

بهبود تولید تری اسیل گلیسرول گیاه با افزایش کارایی کانال‌های فعال پروتئینی در میتوکندری

مصطفی خوشحال سرمست

استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده تولید گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.

*نویسنده مسئول: Mkhsarmast@gau.ac.ir

چکیده

فراهم‌سازی انرژی و افزایش پیش ماده برای سلول شاید مهم‌ترین نقش را در بهبود تولید متابولیت‌ها در گیاهان بازی می‌کند. شناخت فعالیت سلول برای فراهم‌سازی و انتقال انرژی و انتقال پیش ماده از میتوکندری به درون سیتوپلاسم نیازمند درک دقیق عوامل درگیر در این فرایند است. یکی از کلیدی‌ترین دروازه‌های انتقال این متابولیت‌ها بر روی میتوکندری سلول وجود دارد. میتوکندری علیرغم تولید ATP و در فراهم کردن استیل CoA برای تولید تری اسیل گلیسرول و اسیدهای چرب در سیتوپلاسم نقش ایفا می‌کند. نتایج بیان موقت هم به‌صورت بیان جدا کانال یونی و هم بیان همزمان در برگ‌های توتون که پس از ۳-۵ روز پروفایل لیپیدی آن مورد ارزیابی قرار گرفت از الگوی ثابتی پیروی نکرده و متغیر بود که به احتمال به دلیل بیان هترولوگوس این ژن‌ها در موجود میزبان می‌باشد. در رابطه با میزبان دوم بیان تک پروتئین در سلول مخمر بر میزان تولید اسیدهای چرب و تری اسیل گلیسرول معنی‌دار نبود ولی بیان پایدار همزمان دی گلیسیرید اسیل ترانسفراز و کانال یونی میزبان تولید اسیدهای چرب را در مقایسه با شاهد افزایش داد. تولید اسیدهای چرب غیر اشتباه در بافت‌های رویشی گیاهان سبز فرش از جمله اهداف ما برای تولید سوخت‌های زیستی در گیاهان است.

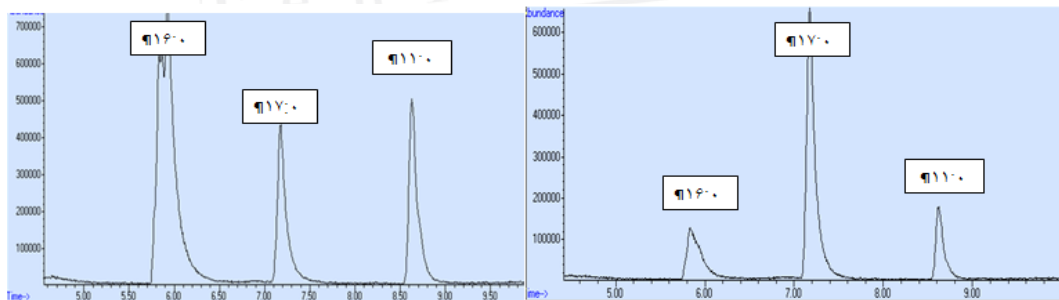
کلمات کلیدی: علوم باغبانی، میتوکندری، اسیدهای چرب

مواد و روش‌ها

بیان همزمان دی گلیسیرید اسیل ترانسفراز و یک کانال پروتئینی به‌صورت ترانفورماسیون همزمان در برگ‌های گیاه تنباکو به‌صورت موقت با استفاده از اگرواینفیلترشین و بیان پایدار با استفاده از سیستم پلاسمید در سلول مخمر با هدف افزایش تری اسیل گلیسرول انجام شد. میزان تولید ۱۶:۰، ۱۶:۱، ۱۷:۰ و ۱۸:۱ برای پروفایل کردن لیپیدها مورد ارزیابی قرار گرفت

نتایج و بحث

نتایج بیان موقت هم به‌صورت بیان جدا کانال یونی و هم بیان همزمان در برگ‌های توتون که پس از ۳-۵ روز پروفایل لیپیدی آن مورد ارزیابی قرار گرفت از الگوی ثابتی پیروی نکرده و متغیر بود که به احتمال به دلیل بیان هترولوگوس این ژن‌ها در موجود میزبان می‌باشد. در رابطه با میزبان دوم بیان تک پروتئین در سلول مخمر بر میزان تولید اسیدهای چرب و تر اسیل گلیسرول معنی‌دار نبود ولی بیان پایدار همزمان دی گلیسیرید اسیل ترانسفراز و کانال یونی میزبان تولید اسیدهای چرب را در مقایسه با شاهد افزایش داد (نگاره ۱)



شکل ۱- تصویر سمت راست: کنترل. تصویر سمت چپ بیان همزمان دی گلیسیرید اسیل ترانسفراز و کانال یونی در میزبان که بیانگر بهبود تولید اسیدهای چرب می‌باشد.

به نظر می‌رسد که افزایش بیان این کانال یونی در دیواره میتوکندری باعث افزایش پیش ماده استیل کوآ و انرژی در سیتوپلاسم شده است. وجود دی گلیسیرید اسیل ترانسفراز به‌عنوان یک ژن کلیدی در تولید اسید چرب باعث شده که استیل کوآ تولید شده به‌سرعت به‌وسیله آنزیم تولید شده به تری اسیل گلیسرول تبدیل گردد. نتایج نهایی نشان دهنده موفق بودن این سیستم در افزایش اسیدهای چرب می‌باشد. در مجموع دستکاری کنترل شده کانال‌های پروتئینی موجود در غشاء سلول‌ها همزمان با بیان آنزیم‌های کلیدی در تولید اسیدهای چرب و حتی متابولیت‌های ثانویه در بهبود تولید متابولیت ثانویه سلول راه‌گشا خواهد بود.

منابع

- Banas, H. Debski, W. Banas, W. K. Heneen, A. Dahlqvist, M. Bafor, P.-O. Gummesson, S. Marttila, A. Ekman, A. S. Carlsson, and S. Stymne, 2007. "Lipids in grain tissues of oat (*Avena sativa*): differences in content, time of deposition, and fatty acid composition.," *Journal of experimental botany*, vol. 58, no. 10, pp. 2463-70.
- M. Colombini, 1979. "A candidate for the permeability pathway of the outer mitochondrial membrane," *Nature*, vol. 279, no. 5714, pp. 643-645.



Triacylglycerol Production in Aerial Parts of Plants through Outer Mitochondria Membrane Proteins

Mostafa Khoshhal Sarmast

Department of Horticultural Science, Faculty of Plant Production, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources (GUASNR), Golestan, Iran

*Corresponding Author: mkhsarmast@gau.ac.ir

Abstract

Energy production and substrate availability may play a pivotal role for metabolite production in cells. To fine tune energy production in plant cell, better understanding of energy production in mitochondria and its transfer to the cytoplasm is inevitable. One of the most important gates of energy is located on outer mitochondria membrane. Mitochondrion not only involves in ATP production but also provides acetyl CoA for triacylglycerol and fatty acid production. Very high level of fatty acid may help to extract biofuel from vegetative tissues of turf grasses in upcoming future.

Keywords: Horticultural Science, Mitochondria, Fatty acid

