

ACTIVITE BACTERIOSTATIQUE DES MIELS DU SUD ALGERIEN

LAALLAM H.¹, BOUGHEDIRI L.², BISSATI S.¹ et HAMMOUDI R.³.

1 - Université Kasdi Merbah Ouargla , Laboratoire des Bio-ressources Sahariennes : Préservation et Valorisation, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie , Algérie

2- Laboratoire de Biologie végétale, Equipe de palynologie, Université Badji Mokhtar Annaba (Algérie).

3- Université Kasdi Merbah Ouargla. Laboratoire de protection des Ecosystèmes en Zones arides et semi arides, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie , Algérie

Résumé: Le présent travail est basé sur l'étude de l'effet de 30 échantillons de miels provenant du Sud Algérien (Ghardaïa, Laghouat, Biskra, Bechar) sur une gamme des souches bactériennes à caractères pathogènes : *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, et *Bacillus subtilis*. Pour cela nous avons déterminé dans un premier temps, l'origine florale des miels ce qui a permis de mettre en évidence 31 types dont 15 monofloraux, 14 multifloraux et 02 vides en pollen. Par la suite, nous avons évalué l'activité bactérienne en optant pour la technique de diffusion sur gélose. La majorité des échantillons de miels testés ont eu un effet bactériostatique, seuls trois ont manifesté les deux effets à la fois, bactériostatique et bactéricide en fonction de la souche bactérienne testée. Le meilleur résultat a été obtenu avec les échantillons de Biskra pour des valeurs maximales des zones d'inhibition évaluées à 29 mm et 22 mm.

Mots clés : bactériostatique, bactéricide, miel, sud, origine pollinique.

BACTERIOSTATIC ACTIVITY OF SOUTH ALGERIEN HONEY

Abstract: This work is based on the study of the effect of 30 honey samples from southern Algeria (Ghardaia, Laghouat , Biskra Bechar) on a range of bacterial strains pathogenic characters : *Escherichia coli* , *Staphylococcus aureus* , *Clostridium perfringens* , and *Bacillus subtilis* . For this we first determined the floral origin of honey which helped to highlight: 15 types are monofloral; 14 multifloral and 02 are empty pollen. Then we evaluated the bacterial activity by choosing the agar diffusion technique. The majority of samples tested honeys have a bacteriostatic effect; only three of them have exhibited both effects at once, bacteriostatic and bactericidal, depending on the bacterial strain tested. The best result is noted in samples of Biskra with maximum values of inhibition zone 29mm and 22mm this probably returns to their floral origins.

Keywords: bacteriostatic, bactericidal, honey, south, pollen origin.

Introduction

L'apiculture est considérée parmi les activités agricoles les plus répandues dans le monde, en raison du rôle des abeilles dans la pollinisation ; ainsi que la production de miel. Cet aliment à très grande valeur nutritive et thérapeutique a fait et faisait l'objet de plusieurs recherches. Aujourd'hui, l'effet antibiotique du miel est exploité par l'homme pour pallier à la surconsommation des antibiotiques, vis à vis des bactéries

qui deviennent progressivement résistantes.

Les origines des propriétés antibactériennes du miel sont multiples; auparavant l'action thérapeutique du miel était attribuée à l'effet osmotique, du à sa teneur en sucres [1] Par la suite, le pH bas du miel associé à l'effet osmotique de ses sucres fut considéré comme le principal facteur antibactérien [2]. Cependant, plusieurs auteurs pensent que le peroxyde d'hydrogène, inhibe le produit sous l'action d'une enzyme sécrétée par l'abeille : la

glucose oxydase, principal agent antibactérien [3, 4, 5].

Néanmoins, différents inhibiteurs dits non peroxydes, d'origine végétale tels que : les lysozymes, les flavonoïdes, et certaines substances aromatiques et volatiles, posséderaient également des propriétés antibactériennes [6, 7].

Il existe différents types de miels avec ou sans activité antibactérienne. [8], a émis l'hypothèse que cette dernière dépend du type de fleur, source de nectar. Ainsi, les fleurs à partir desquelles les abeilles butinent le nectar, contribuent à la différence de l'activité antibactérienne des miels.

C'est dans ce contexte que nous présentons cette étude sur quelques échantillons de miels collectés de trois grandes régions apicoles du Sud algérien, dans l'objectif d'une meilleure connaissance de leur influence sur l'activité antibactérienne.

1. Méthodologie

L'étude a porté sur l'effet de 30 échantillons de miels, provenant du Sud algérien ; vis-à-vis de quatre souches bactériennes choisies d'une part pour leurs effets pathogènes sur l'homme, et d'autre part pour leur résistance aux antibiotiques. Il s'agit de: - *Escherichia coli* (résistante à plusieurs antibiotiques),

- *Staphylococcus aureus* (impliquée dans des infections nosocomiales),
- *Clostridium perfringens*, et *Bacillus subtilis* (dans des intoxications alimentaires)

La technique d'évaluation du pouvoir antibactérien utilisée est celle de la diffusion sur milieu gélosé (Mueller-Hinton) appelée également méthode des disques [9].

Les disques stérilisés sont imprégnés dans différentes dilutions de miels allant de 5%, 15%, 25%, 50%, 75% jusqu'à la saturation 100%

Les disques sont ensuite déposés dans des boîtes de pétri, ensemencées préalablement avec les bactéries à étudier. Après incubation à 37°C pendant 24h, des mesures de diamètres des zones d'inhibitions sont effectuées.

L'analyse pollinique des miels étudiés, c'est à dire l'identification des grains de pollen qu'ils contiennent afin de déterminer leurs origines florales, est étudiée par la méthode de [10]. Les pourcentages des pollens dominants dans chaque miel sont évalués par la méthode de [11].

2. Résultats et discussions

Les résultats de l'origine florale sont consignés dans le tableau n°1.

Tableau 01: Origine géographique et pollinique des miels étudiés

Miels	Localisation	Origine pollinique
B1	Biskra	Monofloral (<i>Zizyphus lotus</i> 55,55%)
B2	Biskra	multifloral
B3	Biskra	Monofloral (<i>Erica arboria</i> 70,96%)
B4	Biskra	Monofloral (<i>Echium sp</i> 56,66%)
B5	Biskra	Monofloral (<i>Allium cepa</i> 62,22%)
B6	Biskra	Multifloral
B7	Biskra	Monofloral (<i>Hedysarum coronarium</i> 93,61%)
B8	Biskra	multifloral
B9	Biskra	Sans pollen

G11	Ghardaïa	multifloral
G12	Ghardaïa	Monofloral (<i>Echium sp</i> 72%)
G13	Ghardaïa	multifloral
G14	Ghardaïa	multifloral
G15	Ghardaïa	multifloral
G16	Ghardaïa	Monofloral (<i>Zizyphus lotus</i> 77,50%)
G17	Ghardaïa	Monofloral (<i>Eucalyptus globulus</i> 60,29%)
G18	Ghardaïa	Monofloral (<i>Hedysarum coronarium</i> 64,06%)
Lg5	Laghouat	Monofloral (F/Polygonaceae 100%)
Lg6	Laghouat	multifloral
Lg7	Laghouat	multifloral
Lg8	Laghouat	Monofloral (<i>Eucalyptus globulus</i> 59,64%)
Lg9	Laghouat	Sans pollen
Lg10	Laghouat	Monofloral (F/Polygonaceae 52,72%)
BB15	Bechar	multifloral
BB16	Bechar	Monofloral (<i>Ephedra alata</i> 72,30%)
BB17	Bechar	Monofloral (<i>Ephedra alata</i> 45,56%)
BB18	Bechar	Monofloral (<i>Ephedra alata</i> 52,63%)
BB19	Bechar	multifloral
BB20	Bechar	multifloral
BB21	Bechar	multifloral

15 échantillons dits monofloraux (renferment un pourcentage de pollen dominant plus que 50%) : B1 et G16: *Zizyphus lotus*, B3: *Erica arborea* B4 et G12: *Echium sp* B5: *Allium cepa* B7 et G18 : *Hedysarum coronarium* G17 et LG8 : *Eucalyptus globulus* LG5 et LG10 : F/Polygonaceae BB16, BB17, et BB18 : *Ephedra alata* 14 échantillons sont multifloraux. 02 échantillons sont sans pollen (vides).

Récemment, [12] ont réalisé une étude sur les espèces mellifères du sud algérien en démontrant ainsi qu'elle est composée principalement par des espèces sahariennes, spontanées, réputées pour leur utilisation en pharmacopée traditionnelle.

Le butinage des plantes médicinales par les abeilles augmente, sans doute, les qualités thérapeutiques du miel saharien et font de lui un excellent et précieux produit local.

L'analyse des résultats de l'effet antibactérien du miel (tableau n°2) montre:

1/L'effet antibactérien des miels dilués à différentes concentrations testées est nul. Ceci suppose que la peroxydase, enzyme sécrétée par l'abeille et qui agit plus efficacement quand le miel est dilué, ne soit pas ici le principal agent antibactérien comme le citent plusieurs auteurs [3], [4], [13]

Donc d'autres molécules regroupées sous le non d'inhibines non peroxydes peuvent être en cause. L'origine des inhibines non peroxydes est également l'objet de vives discussions. Selon des études, certaines ont une origine végétale, et d'autres sont ajoutées par les abeilles lors de l'élaboration du miel. Le rôle des inhibines non peroxydes, souvent sous estimées est très important car elles sont dans une large mesure; insensibles à la lumière, à la chaleur et demeurent intactes après stockage du miel pour de longues périodes [14, [8, 15].

2/L'activité antibactérienne s'est manifestée avec tous les miels non dilués (concentration à 100%), elle est bactériostatique plus que bactéricide. Ceci confirme les travaux de [16] qui rapportent que l'action antibactérienne du miel est essentiellement bactériostatique, c'est-à-dire qu'en présence de miel, les bactéries ne se développent pas mais demeurent vivantes.

3/Certains échantillons peuvent avoir les deux activités à la fois (bactériostatique et bactéricide), nous citons plus particulièrement le cas du BB16 miel d'*Ephedra alata* qui a montré son effet bactéricide avec une valeur de 9 mm sur la souche *Clostridium*

perfringens, connue par sa résistance aux antibiotiques ce qui démontre que certains miels pourraient réussir là où les antibiotiques échouent. Ces deux propriétés (bactéricide et bactériostatique) que peut avoir un miel a été déjà signalé par [17].

Tableau 02 : Valeurs d'inhibitions (en mm) de l'effet antibactérien des miels étudiés

Souches Echantillons	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Esherichia.Coli</i>	<i>Clostridium perfringens</i>
B1	19 ± 6,55	9,3 ± 0,57	12,3±11,01	10,3 ± 2,08
B2	21 ± 3,60	18,6 ± ,68	12,3±9,29	7,3 ± 0,57
B3	19 ± 7,21	24,3 ± 3,05	12 ± 8,18	8,3 ± 0,57
B4	19,3 ± 5,03	23 ± 2,64	8,3 ± 4,16	7,6 ± 1,15
B5	26 ± 4,35	16,3 ± 5,77	18 ± 8,18	6,3 ± 1,15
B6	24,3 ± 5,03	20,6 ± ,89	29 ± 3,78	6,3 ± 1,15
B7	28,3 ± 10,26	24,3 ± 7,63	23 ± 2	6,3 ± 1,15
B8	19 ± 17,77	26,3 ± 7,57	22 ± 2 0.83*	6,3 ± 1,15
B9	22,6 ± 8,73	17,6 ± 2,51	7,3 ± 1,15	9 ± 0
G11	21 ± 7,21	8,6 ± 3,78	14 ± 5,56	7 ± 1,73
G12	23 ± 6,24	9 ± 3,42	18 ± 14,14	8,3 ± 1,15
G13	21,6 ± 3,78	7,6 ± 5,2	16,6±11,54	8 ± 1
G14	23,3 ± 7,09	7,3 ± 0,57	19,3±11,01	8,6 ± 3,78
G15	7,6 ± 1,52	24,3 ± 11,59	8 ± 1,73	7 ± 1,73
G16	6 ± 1	20,6 ± 10,06	8,3 ± 1,15	8,6 ± 2,30
G17	6,6 ± 1,52	21,6 ± 7,63	14,3 ± 6,80	6,6 ± 0,57
G18	9 ± 1	20,3 ± 6,42	8,6 ± 2,88	7,6 ± 3,21
Lg5	12 ± 3	12 ± 7	12,3 ± 7,50	6 ± 1
Lg6	16,3 ± 3,51 0.9*	9,6 ± 5,68	12,6 ± 8,02	6,6 ± 2,08
Lg7	21 ± 2	7,6 ± 2,51	8 ± 3,6	5,6 ± 0,57
Lg8	14,6 ± 6,42	9,3 ± 3,05	11 ± 5,29	5,6 ± 0,57
Lg9	19.6 ± 10,50	13 ± 2,08	5,6±1,15	6 ± 1
Lg10	12 ± 1,73	15 ± 1	6 ± 1	7,6 ± 0,57
BB15	13,3 ± 3,05	14 ± 7,5	19 ± 1,15	8,6 ± 1,15
BB16	13,3 ± 0,57	13 ± 1	19,3 ± 3,60	*9 ± 5,19
BB17	15 ± 0	13 ± 1	10,6 ± 1,15	8 ± 2,64
BB18	17 ± 7,77	14,6 ± 1,73	11,3 ± 1,73	5,3 ± 0,57
BB19	26,3 ± 2,30	17,6 ± 4,61	18,3 ± 8,32	7,6 ± 2,08
BB20	15,3 ± 3,05	14 ± 2,51	18,3 ± 7,63	6 ± 0
BB21	18,3 ± 2,08	12,3 ± 2	15,6 ± 7,76	7 ± 1

*effet bactéricide

Les résultats présentés dans la figure 1 révèlent que les quatre souches bactériennes sont sensibles aux différents types de miels avec une certaine

variabilité. Ceci revient sans doute à la résistance de chaque souche bactérienne vis-à-vis des miels étudiés.

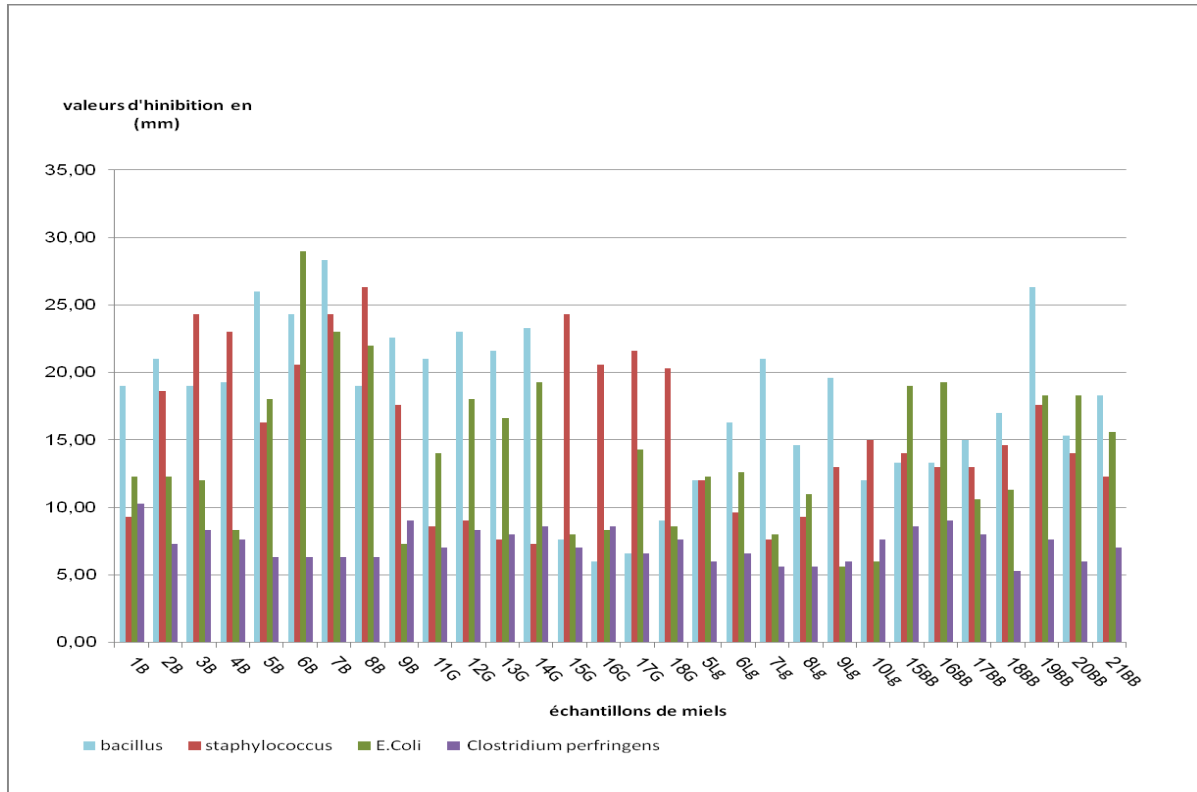


Figure 1 : Effet antibactérien des miels

Les bactéries les plus sensibles sont respectivement : *Escherichia Coli*, *Bacillus subtilis*, et *Staphylococcus aureus*. La bactérie qui est relativement résistante est *Clostridium perfringens*.

Selon la figure 1, nous constatons que les meilleures valeurs de l'activité bactériostatique sont notées au niveau des échantillons B6, B7 et B8, évaluées respectivement à 29 mm, 28.3 mm et 26.3mm. Ceci revient probablement à leurs origines florales; composées successivement de *Hedysarum coronarium*; multifleurs d'origine montagnaise.

Les miels les moins efficaces sont G14, G16 et BB18 dont les valeurs respectives sont de 7.3 mm, 6 mm et 5.3mm. Leurs origines florales sont de type multifloral, composées de *Zizyphus lotus*, *Ephedra alata*.

Cet essai a décelé l'existence de différents types de miels avec forte ou faible activité antibactérienne. Selon l'hypothèse émise par [18], ceci est dû à l'activité antibactérienne du miel qui dépend du type de fleur, source de nectar. Ainsi, les fleurs à partir desquelles les abeilles butinent le nectar contribuent à cette différence.

Conclusion

Depuis quelques décennies, de nombreux chercheurs se sont attachés à expliquer certaines vertus empiriques du miel. Ces multiples études et expérimentations (environ 2000 références bibliographiques), qui se poursuivent d'ailleurs actuellement, ont non seulement validé tout ce qui nous avait été transmis, mais encore complété certaines données et trouvé de nouvelles utilisations et applications utiles pour notre santé.

C'est dans le même contexte que nous avons abordé cette étude qui consiste à évaluer l'activité antibactérienne de quelques échantillons de miels du sud

algérien provenant des wilayas de Biskra, Béchar, Laghouat et Ghardaïa sur quatre (04) souches bactériennes aux effets pathogènes sur l'homme à savoir *Bacillus subtilis*, *Clostridium perfringens*, *Esherichia coli* et *Staphylococcus aureus*.

Les résultats obtenus ont confirmé l'effet inhibiteur, bactériostatique du miel sur les souches testées :

- Les bactéries fortement sensibles sont : *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, et *Staphylococcus aureus*.
- La bactérie faiblement sensible est *Clostridium perfringens*.
- Certains échantillons peuvent avoir les deux activités à la fois (bactériostatique et bactéricide), particulièrement le cas du BB16, miel à *Ephedra alata*.

Ces résultats indiquent bien que les miels originaires du sud algérien, aux origines florales multiples, ont un effet nocif sur plusieurs souches bactériennes, connues comme étant résistantes aux antibiotiques. Les valeurs maximales des zones d'inhibition (bactériostatique et bactéricide) sont respectivement de 29 mm et 9 mm. Ceci revient fort probablement à leurs origines florales, néanmoins nous partageons ce qui a été rapporté par d'autres auteurs, à savoir que l'on ne connaît pas encore tous les composants antibactériens du miel et ses vertus curatives continuent de constituer une énigme pour les chercheurs.

Références bibliographiques

[1].- Abéé W., 1948. *L'Apiculture pour tous*, Douzième édition 2007 - Version 3.5 page122, <http://www.apiculture-warre.fr>

[2].- White, J. W. Jr., 1962 - Determination of acidity, nitrogen and ash

in honey. *Journal of Association of Official Analytical Chemists*, 45(3), 548–551.

[3].- White JW, Subers MH, Schepartz AI., 1963 - The identification of inhibine, the antibacterial factor in honey, as hydrogen peroxide and its Origin in a honey glucose-oxidase system. *Biochim. Biophys. Acta.* ; 73:57-70.

[4].- Dustmann JH., 1979 - Antibacterial effect of honey. *Apiacta* 17, 7-11.

[5].- Morse R.A., 1986. The antibiotic properties of honey. *Pan Pacific Entomologist* 62, 37-370.

[6].- Molan P.C. 1992 - The antimicrobial activity of honey 1. The nature of antibacterial activity. *Bee World* 73, 5–28.

[7].- Molan P.C., 1997 - The antibacterial activity of honey. Symposium Tel Aviv, 27-37.

[8].- Bogdanov S., 1984. Characterisation of antibacterial substances in honey. *Lebensam. –Wiss. U. Technol.* 17, 74-76.

[9].- Pibiri P., 2005 - *Assainissement microbiologique de l'air et de systèmes de ventilation au moyen d'huiles essentielles*. Thèse de doctorat : Faculté Environnement Naturel, Architectural et Construit, EPFL (Suisse).

[10].- Layka S. 1989 - *Les méthodes de la palynologie appliquées à l'étude des papavéracées*. Thèse de doctorat. Université de Montpellier France pp 18-25.

[11].- Zander E., 1951 - Beitrage Zur Herkunftsbestimmung. Bei honig 5. Liedloff, Loth und Michaelis, Leipzig ; 44p.

[12].- Laallam H., Boughediri L., et Bissati S. 2011 - L inventaire des plantes mellifères du sud ouest algérien. *Synthèse*, Université d'Annaba, n°23, pp 81-88.

[13].- Morse R.A., 1986 - The antibiotic properties of honey. *Pan Pacific Entomologist* 62, 37-370.

[14].- Gonnet M., et Lavie P., 1960 - Influence du chauffage sur le facteur antibiotique du miel. *Annales de l'abeille* (Paris) 3, 349-364.

[15].- Roth L.A., Kwan S., et Sporn P., 1986 - Use a disc assay to detect oxytetracycline residues of honey. *Journal of Food Protection* 49, 44-436.

[16].- Gonnet M., et Vache G., 1982 - Le gout du miel. Paris, Union Nationale d'Apiculture Française UNAF. Paris 140p.

[17].- Cortopassi et Gelli., 1991 - Analyse pollinique, propriétés physico-chimiques et action antibactérienne des miels d'abeilles africanisées *Apis mellifera* et de Méliponinés du Brésil. *Apidologie*, 22, pp 61-73.

[18].- Allen K.L., Molan P.C., et Reid G. M., 1991 - A survey of the Antibacterial activity of some New Zealand honeys. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 43, 817-822.