IMPACT DU CLIMAT SUR LA LACTATION HUMAINE ET APPROCHES DE SOLUTIONS

IMPACT OF CLIMATE ON HUMAN LACTATION AND APPROACHES TO SOLUTION

Narcisse **AÏZAN**
Kaba Research Laboratory in Chemistry and Applications (LaKReCA), University of Technical Sciences, Engineering and Mathematics (UNSTIM), PO Box 266 Natitingou, Republic of Benin, narcisseaizan@gmail.com

Amoussatou **SAKIRIGUI**
Kaba Research Laboratory in Chemistry and Applications (LaKReCA), University of Technical Sciences, Engineering and Mathematics (UNSTIM), PO Box 266 Natitingou, Republic of Benin, sakirigui.amoussatou@unstim.bj

Laboratory of Pharmacognosy and Essential Oils (LaPHE), Faculty of Sciences and Techniques (FAST)/University of Abomey-Calavi (UAC), Cotonou, Republic of Benin, samoussatou@yahoo.fr, https://orcid.org/0000-0003-0583-7582

Franck **YOVO**
Kaba Research Laboratory in Chemistry and Applications (LaKReCA), University of Technical Sciences, Engineering and Mathematics (UNSTIM), PO Box 266 Natitingou, Republic of Benin, yovofranck@unstim.bj, https://orcid.org/0009-0001-0368-2145

RESUME
L'impact du changement climatique sur la sécrétion lactée chez la femme est un sujet émergent, complexe et multidimensionnel. Bien qu'il soit moins étudié que chez les animaux, plusieurs facteurs liés au changement climatique peuvent indirectement affecter la lactation humaine, principalement en influençant la santé, la nutrition et le bien-être des mères.
Objectif : Le but de ce travail est d'améliorer la sécrétion lactée chez la femme à travers l'évaluation des propriétés galactogène de *Vernonia amygdalina Del*.
Méthodologie : Les analyses qualitatives des extraits bruts de *Vernonia amygdalina Del* ont été faites suivant la méthode de Houghton et Raman (1998).
Résultats : Dès données qualitatives collectées, on retient que le rendement d'extraction éthanolique est de 8,33% et les analyses qualitatives révèlent la présence des grands groupes de métabolites secondaires à savoir des alcaloïdes, des tannins, des Polyphénols qui sont des inducteurs d'activités galactogènes. De même on y retrouve des Anthocyanes, des Leuco-anthocyanes, des Dérivés quinoniques, des Saponosides, des Triterpénoides, des Stéroides, des Coumarines, des Composés réducteur, des O-hétérosides, des O-hétérosides à génines réduites et des C-hétérosides à génines. La température et les précipitations sont des facteurs climatiques qui contribuent à la dimunition de la quantité de lait pendant la saison sèche contrairement à la saison pluvieuse. Le climat associé à la pollution environnementale a été un facteur écologique déterminant qui à travers les pluies acides influence la sécretion lactée. En effet, les Phytoestrogènes, Saponines, Flavonoïdes, Alcaloïdes, Acides gras, Polysaccharides et Minéraux/Vitamines sont des groupes phytochimiques qui stimulent la secretion lactée.
Conclusion : De l'étude, on retient que *Vernonia amygdalina Del*. possède des propriétés pharmacologiques pouvant améliorer l'activité galactogène au niveau des femmes sujettes à des complications de sécrétion lactée sous l'influence des changements climatiques.
Mots-clés: Galactogène, changement climatique, *Vernonia amygdalina Del*, métabolites secondaires.

ABSTRACT
The impact of climate change on human milk production is an emerging, complex, and multifaceted topic. Although less studied than in animals, several factors related to climate change may indirectly affect human lactation, primarily by influencing maternal health, nutrition, and well-being.
Objective: The aim of this study is to improve human milk production by evaluating the galactogenic properties of *Vernonia amygdalina* Del. Methodology: Qualitative analyses of the crude extracts of *Vernonia amygdalina* Del were performed using the method of Houghton and Raman (1998).
Results: From the qualitative data collected, the ethanolic extraction yield was 8.33%, and qualitative analyses revealed the presence of major groups of secondary metabolites, namely alkaloids, tannins, and polyphenols, which are inducers of galactogenic activities. Anthocyanins, leucoanthocyanins, quinone derivatives, saponins, triterpenoids, steroids, coumarins, reducing compounds, O-heterosides, reduced-genin O-heterosides, and genin C-heterosides were also found. Temperature and precipitation are climatic factors that contribute to the decrease in the quantity of milk during the dry season unlike the rainy season. Climate, combined with environmental pollution, has been a determining ecological factor that, through acid rain, influences milk secretion. Phytoestrogens, saponins, flavonoids, alkaloids, fatty acids, polysaccharides, and minerals/vitamins are phytochemical groups that stimulate milk secretion.
Conclusion: The study concluded that Vernonia amygdalina Del. possesses pharmacological properties that can improve galactogenic activity in women prone to milk secretion complications under the influence of climate change.
Keywords: Galactogen, climate change, *Vernonia amygdalina* Del., secondary metabolites.

INTRODUCTION

Dans le monde, 600.000 enfants et 100.000 femmes meurent chaque année des maladies qui pourraient être évitées par l'allaitement (Walters D, et al., 2019). En Afrique de l'Ouest, des millions de dollars sont consacrés au traitement des enfants atteints de diarrhée, de pneumonie et d'autres affections que l'allaitement contribue à prévenir(Khawla 2023; Sevrin 2020). Malgré son importance nutritionnelle, économique et sociale sa production reste faible chez certaines mères à cause de plusieurs facteurs génétiques et non génétiques comme les changements climatiques (Agani Z, et al., 2019). L'impact du changement climatique sur la sécrétion lactée chez la femme est un sujet émergent, complexe et multidimensionnel. Bien qu'il soit moins étudié que chez les animaux, plusieurs facteurs liés au changement climatique peuvent indirectement affecter la lactation humaine, principalement en influençant la santé, la nutrition et le bien-être des mères. La dimunition des rendements de la secrètion des laits est liée à la variabilité des precipitations, les températures élevées et les stress thermiques (Diallo M A, et al., 2021). Plusieurs études réalisées dans différents pays montrent que la quantité et la composition du lait produit par les animaux varient avec la saison (Decaen C, et al., 2020). Cette faible prévalence de l'allaitement maternel exclusif a des conséquences réelles et durables sur la vie humaine, la qualité de vie et les performances économies nationales (Agani Z, et al., 2019). Dans les cultures non occidentales, les femmes qui viennent d'accoucher sont

aidées par divers moyens qui sont censés faciliter la transition des débuts du maternage et optimiser l'allaitement (Agani Z, et al., 2019). De nombreuses cultures recommandent de garder la mère bien au chaud et insistent sur une période de repos d'environ 1 mois (Agani Z, et al., 2019). Et nombre d'entre elles recommandent également des aliments traditionnels et des plantes pour les femmes en post-partum, dont le but est d'augmenter l'énergie de la mère et de favoriser la lactation (Agani Z, et al., 2019). Les plantes galactogènes ont fait objet d'essais sur les mammifères en raison de leurs potentialités médicinales à guérir les pathologies d'ordre infectieuses, virales, nutritionnelles, etc (Agani Z, et al., 2019). En effet, l'utilisation de ces plantes dans la dimunition des rendements de la sécrétion des laits liée aux changements climatiques reste à demontrer. Notre étude est donc initiée pour améliorer la sécrétion lactée chez la femme influencée par la variabilité des precipitations, les températures élevées et les stress thermiques avec les plantes medicinales. Pour atteindre cet objet, les feuilles de *Vernonia amygdalina* Del collectées dans les forêts environnantes des zones de l'enquête ethnobotanique puis les groupes phytochimiques des extraits de ces feuilles qui stimulent la production du lait ont été identifier.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODE

2.1 Materiel

2.1.1Materiel végétal

Les matériels végétaux sont constitués des feuilles de *Vernonia amygdalina* Del collectées dans les forêts environnantes des zones de l'enquête ethnobotanique. Ces plantes ont été collectées tôt le matin ou avant le coucher du soleil.



Photo 1: La plante medicinale de *Vernonia amygdalina* Del

1.1.1. Matériel chimique

Le matériel chimique était constitué spécifiquement des réactifs chimiques commercialisés comme éthanol, acide chlorhydrique, l'ammoniac, acide picrique, chlorure de fer, hydroxyde de sodium etc.

1.2.Méthodologie

1.2.1. Extraction

Les échantillons homogènes de ses plantes galactogènes ont été séchés à la température ambiante de 25 °C dans le laboratoire pendant deux semaines. Tous ces échantillons sont moulus dans un moulinais puis tamisés. Les extraits ont été préparés par la macération. En effet, 600 ml d'éthanol était ajouté à 60g de la matière végétale. Après la macération pendant 72 h sous agitation, le mélange est filtré sur un papier filter, évaporation avec rotavaport puis à sec dans l'étuve et le filtrat est récupéré. Le rendement était calculé selon la formule ci-après.

$$r = \frac{masse\ de\ l'exrait \times 100}{masse\ de\ matière\ végétale}$$

1.2.2. Analyse qualitative des extraits

Les analyses qualitatives des extraits bruts de *Vernonia amygdalina Del* ont été faites suivant la méthode de Houghton et Raman (1998).

3. RESULTATS ET DISCUSION

3.1 Extraction

Le rendement d'extraction éthanolique est de 8,33%. Ce rendement est supérieur à 5,37 % obtenu par Olusola-Makinde et ses collaborateur en 2021 (Olusola-Makinde O, et al., 2021). Le solvant d'extraction influence donc fortement le taux d'extraction des métabolites secondaires (Koudoro Y A, et al., 2019).

3.2 Analyse qualitative

Les analyses qualitatives révèlent la présence des grands groupes de métabolites secondaires à savoir des alcaloides, des tannins, des Polyphénols qui sont des inducteurs d'activités galactogènes. Ces résultats sont explicités dans le tableau 1 suivant.

Tableau I : Etude phytochimique des extraits de *Vernonia amygdalina Del*

Composés phytochimiques	Extrait éthanolique
Alcaloïdes	+
Polyphénol	+
Tannins	+
Tannins Catéchiques	+
Tannins galliques	+
Flavonoïdes	-

Anthocyanes		+
Leuco-anthocyanes		+
Dérivés quinoniques		+
Saponosides		+
Triterpénoides		+
Stéroides		+
Dérivés cyanogéniques		-
Mucilages		-
Coumarines		+
Composé réducteur		+
Anthracéniques libres		-
Anthracéniques combines	O-hétérosides	+
	O-hétérosides à génines réduites	+
	C-hétérosides à génines	+

De même on y retrouve dans ce tableau des Anthocyanes, des Leuco-anthocyanes, des Dérivés quinoniques, des Saponosides, des Triterpénoides, des Stéroides, des Coumarines, des Composés réducteur, des O-hétérosides, des O-hétérosides à génines réduites et des C-hétérosides à génines. Ces résultats sont ne sont pas en accord avec ceux obtenus Evbuomwan et ses collaborateurs en 2017 qui avaient montrés l'absence des tannins et la presence des flavonoides dans l'extraits éthanolique de *vernonia amygdalina* Del (Evbuomwan L, et al., 2017). Le temps de la récolte, la conservation, le sol sont des paramètres responsables de cette différence (Zahra et al. 2020). La température et les précipitations sont des facteurs climatiques qui contribuent à la dimunition de la quantité de lait pendant la saison sèche contrairement à la saison pluvieuse (Baldé et al. 2024). Le climat associé à la pollution environnementale a été un facteur écologique déterminant qui à travers les pluies acides influence la sécretion lactée (Diallo et al. 2021). En effet, le tableau suivant indique les effets des groupes de métabolite secondaire qui sont présents dans les extraits de vernonia amygdalina Del et qui permettent d'améliorer la sécretion du lait.

Tableau II : Les groupes phytochimiques et leurs effets

Famille de molecules	Effets
Phytoestrogènes	Imite les œstrogènes, stimule la prolactine
Saponines	Stimulation hormonale, assimilation des nutriments

Flavonoïdes	Antioxydant, régulation endocrinienne
Alcaloïdes	Activation neurohormonale
Acides gras	Apport énergétique, qualité du lait
Polysaccharides	Soutien digestif et nutritionnel
Minéraux/Vitamines	Métabolisme lacté, santé générale

Ce tableau montre que les Phytoestrogènes, Saponines, Flavonoïdes, Alcaloïdes, Acides gras, Polysaccharides et Minéraux/Vitamines stimulant la secretion lactée.

CONCLUSION

De l'étude, on retient que *Vernonia amygdalina Del*. possède des propriétés pharmacologiques pouvant améliorer l'activité galactogène au niveau des femmes sujettes à des complications de sécrétion lactée sous l'influence des changements climatiques. Mais Le solvant d'extraction influence donc fortement le taux d'extraction des métabolites secondaires comme alcaloïdes, des tannins, des Polyphénols qui sont des inducteurs d'activités galactogènes. Le temps de la récolte, la conservation, le sol sont des paramètres responsables de cette différence. La détermination de la toxicité de ces extraits permettra de connaitre la dose d'utilisation de ces extraits.

Références bibliographiques

Agani, Z., C. G. Akouedegni, et K. C. Boko. 2019. « Modes de préparation et principes actifs des recettes galactogènes utilisées pour améliorer la productivité laitière des mammifères : Synthèse bibliographique ». Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) 1(1) pp.38-46

Baldé, Samba, Papa Guedel Faye, Medoune Gueye Sarr, et al. 2024. « Optimization of the extraction of phenolic compounds by decoction on the leaves and stems of Momordica charantia ». *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 13 (4) pp.123-129. https://doi.org/10.22271/phyto.2024.v13.i4b.15003.

Decaen, C., M. Journet, Y. Manis, et B. Marquis. 2020. « Influence saisonnière sur la production et la composition du lait ». *Hal open science,* 15 (3) pp. 259-277.

Diallo, M.A., M.B. Barry, et A.G. Weibigue. 2021. « Impact des changements climatiques sur le rendement laitier des petits ruminants au sénégal ». *Agronomie Africaine* 33 (3) pp. 273-82.

Evbuomwan, L., E.P. Chukwuka, E.I. Obazenu, et L. Ilevbare. 2017. « Antibacterial Activity of Vernonia amygdalina Leaf Extracts against Multidrug Resistant Bacterial Isolat »? Journal of science environnental and application 22 (1) pp.17-21.

Khawla, Ennouini. 2023. « Allaitement maternel : bienfaits pour la mère et l'enfant ». Thèse de l'Université de Mohammed v de Rabat. pp. 255

Koudoro, Y. A, G. S. R. Bogninou, A. F. A. D. Bossou, et F. T. D. Bothon. 2019. « Métabolites secondaires , activités antibactérienne des extraits de l'écorce de

tronc de acacia polyacantha récoltée au Bénin » *International Journal of Advanced Research* 7 (10) pp. 1087-1092.

Olusola-Makinde, O, O. B Olabanji, et T. A Ibisanmi. 2021. « Evaluation of the bioactive compounds of *Vernonia amygdalina* Delile extracts and their antibacterial potentials on water-related bacteria ». *Bulletin of the National* 1(1) pp.2-12.

Sevrin, Thomas. 2020. « La production de lait maternel peut-elle être modulée par une supplémentation nutritionnelle en fenugrec ou en arginine ? : étude expérimentale chez Thèse de l' Université de nantes. pp. 234

Walters, D., L. Phan, et R. Mathisen. 2019. « The cost of not breastfeeding : global results from a new tool ». *Health Policy and Planning* 1 (1) pp.1-11.