

## Zuckerhirse: Süßes Versprechen für die Umwelt

**Zuckerhirse lässt sich zur Herstellung von Biogas, Biokraftstoffen und neuen Polymeren nutzen. Zudem kann sie dazu beitragen, Phosphatdünger zu ersetzen. Eine am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) entwickelte neue Zuckerhirsesorte akkumuliert besonders viel Zucker und gedeiht unter heimischen Bedingungen. Wie die Forschenden in der Zeitschrift *Industrial Crops & Products* berichten, hängen der Zuckertransport und die Zuckerakkumulation mit dem Bau der Leitungsbahnen der Pflanzen zusammen. Dies ergab ein Vergleich zwischen Zucker- und Körnerhirse. (DOI: 10.1016/j.indcrop.2021.113550)**

Mit der Weltbevölkerung wächst der Bedarf an Nahrungsmitteln, Rohstoffen und Energie. Dadurch nehmen die Belastungen für die Umwelt und das Klima zu. Eine Strategie, den Treibhausgasausstoß zu verringern, besteht darin, sogenannte C4-Pflanzen anzubauen. Diese betreiben besonders effizient Photosynthese, binden daher Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) besser und bauen mehr Biomasse auf als andere Pflanzen. Gewöhnlich sind sie an sonnige und warme Standorte gebunden. Zu den C4-Pflanzen gehört die Sorghumhirse, auch Mohrenhirse genannt, eine Hirseart aus der Gattung Sorghum in der Familie der Süßgräser. Die besonders zuckerhaltigen Sorten heißen Zuckerhirse. Zu den weiteren Sorten gehört die als Futtermittel eingesetzte Körnerhirse. Sorghumhirse lässt sich auf schwer zu bewirtschaftenden sogenannten Grenzertragsflächen anbauen, sodass sie nicht mit sonstigen Nahrungs- oder Futterpflanzen in Konkurrenz tritt.

Eine neue Zuckerhirsesorte namens KIT1 hat Dr. Adnan Kanbar in der Arbeitsgruppe Molekulare Zellbiologie unter Leitung von Professor Peter Nick am Botanischen Institut des KIT entwickelt. KIT1 akkumuliert besonders viel Zucker und gedeiht besonders gut unter gemäßigten Klimabedingungen. Sie lässt sich sowohl energetisch zur Herstellung von Biogas und Biokraftstoffen als auch stofflich zur Produktion neuer Polymere nutzen. Der geschätzte Zuckerertrag je Hektar liegt bei über 4,4 Tonnen, was knapp 3 000 Litern Bioethanol entspräche. Darüber hinaus lassen sich die bei der Biogasherstellung anfallenden Gärreste als Dünger nutzen, der den knapp werdenden Phosphatdünger ersetzen kann.

### Auf die Anatomie des Pflanzenstängels kommt es an

Forschende im Nick-Labor am Institut für Angewandte Biowissenschaften und am Institut für Technische Chemie des KIT sowie bei der ARCUS Greencycling Technology in Ludwigsburg haben nun die Zuckerhirsesorte KIT1 und die Körnerhirsesorte Razinieh miteinander verglichen, um die unterschiedliche Zuckerakkumulation im Pflanzenstängel zu untersuchen. Für die in der Zeitschrift *Industrial Crops & Products* publizierte Studie betrachtete das Team die Stängelanatomie. Dazu zählen die verdickten Bereiche oder Knoten (*Nodien*) und die schmalen Bereiche oder Abstände zwischen den Knoten (*Internodien*), aber auch Transkripte wichtiger Saccharose-Transporter-Gene sowie Stressreaktionen der Pflanzen bei hoher Salzkonzentration im Boden. Sowohl bei KIT1 als auch bei Razinieh war die Zuckerakkumulation in den mittleren Internodien am höchsten. Allerdings zeigte sich ein Zusammenhang zwischen der Zuckerakkumulation und dem Bau der Leitungsbahnen, die dem Transport von Wasser, gelösten Stoffen und organischen Substanzen dienen. Die Leitungsbahnen sind zu Leitbündeln gruppiert. Diese bestehen aus dem Phloem (Bastteil) und dem Xylem (Holzteil). Im Phloem werden vor allem Zucker und Aminosäuren, im Xylem vor allem Wasser und anorganische Salze transportiert; zudem übernimmt das Xylem eine stützende Funktion. Die Untersuchung ergab, dass bei KIT1 und fünf weiteren Zuckerhirsesorten im Stängel die Phloem-Querschnittsfläche wesentlich größer als die Xylem-Querschnittsfläche ist – der Unterschied ist viel ausgeprägter als bei der Körnerhirsesorte Razinieh. „Untere Studie ist die erste, die sich mit dem Zusammenhang zwischen dem Bau der Leitbündel und der Zuckerakkumulation im Stängel befasst“, sagt Nick.

### Zuckerhirse wird mit Salzstress besser fertig

Wie die Studie weiter ergab, führte Salzstress zu höherer Zuckerakkumulation in KIT1 als in Razinieh. Die Expression von Saccharose-Transporter-Genen ist in den Blättern von KIT1 unter normalen Bedingungen höher und steigt unter Salzstress deutlich an. „Neben den anatomischen Faktoren könnten auch molekulare Faktoren die Zuckerakkumulation im Stängel regulieren“, erläutert Kanbar. „Auf jeden Fall kommt KIT1 mit Salzstress besser zurecht.“ (or)

### Originalpublikation

*Adnan Kanbar, Ehsan Shakeri, Dema Alhajturki, Michael Riemann, Mirko Bunzel, Marco Tomasi Morgano, Dieter Stapf, Peter Nick: Sweet versus grain sorghum: Differential sugar transport and accumulation are linked with vascular bundle architecture. Industrial Crops & Products, 2021. DOI: 10.1016/j.indcrop.2021.113550*

---

### Pressemitteilung

10.06.2021

Quelle: KIT

---

### Weitere Informationen

Sandra Wiebe

Pressereferentin

Tel.: +49 (0)721 608 41172

E-Mail: [sandra.wiebe@kit.edu](mailto:sandra.wiebe@kit.edu)

► [Karlsruher Institut für Technologie](#)  
(KIT)