

การชักนำพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ให้ไม่มีความไวต่อช่วงแสง

ในการออกดอกโดยใช้เอทิลมีเทนซัลโฟเนท

Use of Ethyl Methane Sulfonate in Inducing KDML 105

to be a Photo-insensitive Variety

บุญหงษ์ จงคิด

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12121

บทคัดย่อ

พันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เป็นพันธุ์ข้าวหอมที่มีคุณภาพดีและราคาสูง แต่เป็นพันธุ์ที่ปลูกได้เฉพาะในฤดูนาปีเท่านั้น ทั้งนี้เพราะเป็นพันธุ์ที่มีความไวต่อช่วงแสงในการออกดอก ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ให้มีต้นเตี้ยและไม่ไวต่อช่วงแสงในการออกดอก โดยใช้สารก่อกลายพันธุ์เอทิลมีเทนซัลโฟเนท จึงเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยให้เกษตรกรสามารถปลูกพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ได้ทั้งในฤดูนาปรังและนาปีอันจะนำไปสู่การเพิ่มผลผลิตของข้าวคุณภาพดีในแต่ละปีให้สูงขึ้น การวิจัยนี้ได้เริ่มกระทำเดือนมีนาคม ที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ปี 2542 โดยนำเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในปริมาณ 100 กรัม ไป แช่สารเอทิลมีเทนซัลโฟเนท (Ethyl Methane Sulfonate) เข้มข้น 1 % นาน 5 ชั่วโมง แล้วนำเมล็ด M_1 ไปปลูกในกระถางคัดเลือกต้น M_1 ที่มีลักษณะของพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ได้ จำนวน 98 กอ ในเดือนมีนาคม ปี 2543 นำเมล็ด M_2 จากกอที่ได้รับการคัดเลือกไปปลูกปักดำในนาทดลองและคัดเลือกต้น M_2 ที่มีลักษณะต้นเตี้ยสูงไม่เกิน 120 ซม. และออกดอกเร็วกว่าพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ได้จำนวน 118 กอ เดือนมีนาคม ปี 2544 นำเมล็ด M_3 จากต้น M_2 ที่ได้รับการคัดเลือกไปปลูกคัดเลือกในกระถางมังกร โดยคัดเลือกเฉพาะกอที่สามารถออกดอกที่อายุเก็บเกี่ยวไม่เกิน 120 วัน และมีต้นเตี้ยสูงไม่เกิน 120 ซม. ได้จำนวน 18 กอ จากนั้นในเดือนมีนาคมของปี 2545 ได้นำต้นกล้า M_4 ที่ได้รับการคัดเลือกจำนวน 18 กอ ดังกล่าวไปปักดำเป็นกอต่อแถว คัดเลือกเฉพาะแถวที่มีต้นเตี้ยมีการออกดอกและมีอายุเก็บเกี่ยวไม่เกิน 120 วัน และมีลักษณะเมล็ดคล้ายกับเมล็ดของขาวดอกมะลิ 105 ได้จำนวน 9 แถว ในเดือนสิงหาคม 2546 ได้นำเมล็ด M_5 ของแถวที่ได้รับการคัดเลือกไปปลูกปักดำศึกษาพันธุ์จำนวน 4 แถวต่อสายพันธุ์และคัดเลือกได้สายพันธุ์ที่มีลักษณะต้นเตี้ยมีอายุเก็บเกี่ยวไม่เกิน 120 วัน มีลักษณะของเมล็ดใกล้เคียงกับขาวดอกมะลิ 105 และมีกลิ่นหอมของดอกอ่อนและใบอ่อนจำนวน 6 สายพันธุ์ จากนั้นในเดือนสิงหาคม 2547 ได้นำเมล็ด M_6 ของทั้ง 6 สายพันธุ์ไปตกกล้าและปักดำเปรียบเทียบผลผลิตโดยมีพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เป็นพันธุ์ตรวจสอบจากผลการทดลองพบว่าสายพันธุ์ไม่ไวต่อช่วงแสงที่สามารถให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 อยู่ 2 สายพันธุ์ได้แก่ KDML 105'99 EMS-TU-110-2 และ KDML 105' 99 EMS-TU-110-4 ซึ่งทั้งสองสายพันธุ์นี้ความสูงของต้นเป็น 119 และ 117 ซม.ตามลำดับ มีอายุเก็บเกี่ยว 108 วัน และ 106 วัน ตามลำดับ และให้ผลผลิต 488 และ 482 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับในขณะที่พันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีความสูง 147 ซม. มีอายุเก็บเกี่ยว 118 วัน และให้ผลผลิต 454 กิโลกรัม

คำสำคัญ: พันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เอทิลมีเทนซัลโฟเนท ความไม่ไวต่อช่วงแสงในการออกดอก

Abstract

KDML 105 rice variety had been induced for a photo – insensitive trait using 1 % ethyl methane sulfonate as a mutagen. Selectons based on photo-insensitive trait , semidwarf plant type and high yield performance had been done from 1999 to 2004 at Thammasat Rangsit Campus in Pathum Thani province. It was found that KDML105'99 EMS-TU-110-2 and KDML105'99 EMS-TU-110-4 were able to flower during both the long and short day periods as well as they occupied the semidwarf plant type with KDML105's seed quality, while their seed yields were higher than that of KDML105.

Keyword : photo – insensitive trait , ethyl methane sulfonate , semidwarf plant type

1. คำนำ

เนื่องจากพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เป็นพันธุ์ข้าวหอมที่มีคุณภาพการหุงต้มที่ดีมีราคาสูง และเป็นต้นนิยมของตลาดทั้งภายในและภายนอกประเทศเป็นอย่างมาก ดังนั้นนโยบายของรัฐบาลที่สำคัญข้อหนึ่งก็คือการเพิ่มการผลิตข้าวที่มีคุณภาพต่อไปให้สูงขึ้นเพื่อการบริโภคภายในประเทศและการนำเข้ารายได้จากการส่งออกจำหน่ายในต่างประเทศอีกด้วย อย่างไรก็ตามพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 นั้นเป็นพันธุ์ข้าวที่มีความไวต่อช่วงแสงในการออกดอก เกษตรกรจึงสามารถปลูกข้าวพันธุ์นี้ได้เฉพาะในฤดูนาปีเท่านั้น ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้สามารถปลูกได้ทั้งในฤดูนาปีที่มิใช่ช่วงแสงยาวและในฤดูนาปรังที่มีช่วงแสงสั้นจึงเป็นสิ่งจำเป็นต่อการเพิ่มผลผลิตต่อปีดังกล่าว และวิธีที่น่าจะเป็นไปได้โดยใช้เวลาไม่นานนักได้แก่การปรับปรุงพันธุ์โดยการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์โดยใช้สารก่อกลายพันธุ์เอทิลมีเทนซัลโฟเนต (Ethyl Methane Sulfonate , EMS) [1 , 2 , 3] ที่ผ่านมาผลงานส่วนใหญ่ในการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในพืชของประเทศไทย มักจะใช้รังสี เช่นรังสีนิวตรอน หรือรังสีแกมมาในการชักนำ และได้ประสบความสำเร็จไม่น้อยเลยทีเดียว อย่างไรก็ตามการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้สารเคมีเอทิลมีเทนซัลโฟเนตในการชักนำ ซึ่งโอกาสที่จะประสบผลสำเร็จได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับวิธีการในการชักนำ และวิธีการคัดเลือกต้นพืชตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ โดยผลการ

ทดลองที่สรุปออกมาจะเป็นประโยชน์ไม่น้อยต่อเกษตรกรผู้ปลูกข้าวทั้งหลายในที่สุด

2. วัตถุประสงค์และวิธีวิจัย

2.1 วัสดุและอุปกรณ์ : เมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 สารก่อกลายพันธุ์เอทิลมีเทนซัลโฟเนต (Ethyl Methane Sulfonate , EMS) และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการปลูกข้าว

2.2 วิธีการวิจัย

2.2.1 คัดเลือกเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่สมบูรณ์จำนวน 100 กรัม ใส่ถุงผ้าดิบ แล้วนำไปล้างในน้ำไหลเพื่อขจัดสารที่ติดขวางการงอกของเมล็ดเป็นเวลา 16 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิประมาณ 25 °C

2.2.2 นำถุงผ้าบรรจุเมล็ดมาวางบนกระดาษซับเพื่อซับน้ำส่วนที่เกินออกไป

2.2.3 ใช้สารเอทิลมีเทนซัลโฟเนต (EMS) เข้มข้น 1% แช่เมล็ดนาน 5 ชั่วโมงที่อุณหภูมิประมาณ 25 °C

2.2.4 นำถุงผ้าบรรจุเมล็ดที่แช่สาร EMS แล้วไปชะล้างในน้ำไหลนาน 4 ชั่วโมงเพื่อล้าง EMS ออก นำไปเพาะในน้ำให้แห้ง แล้วนำไปปลูกในกระถางมังกรเป็นต้น M₁ โดยปลูกกระถางละต้น

2.2.5 คัดเลือกกอข้าว M₁ ที่มีลักษณะทั่วไปคล้ายพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เก็บเกี่ยวเมล็ดรวมกันเป็นเมล็ด M₂

2.2.6 นำเมล็ด M_2 ไปปลูกปักดำแบบรวม โดยใช้ระยะปลูก 25x25 ซม. และปลูกพันธุ์ข้าวชาดอมะลิ 105 ไว้เปรียบเทียบทุกๆ หัวแถว และท้ายแถวในนาทดลอง คัดเลือกกอที่มีต้นเตี้ยสูงไม่เกิน 120 ซม.และออกดอกเร็วกว่าข้าวชาดอมะลิ 105 เก็บเกี่ยวเมล็ด M_3 แบบแยกกอไว้

2.2.7 ปลูกปักดำเมล็ด M_3 แบบแยกกอในกระถางมังกรในเดือนมีนาคม คัดเลือกเฉพาะกอที่สามารถออกดอก มีอายุเก็บเกี่ยวไม่เกิน 120 วัน และมีต้นเตี้ยสูงไม่เกิน 120 ซม. เก็บเกี่ยวเมล็ด M_4 แยกเป็นกอไว้

2.2.8 นำต้นกล้า M_4 ที่ได้รับการคัดเลือกไปปลูกปักดำเป็นกอต่อแถวในเดือนมีนาคมในนาทดลอง โดยใช้ระยะปลูก 25x25 ซม. คัดเลือกเฉพาะแถวที่มีต้นเตี้ยสูงไม่เกิน 120 ซม. มีการออกดอกและมีอายุเก็บเกี่ยวไม่เกิน 120 วัน และมีลักษณะรวงและเมล็ดคล้ายข้าวชาดอมะลิ 105 เก็บเมล็ด M_5 แบบแยกแถวไว้

2.2.9 นำเมล็ด M_5 จากแถวที่ได้รับการคัดเลือกไปปลูกปักดำศึกษาพันธุ์จำนวน 4 แถวต่อสายพันธุ์ในนาทดลองโดยใช้ระยะปลูก 25x25 ซม. คัดเลือกเฉพาะสายพันธุ์ที่มีต้นเตี้ยสูงไม่เกิน 120 ซม. มีอายุเก็บเกี่ยวไม่เกิน 120 วัน มีลักษณะรวงและเมล็ดใกล้เคียงกับข้าวชาดอมะลิ 105 และมีกลิ่นหอมของใบและดอกอ่อน เก็บเกี่ยวเมล็ด M_6 แยกสายพันธุ์ไว้

2.2.10 นำเมล็ด M_6 ของสายพันธุ์ที่ได้รับการคัดเลือกไปตกกล้าและปักดำเปรียบเทียบผลผลิตในเดือนสิงหาคม โดยมีพันธุ์ข้าวชาดอมะลิ 105 เป็นพันธุ์ตรวจสอบวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ ปักดำสายพันธุ์ละ 8 แถวๆ ละ 21 กอ แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

2.2.11 นำเมล็ดส่วนหนึ่งที่ได้จากแปลงเปรียบเทียบผลผลิตไปวิเคราะห์ลักษณะคุณภาพเมล็ด โดยวัดขนาดข้าวกล้องตรวจสอบความหอมโดยการหุงให้ข้าวสุกแล้วให้

นักศึกษาเป็นผู้สุดคม ส่วนการวิเคราะห์ปริมาณอัมยิโลสกระทำในห้องปฏิบัติการเคมีของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

3. ผลการทดลองและวิจารณ์

3.1 คัดเลือกต้น M_1 ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับชาดอมะลิ 105 ได้ 98 กอ

3.2 คัดเลือกต้น M_2 ที่มีลักษณะต้นเตี้ยสูงไม่เกิน 120 ซม. สามารถออกดอกได้เร็วกว่าข้าวชาดอมะลิ 105 ได้ 118 กอ

3.3 คัดเลือกต้น M_3 ที่สามารถออกดอกมีอายุเก็บเกี่ยวไม่เกิน 120 วัน และมีลักษณะอื่นๆ คล้ายข้าวชาดอมะลิ 105 ได้ 18 กอ

3.4 คัดเลือกสายพันธุ์ M_4 ที่มีความสม่ำเสมอ มีต้นเตี้ยมีการออกดอก มีอายุเก็บเกี่ยวไม่เกิน 120 วัน และมีลักษณะทั่วไปคล้ายข้าวชาดอมะลิ 105 ได้ 9 สายพันธุ์

3.5 คัดเลือกสายพันธุ์ M_5 ที่มีความสม่ำเสมอ มีต้นเตี้ยออกดอกมีอายุเก็บเกี่ยวไม่เกิน 120 วัน และมีลักษณะรวงเมล็ด และความหอมของดอกและใบอ่อนคล้ายข้าวชาดอมะลิ 105 ได้ 6 สายพันธุ์

3.6 คัดเลือกสายพันธุ์ M_6 ในแปลงเปรียบเทียบผลผลิตที่ให้ผลผลิตสูงกว่าข้าวชาดอมะลิ 105 ได้ 2 สายพันธุ์ ได้แก่ KDML105' 99 EMS-TU-110-2 และKDML 105'99 EMS-TU-110-4 ดังแสดงในตารางที่ 1

3.7 ลักษณะทางคุณภาพของเมล็ดของสายพันธุ์ทั้ง 6 ที่ได้รับการคัดเลือกและของพันธุ์ข้าวชาดอมะลิ 105 ได้แสดงไว้ในตารางเช่นกัน โดยทั้งความยาวของข้าวกล้อง ความหอม (aroma) และเปอร์เซ็นต์อัมยิโลสของข้าวทั้งสองสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าข้าวชาดอมะลิ 105 อยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกันกับของพันธุ์ข้าวชาดอมะลิ 105

ตารางที่ 1 ความสูงของต้น อายุเก็บเกี่ยว ผลผลิต ความยาวข้าวกล้อง ลักษณะความหอม และปริมาณอมัยโลสในข้าว 6 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105

สายพันธุ์/พันธุ์	ความสูง	อายุเก็บเกี่ยว (วัน)	ผลผลิต (กก./ไร่)	ความยาว ข้าวกล้อง (มม.)	ความหอม	อมัยโลส (%)
KDML105'99 EMS-TU-110-1	131	105	430 c	7.2	1	15
KDML105'99 EMS-TU-110-2	119	108	488 a	7.3	2	16
KDML105'99 EMS-TU-110-3	122	106	456 b	7.4	2	16
KDML105'99 EMS-TU-110-4	117	106	482 a	7.3	2	16
KDML105'99 EMS-TU-110-5	119	108	414 d	7.4	1	15
KDML105'99 EMS-TU-110-6	124	106	434 c	7.4	1	14
KDML105	147	118	454 b	7.3	2	16

$\angle^1$ แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (cv = 17.6%)

$\angle^2$ 0= ไม่มีกลิ่นหอม , 1= หอมน้อย , 2=หอมปานกลาง , 3=หอมมาก

$\angle^3$ <20% ต่ำ (ข้าวสุกนุ่มเหนียว) , 20-25 % =ปานกลาง(ข้าวสุกค่อนข้างร่วน เหนียวเล็กน้อย) , >25% สูง (ข้าวสุกร่วนแข็ง) [4]

จากผลการทดลองแสดงว่าสารเอทิลมีเทนซัลโฟเนทในระดับความเข้มข้น 1% มีความเหมาะสมต่อการเปลี่ยนโครงสร้างของยีนเด่นที่ควบคุมลักษณะความไวต่อช่วงแสงให้เป็นยีนด้อยที่ควบคุมความไม่ไวต่อช่วงแสง ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ทดลองใช้สารเอทิลมีเทนซัลโฟเนทในระดับความเข้มข้น 0.5 , 0.75 , 1.5 , 1.75 และ 2 % แล้วปรากฏว่าไม่สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ที่ไม่มีความไวต่อช่วงแสงได้ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ระดับความเข้มข้น 1.75 และ 2 % ของเอทิลมีเทนซัลโฟเนท นั้น ปรากฏว่าข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิที่ได้รับสารเคมีในอัตราความเข้มข้นดังกล่าวมีแนวโน้มในการเจริญเติบโตผิดปกติมาก และมีอัตราการตายสูงมากกว่า 25% อย่างไรก็ตามสายพันธุ์ที่ไม่ไวต่อช่วงแสงที่คัดเลือกได้ทั้ง 6 สายพันธุ์ต่างก็ค่อนข้างอ่อนแอต่อการทำลายของโรคไหม้ในระดับเดียวกันกับ

พันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 แต่ทั้งนี้ผู้ปลูกข้าวก็สามารถที่จะหลีกเลี่ยงการทำลายของโรคไหม้ได้โดยการเลือกปลูกในระยะเวลาที่เหมาะสมที่ไม่มีการระบาดของโรคดังกล่าว ทั้งนี้เพราะสายพันธุ์ที่ไม่ไวต่อช่วงแสงมีอายุสั้นและสามารถปลูกได้ตลอดปี ซึ่งแตกต่างจากพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ที่สามารถปลูกได้เฉพาะในฤดูนาปีที่มีการระบาดของโรคไหม้สูงมาก โดยในปัจจุบันนี้ผู้วิจัยได้นำสายพันธุ์ข้าว KDML105'99 EMS-TU-110-2 และ KDML105'99 EMS-TU-110-4 ไปให้เกษตรกรลองปลูกในเขตอำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี และในเขตจังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งเกษตรกรที่ปลูกมีความพอใจมากพอสมควร อย่างไรก็ตามผู้วิจัยก็คงจะพยายามแนะนำให้เกษตรกรปลูกข้าว 2 สายพันธุ์ดังกล่าวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในระยะเวลาหนึ่งก่อนที่จะสรุปผลความพึงพอใจของเกษตรกรผู้ปลูกต่อไป

4. สรุปผลการทดลอง

จากการทดลอง พบว่า ข้าวสายพันธุ์ KDML105'99 EMS-TU-110-2 และ KDML105'99 EMS-TU-110-4 นั้น นอกจากจะมีคุณสมบัติไม่ไวต่อช่วงแสงในการออกดอกแล้วยังสามารถให้ผลผลิตต่อไร่สูงถึง 488 และ 482 กก. ต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าผลผลิตของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีความไวต่อช่วงแสงในการออกดอก

5. เอกสารอ้างอิง

- [1] IAEA , Rice Breeding with Induced Mutations II , IAEA , Vienna , 124p., 1970.
- [2] Kawai, T. and Amano E ., Mutation Breeding in Japan , Plant Mutation Breeding for Crop Improvement, Vol.1,pp.47-66, 1991.
- [3] Wang, L.Q., Induced Mutation for Crop Improvement in China, A.Review of Plant Mutation Breeding for Crop Improvement , Vol..1 , pp.9-32, 1991.
- [4] งามชื่น คงเสรี , คุณภาพข้าวและผลิตภัณฑ์ , รายงานการสัมมนาวิชาการครบรอบ 80 ปี , ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี , มีเดียเพรส , กรุงเทพฯ , 2539.