

GÉNÉTIQUE FACTORIELLE ET PRODUCTION CHEZ LES VOLAILLES

III. — “BLANC DOMINANT” ET CROISSANCE EN POIDS

PAR

Ph. MÉRAT

Station de Recherches avicoles, Jouy-en-Josas (S.-et-O.)

Introduction.

Deux résultats expérimentaux ont été publiés, à notre connaissance, concernant une relation éventuelle entre vitesse de croissance pondérale et présence ou absence du blanc « dominant » ou inhibiteur de la pigmentation noire (I, i). JEROME et al. (1956), à partir d'un croisement de retour $Ii \times ii$, comparent le poids moyen des enfants blancs et de leurs frères et sœurs non blancs, élevés ensemble (au sol, avec chauffage par infra-rouges), mais séparés par un grillage pour comparer les indices de consommation. Les poulets blancs sont significativement moins lourds à 10 semaines et utilisent moins bien la nourriture.

JAAP et GRIMES (1956), sur un matériel présentant de plus des ségrégations pour plusieurs autres gènes de pigmentation, constatent que le poids à 8 semaines des animaux porteurs de I est significativement moindre que celui des récessifs, ceci sur plusieurs croisements analysés. Leurs données suggèrent une interaction possible avec les gènes E et B ; S ou K réduiraient peut-être aussi la vitesse de croissance, mais indépendamment de I. Il pourrait s'agir d'une action pléiotropique des gènes en question.

Nos résultats peuvent préciser certains aspects de la question, malgré les limites venant de ce que les croisements correspondants n'avaient pas au départ été faits dans ce but.

(*) Avec la collaboration technique de O. ARGAND et A. BOUCHARDEAU.

Matériel et résultats.

L'analyse porte sur la descendance de croisements d'origines diverses, l'un des parents étant hétérozygote (Ii), l'autre récessif (ii). L'allèle I provenait de la Gâtinaise (croisement 1) ou de la Bresse (croisements 2 à 5). Certains animaux étaient porteurs du noir étendu (E) dans les croisements 3, 4 et 5.

Les enfants Ii étaient comparés à leurs frères et sœurs ii pour le poids à 8 semaines, et, dans certains cas, à 4 semaines. Tous étaient élevés ensemble, au sol, et les reproducteurs choisis d'après des critères divers, indépendamment de la présence des allèles I ou i.

TABLEAU I

Poids à 8 semaines.

Croisement et sa date d'éclosion	Catégorie	Nombre	Poids moyen (décag.)	Variance	Signification des différences de moyennes
♂					
<i>1^{er} Croisement :</i>					
Printemps 1954	Ii	56	66,30	179,0	N. S.
	ii	65	66,10	115,0	
Automne 1954	Ii	12	70,58	168,6	N. S.
	ii	14	64,00	132,9	
Printemps 1955	Ii	10	76,60	278,0	N. S.
	ii	23	77,40	280,0	
<i>2^e Croisement :</i>					
Mai 1956	Ii	82	80,39	457,9	N. S.
	ii	86	79,63	456,7	
<i>3^e Croisement :</i>					
Mai 1958	Ii	16	46,55	138,3	N. S.
	ii	19	50,25	132,0	
<i>4^e Croisement :</i>					
Mai 1958	Ii	74	52,70	163,3	N. S.
	ii	82	52,05	132,8	
<i>5^e Croisement :</i>					
Mai 1958	Ii	12	52,01	213,9	N. S.
	ii	13	56,55	125,0	
♀					
<i>1^{er} Croisement :</i>					
Automne 1954	Ii	16	52,81	42,2	$p < 0,0005$
	ii	9	57,00	22,5	
Printemps 1955	Ii	18	65,20	270,0	N. S.
	ii	16	59,70	193,0	
<i>2^e Croisement :</i>					
Mai 1956	Ii	59	66,83	196,3	$p < 0,025$
	ii	67	71,95	74,7	
<i>3^e Croisement :</i>					
Mai 1958	Ii	31	44,50	102,0	N. S.
	ii	23	44,55	120,5	
<i>4^e Croisement :</i>					
Mai 1958	Ii	93	45,25	102,5	$p < 0,05$
	ii	80	48,50	104,0	
<i>5^e Croisement :</i>					
Mai 1958	Ii	18	44,15	73,5	N. S.
	ii	23	47,60	106,8	

Les tableaux I et II indiquent respectivement les résultats séparés pour chaque croisement, puis groupés (données exprimées en écarts à la moyenne de chaque croisement) pour le poids à 8 semaines. Le tableau III concerne le poids à 4 semaines.

TABLEAU II
Données groupées, poids à 8 semaines.

Sexe	Catégorie	Nombre	Poids moyen en écarts à la moyenne du croisement (décagrammes)	Signification des différences de moyennes
♂	li	262	+ 0,15	N. S.
	ii	302	- 0,13	
♀	li	235	- 1,33	$p < 0,01$
	ii	218	+ 1,44	

TABLEAU III
Poids à 4 semaines.

Croisement et sa date d'éclosion	Catégorie	Nombre	Poids moyen (décag.)	Variance	Signification des différences de moyennes
♂					
<i>3^e Croisement :</i>					
Mai 1958	li	16	20,06	14,6	N. S.
	ii	19	20,42	9,3	
<i>4^e Croisement :</i>					
Mai 1958	li	73	21,78	14,0	N. S.
	ii	83	21,95	10,6	
<i>5^e Croisement :</i>					
Mai 1958	li	14	22,03	9,0	N. S.
	ii	13	22,08	9,4	
♀					
<i>3^e Croisement :</i>					
	li	32	19,34	9,1	N. S.
	ii	25	19,08	10,0	
<i>4^e Croisement :</i>					
	li	94	20,00	10,0	N. S.
	ii	79	20,53	10,7	
<i>5^e Croisement :</i>					
	li	20	19,60	9,0	N. S.
	ii	21	20,81	14,0	

On constate à 8 semaines une différence moyenne de 28 g, hautement significative, en faveur des ♀ ii comparées aux hétérozygotes pour le blanc « dominant ». Une différence comparable n'apparaît pas chez les ♂.

A 4 semaines, sur les données limitées que nous avons, les différences sont moins sensibles.

Il apparaît également, dans l'ensemble, une variance intra-années plus grande pour les ♀ à blanc « dominant » pour le poids à 8 semaines ;

chez les ♂, la différence, quoique dans le même sens, n'est pas significative. Le tableau IV compare ces variances sur les données groupées.

TABLEAU IV

*Poids à 8 semaines.
Comparaison des variances intra-années.*

	Ii		ii		Rapport des variances	Signification
	Degrés de liberté	Variance intra-années	Degrés de liberté	Variance intra-années		
♂	255	265,3	295	232,9	1,14	N. S.
♀	229	132,5	212	100,1	1,32	$p < 0,025$

Les distributions sont suffisamment peu écartées de la normalité pour que le test F puisse être appliqué.

Date d'éclosion et famille sont réparties au hasard dans les deux classes comparées (Ii et ii) et leurs effets, que nous n'avons pas analysés à part, sont inclus dans la variance « résiduelle ».

Notons que les proportions de Ii et ii chez les ♂ et les ♀ sont, dans l'ensemble, conformes à celle prévue de I/I.

Interprétation des résultats.

I. — Nature génétique de la liaison entre pigmentation et poids.

Plusieurs hypothèses sont possibles, comme l'ont signalé déjà JAAP et GRIMES :

— Linkage entre le gène I et un ou certains gènes influant sur la croissance, I et i étant par eux-mêmes indifférents pour la croissance.

— Action pléiotropique de I et i (éventuellement en interaction avec d'autres gènes) ; ou encore, existence d'allèles multiples de I et i, différant par leur effet sur la croissance, mais non par leur action sur la pigmentation.

Les données présentes et les publications antérieures ne peuvent faire une discrimination définitive entre ces deux hypothèses. L'observation de lignées consanguines où l'on maintiendrait le locus (I, i) à l'état hétérozygote pendant un nombre suffisant de générations, permettrait de serrer le problème de plus près, par la considération des jonctions entre segments chromosomiques d'origine différente (FISHER, 1949). La même méthode pourrait s'appliquer à d'autres comparaisons comme celle des allèles (e, e⁺) (MÉRAT, 1958) ou B, b (sous presse).

Cependant, la supériorité en poids des poulets sans blanc dominant se répète dans des croisements d'origines diverses, sur les données de

JEROME et al., de JAAP et GRIMES, et les nôtres. L'hypothèse de l'action directe du couple d'allèles I, i sur la croissance n'est pas à rejeter.

Notons que, dans nos résultats, les différences entre animaux Ii et ii apparaissent en l'absence du noir étendu E, ce qui n'était pas le cas sur les données de JAAP et GRIMES.

Des investigations physiologiques pourraient aider à tester l'hypothèse de l'action pléiotropique de I, i ou du linkage avec des gènes de croissance.

2. — Mode d'action des gènes en cause.

Intérêt pratique possible.

Comme dans les deux exemples que nous avons analysés antérieurement (plumage herminé ou sauvage, barrure liée au sexe), les gènes en cause (I et i ou des gènes liés) apparaissent agir sur l'homogénéité de la croissance dans une population. Les poulettes à blanc « dominant » atteignent les mêmes performances maximales que leurs sœurs possédant du pigment noir, mais, dans l'ensemble, leurs performances sont plus variables, plus étalées vers les poids inférieurs, d'où la moyenne inférieure et la variance plus grande. On peut proposer d'interpréter l'action de ces gènes sur la croissance sous l'aspect d'une légère modification de l'autorégulation du développement (LERNER, 1954), dans nos conditions.

Ici encore, I peut être considéré comme un « mutant » et i comme l'allèle correspondant au « type sauvage » que nous connaissons. Le phénotype « mutant » apparaît légèrement défavorisé, au moins dans nos conditions, comme pour la répartition du noir dans le plumage et la barrure. On peut remarquer que c'est également le cas pour l'infertilité liée à la crête rosacée (COCHEZ, 1951) et l'action parfois sublétale de E (HURT, 1951). Quoiqu'on puisse invoquer une coïncidence, il semble plausible de supposer, ou bien que l'allèle « sauvage » est par lui-même favorable dans ces divers cas, ou bien que c'est l'ensemble formé par cet allèle et certains gènes liés qui est favorable, ceci par suite d'une sélection naturelle antérieure.

Notons enfin la différence entre les deux sexes, seules les ♀ présentant sur nos données une différence de croissance en relation avec le type de plumage.

D'un point de vue pratique, le « blanc dominant » a l'avantage de produire un plumage généralement plus apprécié pour la présentation du poulet. Si sa présence était défavorable à la croissance d'une façon fréquente, cet inconvénient serait à peser de façon adéquate, en face de l'avantage de la couleur blanche sur certains marchés.

RÉSUMÉ

Des poulets hétérozygotes pour l'inhibiteur de la pigmentation noire (Ii) ou porteurs de l'allèle sauvage récessif (ii), issus des mêmes familles de frères et sœurs et élevés ensemble, ont été comparés pour le poids à 8, et, pour certains, à 4 semaines. Sur plusieurs croisements, les poulettes à « blanc dominant » ont, et un poids moyen inférieur (de 30 g environ à 8 semaines), et une variance phénotypique plus grande, alors que chez les coquelets, la différence est peu importante.

Le rapprochement avec d'autres résultats suggère une action pléiotropique possible, hypothèse qui demanderait à être testée d'une façon plus précise.

La portée pratique des résultats est discutée, vu l'avantage commercial des poulets blancs sur certains marchés.

SUMMARY

Chickens heterozygous for the inhibitor of black pigment (Ii) or carrying the recessive wild allele (ii), members of the same full-sib families and reared together, were compared for 8-, and, for some, 4- week weight. In several crosses, the « dominant white » pullets exhibited at the same time an inferior weight (of about 30 g at 8 weeks) and a greater phenotypic variance; the differences are negligible in cockerels.

The parallel with other results suggests a possible pleiotropic action, hypothesis which ought to be tested more precisely.

The practical reach of the results is discussed owing to the commercial advantage of white chicks on some markets.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BOYER (J. P.). — Communications personnelles.
- COCHEZ (L. P.). — Un facteur d'infertilité, équilibré par la sélection chez la Wyandotte blanche. 9^e Congrès mondial d'aviculture, Paris, **1**, 81-88, 1951.
- FISHER (R. A.). — The theory of inbreeding. Oliver and Boyd, Edinburgh, 1949.
- HUTT (F. B.). — Lethal action of the gene for extension of black pigment in the fowl. *Genetics*, **36**, 3, 213-234, 1951.
- JAAP (R. G.), GRIMES (J. F.). — Growth rate and plumage color in chickens. *Poul. Sci.*, **35**, 1264-1269, 1956.
- JEROME (F. N.), SLINGER (S. J.), HUNTSMAN (C. M.), PEPPER (W. F.). — The relationship between dominant white and growth of chicks. *Poul. Sci.*, **35**, 488-489, 1956.
- LERNER (I. M.). — Genetic homeostasis. Oliver and Boyd, Edinburgh, 1954.
- MÉRAT (Ph.). — Génétique factorielle et production chez les volailles. I. Plumage « herminé » ou « sauvage ». Relation avec la croissance en poids. *Ann. Zool.*, D, II, 123-142, 1958.
- MÉRAT (Ph.). — Génétique factorielle et production chez les volailles. II. Barrure liée au sexe et croissance en poids. *Ann. Zool.*, D, (sous presse).