**ชื่อ นายวราพงษ์ เสนะวีระกุล**

**ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ ตำแหน่งเลขที่ 564**

**กลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์ สำนักพัฒนาอาหารสัตว์**

**กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์**

**ขอประเมินเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง**

**ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ ตำแหน่งเลขที่ 564**

**กลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์ สำนักพัฒนาอาหารสัตว์**

**กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์**

**เอกสารหมายเลข 3**

**ผลงานที่จะขอรับการประเมินเพื่อเลื่อนขึ้นแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งสูงขึ้น**

**เรื่องที่ 1**

**1. ชื่อผลงาน** ผลของความเข้มข้นของสารพาโคลบิวทาโซลในการผลิตหญ้าอะตราตัมต้นเตี้ยและคุณภาพเมล็ดพันธุ์

**ปีที่ดำเนินการ** เมษายน 2561 –มีนาคม 2562

**2. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการศึกษา**

เมล็ดพันธุ์หญ้าอะตราตัม เป็นสินค้าที่มีความต้องการสูงทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ   
ทั้งนี้กรมปศุสัตว์ได้มีการส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้าอะตราตัม มาอย่างยาวนานตั้งแต่ปี   
พ.ศ. 2540 โดยข้อมูลการส่งออกของกรมปศุสัตว์ และโครงการวิจัยพืชอาหารสัตว์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานีในช่วงปี 2556-2557 พบว่า เกษตรกรจำนวน 25 หมู่บ้าน 2,390 ราย สามารถผลิตเมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์เพื่อการส่งออกประมาณ 300 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 100 ล้านบาท ซึ่งส่งออกกว่า 22 ประเทศทั่วโลก ตลาดเมล็ดพันธุ์ที่สำคัญคือ อเมริกากลาง เอเชีย กลุ่มประเทศแปซิฟิก และมีการขยายตลาดไกลถึงแอฟริกา เมื่อเทียบรายได้กับพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ เช่น ข้าว และมันสำปะหลัง พบว่าการผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้าอะตราตัม ใช้ต้นทุนการผลิตต่ำ แต่สร้างรายได้มากกว่า (กังวาน และ วรพงษ์, 2555; Hare *et al*., 2013)

การผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้าอะตราตัม ต้องใช้กระบวนการประณีตทุกขั้นตอน เช่นเดียวกับการปลูกข้าว และยังมีขีดกำจัดในบางประการ เช่น กอหญ้าสูงและช่อดอกยาว หักล้มง่าย ซึ่งช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิตจะตรงกับช่วงปลายฤดูฝน มักมีลมมรสุมประจำปี ทำให้การผลผลิตเสียหาย และการเข้าเก็บผลผลิตทำได้ยาก เนื่องจากในทางปฏิบัติของเกษตรกรนั้น จะใช้การเคาะเมล็ดออกจากช่อดอก เพราะเมล็ดมีความสุกแก่ไม่พร้อมกัน ปัญหาการออกดอกไม่สม่ำเสมอภายในกอเดียวกัน หรือปัญหาผลผลิตในปีฤดูปลูกแรกต่ำ ต้องรอเก็บเกี่ยวในฤดูปลูกที่สอง เป็นต้น สำหรับแนวทางการแก้ไขการหักล้มสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การมัดช่อดอกป้องกันการหักล้มของต้น การตัดปรับหญ้าอะตราตัม ช่วงก่อนออกดอกไม่ให้กอหญ้าสูงเกินไป วิธีเลื่อนการปลูกให้มีระยะเวลาการเจริญเติบโตก่อนออกดอกน้อยลง ซึ่งแนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าวยังไม่ประสบความสำเร็จ และยังสร้างอุปสรรคทางปฏิบัติ เช่น ใช้แรงงานมาก การทำงานซ้ำซ้อน การตัดปรับส่งผลให้หญ้าไม่ออกดอก เป็นต้น

ทางคณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น โดยใช้สารพาโคลบิวทราโซล ซึ่งจัดเป็นสารชะลอการเจริญเติบโตของพืช มีรายงานหลายฉบับแสดงให้เห็นว่า สารพาโคลบิวทาโซล มีศักยภาพเพิ่มคุณภาพและปริมาณผลผลิตเมล็ดพันธุ์ ลดความสูงของลำต้น (Rolston *et al*., 1997; Hussein *et al*., 2012) และใช้ผลิตพืชต้นเตี้ยในไม้ดอกไม้ประดับ ซึ่งการนำสารพาโคลบิวทราโซลมาใช้จำเป็นต้องทราบระดับความเข้มข้น และช่วงระยะเวลาที่ให้สารกับพืช เพราะหากใช้ระดับความเข้มข้นหรือช่วงระยะเวลาที่ให้กับพืชไม่เหมาะสม จะส่งผลให้เกิดการยับยั้งการออกดอกได้ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องศึกษาระดับความเข้มข้นของสาร  
พาโคลบิวทราโซลที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการผลิตหญ้าอะตราตัมต้นเตี้ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเมล็ดพันธุ์ต่อไป

**3. วัตถุประสงค์**

เพื่อศึกษาระดับความเข้มข้นของสารพาโคลบิวทราโซลที่เหมาะสมในการผลิตหญ้าอะตราตัมต้นเตี้ยและคุณภาพเมล็ดพันธุ์

**4. ความรู้ทางวิชาการ หรือแนวคิดหรือหลักทฤษฎีที่ใช้ในการดำเนินการ**

การจัดการเพื่อป้องกันการหักล้มของต้นและช่อดอก มีหลายรูปแบบเช่น การมัดช่อดอก การตัดปรับก่อนถึงระยะออกช่อดอก การเลื่อนระยะปลูก เป็นต้น ซึ่งแนวทางดังกล่าวยังมีประสิทธิภาพน้อย ใช้แรงงานมาก ยังมีอีกหนึ่งแนวทางที่น่าสนใจคือ การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต เช่น สารพาโคลบิวทาโซลจัดเป็นสารชะลอการเจริญเติบโตของพืช (Plant growth retardant) มีบทบาทในการยับยั้งในขบวนการสังเคราะห์สารจิบเบอเรลลินชนิดต่างๆ ในพืช (Hallahan *et al*., 1988; Haughan *et al*., 1989) ส่งผลให้การเจริญเติบโตทางยอด ความยาวปล้อง และการยืดขยายข้อ จำนวนใบและพื้นที่ใบลดลง แต่ใบหนาและ  
สีเขียวเข้มขึ้น ควบคุมการออกดอก เพิ่มการติดผลและคุณภาพของผล (กรรณิการ์, 2556; Numbere *et al*., 1992) ทางพืชไร่ มักใช้สารพาโคลบิวทราโซล ในการควบคุมการออกดอก ควบคุมความสูงของต้นพืช เพิ่มความแข็งแรงให้กับลำต้นทำให้ทนทนทานต่อการหักล้ม และมีบทบาทช่วยให้พืชมีความทนทานต่อสภาพการสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ซึ่งมีการศึกษาในพืชหลายชนิด เช่น ในข้าว การใช้สารพาโคลบิวทราโซล   
(20 กรัมต่อไร่) ร่วมกับการปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ด้วยวิธีปักดำให้ผลผลิตข้าวสูงสุด โดยสารพาโคลบิวทราโซล มีผลชะลอการยืดของลำต้นและสามารถลดการหักล้มของข้าวได้ (อรสา, 2547) อีกทั้งการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับสารพาโคลบิวทาโซล ทำให้ข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าวขาวตาแห้ง 17 ต้นเตี้ยลงและมีแนวโน้มผลผลิตไม่แตกต่างจากชุดควบคุม (สมัคร, 2536) ขณะที่การตอบสนองของข้าวสาลี ต่อสารพาโคลบิวทราโซลที่ระดับความเข้มข้น 125 กรัมต่อเฮกต้า (20 กรัมต่อไร่) และ 175 กรัมต่อเฮกต้า (28 กรัมต่อไร่) สามารถลดการหักล้มข้าวสาลีได้ 63 และ 67 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (Froggatt *et al*., 1982) และเมื่อใช้ที่ระดับความเข้มข้น 250 กรัมต่อเฮกต้า (40 กรัมต่อไร่) ไม่มีผลต่อการแตกกอและปริมาณผลผลิต (Kettlewell *et al*., 1983) ส่วนหญ้าสกุล *Paspalum* เช่น หญ้า *Paspalum vaginatum* Swartz ซึ่งมีชื่อสามัญว่า seashore หญ้านมหนอน หรือหญ้าเห็บ ซึ่งมีรายงานว่า การให้สารพาโคลบิวทราโซล 2 ครั้งๆ ละ 560 กรัมต่อเฮกต้า (89.6 กรัมต่อไร่) ทุก 4 สัปดาห์ ส่งผลให้หญ้า seashore มีการเจริญเติบโตทางลำต้นลดลงและไม่มีความผิดปกติทางลำต้น (Ferrell *et al*., 2003) ขณะที่การพ่นสารพาโคลบิวทราโซล ความเข้มข้น 1,500 มิลลิกรัมต่อลิตร ทุก 4 สัปดาห์ มีผลทำให้หญ้า seashore ทนทานต่อสภาพร่มเงาเมื่อเทียบกับชุดควบคุม (Hussein *et al*., 2012)

**5. วิธีการหรือขั้นตอนการศึกษา**

5.1 แบบการวิจัย (research design)

วางแผนการทดลองแบบ CBD *(*Completely randomized design) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ โดยใช้ความเข้มข้นของสารพาโคลบิวทาโซล 7 ระดับ คือ 0 20 40 60 80 100 และ 120 กรัมต่อไร่ หรือ 0 0.613 1.225 1.838 2.450 3.063 และ 3.675 มิลลิกรัมต่อกระถาง

5.2 การเพาะและปลูกหญ้าอะตราตัม

นำเมล็ดหญ้าอะตราตัมเพาะในถาดเพาะเมล็ดช่วงเดือนเมษายน เมื่อต้นกล้าอายุประมาณ 30 วัน ให้ย้ายปลูกลงกระถางเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดประมาณ 10 นิ้ว ปลูก 1 ต้นต่อกระถาง โดยทดลองความเข้มข้นพาโคลบิวทาโซล 7 ระดับๆ ละ 5 ซ้ำ ต้องใช้หญ้าอะตราตัมทั้งหมด 35 กระถาง สำหรับการให้น้ำจะรดน้ำ วันละ 2 ครั้ง (เช้าและเย็น) ครั้งละประมาณ 200 มิลลิลิตร/กระถาง อาจเพิ่มหรือลดปริมาตรจากนี้ได้โดยดูจากสภาพต้นพืชเป็นหลัก ทั้งนี้ให้นำกระถางเปล่าที่ไม่เจาะรูซ้อนกระถางในแต่ละใบ เพื่อป้องกันการไหลออกของน้ำ ปุ๋ยและสารพาโคลบิวทาโซลในขณะทำการทดลอง หากมีน้ำขังในกระถาง ให้นำน้ำกลับไปรดซ้ำอีกครั้ง

5.3 การใส่ปุ๋ย

ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ (1.53 กรัมต่อกระถางขนาด 10 นิ้ว) เป็นปุ๋ยรองพื้นพร้อมปลูก ส่วนปุ๋ยไนโตรเจน ใช้ยูเรีย (46-0-0) ในช่วงระยะก่อนหญ้าออกดอกประมาณ 1 เดือน (ประมาณเดือนสิงหาคม) โดยใส่อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่(0.31 กรัมต่อกระถางขนาด 10 นิ้ว)

5.4 การเตรียมและการให้สารละลายพาโคลบิวทราโซล

สารพาโคลบิวทราโซลที่ใช้ในการทดลองเป็นสารผสมสำเร็จรูปที่ใช้ทางการค้า สำหรับงานด้านการเกษตร โดยมีสารพาโคลบิวทราโซลเป็นสารออกฤทธิ์สำคัญที่มีความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีวิธีการเตรียมและการให้สาร ดังนี้

1. ชั่งสารพาโคลบิวทาโซล 10 % ตามตารางที่ 1

2. นำสารพาโคบิวทาโซล 10 % ที่ชั่งละลายด้วยน้ำ ปริมาตร 50 มิลลิลิตร ซึ่งจะเป็นปริมาตรที่ให้ในแต่ละกระถางตามทรีตเม้นต์ที่กำหนดไว้

3. หลังจากผสมเข้ากันแล้วควรใช้ทันทีเพื่อไม่ไห้สารตกตะกอน โดยรดลงดินบริเวณโคนต้นหญ้าอะตราตัมเมื่อหญ้ามีอายุประมาณ 2 เดือนหลังย้ายปลูก (ประมาณเดือน กรกฎาคม)

**ตารางที่ 1** การชั่งสารพาโคลบิวทราโซลให้ได้ความเข้มข้นต่างๆ จากสารสำเร็จรูปทางการค้า

|  |  |
| --- | --- |
| ความเข้มข้นที่ต้องการ (พาโคลบิวทาโซล 100%)  (มิลลิกรัม/กระถาง 10 นิ้ว) | ชั่งสารสำเร็จรูปทางการค้า (พาโคลบิวทาโซล 10%) (มิลลิกรัม/กระถาง 10 นิ้ว) |
| 0 | 0 |
| 0.613 | 6.13 |
| 1.225 | 12.25 |
| 1.838 | 18.38 |
| 2.450 | 24.50 |
| 3.063 | 30.63 |
| 3.675 | 36.75 |

5.5 การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์

ใช้วิธีคลุมช่อดอกด้วยถุงไนล่อน เริ่มคลุมช่อดอกโดยการรวบหญ้าทั้งกอ แล้วคลุมด้วยถุงตาข่าย เมื่อหญ้าออกดอกประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเมล็ดแก่จัดแล้ว จึงเคาะเมล็ดให้ร่วงลงในถุงคลุม โดยเคาะเมล็ดทุกๆ 3 วัน จนกระทั่งเมล็ดร่วงจากช่อทั้งหมด นำเมล็ดที่ได้มาผึ่งไว้ในที่ร่มเป็นเวลา 3-4 วัน จนกระทั่งสังเกตว่าเมล็ดแห้งดีแล้ว จึงนำมาทำความสะอาดเบื้องต้น ชั่งน้ำหนักเมล็ดที่ได้ แล้วนำมาคำนวณปรับเป็นน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ที่ความชื้น 10 เปอร์เซ็นต์

5.6 การเก็บข้อมูล

ศึกษาสัณฐานวิทยาภายนอกของหญ้าอะตราตัม ได้แก่ความสูงของต้น (ทุก 30 วันหลังให้สารพาโคลบิวทราโซล) วันแทงช่อดอก วันดอกบาน ความยาวช่อดอก จำนวนช่อดอกต่อต้น ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์

เมื่อเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ตามขั้นตอนข้างต้นแล้ว สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ไปตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ประกอบด้วย ความบริสุทธิ์ ความชื้น ความงอก และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด โดยตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐานของ ISTA (ISTA, 1999)

5.7 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติโดยวิธี analysis of variance ตามแผนการทดลอง Completely randomized design และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’ new multiple range test(DMRT)

**6. ผู้ร่วมดำเนินการ**

**(1) นายวราพงษ์ เสนะวีระกุล สัดส่วนผลงาน 60 %**

(2) นางรัตติกาล ปวงแก้ว สัดส่วนผลงาน 20 %

(3) นายพิเชษฐ์ จันทร์เป็ง สัดส่วนผลงาน 20 %

**7. ระบุรายละเอียดเฉพาะงานในส่วนที่ผู้ขอรับการประเมินเป็นผู้ปฏิบัติ**

(1) วางแผนการดำเนินงาน และ จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์การทดลอง 15 %

(2) ปฏิบัติงานทดลอง รวบรวมข้อมูลงานทดลอง 20 %

(3) วิเคราะห์ข้อมูล 10 %

(4) สรุปผลและจัดทำรายงานการทดลอง 15 %

**8. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

ทราบความเข้มข้นของสารพาโคลบิวทราโซลที่เหมาะสมในการผลิตหญ้าอะตราตัมต้นเตี้ยซึ่งระดับความเข้มข้นของสารดังกล่าวสามารถควบคุมความสูงของหญ้าอะตราตัมให้อยู่ระดับที่เหมาะสม   
ช่วยแก้ปัญหาต้นหักล้ม และสารดังกล่าวไม่ส่งผลให้ปริมาณผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ของ  
หญ้าอะตราตัมลดลง

**9. ระบุผลสำเร็จของงาน หรือผลการศึกษา**

-

**10. ความยุ่งยากในการดำเนินการ/ปัญหา/อุปสรรค**

1. ต้องค้นคว้าศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากวารสารทั้งในและต่างประเทศเพื่อใช้ในการอ้างอิง และเป็นข้อมูลในการศึกษาวิจัย

2. ต้องมีความรู้ ความเข้าใจทางสถิติสำหรับงานวิจัยด้านพืช เพื่อใช้ในการวางแผนการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูล

3. ต้องมีความรู้และทักษะด้านปริมาณสารสัมพันธ์ (การเปลี่ยนหน่วยทางเคมีและการเตรียมสาร) เนื่องจากสารพาโคลบิวทาโซลที่อยู่ในรูปเชิงการค้า (ไม่ใช่สารบริสุทธิ์ มีสิ่งเจือปนอื่นร่วมด้วย) จึงต้องมีการคำนวณที่ถูกต้องแม่นยำ ในการเตรียมสารพาโคลบิวทาโซลให้ได้ความเข้มข้นที่ระดับต่างๆ

4. ต้องมีความรู้ความเข้าใจในการปลูกและการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์ เนื่องจากแต่ละขั้นตอนต้องสังเกตการเจริญเติบโตทั้งทางลำต้นและและการออกดอก อีกทั้งระยะติดเมล็ดและเก็บเกี่ยวต้องมีเทคนิคเฉพาะหากไม่มีความรู้ ขาดประสบการณ์ และขาดความรอบคอบในการดำเนินงาน จะทำให้ผลการทดลองผิดพลาดได้

**11. การนำไปใช้ประโยชน์ หรือคาดว่าจะนำไปใช้ประโยชน์**

ในการผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้าอะตราตัมจะประสบปัญหาการหักล้มของหญ้าอะตราตัม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะที่หญ้าอะตราตัมออกดอก เป็นสาเหตุให้ช่อดอกหญ้าหักและส่งผลให้คุณภาพและผลผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้าอะตราตัมต่ำลง หากนำสารพาโคลบิวทราโซลไปใช้ในการควบคุมความสูงของหญ้า  
อะตราตัมให้มีความสูงที่เหมาะสม จะช่วยแก้ไขปัญหาการหักล้มของหญ้าอะตราตัมได้ และย่อมส่งผลต่อคุณภาพและผลผลิตเมล็ดพันธุ์ของหญ้าอะตราตัมสูงขึ้น การผลิตเมล็ดพันธุ์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและต้นทุนต่อหน่วยการผลิตลดลง

สำหรับผู้ใช้ประโยชน์จากองค์ความรู้ของงานวิจัยนี้ได้แก่ เกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์นักวิจัยด้านพืชที่อยู่ในหน่วยงานราชการ เช่น สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมวิชาการเกษตร สถาบันวิจัยพืชไร่ เป็นต้น หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับเมล็ดพันธุ์ เช่น สมาคมเมล็ดพันธุ์แห่งประเทศไทย บริษัทผลิตเมล็ดพันธุ์ สมาคมการค้าเมล็ดพันธุ์ไทย สมาคมเมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์แห่งประเทศไทย เป็นต้น

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ

(นายวราพงษ์ เสนะวีระกุล)

ผู้เสนอผลงาน

วันที่ / / .

**ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้นถูกต้องกับความจริง  
ทุกประการ**

|  |  |
| --- | --- |
| ลงชื่อ | ลงชื่อ |
| (นางรัตติกาล ปวงแก้ว) | (นายพิเชษฐ์ จันทร์เป็ง) |
| ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ | ตำแหน่ง นักวิชาการสัตวบาลปฏิบัติการ |
| ผู้ร่วมดำเนินการ | ผู้ร่วมดำเนินการ |
| / / | / / |
| ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นตรงกับความเป็นจริงทุกประการ | |
| ลงชื่อ | ลงชื่อ |
| (นางวลัยกานต์ เจียมเจตจรูญ) |  |
| หัวหน้ากลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์ |  |
| / / | / / |

หมายเหตุ หากผลงานมีลักษณะเฉพาะ เช่น แผ่นพับ หนังสือ แถบบันทึกเสียง ฯลฯ ผู้เสนอผลงานอาจส่งผลงานจริงประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการก็ได้

**เอกสารหมายเลข 3**

**ผลงานที่จะขอรับการประเมินเพื่อเลื่อนขึ้นแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งสูงขึ้น**

**เรื่องที่ 2**

**1. ชื่อผลงาน** การหาค่า LD50 ของโซเดียมเอไซด์เพื่อใช้ในการคัดเลือกพันธุ์หญ้ากินีสีม่วง อะตราตัม และพลิแคทูลัม

**ปีที่ดำเนินการ** กุมภาพันธ์ 2561 – มกราคม 2562

**2. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการศึกษา**

จากการประเมินความต้องการพืชอาหารสัตว์เพื่อการเลี้ยงสัตว์ของประเทศไทย พบว่ามีความต้องการไม่น้อยกว่า 13.11 ล้านตันน้ำหนักแห้งต่อปี แต่ผลผลิตที่ได้ในปัจจุบันมีเพียงครึ่งหนึ่งของความต้องการ (กังวาน และ วรพงษ์, 2555) โดยเฉพาะอุตสาหกรรมโคนมและโคเนื้อ มีความต้องการอาหารหยาบคุณภาพดีมีคุณค่าทางโภชนะสูง เพื่อลดต้นทุนการใช้อาหารข้นที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งหญ้ากินีสีม่วง อะตราตัม และพลิแคทูลัม จัดเป็นหญ้าอาหารสัตว์ที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงเฉลี่ย 3.0 3.5 และ 2.0 ตันน้ำหนักแห้งต่อไร่ต่อปีตามลำดับ (กรมปศุสัตว์, 2553) ทั้งยังขยายพันธุ์ได้ง่ายโดยใช้เมล็ด   
แต่ปัญหาที่พบคือคุณภาพโภชนะที่ต่ำกว่าความต้องการ เช่น โปรตีน ค่าการย่อยได้ ประกอบกับสภาพแวดล้อมในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรุนแรง ส่งผลให้ผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ลดลง ดังนั้น แนวทางที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหานี้คือ การปรับปรุงพันธุ์ ซึ่งเป็นวิธีการที่ยั่งยืนกว่าการจัดการในแนวทางอื่นๆ เช่น การจัดการเขตกรรม การใส่ปุ๋ย เป็นต้น

การปรับปรุงพันธุ์พืชสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การผสมพันธุ์แบบดั้งเดิม การชักนำให้กลายพันธุ์ด้วยรังสี หรือสารเคมี ซึ่งวิธีที่น่าสนใจคือ ชักนำเมล็ดให้เกิดการกลายพันธุ์ด้วยสารโซเดียมเอไซด์ และคัดเลือกต้นตรวจสอบย้อนกลับลักษณะที่ต้องการ ซึ่งเป็นวิธีที่ประหยัด ขั้นตอนการปฏิบัติงาน ไม่ซับซ้อน   
มีความปลอดภัยสูง และเป็นสารเคมีที่ไม่ก่อให้เกิดมะเร็งในมนุษย์ พืชที่กลายพันธุ์ด้วยสารโซเดียมเอไซด์ จะมีการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาในลักษณะต่างๆ โดยไม่ทำให้เกิดการแตกหักของโครโมโซม พืชจึงมีโอกาสรอดชีวิตสูงจากการคัดเลือกด้วยวิธีนี้ (พีรนุช, ม.ป.ป.) แต่อย่างไรก็ตามการใช้สารโซเดียมเอไซด์เพื่อคัดเลือกพันธุ์ให้มีโปรตีน ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์สูงขึ้นนั้น จะมีขั้นตอนที่สำคัญคือการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์จะต้องทราบระดับความเข้มข้นของสารเคมีที่เหมาะสม หากได้รับความเข้มข้นของสารที่ไม่เหมาะสมจะทำให้เนื้อเยื่อพืชตาย ไม่สามารถพัฒนาเป็นต้นพืชได้ ต้นพืชที่ได้มีความแปรปรวนทางพันธุกรรมต่ำและไม่ปรากฏลักษณะที่ต้องการ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาค่า LD50 ของโซเดียมเอไซด์เพื่อใช้ในการคัดเลือกพันธุ์ หญ้ากินีสีม่วง อะตราตัม และพลิแคทูลัม และต้องใช้เทคนิคทางเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ร่วมด้วย ได้แก่ การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ (seed testing) เพื่อใช้ประเมินการงอกและพิจารณาความผิดปกติของต้นกล้า ซึ่งการประเมินการงอกที่ไม่ถูกต้องจะทำให้ผลการทดลองผิดพลาดได้

**3. วัตถุประสงค์**

เพื่อหาค่า LD50 ของโซเดียมเอไซด์สำหรับใช้ในการคัดเลือกพันธุ์ หญ้ากินีสีม่วง อะตราตัม และพลิแคทูลัม

**4. ความรู้ทางวิชาการ หรือแนวคิดหรือหลักทฤษฎีที่ใช้ในการดำเนินการ**

สารโซเดียมเอไซด์ (sodium azide) เป็นสารที่เหนี่ยวนำให้เกิดความผิดปกติของโครโมโซม เช่นการแลกเปลี่ยนชิ้นส่วนของโครโมโซมได้ อีกทั้งยังสามารถชักนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลำดับเบสโดยการแทนที่ คาดว่ากลไกดังกล่าวเกิดจากสารโซเดียมเอไซด์อยู่ในรูปของเหลวในสภาพ pH ต่ำ จะเกิดสารประกอบไฮโดรเจนเอไซด์ (HN3) เมื่อเข้าไปในเซลล์พืชแล้วจะชักนำให้เกิดสารประกอบที่ก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ คือ azidoalanine (Al-Qurainy and Khan, 2009; Khan, 2009) การกลายพันธุ์ด้วยสารชนิดนี้มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ไม่รุนแรงนัก มักมีการเปลี่ยนของกรดอะมิโน ซึ่งมีผลต่อการทำงานของโปรตีนและกระบวนการเมทาบอลิซึมในเซลล์ พืชจึงมีโอกาสเจริญเติบโตและรอดชีวิตสูง เมื่อเทียบกับวิธีการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์แบบอื่นๆ เช่น การฉายรังสี เป็นต้น (พีรนุช, ม.ป.ป.) พืชที่กลายพันธุ์ด้วยสารโซเดียมเอไซด์มักปรับตัวได้ดีในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน อีกทั้งยังมีลักษณะที่ดีทางการเกษตรเพิ่มขึ้น เช่น ทนทานต่อสภาพเครียด แมลง และโรคพืช ได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเทียบกับพืชพันธุ์ดั้งเดิมก่อนการปรับปรุง ตัวอย่างพืชที่ประสบความสำเร็จในการปรับปรุงพันธุ์ด้วยสารโซเดียมเอไซด์ เช่น ทานตะวัน การใช้สารโซเดียมเอไซด์แช่เมล็ด ความเข้มข้น 100-500 ppm (1.54-7.69 mM) นาน   
4 ชั่วโมง สามารถคัดเลือกต้นที่มีรูปทรงของดอกที่แตกต่างออกไปได้ (Mostafa, 2011) สำหรับข้าวโพด การแช่เมล็ดด้วยสารโซเดียมเอไซด์ ความเข้มข้น 3 mM นาน 2 ชั่วโมง สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ที่ต้านทานกับ *Striga hermonthica* ซึ่งเป็นพืชปรสิตร้ายแรงของข้าวโพดได้ (Kiruki *et al*., 2006)   
หรือในข้าว การใช้โซเดียมเอไซด์ความเข้มข้น 0.1 M (100 mM) แช่เมล็ดนาน 6 ชั่วโมง มีผลให้ข้าวพันธุ์   
Snow Pearl กลายพันธุ์ โดยมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณของอะไมโลส (amylose) โดยคุณภาพของเมล็ดข้าวดีขึ้นแม้ว่าจะปลูกที่อุณหภูมิสูงขึ้นเมื่อเทียบกับพันธุ์ snow pearl ดั้งเดิม แม้ว่าการชักนำให้พืชกลายพันธุ์ด้วยสารโซเดียมเอไซด์นั้น สามารถแสดงออกลักษณะที่ดีได้หลายหลาก แต่ในเบื้องต้นแล้วนิยมมุ่งเป้าหมายไปยังลักษณะที่ต้องการปรับปรุงเป็นอันดับแรกก่อน แล้วนำต้นที่ได้มาทดสอบในลักษณะอื่นๆ   
ที่สนใจในลำดับถัดไป ย่อมส่งผลต่อการบริหารจัดการทรัพย์กรที่มีอย่างจำกัดให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดได้

การคัดกรองเบื้องต้น เพื่อหาระดับความเข้มข้นของสารโซเดียมเอไซด์ ที่เหมาะสมในการปรับปรุงพันธุ์พืชนั้น นิยมใช้ระดับความเข้มข้นที่ทำให้มีอัตราการตายของพืช 50 เปอร์เซ็นต์ หรือค่า LD50   
(50 % Lethal Dose) (Gnanamurthy *et al*., 2011; Sani and Boureima, 2014) ซึ่งเป็นระดับที่มีความคาดหวังว่าสารดังกล่าวได้เข้าไปมีผลกระทบกับพืชแน่นอน จนทำให้พืชครึ่งหนึ่งไม่สามารถดำรงชีวิตได้ ส่วนพืชที่รอดชีวิตน่าจะปรากฏต้นที่มีลักษณะที่ต้องการ ทั้งนี้ในเมล็ดพืชแต่ละชนิดจะสนองต่อสารโซเดียมเอไซด์  
ที่แตกต่างกัน มักมีค่า LD50 ในช่วงความเข้มข้น 3-15 mM เช่น เมล็ดงา (11.94 mM) เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง   
พันธุ์ SS1145B (3.08 mM) เมล็ดถั่ว Cluster Bean (4.62 mM) เมล็ด Musk Okra (15.38 mM) เมล็ด *Phyllanthus odontadenius* (10 mM) เมล็ดข้าวพันธุ์ Inpago Unsoed 1 (8.84 mM) (Mensah *et al*., 2007; Mensah and Obadoni, 2007; Bhosle and Kothekar, 2010; Warghat *et al.,* 2011 Nakweti et al., 2015; Herwibawa and Kusmiyati, 2017)

**5. วิธีการหรือขั้นตอนการศึกษา**

5.1 การหาค่า LD50 ของโซเดียมเอไซด์เพื่อใช้ในการคัดเลือกพันธุ์ หญ้ากินีสีม่วง อะตราตัม และพลิแคทูลัม

วางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) ทำการทดลอง 3 ซ้ำๆ ละ 3 ค่าสังเกตๆ ละ 100 เมล็ด โดยมีปัจจัยของความเข้มข้นของสารโซเดียมเอไซด์ 7 ระดับ

คือ 0 5 10 15 20 25 และ 30 mM ซึ่งการเตรียมสารโซเดียมเอไซด์จะผสมเป็นสารละลายเข้มข้น โดยแนะนำให้ใช้ที่ความเข้มข้น 1,000 mM แล้วค่อยเจือจางให้ได้ความเข้มข้นที่ต้องการ โดยมีขั้นตอนการเตรียมสารละลายโซเดียมเอไซด์ ความเข้มข้น 1,000 mM จำนวน 200 ml มีดังนี้

1. ชั่งสารโซเดียมเอไซด์ 6.5 กรัม ละลายและปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น 100 ml

2. เตรียมฟอสเฟตบัฟเฟอร์ 0.1 M ปริมาตร 2,000 ml

2.1 ชั่ง NaH2PO4 24 กรัม ละลายและปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น 2,000ml

2.2 ชั่ง Na2HPO4 14.2 กรัม ละลายและปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น 1,000 ml

2.3 นำสารละลายในข้อ 2.1 ปริมาตร 1,250 ml ผสมกับสารละลายในข้อ 2.2 ปริมาตร 550 ml ผสมให้เข้ากัน

3. นำสารจากข้อ 1 มาละลายและปรับปริมาตรให้ได้ 200 ml ด้วยสารละลายข้อ 2.3 เมื่อผสมเข้ากัน ให้ปรับความเป็นกรดและด่าง (pH) ด้วยกรดไฮโดรคลอริก (HCL) (ความเข้มข้น 1N) ให้สารละลายที่ได้มีค่า pH 3 การเตรียมสารละลายโซเดียมเอไซด์ 7 ระดับ ปริมาตร 250 ml จากสารละลายโซเดียมเอไซด์เข้มข้น มีขั้นตอนการเตรียมการ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 วิธีการเตรียมสารละลายโซเดียมเอไซด์ที่ความเข้มข้นระดับต่างๆ ปริมาตรรวม 250 ml

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ความเข้มข้นที่ต้องการ | ปริมาตรสารละลายโซเดียม เอไซด์เข้มข้น (1000 mM) (ml) | ปริมาตรสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์  (ข้อ 2.3) (ml) | ปรับ pH ของสารละลายที่ได้ให้มีค่า pH = 3 ด้วยกรดไฮโดรคลอริก (HCl) (1N) |
| 0 mM | 0 | 250.00 |
| 5 mM | 1.25 | 248.75 |
| 10 mM | 2.50 | 247.50 |
| 15 mM | 3.75 | 246.25 |
| 20 mM | 5.00 | 245.00 |
| 25 mM | 6.25 | 243.75 |
| 30 mM | 7.50 | 242.50 |

ขั้นตอนการหาค่า LD50 ในหญ้าแต่ละชนิด ปฏิบัติดังนี้

1. แยกชั่งเมล็ดหญ้ากินีสีม่วง 1 กรัม หญ้าอะตราตัม 3 กรัม และหญ้าพลิแคทูลัม 2 กรัม (ใช้น้ำหนักประมาณ 1,000 เมล็ดเป็นเกณฑ์กำหนด) เพื่อทดสอบ 7 ทรีตเม้นท์ๆ ละ 3 ซ้ำ จึงชั่งชนิดละ 21 ตัวอย่าง (รวมหญ้า 3 ชนิด จำนวน 63 ตัวอย่าง)

2. นำเมล็ดหญ้าแต่ละตัวอย่างแช่ในน้ำไหล นาน 4 ชั่วโมง จากนั้นซับน้ำส่วนเกินออกให้หมด และ  
แช่ในสารละลายโซเดียมเอไซด์ความเข้มข้นต่างๆ กันตามทรีตเม้นท์ที่ได้รับ โดยแต่ละตัวอย่างใช้โซเดียมเอไซด์ปริมาตร 50 มิลลิลิตร และแช่เมล็ดนาน 3 ชั่วโมง (แยกทำการทดลองในแต่ละชนิดหญ้า)

3. เมื่อครบกำหนด ให้ล้างเมล็ดหญ้าแต่ละตัวอย่างด้วยด้วยน้ำไหลอย่างน้อย 30 นาที และผึ่งเมล็ดให้แห้ง

4. นำเมล็ดแต่ละตัวอย่าง ไปเพาะในจานแก้ว 3 จานแก้วๆ ละ 100 เมล็ด ด้วยวิธี top paper เติมน้ำกลั่นปริมาตร 5 ml ซึ่งในหญ้าแต่ละชนิดจะทำการทดสอบ 7 ทรีตเม้นท์ๆ ละ 3 ซ้ำหรือ 3 ตัวอย่างๆ ละ 3 จานแก้วๆ ละ 100 เมล็ด รวม 63 จานแก้วต่อหญ้าแต่ละชนิด) เพาะเลี้ยงและบันทึกผลการงอกตามคู่มือการทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์ (พิมพาพร, 2556)

ขั้นตอนการวิเคราะห์ผล

นำข้อมูลการงอกของหญ้าแต่ละชนิด มาเขียนเป็นกราฟ โดยกำหนดให้ แกน X คือ ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมเอไซด์ที่เมล็ดได้รับ และแกน Y คือ อัตราการตาย (เปอร์เซ็นต์เมล็ดไม่งอก)   
หาสมการเชิงเส้นที่มีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมเอไซด์และอัตราการตาย จากนั้นคำนวณหาค่าความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมเอไซด์ที่ทำให้เมล็ดหญ้าแต่ละชนิดมีอัตราการตาย   
50 เปอร์เซ็นต์ (LD50)

5.2 การบันทึกข้อมูลและเก็บตัวอย่าง

วัดและเก็บข้อมูล เปอร์เซ็นต์การตายของเมล็ด เก็บข้อมูลเปอร์เซ็นต์การงอกของหญ้าที่มีลักษณะปกติและผิดปกติ ระยะเวลาที่พัฒนาเป็นต้นและรากที่สมบูรณ์ บรรยายลักษณะต้นหญ้าที่งอกในแต่ละความเข้มข้นของสารโซเดียมเอไซด์

5.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยระหว่างสิ่งทดลองโดยวิธี Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT)

**6. ผู้ร่วมดำเนินการ**

**(1) นายวราพงษ์ เสนะวีระกุล สัดส่วนผลงาน 60 %**

(2) นางรัตติกาล ปวงแก้ว สัดส่วนผลงาน 20 %

(3) นางสาวณุทนาถ โคตรพรหม สัดส่วนผลงาน 20 %

**7. ระบุรายละเอียดเฉพาะงานในส่วนที่ผู้ขอรับการประเมินเป็นผู้ปฏิบัติ**

(1) วางแผนการดำเนินงาน และ จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์การทดลอง 15 %

(2) ปฏิบัติงานทดลอง รวบรวมข้อมูลงานทดลอง 20 %

(3) วิเคราะห์ข้อมูล 10 %

(4) สรุปผลและจัดทำรายงานการทดลอง 15 %

**8. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

ทราบค่า LD50 ของโซเดียมเอไซด์สำหรับใช้ในการคัดเลือกพันธุ์ หญ้ากินีสีม่วง อะตราตัม และ  
พลิแคทูลัม ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการปรับปรุงพันธุ์ด้วยสารโซเดียมเอไซด์

**9. ระบุผลสำเร็จของงาน หรือผลการศึกษา**

-

**10. ความยุ่งยากในการดำเนินการ/ปัญหา/อุปสรรค**

1. ต้องมีการศึกษาค้นคว้าจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากวารสารทั้งในและต่างประเทศเพื่อใช้ในการอ้างอิง และเป็นข้อมูลในการศึกษาวิจัย

2. ต้องมีความรู้ ความเข้าใจทางสถิติสำหรับงานด้านพืช เพื่อใช้ในการวางแผนการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูล

3. ต้องมีความรู้ด้านเทคนิคตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ (seed testing) ได้แก่ การทดสอบความงอกเมล็ดพันธุ์ ซึ่งต้องการประเมินลักษณะที่ผิดปกติของต้นกล้าที่งอกจากเมล็ดได้ หากไม่มีความรู้ ขาดประสบการณ์ และขาดความรอบคอบในการดำเนินงานจะทำให้แปรผลผิดส่งผลให้การทดลองผิดพลาดได้

4. ผู้วิจัยต้องมีทักษะด้านปริมาณสารสัมพันธ์ (การเตรียมสาร) และการใช้สารโซเดียมเอไซด์ที่ถูกต้อง คือการควบคุมอุณหภูมิของสารละลายโซเดียมเอไซด์ให้มีค่าระหว่าง 20-30 องศาเซลเซียส หากสารละลายดังกล่าวมีอุณหภูมิสูงเกิน 30 องศาเซลเซียส จะเกิดปฏิกิริยาเคมีกับสารอื่นๆ กลายเป็น กรดไฮดราโซอิก   
อย่างรวดเร็วและมีปริมาณมากเกินไป จนเป็นอันตรายกับตัวอย่างเมล็ดพืชที่ทำการทดลองได้ อีกทั้ง  
กรดไฮดราโซอิกเป็นแก๊สพิษต่อมนุษย์ จึงมีความจำเป็นต้องทดสอบในสถานที่และการจัดการที่เหมาะสมร่วมด้วย เช่น ใช้ภาชนะที่บรรจุสารละลายโซเดียมเอไซด์ที่ปิดสนิท ร่วมกับการใช้อ่างควบคุมอุณหภูมิ (water bath) และทดลองในตู้ดูดไอสารเคมี (fume hood)

**11. การนำไปใช้ประโยชน์ หรือคาดว่าจะนำไปใช้ประโยชน์**

นำไปพัฒนาพันธุ์หญ้ากินีสีม่วง อะตราตัม และพลิแคทูลัม โดยนำเมล็ดพันธุ์หญ้าแช่สารละลายโซเดียวเอไซด์ที่ระดับความเข้มข้นที่ทำให้เมล็ดพันธุ์เกิดการตายที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ หรือค่า LD50 จากนั้นนำเมล็ดที่ได้มาผ่านกระบวนการคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสม เช่น การนำไปปลูกโดยแยกเป็น 1 ต้น 1 หลุมในแปลงปลูก เพื่อทดสอบลักษณะต่างๆ เช่น ปริมาณผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ปริมาณโปรตีนในต้นพืช การทนแล้ง เป็นต้น ซึ่งหากพืชต้นใดที่ผ่านการทดสอบลักษณะต่างๆ และมีเกณฑ์ที่สูงจากชุดควบคุม   
(ไม่ผ่านการแช่สารโซเดียมเอไซด์) จะแสดงถึงมีการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมจากภายในและเป็นการเปลี่ยนแปลงในลักษณะที่ดีมีความเหมาะสมที่จะคัดเลือกเก็บไว้เพื่อดำเนินการในการพัฒนาพันธุ์และยังใช้เป็นข้อมูลที่นำไปประยุกต์ใช้กับพืชอาหารสัตว์ชนิดอื่นๆ ต่อไปด้วย

สำหรับผู้ใช้ประโยชน์จากองค์ความรู้ของงานวิจัยนี้ได้แก่ นักปรับปรุงพันธุ์ด้านอาหารสัตว์ นักวิจัยด้านพืชที่อยู่ในหน่วยงานราชการ เช่น สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมวิชาการเกษตร สถาบันวิจัยพืชไร่   
เป็นต้น หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับเมล็ดพันธุ์ เช่น สมาคมเมล็ดพันธุ์แห่งประเทศไทย บริษัทผลิตเมล็ดพันธุ์ สมาคมการค้าเมล็ดพันธุ์ไทย สมาคมเมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์แห่งประเทศไทย เป็นต้น

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ

(นายวราพงษ์ เสนะวีระกุล)

ผู้เสนอผลงาน

วันที่ / / .

**ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้นถูกต้องกับความจริง  
ทุกประการ**

|  |  |
| --- | --- |
| ลงชื่อ | ลงชื่อ |
| (นางรัตติกาล ปวงแก้ว) | (นางสาวณุทนาถ โคตรพรหม) |
| ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ | ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ |
| ผู้ร่วมดำเนินการ | ผู้ร่วมดำเนินการ |
| / / | / / |
| ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นตรงกับความเป็นจริงทุกประการ | |
| ลงชื่อ | ลงชื่อ |
| (นางวลัยกานต์ เจียมเจตจรูญ) |  |
| หัวหน้ากลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์ |  |
| / / | / / |

**หมายเหตุ** หากผลงานมีลักษณะเฉพาะ เช่น แผ่นพับ หนังสือ แถบบันทึกเสียง ฯลฯ ผู้เสนอผลงานอาจส่งผลงานจริงประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการก็ได้

**เอกสารหมายเลข 4**

**ข้อเสนอแนวคิด/วิธีการ เพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น**

**ชื่อ** นายวราพงษ์ เสนะวีระกุล

**เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง** นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ **ตำแหน่งเลขที่** 564

**สำนัก/กอง** สำนักพัฒนาอาหารสัตว์

**เรื่อง** การผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้าสกุลกินีคุณภาพสูงในระบบเกษตรอินทรีย์

**หลักการและเหตุผล**

จากสัดส่วนเกษตรอินทรีย์ในตลาดสหรัฐอเมริกา โดยเฉพาะสินค้าปศุสัตว์อินทรีย์แปรรูป ได้แก่ ผลิตภัณฑ์จากโคนมอินทรีย์ ในปี 2016 มีมูลค่ากว่า 3.7 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ หรือ 1.1 แสนล้านบาท   
ซึ่งเลี้ยงโคนมอินทรีย์กว่า 280,000 ตัว หากคิดอาหารหยาบแห้งขั้นต่ำสุดที่ได้รับต่อวันคือ 3 กิโลกรัม   
ในแต่ละปีมีความต้องการอาหารหยาบมากกว่า 3 แสนตัน คิดเป็นพื้นที่ปลูกพืชอาหารสัตว์กว่า 1.2 แสนไร่ หรือมีความต้องการเมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์ขั้นต่ำ 2.5 แสนกิโลกรัมต่อปี ส่วนผลิตภัณฑ์จากโคนเนื้ออินทรีย์พบว่า ในปี ค.ศ. 2015 มีมูลค่ากว่า 150 ล้านดอลลาร์สหรัฐ หรือ 4.5 พันล้านบาท ซึ่งใช้พื้นปลูกพืชอาหารสัตว์อินทรีย์เพื่อเลี้ยงโคเนื้อกว่า 5.8 ล้านไร่ (Agricultural Marketing Resource Center, 2019) ซึ่งต้องใช้เมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์อินทรีย์กว่า 12 ล้านกิโลกรัมต่อปี หากประเทศไทยสามารถส่งออกเมล็ดพันธุ์อาหารสัตว์จำนวนดังกล่าว จะมีรายได้เข้าประเทศไม่น้อยกว่า 1.5 พันล้านบาท จากข้อมูลที่กล่าวมาแสดงให้เห็นความต้องการเมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์อินทรีย์ที่ใช้เลี้ยงในโคนมและโคเนื้ออินทรีย์ในประเทศสหรัฐอเมริกาเท่านั้น ซึ่งในความเป็นจริงมีความต้องการเมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์อินทรีย์เป็นจำนวนมากในหลายประเทศเช่น ประเทศในอเมริกาใต้ ยุโรป และเอเชีย เพื่อใช้ปลูกเป็นพืชอาหารสัตว์ให้กับ โคเนื้อ   
โคนม แพะ แกะ เป็นต้น จึงแสดงให้เห็นว่าเมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์อินทรีย์เป็นสินค้าที่มีความต้องการในตลาดโลกอย่างแท้จริง ซึ่งในงานวิจัยสนับสนุนการสร้างมูลค่าเพิ่มสินค้าและการผลิตอาหารสัตว์อินทรีย์คุณภาพดีที่ได้มาตรฐานระดับสากลและสอดคล้องกับความต้องการของทั้งตลาดภายในและภายนอกประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบการผลิตปศุสัตว์อินทรีย์ ปัจจัยหนึ่งที่สำคัญคือ อาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์ เช่น พืชอาหารสัตว์ได้แก่ หญ้า ถั่ว หรือวัตถุดิบที่ใช้ผสมเป็นอาหารสัตว์ ต้องเป็นวัตถุดิบที่ผลิตในระบบเกษตรอินทรีย์   
การได้มาซึ่งพืชอาหารสัตว์เพื่อเป็นอาหารหยาบเลี้ยงสัตว์นั้น จำเป็นต้องใช้เมล็ดพันธุ์อินทรีย์ด้วย   
แต่สถานการณ์การผลิตเมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์อินทรีย์มีพื้นที่จำกัด เกษตรกรไม่นิยมผลิตเพราะผลผลิตต่อไร่ต่ำ ขาดความรู้ความเข้าใจในการผลิตเมล็ดพันธุ์ในระบบอินทรีย์ จึงเป็นจุดอ่อนที่สำคัญ คือ พืชอาหารสัตว์ที่ใช้เป็นอาหารหยาบเลี้ยงสัตว์ในระบบเกษตรอินทรีย์ไม่ได้ปลูกจากเมล็ดพันธุ์อินทรีย์ ซึ่งเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้สินค้าปศุสัตว์อินทรีย์ถูกกดราคา ขาดการยอมรับ และไม่สามารถยกระดับสินค้าในระดับนานาชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ แนวทางในการแก้ไขและยกระดับสินค้าเมล็ดพันธุ์อินทรีย์ คือ การพัฒนาระบบการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์ในระบบอินทรีย์ให้มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับพืชอาหารสัตว์แต่ละชนิด และต้อง

เลือกใช้พันธุ์พืชอาหารสัตว์ที่มีศักยภาพในการผลิตเป็นอาหารหยาบคุณภาพดีอีกด้วย ซึ่งหญ้าสกุลกินีนั้นเป็นหนึ่งในหญ้าอาหารสัตว์ที่ความเหมาะสมหลายประการเช่น ผลผลิตและโปรตีนสูง ทนต่อสภาพร่มเงา เกษตรกรมีความคุ้นเคยกับหญ้าสกุลนี้เป็นอย่างดี สามารถผลิตเมล็ดพันธุ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งด้านคุณภาพและปริมาณผลผลิต มีศักยภาพแข่งขันในตลาดเมล็ดพันธุ์โลกได้ เนื่องจากตลาดมีความต้องการเมล็ดพันธุ์หญ้าสกุลกินีเป็นอย่างมาก

**บทวิเคราะห์/แนวคิด/ข้อเสนอ (แผนงาน/โครงการ) ที่ผู้ประเมินจะพัฒนางาน**

เกษตรอินทรีย์ หมายถึง ระบบจัดการการผลิตด้านการเกษตรแบบองค์รวมที่เกื้อหนุนต่อระบบนิเวศ รวมถึงความหลากหลายทางชีวภาพ วงจรชีวภาพ โดยเน้นการใช้วัสดุทางธรรมชาติ หลีกเลี่ยงการใช้วัตถุดิบจากการสังเคราะห์และไม่ใช้ พืช สัตว์ หรือจุลินทรีย์ที่ได้มาจากเทคนิคการดัดแปรพันธุกรรม มีการจัดการกับผลิตภัณฑ์โดยเน้นการแปรรูปด้วยความระมัดระวัง เพื่อรักษาสภาพการเป็นเกษตรอินทรีย์และคุณภาพที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ทุกขั้นตอน (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2552)

หญ้าสกุลกินี ปัจจุบันหญ้าสกุลกินี (*Panicum*) ที่นิยมปลูกและผลิตเมล็ดพันธุ์ คือ หญ้ากินี *(Panicum maximum*) มี 2 ชนิด ได้แก่ หญ้ากินีสีม่วง และหญ้ากินีมอมบาซา (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2561) ทั้งสองชนิดมีข้อดีเด่นคือ ทนร่มเงา จำนวนเมล็ดพันธุ์ต่อกิโลกรัมมาก เป็นหญ้าอาหารสัตว์คุณภาพดีมีโปรตีน 8-10 เปอร์เซ็นต์ และใบมีความน่ากินสูง เกษตรกรสามารถผลิตเมล็ดพันธุ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งด้านคุณภาพและปริมาณผลผลิต (กองอาหารสัตว์, 2545)

การผลิตเมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์ในระบบเกษตรอินทรีย์ มีความเกี่ยวข้องกันเป็นระบบและครอบคลุมหลายปัจจัย เช่น พื้นที่ปลูก ช่วงระยะเวลาในการปรับเปลี่ยนพื้นที่ แหล่งน้ำ การปรับปรุงดิน ธาตุอาหารในดิน เป็นต้น (สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 6, 2559) ซึ่งปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้คือ

1) การปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์ ถือว่าเป็นหัวใจสำคัญในการทำการผลิต เพื่อทำให้พืชได้รับธาตุอาหารอย่างครบถ้วนและสมดุลการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่นิยมใช้ คือ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก เป็นต้น จากงานวิจัยของธำรงศักดิ์ (2551) ศึกษาการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์อินทรีย์เพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์อินทรีย์ โดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์หมักที่ระดับต่างๆ กัน พบว่า การผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้ารูซี่โดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์หมักที่ระดับ 0 8 16 และ 32 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ต่ำมาก และให้คำแนะนำว่าควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพปุ๋ยอินทรีย์ที่มีธาตุอาหารในรูปที่พืชนำไปใช้ผลิตเมล็ดพันธุ์ให้ได้ผลิตสูง ศึกษาอัตราปุ๋ย วิธีใส่ปุ๋ย และช่วงเวลาใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมที่สุดก่อนแนะนำและส่งสู่เกษตรกร

2) การใช้ปุ๋ยพืชสดปลูกร่วมหมุนเวียนในระบบการผลิต

ปุ๋ยพืชสดคือปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ได้จากการไถกลบพืชที่ยังสดอยู่ลงในดิน หรือการปลูกพืชบางชนิด เช่น ปอเทือง โสนอัฟริกัน ถั่วพุ่ม ฯลฯ ให้เจริญเติบโตเต็มที่จนถึงระยะที่พืชออกดอกจนกระทั่งดอกบานเต็มที่ จึงไถกลบ สำหรับการใช้ปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสดก่อนปลูกพืชอินทรีย์ จะใช้เป็นพันธุ์ปอเทืองอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปลูก 45-50 วัน ให้ตัดและสับกลบพืชลงดินให้ย่อยสลายไม่น้อยกว่า 2 สัปดาห์ โดยสามารถเพิ่มระดับไนโตรเจนเพิ่มขึ้นเฉลี่ยจาก 0.12 เปอร์เซ็นต์ เป็น 0.18 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในดินเพิ่มขึ้นเฉลี่ยจาก 106 และ 148 ppm เป็น 139 และ 174 ppm ตามลำดับ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2541; รัชนี และคณะ 2551; สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน, มปป)

3) การคลุมดินเพื่อรักษาความชื้นในดินและควบคุมวัชพืช ซึ่งเป็นขึ้นตอนหนึ่งที่ช่วยปรับปรุงดินสามารถเพิ่มอินทรียวัตถุและธาตุอาหารให้แก่ดินได้ วัสดุที่ใช้คลุมดินที่เหมาะสมในระบบอินทรีย์คือเศษเหลือของพืชต่างๆ เช่น ฟางข้าว เปลือกถั่ว แกลบ หญ้าแห้ง และขี้เลื่อย เป็นต้น (Hudu *et al*., 2002) จากการทดลองของสมยศ (2561) แสดงให้เห็นว่าการใช้วัสดุคลุมดินที่เป็นอินทรีย์จะให้ผลดีกว่าชุดควบคุม  
ที่ไม่ได้คลุมดิน และการใช้ฟางข้าวเป็นวัสดุคลุมดินมีผลให้ฟ้าทะลายโจรมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงสุด

**แนวทางในการพัฒนาการผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้าและถั่วอาหารสัตว์คุณภาพสูงในระบบเกษตรอินทรีย์ มีดังนี้**

1) แผนการทดลอง ทำการทดลองพร้อมกัน 2 พื้นที่ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ได้การรับรองเกษตรอินทรีย์เรียบร้อยแล้ว คือ 1) ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์สกลนคร 2) ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ยโสธร วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (Randomized Completely block design; RCBD) 3 ซ้ำ   
สิ่งทดลอง คือ ระบบการจัดการปลูกหญ้าสกุลกินีเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์อินทรีย์คุณภาพดี จำนวน 2 ฤดูการผลิตเมล็ดพันธุ์ จำนวน 8 แบบดังนี้

1.1 การปลูกโดยไม่มีการจัดการ

1.2 การปลูกปอเทืองเพื่อไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด

1.3 การปลูกปอเทืองเพื่อไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด ร่วมกับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 2 ตันต่อไร่

1.4 การปลูกปอเทืองเพื่อไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด ร่วมกับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 4 ตันต่อไร่

1.5 การปลูกปอเทืองเพื่อไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด ร่วมกับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 2 ตันต่อไร่ ร่วมกับการคลุมแปลงด้วยฟางข้าว

1.6 การปลูกปอเทืองเพื่อไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด ร่วมกับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 4 ตันต่อไร่ ร่วมกับการคลุมแปลงด้วยฟางข้าว

2) การเตรียมปุ๋ยอินทรีย์ มีขั้นตอนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์วิธี “วิศวกรรมแม่โจ้ 1” (ธีระพงษ์, 2558) ดังนี้

2.1) นำฟางข้าว หรือเศษพืช 4 ส่วน วางเป็นชั้นบางๆ สูงไม่เกิน 10 เซนติเมตร ฐานกว้าง 2.5 เมตร โดยไม่ต้องเหยียบ โรยทับด้วยมูลสัตว์ 1 ส่วน แล้วรดน้ำ (ตัวอย่างเช่น วางฟาง 16 เข่ง หนา 10 ซม. โรยทับด้วยมูลสัตว์ 4 เข่ง เป็นต้น) ทำเช่นนี้ 15-17 ชั้น รดน้ำแต่ละชั้นให้มีความชื้น ขึ้นกองเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีความสูง 1.50 เมตร กองปุ๋ยจะมีความยาวเท่าไหร่ก็ได้ขึ้นอยู่กับปริมาณเศษพืชและมูลสัตว์

2.2) รักษาความชื้นภายในกองปุ๋ยให้มีความเหมาะสมอยู่เสมอตลอดเวลา (มีค่าประมาณร้อยละ 60-70 โดยมี 2 ขั้นตอนดังนี้

2.2.1 รดน้ำภายนอกกองปุ๋ยวันละ 1 ครั้ง โดยไม่ให้มีน้ำไหลออกมาจากกองปุ๋ย

2.2.2 เมื่อครบวันที่ 10 ใช้ไม้แทงกองปุ๋ยให้เป็นรูลึกถึงด้านล่าง แล้วกรอบน้ำลงไป ระยะห่างของรูประมาณ 40 เซนติเมตร ขั้นตอนที่ 2.2 นี้ให้ทำ 5 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 10 วัน เมื่อเติมน้ำเสร็จให้ปิดรูป เพื่อไม่ให้สูญเสียความร้อนภายในกองปุ๋ย ขั้นตอนนี้แม้ว่าอยู่ในช่วงของฤดูฝนก็ยังต้องทำ เพราะน้ำฝนไม่สามารถไหลซึมเข้าไปในกองปุ๋ยได้

2.3) เมื่อกองปุ๋ยมีอายุครบ 60 วัน ก็หยุดให้ความชื้น กองปุ๋ยจะมีความสูงเหลือเพียง 1 เมตร แล้วทำปุ๋ยอินทรีย์ให้แห้งเพื่อให้จุลินทรีย์สงบตัว (stabilization period) และไม่ให้เป็นอันตรายต่อรากพืช วิธีการทำปุ๋ยอินทรีย์แห้ง อาจทำโดยตั้งทิ้งไว้เป็นกอง ประมาณ 1 เดือน หรืออาจแผ่กระจายให้มีความหนาประมาณ 20-30 เซนติเมตร ซึ่งจะแห้งภายใน 3-4 วัน อาจนำปุ๋ยอินทรีย์ที่แห้งแล้วมาป่นให้มีขนาดเล็กสม่ำเสมอ โดยสามารถเก็บได้นานหลายปี

3 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของผลผลิตเมล็ดพันธุ์และค่าคุณภาพเมล็ดพันธุ์หญ้าสกุลกินีในแต่ละระบบการผลิต

**ผลที่คาดว่าจะได้รับ**

- ระบบการผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้าสกุลกินีอินทรีย์ที่เหมาะสม

- องค์ความรู้เรื่องคุณภาพและผลผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้าสกุลกินีที่ผลิตในระบบเกษตรอินทรีย์

**ตัวชี้วัดความสำเร็จ**

- วิธีการและขั้นตอนการผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้าสกุลกินีอินทรีย์ ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อเทียบกับวิธีการอื่นๆ ที่ทำการศึกษา

- เอกสารเผยแพร่องค์ความรู้เรื่องคุณภาพและผลผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้าสกุลกินีที่ผลิตในระบบเกษตรอินทรีย์

ลงชื่อ

(นายวราพงษ์ เสนะวีระกุล)

ผู้เสนอแนวคิด

/ / .

**การพิจารณาประเมินข้าราชการเพื่อคัดเลือกให้ส่งผลงานทางวิชาการ**

ชื่อ นายวราพงษ์ เสนะวีระกุล

ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ ตำแหน่งเลขที่ 564

ขอประเมินเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ ตำแหน่งเลขที่ 564

กลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์ สำนักพัฒนาอาหารสัตว์

**การพิจารณา (คะแนนเต็ม 100 คะแนน)**

1. ผลงาน/ผลการปฏิบัติงานย้อนหลัง 3 ปี 50 คะแนน ได้รับ คะแนน

2. ข้อเสนอแนวคิด/วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

50 คะแนน ได้รับ คะแนน

**รวม คะแนน**

ลงชื่อ

วันที่

**หมายเหตุ** กรุณาให้ผู้บังคับบัญชาให้คะแนนโดยผู้ที่ผ่านการประเมินต้องได้รับคะแนนไม่ต่ำกว่า 80 คะแนน และให้ผู้บังคับบัญชาลงชื่อกำกับให้ครบถ้วน