

## 1. บทนำและวัตถุประสงค์

ปัญหาหลักประการหนึ่ง ที่จำกัดผลผลิตทางการเกษตร ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือสืบเนื่องมาจากดิน เนื่องจากดินที่ใช้เพื่อการเกษตร ทั้งในที่ดอนที่ใช้ปลูกพืชไร่และดินนาในพื้นที่ลุ่ม ส่วนใหญ่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีกำเนิดมาจากหินทราย (sandstone) จึงเป็นดินที่มีเนื้อดินหยาบและมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

การปรับปรุงบำรุงดินโดยใช้ปุ๋ยพืชสดได้รับความสนใจในการศึกษาและวิจัยอย่างกว้างขวางและจริงจังในช่วง 2 - 3 ทศวรรษที่ผ่านมา (MacRae และ Mehuys, 1985) โดยพืชที่นำมาวิจัยมีหลายชนิด การใช้จะแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ปลูก ฤดูกาล เขตของอากาศ และชนิดของพืชตาม (อมรศักดิ์, 2526 และ ประชา, 2535) ปัจจัยดังกล่าวจึงเป็นข้อจำกัดที่สำคัญ ในการใช้พืชตระกูลถั่วเป็นปุ๋ยพืชสด ทำให้มีเกษตรกรน้อยรายที่สามารถนำเอาเทคโนโลยีของการใช้ปุ๋ยพืชสดไปใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ (พรหมทิพาและแสวง, 2533) ดังนั้นจึงสามารถสรุปปัญหาและอุปสรรคในการใช้ปุ๋ยพืชสดได้หลายประการ เช่น ขาดข้อมูลความเหมาะสมในชนิดของพืชต่อระบบสภาพนิเวศน์ต่าง ๆ ความจำเป็นของการใช้ปุ๋ยพืชสดในแต่ละระดับความสมบูรณ์ของดิน ปุ๋ยพืชสดบางชนิดมีความยุ่งยากในการดูแลรักษา ความไม่เหมาะสมต่อสภาพดินฟ้าอากาศในพื้นที่เขตอาศัยน้ำฝน ปัญหาด้านเมล็ดพันธุ์ในการผลิตการเก็บรักษาทำให้เพิ่มภาระให้เกษตรกร ประกอบกับเกษตรกรไม่เข้าใจถึงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของปุ๋ยพืชสด (ศูนย์ศึกษาค้นคว้าฯ, 2536) จากปัญหาและอุปสรรคดังกล่าว จักรกฤษณ์และเทพฤทธิ์ (2530) จึงได้เริ่มศึกษาถึงความเป็นไปได้ของการใช้วัชพืชทั่วไปและวัชพืชตระกูลถั่วหลายชนิดที่พบโดยทั่วไปในระบบนิเวศน์ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่มีคุณลักษณะที่ดีหลายประการ เช่น ทนทานสภาพแห้งแล้ง เจริญเติบโตได้ดีทุกสภาพนิเวศน์มีปริมาณมวลชีวภาพสูง มีโรคและแมลงรบกวนน้อยและมีผลผลิตเมล็ดสูงจากข้อมูลเบื้องต้นพบว่าการปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยพืชสดจากโสนขน (*Aeschynomene americana*) เพิ่มผลผลิตข้าว ต่อมาสุรศักดิ์และคณะ (2536) ได้นำเอาวัชพืชตระกูลถั่วหลายชนิดมาใช้เป็นปุ๋ยพืชสดเปรียบเทียบกับโสนอัฟริกัน *Sesbania rostrata* ในสภาพดินไร่และดินนา พบว่าหึ่งเหย (*Crotalaria strata*) มีความเหมาะสมในการใช้เป็นปุ๋ยพืชสดในสภาพดินไร่และโสนขนสามารถเพิ่มการเจริญเติบโตของ

ข้าวไม่แตกต่างกับการใช้โสนอัฟริกัน ดังนั้น จักรกฤษณ์ และคณะ (2537) จึงได้ศึกษาการใช้ปุ๋ยพืชสดจากโสนขนในดินซุรร้อยเอ็ด พบว่า การใช้ในอัตรา 2500 กก. / ไร่ส่งผลทำให้ข้าวเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงที่สุด

โสนขน (*Aeschynomene americana*) เป็นพืชจัดอยู่ใน Family Leguminosae, Genus *Aeschynomene* ชื่อภาษาอังกฤษ jointvetch ชื่อภาษาไทยโสนขน (Sano - Khon) เป็นวัชพืชตระกูลถั่วที่พบโดยทั่วไปในเขตภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยโสนขนเจริญได้ดีทั้งสภาพที่ดอน ในสภาพน้ำขัง สภาพที่ลุ่มที่ปลูกข้าว และในทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ มีลักษณะของลำต้นตั้งตรง มีขน ขนาดไม่ใหญ่นัก ถ้าปลูกในที่ดอน แต่มีขนาดที่ใหญ่และสูงมากกว่า 2 เมตร ถ้าปลูกในดินน่าน้ำขัง มีทรงพุ่มสูงโปร่งสีแดงอมม่วง เพราะลำต้น ใบ และดอกบางส่วนมีสีเขียว บางส่วนมีสีแดงอมม่วง ใบเป็นใบขนิครวมติดอยู่กับลำต้นเป็นระยะถี่ ๆ ช่วงหนึ่งห่างกันไม่เกิน 5 เซนติเมตร ช่อใบมีความยาวประมาณ 2 - 5 เซนติเมตร ใบเดี่ยวแต่ละใบมีขนาดเพียง 5 มิลลิเมตร มีลักษณะของใบและสีคล้ายไมยราพแต่ลักษณะทรงต้นคล้ายต้นโสน ใบเมื่อถูกสัมผัสจะยุบเหมือนไมยราพ ดอกมีลักษณะคล้ายดอกแคหรือดอกโสนกินดอก (*Sesbania roxburghii*, Merr.) สีแดงอมม่วง แต่มีขนาดเล็กมาก ยาวประมาณ 5 - 6 มิลลิเมตร จะออกดอกประมาณเดือนตุลาคม ติดฝักแก่ประมาณเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับความชื้นของดิน ซึ่งฝักมีลักษณะคล้ายฝักมะขามเทศ แต่มีขนาดเล็ก มีความยาวประมาณ 2 - 3 เซนติเมตร ฝักเมื่อแก่เมล็ดจะไม่ติดออก และฝักจะมีขนทำให้หนอนแมลงไม่สามารถเข้าไปทำลายเมล็ดได้ ซึ่งโสนขนเป็นพืชในสกุลเดียวกันกับ *A.aspera*, Linn. ชื่อภาษาไทย โสนคางคก หรือ โสนหางไก่ใหญ่ และ *A.indica*, Linn. ชื่อภาษาไทยโสนหางไก่เล็ก (อำพล, 2519 และ Noda และคณะ, 1984)

ประเด็นที่เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปก็คือ ดินภาคอีสานนอกจากจะมีปริมาณธาตุไนโตรเจน (N) ต่ำแล้ว ปริมาณธาตุฟอสฟอรัส (P) ที่เป็นธาตุอาหารหลักของพืชอีกชนิดก็มีอยู่ในปริมาณต่ำมากเช่นเดียวกัน และผลการทดลองพบว่า การใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสมีผลทำให้การเจริญเติบโตของโสนอัฟริกันที่ปลูกในดินภาคอีสานเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (Patcharapreecha, P. et al, 1991) นอกจากนี้ แม้ว่าโสนขนจะติดปมรากง่าย เจริญเติบโตได้ดีในสภาพธรรมชาติ ประเด็นดังกล่าวนี้ก็น่าจะได้รับการ

พิสูจน์อย่างเป็นวิทยาศาสตร์ด้วยเหตุผลข้างต้น โครงการนี้จึงถูกกำหนดขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ศึกษาผลกระทบของการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสต่อการเจริญเติบโตของโสนขน
2. ศึกษาความจำเป็นของการใช้เชื้อไรโซเบียมต่อการปลูกโสนขน

## 2. วิธีการทดลอง

การดำเนินงานของโครงการประกอบด้วยวิธีการทดลอง 2 โครงการย่อย ได้แก่  
**การทดลองย่อยที่ 1 การศึกษาผลกระทบของการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสต่อการเจริญเติบโตของโสนขน**  
**การทดลองย่อยที่ 2 การศึกษาการตอบสนองของโสนขนต่อการใส่เชื้อไรโซเบียม**  
 รายละเอียดวิธีการทดลองของแต่ละการทดลองย่อยมีดังนี้

**การทดลองย่อยที่ 1 การศึกษาผลกระทบของการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสต่อการเจริญเติบโตของโสนขน**

**ลักษณะการทดลอง** เป็นการทดลองระดับเรือนทดลอง

**ชนิดของดิน** ใช้ดินนาชุดร้อยเอ็ด (Roi - et series)

### **แผนการทดลองและตำรับทดลอง**

นำดินตัวอย่างที่เก็บมาผึ่งแห้งในร่ม จากนั้นจึงร่อนดินเพื่อแยกเศษพืชออก แล้วซั่งเพื่อบรรจุลงกระถาง ๆ ละ 5 กิโลกรัม ปลูกโสนขนโดยใช้เมล็ดที่ผ่านการจุ่มในน้ำร้อน 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที เพื่อทำลายการพักตัว เมื่อต้นกล้าตั้งตัวได้แล้วจึงถอนแยกเหลือไว้ 6 ต้น/กระถาง ที่อายุ 14 วัน หลังปลูก จากนั้นจึงใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสในรูป Double superphosphate ตามตำรับทดลอง ซึ่งจัดเป็น 4 ซ้ำ ใช้แผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design)

ตำรับทดลอง ประกอบด้วย 3 Treatments ได้แก่

1. ไม่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส
2. ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส อัตรา 7.2 kgP/ไร่
3. ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส อัตรา 15 kgP/ไร่

**การเก็บข้อมูล** ปลูกพืชโดยรักษาระดับความชื้นของดินไว้ในระดับใกล้เคียงกับ Field Capacity (FC) ตลอดช่วงการทดลอง จากนั้นจึงทำการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่ น้ำหนักสดรวม น้ำหนักแห้งต้น น้ำหนักแห้งราก และน้ำหนักแห้งรวม ที่อายุ 30 วัน 60 วัน และ 90 วัน หลังปลูก

## **การทดลองย่อยที่ 2 การศึกษาการตอบสนองของโสมนต่อการให้เชื้อไรโซเบียม สถานที่ทดลอง**

ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาของดิน ห้องเลี้ยงพืช (growth room) และเรือนทดลองภายในหมวดดินและปุ๋ย ภาควิชาปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

### **วิธีการทดลอง**

การศึกษาส่วนนี้แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย 2 การทดลอง ดังต่อไปนี้

**การแยกเชื้อไรโซเบียมบริสุทธิ์ (Pure culture isolation) จากปมรากโสมน**

สุ่มเก็บตัวอย่างปมโสมน ที่ขึ้นในสภาพธรรมชาติในเขตจังหวัดขอนแก่น โดยเก็บจากสภาพพื้นที่ดอน 5 จุด และสภาพพื้นที่ลุ่ม 5 จุด นำรากโสมนที่มีปมติดอยู่ มาล้างเอาดินออก แล้วคัดเลือกเอาปมที่สมบูรณ์จำนวน 25 ปมจากแต่ละสภาพพื้นที่ มาใส่ขวดที่มีฝาปิดทำการล้างปมด้วยน้ำอีกครั้งหนึ่งรอบแล้วกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนภายนอกปม (surface sterilization) โดยแช่ปมในแอลกอฮอล์ 95 % นาน 30 วินาที จากนั้นแช่ปมใน chlorox 10 % นาน 90 วินาที ล้างด้วยน้ำปลอดเชื้อ (sterile water) อีก 6 ครั้ง นำปมใส่ลงในหลอดทดลองที่ใส่น้ำปลอดเชื้อประมาณ 0.5 มิลลิลิตร หลอดละ 1 ปม บดปมจนละเอียดภายในหลอดแล้วใช้ loop ตะเชื้อไป streak บนอาหารเลี้ยงเชื้อ (Yeast Mannitol Agar; YMA เพาะเลี้ยงเชื้อไว้ 10 วัน ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส นาน 5 - 10 วัน เชื้อจากปมหนึ่งปมถือว่าเป็นเชื้อหนึ่งสายพันธุ์

### **การทดลองเพื่อพิสูจน์เชื้อ (Authentication)**

ทุกสายพันธุ์เชื้อ (25 สายพันธุ์จากปมรากโสมนที่ขึ้นอยู่ในพื้นที่ดอนและ 25 สายพันธุ์จากพื้นที่ลุ่ม) ถูกนำไปเพาะเลี้ยงเดี่ยวในอาหารเหลว yeast mannitol broth ในหลอดทดลองที่ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน ก่อนถูกนำมาทดสอบเพื่อพิสูจน์ว่าเป็นเชื้อไรโซเบียมซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

- เพาะกล้าปลอดเชื้อ (sterile seedlings) ของโสนขนใน sterile petri plates บนวุ้น (Water agar) จนมีความยาวรากประมาณ 1.0 - 1.5 ซม.
- ย้ายกล้าโสนขนปลอดเชื้อลงปลูกในอาหารวุ้นที่ปราศจากไนโตรเจน (N-Free medium) สูตรของ C.S.I.R.O. Cunningham lab Brisbane, Australia ในหลอดทดลอง ขนาด 25 มม. x 200 มม. หลอดละ 1 ต้น โดยวิธีการเพาะเลี้ยงพืชแบบ enclosed plant tubes (Vincent, 1970) เพาะเลี้ยงโสนขนไว้ในห้องเลี้ยงพืช (growth room) ที่ 25 องศาเซลเซียส ปรับช่วงแสงให้สว่างเป็นเวลา 12 ชั่วโมง และให้มืด 12 ชั่วโมง สลับกันในแต่ละวัน
- ใส່สายพันธุ์เชื้อที่เพาะเลี้ยงไว้ในอาหารเหลวทั้ง 50 สายพันธุ์ เมื่อเพาะเลี้ยงโสนขนไว้เป็นเวลา 7 วัน โดยใช้อัตรา 2 ml/หลอด และทำการทดสอบ 3 ซ้ำ ต่อสายพันธุ์เชื้อ
- เพาะเลี้ยงโสนขนต่อไปอีกจนมีอายุได้ 50 วัน จึงทำการตรวจสอบการติดปนรากของพืช
- ผลการทดสอบปรากฏว่าเชื้อจากปนรากโสนขนที่ขึ้นอยู่ในพื้นที่ดอน 14 สายพันธุ์ และเชื้อจากปนรากโสนขนที่ขึ้นอยู่ในพื้นที่ลุ่ม 13 สายพันธุ์ เป็นเชื้อไรโซเบียม
- เชื้อทั้ง 27 สายพันธุ์นี้ถูกนำไปศึกษา เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนจากอากาศในการทดลองที่ 2.1

## การทดลองที่ 2.1 การศึกษาเพื่อทดสอบประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนจากอากาศของเชื้อไรโซเบียมที่สร้างปนรากโสนขน

### แผนการทดลอง

ใช้แผนการทดลองแบบ CRD (completely randomized design) มีจำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วยคำรับทดลอง 29 ทรีทเมนต์ (treatment) คือ

- |         |   |  |
|---------|---|--|
| T1-T14  | = | ใส່สายพันธุ์เชื้อไรโซเบียมจากปนโสนขนในสภาพพื้นที่ดอน<br>รหัส UL-1 ถึง UL-14  |
| T15-T27 | = | ใส່สายพันธุ์เชื้อไรโซเบียมจากปนโสนขนในสภาพพื้นที่ลุ่ม<br>รหัส LL-1 ถึง UL-13 |
| T28     | = | ไม่ใส່เชื้อไรโซเบียม ไม่ใส่นิโตรเจน  |

T29 = ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียม ใส่ไนโตรเจน (350 ppm N โดยใช้ KNO<sub>3</sub> 1.8 ml/ชุดปลูก)

ใส่เชื้อไรโซเบียมที่เลี้ยงใน Yeast Mannitol Broth ที่ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน จนมีความหนาแน่นของเซลล์  $10^8$ - $10^9$  cell/ml จำนวน 1 มิลลิลิตร ต่อหนึ่งชุดปลูก

### วิธีการทดลอง

#### การเตรียมเชื้อไรโซเบียม

นำเชื้อบริสุทธิ์ ที่ผ่านการพิสูจน์แล้วว่าเป็นเชื้อไรโซเบียมทั้ง 27 สายพันธุ์ (14 สายพันธุ์ จากโสนขนในพื้นที่ดอน และ 13 สายพันธุ์ จากโสนขนในพื้นที่ลุ่ม) มาเลี้ยงในอาหารเหลว (Yeast Mannitol Broth) ปริมาตร 5 มิลลิลิตร บรรจุในหลอดทดลองขนาด 15 x 150 มิลลิลิตร โดยใช้ loop ที่ปลอดเชื้อ ถ่ายเชื้อจาก slant สู่อาหารเหลวในระหว่างการเลี้ยงเชื้อ 10 วัน ที่ 30 องศาเซลเซียส ทำการเตรียมกล้าโสนขน

#### การเตรียมกล้าโสนขน

นำเมล็ดโสนขน ที่ผ่านการทำลายการพักตัวของเมล็ดด้วยน้ำร้อน 60 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที มาทำให้ปราศจากเชื้อจุลินทรีย์อื่น ๆ โดยใช้วิธีการเช่นเดียวกับการแยกเชื้อจากปมรากแต่ลดการล้างด้วย Chlorox 10 % เหลือ 30 วินาที แล้วเพาะเมล็ดใน petri plates ที่เทวุ้น 1 % ไร่บ้าง ๆ เพาะเมล็ดไว้ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 วัน จนปรากฏรากยาวประมาณ 1.0-1.5 เซนติเมตร

#### การปลูกและการใส่เชื้อไรโซเบียม

นำกล้าของโสนขนลงปลูกในหลอด agar slant โดยวิธี enclosed plant tubes (Vincent, 1970) (ภาพที่ 1) ที่มีอาหารเลี้ยงพืช (N-free plant nutrient agar) หลอดละ 1 ต้น โดยใช้เข็มเจาะแผ่นอลูมิเนียม (Alumimun foil) ที่ปิดหลอดอาหาร แล้วหยอดกล้าของโสนขนลงบริเวณรูที่เจาะไว้จากนั้นใช้แผ่นอลูมิเนียมอีกแผ่นหนึ่งปิดหลอดอาหารอีกชั้นเพื่อป้องกันการระปนของเชื้ออื่นผ่านรูที่เจาะ นำหลอดอาหารที่ปลูกแล้วเข้าห้องเลี้ยงพืช (growth room) ที่มีระบบควบคุมแสงและอุณหภูมิอัตโนมัติโดยให้แสงสว่าง 12 ชั่วโมงต่อวัน และอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เมื่อดันโสนขนอายุได้ 7 วัน จึงทำการใส่เชื้อไรโซเบียมที่เลี้ยงไว้ตามทรีทเมนต์โดย sterile pipette ผ่านรูที่เจาะไว้ในอัตรา

1 มิลลิลิตร ต่อ 1 ชุดปลูก และใส่ปุ๋ยในโตรเจนในตำรับทดลองไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมแต่ใส่ในโตรเจนในวันเดียวกัน

### การเก็บข้อมูล

เมื่อโสนขนอายุได้ 60 วัน จึงทำการเก็บข้อมูลความสูงจำนวนปม น้ำหนักแห้งของต้นและราก คัดเลือกสายพันธุ์เชื้อที่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนจากอากาศสูงที่สุด จากปมรากโสนขนในพื้นที่คอน และพื้นที่ลุ่ม อย่างละ 1 สายพันธุ์ เพื่อใช้ในการทดลองที่ 2.2

### การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) ของข้อมูลตามแผนการทดลองแบบ CRD และเปรียบเทียบความแตกต่างของตำรับทดลอง (treatment) โดยใช้โปรแกรม MSTAT

### การทดลองที่ 2.2 การศึกษาความจำเป็นของการใช้เชื้อไรโซเบียมต่อการเจริญเติบโตของโสนขน

#### แผนการทดลอง

ใช้แผนการทดลองแบบ CRD (Completely randomized design) มีจำนวน 4 ซ้ำ ตำรับทดลองประกอบด้วย

1. ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนจากอากาศสูงที่สุดจากสภาพพื้นที่คอน 1 สายพันธุ์
2. ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนจากอากาศสูงที่สุดจากสภาพพื้นที่ลุ่ม 1 สายพันธุ์
3. ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมแต่ใส่ปุ๋ยในโตรเจน (ใส่ปุ๋ย Urea ในอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่)
4. ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมและไม่ใส่ปุ๋ยในโตรเจน

โดยได้ทำการศึกษาในดินสองชนิดคือ ดินจากสภาพพื้นที่คอนชุดดินยโสธร และดินจากสภาพพื้นที่นาลุ่มชุดดินร้อยเอ็ด

### วิธีการทดลอง

ทำการศึกษาในกระถางภายใต้เรือนทดลอง นำดินทั้งสองสภาพพื้นที่มาตากแห้ง (air dried) ร้อนผ่านตะแกรงขนาด 1 ตารางเซนติเมตร แล้วซั่งใส่ในกระถางที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร ที่รองก้นด้วยถุงพลาสติก กระถางละ 8 กิโลกรัม โดยทุกคำรับทดลองจะใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสรองพื้นในอัตรา 7.2 กิโลกรัม P ต่อไร่ นำเมล็ดโสนขนที่ผ่านการทำลายการพักตัวของเมล็ดที่น้ำร้อน อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที หว่านให้ทั่วในกระถาง และให้น้ำแก่พืชที่ระดับ Field Capacity ทุกวัน เมื่อโสนขนอายุได้ 14 วัน ทำการถอนแยกให้เหลือ 25 ต้นต่อกระถาง

### การเตรียมเชื้อไรโซเบียม

คัดเลือกสายพันธุ์ไรโซเบียมที่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนจากอากาศ สูงที่สุดจากโสนขนในสภาพพื้นที่ดอน 1 strain และ โสนขนในสภาพพื้นที่ลุ่ม 1 strain ที่ได้จากการทดลองที่ 5.1 จากการนำไปเพาะเลี้ยงในอาหารเหลว Yeast Mannitol Broth (YMB) เป็นเวลา 10 วัน ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส จนมีความหนาแน่นเชื้อ ประมาณ  $10^8$ - $10^9$  cell/ml

### การใส่เชื้อไรโซเบียม (Inoculation)

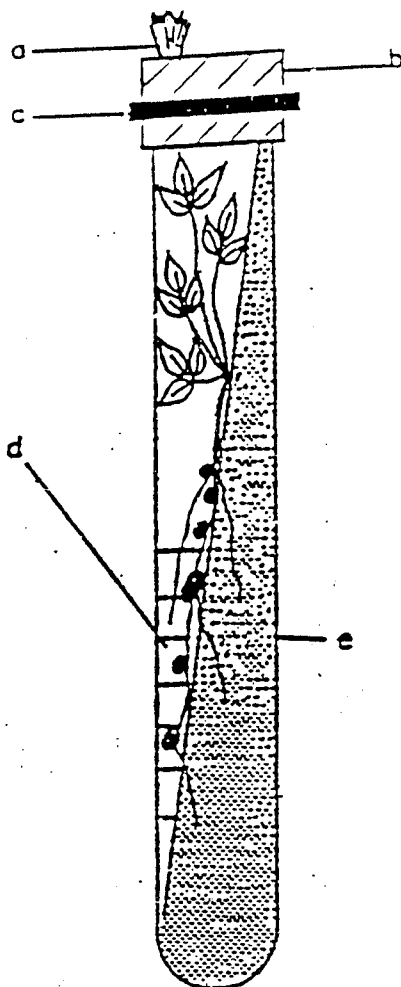
ใส่เชื้อไรโซเบียมที่เลี้ยงไว้แก่โสนขนตามคำรับทดลอง จำนวน 30 มิลลิลิตรต่อกระถาง เมื่อโสนขนมีอายุได้ 14 วัน ภายหลังจากที่ได้ถอนแยกจนเหลือ 25 ต้นต่อกระถางแล้ว และใส่ปุ๋ยในโตรเจนตามคำรับทดลองที่กำหนดขึ้น ในช่วง 7 วันแรกของการใส่เชื้อไรโซเบียม จะให้น้ำแก่พืชที่ระดับ field capacity หลังจากนั้นจึงให้น้ำแก่พืชแบบท่วมขังจนสิ้นสุดการทดลอง

### การเก็บข้อมูล

เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของโสนขนในช่วงอายุต่าง ๆ คือ อายุ 30, 45 และ 70 วัน บันทึกข้อมูลจำนวนปม ความสูง และน้ำหนักสด - แห้งของต้นและราก

### การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) ของข้อมูลตามแผนการทดลองแบบ CRD และเปรียบเทียบความแตกต่างของตำรับทดลอง (treatment) โดยใช้โปรแกรม MSTAT



ภาพที่ 1 การเพาะเลี้ยงพืชโคชวารี enclosed plant tubes

a = บริเวณใส่เชื้อไรโซเบียม

b = aluminium foil

c = ขากรั้ว

d = เชื้อไรโซเบียมในอาหารเหลว

e = Seedling agar

### 3. ผลการทดลอง

#### การทดลองย่อยที่ 1 การศึกษาผลกระทบของการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสต่อการเจริญเติบโตของโสนขน

##### การเจริญเติบโตและมวลชีวภาพที่อายุ 30 วัน

การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส มีผลทำให้ทั้งการคิดปมรากและการเจริญเติบโตของโสนขนดีกว่าพืชที่ปลูกโดยไม่ใส่ปุ๋ยอย่างชัดเจน ยกเว้นน้ำหนักแห้งราก(ตารางที่ 1.1)

##### การเจริญเติบโตและมวลชีวภาพที่อายุ 60 และ 90 วัน

พืชมีการเจริญเติบโตและมวลชีวภาพเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและพืชที่ปลูกโดยใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ อัตรา 15 กก.P/ไร่ มีน้ำหนักสดรวมและน้ำหนักแห้งรวมสูงกว่าตำรับทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1.2 และ 1.3)

#### ตารางที่ 1.1 มวลชีวภาพ(กรัม/ 2 ต้น) และจำนวนปมของโสนขนอายุ 30 วัน ที่ปลูกโดยไม่ใส่และใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส

อายุเก็บเกี่ยว(วัน)	อัตราปุ๋ย (กก.P/ไร่)	จำนวนปม	น้ำหนักสดรวม	น้ำหนักแห้งต้น	น้ำหนักแห้งราก	น้ำหนักแห้งรวม
30	0	212a**	1.80a	0.62a	0.17	0.80a
	7.2	348b	3.42a	1.05a	0.27	1.32a
	15	376b	5.95b	1.95b	0.37	2.32b

\*\* ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับแตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

**ตารางที่ 1.2** มวลชีวภาพ (กรัม/ 2 ต้น) และจำนวนปมของโสนขนอายุ 60 วัน ที่ปลูก  
โดยไม้ไผ่และใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส

อายุเก็บเกี่ยว(วัน)	อัตราปุ๋ย (กก.ป/ไร่)	จำนวนปม	น้ำหนักสดรวม	น้ำหนักแห้งดิน	น้ำหนักแห้งราก	น้ำหนักแห้งรวม
60	0	158a <sup>**</sup>	1.55a	0.42a	0.25	0.67a
	7.2	286b	2.37a	1.00b	0.37	1.37a
	15	382c	6.70b	3.25c	0.32	3.57c

\*\* ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับแตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

**ตารางที่ 1.3** มวลชีวภาพ (กรัม/ 2 ต้น) และจำนวนปมของโสนขนอายุ 90 วัน ที่ปลูก  
โดยไม้ไผ่และใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส

อายุเก็บเกี่ยว(วัน)	อัตราปุ๋ย (กก.ป/ไร่)	จำนวนปม	น้ำหนักสดรวม	น้ำหนักแห้งดิน	น้ำหนักแห้งราก	น้ำหนักแห้งรวม
90	0	126a <sup>**</sup>	1.72a	0.77a	0.25	1.02a
	7.2	243b	4.05b	1.87b	0.45	2.32a
	15	271b	8.05c	3.82c	0.70	4.52b

\*\* ตัวเลขที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กกำกับแตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

## ผลการทดลองย่อยที่ 2

### การทดลองที่ 2.1 การศึกษาเพื่อทดสอบประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนจากอากาศ ของเชื้อไรโซเบียมที่สร้างปมรากโสนขน

ในการศึกษาเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพสายพันธุ์เชื้อไรโซเบียมจากสภาพพื้นที่  
ดอนและจากสภาพพื้นที่ลุ่มต่อการเจริญเติบโตของโสนขน โดยทำการปลูกโสนขนใน  
อาหารร่วนที่ปราศจากไนโตรเจน (N-free medium) ภายในหลอดทดลองขนาด 25 x 200  
มิลลิลิตร หลอดละ 1 ต้น เมื่อโสนขนอายุได้ 7 วัน ทำการใส่เชื้อไรโซเบียมที่เพาะเลี้ยง

ไว้ในอาหารเหลว (14 วัน ที่ 30 องศาเซลเซียส) จำนวน 27 สายพันธุ์ แบ่งเป็นสายพันธุ์เชื้อจากพื้นที่ดิน 14 สายพันธุ์ และสายพันธุ์เชื้อจากพื้นที่ลุ่ม 13 สายพันธุ์ เปรียบเทียบการเจริญเติบโตกับโสนชนที่ปลูกโดยไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่ไนโตรเจนและไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมแต่ใส่ไนโตรเจนทำการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของโสนชนเมื่ออายุ 60 วัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

### 2.1.1 ความสูง

การเจริญเติบโตในด้านความสูงของโสนชน ที่ได้รับเชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์ต่าง ๆ ทั้งจากสภาพพื้นที่ดอนและสภาพพื้นที่ลุ่ม

การเจริญเติบโตด้านความสูงของโสนชนที่ได้รับสายพันธุ์เชื้อไรโซเบียมทั้งจากสภาพพื้นที่ดอนและพื้นที่ลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2.1.1) ในกรณีโสนชนที่ได้รับสายพันธุ์เชื้อไรโซเบียมจากสภาพพื้นที่ดอน พบว่า สายพันธุ์เชื้อรหัส UL-5 ให้ความสูงมากที่สุด 7.67 เซนติเมตร และสายพันธุ์เชื้อรหัส UL-1 และ UL-4 จะให้ความสูงรองลงมาเท่ากับ 7.50 เซนติเมตรเท่ากัน ซึ่งสายพันธุ์เชื้อทั้ง 3 รหัส ให้ความสูงไม่แตกต่างกันในทางสถิติกับโสนชนที่ไม่ได้รับเชื้อไรโซเบียมแต่ได้รับไนโตรเจนที่มีความสูง 9.17 เซนติเมตร โดยโสนชนที่ได้สายพันธุ์เชื้อรหัส UL-6 จะให้ความสูงต่ำสุด 4.00 เซนติเมตร

สำหรับโสนชนที่ได้รับสายพันธุ์เชื้อไรโซเบียมจากสภาพพื้นที่ลุ่ม พบว่า โสนชนที่ได้รับสายพันธุ์เชื้อรหัส LL-8 มีความสูง 8.27 เซนติเมตร สูงกว่าการได้รับสายพันธุ์เชื้อรหัสอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นสายพันธุ์เชื้อรหัส LL-10 ที่ให้ความสูงรองลงมาที่ 7.17 เซนติเมตร ส่วนสายพันธุ์เชื้อรหัส LL-3 ให้ความสูงเป็นอันดับสามเท่ากับ 6.27 เซนติเมตร ซึ่งโสนชนที่ได้รับสายพันธุ์เชื้อรหัส LL-8 จะมีความสูงไม่แตกต่างกันในทางสถิติกับโสนชนที่ไม่ได้รับเชื้อไรโซเบียมแต่ได้รับไนโตรเจนและสูงกว่าโสนชนที่ไม่ได้รับเชื้อไรโซเบียมและไม่ได้รับไนโตรเจน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีความสูง 3.17 เซนติเมตร ดังแสดงในตารางที่ 2.1.1

### 2.1.2 จำนวนปม

จากการศึกษาพบว่าสายพันธุ์เชื้อไรโซเบียมทั้งจากสภาพพื้นที่ดอนและจากสภาพพื้นที่ลุ่ม มีอิทธิพลต่อการติดปมของโสนชนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2.1.1) โสนชนที่ได้รับสายพันธุ์เชื้อไรโซเบียมจากสภาพพื้นที่ดอนต่าง ๆ นั้น สายพันธุ์

เชื้อรหัท UL-1 และ UL-5 จะให้จำนวนปมต่อต้นสูงสุด 8 ปมต่อต้นเท่ากัน โดยเฉพาะสายพันธุ์เชื้อรหัท UL-5 จะให้จำนวนปมสูงกว่าโสนชนที่ได้รับสายพันธุ์เชื้อในรหัทอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสายพันธุ์เชื้อรหัท UL-14 จะให้จำนวนปมต่ำสุด 2 ปมต่อต้น

ในกรณีโสนชนที่ได้รับสายพันธุ์เชื้อโรโซเปียมจากพื้นที่ลุ่ม พบว่า โสนชนที่ได้รับสายพันธุ์เชื้อรหัท LL-3 และ LL-4 จะให้จำนวนปมสูงสุด 8 ปมต่อต้น และได้รับสายพันธุ์เชื้อรหัท LL-2 และ LL-13 จะให้จำนวนปมต่ำสุด 2 ปมต่อต้น ดังแสดงในตารางที่ 2.1.1

### 2.1.3 น้ำหนักแห้งต้น

จากการศึกษาจะพบว่าสายพันธุ์เชื้อโรโซเปียมทั้งจากสภาพพื้นที่ดอนและสภาพพื้นที่ลุ่มมีอิทธิพลต่อน้ำหนักแห้งของโสนชนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2.1.2) โสนชนที่ได้รับสายพันธุ์เชื้อโรโซเปียมจากพื้นที่ดอน รหัท UL-1 ให้น้ำหนักแห้งต้นสูงสุด 18.80 มิลลิกรัมต่อต้น และสายพันธุ์เชื้อรหัท UL-5 จะให้น้ำหนักแห้งรองลงมาเท่ากับ 15.10 มิลลิกรัมต่อต้น ซึ่งโสนชนที่ได้รับสายพันธุ์เชื้อทั้งสองหมายเลขให้น้ำหนักแห้งต้นไม่แตกต่างกันในทางสถิติกับโสนชนที่ไม่ได้รับเชื้อโรโซเปียมแต่ได้รับไนโตรเจน ซึ่งน้ำหนักแห้งต้นสูงสุดเท่ากับ 21.17 มิลลิกรัมต่อต้น โดยสายพันธุ์เชื้อรหัท UL-14 จะให้น้ำหนักแห้งต้นโสนชนต่ำสุด 4.17 มิลลิกรัมต่อต้น

สำหรับโสนชนที่ได้รับสายพันธุ์เชื้อโรโซเปียมจากสภาพพื้นที่ลุ่มรหัท LL-3 จะให้น้ำหนักแห้งต้นสูงสุด 12.17 มิลลิกรัมต่อต้น และโสนชนที่ได้รับสายพันธุ์เชื้อรหัท LL-4 และ LL-2 ให้น้ำหนักแห้งต้นรองลงมาเท่ากับ 11.40 และ 11.20 มิลลิกรัมต่อต้นตามลำดับ และสายพันธุ์เชื้อรหัท LL-13 จะให้น้ำหนักแห้งต้นต่ำสุด 2.70 มิลลิกรัมต่อต้น

### 2.1.4 น้ำหนักแห้งราก

ผลการศึกษาค้นคว้าได้แสดงในตารางที่ 5.1.2 พบว่า สายพันธุ์เชื้อโรโซเปียมทั้งในสภาพพื้นที่ดอนและสภาพพื้นที่ลุ่ม มีอิทธิพลต่อน้ำหนักแห้งรากของโสนชนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในการศึกษาโดยใช้สายพันธุ์เชื้อโรโซเปียมจากสภาพพื้นที่ดอนนั้น โสนชนที่ได้รับสายพันธุ์เชื้อรหัท UL-4 จะให้น้ำหนักแห้งรากสูงสุด 15.47 มิลลิกรัมต่อต้น ไม่แตกต่างกันในทางสถิติกับน้ำหนักแห้งรากของโสนชนที่ได้รับสายพันธุ์เชื้อรหัท UL-2 UL-5 และโสนชนที่ไม่ได้รับเชื้อโรโซเปียมแต่ได้รับไนโตรเจน ซึ่งมีน้ำหนักเท่า

กับ 11.57, 12.23 และ 13.73 มิลลิกรัมต่อต้น ตามลำดับ โดยโสนขนที่ได้รับสายพันธุ์ เชื้อรหัส UL-14 จะให้น้ำหนักแห้งรากต่ำสุด 3.16 มิลลิกรัมต่อต้น

สำหรับโสนขนที่ได้รับสายพันธุ์เชื้อโรโซเปียมจากสภาพพื้นที่ลุ่ม พบว่า โสนขนที่ได้รับสายพันธุ์เชื้อรหัส LL-3 ให้น้ำหนักแห้งรากสูงสุด 11.90 มิลลิกรัมต่อต้น ไม่แตกต่างกันในทางสถิติกับโสนขนที่ไม่ได้รับเชื้อโรโซเปียมแต่ได้รับในโตรเจน และโสนขนที่ได้รับสายพันธุ์เชื้อรหัส LL-1 และ LL-10 จะให้น้ำหนักแห้งรากรองลงมาที่ 10.30 มิลลิกรัมต่อต้นเท่ากัน โดยโสนขนที่ได้รับสายพันธุ์เชื้อรหัส LL-13 จะให้น้ำหนักแห้งรากต่ำสุด 3.20 มิลลิกรัมต่อต้น ดังแสดงในตารางที่ 2.1.2

### 2.1.5 น้ำหนักแห้งรวมต้นและราก

ในการศึกษามาแสดงผลเช่นเดียวกับปริมาณน้ำหนักแห้งต้นและน้ำหนักแห้งราก โดยโสนขนที่ได้รับสายพันธุ์เชื้อโรโซเปียมจากสภาพพื้นที่ดอนสายพันธุ์เชื้อรหัส UL-1 ให้น้ำหนักแห้งรวมต้นและรากสูงสุด 29.27 มิลลิกรัมต่อต้น ซึ่งไม่แตกต่างกันในทางสถิติกับโสนขนที่ได้รับสายพันธุ์เชื้อรหัส UL-5 และไม่ได้รับเชื้อโรโซเปียมแต่ได้รับในโตรเจนที่ให้น้ำหนักแห้งรวมต้นและรากเท่ากับ 27.33 และ 34.90 มิลลิกรัมต่อต้น ตามลำดับ โดยโสนขนที่ได้รับเชื้อรหัส UL-14 จะให้ปริมาณน้ำหนักแห้งรวมต้นและรากต่ำสุด 7.33 มิลลิกรัมต่อต้น แต่ยังมีปริมาณน้ำหนักมากกว่า ในกรณีโสนขนไม่ได้รับเชื้อโรโซเปียมและไม่ได้รับธาตุในโตรเจน ดังแสดงในตารางที่ 2.1.2

ในทำนองเดียวกัน น้ำหนักแห้งรวมต้นและรากของโสนขนที่ได้รับเชื้อสายพันธุ์เชื้อโรโซเปียมจากสภาพพื้นที่ลุ่มจะแสดงผลเช่นเดียวกันกับปริมาณน้ำหนักแห้งต้นและน้ำหนักแห้งราก โดยจะพบว่าโสนขนที่ได้รับสายพันธุ์เชื้อรหัส LL-3 จะให้น้ำหนักแห้งรวมต้นและรากสูงสุด 24.07 มิลลิกรัมต่อต้น และโสนขนที่ได้รับสายพันธุ์เชื้อรหัส LL-13 จะให้น้ำหนักแห้งรวมต้นและรากต่ำสุด 5.13 มิลลิกรัมต่อต้น (ตารางที่ 2.1.2)

ตารางที่ 2.1.1 การศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อไรโซเบียมต่อการเจริญเติบโตของ  
โสนขน

ตำรับทดลอง	ความสูง (ซม.)	จำนวนปมต่อต้น
รหัสสายพันธุ์เชื้อจากพื้นที่คอน (UL)		
UL-1	7.50	8
UL-2	5.53	7
UL-3	6.50	4
UL-4	7.5	7
UL-5	7.67	8
UL-6	4.00	3
UL-7	5.00	3
UL-8	5.70	4
UL-9	5.30	4
UL-10	4.97	5
UL-11	5.27	3
UL-12	5.77	3
UL-13	6.33	6
UL-14	5.20	2
รหัสสายพันธุ์เชื้อจากพื้นที่ลุ่ม		
LL-1	6.07	5
LL-2	6.17	2
LL-3	6.27	8
LL-4	5.50	8
LL-5	5.17	4
LL-6	5.10	4
LL-7	5.50	5
LL-8	8.27	5
LL-9	5.37	7
LL-10	7.17	4
LL-11	5.50	3
LL-12	5.37	6
LL-13	2.63	2
ไม่ใส่เชื้อ-ไม่ใส่ไนโตรเจน	3.17	0
ไม่ใส่เชื้อ-ใส่ไนโตรเจน	9.17	0
C.V.(%)	18.23	44.39
LSD <sub>05</sub>	1.71	3.16

ตารางที่ 2.1.2 การเจริญเติบโตของโสนขนที่ใส่สายพันธุ์เชื้อไรโซเบียมจากสภาพพื้นที่ลุ่มและพื้นที่ดอน

ค่ารับทดลอง	น้ำหนักแห้งรวม (มก./ต้น)	น้ำหนักแห้งต้น (มก./ต้น)	น้ำหนักแห้งราก (มก./ต้น)
รหัสสายพันธุ์เชื้อจากพื้นที่ดอน (UL)			
UL-1	29.27	18.80	10.47
UL-2	22.13	10.56	11.57
UL-3	21.20	10.33	10.37
UL-4	24.67	9.20	15.47
UL-5	27.33	15.10	12.23
UL-6	12.03	5.63	6.40
UL-7	12.00	5.00	7.00
UL-8	19.50	9.10	10.40
UL-9	18.83	8.77	10.06
UL-10	16.07	7.37	8.70
UL-11	20.40	13.70	6.70
UL-12	17.20	9.00	8.20
UL-13	18.93	9.10	9.83
UL-14	7.33	4.17	3.16
รหัสสายพันธุ์เชื้อจากพื้นที่ลุ่ม			
LL-1	18.10	7.80	10.30
LL-2	17.07	11.20	5.87
LL-3	24.07	12.17	11.90
LL-4	21.30	11.40	9.90
LL-5	13.87	6.00	7.87
LL-6	13.60	6.97	6.63
LL-7	12.80	6.80j	6.00
LL-8	15.90	7.70j	8.20
LL-9	17.27	9.50	7.77
LL-10	17.27	6.97	10.30
LL-11	6.77	3.57	3.20
LL-12	14.23	8.10	6.13
LL-13	5.13	2.70	2.43
ไม่ใส่เชื้อ-ไม่ใส่ไนโตรเจน	5.97	2.77	3.20
ไม่ใส่เชื้อ-ใส่ไนโตรเจน	34.90	21.17	13.73
C.V.(%)	34.45	42.17	33.40
LSD <sub>05</sub>	9.77	6.19	4.60

## ผลการทดลองที่ 2.2 การศึกษาความจำเป็นของการใช้เชื้อไรโซเบียมต่อการเจริญเติบโตของโสนขน

ผลของการใช้เชื้อไรโซเบียมต่อการเจริญเติบโตของโสนขน ในดินจากสภาพพื้นที่ดอนชุดดินยโสธร

ในการศึกษาทำการสุ่มตัวอย่างพืชในแต่ละคำรับทดลอง จำนวน 5 ต้น เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของโสนขนที่อายุ 30, 45 และ 70 วัน พบว่า ความสูง น้ำหนักสดต้น น้ำหนักสดราก น้ำหนักสดรวมต้นและราก น้ำหนักแห้งต้น น้ำหนักแห้งราก และน้ำหนักแห้งรวมต้นและรากของโสนขนที่อายุ 30 วัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยพืชในคำรับทดลองที่ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมแต่ใส่ปุ๋ยในโตรเจน มีการเจริญเติบโตสูงสุดในทุกลักษณะที่ตรวจสอบยกเว้นจำนวนปมต่อต้น ซึ่งต่ำกว่าคำรับทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (6 ปมต่อต้น) ในขณะที่คำรับทดลองที่ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์จากสภาพพื้นที่ดอนให้จำนวนปมสูงสุด (12 ปมต่อต้น) (ตารางที่ 2.2.1) แต่โสนขนที่อายุ 45 วัน และ 70 วัน กลับมีจำนวนปมต่อต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์จากสภาพพื้นที่ลุ่มให้จำนวนปมสูงสุด 27 ปมต่อต้น เมื่อโสนขนอายุ 45 วัน และการใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์จากสภาพพื้นที่ดอนให้จำนวนปมสูงสุด 202 ปมต่อต้น เมื่อโสนขนอายุ 70 วัน (ตารางที่ 2.2.2, 2.2.3) สำหรับการเจริญเติบโตวัดด้านความสูง น้ำหนักสดต้น น้ำหนักสดราก น้ำหนักสดรวมต้นและราก น้ำหนักแห้งราก ของโสนขนที่อายุ 45 วัน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นน้ำหนักแห้งต้นและน้ำหนักแห้งรวมต้น และรากของพืชในคำรับทดลองที่ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียม และไม่ใส่ในโตรเจนที่ต่ำกว่าคำรับทดลองที่ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์จากพื้นที่ลุ่ม และคำรับทดลองที่ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมแต่ใส่ในโตรเจนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างกับคำรับทดลองที่ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์จากสภาพพื้นที่ดอน (ตาราง 2.2.2)

สำหรับการเจริญเติบโตของโสนขนเมื่ออายุ 70 วัน พบว่าคำรับทดลองที่ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์จากสภาพพื้นที่ลุ่มให้ความสูงมากที่สุด 57.05 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับคำรับทดลองที่ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมแต่ใส่ในโตรเจน แต่สูงกว่าคำรับทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนปริมาณน้ำหนักสด น้ำหนักสดราก น้ำหนักสดรวมต้นและรากน้ำหนักแห้งต้น น้ำหนักแห้งรากและน้ำหนักแห้งต้นและราก

ตำรับทดลองที่ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมแต่ใส่ไนโตรเจนจะให้ปริมาณสูงสุด เท่ากับ 22.91, 9.34, 32.25, 5.42, 1.26, และ 6.68 กรัมต่อ 5 ต้น ตามลำดับ สูงกว่าตำรับทดลองอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นปริมาณน้ำหนักรากสดต้น น้ำหนักสดรวมต้นและราก และ น้ำหนักแห้งราก ซึ่งไม่มีความแตกต่างกับตำรับทดลองที่ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์จาก สภาพพื้นที่ลุ่ม นอกจากนี้จะสังเกตเห็นว่าการเจริญเติบโตของโสนขนที่อายุ 70 วัน ใน ด้านความสูง จำนวนปมต่อต้น น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง ของตำรับทดลองที่ใส่เชื้อ ไรโซเบียมสายพันธุ์จากสภาพพื้นที่ดอน และตำรับทดลองไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมและไม่ ใส่ไนโตรเจน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 2.2.3) และพบว่าผลของการ ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์ จากทั้ง 2 สภาพพื้นที่ ในการทดลองในดินชุดยโสธร ให้ปริมาณผลผลิตเมล็ดไม่แตกต่างกันในทางสถิติกับตำรับทดลองที่ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมแต่ใส่ไนโตรเจนหรือใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งตำรับทดลองที่ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียม แต่ใส่ไนโตรเจนให้ปริมาณผลผลิตเมล็ดสูงสุด 16.43 กรัมต่อ 10 ต้น ดังแสดงใน ตารางที่ 2.2.7

ตารางที่ 2.2.1 ผลกระทบของการใช้เชื้อไรโซเบียมต่อการเจริญเติบโตของโสนขนที่ปลูกในดินจากสภาพพื้นที่คอนซูดินยโสธร (อายุ 30 วัน)

ตำรับ ทดลอง	ความสูง (ซม.)	จำนวน ปม/ต้น	น้ำหนักสด			น้ำหนักแห้ง		
			ต้น	ราก	รวม	ต้น	ราก	รวม
STR1	11.17	12	0.87	0.32	1.19	0.14	0.04	0.18
STR2	13.35	11	0.79	0.28	1.07	0.13	0.04	0.17
+N/-R	14.10	6	1.06	0.30	1.36	0.18	0.04	0.22
N/-R	12.15	9	0.66	0.24	0.90	0.18	0.03	0.21
C.V.(%)	9.76	22.05	31.00	23.04	28.22	38.55	81.92	43.10
LSD <sub>.05</sub>	NS	3.29	NS	NS	NS	NS	NS	NS

- หมายเหตุ
- (1) NS ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น  $P < 0.05$
  - (2) STR 1 = เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพในการตรึง N จากอากาศสูงสุดจากสภาพพื้นที่ดอน (รหัส UL-5)  
STR 2 = เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพในการตรึง N จากอากาศสูงสุดจากสภาพพื้นที่ลุ่ม (รหัส LL-3)  
+N/-R = ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมแต่ใส่ปุ๋ยในโคโรเจน (100 กก. ยูเรีย ต่อไร่)  
-N/-R = ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมและไม่ใส่ปุ๋ยในโคโรเจน

ตารางที่ 2.2.2 ผลกระทบของการใช้เชื้อไรโซเบียมต่อการเจริญเติบโตของโสนขนที่ปลูกในดินจากสภาพพื้นที่คอนซุดคินยโสธร (อายุ 45 วัน)

คำรับ ทดลอง	ความสูง (ซม.)	จำนวน ปม/ต้น	น้ำหนักสด (กรัม/5ต้น)			น้ำหนักแห้ง (กรัม/5ต้น)		
			ต้น	ราก	รวม	ต้น	ราก	รวม
STR1	22.90	25	3.09	1.20	4.29	0.37ab	0.14	0.51ab
STR2	26.25	27	3.93	1.29	5.22	0.51a	0.15	0.66a
+N/-R	27.65	18	3.86	1.22	5.08	0.51a	0.15	0.66a
N/-R	24.05	21	2.65	1.08	3.73	0.30b	0.11	0.41b
C.V.(%)	10.39	31.51	20.52	23.78	19.30	20.85	25.72	17.72
LSD <sub>05</sub>	NS	NS	NS	NS	NS	0.14	NS	0.15

- หมายเหตุ (1) NS ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น  $P < 0.05$
- (2) STR 1 = เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพในการตรึง N จากอากาศสูงสุดจากสภาพพื้นที่คอน (รหัส UL-5)
- STR 2 = เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพในการตรึง N จากอากาศสูงสุดจากสภาพพื้นที่ลุ่ม (รหัส LL-3)
- +N/-R = ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมแต่ใส่ปุ๋ยในโตรเจน (100 กก. ยูเรีย ต่อไร่)
- N/-R = ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมและไม่ใส่ปุ๋ยในโตรเจน

ตารางที่ 2.2.3 ผลกระทบของการใช้เชื้อไรโซเบียมต่อการเจริญเติบโตของโสนขนที่ปลูกในดินจากสภาพพื้นที่คอนซูดินยโสธร (อายุ 70 วัน)

ตำรับทดลอง	ความสูง (ซม.)	จำนวน ปม/ต้น	น้ำหนักสด (กรัม/5ต้น)			น้ำหนักแห้ง (กรัม/5ต้น)		
			ต้น	ราก	รวม	ต้น	ราก	รวม
STR1	48.95	202	17.03	6.99	24.02	3.87	0.86	4.73
STR2	57.05	153	19.86	6.65	26.51	4.47	0.89	5.36
+N/-R	56.05	153	22.91	9.34	32.25	5.42	1.26	6.68
N/-R	48.40	151	15.25	4.54	19.79	3.46	0.71	4.18
C.V.(%)	8.85	22.34	16.94	15.87	13.63	17.15	16.12	15.35
LSD <sub>.05</sub>	7.17	NS	4.90	1.68	5.37	1.15	0.23	1.24

- หมายเหตุ
- (1) NS ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น  $P < 0.05$
  - (2) STR 1 = เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพในการตรึง N จากอากาศสูงสุดจากสภาพพื้นที่คอน (รหัส UL-5)
  - STR 2 = เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพในการตรึง N จากอากาศสูงสุดจากสภาพพื้นที่ลุ่ม (รหัส LL-3)
  - +N/-R = ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมแต่ใส่ปุ๋ยในโตรเจน (100 กก. ยูเรีย ต่อไร่)
  - N/-R = ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมและไม่ใส่ปุ๋ยในโตรเจน

## 2.2.2 ผลของการใช้เชื้อไรโซเบียมต่อการเจริญเติบโตของโสนขนในดินจากสภาพพื้นที่นาลุ่มชุดดินร้อยเอ็ด

จากการศึกษาถึงผลของการใช้เชื้อไรโซเบียมต่อการเจริญเติบโตของโสนขนในดินนาลุ่มชุดร้อยเอ็ด ซึ่งทำการตรวจวัดการเจริญเติบโต เมื่อโสนขนอายุ 30, 45 และ 70 วัน พบว่า โสนขนที่อายุ 30 วัน ให้ปริมาณการเจริญเติบโตด้านความสูง น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่จำนวนปมต่อต้นในตำรับทดลองที่ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์จากสภาพพื้นที่คอนมีจำนวนปม 45 ปมต่อต้น สูงกว่าตำรับทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และตำรับทดลองที่ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมแต่ใส่ไนโตรเจนให้ปริมาณปมต่ำสุด 9 ปมต่อต้น (ตาราง 2.2.4) เมื่อตรวจสอบโสนขนที่อายุ 45 วัน กลับพบว่าพืชมีจำนวนปมไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่ตำรับทดลองที่ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมแต่ใส่ไนโตรเจนยังให้จำนวนปมใสปริมาณที่ต่ำที่สุด 94 ปมต่อต้น และตำรับทดลองที่ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์จากสภาพพื้นที่คอนให้ปริมาณสูงสุด 138 ปมต่อต้น สำหรับการเจริญเติบโตด้านความสูง น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และพืชในตำรับทดลองที่ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมแต่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเจริญเติบโตดีที่สุด โดยมีความสูง 42.90 เซนติเมตร น้ำหนักสดรวมต้นและราก 17.33 กรัมต่อ 5 ต้น และน้ำหนักแห้งรวมต้นและราก 2.59 กรัมต่อ 5 ต้น ดังแสดงในตารางที่ 2.2.5

สำหรับการเจริญเติบโตของโสนขนเมื่ออายุ 70 วัน พบว่า มีความแตกต่างในด้านน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งราก และน้ำหนักแห้งรวมต้นและรากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตำรับทดลองที่ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์จากสภาพพื้นที่ลุ่ม จะให้ปริมาณน้ำหนักสดต้น น้ำหนักสดราก น้ำหนักสดรวมต้นและราก น้ำหนักแห้งราก น้ำหนักแห้งรวมต้นและรากสูงสุดเท่ากับ 51.63, 25.42, 77.05, 3.50 และ 16.79 กรัมต่อ 5 ต้น ตามลำดับ และตำรับทดลองที่ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมและไม่ใส่ไนโตรเจนจะให้ปริมาณต่ำสุดจำนวน 36.62, 17.41, 54.03, 2.39 และ 11.50 กรัมต่อ 5 ต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 2.2.6) และถึงแม้ว่าปริมาณความสูง จำนวนปมต่อต้น และน้ำหนักแห้งต้น จะไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่โสนขนที่ปลูกในตำรับทดลองที่ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์จากสภาพพื้นที่ลุ่ม โดยให้ความสูง 81.80 เซนติเมตร น้ำหนักแห้งต้น 13.29 กรัมต่อ 5 ต้น มากกว่าตำรับทดลองอื่น นอกจากนี้การเจริญเติบโตของพืชตำรับทดลองที่ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมและไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน มีแนวโน้มต่ำกว่าตำรับทดลองอื่นในทุกลักษณะที่

ตรวจวัด แต่ไม่แตกต่างกันกับค่ารับทดลองที่ใส่เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์จากสภาพพื้นที่คอน ดังแสดงในตารางที่ 2.2.6

ในกรณีผลผลิตเมล็ดของโสนขนที่ปลูกในดินนาุ่มซูดร็อยเอ็ด มีความแตกต่างกันโดยพืชที่ปลูกโดยไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมและไม่ใส่ไนโตรเจนให้ผลผลิตเมล็ดต่ำกว่าค่ารับทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (17.30 กรัมต่อ 10 ต้น) ในขณะที่ค่ารับทดลองที่ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียม แต่ใส่ไนโตรเจนให้ผลผลิตสูงที่สุด 29.37 กรัมต่อ 10 ต้น แต่ไม่แตกต่างในทางสถิติกับค่ารับทดลองที่ใส่เชื้อไรโซเบียมประสิทธิภาพสูง จากสภาพพื้นที่คอนและพื้นที่ลุ่มที่ให้ผลผลิตเมล็ดเท่ากับ 26.20 และ 27.25 กรัมต่อ 10 ต้น ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2.2.7

**ตารางที่ 2.2.4** ผลกระทบของการใช้เชื้อไรโซเบียมต่อการเจริญเติบโตของโสนขนที่ปลูกในดินจากสภาพพื้นที่คอนซูดคินร็อยเอ็ด (อายุ 30 วัน)

ค่ารับทดลอง	ความสูง (ซม.)	จำนวน ปม/ต้น	น้ำหนักสด (กรัม/5ต้น)			น้ำหนักแห้ง (กรัม/5ต้น)		
			ต้น	ราก	รวม	ต้น	ราก	รวม
STR1	24.37	45	3.15	1.10	4.25	0.64	0.18	0.72
STR2	22.65	29	3.12	1.19	4.31	0.66	0.21	0.87
+N/-R	22.85	9	3.37	1.06	4.43	0.57	0.13	0.70
N/-R	22.70	26	2.76	0.87	3.63	0.58	0.15	0.73
C.V.(%)	12.22	26.98	23.62	38.24	24.4	24.65	28.62	22.75
LSD <sub>05</sub>	NS	11.38	NS	NS	NS	NS	NS	NS

หมายเหตุ (1) NS ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น  $P < 0.05$   
 (2) STR 1 = เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพในการตรึง N จากอากาศสูงสุดจากสภาพพื้นที่คอน (รหัส UL-5)

STR 2 = เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพในการตรึง N

จากอากาศสูงสุดจากสภาพพื้นที่ลุ่ม (รหัส LL-3)

+N/-R = ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมแต่ใส่ปุ๋ยในโตรเจน (100 กก. ยูเรีย ต่อไร่)

-N/-R = ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมและไม่ใส่ปุ๋ยในโตรเจน

ตารางที่ 2.2.5 ผลกระทบของการใช้เชื้อไรโซเบียมต่อการเจริญเติบโตของโสนขนที่ปลูกในดินจากสภาพพื้นที่ดอนชุดดินยโสธร (อายุ 45 วัน)

ตำรับ ทดลอง	ความสูง (ซม.)	จำนวน ปม/ต้น	น้ำหนักสด (กรัม/5ต้น)			น้ำหนักแห้ง (กรัม/5ต้น)		
			ต้น	ราก	รวม	ต้น	ราก	รวม
STR1	41.12	138	10.84	3.00	13.84	1.72	0.44	2.16
STR2	41.50	100	11.80	3.65	15.45	1.73	0.48	2.21
+N/-R	42.90	94	13.42	3.91	17.33	2.08	0.51	2.59
N/-R	38.90	101	9.48	4.30	13.78	1.26	0.44	1.70
C.V.(%)	11.46	40.69	23.32	25.39	23.09	25.16	26.80	24.93
LSD <sub>05</sub>	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

หมายเหตุ

(1) NS ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น  $P < 0.05$

(2) STR 1 = เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพในการตรึง N จากอากาศสูงสุดจากสภาพพื้นที่ดอน (รหัส UL-5)

STR 2 = เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพในการตรึง N จากอากาศสูงสุดจากสภาพพื้นที่ลุ่ม (รหัส LL-3)

๖๖  
 5  
 ๖๖7  
 -L38  
 จ.๖/6



+N/-R = ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมแต่ใส่ปุ๋ยในโตรเจน (100 กก. ยูเรีย ต่อไร่)

-N/-R = ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมและไม่ใส่ปุ๋ยในโตรเจน

ตารางที่ 2.2.6 ผลกระทบของการใช้เชื้อไรโซเบียมต่อการเจริญเติบโตของโสนชนิดที่ปลูกในดินจากสภาพพื้นที่คอนซูดินยโสธร (อายุ 70 วัน)

ตำรับทดลอง	ความสูง (ซม.)	จำนวน ปม/ต้น	น้ำหนักสด			น้ำหนักแห้ง		
			ต้น	ราก	รวม	ต้น	ราก	รวม
STR1	78.70	397	43.32	21.18	63.50	11.47	2.94	14.41
STR2	81.80	369	51.63	25.42	77.05	13.29	3.50	16.79
+N/-R	80.95	365	48.01	19.81	67.82	12.82	2.73	15.55
N/-R	73.85	361	36.62	17.41	54.03	9.11	2.39	11.50
C.V.(%)	5.82	23.02	14.04	15.68	12.19	18.38	16.29	16.41
LSD <sub>05</sub>	NS	NS	9.71	5.00	12.32	NS	0.72	3.68

- หมายเหตุ (1) NS ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น  $P < 0.05$
- (2) STR 1 = เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพในการตรึง N จากอากาศสูงสุดจากสภาพพื้นที่คอน (รหัส UL-5)
- STR 2 = เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพในการตรึง N จากอากาศสูงสุดจากสภาพพื้นที่ลุ่ม (รหัส LL-3)
- +N/-R = ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมแต่ใส่ปุ๋ยในโตรเจน (100 กก. ยูเรีย ต่อไร่)
- N/-R = ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมและไม่ใส่ปุ๋ยในโตรเจน

ตารางที่ 2.2.7 ผลกระทบของการใช้เชื้อไรโซเบียมต่อผลผลิตเมล็ดของโสนบนที่ปลูก  
ในดินจากสภาพพื้นที่คอนซุคคินยโสธรและจากสภาพพื้นที่ลุ่มซุคคิน  
ร้อยเอ็ด

คำรับทดลอง	ผลผลิตเมล็ด (กรัม/10 ต้น)	
	คินยโสธร	คินร้อยเอ็ด
STR 1	12.30	26.20
STR 2	16.33	27.25
+N/-R	16.43	29.37
-N/-R	15.25	17.32
C.V. (%)	30.09	21.21
LSD <sub>.05</sub>	NS	8.18

- หมายเหตุ (1) NS ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น  $P < 0.05$
- (2) STR 1 = เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพในการตรึง N จากอากาศสูงสุดจากสภาพพื้นที่คอน (รหัส UL-5)
- STR 2 = เชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพในการตรึง N จากอากาศสูงสุดจากสภาพพื้นที่ลุ่ม (รหัส LL-3)
- +N/-R = ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมแต่ใส่ปุ๋ยในโตรเจน (100 กก. ยูเรีย ต่อไร่)
- N/-R = ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมและไม่ใส่ปุ๋ยในโตรเจน

#### 4. วิจารณ์ผลการทดลอง

##### การตอบสนองของโสนขนต่อการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส

ข้อมูลที่ได้รับซึ่งเป็นการศึกษาเบื้องต้นระดับกระถางบ่งว่า โสนขนตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสโดยเฉพาะอย่างยิ่งการใส่ปุ๋ยที่อัตรา 15 กก.P/ไร่ สอดคล้องกับรายงานของ Patcharapreecha, P. et al (1991) ซึ่งพบการตอบสนองในลักษณะเดียวกันในโสนอัฟริกัน อย่างไรก็ตามจากการสังเกตพบว่าโสนขนที่ขึ้นอยู่ในสภาพธรรมชาติเจริญเติบโตได้ดี มีความสูงประมาณ 2 เมตร แสดงว่า เรื่องนี้ยังต้องศึกษา วิจัยโดยกว้างขวางต่อไป เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ชัดเจนกว่านี้

##### ความจำเป็นของการใช้เชื้อไรโซเบียมต่อการเจริญเติบโตของโสนขน

การเจริญเติบโตของโสนขนในตำรับทดลองที่ได้รับสายพันธุ์เชื้อไรโซเบียมจากปมรากของโสนขนที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการตรึงไนโตรเจนจากอากาศจากสภาพพื้นที่ดอน (สายพันธุ์เชื้อรหัส UL-5) และจากสภาพพื้นที่ลุ่ม (สายพันธุ์เชื้อรหัส LL-3) กับโสนขนในตำรับทดลองที่ไม่ได้รับเชื้อไรโซเบียมแต่ใส่ไนโตรเจน และไม่ได้รับเชื้อไรโซเบียมและไม่ใส่ไนโตรเจน ซึ่งเป็นตำรับทดลองควบคุมที่ปลูกในดินจากสภาพพื้นที่ดอนชุดดินยโสธร และปลูกในดินจากสภาพพื้นที่นาุ่มชุดดินร้อยเอ็ด ในช่วงอายุ 30 และ 45 วัน มีความสูงไม่แตกต่างกัน และจำนวนปมต่อต้นในตำรับทดลองที่ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมแต่ใส่ไนโตรเจน จะต่ำกว่าตำรับทดลองอื่นสอดคล้องกับรายงานของ Recdy และ Tanner (1980) Miller และคณะ (1982) และ Ball และคณะ (1983) ที่พบว่า การใส่ธาตุไนโตรเจนไม่ว่าจะอยู่ในรูปปุ๋ยในแครทหรือแอมโมเนียมจะมีผลต่อการสร้างปมและการตรึงไนโตรเจน ส่วนโสนขนในตำรับทดลองที่ใส่เชื้อไรโซเบียมจะมีจำนวนปมไม่แตกต่างกับตำรับทดลองที่ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมและไม่ใส่ไนโตรเจน ส่งผลต่อปริมาณน้ำหนักรากและแห้งของต้นและรากไม่แตกต่างกัน แสดงว่าโสนขนเป็นพืชที่ติดปมง่าย สามารถสร้างปมได้กับไรโซเบียมในกลุ่ม cowpea group สอดคล้องกับงานของ Alazard (1985) Dart (1974) Van Der Merve และคณะ (1974) ซึ่งการสร้างปมเป็นไปในลักษณะเดียวกันกับถั่วลิสงที่เกิดจากเชื้อไรโซเบียมในกลุ่ม cowper group ถั่วลิสงจึงมีเชื้อเข้าสร้างปมรากได้ แม้จะเป็นดินที่ไม่เคยปลูกถั่วลิสงมาก่อน ตรงข้ามกับโสนอัฟริกันที่มีความต้องการอย่างจำเพาะเจาะจง (speccific) จำเป็นต้องให้เชื้อ

*Azorhizobium caulinodans* โดยเฉพาะในพื้นที่ที่ไม่เคยปลูกพืชชนิดนี้มาก่อน (สมศรี และคณะ, 2536) Dreyfus และคณะ (1983) และ Patcharapreecha และคณะ (1993)

สำหรับการตรวจสอบการเจริญเติบโตของโสนขนที่อายุ 70 วัน การปลูกในดิน จากสภาพพื้นที่คอนซูดินยโสธร คำรับทดลองที่ใส่สายพันธุ์เชื้อไรโซเบียมจากปมราก โสนขนจากสภาพพื้นที่ลุ่ม ( สายพันธุ์เชื้อรหัส LL-3) จะมีความสูงมากกว่าคำรับ ทดลองอื่น ปริมาณจำนวนปมต่อต้นในคำรับทดลองต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างกัน คำรับ ทดลองที่ใส่สายพันธุ์เชื้อไรโซเบียมจากปมรากโสนขนจากสภาพพื้นที่ดอน (สายพันธุ์ เชื้อรหัส LL-3) ให้จำนวนปมสูงสุด 202 ปมต่อต้น การเจริญเติบโตด้านน้ำหนักสดและ น้ำหนักแห้งของต้นและรากของพืชในคำรับทดลองที่ไม่ใส่เชื้อ ไรโซเบียมแต่ใส่ยูเรีย ในโตรเจนจะมีปริมาณสูงกว่าคำรับทดลองอื่น อย่างไรก็ตามน้ำหนักสดต้นและ น้ำหนักแห้งต้นและรากของพืช ในคำรับทดลองที่ใส่เชื้อ ไรโซเบียมจากทั้งสองสภาพ พื้นที่ไม่แตกต่างจากคำรับทดลองที่ไม่ใส่เชื้อ ไรโซเบียมและไม่ใส่ไนโตรเจน แสดงให้ เห็นว่าพืชไม่ตอบสนองอย่างมีนัยสำคัญต่อการให้เชื้อ ไรโซเบียม สอดคล้องกับงาน ศึกษาของ Dart (1974) Van Der Marve และคณะ (1974) Alazard (1985)

ในทำนองเดียวกัน การใส่เชื้อ ไรโซเบียมต่อการเจริญเติบโตของโสนขนที่ปลูก ในดินจากสภาพพื้นที่นาชุ่มชื้นหรือเข็ที่ช่วงอายุ 70 วัน จะมีความสูงและจำนวนปม ต่อต้นไม่แตกต่างกับคำรับทดลองที่ไม่ใส่เชื้อ ไรโซเบียมแต่ใส่ไนโตรเจน และไม่ใส่ เชื้อ ไรโซเบียมและไม่ใส่ไนโตรเจนในกรณีปริมาณน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้น และราก คำรับทดลองที่ใส่สายพันธุ์เชื้อไรโซเบียมจากสภาพพื้นที่ลุ่ม (สายพันธุ์เชื้อ รหัส LL-3) จะมีปริมาณสูงสุดและสูงกว่าคำรับทดลองที่ไม่ใส่เชื้อ ไรโซเบียมและไม่ใส่ ไนโตรเจน แต่คำรับทดลองที่ใส่เชื้อ ไรโซเบียมจากสภาพพื้นที่ดอน (สายพันธุ์เชื้อรหัส UL-5) จะให้ปริมาณน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นและรากไม่แตกต่างกันกับคำรับ ทดลองที่ไม่ใส่เชื้อ ไรโซเบียมและไม่ใส่ไนโตรเจน

จากผลการศึกษาถึงการเจริญเติบโตของโสนขนในช่วงอายุ 70 วัน ที่ปลูกในดิน จากสภาพพื้นที่ดอนและในดินจากสภาพพื้นที่ลุ่ม โสนขนในคำรับทดลองที่ใส่เชื้อ ไร โซเบียมจากสภาพพื้นที่ดอนจะมีจำนวนปมต่อต้นสูงสุด แต่การเจริญเติบโตด้านน้ำหนัก สดและน้ำหนักแห้งของพืชต่ำกว่าการใช้เชื้อ ไรโซเบียมจากสภาพพื้นที่ลุ่มที่มีจำนวนปม น้อยกว่า สอดคล้องกับงานของ นันทกรและจิระศักดิ์ (2535) และ Date (1970) ที่ชี้ว่า จำนวนปมที่มีประสิทธิภาพมักจะมีจำนวน ไม่มากตรงกันข้ามกับปมที่ไม่มีประสิทธิภาพ

ที่มักจะมีจำนวนมาก เหตุผลอีกประการหนึ่งอาจเนื่องมาจากในการศึกษาปลูกพืชในสภาพน้ำท่วมขัง ที่อาจมีผลกระทบต่อสายพันธุ์เชื้อจากที่ดอน สอดคล้องกับนันทกร และจิรศักดิ์ (2535) ที่รายงานว่าเชื้อไรโซเบียมแต่ละสายพันธุ์มีความสามารถในการเจริญและมีชีวิตอยู่ได้ในดินแตกต่างกันขึ้นอยู่กับความสามารถเฉพาะในการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม

## 5. สรุปผลการทดลอง

### ผลของการทดลองนำไปสู่ข้อสรุปดังนี้

1. โสนขนที่ปลูกในดินนาชู คร้อยเอ็ด (Roi - et soil) โดยใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสทั้งที่อัตรา 7.5 และ 15 กก. P/ไร่ เจริญเติบโตดีกว่าโสนขนที่ปลูกโดยไม่ใส่ปุ๋ย
2. การเจริญเติบโตของโสนขนในด้านความสูง จำนวนปมต่อต้น น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง ที่ปลูกทั้งในดินจากสภาพพื้นที่ดอนชุดดินยโสธรและสภาพพื้นที่นาชุ่มชุดดินร้อยเอ็ด ในคำรับทดลองที่ใส่เชื้อไรโซเบียมและคำรับทดลองควบคุม (ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียม) ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ยกเว้นโสนขนในช่วงอายุ 70 วัน ที่ปลูกในดินจากสภาพพื้นที่นาชุ่มชุดดินร้อยเอ็ด การเจริญเติบโตของพืชที่ได้รับสายพันธุ์เชื้อไรโซเบียมจากสภาพพื้นที่ลุ่มจะสูงกว่าคำรับที่ไม่ใส่เชื้อไรโซเบียมและไม่ใส่ไนโตรเจน