

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การพัฒนาดัชนีชี้วัดระดับไนโตรเจนในใบข้าวที่สัมพันธ์กับการเจริญเติบโตและผลผลิต

ผู้เขียน

นางสาวศิริภรณ์ จรินทร์

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) พืชไร่

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.ดร. ศักดิ์ดา จงแก้ววัฒนา

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

อ.ดร.อรรพณ นัตรสีรุ่ง

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

## บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาดัชนีชี้วัดระดับไนโตรเจนในใบข้าวตามระยะพัฒนาการของข้าวด้วยเทคนิคการถ่ายภาพดิจิทัลเปรียบเทียบกับการวัดด้วยเครื่องคลอโรฟิลล์มิเตอร์ (SPAD-502) โดยทดลองปลูกข้าวในกระถาง ณ ศูนย์วิจัยระบบบริหารเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทำการทดลองปลูกข้าวในฤดูนาปี 2554 วางแผนการทดลองแบบ Strip-plot design จำนวน 3 ซ้ำ กำหนดให้ Horizontal strip คือ ข้าว 2 พันธุ์ (ขาวดอกมะลิ 105 และสระเมิง 3) Vertical strip คือ อัตราปุ๋ยไนโตรเจนระดับต่างๆ (0, 25, 50, 75, 100 และ 125 กิโลกรัมไนโตรเจน /ไร่) แบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง ครั้งละเท่าๆ กัน ในระยะปักดำและระยะกำเนิดช่อดอก

ผลการศึกษาพบว่า ปุ๋ยไนโตรเจนสามารถเพิ่มการสะสมน้ำหนักรากแห้งข้าว จำนวนวันที่ใช้ในการสะสมน้ำหนักรากแห้งสูงสุด อัตราการสะสมน้ำหนักรากแห้งเฉลี่ยของข้าว จำนวนเมล็ดดีต่อรวง และปริมาณผลผลิต โดยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ 75 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ให้ผลผลิตสูงสุด และยังพบว่าข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 จะให้ผลผลิตสูงกว่าข้าวพันธุ์สระเมิง 3 ซึ่งเกิดจากลักษณะความแตกต่างทางพันธุกรรมของข้าวทั้งสองพันธุ์

ส่วนความเข้มข้นไนโตรเจน (%) ในใบยอดของข้าวทั้งพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และพันธุ์สระเมิง 3 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะพัฒนาการจนมีระดับสูงสุดที่ระยะกำเนิดช่อดอก เมื่อพันธุ์ระยะนี้

ไปจะลดลงอย่างต่อเนื่อง ส่วนความเข้มข้นไนโตรเจน (%) ในใบที่เหลือของข้าวทั้งสองพันธุ์ มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตามระยะพัฒนาการ และความเข้มข้นไนโตรเจน (%) ในรวงข้าว ของข้าวทั้งสองพันธุ์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตั้งแต่ระยะตั้งท้องถึงระยะสุกแก่ และยังพบว่าความเข้มข้นไนโตรเจน (%) ในทุกส่วนของต้นข้าวมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่ ค่า SCMR ที่วัดได้จากคลอโรฟิลล์มิเตอร์ (SPAD-502) และค่าดัชนีความเข้มของสีใบข้าวที่ได้จากภาพถ่ายกล้องดิจิทัลในใบยอดของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และพันธุ์ละมั่ง 3 มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นตามระยะพัฒนาการ และมีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นไนโตรเจน (%) ในใบยอด

การศึกษาครั้งนี้ พบว่า ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะกำเนิดช่อดอกมีความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างความเข้มข้นไนโตรเจน (%) ในใบยอด กับผลผลิต ( $R^2 = 0.15$ ) ค่า SCMR ของใบยอดกับผลผลิต ( $R^2 = 0.44$ ) และค่าดัชนีความเข้มสีของใบยอดกับผลผลิต ( $R^2 = 0.23$ ) จากความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถนำไปวิเคราะห์ค่าวิกฤตของความเข้มข้นไนโตรเจน (%) ในใบยอดที่สัมพันธ์กับระดับ 95% ของผลผลิต มีค่าวิกฤตเท่ากับ 2.34% โดยที่ความเข้มข้นไนโตรเจน (%) นี้ เทียบเท่ากับค่า SCMR ในใบยอด และค่าดัชนีความเข้มสีใบยอด เท่ากับ 30.34 และ 11.04 ตามลำดับ ส่วนข้าวพันธุ์ละมั่ง 3 ที่ระยะกำเนิดช่อดอกมีความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างความเข้มข้นไนโตรเจน (%) ในใบยอดกับผลผลิต ( $R^2 = 0.28$ ) ค่า SCMR ของใบยอดกับผลผลิต ( $R^2 = 0.18$ ) และค่าดัชนีความเข้มสีของใบยอดกับผลผลิต ( $R^2 = 0.20$ ) และจากความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถนำไปวิเคราะห์ค่าวิกฤตของความเข้มข้นไนโตรเจน (%) ในใบยอดที่สัมพันธ์กับระดับ 95% ของผลผลิต มีค่าวิกฤตเท่ากับ 2.33% โดยที่ความเข้มข้นไนโตรเจน (%) นี้ เทียบเท่ากับ ค่า SCMR ในใบยอด และค่าดัชนีความเข้มสีใบยอด เท่ากับ 29.79 และ 11.46 ตามลำดับ ซึ่งถ้าอ่านค่า SCMR และค่าดัชนีความเข้มสีใบในใบยอดของข้าวทั้งสองพันธุ์มีค่าที่ต่ำกว่าค่าวิกฤตของระดับความเข้มข้นไนโตรเจน (%) ในใบยอด จะทำให้ผลผลิตของข้าวลดลง และจำเป็นต้องเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนให้ข้าวเพื่อที่จะรักษาปริมาณผลผลิตให้อยู่ในระดับสูง

The objective of this study was to estimate nitrogen index of rice leaf during phenological stages using digital color camera in comparison with Chlorophyll meter (SPAD-502). The experiment was set out at Center for Agricultural Resource Systems Research experiment station, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University during 2011 growing season. Design of experiment was strip plot with 3 replications. Horizontal strip was rice varieties namely KDML 105 and Samoeng 3. Vertical strip was nitrogen application level i.e. 0, 25, 75, 100 and 125 kgN/rai. Nitrogen fertilizer was equally split applied at transplanting and panicle initiation.

Analysis results pointed out that application of nitrogen increased biomass, number of day to maximum biomass weight, average biomass accumulation rate, number of fertile grains per panicle and grain yield. Maximum grain yield can be obtained at treatment which applied nitrogen at 75 kgN/rai. It was also found that KDML 105 produced greater grain yield than Samoeng 3 which could be the result of difference in genotype.

Y-leaf nitrogen level (%) of both KDML 105 and Samoeng 3 increased with developmental stages and had highest value at panicle initiation. After panicle initiation the Y-leaf nitrogen level (%) was gradually decreasing. Rice leaves nitrogen level (%) (exclude Y-leaf)

was decreased along with developmental stages. The nitrogen level (%) of panicle of both varieties increased from booting till maturity. It was also found that application of nitrogen increased nitrogen level (%) of rice plant. The SCMR value obtained from Chlorophyll meter (SPAD-502) and leaf color index (LCI) analyzed from digital photo of Y-leaf for both KDML 105 and Samoeng 3 increased with developmental stages. Both SCMR and LCI had significant relationship with Y-leaf nitrogen level (%).

There was significant positive relationship at panicle initiation of rice cv. KDML 105 among Y-leaf nitrogen level (%) and grain yield ( $R^2 = 0.15$ ), Y-leaf SCMR value and grain yield ( $R^2 = 0.44$ ), Y-leaf LCI value and grain yield ( $R^2 = 0.23$ ). These relationships could lead to analyze the critical nitrogen level (%) which associate with 95% grain yield. The critical nitrogen level (%) was 2.34% that equivalent to SCMR (30.34) and Y-leaf LCI (11.04). Similarly, positive significant among Y-leaf nitrogen level (%) and grain yield ( $R^2 = 0.28$ ), Y-leaf SCMR value and grain yield ( $R^2 = 0.18$ ), Y-leaf LCI value and grain yield ( $R^2 = 0.20$ ) was found at panicle initiation of rice cv. Samoeng 3. The critical nitrogen level (%) was 2.33% for rice cv. Samoeng 3 that equivalent to SCMR (29.79) and Y-leaf LCI (11.46). This suggests that if SCMR and LCI value is lower than the critical value, it is necessary to apply supplement nitrogen fertilizer in order to maintain high yield level. These results of this study also shows that the SCMR measurements of chlorophyll meter (SPAD-502) and the index color leaves from digital camera photos can be estimated color index is correlated with biomass and yield of rice. Therefore, the intensity of the color index leaves and can be used for nitrogen management for rice cultivation.