الملخص العربي للبحث

التقييم البيئي والاقتصادي لـ Nostoc sp. المثبت للنيتروجين كبديل مستدام للتسميد الصناعي باليوريا

Environmental and economic assessment of nitrogen-fixing *Nostoc* sp. as a sustainable alternative to synthetic urea fertilization

Mostafa Sobhi [a,b], Eman Zakaria [a,c], Tamer Elsamahy [d], Feifei Zhu [c], Mohamed S. Gaballah [e], **Eid S. Gaballah [f],** Xinjuan Hu [a], Yi Cui [a], Shuhao Huo [a]

a *School of Food and Biological Engineering, Jiangsu University, Zhenjiang 212013, China*

b *Agricultural and Bio-systems Engineering Department, Faculty of Agriculture, Alexandria University, Alexandria 21545, Egypt*

c *School of Life Sciences, Jiangsu University, Zhenjiang 212013, China*

d *Biofuels Institute, School of the Environment and Safety Engineering, Jiangsu University, Zhenjiang 212013, China*

e *School of Engineering and Technology, Central Michigan University, Mt. Pleasant, MI 48858, USA*
f *Agricultural Engineering Department, Faculty of Agriculture, Fayoum University, Fayoum 63514, Egypt*

الملخص العربي:

تناولت هذه الدراسة البحث في التأثير البيئي وناقشت الجوانب الاقتصادية لاستبدال اليوريا الاصطناعية (S1) ببكتيريا Nostoc sp. المثبتة للنيتروجين في نظامين زراعيين: التسميد البطيء الإطلاق (S2) واستخراج المغذيات الخارجية في شكل غاز حيوي مهضوم (S3)، مما يسمح باستخدام أكثر كفاءة للمغذيات من قبل النباتات. تم تحديد معدل احتجاز ثاني أكسيد الكربون (CO2) تجريبيا، في حين تم الحصول على بيانات الإنتاجية الخارجية الفعلية من الأدبيات وتحليلها للتأكد من عدم اليقين. أظهرت النتائج أن استبدال طن واحد من اليوريا الاصطناعية التقليدية ببدائل تعتمد على الطحالب الدقيقة (S2 وS3) خفف بشكل كبير من إمكانية الاحتباس الحراري العالمي من 5.4 إلى 2.3 طن مكافئ من ثاني أكسيد الكربون في S2 وحقق عزلًا صافيًا للكربون بمقدار -1.1 طن مكافئ من ثاني أكسيد الكربون في S3 عند استخدام الغاز الحيوي في الأنشطة البشرية. وعلاوة على ذلك، خففت S2 وS3 من تأثير السمية غير المسببة للسرطان لدى البشر بنسبة 51.0% و48.1% على التوالي. ومع ذلك، استهلكت هذه البدائل كميات أكبر من المياه وزادت بشكل ملحوظ من استخدام الأراضي. وتبلغ التكلفة الحالية لإنتاج الكتلة الحيوية المكافئة من الطحالب الدقيقة حوالي خمسة أضعاف سعر اليوريا. لذلك، فإن استبدال الأسمدة الكيميائية لليوريا ببديل طبيعي يعتمد على Nostoc sp. المثبت للنيتروجين ليس مجديًا اقتصاديًا في الوقت الحاضر، على الرغم من فوائده البيئية الإيجابية.

Sobhi, M., Zakaria, E., Elsamahy, T., Zhu, F., Gaballah, M. S., **Gaballah, E. S**., ... & Huo, S. (2025). Environmental and economic assessment of nitrogen-fixing Nostoc sp. as a sustainable alternative to synthetic urea fertilization. *Process Safety and Environmental Protection*, *196*, 106917. https://doi.org/10.1016/j.psep.2025.106917