

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



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-bourdons de la colonie est relativement peu étudié. Le nombre ainsi que la qualité des faux-bourdons 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-bourdons 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-bourdons dépend fortement des ressources alimentaires disponibles (Boes et al. 2010) et que la qualité des faux-bourdons 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-bourdons 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-bourdons ont été élevés dans chacune des colonies expérimentales. Par la suite, les faux-bourdons 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-bourdons produits. En effet, les faux-bourdons du groupe pollen et sirop (PS) sont plus lourds alors que les faux-bourdons du groupe témoin possèdent un indice abdominal significativement plus petit que les faux-bourdons des trois autres groupes. Les résultats montrent également une influence de l'alimentation sur la production de sperme chez le faux-bourdon. Ainsi, les faux-bourdons du groupe témoin sans supplémentation produisaient un volume moyen de sperme ($1.09 \mu\text{l}$) significativement plus bas que les faux-bourdons des groupes nourris (1.23 - $1.25 \mu\text{l}$). De plus, le pourcentage de viabilité moyenne des spermatozoïdes du groupe témoin était le plus faible (79.73%) comparativement aux faux-bourdons du groupe alimenté avec la combinaison de pollen et de sirop (82.93%). Ces résultats viennent souligner la nécessité de nourrir les colonies éleveuses de faux-bourdons 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-bourdons



CDAC
Centre de développement des apicultures et de l'acclimatation du Québec
Institut national de la recherche scientifique
Canada

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

 CRSAD



Production

- 0 à quelques milliers de faux-bourdons/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-bourdons en moyenne (Tarpy et Page, 2001; Woyke, 1960).
- Jusqu'à 3 vols de fécondation (Tarpy et Page, 2001).
- Zone de congrégation des faux-bourdons

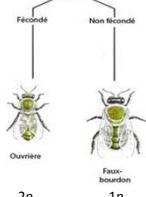


4

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

Les besoins nutritionnels



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

		
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

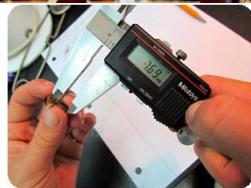


10

Évaluation des faux-bourdons

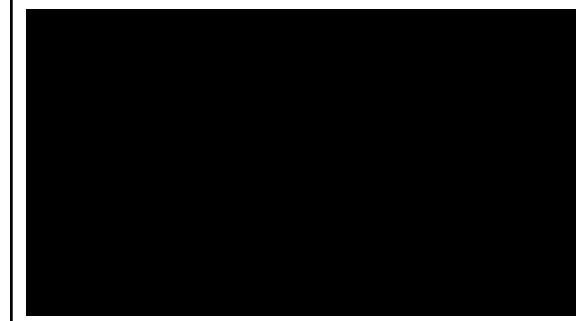
Mesures morphométriques :

- Indice abdominal
- Largeur du thorax
- Poids



11

Évaluation des faux-bourdons



Évaluation des faux-bourdons

Production et qualité du sperme :

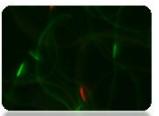
- Volume de sperme

Seringue d'insémination Gilumont (0.2 μ l près)



- Nombre de spermatozoïdes

Décompte à l'hémacytometre après dilution



- Viabilité des spermatozoïdes

Coloration au SYBR 14 et à l'iode de propidium (Live/Dead Sperm Viability Kit, Molecular Probes)

13

Résultats

Mesures morphométriques:

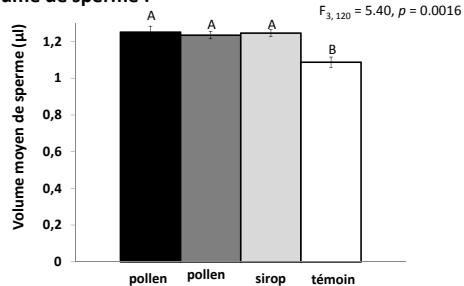
• 917 faux-bourdons évalués

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

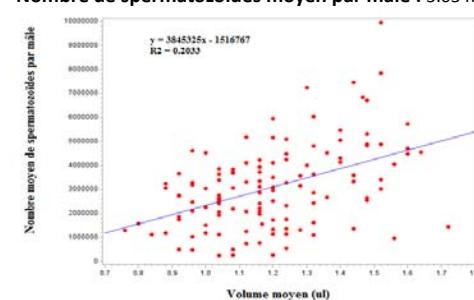
Volume de sperme :



15

Résultats

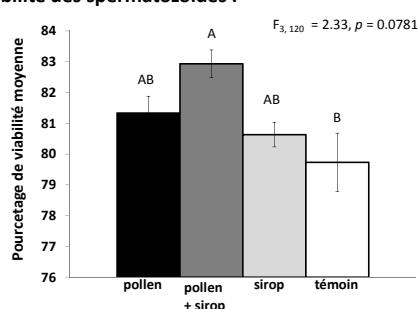
Nombre de spermatozoïdes moyen par mâle : 3.63 millions



16

Résultats

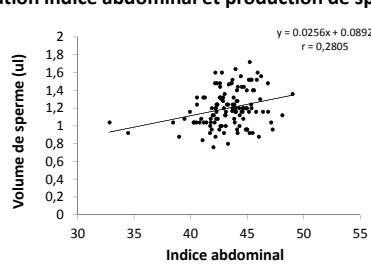
Viabilité des spermatozoïdes :



17

Résultats

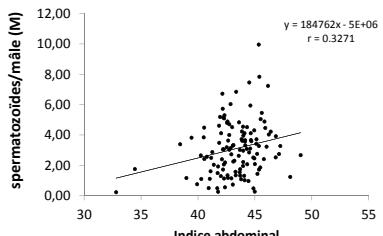
Corrélation indice abdominal et production de sperme



18



Corrélation indice abdominal et production de sperme



19



- La combinaison de sirop et de pollen favorise le poids des faux-bourdons 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



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



21



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