

**AFPP – 11<sup>e</sup> CONFÉRENCE INTERNATIONALE  
SUR LES RAVAGEURS ET AUXILIAIRES EN AGRICULTURE  
MONTPELLIER – 25 ET 26 OCTOBRE 2017**

**INCIDENCE DE LA POLLINISATION DES APOÏDES SUR LE RENDEMENT DE LA FEVE (*VICIA FABIA*)  
DANS LA REGION DE TIZI-OUZOU (ALGERIE)**

M. AOUAR-SADLI, K. KITOUS-BENOUELLA, F. MEDJDOUB-BENSAAD

Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques  
Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, Algérie.

**RÉSUMÉ**

Ce travail a pour objectif d'étudier les relations des apoïdes avec l'agrocénose en vue d'évaluer l'importance de la pollinisation de ces auxiliaires pour le rendement d'une culture vivrière, la fève *Vicia faba* L. (Fabaceae). Cette étude a révélé que les abeilles ont un impact positif sur la production de cette légumineuse. Notre expérimentation menée avec des parcelles encagées a confirmé que la présence d'insectes pollinisateurs durant la phase de floraison améliore nettement le rendement de cette culture. Le nombre et la longueur des gousses vertes ainsi que le rendement grainier obtenu par pollinisation croisée sont nettement plus élevés que ceux obtenus par autogamie en absence d'abeilles.

Mots-clés : abeilles solitaires, *Vicia faba*, pollinisation, rendement, impact.

**ABSTRACT**

This work aims to study relationship of apoïds within agrocenosis in order to assess the importance of pollination by these organisms for the yield of a food crop, the broadbean *Vicia faba* L. (Fabaceae). Results revealed that bees have a positive impact on the production of this plant. Our experiment conducted with caged plots confirmed higher seed yield of this crop in presence of pollinating insects during the flowering season of this plant. The plants that were accessible to pollinators provided more pods per plant, more seeds per pods; the pods were longer and the seeds were heavier than the encaged plants.

Keywords: Wild bees, *Vicia faba*, pollination, yield, impact.

## **INTRODUCTION**

Les apoïdes (abeilles sauvages et abeilles domestiques) sont étudiés par de nombreux auteurs à travers le monde sur le plan faunistique et comportemental. En Algérie, l'étude concernant cette faune est très insuffisante et fragmentaire. Jusqu'à une période récente, cette faune demeurait fort mal connue. Les principaux travaux récents qui ont contribué à une meilleure connaissance de ce groupe d'insectes en Algérie sont ceux de Louadi et al. (2008), Benachour et al. (2007), Aguibet al. (2014), Bakiri, et al. (2016), Djouama et al. (2017) à Constantine dans le nord-est algérien et ceux de Tazerouti (2012) aux alentours d'Alger. Quant à la région de Tizi-Ouzou (centre de l'Algérie), les seules études entreprises sur les abeilles sauvages sont celles d'Aouar-Sadli (2009) et Aouar-Sadli et al. (2012).

La pollinisation des abeilles joue un rôle déterminant dans la production végétale, elle améliore en effet, d'une manière considérable la qualité et la quantité des récoltes. La famille des Fabacées est très prisée par les abeilles butineuses car elles donnent des fleurs riches en nectar et en pollen ressources mellifères indispensables à ces insectes (Boutabia et al. 2016). Le taux de fructification et le rendement en graines de la féverole (*V. faba minor*) peuvent être plus que doublés (Pesson & Louveaux 1984). Martyanova (1967) estime que l'autofécondation chez cette légumineuse entraîne une baisse de 30 à 50% par rapport à des plantes pollinisées par les abeilles. Il en est de même pour la production de la fève (*V. faba major*) qui est nettement améliorée en présence d'abeilles (Free, 1966 ; Benachour et al. 2007; Aouar-Sadli et al. 2008). Malheureusement, on constate un déclin mondial de nombreuses abeilles sauvages (Rasmont & Mersch 1988 ; Burkle et al. 2013 ; Nieto et al. 2014).

Afin d'étudier le rôle des abeilles dans la pollinisation et leur impact sur la production agro-alimentaire, notre choix s'est porté sur l'une des cultures vivrières les plus cultivées et intéressante en termes nutritionnel, économique et environnemental (Brink & Belay 2006), il s'agit de la fève *Vicia faba* L. (Fabaceae). Sa culture représente presque 25% de la surface totale cultivée dans les régions du Bassin méditerranéen ; cette zone est considérée comme l'origine de ce légume (Saxena, 1991).

L'étude est menée durant la période de floraison, la phase de la formation des gousses et durant la phase de maturation et de la récolte des graines sèches.

Nous nous sommes fixés deux objectifs : (i) l'étude de la diversité des agents pollinisateurs et (ii) l'étude de leur impact sur le rendement grainier de la fève. Pour ce faire, nous mesurons leur action en comparant le rendement grainier de plantes laissées libres d'accès aux pollinisateurs à celui des plantes encagées.

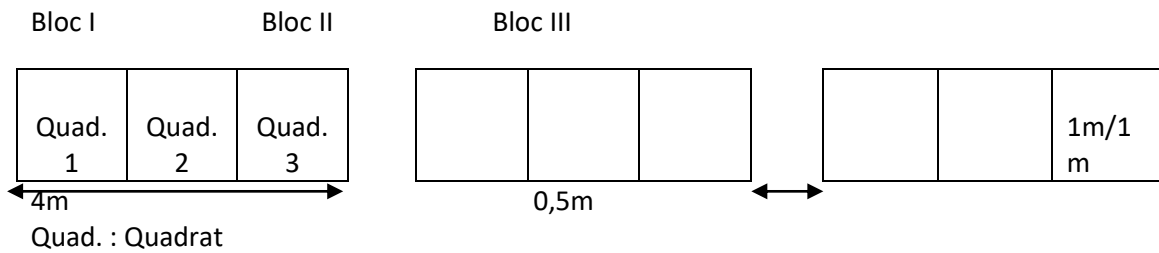
## **MATERIEL ET METHODES**

L'étude a été conduite au printemps de l'année 2014 dans la région de Tizi-Ouzou. Les observations se sont déroulées dans une parcelle de fève *Vicia faba* L. d'environ 40m<sup>2</sup> (10m de long sur 4m de large).

### **Dispositif expérimental**

Le dispositif expérimental est composé de blocs disposés en deux rangs. Les blocs sont des unités expérimentales répétées trois fois. Un bloc est composé de trois quadrats faits de 1m<sup>2</sup> chacun. La distance séparant les blocs entre eux est de 50cm. Les blocs sont orientés nord-sud afin qu'ils soient bien exposés au soleil. (fig.1).

**Figure 1:** Schéma du dispositif expérimental  
(Schema of experimental design)



### 1. Expérimentation sur le mode de la pollinisation

Pour mettre en évidence l'impact de la pollinisation par les apoïdes sur le rendement grainier chez la fève, nous avons procédé aux encagements des parcelles avant le début de la floraison. Le système d'encagement des blocs comprend les variantes ou modes suivants :

#### - Blocs encagés :

L'encagement des blocs a été conçu de sorte que les insectes pollinisateurs notamment les abeilles, ne puissent pas accéder aux fleurs. Trois blocs de 4m<sup>2</sup> chacun sont fermés à l'aide de tulle ou toile en matière plastique de type moustiquaire (mailles de 1,7mm). La hauteur de la cage est de 2mètres.

#### - Blocs libres ou non encagés

Trois autres blocs sont laissés libres d'accès aux pollinisateurs. Ce sont des blocs témoins.

### 2. La faune pollinisatrice

La méthode la plus couramment utilisée est la chasse à vue. L'usage de tubes en plastique et de sachets transparents contenant un papier absorbant imbibé d'éther acétique nous a permis de capturer les abeilles par approche directe. D'autres techniques sont également utilisées à l'occasion telle que le filet à papillons pour les abeilles à vol rapide et fugace tels que les Xylocopes.

Pour déterminer leur densité des agents pollinisateurs dans la culture de fève, nous avons adopté la méthode dite du quadrat (Lecomte, 1962 ; Banaszak, 1980 ; Sonnet et Jacob-Remacle, 1987; Abrol, 1988). Pour ce faire, 3 blocs de trois quadrats chacun sont délimités au moyen de fils et de pieux.

Les observations Le comptage des individus butineurs se sont déroulés pendant la phase de pleine floraison tous les deux jours du 15 au 28 mars. L'observateur parcourt lentement pendant au moins 5mn, chacun des blocs. Les comptages se font chaque heure de 8h jusqu'à 16h. Ainsi, le nombre d'abeilles par m<sup>2</sup> est évalué.

L'identification des abeilles est effectuée sous une loupe binoculaire (grossissement 25x10 ou 36x10). Nous nous sommes conformés à diverses clés de détermination et nous avons étudié plusieurs collections de références, entre autres celle laboratoire de zoologie de l'Université de Mons-Hainaut de Belgique (collection réalisée par le Professeur P. Rasmont et le Docteur M. Terzo). Nous avons fait appel à ses spécialistes pour la confirmation de nos déterminations.

### 3. Evaluation de l'incidence de la pollinisation entomophile sur le rendement grainier

Plusieurs paramètres sont mesurés pour comparer les rendements des modalités témoins et des modalités encagées. Plusieurs composantes du rendement sont prises en considération. La longueur de 100 gousses vertes a été mesurée à l'aide d'une règle graduée. Pour quantifier cette longueur, les gousses situées sur les premiers étages et prêtes à la consommation sont prises en considération. Le poids moyen de la récolte par quadrat, le poids moyen de graines par plant, le poids moyen de graines par gousse sont calculés à partir de 30 échantillons de 5 graines chacun tirées aléatoirement de la récolte. Le nombre moyen de gousse par plant et le nombre moyen de graines par plant sont obtenus sur un total de 35 tiges pour chaque modalité à raison d'une tige par pied de fève. Les comptages et les pesées des graines sont réalisés après la récolte qui a été effectuée au stade de

maturité lorsque les gousses sont noires et sèches. Quant au pourcentage d'avortement, il est obtenu par le rapport du nombre de graines avortées au nombre total de graines par 100.

## RESULTATS

### La diversité des pollinisateurs

Les principales espèces d'abeilles fréquentant les fleurs de fève sont l'abeille domestique *Apis mellifera* Linné, les abeilles sauvages *Eucera pulveracea* Dours, *Anthophora dispar* Lepeletier et *Xylocopa violacea* Linné. Les autres espèces moins fréquentes également observées sont *Bombus terrestris* Linné, *Eucera numida* Lepeletier, *Xylocopa valga* Gerstaecker, *Lasioglossum villosillum* Kirby, *Lasioglossum clavipes* Dours. Mises à part ces deux dernières espèces appartenant à la famille des Halictidae, toutes les autres appartiennent à la famille des Apidae (abeilles à langue longue) (Tab. I).

Tableau I : Nombre et fréquences des espèces rencontrées

Table I : Numbers and frequency of the species sampled

Espèces		Nombre de specimens	Fréquences relatives (%)
<i>Eucera pulveracea</i>	♂	300	22,65
	♀	360	27,19
<i>Apis mellifera</i>		559	42,22
<i>Anthophora dispar</i>		80	6,04
<i>Xylocopa violacea</i>		25	1,88

### Etude du rendement

Les résultats obtenus en calculant les divers indices moyens de fertilité de *V. faba* ont montré des différences notables entre les rendements issus des parcelles libres et des parcelles encagées (Tab.II).

### Incidence de la pollinisation entomophile sur le rendement en gousses

Les résultats obtenus, soumis au traitement statistique par l'analyse de la variance (Anova) suivie du test de Newman et Keuls ont montré que la longueur moyenne des gousses vertes issues des quadrats libres est supérieure à celle des gousses issues des quadrats couverts. La différence entre les deux moyennes est significative au seuil 5% (Tab.II).

### Incidence de la pollinisation entomophile sur le rendement en graines

- Le poids moyen des graines calculé à partir de 30 échantillons de 5 graines chacun tiré aléatoirement de la récolte est aussi significativement plus grand au seuil 5% entre les quadrats libres que dans ceux encagés (Tab.II).
- Le poids moyen de la récolte en graines ainsi que le poids moyen des graines par plant sont plus élevés dans le cas des plantes soumises à la pollinisation croisée et en présence d'abeilles par rapport aux plantes soumises à l'autopollinisation seule (Tab.II).
- Le nombre moyen de graines par gousse et par plant sont également plus élevés sur les plants libres que sur les plants encagés (Tab.II). Quant au pourcentage d'avortement, il est nettement supérieur dans le cas des plantes mises sous cage et en absence d'abeilles (37%) que dans le cas des plantes butinées (19%).

**Tableau II** : Les différentes variables agronomiques testées et Indices moyens de fertilité de *V. faba* (The different agronomic variables tested and mean index of fertility of *Vicia faba*)

Indices calculés	Quadrats libres	Quadrats encagés
Longueur moyenne des gousses vertes (cm)	25,70 (± 5,87)	21,86 (± 6,91)
Groupes homogènes	A	B
Poids moyen des graines (5 graines) (g)	20,03 (± 3,45)	18,51 (± 1,54)
Groupes homogènes	A	B
Poids moyens de la récolte par quadrat (g)	673,51	561,60
Poids moyens en graines par plant (g)	37,22	31,28
Nombres moyens de gousses par plant	3,20	5,17
Nombres moyens de graines par gousse	5,82	3,40
Nombres moyens de graines développées par plant	18,44	16,10

## DISCUSSION

Notre étude a montré qu'à côté de l'abeille domestique *Apis mellifera* L. (Hymenoptera : Apidae), huit espèces d'abeilles sauvages (abeilles solitaires et bourdons) sont pollinisatrices de cette culture. Ces espèces appartiennent majoritairement à la famille des Apidae dotées d'un appareil buccal considérablement développé leur conférant une aptitude accrue pour recueillir le nectar des fleurs aux corolles profondes comme celles de la fève (Pesson et Louveaux, 1984). Nos résultats sont également proches de ceux de Pierre et al. (1999) qui ont noté que l'entomofaune pollinisatrice de la féverole en Espagne et en France est très majoritairement composée d'Hyménoptères Apidae. Les mêmes constatations ont été faites par Stoddard et Bond, 1987 et par Kirk (2004) qui ont par ailleurs noté que la pollinisation de la fève par des insectes lourds comme les abeilles est nécessaire pour déclencher la colonne staminale qui entre ainsi en contact avec le stigmate et assurer la fécondation. L'abeille solitaire *Eucera pulveracea* Dours (Hymenoptera : Apidae) est l'espèce la plus abondante sur les fleurs de *V. faba* dans notre région d'étude, ces résultats corroborent ceux de Benachour et al. (2007) qui ont montré qu'*E. pulveracea* était le principal pollinisateur de *V. faba* dans la région de Constantine.

Par ailleurs, la régression des cultures de légumineuses pourrait expliquer la forte baisse des populations d'abeilles inféodées à ces plantes. Rasmont et al. (2005) ont noté un déclin global (25,2%) des espèces d'abeilles sauvages en Belgique et en France des espèces à langue longue en raison de la baisse de la disponibilité des plantes aux corolles longues telles que des Fabaceae, Lamiacées et Boraginaceae.

Selon de nombreuses observations, les abeilles pollinisatrices jouent un rôle important dans l'amélioration de la production de *V. faba*. A travers notre étude, nous constatons que la présence d'abeilles a permis d'obtenir des gousses et des graines plus développées ainsi qu'un nombre plus important de graines. En effet, les gousses issues des parcelles libres mesurent en moyenne 25,70cm contre 21,86cm pour celles issues des parcelles encagées.

L'importance de pollinisation entomophile pour la production de fève a également été étudiée par Free (1966) qui fait remarquer qu'en absence d'abeilles, seulement 10 à 20% des fleurs arrivent à donner des gousses qui méritent d'être récoltées. Il en est de même pour le nombre moyen de

graines par plant obtenu en présence d'abeilles qui est de 18,44 dépassant largement celui obtenu en absence d'abeilles qui n'est que de 16,10graines. Nos résultats corroborent ceux de Pritsch (1971), Varis et Brax (1990) et Benachour *et al.* (2007) qui ont noté que la pollinisation opérée par les abeilles influe sur le nombre de graines développées. Des résultats similaires ont été apportés par Pinzauti et Frediani (1979), le rendement en graines sèches obtenu après pollinisation croisée par les abeilles est de 1,2 à 8 fois supérieur à celui obtenu par autogamie. Nos résultats concordent également avec ceux de Barbier cité par Philippe (1991) qui a noté que les gousses issues de la pollinisation croisée ou entomophile sont celles ayant une longueur importante et qui contiennent plus de graines. A ce propos Vaissière (2002) confirme que la taille d'un fruit est bien corrélée avec le nombre de graines qu'il contient.

Pour ce qui concerne le nombre de gousses par plant, nous remarquons que contrairement aux résultats pour les autres composantes du rendement, le nombre de gousses par plant est inférieur dans le cas des plantes laissées libres d'accès aux abeilles dans le cas de la présente étude. Des résultats comparables ont été obtenus par Tamas *et al.* (1979) et Stephenson (1980) qui suggèrent que la chute des jeunes gousses observée sur les plantes libres peut s'expliquer par le fait que les plantes des parcelles libres dont les fleurs sont pleinement pollinisées, ne peuvent pas assurer la maturité de toutes les graines, de ce fait les gousses des dernières fleurs pollinisées avortent au stade de jeunes gousses.

Le poids de la récolte est également plus important en présence d'abeilles, nos résultats vont dans le même sens que ceux de Free (1966) qui a montré qu'en absence d'abeilles, le poids des graines par plant chez la fève *Vicia faba* var. *equina* Steudel chute à 10 g au lieu de 21,4 g en présence d'abeilles.

La pollinisation par les abeilles accroît le rendement grainier soit en facilitant l'autofécondation en provoquant un déclenchement mécanique et la libération de la colonne staminale, soit en permettant les croisements en intervenant comme vecteur de pollen entre fleurs ou entre plantes.

## CONCLUSION

Nous pouvons conclure que la technique d'encagement de parcelles a permis de confirmer que la production en graines de *V.faba* bénéficie fortement de l'activité des abeilles. Notre expérimentation a confirmé l'impact positif des abeilles sur le rendement de cette légumineuse. La pollinisation dirigée constitue un intérêt évident dans l'amélioration de la production végétale, dans la majorité des cas, on utilise l'abeille domestique lorsque l'on veut améliorer la pollinisation d'une culture. Conséquemment, plusieurs chercheurs ont travaillé dans le but d'accroître, de façon artificielle, des populations d'espèces performantes par l'ajout de sites de nidification ou de nichoirs artificiels. L'exemple typique est la récente domestication des bourdons pour l'amélioration de la pollinisation des cultures horticoles dans les serres tunnels (Rasmont, 1988). De même, on utilise les abeilles solitaires de la famille des Megachilidae (*Megachiles* p. et *Osmia* sp.) dans les champs de luzerne et dans les vergers d'arbres fruitiers à floraison précoce (Liongo, 1989 ; Tasei, 1977).

Les abeilles sauvages peuvent jouer un rôle non négligeable dans la pollinisation des cultures en fleurs où leur densité est suffisamment élevée.

Il apparaît dès lors nécessaire de préserver ces populations d'abeilles sauvages et domestiques et favoriser leur développement en préservant leurs sites de nidification aux abords des cultures.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Aguib S., Louadi K., Schwarz M., 2014 - Entomofauna zeitschrift für entomologie. Le genre *Stelis* Panzer 1806 (Hymenoptera, Apoidea, Megachilidae) de l'Algérie avec une espèce nouvelle pour la faune de ce pays. *Entomofauna*, 26 (35), 553-572.

Aouar-Sadli M., 2009 - *Systématique, éco-éthologie des abeilles (Hymenoptera : Apoidea) et leurs relations avec la culture de fève (Vicia faba L.) sur champ dans la région de Tizi-Ouzou*. Thèse de Doctorat, Sciences Biologique, Université M. Mammeri, Tizi-Ouzou, 187 p.

Aouar-Sadli M., Louadi K., Doumandji S.E., 2008 - Pollination of the broad bean (*Vicia faba* L.var. *major*) (Fabaceae) by wild bees and honey bees (Hymenoptera: Apoidea) and its impact on the production in the Tizi-Ouzou area (Algeria). *African journal of agricultural Research*, 3(4), 266-272.

Aouar-Sadli M., Louadi K., Doumandji S. 2012 - New Records of Wild Bees (Hymenoptera: Apoidea) for wildlife in Algeria. *J. Entomol. Res. Soc.*14 (3): 19-27.

Bakiri A., Louadi K., Schwarz M., 2016 - Le genre *Nomada* Scopoli, 1770 du Nord - Est de l'Algérie (Hymenoptera, Apidae, Nomadini). *Entomofauna*,43 (37), 697-712.

Benachour K., Louadi K.,Terzo M., 2007 - Rôle des abeilles sauvages et domestiques (Hymenoptera : Apoidea) dans la pollinisation de la fève (*Vicia fabal. var. major*) en région de Constantine, Algérie. *Annalesde la Société Entomologique de France*,43 (2), 213-219.

Boutabia L., Telailia S., Chefrour A., 2016 - Spectre pollinique de miels d'abeille (*Apis mellifera* L.) de la région d'El Tarf (Nord-Est algérien). *Livestock Research for Rural Development*, 28, (8).

Brink M., Belay G., 2006 - *Ressources végétales de l'Afrique tropicale 1. Céréales et légumes secs*. Fondation PROTA/Backhuys Publishers/CTA, Wageningen, Pays-Bas.

Burkle L.A., Marlin J.C., Knight T.M., 2013 - Plant-Pollinator Interactions over 120 Years: Loss of Species, Co-Occurrence, and Function. *Science*,339 (6127), 1611-1615.

Djouama H., Louadi K., Scheuchl E. 2017 -Inventaire préliminaire du genre *Andrena* (Hymenoptera : Apoidea, Andrenidae) de quelques localités sahariennes de l'est de l'Algérie. *Ann. Soc. Entomol. Fr.* 52 (5), 1-11. doi: 10.1080/00379271.2017.1279571.

Free J.B., 1966 - The pollination requirements of broad beans and field beans (*Viciafaba*). *Journal of Agricultural Science*, 66, 395-398.

Kirk W.D.J., 2004 - Faba bean: *Viciafaba*. *Bee World*85 (3), 60-62.

Louadi K., Terzo M., Benachour K., Maghni M., Benarfa N., 2008 - Les Hyménoptères Apoidea de l'Algérie orientale avec une liste d'espèces et comparaison avec les faunes ouest-paléarctiques. *Bulletin de la Société Entomologique de France*,113(4), 459-472.

Martyanova Al., 1967 - Effect of the pollination method on the quality and productivity of field bean sees (in Russian). Bulletin de la Société des naturalistes de Moscou Section biologique 72, 83-92.Martyanova (1967).

Nieto A., Roberts S.P.M., Kemp J., Rasmont P., Kuhlmann M., GarcíaCriado M., et al. 2014 - European Red List of bees. Luxembourg: Publication Office of the European Union.

Pesson P., Louveaux J. 1984 -*Pollinisation et productions végétales*. Ed. INRA, Paris.

Pinzauti M., Frediani D., 1979 - Effetto dell impollinazione entomófila sulla produttività del favino (*Vicia faba minor*). *Apiculture Moderno*, 107-113.

Pierre J., Suzo M.J., Moreno M.T., Esnault R., Le Guen J., 1999 - Diversité et efficacité de l'entomofaune pollinisatrice (Hymenoptera: Apidae) de la féverole (*V. faba* L.) sur deux sites, en France et en Espagne. *Annales de la Société Entomologique de France*, (n.s.) 35 (suppl.), 312-318.

Pritsch G. 1971. Recherche sur le rôle que joue l'abeille dans la pollinisation de la fève (*Vicia faba*). In: *CR 23<sup>e</sup> Congrès international d'Apiculture, Apimondia* Moscou, Bucarest, 529-530.

Philippe J.M., 1991. *La pollinisation par les abeilles et pose de colonies dans des cultures en floraison en vue d'accroître les rendements des productions végétales*. Paris :Edisud, 182 p.

Rasmont P., Pauly A., Terzo M., Patiny S., Michez D., Iserbyt S., Barbier Y., Haubruge E., 2005 - The survey of wildbees in Belgium and France. AO-report 2005.

Rasmont P., Mersch P., 1988 - Première estimation de la dérive faunique chez les bourdons de la Belgique (Hymenoptera: Apidae). *Annales de la Société royale de zoologie de Belgique*, 118(2), 141-147.

Saxena M.C., 1991 - Status and scope for production of faba bean in the Mediterranean countries. *Options Méditerranéennes. Série Séminaires*, 10, 15-20.

Stephenson A.G., 1980 - Fruit set, herbivory, fruit reduction, and the fruiting strategy of *Catalpa speciosa* (Bignoniaceae). *Ecology*, 61, 57-64.

Stoddard F.L., Bond D.A., 1987 - The pollination requirements of the faba bean. *Bee World*, 68 (3), 144-152.

Tamas I.A., Wallace D.H., Ludford P.M., Ozbun J.L., 1979 - Effect of older fruits on abortion and abscisic acid concentration of younger fruits in *Phaseolus vulgaris* L. *Plant Physiology*, 64, 620-622.

Tazerouti-Bendifallah L., Louadi K., Doumandji S., Iserbyt S. 2012 - Geographical variation in diversity of pollinator bees at natural ecosystem (Algeria). *International Journal of Science and Advanced Technology*, 2, 26-31.

Vaissière B., 2002 - Abeilles et pollinisation. *Courrier de la nature*. INRA, Avignon, 143, 22-23.

Varis A.L., Brax R. 1990 - Effect of bee pollination on yield components of field bean (*Vicia faba* L.). *Journal of Agricultural Science in Finland*, 62, 45-49.