



HAL
open science

Low vicine-convicine cultivars of faba beans for new agroecological cropping systems

Gérard Duc, Pascal P. Marget

► **To cite this version:**

Gérard Duc, Pascal P. Marget. Low vicine-convicine cultivars of faba beans for new agroecological cropping systems. *Prevenzione favismo: nuove frontiere*, Ordine dei Medici Chirurghi e degli Odontoiatri della provincia di Sassari. Sassari, ITA., May 2014, Sassari, Italy. hal-02791959

HAL Id: hal-02791959

<https://hal.inrae.fr/hal-02791959v1>

Submitted on 5 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

De nouveaux cultivars de *Vicia faba* à faibles teneurs en vicine-convicine réduisent les risques du favisme chez l'homme et permettent le développement de systèmes de culture agroécologiques

Gérard Duc ,Pascal Marget

INRA, UMR1347 Agroécologie, BP 86510, F-21000 Dijon, France ,

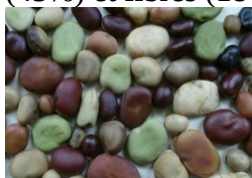
Gerard.Duc@dijon.inra.fr



Les protéines végétales constituent une ressource essentielle pour l'alimentation des humains et des animaux d'élevage. Les productions de protéines végétales sont moins coûteuses pour l'environnement que les protéines animales, nécessitant moins d'eau ou d'énergie fossile pour leur production. La production de 1kg de poulet et de 1kg de porc nécessite respectivement 2kg et 4 kg de graines. Il en résulte une forte tension sur le marché et les prix des protéines, et une compétition entre sources de protéines pour l'alimentation animale et humaine. Il y a un fort enjeu politique d'approvisionnement et d'autonomie protéique pour les années à venir, sachant qu'il faudra nourrir 9 milliards d'humains au niveau mondial en 2014 et que l'Europe, déficitaire en protéines végétales, importe actuellement 70% de ses besoins pour nourrir ses élevages (essentiellement sous forme de tourteaux de soja).

Les graines de légumineuses sont riches en protéines (20 à 25 % de la matière sèche de la graine). Le **tableau 1** présente les productions mondiales de légumineuses à graines en 2011 au niveau du monde et de l'Europe. Le soja, espèce productrice d'huiles et protéines est dominante au niveau mondial, alors que le pois suivi du soja et de la féverole domine la production de légumineuses à graines européennes. L'espèce *Vicia faba* recouvre des formes à petites graines (les féveroles) et des formes à grosses graines (les fèves). Cette espèce est récoltée sous forme graines sèches (utilisées pour l'alimentation humaine ou animale) ou de graines fraîches (pour l'homme). La production mondiale de fèves et féverole en graine sèche est voisine de 4. 10⁶t, les zones principales de production étant l'Asie (1.7 10⁶t), l'Afrique (1.4 10⁶t) et l'Europe (0.7 10⁶t), les trois principaux producteurs européens étant la France, la Grande Bretagne et l'Italie.

Les graines de *Vicia faba* sont riches en protéines (ca 30% matière sèche graine), amidons (45%) et fibres (18%).



A l'opposé des protéines de céréales, les protéines de féveroles et des légumineuses en général sont riches en lysine et pauvres en méthionine et cystéine. Ainsi, les légumineuses et les céréales sont très complémentaires dans un régime alimentaire. Les graines de légumineuses sont réputées pour leurs effets positifs sur la santé humaine en réduisant les risques d'obésité, de diabète de type II, de maladies cardiovasculaires ou de cancer du colon (2013, Brit. J. Nut. 108, supplement 1, 165p). Malgré ces atouts, la consommation de graines de légumineuses est faible et en réduction en Europe (<2kg/personne/an en France, quand elle atteint 12k/personne/an en Inde). La production française est pour 50% utilisée en alimentation humaine (surtout avec de l'exportation vers l'Egypte) et 50% en alimentation animale (notamment vers volailles et saumons).

La féverole est introduite en rotation ou en association dans les systèmes de culture de l'agriculture conventionnelle ou de l'agriculture biologique. Par la capacité des espèces légumineuses telles que la féverole à fixer l'azote de l'air grâce à une symbiose établie au niveau des racines avec des bactéries rhizobia, ces espèces ne nécessitent pas de fertilisation azotée chimique. Il en résulte une forte économie d'énergie fossile et une réduction des émissions de gaz à effets de serre. La culture de féverole qui permet une diversification des systèmes en agriculture, peut contribuer à des stratégies agroécologiques, par exemple en offrant une source de pollen et nectar pour les abeilles et les bourdons qui pollinisent cette culture.



Le progrès génétique et agronomique des 30 dernières années réalisé sur la féverole, permet d'atteindre en France des rendements voisins de 4t/ha, mais ceux-ci sont encore trop irréguliers. Pour cette raison, les sélectionneurs européens recherchent des variétés améliorées : variétés d'hiver semées à l'automne et résistantes au froid, variétés résistantes aux maladies (ascochytose, botrytis, rouilles), aux insectes parasites (bruches), aux plantes parasites (orobanche). Une vingtaine de cultivars principaux sont cultivés en Europe. Il existe des collections de ressources génétiques naturelles de *Vicia faba* (Dijon France, Bari Italie, Alep Syrie) riches d'une grande diversité génétique. Ainsi on peut trouver dans les collections des teneurs en protéines de graines variant de 25 à 35% de la matière sèche de la graine, et un grande diversité d'architectures de plantes.

Une exploration de la collection INRA de Dijon (Duc et al. 1989) a permis d'identifier un génotype d'origine grecque à faible teneur en vicine et convicine. Ces composés sont à l'origine du risque de favisme chez l'homme, mais aussi des faibles performances chez le poulet de chair et la poule pondeuse (Crepon et al. 2010). Ce caractère est déterminé par un gène *vc-* qui est aisément introduit par croisement dans le matériel en sélection, sans impact négatif sur le rendement ou sur la sensibilité aux stress biotiques ou abiotiques. Sous l'effet de ce gène, la teneur en vicine et convicine de la graine est réduite d'un facteur 15 à 20, ce qui améliore les performances de la volaille (Vilarino et al, 2009) et élimine le risque du favisme chez l'homme(cf présentation de Pr P. Arese). Actuellement, environ 30% des variétés de féverole de printemps commercialisées en France sont à faible teneur en vicine et convicine. Des marqueurs moléculaires proches du gène *vc-* sont en cours de développement pour aider et accélérer la sélection de nouvelles variétés.

Il y a un grand enjeu et potentiel à développer de nouvelles variétés de féverole à faible teneur en vicine et convicine, à la fois pour développer une agriculture européenne durable, mais aussi pour augmenter l'autonomie protéique des élevages et pour répondre à des enjeux de santé et sécurité pour l'homme.

Références

DUC G., SIXDENIER G., LILA M., FURTOSS V., 1989. Search of genetic variability for vicine and convicine content in *Vicia faba* L.. A first report of a gene which codes for nearly zero-vicine and zero-convicine contents. In : « Recent advances of research in antinutritional Factors in legumes seeds », J. Huisman, A.S.M. J.F.B. Van der Poel, I.E. Liener (Eds) Pudoc, Wageningen, Netherlands (Pbs), 305-313.

CREPON K., MARGET P., PEYRONNET C., CARROUEE B., ARESE P., DUC G., 2010. Nutritional value of faba bean (*Vicia faba* L.) seeds for feed and food. *Field Crops Research* 115, 329-339.

FAO Statistics Division. 2011-2012. FAOSTAT <http://faostat.fao.org/>

VILARINO M., METAYER J.P., CREPON K., DUC G., 2009. Effects of varying vicine, convicine and tannin contents of faba bean seeds (*Vicia faba* L.) on nutritional values for broiler chicken. *Anim Feed Sci Technol.* 150, 114-121.