Weiden zur Reinigung kommunaler Abwässer

Categories : Aktuelles, Fokus, Gewinnung & Nutzung, Wasseraufbereitung

Date : 7. Juli 2021

Von Natur aus sind Weiden tolerant gegenüber Verunreinigungen und ihre Wurzeln filtern den Stickstoff aus dem Abwasser heraus, wodurch sich die produzierte Biomasse verdreifacht, die dann zur Herstellung von erneuerbaren Biokraftstoffen geerntet werden kann. Jedes Jahr werden in Kanada sechs Billionen Liter kommunale Abwässer teilweise geklärt und in die Umwelt entlassen, während weitere 150 Milliarden Liter ungeklärte Abwässer direkt in unberührte Oberflächengewässer eingeleitet werden.
Jetzt haben Forscher einen Weg gefunden, diesen Fluss einzudämmen: indem sie das Abwasser durch die Wurzeln von Weidenbäumen filtern. Bei Experimenten mit einer Plantage in Quebec schätzen die Wissenschaftler, dass jährlich mehr als 30 Millionen Liter Primärabwasser pro Hektar mit der "Bioraffinerie" gereinigt werden können.

> "Wir sind immer noch dabei zu lernen, wie diese Bäume solch große Mengen an Abwasser tolerieren und behandeln können, aber der komplexe 'phyto'-chemische Werkzeugkasten der Weiden gibt uns spannende Hinweise."
> - Eszter Sas, Hauptautorin der Studie

Weidenbäume sind von Natur aus tolerant gegenüber Verunreinigungen und ihre Wurzeln filtern den hohen Stickstoffgehalt des Abwassers heraus, wodurch sich die produzierte Biomasse verdreifacht, die dann für erneuerbare lignozellulosehaltige Biokraftstoffe, eine Alternative zu fossilen Brennstoffen, geerntet werden kann.

Biokraftstoffe der zweiten Generation

Diese Biomasse kann dann gesammelt werden, um erneuerbare lignozellulosehaltige Biokraftstoffe herzustellen. Als Alternative zu fossilen Kraftstoffen stehen diese sogenannten Biokraftstoffe der zweiten Generation nicht in direkter Konkurrenz zu den Rohstoffen in der Nahrungskette. In ihrer Forschung verwendeten Sas und ein kanadisch-britisches Team von Pflanzenwissenschaftlern, Biochemikern und Chemieingenieuren der UdeM und des Imperial College London eine fortschrittliche metabolomische (chemische) Profilierungstechnologie, um auch neue extrahierbare "grüne" Chemikalien zu identifizieren, die von den Bäumen produziert werden.
Neben der Salicylsäure (am besten bekannt als Hauptbestandteil von Aspirin), die Weiden in großen Mengen produzieren, wurde durch die Abwasserfiltration eine Reihe von "grünen" Chemikalien angereichert, die bedeutende antioxidative, krebshemmende, entzündungshemmende und antimikrobielle Eigenschaften haben. "Während die meisten der induzierten chemischen Verbindungen noch nie zuvor in Weiden gesehen wurden, wurden einige bereits in salztoleranten Pflanzen wie Süßholz und Mangroven beobachtet und sind dafür bekannt, starke Antioxidantien zu sein. Interessanterweise ist eine Reihe der induzierten Chemikalien völlig uncharakterisiert und ein Rätsel. Es ist erstaunlich, wie viel neue Pflanzenchemie es noch zu entdecken gibt, sogar in Weidenbäumen, die es schon seit Tausenden von Jahren gibt. Es scheint wahrscheinlich, dass wir immer noch nur an der Oberfläche der natürlichen chemischen Komplexität dieser Bäume kratzen, die man sich zunutze machen könnte, um Umweltprobleme zu bekämpfen", sagt Sas.

Erstaunlich hohe Erträge

Bei der Betrachtung der Auswirkungen, die die Abwasserbehandlung durch Weiden auf die jährlichen

Erträge an lignozellulosehaltigem Biokraftstoff und "grünen" Chemikalien haben würde, hatte Sas' Team negative Auswirkungen der Bewässerung ihrer Versuchsplantage mit Abwasser erwartet. Sie waren jedoch überrascht, als die Erträge tatsächlich so stark anstiegen. "Einer der Vorteile der Verwendung natürlicher Lösungen zur Bewältigung von Umweltherausforderungen wie der Abwasserreinigung ist, dass wir komplementäre Bioprodukte erzeugen können, wie erneuerbare Bioenergie und grüne Chemie", sagte Sas' Doktorvater an der UdeM, Seniorautor Frédéric Pitre. "Dieses Konzept einer Bioraffinerie scheint fantastisch zu sein, um neuen Umwelttechnologien zu ermöglichen, wirtschaftlich mit den hoch etablierten Märkten für erdölbasierte fossile Brennstoffe und Chemikalien zu konkurrieren und gleichzeitig dazu beizutragen, die anhaltenden menschlichen Schäden am Ökosystem zu reduzieren."