**เอกสารหมายเลข 1**แนบท้าย 4

แบบประเมินคุณสมบัติของบุคคล

**ชื่อ นายพิเชษฐ์ จันทร์เป็ง**

**ตำแหน่ง นักวิชาการสัตวบาลปฏิบัติการ ตำแหน่งเลขที่ 3220**

**ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์พิจิตร สำนักพัฒนาอาหารสัตว์**

**กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์**

**ขอประเมินเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง**

**ตำแหน่ง นักวิชาการสัตวบาลชำนาญการ ตำแหน่งเลขที่ 3220**

**ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์พิจิตร สำนักพัฒนาอาหารสัตว์**

**กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์**

 **เอกสารหมายเลข 3**

# ผลงานที่จะขอรับการประเมินเพื่อเลื่อนขึ้นแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งสูงขึ้น

**เรื่องที่ 1**

**1. ชื่อผลงาน** การประเมินการปรับตัวของข้าวโพดอาหารสัตว์ สำหรับการหมักสายพันธุ์ WS402 WS407 และ WS6410ในชุดดินปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

 **ปที่ดำเนินการ** ธันวาคม 2559 – กรกฎาคม 2560

**2. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการศึกษา**

 อาหารหยาบเป็นปัจจัยหลักในการเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้อง ซึ่งมีอิทธิพลต่อการให้ผลผลิตและคุณภาพของการผลิตสัตว์ทั้งผลผลิตเนื้อ ผลผลิตน้ำนมคุณภาพดี และทั้งนี้รวมถึงเกษตรกรผู้เลี้ยงจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในการจัดการด้านอาหาร อันจะนำไปสู่ผลตอบแทนด้านเศรษฐกิจของการลงทุนเลี้ยงสัตว์ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว หากว่าอาหารหยาบมีคุณภาพดี มีโภชนะที่เพียงพอต่อความต้องการของสัตว์ทั้งการดำรงชีพและการให้ผลผลิต โดยในปี 2560 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จะดำเนินมาตรการช่วยเหลือเกษตรกร ด้านการผลิต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดพื้นที่ปลูกข้าวในพื้นที่ไม่เหมาะสม รวม 40 จังหวัด พื้นที่ 570,000 และการปรับเปลี่ยนอาชีพที่สร้างรายได้ดีกว่าทำนา ได้แก่ ปศุสัตว์/ทำนาหญ้า และเกษตรกรรมทางเลือก เพื่อลดความเสี่ยงและมีรายได้เสริม เพื่อให้เกษตรกรสามารถปรับเปลี่ยนกิจกรรมทางการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อเกษตรกร ซึ่งกรมปศุสัตว์จะดำเนินการ ได้แก่ 1) โครงการปรับเปลี่ยนพื้นที่ทำนาไม่เหมาะสมเพื่อส่งเสริมการเลี้ยงกระบือ 2) โครงการปรับเปลี่ยนพื้นที่ทำนาไม่เหมาะสมเพื่อส่องเสริมการเลี้ยงโค 3) โครงการปรับเปลี่ยนพื้นที่ทำนาไม่เหมาะสมเพื่อส่งเสริมการเลี้ยงแพะ 4) โครงการปรับเปลี่ยนพื้นที่ทำนาไม่เหมาะสมเพื่อส่งเสริมการทำนาหญ้า รวมพื้นที่ที่จะปรับเปลี่ยนมาปลูกพืชอาหารสัตว์ จำนวน 150,000 ไร่ เกษตรกรจำนวน 75,000 ครัวเรือน (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2560) กรมปศุสัตว์โดยสำนักพัฒนาอาหารสัตว์ได้ทำการศึกษาต้นทุนผลตอบแทนของหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 หญ้าแพงโกลาแห้ง และมีพืชอาหารสัตว์อีกชนิดคือข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ซึ่งสามารถนำมาส่งเสริมเกษตรกรผลิตและมาผลิตต้นข้าวโพดหมักสำหรับเลี้ยงโคนม โคเนื้อได้ ทั้งนี้ได้รับการสนับสนุนเมล็ดพันธุ์จากแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และยังขาดข้อมูล การปรับตัวในพื้นที่ ผลผลิต และคุณค่าทางโภชนะและข้อมูลการลงทุนปลูก จึงมีความจำเป็นควรศึกษา เพื่อเป็นข้อมูลทางวิชาการของหน่วยงานที่จะทำการส่งเสริมกำหนดทิศทางของนโยบาย และเป็นข้อมูลการตัดสินใจของเกษตรกรที่สนใจจะลงทุนปลูกพืชอาหารสัตว์ในเชิงพาณิชย์

การปรับปรุงพันธุ์พืชโดยทั่วไปมักจะใช้วิธีผสมพันธุ์ระหว่างเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียที่เป็นพันธุ์ดีแล้วคัดเลือกรุ่นลูกที่เกิดอีกหลายรุ่นเพื่อให้ลักษณะดีที่ต้องการคงอยู่ จากนั้นนำไปทดสอบในหลายพื้นที่จนได้รุ่นลูกที่ดีที่สุดที่มีลักษณะตามต้องการ จึงจะสามารถปล่อยพันธุ์ใหม่ได้ (release) แต่ในพืชอาหารสัตว์มีข้อจำกัดหลายประการ คือ ดอกของพืชตระกูลหญ้าจะมีขนาดเล็กมาก ยากต่อการผสมพันธุ์ อีกทั้งต้องใช้พื้นที่ขนาดใหญ่ในการปลูกเพื่อคัดเลือก ใช้แรงงานจำนวนมากในการปฏิบัติงาน นอกจากนี้การคัดเลือกในแปลงควบคุมปัจจัยภายนอกได้ยาก และต้องใช้ระยะเวลานานหลายปีกว่าจะได้พืชอาหารสัตว์พันธุ์ใหม่ ซึ่งการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเป็นเทคนิคหนึ่งที่ถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสร้างและคัดเลือกพืชให้มีลักษณะพันธุกรรมใหม่ๆ โดยการปรับสภาพการเพาะเลี้ยงให้แตกต่างไปจากเดิม หรือเติมสารบางชนิดในอาหารเพาะเลี้ยงเพื่อคัดเลือกต้นพืชที่สามารถตอบสนองต่อสารหรือสภาพการเพาะเลี้ยงที่ใช้ เช่น การสร้างพืชทนเค็ม การสร้างพืชทนแล้ง และการสร้างพืชทนต่อสารกำจัดวัชพืช เป็นต้น ทำให้ช่วยประหยัดพื้นที่ เวลา และแรงงานที่นำมาใช้ในการคัดเลือกและการขยายพันธุ์ ปัจจุบันจึงได้มีการนำเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาช่วยในการปรับปรุงพันธุ์พืช โดยเฉพาะการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในส่วนของแคลลัส เนื่องจากแคลลัสเป็นเซลล์ที่ยังไม่มีการพัฒนาไปเป็นเนื้อเยื่อหรืออวัยวะชนิดต่างๆ และมีการแบ่งเซลล์เกิดขึ้นจำนวนมาก ทำให้โอกาสเกิดความผันแปรของเซลล์ร่างกาย (Somaclonal Variation) มากกว่าเนื้อเยื่อหรืออวัยวะ ก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ในอัตราสูง มีขอบเขตของการกลายพันธุ์กว้าง และเป็นการกลายพันธุ์ทั้งต้น (Aazami *et.al*, 2010) มีงานทดลองจำนวนมากที่ปรับปรุงพันธุ์พืชโดยผ่านกระบวนการใช้แคลลัส เช่น การคัดเลือกข้าวหอมดอกมะลิ 105 ทนแล้ง (ประภา, 2538) การชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในหญ้าเนเปียร์แคระโดยรังสีแกมมา (จันทกานต์, 2544) การคัดเลือกแคลลัสหญ้ารูซี่ทนแล้ง (กรวรรณ, 2555) และการใช้รังสีแกมมาในการเหนี่ยวนำแคลลัสหญ้าแฝกให้ทนเค็ม (มาลี, 2544) เป็นต้น

 หญ้ารูซี่ (*Brachiaria ruziziensis*) เป็นหญ้าอาหารสัตว์ชนิดหนึ่งที่เกษตรกรนิยมปลูก เนื่องจากขยายพันธุ์ได้ง่ายด้วยเมล็ด สามารถเจริญเติบโตได้ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และทนต่อการเหยียบย่ำ ของสัตว์ (กรมปศุสัตว์, 2549) ทำให้มีการใช้หญ้ารูซี่อย่างแพร่หลายในเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อและโคนม อย่างไร ก็ตามแม้ว่าหญ้ารูซี่จะทนแล้งได้พอสมควร แต่ก็ไม่สามารถปรับตัวให้เจริญเติบโตได้ในบริเวณที่มีช่วงแล้งยาวนาน จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงพันธุ์หญ้ารูซี่ให้มีลักษณะทนแล้งโดยใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อโดยผ่านกระบวนการใช้แคลลัส ซึ่งการเกิดแคลลัสของพืชนั้น นอกจากจะขึ้นอยู่กับระยะการพัฒนาและสรีรวิทยาของชิ้นส่วนพืชขณะที่นำมาเพาะเลี้ยงแล้ว ยังจำเป็นต้องเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนพืชบนอาหารเพาะเลี้ยงที่เหมาะสม จึงจะทำให้ชิ้นส่วนนั้นเกิดแคลลัส และแคลลัสนั้นสามารถพัฒนาไปเป็นต้นอ่อนได้ อาหารเพาะเลี้ยงทั่วไปมักมีส่วนประกอบของธาตุอาหาร กรดอะมิโน และวิตามินเหมือนๆ กัน แต่จะแตกต่างกันในชนิดและความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต ซึ่งสารควบคุมการเจริญเติบโตที่นิยมนำมาใช้ในการชักนำให้พืชเกิดแคลลัส และพัฒนาแคลลัสให้เป็นต้นอ่อน ได้แก่ สารประเภทออกซิน เช่น 2,4-D (2,4-dichlorophenoxyacetic acid) เป็นสารที่มีหน้าที่ช่วยให้เนื้อเยื่อขยายตัวเพิ่มขึ้น ชักนำให้เกิดการแบ่งเซลล์ (cell division) ชักนำให้เกิดราก และชักนำให้เกิด embryogenesis (สุเม, 2536) และ NAA (1-naphthaleneacetic acid) เป็นสารที่ใช้ในการกระตุ้นการเกิดราก กระตุ้นให้ระบบรากเจริญดี สารประเภทไซโตไคนิน เช่น BAP (6-benzyl amino purine) Kinetin และน้ำมะพร้าวเป็นสารที่มีคุณสมบัติในการส่งเสริมให้เซลล์แบ่งตัวและพัฒนาไปเป็นอวัยวะต่างๆของพืช นอกจากนี้ยังมีสารควบคุมการเจริญเติบโตประเภทอื่นๆที่ถูกนำมาใช้ เช่น gibberellic acid (GA3) เป็นฮอร์โมนพืชที่ช่วยกระตุ้นการขยายตัวของเซลล์ โดยการเพิ่มความยืดหยุ่นของผนังเซลล์ ทำให้เซลล์มีรูปร่างยืดยาวขึ้น และ casein hydrolysate เป็นสารอินทรีย์ที่ประกอบด้วยกรดอะมิโนหลายชนิด มีคุณสมบัติชะลอการเกิดยอดของแคลลัส ทำให้แคลลัสหลวมหลุดออกจากกันได้ง่าย รวมถึงกระตุ้นการเจริญเติบโตหรือเปลี่ยนแปลงสัณฐาน (รังสฤษดิ์, 2540)

 อย่างไรก็ตามชนิดและความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตในอาหารเพาะเลี้ยงเพื่อชักนำให้เกิดแคลลัสและพัฒนาแคลลัสให้เจริญเป็นต้นอ่อนอาจแตกต่างกันไปในพืชแต่ละชนิด พันธุ์ ตลอดจนชนิดและชิ้นส่วนพืช การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีการและสูตรอาหารที่เหมาะสมในการชักนำเมล็ดและ ตายอดของหญ้ารูซี่ให้เจริญเป็น embryogenic callus สูตรอาหารที่เหมาะสมในการเพิ่มปริมาณ embryogenic callus และสูตรอาหารที่เหมาะสมในการพัฒนาแคลลัสของหญ้ารูซี่ให้เจริญเป็นต้นอ่อน สำหรับใช้เป็นฐานข้อมูลในการปรับปรุงพันธุ์หญ้ารูซี่ต่อไป

**3. วัตถุประสงค์ในการศึกษา**

เพื่อศึกษาการปรับตัวของข้าวโพดสายพันธุ์ WS402 WS407และ WS6410 สำหรับทำพืชหมักที่อายุการตัดต่างกัน ในชุดดินปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

**4. ความรูทางวิชาการ หรือแนวคิดหรือหลักทฤษฎีที่ใช้ในการดำเนินการ**

 ปัญหาในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่สำคัญประการหนึ่ง คือ ประสิทธิภาพการผลิตต่ำ โดยเฉพาะภัยธรรมชาติจากการแปรปรวนของปริมาณของน้ำฝน จำนวนวันฝนตกมีแนวโน้มลดลง ทำให้ข่าวโพดประสบปัญหาฝนทิ้งช่วงและขาดน้ำ ผลผลิตข้าวโพดได้รับความเสียหาย ช่วงวิกฤตของข้าวโพด คือช่วงออกดอก ซึ่งทำให้ผลผลิตลดลงมากกว่าร้อยละ 50 พิเชษฐ์ (2550) จึงได้ศึกษาลักษณะทางสรีระวิทยาที่เกี่ยวข้องกับความทนแล้งในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์มีพันธุ์ข้าวโพดที่ผ่านขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ เพื่อทนแล้งได้ดีจำนวนหลายพันธุ์ ซึ่งข้อมูลการตอบสนองทางสรีระวิทยาการต่อต่อภาวะความแห้งแล้งในช่วงออกดอกของข้าวโพดพันธุ์ต่างๆจำนวน 12 พันธุ์ เป็นพันธุ์แท้จำนวน 2 พันธุ์ และลูกผสม 10 พันธุ์ พบว่า การขาดน้ำในช่วงออกดอก ทำให้ผลผลิตข้าวโพดลดลงร้อยละ 44 และ 65 สำหรับลูกผสม สำหรับลักษณะทางสรีรวิทยาการที่มีความสัมพันธ์กับผลผลิตข้าวโพดพันธุ์ผสมในภาวะขาดน้ำ คือ น้ำหนักแห้งรวม อุณหภูมิพุ่มใบ และศักดิ์ของน้ำในใบ และสรีรวิทยาการทนแล้งที่มีความสัมพันธ์กับผลผลิตข้าวโพดสายพันธุ์แท้ในภาวะขาดน้ำ คือน้ำหนักแห้งรวม ความกว้างของฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝัก และอุณหภูมิพุ่มใบ

ช่วงเวลาที่เหมาะสมของการปลูกข้าวโพดในฤดูแล้ง คือเดือน พฤศจิกายนและธันวาคม หากสามารถปลูกได้เร็ว จะทำให้ต้นข้าวโพดมีการเจริญเติบโตและระยะออกดอกไม่ตรงกับช่วงอุณหภูมิสูง และควรหลีกเลี่ยงการปลูกข้าวโพดในเดือนมกราคมหรือกุมภาพันธ์ เนื่องจากการปลูกที่ล่าช้าจะส่งผลต่อการให้ผลผลิตต่ำ เนื่องจากในช่วงออกดอกหากมีอุณหภูมิสูงจะเป็นอันตรายต่อการผสมเกสร และในช่วงเก็บเกี่ยวอาจมีฝนตก จะทำให้เมล็ดเสียหายและมีคุณภาพไม่ดี (ชลวุฒิ และสาธิต, 2559)

 ในส่วนของภาคเอกชนนั้นมีบริษัทผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ เช่น บริษัท Pioneer บริษัท Pacific seed เป็นต้น ได้ทำการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดสำหรับหมัก โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกพันธุ์ ดังแสดงในตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** เกณฑ์การคัดเลือกสำหรับการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดสำหรับหมัก

|  |  |
| --- | --- |
| **ลักษณะทางการเกษตร** | **ลักษณะทางคุณภาพสำหรับใช้เลี้ยงสัตว์** |
| ผลผลิตรวม (total yield) | โปรตีน (crude protein) |
| ผลผลิตเมล็ด (seed yield) | NDF |
| การเจริญเติบโต (maturity) | NDF digestibility |
| การยืนต้น (standability) | In vitro digestibility |
| การต้านทานโรค (disease resistance) | Starch - content and availability |
| การต้านทานแมลง (insect resistance) | Kernel texture |
| การต้านทานสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (herbicide resistance) | Milk/ton : Milk/acre |
| อัตราการแห้ง (drydown rate) |  |
| ความเขียว (stay green) |  |

**ที่มา:** [For Your Information – University of Wisconsin-Extension](https://www.google.co.th/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjv1f6cqcPQAhVEsY8KHQoXCHAQFggZMAA&url=http%3A%2F%2Ffyi.uwex.edu%2F&usg=AFQjCNGLzQDb9A46Uw8BReRlYJfes0XaTg&sig2=-TW9WQOib28pt96RiDHt4Q&bvm=bv.139782543,d.c2I) (2014)

**ตารางที่ 2** คุณค่าทางอาหารของข้าวโพดหมายเลข WS402 และ WS6440 และหญ้าเนเปียร์

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ลักษณะ** | **WS402** | **หญ้าเนเปียร์** |
| วันออกไหม(50%)-ฤดูฝน | 55-57 | - |
| วันออกไหม(50%)-ฤดูหนาว | 60-65 | - |
| ความสูงต้น (ซม.) | 280-310 | - |
| ความสูงฝัก (ซม.) | 110-140 | - |
| ผลผลิตฝักสด (ตันต่อไร่) | 3-4 | - |
| ผลผลิตทั้งหมด (ตันต่อไร่) | 8-11 | - |
| ความชื้น | 71.51 | 80.10 |
| โปรตีน | 7.03 | 5.85 |
| ไขมัน | 2.26 | 1.96 |
| เยื่อใย | 23.66 | 38.22 |
| NDF | 52.63 | 70.80 |
| ADF | 23.58 | 37.70 |
| พลังงานรวม (แคลอรี่/กรัม) | 4,382.75 | 4,410.05 |

ที่มา: วีรชัย (2559)

 สำหรับในประเทศไทย ปัจจุบันมีการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเพื่อใช้ต้นเลี้ยงสัตว์ทั้งในรูปสดและสำหรับหมักโดยภาคเอกชน มี 4 หมายเลข ที่น่าสนใจ ได้แก่ WS402 WS407 และ WS6410 โดยเมื่อเปรียบเทียบคุณค่าทางอาหารของข้าวโพดหมายเลข WS402 กับหญ้าเนเปียร์ พบว่า มีค่าวัตถุแห้งและโปรตีนสูงกว่า ส่วนค่าเยื่อใยที่เป็นผนังเซลล์ (NDF) และลิกโนเซลลูโลส (ADF) พบว่า มีค่าต่ำกว่า ดังแสดงในตารางที่ 2

1. **วิธีการหรือขั้นตอนการศึกษา**

**แผนการทดลอง**

วางแผนการทดลองแบบ Split plot in Randomized Complete Block Design จำนวน 4 ซ้ำ

Main plot คือ พันธุ์ข้าวโพด 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ WS402 พันธุ์ WS 407 และพันธุ์ WS 6410

Sub plot คือ อายุของการตัด 5 ระยะ ได้แก่ อายุการตัด 70 75 80 85 และ 90 วัน

ทำการสุ่ม Main plot ลงในแต่ละบล็อก จากนั้นจึงสุ่มSub plot ลงไปใน Main plot

 **การปลูกและการจัดการแปลง**

การเตรียมดิน

 ไถเตรียมดิน 2 ครั้ง ระยะห่างกันประมาณ 1 สัปดาห์ ครั้งแรกไถดะ (ผาน3 หรือ ผาน4) ครั้งที่2 ไถแปรหรือไถพรวน (ผาน 7) ดินให้ละเอียด และปรับสภาพพื้นที่ให้สม่ำเสมอ ควรไถลึกประมาณ 30 เซนติเมตร เพื่อให้ดินเก็บน้ำได้ดีขึ้น

 การเตรียมแปลงทดลอง

 แบ่งแปลงทดลองออกเป็นแปลงย่อยขนาด 4.8 x 7.7 เมตร จำนวน 12 แปลง โดยให้แต่ละแปลงย่อยมีระยะห่างกัน 1 เมตร จากนั้นปลูกข้าวโพดให้มีระยะห่างระหว่างต้น x แถว เท่ากับ 20x70 เซนติเมตร ใน 1 แปลงย่อยจะประกอบด้วยต้นข้าวโพดจำนวน 12 แถวละ 25 ต้น

 การปลูก

 หยอดเมล็ดข้าวโพด 2 เมล็ดต่อหลุม หลังการปลูกให้น้ำสม่ำเสมอ และเมื่องอกถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม เมื่ออายุ 15 วันหลังปลูก (กรมวิชาการเกษตร, 2540) หยอดเมล็ดลึก 5-7 เซนติเมตร โดยให้มีระยะห่างระหว่างแถว 70 เซนติเมตร และระหว่างต้น 20 เซนติเมตร ใน1 แถว จะมีต้นข้าวโพด 25 ต้นต่อแถว ทั้งหมด 10 แถว โดยแถวขอบด้านละหนึ่งแถวปลูกเพื่อลดผลกระทบจากแถวขอบโดยการปลูกเพิ่ม

การให้น้ำให้น้ำติดต่อกัน 7 วัน ในระยะแรกของการปลูก จากนั้นให้น้ำสัปดาห์ละ 1-3 ครั้ง ตลอดการทดลอง

การใส่ปุ๋ย

 ดินเหนียวหรือดินร่วนเหนียวให้ใส่ปุ๋ยผสมสูตร 16-20-0 หรือ 16-8-8 ในอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมปลูก และเมื่อข้าวโพดมีอายุประมาณ 1 เดือน ใส่ปุ๋ยยูเรียในอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่หรือปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่

 ดินทรายหรือดินร่วนทราย ให้ใส่ปุ๋ยผสมสูตร 15-15-15 ในอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมปลูก และเมื่อข้าวโพดมีอายุประมาณ 1 เดือน ใส่ปุ๋ยยูเรียในอัตรา25 กิโลกรัมต่อไร่หรือปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่

 การกำจัดวัชพืช

กำจัดวัชพืชในช่วง 15 วันหลังการปลูก และหลังจากครั้งแรกทุกสัปดาห์

 **การเก็บตัวอย่างและการบันทึกข้อมูล**

 เก็บตัวอย่างดิน

 เก็บตัวอย่างดินก่อนและหลังการทดลอง 2 ตัวอย่าง ส่งวิเคราะห์หาคุณสมบัติของดิน ก่อน-หลังการทดลอง เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน คือ เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) ไนโตรเจนทั้งหมด (Total N) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Available P) ปริมาณโปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Available K) แคลเซียม (Ca) ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) และความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC)

 เก็บตัวอย่างพืชอาหารสัตว์

 สุ่มตัวอย่างต้นข้าวโพดสดน้ำหนัก 1,000 กรัม ทุกสิ่งทดลองและทุกซ้ำ นำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักคงที่ บันทึกน้ำหนักแห้ง เพื่อใช้ประกอบการคำนวณน้ำหนักผลผลิตแห้งของต้นข้าวโพด แล้วจึงบดตัวอย่างข้าวโพดแห้ง แล้วนำตัวอย่างไปบดให้มีขนาด 1 มิลลิเมตร เพื่อนำไปวิเคราะห์หาส่วนประกอบทางเคมีในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ โปรตีนหยาบ (Crude protein, CP) ตามวิธีของ ISO (2009), วัตถุแห้ง (Dry matter, DM), ไขมัน (Ether extract, EE), เถ้า (Ash), ผนังเซล (Neutral detergent fiber, NDF), ลิกโนเซลลูโลส (Acid detergent fiber, ADF) และลิกนิน (Acid detergent lignin, ADL) ตามวิธีของ AOAC (2012)

เก็บข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

 เก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความชื้น ตลอดการทดลอง

**การบันทึกข้อมูล**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ลำดับที่** | **รายละเอียดการเก็บข้อมูล** | **หมายเหตุ** |
| 1. | ความแข็งแรงของเมล็ด (Seed vigor)  | 14 วันหลังปลูก (คะแนน1-9)1= ดีที่สุด 5= ปานกลาง9 = แย่สุด |
| 2. | ความงอกของต้นข้าวโพด | นับจำนวนวันที่ต้นกล้าปกติงอกตั้งแต่วันที่ 1 – 14 วัน โดยนับความงอกจากจำนวนเมล็ดข้าวโพดทั้งหมดที่หยอดต่อหลุม |
| 3. | เปอร์เซ็นต์ต้นกล้ารอดตาย | นับจำนวนต้นกล้าที่รอดตาย ที่อายุ 15 วันหลังปลูก |
| 4. | ความสูงของต้น (plant height: cm. ) | วัดจากพื้นดินถึงปลายกาบใบของใบธงก่อนการตัดเก็บเกี่ยว  |
| 5. | ความสูงฝัก (ear height: cm. ) | วัดจากพื้นดินถึงข้อของฝัก ก่อนการเก็บเกี่ยว 1 สัปดาห์ |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ลำดับที่** | **รายละเอียดการเก็บข้อมูล** | **หมายเหตุ** |
| 6.6.1 | น้ำหนักต้นรวมฝัก (กก./ต้น)น้ำหนักฝัก (กก./ต้น)  | สุ่มวัด 5 ต้นต่อแถว คำนวณกลับเป็นกก.ไร่(ทั้งนน.สด และนน.แห้ง) |
| 6.2 | น้ำหนักต้น (กก./ต้น)  | สุ่มวัด 5 ต้นต่อแถว คำนวณกลับเป็นกก.ไร่(ทั้งนน.สด และนน.แห้ง) |
| 7. | ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) | ตัดวัดผลผลิตทั้งหมด (50ต้นต่อซ้ำ) เพื่อวัดผลผลิตน้ำหนักสด และสุ่มต้นข้าวโพด 5 ต้นต่อซ้ำเพื่อนำไปคำนวณหาผลผลิตน้ำหนักแห้ง จากนั้นนำมาคำนวณกลับเป็นผลผลิตกิโลกรัมต่อไร่ |
| 8. | ระยะของเมล็ดข้าวโพด | ปอกเปลือกฝักข้าวโพดเพื่อบันทึกข้อมูลระยะของเมล็ดข้าวโพด ในแต่ละอายุการตัด เช่น เมล็ดเป็นน้ำนมสีขาว (milky) * 25% milk stage (early dent)
* 50% milk line stage
* 75% milk line stage

พร้อมถ่ายภาพ  |
| 9.  | วันออกไหม | บันทึกวันออกไหมครั้งแรก และวันที่ออกไหมได้ 50 % ของแปลงทุกในแต่ละพันธุ์ |
|  |  |  |

**การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ**

วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ตามแผนการทดลองแบบ Split plot in RCBD และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s new multiple range test (DMRT)

**6 ผู้ร่วมดำเนินการ**

 **(1) นายพิเชษฐ์ จันทร์เป็ง สัดส่วนผลงาน 60 %**

(2) นายสรายุทธ์ ไทยเกื้อ สัดส่วนผลงาน 20 %

 (3) นางสาวศุภลักษณ์ ศรีจันดี สัดส่วนผลงาน 20 %

**7. ระบุรายละเอียดเฉพาะงานในส่วนที่ผู้ขอรับการประเมินเป็นผู้ปฏิบัติ**

 (1) วางแผนการดำเนินงาน และ จัดเตรียมหาวัสดุอุปกรณ์การทดลอง คิดเป็น 15 %

 (2) ปฏิบัติงานทดลอง รวบรวมข้อมูลงานทดลอง คิดเป็น 20 %

 (3) วิเคราะห์ข้อมูล คิดเป็น 10 %

 (4) สรุปผลและจัดทำรายงานการทดลอง คิดเป็น 15 %

**8. ประโยชนที่คาดว่าจะได้รับ** (กรณีเป็นผลงานที่อยู่ระหว่างศึกษา)

 -

**9. ระบุผลสำเร็จของงาน หรือผลการศึกษา** (กรณีที่เป็นผลงานที่ดำเนินการเสร็จแล้ว)

1. การประเมินความแข็งแรงของเมล็ดของข้าวโพดทั้ง 3 สายพันธุ์ที่ใช้ในการทดลอง พบว่า ค่าความ แรงของเมล็ดมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2 ซึ่งแสดงได้ว่าเมล็ดมีความสมบูรณ์แข็งแรงดี ความงอกของต้นข้าวโพด โดยนับ จำนวนวันที่ต้นกล้าปกติงอกตั้งแต่วันที่ 1 – 14 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 458 ต้น เปอร์เซ็นต์ต้นกล้ารอดตาย เฉลี่ย 91.60ออกไหมได้ 50 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุ 59 วัน
2. ผลผลิตน้ำหนักสดของข้าวโพดทั้ง 3 สายพันธุ์ พบว่า สายพันธุ์ WS402 ที่อายุการตัด 70 วัน และ 75 วัน ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน แต่ต่างจาก อายุการตัด ที่ 80 85 และ 90 วัน สายพันธุ์ WS407 ที่อายุการตัด 70 80 85 และ 90 วัน ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน แต่ที่อายุการตัด 75 วัน ให้ผลผลิตมากที่สุด ส่วนสายพันธุ์ WS6410 อายุการตัด 70 วัน และ 90 วัน ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน แต่ต่างจาก อายุการตัด ที่ 75 80 และ 85 วัน
3. วัตถุแห้งของข้าวโพดจะเพิ่มขึ้นตามอายุของการตัดที่มากขึ้น โดยค่าเฉลี่ยของทั้ง 3 สายพันธุ์ ที่อายุ ที่อายุการตัด 70 75 80 85 และ 90 วัน อยู่ที่ 20.2 , 21.5, 23.5, 26.0 และ 31.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

**10. ความยุ่งยากในการดำเนินการ/ปัญหา/อุปสรรค**

 1. ต้องมีการศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากวารสารทั้งในและต่างประเทศเพื่อใช้ในการอ้างอิง และเป็นข้อมูลในการศึกษาวิจัย

 2. ต้องมีการวางแผนการทดลอง มีการเก็บบันทึกข้อมูล ระยะเวลาการออกดอก ความสูงของต้น น้ำหนักผลผลิตทั้งในสภาพสด และสภาพของวัตถุแห้ง ซึ่งจะต้องมีการตัดผลผลิตและบันทึกข้อมูลให้ตรงตามระยะเวลาที่วางแผนไว้ ตลอดช่วงระยะเวลาการทดลอง ผู้วิจัยและคณะผู้ร่วมดำเนินการจำเป็นจะต้องมีความรู้ ประสบการณ์ และมีความรอบคอบในการดำเนินงาน เพื่อลดข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นในการปฏิบัติงาน

 3. ต้องมีการเตรียมดิน วัสดุอุปกรณ์ ระบบให้น้ำ ในแปลงทดลอง

 4. ต้องมีความรู้ ความเข้าใจทางสถิติสำหรับงานวิจัย เพื่อใช้ในการวางแผนการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูล

**11. การนำไปใช้ประโยชน หรือคาดว่าจะนำไปใช้ประโยชน์**

 1. ข้อมูลที่ได้จากการทดลองในครั้งนี้ สามารถใช้เป็นแนวทางให้เกษตรกรในการเลือกใช้พันธุ์ข้าวโพดที่ใเหมาะสมในการนำไปใช้หมักเพื่อเลี้ยงสัตว์

 2. เป็นแนวทางในการจัดการ การแก้ไขปัญหาอาหารสัตว์ (อาหารหยาบ) ขาดแคลน เพื่อวางแผนการผลิต การตัดที่เหมาะสม ในกระบวนการผลิตข้าวโพดหมักคุณภาพดี

 ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

 ลงชื่อ…………………………………………………..

 (นายพิเชษฐ์ จันทร์เป็ง)

 ผูเสนอผลงาน

 ..….…..…./…………….……….../….………….

##### **ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้นถูกต้องตรงกับความจริง**

##### **ทุกประการ**

#####  ลงชื่อ……………………………………….………… ลงชื่อ……………………………….…………….

#####  ( นายสรายุทธ์ ไทยเกื้อ ) (นางสาวศุภลักษณ์ ศรีจันดี)

#####  ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ ตำแหน่ง นักวิชาการสัตวบาลชำนาญการ

#####  ผู้ร่วมดำเนินการ ผู้ร่วมดำเนินการ

#####  ………. /………………….. /……….. …..……../...…………../……………

##### ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

#####  ลงชื่อ……………………………………….. ลงชื่อ…………....………………………………

#####  (นางจรุณี ดำช่วย) (……………………………………….)

##### ตำแหน่ง ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์พิจิตร ………………………………………………………

 ……………./……………………/………….. ……………/…………………../………........

 (ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการดำเนินการ)

#####

**หมายเหตุ** หากผลงานมีลักษณะเฉพาะ เช่น แผ่นพับ หนังสือ แถบบันทึกเสียง ฯลฯ ผู้เสนอผลงาน อาจส่งผลงานจริงประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการก็ได้

#### เอกสารหมายเลข 3

**ผลงานที่จะขอรับการประเมินเพื่อเลื่อนขึ้นแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งสูงขึ้น**

**เรื่องที่ 2**

**1. ชื่อผลงาน** การจำแนกพันธุ์หญ้าเนเปียร์ด้วยลักษณะสัณฐานวิทยาและลายพิมพ์ดีเอ็นเอโดยใช้เครื่องหมายInter-simple sequence repeat (ISSR**)**

 **ปีที่ดำเนินการ** ตุลาคม 25560 – กันยายน 2561

**2. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการศึกษา**

 หญ้าเนเปียร์ (*Pennisetum purpureum* Schum.) มีต้นกาเนิดในประเทศอัฟริกา ถูกนาเข้ามายังประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2472 และนาเข้ามาอีกหลายพันธุ์เพื่อการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์สาหรับใช้เป็นทั้งพืชอาหารสัตว์และพืชพลังงาน ปัจจุบันหญ้าเนเปียร์เป็นที่นิยมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมและโคเนื้อ เนื่องจากให้ผลผลิตสูง เฉลี่ยประมาณ 3 -4 ตันน้าหนักแห้งต่อไร่ต่อปี และเป็นแหล่งอาหารหยาบที่มีคุณภาพดี โดยมีโปรตีน (crude protein, CP) ประมาณ 10 –12 เปอร์เซ็นต์ มีลิกโนเซลลูโลส (acid detergent fiber, ADF) ประมาณ 37 เปอร์เซ็นต์ และผนังเซลล์ (neutral detergent fiber, NDF) ประมาณ 64 เปอร์เซ็นต์ (กรมปศุสัตว์, 2553) มีการจัดการปลูกและดูแลรักษาที่ไม่ยุ่งยาก แตกกอได้ดีหลังตัดไปใช้ประโยชน์ และสามารถนาไปหมักเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์ในช่วงแล้งได้ (สานักพัฒนาอาหารสัตว์, 2556) ถึงแม้หญ้าเนเปียร์ส่วนใหญ่ขยายพันธุ์ด้วยท่อนพันธุ์ แต่บางส่วนยังสามารถขยายพันธุ์ได้ด้วยเมล็ด ทาให้หญ้าเนเปียร์ที่ปลูกกระจายอยู่ทั่วประเทศมีความหลากหลายทางพันธุกรรมเกิดขึ้น และลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่ปรากฏของหลายสายพันธุ์มีความคล้ายคลึงกันจึงเกิดความสับสนในการเรียกชื่อ นอกจากนี้ยังพบว่าบางพันธุ์ไม่มีที่มาของการปรับปรุงพันธุ์ที่ชัดเจนว่าเกิดจากการผสมระหว่างหญ้าพันธุ์ใดแต่เกษตรกรกลับนิยมนาไปปลูกและมีการจาหน่ายท่อนพันธุ์กันอย่างแพร่หลาย

การจำแนกความแตกต่างของพันธุ์พืช ส่วนใหญ่ใช้ลักษณะภายนอก (phenotype) ที่ปรากฏออกมาให้เห็น เช่น สีใบ สีดอก ลักษณะใบ ลักษณะการเจริญเติบโต เป็นต้น ซึ่งบางครั้งจาแนกได้ยากเนื่องจากลักษณะสัณฐานวิทยามีความคล้ายคลึงกันมาก การใช้เครื่องหมายดีเอ็นเอจึงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้สามารถจาแนกความแตกต่างของพันธุ์พืชได้ถูกต้องและแม่นยา เครื่องหมายไอเอสเอสอาร์ (Inter-simple sequence repeat) เป็นหนึ่งในเครื่องหมายดีเอ็นเอที่นิยมนามาใช้เพื่อการจาแนกและศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของพืช (Babu et al., 2009; สุทวัฒน์ และคณะ, 2557) เนื่องจากเป็นเทคนิคที่ไม่จาเป็นต้องทราบลาดับเบสของจีโนมของสิ่งมีชีวิตที่จะศึกษาจึงไม่มีข้อจากัดในการใช้งาน (Godwin et al. 2001) มีความสามารถในการทาซ้า (reproducibility) เกิดความแตกต่าง (polymorphism) สูง ใช้เวลาในการตรวจสอบน้อย วิธีการไม่ยุ่งยากซับซ้อน (อรวรรณ, 2547) ดังนั้น การศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อการจาแนกความแตกต่างของหญ้าเนเปียร์ โดยใช้ลักษณะสัณฐานวิทยาและลายพิมพ์ดีเอ็นเอด้วยเครื่องหมายไอเอสเอสอาร์ ซึ่งข้อมูลที่ได้จะใช้เป็นฐานข้อมูลในการตรวจสอบพันธุ์หญ้าเนเปียร์พันธุ์ใหม่และหญ้าเนเปียร์ที่สงสัย และใช้เป็นเครื่องหมายดีเอ็นเอที่จาเพาะต่อลักษณะทางฟีโนไทป์สาหรับใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงพันธุ์หญ้าเนเปียร์ในอนาคต

 ปัจจุบันได้มีการนำเทคนิคเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์พืชมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ การรวมโปรโตพลาส หรือพันธุวิศวกรรม (การตัดต่อยีน) โดยเฉพาะการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ที่นิยมนำเนื้อเยื่อเจริญหรือเมล็ดของพืชมาชักนำให้เกิดแคลลัส หรือยอดจำนวนมาก (multiple shoots) (Pongtongkam *et al*., 2005) แล้วนำไปฉายรังสี หรือใช้สารเคมีชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ แล้วนำมาคัดเลือกในอาหารเพาะเลี้ยงที่มีเงื่อนไขต่างๆ เช่น อาหารที่มีส่วนผสมของเกลือเมื่อต้องการพืชทนเค็ม หรืออาหารที่มีสภาพเป็นกรดเมื่อต้องการพันธุ์ที่ทนต่อดินเปรี้ยว เป็นต้น และนำยอดจำนวนมาก หรือแคลลัสที่รอดชีวิตมาชักนำให้เกิดต้น (plantlet) จำนวนมาก เพื่อนำออกปลูกในสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ ปัจจุบันยังได้มีการนำเทคโนโลยีดีเอ็นเอมาช่วยในการตรวจสอบเครื่องหมายทางพันธุกรรมระดับโมเลกุลของพืชที่ได้จากการเพาะเลี้ยงว่ามีเครื่องหมายทางพันธุกรรมตรงตามต้องการหรือไม่ ถ้าได้พันธุ์ที่มีลักษณะตรงตามต้องการก็ส่งเสริมต่อไปเป็นสายพันธุ์ใหม่ และขยายพันธุ์ให้มีปริมาณมากขึ้น แต่ถ้าไม่ตรงตามความต้องการก็สามารถคัดทิ้งออกไปได้โดย ไม่ต้องเสียเวลาในการนำไปปลูกทดสอบ

 หญ้าเนเปียร์ (*Pennisetum purpureum)* เป็นหญ้าที่มีอายุหลายปี มีหลายสายพันธุ์ แต่สายพันธุ์ ที่นิยมปลูก คือ หญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 (*P. purpureum*) หญ้าเนเปียร์แคระ *(P. purpureum* cv. Mott) หญ้าเนเปียร์ธรรมดา (*P. purpureum*) หญ้าเนเปียร์ยักษ์ (*P. purpureum* x *P. glaucum* cv. King grass) และหญ้าบาน่า (*P. purpureum* x *P. glaucum* cv. Bana) ทุกสายพันธุ์เจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง ตอบสนองต่อการให้น้ำและปุ๋ยดี ทนแล้ง ในฤดูหนาวยังเติบโตได้ดีไม่ชะงัก ให้ผลผลิตทั้งปี ปรับตัวได้ดีในดินหลายสภาพ ไม่มีโรคและแมลงรบกวน (กรมปศุสัตว์, 2549) แต่จากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและภูมิประเทศในปัจจุบันอาจจะต้องมีการพัฒนาสายพันธุ์หญ้าเนเปียร์ให้ดีขึ้น เช่น ทนต่อดินเค็ม ดินเปรี้ยว ทนต่ออุณหภูมิสูง และทนแล้งมากขึ้น เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจึงเป็นเทคนิคหนึ่งที่จะช่วยในการพัฒนาและคัดเลือกหญ้าเนเปียร์สายพันธุ์ใหม่ เนื่องจากเป็นเทคนิคที่ช่วยประหยัดพื้นที่ เวลา และแรงงานในการคัดเลือก และเมื่อได้พันธุ์ใหม่ที่ต้องการก็สามารถขยายพันธุ์ได้จำนวนมากในระยะเวลาอันรวดเร็ว และการปลูกหญ้าเนเปียร์ในพื้นที่เดิมนานๆ อาจทำให้เกิดโรคพืชได้ ประกอบกับมีสายพันธุ์หญ้าเนเปียร์จำนวนมากอาจทำให้เกิดการปนพันธุ์ได้ ซึ่งเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชก็เป็นแนวทางหนึ่งที่ใช้ในการอนุรักษ์และเก็บรักษาพันธุ์ไว้ สำหรับใช้ในการขยายพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

**3. วัตถุประสงค์ในการศึกษา**

เพื่อศึกษาข้อมูลสัณฐานวิทยาและลายพิมพ์ดีเอ็นเอสำหรับใช้ในการจำแนกพันธุ์หญ้าเนเปียร์

เพื่อหาความสัมพันธ์ของลักษณะสัณฐานวิทยากับข้อมูลระดับพันธุกรรมของหญ้าเนเปียร์

1. **ความรูทางวิชาการ หรือแนวคิดหรือหลักทฤษฎีที่ใช้ในการดำเนินการ**

 หญ้าเนเปียร์อยู่ในสกุล *Pennisetum* มีอยู่ด้วยกันประมาณ 120 –130 ชนิด แพร่หลายทั่วไปในเขตร้อนและกึ่งร้อน มีทั้งอายุปีเดียวและหลายปี (สายัณห์, 2547) จานวนโครโมโซมเป็นแบบ allotetraploid (2n = 4x = 28) เป็นพืชผสมข้ามได้อย่างอิสระในธรรมชาติ จึงทาให้พืชชนิดนี้มีความหลากหลายทางพันธุกรรมสูงและเกิดพันธุ์ใหม่อยู่ตลอดเวลา (Bhandari et al., 2006) การรวบรวมเชื้อพันธุ์หญ้าเนเปียร์ในแหล่งรวบรวมพันธุกรรม (germplasm) สาคัญมากสำหรับการปรับปรุงพันธุ์ นอกจากจะเพื่อการอนุรักษ์เชื้อพันธุ์แล้ว ยังช่วยปกป้องสายพันธุ์ที่อาจเปลี่ยนแปลงไปจากกระบวนการผลิตทางการเกษตร เช่น การถูกคุกคามจากพวก epiphyte และสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป (Gepts, 2006; Sudre et al., 2010) แหล่งเก็บรวบรวมเชื้อพันธุ์หญ้าเนเปียร์กระจายอยู่ในหลายประเทศ เช่น บราซิล อเมริกา ออสเตรเลีย จีน ปากีสถาน และอินเดีย (Bhandari *et al*., 2006) ในประเทศไทยก็มีแหล่งเชื้อพันธุกรรมหญ้าชนิดนี้เช่นกัน ซึ่งประกอบด้วยหญ้าเนเปียร์พันธุ์แท้ พันธุ์ลูกผสม และหญ้าในสกุลเดียวกันที่นำมาใช้ในการผสมข้าม เช่น ข้าวฟ่างไข่มุก (*Pennisetum glaucum*)

ลักษณะโดยทั่วไปของหญ้าเนเปียร์คือเป็นพืชหลายฤดู (perennial) เจริญแบบเป็นกอ มีระบบรากที่แข็งแรง บางครั้งอาจมีไหล (stolon) ที่มี rhizome เลื้อยตามไปด้วย ลำต้นสูง 180-360 เซนติเมตร มีกิ่งแตกชี้ขึ้นด้านบน ใบกว้าง 20-40 มิลลิเมตร ขอบใบหนาเป็นมันช่อดอกเป็นแบบ spike ยาวประมาณ 30 เซนติเมตร มีขนโดยรอบ ช่อดอกแน่น สีน้ำตาลเหลือง บางครั้งอาจพบสีม่วงอ่อน (วิโรจน์, 2559) หญ้าเนเปียร์เป็นที่นิยมของเกษตรกรในการนำมาใช้เป็นพืชอาหารสัตว์เนื่องจากมีความน่ากิน ผลผลิตสูงและคุณภาพดี สามารถนำมาให้สัตว์กินได้ทั้งในรูปแบบสดหรือหญ้าหมัก โดยทั่วไปหญ้าเนเปียร์จะให้ผลผลิตประมาณ 3 -4 ตันน้ำหนักแห้งต่อไร่ต่อปี มีค่าโปรตีน ADF และ NDF ประมาณ 10 -1237 และ 64 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งขึ้นอยู่กับการจัดการแปลงที่ดี ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง และมีการให้น้ำได้ตลอดปี (กรมปศุสัตว์, 2553) สายพันธุ์ที่นิยมปลูก คือ หญ้าเนเปียร์แคระ (*P. purpureum cv*. Mott) หญ้าเนเปียร์ธรรมดาและหญ้าเนเปียร์ลูกผสม 2 สายพันธุ์ คือ หญ้าเนเปียร์ยักษ์และหญ้าบาน่า ลักษณะทั่วไปของหญ้าเนเปียร์แคระ คือ สูง 1-2 เมตร แตกกอดี ใบมาก ส่วนหญ้าเนเปียร์ธรรมดาและเนเปียร์ลูกผสม สูง 3 -4 เมตร ทุกสายพันธุ์เจริญเติบโตได้ดีในดินที่อุดมสมบูรณ์ หญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 และหญ้าเนเปียร์สุราษฏ์1 เป็นพันธุ์ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยสำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ มีรายงานว่าหญ้าเนปียร์ปากช่อง 1 ทรงต้นเป็นกอตั้งตรง สูง 2 –4 เมตร แตกกอได้ดี มีระบบรากแข็งแรง ขอบใบไม่คม มีขนน้อย (สานักพัฒนาอาหารสัตว์, 2556) ในขณะที่หญ้าเนเปียร์สุราษฏ์1 ซึ่งได้จากการผสมกันของหญ้าเนเปียร์มวกเหล็ก (*P. purpureum cv*. Muaklek) กับหญ้าเนเปียร์แคระพันธุ์ม้อท (*P. purpureum cv*. Mott) มีลักษณะออกดอกน้อย ลำต้นตั้งตรง มีความสูงถึงปลายช่อดอก 3.05 เมตร จำนวนแขนงต่อกอ 48 แขนง สัดส่วนใบต่อลาต้น (เปอร์เซ็นต์) 49 : 51 ปลายใบชี้ตรง ขนใบมาก ขอบใบคม (สมพล และคณะ, 2556)

รายงานการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของหญ้าเนเปียร์ จำนวน 46 ตัวอย่าง ที่เก็บรวบรวมไว้โดย UniversidadeEstadual do Norte Fluminense (UENF) ประเทศบราซิล โดยใช้เครื่องหมาย RAPD จำนวน 26 ไพร์เมอร์ และเครื่องหมาย ISSR จำนวน 25 ไพร์เมอร์ พบว่ามีโพลีมอร์ฟิซึมสูงถึง 72 เปอร์เซ็นต์และ 76 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยข้อมูลจากเครื่องหมาย random amplification of polymorphic DNA (RAPD) และinter-simple sequence repeat (ISSR) สามารถจำแนกหญ้าเนเปียร์ที่นำมาทดสอบได้ 5 กลุ่ม และ 6 กลุ่ม ตามลำดับ (Lima et al., 2011) ส่วนการใช้เครื่องหมาย amplified fragment length polymorphism (AFLP) เพื่อศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของพืชอาหารสัตว์ 3 ชนิด คือหญ้าเนเปียร์ หญ้ากินนีสีม่วง และหญ้ารูซี่ จำนวน 15 ไพร์เมอร์ พบว่าผลการวิเคราะห์ดีเอ็นเอของหญ้าเนเปียร์สอดคล้องกับลักษณะภายนอกคือหญ้าชนิดที่มีลำต้นเตี้ยและชนิดที่มีลำต้นสูงจัดอยู่คนละกลุ่ม (กฤษณา และคณะ, 2444) และเมื่อใช้ AFLP จำนวน 8 ไพร์เมอร์ เพื่อศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของพืชพลังงานเขตร้อน จำนวน 9 พันธุ์ ได้แก่ หญ้าตระกูลเนเปียร์ 7 พันธุ์ คือ พันธุ์เชียงราย 1 พันธุ์เชียงราย 3 พันธุ์อ่างทอง พันธุ์ทิฟตัน พันธุ์เนเปียร์ยักษ์ พันธุ์เนเปียร์ไต้หวัน A148 และพันธุ์ปากช่อง อ้อย 2 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลกและพันธุ์หนองจอก ซึ่งพบว่าสามารถแบ่งกลุ่มตัวอย่างได้เป็น 3 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย พันธุ์อ่างทอง พันธุ์เนเปียร์ไต้หวันเอ 148 และพันธุ์ปากช่อง กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย พันธุ์เนเปียร์ยักษ์ พันธุ์เชียงราย 1 พันธุ์เชียงราย 3 และพันธุ์ทิฟตัน กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย พันธุ์พิษณุโลก และพันธุ์หนองจอก มีค่าดัชนีความเหมือนอยู่ในช่วง 0.033755–0.84302 (ปิยนุช และคณะ, 2558) ในต่างประเทศมีรายงานการใช้เครื่องหมาย AFLP จานวน 5 ไพร์เมอร์ เพื่อศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของหญ้าเนเปียร์ จำนวน 281 ตัวอย่าง ที่เก็บรวมรวมไว้โดย ILRI ประเทศเคนย่า พบว่ามีโพลีมอร์ฟิซึมเฉลี่ย 63.4 เปอร์เซ็นต์ สามารถจำแนกหญ้าเนเปียร์ที่นำมาทดสอบได้ 2 กลุ่ม (Bramwel *et al*., 2013) นอกจากนี้ยังมีรายงานการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมโดยใช้เครื่องหมาย SSR จำนวน 23 ไพร์เมอร์ ในหญ้าเนเปียร์ 159 ตัวอย่าง ที่เก็บรวบรวมมาจากหลายภูมิภาคในประเทศอูกานดาประกอบด้วยพันธุ์พื้นเมือง พันธุ์ที่เกษตรกรปลูก และพันธุ์ใหม่ พบว่ามีโพลีมอร์ฟิซึมเฉลี่ย 69 เปอร์เซ็นต์ จัดจำแนกออกเป็นกลุ่มใหญ่ได้ 2 กลุ่ม (Kawube *et a*l., 2015)

ไอเอสเอสอาร์ เป็นการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอที่อยู่ระหว่างตำแหน่งไมโครแซทเทลไลท์ (micro-satellite) 2 ตำแหน่ง ไมโครแซทเทลไลท์คือชิ้นดีเอ็นเอบริเวณที่มีลำดับนิวคลีโอไทด์ซ้ำ (repetitive DNA) เรียงต่อเนื่องกันในจีโนมแต่ละชุดซ้ำ ประกอบด้วย 1-6 นิวคลีโอไทด์ พบได้ในสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ไมโครแซทเทลไลท์พบการกระจายแบบไม่สม่าเสมอทั่วทั้งจีโนม พบมากในจีโนมของสิ่งมีชีวิตชั้นสูงและส่วนใหญ่พบในบริเวณที่ไม่มียีน (non-coding region) ความผันแปรจำนวนซ้ำของไมโครแซทเทลไลท์ในจีโนมสามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องหมายดีเอ็นเอเพื่อจำแนกความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตได้ (สุรินทร์, 2552) เทคนิคไอเอสเอสอาร์ไม่จำเป็นต้องทราบข้อมูลลำดับเบสเหมือนกันกัยเทคนิคอาร์เอพีดี มีหลักการคือการใช้ไพร์เมอร์ที่มีลำดับนิวคลีโอไทด์เป็นไมโครแซทเทลไลท์และเติม นิวคลีโอไทด์คัดเลือก โดยไพร์เมอร์จะเข้าจับกับไมโครแซทเทลไลท์ 2 ตำแหน่ง ใกล้ๆ กัน แล้วเพิ่มปริมาณชิ้นดีเอ็นเอระหว่างไมโครแซทเทลไลท์ทั้ง 2 ตำแหน่ง นั้น ซึ่งเรียกชิ้นดีเอ็นเอนี้ว่า ไอเอสเอสอาร์ โดยมีข้อดี คือ ทำได้ง่าย รวดเร็ว และต้นทุนไม่สูงมากนัก ส่วนข้อด้อย คือ เป็นเครื่องหมายที่แสดงการข่มแบบสมบูรณ์ (complete dominant) (Powell *et al*., 1996; สุรินทร์, 2552)

**5. วิธีการหรือขั้นตอนการศึกษา**

ขั้นตอน 1 ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยา

1. คัดเลือกแปลงปลูกที่มีแนวขวางกับทิศตะวันออกเพื่อให้ต้นหญ้าเนเปียร์ได้รับแสงอย่างทั่วถึงไถเตรียมดินและไถพรวนเพื่อย่อยดินให้ละเอียด สุ่มเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์หาคุณสมบัติทางเคมีของดิน ได้แก่ pH, OM, Available P, Exchangeable K และปรับสภาพหน้าดินให้สม่ำเสมอ

2. เตรียมแปลงสำหรับปลูกหญ้า 20 พันธุ์ จำนวน 3 แปลงย่อย แต่ละแปลงย่อยมีขนาดกว้าง 3 เมตร x ยาว 42 เมตร ระยะห่างระหว่างแปลงย่อย 3 เมตร แต่ละแปลงย่อยปลูกหญ้าเนเปียร์เป็นแถวขนานกันไปทั้ง 20 พันธุ์ๆ ละ 2 แถว ยกเว้นพันธุ์ที่อยู่หัวแปลงและท้ายแปลงจะปลูกพันธุ์ละ 3 แถว โดยใช้ระยะปลูก 1 x 1.5 เมตร (ดังภาพที่ 1)

ภาพที่ 1: แผนผังการปลูกหญ้าเนเปียร์ 20 พันธุ์ แบบสุ่มภายในกลุ่ม ซึ่งจัดกลุ่มตามความสูง 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มต้นเตี้ย กลุ่มต้นสูงปานกลาง และกลุ่มต้นสูง

3. คัดเลือกท่อนพันธุ์ที่มีอายุ 3 –4 เดือน นำมาเพาะชำในถุงเพาะชำขนาด 4 x 6 นิ้ว ประมาณ 1 เดือน ก่อนนำไปปลูกในแปลงทดลอง และเพื่อไม่ให้เกิดการบดบังแสงจากความสูงของต้นหญ้าที่แตกต่างกัน จะแบ่งหญ้าเนเปียร์ออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

3.1) กลุ่มต้นเตี้ย (สูง 1–1.59 เมตร) ได้แก่ เนเปียร์Mott เนเปียร์มวกเหล็ก ทินเนเปียร์ และหญ้าไข่มุก

3.2) กลุ่มต้นสูงปานกลาง (สูง 1.6 –2.59 เมตร) ได้แก่ เนเปียร์สุราษฏ์1 เนเปียร์เมอคีรอน เนเปียร์สีม่วง

3.3) กลุ่มต้นสูง (สูงตั้งแต่ 2.6 เมตร ขึ้นไป) ได้แก่ เนเปียร์ธรรมดา เนเปียร์รุกโวน่า เนเปียร์ทีฟตัน เนเปียร์บาน่า เนเปียร์จักรพรรดิ์ เนเปียร์ยักษ์ เนเปียร์ปากช่อง 1 เนเปียร์ไต้หวัน A25 เนเปียร์ไต้หวัน A148 เนเปียร์อาราฟัล เนเปียร์ทาเนกาชิมา เนเปียร์เพชรบูรณ์ และเนเปียร์กำแพงแสน

4. นำต้นพันธุ์ที่เพาะชำไว้อายุ 1 เดือน มาปลูกแบบสุ่มภายในกลุ่มในแต่ละแปลงย่อย โดยขุดหลุมกว้าง x ลึก 15 x 15 เซนติเมตร จานวน 504 หลุม โรยปุ๋ยรองพื้นที่สูตร 15-15-15 ที่ก้นหลุม อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ นำต้นพันธุ์วางลงในหลุมและกลบด้วยดินให้แน่น

5. ปล่อยให้ต้นหญ้าเจริญเติบโตอย่างเต็มที่ กำจัดวัชพืชภายในแปลง ให้น้ำและปุ๋ยยูเรีย (46 –0 –0) อัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่ บันทึกข้อมูลสภาพอากาศ (อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน) และเก็บข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยา จำนวน 38 ลักษณะ ดังนี้ (ลักษณะที่ 1-31 เมื่อเริ่มเห็นใบธง และลักษณะที่ 32-38 เก็บข้อมูลเมื่อออกดอก)

หมายเหตุ: ข้อมูลจากสานักคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาลายพิมพ์ดีเอ็นเอด้วยเครื่องหมายไอเอสเอสอาร์ จำนวน 25 ไพร์เมอร์

1. เก็บใบอ่อนของหญ้าเนเปียร์ทั้ง 20 พันธุ์ ที่ปลูกไว้ในกระถางทดลองมาสกัดดีเอ็นเอด้วยตามวิธี CTAB (เยาวลักษณ์ และคณะ, 2558) และนำไปตรวจสอบปริมาณและคุณภาพดีเอ็นเอด้วยเครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์

2. เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยวิธี Polymerase chain reaction (PCR) โดยใช้เครื่องหมายไอเอสเอสอาร์ จานวน 25 ไพร์เมอร์ ตามรายงานของ Babu *et al*. (2009) และ Lima *et al*. (2011) ที่รายงานว่าสามารถจำแนกหญ้าเนเปียร์และให้แถบดีเอ็นเอที่มีโพลิมอฟิซึมสูง

3. ตรวจสอบเครื่องหมายไอเอสเอสอาร์ที่สังเคราะห์ได้ด้วยวิธีอิเล็คโตรโฟรีซีสโดยใช้แผ่นวุ้น agraose ความเข้มข้น 1.8 เปอร์เซ็นต์แล้วย้อมด้วย ethidium bromide

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินหาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม ข้อมูลพันธุกรรม (genotypic data) ของตัวอย่างศึกษาที่ได้ทำการทดสอบกับเครื่องหมายไอเอสเอสอาร์จะถูกนำมาวิเคราะห์ความหลากหลายทางพันธุกรรม (genetic diversity) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป NTSYSpc version 2.01 โดยจะทำการเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของแถบดีเอ็นเอที่เป็นผลผลิตจากพีซีอาร์ของเครื่องหมายไอเอสเอสอาร์แต่ละเครื่องหมาย โดยให้แถบดีเอ็นเอที่ปรากฏมีค่าเท่ากับ 1 และไม่ปรากฏมีค่าเท่ากับ 0 จะนับเฉพาะแถบที่เกิดขึ้นตรงกันทั้ง 2 ซ้ำ นำข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความเหมือนโดยใช้ค่า Jaccard coefficient และสร้างเดนโดร แกรมแสดงความสัมพันธ์โดย unweighted pair-group method on the basis of arithmetic average (UPGMA)

ขั้นตอนที่ 4 การจัดกลุ่มความสัมพันธ์ของลักษณะสัณฐานวิทยาโดยวิธี cluster analysis นำข้อมูลคะแนนแต่ละลักษณะทางสัณฐานวิทยาของแต่ละพันธุ์มาจัดกลุ่มด้วยวิธี cluster analysis โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS แล้ววิเคราะห์ร่วมกับ cluster ที่ได้จากข้อมูลในระดับพันธุกรรม

**6. ผู้ร่วมดำเนินการ**

 (1) นายเกียรติศักดิ์ กล่ำเอม สัดส่วนผลงาน 60%

(2) นางสาวเยาวลักษณ์ แหม่งปัง สัดส่วนผลงาน 20%

**(3) นายพิเชษฐ์ จันทร์เป็ง สัดส่วนผลงาน 20%**

**7. ระบุรายละเอียดเฉพาะงานในส่วนที่ผู้ขอรับการประเมินเป็นผู้ปฏิบัติ**

 (1) วางแผนการดำเนินงาน และ จัดเตรียมหาวัสดุอุปกรณ์การทดลอง คิดเป็น 5 %

 (2) ปฏิบัติงานทดลอง รวบรวมข้อมูลงานทดลอง คิดเป็น 10 %

 (3) วิเคราะห์ข้อมูล คิดเป็น 3 %

 (4) สรุปผลและจัดทำรายงานการทดลอง คิดเป็น 2 %

**8. ประโยชนที่คาดว่าจะได้รับ** (กรณีเป็นผลงานที่อยู่ระหว่างการศึกษา)

 -

**9. ระบุผลสำเร็จของงาน หรือผลการศึกษา** (กรณีที่เป็นผลงานที่ดำเนินการเสร็จแล้ว)

1. กำรจัดกลุ่มความสัมพันธ์ในรูป dendrogram โดยใช้ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยา 38 ลักษณะ สามารถจัดกลุ่มความสัมพันธ์ของพันธุ์หญ้าเนเปียร์ด้วยลักษณะสัณฐานวิทยาที่ เด่นชัด ได้แก่ สีของใบ ความสูงต้น และการออกดอก ออกเป็น 5 กลุ่ม ในขณะที่ ลายพิมพ์ดีเอ็นเอที ค่าดัชนีความเหมือนเฉลี่ย 0.45 สามารถจัดกลุ่มความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของพันธุ์หญ้าเนเปียร์ ออกเป็น 4 กลุ่ม

 2. การจำแนกพันธุ์หญ้าเนเปียร์โดยใช้ลักษณะสัณฐานวิทยาร่วมกับลายพิมพ์ดีเอ็นเอ สามารถจำแนกพันธุ์หญ้านเปียร์ออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 พันธุ์ที่สามารถจำแนกความแตกต่างได้โดยใช้เพียงลักษณะสัณฐานวิทยา ประกอบด้วย พันธุ์เมอคีรอน พันธุ์แคระ พันธุ์ทินเนเปียร์ พันธุ์มวกเหล็ก และพันธุ์สีม่วง กลุ่มที่ 2 พันธุ์ที่ ไม่สามารถจำแนกความแตกต่างได้ด้วยลักษณะสัณฐานวิทยาแต่สามารถจำแนกความแตกต่ำงได้ด้วย ลายพิมพ์ดีเอ็นเอที ค่าดัชนีความเหมือนเฉลี่ย 0.90 ประกอบด้วย พันธุ์กำแพงแสน พันธุ์จักรพรรดิ พันธุ์ธรรมดา พันธุ์เพชรบูรณ์ พันธุ์ทากาจิม่า พันธุ์ทีฟตัน พันธุ์สุราษฎร์ 1 พันธุ์อาราฟัล พันธุ์ไต้หวันA25 พันธุ์ยักษ์ พันธุ์บาน่า พันธุ์รุกโวน่า กลุ่มที่ 3 พันธุ์ที่ไม่สามารถจำแนกความแตกต่างได้ด้วยลักษณะสัณฐานวิทยาและลายพิมพ์ดีเอ็นเอ ประกอบด้วย พันธุ์ปากช่อง 1 และพันธุ์ไต้หวัน A148

**10. ความยุ่งยากในการดำเนินการ/ปัญหา/อุปสรรค**

 1. ต้องมีการศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากวารสารทั้งในและต่างประเทศเพื่อใช้ในการอ้างอิง และเป็นข้อมูลในการศึกษาวิจัย

 2. ในการทดลองครั้งนี้ ต้องมีการวางแผนการทดลอง ในการเพาะชำ การปลูกหญ้าเนเปียร์ในแปลง การเก็บตัวอย่างเอเก็บข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยา ซึ่งต้องมีการสังเกตและเก็บตัวอย่างในช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตของหญ้าเนเปียร์แต่ละชนิดพันธุ์ นอกจากนั้นแล้วในทางห้องปฏิบัติการจะต้องมีการเก็บใบอ่อนของหญ้าเนเปียร์ทั้ง 20 พันธุ์ ที่ปลูกไว้ในกระถางทดลองเพื่อนำมาสกัดดีเอ็นเอ

3. ผู้วิจัยต้องมีความรู้และประสบการณ์งานด้านการทดลองด้านการสกัดดีเอ็นเอ ซึ่งขั้นตอนเหล่านี้มีการใช้เทคนิคในขั้นตอนประเมินหาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม ข้อมูลพันธุกรรม การอ่านค่า ดังนั้น ผู้วิจัยยจึงจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์ มีความละเอียดรอบคอบในการดำเนินงานเพื่อลดข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นได้

**11. การนำไปใช้ประโยชน์ หรือคาดว่าจะนำไปใช้ประโยชน์**

 สามารถใช้ในการจัดกลุ่มของหญ้าเนเปียร์ ตามลักษณะสัณฐานวิทยาร่วมกับลายพิมพ์ดีเอ็นเอ และสามารถบอกถึงความแตกต่าง ความคล้ายคลึงกันของหญ้าได้

 ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

 ลงชื่อ…………………………………………………..

(นายพิเชษฐ์ จันทร์เป็ง)

 ผูเสนอผลงาน

 ..….…..…./…………….……….../….……….

##### **ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้นถูกต้องตรงกับความจริง**

##### **ทุกประการ**

#####  ลงชื่อ……………………………………….………… ลงชื่อ……………………………….………….

#####  (นายเกียรติศักดิ์ กล่ำเอม) (นางสาวเยาวลักษณ์ แหม่งปัง)

#####  ตำแหน่ง นักวิชาการสัตวบาลเชี่ยวชาญ ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ

#####  หัวหน้าโครงการ ผู้ร่วมดำเนินการ

#####  ………. /………………….. /……….. …..……../...…………../……………

##### ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

#####  ลงชื่อ……………………………………….. ลงชื่อ…………....………………………………

#####  (นางจรุณี ดำช่วย) (………………………………………….)

##### ตำแหน่ง ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์พิจิตร ………………………………………………………

 ……………./……………………/………….. ……………/…………………../………........

 (ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการดำเนินการ)

#####

**หมายเหตุ** หากผลงานมีลักษณะเฉพาะ เช่น แผ่นพับ หนังสือ แถบบันทึกเสียง ฯลฯ ผู้เสนอผลงาน อาจส่งผลงานจริงประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการก็ได้

#### เอกสารหมายเลข 3

**ผลงานที่จะขอรับการประเมินเพื่อเลื่อนขึ้นแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งสูงขึ้น**

**เรื่องที่ 3**

**1. ชื่อผลงาน** ผลของความเข้นข้นของสารพาโคลบิวทราโซลในการผลิตหญ้าอะตราตัมต้นเตี้ยและคุณภาพเมล็ดพันธุ์

 **ปีที่ดำเนินการ** เมษายน 25561 – 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 เนื่องจากในทางปฏิบัติของเกษตรนั้น 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 ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาระดับความเข้มข้นให้สารพาโคลบิวทราโซลที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการผลิตหญ้าอะตราตัมต้นเตี้ยสำหรับเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเมล็ดพันธุ์ต่อไป

**3. วัตถุประสงค์ในการศึกษา**

เพื่อศึกษาระดับความเข้มข้นให้สารพาโคลบิวทราโซลที่เหมาะสมในการผลิตหญ้าอะตราตัมต้นเตี้ยและคุณภาพเมล็ดพันธุ์

**4. ความรูทางวิชาการ หรือแนวคิดหรือหลักทฤษฎีที่ใช้ในการดำเนินการ**

การผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้าอะตราตัม เริ่มเพาะเมล็ดช่วงเดือนเมษายน เมื่อกล้าอายุครบ 1 เดือน ให้ย้ายลงแปลงปลูก ซึ่งช่วงเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนสิงหาคม จะเป็นระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น และจะเริ่มออกดอกประมาณเดือนกันยายน และเมล็ดสุกแก่ในช่วงปลายเดือนกันยายนถึงเดือนตุลาคม ควรเลือกพื้นที่ปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพราะภาคใต้ไม่สามารถผลิตเมล็ดพันธุ์ได้ โดยทั่วไปจะเริ่มเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์เมื่อหญ้าออกดอกประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ การเก็บเกี่ยวเมล็ดนิยมใช้วิธีมัดช่อดอกรวมกันเป็นกอๆ แล้วใช้ตาข่ายไนลอนคลุมช่อดอก และรวบรวมเมล็ดแก่ที่ร่วงหล่นทุกๆ 3 วัน สำหรับในแปลงขนาดใหญ่นิยมเก็บเกี่ยวช่อดอกมาบ่ม ซึ่งจะได้คุณภาพของเมล็ดที่ด้อยกว่าวิธีการมัดช่อดอก (กองอาหารสัตว์, 2545; กองอาหารสัตว์, 2554)

 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 แต่ใบหนาและสีเขียวเข้มขึ้น 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 ทำให้ข้าวขาวดอกดอกมะลิ 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 a*l., 2003) ขณะที่การพ่นสารพาโคลบิวทราโซล ความเข้มข้น 1,500 มิลลิกรัมต่อลิตร ทุก 4 สัปดาห์ มีผลทำให้หญ้า seashore ทนทานต่อสภาพร่มเงาเมื่อเทียบกับชุดควบคุม (Hussein *et al*., 2012)

**5. วิธีการหรือขั้นตอนการศึกษา**

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

1. การเพาะและปลูกหญ้าอะตราตัม

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

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)

4. การเตรียมและการให้สารละลายพาโคลบิวทราโซล

สารพาโคลบิวทราโซลที่ใช้ในการทดลองเป็นสารผสมสำเร็จรูปที่ใช้ทางการค้า สำหรับงานด้านการเกษตร โดยมีสารพาโคลบิวทราโซลเป็นสารออกฤทธิ์สำคัญที่มีความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีวิธีการเตรียมและการให้สาร ดังนี้

1.) ชั่งสารพาโคลบิวทาโซล 10 % ตามตารางที่ 1

2.) นำสารพาโคบิวทาโซล 10 % ที่ชั่งละลายด้วยน้ำ ปริมาตร 50 มิลลิลิตร ซึ่งจะเป็นปริมาตรที่ให้ในแต่ละกระถางตามทรีตเม้นต์ที่กำหนดไว้

3.) หลังจากผสมเข้ากันแล้วควรใช้ทันทีเพื่อไม่ไห้สารตกตะกอน โดยรดลงดินบริเวณโคนต้นหญ้า อะตราตัมเมื่อหญ้ามีอายุประมาณ 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. การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์

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

6. การเก็บข้อมูล

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

เมื่อเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ตามขั้นตอนข้างต้นแล้ว ให้นำตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ไปตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ประกอบด้วย ความบริสุทธิ์ ความชื้น ความงอก และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด โดยสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์เพื่อตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐานของ ISTA (ISTA, 1999)

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. ระบุรายละเอียดเฉพาะงานในส่วนที่ผู้ขอรับการประเมินเป็นผู้ปฏิบัติ**

 (1) วางแผนการดำเนินงาน และ จัดเตรียมหาวัสดุอุปกรณ์การทดลอง คิดเป็น 5 %

 (2) ปฏิบัติงานทดลอง รวบรวมข้อมูลงานทดลอง คิดเป็น 10 %

 (3) วิเคราะห์ข้อมูล คิดเป็น 2 %

 (4) สรุปผลและจัดทำรายงานการทดลอง คิดเป็น 3 %

**8. ประโยชนที่คาดว่าจะได้รับ** (กรณีเป็นผลงานที่อยู่ระหว่างการศึกษา)

 -

**9. ระบุผลสำเร็จของงาน หรือผลการศึกษา** (กรณีที่เป็นผลงานที่ดำเนินการเสร็จแล้ว)

หญ้าอะตราตัมที่ได้สารพาโคลบิวทราโซล จะมีการยืดยาวของลำต้นน้อยกว่าชุดควบคุม (ไม่ได้สารฯ) ตามระดับความเข้มข้นที่ได้รับ และหญ้าอะตราตัมที่ได้รับความเข้มข้นของสารฯ มากเกินไป จะส่งผลให้หญ้าอะตราตัมไม่ออกดอก แม้ว่าจะเพาะเลี้ยงต่อเนื่องตั้งแต่ปลูกในเดือนพฤษภาคมจนถึงเดือนมีนาคมของปีถัดไป ซึ่งโดยปกติแล้วหญ้าอะตราตัมจะออกดอกและเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดพันธุ์ในช่วงเดือนตุลาคม

จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าสารพาโคลบิวทราโซล สามารถควบคุมการยืดยาวของลำต้นได้ แต่ถ้าใช้สารดังกล่าวในปริมาณที่มากเกินไปจะส่งผลให้หญ้าอะตราตัมไม่ออกดอก

**10. ความยุ่งยากในการดำเนินการ/ปัญหา/อุปสรรค**

 1. ต้องมีการศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากวารสารทั้งในและต่างประเทศเพื่อใช้ในการอ้างอิง และเป็นข้อมูลในการศึกษาวิจัย

 2. ในการทดลองครั้งนี้ ต้องมีการดูแลต้นพืช (หญ้าอะตราตัม) ที่ปลูกในกระถางและตั้งไว้ในโรงเรือนเพาะชำ มีการดูแลรักษา การรดน้ำอย่างสม่ำเสมอตลอดระยะเวลาการทดลอง นอกจากนั้นจะเก็บข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยา เช่น ความสูงเฉลี่ยของต้นหญ้าอะตราตัม ความกว้างของใบ เป็นต้น ในช่วงที่ต้นหญ้าอะตราตัมติดเมล็ดก็จะมีการคลุมช่อดอกเพื่อเก็บเมล็ด ซึ่งจะต้องทำด้วยความละเอียดและระมัดระวังเพื่อป้องกันความเสียหายจากการหักโค่นของก้านช่อดอก

3. ผู้วิจัยต้องมีความรู้และประสบการณ์งานด้านการทดลองด้านพืชศาสตร์ มีความเข้าใจเรื่องลักษณะทางสัณฐานวิทยา และสรีระวิทยาของพืช (หญ้าอะตราตัม) รวมทั้งการคำนวณปริมาณความเข้มข้นของสารสารพาโคลบิวทราโซล ที่จะใช้ในการทดลอง

**11. การนำไปใช้ประโยชน์ หรือคาดว่าจะนำไปใช้ประโยชน์**

 ในการผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้าอะตราตัมจะประสบปัญหาการหักล้มของหญ้าอะตราตัม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะที่หญ้าอะตราตัมออกดอก เป็นสาเหตุให้ช่อดอกหญ้าหักและส่งผลให้คุณภาพและผลผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้าอะตราตัมต่ำลง ซึ่งหากนำนำสารพาโคลบิวทราโซลไปใช้ในการควบคุมความสูงของหญ้าอะตราตัม ให้มีความสูงที่เหมาะสม ซึ่งจะช่วยแก้ไขปัญหาการหักล้มของหญ้าอะตราตัมได้ และย่อมส่งผลต่อคุณภาพและผลผลิตเมล็ดพันธุ์ของหญ้าอะตราตัมสูงขึ้น การผลิตเมล็ดพันธุ์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและต้นทุนต่อหน่วยการผลิตลดลง

 ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

 ลงชื่อ…………………………………………………..

(นายพิเชษฐ์ จันทร์เป็ง)

 ผูเสนอผลงาน

 ..….…..…./…………….……….../….……….

##### **ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้นถูกต้องตรงกับความจริง**

##### **ทุกประการ**

#####  ลงชื่อ……………………………………….………… ลงชื่อ……………………………….…………

#####  (นายวราพงษ์ เสนะวีระกุล) (นางรัตติกาล ปวงแก้ว)

#####  ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ

#####  หัวหน้าโครงการ ผู้ร่วมดำเนินการ

#####  ………. /………………….. /……….. …..……../...…………../……………

##### ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

#####  ลงชื่อ……………………………………….. ลงชื่อ…………....………………………………

#####  (นางจรุณี ดำช่วย) (…………………………….…………)

##### ตำแหน่ง ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์พิจิตร …………………………….…………………..

 ……………./……………………/………….. ……………/…………………../………........

 (ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการดำเนินการ)

#####

**หมายเหตุ** หากผลงานมีลักษณะเฉพาะ เช่น แผ่นพับ หนังสือ แถบบันทึกเสียง ฯลฯ ผู้เสนอผลงาน อาจส่งผลงานจริงประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการก็ได้

เอกสารหมายเลข 4

**ขอเสนอแนวคิด/วิธีการ เพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น**

**ชื่อ** นายพิเชษฐ์ จันทร์เป็ง

**เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง** นักวิชาการสัตวบาล ชำนาญการ **ตำแหน่งเลขที่** 3220

**สำนัก/กอง** ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์พิจิตร สำนักพัฒนาอาหารสัตว์

**เรื่อง** ผลของการใช้ข้าวเปลือกงอกเป็นส่วนประกอบในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของเป็ดไข่บางปะกง

**หลักการและเหตุผล**

ในปีเพาะปลูก ปี 2560/61 ที่ผ่านมา ประเทศไทยมีการปลูกข้าวโดยประมาณ รอบที่ 1 จำนวน 57.18 ล้านไร่ ผลผลิต 22.65 ล้านตันข้าวเปลือก และรอบที่ 2 มีพื้นที่ปลูกข้าว (ณ วันที่ 18 เม.ย. 61) จำนวน 12.61 ล้านไร่ คาดการณ์ผลผลิต 7.86 ล้านตันข้าวเปลือก (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2561) ทั้งนี้ การตลาดข้าว ในปี 2560 ไทยสามารถส่งออกข้าวได้ปริมาณ 11.63 ล้านตัน โดยสมาคมผู้ส่งออกข้าวไทยได้คาดการณ์ว่าในปี 2562 เป้าหมายการส่งออกข้าวของไทยจะอยู่ที่ 11 ล้านตัน (ประชาชาติธุรกิจ, 2561) จะเห็นได้ว่าประเทศไทยสามารถผลิตข้าวได้ประมาณ 30.51 ล้านตัน ดังนั้นจะเหลือข้าวอีกประมาณ 19.51 ล้านตัน ที่ยังไม่มีตลาดรองรับ แนวทางในการแก้ปัญหาราคาข้าวตกต่ำมีอยู่หลายวิธี เช่น การลดพื้นที่ทำนา หันไปปลูกพืชเศรษฐกิจชนิดอื่น และควบคุมการปลูกข้าวให้พอเพียงสำหรับการบริโภคและการส่งออก เป็นต้น อีกแนวทางหนึ่งก็คือ การนำมาใช้ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์

ข้าวเปลือกงอก (germinated rice) เป็นข้าวเปลือกที่ผ่านกระบวนการทำให้งอกก่อนหว่านเมล็ดข้าวปลูกในนาข้าว ตามปกติในข้าวเปลือกจะมีสารอาหารเช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน กรดไฟติก วิตามินซี วิตามินอี ฯลฯ เมื่อน้ำแทรกเข้าไปในเมล็ดข้าวเปลือก จะทำให้เกิดสภาวะเจริญเติบโตมีการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี โดยเอนไซม์ภายในเมล็ดข้าวเกิดการทำงานเมื่อเมล็ดข้าวเริ่มงอก (malting) สารอาหารในเมล็ดข้าวจะถูกย่อยสลายไปตามกระบวนการทางชีวเคมีจนเกิดเป็นสารประเภทคาร์โบไฮเดรตที่มีโมเลกุลเล็กลง (oligosaccharide) และ น้ำตาลรีดิวซ์ (reducing sugar) โปรตีนภายในเมล็ดข้าวสะสมสารเคมีสำคัญต่าง ๆ เช่น แกมม่าออราซินอล (gamma-orazynol) โทโคฟีรอล (tocopherol) โทโคไตรอีนอล (tocotrienol) และแกมมาอะมิโนบิวทิริกแอซิด (gamma-aminobutyric acid) (จุไรทิพย์, 2549) การศึกษาในครั้งนีมี้วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงการนำเปลือกงอกเป็นส่วนประกอบในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของเป็ดไข่บางปะกง

**บทวิเคราะห์ / แนวคิด / ขอเสนอ (แผนงาน / โครงการ ) ที่ผู้ประเมินจะพัฒนางาน**

เป็ดไข่บางปะกง (Bangpakong Duck) ชื่อสามัญ เป็ดบางปะกง ชื่อวิทยาศาสตร์ Anas platyrhynchos ได้รับการพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์จากเป็ดพันธุ์กากีแคมเบลโดยกรมปศุสัตว์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2503 เลี้ยงและขยายพันธุ์ที่สถานีวิจัยทดสอบพันธุ์สัตว์บางปะกง อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งปัจจุบันได้ย้ายฐานการ วิจัยและผลิตลูกเป็ดไปที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาสัตว์ปีก จังหวัดปราจีนบุรี ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์นครสวรรค์ จันทบุรี และสุราษฎร์ธานี

ลักษณะทางเศรษฐกิจ

อายุเมื่อให้ไข่ฟองแรก เฉลี่ย 144 วัน น้ำหนักตัวเมื่อให้ไข่ฟองแรก เฉลี่ย 1,300 กรัม น้ำหนักไข่เฉลี่ย 65 กรัม น้ำหนักไข่ฟองแรกเฉลี่ย 55 กรัม ผลผลิตไข่เฉลี่ยปีละ 287 ฟอง/ตัว น้ำหนักเมื่อโตเต็มที่เฉลี่ย เพศผู้ 1,500 กรัม เพศเมีย 1,300 กรัม ลักษณะประจำพันธุ์ เพศผู้ ขนตามลำตัวสีกากีเข้ม หัว ปลายปีก ปลายหาง สีเขียวแก่ ขนปลายหางงอนขึ้นข้างน 2-3 เส้น ปากสีดำแกมน้ำเงิน ขา-เท้า สีส้มอมดำ เพศเมีย ขนตามลำตัวสีกากีอ่อนตลอดลำตัว ปากสีดำแกมน้ำเงิน ขา-เท้า สีส้มอมดำ

วิธีการทดลอง

1. การเตรียมข้าวเปลือกงอก

การเตรียมข้าวเปลือกงอกที่จะใช้ในการทดลอง โดยการนำข้าวเปลือกมาแช่น้ำ 12 ชั่วโมง จากนั้นนำข้าวเปลือกที่แช่น้ำมาบ่มในภาชนะที่มีอากาศถ่ายเท ได้ เช่น บ่มในกระสอบ รดน้ำ เช้า – เย็น บ่มไว้เป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นจึงนำไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 48 ชั่วโมง นำตัวอย่างไปบด และเก็บไว้ใช้เป็นวัตถุดิบในการผสมอาหารเป็ด ทั้งสองชนิดส่งวิเคราะห์ส่วนประกอบทาง สุ่มเก็บตัวอย่างข้าวเปลือกงอกเพื่อนำมาวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีด้วยวิธี Proximate analysis เพื่อหาวัตถุแห้ง (dry matter; DM) โปรตีน (crude protein; CP) ไขมัน (ether extract; EE) เยื่อใยหยาบ (crude fiber; CF) และเถ้า (ash) ตามที่อ้างอิงโดย AOAC (2005) และค่าพลังงานรวม **(**Gross energy; GE) ด้วยเครื่อง Ballistic bomb calorimeter ตามที่อ้างอิงไว้โดย บุญล้อม (2541)

1. การศึกษาสมรรถภาพการผลิตของเป็ดไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารที่ใช้ข้าวเปลือกงอกเป็นส่วนประกอบ ใช้เป็ดไข่บางปะกง อายุ 19 สัปดาห์ น้ำหนักตัว ตั้งแต่ 1,850 กรัม ขึ้นไป จำนวน 360 ตัว วางแผนการทดลองแบบบสุ่มสมบูรณ์ (completeblock randomized design, CRD) แบ่งเป็ดออกเป็น 4 กลุ่ม (treatment) กลุ่มละ 3 ซ้ำๆละ 30 ตัว อาหารที่ใช้เป็นอาหารผสมเองที่มีข้าวเปลือกงอกเป็นส่วนประกอบในสูตรอาหาร 4 ระดับ คือ 0% (กลุ่มควบคุม) 10, 20 และ 30% ให้เป็ดกินอาหารและน้ำอย่างเต็มที่ ให้แสงสว่างวันละ 16 ชั่วโมง ทำการทดลองเป็นเวลา 120วัน เป็ดทดลองทั้งหมดเลี้ยงในโรงเรือนแบบเปิด แต่ละซ้ำขังในคอกขนาด 12 ตร.ม. (3×4 ม.) และส่วนภายนอกโรงเรือนทำเป็นลานปล่อยมีขนาด 6 ตร.ม. เท่ากัน

 อาหารผสมสำหรับใช้ในการทดลองครั้งนี้ ทุกกลุ่มมีระดับโปรตีนในอาหารเท่ากัน คือ โปรตีน 18% และพลังงาน 2.2 kcal/g

3. การบันทึกข้อมูล ประกอบด้วย

 3.1. บันทึกปริมาณอาหารก่อนให้และปริมาณอาหารคงเหลือของแต่ละซ้ำเมื่อสิ้นสุดในแต่ละสัปดาห์ จากนั้นนำมาคำนวณหาปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยของเป็ดในแต่ละวัน

3.2. บันทึกผลผลิตไข่ที่ได้จากเป็ดในแต่ละซ้ำทุกวัน

3.3. บันทึกน้ำหนักไข่เฉลี่ยในแต่ละซ้ำโดยนำไข่ทั้งหมดที่ได้ของแต่ละซ้ำมาชั่งน้ำหนักรวม แล้วหาค่าน้ำหนักไข่เฉลี่ยทุกวัน

3.4. บันทึกจำนวนเป็ดตายทุกครั้งเมื่อมีเป็ดตายหรือเมื่อมีอาการผิดปกติ

3.5. นำข้อมูลที่บันทึกได้ มาคำนวณหาค่าต่างๆได้แก่ ปริมาณอาหารที่กิน อัตราการเปลี่ยนอาหารต่อการผลิตไข่ (FCR) ผลผลิตไข่ (hen-day egg production) น้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง ต้นทุนค่าอาหารที่ใช้ผลิตไข่ 1 โหล และ 1 กก.

ปริมาณอาหารที่กิน (ก./วัน) = ปริมาณอาหารที่กิน (ก.)

จำนวนวัน (วัน) × จำนวนเป็ด (ตัว)

อัตราการเปลี่ยนอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กก.(กก.) = ปริมาณอาหารที่กิน (กก.)

น้ำหนักไข่ (กก.)

อัตราการเปลี่ยนอาหารต่อการผลิตไข่ 1 โหล.(กก.) = ปริมาณอาหารที่กิน (กก.) × 12

จำนวนไข่ (ฟอง)

ผลผลิตไข่ (%) = จำนวนไข่ในช่วงทดลอง (ฟอง) × 100

 จำนวนเป็ด (ตัว) × จำนวนวัน

น้ำหนักไข่เฉลี่ย (ก.) = น้ำหนักไข่ทั้งหมด (ก.)

 จำนวนไข่ที่นำมาชั่ง (ฟอง)

ต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 โหล. = ราคาอาหาร × ปริมาณการใช้อาหารต่อการผลิตไข่ 1 โหล

ต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กก. = ราคาอาหาร × ปริมาณการใช้อาหารต่อการผลิตไข่ 1 กก.

4. การวิเคราะห์ทางสถิติ

ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design)และหาลำดับความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มด้วยวิธี Duncan’s New Multiple Range Test ตามที่บ่งไว้โดยกัลยา (2553) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Window

**ผลที่คาดว่าจะไดรับ**

* สามารถลดต้นทุนค่าอาหารเป็ดไข่
* สมรรถภาพการให้ผลผลิตไข่ของเป็ดไข่บางปะกง
* สามารถช่วยแก้ไขปัญหาราคาผลผลิตข้าวเปลือก
* เพิ่มมูลค่าของการนำข้าวเปลือกงอกไปใช้ประโยชน์ในการเลี้ยงเป็ดไข่

**ตัวชี้วัดความสำเร็จ**

* ได้สูตรอาหารสำหรับเลี้ยงเป็ดไข่ ที่มีข้าวเปลือกงอกเป็นส่วนประกอบในอาหาร ในระดับที่เหมาะสม
* เป็ดไข่สามารถให้ผลผลิตไข่ในระดับเกณฑ์มาตรฐานและไข่ที่มีคุณภาพดี

ลงชื่อ………………..……………………….

 (นายพิเชษฐ์ จันทร์เป็ง)

 ผู้เสนอแนวคิด

 …..…../……..……./…..…..

**การพิจารณาประเมินข้าราชการเพื่อคัดเลือกให้ส่งผลงานทางวิชาการ**

ชื่อ นายพิเชษฐ์ จันทร์เป็ง

ตำแหน่ง นักวิชาการสัตวบาล ปฏิบัติการ ตำแหน่งเลขที่ 3220

ขอประเมินเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักวิชาการสัตวบาล ชำนาญการ ตำแหน่งเลขที่ 3220

ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์พิจิตร 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………………………………………………