13613

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

T100567

เรื่อง

การศึกษาการพัฒนาการงอกของเมล็ดอ่อนข้าวหลังการผสมเกสรบนอาหารสังเคราะห์

Development and Germination of Immature Seed of Rice after Fertilization on Synthetic Media

โดย

นายประสิทธิ์ ตันประภาส

อาจารย์วิชัย ลิ้มกาญจนะพงศ์ ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(ผศ.ดร. อารมย์ ศรีพิจิตต์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 100567
วัน,เดือน,ปี ๑๕ มิ.ย. ๒๕๓๒

ป๗๗.
ป๔๑๓๐
๒๕๓๐

วันที่ ๑๔ เดือน มีนาคม พ.ศ. ๒๕๓๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

การศึกษาการพัฒนาการงอกของเมล็ดอ่อนข้าวหลังการผสมเกสรบนอาหารสังเคราะห์

Development and Germination of Immature Seed of Rice after Fertilization on Synthetic Media

ในการศึกษาการพัฒนาการงอกของเมล็ดข้าวหลังการผสมเกสรบนอาหารสังเคราะห์สูตร Murashigi and Skoog [1962]. โดยใช้เมล็ดข้าวพันธุ์ กข.25 ที่มีอายุ - แตกต่างกันหลังการผสมเกสรมาทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกลงบนอาหารสูตร MS โดยมีสิ่งทดลอง 6 สิ่งทดลอง คือ เมล็ดข้าวที่มีอายุการเจริญหลังการผสมเกสร 3 , 5 , 7 ,9 , 15 และ 20 วัน ผลการทดลองพบว่า เมล็ดข้าวที่เจริญพัฒนาขึ้นหลังการผสมเกสรที่มีอายุมากขึ้นจะทำให้เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเจริญเป็นต้นอ่อนได้สูงกว่าเมล็ดที่มีอายุน้อย โดยเปอร์เซ็นต์ความงอกจะเพิ่มขึ้นตามจำนวนวันที่เพิ่มขึ้นหลังการผสมเกสร สำหรับช่วงอายุเมล็ดที่เหมาะจะนำไปเพาะเป็นต้นอ่อนคือ ช่วงอายุตั้งแต่ 9 วันขึ้นไปหลังการผสมเกสร ซึ่งอยู่ในช่วงมาตรฐานที่กำหนดไว้คือช่วง 80 - 90 เปอร์เซ็นต์ และจากการศึกษาการใช้ระดับความเข้มข้นของสูตรอาหารที่เหมาะกับการเจริญของต้นอ่อนข้าวโดยมีอยู่ด้วยกัน 3 ระดับคือ MS เต็มส่วน , ½ MS และ ¼ MS พบว่าการเจริญของต้นอ่อนข้าวจะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วในอาหารที่มีระดับความเข้มข้น MS เต็มส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณอาจารย์วิชัย ลิ้มกาญจนพงศ์ ที่ให้คำปรึกษาและแนะนำช่วยเหลือแก้ไขในการทำปัญหาพิเศษ และปัญหาต่าง ๆ เป็นอย่างดียิ่ง ตลอดระยะเวลาในการทำปัญหาพิเศษให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่กรุณาให้กำลังใจและช่วยเหลือเรื่องการศึกษาเป็นอย่างดียิ่งตลอดมา และขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือตลอดมา

ประสิทธิ์ ตันประภาส

ตุลาคม 2530

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(1)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	9
ผลและวิจารณ์	13
สรุปผลการทดลอง	17
เอกสารอ้างอิง	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดข้าวกข.25 หลังการผสมเกสรในระดับอายุต่างๆบนอาหารสังเคราะห์	15
2	แสดงค่าลำดับของเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดข้าวหลังการผสมเกสรในระดับอายุต่างๆ	15
3	แสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความงอกระหว่างเพาะธรรมดากับบนอาหารสังเคราะห์ ในระดับอายุ 5,15,20 วัน	16
4	แสดงการเจริญเติบโตของเมล็ดข้าวอ่อนกข.25 ที่มีอายุต่างกัน หลังการผสมเกสรบนอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่มีความเข้มข้นระดับต่าง ๆ	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ข้าวเป็นพืชที่เก่าแก่ชนิดหนึ่งที่ปลูกกันมานาน เป็นอาหารสำคัญของมนุษย์โลกที่มีการบริโภคข้าวเป็นอาหารหลัก สำหรับประเทศไทยข้าวจัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ประชากรส่วนใหญ่มีอาชีพทางการเกษตร โดยเฉพาะการทำนา จากพื้นที่การทำนาที่มีอยู่จำกัดประกอบกับประชากรมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นเรื่อย ๆ ดังนั้นการที่จะให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นและเพียงพอต่อความความต้องการนั้น ต้องมีปัจจัยที่สำคัญคือ การใช้พันธุ์ข้าวที่ดีสามารถให้ผลผลิตสูงปลูกทดแทนพันธุ์เดิม และทำควบคู่ไปกับการใช้อัตราปุ๋ยที่เหมาะสม ดังนั้นจึงต้องมีการค้นคว้าทางด้านวิชาการผสมพันธุ์ข้าว เพื่อให้ได้พันธุ์ดีคือ พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง ในการต้านทานโรคและแมลง ทนต่อสภาพความเป็นกรดและด่างของดินได้ดี และมีคุณภาพการหุงต้มดี เป็นต้น

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้ได้พันธุ์ที่ดีตรงตามต้องการนั้น การผสมพันธุ์เป็นวิธีที่ดีที่สุดที่มีประสิทธิภาพที่จะรวมลักษณะต่าง ๆที่ต้องการเหล่านั้นไว้ในพันธุ์ข้าวที่จะปรับปรุง เมื่อได้มีการผสมพันธุ์ข้าวแล้วจะมีการพัฒนาของ embryo และ endosperm ระยะหนึ่งจึงนำเมล็ดที่ได้ไปปลูกคัดเลือกต่อไป ซึ่งอาจใช้เวลามากพอสมควร ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาและทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดข้าวหลังจากการผสมเกสรในระยะต่าง ๆ บนอาหารสังเคราะห์ที่เหมาะสม เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปให้นักผสมพันธุ์และนักปรับปรุงพันธุ์ได้ตัดสินใจ ในการนำเมล็ดที่มีอายุน้อยกว่าปรกติที่ได้ผสมเกสรไว้เพื่อที่จะเป็นการลดระยะเวลาในโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้สั้นลง และลดการเสี่ยงของเมล็ดข้าวที่ได้ผสมพันธุ์ไว้ต่อศัตรูและสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

การปรับปรุงพันธุ์โดยใช้ทางด้านวิชาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ นับว่ามีความสำคัญมากในปัจจุบัน เพราะเป็นการทำในสภาพปลอดเชื้อและใช้เวลาไม่นานนักก็จะได้ลักษณะที่ดีออกมาได้ เช่นเดียวกับข้าว ก็มีการปรับปรุงพันธุ์ทาง embryo และ anther เพื่อให้ได้พันธุ์ที่ดีออกมาและเป็นการลดระยะเวลาในการปรับปรุงให้สั้นลงด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาระยะของข้าวอ่อนที่เหมาะสมที่จะนำไปเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ได้
2. เพื่อศึกษาเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดข้าวที่มีอายุต่าง ๆ หลังการผสมเกสรบนอาหารสังเคราะห์

หอสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ข้าวเป็นพืชล้มลุก [annual] เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ข้าวจัดอยู่ใน

Kingdom	Plant
Division	Spermatophyta
Class	Angiospermae
Subclass	Monocotyledonenae
Order	Gramenalea
Family	Gramineae
Subtribe	Oryzineae
Species	Sativa

ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Oryza sativa Linn.

ข้าวเป็นพืชที่ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ดี สามารถเจริญเติบโตได้ตั้งแต่เส้นรุ้งที่ 49 องศาเหนือ จนถึง 35 องศาใต้ แหล่งปลูกแหล่งใหญ่มีอยู่ในเขตร้อน ข้าวขึ้นได้ในพื้นที่ ๆ อยู่ในระดับน้ำทะเลจนถึงพื้นที่ ๆ อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลถึง 2,500 เมตร เป็นพืชต้องการน้ำมาก แสงอาทิตย์เป็น - สาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลผลิตของข้าวสูงหรือต่ำ และเป็นพืชต้องการกลางวันสั้น เรียกว่า พืชวันสั้น - [short day plant] และข้าวต้องการอุณหภูมิอยู่ในช่วง 25 - 35 องศาเซลเซียส

วรวิทย์ พาณิชย์พัฒน์และคณะ (2527) กล่าวว่า การเจริญของต้นข้าวแบ่งออกได้เป็น 3 ระยะ คือ

1. การเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ [vegetative growth] ใช้ระยะเวลาตั้งแต่ระยะกล้าถึงระยะแตกกอ ประมาณ 50 - 60 วัน

2. การเจริญทางสืบพันธุ์ [reproductive growth] จะเริ่มจากต้นข้าวเริ่มสร้างดอกอ่อนตั้งท้อง ออกดอก จนถึงผสมพันธุ์ เป็นการสิ้นสุดการเจริญทางสืบพันธุ์

3. การเจริญทางเมล็ด [grain developement] จะเริ่มจากการผสมพันธุ์ของดอกข้าว เมล็ดเป็นน้ำนม [milky] เป็นแป้ง[dough] จนกระทั่งเมล็ดสุก[ripening grain] จะใช้เวลาทั้งหมด 25 - 30 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้าวเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่หลังจากระยะที่ 2 คือ หลังจากการสืบพันธุ์ข้าวจะเริ่มตั้งแต่สร้างดอกตั้งท้อง และออกดอก เป็นข่อดอก เป็นกลุ่มดอกที่แตกออกมาจากข้อสุดท้ายของต้นข้าว เมื่อข่อดอกข้าวโผล่ออกมาจากกาบใบธง ประกอบด้วย คอรวง [uppermost internode] และจะมีแขนงก้านดอกใหญ่ ประมาณ 7 - 13 แขนง ในแต่ละแขนงก็จะประกอบด้วยแขนงก้านดอกเล็ก แล้วจะมีดอกข้าว ที่เรียกว่า "ระแง้" [pedicel]

ดอกข้าวประกอบด้วยกลีบดอก 2 กลีบคือ กลีบดอกใหญ่ [lemma] และกลีบดอกเล็ก [palea] กลีบดอกทั้งสองเมื่อข้าวมีเมล็ดแก่ก็จะเป็นเปลือก [hull] ดอกข้าวยังไม่บานกลีบดอกทั้งสองจะติดกัน เมื่อดอกข้าวแก่จะมองเห็นอับเกสร [anther] อยู่ใกล้ปลายกลีบดอก เมื่อดอกบานกลีบของ lemma และ palea จะกางออก ก้านอับเกสร [filament] จะส่งอับเกสรออกมามีอยู่ 6 อัน และมีเกสรตัวเมีย [stigma] อยู่ 2 อัน เมื่อดอกบานอับเกสรจะแตกละอองเกสรตกใส่เกสรตัวเมีย ละอองเกสรตัวผู้เพียงเม็ดเดียวจะงอกและส่งเข้าไปผสมกับตัวเมียที่รังไข่ การผสมพันธุ์จะเกิดขึ้น - [fertilization] เกิดเป็นเมล็ด [grain] ต้นข้าวจะใช้เวลาสร้างเมล็ด หลังจากการผสมพันธุ์จนเมล็ดแก่เป็นเวลา 25 - 35 วัน

การเจริญของเมล็ดแบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ

1. ระยะน้ำนม [milky stage] หลังจากดอกข้าวผสมพันธุ์ติดเมล็ดจะเริ่มเจริญเติบโตขึ้นเป็นเมล็ดเล็ก ๆ ผอม ๆ อยู่ในดอกข้าว มองดอกข้าวที่ผสมติดภายใน 7 วัน จะเห็นเมล็ดเล็ก ๆ เจริญเติบโตแนบกับกลีบดอกเล็ก [palea]แล้วเมล็ดข้าวจะสะสมแป้งมากขึ้น

2. ระยะแป้งเริ่มแข็งตัว [dough stage] เมล็ดจะสะสมแป้งมากขึ้น จนในที่สุดแป้งเกือบเต็มเมล็ด

3. ระยะเมล็ดแก่ [mature grain stage] แป้งจะถูกสะสมจนเต็มกลีบดอกทั้ง 2 ข้าง และแป้งก็แข็งตัว สีดอกกลีบดอกจะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลือง กลายเป็นเปลือกที่ห่อหุ้มเมล็ดข้าว จนเมล็ดสุกเรียกว่า ระยะพลับพลึงหรือระยะเหลืองกล้วย

อรรควุฒิ ทัศน์สองขั้น (2526) รายงานว่า ดอกข้าวจะบานในเวลาเช้า การผสมเกสร [pollination] ภายในดอกจะเกิดขึ้นภายหลังที่อับเกสรตัวผู้ ภายในดอกแตกออกและตกลงบนยอด - เกสรตัวเมีย เมื่อผสมกันแล้วกับเชื้อเพศเมียในส่วนที่เป็นรังไข่ นิวเคลียสจากเชื้อตัวผู้จะรวมตัวเป็นไข่ เจริญเป็นส่วนที่จะงอกเป็นต้นข้าวที่เรียกว่า คัพภะ [embryo]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิวเคลียสจากเพศผู้อีกชุดหนึ่งจะรวมกับนิวเคลียสอื่น ๆ ของเพศเมียในรังไข่ [polar nuclei] เจริญเป็น endosperm ซึ่งจะประกอบไปด้วยแป้ง หลังจากที่ผสมเกสรแล้วประมาณ 7 - 10 วัน ถ้าถ้าแกะกลีบดอกและบีบจะมีน้ำขุ่น ๆ คล้ายน้ำนม เรียกว่าระยะน้ำนม [milky stage] ถ้าปล่อยไปอีก 7 - 10 วัน ส่วนที่เป็นน้ำนมจะเกาะตัวเป็นก้อนนิ่ม ๆ และอีก 10 - 15 วัน ส่วนนี้จะแข็งตัว - [dough] รวมเวลาหลังจากการปฏิสนธิโดยประมาณ 30 - 35 วัน เมล็ดข้าวก็จะสุก

การออกดอกและการผสมพันธุ์ ดอกข้าวจะบานหลังจากรวงข้าวโผล่ออกมาจากกาบใบ บางครั้งดอกอาจบานทันทีที่รวงเริ่มโผล่ ดอกข้าวจะบานตอนเช้าระหว่าง เวลา 7.00 - 12.00 น. ระยะที่พอเหมาะสำหรับการออกดอกขึ้นอยู่กับความชุ่มชื้นในบรรยากาศ อุณหภูมิและแสงแดด ดอกข้าวจะบานอยู่เป็นเวลา 1 1/2 - 2 ชั่วโมง ในระหว่างดอกบานเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียจะยืดตัวออกจากดอก อับละอองเกสรตัวผู้จะแตกและหล่นไปบนปลายเกสรตัวเมียเกิดการผสมเกสรกันของนิวเคลียสกับรังไข่ แล้วจะงอกต่อไปมีการเจริญเติบโตเป็นเมล็ด เริ่มขึ้นตั้งแต่ดอกข้าวบานและมีขนาดใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งยาวเต็มที่ภายหลังจากดอกบานประมาณ 7 วัน และมีความกว้างเต็มที่ภายหลังจากดอกบานประมาณ 9 วัน และความกว้างของเมล็ดจะถึงที่สุดภายหลังจากดอกข้าวบาน 24 วัน และเมล็ดข้าวจะมีความหนาเกือบเต็มที่ภายหลังจากดอกบาน 12 วัน และหนาเต็มที่ภายหลังจากดอกบาน 28 วัน เมล็ดข้าวสดจะมีน้ำหนักเพิ่มอย่างรวดเร็วภายหลังดอกบานได้ 9 วัน และมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นสูงสุด วันที่ 28 ภายหลังจากดอกบาน (นิรนาม , 2523)

เครือวัลย์ อัตตะวิริยะสุข (2527) ได้ศึกษาการพัฒนาของเมล็ดข้าวและรายงานไว้ดังนี้การสร้างเมล็ดของข้าว [rice seed formation] เกิดขึ้นหลังจากผสมเกสร [pollination] การสร้างเมล็ดเป็นขบวนการที่ต่อเนื่องเมล็ดจะเปลี่ยนแปลงไปเรื่อย ๆ จนถึงสุกแก่เต็มที่ [fully mature] ประมาณ 30 วัน

การผสมเกสรคือ การที่ละอองเกสรตัวผู้ [pollen grain] ตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย [stigma] หลังจากการผสมเล็กน้อย ก็จะเกิดการผสมพันธุ์เรียกว่า [double fertilization] คือละอองเกสรตัวผู้งอกลงไปในก้านของเกสรตัวเมีย นำนิวเคลียสจากละอองเกสรตัวผู้ไปผสมกับไข่[egg cell] และ polar nuclei] ในรังไข่ นิวเคลียสที่ผสมกับไข่จะเจริญเติบโตเป็น embryo ส่วนที่ผสมกับ polar nuclei ในรังไข่จะเจริญเติบโตเป็น endosperm ระยะเวลาของ pollination และ fertilization ของข้าวกินเวลาประมาณ 12 - 14 ชั่วโมง ต่อจากนั้นก็จะเป็นการสร้างเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

embryo ประกอบด้วย cell 2 - 3 cell ระหว่าง 24 ชั่วโมงแรกหลังจากการผสมเกสร การแบ่งเซลเพื่อการเจริญเติบโตของยอดอ่อน [coleoptile] หมวกราก [ccleorhiza ใบเลี้ยง [scutellum] เริ่มขึ้นในวันที่ 3 ต้นอ่อน [plumule] และส่วนอื่น ๆ ภายในหมวกรากเกิดขึ้นเมื่อมีอายุ 4 วัน ท่อน้ำท่ออาหาร [vascular system] ปรากฏให้เห็นเมื่อมีอายุ 6 วัน การเจริญเติบโตของ embryo จะสมบูรณ์กินเวลาอย่างน้อย 13 วัน และไม่เกิน 20 วัน หลังจากดอกบาน

การงอกของเมล็ด

เป็นการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของคัพภะ [embryo] ไปเป็นต้นอ่อน [seedling] ปัจจัยในการงอกของเมล็ดได้แก่

1. น้ำหรือความชื้น เพื่อช่วยย่อยสลายสารประกอบเคมีโมเลกุลใหญ่ ๆ ในเมล็ดให้เล็กลงเพื่อขนย้ายไปยังจุดเจริญ เช่น โปรตีน ย่อยเป็น amino acid คาร์โบไฮเดรต ย่อยเป็น gluccse และไขมันเป็น fatty acid ความชื้นที่เมล็ดข้าวจะงอกได้ประมาณ 32 - 35 เปอร์เซ็นต์

2. ออกซิเจน การงอกของเมล็ดซึ่งต้องการ O_2 สำหรับการหายใจ เพื่อให้ได้พลังงานในการแบ่ง cell และการเจริญเติบโตของเมล็ด

3. อุณหภูมิ สำหรับอุณหภูมิที่เหมาะกับการงอกของเมล็ดอยู่ในช่วง 20 - 35 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงกว่านี้ ทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าวลดลง

4. แสง ในข้าวสำหรับการงอกไม่จำเป็น

ขบวนการงอกของเมล็ด มีขั้นตอนดังนี้คือ

1. Imbiabition หรือ water absorption คือการดูดน้ำหรือความชื้นเข้าในเมล็ด ทำให้เมล็ดบวมพองขึ้น เปลือกนุ่ม ทำให้รากและต้นอ่อนแทงทะลุเมล็ดออกมาได้ง่ายขึ้น

2. Digestion คือ การย่อยของอาหารเมื่อเมล็ดดูดน้ำเข้าไป enzyme ภายในเมล็ดจะย่อยอาหารโมเลกุลใหญ่ให้เล็กลงคือ protien เป็น aminc acid starch เป็น sugar และ fat เป็น fatty acid และ glycerine

3. Food tranfer การเคลื่อนย้ายอาหารโมเลกุลเล็ก ๆ จาก storage cell หรือ endosperm ไปยังจุดเจริญ เช่น plumule หรือ radicle

4. Assimilation คือการนำเอาอาหารไปใช้ประโยชน์ โดยกลายเป็น protoplasm

5. Fespiration คือการปล่อยพลังงานอาหารไปสร้างการเจริญเติบโต ของต้นอ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. Growth หรือการงอก embryo จะเจริญเติบโตโดยแบ่งขยาย cell ต่าง ๆ มีการสร้าง cell ใหม่ตามจุดกำเนิดต่าง ๆ ทำให้เมล็ดกลายเป็นต้นอ่อน

Cono [1981] ได้มีการอ้างถึงงานทดลองของ Amemiya และคณะ 1956 ว่าสามารถทำ immature embryo ของข้าว ที่อายุน้อยที่สุดที่สามารถมาเพาะเลี้ยงให้งอกเป็นต้นอ่อนได้คือ เมล็ดที่มีอายุ 5 วันหลังจากการผสมเกสรของข้าว

Bouchorment [1961] ได้ทำการเพาะเลี้ยงเมล็ดอ่อนของข้าวในอาหารสังเคราะห์พบว่าข้าวที่มีอายุ 6 วัน หลังผสมเกสรสามารถงอกได้หลังจากเลี้ยงไปได้ 10 วัน และข้าวมีความสามารถงอกได้เพิ่มขึ้น และเร็วขึ้น ตามอายุของเมล็ดที่ใช้ และพบว่าการใช้เมล็ดข้าวที่มีอายุ 10 วัน หลังผสมเกสร ข้าวจะสามารถงอกได้ 100% หลังจากการเพาะเลี้ยงได้เพียง 3 วัน

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชได้มีการศึกษาค้นคว้ากันครั้งแรกตั้งแต่ปี คศ.1902 โดยชาวเยอรมันชื่อ Harberlandt เขาพยายามเอาเซลจากใบของพืชมาเพาะเลี้ยงโดยหวังว่าเซลเพียงเซลเดียวจะสามารถแบ่งตัวและสามารถเจริญเติบโตเป็นต้นใหม่ได้ แต่ทำไม่สำเร็จเนื่องจากเซลของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวเพาะเลี้ยงยากและสมัยนั้นยังไม่มีการค้นพบหรือรู้จักเกี่ยวกับการใช้ฮอร์โมนพืช แต่ในการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อคัพภะได้มีการศึกษาในเวลาใกล้เคียงกันคือในปีคศ.1904 ผู้ที่สามารถทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้สำเร็จคือ Hanning ได้พยายามเพาะเลี้ยงคัพภะ embryo culture จากผลอ่อนของพืชตระกูลผัก Crucifer ปรากฏว่าสามารถทำให้เกิดเป็นต้นได้ (บุญยืน,2528)

Cono (1981) ได้กล่าวถึงการเพาะเลี้ยงเอมบริโอ[embryo] ไว้ดังนี้ การเพาะเลี้ยงเอมบริโอพืชถือกำเนิดขึ้นมาในตอนต้นศตวรรษนี้เอง จากการศึกษาค้นพบของ Hanning และ Brown ผู้ซึ่งได้ค้นพบการงอกในสภาพที่เกิดขึ้นเร็วกว่าปรกติจากการศึกษาโดยบังเอิญ การศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้ได้เกิดขึ้นอย่างจริงจังจากการค้นพบของ Loroe และคณะ(1942) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเอมบริโอที่เป็นลูกผสมของ Durata ซึ่งมีขนาดเล็กมาก (เล็กกว่า200ไมโครเมตร) ซึ่งสามารถเจริญได้ในอาหารที่เตรียมจากน้ำมะพร้าว ในขณะเดียวกันก็ถือว่าการเพาะเลี้ยงเอมบริโอพืชเป็นสาขาหนึ่งของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่สามารถนำไปใช้ปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหา เช่น ในการเพาะเมล็ดกล้วยไม้ Raghavan (1976) ได้รวบรวมรายชื่อชนิดของพืชที่ได้ทำการเพาะเลี้ยงเอมบริโอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งแสดงถึงได้มีการใช้สูตรอาหารที่แตกต่างกัน จึงทำให้การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อประสบความสำเร็จ

สำหรับการศึกษาการเพาะเลี้ยง เอมบริโอ ของข้าวได้มีผู้ศึกษาไว้ดังนี้

Bouehormont (1961) ได้ทดลองเพาะเมล็ดอ่อนข้าวในอาหารสังเคราะห์พบว่าข้าวที่มีอายุ 6 วันหลังผสมเกสรสามารถงอกได้บ้างหลังจากเลี้ยงไปได้ 10 วัน และข้าวมักจะมีความสามารถงอกได้เพิ่มขึ้นตามอายุเมล็ดที่ใช้และพบว่าการใช้เมล็ดข้าวที่อายุ 10 วันหลังผสมเกสร ข้าวจะสามารถงอกได้ 100% หลังจากการเพาะเลี้ยงได้เพียง 3 วัน

Cono (1981) ได้กล่าวถึง การเพาะเลี้ยงเอมบริโอของข้าวโดยอ้างถึงการศึกษาของบุคคลต่าง ๆคือ Sanders และ Ziebur (1963) , Raghavan (1967) และ Torrey (1973) ซึ่งกล่าวไว้ว่าการฟอกฆ่าเชื้อเอมบริโอ และเมล็ดสามารถทำได้ง่าย Raghavan (1977) ได้กล่าวถึงสิ่งสำคัญในการเพาะเลี้ยงเอมบริโอ คือการเลือกสูตรอาหารที่จะนำมาใช้เลี้ยงส่งเสริมการเจริญเติบโตของเอมบริโออย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีสูตรอาหารต่าง ๆ มากมายพอสมควร สำหรับสูตรที่เหมาะสมจะต้องมีการทำให้มีการพัฒนาของเอมบริโอ และเอมบริโอและการเจริญเติบโตได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งจะต้องเป็นผลของธาตุอาหาร แหล่งของคาร์บอนคือซูโครส ไวตามิน กรดอะมิโนและฮอร์โมนที่ใช้ในการเจริญเติบโตของเอมบริโอ บางครั้งก็มีการใช้ส่วนของเอนโดสเปิร์ม ที่สกัดเองตามธรรมชาติ เช่นน้ำมะพร้าว และงานทดล้องของ Amemiyo และคณะ (1956) สามารถนำ immature embryo ที่มีอายุน้อยที่สุดมาเพาะเลี้ยงให้งอกเป็นต้นได้ คือใช้เมล็ดที่มีอายุ 5 วันหลังจากการผสมเกสร de Guzman (1982) ได้ทดลองเอาเมล็ดอ่อนของข้าวพันธุ์ต่าง ๆ มาเลี้ยงในอาหารสูตรต่าง ๆคือ สูตร Modified White (1963), Murashige and Skoog's [MS] (1962) ที่ความเข้มข้น $\frac{1}{4}$ [Strenght] ทั้งที่เติมน้ำมะพร้าวและไม่เติมน้ำมะพร้าว พบว่า immature embryo ที่มีอายุตั้งแต่ 6 วันหลังการผสมเกสรขึ้นไปสามารถงอกได้ดีในอาหารทุกสูตรที่ใช้ แต่ในอาหารสูตร MS ที่เติมน้ำมะพร้าวมีแนวโน้มจะให้การเจริญเติบโตของต้นอ่อนข้าวดีกว่าสูตรอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์การทดลอง

1. พันธุ์ข้าว กข.25
2. กระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 นิ้ว จำนวน 50 ใบ
3. ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0
4. ฟูราดาน 3 จี
5. ถังน้ำ สายยาง จอบเสียม มีด
6. อุปกรณ์ผสมพันธุ์ข้าว คลิปหนีบกระดาษ , กรรไกร , ปากคีบ , กระติกน้ำร้อน ขนาด ขนาด 0.5 ลิตร , สำลี , ปากกา , แผ่นป้ายชื่อ , จานแก้ว และถุงกระดาษไข สำหรับคลุมช่อดอก
7. อุปกรณ์การเพาะเลี้ยงเมล็ดอ่อน สูตรอาหาร MS , ขวด , clorox , แอลกอฮอล์ 70% , น้ำกลั่น , จานแก้ว , ปากคีบ , ตะเกียงแอลกอฮอล์ , Teepol , ตู้เพาะเลี้ยงสภาพปลอดเชื้อ ผงวุ้น , น้ำตาล ,

วิธีการ

การเตรียมกระถางปลูก

นำกระถางใส่ดินให้เหลือปากกระถางไว้สำหรับเติมน้ำประมาณ 4 - 5 นิ้ว โดยการเตรียมกระถางปลูก โดยทำแบบ hybridizing block คือครั้งละ 5 กระถาง แต่ละครั้งห่างกัน 5 วัน วางเรียงตามทิศทางแสงและเติมน้ำจนเต็มกระถาง

การเตรียมกล้าและการปลูก

นำเมล็ดข้าว กข.25 เพาะในจานแก้ว ครั้งละ 10 - 15 เมล็ด การเพาะแบบ TP [top of paper] เมื่ออายุเมล็ดงอกประมาณ 5 วัน จึงย้ายลงปลูกในกระถางที่เตรียมไว้ กระถางละ 1 - 3 เมล็ด โดยลดระดับน้ำในกระถางให้เหลือติดผิวดินเล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปฏิบัติดูแลรักษา

หลังจากต้นกล้าของข้าวมีอายุ 7 วันก็เติมน้ำ 1/3 ของต้นกล้าพร้อมกับคัดเลือกต้นกล้าที่แข็งแรงสมบูรณ์ที่สุดได้เพียง 1 ต้นต่อกระถาง ใส่ฟูราดาน 3 จี กระถางละ 1 ช้อนชา เพื่อป้องกันแมลงและใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 จำนวนกระถางละ 1 ช้อนชา เมื่อกล้าอายุได้ 30-40 วัน ก็ใส่ปุ๋ยเคมีสูตรเดิมกระถางละ 1 ช้อนชา และใส่อีกครั้งเมื่อข้าวเริ่มตั้งท้องในอัตรา 1 ช้อนชาต่อกระถาง

การผสมพันธุ์ข้าว

เมื่อข้าวมีช่อดอกเริ่มโผล่พ้นกาบหุ้มรวงทั้งช่อ ทำการผสมพันธุ์แบบ Hot Air Methodและแบบผสมตัวเองตามธรรมชาติ

การเตรียมการผสมเริ่มตั้งแต่ เวลา 7.00 - 9.00 น. โดยทำการผสมในเวลาเดียวกันตลอดเริ่มจากการคัดเลือกช่อดอกที่สมบูรณ์ดูดอกที่ยังไม่บาน มีเกสรตัวผู้อยู่ประมาณกลางดอก ตัดดอกที่ไม่สมบูรณ์และดอกที่บานแล้วทิ้งเหลือเฉพาะดอกที่ต้องการผสมซึ่งจะเก็บไว้ใช้เป็นดอกตัวเมีย เลือกดอกตัวผู้ไว้สำหรับผสมกับดอกตัวเมีย

วิธีผสมพันธุ์

ใช้วิธีไอร้อน ใช้น้ำร้อนอุณหภูมิ 40-45°ซี ใส่กระติกน้ำร้อน วัดอุณหภูมิให้อยู่ระดับนี้แล้วเทน้ำในกระติกออกให้มีแต่ไอความร้อนอยู่ นำครอบช่อดอกที่เลือกไว้เป็นดอกตัวเมียอุดปากกระติกด้วยสำลีโดยยัดขาดั้ง ครอบช่อดอกไว้นาน 10-12 นาทีจึงเอาออก เมื่อดอกข้าวก็ใช้ได้ ซึ่งความร้อนระดับนี้จะฆ่าเกสรตัว ผู้ได้ แต่เกสรตัวเมียยังมีชีวิตอยู่ ตัดดอกที่ไม่บานทิ้ง ส่วนดอกที่บานก็คีบอับละอองเกสรตัวผู้ทิ้ง เตรียมสำหรับผสมกับเกสรตัวผู้ที่เตรียมไว้ต่อไป

สำหรับดอกตัวผู้เตรียมโดยคัดเลือกดอกที่สมบูรณ์เต็มที่ ตัดดอกออกจากช่อดอกที่เลือกไว้ ใช้ปากคีบดึงเอาก้านดอกใหญ่ออก จะเห็นเกสรตัวผู้ 6 อันอยู่ติดกับกลีบดอกเล็ก ดึงเกสรตัวผู้ออกมาวางบนจานแก้ว นำมาผสมกับดอกตัวเมียที่เตรียมไว้ โดยนำเกสรตัวผู้มาแตะบนยอดเกสรตัวเมีย ให้ละอองเกสรตัวผู้ตกลงสู่ก้านยอดเกสรตัวเมีย คลุมช่อดอกด้วยถุงกระดาษไข ใช้คลิปหนีบ เขียนป้ายวันเดือนปีที่ผสมเกสร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13613

วิธีการเตรียมเมล็ดโดยการผสมตัวเอง

เมื่อข้าวมีช่อดอกเริ่มโผล่พ้นกาบหุ้มรวงทั้งช่อแล้ว ดอกข้าวจะเริ่มบานจากปลายรวงลงมาทางโคนรวง กินเวลาประมาณ 1 สัปดาห์ โดยดอกข้าวจะบานในตอนเช้า ประมาณ 8.00-12.00 และออกงเกสรจะผสมตัวเองก่อนหรือเวลาเดียวกับที่ดอกข้าวบาน ซึ่งเป็นลักษณะการผสมตัวเองที่เกิดขึ้นในข้าว ดังนั้นในการเตรียมเมล็ดที่ทำการผสมตัวเองจะคัดเลือกดอกที่คาดว่าจะบานในวันรุ่งขึ้น โดยจะตัดดอกที่บานไปแล้วทิ้งและดอกที่ไม่สมบูรณ์ทิ้งไปก่อน จึงคลุมถุงกระดาษไว้ พอถึงวันรุ่งขึ้นดอกข้าวจะเริ่มบานตั้งแต่เวลา 8.00-12.00 น. ก็ทำการเปิดถุงและคัดดอกโดยตัดดอกที่ไม่บานและไม่สมบูรณ์ทิ้ง คงเหลือไว้แต่ดอกที่บานหลังจากดอกข้าวบานสักครู่ ดอกข้าวก็จะเริ่มหุบลงโดยอับละอองเกสรอยู่ด้านนอกของดอกซึ่งเป็นการตรวจสอบว่ามีการผสมตัวเองแล้ว จึงคลุมถุงกระดาษเขียนวันที่มีการผสมตัวเอง แล้วหนีบปากถุงด้วยคลิป เพื่อนำไปทดลองต่อไป

วิธีเพาะเมล็ด

1. ใช้เมล็ดข้าวที่มีอายุต่าง ๆ กันหลังจากการผสมเกสร
2. นำเมล็ดที่ได้จุ่มลงแอลกอฮอลล์ 70% ประมาณ 30 วินาที
3. แกะเปลือกหุ้มเมล็ดออก
4. ฟอกฆ่าเชื้อเมล็ดด้วย clorox 10% ที่เติม Teepol 3-4 หยด ประมาณ 20 นาที
5. นำเมล็ดที่ฟอกฆ่าเชื้อแล้ว มาล้างด้วยน้ำล้างที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 2 ครั้ง (ทำในสภาพสภาพปลอดเชื้อ
6. เมล็ดที่ฟอกฆ่าเชื้อแล้วเลี้ยงบนอาหารสูตร MS. [Murashige and Skoog, 1962] ที่เติมน้ำตาล 30 กรัมต่อลิตร โดยใช้ขวดละ 1 เมล็ด จำนวน 40 เมล็ด ต่อสิ่งทดลอง (ทำในสภาพปลอดเชื้อ)
7. นำขวดที่เพาะไปไว้ในห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่อุณหภูมิ 25± 3° ซี โดยใช้แสง 3000 ลักซ์ 16 ชั่วโมง ไม่ให้แสง 8 ชั่วโมง
8. หาเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดที่มีอายุต่างๆกันที่นำมาทดลองคือ อายุ 3,5,7, 9,15 และ 20 วันหลังการผสมเกสรและดูการเจริญเติบโตของต้น โดยช่วงอายุของเมล็ดที่ใช้ให้เป็นสิ่งทดลอง ซึ่งมี 6 สิ่งทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลองบริเวณแปลงพืชไร่ และห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ คณะเทคโนโลยี - การเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาทำการทดลอง

เริ่มทำการทดลองวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2529 ถึง วันที่ 15 สิงหาคม พ.ศ.2530

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลและวิจารณ์

ผลของเปอรเซ็นต์ความงอกของเมล็ดข้าวในระยะต่าง ๆคือ 3,5,7,9,15,20 วัน หลังการผสมเกสร ได้แสดงผลการทดลองไว้ในตารางที่ 1 ซึ่งพบว่าเมล็ดอ่อนข้าวหลังการผสมเกสรยิ่งมีอายุมากขึ้นจะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงขึ้น และมีความแตกต่างกันของแต่ละระยะคือ เมล็ดอ่อนข้าวที่มีการเจริญพัฒนาขึ้นหลังจากการผสมเกสรแล้ว 20 วัน จะมีการพัฒนาสูงกว่าระยะอื่น พบว่าเมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่าเมล็ดที่มีอายุ 3,5,7,9,15 วันหลังจากการผสม เนื่องจากเมล็ดมีการเจริญของเนื้อเยื่อส่วนเจริญ embryo และส่วนของ endosperm ที่สมบูรณ์กว่าระยะอื่น จึงทำให้มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงถึง 92.50 เปอร์เซ็นต์ สำหรับเมล็ดที่มีการเจริญพัฒนาของเมล็ดหลังการผสมน้อยลงคือ 91.60,82.50,72.90,59.52,20.80 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 2 เพราะว่าในระยะต่าง ๆที่กล่าวแล้วการเจริญพัฒนาการงอกของเมล็ดข้าวในแต่ละระยะอายุยังน้อยจะยิ่งไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร กล่าวคือ ส่วนเจริญที่งอกเจริญเป็นต้นอ่อน จะมีการพัฒนาประกอบด้วยเซล 2-3 เซล ระหว่าง 24 ชั่วโมงแรกหลังการผสมเกสร การแบ่งเซลเพื่อการเจริญเติบโตของต้น ยอดอ่อน (plumule) หมวกราก (radicle) และใบเลี้ยง(cotyledon) จะเริ่มขึ้นในวันที่ 3 ต้นอ่อนและส่วนอื่น ๆ ภายในหมวกรากจะเกิดขึ้นเมื่อเมล็ดมีอายุ 4 วัน ท่อน้ำท่ออาหารปรากฏให้เห็นเมื่อเมล็ดมีอายุ 6 วัน การเจริญเติบโตของ embryo จะสมบูรณ์กินเวลาอย่างน้อย 13 วันไม่เกิน 20 วัน หลังดอกบานแล้ว แต่หลังดอกบานแล้ว 7 วัน embryo ก็สามารถเจริญเป็นต้นอ่อนได้ (เครือวัลย์ ,2527) ดังที่กล่าวมาแล้ว embryo จะสมบูรณ์ต้องกินเวลา13-20 วันหลังการผสมเกสร จึงทำให้การทดสอบความงอกของเมล็ดในระยะต่ำกว่า 13-20 วันมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ แต่จากการทดลองเพาะเมล็ดอ่อนบนอาหารสังเคราะห์พบว่า เมล็ดอ่อนอายุ 9 วันหลังการผสมเกสรมีเปอร์เซ็นต์ความงอกอยู่ในระหว่างมาตรฐานคือความงอกอยู่ในช่วง 80-90 เปอร์เซ็นต์ตามมาตรฐานพันธุ์พืชควบคุมพระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ.2518 (นวลักษณ์,2528) ดังนั้น จึงสามารถใช้เมล็ดอ่อนของข้าวที่มีอายุตั้งแต่ 9 วันขึ้นไป มีเปอร์เซ็นต์ความงอกอยู่ในมาตรฐานพอที่จะนำไปใช้ประโยชน์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเปรียบเทียบกันกับการใช้เมล็ดอ่อนเพาะลงบนกระดาษเพาะธรรมดาที่อุณหภูมิห้องปรกติที่ประวิทย์ (2529) ได้ทดลองไว้พบว่าข้าวที่มีอายุหลังการผสมเกสร5,15และ 20 วัน การเพาะบนอาหารสังเคราะห์สูตรMS จะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่าถึง20.52,17.94, 14.17เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3 ซึ่งการเพาะบนอาหารสังเคราะห์จะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่าเพาะเมล็ดได้ผ่านการฟอกฆ่าเชื้อผิวทำให้การซึมของน้ำเป็นไปได้ดีกว่า และปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ที่ติดมากับเมล็ดที่จะทำลายเมล็ดระหว่างงอก อีกทั้งเมล็ดยังสามารถดูดใช้อาหารจากอาหารสังเคราะห์ได้โดยตรง

แต่จากการทดลองนั้นข้อมูลที่ได้อาจมีข้อผิดพลาดเนื่องจากว่าเมล็ดที่นำมาทดลองอาจเกิดความเสียหาย เพราะถูกแมลงที่ดูดน้ำเลี้ยงทำลาย ทำให้เมล็ดที่ได้ไม่สมบูรณ์ เมล็ดลีบ เมล็ดแห้ง และเมล็ดที่เต็มก็มีรอยคล้ายถูกแมลงดูดเป็นรอยจ้ำสีน้ำตาล เมล็ดจึงอาจไม่สมบูรณ์พอ ข้อมูลจากกรทดลองที่ได้อาจจะมีข้อผิดพลาดทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกลดลงกว่าที่จะได้

จากการใช้อาหารสูตรที่มีระดับความเข้มข้นของธาตุอาหาร $\frac{1}{4}$ MS , $\frac{1}{2}$ MS และ MS เต็มสูตรนั้น พบว่า ต้นอ่อนจะมีการเจริญและการพัฒนาเป็นส่วนต่าง ๆ ได้ดีบนอาหารสังเตราะห์สูตร MS รากและยอดมีการเจริญเติบโตได้ดีกว่าบนอาหารสังเคราะห์ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ คือ $\frac{1}{4}$MS และ $\frac{1}{2}$ MS ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4 ทั้งนี้เป็นเพราะว่าอาหารสังเคราะห์ที่ระดับความ เข้มข้น MS เต็มสูตร มีธาตุอาหารที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของต้นอ่อนข้าว ส่วนที่ระดับความเข้มข้น $\frac{1}{4}$MS และ $\frac{1}{2}$ MS นั้นจำนวนธาตุอาหารที่มีอยู่ลดน้อยลง ดังนั้นการเจริญของต้นอ่อนจึงเจริญเติบโตได้ไม่ดีเท่ากับการใช้ธาตุอาหารเต็มส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

482

ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดข้าวกข.25 หลังการผสมเกสรในระดับอายุต่าง ๆ บนอาหารสังเคราะห์สูตร MS

อายุเมล็ดหลังการผสมเกสร (วัน)	เปอร์เซ็นต์ความงอก
3	20.80
5	59.52
7	72.90
9	82.50
15	91.60
20	92.50

ตารางที่ 2 แสดงค่าลำดับของเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดข้าวหลังการผสมเกสรในระดับอายุต่าง ๆ

ระยะวันหลังผสมเกสร	เปอร์เซ็นต์ความงอก	ลำดับ
3	20.80	6
5	59.52	5
7	72.90	4
9	82.50	3
15	91.60	2
20	92.50	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความงอกระหว่างเพาะธรรมดากับบนอาหารสังเคราะห์ ในระดับอายุ 5,15,20 วัน

อายุเมล็ดหลังผสมเกสร	การเพาะแบบธรรมดา (%)	เพาะบนอาหารสังเคราะห์ (%)	% เพิ่ม
5	39	59.52	20.52
15	73.66	91.60	17.94
20	78.33	92.50	14.17

ตารางที่ 4 แสดงการเจริญเติบโตของเมล็ดข้าวอ่อนกข.25 ที่มีอายุต่างกันหลังจากผสมเกสรบนอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่มีความเข้มข้นระดับต่าง ๆ

สูตรอาหาร	ต้นที่งอกจากเมล็ดที่มีอายุต่างๆกันหลังผสมเกสร (วัน)					การเจริญเติบโต
	5	7	9	15	20	
¼ MS	6	7	7	9	9	ดีพอใช้
½ MS	8	8	10	10	10	ดี
MS	8	9	10	10	10	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาการพัฒนาของเมล็ดข้าวหลังการผสมเกสรในระยะต่าง ๆ คือ 3,5,7,9,15 และ 20 วัน นำมาทดสอบความงอกบนอาหารสังเคราะห์ ผลปรากฏว่า

เมื่อดอกข้าวผสมเกสรแล้ว การเจริญของเนื้อเยื่อ embryo และส่วน endosperm มีการเจริญเพิ่มขึ้นมาก เมื่ออายุการผสมนานมากขึ้น จากการทดลองพบว่าเมล็ดที่มีอายุหลังการผสม 20 วัน จะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุดถึง 92.50 เปอร์เซ็นต์ และรองลงมา 15,9,7,5 และ 3 วันคือเปอร์เซ็นต์ความงอก 91.60,82.50,72.90,59,52,20.80 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สำหรับเมล็ดอ่อนที่มีอายุตั้งแต่ 9 วันหลังการผสมขึ้นไปที่เลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร MS จะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเป็นต้นอ่อนอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานพันธุ์พืช คือ 80-90% และจากการทดลองเพาะเมล็ดบนอาหารจะได้เปอร์เซ็นต์ความงอกที่สูงกว่าการเพาะเมล็ดโดยวิธีธรรมดา ซึ่งเมล็ดพันธุ์มีอายุน้อยหลังการผสมเกสร จะมีอัตราเปอร์เซ็นต์การงอกสูงกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดที่มีอายุมากขึ้น จึงทำให้ถ้ามีความจำเป็นต้องเอาเมล็ดที่มีอายุน้อยมาก ๆ มาเพาะให้เกิดต้น การเพาะบนอาหารสังเคราะห์จะช่วยได้มาก

สำหรับความเข้มข้นของธาตุอาหารในสูตร MS ที่ใช้พบว่าการใช้ธาตุอาหารเต็มสูตรจะทำให้เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์การงอกและการเจริญเติบโตดีกว่าการใช้ธาตุอาหารสูตร $\frac{1}{4}$ MS และ $\frac{1}{2}$ ms เท่าตามลำดับ และต้นข้าวที่ได้จากการทดลองทุกต้นมีรากและต้นสมบูรณ์พร้อมที่จะย้ายปลูกลงดินได้ต่อไป

100567

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรมชลประทานหลวง. 2523. ข้าว.กรมชลประทาน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

เครือวัลย์ อัตตะวิริยะสุข. 2527.เอกสารประกอบคำบรรยายฝึกอบรม "การรวบรวมพันธุ์ข้าว" 2-4 พฤษภาคม 2527 ณ สำนักงานเกษตรและสหกรณ์ ภาคเหนือ จ.เชียงใหม่. กองวิจัยข้าว.กรมวิชาการเกษตร.กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

นงลักษณ์ ประกอบบุญ.2528.การทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์.คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.

บุญยืน กิจวิจารณ์.2528.การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ.ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศษสตร์ มหาวิทยาลัย-ขอนแก่น.จงขอนแก่น

อรรควุฒิ ทัศน์สองชั้น.2526.เรื่องของข้าว.ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย-เกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ.

Bouchormont,J.1961. Embryo culture of rice on sterile medium. Euphytica 10:283-293

De Guzman. E.V. 1983. Recent progess in rice embryo culture at IRRI. Cell and Tissue Culture Techniques for Cereal Crop Improvement. Proceeding of a work-shop cosponsored by the Institute of Genetics, Academie Sinica and the International Rice Research Institute.Scince. Press China : P.215-228.

Murashigi,T.and F.Skoog. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiologia PL. 15: 473-497.

Cono,K.1981.In vitro method applide to rice. Plant Tissue Culture. Methods and Applications in Agriculture. Academie Press,Ine. New York:P.273-298.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Raghavan,V.1967."Methods in Developemental Biology", [F.H.. wilt and N.K. Wessels,eds] ,P.413. T.Y.Growell,New York. [Cited by Oono,1981]

Raghavan,V.1976. "Eseperimental Embryogenesis in Vascular Plant". Academie Press, New York. [Cited by Oono,1981]

Torrey,T.G.1973.In "Tissue Culture-Methods and Application", [P.K.Keruse,Jr.and M.K. Petterson,Jr.,eds.] ,P.166. Academie Press,New YORK. [Cited by Oono,1981]

van Overbeek,J,Conklin,M.E.,and Blakeslee,A.F.,Am.J.Bot.29,472. [Cited by Oono,1981]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้