

Analyse méliissopalynologique des miels de Bukavu et ses environs

[Melissopalynological analysis of honeys from Bukavu and its surroundings]

Kikanda Kitoko Espoir and Bakenga Matabaro Dieudonné

Unité de Recherche en Biochimie et Biologie Moléculaire et Cellulaire, Département de Biologie, Institut Supérieur Pédagogique de Bukavu, ISP, Bukavu, RD Congo

Copyright © 2022 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: *Aim:* This study aims to determine the floral origin of four samples of honey from Bukavu and its surroundings and to identify the different forms of pollen apertures.

Materials and methods: Four honey samples were collected from four production sites in Bukavu and the surrounding rural areas and were kept in the fridge at 4 ° C. The reference pollens were prepared from the anthers of plants surrounding the hive sites. The pollens from the anthers were degreased in ether and stored on slides with Kaizer gelatin-glycerin. The acetolysis method has been applied to the four samples and the identification of pollens has been done on the microscope to the 40 objective.

Results: The four honey samples are all of multi-floral origin. The *Tithonia diversifolia* species of the Asteraceae family is most prominent in the four honey samples with accompanying pollen. The pollens with tricolpate and tricolporate aperture are predominant.

Conclusion: The four samples of honey from Bukavu and its surroundings are all of multi-floral botanical origin, the tricolpate and tricolporate apertures are the most represented.

KEYWORDS: Palynology, honey, Bukavu.

RESUME: *But:* Cette étude vise à déterminer l'origine florale des quatre échantillons de miels de Bukavu et ses environs et à identifier les différentes formes d'apertures polliniques.

Matériels et méthodes: Quatre échantillons de miels ont été récoltés dans quatre sites de production de Bukavu et les milieux ruraux environnants. Ils ont été gardés au frigo à 4°C. Les pollens de référence ont été préparés à partir des anthères des plantes environnant les sites d'emplacement des ruches. Les pollens des anthères ont été dégraissés dans l'éther et conservés sur des lames avec de la gélatine-glycérine de Kaizer. La méthode d'acétolyse a été appliquée sur les quatre échantillons de miels et l'identification des pollens s'est faite au microscope à l'objectif 40.

Résultats: Les quatre échantillons de miels sont tous d'origine multi-florale. L'espèce *Tithonia diversifolia* de la famille des asteraceae est la plus représentée dans les quatre échantillons de miels avec des pollens d'accompagnement. Les pollens avec aperture tricolpée et tricolporée sont prédominants.

Conclusion: Les quatre échantillons de miels de Bukavu et ses environs sont tous d'origine botanique multi-florale, les apertures tricolpées et tricolporées sont les plus représentées.

MOTS-CLEFS: Palynologie, miels, Bukavu.

1 INTRODUCTION

Le miel est produit par les abeilles mais dérive des plantes qui sont butinées. C'est un composé qui relève d'une véritable alchimie de la nature, de l'interaction entre les fleurs, le sol et les systèmes métaboliques complexes des abeilles (Frederic B. et al., 2011). Les miels naturels contiennent en suspension des grains de pollen qui proviennent des fleurs que l'abeille a visitées. L'analyse pollinique des miels aboutit à la détermination des fréquences polliniques (Rouidja S., 2010). Les caractères morphologiques des pollens qui sont spécifiques de chaque taxon du monde végétal sont à la base des différentes applications de la palynologie, dont l'aéropalynologie, la

méliissopalynologie, la paléocologie et la relation plante-animale. La méliissopalynologie a une grande importance, elle permet de connaître les plantes entomophiles visitées par les abeilles; et reconnaître la richesse de la flore par les plantes mellifères à pollinisation entomophile, la qualité du miel dépend des différentes plantes qui ont été visitées par les abeilles pour se nourrir (Laour H., 2017; Samira et al., 2013; Vololona J. et al., 2019;). Généralement, un apiculteur qui fait analyser un miel de sa production cherche à connaître son origine florale et sa qualité, tandis que le consommateur voudra plutôt savoir si le miel qu'il a acheté est pur ou falsifié (Bedjaoui, 2014). Les inventaires des plantes mellifères de la ville de Bukavu et les milieux ruraux environnant réalisés par Bakenga et al. en 2000 montrent que cette zone est à vocation apicole; mais le domaine de la palynologie reste encore moins exploité surtout en ce qui concerne les études d'analyses méliissopalynologiques des miels qui y sont produits; ce qui ne permet pas de donner une identité à nos miels en fonction de leurs origines botaniques. Cette étude vise à déterminer l'origine florale des quatre échantillons de miels produits à Bukavu et les milieux ruraux environnant en établissant des fréquences polliniques de chaque espèce sur base des formes d'ouvertures des pollens rencontrés dans chaque échantillon.

2 MATERIELS ET METHODES

2.1 SITES DE RECOLTE ET TRAITEMENT DES ÉCHANTILLONS

Les quatre échantillons de miels sont collectés dans les quatre sites de production dont un échantillon de miel produit à l'Institut Supérieur Pédagogique de Bukavu (ISP/Bukavu, rucher APIKIVU) et marqué M1, deux échantillons produit dans le territoire de Kabare dans la localité de Mbiza et de Luhihi et marqué M2 et M3 et un dernier échantillon de miel en provenance du territoire de Walungu dans la localité de Chibanda.

2.2 ANALYSE POLLINIQUE

Les préparations des pollens de références sont faites selon la méthode de Louveaux (Maurizio A. et Louveaux J., 1966; Louveaux J. et al., 1970), les anthères des plantes des milieux d'emplacement des ruches, les pollens provenant des anthères de chaque espèce sont dégraissés dans l'éther, en suite placés sur des lames. Ces dernières sont ensuite couvertes de la gélatine-glycérine de KAIZER liquéfiée et colorée avec de la fuchine basique. L'éther est appliqué par après pour la seconde fois et les lames recouvertes avec des lamelles afin de conserver les pollens de référence. L'identification des pollens a été faite en se référant aux lames de référence préalablement préparées avec de la gélatine-glycérine de KAIZER. L'usage de l'atlas pollinique des régions montagneuses bordières du lac Kivu mis au point par Zabandora C. (2016) ainsi que l'atlas des pollens et spores mis au point par Schuler et Hampe (2016) ont également permis d'identifier les espèces des plantes dans les différents échantillons de miels. Pour l'analyse pollinique de quatre échantillons, la méthode d'acétolyse proposée par Erdtman (1943) et décrite par Louvaux et al. (1978) a été utilisée, cette méthode d'acétolyse est aussi approuvée par la Commission Internationale de Botanique. Elle permet l'observation fine de la paroi pollinique (Maurizio A., 1971). Les spectres polliniques ont été établis à partir de 100 à 300 grains et classés en 4 fréquences; les pollens ayant plus de 45% de fréquence pollinique sont des pollens dominant, entre 16-45% pollen d'accompagnement, entre 3-15% pollens tertiaires et moins de 3% pollen rares (Louveaux J. et al., 1970; Claude G., 1979).

3 RESULTATS

3.1 ANALYSE POLLINIQUE

Les fréquences polliniques et les structures polliniques sont présentées dans le tableau 1.

Tableau 1. Fréquences polliniques et structures polliniques

Taxons : 6	Espèces	Forme	Aperture	Nbr	Fréquences (%)
M1					
Acanthaceae	<i>Asytasia gangetica</i> (L.) T. Anders	Triangulaire	Tricolpé et grossièrement réticulé, avec des pores ronds et des anneaux.	39	15,79
	<i>justica schimperia</i> (Hochst. Ex Nees) T. Anders	Elliptique	Tricolporé avec des colpes longs et circulaires	18	7,29
Amaranthaceae	<i>Amaranthus viridis</i> L.	Sphérique	Péripore avec des pores circulaires. L'exine est tectée et perforée avec des petites épines.	47	19,03

Asteraceae	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsley) A. Gray	Sphérique	Stéphanocolporé avec exine épineux	55	22,27
Bignoniaceae	<i>Jacaranda minosifolia</i> D. Don	Elliptique	Tricolporé avec des pores légèrement allongé et des colpes profonds et larges	24	9,72
Dracaenaceae	<i>Dracaena steudneri</i> Engl	Elliptique	Monocolporé avec des marges lisses et une exine tectée.	27	10,93
Poaceae	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	Subcirculaire	Monoporé avec exine lisse	13	5,26
	<i>Zea mays</i> L.	Circulaire	Monoporé, pores circulaires avec annulus épais, exine tectée, collumelée et micro-échinée.	24	9,72
Total	8			247	100
M2					
Acanthaceae	<i>Asystasia gangetica</i> (L.) T. Anders	Triangulaire	Tricolporé et grossièrement réticulé, avec des pores ronds et des anneaux.	24	6,76
Asteraceae	<i>vernonia amigdalina</i> Del.	Subcirculaire	Tricolporé avec des pores allongés, l'exine est large à la base avec des points aigues et des épines courtes.	30	8,45
	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsley) A. Gray	Sphérique	Stéphanocolporé avec exine épineux	66	18,59
Cucurbitaceae	<i>Luffa cylindrica</i> (L.) M.J. Roem.	Sphérique	Tricolporé avec des colpes longs et les pores à base elliptique. L'exine est réticulée et hétéro bractée	17	4,79
Malvaceae	<i>pavonia urens</i> Cav.	Sphérique	Polyporé avec des pores circulaires, l'exine est tectée, columellée avec des longues épines.	3	0,85
	<i>Hibiscus sabdarifita</i> L.	Sphérique	Polyporé avec des nombreux pores circulaires, l'exine collumelée avec des granules légèrement épais et allongés à la base des épines.	27	7,61
Myrtaceae	<i>Eucalyptus spp</i>	Triangulaire	Syncolporé avec des colpes jointifs au pôle.	97	27,32
Oxalidaceae	<i>oxalis corniculata</i> L.	Sphérique	Tricolporé, l'exine est tectée, homobractée, réticulée; les colpes sont granuleux.	3	0,85
Poaceae	<i>sorghom bicolor</i> (L.) Moench	Sphérique	Monoporé; exine réticulée avec de pores légèrement large.	30	8,45
	<i>Zea mays</i> L.	Circulaire	Monoporé, pores circulaires avec annulus épais, exine tectée, collumelée et micro-échinée.	58	16,34
Total	10			355	100
M3					
Asteraceae	<i>vernonia amigdalina</i> Del.	Subcirculaire	Tricolporé avec des pores allongés, l'exine est large à la base avec des points aigues et des épines courtes.	17	11,25
	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsley) A. Gray	Sphérique	Stéphanocolporé avec exine épineux	57	37,74
	<i>Hlianthus anuus</i> L.	Sphérique	Tricolporé, exine échinée et perforée	14	9,27
Bignoniaceae	<i>Jacaranda minosifolia</i> D. Don	Elliptique	Tricolporé avec des pore légèrement allongé et des colpes profonds et larges	18	11,9
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	Circulaire	Monoporé, exine épaisse et échinée	6	3,97
Cucurbitaceae	<i>Luffa cylindrica</i> (L.) M.J. Roem.	Sphérique	Tricolporé avec des colpes longs et les pores à base elliptique. L'exine est réticulée et hétéro bractée	23	15,23
	<i>Cucurbita maxima</i> L.	Sphérique	Pantaporé avec exine échinée	5	3,32
Lamiaceae	<i>Mentha aquatica</i> L.	Sphérique	Stéphanocolporé, exine réticulée, semi-TECTÉE et collumelée	3	1,98
Myrtaceae	<i>Syzygium guineense</i> (Willd.) DC.	Triangulaire	Tricolporé avec des pores large et vestibuleux.	5	3,32
Rosaceae	<i>Alchemilla volkensii</i> De wild	Triangulaire	Tricolporé, large avec des extrémité obtus, exine tectée micro-réticulée.	3	1,98
Total	11			151	100
M4					
Acanthaceae	<i>Asystasia gangetica</i> (L.) T. Anders	Triangulaire	Tricolporé et grossièrement réticulé, avec des pores ronds et des anneaux.	21	11,6
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.	Sphérique	Tricolporé avec des colpes longs et étroits, exine tectée, collumelée, perforée, échinée avec des longues épines.	9	4,97
	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsley) A. Gray	Sphérique	Stéphanocolporé avec exine épineux	56	30,93

Bignoniaceae	<i>Markhamia lutea</i> (Benth.) K. Schum	Circulaire	Tricolpé avec aperture granulée et fissurée. Les colpes sont larges et profonde	17	9,33
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia pulcherrima</i> Wild.	Subcirculaire	Tricolporé, exine réticulée, hétéro bractée et baculée.	37	20,44
Fabaceae	<i>Erythrina abyssinica</i> Lam. ex. DC.	Subcirculaire	Tricolporé, colpes ouverts avec des extrémités aigues; les pores sont circulaires et l'exine est tectée.	2	1,1
Malvaceae	<i>Hibiscus sabdarifta</i> L.	Sphérique	Polyporé avec des nombreux pores circulaires, l'exine colluménée avec des granules légèrement épais et allongés à la base des épines.	11	6,07
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Sphérique	Tricolporé, l'exine est tectée, homobractée, réticulée; les colpes sont granuleux.	28	20,44
Total	9			181	100

Les spectres polliniques montrent que tous les miels analysés sont des miels multi-floraux. Les fréquences polliniques pour les quatre échantillons analysés ne montrent aucune dominance de pollen chez toutes les 26 espèces identifiées et réparties dans 15 familles différentes. La famille des Asteraceae est la plus représentée dans les 4 échantillons de miels et compte au total quatre espèces dont *Tithonia diversifolia*; *vernonia amygdalina*, *elianthus anuus* et *bidens pilosa* soit 15,38% de l'ensemble d'espèces identifiées. Quatre formes polliniques ont été identifiées, les pollens à forme sphérique qui sont aussi les plus dominants, les pollens subcirculaires, les pollens triangulaires et les pollens à forme elliptique. En ce qui concerne les apertures, Les pollens avec aperture tricolpée et tricolporée sont les plus représentés et occupent 53,84% de l'ensemble des formes aperturales.

3.2 DISCUSSION

Les fréquences polliniques montrent que la majorité des grains de pollens comptés pour les 26 espèces identifiées dans les quatre échantillons de miel sont des pollens tertiaires avec des fréquences variant entre 3% et 15%. Quelques pollens rares ont été retrouvés chez *Pavonia urens* de la famille des malvaceae, *Menta aquatica* de la famille des lamiaceae; *Alchemilla volkensii* de la famille des rosaceae, *Erythrina abyssinica* de la famille des fabaceae et chez *Oxalis corniculata* de la famille des Oxalidaceae. Cinq espèces présentent des pollens d'accompagnement dans l'ensemble d'échantillons de miel dont *Tithonia diversifolia* (asteraceae); *Amaranthus viridis* L. (amarantaceae); *Eucalyptus spp* (Myrtaceae); *Zea mays* (Poaceae) et *Euphorbia pulcherima* (Euphorbiaceae), Un miel est considéré monofloral lorsque la fréquence pollinique d'une espèce qu'il contient est supérieur à 45 % (Djamila B. et Paul S., 2010). Aucune dominance des pollens pour les 26 espèces identifiées, les miels de Bukavu et ses environs analysés sont des miels poly-floraux. Le territoire de kabare, lieu de provenance des trois échantillons dont M2, M3 et M4, le système cultural le plus pratiqué dans les exploitations est la polyculture (Ndjadi S., 2019), cette pratique donne une grande possibilité aux abeilles de butiner une grande variété des plantes mellifères environnant les sites d'implantation des ruches, cela justifie autant l'origine multi-florale de nos échantillons de miel analysés. *Tithonia diversifolia* de la famille des asteraceae est l'espèce la plus représentée dans les quatre échantillons de miel, cette espèce est largement rependue dans le milieu paysan dans la province du Sud-kivu, elle est généralement utilisée comme clôture des parcelles et de champs (Munganga et al., 2010). Son abondance en terme spécifique dans les milieux d'emplacement des ruches, la couleur jaune de la fleur de *Tithonia diversifolia* qui est l'une des caractéristiques des plantes mellifères attirant les abeilles (Bakenga et al., 2000), font que les fréquences polliniques de *Tithonia diversifolia* prédominent. Quant à ce qui est des apertures, le nombre et la position des apertures différent d'une espèce à une autre, les pollens avec apertures sont prédominants. Les apertures tricolporés et tricolpés sont les plus représentés et caractérisent un grand nombre d'espèces identifiées. A l'exception de la famille des dracaceae, des Poaceae, des commelinaceae et de lamiaceae qui sont du clade de monocotylédones, les 11 autres familles font partie des eudicotylédones. Selon Charlotte P. (2015); l'aperture tricolpée et tricolporée sont une synapomorphie du clade des eudicotylédones, ces derniers étant les plus représentés des angiospermes.

4 CONCLUSION

Cette étude a porté sur l'analyse palynologique de quatre échantillons de miels de Bukavu et ses environs. Les résultats obtenus montrent que les quatre miels sont d'origine multi-florale avec une prédominance des pollens de l'espèce *Tithonia diversifolia* de la famille des asteraceae. Les pollens avec apertures tricolpée et tricolporée sont les plus représentés. Les résultats de cette étude sont très importants pour la valorisation des miels dans notre région mais aussi pour la promotion et la protection des espèces des plantes mellifères de Bukavu et ses environs. Des recherches supplémentaires en palynologie des miels devraient compléter cette étude afin d'avoir une base de données complète sur la qualité florale de tous les miels produits dans le Bushi et dans tout le Kivu.

REFERENCES

- [1] Benaziza-Bouchema D., Schweitzer P. 2010. Caractérisation des principaux miels des régions du Nord de l'Algérie. Cah. Agric, 19: 433-434.
- [2] Bedjaoui Med EL M.2014. Analyse des caractéristiques physico-chimiques, organoleptiques et polliniques du miel de *Ceratonía siliqua* <<caroube>> de la région de TELCOM. Département de Biologie, Université Abou-Bekr Belkaid-Tlemcen.p10.
- [3] Charlotte P.2015. Évolution et Développement des grains de pollens chez les angiospermes. Université Paris Saclay, 60: p18-19.
- [4] Claude G.1979. L'intérêt de l'acétolyse en méliissopalynologie. Apidologie, Springer Verlag.10 (1), pp.24-25.
- [5] Frédéric B., Alexandra R., Jean Christophe A., et Desmouliere A. 2011. Miels et plantes, de la thérapeutique à la cosmétique. LVMH Recherche, 185 avenue de Verdun, 45804 Saint Jean de Braye, France Département de physiologie, et EA 3842 (IFR 145), Faculté de Pharmacie, Université de Limoges.22p.
- [6] Kabonyi Nzabandora C.2016. Atlas pollinique des régions bordières du lac kivu. Geo-Eco-Trop.40, 1: 31-68.
- [7] Laour H.2017. Analyse pollinique et physico-chimique des miels Nord-Est Algérienne. Université BADJI MOKHTAR-ANNABA, faculté des sciences, département de biologie. Thèse de doctorat en science.12-13p.
- [8] Louveau J., Maurizio A. et Vorwohl G.1970. Commission Internationale de Botanique Apicole de L'U.I.S.B. Les méthodes de la méliissopalynologie. Apidologie.1 (2), 294-295.
- [9] Bakenga M., Bahati et Karhagomba B.2000. Inventaire des plantes mellifères de Bukavu et ses environs (Sud-Kivu, Est de la République Démocratique du Congo). Tropicultura 18,2: 90p.
- [10] Maurizio A., et Louveau J.1966. Les méthodes et la terminologie en milissopalynologie. Review of palaeobotany and palynology.3 (1967), 291-297.
- [11] Maurizio A.1971. Le spectre pollinique des miels luxembourgeois. Apidologie.2 (3), 224p.
- [12] Munganga-wa-M., Musungayi M.E., Ugentho U.H., Bibishe M.M., Koleramungu C.O., Mirindi C.T., Nzama D., et Ntamwira B.J.2010. Influence du *Tithonia diversifolia* associé aux buttages sur le contrôle des mouches (*Ophiomyia* spp) et le rendement du haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) à l'Est de la RD Congo. International Journal of Innovation and Applied Studies ISSN 2028-9324 Vol. 29 No. 3. 497-498p.
- [13] Roudja S.2010. Étude méliissopalynologique de quelques miels du sud Algérien. Mémoire de fin d'étude en phytotechnie. universite kasdi merbah –ouargla-faculte des sciences de la nature, et de la vie, et sciences de la terre et de l'univers. 96p.
- [14] Samira N., Boumedienne M. et Abdelkader A.2013. Pollen spectra of honeys produced in Algeria. African Journal of Agricultural Research. Vol. 8 (21), pp. 2540-2544.
- [15] Schüler, L., Hemp, A.2016. Atlas of pollen and spores and their parent taxa of Mt Kilimanjaro and tropical East Africa, Quaternary International. 86: 16-78p.
- [16] Ndjadi S., Basimine G., Masudi F., Kyalondawa A., Mugumaarhahama M., Vwima S. 2019. Déterminants de la performance des exploitations agricoles à kabare, Sud-Kivu, Est de la République démocratique du Congo. Agronomie Africaine 31 (2): 206p.
- [17] Vololona J., Ramamonjisoa R..Z., Rasoamanana E.N., et Ramavovololona P. 2019. Morphologie pollinique de la flore de la Réserve Spéciale d'Ankarana, Madagascar. Malagasy Nature, 13: 1-2.