

Introducción de la agricultura halófila en campos salinos para el cultivo de la salicornia, sus beneficios económicos y para la salud



<https://cu-id.com/2144/v15e04>

Introduction of halophilic agriculture in saline fields for the cultivation of salicornia, its economic and health benefits

✉ Roberto Y Millan del Sol *

RESUMEN: El presente trabajo aborda el potencial de la introducción de las bases para el desarrollo de la agricultura Halófila. La innovación en el establecimiento de una agricultura salina, donde se desarrolle el cultivo de la Salicornia en campos salinos de forma encadenada a su principal objeto social, la producción de sal y el benéfico por medio de la corrida de salmuera y evaporación solar, con la finalidad de implementar su proceso de producción y explotación, aprovechando todas las ventajas que ofrece esta planta en cuanto a sus diferentes usos, y alternativa agroalimentaria para la adaptación al cambio climático lo cual representaría un alto rendimiento productivo y de bajo requerimiento hídrico. Esto hace de la misma una importante opción económica en la diversificación agrícola que contribuye a la potencialización del cultivo orgánico y sustentable independientemente de los efectos benéficos en la salud, por otra parte las oportunidades que ofrece este tipo de cultivo para Cuba son sorprendentes, ya que para el cultivo de estas especies tolerantes a las sales se pueden utilizar millones de hectáreas de tierras áridas e improductivas y conservar los valiosos recursos de agua dulce, además de generarse recursos materiales y económicos importantes pudiendo ser una puerta de entrada a la generación de combustibles de segunda generación permitiendo una mayor autodependencia energética. Los beneficios que pueden obtenerse de este cultivo influirán positivamente en sectores priorizados de la economía, favoreciendo el desarrollo económico, industrial y social.

Palabras clave: Agricultura halófila, sal, Salicornia.

ABSTRACT: The present work approaches the potential of the introduction of the bases for the development of Halophile agriculture. The Innovation in the establishment of a saline agriculture, where the cultivation of Salicornia is developed in the saline fields in a chained way to its main corporate purpose, the production of salt and beneficial by means of the brine run and solar evaporation, with the purpose of implement its production and exploitation process, taking advantage of all the advantages that this plant offers us in terms of its different uses, being an agri-food alternative for adaptation to climate change, which would represent a high productive yield and low water requirement. This makes of the same one an important economic option in the agricultural diversification that contributes to the potentiation of organic and sustainable cultivation regardless of the beneficial effects on health, on the other hand the opportunities offered by this type of cultivation for Cuba are surprising, since for the cultivation of these salt-tolerant species can be used millions of hectares of arid and unproductive lands and conserve valuable freshwater resources as we said initially, in addition to generating important material and economic resources, being able to be a gateway to the generation of second generation fuels, allowing us greater energy self-dependence. The benefits that can be obtained of this cultivation will influence positively in prioritized sectors of the economy, favoring the economic, industrial and social development.

Keywords: Halophile agriculture, Salt, Salicornia.

INTRODUCCIÓN

La agricultura es una actividad que se realiza en la naturaleza para producir alimentos de manera sostenible. Incluye técnicas y conocimientos para cultivar la tierra, producir alimentos y productos a través de la labranza y la silvicultura.

Entre los principales problemas de la agricultura se encuentra el incremento de la salinidad en los suelos.

El término salinidad se refiere a la presencia de una elevada concentración de sales que perjudica a las plantas por su efecto tóxico y la disminución del potencial osmótico del suelo debido, principalmente a la presencia de cloruro de sodio (NaCl) y sus combinaciones de sales, como los cloruros y los sulfatos.

Recibido: 10/04/2023

Aprobado en su forma original: 17/04/2023

Grupo Empresarial Geominero Salinero (GEOMINSAL), Calle 13 e/Carretera de Cojímar y Final No. 15.
Reperto Chibás. Guanabacoa. La Habana, Cuba.

*Correo electrónico: millan@gms.minem.cu

Los autores declaran no tener conflicto de intereses

Este artículo se encuentra bajo licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Las altas concentraciones de sodio en los suelos no sólo perjudican las plantas directamente, sino también degradan la estructura del suelo, disminuyendo la porosidad y la permeabilidad del agua. El origen de la salinidad de los suelos se encuentra en las prácticas agrícolas incorrectas, el mal manejo del agua y la cercanía o la altura sobre el nivel del mar. La problemática de la salinización del suelo en las zonas de producción agrícola impone nuevos retos ya que tiene que asegurarse la calidad del suelo, el agua y los nutrientes.

Una opción para los suelos con alta salinidad es el cultivo de plantas halófitas.

Las halófitas son aquellas con la capacidad de tolerar elevadas concentraciones de cloruro de sodio contenido en el suelo. Estas plantas no sólo pueden crecer a orillas del mar o en estuarios, también pueden vivir en lugares tierra adentro. Aunque pueden crecer en climas fríos, el número es mayor en climas calientes y secos.

- Las halófitas se clasifican en dos clases: halófitas eventuales y euhalófitas.
- Las halófitas eventuales tienen desarrollo óptimo en suelos o aguas no salinas y son capaces de tolerar una mayor concentración de sales que las plantas convencionales.
- Las euhalófitas obtienen el mejor crecimiento en agua o suelos salinos. Las plantas no soportan concentraciones de sal mayores a 5,000 ppm, mientras que las halófitas soportan concentraciones de sal entre 30,000 y 40,000 ppm.

La **salicornia** es conocida popularmente como 'la planta (casi) milagrosa' ya que sus propiedades nutritivas son muy apreciadas. Puede ayudar a reforzar el sistema inmunológico y, por tanto, mejorar la capacidad del organismo para luchar contra el cáncer y otras enfermedades, por esto y demás propiedades la importancia de no pasar por alto la oportunidad de aprovechar los beneficios a la salud que esta planta puede aportar.

MATERIALES Y MÉTODOS

La Salicornia es una halófito (planta que crece de manera natural en áreas afectadas por salinidad en las raíces) rica en aceite que se cultiva en campos irrigados con agua salada y se puede cosechar con maquinaria estándar, como cualquier otro cultivo (trigo o arroz). Sus semillas se pueden prensar mediante procesos similares a los utilizados para otras cosechas de semillas aceitosas, como las de girasol. Su tolerancia a la salinidad hace factible su cultivo utilizando agua de mar para el riego en regiones costeras o desérticas, que anteriormente fueron consideradas no aptas para cultivos. La

salicornia permite desarrollar zonas que hasta el día de hoy son consideradas no aptas para el desarrollo de ningún cultivo.

La salicornia se puede desarrollar en cualquier terreno inundado con aguas salinas, "con la ventaja que al cabo de 5 ó 10 años el cultivo elimina la sal de la tierra y la convierte en una zona, por lo menos, apta para ganado". Además, agrega que la harina que se obtiene de la planta es apta para el consumo de porcinos y aves.

Con el aumento de los precios del sector energético y la mayor preocupación por el recalentamiento global, esta planta tolerante a las sales, comienza a ser muy apreciada por sus otras propiedades.

Las semillas de salicornia contienen 30 por ciento de su peso en aceite, casi el doble que las de Soja, y pueden cosecharse y prensarse para extraerlo y usarlo en la cocina o para producir combustible, que podrían emplear los aviones.

El restante 70 por ciento de la biomasa de la semilla de salicornia sirve como alimento proteico para el ganado. Los tallos sirven como forraje o como material de construcción

Algunas de las principales características:

- Riego con agua de gran contenido salino.
- Absorbe la salinidad de agua y tierra mejorando el suelo.
- Gran valor nutricional para el ganado ovino y avícola.
- Reduce el colesterol y contiene entre otros Omega 6.
- Sobrevive en condiciones de salinidad muy alta. Impacto ambiental positivo (mejora el medio ambiente).
- Gran captador de emisiones de carbono.
- Convierte y mejora suelos salinos y desérticos no aptos para cultivos.
- Presenta un rendimiento de unos 1.893 litros de aceite vegetal por hectárea (contra 530 litros que produce la soja).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la alimentación humana es importante contar con fuentes de vitaminas, minerales, fibras y otros elementos indispensables para el funcionamiento, crecimiento y desarrollo de las capacidades físicas e intelectuales del individuo. El interés en los componentes de la Salicornia por sus efectos funcionales se ha incrementado en los últimos tiempos, ya que algunas enfermedades pueden prevenirse o tratarse mediante una alimentación saludable en la que esta planta jugar un papel decisivo. El efecto positivo de estas sobre la fisiología humana se ha ampliado. Durante mucho tiempo, las Salicornia se ha utilizado para el

tratamiento de diversas enfermedades y, en la actualidad, se han convertido en un tema de importancia mundial, con implicaciones tanto medicinales como económicas. La medicina tradicional ha sido la clave para seleccionar y evaluar metabolitos halófilos empleados en la formulación de nuevos fármacos provenientes de estas.

El estudio de las propiedades de salicornia nos evidencia sus efectos beneficiosos tanto para la salud, alimentación y energía los cuales pueden influir positivamente el desarrollo alimenticio, técnico y económico de nuestro país, convirtiéndose en un elemento más de diversificación económica de las Salinas y una fuente rápida de generación de divisas que permitirían capitalizar esta industria sin obviar su principal objeto social, por otra parte sería un medio de subsistencia y de desarrollo local con beneficios importantes a la Salud de nuestra sociedad potencializando su consumo como alimento y sustituto de la Sal. Por otra parte, nos permite cuidar el medio ambiente ayudando a reducir la emisión de gases contaminantes a la atmósfera, disminuyendo las emisiones de contaminantes a la atmósfera relacionada con la producción de combustible ya que no solo este es un proceso limpio, sino que utiliza estos contaminantes y desechos orgánicos para la obtención del producto o sea biocombustible puede emplearse como forraje convirtiendo zonas desérticas improductivas sin utilizar agua dulce.

Durante muchos años, el uso de salicornia se enfocó a la fabricación de jabones y vidrio, así como la preparación de medicamentos. En la actualidad representa un recurso alimenticio importante, ya que las semillas pueden procesarse para la extracción de aceites y, sus ramas carnosas, como ingrediente de la alta cocina. Esta revalorización ha llevado a que en muchas salineras se lleve a cabo un proceso de recolección y cultivo, convirtiéndose en un elemento más de diversificación económica de las salineras y un medio de subsistencia para los habitantes

Además, su ingesta se ha asociado con una disminución de la presión arterial media debido al efecto vaso protector del ácido transferúlico, por lo que podría ser utilizada como una alternativa para prevenir y mejorar la hipertensión. También se ha demostrado la presencia de agentes activos como flavonoides, saponinas, alcaloides, taninos, esteroides y selenio. Lo que podría estar asociado a los efectos anticancerígenos, anti glicémicos, hepatoprotectores e hipolipemiantes reportados en esta planta. De igual manera, se ha reportado que el extracto desalado de salicornia puede ser un ingrediente potencial para suplementos dietéticos o nutraceuticos para mejorar y prevenir trastornos relacionados con la remodelación vascular.

Su empleo en alimentación no es nuevo. Sin embargo, la reciente escasez en la disponibilidad de

alimentos y suelos cultivables ha llevado a este género a ser una opción para el cultivo de zonas salinas.

Las plantas de salicornia han sido examinadas en busca de un perfil fitoquímico y se ha informado la presencia de una gama de carbohidratos, proteínas, aceites, compuestos fenólicos, flavonoides, esteroides, saponinas, alcaloides y taninos. La extracción de agua y alcohol seguida de un perfil de componentes ha indexado muchos compuestos potencialmente bioactivos. Los estudios han informado la presencia de fibras dietéticas, polisacáridos bioactivos, proteínas, lípidos, esteroides, flavonoides y minerales como magnesio (Mg), calcio (Ca), hierro (Fe) y potasio (K), en *S. herbácea*.

El aceite proveniente de las semillas es un aceite comestible. El perfil de ácidos grasos incluye ácido palmítico (6.9 %), esteárico (2.3 %), oleico (14.1 %), linoleico conocido como omega-6 (73.1 %), linoléico u omega-3 (2.4 %) y otros (1.2 %).

Los polisacáridos brutos y los purificados de *Salicornia* han demostrado la antiproliferación de células humanas de cáncer de colon y el ácido clorogénico derivado de *S. herbácea*, ejerce un control sobre la metástasis por otra parte posee un efecto antioxidante y ejerce una respuesta anticancerígena hacia el carcinoma hepatocelular hepático humano del adenocarcinoma de pulmón humano.

Efecto antiglicémico. La diabetes ha asumido proporciones epidémicas en los tiempos actuales, debido a la contaminación y al consumo de alimentos procesados y ricos en calorías, entre otros factores causales. El panel existente de fármacos antidiabéticos provoca efectos secundarios. En este sentido, se están buscando opciones más seguras para controlar los compuestos bioactivos. Estas sustancias muestran potentes actividades antioxidantes, antimicrobianas, antiinflamatorias y antitumorales y, por lo tanto, representan compuestos clave en la prevención de diversas enfermedades. Los organismos halófitos pueden ser una nueva fuente de productos saludables como alimentos funcionales,

La hipertensión arterial es una enfermedad que afecta aproximadamente al 40 % de la población adulta mundial. Por otro lado, se sabe que es un factor de riesgo que aumenta el riesgo de enfermedad cardiovascular, aumentando en última instancia la morbimortalidad. El alto consumo de sal en los alimentos es causa y agrava la hipertensión arterial y la disfunción vascular. Actualmente, no hay duda del beneficio de reducir la presión arterial en sujetos hipertensos. El buen control de la presión arterial produce una disminución de la mortalidad global y de la morbilidad cardiovascular, tanto por reducción de eventos cerebrovasculares, como cardíacos, renales y otros niveles.

La Salicornia se ha utilizado como medicina popular para el tratamiento de diversas enfermedades como la obesidad, la diabetes y el cáncer. El extracto desalado de salicornia, puede ser un ingrediente potencial para suplementos dietéticos o nutracéuticos para mejorar y prevenir trastornos relacionados con la remodelación vascular. El consumo excesivo de sodio (sal) en la dieta es la causa principal de la presión arterial alta y, en consecuencia, un factor de riesgo importante para las enfermedades cardiovasculares.

La Organización Mundial de la Salud quiere reducir la ingesta media de sodio actual de aproximadamente 4 g/d a la mitad. Se han probado varias estrategias para disminuir la cantidad de sal, el uso de Salicornia como sustituto de la sal muestra un gran potencial para esto.

El término cáncer se aplica a enfermedades con el rasgo común de la inoperancia de los mecanismos que regulan normalmente el crecimiento, la proliferación y la muerte celular. El cáncer constituye la primera causa de mortalidad a nivel mundial. Existe un gran número de trabajos relacionados con la búsqueda de compuestos con la capacidad de combatir esta enfermedad. En esta búsqueda los productos naturales han jugado un papel importante, En consecuencia, se estudió el efecto mejorador del polvo de Salicornia, así como el posible uso del halófito como un antídoto para controlar la diabetes.

Las dietas ligeramente hiperproteicas son beneficiosas para la salud, ya que promueven pérdida de peso corporal y modificaciones en la composición del cuerpo (pérdida de grasa visceral, mejora de la musculatura) debido a su efecto saciante (incrementan los niveles de leptina e insulina), que induce un mayor gasto energético y disminuye los ácidos grasos y triglicéridos y estabiliza la glucosa en sangre.

Esta dieta, además, contiene fotoquímicos, como polifenoles, presentes en la salicornia. Numerosas investigaciones tanto a nivel preclínico como clínico, han demostrado las propiedades de diversos polifenoles dietarios para disminuir el peso corporal y mejorar la sensibilidad a insulina y prevenir el desarrollo de diabetes.

En estudios realizados por la comunidad internacional se ha evaluado el efecto de Salicornia sobre el colesterol en sangre y el metabolismo de los lípidos, El tratamiento con salicornia produjo una reducción significativa de los niveles de colesterol total, triglicéridos en sangre y colesterol.

Efecto osteoprotector. Las complicaciones relacionadas con los huesos se encuentran entre las enfermedades metabólicas más preocupantes en el mundo moderno. La fragilidad ósea y la susceptibilidad a las fracturas aumentan con la edad y enfermedades como la osteoporosis. La adipogénesis elevada en el hueso da como resultado osteoporosis y pérdida de masa ósea cuando se combina con la falta de osteoblastogénesis.

Efecto hepatoprotector El hígado es una glándula vital para la correcta funcionalidad del cuerpo humano, por tanto, la mayoría de los analgésicos inducen efectos adversos en los tejidos y funciones del hígado. Por tanto, se realizó un estudio para evaluar los efectos hepatoprotectores de una bebida herbal coreana, de la cual la salicornia fue un componente, la bebida confiere efectos protectores sobre el hígado.

La incorporación de salicornia a la dieta ejerce un efecto beneficioso para la salud ya que puede resultar útil para la prevención y tratamiento de enfermedades metabólicas en humanos.

La sal de Salicornia previene el efecto hipertensivo, normalmente asociado con el cloruro de sodio, estableciendo un efecto mejorador sobre el riñón y el hígado. Debido a su composición, la incorporación de salicornia a la dieta la convierte en una dieta ligeramente hipocalórica, con menor contenido en carbohidratos y mayor contenido en proteínas que la dieta normal.

Efecto diurético La salicornia, salicornia es una planta común en las marismas y en los suelos salinos del interior. Posee propiedades diuréticas y depurativas. Suele emplearse cruda o en infusión. Contiene muchas sustancias minerales como sales de potasio, manganeso, calcio, sílice, yodo y boro.

CONCLUSIONES

1. Las propiedades medicinales de la Salicornia hacen que sean de especial interés ya expresan su contenido de agentes biológicamente activos, al ser una fuente de sal en los alimentos, teniendo efectos anticancerígenos, antiglicémicos, hepatoprotectores.
2. Podemos concluir que el establecimiento de una agricultura salina introduciendo el cultivo de la Salicornia tiene todo el potencial de generar una agricultura más sustentable para Cuba, siendo una alternativa agroalimentaria para la adaptación al cambio climático que representara un alto rendimiento productivo y bajo requerimiento hídrico lo cual hace de la misma una alternativa económica de diversificación agrícola que contribuye a disminuir el uso de recursos hídricos, y potenciar el cultivo orgánico y sustentable además de ser utilizada como alimento .
3. Estas propiedades hacen de la salicornia, un vegetal de múltiples usos, que no se deben de pasar por alto todos los efectos benéficos a la Salud, la alimentación al desarrollo energético que nos da en medida una visión sobre el impacto económico que pudiera tener el desarrollo de la agricultura halófila, en conclusión está súper planta no pude pasar desapercibida ante la visión previsoras de un futuro sustentable ecológicamente

auto independiente de combustibles Fósiles , en cuanto a una alimentación sana en función del cuidado de la Salud.

BIBLIOGRAFÍA

- Efecto modulador de suplementos en la dieta. UCO Press. Córdoba. pp 317.
- Legarda, R. & Gascón, M. 2011. Agua de mar: derecho, supervivencia y soberanía alimentaria.
- Lanz, A. & González, M. 2013. La salinidad como problema en la agricultura: la mejora vegetal una solución inmediata. *Cultivos Tropicales*. 34(4):31-42.
- Morales, N. 2018. Respuestas biológicas a contaminantes presentes en el entorno de Doñana.
- Patel S. 2016. Salicornia: evaluating the halophytic extremophile as a food and a pharmaceutical candidate. *Biotech*. 6 (1):104. DOI: [10.1007/s13205-016-0418-6](https://doi.org/10.1007/s13205-016-0418-6).
- Panth, N., Park, S., Kim, H., Kim, D. & Oak, M. 2016. Protective effect of Salicornia European extracts on high salt intake-induced vascular dysfunction and hypertension. *Int. J. Mol. Sci*. 17(7):1176. DOI: [10.3390/ijms17071176](https://doi.org/10.3390/ijms17071176)
-