

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: DBG5080012
ชื่อโครงการ: การใช้สารสกัดกรด5-อะมิโนลิวูลินิกจากจุลินทรีย์ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช
ชื่อนักวิจัยและสถาบัน 1. ผศ.ดร. พรพิมล เกียรติภาพันธ์ มหาวิทยาลัยรังสิต
2. ศ.ดร.วัฒนาลัย ปานบ้านเกร็ด มหาวิทยาลัยมหิดล
E-mail Address pornpimon@rsu.ac.th
ระยะเวลาโครงการ กรกฎาคม พ.ศ. 2550 ถึง พฤศจิกายน พ.ศ. 2553

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือก *Propionic acid bacteria* (PAB) ที่ผลิต 5-aminolevulinic acid (ALA) ได้สูงที่สุด แล้วนำมาศึกษาหาผลของสารตั้งต้น และสารยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ALA dehydratase ต่อการผลิต ALA รวมทั้งศึกษาผลของ ALA จาก PAB ต่อการเจริญเติบโตในข้าวหอมปทุมธานี 1 และข้าวดอกมะลิ 105 จากการวิเคราะห์ปริมาณ ALA ใน PAB 14 สายพันธุ์ ซึ่งเลี้ยงในอาหารเหลว NLB ที่ 32°C เป็นเวลา 7 วัน พบว่า *P. acidipropionici* เป็นสายพันธุ์ที่ผลิต ALA ได้มากกว่าสายพันธุ์อื่นๆ *P. acidipropionici* TISTR442 ผลิต ALA ได้ 43.8 มก./ล. ในขณะที่สายพันธุ์อื่นๆ ผลิตได้ 3.9-11.6 มก./ล. เมื่อนำ *P. acidipropionici* TISTR442 มาศึกษาการผลิต ALA ในอาหารที่มีสารตั้งต้นต่างๆ พบว่า โกลซินส่งเสริมการผลิต ALA ได้ดีที่สุด TISTR442 ผลิต ALA ได้สูงสุด 405.2 มก./ล. ในอาหารที่เติมโกลซิน 18 กรัมต่อลิตรเป็นเวลา 4 สัปดาห์ เมื่อนำจาก ALA จาก TISTR442 ไปทดสอบการงอกของข้าว การรดน้ำผสม ALA เป็นเวลา 7 วัน พบว่า ALA 1 ppm สามารถเพิ่มการเจริญเติบโตของต้นข้าวทำให้ข้าวมีความสูงเพิ่มขึ้น 101.18% และ 139.51% ในข้าวปทุมธานี 1 และข้าวดอกมะลิ 105 ตามลำดับ นอกจากนี้การปลูกข้าวในน้ำผสม ALA เป็นเวลา 7 วัน พบว่าที่ ALA 0.03 ppm เพิ่มการเจริญเติบโตของต้น ราก และจำนวนราก 52.17%, 90.67 % และ 93.68 % ตามลำดับในข้าวปทุมธานี 1 และ 83.54%, 157.97 %, และ 193.54% ตามลำดับเทียบในข้าวดอกมะลิ 105 นอกจากนี้การรด ALA 100 กรัมต่อ 1000 ตารางเมตรในข้าวที่ปลูกในกระถาง เมื่อครบ 20 วัน พบว่าเพิ่มความสูงและน้ำหนักต้นแห้งได้มากกว่า 100% ในข้าวทั้งสองสายพันธุ์ การศึกษานี้สามารถผลิต ALA ในปริมาณมากๆ โดยการเติมโกลซินซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายและราคาไม่สูงเมื่อเทียบกับการเติมสารยับยั้งกรดลิวูลินิกที่มีราคาแพงและต้องนำมาสกัดออกซึ่งยุ่งยากกว่า วิธีนี้จึงเป็นวิธีการผลิต ALA ที่ให้มูลค่าที่สูงกว่าในเชิงพาณิชย์ และ ALA สามารถเพิ่มการเจริญเติบโตของข้าวดอกมะลิ 105 ซึ่งเป็นข้าวที่ไม่ค่อยตอบสนองต่อปุ๋ยได้ดีกว่าข้าวปทุมธานี 1 จึงน่าจะเป็นทางเลือกหนึ่งของการพัฒนาไปเป็นปุ๋ยชีวอินทรีย์ในทางการเกษตรในอนาคต

คำหลัก: 5-aminolevulinic acid, โกลซิน, *P. acidipropionici*, การเจริญเติบโตของข้าว

Abstract

Project Code: DBG5080012
Project title: Production of 5-aminolevulinic acid from propionibacteria and its use in plant growth promotion
Investigator: 1. Pornpimon Kiatpapan Rangsit University
2. Watanalai Panbangred Mahidol University
E-mail Address pornpimon@rsu.ac.th
Project period July 2007 –November 2010

In this study, the most suitable strain for the production of 5-aminolevulinic acid (ALA) was selected from a number of Propionicacidbacteria (PAB). The effects of various precursors and inhibitor of ALA dehydratase on ALA production were investigated. The effect of application of ALA from PAB on growth of rice varieties Pathumthani1 (PT1) and Khao Dok Mali105 (KDML105) was also investigated. The yield of ALA produced by 14 strains of PAB was analyzed after cultivation in the NLB medium at 32°C for 7 days. *P. acidipropionici* produced the largest amount of ALA. The *P. acidipropionici* strains, TISTR442 produced ALA at 43.8 mg/l, while the others produced at 3.9~11.6 mg/l. When the TISTR442 was cultivated in NLB supplemented with 18 g/l glycine, the maximum production of ALA at 405.2 mg/l was found in the forth week. When ALA from the TISTR442 was applied to rice seedlings at 1 ppm for 7 days, the germination percentage of shoot length was increased by 97.05% and 139.50% in PT1 and KDML105, respectively. The lengths of root, and shoot and the number of root of rice seedlings treated with ALA at 0.03 ppm increased by 47.22%, 95.99%, and 97.23% respectively, in PT1 and 67.02%, 104.14%, and 139.26%, respectively in KDML105. The germination percentage of shoot length and dry mass of rice seedlings after 20 day-cultivation in rice pots were more than 100 % increased in both varieties. This optimal condition for ALA production via the addition of glycine provides an easy and low-cost technique for the mass cultivation of *P. acidipropionici*. Furthermore, ALA production by *P. acidipropionici* has a high commercial value because even the crude extract from this bacterium can be used as a biofertilizer for plant growth due to its safety and its status as a food grade organism.

Keywords 5-aminolevulinic acid, glycine, *P. acidipropionici*, rice growth