บทที่ 1

บทนำ

ข้าวโพด (*Zea mays* L.) เป็นธัญพืชสำคัญของประเทศไทยพืชหนึ่ง จากการสำรวจในปีการเพาะปลูกในปี 2540/2541 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกทั้งประเทศกว่า 9 ล้านไร่ แต่ผลผลิตเฉลี่ยต่อพื้นที่ของข้าวโพดยังอยู่ในระดับต่ำเฉลี่ย 535 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ผลผลิตเฉลี่ยข้าวโพดต่อไร่ของประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดมากที่สุดในโลกเท่ากับ 1,350 กิโลกรัมต่อไร่ และประเทศอื่นๆ ที่มีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่รองลงมา ได้แก่ ประเทศฝรั่งเศสเท่ากับ 1,304 กิโลกรัมต่อไร่ และประเทศจีนเท่ากับ 834 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร , 2541) เนื่องจากปริมาณความต้องการข้าวโพดภายในประเทศเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะการใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้น 18.4 เปอร์เซ็นต์ต่อปี ในขณะที่ผลผลิตรวมข้าวโพดของประเทศเพิ่มขึ้น ปีละประมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ (CIMMYT, 1992) ทำให้มีความจำเป็นต้องนำเข้าข้าวโพดจากต่างประเทศ ซึ่งสาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตข้าวโพดอยู่ในระดับต่ำไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ภายในประเทศ คือการจัดการธาตุไนโตรเจนที่ไม่ตรงกับความต้องการของข้าวโพด (ทัศนีย์ , 2546) ซึ่งไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและการสร้างผลผลิตของพืชเป็นอย่างมาก เนื่องจากไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสารประกอบชีวเคมีหลายชนิดในพืช ที่มีบทบาทต่อกระบวนการทางสรีระวิทยาของพืช โดยเฉพาะคลอโรฟิลล์ ซึ่งเป็นสารที่ทำให้พืชมีสีเขียว และเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของผนังเซลล์ เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต การสะสมอาหารของเซลล์ ขบวนการแบ่งเซลล์ และขบวนการสังเคราะห์แสง (Thomson and Troch, 1975) โดยความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์จะแปรผันตามระดับไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นหากพืชขาดธาตุไนโตรเจนหรือได้รับไม่พอเพียง พืชนั้นก็ไม่สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ตามปกติ (Blamey *et al*., 1987)

โดยทั่วไปแล้วการปลูกข้าวโพดแต่ละชนิดจะมีอัตราปุ๋ยที่แนะนำ ซึ่งเป็นอัตราการใช้ปุ๋ยอย่างกว้างๆ คือ ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือ 25-7-7 หรือ 16-16-8 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่พร้อมปลูกหรือขณะเตรียมดิน และปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 25-30 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่เมื่อข้าวโพดอายุ 20-25 วัน (กรมวิชาการเกษตร , 2544) แต่อัตราปุ๋ยที่แนะนำก็อาจจะไม่ตรงตามความต้องการของพืช ทั้งนี้เนื่องจากในแต่ละพื้นที่นั้นมีความอุดมสมบูรณ์ของดินไม่เท่ากัน การนำตัวอย่างดินที่ใช้ในการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เพาะปลูกมาวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจน เช่น การใช้ชุดตรวจสอบธาตุอาหารหลัก (NPK Soil Test Kit) (ทัศนีย์และคณะ , 2542) ในการวิเคราะห์ปริมาณธาตุไนโตรเจนที่ตกค้างอยู่ในดิน ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสามารถนำมาประกอบการตัดสินใจในการจัดการปุ๋ยได้ อย่างไรก็ตาม ชุดตรวจสอบธาตุอาหารหลัก ไม่สามารถที่จะหาซื้อได้ในท้องตลาดทั่วไป ปัจจุบันได้มีการพัฒนาวิธีการกำหนดการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนโดยนำดัชนีชี้วัดต่างๆ มาใช้ประเมินปริมาณความต้องการไนโตรเจนโดยเฉพาะจากการวัดคลอโรฟิลล์ในใบพืช ซึ่งวิธีการที่สามารถทำได้สะดวกและรวดเร็ววิธีหนึ่ง คือ การใช้เครื่องมือ Chlorophyll meter (Minolta SPAD-502) เพื่อประเมินปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบพืช โดย Neilsen *et al*. (1995) ใช้ SPAD-502 วัดค่าความเข้มสีของใบที่สัมพันธ์กับปริมาณคลอโรฟิลล์ในแอปเปิ้ล ภายใต้การจัดการปุ๋ย ไนโตรเจนระดับต่างๆ พบว่าการเปลี่ยนแปลงของปริมาณคลอโรฟิลล์และไนโตรเจนมีความสัมพันธ์กับค่าที่วัดได้จากเครื่องมือ SPAD-502 ซึ่งสอดคล้องกับ Peng *et al*. (1995) ที่มีรายงานว่า ค่า SPAD หรือที่เรียกว่า SPAD chlorophyll meter reading (SCMR) ในใบพืชจะเป็นตัวบ่งบอกความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์ที่เพิ่มขึ้นตามระดับของปุ๋ยไนโตรเจน และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในระดับที่มากขึ้นทำให้ค่า SCMR เพิ่มสูงขึ้นซึ่งมีความสัมพันธ์กับปริมาณผลผลิตด้วย ทำให้มีการนำ SPAD-502 ไปใช้ในการประเมินปริมาณคลอโรฟิลล์ที่สัมพันธ์กับปริมาณธาตุไนโตรเจนในใบพืชหลายชนิด เช่น ข้าว (Hussain *et al*., 2000) ข้าวสาลี (Barraclough *et al*., 2001) อ้อย (Silva *et al*., 2007) ธัญพืช (Lebail *et al*., 2005; Arregui *et al*., 2006) และมันฝรั่ง (Wu *et al*., 2007) เป็นต้น ซึ่งวิธีการต่างๆ ที่ใช้ประเมินคลอโรฟิลล์ในใบพืชนั้น ได้มีการพัฒนาขึ้นมาอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน

Kawashima and Nakatani (1998) ได้พัฒนาวิธีการสำหรับการประเมินปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบพืชอีกวิธีการหนึ่งโดยการใช้กล้องดิจิตอลถ่ายภาพใบพืช และได้สร้างความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบพืชกับปริมาณธาตุไนโตรเจน ซึ่งงานวิจัยนี้ได้แสดงให้เห็นว่าการใช้ภาพถ่ายจากกล้องดิจิตอลทั่วไป สามารถใช้ประเมินคลอโรฟิลล์ได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Pagola *et al*. (2008) ที่ได้ทำการทดลองโดยใช้การวิเคราะห์ภาพถ่ายของใบข้าวบาร์เลย์ ซึ่งใช้การคำนวณระดับความเข้มของสีเขียวบนใบข้าวบาร์เลย์ และใช้การวิเคราะห์ค่าองค์ประกอบสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน (R,G,B) เพื่อประเมินค่าไนโตรเจนในใบข้าวบาร์เลย์โดยเปรียบเทียบกับการใช้เครื่องมือ SPAD-502 ซึ่งผลการทดลองนั้นพบว่าค่าดัชนีความเข้มสีที่วัดได้มีความสอดคล้องกับผลผลิตของข้าวบาร์เลย์และมีความแม่นยำไม่แตกต่างจากการใช้เครื่องมือ SPAD-502

นอกจากนี้ยังมีวิธีการใช้แผ่นเทียบสีใบ (Leaf color chart) ซึ่งพัฒนาโดย California Cooperative Extension (UCCE) โดย Yang *et al*. (2003) ได้ทำการทดลองประเมินระดับคลอโรฟิลล์ในใบข้าว เพื่อกำหนดการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน โดยการใช้แผ่นเทียบสีใบควบคู่ไปกับการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ใช้ SPAD-502 พบว่า ความเข้มของสีใบข้าวที่วัดได้จาก Leaf color chart และ SPAD-502 มีความสัมพันธ์กันเป็นอย่างยิ่ง และสัมพันธ์กับอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่เพิ่มขึ้นในลักษณะเป็นเส้นตรง ซึ่งงานวิจัยนี้ แสดงให้เห็นว่าความเข้มข้นของปริมาณคลอโรฟิลล์แปรผันตามระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่ และมีความสัมพันธ์กับผลผลิต ดังนั้นการที่เราทราบถึงปริมาณคลอโรฟิลล์ในพืชที่มีความสัมพันธ์กับค่าไนโตรเจน และสามารถวัดได้ด้วยเครื่องมือที่ใช้ง่าย รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ น่าจะเป็นแนวทางหนึ่งที่นำมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใส่ปุ๋ยโดยใส่ให้ตรงกับความต้องการของพืช ทำให้ การจัดการปุ๋ยไนโตรเจนมีความเฉพาะเจาะจง และ เกิดประโยชน์สูงสุด

การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ประเมินระดับคลอโรฟิลล์ในใบข้าวโพดโดยการใช้เครื่องมือ SPAD-502 การประเมินค่าดัชนีความเข้มของสีใบจากภาพถ่ายด้วยกล้องดิจิตอล การวัดค่าความเข้มสีใบโดยใช้ Leaf color chart และการวัดค่าการดูดกลืนช่วงแสงของคลอโรฟิลล์ที่ วัดได้จาก UV-VIS spectrophotometer 2) สร้างความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ กับการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved