of methods of direct control should not be overlooked.

Study of the sensitivity of cocoa and research into resistant varieties, and study of techniques of direct intervention must therefore be considered at the same time in areas where the disease is particularly serious. Besides, it is worth noting—and this weighs more in favour of the need for direct control—that the grouping of countries into “heavily” or “lightly” affected, may have a temporary value only. It could be imagined, indeed, that such and such a country is lightly affected simply because of genetic or agronomic improvement in production: there exists, in effect, a positive correlation between production and the rate of infection. The possibility of alterations in the pathogen whose virulence can be marked or whose character can be changed is liable, on the other hand, to give the selections a less definite or more incomplete character.

Study of the sensitivity of cocoa and research into resistant varieties are desirable on the following points which sometimes raise fundamental questions all of which concern problems of methods:

- (a) Study, by inoculation tests, of the tolerance of the varieties or types of cocoa trees in existence in the area, in relation to attacks by *Phytophthora palmivora*.
- (b) Study of the mechanisms of hereditary transmissions of resistance and tolerance.
- (c) Study of anatomical, physiological and biochemical factors of tolerance and resistance.
- (d) Studies of variations in tolerance of the same types or varieties of cocoa trees in different ecological areas in relation to the strains of the pathogen in these areas.
- (e) Biological study of several strains of *Phytophthora palmivora* and study of their pathological variability (on the plan of their pathogenic power).

The study of the techniques of direct intervention raises principally problems of experimental methodology, as concerns the heterogeneity of the surroundings. Some work has been done in the attempt to solve these problems so as to allow for quick and accurate tests on the efficiency of new fungicides. The orientation to be given to the studies should be related to the perfection of methods of application of fungicides, research into new fungicides with better control than the copper fungicides (systemic or simple impregnators of the cuticles).

The toxicity of these fungicides should be studied from the point of view of their influence on the fermentation of the product, and toxicity to man.

In conclusion, if the sensitivity studies of the cocoa trees and research into resistant varieties should be made the centre of attention and the object of profound studies, those studies aimed at improving the conditions of direct control in the countries where it should be adopted, must be actively pursued. These studies are complementary, the same way as the results which they may produce—less sensitive varieties, better protection by simplified or more effective treatments.

DIREÇÃO DUPLA NECESSÁRIA AOS ESTUDOS DA DOENÇA DE CASCA NEGRA DO CACAU (*PHYTOPHTHORA PALMIVORA*) E SEU CONTRÔLE. ALGUNS ASPECTOS DOS ESTUDOS

SUMARIO

O combate à doença da casca negra do cacau pode se fazer por intervenção direta (tratamentos químicos por medidas profiláticas e agrônomicas e pelo emprego de variedades do cacau que sejam resistentes (ou tolerantes) à doença.

A segunda fórmula é de certo a mais atraente, e torna possível aguardar uma solução definida do problema, enquanto a primeira implica um esforço contínuo da parte do produtor.

Numa região dada, é a importância local da doença que dita a escolha de métodos, e por conseguinte, a orientação que se deve dar aos estudos.

Em países onde há pouca infecção, como por exemplo na Costa do Marfim, onde logo se provou que o custo dos tratamentos era maior do que o prejuízo acarretado pelos danos da doença, tem sido possível, naturalmente, pôr de lado estudos de métodos de controle direto, e dedicar o tempo com calma a uma pesquisa a longo prazo sobre variedades resistentes.

Em países muito infectados, como o Camarão, onde os danos são calculados numa média de 50 por cento da produção total, o emprego de tratamentos químicos, pelo contrário do caso anterior, teve de ser o objetivo primordial das pesquisas, com o fim de proteger o potencial de produção; depois de alcançar este ponto, pode-se então dedicar o principal esforço à pesquisa de variedades resistentes, mas só é possível aguardar resultados positivos nesta direção a um longo prazo. Não se deve esquecer o aperfeiçoamento dos métodos de controle direto.

As pesquisas de tolerância de variedades resistentes, e o estudo de técnicas de intervenção direta devem, portanto, ser empreendidas ao mesmo tempo, em áreas onde a doença é particularmente grave. Além disso, vale notar—e isto pesa mais em favor da necessidade de controle direto—que a classificação de países em “grandemente” ou “levemente” afetados pode ter um valor apenas momentâneo. Pode-se imaginar, de fato, que um

certo país se acha levemente atacado pelo simples processo de melhoramento agrônômico ou genético da produtividade: existe na verdade uma correlação positiva entre produção e índice de infecção. A possibilidade de alterações do agente patógeno, cuja virulência pode ser pronunciada ou cujo caráter pode mudar, tende por outro lado a dar às seleções um aspecto menos definido ou mais incompleto.

O estudo da tolerância do cacau e as pesquisas sobre variedades resistentes são aconselháveis nas seguintes bases, que às vezes levantam questões fundamentais, todas as quais dizem respeito a problemas de métodos:

- (a) Estudo, por testes de inoculação, da tolerância das variedades ou tipos de cacauzeiros em existência na área, com relação a ataques da população local pela *Phytophthora palmivora*.
- (b) Estudo dos mecanismos de transmissão hereditária da resistência e tolerância.
- (c) Estudo dos fatores anatômicos, fisiológicos e bioquímicos de resistência e tolerância.
- (d) Estudos de variações na tolerância dos mesmos tipos ou variedades de cacauzeiros em várias ecologias, com relação às raças do agente patógeno nas mesmas condições ecológicas.
- (e) Estudo biológico de várias raças ou cépas da *Phytophthora palmivora* e estudo de sua variabilidade patológica (no plano de sua capacidade patogênica).

O estudo das técnicas de intervenção direta levanta principalmente problemas de metodologia experimental, no que diz respeito à heterogeneidade do meio ambiente. Já se fizeram trabalhos com o fim de resolver tais problemas, de modo a permitir testes rápidos e precisos da eficiência de novos fungicidas.

A orientação que se deve dar a tais estudos deve estar relacionada ao aperfeiçoamento de métodos de aplicação de fungicidas, e a pesquisas de novos fungicidas com efeito superior aos de cobre (impregnadores sistêmicos ou simples das cutículas).

A toxidez destes fungicidas deve ser estudada do ponto de vista de sua influência na fermentação do produto e de sua ação tóxica, rigorosamente falando, em relação ao homem.

Em conclusão, se os estudos de sensibilidade dos cacauzeiros e pesquisas sobre variedades resistentes constituem o centro de atenção aprofundada, eles devem ter por objetivo também o melhoramento das condições de controle direto nos países onde forem adotados. Os dois tipos de estudos são complementares, assim como os resultados que venham a produzir—variedades menos sensíveis, e mais bem protegidas por testes simplificados ou mais eficazes.

I—INTRODUCTION

Cette note se propose de dresser rapidement des activités de l'IFCC en matière de lutte contre la pourriture brune des cabosses du cacaoyer. L'IFCC dont l'action s'étend à divers pays caractérisés par des écologies très différentes doit en effet orienter son action en fonction des conditions particulières locales.

II—LES SOLUTIONS POSSIBLES ET LES PRIORITES

La solution du problème de la pourriture brune des cabosses du cacaoyer peut être envisagée comme c'est le cas pour la plupart des maladies, soit par l'intervention directe, c'est-à-dire par les traitements chimiques complétés par des mesures d'ordre agronomique et prophylactique, soit par l'utilisation de variétés de cacaoyers résistants ou peu sensibles.

Cette seconde formule est certes la plus séduisante puisqu'elle permet d'espérer une solution définitive au problème tandis que la première implique au contraire l'effort permanent du producteur.

Mais pour une région donnée, c'est en définitive l'importance locale de la maladie qui, seule, dicte le choix des méthodes et par conséquent l'orientation et les priorités à donner aux études.

C'est ainsi qu'en Côte d'Ivoire où l'affection n'entraîne que rarement des pertes importantes qui restent, sauf exception, inférieures à 20% de la production, on s'est rapidement rendu compte que l'intervention directe telle qu'elle peut être envisagée actuellement du fait des caractéristiques d'action des fongicides, ne présente que peu d'intérêt, le coût des traitements dépassant largement le prix

des destructions. On a pu dans ce pays, tout naturellement, sinon négliger, du moins faire passer au second plan des préoccupations, les travaux concernant la mise au point de la lutte directe et se consacrer avec sérénité aux études à long terme visant la sélection ou la création de variétés de cacaoyers résistantes ou moins sensibles.

Au contraire au Cameroun qui semble bien avoir le redoutable privilège de présenter les plus fortes attaques mondiales, et où les destructions sont évaluées à une moyenne de 50% de la production avec des maxima bien supérieurs, il fallut tout d'abord se donner une arme capable de protéger efficacement le potentiel productif.

Il peut donc paraître paradoxal de constater que, là où le problème se pose avec le plus d'acuité les recherches de variétés résistantes ou moins sensibles aient été abordées un peu plus tard que là où il présente moins de gravité. En fait, cette recherche n'était pas perdue de vue mais il fallut bien sérier les problèmes et les aborder successivement, en fonction des moyens disponibles. On verra dans la suite de cette conférence, par les communications présentées, que le premier objectif a été atteint: une méthode de lutte efficace et applicable dans les conditions locales de production a été mise au point et a déjà porté ses fruits grâce à une vaste opération de vulgarisation.

Ce point étant acquis et l'ensemble de la production cacaoyère pouvant être efficacement sauvegardé, l'effort principal de la recherche est désormais porté sur l'étude de la sensibilité du cacaoyer, la sélection et la création de variétés résistantes ou moins sensibles.

III—NECESSITE DE POURSUIVRE LES TRAVAUX EN VUE
DE PERFECTIONNER LES MOYENS DE LUTTE
DIRECTE

Les résultats pratiques de travaux de sélection, c'est-à-dire en définitive la transformation de la cacaoyère, ne peuvent être escomptés qu'à échéance lointaine. Aussi estimons-nous indispensable de ne pas négliger et de conduire parallèlement à ces études, des travaux visant le perfectionnement des méthodes de lutte directe.

La nécessité de cette double orientation des recherches concernant la lutte contre la pourriture des cabosses est évidente pour les pays fortement atteints par cette affection comme était évidente, pour ces pays la mise au point d'une technique de lutte.

Mais peut-être faut-il noter que la distinction entre pays "fortement" ou "faiblement" atteints peut n'avoir qu'une valeur limitée dans le temps. Ne peut-on penser en effet que tel pays faiblement atteint puisse être plus gravement affecté par la suite? L'amélioration de la productivité peut être à l'origine de ce changement, que cette amélioration soit d'origine agronomique, par le jeu d'une meilleure conduite des plantations, d'une taille plus élaborée, d'une fumure appropriée, ou qu'elle soit d'origine génétique, des variétés à haute productivité pouvant être diffusées, qui ne présenteraient pas en même temps des caractères de résistance à l'affection. Une augmentation de la productivité doit en effet entraîner un accroissement des taux d'infection, ne fût-ce que par le simple jeu de la contagion.

Ne peut-on penser aussi que, du fait de transformations survenues dans le patrimoine génétique du pathogène, par mutations hybridations des souches, ou par introduction accidentelle de souches étrangères, la virulence des populations locales du parasite ne s'accroisse ou change d'aspect, risquant ainsi de donner aux sélections un caractère moins définitif ou moins complet.

Concernant les études à entreprendre pour le perfectionnement des techniques de lutte directe, il est à souligner qu'elles reposent principalement sur l'expérimentation en plein champ. Nous verrons par ailleurs que cette expérimentation pose, du fait de l'hétérogénéité du milieu, des problèmes de méthodologie, les schémas classiques d'essai, les tests statistiques courants d'appréciation de l'effet d'une intervention, n'étant pas adaptés à ce milieu complexe. Des travaux ont été faits au Cameroun pour tenter de résoudre ces difficultés. Mais il ne

fait pas de doute que les méthodes d'investigation peuvent être encore améliorées.

Disposant de techniques d'essais appropriées l'orientation à donner aux études doit porter principalement sur la recherche de fongicides nouveaux.

Jusqu'à présent, seuls les fongicides cupriques sont en effet utilisés couramment, et parmi eux les formulations à base d'oxychlorure. Il est impératif d'élargir les possibilités de choix des producteurs de cacao en testant avec précision les qualités d'autres produits cupriques utilisables à des concentrations de bouillies plus faibles, ou des fongicides offerts par l'industrie moderne dans la gamme des produits organiques ou organométalliques pouvant présenter une efficacité plus grande. Il est indispensable aussi de tester l'efficacité des adjuvants, assurant une meilleure tenue aux fongicides, adhésifs ou plastifiants par exemple.

Un progrès considérable sera obtenu si l'on peut un jour utiliser des systémiques.

La toxicité résiduelle des fongicides nouveaux doit être étudiée afin de ne pas vulgariser des produits susceptibles, dans les conditions normales d'emploi, de nuire à la bonne marche de la fermentation et à la santé des consommateurs.

IV—LES PROBLEMES POSES PAR LA SELECTION DE
CACAOYERS RESISTANTS OU MOINS SENSIBLES

Concernant l'étude de la sensibilité du cacaoyer et la recherche de variétés résistantes, les thèmes des travaux qui sont actuellement en cours ou qui doivent être abordés et qui apparaîtront plus en détail dans les communications présentées peuvent être rapidement résumés de la façon suivante;

1. Etude, par des inoculations artificielles, de la sensibilité des variétés ou types de cacaoyers existant localement, vis-à-vis des populations locales de *Phytophthora palmivora*;
2. Etude des mécanismes de la transmission héréditaire des caractères de résistance et de sensibilité du cacaoyer;
3. Etude des supports anatomiques, physiologiques et biochimiques de la sensibilité et de la résistance;
4. Etude des variations de la sensibilité des mêmes types ou variétés de cacaoyers dans diverses écologies vis-à-vis des souches du pathogène appartenant à ces écologies;
5. Etude biologique des diverses souches de *Phytophthora palmivora* et de leur variabilité génétique en particulier en ce qui concerne leur pouvoir pathogène.

Ces différents thèmes de recherche posent des problèmes de méthode et surtout des problèmes de biologie fondamentale auxquels il est indispensable de s'attacher pour une bonne compréhension des phénomènes: l'étude biologique et génétique approfondie du *Phytophthora* permettant de distinguer les souches existantes et de connaître leur variabilité au point de vue de leur pouvoir pathogène et l'étude des facteurs biochimiques de la résistance doivent être signalées à cet égard.

V—CONCLUSION

S'il ne fait pas de doute que les études de la sensibilité du cacaoyer et la recherche de variétés

résistantes doivent être placées au premier rang de nos préoccupations et faire l'objet d'études approfondies, nous pensons que des travaux doivent être poursuivis pour améliorer les conditions de la lutte directe dans les pays où la gravité de l'affection l'impose.

Ces études se complètent comme se complètent les résultats qu'on est en droit d'en attendre: culture de variétés moins sensibles, mieux protégées par des traitements plus efficaces et d'exécution plus faciles.