

# Verfahrensentwicklung für die kostengünstige, selektive Produktion von Gibberellinen zur Ertragssteigerung von Energiepflanzen

16001 N

Ziel des Projektes war es ein kostengünstiges Verfahren zur Gewinnung und Isolation von Gibberellinen zu erarbeiten, das eine breite Anwendungsforschung ermöglicht und zugleich die Eignung der Gibberelline zur Steigerung des Energiepflanzenenertrags zu überprüfen.

Durch molekularbiologisch/gentechnische Ansätze wurden mehr als 50 neue Pilzstämme kreiert.

Bei den gentechnischen Manipulationen wurden verschiedene Ansätze erprobt:

- Überexpression von frühen Isoprenoid-Genen
- Überexpression von Gibberellin-Biosynthesegenen
- Ausschaltung von anderen Sekundärstoffwegen (insbesondere Pigmente)
- Beeinflussung der Regulation der Gibberellinbiosynthese
- Identifikation neuer Transkriptionsfaktoren der Gibberellin-Biosynthese

Als erfolgreichster Ansatz erwies sich die Überexpression von *fpps*, die Ausschaltung von *ppt1* sowie die Verkürzung der HmgR um den regulatorischen transmembranen Teil. Dadurch konnte insgesamt eine Steigerung der GA Produktion um das Dreifache erzielt werden.

Diese Stämme wurden im Fermenter kultiviert und charakterisiert. Stämme mit Ausschaltung des Gens *ppt1* erwiesen sich als die besten, da sie keine Pigmente und kaum andere Nebenprodukte produzieren und weniger Kohlenstoff für die Produktion der GAs benötigen.

Der Zerfall der GAs stellte sich als einer der wichtigsten Einflussgrößen auf die Fermentation heraus. Da GA<sub>4</sub> wesentlich stabiler ist als GA<sub>3</sub> und GA<sub>7</sub>, muss das Fermentationsverfahren an das Zielgibberellin angepasst werden. So erreichen die GA<sub>4</sub>-Produzenten unter optimalen Bedingungen maximal 800 mg/l, während GA<sub>7</sub>-Produzenten zerfallsbedingt nur 400 mg/l erreichen.

Die wichtigste Prozessgröße für die Fermentation ist die initiale Stickstoffkonzentration. Der optimale pH-Wert der Fermentation lag bei pH 4, da der Zerfall aller GAs dort am niedrigsten war. Andere Fermentationsmethoden wie kontinuierliche Kultur und Feststofffermentation wurden untersucht, erwiesen sich aber als eher ungeeignet.

Für die Extraktion der Gibberelline aus dem Kulturfiltrat eignen sich die flüssig-flüssig Extraktion und die Adsorption.

Für eine großflächige Ausbringung von Gibberellinen ist eine Blattapplikation sowohl wirksamer als auch ökonomisch sinnvoller als eine Bodeninjektion oder flächige Ausbringung auf den Boden mit anschließender Aufnahme über die Wurzel. Im Rahmen des Projekts wurde eine Blattdüngelösung erarbeitet, zu der das jeweilige Gibberellin zugesetzt wird. Die isolierten Gibberelline GA<sub>4</sub> und GA<sub>7</sub> unterscheiden sich entgegen der allgemeinen Annahme nicht grundsätzlich in ihrer Wirkdauer, jedoch in ihrer Wirkintensität. Mit Ausnahme von Chinaschilf konnte in allen übrigen geprüften Fällen mit GA<sub>7</sub> eine stärkere Reaktion erzielt werden als mit GA<sub>4</sub>.

In zahlreichen Feld- und Gefäßversuchen mit potentiellen Energiepflanzenarten konnte durch den Einsatz von Gibberellinen kein gesicherter Ertragszuwachs erzielt werden. Bei der Sonnenblume kam es zur Reifebeschleunigung durch GA<sub>7</sub>-Applikation. In Anbetracht der hohen Kosten für Fermentation, Aufreinigung der Gibberelline ist eine industrielle Anwendung des Verfahrens nicht ökonomisch.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema vom 04/09 bis 09/12 von der **Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, Institut für Biologie und Biotechnologie der Pflanzen, Arbeitsgruppe Molekularbiologie der Pflanzen, Biotechnologie der Pilze** (Schlossgarten 3, 48149 Münster, Tel.: 0251/832-4801) unter der Leitung von Prof. Dr. B. Tudzynski (Leiter der Forschungsstelle Dr. K. Steinberg) und der **Universität Stuttgart, Institut für Grenzflächenverfahrenstechnik** (Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart, Tel.: 0711/970-4218) unter der Leitung von Dr. W. Krischke (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. Th. Hirth) und dem **Julius-Kühn-Institut**,

**Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen (JKI), Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde** (Bundesalle 50, 38116 Braunschweig, Tel. 0531/596-2345) unter der Leitung von Dr. G. Rühl (Leiter der Forschungsstelle Dr. G. F. Backhaus)

--> [TIB](#)

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

Das IGF-Vorhaben Nr. 16001 N der Forschungsvereinigung DECHEMA, Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages