

CT 7500 38

LES LIGNÉES HYBRIDES ISSUES DU CROISEMENT ENTRE *Gossypium hirsutum* L. ET *G. barbadense* L.

V. — Séparation et importance relative des effets géniques pour le rendement en fibre et la longueur

par

J. SCHWENDIMAN *

RÉSUMÉ

Deux caractères quantitatifs, le rendement en fibre et la longueur, sont particulièrement importants dans le domaine de l'amélioration du cotonnier. Ils ont été étudiés à partir de 16 croisements, d'une part, 8 lignées hybrides venant d'un croisement entre *Gossypium hirsutum* et *G. barbadense*, d'autre part, les 2 espèces parentales représentées par les variétés Allen 333-57 et Mono. La séparation et l'estimation des effets géniques a été faite selon la méthode d'HAYMAN, à partir des moyennes des générations parentales, F_1 , F_2 et les deux croisements de retour.

En ce qui concerne le rendement en fibre, les valeurs F_1 sont intermédiaires entre les valeurs parentales, avec une chute importante du caractère en F_2 . Les χ^2 d'épistasie sont hautement significatifs pour 15 des croisements. L'épistasie, considérée globalement, tend à augmenter les moyennes F_1 , mais à diminuer les F_2 . La séparation des effets géniques sur la base du modèle à 6 paramètres montre des phénomènes d'additivité significatifs, bien que vraisemblablement sous-estimés; les relations épistatiques *aa* et *dd* sont prédominantes et seraient plus importantes dans les croisements effectués par la variété Mono.

La longueur de fibre se caractérise par un hétérosis en F_1 , la dépression en F_2 variant selon le croisement considéré. Tous les χ^2 d'épistasie, sauf un, sont hautement significatifs. L'épistasie, sans grande influence sur les moyennes F_1 , joue un important rôle dépressif sur les F_2 . Le modèle à 6 paramètres montre des phénomènes d'additivité minimales, la dominance et les relations épistatiques *aa* et *dd* prenant en charge la majeure partie de la variation observée. Les croisements appartiennent presque tous au type dit complémentaire.

La discussion porte évidemment sur la validité d'estimation des paramètres, spécialement pour les cas considérés ici où le rôle de l'épistasie paraît majeur, et sur les divers facteurs susceptibles d'introduire un biais dans ces estimations. Une étude antérieure sur le même matériel avait toutefois montré que l'AGC pour ces deux caractères était nettement supérieure à l'ASC. Ces types de réponses font qu'il devient difficile de préconiser le schéma de sélection le plus apte à extérioriser de fortes valeurs de ces caractéristiques, la sélection récurrente réciproque pouvant être une des solutions à ce problème.

I. — INTRODUCTION

Les distributions continues propres aux caractères quantitatifs cumulent les effets géniques et les effets qui proviennent de l'interaction entre le génotype et l'environnement. Devant l'impossibilité de mesurer les effets individuels des gènes intervenant sur un caractère, on les considère globalement et l'on doit alors recourir à des méthodes statistiques pour obtenir les informations génétiques de base.

Dans les premiers modèles qui ont été proposés, la plupart permettaient d'estimer l'importance relative des effets d'additivité et de dominance, les relations épistatiques étant considérées comme négligeables. Celles-ci peuvent toutefois être présentes, avec

une amplitude telle que les hypothèses de départ se trouvent alors totalement faussées.

Aussi, divers auteurs (ANDERSON et KEMP THORNE, 1954; COCKERHAM, 1954; HAYMAN et MATHER, 1955; etc.) se sont efforcés de développer d'autres modèles, prenant en compte les trois types d'effets épistatiques et permettant d'obtenir certains paramètres dont l'interprétation demeure toutefois assez délicate.

La méthode d'HAYMAN (1953), que nous suivrons ici, décrit d'autres paramètres plus facilement interprétables et qui séparent l'additivité, la dominance et les trois types de relations épistatiques: additif \times additif, additif \times dominant et dominant \times dominant. Toutefois, dans un article ultérieur, HAYMAN (1960) a souligné qu'en présence d'effets épistatiques signifi-

* Laboratoire de Cytogénétique I.R.C.T., B.P. 604 Bouaké (Côte-d'Ivoire).

catifs, les effets d'additivité et de dominance doivent être considérés avec prudence, la contribution des différents effets géniques au phénomène d'hétérosis par exemple devenant pratiquement ininterprétable.

Malgré ces restrictions, l'intérêt de l'évaluation relative des paramètres pour le sélectionneur est évident : ils lui fournissent des indications sur l'importance de l'épistasie dans le mécanisme génétique de base, sur le meilleur schéma de sélection à utiliser pour l'amélioration d'un caractère et sur le biais qui est introduit par l'épistasie comparativement aux modèles où celle-ci est présumée absente.

II. — MATÉRIELS ET MÉTHODES

Deux groupes de lignées ont servi de base à cette étude : dans le premier groupe, on retrouve les 3 lignées hybrides (HB 57, HB 58, HB 59, HB 63, HB 64, HB 66, HB 67 et HB 68) issues du croisement entre *Gossypium hirsutum* var. Allen 151 et *G. barbadense* var. Mono ; ces lignées ont été précédemment (SCHWENDIMAN, 1974 a) l'objet (1) d'une description quant à leur phénotype et à leurs modalités d'obtention et (2) d'une première analyse à la suite d'un croisement dialléle (SCHWENDIMAN et LEFORT, 1974). Le second groupe parental comporte les variétés commerciales Allen 333-57 (espèce *G. hirsutum*) et Mono (espèce *G. barbadense*). Ces 10 lignées ont été maintenues par autofécondation pendant un minimum de 6 générations et sont présumées homozygotes.

Chaque lignée HB a été croisée par les variétés Allen ou Mono, permettant d'obtenir les générations P_1 , P_2 , F_1 , F_2 , B_1 et B_2 . Soit par exemple : $P_1 =$ HB 57, $P_2 =$ Allen, $F_1 =$ HB 57 \times Allen, $F_2 =$ (HB 57 \times Allen) autofécondée, $B_1 =$ (HB 57 \times Allen) \times HB 57, $B_2 =$ (HB 57 \times Allen) \times Allen. Nous avons adopté conventionnellement comme P_1 le meilleur parent pour le caractère testé.

Le dispositif au champ comprenait pour chaque croisement et sa descendance 4 blocs type FISHER. Chaque parcelle expérimentale possédait 25 plantes, à écartement de 50 cm sur la ligne et de 1 m entre les lignes. 15 plantes par parcelle élémentaire ont été finalement retenues pour les analyses individuelles, après élimination des bordures et des plants à fertilité amoindrie (SCHWENDIMAN, 1974 b et c). Les variances de l'erreur ont été calculées pour chaque moyenne des générations (V_r , V_{r1} , V_{r2} et V_n).

Les résultats obtenus pour les générations de chaque croisement ont été analysés en suivant le modèle préconisé par HAYMAN (1958). Lorsque pour un caractère, deux lignées homozygotes diffèrent par un nombre quelconque de gènes indépendants, les moyennes attendues des générations peuvent être exprimées, en utilisant la notation de GAMBLE (1962), par :

$$P_1 = m + a - \frac{1}{2}d + aa - ad + \frac{1}{4}dd$$

Parmi les nombreux caractères quantitatifs qui intéressent le généticien dans l'amélioration du cotonnier, deux sont particulièrement importants : le rendement en fibre et la longueur de la fibre. La nécessité de les améliorer simultanément, compte tenu de la liaison négative qu'ils présentent le plus généralement, a comme conséquence presque inévitable de contrarier leurs expressions phénotypiques maximales. Aussi avons-nous cherché, par l'étude des paramètres qui les caractérisent et à partir d'un nombre élevé de croisements, à mieux cerner les phénomènes qui entrent en jeu, pour tenter ensuite d'en dégager quelques notions utiles à l'amélioration.

$$P_2 = m - a - \frac{1}{2}d + aa + ad + \frac{1}{4}dd$$

$$F_1 = m + \frac{1}{2}d$$

$$F_2 = m$$

$$B_1 = m + \frac{1}{2}a + 1/4aa$$

$$B_2 = m - \frac{1}{2}a + 1/4aa$$

où m représente les effets moyens, a l'additivité, d la dominance, aa , ad et dd respectivement les trois types d'épistasie digénique (additif \times additif, additif \times dominant, dominant \times dominant).

En l'absence d'épistasie (modèle à 3 paramètres), les effets moyens m^* et les effets géniques principaux a^* et d^* sont estimés par :

$$2E^2 \hat{m}^* = 2V_{r2} \cdot V_n (P_1 + P_2 + 2F_1) + (V_r + 2V_{r1} [V_n F_2 + V_{r1} (B_1 + B_2)])$$

$$\hat{a}^* = [2V_n (P_1 - P_2) + V_r (B_1 - B_2)] / (V_r + 4V_n)$$

$$E^2 \hat{d}^* = 2V_{r2} V_n (2F_1 - P_1 - P_2) + V_{r1} V_n (2F_2 - P_1 - P_2) + 2V_{r1} V_{r2}$$

$$(B_1 + B_2 - P_1 - P_2) + V_r (F_1 - F_2) + V_r V_{r2} (2F_1 - B_1 - B_2)$$

$$\text{où } 2E^2 = (V_r + 2V_{r1}) (2V_{r2} + V_n) + 8V_{r2} V_n$$

Le test d'épistasie est un χ^2 à 3 degrés de liberté calculé par :

$$\chi^2 = [V_n (P_1 + P_2 + 2F_1 - 4F_2)^2 + 2V_{r2} (P_1 + P_2 + 2F_1 - 2B_1 - 2B_2)^2 + (V_r + 2V_{r1})$$

$$(2F_2 - B_1 - B_2)^2] / 4E^2 + (P_1 - P_2 - 2B_1 + 2B_2)^2 / (2V_r + 8V_n)$$

Lorsque ce χ^2 n'est pas significatif, les paramètres \hat{m}^* , \hat{a}^* et \hat{d}^* peuvent être testés par :

$$\text{var } \hat{m}^* = V_{F_2} V_B (V_F + 2 V_{F_2}) / 2 E^2$$

$$\text{var } \hat{a}^* = 2 V_F V_B / (V_F + 4 V_B)$$

$$\text{var } \hat{d}^* = [4 F_1 V_{F_2} V_B + 2 V_F V_{F_2} V_B + 2 V_F V_{F_1} V_B + 4 V_F V_{F_1} V_{F_2}] / E^2$$

Par contre, si l'on est en présence d'épistasie significative, il est nécessaire de passer en modèle à 6 paramètres où :

$$\hat{m} = F_2$$

$$\hat{a} = B_1 - B_2$$

$$\hat{d} = 1/2 P_1 - 1/2 P_2 + F_1 - 4 F_2 + 2 B_1 + 2 B_2$$

$$\hat{aa} = -4 F_2 + 2 B_1 + 2 B_2$$

$$\hat{ad} = -1/2 P_1 + 1/2 P_2 + B_1 - B_2$$

$$\hat{dd} = P_1 + P_2 + 2 F_1 + 4 F_2 - 4 B_1 - 4 B_2$$

Les variances respectives de ces paramètres sont obtenues de la manière usuelle, avec par exemple :

$$\text{var } \hat{d} = 1/2 V_P + V_{F_1} + 16 V_{F_2} + 8 V_B$$

Tous les calculs ont été effectués sur un ordinateur IBM 1130 à partir d'un programme que nous avons établi.

III. — RÉSULTATS

a) Le rendement en fibre

Les moyennes observées des générations, les valeurs des paramètres m , a et d sur la base du modèle à 3 paramètres, les différences constatées entre moyennes observées et théoriques et les tests χ^2 d'épistasie sont présentés sur le tableau 1.

Les valeurs F_1 sont, pour la majorité des 16 croisements analysés, situées en position intermédiaire des valeurs parentales et dans quelques cas, elles sont même inférieures au parent moyen. La chute du caractère s'accroît dans les F_2 et la situation n'est que très peu améliorée, même par croisement de retour sur le meilleur parent. HAYMAN (1957) a proposé une classification des croisements, qui peuvent être non-épistatiques, à épistasie complémentaire ou à épistasie dupliquée. Dans un croisement non-épistatique, la moyenne F_2 se situe entre le parent moyen et la F_1 ; si l'épistasie est complémentaire, la F_2 est proche du parent moyen, tandis qu'en présence d'épistasie dupliquée, la F_2 est proche de la moyenne F_1 .

Les tests χ^2 d'épistasie, hautement significatifs pour 15 croisements sur 16, révèlent que les phénomènes épistatiques sont loin d'être ici négligeables. Toutefois, la position des moyennes F_2 ne permet pas, dans le cas présent, d'adopter l'une ou l'autre des classifications, complémentaire ou dupliquée.

Sur la base de l'ajustement des moyennes des générations au modèle à trois paramètres, on peut déterminer sur celles-ci l'influence de l'épistasie. Elle tend généralement à augmenter les valeurs obtenues en F_1 , mais dans ce cas, l'effet est dépressif sur les F_2 . Cette influence négative de l'épistasie s'accroît dans les back-crosses, qui suivent les déviations F_1 ; dans les meilleurs des cas, on peut considérer que l'épistasie est négligeable dans les croisements de retour, car il n'existe que 3 cas sur 30 où les moyennes observées B_1 et B_2 soient supérieures aux moyennes théoriques.

Sur la base du modèle à 6 paramètres, les estimations des effets géniques sont présentées avec leur niveau de signification sur le tableau 2.

Les effets a dus à l'additivité semblent minimes par rapport aux effets moyens m . Ils sont toutefois significatifs pour tous les croisements considérés, ce qui implique qu'une part de la variation génétique du caractère rendement en fibre est prise en charge par les phénomènes d'additivité.

Dans le cas du croisement Mono \times HB 68, où les effets épistatiques sont négligeables le paramètre a est relativement fort. Toutes les estimations de a , à l'exception d'une seule, sont ici positives. Il faut remarquer que les signes de a et ad dépendent normalement des parents considérés comme P_1 et P_2 . Dans le cas présent, comme nous avons toujours pris pour P_1 le parent possédant le meilleur rendement en fibre, on s'attend en principe, d'après les équations, à un signe positif pour a , ainsi que pour ad dans une moindre mesure. Par contre, le signe des autres paramètres n'est pas affecté par le sens du croisement. Pour l'ensemble des croisements effectués à partir de la variété Mono, il semble que les effets d'additivité soient plus importants que lorsque la variété Allen est utilisée.

Les interactions alléliques (paramètre d) ne sont pas très importantes dans les croisements avec l'Allen et sont presque toutes affectées d'un signe négatif. Cette influence négative de la dominance sur le caractère semble plus accusée pour les croisements avec le Mono, mais elle pourrait fort bien ne pas être unidirectionnelle.

L'épistasie paraît être le phénomène prédominant. Pour tous les croisements (exception faite de Mono \times HB 68), on relève au moins un cas d'interaction génique significatif. Les trois types d'épistasie sont même parfois présents à un niveau de signification élevé (Mono \times HB 57, Mono \times HB 59, HB 67 \times Mono). Le paramètre aa , rarement significatif dans les croisements avec Allen, est presque toujours négatif; ce paramètre prend une part plus importante à la variation dans les croisements avec Mono, sans qu'il soit toutefois possible d'en tirer une conclusion globale. Les effets ad , d'amplitude faible, sont tantôt positifs, tantôt négatifs. La part prépondérante de l'épistasie réside dans les relations dd et on peut supposer que ce sont elles qui contrebalancent l'influence négative de la dominance, ce qui donne comme résultante des

Tableau 1. — Moyennes des générations pour le rendement en fibre, différences sur la base du modèle à 3 paramètres (m, a et d), test χ^2 d'épistasie.

	Allen × HB 57		Allen × HB 58		Allen × HB 59		Allen × HB 63	
	Observations	Différences	Observations	Différences	Observations	Différences	Observations	Différences
P ₁	38,88 ± 0,17	-1,05 ± 0,08	38,88 ± 0,13	0,12 ± 0,09	38,88 ± 0,17	0,21 ± 0,04	38,38 ± 0,15	0,34 ± 0,05
P ₂	34,91 ± 0,17	0,20 ± 0,03	36,70 ± 0,13	0,10 ± 0,09	33,49 ± 0,17	0,42 ± 0,04	32,84 ± 0,13	-0,28 ± 0,05
F ₁	38,75 ± 0,21	0,75 ± 0,15	37,75 ± 0,21	0,54 ± 0,16	33,63 ± 0,17	0,61 ± 0,10	37,49 ± 0,17	0,07 ± 0,12
F ₂	37,37 ± 0,27	0,05 ± 0,26	36,22 ± 0,22	-1,23 ± 0,21	37,46 ± 0,37	-0,74 ± 0,36	36,61 ± 0,26	-0,02 ± 0,23
B ₁	36,83 ± 0,26	-1,41 ± 0,23	37,83 ± 0,24	-0,12 ± 0,22	37,73 ± 0,23	-0,62 ± 0,21	36,93 ± 0,19	-1,05 ± 0,17
B ₂	35,44 ± 0,26	-0,92 ± 0,23	37,85 ± 0,24	0,07 ± 0,22	36,66 ± 0,23	-1,39 ± 0,21	36,16 ± 0,19	0,89 ± 0,17
	Modèle à 3 paramètres		Modèle à 3 paramètres		Modèle à 3 paramètres		Modèle à 3 paramètres	
m	37,32 ± 0,09		37,45 ± 0,09		38,20 ± 0,08		36,63 ± 0,03	
a	1,93 ± 0,11		1,08 ± 0,09		0,30 ± 0,11		2,71 ± 0,10	
d	1,36 ± 0,23		-0,47 ± 0,20		-0,35 ± 0,20		1,59 ± 0,19	
χ^2	60,60 **		33,89 **		68,84 **		59,49 **	

	Allen × HB 64		Allen × HB 66		HB 67 × Allen		Allen × HB 68	
	Observations	Différences	Observations	Différences	Observations	Différences	Observations	Différences
P ₁	38,88 ± 0,18	0,27 ± 0,01	38,88 ± 0,32	0,29 ± 0,17	41,82 ± 0,16	0,16 ± 0,09	38,38 ± 0,13	0,29 ± 0,06
P ₂	32,41 ± 0,18	-0,11 ± 0,01	29,58 ± 0,32	0,42 ± 0,17	38,88 ± 0,16	0,13 ± 0,09	29,26 ± 0,13	0,02 ± 0,06
F ₁	34,63 ± 0,17	0,12 ± 0,09	34,43 ± 0,16	0,17 ± 0,08	39,73 ± 0,19	0,49 ± 0,13	34,24 ± 0,14	0,33 ± 0,09
F ₂	34,95 ± 0,31	-0,09 ± 0,30	33,84 ± 0,33	-0,23 ± 0,31	39,19 ± 0,40	-0,52 ± 0,39	33,19 ± 0,32	-0,63 ± 0,31
B ₁	35,40 ± 0,28	-1,16 ± 0,25	35,94 ± 0,33	-0,50 ± 0,29	39,41 ± 0,31	-1,04 ± 0,29	34,58 ± 0,22	-1,63 ± 0,21
B ₂	34,04 ± 0,28	0,53 ± 0,25	30,89 ± 0,33	-0,82 ± 0,29	37,78 ± 0,31	-1,19 ± 0,29	31,55 ± 0,22	0,02 ± 0,21
	Modèle à 3 paramètres		Modèle à 3 paramètres		Modèle à 3 paramètres		Modèle à 3 paramètres	
m	35,04 ± 0,09		34,07 ± 0,11		39,71 ± 0,10		33,87 ± 0,07	
a	3,05 ± 0,12		4,73 ± 0,20		1,48 ± 0,11		4,68 ± 0,09	
d	-1,06 ± 0,21		0,41 ± 0,27		-0,94 ± 0,22		-0,08 ± 0,16	
χ^2	24,23 **		12,80 **		36,09 **		71,94 **	

	Mono × HB 57		Mono × HB 58		Mono × HB 59		Mono × HB 63	
	Observations	Différences	Observations	Différences	Observations	Différences	Observations	Différences
P ₁	39,81 ± 0,17	0,15 ± 0,13	39,81 ± 0,13	0,30 ± 0,09	39,81 ± 0,17	0,04 ± 0,03	39,81 ± 0,15	0,23 ± 0,11
P ₂	34,91 ± 0,17	0,34 ± 0,08	36,70 ± 0,13	-0,02 ± 0,09	33,49 ± 0,17	0,19 ± 0,03	32,84 ± 0,13	0,94 ± 0,11
F ₁	36,11 ± 0,11	0,56 ± 0,09	36,19 ± 0,18	0,54 ± 0,13	33,88 ± 0,15	0,19 ± 0,11	35,62 ± 0,23	0,64 ± 0,16
F ₂	35,94 ± 0,39	-0,39 ± 0,38	35,47 ± 0,35	-1,41 ± 0,34	39,20 ± 0,36	0,34 ± 0,35	34,04 ± 0,44	-1,54 ± 0,43
B ₁	36,25 ± 0,38	-1,35 ± 0,36	35,49 ± 0,27	-2,69 ± 0,25	38,91 ± 0,29	-0,32 ± 0,27	35,50 ± 0,32	-1,77 ± 0,30
B ₂	31,87 ± 0,38	-3,19 ± 0,36	36,74 ± 0,27	0,56 ± 0,25	37,29 ± 0,29	-1,20 ± 0,27	33,91 ± 0,32	0,02 ± 0,30
	Modèle à 3 paramètres		Modèle à 3 paramètres		Modèle à 3 paramètres		Modèle à 3 paramètres	
m	36,33 ± 0,10		36,88 ± 0,09		38,86 ± 0,08		35,58 ± 0,11	
a	2,54 ± 0,12		1,40 ± 0,09		0,74 ± 0,12		3,38 ± 0,11	
d	-1,56 ± 0,22		-2,46 ± 0,19		-0,34 ± 0,19		-1,20 ± 0,24	
χ^2	97,62 **		94,23 **		22,85 **		53,40 **	

Tableau 1 (suite).

	Mono × HB 64		Mono × HB 66		HB 67 × Mono		Mono × HB 68	
	Observations	Différences	Observations	Différences	Observations	Différences	Observations	Différences
P ₁	39,81 ± 0,19	-0,02 ± 0,09	39,81 ± 0,32	-0,08 ± 0,12	41,82 ± 0,16	0,15 ± 0,05	39,81 ± 0,13	-0,02 ± 0,08
P ₂	32,41 ± 0,19	0,07 ± 0,09	29,58 ± 0,32	0,21 ± 0,12	39,81 ± 0,16	0,67 ± 0,05	29,26 ± 0,13	-0,02 ± 0,08
F ₁	34,86 ± 0,23	0,08 ± 0,16	32,41 ± 0,30	0,11 ± 0,20	41,30 ± 0,12	0,45 ± 0,05	34,15 ± 0,16	-0,06 ± 0,11
F ₂	33,06 ± 0,48	-2,37 ± 0,47	35,63 ± 0,39	2,17 ± 0,37	40,40 ± 0,34	-0,23 ± 0,33	35,02 ± 0,39	0,64 ± 0,38
B ₁	37,78 ± 0,28	0,48 ± 0,25	35,65 ± 0,28	-0,44 ± 0,22	40,66 ± 0,24	-0,60 ± 0,22	37,04 ± 0,28	0,02 ± 0,27
B ₂	33,66 ± 0,28	0,10 ± 0,25	29,98 ± 0,28	-0,85 ± 0,22	37,17 ± 0,24	-2,83 ± 0,22	31,78 ± 0,28	0,04 ± 0,27
	Modèle à 3 paramètres		Modèle à 3 paramètres		Modèle à 3 paramètres		Modèle à 3 paramètres	
m	35,43 ± 0,11		33,46 ± 0,13		40,63 ± 0,07		34,38 ± 0,08	
a	3,74 ± 0,12		5,26 ± 0,20		1,26 ± 0,11		5,27 ± 0,09	
d	-1,30 ± 0,25		-2,34 ± 0,37		0,45 ± 0,17		-0,34 ± 0,18	
χ ²	24,51 **		44,17 **		36,09 **		2,82	

Les différences ont été obtenues par soustractions entre les moyennes observées et les moyennes théoriques de P₁, P₂, F₁, F₂, B₁ et B₂ sur la base du modèle

à trois paramètres. Les moyennes théoriques ont été estimées comme suit: P₁ = m + a - 1/2 d; P₂ = m - a + 1/2 d; F₁ = m + 1/2 d; B₁ = m + 1/2a; B₂ = m - 1/2 a.

Tableau 2. — Estimations des 6 paramètres pour le rendement en fibre.

Croisements	Effets génétiques					
	m	a	d	aa	ad	dd
Allen × HB 57	37,37 **	1,44 **	-2,98 **	-4,84 **	-0,55	11,49 **
Allen × HB 58	36,22 **	0,88 **	4,76 **	-4,80 **	-0,21	3,40 *
Allen × HB 59	37,46 **	1,07 **	-1,12	-1,06	0,88 *	6,91 **
Allen × HB 63	36,61 **	0,77 **	1,37	-0,26	-2,25 **	0,78
Allen × HB 64	34,95 **	1,36 **	-1,93	-0,92	-1,88 **	2,59
Allen × HB 66	33,84 **	5,05 **	-1,48	-1,70	0,40	5,40 **
HB 67 × Allen	39,19 **	1,63 **	-3,00	-2,38	0,16	8,16 **
Allen × HB 68	33,19 **	3,03 **	-0,33	-0,50	-1,78 **	4,86 **
Mono × HB 57	35,94 **	4,38 **	-8,76 **	-7,52 **	1,93 **	18,22 **
Mono × HB 58	35,47 **	-1,25 **	-0,52	2,58 **	-2,80 **	1,85
Mono × HB 59	39,20 **	1,62 **	-4,67 **	-4,40 **	0,97 **	8,06 **
Mono × HB 63	34,04 **	1,59 **	1,96	2,66	-1,89 **	2,41
Mono × HB 64	33,06 **	4,12 **	9,40 **	10,64 **	0,42	-11,58 **
Mono × HB 66	35,63 **	5,67 **	-13,54 **	-11,26 **	0,56	14,21 **
HB 67 × Mono	40,40 **	3,49 **	-5,45 **	-5,94 **	2,48 **	14,51 **
Mono × HB 68	34,38 **	5,27 **	-0,34			

* Significatif à P = 0,05.

** Significatif à P = 0,01.

F₁ supérieures aux valeurs théoriques obtenues sur la base d'un modèle à trois paramètres où l'épistasie n'est alors pas envisagée.

La comparaison des signes respectifs de d et dd montre que 12 croisements appartiendraient au type complémentaire, un seul cas net (Allen × HB 63) d'épistasie dupliquée pouvant être relevé, deux autres (Mono × HB 58, Mono × HB 63) étant indéterminables. L'amplitude absolue de l'épistasie, relativement faible avec les croisements Allen, atteint toutefois 75 % des effets moyens m dans certains croisements

avec la variété Mono (Mono × HB 57, Mono × HB 64, Mono × HB 66). Dans ce dernier type de croisements, il semble que les effets génétiques d'additivité, de dominance et d'épistasie soient nettement plus importants.

b) La longueur de fibre

On trouvera pour ce caractère sur le tableau 3 les moyennes observées des générations, les différences par rapport au modèle à trois paramètres et le test χ² d'épistasie. Pour 13 croisements sur 16, les moyennes F₁ sont supérieures aux meilleurs parents du

croisement: il y a un véritable hétérosisme pour la longueur de fibre. La dépression due à l'inbreeding en F_2 est plus ou moins forte selon le croisement considéré: dans certains cas (HB 57 \times Allen, HB 63 \times Allen, HB 57 \times Mono, HB 58 \times Mono, HB 64 \times Mono), la moyenne F_2 est inférieure au parent le plus court; par contre, elle est parfois supérieure (HB 58 \times Allen, HB 59 \times Allen, Mono \times HB 63 \times Mono) au parent le plus long. Le croisement de retour, tant par le parent le plus long que par le plus court, a en général une influence bénéfique sur la longueur de fibre, situation inverse de celle que nous avons rencontrée pour le rendement en fibre.

La diversité des situations constatées laisse présumer un rôle important des phénomènes épistatiques: effectivement, tous les χ^2 sauf un (Mono \times HB 66) sont hautement significatifs. L'influence de l'épistasie sur les moyennes F_1 est en général mineure, mais elle aurait plutôt tendance à en augmenter le niveau. Par contre, elle tend à diminuer, de façon parfois considérable (HB 57 \times Allen, HB 63 \times Allen, HB 64 \times Allen, HB 57 \times Mono, HB 58 \times Mono, HB 64 \times Mono), les moyennes observées des F_2 . Dans les back-crosses, le rôle des effets épistatiques est moins net: assez rarement, les déviations suivent celles des F_2 (HB 64 \times Allen); le plus fréquemment, elles sont opposées aux variations F_2 avec quelques cas de différences entre les deux back-crosses eux-mêmes.

Les estimations des 6 paramètres, avec leur niveau de signification, sont données sur le tableau 4.

L'amplitude relative du paramètre a par rapport aux effets moyens m suggère que les effets d'additivité contribuent de façon mineure à l'hérédité de la longueur de fibre. Les estimations de a sont presque toujours de nature positive, ce qui est normal compte tenu du sens du croisement adopté, le niveau de signification étant atteint pour près de la moitié des croisements.

Les effets de dominance sont ici très importants et on peut supposer qu'ils prennent en charge l'essentiel de l'hétérosisme fréquemment constaté dans les F_1 . Dans certains cas, ils avoisinent la moitié des effets moyens m .

Tableau 3. — Moyennes des générations pour la longueur de fibre, différences sur la base du modèle à 3 paramètres (m , a et d), test χ^2 d'épistasie.

	HB 57 \times Allen		HB 58 \times Allen		HB 59 \times Allen		HB 63 \times Allen	
	Observations	Différences	Observations	Différences	Observations	Différences	Observations	Différences
P_1	32,75 \pm 0,17	-0,01 \pm 0,04	32,86 \pm 0,12	0,04 \pm 0,09	31,83 \pm 0,15	-0,26 \pm 0,05	32,38 \pm 0,11	0,12 \pm 0,06
P_2	31,69 \pm 0,17	-0,03 \pm 0,04	31,69 \pm 0,12	-0,07 \pm 0,09	31,69 \pm 0,15	0,05 \pm 0,05	31,69 \pm 0,11	-0,06 \pm 0,06
F_1	32,80 \pm 0,18	-0,04 \pm 0,12	33,40 \pm 0,19	-0,06 \pm 0,15	36,19 \pm 0,18	-0,30 \pm 0,13	34,86 \pm 0,14	0,11 \pm 0,10
F_2	30,34 \pm 0,25	-2,20 \pm 0,24	33,52 \pm 0,24	0,64 \pm 0,23	33,35 \pm 0,25	-0,83 \pm 0,24	31,05 \pm 0,19	-2,33 \pm 0,18
B_1	33,70 \pm 0,22	0,99 \pm 0,20	32,56 \pm 0,23	-0,58 \pm 0,21	35,30 \pm 0,18	1,01 \pm 0,16	33,84 \pm 0,16	0,33 \pm 0,15
B_2	33,23 \pm 0,22	0,95 \pm 0,20	32,73 \pm 0,23	0,17 \pm 0,21	34,14 \pm 0,18	0,08 \pm 0,16	34,35 \pm 0,16	1,10 \pm 0,15
	Modèle à 3 paramètres		Modèle à 3 paramètres		Modèle à 3 paramètres		Modèle à 3 paramètres	
m	32,54 \pm 0,03		32,88 \pm 0,03		34,18 \pm 0,03		33,38 \pm 0,06	
a	0,52 \pm 0,11		0,53 \pm 0,08		0,22 \pm 0,10		0,26 \pm 0,07	
d	0,60 \pm 0,21		1,18 \pm 0,19		4,63 \pm 0,19		2,75 \pm 0,15	
χ^2	111,30 **		14,53 **		47,48 **		202,86 **	
	HB 64 \times Allen		Allen \times HB 66		Allen \times HB 67		Allen \times HB 68	
	Observations	Différences	Observations	Différences	Observations	Différences	Observations	Différences
P_1	35,38 \pm 0,13	0,38 \pm 0,05	31,69 \pm 0,16	-0,04 \pm 0,02	31,69 \pm 0,14	0,01 \pm 0,05	31,69 \pm 0,09	-0,12 \pm 0,08
P_2	31,69 \pm 0,13	0,28 \pm 0,05	24,06 \pm 0,16	-0,03 \pm 0,02	29,20 \pm 0,14	-0,08 \pm 0,05	27,64 \pm 0,09	-0,03 \pm 0,08
F_1	36,89 \pm 0,15	0,92 \pm 0,10	28,95 \pm 0,14	-0,05 \pm 0,06	32,22 \pm 0,15	-0,07 \pm 0,09	31,37 \pm 0,17	-0,47 \pm 0,13
F_2	31,95 \pm 0,24	-2,62 \pm 0,23	27,03 \pm 0,34	-1,37 \pm 0,33	30,09 \pm 0,28	0,95 \pm 0,27	30,31 \pm 0,21	-0,43 \pm 0,20
B_1	34,68 \pm 0,18	-0,79 \pm 0,16	31,18 \pm 0,31	0,82 \pm 0,29	31,59 \pm 0,23	-0,39 \pm 0,21	32,71 \pm 0,17	0,89 \pm 0,15
B_2	33,28 \pm 0,18	-0,40 \pm 0,16	27,33 \pm 0,31	0,79 \pm 0,29	26,39 \pm 0,23	0,10 \pm 0,21	30,11 \pm 0,17	0,35 \pm 0,15
	Modèle à 3 paramètres		Modèle à 3 paramètres		Modèle à 3 paramètres		Modèle à 3 paramètres	
m	34,57 \pm 0,07		28,45 \pm 0,08		29,14 \pm 0,08		30,79 \pm 0,07	
a	1,80 \pm 0,09		3,82 \pm 0,11		5,76 \pm 0,10		2,07 \pm 0,06	
d	2,74 \pm 0,17		1,09 \pm 0,13		6,31 \pm 0,13		2,10 \pm 0,16	
χ^2	136,59 **		29,95 **		15,03 **		47,48 **	

Tableau 3 (suite).

	HB 57 × Mono		HB 58 × Mono		Mono × HB 59		HB 63 × Mono	
	Observations	Différences	Observations	Différences	Observations	Différences	Observations	Différences
P ₁	32,75 ± 0,18	0,36 ± 0,04	32,86 ± 0,13	0,28 ± 0,10	32,10 ± 0,15	0,00 ± 0,06	32,38 ± 0,11	-0,02 ± 0,09
P ₂	32,10 ± 0,18	0,24 ± 0,04	32,10 ± 0,13	0,08 ± 0,10	31,83 ± 0,15	0,09 ± 0,06	32,10 ± 0,11	0,01 ± 0,09
F ₁	35,41 ± 0,18	0,64 ± 0,12	37,05 ± 0,21	0,97 ± 0,16	35,32 ± 0,17	0,15 ± 0,12	35,96 ± 0,18	-0,03 ± 0,14
F ₂	29,88 ± 0,32	-3,57 ± 0,31	31,60 ± 0,35	-2,59 ± 0,34	32,20 ± 0,28	-1,34 ± 0,26	32,85 ± 0,30	-1,27 ± 0,29
B ₁	33,34 ± 0,21	-0,24 ± 0,20	33,11 ± 0,23	-1,22 ± 0,20	34,04 ± 0,21	0,40 ± 0,19	34,68 ± 0,22	0,49 ± 0,20
B ₂	33,41 ± 0,21	0,10 ± 0,20	34,07 ± 0,23	0,02 ± 0,20	33,38 ± 0,21	-0,06 ± 0,19	34,30 ± 0,22	0,26 ± 0,20
	Modèle à 3 paramètres		Modèle à 3 paramètres		Modèle à 3 paramètres		Modèle à 3 paramètres	
m	33,45 ± 0,08		34,19 ± 0,09		33,54 ± 0,08		34,12 ± 0,08	
a	0,26 ± 0,11		0,28 ± 0,09		0,19 ± 0,10		0,16 ± 0,08	
d	2,65 ± 0,21		3,77 ± 0,21		3,26 ± 0,20		3,74 ± 0,18	
χ ²	147,07 **		111,19 **		28,38 **		24,18 **	

	HB 64 × Mono		Mono × HB 66		Mono × HB 67		Mono × HB 68	
	Observations	Différences	Observations	Différences	Observations	Différences	Observations	Différences
P ₁	35,38 ± 0,13	0,30 ± 0,07	32,10 ± 0,16	-0,12 ± 0,12	32,10 ± 0,14	-0,27 ± 0,07	32,10 ± 0,10	0,00 ± 0,10
P ₂	32,10 ± 0,13	0,22 ± 0,07	24,06 ± 0,16	0,09 ± 0,12	20,20 ± 0,14	-0,04 ± 0,07	27,64 ± 0,10	-0,07 ± 0,10
F ₁	36,95 ± 0,17	0,85 ± 0,12	33,90 ± 0,27	-0,07 ± 0,21	30,58 ± 0,18	-0,46 ± 0,12	33,49 ± 0,18	-0,21 ± 0,13
F ₂	31,78 ± 0,24	-3,01 ± 0,23	31,11 ± 0,33	0,08 ± 0,31	27,50 ± 0,32	-1,17 ± 0,31	30,53 ± 0,33	-1,27 ± 0,32
B ₁	35,25 ± 0,21	-0,34 ± 0,19	33,73 ± 0,27	0,63 ± 0,24	33,17 ± 0,22	1,47 ± 0,19	33,31 ± 0,28	0,41 ± 0,26
B ₂	34,00 ± 0,21	0,01 ± 0,19	28,44 ± 0,27	-0,53 ± 0,24	26,10 ± 0,22	0,46 ± 0,19	32,24 ± 0,28	1,54 ± 0,26
	Modèle à 3 paramètres		Modèle à 3 paramètres		Modèle à 3 paramètres		Modèle à 3 paramètres	
m	34,79 ± 0,08		31,03 ± 0,11		28,67 ± 0,08		31,80 ± 0,08	
a	1,60 ± 0,09		4,13 ± 0,11		6,06 ± 0,10		2,20 ± 0,07	
d	2,62 ± 0,18		5,88 ± 0,26		4,73 ± 0,19		3,80 ± 0,18	
χ ²	197,97 **		10,30 *		73,85 **		50,04 **	

Tableau 4. — Estimations des 6 paramètres pour la longueur de fibre.

Croisements	Effets géniques					
	m	a	d	aa	ad	dd
HB 57 × Allen	30,34 **	0,47	13,08 **	12,50 **	-0,05	-16,32 **
HB 58 × Allen	33,52 **	-0,22	-2,27	-3,40 **	-0,82	4,07 *
HB 59 × Allen	33,55 **	1,16	9,11 **	4,68 **	1,09	-7,66 **
HB 63 × Allen	31,05 **	0,49	15,01 **	12,18 **	-3,65 **	-14,77 **
HB 64 × Allen	31,95 **	0,40	11,45 **	8,12 **	-0,45	-3,25 *
Allen × HB 66	27,08 **	3,85 **	9,78 **	8,70 **	0,04	-12,07 **
Allen × HB 67	30,09 **	5,20 **	1,88	-4,40 **	-0,54	4,86 **
Allen × HB 68	30,31 **	2,60 **	6,11 **	4,40 **	0,58 **	-7,97 **
HB 57 × Mono	29,88 **	-0,07	16,97 **	13,98 **	-0,39	-11,81 **
HB 58 × Mono	31,60 **	-0,96 **	12,53 **	7,96 **	-1,35 **	-3,26
Mono × HB 59	32,20 **	0,66 *	9,40 **	6,04 **	0,52	-6,31 **
HB 63 × Mono	32,85 **	0,38	10,28 **	6,56 **	-1,97 **	-8,12 **
HB 64 × Mono	31,78 **	1,25 **	14,59 **	11,38 **	-0,39	-8,50 **
Mono × HB 66	31,11 **	5,29 **	5,72 **	0,10	1,27 **	-0,28
Mono × HB 67	27,50 **	7,07 **	12,97 **	8,54 **	1,12 **	-13,62 **
Mono × HB 68	30,53 **	1,07 **	12,60 **	8,98 **	-1,16 **	-13,36 **

* Significatif à P = 0,05.

** Significatif à P = 0,01.

Toutefois, le rôle de l'épistasie n'en est pas moins considérable. Le paramètre aa , presque toujours hautement significatif et de signe positif, prend lui aussi une part importante à la variation et est susceptible d'expliquer le bon comportement des backcrosses, tant par le parent long que par le parent court. Les effets ad paraissent relativement mineurs, encore que des estimations négatives de ce paramètre soient fréquemment présentes.

L'épistasie dominant \times dominant (dd), significative pour 14 croisements sur 16, est de signe négatif pour l'ensemble des croisements. En valeur absolue, ce type d'épistasie atteint pour certains croisements près de la moitié du paramètre m et son amplitude

est tout à fait comparable à celle des effets d de dominance.

Comme dans le cas étudié précédemment du rendement en fibre, les phénomènes épistatiques paraissent prépondérants dans l'hérédité de la longueur. Pour 5 des croisements, des estimations significatives des 3 types d'épistasie sont même obtenues. La comparaison des signes respectifs de d et dd permet de dire que la quasi-totalité des croisements appartient au type complémentaire, le seul cas probant d'épistasie de type dupliqué étant Allen \times HB 67.

En faisant abstraction des signes, on constate que les effets épistatiques atteignent pour certains croisements (HB 57 \times Allen, HB 63 \times Allen, HB 57 \times Mono) des valeurs proches des effets moyens m .

IV. — DISCUSSION

Le problème principal porte naturellement sur le degré de validité qui s'attache à l'estimation des paramètres tels qu'ils ont été définis dans cette étude. Comme dans tous les modèles utilisés en hérédité quantitative, un certain nombre de conditions restrictives détaillées par ANDERSON et KEMPHORNE (1954) doivent normalement être remplies pour une interprétation valable. Les plus importantes sont : 1) l'absence de multiallélisme ; 2) l'absence de gènes létaux ; 3) une viabilité équivalente des divers génotypes ; 4) des effets d'environnement additifs avec les valeurs génotypiques ; 5) l'absence de linkage.

Comme les seules générations ségrégantes qui ont été utilisées ici sont les F_2 et les croisements de retour, la présence d'allélisme multiple est peu probable et ne pourrait provenir que de mutations : en effet, les lignées utilisées pour les croisements ont été autofécondées depuis un nombre suffisant de générations pour que l'on puisse présumer de leur bonne homozygotie.

Bien qu'il s'agisse ici d'un matériel issu d'hybridation interspécifique, nous n'avons pas jusqu'à présent décelé la manifestation de phénomènes de létalité.

Il est plus que probable que la viabilité des divers génotypes n'est pas strictement équivalente. On peut considérer toutefois qu'elle est satisfaisante dans l'ensemble, et nous nous sommes efforcés de parer à l'introduction d'un biais éventuel par le semis en pot, puis la transplantation au champ de tout le matériel analysé.

De nombreuses études ont démontré l'importance des interactions génotype/environnement. Il n'est pas possible de savoir ici dans quelle mesure les effets environnementaux sont additifs avec les valeurs génotypiques et il paraît plausible de supposer que cette condition n'est effectivement pas réalisée. Une réponse ne peut être donnée quant au biais, son am-

plitude et sa direction dans l'estimation des divers paramètres. Il faudrait utiliser un même dispositif sur plusieurs localités pendant plusieurs années.

Le linkage, pour sa part, est susceptible d'introduire d'importantes déviations. Dans le cas présent, où les phénomènes épistatiques sont largement représentés, il peut s'y ajouter aussi des effets dus à des relations épistatiques d'ordre plus élevé (trigénique par exemple). Les estimations des paramètres aa et dd seront les plus biaisées par l'éventuelle action de ces phénomènes. En fait, seules les estimations issues des générations non ségrégantes sont indépendantes du linkage, avec : $a-ad = 1/2 (P_1 - P_2)$ et $d-aa = F_1 - 1/2 (P_1 + P_2)$, cette dernière combinaison donnant la valeur de l'hétérosis (exprimé par rapport au parent moyen).

Dans la présente étude portant sur les caractères rendement en fibre et longueur, nous sommes tout à fait dans le groupe 3 défini par HAYMAN (1960), avec additivité, dominance et épistasie significatives. L'épistasie est ici, dans la mesure où les 3 paramètres sont correctement estimés, au moins aussi importante que les autres modes d'action génique. Il est alors très délicat d'extraire des informations valables quant à l'additivité et la dominance, le paramètre a étant en principe très fortement sous-estimé. De fait, une étude antérieure (SCHWENDIMAN et LEFORT, 1974), portant sur le même matériel analysé selon un schéma diallele, a montré, pour les deux caractères, la nette prédominance de l'aptitude générale à la combinaison par rapport à l'aptitude spécifique à la combinaison. Les phénomènes d'additivité jouent donc vraisemblablement un rôle plus important dans l'hérédité du rendement en fibre et de la longueur que ne le laisse supposer la présente analyse. Celle-ci doit alors se limiter aux seules comparaisons entre les 3 types d'épistasie, et à l'influence de cette dernière sur les moyennes des générations comparativement au modèle à 3 paramètres.

Ces diverses ambiguïtés font qu'il devient alors difficile de préconiser le schéma de sélection le plus apte à extérioriser au maximum ces deux caractéristiques. La sélection récurrente réciproque, propo-

sée par COMSTOCK et al. (1949), méthode d'amélioration efficace tant pour les effets géniques additifs que non-additifs, pourrait en fait se révéler comme la plus opérante.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDERSON V.L. and O. KEMPTORNE, 1954. — A model for the study of quantitative inheritance. *Genetics*, 39, 883-898.
- COCKERHAM C.C., 1954. — An extension of the concept of partitioning hereditary variance for analysis of covariance among relatives when epistasis is present. *Genetics*, 39, 859-882.
- COMSTOCK R.E., H.F. ROBINSON et P.H. HARVEY, 1949. — A breeding procedure designed to make maximum use of both general and specific combining ability. *Agron. J.*, 41, 360-367.
- GAMBLE E.E., 1962. — Gene effects in corn (*Zea mays* L.). I. Separation and relative importance of gene effects for yield. *Can. J. Plant Sci.*, 42, 339-348.
- HAYMAN B.I., 1957. — Interaction, heterosis and diallel cross. *Genetics*, 42, 336-355.
- HAYMAN B.I., 1958. — The separation of epistatic from additive and dominance variation in generation means. *Heredity*, 12, 371-390.
- HAYMAN B.I., 1960. — The separation of epistatic from additive and dominance variation in generation means II. *Genetica*, 31, 133-146.
- HAYMAN B.I. et K. MATHER, 1955. — The description of interaction in continuous variation. *Biometrics* 11, 69-82.
- SCHWENDIMAN J., 1974. — Les lignées hybrides issues du croisement entre *Gossypium hirsutum* L. et *G. barbadense* L.
- a) I. L'obtention de lignées stables ; la description et la comparaison de quelques lignées types. *Cot. Fib. trop.*, 29, 3, 283-287.
- b) II. Les facteurs induisant des anomalies de fertilité. *Cot. Fib. trop.*, 21, 3, 289-295.
- c) III. Déterminisme génétique des anomalies de fertilité. *Cot. Fib. trop.*, 29, 3, 297-305.
- SCHWENDIMAN J. et P.L. LEFORT, 1974. — Les lignées hybrides issues du croisement entre *Gossypium hirsutum* L. et *G. barbadense* L. — IV. Corrélations entre caractères, hétérosis, effets d'inbreeding et aptitudes à la combinaison en croisement diallèle. *Cot. Fib. trop.*, 29, 4, 333-394.

SUMMARY

Two quantitative characters, the fiber yield and length are particularly important in the domain of cotton breeding. They have been studied from 16 crosses between, on the one hand, 8 hybrid lines originating from a cross *Gossypium hirsutum* × *G. barbadense*, on the other hand the two parental species represented by Allen 333-57 and Mono varieties. The separation and estimation of the genic effects has been made according to HAYMAN's method, starting from the means of parental generations, F_1 , F_2 and the two backcrosses.

As regards the fiber yield, F_1 values are intermediate between the parental values, with an important decline of the character in F_2 . The χ^2 of epistasis are highly significant for 15 of the crosses. Epistasis, considered globally, tends to increase the F_1 averages, but to reduce the F_2 . The separation of the genic effects on the basis of the 6 parameters pattern shows phenomena of significant additivity, although very likely underestimated; the aa and dd epistatic relations are predominant and would be more important in the crosses made by Mono variety.

The fiber length is characterized by a heterosis in F_1 , the depression in F_2 varying according to the cross considered. All epistasis χ^2 , but one, are highly significant. The epistasis with no great influence on the F_1 averages plays an important depressive part on the F_2 . The 6 parameters pattern shows negligible additivity phenomena, the aa and dd dominance and epistatic relations taking in charge the major part of the variation observed. Almost all the crosses belong to the so-called complementary type.

The discussion deals evidently with the validity of parameters estimation, especially for the cases considered here where the part of epistasis appears to be a major one and with the diverse factors likely to introduce a bias in these estimations. A former study on the same material had however shown that AGC for these two characters was markedly superior to ASC. Considering these types of responses, it becomes difficult to recommend the most suitable breeding schema for exteriorizing strong values of these characteristics, one of the solutions to this problem might be the reciprocal recurrent breeding.

RESUMEN

*Dos características cuantitativas, el rendimiento en fibra y la longitud, son particularmente importantes en el dominio del mejoramiento del algodónero. Han sido estudiados a partir de 15 cruces entre, por un lado, 8 razas híbridas procedentes de un cruce entre *Gossypium hirsutum* y *G. barbadense*, y por el otro las 2 especies parentales representadas por las variedades Allen 333-57 y Mono. La separación y la estimación de los efectos génicos ha sido realizada según el método de Hayman, a partir de valores medios de las generaciones parentales F_1 y F_2 y los dos cruces de retorno.*

En lo que concierne al rendimiento en fibra, los valores F_1 son intermedios entre los valores parentales, con una caída importante del carácter en F_2 . Los χ^2 de epistasia son altamente significativos para 15 cruces. La epistasia, considerada globalmente, tiende a aumentar los valores medios F_1 , pero a disminuir los F_2 . La separación de los efectos génicos sobre la base del modelo a 6 parámetros, muestra fenómenos de aditividad significativos, aunque probablemente sub-estimados; las relaciones epistáticas aa y dd son predominantes y serían posiblemente más importantes en los cruces efectuados por la variedad Mono.

La longitud de fibra se caracteriza por un heterosis en F_1 , la depresión en F_2 variando según el cruce considerado. Todos los χ^2 de epistasia, salvo uno, son altamente significativos. La epistasia, sin gran influencia sobre los valores medios F_1 , desempeña un papel importante depresivo sobre los F_2 . El modelo de 6 parámetros muestra fenómenos de aditividad mínimos, pues la dominancia y las relaciones epistáticas aa y dd toman a su cargo la mayor parte de la variación observada. Los cruces pertenecen casi todos al tipo llamado complementario.

La discusión se refiere evidentemente a la validez de estimación de los parámetros, especialmente para los casos considerados aquí donde el papel de la epistasia parece predominante, y a los diversos factores susceptibles de introducir una desviación en esas estimaciones. Un estudio anterior sobre el mismo material había mostrado, sin embargo, que el AGC para esos dos caracteres era notablemente superior al ASC. Esos tipos de respuestas hacen que sea difícil preconizar el esquema de selección el más apto para exteriorizar fuertes valores de esas características, pues la selección recurrente recíproca podría ser una de las soluciones a ese problema.