

COMPORTEMENT DE FAMILLES HYBRIDES DE CACAOYERS SOU MIS AUX ATTAQUES D'HOMOPTÈRES

Ph. BRUNEAU de MIRÉ

Chef du Laboratoire d'entomologie de l'IFCC au Cameroun

R. LOTODÉ

Chef de la Division de biométrie de l'IFCC au Cameroun

L'importance majeure du facteur limitant que constituent les *Bryocorinae* dans la culture du cacaoyer en Afrique équatoriale entraîne généralement une sous-estimation du rôle joué par le groupe des Homoptères dans la dégradation de la cacaoyère de ces mêmes régions. Cependant, si l'on dispose contre les premiers de moyens de lutte efficaces, ceux-ci s'avèrent le plus souvent inopérants contre les seconds, dont les dommages paraissent s'accroître dans les zones régulièrement traitées (Collingwood 1971, p. 43, Nguyen Ban 1967), soit que les insecticides employés soient inefficaces et impuissants à empêcher une reconstitution rapide de la population, soit même qu'ils favorisent la pullulation par rupture de l'équilibre biologique.

La diffusion de nouvelles variétés hybrides qui exigent la pleine lumière pour extérioriser leurs hauts rendements impose de reconsidérer la place qu'occupent les Homoptères parmi les déprédateurs du cacaoyer du fait que leurs effets s'exacerbent en exposition ensoleillée. Aussi le bénéfice escompté en supprimant la compétition des arbres d'ombrage et en améliorant le bilan de l'activité photosynthétique du cacaoyer se trouve-t-il annihilé, voire contrarié par l'action dépressive de ces insectes qui sont ainsi en majeure partie responsables de la controverse en matière d'ombrage en cacaoculture.

Les Homoptères du cacaoyer sont principalement représentés par des *Coccidae*, *Aphididae*, *Psyllidae* et *Typhlocybidae*. Seules ces deux dernières familles nous intéressent ici, car elles occasionnent les injures les plus apparentes à l'appareil végétatif.

Le Psylle du cacaoyer, *Tyora tessmanni* Aulm., est bien connu des cacaoculteurs par les flocons blancs que forment les larves âgées sur les jeunes pousses ou les fleurs. Le cycle de l'insecte paraît lié au rythme des poussées végétatives. Les œufs sont implantés en plus grand nombre sur les brac-

tées des bourgeons apicaux, à l'intérieur desquels se tiennent les jeunes larves dissimulées et très peu mobiles durant la dormance. Elles semblent pouvoir demeurer en cet état jusqu'au départ de la poussée au cours de laquelle s'achève le développement complet.

Les dégâts se manifestent par un ralentissement de la croissance du rameau, d'où raccourcissement des entre-nœuds, chute des très jeunes feuilles, enfin perte de la dominance apicale provoquant le gonflement et le départ de bourgeons latéraux. Dans le cas d'attaques graves, on observe une défoliation des extrémités de rameaux, voire un « die back », qui n'est pas sans rappeler celui occasionné par les *Bryocorinae*, mais s'en distingue aisément, car il est toujours précédé par une abscission foliaire. Ces manifestations sont naturellement aggravées par un bilan hydrique défavorable du cacaoyer, plus marqué en pleine insolation et en saison sèche.

Les Cicadelles *Typhlocybidae* sont assez discrètes pour passer facilement inaperçues, du fait de la mobilité des adultes et de la petitesse des larves que leur homochromie dissimule le long des nervures de la face inférieure des jeunes feuilles où elles se tiennent habituellement. Elles ont été récemment rapportées à un genre inédit : *Afrocicidens* (Ghauri, 1969). Les dégâts décrits par Lodos (1968) résultent des piqûres qu'elles occasionnent à la face inférieure du limbe. Leur manifestation la plus apparente consiste en une légère chlorose qu'accompagnent un brunissement et un dessèchement de l'apex et des marges des jeunes feuilles qui se courbent en coquille. On a ainsi l'impression de brûlures, d'autant plus accentuées que l'éclairement est plus intense, que l'observation superficielle tendrait à attribuer à la seule action du rayonnement solaire direct. Comme dans le cas des Psylles, ces manifestations constituent un argument en faveur du maintien d'un ombrage protecteur dans les plantations.

18 OCT. 1984

Café Cacao Thé, vol. XVIII, n° 3, juil.-sept. 1974

187

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

N° : 15846, α 1

Cote : B

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les remarques effectuées par E. M. Lavabre et l'un d'entre nous à la station expérimentale de l'IFCC à Divo (Côte d'Ivoire), dans une parcelle non ombragée de cacaoyers, suggéraient que certains cultivars pouvaient supporter sans dommages ces conditions. La destruction de cette parcelle n'a pas permis la poursuite et l'exploitation d'observations rationnelles. Ce n'est que récemment qu'il a été possible de le faire dans un essai comparatif de familles hybrides cultivées sans ombrage à la station de Barombi-Kang (Cameroun, province du Sud-Ouest), région où les attaques d'Homoptères sont particulièrement sévères.

Cet essai, mis en place en avril 1971, comporte dix familles hybrides en dix répétitions « randomisées » de vingt semenceaux chacune. Ils ont été plantés sous ombrage provisoire de bananiers plantains et protégés durant les deux premières années contre les attaques d'insectes par des applications de monocrotophos en peinture sur le tronc. Ces traitements ont été suspendus en 1973, après la formation de la couronne, lors de l'enlèvement des bananiers. Les attaques d'Homoptères se

développèrent alors rapidement pour atteindre au mois d'octobre un niveau suffisant pour que s'extériorisent d'une parcelle à l'autre des différences perceptibles à l'œil, tant dans le développement végétatif que dans l'importance des dégâts apparents.

Dans le but d'exploiter ces renseignements, on a appliqué, en novembre, aux cacaoyers de l'essai, une cotation individuelle comportant :

- une notation phénologique,
- une notation des manifestations des attaques, dont les résultats sont condensés dans le tableau I.

L'analyse de la variance des données parcellaires de la notation du développement du feuillage met en évidence des différences au seuil de $P = 0,05$, classées par ordre croissant (schéma 1).

On note au passage qu'un classement obtenu d'après le nombre de fruits comptés sur les arbres lors de l'observation donnerait un résultat assez peu différent. La liaison, au niveau des familles, entre ces deux données est de $r = + 0,87$ (8 degrés de liberté) significative au seuil de $P = 0,005$.

Schéma 1



TABLEAU I

Moyenne des données brutes classées par famille

Hybrides	Parents	Feuillage (de 0 à 5)	Rejets (de 0 à 3)	Fleurs (de 0 à 3)	Fruits (chêrelles + cabosses)	Dégâts (de 0 à 5)	
						Psylles	Cicadelles
KH33	SNK13 × T79/501	3,22	0,72	1,05	9,41	1,47	2,57
AHK5	UPA134 × SNK12	3,09	1,01	0,91	8,89	1,53	2,41
KHA61	SNK48 × IMC67	3,03	0,67	1,18	7,77	1,51	2,53
KHA31	SNK109 × IMC67	3,01	0,60	0,93	5,71	1,48	2,83
F3	Amazoniens	2,87	0,68	1,02	6,31	1,44	2,52
AHT4	UPA143 × ICS95	2,70	0,81	0,88	7,00	1,72	2,67
AHT5	UPA143 × ICS40	2,53	0,86	0,63	2,31	1,83	3,20
AHK3	UPA143 × SNK64	2,49	0,62	0,57	2,24	1,79	2,82
AHK4	UPA143 × SNK37	2,48	0,50	0,49	1,33	1,87	2,87
KHT2	SNK13 × ICS95	2,10	0,72	0,66	2,58	2,35	2,45

RÉSULTATS

Influence des attaques de Psylles

Le développement de la plante, en particulier du feuillage, est très fortement influencé par les attaques de Psylles. La corrélation, calculée au

niveau des familles, entre les notations de feuillage et de dégâts est de $r = - 0,93$ (8 degrés de liberté), corrélation significative au seuil de $P = 0,0005$.

Il est intéressant de rechercher si les différences constatées d'une famille à l'autre résultent d'une attractivité plus ou moins grande à l'égard des Psylles ou témoignent d'une résistance plus ou

Au seuil de 5 % :

KHT2	AHK4	AHK3	AHT5	KHA61	AHT4	KHA31	KHA33	F3	AHK5
------	------	------	------	-------	------	-------	-------	----	------

Au seuil de 10 % :

KHT2	AHK4	AHK3	AHT5	KHA61	AHT4	KHA31	KHA33	F3	AHK5
------	------	------	------	-------	------	-------	-------	----	------

Schéma 2

TABLEAU II

Valeurs de la corrélation entre les dégâts dus aux Psylles et le développement du feuillage calculées pour chaque famille d'hybrides (nombre de degrés de liberté variant de 191 à 197)

Familles	Coefficient de corrélation	Pente de la droite de régression (frondaison en ordonnée)	Variance de la pente	Ecart-type de la pente
KHT2	-0,703	-0,613	0,00198	0,0445
AHK4	-0,431	-0,372	0,00317	0,0563
AHK3	-0,384	-0,326	0,00315	0,0561
AHT5	-0,368	-0,323	0,00345	0,0587
KHA61	-0,379	-0,311	0,00292	0,0540
AHT4	-0,280	-0,269	0,00437	0,0661
KHA31	-0,287	-0,251	0,00358	0,0598
KHA33	-0,309	-0,236	0,00271	0,0521
F3	-0,259	-0,226	0,00361	0,0601
AHK5	-0,284	-0,199	0,00237	0,0487

Seuils de signification du coefficient de corrélation :

P = 0,005 r = 0,21
P = 0,0005 r = 0,26

TABLEAU III

Valeurs de la corrélation entre les dégâts dus aux Cicadelles et le développement du feuillage calculées pour chaque famille d'hybrides

Famille	Coefficient de corrélation	Pente de la droite de régression (frondaison en ordonnée)	Observations
KHT2	0,138	0,136	à la limite de signification à P = 0,05
AHK4	0,301	0,248	hautement significatif (P = 0,0005)
AHK3	-0,004		non significatif
AHT5	0,167	0,145	significatif (P = 0,05)
KHA61	0,111		non significatif
AHT4	0,050		—
KHA31	-0,074		—
KHA33	-0,022		—
F3	0,067		—
AHK5	0,163	0,102	significatif (P = 0,05)

moins marquée aux attaques. Pour ce faire, on a étudié, pour chaque famille prise séparément, la liaison entre ces deux variables (tableau II).

Les coefficients de corrélation sont tous significatifs à très hautement significatifs.

Les variances des pentes de régression ne sont pas significativement différentes (test de Hartley) et on peut prendre une valeur moyenne pour l'ensemble des pentes de 0,00313, afin de procéder à une comparaison multiple des valeurs.

Le test de Duncan permet de séparer les pentes de régression suivant le schéma 2, par ordre de valeurs décroissantes.

Les pentes des droites de régression étant d'autant plus fortes que les cacaoyers de la famille considérée réagissent mal aux attaques de Psylles, ce classement est donc aussi celui de la résistance

moyenne de ces familles d'hybrides. Dans le cas où les différences observées dans le développement résulteraient d'une plus ou moins grande attractivité, les pentes seraient les mêmes pour toutes les familles.

Influence des attaques de Cicadelles

Le calcul de la corrélation au niveau des familles entre dégâts et développement de la frondaison donne un coefficient de $r = -0,296$, non significatif. A l'intérieur des familles prises isolément (tableau III), les seules corrélations significatives sont positives. Cela indique bien que les attaques

de Cicadelles n'ont pas eu d'influence sur le développement du feuillage dans les conditions de l'expé-

rience et s'explique parce que les dégâts peuvent être plus apparents sur les arbres les plus développés.

DISCUSSION DES RÉSULTATS

Si le rôle joué par les Cicadelles dans la cacaoyère peut être considéré comme mineur et n'appelle pas d'autres commentaires, on est en droit de se demander, en ce qui concerne les Psylles, quelle est la signification exacte des différences observées d'une famille à l'autre. Le classement des familles en fonction du développement du feuillage est à peu de choses près le même que celui qu'on obtient en fonction de leur moindre sensibilité aux Psylles. Cette constatation peut donner lieu à deux interprétations différentes :

— l'opulence des sujets est déterminée par leur résistance aux Psylles ;

ou

— les familles les plus vigoureuses résistent le mieux aux attaques.

On peut chercher une réponse à ce dilemme en calculant la vigueur propre à chaque famille après élimination du facteur « Psylles ». Si l'on admet, et la valeur élevée du coefficient de corrélation vient étayer cette hypothèse, que la liaison développement du feuillage (y) — dégâts de Psylles (x) est une droite, elle est définie par la formule :

$$y = ax + b$$

où « a » représente la pente de la droite de régression, c'est-à-dire la sensibilité aux Psylles, et « b » un facteur constant qui exprime la vigueur intrinsèque de la population (ordonnée à l'origine). On obtient, en remplaçant x et y par leurs valeurs :

KHA33	3,2244	= -0,2359 (1,4744) + b,	soit b = 3,5729
AHK5	3,0880	= -0,1993 (1,5336) + b,	soit b = 3,3936
KHA61	3,0251	= -0,3105 (1,5125) + b,	soit b = 3,4947
KHA31	3,0101	= -0,2506 (1,4848) + b,	soit b = 3,3821
F ₃	2,8686	= -0,2255 (1,4444) + b,	soit b = 3,1943
AHT4	2,7005	= -0,2691 (1,7157) + b,	soit b = 3,1621
AHT5	2,5333	= -0,3229 (1,8256) + b,	soit b = 3,1227
AHK3	2,4897	= -0,3257 (1,7959) + b,	soit b = 3,0746
AHK4	2,4793	= -0,3723 (1,8711) + b,	soit b = 3,1759
KHT2	2,1020	= -0,6125 (2,3520) + b,	soit b = 3,5426

Aucune de ces valeurs ne diffère significativement l'une de l'autre. Les variances des ordonnées à l'origine sont grandes et les données de l'expérience ne permettent pas de faire un classement précis de la vigueur en l'absence d'attaques de Psylles. On remarque cependant que KHT2, la famille la plus sensible, semble venir en deuxième position sur le plan de la vigueur intrinsèque. Cette remarque prend du poids si l'on tient compte des données de diamètre du tronc relevées en septembre 1973, juste avant l'enlèvement de l'ombrage alors que les jeunes semenciers étaient encore régulièrement traités au monocrotophos. Si les sujets n'étaient pas indemnes d'attaques de Psylles, du moins les dommages étaient à l'époque moins importants. Le classement obtenu après analyse de la variance est donné dans le schéma 3.

On voit qu'en 1974, le classement s'est trouvé modifié en faveur de AHK5 et F3, qui ont présenté le coefficient de résistance le plus élevé, et au détriment de KHT2 dont le coefficient est le plus faible.

On peut donc en conclure que la résistance aux Psylles est indépendante et masqué entièrement la vigueur potentielle des combinaisons et que les différences de développement observées dans l'essai résultent en fait d'une plus ou moins grande résistance aux attaques.

Il est possible de vérifier l'héritabilité de ce caractère en se référant aux résultats d'un essai comparatif clonal réalisé à la station du cacaoyer de Nkoemvone, dans des conditions écologiques bien différentes, résultats qui seront publiés par ailleurs. Dans cet essai, on compare quinze clones plantés en « randomisation » sans ombrage à raison de quatre-vingt-dix boutures théoriques par clone. Les parents de quelques-unes des combinaisons ci-dessus y sont représentés et, par chance, ceux de la famille la plus résistante et ceux de la

Classement 1973....	KHA 33	KHA61	KHA31	AHK5	AHT4	KHT2	F3	AHT5	AHK3	AHK4
Diamètre du tronc...	6,43	6,12	5,72	5,66	5,28	5,08	5,05	5,04	4,79	4,73
Classement 1974 (d'après le feuillage)	KHA33	AHK5	KHA61	KHA31	F3	AHT4	AHT5	AHK3	AHK4	KHT2
Valeur de la résistance (écart à la moyenne des pentes de régression)	+ 0,077	+ 0,114	+ 0,002	+ 0,062	+ 0,087	+ 0,044	- 0,010	- 0,013	- 0,059	- 0,300

Schéma 3

plus sensible. Les dégâts de Psylles ont été notés de la même manière durant treize passages successifs et les moyennes obtenues diffèrent toutes significativement les unes des autres. Dans le tableau IV, on a mis en parallèle ces résultats et ceux obtenus à Barombi-Kang. Malgré des différences en valeur absolue des dégâts, attribuables tant aux conditions écologiques qu'au fait que les troubles sont moins apparents sur les boutures, il n'en existe pas moins une similitude frappante entre la sensibilité des clones parents et celle des combinaisons qui en résultent. Le KHT2, famille sensible, est issu d'un clone moyennement sensible et d'un clone très sensible, le SNK13, qui s'est classé constamment dernier dans les treize passages d'observation. De même AHK5, résistant, est issu d'UPA134, clone toujours en tête dans l'essai de Nkoemvone sous le rapport de la faible sensibilité aux Psylles.

On pourrait objecter que la famille KHA33, qui présente aussi une bonne tenue à l'égard des Psylles, est issue du même SNK13 qui a donné le KHT2. Mais ici l'autre parent est un amazonien, le T79/501, dont les performances ne sont pas encore connues

TABLEAU IV

Valeurs moyennes (sur treize observations) de dégâts dus aux Psylles sur clones de cacaoyers à Nkoemvone et valeurs obtenues à Barombi-Kang sur les familles hybrides correspondantes

Clone	Nkoemvone		Barombi-Kang	
	Dégâts de Psylles	Moyenne de la paire	Famille correspondante	Dégâts de Psylles
SNK13	1,93			
ICS95	1,21	1,57	KHT2	2,35
UPA143	1,13			
ICS40	1,33	1,23	AHT5	1,83
UPA143	1,13			
SNK37	1,25	1,19	AHK4	1,87
UPA	1,13			
ICS95	1,21	1,17	AHT4	1,72
UPA134	0,96			
SNK12	1,16	1,06	AHK5	1,53

et ne permettent pas d'infirmar cette hypothèse. Il est seulement probable qu'il offre une bonne résistance aux Psylles comme les cultivars de même origine qui ont été expérimentés.

CONCLUSIONS

En conclusion, il ressort de cette étude que les Psylles du cacaoyer, qui ont toujours été considérés comme des parasites mineurs, occupent en réalité parmi les déprédateurs une place de premier plan, dans la mesure où ils constituent l'un des principaux facteurs limitant la croissance des cacaoyers. Dans des conditions écologiques déterminées, les différences de développement végétatif constatées d'une famille à l'autre ont résulté essentiellement de la résistance spécifique de la famille aux attaques de Psylles, résistance qui se montre indépen-

dante de la vigueur intrinsèque et masque complètement ses effets. La connaissance de ce facteur de résistance revêt un intérêt particulier du fait que les interventions de lutte chimique ne permettent qu'imparfaitement la maîtrise des attaques. Son existence en tant que gène transmissible paraît démontrée par une comparaison du comportement des familles hybrides et de celui des clones parents entrant dans ces mêmes combinaisons. Il y a donc lieu dès maintenant d'en tenir compte comme critère de sélection.

BIBLIOGRAPHIE

- ALIBERT (H.), 1951. — Les insectes vivant sur le cacaoyer en Afrique Occidentale. Mém. IFAN, n° 15, p. 44-46.
- COLLINGWOOD (C. A.), 1971. — Cocoa capsids in West Africa. Report of International Capsid Research Team 1965-71. International Office of Cocoa and Chocolate (Londres, Bristol), 90 p.
- GHAURI (M. S. K.), 1969. — Two new sympatrid species of a new leafhopper genus (Hom., Cicad.) attacking cocoa in Ghana. *J. Nat. Hist.*, 3, n° 1, p. 35-39.
- LODOS (N.), 1968. — Minor pests: *Tyora tessmanni* (Aulm.). Ann. Rep. Cocoa Res. Inst. Ghana, 1966-67, p. 45-47.
- LODOS (N.), 1968. — Cocoa leafhoppers: *Empoasca* spp. Ann. Rep. Cocoa Res. Inst. Ghana, 1966-67, p. 50-52.
- LODOS (N.), COLLINGWOOD (C. A.), 1970. — Leafhopper damage. Ann. Rep. Cocoa Res. Inst. Ghana, 1968-69, p. 39.
- NGUYEN BAN (J.), 1967. — Sur une nouvelle maladie du cacaoyer causée par un Jasside du genre *Empoasca*. Rapport IFCC, Côte d'Ivoire, p. 6.
- PICKETT (A. D.), 1968. — Leafhopper damage. Ann. Rep. Cocoa Res. Inst. Ghana, 1966-67, p. 65.
- PICKETT (A. D.), 1968. — Greenhouse experiments on the influence of psyllids on the growth of young cocoa trees and field observations on their effects on mature trees. Ann. Rep. Cocoa Res. Inst. Ghana, 1966-67, p. 55-62.

BRUNEAU de MIRÉ (Ph.), LOTODÉ (R.). — Comportement de familles hybrides de cacaoyers soumis aux attaques d'Homoptères. *Café Cacao Thé* (Paris), vol. XVIII, n° 3, juil.-sept. 1974, p. 187-192, tabl., réf.

Un essai comparatif de familles hybrides planté sous ombrage provisoire a fait l'objet d'observations sur les manifestations de dégâts d'Homoptères en relation avec la phénologie de la plante hôte. L'étude statistique des données obtenues démontre que les Cicadelles sont sans influence sur la croissance du feuillage. Par contre, les effets des Psylles sont suffisamment importants pour masquer les qualités intrinsèques des familles en comparaison, dont les différences dans le développement végétatif résultent d'une plus ou moins grande résistance aux attaques. La réalité d'un tel facteur de résistance se trouve confirmée par le comportement des clones parents entrant dans les combinaisons étudiées, qui démontre en même temps l'existence probable d'un support génétique de ce caractère.

BRUNEAU de MIRÉ (Ph.), LOTODÉ (R.). — Das Verhalten von Hybridenfamilien von dem Befall von Homopteren ausgesetzten Kakaobäumen. *Café Cacao Thé* (Paris), vol. XVIII, n° 3, juil.-sept. 1974, p. 187-192, tabl., réf.

Ein unter vorläufigem Schatten angepflanzter Vergleichsversuch von Hybridenfamilien gab Anlass zu Beobachtungen von Schädigungen durch Homopteren in Verbindung mit der Phenologie der Wirtspflanze. Die statistische Untersuchung der erhaltenen Daten zeigte dass die Cicadellen keinen Einfluss auf das Wachstum des Laubes haben. Dagegen sind die Wirkungen der Blattsauger hinreichend wichtig, um die wirklichen Eigenschaften der verglichenen Familien deren Unterschiede in der vegetativen Entwicklung von einer mehr oder weniger grossen Befallresistenz herrühren zu maskieren. Die Wirklichkeit eines solchen Resistenzfaktors wird durch das Verhalten der in die geprüften Verbindungen eingehenden Elternklone der zugleich das vermutliche Bestehen einer genetischen Unterlage dieses Merkmals beweist bestätigt.

BRUNEAU de MIRÉ (Ph.), LOTODÉ (R.). — Behaviour of hybrid families of cacao trees subjected to attacks by Homoptera. *Café Cacao Thé* (Paris), vol. XVIII, n° 3, juil.-sept. 1974, p. 187-192, tabl., réf.

A comparative test of hybrid families planted under temporary shade was observed as regards manifestations of damages caused by Homoptera related to the phenology of the host plant. The statistical study of data obtained shows that the Cicadels are without any influence on the growth of foliage. On the other hand, the effects of Psyllae are sufficiently great to mask the intrinsic qualities of families compared, whose differences in the vegetative development result from a more or less high resistance to attacks. The reality of such a resistance factor is confirmed by the behaviour of parent clones entering into the combinations studied which shows simultaneously the probable existence of a genetic support of this characteristic.

BRUNEAU de MIRÉ (Ph.), LOTODÉ (R.). — Comportamiento de las familias híbridas de cacao sometidos a los ataques de Homópteros. *Café Cacao Thé* (Paris), vol. XVIII, n° 3, juil.-sept. 1974, p. 187-192, tabl., réf.

Gracias a un ensayo comparativo de familias híbridas de cacao plantados bajo sombra temporaria, se ha podido observar las manifestaciones de los daños de los Homópteros en relación a la fenología de la planta huésped. El estudio estadístico de los datos obtenidos muestra que los Cicadidos no influyen en el crecimiento del follaje. Contrariamente, los efectos de los Psílicos son bastante importantes para disimular las calidades intrínsecas de las familias que se comparan y cuyas diferencias en lo tocante al desarrollo vegetativo resultan del grado de resistencia a los ataques. La realidad de tal factor de resistencia se halla confirmada por el comportamiento de los clones padres incluidos en las combinaciones estudiadas que muestra al mismo tiempo la posible existencia de un soporte genético de dicho carácter.