

Facteurs affectant la qualité d'une reine inséminée

Le contrôle de la fécondation est un aspect clé de la réussite d'un programme de sélection dans le monde animal. En apiculture, ce contrôle est difficile à atteindre du fait de la fécondation multiple de la reine dans les cieux. Les chances de succès d'un programme de sélection sont diminuées de 47 à 99 % si la fécondation n'est pas contrôlée (Plate et al., 2019). De plus, l'insémination permet de faire des croisements qui n'auraient pas lieu naturellement comme l'insémination avec un seul mâle.

Les reines inséminées ont longtemps eu la réputation d'avoir de mauvaises performances par rapport aux reines fécondées naturellement. Ces mauvais résultats sont généralement dus à de mauvaises procédures d'insémination et à des soins inadéquats apportés aux reines (Cobey, 2016). Les facteurs affectant la qualité d'une reine inséminée sont multiples : les infections et les blessures, la conception des nucléis, l'âge de la reine vierge ainsi que la quantité de semence. Ces points sont détaillés ci-après afin de permettre à chacun de mettre toutes les chances de son côté s'il a recours à l'insémination.

I. Infections ou blessures

Que ce soit lors du prélèvement du sperme ou de l'insémination, les conditions sanitaires doivent être impeccables. Il est très important que rien d'étranger n'entre en contact avec le capillaire ou le sperme, que ce soit par projection directe de déjection ou par contact avec les poils, l'abdomen ou les pattes du faux-bourdon ou de la reine (par ex : lors de l'éversion du faux-bourdon).

Le choix des faux-bourdon dans la ruche à mâles est un facteur contrôlable afin d'éviter les infections. Les faux-bourdons de qualité sont ceux ayant envie de voler ou se trouvant sur les parois de la ruche. Afin de limiter les infections, les mâles se trainant dans le fond de la colonie sont à rejeter. Une attention particulière à l'élevage des mâles aura préalablement été faite (quantité de nourriture et de jeunes abeilles en suffisance, absence d'acararien et d'autres maladies).

Afin de diminuer les risques de contamination par les déjections des faux-bourdons ou de la reine, il est recommandé de les faire voler dans une cage de vol préalablement à l'éversion ou à l'insémination (Stoian et al., 2018).

Une reine infectée mourra 4-5 jours après l'insémination, elle aura un aspect gonflé. Les causes peuvent être une négligence d'hygiène de l'inséminateur ainsi que l'utilisation de faux-bourdons malades.

Lors de l'insémination, la reine peut être blessée. Afin d'éviter cela, plusieurs recommandations sont de mise. Avant d'inséminer, la pointe du capillaire est vérifiée car le verre cassé est tranchant. Le passage de la valve vaginale doit se faire sans résistance et avec une contraction minimale des muscles. Enfin, il est impensable de forcer mais plutôt de recommencer le geste en vérifiant que la reine est bien alignée au capillaire et qu'elle n'est pas écrasée dans son tube. Une reine blessée lors de l'insémination mourra dans les 1 à 2 jours et aura un aspect séché. Ce cas de figure est proche de 0 chez un inséminateur expérimenté.

II. Nucléis et banque à reines

Une seconde cause de mortalité rapide est l'emballage de la reine par les abeilles. La reine morte aura également un aspect séché. Afin de mettre toutes les chances de votre côté, une attention particulière doit se faire sur la constitution du nucléis ainsi que sur le choix des abeilles. Le nucléis sera réalisé à partir de minimum deux cadres de couvain et d'un cadre de nourriture comprenant miel et pollen. Les cadres sont pleins d'abeilles. Les nucléis composés en absence de couvain ou avec des abeilles endormies au CO₂ ne sont pas à recommander. Bien que plus faciles à peupler, ces nucléis sont composés d'abeilles de tout âge. Alors qu'une préférence doit être faite pour des jeunes abeilles car elles se montreront moins agressives.

Afin d'éviter que la reine ne se fasse féconder naturellement, un plancher d'insémination doit être placé entre le corps et la sortie de la ruchette. Afin de réduire la volonté des abeilles de chasser la reine à l'extérieur, il est

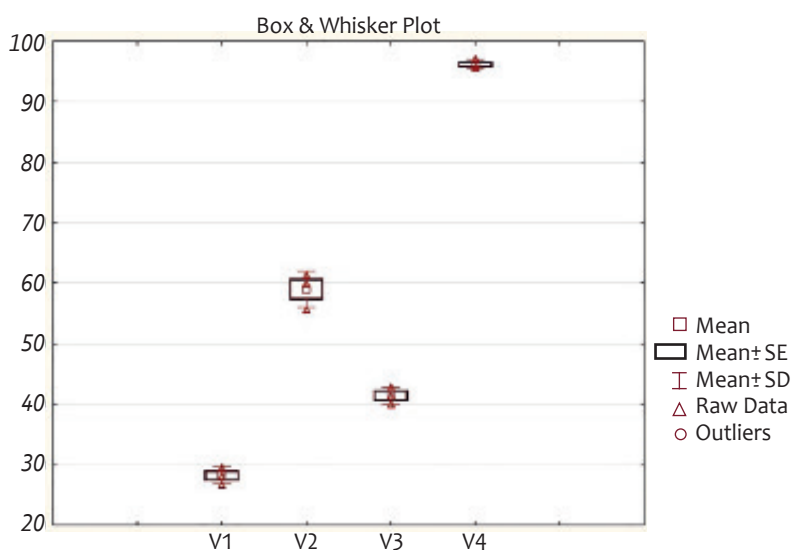


Figure 1 : Influence du vol pré-insémination sur le succès de ponte. V1 : faux-bourdons et reines n'ont pas volé ; V2 : les faux-bourdons ont volé ; V3 : les reines ont volé ; V4 : les faux-bourdons et les reines ont volé. Image extraite de Stoian et al., 2018.

recommandé de limiter les entrées de lumière. Pour ce faire, la surface de grille à reine est de l'ordre d' 1 dm^2 , le reste du plancher étant plein. De plus, le nucléi est placé à l'ombre.

De 48h à quelques heures avant l'insémination, la reine est narcosée avec du CO_2 . Une deuxième narcose a lieu lors de l'insémination. Afin d'éviter tout risque de blessure de la reine par les abeilles, il est vivement conseillé de laisser la reine encagée le moins longtemps possible. Les abeilles ont tendance à agripper les pattes, tarses et ventouses de la reine. Une fois blessées, ces reines ont une probabilité plus grande d'être remplacées par supersédure.

Après l'insémination, la reine est réintroduite le plus rapidement possible au sein de sa colonie afin de promouvoir la migration du sperme qui prend environ 40 heures. La réintroduction peut se faire endormie posée dans un papier essuie-tout, éveillée dans une cagette avec candi ou encore sur couvain naisant.

III. Âge de la reine

Il est généralement admis dans la littérature scientifique que l'âge idéal des reines pour l'insémination est compris entre 5 et 12 jours (Cobey et al., 2013). Les reines âgées de 5 jours pour l'insémination auraient tendance à stocker plus de spermatozoïdes dans leur spermathèque que les reines âgées de 7 à 10 jours. Cependant, à l'âge de 5 jours, 25 % des reines n'ont pas nettoyé leurs oviductes et pourraient en mourir dans les jours suivants l'insémination (Bienkowska et al., 2008). De plus, il a été observé que pour réduire les risques de

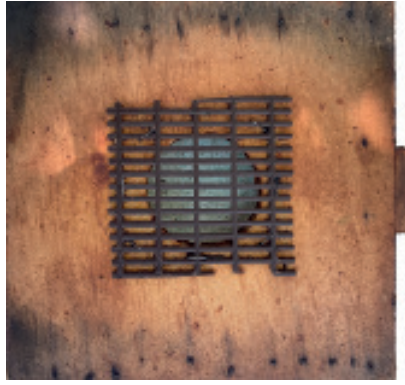


Figure 2 : Plancher d'insémination adapté pour Mini Plus. © Arista Bee Research Belgium

blessure des reines (pattes, tarses et ventouses abimées), il est préférable de les inséminer après 6-7 jours.

La création d'un rétroplanning d'élevage strict permet facilement d'obtenir des reines d'âge idéal pour l'insémination.

IV. Quantité de semence

Un faux-bourdon va produire en moyenne $1 \mu\text{l}$ de sperme. La taille de la spermathèque est également d'environ $1 \mu\text{l}$. Il a été étudié que plus une reine était lourde, plus grosse serait sa spermathèque. Sa longévité est définie par la quantité de spermatozoïdes qu'elle arrive à stocker. Historiquement, les reines étaient inséminées avec une dose comprise entre 8 et $12 \mu\text{l}$ (Cobey et al., 2013). Cependant, différentes études ont montré que les reines étaient capables de stocker davantage de spermatozoïdes si l'insémination se faisait en plusieurs fois avec des quantités plus faibles (ex : $4 \times 2 \mu\text{l}$; Bienkowska et al., 2008 ; Bienkowska et al., 2011 ; Gabka et al., 2016). Il a également été démontré qu'une application de 3 à $6 \mu\text{l}$ permet un remplissage équivalent de la spermathèque mais un meilleur nettoyage des oviductes qu'une insémination avec $8 \mu\text{l}$.

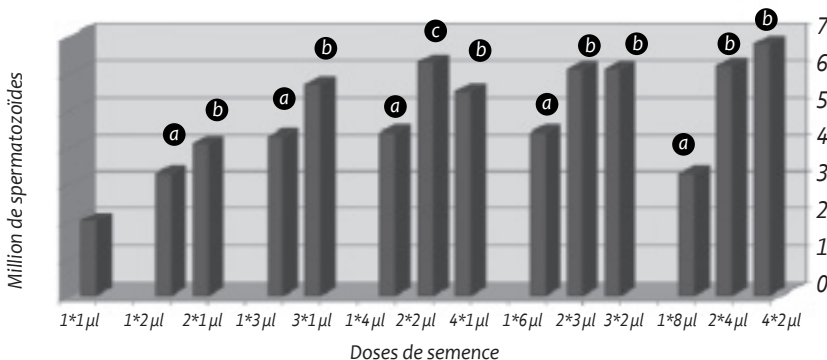


Figure 3 : Quantité de spermatozoïdes (million) dans la spermathèque des reines en fonction de la dose de sperme. Graphique extrait de Bienkowska et al., 2011

V. Conclusion

Avec un entraînement adéquat, un travail soigné et une attention aux détails, les reines inséminées sont tout à fait équivalentes à des reines fécondées naturellement en terme de performance (Cobey, 2007). Le succès de l'insémination (= ponte ouvrière) d'une reine n'est pas uniquement lié aux compétences de l'inséminateur. Plusieurs facteurs sont impliqués dans ce résultat final. Les responsabilités de l'éleveur sont de produire une reine du bon âge et en bonne santé. La qualité des mâles ainsi que l'insémination à proprement parler auront également un impact sur le succès d'insémination. Enfin, pour réussir avec succès l'insémination, il est nécessaire d'appliquer les principes de base d'élevage, de comprendre les relations génétiques particulières des abeilles ainsi qu'écrire et conserver les pedigrees des reines inséminées.

Bibliographie

Bienkowska, M. et al., 2011. Effect of Semen Dose And Application On The Performance Of Instrumentally Inseminated Honeybee Queens kept With 25 Worker Bees. *Journal of Apicultural Science*, 55(1), pp. 99-109.

Bienkowska, M. et al., 2008. Influence of the age of honey bee queens and dose of semen on condition of instrumentally inseminated queens kept in cages with 25 worker bees in bee colonies. *Journal of Apicultural Science*, 52(2).

Boucher, S., 2023. L'insémination artificielle chez l'abeille mellifère *Apis Mellifera* : indication, matériel et gestes techniques. *Bull. Acad. Vét. France*, pp. 1-8.

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

Cobey, S. W., 2016. An Introduction to Instrumental Insemination of Honey Bee Queens. *Bee World*, 93(2), pp. 33-36.

Cobey, S. W., Tarpy, D. R. & Woyke, J., 2013. Standard methods for instrumental insemination of *Apis mellifera* queens. *Journal of Apicultural Research*, 52(4), pp. 1-18.

Gabka, J., Muszynska, R. & Zajdel, B., 2016. Number of spermatozoa in the spermatheca of honey bee queens inseminated with small doses of semen and kept in an incubator in cages with different numbers of workers. *Medycyna Weterynaryjna*, 72(8), pp. 488-490.

Maucourt, S. et al., 2023. Observation of Genetic Gain with Instrumental Insemination of Honeybee Queens. *Insects*, 14(301), pp. 1-13.

Plate, M., Bernstein, R., Hoppe, A. & Bieneffled, K., 2019. The importance of controlled mating in honeybee breeding. *Genetics Selection Evolution*, 51(74), pp. 1-14.

Stoian, R. O., Malinas, C., Botha, M. & Petrescu-Mag, V., 2018. Technical, sanitary and environmental sequences to improve artificial insemination of honey bee, *Apis mellifera*. Part I. Experimental results. *ABAH Bioflux*, 10(2), pp. 122-149.