



**CARACTERISATION DE CERTAINS PRINCIPES  
ACTIFS DE *ULVA LACTUCA* ET *ULVA RIGIDA* –  
ALGUES VERTES DU LITTORAL ROUMAIN  
DE LA MERE NOIRE ♦**

**Rodica Sîrbu\*, Constanța Sava, Doina Lucia Ghergic,  
Nadine A.F. Passy Mouima**

*Université « Ovidius » Constanta, Faculté de Médecine Dentaire et  
Pharmacie, Rue Ilarie Voronca nr. 7, Constanta; Roumanie,*

*\*E-mail: [sirbu@alpha.rmri.ro](mailto:sirbu@alpha.rmri.ro) Tel +40241670344, Fax +40241618372*

**Abstract:** Among algae, green algae contribute to the creation of a biological balance in seas and oceans, taking part to the water purification processes, carbon fixation and serving as feed for marine fauna. For mankind, they are important in food production, in medical fields, dietetics and cosmetics. *Ulva Lactuca* and *Ulva Rigida* are the most important green algae from the mean coastal area of the Black Sea. Their industrial capitalization is still poor; no theoretical studies have yet been performed. In this approach, the present work outlines in a detailed manner the active principles of these algae that, due to the recent established ecological equilibrium, represent nowadays a plentiful biomass.

**Keywords:** *marine algae, active principles, vitamins.*

**Résumé:** Parmi ces algues, les algues vertes contribuent à la création d'un équilibre biologique des mers et des océans participant à la purification des eaux, à la fixation du carbone et à la nourriture des animaux aquatiques. Pour l'homme elles ont une importance dans l'alimentation, dans le domaine médical, diététique et cosmétique. *Ulva Lactuca* et *Ulva Rigida*

---

♦ Paper presented at **COFrRoCA 2006: Quatrième Colloque Franco-Roumain de Chimie Appliquée**, 28 June – 2 July, Clermont-Ferrand, France

---

sont les plus importantes algues vertes de la zone medio littorale de la Mer Noire. Leur valorisation industrielle est tout de même déficitaire étant donné qu'il n'a été réalisé que des études purement théoriques. Dans ce sens le travail s'impose dans la mise en évidence, de manière détaillée les principes actifs que renferment ces algues, l'équilibre écologique mettant à la disposition au cours de ces dernières années, une biomasse végétale abondante des algues marines.

**Mots clé:** *algues marines, principes actifs, vitamines.*

## INTRODUCTION

Les algues marines forment la principale végétation des mers et des océans. Les algues marines sont représentées par un nombre considérable des familles du sous-règne *Thallophyta*. En Europe (Irlande, Norvège et France) on consomme les espèces de *Laminaria sacharina*, *Alaria esculenta*, *Prophyra umbilicalis*, *Rhodymenia palmata*, *Ulva sp.* [1]. Grâce au contenu élevé en vitamines et sels minéraux, ils constituent sous forme de farine des algues à doses convenables, un excellent complément nutritif dans l'alimentation des oiseaux et des animaux. Le contenu des substances organiques et anorganiques élevé a dirigé toutefois l'utilisation des algues à la valorisation industrielle supérieure étant une source moins chère, abondante et inépuisable de matière première pour les pays maritimes. Ainsi, dans un monde fortement industrialisé, ils ont mis au point des directions d'introduction à grande échelle des procédés chimiques pour l'obtention de certains produits comme : l'alcool méthylique, l'acide acétique, l'acétone, le charbon, la cendre, les halogènes, le potassium, le mannitol, des alginates, le carrageen et l'agar. Les plantes marines se remarquent toutefois par le contenu riche en polysaccharides, ce qui conduit à de multiples applications dans l'industrie alimentaire, l'industrie légère, pharmacie, médecine et cosmétique.

Ce travail se réfère à la caractérisation physico-chimique des certains principes actifs des algues vertes de la classe des chlorophytes des espèces *Ulva Lactuca* et *Ulva Rigida*. Ces espèces ont été choisies grâce au fait qu'elles présentent un intérêt spécial par leur composition chimique et aussi par leur rôle de bio markers naturelles dans l'eau de mer. Un autre motif qu'il présente c'est la possibilité facile de les récolter dans la Mer Noire, étant présentes dans les zones Mamaia, Agigea, Tuzla, Costinesti, Comorova, Mangalia, Vama Veche, ainsi que dans les bassines portuaires. Pourtant en Roumanie il n'y a pas une préoccupation majeure développée de valoriser cette matière première naturelle offerte par la Mer Noire, considérons importantes ces études dans l'établissement des compositions chimiques de ces algues, en vue d'une future utilisation bénéfique.

## MATERIEL ET METHODE

Les études concernant la biologie et la chimie des algues, ou celles axées sur l'optimisation des procédés technologiques existants de valorisation, représente en fait

la mesure des valeurs d'utilisation de ces plantes sous aquatiques dans diverses branches d'activités sans les conditions dans lesquelles on présume dans la discussions, l'apport que les algues apportent à l'homme, il est obligatoire de considérer les trois aspects liés à leur rôle dans le contexte écologique, l'utilisation directe après la récolte et l'industrialisation des principaux constituants chimiques séparés. Le problème de valorisation efficiente des principaux constituants des algues présuppose une connaissance des facteurs qui déterminent la quantité du composé utilisable de la plante récoltée. Les expériences ont démontré que le pourcentage de participation aux différents composés varie en fonction de l'espèce d'algue, l'élément anatomomorphologique, la saison et la zone de récolte [3, 4]. Ensuite, pour l'isolement d'un certain composé récolte des algues doit être faite en tenant compte de tous ces facteurs énumérés. Cette dépendance est propre à tous les algues [3, 4]. Les méthodes d'analyse présupposent des opérations initiales comme la récolte des algues, le hachis et le séchement, l'extraction, la distillation sèche.

### La récolte des algues

Les algues marines *Ulva Lactuca* et *Ulva Rigida* ont été récoltées manuellement dans les zones côtières du littoral roumain. On remarque aussi la possibilité de récolter des quantités importantes de plantes balancées par les vagues ou restées sur les rives en périodes de reflux. Dans la Figure 1 on peut voir l'aspect général de l'*Ulva Lactuca*, elle se présente comme une salade au fond de la mer.



**Figure 1.** Aspect général de l'algue *Ulva Lactuca* dans l'eau de mer [2]

### Le hachis et le séchement

Les algues fraîches ou sèches s'écrasent en particules uniformes avec une longueur approximative 25 - 75 mm. Le séchement des plantes s'effectue à la température de 50 °C. Un pré séchement au soleil, quelques jours après la récolte, réduit le contenu en eau des algues, mais le prolongement de cette durée a comme conséquence la diminution du contenu en iode. Les conditions de séchement se reflètent aussi ultérieurement dans la viscosité des solutions d'alginate, déterminant en

conséquence la qualité des produits finis.

### Extractions dans les solvants

Comme solvant on a utilisé l'alcool éthylique solution à 50°, dans lequel l'algue sèche s'est réchauffée à l'ébullition sur un bain d'eau, au reflux, pendant 30 min. Ensuite, après filtrage et refroidissement la solution extractive a été mise dans un ballon. Les déterminations ont été faites par lecture au spectrophotomètre Cintra Xe (Figure 2).

## Distillation sèche

Un schéma pour la distillation sèche est celle donnée dans la figure 2. Cette méthode présuppose toutefois le travail d'une quantité appréciable des algues marines. Les méthodes physico-chimiques d'analyse quantitative ont mis en évidence un contenu appréciable de composés organiques mais aussi anorganiques.

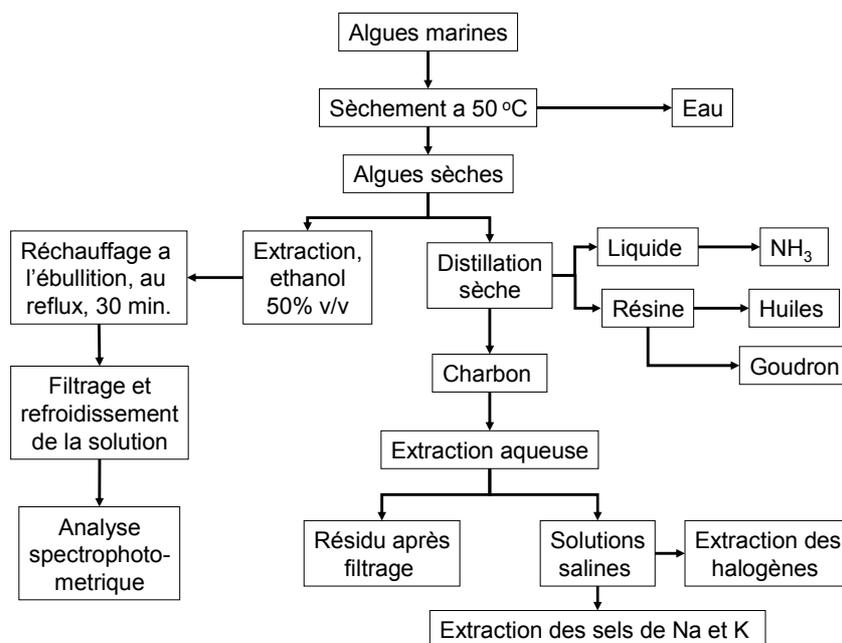


Figure 2. La valorisation des algues marines

## RESULTATS ET DISCUSSIONS

A la suite des analyses effectuées sur l'algue verte *Ulva Lactuca* obtenue de la Mer Noire, on a mis en évidence un contenu important de vitamines, présenté schématiquement dans le tableau 1. On constate que ces algues vertes présentent un contenu aussi élevé en acide ascorbique.

Une autre catégorie de composés précieux caractéristiques de ces algues est représentée par les pigments spécifiques [3]. Ceux qui confèrent aussi la couleur vert sont les chlorophylles les pigments chlorophylliens représentés par la chlorophylle **a** et **b** sont insolubles dans l'eau [3].

La chlorophylle peut s'extraire avec le méthanol du résidu resté après séparation des polysaccharides. Dans un rapport des formes **a** et **b** de 4 : 3, le contenu en chlorophylle est de 0,77 mg/g. En dehors de la chlorophylle il y a aussi des pigments caroténoïdes. Ceux-ci se caractérisent par une structure chimique complexe, confèrent une couleur jaune-rougeâtre et présentent une solubilité accentuée dans des dissolvants spécifiques des graisses.

Parmi les constituants minéraux ont été identifiés une série de métaux dont le contenu peut varier en fonction de la zone de laquelle les algues ont été récoltées. Dans le tableau 2 il y a les valeurs obtenues pour les métaux, tandis que dans le tableau 3 une série d'halogènes retrouvés en diverses quantités est présentée.

**Tableau 1. Valeurs obtenues pour les vitamines de l'*Ulva Lactuca***

Type de vitamine	No. des échantillons analysés	Valeurs obtenues	Méthode de dosage
Tiamine (B <sub>1</sub> )	4	0,68 µg/g	Méthode spectrophotométrique Spectre d'absorption de la vitamine B <sub>1</sub> en UV présentent un maximum à 265 nm en solution de NaOH 4%, et un autre maximum d'absorption à 340 nm.
Riboflavine (B <sub>2</sub> )	4	13,6 µg/g	Spectre d'absorption qui présente des maximums d'absorption à 445, 372, 369 et à 225 nm, caractéristique de la Riboflavine.
Pyridoxine (B <sub>6</sub> ) C <sub>8</sub> H <sub>11</sub> O <sub>3</sub>	4	2 µg/g	Les spectres d'absorption caractéristiques, ayant une absorption maximale à 291 nm en UV et en solution d'acide chlorhydrique 0,1 N, en solution tampon au pH = 7, présentent des maximums d'absorption à 254 et à 324 nm.
Niacine (PP) Les coenzymes nicotinamide adenin-dinucleotide (NAD) et Nicotinamide adenindinucleotid- phosphate (NADP).	4	36,2 µg/g	L'acide nicotinique présente en solution aqueuse un spectre d'absorption caractéristique, avec des maximums d'absorption à 237 nm (minimum) et à 262 nm (maximum). Les formes oxydées et réduites des coenzymes NAD et NADP présentent des spectres d'absorption différents, qui servent à l'identification et au dosage de ces coenzymes. NAD <sup>+</sup> et NADP <sup>+</sup> ont un maximum d'absorption à 260 nm tandis que NADH + H <sup>+</sup> et NADPH + H <sup>+</sup> ont deux maximums d'absorption, un à 260 nm tandis que l'autre moins étendu à 340 nm.
Acide ascorbique	5	35 g/100 g	Méthode spectrophotométrique, En solutions faible acide la vitamine C a un spectre d'absorption à 254 nm, tandis qu'en solution alcalines à 265 nm.

Une autre catégorie de composés avec une activité pharmacologique importante constituent les stérols [6, 7]. Ces composés représentent en fait les ester des acides gras (palmitiques, stéarique et oléique) avec des mono alcools supérieurs. Les stérols peuvent être mis en évidence de manière histochimique avec l'aide de la digitonine, par formation des cristaux caractéristiques de la combinaison moléculaire entre ces deux composés. Leur isolement des algues se réalise avec des solvants organiques non polaires ou faiblement polaires [6, 7]. De l'algue verte *Ulva Lactuca* a été isolé le composé 3-O-β-D-glucopyranosyl clerosterol qui présente une activité antiinflammatoire locale et antimicrobienne. La réponses inhibitrice du 3-O-β-D-glucopyranosyl clerosterol a été étudié sur 10 microorganismes de test en comparaison avec les standards de substances antimicrobiennes et des substances fongicides entre autres : Bacteries (G+) et *E. coli* (G-), champignons et levures [5 - 7].

**Tableau 2. Le contenu en métaux de l'Ulva Rigida rapporté a la matière sèche à 105 °C**

Na, mg/g	3,8 ± 0,2	Cu, µg/g	9,4 ± 0,5
K, mg/g	16,6 ± 0,3	Mn, µg/g	17,0 ± 0,2
Ca, mg/g	10,6 ± 0,6	Sr, µg/g	85 ± 1
Mg, mg/g	38,1 ± 0,9	Mo, µg/g	22
Fe, mg/g	77,0 ± 1,3	Pb, µg/g	9,4
Zn, mg/g	32,8 ± 0,5	Pertes a 105 °C, %	12,3
Cr, µg/g	1,2	Cendre, %	23,4
Co, µg/g	4,6	Résidu insoluble dans HNO <sub>3</sub> , %	0,7
Ni, µg/g	3,5		

**Tableau 3. Le contenu en halogènes (mg/g) de l'Ulva Rigida**

Halogène	Contenu (mg/g)
Chlore	13,6
Brome	0,189
Iode	0,033

## CONCLUSIONS

1. Les algues marines constituent pour l'homme une fabuleuse richesse dont on exploite seulement une petite partie de la matière première existant.
2. Elles peuvent apporter un très bon équilibre alimentaire, une bonne prévention des maladies de civilisation, une santé améliorée dans plusieurs domaines et une grande beauté c'est à dire une bonne qualité de vie.
3. Grâce aux techniques modernes de préparation, de conservation et de conditionnement, les algues sont aujourd'hui à la portée de tous. Il est donc nécessaire de profiter de ces concentrés potentiels de santé et de beauté en les utilisant en cuisine dans la pharmacie familiale et dans la salle de bain.
4. Comme nous venons de le constater en général les algues et spécialement la classe des chlorophytes, de laquelle font partie les Ulves, constitue: la médecine, la pharmacie, cosmétiques, l'industrie agro-alimentaire, etc.

## REFERENCES

1. Simionescu, C., Rusa, V., Popa, V.: *Chimia algelor marine*, Ed. Academiei, Bucarest, **1974**.
2. [www.algheria.it/ulva\\_lactuca.htm](http://www.algheria.it/ulva_lactuca.htm)
3. Gayral, P. : *Les Algues, Morphologie, Cytologie, Reproduction, Ecologie*, **1975**.
4. Ionescu, A.: *Le monde des algues, la nature et l'homme*, Ed. Scientifique, Bucarest, **1972**.
5. Passy Mouima, F.A.N., *Thèse de Diplome*, Université Ovidius Constanta, **2006**.
6. Abdel-Fatah, Selective isolation of glycoprotein material from the green seaweed *Ulva Lactuca*, *J. of Biochemistry*, **1987**, 20, 61-65.
7. Abdel-Fatah, Glicoproteins from *Ulva Lactuca*, *J. of Phytochemistry*, **1987**, 26, 1447-1448.