



ปัญหาพิเศษ

อุณหภูมิแป้งสุกของข้าวสายพันธุ์ลูกชั่วที่ 8
ที่ได้จากการผสมระหว่างข้าวไร่กับข้าวนาสวน

**Gelatinization Temperature of F₈ Lines Obtained
from Crossing between Upland and Lowland Rice**

นางสาว จิรัชญา สุวรรณะ

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY



ใบรับรองปัญหาพิเศษ
คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์เกษตร)
ปริญญา

วิทยาศาสตร์เกษตร
สาขา

พืชไร่
ภาควิชา

เรื่อง อุณหภูมิแป้งสุกของข้าวสายพันธุ์ลูกชั่วที่ 8 ที่ได้จากการผสมระหว่างข้าวไร่กับข้าวนาสวน

Gelatinization Temperature of F₈ Lines Obtained from Crossing between Upland and
Lowland Rice

نامผู้วิจัย นางสาว จิรัชญา สุวรรณะ

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก
(วีรชัย มัชยสัจฉาร, ป.ร.ด.)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษร่วม
(รองศาสตราจารย์ ธาณี ศรีวงศ์ชัย, วท.ด.)

หัวหน้าภาควิชา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยะ กิตติภาดากุล, Ph.D.)

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

อุณหภูมิแป้งสุกของข้าวสายพันธุ์ลูกชั่วที่ 8 ที่ได้จากการผสมระหว่างข้าวไร่กับข้าวนาสวน
Gelatinization Temperature of F₈ Lines Obtained from Crossing between Upland and
Lowland Rice

โดย

นางสาว จิรัชญา สุวรรณะ

เสนอ

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY

บทคัดย่อ

จิรัชญา สุวรรณะ 2565: อุณหภูมิแป้งสุกของข้าวสายพันธุ์ลูกชั่วที่ 8 ที่ได้จากการผสมระหว่างข้าวไร่กับ ขาวนาสวน ปัญหาพิเศษปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์เกษตร ภาควิชาพืชไร่นา อาจารย์ที่ปรึกษา: วีรชัย มัธยัสถ์ถาวร, ประ.ศ. 37 หน้า

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวจะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดของสายพันธุ์ที่คัดเลือกได้ อุณหภูมิแป้งสุกเป็นลักษณะหนึ่งที่มีความสำคัญต่อคุณภาพหุงต้ม ดังนั้นการทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินอุณหภูมิแป้งสุกโดยการหาค่าการสลายเมล็ดข้าวสารในด่างของสายพันธุ์ลูกชั่วที่ 8 ที่ได้จากการผสมระหว่างข้าวไร่พันธุ์พญาลิ้มแกง (PLG) กับขาวนาสวนพันธุ์ชัยนาท 1 (CNT1) และสุพรรณบุรี 3 (SPR3) จำนวน 16 และ 9 สายพันธุ์ ตามลำดับ ผลการทดลองพบว่าสายพันธุ์ลูกชั่วที่ 8 ของกลุ่มผสม PLG x CNT1 มีอุณหภูมิแป้งสุกสูง 12 สายพันธุ์ และอุณหภูมิแป้งสุกปานกลาง 4 สายพันธุ์ ส่วนกลุ่มผสม PLG x SPR3 มีอุณหภูมิแป้งสุกสูง 4 สายพันธุ์ และอุณหภูมิแป้งสุกปานกลาง 5 สายพันธุ์ แสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างกันของค่าสลายเมล็ดข้าวสารในด่างต่างกันในแต่ละสายพันธุ์ และพบว่าบางสายพันธุ์ยังมีค่าสลายเมล็ดข้าวสารในด่างไม่สม่ำเสมอซึ่งจะส่งผลให้คุณภาพด้านการหุงต้มของสายพันธุ์ดังกล่าวไม่ดี โดยข้อมูลที่ได้จากการทดลองนี้จะเป็นส่วนช่วยในการคัดเลือกพันธุ์ต่อไป

จิรัชญา

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก

04 / 04 / 2565

ABSTRACT

Jiradchaya Suwanna 2022: Gelatinization Temperature of F_8 Lines Obtained from Crossing between Upland and Lowland Rice. Bachelor's special problem in Agricultural Science, Department of Agronomy. Special problem advisor: Advisor's Weerachai Matthayattaworn, Ph.D. 37 pages.

Rice breeding must be checking grain quality of selected lines. Gelatinization temperature was one of the characteristics that was important to cooking quality. Therefore, the objective of this experiment was to evaluate gelatinization temperature by alkaline test. 16 lines of cross Prayaleumgang x Chanat1 and 9 lines of cross Prayaleumgang x Suphanburi 3 were used in this experiment. The results showed that F_8 lines of cross PLG x CNT1 was classified into high gelatinization temperature, 12 lines and medium gelatinization temperature, 4 lines. While, cross PLG x SPR3 was into high gelatinization temperature, 4 lines and medium gelatinization temperature, 5 lines. They indicated that gelatinization temperature was different in each line. Moreover, some line still had gelatinization temperature not uniform. It was effect to bad cooking quality of that lines. The information of this experiment will be using lines selection.

Jiradchaya.

Student's signature

WM

Special Problem Advisor's signature

04 / 04 / 2022

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.วิรัช มรรยัสถ์ถาวร อาจารย์ที่ปรึกษาในปัญหาพิเศษที่กรุณาให้โอกาสในการศึกษา ให้คำปรึกษา และพิจารณาตรวจและแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ให้การอบรมสั่งสอนและมอบความรู้ที่ประโยชน์ในด้านการเรียน ด้านการทำงาน และขอขอบคุณเพื่อนที่คอยช่วยเหลือและให้คำปรึกษาในเวลาที่พบเจอปัญหา

จิรัชญา สุวรรณะ

มกราคม 2565

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	7
อุปกรณ์	7
วิธีการ	8
สถานที่และระยะเวลาการวิจัย	12
ผลและวิจารณ์	13
สรุป	19
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	20
ภาคผนวก	21
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	37

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	สายพันธุ์ข้าวที่ใช้ทดสอบ จำนวน 25 สายพันธุ์
2	มาตรฐานค่าการสลายเมล็ดข้าวสารในด่าง ระดับและอุณหภูมิแป้งสุก
3	ค่าการสลายเมล็ดข้าวสารในด่างและระดับอุณหภูมิแป้งสุกของสายพันธุ์ลูกชั่วที่ 8 ของคู่ผสม PLG x CNT1
4	ค่าการสลายเมล็ดข้าวสารในด่างและระดับอุณหภูมิแป้งสุกของสายพันธุ์ลูกชั่วที่ 8 ของคู่ผสม PLG x SRP3

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 (ก) เมล็ดข้าวเปลือก (ข) การนำเมล็ดข้าวเปลือกออกจากรวง (ค) การแกะเมล็ดข้าวเปลือกเพื่อให้ได้เมล็ดข้าวกล้อง (ง) การขัดสีของเมล็ดข้าวกล้องด้วยคัดเตอร์เพื่อให้ได้เมล็ดข้าวสาร	8
2 การจัดเรียงเมล็ดข้าวสารในจานแก้ว	9
3 (ก) เมล็ดไม่เปลี่ยนแปลง (1 คะแนน) (ข) เมล็ดพองตัว (2 คะแนน) (ค) เมล็ดพองตัว มีแป้งกระจายออกจากเมล็ด แต่ไม่โดยรอบหรือแคบ (3 คะแนน) (ง) เมล็ดพองตัว มีแป้งกระจายออกจากเมล็ดโดยรอบและกว้าง (4 คะแนน) (จ) เมล็ดแตกปริทางขวางหรือทางยาวแป้งกระจายออกโดยรอบและกว้าง (5 คะแนน) (ฉ) เมล็ดสลายรวมกับแป้งที่กระจายออกมา (6 คะแนน) (ช) เมล็ดสลายจนหมดแป้งใส (7 คะแนน)	9-10
4 (ก) ลักษณะเมล็ดข้าวสารก่อนมีการสลายเมล็ด (ข) ลักษณะเมล็ดข้าวสารหลังมีการสลายเมล็ด	11
5 ค่าการสลายเมล็ดข้าวสารในค้างของสายพันธุ์ลูกชั่วที่ 8 ของคู่ผสม PLG x CNT1	17
6 ค่าการสลายเมล็ดข้าวสารในค้างของสายพันธุ์ลูกชั่วที่ 8 ของคู่ผสม PLG x SPR3	18

อุณหภูมิแป้งสุกของข้าวสายพันธุ์ลูกชั่วที่ 8 ที่ได้จากการผสมระหว่างข้าวไร่กับ ขาวนาสวน

Gelatinization Temperature of F₈ Lines Obtained from Crossing between Upland and Lowland Rice

คำนำ

การปรับปรุงพันธุ์ให้สามารถต้านทานต่อสภาพแล้งเพราะข้าวมีปัญหาการขาดแคลนน้ำเนื่องจากเกิดความแปรปรวนในการตกของฝน ปริมาณน้ำฝนน้อย ฝนตกล่าช้า ฝนตกทิ้งช่วง การกระจายตัวของฝนไม่ดีทำให้พื้นที่ที่ใช้ในการปลูกข้าวมีปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอเนื่องจากการกระจายตัวของฝนไม่ดี ซึ่งไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว ในการใช้พันธุ์ข้าวที่ต้านทานต่อสภาพแล้ง จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตข้าว เพิ่มขีดความสามารถการผลิตข้าว เกษตรกรมีรายได้เพิ่มมากขึ้น โดยในการคัดเลือกพันธุ์ข้าวที่เหมาะสมของอุณหภูมิแป้งสุกของลูกผสมระหว่างข้าวไร่กับขาวนาสวน จึงได้ทดลองนำข้าว 3 พันธุ์ แบ่งเป็น 2 กลุ่มสม กลุ่มสมแรก คือ พันธุ์พญาลิ้มแกง (PLG) และพันธุ์ชัยนาท 1 (CNT1) มี 16 สายพันธุ์ และ พันธุ์พญาลิ้มแกง (PLG) และพันธุ์สุพรรณบุรี 3 (SPR3) มี 9 สายพันธุ์ ในการทดลองได้สนใจเกี่ยวกับเรื่องอุณหภูมิของแป้งสุก โดยอุณหภูมิของแป้งสุกนั้นแสดงให้เห็นถึงระยะเวลาในการหุงต้ม โดยปกติข้าวจะใช้เวลาในการหุงต้ม 14 - 24 นาที หรือมากกว่านั้น การปรับปรุงพันธุ์ครั้งนี้ จึงเป็นลักษณะที่สำคัญในข้าว โดยใช้วิธีการตรวจสอบการสลายตัวในค่าความสามารถนำมาใช้ขึ้นตอนการคัดเลือกพันธุ์ข้าว ให้มีคุณภาพในการหุงต้มที่ดีได้และสามารถใช้วิธีการนี้ในการคัดทิ้งได้

วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินอุณหภูมิแป้งสุกของสายพันธุ์ลูกชั่วที่ 8 ที่ได้จากการผสมระหว่างข้าวไร่กับข้าว
นาสวน

การตรวจเอกสาร

ประวัติความเป็นมาของข้าว

ข้าวเป็นพืชล้มลุก (annual) ที่มีใบเลี้ยงเดี่ยวข้าวที่ปลูกเป็นอาหารของมนุษย์มีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิด (species) คือ *Oryza sativa* ปลูกมากในเอเชียและ *Oryza glaberrima* ปลูกมากในแอฟริกาตะวันตก

ข้าวเอเชียที่ปลูกกันในปัจจุบันแบ่งออกเป็น 3 ประเภท

1. Indica เมล็ดยาวเรียว นิยมปลูกที่ประเทศไทย ฟิลิปปินส์ กัมพูชา และอินเดีย
2. japonica เมล็ดสั้นป้อม นิยมปลูกที่ประเทศ ญี่ปุ่น เกาหลี และจีนตอนเหนือ
3. javanica เมล็ดยาวค่อนข้างป้อม นิยมปลูกที่ประเทศ อินโดนีเซีย และพม่า

แบ่งตามลักษณะของเมล็ด

คือ ข้าวเจ้า และ ข้าวเหนียว ซึ่งมีลักษณะเหมือนกันเกือบทุกอย่างแต่ต่างกันตรงที่เนื้อแข็งในเมล็ด

1. เมล็ดข้าวเจ้า ประกอบด้วยแป้งอะมิโลส (amylose) ประมาณร้อยละ 15-30
2. เมล็ดข้าวเหนียว ประกอบด้วยแป้งอะมิโลเพกติน (amylopectin) เป็นส่วนใหญ่และมีแป้งอะมิโลส (amylose) ประมาณร้อยละ 5-7

การแบ่งชนิดข้าว

แบ่งตามสภาพพื้นที่ปลูก แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม

1. ข้าวไร่ (upland rice) ปลูกในสภาพที่ไม่มีน้ำขัง หรือสภาพไร่ มีจำนวนรากลึกมาก และหนามากกว่าข้าวไร่
2. ขาวนาสวน (lowland rice) ปลูกในสภาพที่มีน้ำขัง มีจำนวนรากตื้นมากมีจำนวนรากรวมมากกว่าข้าวไร่
3. ข้าวขึ้นน้ำหรือขาวนาเมือง (floating rice) ปลูกในแหล่งที่มีระดับน้ำสูง ต้องใช้ข้าวพันธุ์พิเศษที่เรียกว่า ขาวลอยหรือขาวฟางลอยปลูก คือ มีความสามารถในการยืดข้อปล้อง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ราก

เป็นส่วนที่อยู่ใต้ผิวดิน ไขยึดลำต้นกับดิน เพื่อให้ลำต้นล้ม แต่บางครั้งก็มีรากพิเศษเกิดขึ้นที่ข้อ ซึ่งอยู่เหนือพื้นดินด้วย ต้นข้าวไม่มีรากแก้ว แต่มีรากฝอยแตกแขนงกระจายอยู่ใต้ผิวดิน ด้วยเหตุนี้รากของข้าวจึงไม่ได้อยู่ลึกมากจากพื้นผิวดิน แต่ละแขนงของ รากฝอยจะมีรากขนอ่อน รากของต้นข้าวนอกจากจะเกิดที่โคนต้นแล้ว รากอาจเกิดขึ้นที่ข้อซึ่งอยู่ใต้ดินและอยู่ใต้น้ำด้วย ต้นข้าวใช้รากสำหรับดูดเอาอาหารจากดิน อาหารของต้นข้าวประกอบด้วย แร่ธาตุต่างๆ และน้ำ อาหารเหล่านี้ จะถูกส่งไปที่ใบ เพื่อเปลี่ยนเป็นแป้ง โดยวิธีการที่เรียกว่า สังเคราะห์แสง

ลำต้น

มีลักษณะเป็นโพรงตรงกลางและแบ่งออกเป็นปล้องๆ โดยมีข้อกั้นระหว่างปล้อง ความยาวของปล้องนั้นแตกต่างกัน จำนวนปล้องจะเท่ากับจำนวนใบของต้นข้าว ปกติมีประมาณ 20-25 ปล้อง ปล้องซึ่งอยู่ที่โคนต้น จะสั้นกว่าและหนากว่าปล้องอยู่ที่ปลายของลำต้น นอกจากนี้ ปล้องซึ่งอยู่ที่โคนจะมีขนาดโตกว่าปล้องที่อยู่ตรงส่วนปลาย ยกเว้นข้าวขึ้นน้ำ ที่ต้องยืดต้นให้สูงเมื่อมีน้ำลึก ปล้องของข้าวขึ้นน้ำยาวมาก และปล้องที่อยู่ใกล้ผิวน้ำ จะโตกว่าที่อยู่ลึกลงไปใต้น้ำ ที่ข้อซึ่งเป็นส่วนที่แบ่งลำต้นออกเป็นปล้อง ๆ นั้น มีตาสำหรับเจริญเติบโตออกมาเป็นหน่อ ขอละหนึ่งตา และอยู่สลับกันไปจากข้อหนึ่งไปอีกข้อหนึ่ง สีของข้อก็แตกต่างกันไป ตามชนิดของพันธุ์ข้าว ซึ่งอาจจะเป็นสีเหลือง หรือสีม่วงก็ได้ ส่วนความยาวของปล้องนั้น ก็แตกต่างกันไปตามชนิดของพันธุ์ พันธุ์ต้นสูงจะมีปล้องยาวกว่าพันธุ์ต้นเตี้ย ต้นข้าวถูกห่อด้วยกาบใบ จึงทำให้ไม่สามารถมองเห็นลำต้น หรือปล้องของต้นข้าวในระยะแตกกอ แต่ต้นข้าวมีการยืดลำต้นสูงในระยะออกรวง จนสามารถมองเห็นลำต้นได้

ใบ

ต้นข้าวมีใบไว้สำหรับการสังเคราะห์แสง เพื่อเปลี่ยนแร่ธาตุ อาหาร น้ำ และคาร์บอนไดออกไซด์ให้เป็นแป้ง เพื่อใช้ในการเจริญเติบโต และสร้างเมล็ดของต้นข้าว ใบประกอบด้วย กาบใบและแผ่นใบ กาบใบและแผ่นใบ เชื่อมติดกันด้วยข้อต่อของใบ กาบใบ คือ ส่วนที่ติดอยู่กับข้อของลำต้น และห่อหุ้มต้นข้าวไว้ แต่ละข้อมีเพียงหนึ่งกาบใบเท่านั้น แผ่นใบ คือ ส่วนที่อยู่เหนือ ข้อต่อของใบ มีลักษณะเป็นแผ่นแบนบาง พันธุ์ข้าวแต่ละพันธุ์จะมีความยาว ความกว้าง รูปร่าง สีของใบ ตลอดจนการทำมุมของใบกับลำต้นไม่เหมือนกัน นอกจากนี้ ที่แผ่นใบของข้าวบางพันธุ์ ก็มีขนหรือไม่มีขนด้วย เมื่อใช้มือจับแผ่นใบที่มีขน จะรู้สึกวับวาวไม่นุ่มเรียบ แต่แผ่นใบที่ไม่มีขน จะรู้สึกเรียบ ใบข้าวมีขนาดรูปร่างแตกต่างกันไป ตามชนิดของพันธุ์ข้าว และบางพันธุ์มีแผ่นใบทำมุมกว้าง หรือทำมุมแคบกับลำต้น เส้นใบของข้าวมองเห็นได้ชัด จากด้านบนของแผ่นใบ เส้นใบจะขนานกัน เพราะข้าวเป็นพืชพวกใบเลี้ยงเดี่ยว ใบข้าว ใบสุดท้าย ซึ่งหมายถึง ใบที่อยู่ติดกับรวงข้าว เรียกว่า ใบธง ปกติใบธงจะมีลักษณะสั้น และทำมุมกับลำต้น แตกต่างจากใบอื่น ๆ ที่อยู่ข้างล่างที่ข้อต่อของใบ ซึ่งเป็นส่วนที่เชื่อมต่อระหว่างกาบใบ และแผ่นใบ มีลักษณะคล้ายกับข้อที่กั้นแบ่งต้นข้าวออกเป็นปล้อง

และที่ข้อต่อของใบนี้จะมีเยื่อถักน้ำฝนและเยื่อถักแมลงติดอยู่ด้วย เยื่อถักแมลงมีสองอัน ลักษณะเป็นพู่คล้ายหางกระรอก ติดอยู่ข้างละอันของข้อต่อของใบ ส่วนเยื่อถักน้ำฝนนั้น มีอันเดียว มีลักษณะเป็นแผ่นบางอยู่ด้านในของข้อต่อของใบ และประกบติดอยู่กับลำต้น เยื่อถักน้ำฝนมีขนาดและสีแตกต่างกันไป ตามชนิดของพันธุ์ข้าว

ข้าวพันธุ์พญาลิมแกง

เป็นข้าวไร่ข้าวเหนียว ข้าวนี้จะมีลักษณะอ่อนนุ่มและมีกลิ่นหอม มีรสชาติดี โดดเด่นกว่าข้าวไร่พันธุ์อื่น ๆ ข้าวกล้องมีเยื่อหุ้มเมล็ด(pericarp) มีปริมาณอะมิโลสต่ำ ข้าวหุงสุกจึงมีเนื้อสัมผัสอ่อนนุ่ม เคี้ยวไม่สาหรืกระด้างแข็ง เหมือนข้าวกล้องบางพันธุ์ ความกรุบเล็กน้อยของเยื่อหุ้มเมล็ดกับความอ่อนนุ่มของแป้งข้าวและการมีกลิ่นหอม เป็นองค์ประกอบที่ผสมผสานกันอย่างลงตัว มีลักษณะเฉพาะตัว ข้าวพญาลิมแกงส่วนใหญ่นิยมปลูกเพื่อการบริโภคเป็นหลัก เมล็ดมีลักษณะใหญ่ อ้วนป้อม ข้าวนี้สุกนุ่มมีกลิ่นหอมมากนิยมนำไปรับประทานเป็นข้าวกล้องข้าวเหนียว จะมีรสชาติอร่อยมาก มีความเลื่อมมัน เมล็ดขาวเกาะตัวดีและเนื้อสัมผัสนุ่มปานกลาง

ข้าวพันธุ์ชัยนาท 1

เป็นข้าวเจ้าที่ไม่ไวต่อช่วงแสง ปลูกได้ทั้งนาปีและนาปรัง อายุประมาณ 119 วันเมื่อปลูกฤดูฝน และ 130 วันในฤดูแล้ง (ปัจจุบันประมาณ 115 วัน) สูงประมาณ 113 ซม. มีลักษณะทรงกอตั้ง ใบสีเขียว (เขียวอ่อน) ใบธงค่อนข้างยาวตั้งตรง ใบแก่ชา รวงยาวและแน่น คอรวงสั้น ระแงะค่อนข้างถี่ เมล็ดยาวเรียวเปลือกเมล็ดสีฟาง ท้องไข่น้อย ระยะพักตัวของเมล็ดประมาณ 8 สัปดาห์

ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 3

เป็นข้าวเจ้าที่ไม่ไวต่อช่วงแสง มีอายุเก็บเกี่ยว 115-120 วัน มีลักษณะทรงกอตั้ง ต้นแข็ง ใบสีเขียว ใบธงค่อนข้างยาวตั้งตรง เมล็ดขาวเปลือกสีฟาง ระยะพักตัวของเมล็ดพันธุ์ ประมาณ 5 สัปดาห์ ท้องไข่น้อย ปริมาณอะมิโลสสูง (28.3%) คุณภาพข้าวสุก ร่วน แข็ง ประเภทข้าวเสาไห้

คุณภาพข้าว

คุณภาพข้าวกำหนดขึ้นเป็นเกณฑ์มาตรฐานเพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมการปลูกและการซื้อขายข้าวโดยทั่วไป ข้าวพันธุ์ดีนั้นจะต้องมีเมล็ดเรียวยาว (6.5 - 7.5 มม.) มีความแกร่งใส ข้าว มีท้องไข่น้อย มีปริมาณอะไมโลสต่ำ เพื่อให้ข้าวสุกนุ่ม มีอัตราการยืดตัวของข้าวสุกที่ดี มีสารให้ความหอม 2-acetyl-1-pyrroline ตั้งแต่ 0.5 ppm ขึ้นไปของน้ำหนักเมล็ดแห้ง มีคุณภาพการสีที่ดี โดยให้ปริมาณต้นข้าวได้มากกว่า 40 % ของน้ำหนักรวมเปลือกและโปรตีนในเมล็ดสำหรับคุณภาพการรับประทานของข้าวที่หุงสุกแล้ว ประเมินได้จากผู้ชิมที่มีความชำนาญ หรือโดยใช้เครื่องวิเคราะห์ โดยมีการประเมินกลิ่น (aroma) กลิ่นรส (flavor) รสชาติ (taste) ความนุ่ม (tenderness) ความกระด้าง (hardness) ความเกาะตัวกันของข้าวสุก (cohesiveness) ความเหนียวติดกัน (stickiness) ความขาว (whiteness) และสี (color) ซึ่งคุณภาพที่ดีทั้งทางกายภาพและเคมีของเมล็ดจะเป็นตัวชี้วัดราคาข้าวให้มีราคาสูง

6.1 คุณภาพทางการสลายตัวของเมล็ดข้าวทางกายภาพ

สมบัติทางกายภาพของเมล็ดข้าวเปลือก ได้แก่ ขนาดและรูปร่างของเมล็ด เช่น เมล็ดยาว เมล็ดยาวปานกลาง เมล็ดสั้น เมล็ดป้อม เมล็ดเรียวยาว ค่อนข้างเรียวยาว หรืออ้วนป้อม

6.2 คุณภาพด้านเคมี คือการทดสอบด้วยสารเคมี

สมบัติทางเคมีที่นำมาเป็นเกณฑ์กำหนดคุณภาพข้าวเปลือกที่สำคัญ ได้แก่ ความชื้นของเมล็ด ปริมาณอะไมโลส อุณหภูมิของแป้งสุก ความคงตัวของแป้งสุก อัตราการยืดตัวของข้าวสุก ปริมาณสารให้ความหอมในเมล็ด (2-acetyl-1-pyrroline) วิตามินแร่ธาตุและโปรตีนในเมล็ด

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. สายพันธุ์ข้าวที่ไ้ทดสอบ จำนวน 25 สายพันธุ์ ประกอบด้วย
ตารางที่ 1 สายพันธุ์ข้าวที่ไ้ทดสอบ จำนวน 25 สายพันธุ์

สายพันธุ์ลูกผสมระหว่าง PLGxCNT1	สายพันธุ์ลูกผสมระหว่าง PLGxSPR3
KU1001-7	KU1002-3-1
KU1001-8-1	KU1002-3-2
KU1001-8-2	KU1002-3-3
KU1001-8-3	KU1002-4-1
KU1001-8-4	KU1002-4-2
KU1001-11	KU1002-5-1
KU1001-13	KU1002-5-2
KU1001-16-1	KU1002-11-1
KU1001-16-2	KU1002-13
KU1001-20-2	KU1002-3-1
KU1001-21-1	KU1002-3-2
KU1001-21-2	KU1002-3-3
KU1001-24-1	
KU1001-24-2	
KU1001-26	
KU1001-29	

2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการสลายเมล็ดข้าว ได้แก่

- 2.1 เมล็ดข้าวสาร
- 2.2 สารละลายด่าง KOH 1.7%
- 2.3 จานแก้ว
- 2.4 Micropipette

วิธีการ

1. การเตรียมเมล็ดข้าวสาร นำข้าวเปลือกมาแกะให้ได้เป็นข้าวกล้อง และนำเมล็ดข้าวกล้องที่ได้หั่นด้วยคัตเตอร์ จนได้เป็นเมล็ดข้าวสาร



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

ภาพที่ 1 (ก) เมล็ดข้าวเปลือก

(ข) การนำเมล็ดข้าวเปลือกออกจากรวง

(ค) การแกะเมล็ดข้าวเปลือกเพื่อให้ได้เมล็ดข้าวกล้อง

(ง) การหั่นเมล็ดข้าวกล้องด้วยคัตเตอร์เพื่อให้ได้เมล็ดข้าวสาร

2. การแช่เมล็ดข้าวสารในสารละลายด่าง KOH, 1.7 % นาน 23 ชั่วโมง



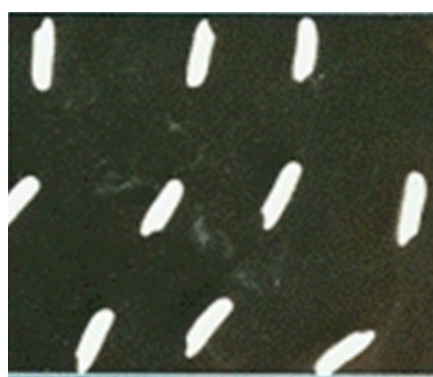
ภาพที่ 2 การจัดเรียงเมล็ดข้าวสารในงานแก้ว

3. สังเกตดูเมล็ดที่เกิดการสลายตัว

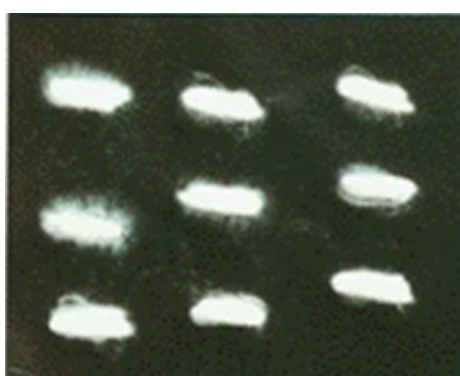
- ลักษณะการสลายของเมล็ด



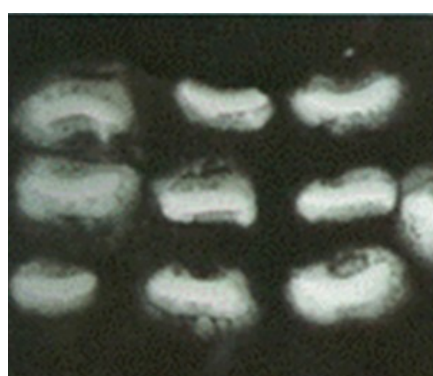
(ก)



(ข)



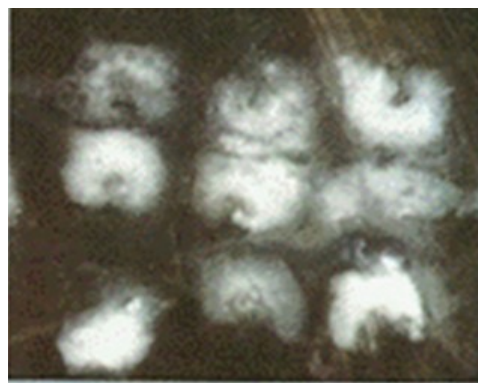
(ค)



(ง)



(ก)



(ข)



(ค)

ภาพที่ 3 (ก) เมล็ดไม่เปลี่ยนแปลง (1 คะแนน)

(ข) เมล็ดพองตัว (2 คะแนน)

(ค) เมล็ดพองตัว มีแป้งกระจายออกจากเมล็ด แต่ไม่โดยรอบหรือแคบ (3 คะแนน)

(ง) เมล็ดพองตัว มีแป้งกระจายออกจากเมล็ดโดยรอบและกว้าง (4 คะแนน)

(จ) เมล็ดแตกปริทางขวางหรือทางยาวแป้งกระจายออกโดยรอบและกว้าง (5 คะแนน)

(ฉ) เมล็ดสลายรวมกับแป้งที่กระจายออกมา (6 คะแนน)

(ช) เมล็ดสลายจนหมดแป้งใส (7 คะแนน)



(ก)



(ข)

ภาพที่ 4 (ก) ลักษณะเมล็ดข้าวสารก่อนมีการสลายเมล็ด
(ข) ลักษณะเมล็ดข้าวสารหลังมีการสลายเมล็ด

ประเมินค่าอุณหภูมิแป้งสุก (Gelatinization temperature)

ตารางที่ 2 มาตรฐานค่าการสลายเมล็ดข้าวสารในต่าง ระดับและอุณหภูมิแป้งสุก

ค่าการสลายเมล็ดในต่าง	อุณหภูมิแป้งสุก	°C
1-3	สูง	74.5-79
4-5	ปานกลาง	70-74
6-7	ต่ำ	<70

ที่มา : (งามชื่น คงเสรี,2547)

สถานที่และระยะเวลาทดลอง

1. สถานที่ทดลอง

ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีข้าว ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. ระยะเวลาทดลอง

เริ่มทำการทดลองตั้งแต่เดือนมกราคม 2565 ถึงเดือนมกราคม 2565

ผลและวิจารณ์

จากการสุ่มเมล็ดข้าวสาร 10 เมล็ด นำมาทดสอบหาอุณหภูมิแป้งสุกพบว่าในข้าวสายพันธุ์ ลูกข้าวที่ 8 ของกลุ่มผสม PLG x CNT1 มีอุณหภูมิแป้งสุกสูง 12 สายพันธุ์ คือสายพันธุ์ KU1001-7, KU1001-8-1, KU1001-8-2, KU1001-8-3, KU1001-8-4, KU1001-11, KU1001-13, KU1001-20-2, KU1001-21-1, KU1001-21-2, KU1001-26, KU1001-29 มีคะแนนค่าการสลายเมล็ดในด่าง อยู่ที่ 1-3 คะแนน (ตารางที่ 2) อุณหภูมิอยู่ที่ 74.5-79 °C และมีอุณหภูมิแป้งสุกปานกลาง 4 สายพันธุ์ คือสายพันธุ์ KU1001-16-1, KU1001-16-2, KU1001-24-1, KU1001-24-2 มีคะแนนค่าการสลายเมล็ดในด่าง อยู่ที่ 4-5 คะแนน (ตารางที่ 2) อุณหภูมิอยู่ที่ 70-74 °C โดยมีพันธุ์แม่ คือ พันธุ์พญาลิ้มแกง (PLG) โดยที่พันธุ์แม่ PLG มีอุณหภูมิแป้งสุกสูง เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสายพันธุ์ลูกผสม พบว่ามีจำนวน 12 สายพันธุ์ ที่มีอุณหภูมิแป้งสุกสูงเหมือนพันธุ์แม่ และมี 4 สายพันธุ์ ที่มีอุณหภูมิแป้งสุกปานกลาง ส่วนพันธุ์พ่อคือ พันธุ์ชัยนาท 1 (CNT1) โดยที่พันธุ์พ่อ CNT1 มีอุณหภูมิแป้งสุกสูง เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสายพันธุ์ลูกผสม พบว่ามีจำนวน 12 สายพันธุ์ ที่มีอุณหภูมิแป้งสุกสูงเหมือนพันธุ์พ่อ และมี 4 สายพันธุ์ ที่มีอุณหภูมิแป้งสุกปานกลาง (ตารางที่ 4) โดยที่แต่ละสายพันธุ์ มีคะแนนการสลายตัวของเมล็ดดังนี้ KU1001-7 (เมล็ดที่1=1,เมล็ดที่2=1,เมล็ดที่3=1,เมล็ดที่4=1,เมล็ดที่5=2,เมล็ดที่6=2,เมล็ดที่7=2,เมล็ดที่8=2,เมล็ดที่9=2,เมล็ดที่10=2) KU1001-8-1 (เมล็ดที่1=1,เมล็ดที่2=1,เมล็ดที่3=1,เมล็ดที่4=1,เมล็ดที่5=1,เมล็ดที่6=1,เมล็ดที่7=1,เมล็ดที่8=1,เมล็ดที่9=1,เมล็ดที่10=2) KU1001-8-2 (เมล็ดที่1=1,เมล็ดที่2=1,เมล็ดที่3=1,เมล็ดที่4=1,เมล็ดที่5=1,เมล็ดที่6=1,เมล็ดที่7=2,เมล็ดที่8=2,เมล็ดที่9=2,เมล็ดที่10=2) KU1001-8-3 (เมล็ดที่1=1,เมล็ดที่2=1,เมล็ดที่3=1,เมล็ดที่4=1,เมล็ดที่5=1,เมล็ดที่6=2,เมล็ดที่7=3,เมล็ดที่8=4,เมล็ดที่9=5,เมล็ดที่10=5) KU1001-8-4 (เมล็ดที่1=1,เมล็ดที่2=1,เมล็ดที่3=1,เมล็ดที่4=1,เมล็ดที่5=1,เมล็ดที่6=2,เมล็ดที่7=2,เมล็ดที่8=2,เมล็ดที่9=2,เมล็ดที่10=2) KU1001-11 (เมล็ดที่1=1,เมล็ดที่2=1,เมล็ดที่3=1,เมล็ดที่4=1,เมล็ดที่5=1,เมล็ดที่6=1,เมล็ดที่7=1,เมล็ดที่8=1,เมล็ดที่9=2,เมล็ดที่10=2) KU1001-13 (เมล็ดที่1=1,เมล็ดที่2=1,เมล็ดที่3=1,เมล็ดที่4=1,เมล็ดที่5=1,เมล็ดที่6=1,เมล็ดที่7=1,เมล็ดที่8=1,เมล็ดที่9=2,เมล็ดที่10=2) KU1001-16-1 (เมล็ดที่1=5,เมล็ดที่2=5,เมล็ดที่3=5,เมล็ดที่4=6,เมล็ดที่5=6,เมล็ดที่6=6,เมล็ดที่7=6,เมล็ดที่8=6,เมล็ดที่9=6,เมล็ดที่10=6) KU1001-16-2 (เมล็ดที่1=4,เมล็ดที่2=4,เมล็ดที่3=4,เมล็ดที่4=4,เมล็ดที่5=4,เมล็ดที่6=4,เมล็ดที่7=4,เมล็ดที่8=4,เมล็ดที่9=4,เมล็ดที่10=4) KU1001-20-2 11 (เมล็ดที่1=1,เมล็ดที่2=1,เมล็ดที่3=1,เมล็ดที่4=1,เมล็ดที่5=1,เมล็ดที่6=1,เมล็ดที่7=1,เมล็ดที่8=1,เมล็ดที่9=0,เมล็ดที่10=0) KU1001-21-1 11 (เมล็ดที่1=1,เมล็ดที่2=1,เมล็ดที่3=1,เมล็ดที่4=1,เมล็ดที่5=1,เมล็ดที่6=1,เมล็ดที่7=2,เมล็ดที่8=2,เมล็ดที่9=2,เมล็ดที่10=2) KU1001-21-2 (เมล็ดที่1=,เมล็ดที่2=,เมล็ดที่3=,เมล็ดที่4=,เมล็ดที่5=,เมล็ดที่6=,เมล็ดที่7=,เมล็ดที่8=,เมล็ดที่9=,เมล็ดที่10=) KU1001-24-1 (เมล็ดที่1=4,เมล็ดที่2=5,เมล็ดที่3=5,เมล็ดที่4=5,เมล็ดที่5=5,เมล็ดที่6=6,เมล็ดที่7=6,เมล็ดที่8=6,เมล็ดที่9=6,เมล็ดที่10=6) KU1001-24-2 (เมล็ดที่1=4,เมล็ดที่2=4,เมล็ดที่3=4,เมล็ดที่4=4,เมล็ดที่5=4,เมล็ดที่6=5,เมล็ดที่7=6,เมล็ดที่8=6,เมล็ดที่9=6,เมล็ดที่10=6) KU1001-26 1 (เมล็ดที่1=2,เมล็ดที่2=4,เมล็ดที่3=4,เมล็ดที่4=4,เมล็ดที่5=4,เมล็ดที่6=4,เมล็ดที่7=4,เมล็ดที่8=4,เมล็ดที่9=4,เมล็ดที่10=4)

KU1001-29 (เมล็ดที่1=1,เมล็ดที่2=1,เมล็ดที่3=1,เมล็ดที่4=1,เมล็ดที่5=1,เมล็ดที่6=1,เมล็ดที่7=1,เมล็ดที่8=1,เมล็ดที่9=2,เมล็ดที่10=3) *(เมล็ดที่1-10 = ค่าการสลายเมล็ดในต่าง)

เมื่อนำเมล็ดข้าวสารของแต่ละสายพันธุ์มาเฉลี่ย จะทำให้เราได้ค่าอุณหภูมิแบ่งสุกของแต่ละสายพันธุ์ดังที่กล่าวมาข้างต้น

จาก (ภาพที่ 5) ค่าการสลายเมล็ดข้าวสารในต่างของสายพันธุ์ลูกชั่วที่ 8 ของกลุ่มผสม PLG x CNT1สายพันธุ์ที่มีค่าสูงที่สุด 5.7 คือ KU1001-16-2 และ ว่า สายพันธุ์ที่มีค่าน้อยที่สุด 0.8 คือ KU1001-20-2

จากการสุ่มเมล็ดข้าวสาร 10 เมล็ด นำมาทดสอบหาอุณหภูมิแบ่งสุกพบว่าในข้าวสายพันธุ์ลูกชั่วที่ 8ของกลุ่มผสม PLG x SPR3 มีอุณหภูมิแบ่งสุกสูง 5 สายพันธุ์ คือสายพันธุ์ KU1002-4-1, KU1002-4-2, KU1002-5-1, KU1002-5-2, KU1002-13 มีคะแนนค่าการสลายเมล็ดในต่าง อยู่ที่ 1-3 คะแนน (ตารางที่ 2) อุณหภูมิอยู่ที่ 74.5-79 °C และมีอุณหภูมิแบ่งสุกปานกลาง 4 สายพันธุ์ คือสายพันธุ์ KU1002-3-1, KU1002-3-2, KU1002-3-3, KU1002-11-1 มีคะแนนค่าการสลายเมล็ดในต่าง อยู่ที่ 4-5 คะแนน (ตารางที่ 2) อุณหภูมิอยู่ที่ 70-74 °C โดยมีพันธุ์แม่ คือ พันธุ์พญาลิ้มแกง(PLG) โดยที่พันธุ์แม่ PLG มีอุณหภูมิแบ่งสุกสูง เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสายพันธุ์ลูกผสม พบว่ามีจำนวน 5 สายพันธุ์ ที่มีอุณหภูมิแบ่งสุกสูงเหมือนพันธุ์แม่ และมี 4 สายพันธุ์ ที่มีอุณหภูมิแบ่งสุกปานกลาง ส่วนพันธุ์พ่อคือ พันธุ์ชยันต 1 (CNT1) โดยที่พันธุ์พ่อ CNT1 มีอุณหภูมิแบ่งสุกปานกลาง เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสายพันธุ์ลูกผสม พบว่ามีจำนวน 4 สายพันธุ์ ที่มีอุณหภูมิแบ่งสุกปานกลางเหมือนพันธุ์พ่อ และมี 5 สายพันธุ์ ที่มีอุณหภูมิแบ่งสุกสูง (ตารางที่ 3) โดยที่แต่ละสายพันธุ์ มีคะแนนการสลายตัวของเมล็ดดังนี้ KU1002-3-1 (เมล็ดที่1=4,เมล็ดที่2=4,เมล็ดที่3=5,เมล็ดที่4=6,เมล็ดที่5=6,เมล็ดที่6=6,เมล็ดที่7=6,เมล็ดที่8=6,เมล็ดที่9=6,เมล็ดที่10=6) KU1002-3-2 1 (เมล็ดที่1=3,เมล็ดที่2=5,เมล็ดที่3=6,เมล็ดที่4=6,เมล็ดที่5=6,เมล็ดที่6=6,เมล็ดที่7=6,เมล็ดที่8=6,เมล็ดที่9=6,เมล็ดที่10=6) KU1002-3-3 1 (เมล็ดที่1=3,เมล็ดที่2=5,เมล็ดที่3=5,เมล็ดที่4=5,เมล็ดที่5=6,เมล็ดที่6=6,เมล็ดที่7=6,เมล็ดที่8=6,เมล็ดที่9=6,เมล็ดที่10=6) KU1002-4-1 (เมล็ดที่1=1,เมล็ดที่2=1,เมล็ดที่3=1,เมล็ดที่4=1,เมล็ดที่5=1,เมล็ดที่6=1,เมล็ดที่7=1,เมล็ดที่8=1,เมล็ดที่9=1,เมล็ดที่10=1) KU1002-4-2 (เมล็ดที่1=1,เมล็ดที่2=1,เมล็ดที่3=1,เมล็ดที่4=1,เมล็ดที่5=1,เมล็ดที่6=1,เมล็ดที่7=1,เมล็ดที่8=2,เมล็ดที่9=2,เมล็ดที่10=2) KU1002-5-1 (เมล็ดที่1=1,เมล็ดที่2=1,เมล็ดที่3=1,เมล็ดที่4=1,เมล็ดที่5=1,เมล็ดที่6=1,เมล็ดที่7=1,เมล็ดที่8=1,เมล็ดที่9=2,เมล็ดที่10=3) KU1002-5-2 (เมล็ดที่1=1,เมล็ดที่2=1,เมล็ดที่3=1,เมล็ดที่4=1,เมล็ดที่5=1,เมล็ดที่6=1,เมล็ดที่7=1,เมล็ดที่8=1,เมล็ดที่9=1,เมล็ดที่10=2) KU1002-11-1 (เมล็ดที่1=4,เมล็ดที่2=4,เมล็ดที่3=4,เมล็ดที่4=4,เมล็ดที่5=5,เมล็ดที่6=6,เมล็ดที่7=6,เมล็ดที่8=6,เมล็ดที่9=6,เมล็ดที่10=6) KU1002-13 (เมล็ดที่1=1,เมล็ดที่2=1,เมล็ดที่3=1,เมล็ดที่4=1,เมล็ดที่5=1,เมล็ดที่6=1,เมล็ดที่7=1,เมล็ดที่8=1,เมล็ดที่9=2,เมล็ดที่10=2) *(เมล็ดที่1-10 = ค่าการสลายเมล็ดในต่าง)

เมื่อนำเมล็ดข้าวสารของแต่ละสายพันธุ์มาเฉลี่ย จะทำให้เราได้ค่าอุณหภูมิแป้งสุกของแต่ละสายพันธุ์ดังที่กล่าวมาข้างต้น

จาก (ภาพที่ 6) ค่าการสลายเมล็ดข้าวสารในค่างของสายพันธุ์ลูกชั่วที่ 8 ของคู่ผสม PLG x CNT1 สายพันธุ์ที่มีค่าสูงที่สุด 5.6 คือ KU1002-3-2 และ ว่า สายพันธุ์ที่มีค่าน้อยที่สุด 1 คือ KU1002-4-1

ตารางที่ 3 ค่าการสลายเมล็ดข้าวสารในค้างและระดับอุณหภูมิแป้งสุกของสายพันธุ์ลูกชั่วที่ 8 ของ
 คูผสม PLG x CNT1

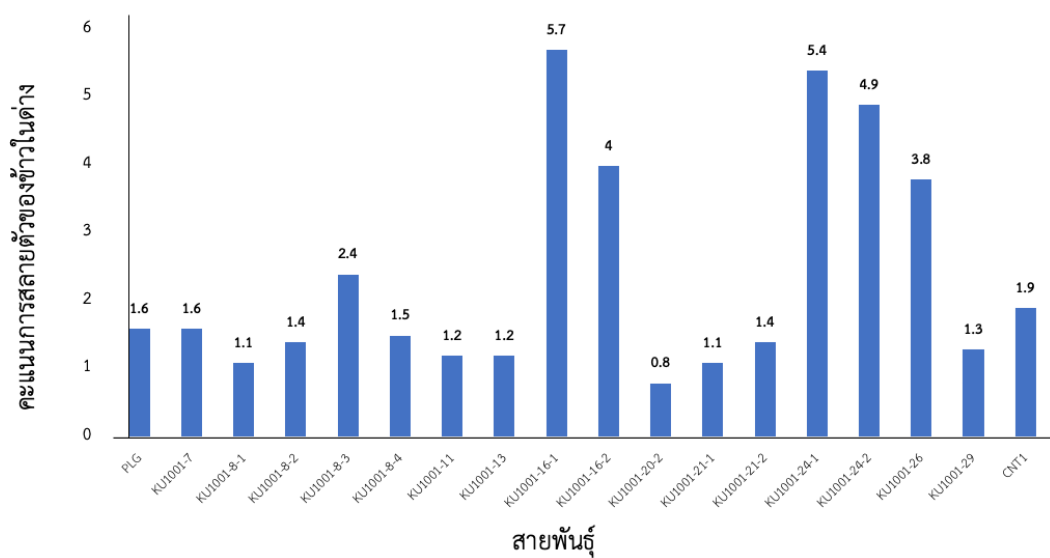
พันธุ์ข้าว	Mean±S.D	ค่าอุณหภูมิแป้งสุก
PLG	1.6±0.8	สูง
KU1001-7	1.6±0.5	สูง
KU1001-8-1	1.1±0.3	สูง
KU1001-8-2	1.4±0.5	สูง
KU1001-8-3	2.4±1.7	สูง
KU1001-8-4	1.5±0.5	สูง
KU1001-11	1.2±0.4	สูง
KU1001-13	1.2±0.4	สูง
KU1001-16-1	5.7±0.4	ปานกลาง
KU1001-16-2	4.0±0.0	ปานกลาง
KU1001-20-2	0.8±0.4	สูง
KU1001-21-1	1.1±0.3	สูง
KU1001-21-2	1.4±0.5	สูง
KU1001-24-1	5.4±0.6	ปานกลาง
KU1001-24-2	4.9±0.9	ปานกลาง
KU1001-26	3.8±0.6	สูง
KU1001-29	1.3±0.6	สูง
CNT1	1.9±1.1	สูง

หมายเหตุ: mean±S.D.

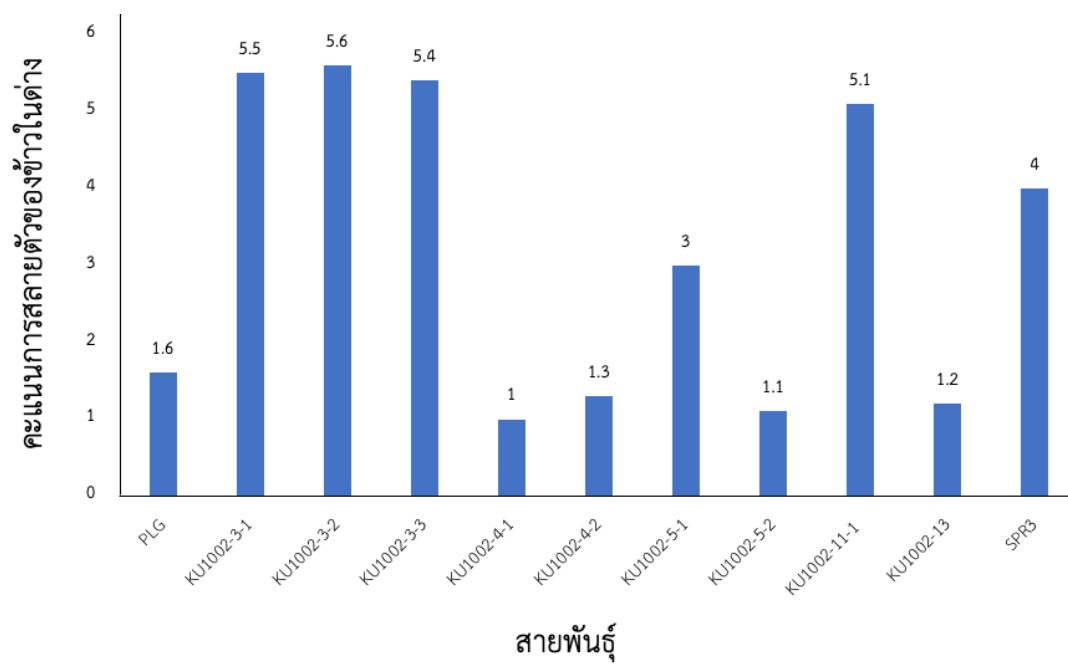
ตารางที่ 4 ค่าการสลายเมล็ดข้าวสารในค้างและระดับอุณหภูมิแป้งสุกของสายพันธุ์ลูกชั่วที่ 8 ของคู่ผสม PLG x SRP3

พันธุ์ข้าว	Mean±S.D	ค่าอุณหภูมิแป้งสุก
PLG	1.6±0.843	สูง
KU1002-3-1	5.5±0.850	ปานกลาง
KU1002-3-2	5.6±0.966	ปานกลาง
KU1002-3-3	5.4±0.966	ปานกลาง
KU1002-4-1	1.0±0.000	สูง
KU1002-4-2	1.3±0.483	สูง
KU1002-5-1	3.0±2.309	สูง
KU1002-5-2	1.1±0.316	สูง
KU1002-11-1	5.1±0.994	ปานกลาง
KU1002-13	1.2±0.422	สูง
SPR3	4.0±1.803	ปานกลาง

หมายเหตุ: mean±S.D.



ภาพที่ 5 ค่าการสลายเมล็ดข้าวสารในค้างของสายพันธุ์ลูกชั่วที่ 8 ของคู่ผสม PLG x CNT1



ภาพที่ 6 ค่าการสลายเมล็ดข้าวสารในต่างของสายพันธุ์ลูกชั่วที่ 8 ของคู่ผสม PLG x SPR3

สรุป

1. ระดับและอุณหภูมิแป้งสุกของสายพันธุ์ลูกข้าวที่ 8 ของคู่ผสม PLG x CNT1 ในระดับสูง 12 สายพันธุ์ และระดับปานกลาง 4 สายพันธุ์
2. ระดับและอุณหภูมิแป้งสุกของสายพันธุ์ลูกข้าวที่ 8 ของคู่ผสม PLG x SPR3 ในระดับสูง 5 สายพันธุ์ และระดับปานกลาง 4 สายพันธุ์
3. วิธีการตรวจสอบการสลายตัวในค้างสามารถนำมาใช้ในขั้นตอนการคัดเลือกพันธุ์ข้าวให้มีคุณภาพในการหุงต้มที่ดีได้และสามารถใช้วิธีการนี้ในการคัดทิ้งได้

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว. 2553. ข้าว.

แหล่งที่มา <https://dna.kps.ku.ac.th/index.php/rsc-news/new-rsc-rgd/news/205-rice-for-life>
 , 30 มีนาคม 2565

กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว. 2559. องค์ความรู้เรื่องข้าว.

แหล่งที่มา <http://webold.ricethailand.go.th/>, 30 มีนาคม 2565

มูลนิธิโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เรื่อง ข้าว. 2549. ลักษณะที่สำคัญของข้าว.

แหล่งที่มา <https://www.saranukromthai.or.th/>, 30 มีนาคม 2565

ห้องสมุดข้าว กวช. 2553. ข้าวไร่พันธุ์พญาลิ้มแกง.

แหล่งที่มา <http://library.ricethailand.go.th/> , 30 มีนาคม 2565

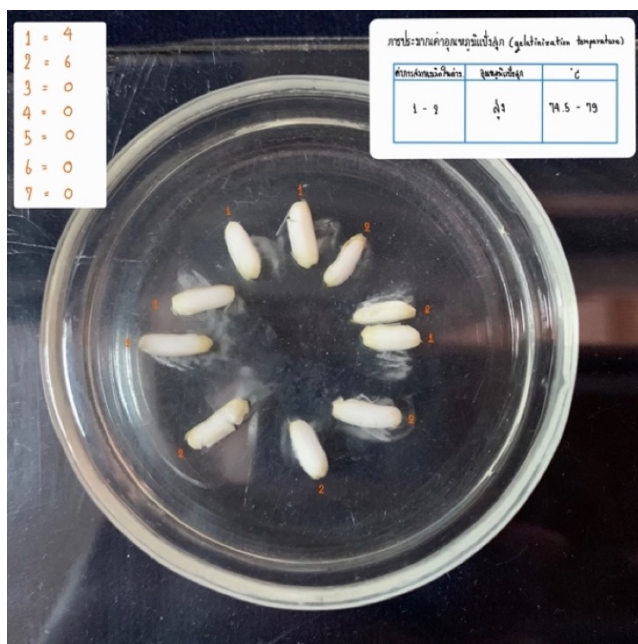
ศูนย์วิจัยข้าวชัยนาท. 2564. ชัยนาท 1.

แหล่งที่มา <https://cnt-rrc.ricethailand.go.th/page.php?pid=2063> , 30 มีนาคม 2565

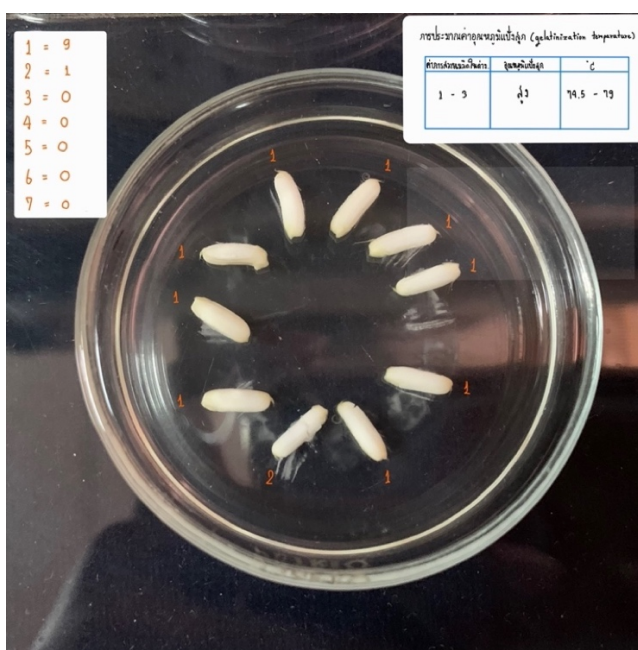
งามชื่น คงเสรี และคนอื่นๆ. (2547). คุณภาพและการตรวจสอบข้าวหอมมะลิไทย.

แหล่งที่มา <https://agkb.lib.ku.ac.th/> , 30 มีนาคม 2565

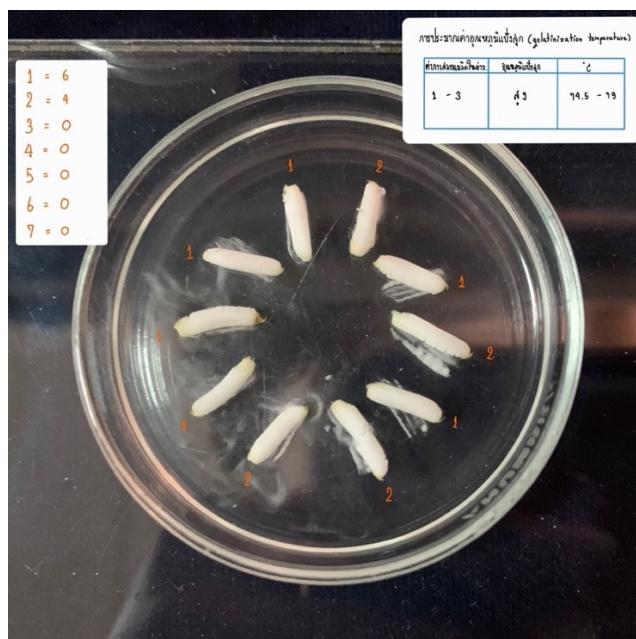
ภาคผนวก



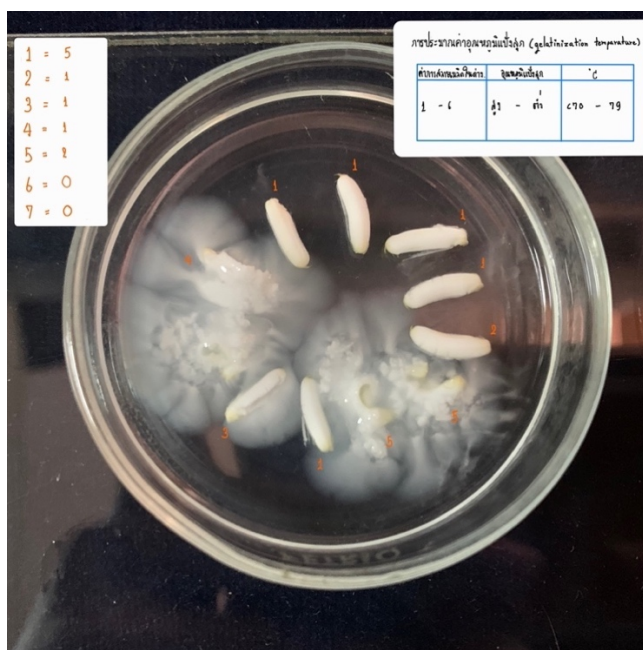
ภาพผนวกที่ 1 รูปการสลายตัวของเมล็ดข้าวเหนียวพันธุ์ KU1001-7



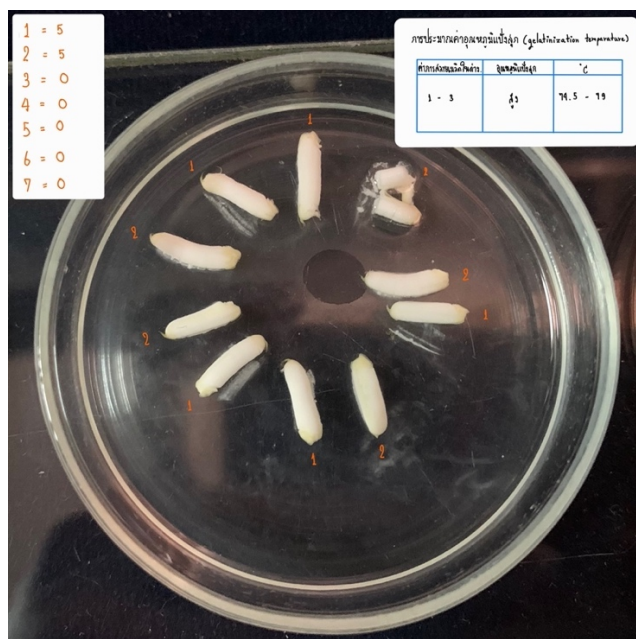
ภาพผนวกที่ 2 รูปการสลายตัวของเมล็ดข้าวเหนียวพันธุ์ KU1001-8-1



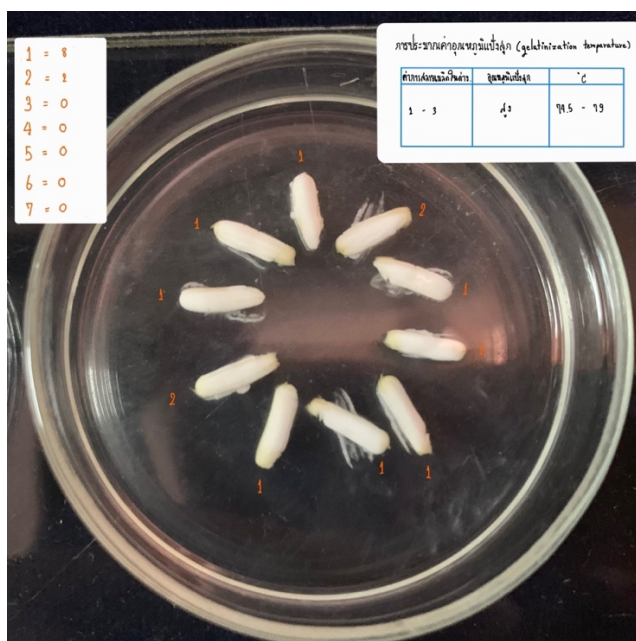
ภาพผนวกที่ 3 รูปการสลายตัวของเมล็ดข้าวสายพันธุ์ KU1001-8-2



ภาพผนวกที่ 4 รูปการสลายตัวของเมล็ดข้าวสายพันธุ์ KU1001-8-3



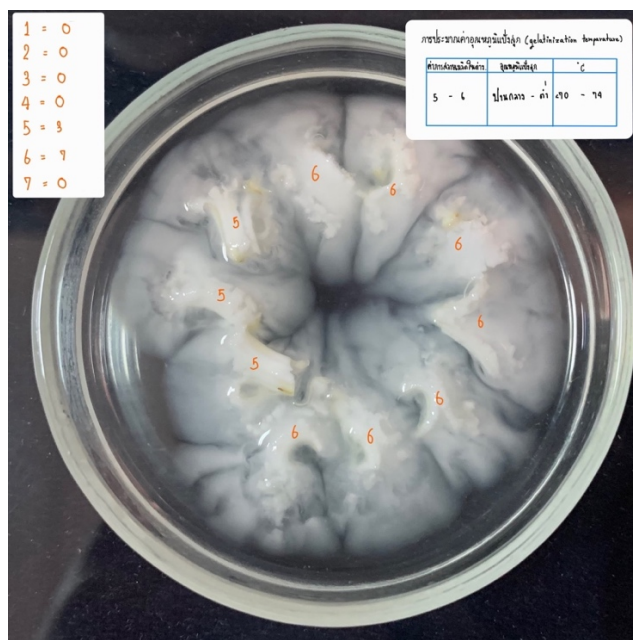
ภาพผนวกที่ 5 รูปการสลายตัวของเมล็ดข้าวสาลีพันธุ์ KU1001-8-4



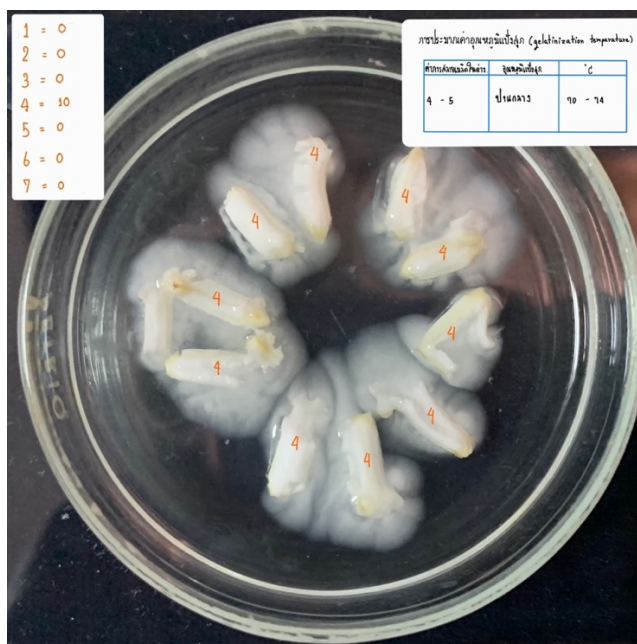
ภาพผนวกที่ 6 รูปการสลายตัวของเมล็ดข้าวสาลีพันธุ์ KU1001-11



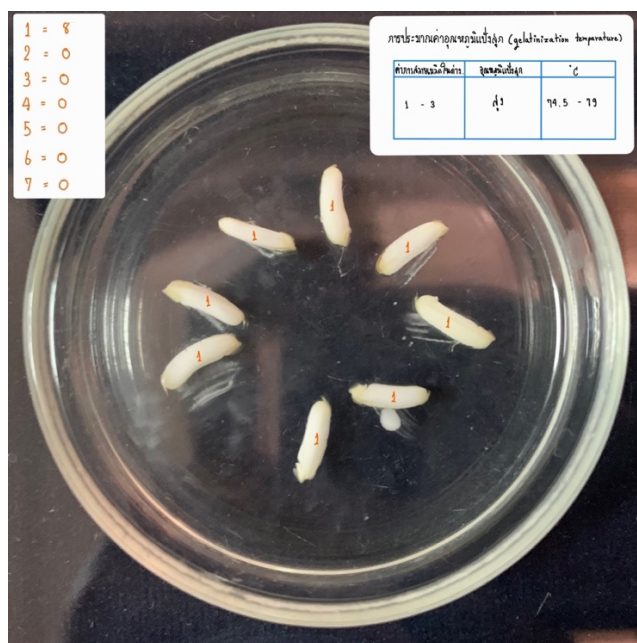
ภาพผนวกที่ 7 รูปการสลายตัวของเมล็ดข้าวสายพันธุ์ KU1001-13



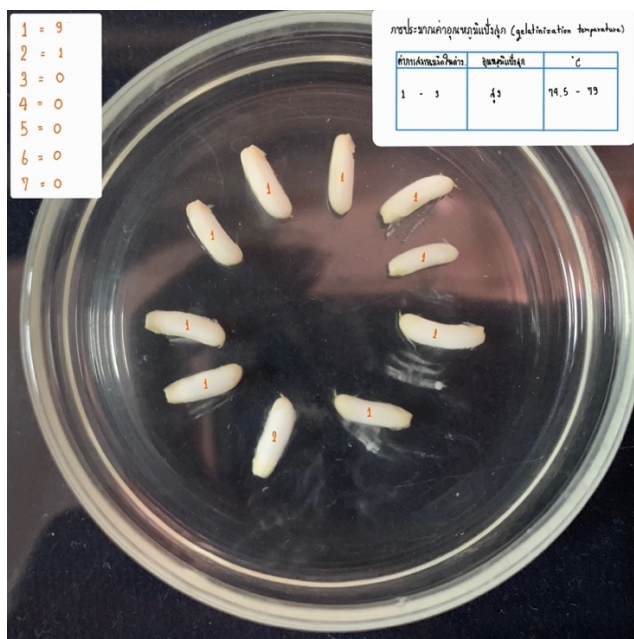
ภาพผนวกที่ 8 รูปการสลายตัวของเมล็ดข้าวสายพันธุ์ KU1001-16-1



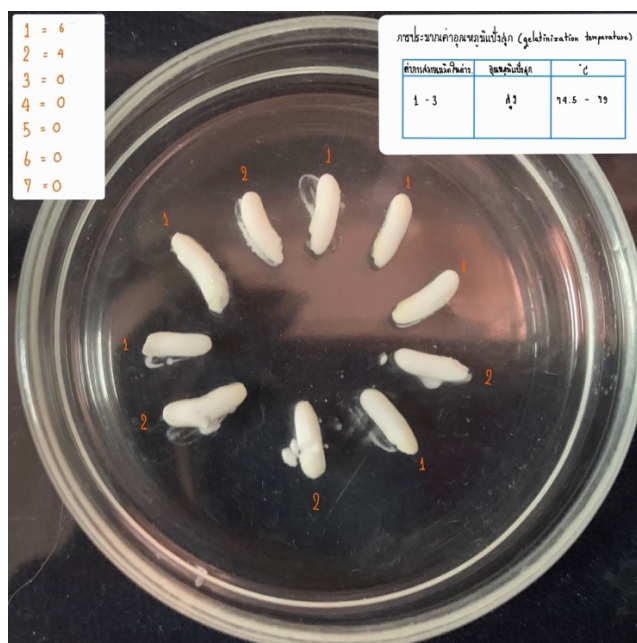
ภาพผนวกที่ 9 รูปการสลายตัวของเมล็ดข้าวสายพันธุ์ KU1001-16-2



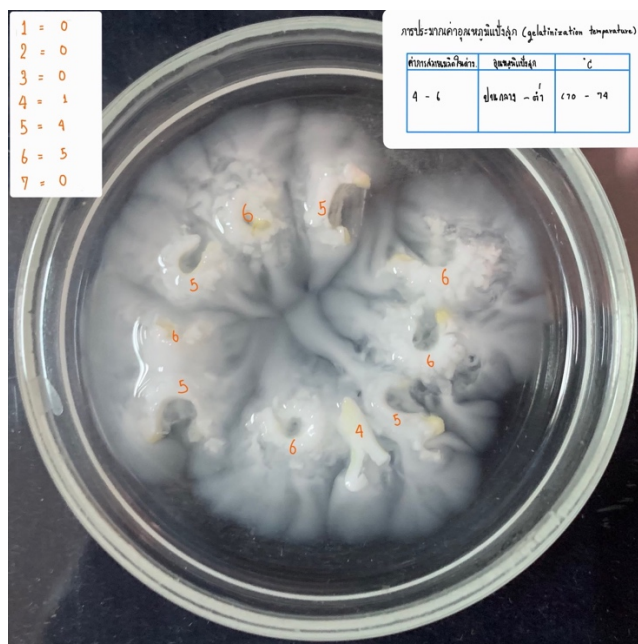
ภาพผนวกที่ 10 รูปการสลายตัวของเมล็ดข้าวสายพันธุ์ KU1001-20-2



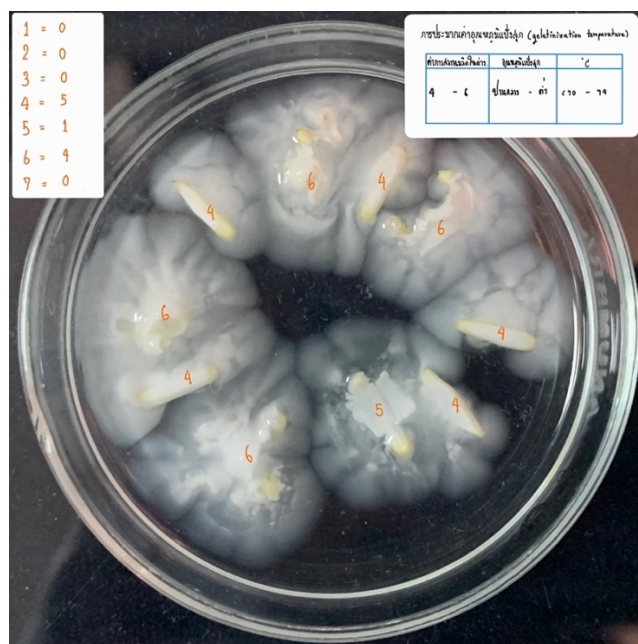
ภาพผนวกที่ 11 รูปการสลายตัวของเมล็ดข้าวสายพันธุ์ KU1001-21-1



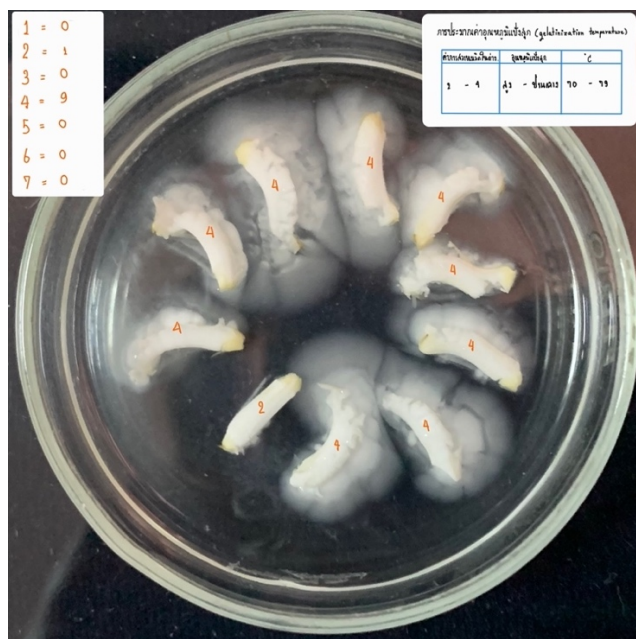
ภาพผนวกที่ 12 รูปการสลายตัวของเมล็ดข้าวสายพันธุ์ KU1001-21-2



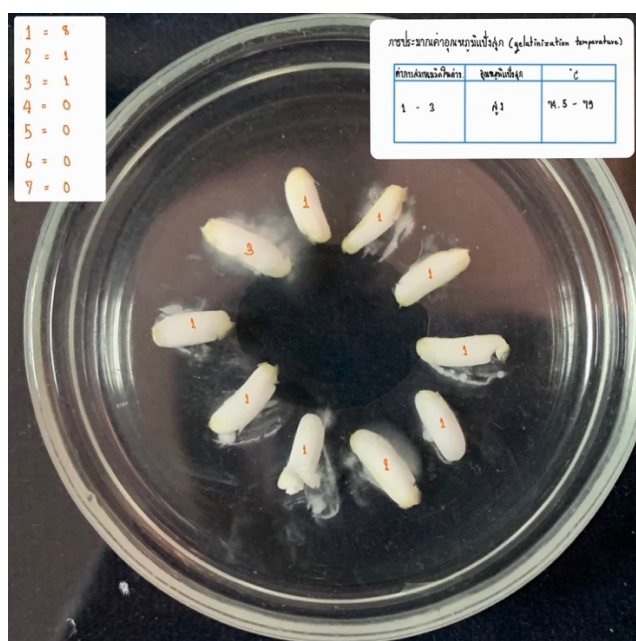
ภาพผนวกที่ 13 รูปการสลายตัวของเมล็ดข้าวสาลีพันธุ์ KU1001-24-1



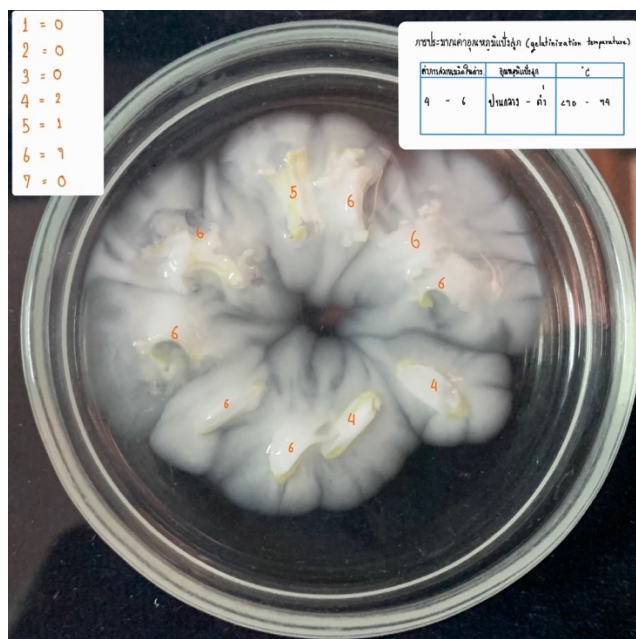
ภาพผนวกที่ 14 รูปการสลายตัวของเมล็ดข้าวสาลีพันธุ์ KU1001-24-2



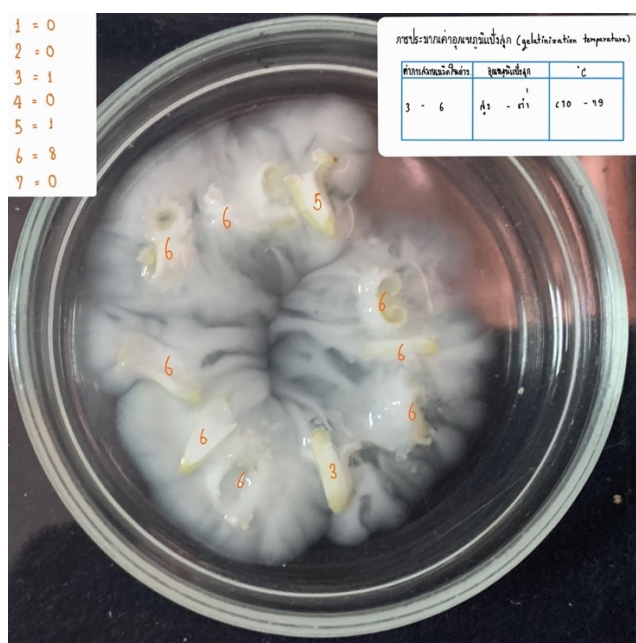
ภาพผนวกที่ 15 รูปการสลายตัวของเมล็ดข้าวสาลีพันธุ์ KU1001-26



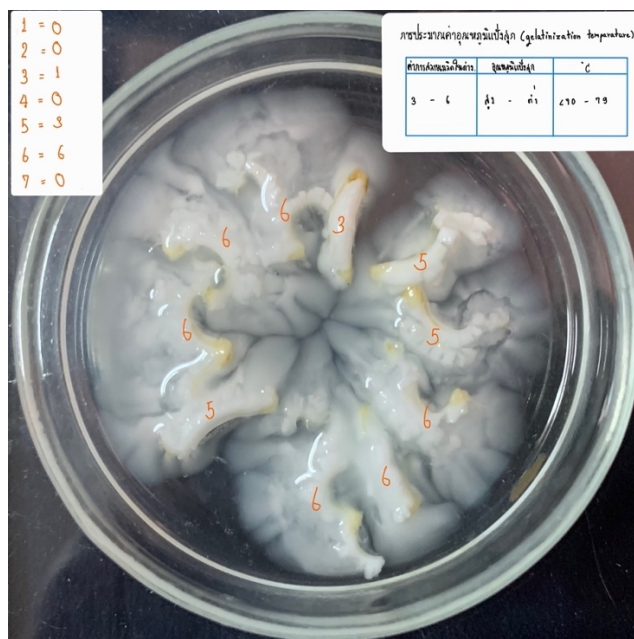
ภาพผนวกที่ 16 รูปการสลายตัวของเมล็ดข้าวสาลีพันธุ์ KU1001-29



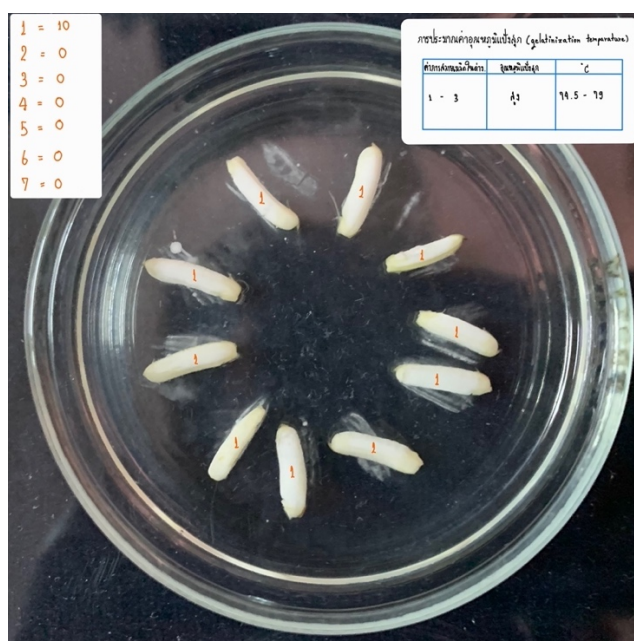
ภาพผนวกที่ 17 รูปการสลายตัวของเมล็ดข้าวสาลีพันธุ์ KU1002-3-1



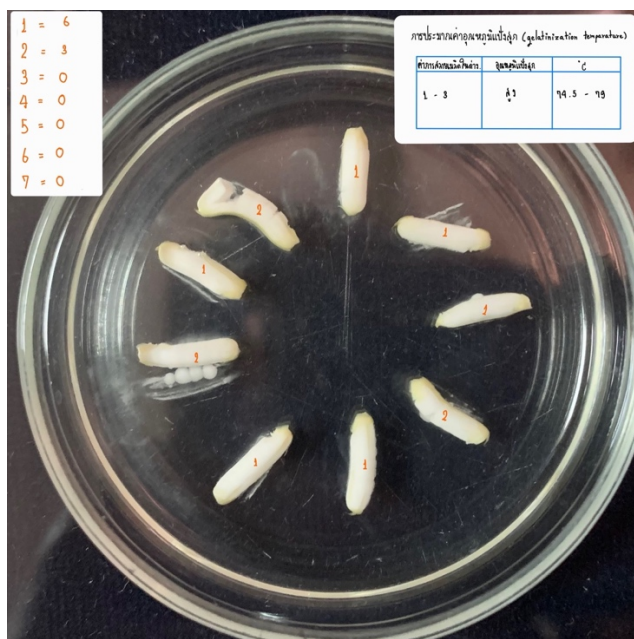
ภาพผนวกที่ 18 รูปการสลายตัวของเมล็ดข้าวสาลีพันธุ์ KU1002-3-2



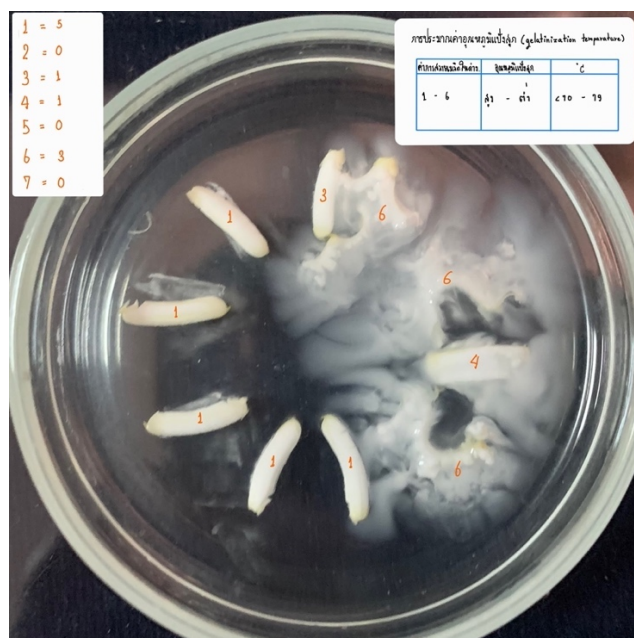
ภาพผนวกที่ 19 รูปการสลายตัวของเมล็ดข้าวสาลีพันธุ์ KU1002-3-3



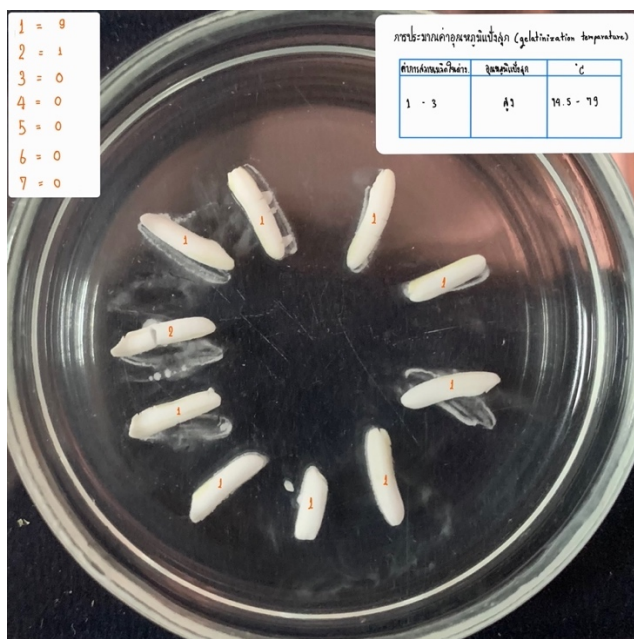
ภาพผนวกที่ 20 รูปการสลายตัวของเมล็ดข้าวสาลีพันธุ์ KU1002-4-1



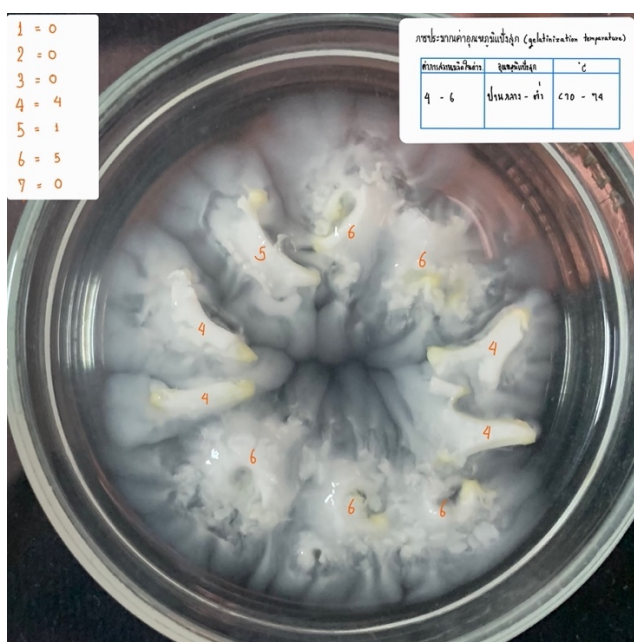
ภาพผนวกที่ 21 รูปการสลายตัวของเมล็ดข้าวสาลีพันธุ์ KU1002-4-2



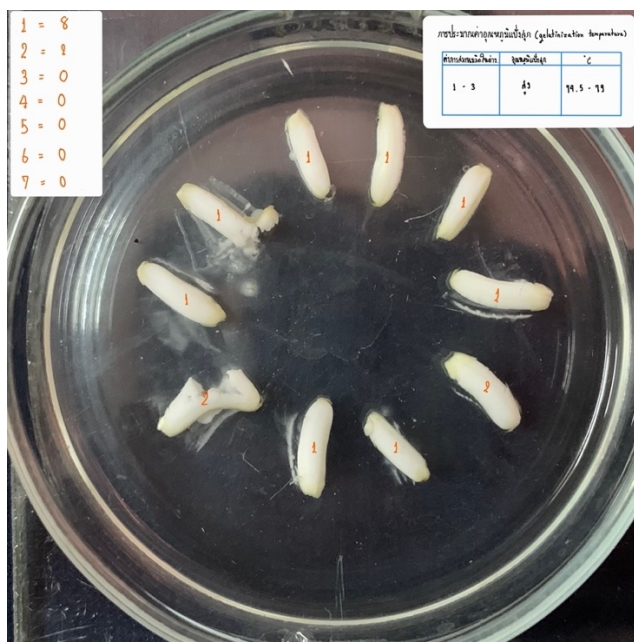
ภาพผนวกที่ 22 รูปการสลายตัวของเมล็ดข้าวสาลีพันธุ์ KU1002-5-1



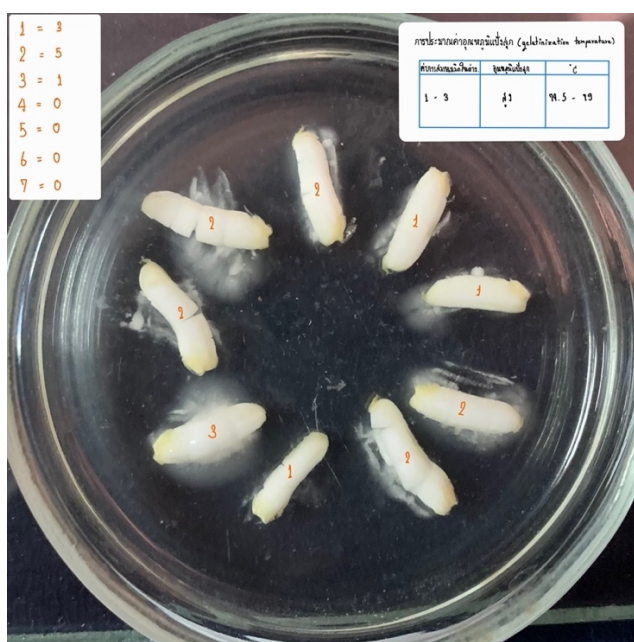
ภาพผนวกที่ 23 รูปการสลายตัวของเมล็ดข้าวสายพันธุ์ KU1002-5-2



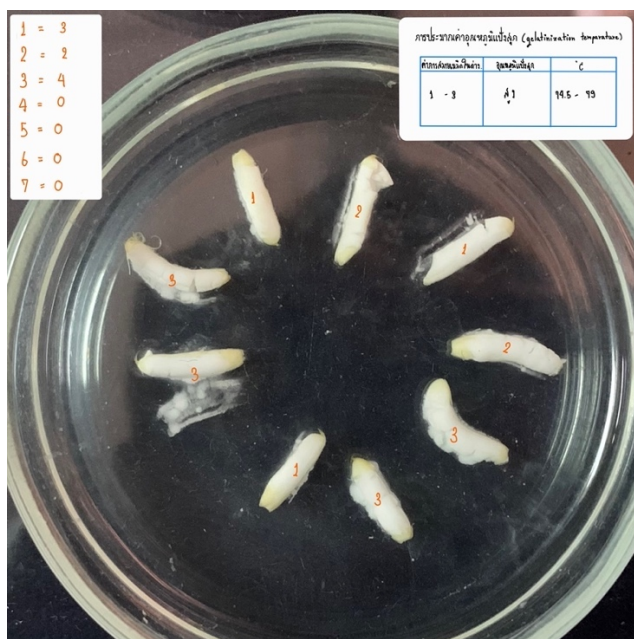
ภาพผนวกที่ 24 รูปการสลายตัวของเมล็ดข้าวสายพันธุ์ KU1002-11-1



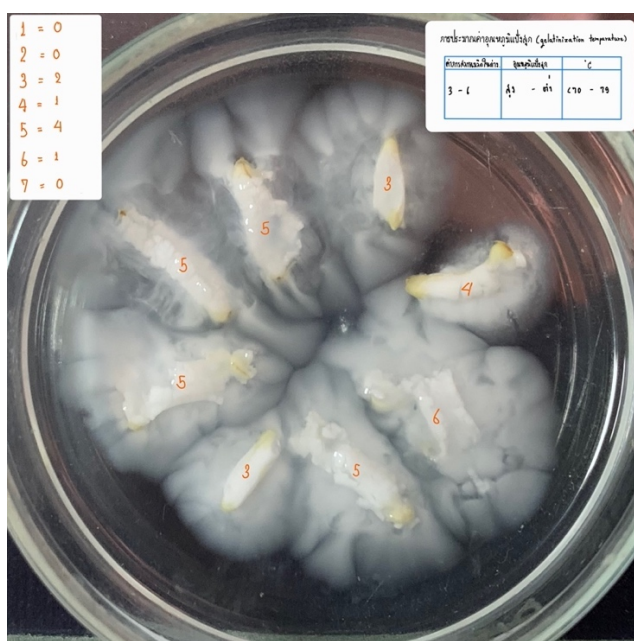
ภาพผนวกที่ 25 รูปการสลายตัวของเมล็ดข้าวสาลีพันธุ์ KU1002-13



ภาพผนวกที่ 26 พันธุ์ พอลิแล็กติก (PLG)



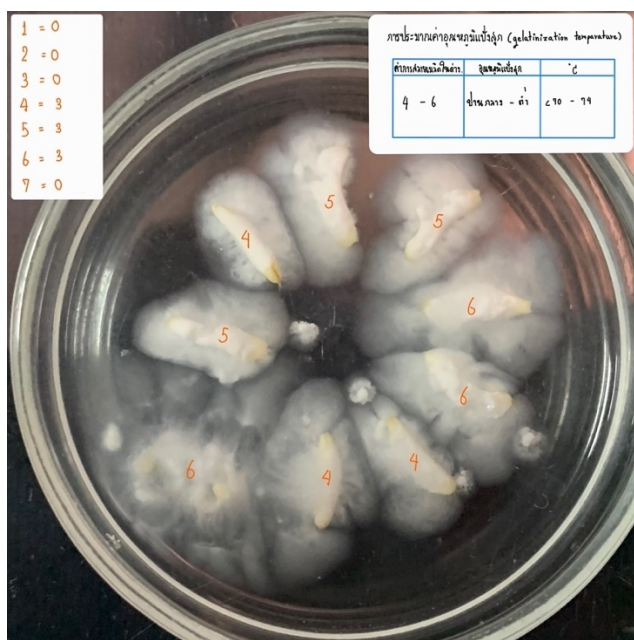
ภาพผนวกที่ 27 พันธุ์ ชัยนาท 1 (CNT1)



ภาพผนวกที่ 28 พันธุ์ สุพรรณบุรี 3 (SPR3)



ภาพผนวกที่ 29 พันธุ์ ปทุมธานี 1 (PTT1)



ภาพผนวกที่ 30 พันธุ์ ขาวหอมมะลิ 105 (KDML105)

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาว จิรัชญา สุวรรณะ
วัน เดือน ปี เกิด	01 เมษายน 2543
สถานที่เกิด	อำเภอเมืองสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว
ประวัติการศึกษา	มัธยมศึกษา โรงเรียนสระแก้ว
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-