บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการทดลองปลูกข้าวพันธุ์ กข 6 และ สปต 1 ณ แปลงทดลองของศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในช่วงเดือนกรกฎาคม ถึง เดือนพฤศจิกายน 2546 วางแผนการทดลองแบบ split plot โดยมีระบบการปลูกข้าวเป็น main plot ประกอบด้วยการปลูกข้าวแบบนาดำที่เกษตรกรใช้กันทั่วไป (CT) และระบบ SRI ส่วน sub plot ประกอบด้วย พันธุ์ข้าว 2 พันธุ์ ได้แก่ ข้าวพันธุ์ กข 6 และ สปต 1 และการจัดการปุ๋ย 3 วิธี คือ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ใส่ปุ๋ยเคมี และ 3) ใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมี พันธุ์สันป่าตอง 1 แปลงย่อยมีขนาด 6 x 4 เมตร ใช้ระยะปลูก 25 x 25 เซนติเมตร ปักดำ 1 ต้นต่อหลุม ระบบ SRI ใช้กล้าอายุ 10 วัน ส่วนระบบ CT ใช้กล้าอายุ 20 วัน ตำรับที่ใส่ปุ๋ยเคมีใช้ปุ๋ยแอมโมฟอส (16-20-0) อัตรา 30 kg/rai และปุ๋ยยูเรีย (46–0-0) เป็นปุ๋ยแต่งหน้าในอัตรา 15.33 kg/rai ตำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ยหมักและปุ๋ยเคมี ใช้ปุ๋ยหมักผสมลงไปดินตอนเตรียมดินในอัตรา 1,500 kg/rai และใช้ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) เป็นปุ๋ยแต่งหน้าในอัตรา 10 kg/rai ในการปลูกข้าวแบบ SRI มีการปล่อยให้ดินแห้งเปียกสลับกัน ในช่วงตั้งแต่ปักดำจนถึงข้าวตั้งท้อง ในการควบคุมน้ำในแปลงข้าว SRI ใช้วิธีการปล่อยน้ำเข้าแปลงให้มีความสูงประมาณ 2 เซนติเมตร เหนือผิวดิน และปล่อยทิ้งไว้ให้ดินแห้ง ซึ่งใช้เวลาประมาณ 5 วัน จึงปล่อยน้ำเข้าแปลงอีกครั้งหนึ่ง หลังจากนั้นจึงขังน้ำไว้ในแปลงตลอดช่วงตั้งท้องจนถึงระยะเก็บเกี่ยว โดยให้ระดับน้ำในแปลงสูงจากผิวดินประมาณ 2 cm ส่วนการปลูกข้าวระบบ CT มีการขังน้ำไว้ในแปลงตลอดช่วงการปลูกข้าว

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของอนินทรีย์ N ในดินจากแปลงทดลองทุกกรรมวิธี โดยใช้วิธีการของ Wada (1983) ซึ่งมีการเก็บตัวอย่างดิน 4 แบบ คือ แบบ A เป็นดินระหว่างกอข้าว แบบ B เป็นดินจากแปลงทดลองบรรจุในภาชนะปิด แบบ C เป็นดินจากแปลงทดลองบรรจุในภาชนะที่มีก้นปิดแต่ไม่มีฝา และแบบ D ดินจากแปลงทดลองบรรจุในกระบอกกลวง มีถุงพลาสติกดำปิดด้านบน

สำหรับตัวอย่างดินแบบ B, C และ D ใช้ภาชนะบรรจุตัวอย่างดินฝังไว้ในดินภายหลังการปักดำข้าวได้ 3 วัน ภาชนะบรรจุดินแบบ C และ D จะเจาะรูข้างกระบอกโดยรอบ เพื่อให้น้ำเข้าออกได้และระดับของผิวหน้าดินในกระบอกอยู่ในระดับเดียวกับระดับผิวดิน ภายนอกกระบอกและความลึกของดินภายในกระบอกมีประมาณ 15 cm

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การเก็บข้อมูลดิน

เก็บตัวอย่างดิน A B C และ D ที่ระยะต้นข้าวแตกกอสูงสุด (maximum tillering, MT) และระยะที่ต้นข้าวออกดอก (flowering, FL) โดยใช้ครั้งละ 1 ตัวอย่างต่อแปลง วิเคราะห์หาปริมาณความชื้น pH available P exchangeable K Ca และ Mg และอนินทรีย์ N ในดิน A ส่วนดิน B C และ D วิเคราะห์เฉพาะอนินทรีย์ N ด้วยวิธีการตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 วิธีการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดินที่ใช้ในการทดลอง

สมบัติของดิน	**น้ำยาสกัด**	**วิธีการหาความเข้มข้น**	**เอกสารอ้างอิง**
pH	ดิน : น้ำ = 1:1	pH meter	เนาวรัตน์, 2527
Available P	Bray II	Spectrophotometer	Houba และคณะ, 1998
Exchangeable K	1 M NH_4OAc pH 7.0	Atomic Emission Spectrophotometer	Helmke and Spark, 1996
Exchangeable Ca, Mg	1 M NH_4OAc pH 7.0	Atomic absorption	Suarez, 1996
Inorganic N	2 N KCl	การกลั่น	Mulvaney, 1996

ข้อมูลด้านพืช

ในขณะเดียวกันกับการเก็บตัวอย่างดิน ได้เก็บข้อมูลพืชโดยการสุ่มตัวอย่างข้าวจำนวน 10 กอ/แปลง เพื่อบันทึกข้อมูลการแตกกอ และเก็บตัวอย่างข้าวจำนวน 3 กอ/แปลง เพื่อบันทึกข้อมูลด้านน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน น้ำหนักแห้งราก และการสะสมธาตุอาหาร N P และ K นอกจากนี้ยังเก็บตัวอย่างใบอ่อนที่คลี่เต็มที่ (young fully expanded leaf, YFEL) โดยการสุ่มเก็บใบ 10 ใบ/แปลง เพื่อวิเคราะห์ความเข้มข้นของ N P และ K ในใบ ในระยะเก็บเกี่ยว (harvest, H) เก็บข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักเมล็ดดีต่อรวง จำนวนเมล็ดดีต่อรวง และความยาวรวง และเก็บตัวอย่างฟางข้าวและรวงข้าวมาวิเคราะห์หาปริมาณการสะสมธาตุอาหาร N P และ K ในการวิเคราะห์ตัวอย่างพืช ใช้วิธีการตามตารางที่ 2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 2 วิธีการวิเคราะห์พืช

วิเคราะห์	วิธีการหาความเข้มข้น	เอกสารอ้างอิง
total N	โดยการกลั่นด้วย NaOH 40%	Bremner, 1996
total P	พัฒนาสีด้วย ammonium vanado phospho molybdateวัดด้วยเครื่อง spectrophotometer	ศรีสม, 2544
total K	Atomic Emission Spectrophotometer	Helmke และ Sparks, 1996

3. การวิเคราะห์หาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจนในสกุล Azospirillum

ทำการหาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจนในสกุล Azospirillum บริเวณผิวรากและในรากข้าว โดยใช้ตัวอย่างรากข้าวที่เก็บมา หนึ่งตัวอย่างรากข้าวได้มาจากรากของต้นข้าวที่สุ่มเก็บมาแปลงละ 3 ต้น แต่ละตัวอย่างจะมีรากข้าว 2 ชุด ชุดละ 10 g รากชุดแรกไม่ฆ่าเชื้อที่ผิวรากแต่ล้างด้วยน้ำที่ฆ่าเชื้อ ส่วนรากชุดที่สองฆ่าเชื้อที่ผิวรากด้วย NaOCl 2% โดยแช่รากให้ท่วมนานเป็นเวลา 20 นาที แล้วล้างด้วยน้ำที่ฆ่าเชื้อจนกระทั่งล้าง NaOCl 2% ออกหมด จากนั้นใช้โกร่งที่ฆ่าเชื้อแล้วบดตัวอย่างรากชุดที่สองพอให้แตกไม่ต้องละเอียดมาก ใส่ตัวอย่างรากที่ได้จากชุดที่ 1 และ 2 ลงไปในขวดที่มีน้ำที่ฆ่าเชื้อแล้ว เขย่าเป็นเวลา 30 นาที แล้วนำตัวอย่างไปทำ dilution 10^{-1} - 10^{-6} และดูดสารละลายตัวอย่างที่ได้จากการทำ dilution 1 ml ใส่ในหลอดทดลองที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อ Azospirillum ที่เตรียมไว้แล้ว dilution ละ 2 หลอด ทิ้งไว้ 7 วัน จึงบันทึกผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สำหรับระยะเวลาที่ใช้ดำเนินการในแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

7 กรกฎาคม 2546	เพาะกล้า
11 กรกฎาคม 2546	ขึ้นคันนา ทำเทือก ทำร่องน้ำ และผสมปุ๋ยหมักลงในดินสำหรับแปลงที่กำหนดให้ใส่ปุ๋ยหมัก
17 กรกฎาคม 2546	ปักดำในแปลงปลูกระบบ SRI
20 กรกฎาคม 2546	ฝังกระบอกในแปลงข้าวระบบ SRI
21 กรกฎาคม 2546	ใส่ปุ๋ยเคมีครั้งแรกแต่งหน้าในแปลงที่ให้ใส่ปุ๋ยของระบบ SRI
28 กรกฎาคม 2546	ปักดำในแปลงปลูกระบบ CT หว่านยาคลุมหญ้า
29 กรกฎาคม 2546	ใส่ปุ๋ยเคมีครั้งแรกแต่งหน้าในแปลงที่ให้ใส่ปุ๋ยของระบบ SRI
31 กรกฎาคม 2546	ฝังกระบอกในแปลงปลูกข้าวระบบ CT
1 สิงหาคม 2546	ใส่ปุ๋ยรองพื้นในแปลงที่กำหนดใส่ปุ๋ยเคมีของระบบ CT
8 กันยายน 2546	ใส่ปุ๋ยเคมีครั้งแรกแต่งหน้าในแปลงที่ให้ใส่ปุ๋ยของระบบ CT
12 กันยายน 2546	เก็บตัวอย่างข้าวพันธุ์ กข 6 ระยะแตกกอสูงสุด ในระบบ SRI
13 กันยายน 2546	เก็บตัวอย่างข้าวพันธุ์ สปต 1 ระยะแตกกอสูงสุด ในระบบ CT
19 กันยายน 2546	เก็บตัวอย่างข้าวพันธุ์ กข 6 ระยะแตกกอสูงสุด ในระบบ SRI
20 กันยายน 2546	เก็บตัวอย่างข้าวพันธุ์ สปต 1 ระยะแตกกอสูงสุด ในระบบ CT
11 ตุลาคม 2546	เก็บตัวอย่างข้าวพันธุ์ สปต 1 ระยะออกดอก ในระบบ SRI
13 ตุลาคม 2546	เก็บตัวอย่างข้าวพันธุ์ สปต 1 ระยะออกดอก ในระบบ CT เฉพาะแปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมี
25 ตุลาคม 2546	เก็บตัวอย่างข้าวพันธุ์ สปต 1 ระยะออกดอก ในระบบ CT
29 ตุลาคม 2546	เก็บตัวอย่างข้าวพันธุ์ กข 6 ระยะออกดอก ในระบบ SRI
3 พฤศจิกายน 2546	เก็บตัวอย่างข้าวพันธุ์ กข 6 ระยะออกดอก ในระบบ CT
21 พฤศจิกายน 2546	เก็บเกี่ยวผลผลิต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved