

ผลของการเตรียมความพร้อมเมล็ดด้วยโพแทสเซียมไนเตรทที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อความงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

กฤติพงษ์ ศรีไพรวัลย์¹, ธนวรรณ พรหมขลิบนิล^{1,2}, สุชาดา บุญเลิศนิรันดร์^{1,2},
สัณฐิติ บินคาเดอร์^{1,2} และ ชลลดา ทรงนิรันดร์^{1,2*}

¹สาขาวิชาพืชศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

²หน่วยวิจัยทางการเกษตรและอาหาร ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการเกษตรและอาหารปลอดภัย คณะเทคโนโลยีการเกษตรและ

อุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

*chonlada.s@rmutsb.ac.th

บทคัดย่อ

การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์เป็นปัญหาสำคัญต่อกระบวนการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ขณะที่ปัจจุบันเทคนิค seed priming ได้มีการนำมาใช้เพื่อยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ให้ดีขึ้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเข้มข้นของสารละลายโพแทสเซียมไนเตรทต่อความงอกและการเจริญเติบโตในระยะต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ จำนวน 3 ซ้ำ 14 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีไม่แช่สารละลาย, การแช่น้ำ RO (Reverse Osmosis) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และการแช่เมล็ดด้วยสารละลายโพแทสเซียมไนเตรท ความเข้มข้น 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.4, 1.6, 1.8, 2.0, 2.5 และ 3.0 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดลองพบว่า เมื่อเตรียมความพร้อมเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ด้วยสารละลายโพแทสเซียมไนเตรทความเข้มข้นที่ต่างกัน ส่งผลทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกเมล็ดและงอกราก ระยะเวลาเฉลี่ยในการงอก ความชื้นเมล็ด ความยาวลำต้นและรากแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยสารละลายโพแทสเซียมไนเตรทความเข้มข้น 2.0 เปอร์เซ็นต์ ทำให้มีความงอกเมล็ดและการงอกราก ความยาวต้นและรากสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่แช่สาร (ควบคุม)

คำสำคัญ: การเตรียมความพร้อมเมล็ด โพแทสเซียมไนเตรท ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ การงอกของเมล็ด

Effect of Seed Priming with Different Concentrations of Potassium Nitrate on Germination and Seedling Growth of Maize

Krittiphong Sriphaiwan¹, Tanawan Promkhlilnil^{1,2}, Suchada Boonlertrirun^{1,2},
Santiti Bincader^{1,2} and Chonlada Songnirundron^{1,2*}

¹Plant science, Faculty of Agricultural Technology and Agro-Industry, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi

²Agriculture and Food Research Unit, Agriculture and Food Safety Excellence Center, Faculty of Agricultural Technology and Agro-Industry, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi

*chonlada.s@rmutsb.ac.th

Abstract

Seed deterioration is a major constraint to maize production because it reduces seed vigor and impairs seedling establishment. Seed priming has been widely adopted as an effective technique to improve seed physiological quality and enhance germination performance. This study investigated the effects of different concentrations of potassium nitrate (KNO_3) on the germination and seedling growth of hybrid maize seeds. The experiment was conducted using a completely randomized design (CRD) with three replications and fourteen treatments. The treatments consisted of untreated seeds (control), seeds soaked in reverse osmosis (RO) water for 24 h, and seeds primed with potassium nitrate solutions at concentrations of 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.4, 1.6, 1.8, 2.0, 2.5, and 3.0% for 24 h. Potassium nitrate priming significantly affected germination percentage, radicle emergence, mean germination time, seed moisture content, shoot length, and root length ($p < 0.05$). Seeds primed with 2.0% KNO_3 showed significantly higher germination percentage and radicle emergence, as well as longer shoot and root lengths, than the untreated control.

Keywords: Seed Priming, Potassium nitrate, Maize, Seed germination

1. บทนำ

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่ออุตสาหกรรมปศุสัตว์ของประเทศไทย โดยในปี 2567 - 2568 มีความต้องการใช้เพื่อผลิตอาหารสัตว์ภายในประเทศมีแนวโน้มสูงขึ้นกว่า 8 ล้านตันต่อปี ขณะที่ความสามารถในการผลิตได้จริงภายในประเทศยังมีความผันผวน [1] โดยการผลิตเมล็ดพันธุ์ในปัจจุบันยังประสบกับปัญหาหลายประการ เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ที่ผลิตได้มีความงอกและความแข็งแรงต่ำ มีสาเหตุมาจากกระบวนการผลิต การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว และการเก็บรักษาที่เหมาะสม ส่งผลให้เมล็ดเสื่อมสภาพเร็ว มีความงอกต่ำ ต้นกล้าอ่อนแอ และไม่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่แปรปรวนในปัจจุบันได้ [2] ปัจจุบันได้มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการไพรม์เมล็ด (Seed Priming) ซึ่งเป็นวิธีการกระตุ้นทางชีวเคมีก่อนการเพาะปลูก โดยอาศัยหลักการควบคุมความชื้นเพื่อให้เมล็ดเริ่มกระบวนการเมตาบอลิซึมใน

ระยะที่ 1 และ 2 ของการงอก ซึ่งเป็นช่วงที่มีการซ่อมแซมส่วนประกอบภายในเซลล์ และการสังเคราะห์โปรตีนที่จำเป็นต่อการงอกเมล็ด โดยป้องกันไม่ให้รากอ่อนแทงทะลุเปลือกเมล็ดออกมาก่อนเวลาอันควร [3] ขณะที่การเลือกใช้สารละลายโพแทสเซียมไนเตรท (KNO_3) ในการไพรม์มีทั้งกำลังได้รับความสนใจ สารเคมีดังกล่าวช่วยยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ โดยไอออนของไนเตรทจะเข้าไปทำหน้าที่เป็นสัญญาณโมเลกุล (Signaling molecule) ที่กระตุ้นกิจกรรมของเอนไซม์อัลฟา-อะไมเลส (alpha-amylase) และเอนไซม์ในกลุ่มต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant enzymes) เช่น Superoxide Dismutase (SOD) และ Catalase (CAT) ซึ่งช่วยลดความเสียหายจากการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันภายในเมล็ดที่เสื่อมสภาพ [4] นอกจากนี้ไอออนของโพแทสเซียม (K^+) ยังช่วยรักษาแรงดันและควบคุมการปิด-เปิดปากใบของต้นกล้า ส่งผลให้ต้นกล้าข้าวโพดที่ผ่านการไพรม์เมล็ดด้วยโพแทสเซียมไนเตรท มีการเจริญเติบโตและทนทานต่อสภาวะเครียดจากสภาพแวดล้อมได้ดี [5] สอดคล้องกับการศึกษาของ Kangsopa et al. [6] ที่ศึกษาผลของการไพรม์เมล็ดด้วยโพแทสเซียมไนเตรทร่วมกับการเคลือบเมล็ดต่อความงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าและอายุการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่าการใช้สารละลายโพแทสเซียมไนเตรท อัตรา 1.5 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีความเร็วในการงอก ความเร็วในการงอกเมล็ด ความยาวต้นและรากของต้นกล้าดีกว่าเมล็ดที่ไม่ผ่านการไพรม์ เช่นเดียวกับ Kangsopa et al. [7] ที่ศึกษาการเปลี่ยนแปลงความงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวโพดหวานลูกผสม หลังการทำ Osmo-priming ด้วยโพแทสเซียมไนเตรท พบว่าการทำ Osmoprimering ด้วยโพแทสเซียมไนเตรท 0.5 และ 1.0 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลต่อความยาวต้นและรากของต้นกล้าข้าวโพด เช่นเดียวกับ Kangsopa et al. [8] ที่พบว่าการทำไพรม์เมล็ดข้าวพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ด้วยโพแทสเซียมไนเตรท อัตรา 1.0 เปอร์เซ็นต์ ทำให้มีจำนวนเมล็ดตายน้อยกว่าเมล็ดที่ไม่ได้ผ่านการไพรม์ และยังทำให้เมล็ดมีความเร็วในการงอก และความเร็วในการงอกของเมล็ดดีกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีไม่เตรียมความพร้อมเมล็ด ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเตรียมความพร้อมเมล็ดด้วยสารละลายโพแทสเซียมไนเตรทที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อความงอกและการเจริญเติบโตในระยะต้นกล้าของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

2. วิธีการวิจัย

2.1 แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) จำนวน 3 ซ้ำ 14 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีไม่แช่สารละลาย (T1), แช่ด้วยน้ำ RO เป็นเวลา 24 ชั่วโมง (T2), แช่ด้วยสารละลายโพแทสเซียมไนเตรทความเข้มข้น 0.2 (T3), 0.4 (T4), 0.6 (T5), 0.8 (T6), 1.0 (T7), 1.2 (T8), 1.4 (T9), 1.6 (T10), 1.8 (T11), 2.0 (T12), 2.5 (T13) และ 3.0 เปอร์เซ็นต์ (T14) จะทดลองในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พันธุ์ PAC789 ซึ่งมาจากบ้านจำหน่ายเมล็ดพันธุ์เชิงพาณิชย์ที่ผลิตในฤดูการผลิตปี พ.ศ. 2567 และเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์เดิมภายใต้สภาพห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิ 25 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 2 ปี ทั้งนี้ก่อนเริ่มการทดลองได้ประเมินคุณภาพเมล็ดพันธุ์ตามวิธีการของ ISTA [9] โดยเมล็ดพันธุ์มีความชื้นเริ่มต้น 12 เปอร์เซ็นต์ และความงอกเฉลี่ย 81 เปอร์เซ็นต์

2.2 ขั้นตอนการทดลอง

2.2.1 เตรียมเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พันธุ์ PAC789 จำนวน 50 เมล็ดต่อกรรมวิธี และเตรียมสารละลาย โดยชั่งสารโพแทสเซียมไนเตรท (KNO_3) อัตรา 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.4, 1.6, 1.8, 2.0, 2.5, และ 3.0 กรัม และละลายในน้ำ RO ปริมาตร 100 มิลลิลิตร จะได้ความเข้มข้นของสารละลายที่ต้องการทดลอง (0.2 – 3.0 เปอร์เซ็นต์)

2.2.2 แช่เมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลงในน้ำ RO และสารละลายโพแทสเซียมไนเตรท ตามความเข้มข้นต่าง ๆ ตามกรรมวิธีข้างต้น เป็นเวลา 24 ชั่วโมง โดยควบคุมอุณหภูมิคงที่ 25 องศาเซลเซียส

2.2.3 เมื่อครบ 24 ชั่วโมง นำเมล็ดออกจากสารละลายมาล้างด้วยน้ำสะอาดไหลผ่าน เป็นเวลา 2 - 3 นาที หลังจากนั้นนำกระดาษซับน้ำที่ผิวเมล็ดให้แห้ง และนำเมล็ดเข้าตู้อบลมร้อน (Hot air oven) อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็น

เวลา 24 ชั่วโมง และสุดท้ายเมื่อครบเวลาให้นำเมล็ดออกจากตู้อบลมร้อน พักเมล็ดให้คลายความร้อน จึงนำเมล็ดไปเพาะ ความงอกแบบ between paper [9]

2.3 การบันทึกข้อมูล

2.3.1 เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด (Germination of Percentage) ตามวิธีการของ ISTA [9] โดยนับความงอกของต้นกล้าข้าวโพด เป็นเวลา 7 วันหลังเพาะ (Final count) จากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความงอกเมล็ด} = \frac{\text{จำนวนต้นที่งอก}}{\text{จำนวนเมล็ดที่เพาะ}} \times 100$$

2.3.2 เปอร์เซ็นต์การงอก เริ่มนับเมล็ดที่มีการงอกความยาว 2 มิลลิเมตรขึ้นไป เมื่อข้าวโพดอายุ 1 – 3 วัน หลังเพาะ ตามวิธี ISTA [10] จากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความการงอก} = \frac{\text{จำนวนเมล็ดที่งอก}}{\text{จำนวนเมล็ดที่เพาะ}} \times 100$$

2.3.3 ระยะเวลาเฉลี่ยในการงอก (Mean Germination Time; MGT) ตามวิธีการของ ISTA [9] จะเพาะเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เช่นเดียวกับวิธีการทดสอบความงอกมาตรฐาน ตรวจนับจำนวนต้นอ่อนปกติทุกวัน เป็นเวลา 7 วัน จากนั้นคำนวณเวลาเฉลี่ยในการงอก จากสูตร

$$\text{ระยะเวลาเฉลี่ยในการงอก (วัน)} = \frac{\sum nd}{\sum n}$$

โดย n = จำนวนต้นอ่อนปกติ, d = จำนวนวันหลังเพาะเมล็ด

2.3.4 ความชื้นเมล็ด โดยชั่งน้ำหนักเมล็ดข้าวโพดก่อนและหลังแช่เมล็ด เพื่อนำมาคำนวณหาความชื้น จากสูตร

$$\text{ความชื้นเมล็ด (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักเมล็ดก่อนอบ} - \text{น้ำหนักเมล็ดหลังอบ}}{\text{น้ำหนักเมล็ดก่อนอบ}} \times 100$$

2.3.5 ความยาวลำต้น (มิลลิเมตร) โดยสุ่มวัดความยาวต้นจากโคนต้นจนถึงข้อใบ จำนวน 10 ต้นต่อกรรมวิธี เมื่อข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เมื่ออายุ 4 และ 7 วันหลังเพาะ

2.3.6 ความยาวราก (มิลลิเมตร) โดยสุ่มวัดจากโคนราก ไปจนถึงส่วนปลายสุดของราก จำนวน 10 ต้นต่อกรรมวิธี เมื่อข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เมื่ออายุ 4 และ 7 วันหลังเพาะ

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) ของข้อมูลตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างหรีดเมนต์ด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

3.1 เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดและการงอก

การเตรียมความพร้อมเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ด้วยสารละลายโพแทสเซียมไนเตรทที่ความเข้มข้นต่างกัน มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกเมล็ดแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) โดยสารละลายโพแทสเซียมไนเตรท ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ มีความงอกของเมล็ดสูง เท่ากับ 95.33 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกับสารละลายโพแทสเซียมไนเตรท ความเข้มข้น 0.4 – 1.8 เปอร์เซ็นต์ และ 2.5 – 3.0 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่กรรมวิธีไม่แช่สารละลาย มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเมล็ดต่ำ เท่ากับ 82.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างกับกรรมวิธีแช่เมล็ดด้วยน้ำ RO (ตารางที่ 1) สอดคล้องกับ Kangsopa et al. [7] ที่รายงานว่า การทำ

Osmo priming ด้วยโพแทสเซียมไนเตรท ช่วยเพิ่มดัชนีการงอกและความแข็งแรงของต้นกล้าข้าวโพด เนื่องจากสารประกอบไนเตรทมีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นกระบวนการหายใจระดับเซลล์และการทำงานของเอนไซม์ ส่งผลให้รากอ่อนมีแรงดันสูง ทำให้การแทงรากออกมาได้อย่างรวดเร็ว ขณะที่เปอร์เซ็นต์การงอกของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่า สารละลายโพแทสเซียมไนเตรท ความเข้มข้น 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 92.00 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกับการเตรียมความพร้อมเมล็ดด้วยสารละลายโพแทสเซียมไนเตรท ความเข้มข้น 0.8 – 1.6 เปอร์เซ็นต์ และ 2.5 - 3.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่กรรมวิธีไม่แช่สารละลาย มีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 81.33 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

3.2 ระยะเวลาเฉลี่ยในการงอก

การเตรียมความพร้อมเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ด้วยโพแทสเซียมไนเตรท พบว่าทุกความเข้มข้นที่ต่างกันทำให้ระยะเวลาเฉลี่ยในการงอกแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) โดยสารละลายโพแทสเซียมไนเตรท ความเข้มข้น 0.2 – 3.0 เปอร์เซ็นต์ มีระยะเวลาเฉลี่ยในการงอก 5.00 - 5.35 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่แช่สารที่มีระยะเวลาเฉลี่ยในการงอกเท่ากับ 6.88 วัน สอดคล้องกับรายงานของ Wechakama & Khaengkhan [11] ที่พบว่ากระบวนการเตรียมความพร้อมเมล็ดช่วยให้เกิดการซ่อมแซมภายในเซลล์ (Metabolic repair) และมีการสะสมสารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต ทำให้เมื่อเมล็ดได้รับความชื้นจะสามารถงอกได้ทันทีและมีความสม่ำเสมอในการเจริญเติบโต

3.3 ความชื้นของเมล็ดพันธุ์

ความเข้มข้นของสารละลายโพแทสเซียมไนเตรท มีผลต่อความชื้นเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ซึ่งสารละลายโพแทสเซียมไนเตรท ความเข้มข้น 1.2 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีความชื้นเมล็ดสูง เท่ากับ 17.93 และ 18.04 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่กรรมวิธีไม่แช่สาร มีความชื้นเมล็ดต่ำ เท่ากับ 11.40 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Siri [12] ที่รายงานว่า การเพิ่มขึ้นของความชื้นจากการทำ Priming จะช่วยส่งเสริมระบบเมแทบอลิซึมภายในเมล็ดให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ตารางที่ 1 ผลของการเตรียมความพร้อมเมล็ดด้วยสารโพแทสเซียมไนเตรทที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อคุณภาพของเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ PAC789

ความเข้มข้นของโพแทสเซียมไนเตรท (%)	เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด (%)	เปอร์เซ็นต์การงอก (%)	ระยะเวลาเฉลี่ยในการงอก (วัน)	ความชื้นของเมล็ด (%)
ไม่แช่สาร (ควบคุม)	82.00 ^d	81.33 ^d	6.88 ^a	11.40 ^f
การแช่น้ำ	86.66 ^{cd}	82.00 ^{cd}	6.82 ^a	12.34 ^e
KNO ₃ 0.2%	88.00 ^{dc}	82.66 ^{bcd}	5.36 ^b	12.34 ^e
KNO ₃ 0.4%	90.33 ^{abc}	84.00 ^{bcd}	5.33 ^b	12.41 ^{de}
KNO ₃ 0.6%	91.33 ^{abc}	84.00 ^{bcd}	5.10 ^b	13.40 ^c
KNO ₃ 0.8%	92.00 ^{abc}	84.66 ^{a-d}	5.10 ^b	13.79 ^{b-e}
KNO ₃ 1.0%	92.66 ^{abc}	84.66 ^{a-d}	5.07 ^b	12.34 ^e
KNO ₃ 1.2%	93.33 ^{ab}	90.00 ^{ab}	5.02 ^b	17.93 ^a
KNO ₃ 1.4%	92.66 ^{abc}	90.00 ^{ab}	5.02 ^b	15.02 ^{bc}
KNO ₃ 1.6%	93.33 ^{ab}	90.00 ^{ab}	5.01 ^b	15.57 ^b
KNO ₃ 1.8 %	93.33 ^{ab}	89.33 ^{abc}	5.01 ^b	15.82 ^b
KNO ₃ 2.0%	95.33 ^a	92.00 ^a	5.00 ^b	18.04 ^a



ตารางที่ 1 ผลของการเตรียมความพร้อมเมล็ดด้วยสารโพแทสเซียมไนเตรทที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อคุณภาพของเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ PAC789 (ต่อ)

ความเข้มข้นของโพแทสเซียมไนเตรท (%)	เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด (%)	เปอร์เซ็นต์การงอกราก (%)	ระยะเวลาเฉลี่ยในการงอก (วัน)	ความชื้นของเมล็ด (%)
KNO ₃ 2.5%	92.33 ^{abc}	86.66 ^{a-d}	5.07 ^b	14.24 ^c
KNO ₃ 3.0%	92.66 ^{abc}	87.33 ^{a-d}	5.03 ^b	14.52 ^c
ค่าเฉลี่ย	90.45	83.99	5.37	14.22
F-test	**	*	**	**
C.V. (%)	2.76	4.68	3.97	7.66

หมายเหตุ * แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p < 0.05$) จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ DMRT

** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ($p < 0.01$) จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ DMRT

3.4 ความยาวต้น

การเตรียมความพร้อมเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ด้วยสารละลายโพแทสเซียมไนเตรทความเข้มข้นที่ต่างกัน พบว่าทำให้ความยาวต้นกล้าข้าวโพดที่อายุ 4 วันหลังเพาะ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) โดยสารละลายโพแทสเซียมไนเตรท ความเข้มข้น 1.2 เปอร์เซ็นต์ และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวต้นสูงที่สุด เท่ากับ 89.00 มิลลิเมตร และ 87.30 มิลลิเมตร ตามลำดับ ขณะที่กรรมวิธีไม่แช่สารละลาย มีความยาวต้นต่ำที่สุด เท่ากับ 36.16 มิลลิเมตร (ตารางที่ 2) เมื่อพิจารณาต้นกล้าข้าวโพดอายุ 7 วันหลังเพาะ พบว่าสารละลายโพแทสเซียมไนเตรทความเข้มข้น 1.2 เปอร์เซ็นต์ และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวต้นสูงที่สุด เท่ากับ 107.66 มิลลิเมตร และ 110.33 มิลลิเมตร ตามลำดับ แต่กรรมวิธีไม่แช่สารละลาย และเมล็ดที่แช่น้ำ RO ที่มีความยาวต้นกล้าต่ำที่สุด เท่ากับ 53.00 มิลลิเมตร และ 55.00 มิลลิเมตร ตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Kangsopa et al. [7] ซึ่งพบว่าการเตรียมความพร้อมเมล็ดด้วยสารละลายโพแทสเซียมไนเตรท ทำให้ต้นกล้าเจริญเติบโตดีกว่าการไม่ผ่านการกระตุ้นเมล็ด

3.5 ความยาวราก

ความเข้มข้นของโพแทสเซียมไนเตรท พบว่าทำให้ความยาวรากของข้าวโพดที่อายุ 4 วันหลังเพาะมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) ซึ่งสารละลายโพแทสเซียมไนเตรท ความเข้มข้น 1.2 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวรากสูง เท่ากับ 75.40 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างกับความเข้มข้น 2.0 เปอร์เซ็นต์ แต่กรรมวิธีไม่แช่สารมีความยาวรากต่ำสุด เท่ากับ 16.66 มิลลิเมตร (ตารางที่ 2) ในขณะนั้นผลของความยาวรากเมื่อข้าวโพดอายุ 7 วันหลังเพาะ พบว่าการเตรียมความพร้อมด้วยสารละลายโพแทสเซียมไนเตรทที่ความเข้มข้น 1.2 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวรากสูง เท่ากับ 131.83 มิลลิเมตรซึ่งไม่แตกต่างกับความเข้มข้น 1.6 เปอร์เซ็นต์ และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ โดยกรรมวิธีไม่แช่สารนั้นมีความยาวรากต่ำสุด เท่ากับ 58.33 มิลลิเมตร (ตารางที่ 2) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Wechakama & Khaengkhan [11] ที่พบว่าการทำ Seed Priming ช่วยกระตุ้นความแข็งแรงของต้นกล้า (Seedling Vigor) เพราะส่งผลให้ระบบรากมีการพัฒนาที่รวดเร็ว สามารถดึงดูน้ำและธาตุอาหารไปใช้ในการเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะแรกเริ่ม

ตารางที่ 2 การเตรียมความพร้อมเมล็ดด้วยสารโพแทสเซียมไนเตรทความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการเจริญเติบโตในระยะต้นกล้าของเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พันธุ์ PAC789

ความเข้มข้นของ โพแทสเซียมไนเตรท (%)	4 วันหลังเพาะ		7 วันหลังเพาะ	
	ความยาวต้น (มิลลิเมตร)	ความยาวราก (มิลลิเมตร)	ความยาวต้น (มิลลิเมตร)	ความยาวราก (มิลลิเมตร)
ไม่แช่สาร (ควบคุม)	36.16 ^f	16.66 ^g	53.00 ^h	58.33 ⁱ
การแช่น้ำ	49.00 ^e	38.00 ^f	55.00 ^h	86.50 ^h
KNO ₃ 0.2%	53.66 ^{de}	46.66 ^e	66.33 ^g	88.00 ^h
KNO ₃ 0.4%	58.16 ^d	50.03 ^e	97.00 ^{cd}	88.94 ^g
KNO ₃ 0.6%	60.33 ^d	56.66 ^d	101.00 ^b	89.33 ^{gh}
KNO ₃ 0.8%	60.33 ^d	57.66 ^d	102.33 ^b	102.66 ^{de}
KNO ₃ 1.0%	68.00 ^c	69.25 ^b	95.50 ^d	106.16 ^{cd}
KNO ₃ 1.2%	89.00 ^a	75.40 ^a	107.66 ^a	131.83 ^a
KNO ₃ 1.4%	87.30 ^b	62.50 ^c	84.66 ^e	111.66 ^{bc}
KNO ₃ 1.6%	79.06 ^b	62.50 ^c	97.16 ^{cd}	118.50 ^{abc}
KNO ₃ 1.8 %	79.83 ^b	58.80 ^{cd}	105.33 ^{ab}	114.46 ^{bcd}
KNO ₃ 2.0%	87.30 ^a	72.00 ^{ab}	110.33 ^a	125.00 ^{ab}
KNO ₃ 2.5%	78.50 ^b	56.50 ^d	92.16 ^d	99.33 ^e
KNO ₃ 3.0%	75.50 ^b	56.50 ^d	75.66 ^f	93.00 ^{fg}
ค่าเฉลี่ย	68.72	55.65	88.79	100.97
F-test	**	**	**	**
C.V. (%)	6.40	4.13	3.39	7.52

หมายเหตุ ** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ ($p < 0.01$) จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ DMRT

4. สรุป

จากผลของการเตรียมความพร้อมเมล็ดด้วยสารละลายโพแทสเซียมไนเตรทต่อความงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้ง 2 พันธุ์ พบว่าเมื่อเตรียมความพร้อมเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พันธุ์ PAC789 ด้วยสารละลายโพแทสเซียมไนเตรทความเข้มข้นที่ต่างกัน ทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกเมล็ดและงอกราก, ระยะเวลาเฉลี่ยในการงอก, ความขึ้นเมล็ด, ความยาวต้น และราก มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งโพแทสเซียมความเข้มข้นที่ 2.0 เปอร์เซนต์ ส่งผลให้ลักษณะดังกล่าวสูงกว่าความเข้มข้นอื่น ขณะที่เมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ดังนั้น งานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่า การเตรียมความพร้อมเมล็ดด้วยโพแทสเซียมไนเตรทความเข้มข้น 2.0 เปอร์เซนต์ ช่วยเพิ่มคุณภาพเมล็ดพันธุ์ และส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ แต่เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารละลายโพแทสเซียมไนเตรทมากกว่า 2.5 เปอร์เซนต์ จะส่งผลให้คุณภาพเมล็ดและความยาวของต้นกล้าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีแนวโน้มลดลง



5. เอกสารอ้างอิง

- [1] Office of Agricultural Economics. (2026, January 17). *Report on the situation of major agricultural products for the year 2024*. <https://www.nabc.go.th> (In Thai)
- [2] Rakthai, P., Jaidee, S., & Meesook, S. (2023). Guidelines for sustainable agricultural economic development in the digital era. *Journal of Economy and Society*, 15(2), 45–60. (In Thai)
- [3] Rodrangkhha, S. (2026, January 20). *Technology for increasing field crop seed vigor*. <https://www.doa.go.th/share/file/strong-seed-tech> (In Thai)
- [4] Kaewpradit, O., Saengthong, N., & Poolperm, P. (2021). Role of potassium nitrate signaling molecule on antioxidant enzyme activation and reduction of oxidative damage in deteriorated seeds. *Songklanakarin Journal of Plant Science*, 8(4), 102–115. (In Thai)
- [5] Phothon, T. (2023). Nutrient management and quality improvement of maize seeds for sustainability. *Journal of Modern Agricultural Research*, 6(1), 45–58. (In Thai)
- [6] Kangsopa, J., Muangthong, B., Jeephet, P., Chantain, S., & Thongplew, P. (2020). Effects of seed priming with KNO_3 combined with seed coating on germination, seedling growth, and storage life of maize seeds. *Journal of Agricultural Production*, 2(2), 15–30. <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/japmju/article/view/246446/168527> (In Thai)
- [7] Kangsopa, J., Siriboon, T., Muangthong, B., Jiphet, P., & Tasao, B. (2020). Changes in germination and seedling growth of hybrid sweet corn after osmo-priming with potassium nitrate. *Khon Kaen Agriculture Journal*, 48(1), 437–444. (In Thai)
- [8] Kangsopa, J., Wittayapong, W., Jeephet, P., & Chantain, S. (2020). Germination and seedling growth of rice berry seeds after priming with KNO_3 . *Journal of Agricultural Production*, 2(3), 1–14. <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/japmju/article/view/248478/169942> (In Thai)
- [9] International Seed Testing Association (ISTA). (2008). *International Rules for Seed Testing*. International Seed Testing Association.
- [10] International Seed Testing Association. (2018). *Handbook of Vigor Test Methods*. International Seed Testing Association.
- [11] Wechakama, N., & Khaengkhan, P. (2018). Seed quality improvement by seed priming technique. *Pravaran Agricultural Journal*, 15(1), 17–30. (In Thai)
- [12] Siri, B. (2026, January 20). *Seed conditioning and quality upgrading*. <https://clm-lib.kku.ac.th/record=b1234567> (In Thai)