

Influence de la supplémentation alimentaire printanière des colonies d'abeilles domestiques sur la taille et la fertilité des faux-bourçons



Andrée Rousseau, M.Sc. biologie, Auxiliaire de recherche, Centre de recherche en sciences animales de Deschambault (CRSAD)

Collaborateurs :

Pierre Giovenazzo, Ph.D., Université Laval et CRSAD

Marilène Paillard, B.Sc biologie, Université Laval

L'impact de la supplémentation alimentaire sur le développement et la santé des faux-bourçons de la colonie est relativement peu étudié. Le nombre ainsi que la qualité des faux-bourçons disponibles lors de la période de production des reines sont pourtant essentiels afin d'obtenir des reines adéquatement fécondées (Cobey 2007). En effet, en moyenne une dizaine de faux-bourçons s'accoupleront avec la reine, ce qui lui permettra de pondre 175 000 – 200 000 œufs / an (Gary, 2008). De précédentes études ont montré que l'élevage des faux-bourçons dépend fortement des ressources alimentaires disponibles (Boes et al. 2010) et que la qualité des faux-bourçons varie durant la saison apicole (Rhodes et al. 2010). Dans cette étude, nous avons voulu déterminer l'effet de différents types de supplémentation alimentaire des colonies au printemps sur la qualité des faux-bourçons produits.

Au printemps 2013, vingt colonies du Centre de recherche en sciences animales de Deschambault ont été distribuées aléatoirement dans les 4 groupes expérimentaux suivants :

- Groupe pollen (P): 5 colonies ayant un accès à un supplément de pollen (15% protéines) ad libitum.
- Groupe sirop (S): 5 colonies ayant accès à un supplément de sirop de sucre (1 :1, 2 litres par semaine).
- Groupe pollen et sirop (PS): 5 colonies ayant accès à un supplément de pollen (15% protéines) ad libitum ET au supplément de sirop de sucre (1 :1, 2 litres par semaine).
- Groupe témoin (T): 5 colonies ne bénéficiant d'aucune supplémentation alimentaire.

Les traitements expérimentaux ont débuté le 3 mai 2013 et des faux-bourçons ont été élevés dans chacune des colonies expérimentales. Par la suite, les faux-bourçons âgés de 20 jours ont été évalués pour :

- 1) Les mesures morphométriques (taille du thorax, indice abdominal et poids).
- 2) La production et la qualité du sperme (volume de sperme, nombre et viabilité des spermatozoïdes).

Les résultats montrent que la supplémentation affecte d'abord la taille et le poids des faux-bourçons produits. En effet, les faux-bourçons du groupe pollen et sirop (PS) sont plus lourds alors que les faux-bourçons du groupe témoin possèdent un indice abdominal significativement plus petit que les faux-bourçons des trois autres groupes. Les résultats montrent également une influence de l'alimentation sur la production de sperme chez le faux-bourçon. Ainsi, les faux-bourçons du groupe témoin sans supplémentation produisaient un volume moyen de sperme (1.09 μ l) significativement plus bas que les faux-bourçons des groupes nourris (1.23-1.25 μ l). De plus, le pourcentage de viabilité moyenne des spermatozoïdes du groupe témoin était le plus faible (79.73%) comparativement aux faux-bourçons du groupe alimenté avec la combinaison de pollen et de sirop (82.93%). Ces résultats viennent souligner la nécessité de nourrir les colonies élèveuses de faux-bourçons dans le contexte de la fécondation des reines au Québec.

Références :

Boes, K. E. (2010). Honeybee colony drone production and maintenance in accordance with environmental factors: an interplay of queen and worker decisions. *Insectes Sociaux* 57(1) : 1-9.

Cobey, S. W. (2007). Comparison studies of instrumentally inseminated and naturally mated honey bee queens and factors affecting their performance. *Apidologie* 38(4): 390-410.

Gary, N. E. (2008) *Activities and Behavior of Honey Bees. The Hive and the Honey Bee.* J. M. Graham. Hamilton, Dadant and sons: p.269-361.

Rhodes, J. W., S. Harden, R. Spooner-Hart, D. L. Anderson et G. Wheen (2010). Effects of age, season and genetics on semen and sperm production in *Apis mellifera* drones. *Apidologie* 42(1): 29-38.

Influence de la supplémentation alimentaire printanière des colonies d'abeilles domestiques sur la fertilité des faux-bourçons



Andrée Rousseau, M. Sc. biologie
Pierre Giovenazzo, Ph.D.
Marilène Paillard, B.Sc.



Le faux-bourdon

Production

- 0 à quelques milliers de faux-bourçons/colonie
- Taille de la colonie, ressources alimentaires, saison, etc.
- Rôle : fécondation des reines vierges



2

Le faux-bourdon

Développement

- 24 jours
- Spermatogénèse au stade de nymphe
- Maturité sexuelle atteinte entre 8 et 12 jours (1µl de sperme, 3-5 millions de spermatozoïdes)



3

La reproduction


- Une dizaine de faux-bourçons en moyenne (Tarpy et Page, 2001; Woyke, 1960).
- Jusqu'à 3 vols de fécondation (Tarpy et Page, 2001).
- Zone de congrégation des faux-bourçons



4

Reproduction polyandrique



- 87 millions de spermatozoïdes dans les oviductes (Woyke 1964)
- 5 - 7 millions de spermatozoïdes entreposés dans la spermathèque (Andersen, 2004)
- Importance de la période de fécondation



2n 1n

Les besoins nutritionnels

Quantités de sucre et de protéines nécessaires à l'élevage des larves d'ouvrières et de faux-bourçons

		
Carbohydrates	59.4 mg	98.2 mg
Protéines	25.0 - 37.5 mg	65.0 - 97.5 mg
Pollen	125.0 -187.5 mg	325.0 - 487.5 mg

6

Les besoins nutritionnels

- Nutrition larvaire liée à la fécondité des mâles chez plusieurs insectes sociaux
- Abeilles mélipones (Pech-May et al., 2012)
- Bourdon terrestre (Genissel et al., 2003)
- Abeille domestique (Sturup et al., 2013)



Melipona beecheii



Bombus terrestris

7

Objectif

Déterminer si la supplémentation en sucre et en pollen des colonies au printemps favorise la production et la qualité du sperme chez le faux-bourdon



8

Matériel et méthode

- 20 paquets d'abeilles
- Début des traitements expérimentaux le 3 mai :
 - Groupe pollen (P)** : pollen (15%) ad libitum
 - Groupe sirop (S)** : sirop de sucrose (1 :1, 2 litres par semaine)
 - Groupe pollen + sirop (PS)** : pollen (15%) ad libitum + sirop de sucrose (1 :1, 2 litres par semaine)
 - Groupe témoin (T)** : sans supplémentation



9

Élevage des faux-bourdons

- Introduction d'un cadre de faux-bourdons/colonie
- Suivi de la ponte des faux-bourdons
- Évaluation des faux-bourdons d'environ 20 jours de vie



10

Évaluation des faux-bourdons

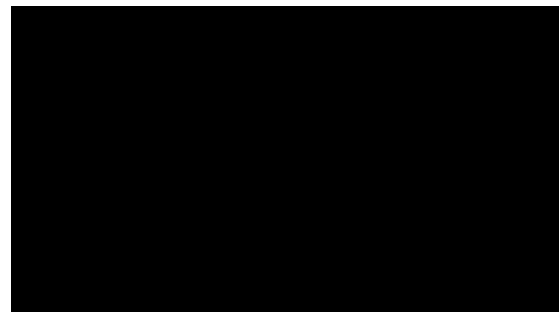
Mesures morphométriques :

- Indice abdominal
- Largeur du thorax
- Poids



11

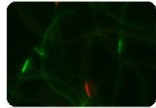
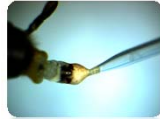
Évaluation des faux-bourdons



Évaluation des faux-bourçons

Production et qualité du sperme :

- Volume de sperme
Seringue d'insémination Gilmont (0.2µl près)
- Nombre de spermatozoïdes
Décompte à l'hémacytomètre après dilution
- Viabilité des spermatozoïdes
Coloration au SYBR 14 et à l'iodure de propidium (Live/Dead Sperm Viability Kit, Molecular Probes)



13

Résultats

Mesures morphométriques:

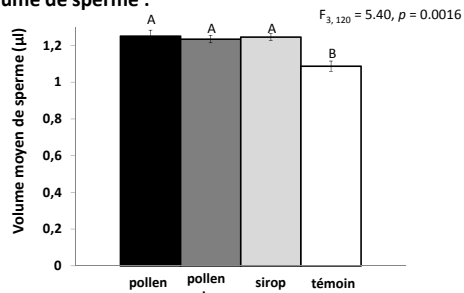
- 917 faux-bourçons évalués

Traitement	Poids (mg)	Indice abdominal	Largeur thorax (mm)
Témoin	240 ± 1 (ab)	42.49 ± 0.26 (a)	5.45 ± 0.014 (a)
Pollen	238 ± 1 (a)	43.82 ± 0.26 (b)	5.29 ± 0.021 (b)
Sirop	241 ± 1 (ab)	44.17 ± 0.24 (b)	5.32 ± 0.011 (b)
Pollen + Sirop	243 ± 1 (b)	43.89 ± 0.23 (b)	5.39 ± 0.010 (c)

14

Résultats

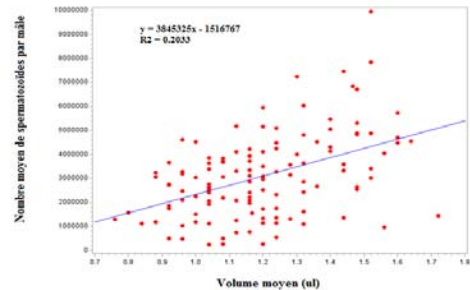
Volume de sperme :



15

Résultats

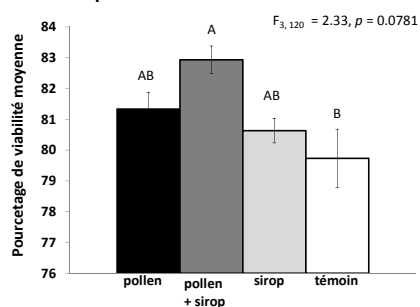
Nombre de spermatozoïdes moyen par mâle : 3.63 millions



16

Résultats

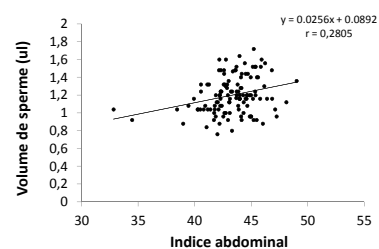
Viabilité des spermatozoïdes :



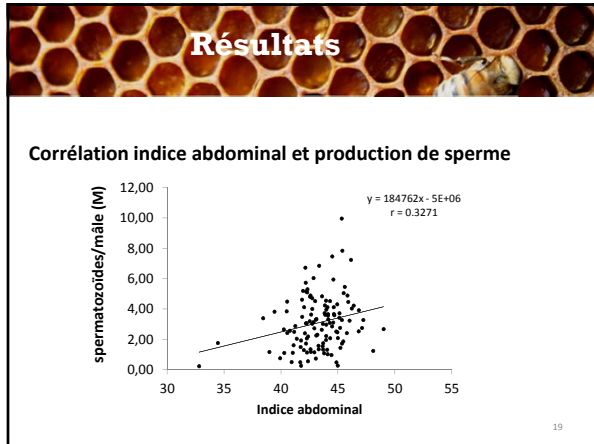
17


Résultats


Corrélation indice abdominal et production de sperme



18



- ## Discussion
- La combinaison de sirop et de pollen favorise le poids des faux-bourdon ainsi que la viabilité
 - Le pollen, le sirop ainsi que la combinaison des 2 suppléments favorisent l'indice abdominal
 - Le volume de sperme est supérieur pour les 3 groupes nourris
- 
- 20

- ## Conclusion
- Indice abdominal informatif
 - Avantage compétitif des gros faux-bourdon (Berg *et al.*, 1997; Couvillon *et al.*, 2010)
 - Influence de l'alimentation au niveau larvaire?
 - Importance de favoriser l'élevage des faux-bourdon au printemps
- 
- 21

Remerciements






Pierre Giovenazzo et Marilène Paillard
Amélie Bégin, Michaël Benoit, Martine Bernier, Émile Houle et Georges Martin

Une partie du financement de ce projet a été assurée par Agriculture et Agroalimentaire Canada, par l'entremise du Programme canadien d'adaptation agricole (PCA). Au Québec, la part destinée au secteur de la production agricole est gérée par le Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec.



Agriculture et Agroalimentaire Canada

Agriculture and Agri-Food Canada

22