

Effets dépressifs de la consanguinité chez le noyer *Juglans regia* L.

Germain E.

in

Germain E. (ed.).
Amélioration d'espèces à fruits à coque : noyer, amandier, pistachier

Zaragoza : CIHEAM
Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches; n. 16

1997
pages 49-52

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=97606100>

To cite this article / Pour citer cet article

Germain E. **Effets dépressifs de la consanguinité chez le noyer *Juglans regia* L.** In : Germain E. (ed.). *Amélioration d'espèces à fruits à coque : noyer, amandier, pistachier*. Zaragoza : CIHEAM, 1997. p. 49-52 (Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches; n. 16)



<http://www.ciheam.org/>
<http://om.ciheam.org/>

Effets dépressifs de la consanguinité chez le noyer *Juglans regia* L.

E. Germain

Unité de Recherches sur les Espèces Fruitières et la Vigne, Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), 71 avenue E. Bourleaux, B.P. 81, 33883 Villenave d'Ornon Cedex, France

RESUME - La variété Payne a été jusqu'à présent la seule source utilisée pour introduire le caractère fructification sur brindilles latérales dans les programmes de création variétale par hybridations contrôlées menées sur le noyer. Lorsque les géniteurs choisis pour un croisement ont en commun cette variété dans leur généalogie, des caractères défavorables apparaissent chez 15% environ des semis de leur descendance. Il s'agit d'arbres chétifs à port assez buissonnant et étalé, présentant des rameaux tortueux à entre-noeuds courts et à épiderme craquelé. Ces rameaux sont très sensibles aux attaques bactériennes. Leurs noix enveloppées dans un brou liégeux de couleur bronzée sont de petit calibre. Leur coque est très fine, souvent mal lignifiée, et leur rendement en cerneau très élevé. Les futurs programmes visant à créer de nouvelles variétés à fructification sur brindilles latérales devront donc éviter d'accumuler des gènes récessifs dans un même individu et ainsi s'appuyer sur une base génétique beaucoup plus large. Cela est désormais possible grâce aux nouveaux génotypes possédant ce caractère de fructification, repérés avec le support financier de l'Union Européenne dans les populations locales de semis du Bassin Nord Méditerranéen, mais aussi présents en Asie Centrale, en Iran et dans l'Ouest de la Chine.

Mots-clés : Noyer, *Juglans regia*, amélioration génétique, choix des géniteurs, consanguinité, effets dépressifs.

SUMMARY - "Depression effects of inbreeding in *Juglans regia* L.". The walnut variety Payne is the only source of the lateral bearing character used until now in variety breeding programmes through controlled hybridization of walnut. When the parents chosen for a cross have this variety in their ancestry, unfavourable characters appear in approximately 15% of their seedling progeny. Such trees are stunted, rather bush-shaped and fall flat on the ground. They show twisted branches with short internodes and cracked epidermis. The branches are very sensitive to bacterial blight. The nuts are small, with a tanned corky husk, a very thin shell, often poorly lignified, and a very high kernel percentage. Future programmes aiming at the creation of new lateral bearing varieties will have to avoid the accumulation of such recessive genes in any individual and therefore use a much broader genetic base. This is now possible thanks to the new genotypes which have the lateral bearing character, found through the financial support of the European Union in local seedling populations of the Northern Mediterranean area, and also present in Central Asia, Iran and Western China.

Key words: Walnut, *Juglans regia*, breeding, choice of parents, inbreeding, depression effects.

Introduction

Jusqu'à présent, la variété Payne ou certains de ses descendants ont été la seule source utilisable au cours de ces dernières décennies pour introduire le caractère fructification sur brindilles latérales dans les programmes de création variétale par hybridation menés chez le noyer.

Croisés avec des variétés à fructification terminale, ce géniteur et son semis naturel Marchetti sont, en effet, à l'origine des cultivars à fructification sur brindilles latérales issus du programme d'hybridations contrôlées développé depuis 1948 par l'Université de Davis en Californie (Hendricks *et al.*, 1985 ; Mc Granahan et Forde, 1985).

Plus récemment, ces nouveaux cultivars californiens ont été utilisés sur une large échelle en France, en Hongrie et en Italie comme géniteurs mâles dans des croisements avec des variétés à fructification terminale autochtones (Szentivanyi, 1990 ; Germain, 1992 ; Tamponi *et al.*, 1997). Les résultats obtenus ont été très satisfaisants puisqu'en moyenne 15% d'hybrides à fructification sur brindilles latérales ont été obtenus dans ces croisements (Germain, 1990).

A Bordeaux, au cours de ces dernières années, ces géniteurs californiens ont été croisés entre eux ou avec de nouvelles sélections à fructification sur brindilles latérales pour augmenter, dans les descendance, le pourcentage d'hybrides présentant ce type de fructification. Des symptômes défavorables de consanguinité sont alors apparus dans les croisements faisant intervenir deux géniteurs ayant la variété Payne dans leur généalogie. Ce sont ces symptômes qui vont être décrits et analysés.

Matériel et méthodes

Les observations ont été réalisées sur 304 hybrides âgés de 4 à 8 ans. Ces hybrides sont plantés sur le domaine expérimental des Jarres situé dans la Vallée de la Garonne à Touloune (Gironde, France) et appartenant à l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA). Ils sont issus de 6 croisements dont les géniteurs possèdent tous la variété Payne dans leur généalogie (Table 1).

Table 1. Pourcentage d'hybrides présentant des symptômes de consanguinité dans le cas de 6 croisements dont les géniteurs ont en commun dans leur généalogie la variété Payne. Domaine expérimental des Jarres, INRA-Bordeaux

N° des croisements	Généalogie des géniteurs		Pourcentage d'hybrides présentant des caractères défavorables de consanguinité
H 107	Lara : (semis de Payne)	x Chandler : (Conway Mayette x Payne) x [Sharkey x (Payne x Eureka)]	20% (16/82)
H 108	Chandler : (Conway Mayette x Payne) x [Sharkey x (Payne x Eureka)]	x Lara : (semis de Payne)	15% (6/41)
H 110	Fernette : [Franquette x Lara (semis de Payne)]	x Serr : (Payne x PI 159568)	16% (13/80)
H 111	Fernor : [Franquette x Lara (semis de Payne)]	x Chico : [Sharkey x (Payne x Eureka)]	9% (2/22)
H 112	H 96-26 : [Meylannaise x (Conway Mayette x Payne)]	x Serr : (Payne x PI 159568)	14% (4/29)
H 113	Fernette : [Franquette x Lara (semis de Payne)]	x Chandler : (Conway Mayette x Payne) x [Sharkey x (Payne x Eureka)]	12% (6/50)
Moyenne			15% (47/304)

Les notations faites durant au moins 3 années ont porté sur les caractères suivants : vigueur, aspect de l'arbre et des rameaux, sensibilité à la bactériose, caractéristiques des noix et des cerneaux.

Résultats

Dans les 6 descendance observées, 15% en moyenne des hybrides présentent des caractères défavorables liés à la consanguinité. Ce pourcentage est relativement stable quel que soit le croisement considéré (Table 1).

Ces arbres sont peu vigoureux, leur port est étalé et assez buissonnant. Ces géotypes présentent des rameaux craquelés, tortueux et à entre-noeuds très courts. Ces rameaux sont très sensibles aux attaques de bactériose et souvent dépérissent à l'issue de la saison végétative. Leurs noix sont enfermées dans un brou liégeux de couleur bronzée caractéristique. Ces fruits ont en moyenne un calibre inférieur de 26% à celui des noix produites par les hybrides normaux de ces mêmes croisements (Table 2). Ils pèsent généralement entre 8 et 10 grammes et ont rarement un calibre équatorial de plus de 28 mm. Leur coque est très fine, souvent mal lignifiée. De ce fait, leur rendement en cerneau est très élevé, dépassant le plus souvent 50 à 55% et pouvant atteindre 65%. Ces rendements au cassage sont en moyenne supérieurs de 16% à ceux des fruits produits dans ces mêmes croisements par des hybrides ne présentant pas de symptômes de consanguinité (Table 2).

Table 2. Caractéristiques des noix produites dans six croisements par 47 hybrides présentant des symptômes de consanguinité. Domaine expérimental des Jarres, INRA-Bordeaux

N° des croisements	Géniteurs	Poids moyen d'une noix (g)		Rendement moyen en cerneau	
		Hybrides normaux	Hybrides avec symptômes de consanguinité	Hybrides normaux	Hybrides avec symptômes de consanguinité
H 107	Lara x Chandler	14,1 ± 1,9	10,1 ± 1,7	44,4 ± 3,9	52,7 ± 3,1
H 108	Chandler x Lara	14,1 ± 1,8	8,2 ± 3,4	44,5 ± 2,7	55,8 ± 3,8
H 110	Fernette x Serr	12,8 ± 1,7	9,2 ± 2,1	49,6 ± 3,9	58,3 ± 4,3
H 111	Fernor x Chico	13,0 ± 1,8	10,5 ± 1,1	46,0 ± 4,7	52,4 ± 4,8
H 112	H 96-26 x Serr	12,9 ± 1,4	10,8 ± 1,4	49,0 ± 3,9	51,4 ± 1,9
H 113	Fernette x Chandler	12,9 ± 1,9	10,2 ± 1,3	45,8 ± 4,8	52,6 ± 3,4
Moyenne générale		13,3	9,8	46,6	53,9

Discussion

De tels symptômes défavorables n'ont jamais été signalés dans les descendance issues de croisements entre une variété à fructification latérale et une variété à fructification terminale. C'est notamment le cas pour 22 croisements de ce type réalisés par l'INRA à Bordeaux et représentant plus de 1 500 hybrides.

De même aucun effet dépressif n'a été observé en France dans le cas d'autofécondations réalisées sur des variétés à fructification terminale telles que Franquette, Parisienne ou Lozeronne.

Ces caractères défavorables ont par contre été mentionnés dans le cas d'autofécondations de la variété Payne réalisées par l'Université de Davis en Californie (Tulecke et Mc Granahan, 1994).

L'observation à Bordeaux de ces effets de consanguinité chez des croisements entre géniteurs ayant en commun, en première ou deuxième génération dans leur généalogie, ce cultivar Payne est, par contre, un fait nouveau qui doit désormais être pris en compte lors du choix des géniteurs.

Conclusion

La mise en évidence, chez le noyer, de l'accumulation par consanguinité, au sein d'un même géotype, de gènes récessifs défavorables implique que tout programme d'hybridation entrepris chez cette espèce doit s'appuyer sur une large diversité génétique, tout au moins pour le caractère recherché de fructification sur brindilles latérales. Cela est désormais possible puisque de nouveaux géniteurs pour ce caractère de fructification sont désormais disponibles. Il s'agit de plusieurs dizaines

d'arbres repérés dans les populations de semis du Bassin Nord Méditerranéen dans le cadre d'un contrat CT 90-0023 financé par l'Union Européenne et en cours d'évaluation dans des collections implantées en Espagne, en Grèce, en Italie et au Portugal. D'autres géniteurs présentant ce caractère de fructification sur brindilles latérales ont d'autre part été mis en évidence récemment dans les populations de semis de l'Iran (Atefi, 1997), d'Asie Centrale (Germain *et al.*, 1997) et de l'Ouest de la Chine (Xi, 1985). Ils commencent à être utilisés dans de nouveaux programmes mis en place par l'Université de Davis en Californie (géniteurs chinois) et par l'INRA à Bordeaux en France (géniteurs originaires d'Iran et surtout du Tadjikistan, du Kirghizstan et de l'Ouzbékistan).

Références

- Atefi, I. (1997). Study on phenological and pomological characters on walnut promising clones in Iran. Dans : III International Walnut Congress, ISHS, Alcobaca, Portugal. *Acta Hort.*, 442 : 101-108.
- Hendricks, L.C., Mc Granahan, G.H., Ramos, D.E., Iwakiri, B. et Forde, H.I. (1985). Selection of varieties. Dans : *Walnut Orchard Management*, Ramos, D.E. (éd.). University of California, Publication 21410, pp. 46-51.
- Germain, E. (1990). Inheritance of late leafing and lateral bud fruitfulness in Walnut (*Juglans regia* L.). Phenotypic correlation among some traits of the tree. Dans : First International Symposium on Walnut Production, ISHS, Budapest, Hongrie, 1989. *Acta Hort.*, 284 : 125-134.
- Germain, E. (1992). Le noyer. Dans : *Amélioration des espèces végétales. Objectifs et Critères de Sélection*, Gallais, A. et Bannerot, H. (éds). INRA, Paris. pp. 620-632.
- Germain, E., Delort, F. et Kanivets, V.I. (1997). Precocious maturing walnut populations originating from Central Asia: Their behaviour in France. Dans : III International Walnut Congress, ISHS, Alcobaca, Portugal. *Acta Hort.*, 442 : 83-89.
- Mc Granahan, G.H. et Forde, H.I. (1985). Genetic improvement. Dans : *Walnut Orchard Management*, Ramos, D.E. (éd.). University of California, Publication 21410, pp. 8-12.
- Szentivanyi, P. (1990). Breeding early fruiting, high producing walnut cultivars leafing after late spring frosts. Dans : First International Symposium on Walnut Production, ISHS, Budapest, Hongrie, 1989. *Acta Hort.*, 284 : 175-182.
- Tamponi, G., Monastra, F., Fanigliulo, R., Proietti, G., Raparelli, E. et Spampinato, P.L. (1997). Walnut breeding update to 1995. Dans : III International Walnut Congress, ISHS, Alcobaca, Portugal. *Acta Hort.*, 442 : 77-80.
- Tulecke, W. et Mc Granahan, G.H. (1994). *The walnut germplasm collection of the University of California, Davis. A description of the collection and a history of the breeding program of Eugène F. Serr and Harold I. Forde*. Report 13. University of California, Genetic Resources Conservation Program, Davis.
- Xi, S.K. (1985). Walnut research and production in China. *Ann. Rept. of North. Nutgrowers Ass.*, 76 : 131-134.