

Comment la gelée royale permet-elle à des larves de défier la gravité pour devenir des reines

Une recherche suggère que la gelée royale passe par des changements de consistance et de viscosité en modifiant le pH de la gelée afin d'offrir un environnement sécurisé aux larves qui deviendront les futures reines.



Les larves d'abeilles se développent en reines seulement lorsqu'elles reçoivent de grandes quantités d'un aliment connu sous le nom de gelée royale. Mais la **gelée royale** fait plus que déterminer si une larve devient une reine. Elle la garde également en toute sécurité ancrée au toit d'une structure connue comme une *cellule royale* dans laquelle elle se développe. Une recherche publiée dans *Current Biology* explique le rôle que joue le pH de la gelée royale pour rendre la substance suffisamment visqueuse pour empêcher la future reine de tomber.¹

La gelée royale, élément essentiel pour les futures reines

La gelée royale est un peu visqueuse et collante. *C'est comme un mélange de marmelade et de miel* selon Anja Buttstedt, auteure principale et écologiste moléculaire qui a réalisé l'étude à l'*Université Martin Luther de Halle-Wittenberg*. Et comme la confiture dans un bocal retourné, elle est assez visqueuse pour s'accrocher au plafond de la cellule de la reine et garder la larve suspendue à mesure qu'elle grandit.

Les larves destinées à devenir reines n'ont pas besoin de se pendre de cette manière pour se développer correctement. Mais elles sont trop grandes pour tenir dans les cellules du nid d'abeille de la ruche et la partie inférieure de la ruche est souvent le seul endroit qui possède assez de place pour les cellules de la reine. Alors que d'autres larves sont nourries directement avec de petites quantités de gelée alimentaire, les abeilles ouvrières mettent de la gelée en grande quantité dans la cellule royale en accumulant une masse collante qui nourrit la larve et la maintient en place.

Une gelée royale qui devient quasi liquide

Cette contrainte d'espace augmente la viscosité de la gelée royale et Buttstedt et son équipe ont été surpris quand leurs expériences sur les protéines, qui composent la substance, ont complètement changé sa consistance. C'était totalement liquide, presque aqueux. Pour comprendre ce qui s'était passé, les chercheurs ont examiné la gelée royale, qui a normalement un pH de 4, à plusieurs niveaux de pH différents. Ils ont trouvé qu'entre le pH 4 et le pH 5, la viscosité de la gelée royale changeait radicalement et qu'à pH neutre, elle avait cette consistance étrange et liquide.

*Et puis nous avons réalisé que la protéine que nous purifions au pH 4 était d'une taille beaucoup plus grande que ce que nous attendions de sa séquence d'acides aminés. La plupart des protocoles de purification utilisent un pH de 7 et donc, les autres études ne s'attendaient pas à une telle taille de la protéine. Elle a découvert que la protéine principale de la gelée royale, **MRJPI**, polymérisait avec une autre protéine dans des conditions plus acides pour former un réseau de fibres. Ces fibres ont augmenté la taille de la protéine et joué un rôle crucial dans la modification de la viscosité de la gelée. C'était le chaînon manquant entre le pH, le changement de viscosité et la protéine.*

Une protéine spéciale responsable de liquéfaction

On ignore comment ces fibres changent la viscosité de la **gelée royale**. Mais la chercheuse a une bonne hypothèse pour expliquer pourquoi le changement est nécessaire. La gelée royale est produite dans les glandes des abeilles ouvrières et elle doit être suffisamment fluide pour traverser leurs canaux glandulaires. La production de la gelée se produit réellement dans deux glandes séparées, une qui produit les protéines dans un pH neutre et une qui produit des acides gras qui peuvent réduire ledit pH quand les deux sécrétions se rencontrent.

D'autres espèces ont des mécanismes de pH similaires qui régulent la formation de protéines cruciales. Chez l'homme, une protéine qui sert d'ossature pour la synthèse de la mélanine forme uniquement des fibres à pH 6 dans des organites spécifiques. Un autre exemple est la soie d'araignée. *Vous ne voulez pas qu'elle soit trop collante dans la glande productrice, mais quand la soie sort, il y a des changements de pH qui contribuent à la transformer en de la vraie soie.* Donc le changement de viscosité de la **gelée royale** dépendant du pH a beaucoup de sens.

La chercheuse a l'intention de continuer à étudier la gelée royale et ses façons de transformer les larves normales en reines. *Il y a beaucoup d'autres protéines dans la gelée royale et j'aimerais connaître leurs fonctionnements, car ces protéines n'existent que chez les abeilles et elles les utilisent très probablement pour faire quelque chose de très spécial.*

Une vidéo montrant la viscosité de la gelée royale en fonction du pH (un pH de 5,8 fait tomber la gelée tandis qu'un pH de 4 va la maintenir en place) :

<https://www.youtube.com/watch?v=pNvgEHIKcWs>

Jacqueline Charpentier