Zeitschrift: Journal suisse d'apiculture
Herausgeber: Société romande d'apiculture
Band: 90 (1993)
Heft: 4

Artikel: Une nouvelle étape en génétique apicole : la génétique moléculaire
Autor: Ruttner, F.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1067795

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

APIACTA

Une nouvelle étape en génétique apicole : la génétique moléculaire

Il y a peu de domaines spécialisés où la recherche et la pratique soient aussi intimement liées qu'en apiculture. Les exemples sont innombrables de la stimulation réciproque entre les deux, de promotion et de dépendance. Prenons pour exemple la récente histoire de la varroase : dès le prime abord, les praticiens ou plutôt les biologistes amateurs ont participé activement à l'élaboration des mesures de lutte contre ce fléau. L'utilisation de l'acide formique est due à l'initiative du sylviculteur Heinz Ruppertshofen (qui l'utilisa pour lutter contre les acariens parasites des oiseaux sauvages), et l'amélioration de la technique d'utilisation du plateau contre les acariens a été obtenue toujours en dehors des instituts. Les succès sensationnels obtenus au début par l'emploi du K79 étaient basés sur des expériences menées en privé par le chimiste Karl Künzler. Mais à cause des problèmes soulevés par ce groupe de substances, leur application n'a eu qu'une vie très brève, mais a cependant conduit à la mise au point d'autres préparations à action systémique, telles que le Périzin et l'Apitol. Un pionnier dans le domaine de la lutte par des modifications dans les techniques de conduite des colonies est Karl Pfefferle, alors que l'apiculteur professionnel Aloïs Wallner a ouvert de nouvelles voies à la sélection d'après la résistance.

Il va de soi que ces succès auraient été impossibles sans l'activité intense menée en parallèle par les nombreux instituts de recherche. Je sais bien qu'il ne faut pas que je fasse référence aux travaux qui ont conduit à la connaissance de la biologie de l'acarien *Varroa jacobsoni*. Il suffit de rappeler la liste des conditions d'admission à l'emploi de toute nouvelle préparation, qui a été élaborée par les autorités compétentes. Cette liste est la preuve en clair que seules des institutions bien dotées techniquement sont en mesure de remplir ce rôle d'instance officielle, et ce par un labeur de plusieurs années.

La revue scientifique *Apidologie* est une publication internationale spécialisée où paraissent des rapports sur les résultats des recherches les plus récentes et qui assure ainsi la promotion, dans un sens général, de l'ensemble de l'apidologie. Elle s'adresse en premier lieu aux spécialistes, mais elle a également pour but d'informer les apiculteurs qui s'intéressent aux progrès réalisés dans leur domaine. Il y a des domaines qui se développent de manière lente et continue, avec des objectifs qui ne

changent pas pour ainsi dire et qui utilisent des méthodes qui se modifient avec le temps, telles que la pollinisation des plantes cultivées, la description des nouvelles espèces et races d'abeilles, les composantes des produits de la ruche, le problème des résidus dans le miel et j'en passe. Mais il y a aussi des domaines où se produisent parfois des bonds en avant dans le processus de développement, ce qui implique l'apparition de notions et de situations absolument nouvelles, de telle manière que les non-initiés ne peuvent se rendre compte de quoi il s'agit en fait. L'un de ces domaines est constitué actuellement par la génétique. On travaille très activement sur l'abeille mellifère dans ce domaine — en Allemagne, ce sont le professeur R. Moritz, de Berlin, et le biologiste M. Meixner, d'Oberursel, qui s'en occupent. Pour cette raison, je vais m'employer dans ce qui suit à faire un bref commentaire explicatif sur ce travail.

Dans le domaine de la sélection, l'apiculture a réalisé au cours des dernières décennies quelque chose d'extraordinaire, surtout si l'on prend en considération le fait qu'au départ on se trouvait devant un chaos inimaginable de races. On a réalisé l'organisation de la sélection, on a mis au point les techniques d'accouplement applicables dans les stations de fécondation et on a élaboré les critères d'évaluation de la qualité. Nos chefs de file dans la spécialité ont été les professeurs Ludwig Armbruster et Gottfried Goetze. Les notions qu'ils ont introduites en apiculture, telles que genre, indice cubital, valeur moyenne et dispersion, hérédité dominante, homozygotisme et hybrides F-1, font aujourd'hui partie intégrante du vocabulaire spécialisé de l'apiculteur et sont facilement comprises. Ce domaine qui s'occupe de la transmission héréditaire de certaines caractéristiques visibles ou mesurables (par exemple la production de miel) constitue ce qu'on appelle la *génétique classique*. Elle recherche l'origine des caractéristiques ou des propriétés dans les unités héréditaires ou gènes et les étudie expérimentalement. Le «gène» a été pendant bien longtemps ce quelque chose qui, chez l'homme par exemple, faisait que les yeux soient bleus ou, chez l'abeille, que la valeur de l'indice cubital soit élevée. Ce quelque chose se transmettait donc d'une génération à l'autre, mais personne ne pouvait dire ce qui se cachait vraiment derrière cette notion.

Il y a quelque quarante ans, on a constaté que le gène était une unité constante qui déterminait l'hérédité et qui était basée sur des entités chimiques concrètes de la cellule. Ces substances dirigent, tels de véritables centres de commande, en suivant des voies compliquées, les caractéristiques que nous pouvons voir. Cette constatation a été le point de départ du développement d'un domaine complètement nouveau de la recherche sur l'hérédité, qui domine aujourd'hui l'ensemble du problème: c'est la *génétique moléculaire*. Dans ce qui suit, je vais essayer d'expliquer quelques-uns des termes propres à ce domaine qui sont utilisés très couramment.

Les porteurs de l'information héréditaire sont les *acides nucléiques* désignés habituellement par le sigle *ADN*, ces trois lettres étant l'abréviation pour acide désoxyribonucléique. Ce sont des molécules de très grandes dimensions, à structure de chaîne. Ces chaînes ou brins ont l'aspect d'un chapelet, dont les grains enfilés l'un après l'autre sont constitués par les *nucléotides*. Les nucléotides sont composés d'un petit nombre d'éléments de base, mais le jeu des combinaisons entre ce petit nombre de composants donne naissance, comme dans le cas de l'alphabet morse, à un «vocabulaire» pratiquement inépuisable assurant la transmission des commandes par l'intermédiaire des protéines spécialisées: les *enzymes*. Toute l'activité de l'organisme est subordonnée à ce système de commande (par exemple l'insuline qui régit le métabolisme des sucres).

La plus grande partie de l'ADN se trouve dans le noyau de la cellule, centre de commande de celle-ci: c'est l'ADN nucléaire. Les chaînes d'ADN forment une masse uniforme et ne peuvent être observées au microscope. Les gènes constitués de nucléotides peuvent transmettre leur message vers la cellule par l'intermédiaire des substances en solution. Lorsque la cellule se divise, l'ADN est partagé de manière égale entre les deux cellules filles. Pour ce faire, l'ADN double-brin s'enroule sur lui-même et donne naissance à des formations compactes, les *chromosomes*, qui seront ensuite passés facilement aux deux cellules filles qui en recevront chacune la moitié. Il est bien établi lequel des brins d'ADN sera enroulé dans quel chromosome, ainsi que le nombre de chromosomes qui prendront ainsi naissance. Comme chaque gène a son double (l'un provenant de la mère, l'autre du père), les chromosomes vont se grouper en paires.

Les charactéristiques héréditaires externes, qui existent chez les abeilles aussi, peuvent subir des modifications au cours du développement depuis l'œuf jusqu'à l'animal adulte sous l'action des nombreux facteurs extérieurs, tels que température, alimentation, abri, etc. Du moment où on a découvert que les différences héréditaires concernant les caractéristiques extérieures sont le reflet visible des différences de structure chimique du matériel héréditaire, l'idée a germé qu'il fallait traiter ce problème de manière radicale et chercher les différences entre les ADN des différentes races et espèces d'abeilles. A cette fin, le brin d'ADN sera coupé en certains points par l'action des enzymes et le fragment obtenu sera analysé quant à son contenu en nucléotides. Il va de soi que pour réaliser cette *analyse de séquence*, on doit disposer des séquences de fragments d'ADN comparables provenant d'autres organismes ayant déjà été étudiés: bactéries, mouche du vinaigre (la drosophile), souris. Les nucléotides peuvent être identifiés par marquage radioactif et migration en gel d'agarose (électrophorèse).

Mais l'ADN n'est pas concentré en totalité dans le noyau de la cellule. Une partie se trouve dans des corpuscules cellulaires situés en dehors du noyau. Ce sont les *mitochondries*. Cet *ADN mitochondrial* ou *ADNmt* a une importance particulière en génétique apicole. Le principal avantage pour la recherche de cet ADNmt réside dans la moindre longueur du brin d'ADN qui se constitue en un chromosome circulaire unique. De plus, les mitochondries se trouvent dans le cytoplasme: elles ne sont donc présentes que dans l'ovule et non dans le spermatozoïde dépourvu de cytoplasme. Donc, l'ADNmt est transmis uniquement par la mère et jamais par le père. Il n'y a pas d'hybrides et cela permet de remonter sur de nombreuses générations jusqu'aux origines d'une population d'abeilles donnée.

La génétique moléculaire apicole a beaucoup progressé à la suite de l'utilisation d'une méthode très récente: la *polymerase chain reaction* ou *PCR (réaction d'amplification génique par la polymérase)* qui permet d'amplifier l'ADN d'un organisme, d'une cellule, ou même d'un fragment de chaîne ADN. Cet ADN est introduit dans la solution de réaction qui contient aussi un enzyme. Cette méthode permet d'obtenir de manière relativement simple et rapide un très grand nombre de copies du produit amplifié, ce qui simplifie énormément le travail par la suite.

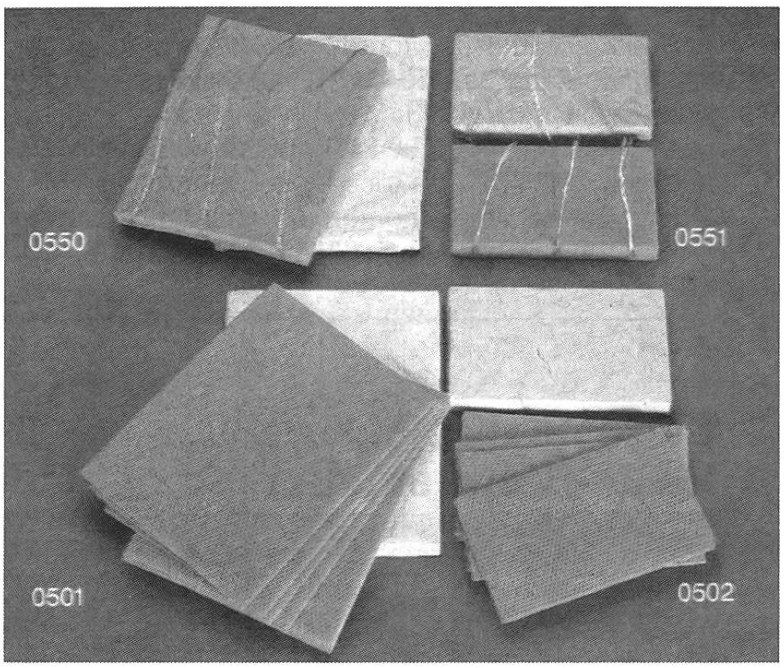
La génétique moléculaire apicole a été appliquée d'abord aux Etats-Unis, mais depuis quelque temps elle a fait son apparition en Allemagne aussi. A ce jour, son objectif principal a été d'établir le degré de parenté des abeilles mellifères avec d'autres abeilles, ainsi qu'entre les différentes espèces et races d'abeilles mellifères. Les arbres généalogiques existants ont pu être ainsi confirmés, à de nombreux points de vue, mais il y en a encore quelques-uns qui réclament des recherches sur un plus grand nombre de prélèvements afin d'avoir des résultats solidement fondés. De toute manière, ces nouvelles méthodes complètent fort bien les techniques usuelles et conduiront sans doute à des résultats importants. Bien entendu, nous ne pouvons encore savoir quand ces résultats deviendront véritablement importants pour le travail de sélection. Ceux qui désirent s'occuper de ce domaine trouveront profitable de consulter le livre de D.R. Smith, *Diversity in the genus* Apis (Westview Press, Oxford, 1991).

Apiacta

Adresse de l'auteur:
Prof. F. Ruttner, Bodingbachstrasse 16, A 3292 Lunz am See, Autriche.

Rayons ULTRA garantis

6 arguments pour le renouvellement des bâtisses avec des rayons ULTRA!



1 Pour ce renouvellement on ne peut utiliser que de la cire d'abeille pure absolument désinfectée. (Danger de germes pathogènes provenant de loques européennes et américaines ou d'autres spores, de bactéries ou de bacilles, sans oublier l'infection par la varroatose).

2 Les cires gaufrées ULTRA que nous vous livrons se composent uniquement de cire d'abeille désinfectée à 120° C (autoclave) et filtrée quatre fois.

3 Nous faisons contrôler régulièrement la pureté de notre cire d'abeille.

4 Nous vous livrons ainsi un produit de qualité irréprochable.

5 Notre fonderie à cire ayant été perfectionnée, il nous est maintenant possible d'acheter la cire de vos anciens rayons, à un prix plus intéressant.

6 Vous économisez ainsi votre argent.

Nos prix pour 1993

Quantité	Fr./kg
En p. de 1 kg	**19.—**
Dès 2 kg	**17.50**
Dès 4 kg	**17.—**
Dès 10 kg	**16.50**
Dès 20 kg	**16.—**
Dès 50 kg	**15.50**

Note de crédit pour cire obtenue par de vieux rayons et des opercules **7.—/kg**

Note de crédit pour cire obtenue par cérificateur solaire ou à vapeur (90-100 %) **8.50/kg**

En cas de paiement comptant de la cire que vous nous livrez sans achat de matériel, notre prix sera **réduit à Fr. 6.—/kg.**

Supplément de prix pour rayons avec fils **Fr. 6.50/kg**

Supplément de prix pour dimensions spéciales **Fr. 5.—/kg**

Dès 20 kg: sans supplément

Fahrbachweg 164 • 5444 Künten
Tel. 056 96 13 33 • Fax 056 96 33 22

BIENEN MEIER KÜNTEN