

การจัดการธาตุอาหารไนโตรเจน โดยการใช้แผ่นเทียบสี (LCC) ในการปลูกข้าวนาชลประทานพันธุ์ต่าง ๆ ในภาคกลาง

Nitrogen Management with Leaf Color Chart (LCC) in Irrigated Rice Varieties of the Central Plain

กิ่งแก้ว คุณเขต¹⁾ สมโรจน์ ประกอบบุญ²⁾ อุดลย์ กฤษณะดี³⁾ วาสนา อินแถลง³⁾ อัญชลี คร้ามศรี⁴⁾
ลัดดาวัลย์ วรรณนุช⁵⁾ สมศักดิ์ ทองดีแท้⁶⁾ สมัคร ยิ่งยง³⁾ วารี ไชยเทพ³⁾

Kingkaw Kunket¹⁾ Somroj Prakobboon²⁾ Adul Kridwadee³⁾ Wasana Intalang³⁾ Anchalee Kramsri⁴⁾
Laddawan Kunnoot⁵⁾ Somsak Thongdeetae⁶⁾ Samak Yingyong³⁾ Waree Chaithep³⁾

Abstract

The aim of this study was to develop an appropriate recommendation for nitrogen management in irrigated areas of the central plain by using Leaf Color Chart (LCC). Eleven photoperiod-insensitive and 3 photoperiod-sensitive rice varieties were studied for nitrogen management using LCC. The studies were conducted at Pathum Thani Rice Research Center both in wet and dry seasons during 2006-2007. Factorial in RCB with 4 replications were used which consisted of 2 factors, rice varieties and nitrogen managements. Four methods of nitrogen managements ; recommendation, application of nitrogen at $LCC \leq 2$, $LCC \leq 3$ and $LCC \leq 4$ were used in the experiments. The results showed that leaf color differs among varieties and seasons. For photoperiod-insensitive rice varieties, at leaf color level of $LCC \leq 3$ was recommended to apply 4 kg N/rai in most varieties except RD31 in which $LCC \leq 4$ was recommended. For 3 photoperiod-sensitive rice varieties, at leaf color level of $LCC \leq 2$ were recommended to apply 2 kg N/rai, and the excess amount of nitrogen could not increase the rice yield due to less nitrogen response.

Key words : Leaf Color Chart (LCC), nitrogen application, photoperiod-insensitive rice, photoperiod-sensitive rice, irrigated area, central plain

บทคัดย่อ

การใช้แผ่นเทียบสีในการวัดสีใบข้าว (Leaf Color Chart, LCC) เป็นวิธีหนึ่งในการตรวจสอบความต้องการปุ๋ยไนโตรเจนของข้าวที่ง่ายและสะดวกรวดเร็ว ได้ศึกษาการใช้แผ่นเทียบสีใบข้าวในการจัดการปุ๋ยไนโตรเจนในการปลูก

1) สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว เขตจตุจักร กทม. 10900 โทรศัพท์ 0-2579-7559

Bureau of Rice Research and Development, Rice Department, Chatuchak, Bangkok 10900 Tel. 0-2579-7559

2) ศูนย์วิจัยข้าวปราจีนบุรี อ.บ้านสร้าง จ.ปราจีนบุรี 25150 โทรศัพท์ 0-3727-1232

Prachin Buri Rice Research Center, Ban Sang, Prachin Buri 25150 Tel. 0-3727-1232

3) ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12110 โทรศัพท์ 0-2577-1688-9

Pathum Thani Rice Research Center, Thanyaburi, Pathum Thani 12110 Tel. 0-2577-1688-9

4) ศูนย์วิจัยข้าวคลองหลวง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120 โทรศัพท์ 0-2529-1185

Klong Luang Rice Research Center, Klong Luang, Pathum Thani 12120 Tel. 0-2529-1185

5) สำนักพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าว กรมการข้าว เขตจตุจักร กทม. 10900 โทรศัพท์ 0-2561-5210

Bureau of Rice Product Development, Rice Department, Chatuchak, Bangkok 10900 Tel. 0-2561-5210

6) ศูนย์วิจัยข้าวชัยนาท อ.เมือง จ.ชัยนาท 17000 โทรศัพท์ 0-5641-1733

Chai Nat Rice Research Center, Mueang, Chai Nat 17000 Tel. 0-5641-1733

ข้าวนาชลประทานภาคกลาง ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี ปี 2549-2550 ทั้งฤดูนาปรังและฤดูนาปี ทดลองกับข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง 11 พันธุ์ และข้าวไวต่อช่วงแสง 3 พันธุ์ ทำการทดลองแบบ factorial in RCB มี 4 ซ้ำ มี 2 ปัจจัย คือ พันธุ์ข้าวและวิธีการใส่ปุ๋ย มี 4 วิธีการ คือ ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ ใส่ปุ๋ยเมื่อ $LCC \leq 2$ ใส่ปุ๋ยเมื่อ $LCC \leq 3$ และใส่ปุ๋ยเมื่อ $LCC \leq 4$ หาระดับสีใบข้าวที่เหมาะสมในการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้กับพันธุ์ข้าวต่างๆ โดยพิจารณาจากปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่และผลผลิตข้าว พบว่า สีใบของข้าวมีค่าแตกต่างกันขึ้นอยู่กับพันธุ์ และฤดูกาลปลูก ในข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง แนะนำให้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครั้งละ 4 กก./ไร่ หรือคิดเป็นปุ๋ยยูเรีย 9 กก./ไร่ เมื่อวัดค่าสีใบได้ต่ำกว่า 3 ยกเว้นข้าวพันธุ์ กข31 ใส่ปุ๋ยเมื่อวัดค่าสีใบได้ต่ำกว่า 4 ส่วนข้าวไวต่อช่วงแสง แนะนำให้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครั้งละ 2 กก./ไร่ คิดเป็นปุ๋ยยูเรีย 6 กก./ไร่ เมื่อวัดค่าสีใบได้น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 ซึ่งใช้ปุ๋ยไนโตรเจนต่ำสุด การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากเกินไปไม่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตในข้าวไวต่อช่วงแสง เพราะข้าวตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนน้อย

คำสำคัญ : แผ่นเทียบสีใบข้าว (LCC) การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง ข้าวไวต่อช่วงแสง เขตชลประทานภาคกลาง

คำนำ

พื้นที่เขตชลประทานของภาคกลางมีน้ำค่อนข้างสมบูรณ์ เกษตรกรสามารถปลูกข้าวได้มากกว่า 2 ครั้งในรอบปี การทำนาตลอดทั้งปีเป็นการใช้ทรัพยากรดินอย่างต่อเนื่อง ทำให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ จึงจำเป็นต้องใช้ปัจจัยการผลิต โดยเฉพาะปุ๋ยเคมีมักมีการใช้ในปริมาณมาก เพื่อให้ได้ผลผลิตสูง เกษตรกรส่วนใหญ่ จึงใช้ปุ๋ยเกินความจำเป็นและไม่เหมาะสม เป็นเหตุให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มมากขึ้น และเป็นสาเหตุให้เกิดโรคและแมลงระบบ ๑๔ ได้ง่าย

การใส่ปุ๋ยโดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน เป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มผลผลิตข้าว ข้าวพันธุ์ต่างๆ มีความต้องการปุ๋ยหรือการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนแตกต่างกัน การแบ่งใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่เหมาะสมและตรงกับระยะเวลาที่ข้าวต้องการ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใส่ปุ๋ยให้ดียิ่งขึ้น (นิกุลและคณะ, 2529)

การใช้แผ่นเทียบสีใบข้าว (Leaf Color Chart, LCC) เป็นวิธีการประเมินระดับความเข้มของสีใบข้าว ซึ่งเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์หรือปริมาณสารคลอโรฟิลล์ ที่ใบข้าวสังเคราะห์เมื่อได้รับแสง โดยความเข้มของใบข้าวมีความสัมพันธ์กับปริมาณไนโตรเจน (IRRI, 2008) การใช้แผ่นเทียบสีในการวัดสีใบข้าว จึงเป็นอีกวิธีหนึ่งในการตรวจสอบระยะความต้องการปุ๋ยของข้าวได้ สำหรับในประเทศไทย ได้มีการศึกษาเบื้องต้นในข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 และปทุมธานี 1 ที่จังหวัดปทุมธานี (ลัดดาวัลย์และคณะ, 2547) และจังหวัดสุพรรณบุรี (สุรพลและคณะ, 2547) ซึ่งเป็นเขต

ชลประทานภาคกลาง และพบว่ามีความมาตรฐานที่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยอยู่ที่ระดับ 3 ทำให้สามารถประหยัดการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนได้ 1 กก./ไร่ หรือสามารถลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยได้ 300 บาท/ไร่ อย่างไรก็ตาม ความสำเร็จของการทดลองยังไม่อาจนำมาใช้ได้กับข้าวทุกพันธุ์

การศึกษาการจัดการธาตุอาหารไนโตรเจนโดยการใช้แผ่นเทียบสี ในการปลูกข้าวนาชลประทานพันธุ์ต่างๆ จะได้ข้อมูลค่าความเข้มของสีใบข้าวพันธุ์ต่างๆ ของไทย เป็นมาตรฐานในการจัดการธาตุอาหารไนโตรเจน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวพันธุ์ต่างๆ ในเขตชลประทานต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

ปลูกข้าวโดยวิธีหว่านน้ำตม อัตราเมล็ดพันธุ์ 20 กก./ไร่ ทดลองกับข้าวไม่ไวต่อช่วงแสงที่เป็นข้าวพันธุ์รับรอง 11 พันธุ์ ได้แก่ สุพรรณบุรี 1 สุพรรณบุรี 2 สุพรรณบุรี 3 สุพรรณบุรี 90 ชัยนาท 1 พิษณุโลก 2 ปทุมธานี 1 ข้าวเจ้าหอมสุพรรณบุรี ข้าวเจ้าหอมคลองหลวง 1 กข23 และ กข31 และข้าวไวต่อช่วงแสง ที่เป็นพันธุ์รับรอง 3 พันธุ์ ได้แก่ ขาวดอกมะลิ 105 กข15 และ กข35

1. ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง ประกอบด้วย 2 การทดลอง

การทดลองที่ 1 ทำการทดลองแบบ 4x6 Factorial in RCB รวม 24 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ปัจจัยที่ 1 การใส่ปุ๋ย 4 วิธีการ คือ ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 3 และ 4

เมื่อค่า LCC \leq 2, 3 และ 4 ตามลำดับ ปัจจัยที่ 2 ข้าว 6 พันธุ์ ได้แก่ สุพรรณบุรี 1 สุพรรณบุรี 2 สุพรรณบุรี 3 ชัยนาท 1 พิษณุโลก 2 และ ปทุมธานี 1

การทดลองที่ 2 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 กรรมวิธี 4 ซ้ำ โดยกรรมวิธีการทดลองเป็นวิธีการใส่ปุ๋ย ได้แก่ ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 3 และ 4 เมื่อค่า LCC \leq 2, 3 และ 4 ทำการทดลองกับพันธุ์ข้าว 5 พันธุ์ ได้แก่ ข้าวเจ้าหอมสุพรรณบุรี ข้าวเจ้าหอมคลองหลวง 1 สุพรรณบุรี 90 กข23 และ กข31

2. ข้าวไวต่อช่วงแสง ประกอบด้วย 2 การทดลอง
การทดลองที่ 1 ทำการทดลองแบบ 2x4 factorial in RCB 4 ซ้ำ ปัจจัยที่ 1 พันธุ์ข้าว 2 พันธุ์ คือ ขาวดอกมะลิ 105 และ กข15 ปัจจัยที่ 2 การใส่ปุ๋ย 4 กรรมวิธี ได้แก่ ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 3 และ 4 เมื่อค่า LCC \leq 2, 3 และ 4 ตามลำดับ

การทดลองที่ 2 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 กรรมวิธี 4 ซ้ำ โดยกรรมวิธีการทดลอง เป็นวิธีการใส่ปุ๋ย ได้แก่ ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 3 และ 4 เมื่อค่า LCC \leq 2, 3 และ 4 ตามลำดับ ทำการทดลองกับพันธุ์ข้าว 2 พันธุ์ ได้แก่ ข้าวขาวดอกมะลิ 105 และ กข35

การใส่ปุ๋ย ในข้าวไวต่อช่วงแสง : กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมี อัตรา 12-6-6 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่ ปุ๋ยไนโตรเจน แบ่งใส่ 3 ครั้ง ครั้งแรกใส่ อัตรา 4-6-6 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่ ที่ระยะ 20 วันหลังหว่านข้าว ครั้งที่ 2 และ 3 ใส่ระยะแตกกอและระยะกำเนิดช่อดอก กรรมวิธีที่ 2-4 ครั้งแรกใส่ อัตรา 4-6-6 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่ ที่ระยะ 20 วันหลังหว่านข้าว ครั้งที่ 2 3 และ 4 อัตราครั้งละ 4 กก.N/ไร่ หรือ ใช้ปุ๋ยยูเรีย 7 กก./ไร่ เมื่อค่า LCC \leq 2, 3 และ 4 ตามกรรมวิธีการทดลอง จนถึงระยะกำเนิดช่อดอก หรือ ระยะระยะกำเนิดช่อดอกเล็กน้อย

การใส่ปุ๋ย ในข้าวไวต่อช่วงแสง : กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมี อัตรา 12-6-6 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่ ปุ๋ยไนโตรเจน แบ่งใส่ 3 ครั้ง ครั้งแรกใส่ อัตรา 2-6-6 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่ ที่ระยะ 20 วันหลังหว่านข้าว ครั้งที่ 2 และ 3 ใส่ระยะแตกกอและระยะกำเนิดช่อดอก กรรมวิธีที่ 2-4 ครั้งแรกใส่ อัตรา 2-6-6 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่ ที่ระยะ 20 วันหลังหว่านข้าว ครั้งที่ 2 3 และ 4 อัตราครั้งละ 2 กก.N/ไร่ หรือ ใช้ปุ๋ยยูเรีย 4 กก./ไร่ เมื่อค่า LCC \leq 2, 3 และ 4 ตามลำดับ ตามกรรมวิธีการ

ทดลอง จนถึงระยะกำเนิดช่อดอก หรือระยะระยะกำเนิดช่อดอกเล็กน้อย

วัดค่าความชื้นสีใบข้าว ทุกกรรมวิธีการทดลอง ด้วยแผ่นเทียบสี ครั้งแรก หลังหว่านข้าว 1 เดือน และวัดครั้งต่อไป ทุก 5 วัน เพื่อประเมินกลุ่มพันธุ์ข้าวที่มีค่าความชื้นสีใบข้าว 2 3 และ 4 ที่ระยะการเจริญเติบโต และระยะการใส่ปุ๋ยต่างๆกัน

เก็บตัวอย่างต้นข้าว ในพื้นที่ 25x25 ซม. อบให้แห้ง บด และนำไปวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนในต้นข้าว (จักรพงษ์และประไพ, 2536) และเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าว ในพื้นที่ 2x5 เมตร นำไปตาก นวด ผัด ชั่งน้ำหนัก วัดความชื้นเมล็ด และคำนวณผลผลิตที่ความชื้น 14%

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี ปี 2549-2550

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ข้าวไวต่อช่วงแสง

1.1 การทดลองที่ 1

ฤดูนาปรัง ปี 2549 ค่าเฉลี่ยระดับสีใบข้าว มีความแตกต่างกันเล็กน้อย ขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าวและวิธีการใส่ปุ๋ย จากการวัดค่าสีใบข้าว 6 พันธุ์ ใน 4 กรรมวิธีการใส่ปุ๋ย รวม 20 ครั้ง พบว่า ข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 และปทุมธานี 1 มีค่าสีใบเฉลี่ย 3.3 และ 3.4 ต่ำกว่า 4 พันธุ์ที่เหลือ ซึ่งมีค่าสีใบเฉลี่ย 3.5-3.6 นอกจากนี้ การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำและการใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC \leq 4 มีค่าสีใบข้าว 3.6 มากกว่าการใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC \leq 2 และ LCC \leq 3 ซึ่งมีค่าสีใบเฉลี่ย 3.5 และ 3.4 ตามลำดับ เล็กน้อย (Fig. 1) (Table 1)

(1) *ปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนที่ใช้* การใส่ปุ๋ย 4 กรรมวิธี ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณที่แตกต่างกันมาก โดยวิธีการใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC \leq 2 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจน เพียง 4 กก.N/ไร่ การใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC \leq 3 ใช้ปุ๋ย 8 กก.N/ไร่ และการใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC \leq 4 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจน มากที่สุด 44 กก.N/ไร่ การใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC \leq 2 ใช้ปุ๋ยรวมทั้งฤดูน้อยกว่า การใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC \leq 3 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ และการใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC \leq 4 ประมาณ 2 3 และ 10 เท่า ตามลำดับ ขณะที่การใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC \leq 3 ใช้ปุ๋ยรวมทั้งฤดู น้อยกว่าการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ และใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC \leq 4 ประมาณ 1.5 และ 5 เท่า ตามลำดับ

(2) *ปริมาณไนโตรเจนในใบข้าว* การใส่ปุ๋ยเมื่อ

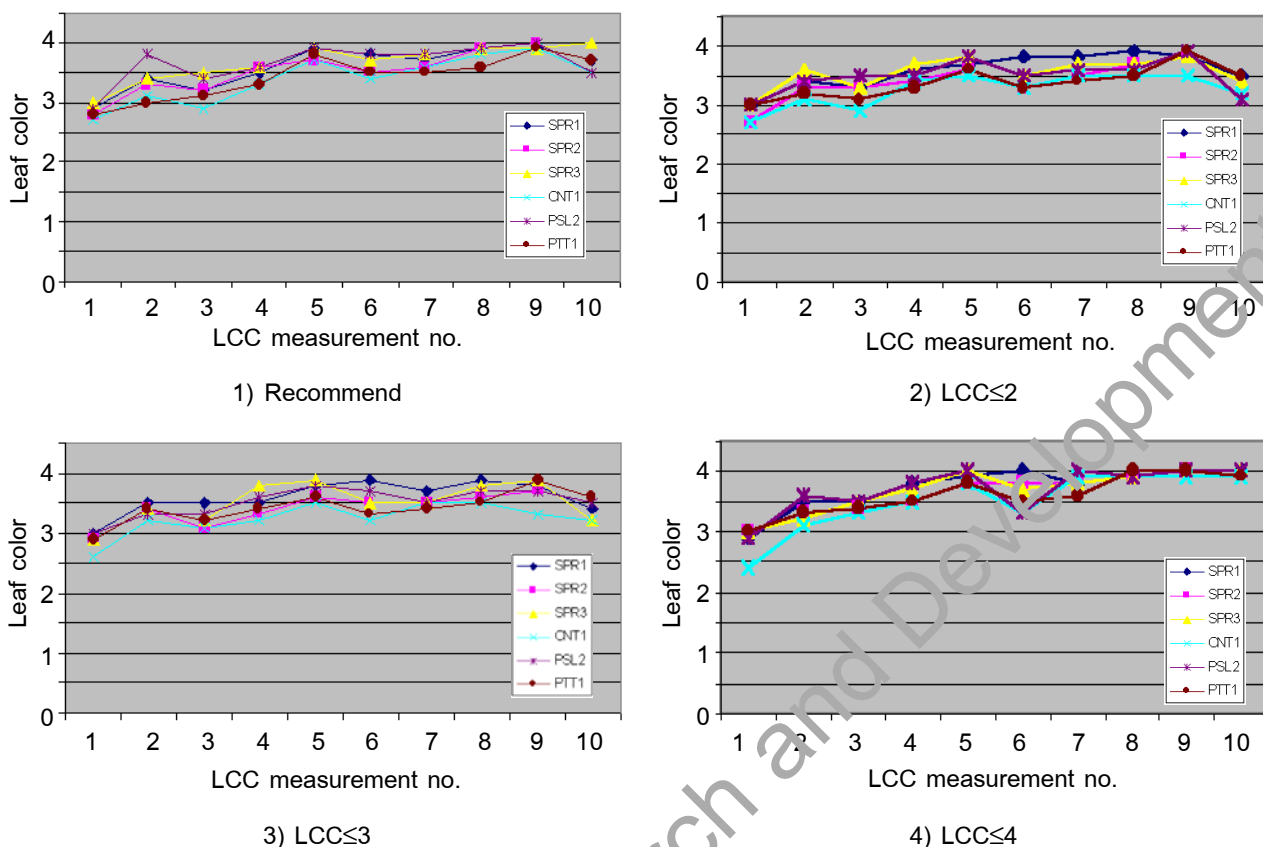


Fig. 1 Leaf color of 6 photoperiod-insensitive rice varieties in 4 methods of nitrogen management at Pathum Thani Rice Research Center in dry season, 2006

Table 1 Average leaf color of 6 photoperiod-insensitive rice varieties with 4 nitrogen managements at Pathum Thani Rice Research Center in dry season, 2006

Rice variety	Nitrogen management				Average
	Recommend	LCC≤2	LCC≤3	LCC≤4	
SPR1	3.6	3.6	3.6	3.7	3.6
SPR2	3.5	3.4	3.4	3.6	3.5
SPR3	3.7	3.5	3.5	3.7	3.6
CNT1	3.4	3.3	3.2	3.5	3.3
PSL2	3.7	3.5	3.5	3.7	3.6
PTT1	3.4	3.4	3.4	3.6	3.4
Average	3.6	3.5	3.4	3.6	3.6

LCC≤4 ปริมาณไนโตรเจนในใบข้าวแตกต่างกันในแต่ละพันธุ์ข้าว โดยการวัดครั้งแรก ข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 มีปริมาณไนโตรเจนในใบสูงสุด 4.03% และสุพรรณบุรี 2 มีปริมาณไนโตรเจนต่ำสุด 3.19% ส่วนข้าวอีก 4 พันธุ์ที่เหลือ มีปริมาณไนโตรเจนในใบ 3.40-3.52% จากนั้นปริมาณไนโตรเจนจะลดลง ตามการเจริญเติบโตของข้าว จนถึงการวัดครั้งที่ 10 ซึ่งเป็นระยะกำเนิดช่อดอก ปริมาณไนโตรเจนในใบลดลงเหลือ 1.59-1.84% โดยรวมพันธุ์สุพรรณบุรี 3 และ พิษณุโลก 2 มีปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ยสูงสุด 2.89 และ 2.88% ตามลำดับ ส่วนพันธุ์สุพรรณบุรี 2 มีปริมาณไนโตรเจนในใบเฉลี่ยต่ำสุด 2.56%

(3) ผลผลิตข้าว ข้าวพันธุ์ต่างๆ ให้ผลผลิตเฉลี่ยในทิศทางเดียวกัน การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ การใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤2 และ LCC≤3 ได้ผลผลิตข้าว 718 744 และ 729 กก./ไร่ มากกว่า การใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤4 ซึ่งให้ผลผลิตข้าวต่ำที่สุด 536 กก./ไร่ ผลผลิตของข้าวพันธุ์ต่างๆ พบว่าพันธุ์พิษณุโลก 2 ให้ผลผลิตสูงสุด 719 กก./ไร่ มากกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 2 และปทุมธานี 1 ซึ่งให้ผลผลิต 659 และ 650 กก./ไร่ ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างจากพันธุ์สุพรรณบุรี 1 สุพรรณบุรี 3 และชัยนาท 1 ซึ่งให้ผลผลิต 708 688 และ 665 กก./ไร่ ตามลำดับ (Table 2)

ฤดูนาปี 2549 ค่าเฉลี่ยสีใบข้าว มีความแตกต่างกันเล็กน้อย ขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าวและกรรมวิธีการใส่ปุ๋ย และแตกต่างจากฤดูนาปรังเล็กน้อย (Fig. 2) โดยข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ค่าสีใบข้าวต่ำที่สุด 3.04 และพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ค่าสีใบสูงที่สุด 3.16 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ และการใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤2 ค่าสีใบใกล้เคียงกัน คือ 2.92 และ 2.93 ตามลำดับ การใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤4 ค่าสีใบข้าวสูงที่สุด 3.38 ส่วนการใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤3 ค่าสีใบเฉลี่ย 3.19 (Table 3)

(1) ปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนที่ใช้เป็นเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 ในฤดูนาปรัง

(2) ปริมาณไนโตรเจนในใบข้าว การใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤4 จากการวัดรวม 10 ครั้ง พบว่า การวัดครั้งแรก ข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2 มีปริมาณไนโตรเจนในใบสูงสุด 2.79% และพันธุ์สุพรรณบุรี 1 มีปริมาณไนโตรเจนในใบต่ำสุด 2.48% ส่วนข้าวอีก 4 พันธุ์ที่เหลือ มีปริมาณไนโตรเจนในใบ 2.61-2.78% จากนั้นปริมาณไนโตรเจนจะเพิ่มขึ้นจนถึงครั้งที่ 4 ตามการเจริญเติบโตของข้าว โดยข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 มีปริมาณไนโตรเจนในใบสูงสุด 4.14% และเริ่มลดลง โดยการวัดครั้งที่ 9 ปริมาณไนโตรเจนในใบลดลงเหลือ 1.79-2.39% โดยรวม พันธุ์พิษณุโลก 2 มีปริมาณไนโตรเจนในใบเฉลี่ยสูงสุด 3.14% ส่วนพันธุ์สุพรรณบุรี 1 มีปริมาณไนโตรเจนในใบเฉลี่ย

Table 2 Yield (kg/rai) of 6 photoperiod-insensitive rice varieties with 4 nitrogen managements at Pathum Thani Rice Research Center in dry season, 2006

Rice variety	Nitrogen management				Average
	Recommend	LCC≤2	LCC≤3	LCC≤4	
SPR1	746	803	710	574	708 ab
SPR2	738	720	712	468	659 b
SPR3	722	709	729	593	688 ab
CNT1	707	719	735	500	665 ab
PSL2	705	779	818	574	719 a
PTT1	689	737	670	505	650 b
Average	718 A	744 A	729 A	536 B	682

CV=11.1%

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

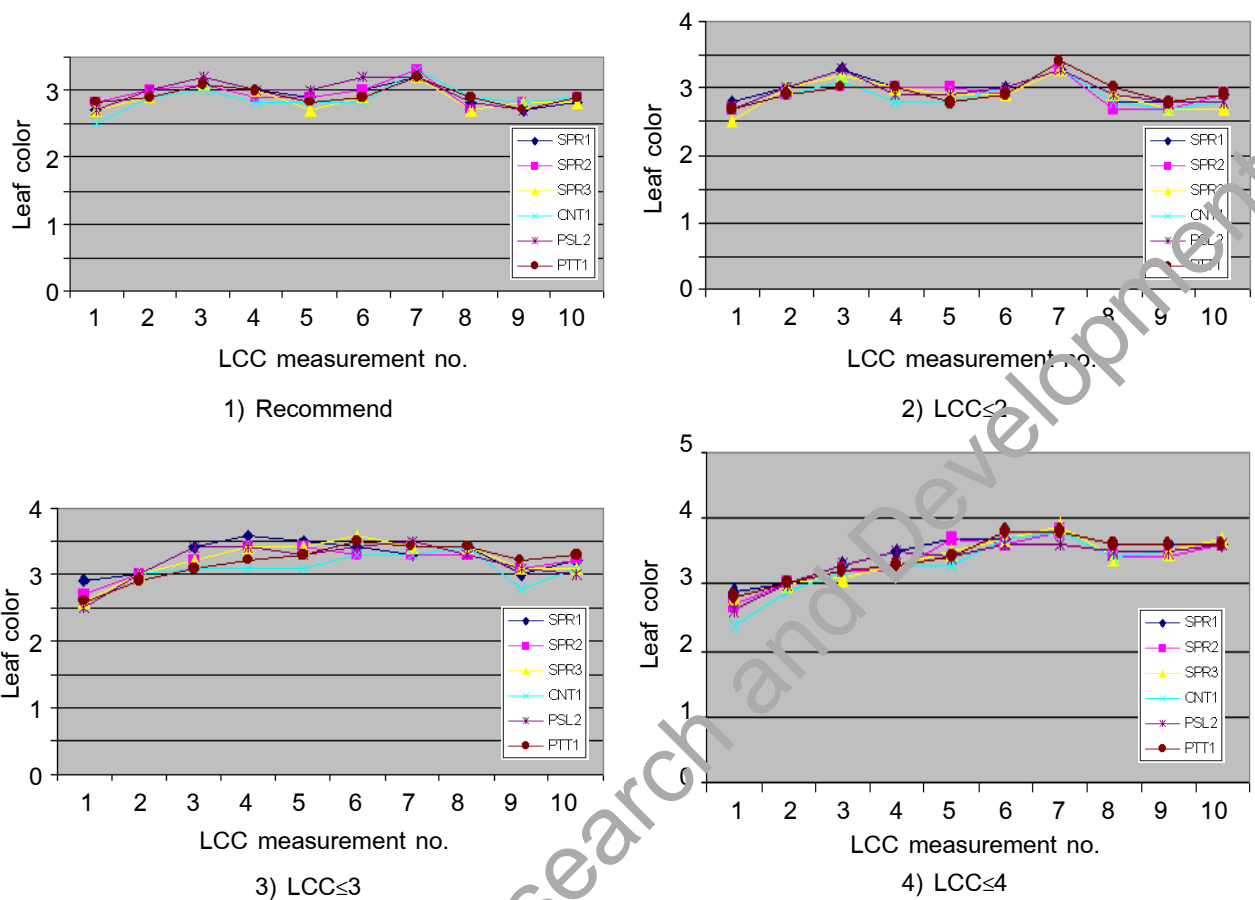


Fig. 2 Leaf color of 6 photoperiod-insensitive rice varieties in 4 methods of nitrogen management at Pathum Thani Rice Research Center in wet season, 2006

Table 3 Average leaf color of 6 photoperiod-insensitive rice varieties with 4 nitrogen managements at Pathum Thani Rice Research Center in wet season, 2006

Rice variety	Nitrogen management				Average
	Recommend	LCC≤2	LCC≤3	LCC≤4	
SPR1	2.92	2.99	3.27	3.47	3.16
SPR2	2.94	2.91	3.19	3.36	3.10
SPR3	2.88	2.91	3.22	3.39	3.10
CNT1	2.87	2.89	3.07	3.31	3.04
PSL2	2.97	2.96	3.19	3.36	3.12
PTT1	2.92	2.94	3.19	3.41	3.12
Average	2.92	2.93	3.19	3.38	3.11

Table 4 Yield of 6 photoperiod-insensitive rice varieties with 4 nitrogen managements at Pathum Thani Rice Research Center in wet season, 2006

Rice variety	Nitrogen management				Average
	Recommend	LCC \leq 2	LCC \leq 3	LCC \leq 4	
SPR1	487	502	596	403	497 a
SPR2	439	405	426	348	404 b
SPR3	509	512	526	392	485 a
CNT1	443	463	449	316	418 b
PSL2	557	488	488	352	471 a
PTT1	511	436	457	322	431 b
Average	491 A	468 AB	490 A	355 B	451

CV=12.4%

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

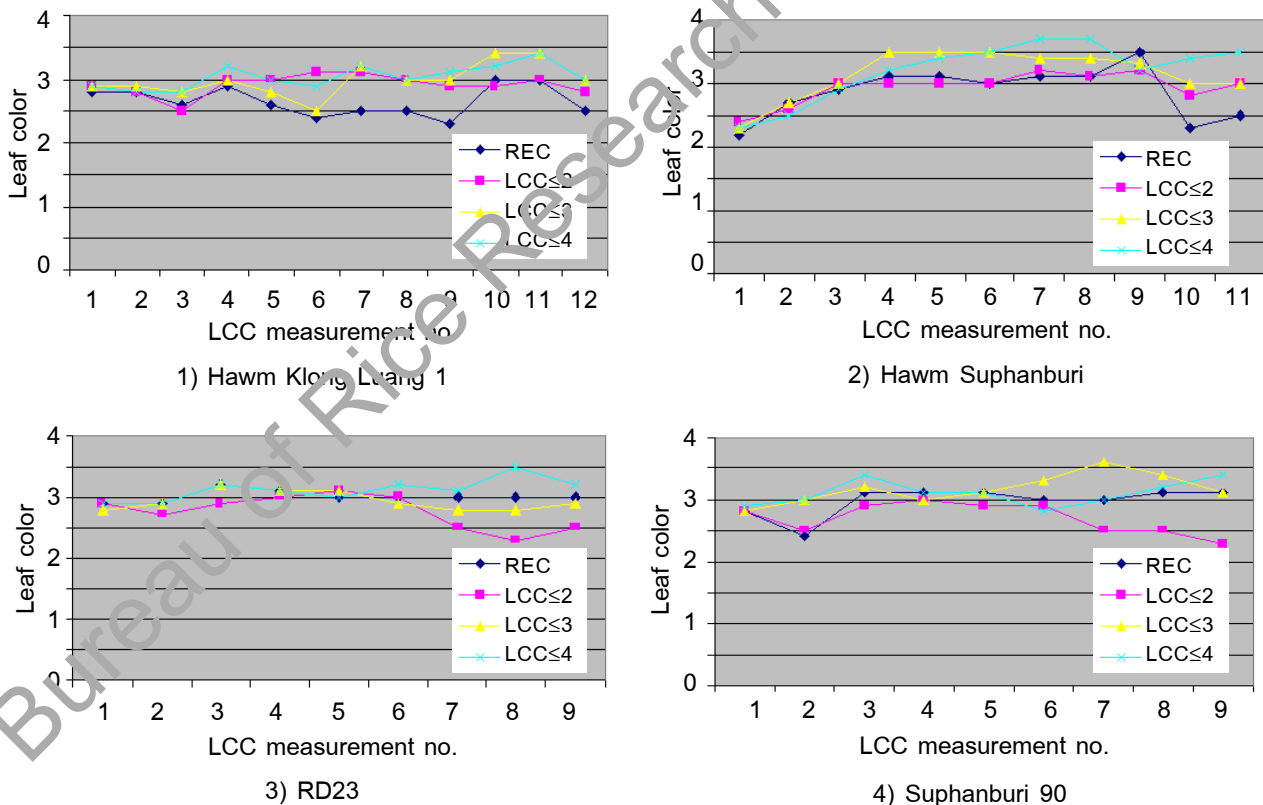


Fig. 3 Leaf color of 4 photoperiod-insensitive rice varieties in 4 methods of nitrogen management at Pathum Thani Rice Research Center in dry season, 2007

ต่ำสุด 2.81% โดยในการวัดครั้งแรกๆ ปริมาณไนโตรเจนในใบน้อยกว่าปริมาณที่วัดได้ในฤดูนาปรังที่ผ่านมา ส่วนการวัดครั้งหลังๆ ทั้ง 2 ฤดู มีปริมาณไนโตรเจนใกล้เคียงกัน

(3) ปริมาณไนโตรเจนในเมล็ดและฟางข้าว ปริมาณไนโตรเจนในเมล็ดมีมากเป็นสองเท่าของในฟางข้าว โดยในเมล็ดข้าวพบประมาณ 1.0-1.5% และในฟางข้าว 0.5-1.0% ตามลำดับ ในเมล็ดข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 มีปริมาณไนโตรเจนในวิธีการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำต่ำที่สุด 1.08% และพันธุ์สุพรรณบุรี 2 มีปริมาณไนโตรเจนในวิธีการใส่ปุ๋ย เมื่อ LCC≤4 สูงที่สุด 1.66% ขณะที่ในฟางข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 มีปริมาณไนโตรเจนจากการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำต่ำที่สุด 0.43% และข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 3 มีปริมาณไนโตรเจนจากการใส่ปุ๋ย LCC≤4 สูงที่สุด 1.33%

(4) ผลผลิตข้าว การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ และการใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤3 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 491 และ 490 กก./ไร่ มากกว่าการใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤4 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 355 กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤2 ซึ่งให้ผลผลิต 468 กก./ไร่ (Table 4)

1.2 การทดลองที่ 2

ฤดูนาปรัง ปี 2550 การวัดค่าสีใบข้าวครั้งแรก ที่ 5 วันหลังการใส่ปุ๋ยครั้งแรก สีใบข้าวหอมสุพรรณบุรี มีค่าสีใบ 2.0-2.5 ต่ำกว่าอีก 3 พันธุ์ ซึ่งมีค่าสีใบ 2.5-3.0 เล็กน้อย จากนั้นค่าสีใบจะเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาการใส่ปุ๋ย พันธุ์หอมสุพรรณบุรี การใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤4 ค่าสีใบข้าวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (Fig. 2) โดยทั่วไปสีใบข้าวทั้ง 4 พันธุ์ มีค่าเฉลี่ย 2.9-3.0 ใกล้เคียงกัน โดยการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำ และการใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤2 มีค่าสีใบข้าว 2.7-3.0 ต่ำกว่าการใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤3 และ LCC≤4 เล็กน้อย (Table 5)

(1) ปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนที่ใช้ การใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤2 ปริมาณการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนต่ำที่สุด 4 กก.N/ไร่ ส่วนการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำ ใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 12 กก.N/ไร่ เช่นเดียวกันทั้ง 4 พันธุ์ สำหรับการใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤3 ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 90 ใช้ปุ๋ยน้อยที่สุด 8 กก.N/ไร่ และหอมคลองหลวง 1 ใช้ปุ๋ยมากที่สุด 28 กก.N/ไร่ และการใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤4 พันธุ์ กข23 และสุพรรณบุรี 90 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนน้อยที่สุด 36 กก.N/ไร่ และข้าวเจ้าหอมคลอง

Table 5 Average leaf color of 4 photoperiod-insensitive rice varieties with 4 nitrogen managements at Pathum Thani Rice Research Center in dry season, 2007

Nitrogen management	Rice variety			
	HKLG1	HSPR	RD23	SPR90
Recommend	2.7	2.9	3.0	3.0
LCC≤2	2.9	2.9	2.8	2.7
LCC≤3	3.0	3.1	2.9	3.2
LCC≤4	3.0	3.2	3.1	3.1
Average	2.9	3.0	3.0	3.0

หลวง 1 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนมากที่สุด 48 กก.N/ไร่

(2) ปริมาณไนโตรเจนในใบข้าว ข้าวทั้ง 4 พันธุ์ ปริมาณไนโตรเจนในใบมีแนวโน้มลดลงตามอายุข้าวที่เพิ่มขึ้น และปริมาณไนโตรเจนในใบเพิ่มขึ้นเมื่อมีการใส่ปุ๋ยเพิ่มเติมเดียวกับข้าว 6 พันธุ์ ที่ทำการทดลองมาแล้ว โดยในการวัดครั้งที่ 1 ไนโตรเจนในใบข้าวพันธุ์ข้าวเจ้าหอมคลองหลวง 1 ที่ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ มีปริมาณสูงสุด 2.74% จากนั้นจะลดลงจนถึง 1.03% ของการวัดครั้งที่ 11 ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 90 การใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤4 มีปริมาณไนโตรเจนในใบสูงสุด 3.7% จากนั้นลดลงจนถึง 1.7% ของการวัดครั้งที่ 8 เป็นต้น ส่วนในข้าวอีก 2 พันธุ์ มีลักษณะเช่นเดียวกัน และเช่นเดียวกับข้าวพันธุ์อื่นๆ ที่ได้ทดลองแล้ว

(3) ปริมาณไนโตรเจนในฟางข้าว ข้าวทั้ง 4 พันธุ์ มีปริมาณไนโตรเจนในฟางข้าวแตกต่างกัน พันธุ์ข้าวเจ้าหอมคลองหลวง 1 และหอมสุพรรณบุรี ปริมาณไนโตรเจนในฟางข้าว ที่การใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤4 เท่ากับ 1.01% สูงกว่าการใส่ปุ๋ยอีก 3 กรรมวิธี ส่วนพันธุ์ กข23 และสุพรรณบุรี 90 การใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธี ปริมาณไนโตรเจนในฟางข้าวไม่แตกต่างกันมาก (0.4-0.6%)

(4) ผลผลิตข้าว การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ ให้ผลผลิตมากกว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าสีใบ โดยพันธุ์ข้าวเจ้าหอมคลองหลวง 1 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ และการใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC ≤2 ให้ผลผลิตข้าว 610 และ 602 กก./ไร่ มากกว่า การใส่ปุ๋ยที่ LCC≤3 และ LCC≤4 ตามลำดับ

สำหรับพันธุ์ข้าวเจ้าหอมสุพรรณบุรี การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ ให้ผลผลิตมากที่สุด 545 กก./ไร่ พันธุ์ กข23 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ การใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤2 และ LCC ≤3 ให้ผลผลิตมากกว่า การใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤4 ส่วนพันธุ์สุพรรณบุรี 90 การใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธี ให้ผลผลิตข้าวไม่แตกต่างกัน ซึ่งการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ โดยทั่วไปต้นข้าวมีการเจริญเติบโต เพิ่มความสูงและแตกกอได้มากกว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าสีใบ (Table 6) นอกจากนี้ การใส่ปุ๋ยในโตรเจนสูง (LCC≤3 และ LCC≤4) ทำให้เกิดใบหรือฟางมาก เมล็ดลีบมีมากกว่า และเมล็ดมีน้ำหนักน้อยกว่า การใส่ปุ๋ยปริมาณที่น้อยกว่า (Table 7)

ฤดูนาปี ปี 2550 ความเข้มของสีใบข้าว 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ข้าวเจ้าหอมคลองหลวง 1 ข้าวเจ้าหอมสุพรรณบุรี กข23 สุพรรณบุรี 90 และ กข31 พบว่า สีใบข้าวโดยรวม มีการเปลี่ยนแปลงตามการใส่ปุ๋ยในแต่ละกรรมวิธี เช่น การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ และการใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤2 ใช้ปุ๋ยในปริมาณน้อย ค่าสีใบข้าวมีแนวโน้มลดลง ส่วนการใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤4 สีใบข้าวมีแนวโน้มมีค่าเพิ่มขึ้น (Fig. 4) ระดับสีใบข้าวทั้ง 5 พันธุ์ มีค่าเฉลี่ย 3.0 โดยการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ และการใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤2 มีค่า 2.8-2.9 ต่ำกว่า การใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤3 และ LCC≤4 เล็กน้อย ซึ่งมีค่า 3.0 และ 3.2 ตามลำดับ (Table 8)

Table 6 Yield and growth of 4 photoperiod-insensitive rice varieties with 4 nitrogen managements at Pathum Thani Rice Research Center in dry season, 2007

Rice variety	Nitrogen management	Yield (kg/rai)	Height (cm) at tillering	Height (cm) at harvesting	Tiller per sq. m	Panicle per sq. m
HKLG1	Recommend	610 a	95.2 a	96.5 a	328 a	275 a
	LCC≤2	602 a	83.3 b	98.7 a	310 a	253 a
	LCC≤3	399 b	75.0 c	101.0 a	408 a	257 a
	LCC≤4	261 c	74.5 c	100.6 a	352 a	191 a
	CV (%)	13.8	5.7	3.1	19.0	23.5
HSPR	Recommend	545 a	78.4 a	102.9 b	312 a	259 a
	LCC≤2	498 b	68.5 b	110.2 a	334 a	257 a
	LCC≤3	523 ab	80.8 a	102.2 b	336 a	269 a
	LCC≤4	407 b	67.5 b	111.2 a	360 a	256 a
	CV (%)	16.1	4.9	3.3	12.2	14.5
RD23	Recommend	646 a	74.4 ab	109.5 b	396 a	271 a
	LCC≤2	592 a	70.1 b	110.8 ab	394 a	302 a
	LCC≤3	597 a	77.0 a	110.3 ab	420 a	274 a
	LCC≤4	456 b	78.2 a	113.0 a	404 a	205 b
	CV (%)	9.8	3.9	1.5	16.4	11.7
SPR90	Recommend	701 a	78.0 a	113.3 b	398 ab	350 a
	LCC≤2	622 a	66.1 b	108.0 c	368 b	355 a
	LCC≤3	614 a	80.6 a	117.2 a	418 ab	284 a
	LCC≤4	621 a	75.0 a	115.9 ab	444 a	291 a
	CV (%)	9.5	6.9	1.6	10.3	14.4

Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 7 Yield components of 4 photoperiod-insensitive rice varieties with 4 nitrogen managements at Pathum Thani Rice Research Center in dry season, 2007

Rice variety	Nitrogen management	Panicle per sq.m	Filled grain per panicle	1,000 grain Weight (g)	Unfilled grain (%)	Grain:straw ratio
HKLG1	Recommend	550 a	37 a	29.46 a	32.79 a	0.536
	LCC≤2	506 a	41 a	29.77 a	34.41 a	0.509
	LCC≤3	514 a	32 a	29.28 a	43.55 a	0.357
	LCC≤4	382 a	37 a	27.20 a	41.03 a	0.282
	CV (%)	23.5	16.1	7.7	19.4	-
HSPR	Recommend	518 a	42 ab	28.87 a	22.83 a	0.742
	LCC≤2	514 a	35 b	27.91 a	35.25 b	0.161
	LCC≤3	536 a	46 a	26.01 a	28.51 ab	0.699
	LCC≤4	512 a	36 b	31.90 a	37.25 b	0.556
	CV (%)	14.5	15.7	14.4	17.9	-
RD23	Recommend	542 a	65 b	24.21 ab	25.10 a	0.717
	LCC≤2	604 a	59 b	24.32 ab	24.38 a	0.753
	LCC≤3	548 a	61 b	25.57 a	28.23 ab	0.765
	LCC≤4	410 a	77 a	24.02 b	33.98 b	0.733
	CV (%)	11.7	9.4	3.2	14.0	-
SPR90	Recommend	700 a	51 a	26.66 a	17.68 a	0.775
	LCC≤2	710 a	49 a	25.80 a	21.15 ab	0.782
	LCC≤3	548 a	60 a	27.14 a	31.10 c	0.676
	LCC≤4	582 a	62 a	25.73 a	25.17 bc	0.703
	CV (%)	16.3	12.7	12.3	18.0	-

Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

(1) ปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนที่ใช้ การใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤2 ปริมาณ ปุ๋ยไนโตรเจนที่ใช้ ต่ำที่สุด 4 กก.N/ไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ ใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 12 กก.N/ไร่ เช่นเดียวกับทั้ง 5 พันธุ์ สำหรับการใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤3 พันธุ์ข้าวเจ้าหอมคลองหลวง 1 ใช้ปุ๋ยน้อยที่สุด 4 กก.N/ไร่ พันธุ์ข้าวเจ้าหอมสุพรรณบุรี และ กข31 ใช้ปุ๋ยมากที่สุด 20 กก.N/ไร่ เท่ากันทั้งสองพันธุ์ และการใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤4 พันธุ์ กข31 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนน้อยที่สุด 28 กก.N/ไร่ พันธุ์หอมสุพรรณบุรี กข23 และสุพรรณบุรี 90 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนมากที่สุด 36 กก.N/ไร่ โดยการใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤4 ในฤดูนาปีใช้ปุ๋ยน้อยกว่าฤดูนาปรัง ประมาณ 8-10 กก.N/ไร่

(2) ปริมาณไนโตรเจนในใบข้าว ข้าวทั้ง 5 พันธุ์ ปริมาณไนโตรเจนในใบข้าวมีแนวโน้มลดลงตามอายุข้าวที่เพิ่มขึ้น และไนโตรเจนมีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อมีการใส่ปุ๋ยเพิ่ม เช่นเดียวกับข้าว 6 พันธุ์ ที่ทำการทดลองแล้ว โดยการวัดครั้งที่ 1 ปริมาณไนโตรเจนในใบข้าวพันธุ์ข้าวเจ้าหอมคลองหลวง 1 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ มีปริมาณไนโตรเจนในใบข้าวสูงสุด 3.94% จากนั้นจะลดลงจนถึง 1.29% ของการวัดครั้งที่ 9 ส่วนในข้าวอีก 4 พันธุ์ ปริมาณไนโตรเจนในใบข้าวมีลักษณะเช่นเดียวกัน และเช่นเดียวกับข้าวพันธุ์อื่นๆที่ทดลองแล้ว สำหรับพันธุ์ กข31 ปริมาณไนโตรเจนในใบข้าว น้อยกว่าพันธุ์อื่นๆ ในระยะแรก

(3) ผลผลิตข้าว การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ โดยทั่ว

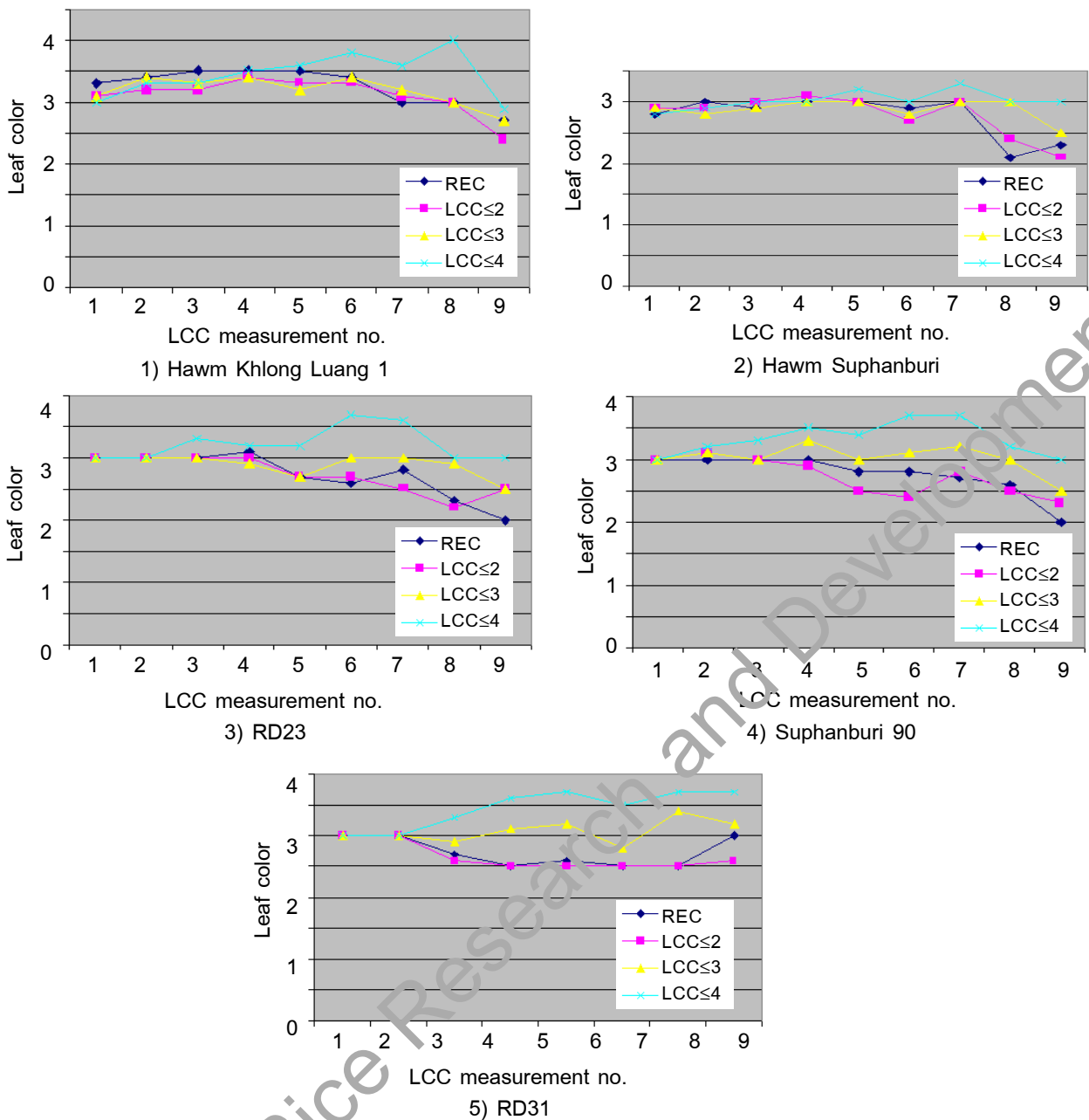


Fig. 4 Leaf color of 5 photoperiod-insensitive rice varieties in 4 methods of nitrogen management at Pathum Thani Rice Research Center in wet season, 2007

Table 8 Average leaf color of 5 photoperiod-insensitive rice varieties with 4 nitrogen managements at Pathum Thani Rice Research Center in wet season, 2007

Nitrogen management	Rice variety				
	HKLG1	HSPR	RD23	SPR90	RD31
Recommend	3.3	2.8	2.7	2.8	2.7
LCC≤2	3.1	2.8	2.7	2.7	2.7
LCC≤3	3.2	2.9	2.9	3.0	3.1
LCC≤4	3.4	3.0	3.2	3.3	3.4
Average	3.2	2.9	2.9	3.0	3.0

ไปให้ผลผลิตมากกว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าสีใบ ในพันธุ์ข้าวเจ้าหอมคลองหลวง 1 การใส่ปุ๋ยเมื่อ $LCC \leq 3$ ให้ผลผลิตสูงสุด 613 กก./ไร่ พันธุ์ข้าวเจ้าหอมสุพรรณบุรี การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ และการใส่ปุ๋ยเมื่อ $LCC \leq 2$ และ $LCC \leq 3$ ให้ผลผลิต 640-654 กก./ไร่ มากกว่า การใส่ปุ๋ยเมื่อ $LCC \leq 4$ ซึ่งให้ผลผลิต 396 กก./ไร่ สำหรับพันธุ์ กข23 การใส่ปุ๋ยเมื่อ $LCC \leq 3$ ให้ผลผลิตสูงสุด 646 กก./ไร่ โดยการใส่ปุ๋ยเมื่อ $LCC \leq 4$ ให้ผลผลิตน้อยที่สุด 433 กก./ไร่ ส่วนพันธุ์สุพรรณบุรี 90 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ และการใส่ปุ๋ยเมื่อ $LCC \leq 2$ ให้ผลผลิต 688 และ 667 กก./ไร่ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่า การใส่ปุ๋ยเมื่อ $LCC \leq 4$ ซึ่งให้ผลผลิต 501 กก./ไร่ สำหรับพันธุ์ กข31 ซึ่งสามารถตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน ได้สูงกว่าพันธุ์อื่นๆ (ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี, 2550) การใส่ปุ๋ยเมื่อ $LCC \leq 2$, $LCC \leq 3$ และ $LCC \leq 4$ จึงให้ผลผลิตข้าวมากกว่าการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ (Table 9)

ส่วนการเจริญเติบโตของต้นข้าว ในระยะแตกกอสูงสุด การใส่ปุ๋ยเมื่อ $LCC \leq 4$ สามารถเพิ่มความสูงและการแตกกอของลำต้นได้มากกว่าการใส่ปุ๋ยเมื่อ $LCC \leq 2$, $LCC \leq 3$ และการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ สำหรับข้าว กข31 การใส่ปุ๋ยเมื่อ $LCC \leq 3$ และ $LCC \leq 4$ ต้นข้าวมีความสูงลำต้นมากกว่าการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ และการใส่ปุ๋ยเมื่อ $LCC \leq 2$ (Table 9) นอกจากนี้ พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นตามระดับค่าสีใบที่เพิ่มขึ้น มีแนวโน้มทำให้น้ำหนักเมล็ดลดลง และจำนวนเมล็ดตลับเพิ่มมากขึ้น (Table 10)

โดยสรุป ในข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำให้ผลผลิตข้าวในระดับเดียวกับวิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าสีใบที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 และ 3 แต่บางฤดู ค่าสีใบที่น้อยยาว หรือเท่ากับ 2 อาจได้ผลผลิตน้อยกว่าอีก 2 วิธีที่กล่าวข้างต้น ส่วนการใส่ปุ๋ย เมื่อวัดค่าสีใบได้น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 นอกจากเป็นการเพิ่มต้นทุนปุ๋ยแล้ว การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากเกินไปยังทำให้ผลผลิตลดลงอีกด้วย ดังนั้น ในการจัดการปุ๋ยไนโตรเจนเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าว ด้วยวิธีการเทียบสีใบของข้าวนาชลประทาน 11 พันธุ์ เขตภาคกลาง ได้แก่ พันธุ์ สุพรรณบุรี 1 สุพรรณบุรี 2 สุพรรณบุรี 3 สุพรรณบุรี 90 ชัยนาท 1 พิษณุโลก 2 และปทุมธานี 1 ข้าวเจ้าหอมสุพรรณบุรี ข้าวเจ้าหอมคลองหลวง 1 และ กข23 หลังการใส่ปุ๋ยรอง

พื้นแล้ว จึงแนะนำให้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครั้งละ 4 กก./ไร่ หรือคิดเป็นปุ๋ยยูเรีย ประมาณ 9 กก./ไร่ เมื่อค่าสีใบอยู่ระหว่าง 2 - 3 ส่วน กข31 ใส่ปุ๋ยเมื่อค่าสีใบต่ำกว่า 4 ทั้งนี้ ค่าสีใบของข้าวทั้ง 11 พันธุ์ มีความแตกต่างกัน โดยพันธุ์ชัยนาท 1 และปทุมธานี 1 สีใบมีค่าน้อยกว่า หรือสีใบอ่อนกว่าพิษณุโลก 2 และสุพรรณบุรี 1 เล็กน้อย นอกจากนี้ ในฤดูนาปรัง พบว่า ค่าสีใบข้าวและปริมาณการใช้ปุ๋ยโดยเฉพาะที่ค่าสีใบ มากกว่าหรือเท่ากับ 4 จะสูงกว่าในฤดูนาปลีเล็กน้อย

2. ข้าวไวต่อช่วงแสง

2.1 การทดลองที่ 1

ฤดูนาปี ปี 2549 ทำการทดลองกับข้าว 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และ กข15 โดยพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 การใส่ปุ๋ย 1 ไร่ ค่าสีใบใกล้เคียงกัน ในการวัดครั้งที่ 2 และ 3 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ และการใส่ปุ๋ยเมื่อ $LCC \leq 2$ ค่าสีใบต่ำสุด (2.1) ส่วนการใส่ปุ๋ยอีก 2 วิธี ได้แก่ การใส่ปุ๋ยเมื่อ $LCC \leq 3$ และ $LCC \leq 4$ ค่าสีใบเพิ่มขึ้น หรือสีใบเข้มขึ้น เมื่อใส่ปุ๋ยเพิ่มขึ้น หลังจากนั้น เมื่อมีการใส่ปุ๋ยเพิ่มให้กับวิธีที่ 1 และ 2 สีใบของทั้ง 4 กรรมวิธี ค่าสีใบใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ดี โดยเฉลี่ยแล้ว สีใบของการใส่ปุ๋ยวิธีที่ 1 และ 2 มีค่าสีใบ 2.8 ต่ำกว่า วิธีที่ 3 และ 4 ซึ่งมีค่า 3.0 เล็กน้อย

สำหรับพันธุ์ กข15 การเปลี่ยนแปลงของสีใบข้าวมีลักษณะเช่นเดียวกับพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ในการวัดสีใบครั้งแรก การใส่ปุ๋ยทั้ง 4 กรรมวิธี ค่าสีใบเท่ากับ 2.4-2.5 หลังจากนั้น ค่าสีใบของการใส่ปุ๋ยวิธีที่ 2 จะต่ำ และวิธีที่ 4 ค่าสีใบสูงกว่าวิธีอื่นๆ โดยมีค่าเฉลี่ย 2.6 และ 3.0 ตามลำดับ (Fig. 5)

นอกจากนี้ ยังพบว่าค่าเฉลี่ยสีใบข้าวมีความแตกต่างกันเล็กน้อยในแต่ละกรรมวิธีการใส่ปุ๋ย จากการวัดค่าสีใบข้าว 2 พันธุ์ ในการใส่ปุ๋ย 4 กรรมวิธี รวม 10 ครั้ง พบว่า การใส่ปุ๋ยวิธีที่ 2 ($LCC \leq 2$) ค่าสีใบข้าวต่ำที่สุด 2.7 การใส่ปุ๋ยวิธีที่ 3 และ 4 ($LCC \leq 3$ และ $LCC \leq 4$) ค่าสีใบข้าวสูงที่สุด (3.0) ซึ่งมีค่าเท่ากับ ส่วนการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ ค่าสีใบเฉลี่ย 2.8 (Table 11)

(1) ปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนที่ใช้ ในแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างกันมาก โดยการใส่ปุ๋ยเมื่อ $LCC \leq 2$ ใช้ปุ๋ย

Table 9 Yield and growth of 5 photoperiod-insensitive rice varieties with 4 nitrogen managements at Pathum Thani Rice Research Center in wet season, 2007

Rice variety	Nitrogen management	Yield (kg/rai)	Height (cm) at tillering	Height (cm) at harvesting	Tiller per sq. m	Panicle per sq. m
HKLG1	Recommend	569 ab	81.9 a	88.7 a	447 a	360
	LCC \leq 2	565 ab	71.3 b	90.2 a	392 a	258
	LCC \leq 3	613 a	80.1 a	88.3 a	400 a	372
	LCC \leq 4	493 b	80.5 a	90.3 a	452 a	534
	CV (%)	9.0	3.4	2.5	10.7	-
HSPR	Recommend	646 a	94.0 a	98.9 a	377 a	378
	LCC \leq 2	654 a	94.0 a	100.3 a	347 a	440
	LCC \leq 3	640 a	90.0 a	102.0 a	385 a	334
	LCC \leq 4	396 b	95.2 a	101.1 a	479 a	364
	CV (%)	10.0	4.6	3.5	20.5	-
RD23	Recommend	502 b	65.5 b	103.9 a	335 a	348
	LCC \leq 2	499 b	63.5 b	95.2 a	407 a	358
	LCC \leq 3	646 a	64.9 b	99.6 a	385 a	368
	LCC \leq 4	433 c	72.9 a	103.5 a	414 a	322
	CV (%)	5.9	3.9	5.5	16.8	-
SPR90	Recommend	688 a	60.6 ab	97.2 a	401 a	348
	LCC \leq 2	667 a	58.7 b	94.8 a	350 a	328
	LCC \leq 3	633 ab	62.8 ab	97.5 a	441 a	344
	LCC \leq 4	501 b	68.0 a	98.4 a	346 a	368
	CV (%)	14.7	7.9	3.6	16.2	-
RD31	Recommend	609 b	79.3 b	88.9 c	360 a	386
	LCC \leq 2	703 a	82.2 ab	89.5 c	374 a	552
	LCC \leq 3	760 a	82.9 ab	95.2 b	398 a	362
	LCC \leq 4	759 a	91.7 a	101.7 a	422 a	462
	CV (%)	8.3	6.9	1.8	21.3	-

Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 10 Yield components of 5 photoperiod-insensitive rice varieties with 4 nitrogen managements at Pathum Thani Rice Research Center in wet season, 2007

Rice variety	Nitrogen management	Panicle per 0.15 sq m.	Filled grain per panicle	1,000 grain Weight (g)	Unfilled grain (%)	Grain:straw ratio
HKLG 1	Recommend	90	57	3.467	31.17	1.009
	LCC≤2	65	55	3.190	30.77	0.925
	LCC≤3	93	64	2.235	34.20	0.697
	LCC≤4	84	49	3.244	47.15	0.669
HSPR	Recommend	95	48	2.981	26.64	0.623
	LCC≤2	107	49	3.075	25.63	0.554
	LCC≤3	84	65	2.944	28.01	0.741
	LCC≤4	91	49	2.862	37.77	0.584
RD23	Recommend	87	41	2.742	33.75	0.546
	LCC≤2	90	32	2.700	38.50	0.488
	LCC≤3	92	34	2.693	38.25	0.514
	LCC≤4	81	36	2.573	44.50	0.477
SPR90	Recommend	87	49	3.045	27.45	0.673
	LCC≤2	82	36	3.078	27.37	0.623
	LCC≤3	86	45	2.916	40.69	0.639
	LCC≤4	92	39	2.669	51.56	0.920
RD31	Recommend	97	42	3.424	9.71	0.733
	LCC≤2	138	42	3.296	6.93	0.612
	LCC≤3	91	59	3.057	13.04	0.746
	LCC≤4	116	58	3.054	8.71	0.888

ไนโตรเจน เพียง 2 กก./ไร่ เป็นการใส่ปุ๋ยครั้งแรก ร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟตและโพแทสเซียม ที่ระยะ 20 วันหลังหว่านข้าวเท่านั้น หลังจากนั้นไม่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มอีก เนื่องจากค่าสีใบข้าวมีค่าเกิน 2 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ ใช้ปุ๋ย 6 กก./ไร่ เป็นการใส่ครั้งละ 2 กก./ไร่ รวม 3 ครั้ง ที่ระยะ 20 วันหลังหว่านข้าว ระยะแตกกอ และระยะกำเนิดช่อดอก สำหรับวิธีการใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤3 ใช้ปุ๋ย 10 กก./ไร่ โดยเป็นการใส่เพิ่มจากการใส่ปุ๋ยรองพื้นอีก 4 ครั้ง และการใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤4 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนมากที่สุด 20 กก./ไร่ ซึ่งเป็นการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากเกินไป

(2) ปริมาณไนโตรเจนในใบข้าว ในข้าวทั้ง 2 พันธุ์ ปริมาณไนโตรเจนในใบข้าวมีแนวโน้มลดลงตามอายุข้าว

ที่เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะการใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤4 ปริมาณไนโตรเจนในใบจะสูงที่สุดจากการวัดที่ 3 และ 4 คือ 2.98 และ 2.95% ในพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และ กข15 ตามลำดับ และต่ำสุดจากการวัดครั้งที่ 9 และ 10 อยู่ในช่วง 1.53-1.76% สำหรับการใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤2 ซึ่งใช้ใส่ปุ๋ยน้อยที่สุด (2 กก./ไร่) วัดปริมาณไนโตรเจนในใบข้าวได้ต่ำที่สุด 1.02% ในข้าวขาวดอกมะลิ 105 ของการวัดครั้งที่ 8 และคิดเป็นปริมาณไนโตรเจนในใบโดยเฉลี่ย 2.31% จากข้าวทั้ง 2 พันธุ์

(3) ผลผลิตข้าว ข้าวทั้ง 2 พันธุ์ การใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤2 ให้ผลผลิตข้าวสูงสุด 424 กก./ไร่ มากกว่าการใส่ปุ๋ยอีก 3 วิธี ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 350-411 กก./ไร่ พันธุ์ กข15

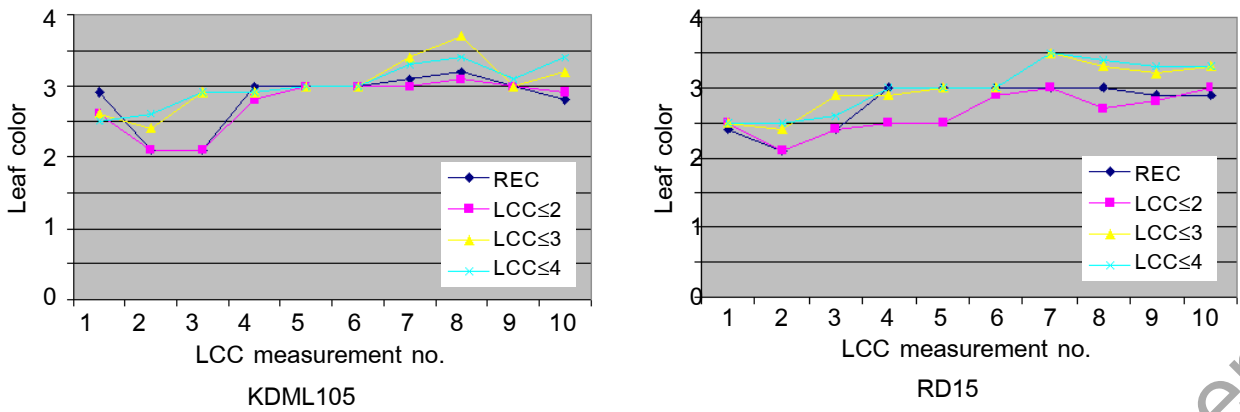


Fig. 5 Leaf color of KMDL105 and RD15 in 4 methods of nitrogen management at Pathum Thani Rice Research Center in wet season, 2006

Table 11 Average leaf color of KMDL105 and RD15 with 4 nitrogen managements at Pathum Thani Rice Research Center in wet season, 2006

Rice variety	Nitrogen management				Average
	Recommend	LCC≤2	LCC≤3	LCC≤4	
KMDL105	2.8	2.8	3.0	3.0	2.9
RD15	2.8	2.6	3.0	3.0	2.9
Average	2.8	2.7	3.0	3.0	2.9

ให้ผลผลิตเฉลี่ย 492 กก./ไร่ มากกว่าพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 306 กก./ไร่ (Table 12) อย่างไรก็ตาม การใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤3 และ LCC≤4 ความสูงของต้นข้าวสูงกว่าการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ และการใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤2 ในข้าวทั้ง 2 พันธุ์ แต่การใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤4 พันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ให้รวมน้อยกว่าวิธีอื่นๆ (Table 13)

2.2 การทดลองที่ 2

ฤดูนาปี 2550 ทำการทดลองกับข้าว 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และ กข35 พันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 การวัดค่าสีใบครั้งแรก การใส่ปุ๋ยทั้ง 4 กรรมวิธี มีค่าเท่ากัน (3.0) หลังจากนั้น สีใบข้าวเริ่มแตกต่างกันแต่จะกรรมวิธี และเริ่มกลับมามีค่าเท่ากันอีกครั้ง เมื่อมีการใส่ปุ๋ยในการวัดครั้งที่ 3-5 และลดลงต่ำสุด 2.4 ในการวัดครั้งที่ 6 ในกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤3 และ LCC≤4 จากนั้นสีใบมีค่าแตกต่างกันอีกครั้งจนถึงระยะกำเนิดช่อดอก จากการวัดครั้งที่ 9-10 (Fig. 6)

สำหรับพันธุ์ กข35 โดยทั่วไปการเปลี่ยนแปลงสีใบแตกต่างจากพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 โดยค่าสีใบมีค่าสูงสุด 3.6 ในกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤4 ในการวัดครั้งที่ 4 ซึ่งเป็นช่วงการใส่ปุ๋ยของกรรมวิธีต่างๆ และค่าสีใบลดลงต่ำสุด 2.5-2.7 ที่การวัดครั้งที่ 7 (Fig. 6)

นอกจากนี้ พบว่าค่าเฉลี่ยสีใบข้าว ในฤดูนาปีแตกต่างกันน้อยมาก ระหว่างพันธุ์ข้าว และกรรมวิธีการใส่ปุ๋ย จากการวัดค่าสีใบข้าว 2 พันธุ์ ในการใส่ปุ๋ย 4 กรรมวิธี รวม 11 ครั้ง พบว่า การใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธี มีค่าสีใบข้าวของ 2 พันธุ์ เฉลี่ย 2.9 และ 3.0 ตามลำดับ

(1) ปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนที่ใช้ ในกรรมวิธีต่างๆ ใกล้เคียงกับฤดูที่ผ่านมา โดยวิธีการใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤2 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 2 กก./ไร่ ในการใส่ปุ๋ยครั้งแรกพร้อมกับปุ๋ยฟอสเฟตและโพแทสเซียม ที่ระยะ 20 วันหลังหว่านข้าว การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ ใช้ปุ๋ย 6 กก./ไร่ เป็นการใส่ครั้งละ 2 กก./ไร่ รวม 3 ครั้ง ที่ระยะ 20 วันหลังหว่าน

Table 12 Yield (kg/rai) of KMDL105 and RD15 with 4 nitrogen managements at Pathum Thani Rice Research Center in wet season, 2006

Rice variety	Nitrogen management				Average
	Recommend	LCC≤2	LCC≤3	LCC≤4	
KDML105	319	416	236	255	306 b
RD15	504	522	464	449	492 a
Average	411 B	424 A	350b	352 B	399

CV=17.4%

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 13 Growth of KMDL105 and RD15 with 4 nitrogen managements at Pathum Thani Rice Research Center in wet season, 2006

Rice variety	Nitrogen management	Height (cm)	Height (cm)	Tiller/sq.m	Panicle/sq.m
		at tillering	at harvesting	at tillering	at harvesting
KDML105	Recommend	50.0 ab	123.4 b	316 c	312 abc
	LCC≤2	47.0 b	116.3 bc	397 bc	337 abc
	LCC≤3	56.2 a	129.8 a	465 abc	292 bc
	LCC≤4	56.2 a	128.7 a	495 abc	268 c
RD15	Recommend	52.7 ab	112.4 cd	451 bc	305 abc
	LCC≤2	49.8 ab	108.7 d	444 bc	342 abc
	LCC≤3	58.0 a	117.7 bc	642 a	373 a
	LCC≤4	55.2 ab	118.0 bc	571 ab	356 ab
CV (%)		9.8	3.5	24.3	14.0

Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ข้าว ระยะแตกกอ และระยะกำเนิดช่อดอก เช่นเดียวกัน ทั้งในพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และพันธุ์ กข35 สำหรับวิธีการใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤3 พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ใช้ปุ๋ย 10 กก.N/ไร่ และพันธุ์ กข35 ใช้ปุ๋ย 6 กก.N/ไร่ โดยเป็นการใส่เพิ่มจากการใส่ปุ๋ยรองพื้นอีก 4 และ 2 ครั้ง ตามลำดับ และการใส่ปุ๋ยเมื่อ LCC≤4 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจน มากที่สุด 22 กก.N/ไร่ ในพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และ 20 กก.N/ไร่ ในพันธุ์ กข35 ตามลำดับ

(2) ปริมาณไนโตรเจนในใบข้าว มีแนวโน้มลดลงตามอายุข้าวที่เพิ่มขึ้น โดยในการวัดครั้งที่ 1 ปริมาณไนโตรเจนในใบมีค่า 2.43-3.58% ในพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และ 2.27-3.79% ในพันธุ์ กข35 ตามลำดับ จากนั้นปริมาณไนโตรเจนจะลดลงตามอายุข้าวที่เพิ่มขึ้น จนถึง 1.48-2.38% ในพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ของการวัดครั้งที่ 11 และ 1.35-2.10% ในพันธุ์ กข35 ของการวัดครั้งที่ 10 ตามลำดับ โดยปริมาณไนโตรเจนรวม ไกล่เคียงกัน 2.24 และ 2.31% ในพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และ กข35 ตามลำดับ

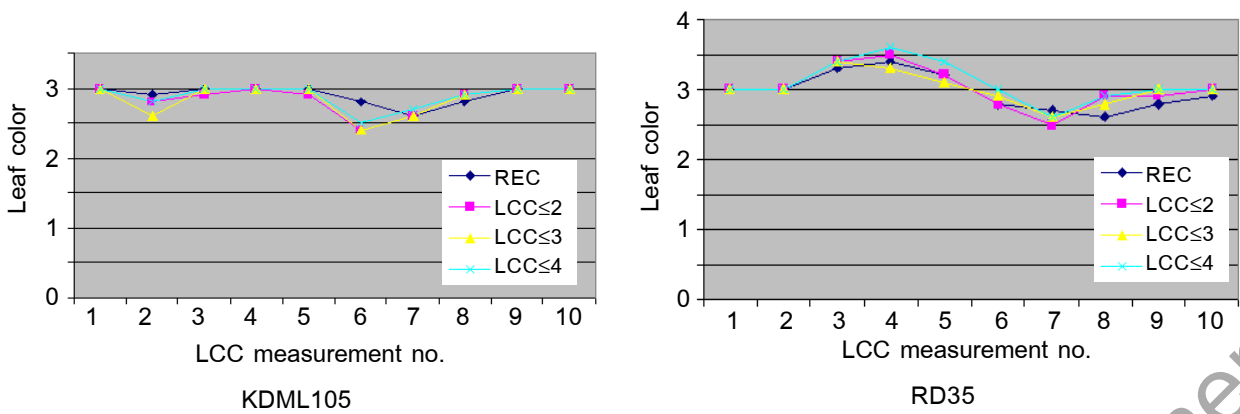


Fig. 6 Leaf color of KMDL105 and RD35 in 4 methods of nitrogen management at Pathum Thani Rice Research Center in wet season, 2007

(3) ผลผลิตข้าว การใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธี ให้ผลผลิตข้าวไม่แตกต่างกัน โดย พันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และ กข35 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 451 และ 652 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนความสูงและการแตกกอของต้นข้าว การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีต่างๆ โดยรวมไม่แตกต่างกันเช่นกัน ยกเว้นการใส่ปุ๋ยเมื่อ $LCC \leq 4$ พันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 แตกกอได้ดีกว่าการใส่ปุ๋ยเมื่อ $LCC \leq 2$, $LCC \leq 3$ และการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำตามลำดับ (Table 14) นอกจากนี้ พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนสูง ($LCC \leq 4$) ทำให้เกิดเมล็ดลีบสูง (Table 15)

เมื่อพิจารณาปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนที่ใช้ ค่าสีของใบข้าวจากการใส่ปุ๋ย และผลผลิตของข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 กข15 และ กข35 การใส่ปุ๋ยเมื่อ $LCC \leq 2$ ใช้ปุ๋ยน้อยแต่ได้ผลผลิตข้าวมากกว่าการใส่ปุ๋ยมาก ทั้งนี้เนื่องจากข้าวไวต่อช่วงแสงเป็นข้าวที่ตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนน้อย การใส่ปุ๋ยมากเกินไปจะเร่งการของข้าว นอกจากเป็นการเพิ่มต้นทุนโดยไม่จำเป็นแล้ว ยังไม่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตแต่อย่างใด ดังนั้น การใส่ปุ๋ยโดยใช้แผ่นเทียบสีวัดสีใบของข้าวไวแสง 3 พันธุ์ดังกล่าว แนะนำให้ใส่ปุ๋ยเมื่อสีใบมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 ($LCC \leq 2$) โดยใส่ครั้งละ 2 กก./ไร่ หรือคิดเป็นปุ๋ยยูเรีย อัตรา 4 กก./ไร่

สรุปผลการทดลอง

ในการจัดการปุ๋ยไนโตรเจนเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวนาชลประทาน เขตภาคกลาง ด้วยการใช้แผ่นเทียบสีใบข้าว ของข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง 11 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์สุพรรณบุรี 1 สุพรรณบุรี 2 สุพรรณบุรี 3 สุพรรณบุรี 90

ชัยนาท 1 พิษณุโลก 2 ปทุมธานี 1 ข้าวเจ้าหอมสุพรรณบุรี ข้าวเจ้าหอมคลองหลวง 1 กข23 และ กข31 การใส่ปุ๋ยตามค่าสีใบ ที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 และ 3 ให้ผลผลิตข้าวในระดับเดียวกับการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ ซึ่งเป็นวิธีนิยมปฏิบัติ แต่บางฤดู ค่าสีใบที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 อาจได้ผลผลิตน้อยกว่าอีก 2 วิธีดังกล่าว ส่วนการใส่ปุ๋ยตามค่าสีใบน้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 นอกจากเป็นการสิ้นเปลืองต้นทุนปุ๋ยแล้ว การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากเกินไป ยังทำให้ผลผลิตลดลงอีกด้วย ดังนั้น หลังการใส่ปุ๋ยรองพื้นแล้ว แนะนำให้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครั้งละ 4 กก./ไร่ หรือคิดเป็นปุ๋ยยูเรีย ประมาณ 9 กก./ไร่ เมื่อค่าสีใบต่ำกว่า 3 ส่วนพันธุ์ กข31 ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเมื่อค่าสีใบต่ำกว่า 4 ทั้งนี้ค่าสีใบของข้าว มีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับพันธุ์ และฤดูกาล โดย ในฤดูนาปรัง ค่าสีใบจะมากกว่าในฤดูนาปีเล็กน้อย ข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 และปทุมธานี 1 ค่าสีใบน้อยกว่า หรือมีสีใบอ่อนกว่าพันธุ์พิษณุโลก 2 และพันธุ์สุพรรณบุรี 1 เล็กน้อย ส่วนข้าวไวต่อช่วงแสง 3 พันธุ์ คือ ข้าวดอกมะลิ 105 กข15 และ กข35 แนะนำให้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเมื่อค่าสีใบน้อยกว่า หรือเท่ากับ 2 โดยใส่ปุ๋ยครั้งละ 2 กก./ไร่ หรือคิดเป็นปุ๋ยยูเรีย 4 กก./ไร่ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากเกินไป ไม่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตข้าว เพราะข้าวไวต่อช่วงแสงตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนน้อย (ดูตารางสรุปที่ 1 - 4)

Table 14 Yield and growth of KMDL105 and RD35 with 4 nitrogen managements at Pathum Thani Rice Research Center in wet season, 2007

Rice variety	Nitrogen management	Yield (kg/rai)	Height (cm) at tillering	Height (cm) at harvesting	Tiller/sq.m at tillering
KMDL105	Recommend	484 a	135.5 a	161.0 a	276 c
	LCC \leq 2	460 a	133.7 a	164.5 a	328 b
	LCC \leq 3	434 a	129.4 a	159.3 a	332 b
	LCC \leq 4	424 a	136.9 a	158.9 a	366 a
	Average	451	133.9	160.9	326
	CV (%)	14.9	4.1	3.2	6.0
RD35	Recommend	680 a	101.1 a	125.5 b	413 a
	LCC \leq 2	705 a	97.7 a	131.4 a	419 a
	LCC \leq 3	629 a	103.9 a	131.9 a	448 a
	LCC \leq 4	596 a	104.7 a	129.4 a	446 a
	Average	652	101.8	129.5	431
	CV (%)	10.0	5.1	1.6	7.4

Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 15 Yield components of KMDL105 and RD35 with 4 nitrogen managements at Pathum Thani Rice Research Center in wet season, 2007

Rice variety	Nitrogen management	Panicle per sq.m	Filled grain per panicle	1,000 grain weight (g)	Unfilled grain (%)	Grain:straw ratio
KMDL105	Recommend	514 ab	104 a	2.559 a	19.22 ab	0.508
	LCC \leq 2	516 ab	75 a	2.676 a	25.58 b	0.412
	LCC \leq 3	604 a	76 a	2.712 a	14.28 a	0.481
	LCC \leq 4	496 b	95 a	2.732 a	22.18 ab	0.548
	CV (%)	11.7	23.0	6.4	31.2	-
	RD35	Recommend	682 a	87 a	2.745 a	14.85 a
LCC \leq 2		616 a	77 a	2.761 a	16.72 a	0.701
LCC \leq 3		640 a	86 a	2.691 a	17.93 ab	0.785
LCC \leq 4		610 a	83 a	2.737 a	24.69 b	0.620
CV (%)		10.9	17.2	3.3	25.1	-

Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

เอกสารอ้างอิง

จักรพงษ์ เจริญศิริ และประไพ ชัยโรจน์. 2536. วิธีวิเคราะห์ดิน. คณะทำงานปรับปรุงมาตรฐานการวิเคราะห์ดิน พืช น้ำ และปุ๋ยเคมี. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 67 หน้า.

นิกุล รังสิขล, เจนวิทย์ สุขทองสา, ถนัด สุขปรากฏ, สมศักดิ์ บุญดาว, จันทนา สุดโต, ปราโมทย์ อนุกุล, สมศักดิ์ เหลืองศิริรัตน์, บุณรอด ไร่วัฒน์ และจันทนา สรสิริ. 2529. การเพิ่มประสิทธิภาพปุ๋ยไนโตรเจน โดยการแบ่งใส่ในนาหว่านน้ำตม. สถานีทดลองข้าวสุพรรณบุรี. 27 หน้า.

ลัดดาวัลย์ วรรณนุช, กิ่งแก้ว คุณเขต และนิตยา รื่นสุข. 2547. ประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน โดยการใช้แผ่นเทียบสี ในการปลูกข้าวนาชลประทาน. โครงการจัดการธาตุอาหารในการปลูกข้าวนาชลประทาน ร่วม

กับสถาบันวิจัยข้าวนานาชาติ. ส่วนหนึ่งของโครงการ Reaching Toward Optimum Productivity Phase II (2001-2004). 33 หน้า.

สุรพล จิตุพร, อมรรัตน์ อินทร์มัน และวัลย์พร แสนวงศ์. 2547. การใช้แผ่นเทียบสีใบข้าวจัดการปุ๋ยไนโตรเจนให้แก่ข้าวนาสวน ในเขตชลประทานภาคกลาง. ศูนย์วิจัยข้าวสุพรรณบุรี. 27 หน้า.

ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี. 2550. กข31. แผ่นพับแนะนำข้าวพันธุ์ใหม่. สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว. กรมการข้าว.

International Rice Research Center (IRRI). 2003. Leaf Color Chart (LCC) for Fertilizer Management in Rice. Available source : <http://irri.org/irrc/ssnm/lcc.asp>. October 3, 2008.

ตารางสรุปที่ 1 ค่าสีใบข้าวจากการใช้แผ่นเทียบสี (LCC) วัดสีใบใน 4 กรรมวิธีการ
ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ในข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง 11 พันธุ์ นาชลประทานภาค
กลาง ในฤดูนาปรังและนาปี ปี 2549 และ 2550

พันธุ์ข้าว	วิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน				เฉลี่ย
	คำแนะนำ	LCC≤2	LCC≤3	LCC≤4	
นาปรัง ปี 2549					
สุพรรณบุรี 1	3.6	3.6	3.6	3.7	3.6
สุพรรณบุรี 2	3.5	3.4	3.4	3.6	3.5
สุพรรณบุรี 3	3.7	3.5	3.5	3.7	3.6
ชัยนาท 1	3.4	3.3	3.2	3.5	3.4
พิษณุโลก 2	3.7	3.5	3.5	3.7	3.6
ปทุมธานี 1	3.4	3.4	3.4	3.6	3.5
เฉลี่ย	3.6	3.5	3.4	3.6	3.5
นาปี ปี 2549					
สุพรรณบุรี 1	2.9	3.0	3.3	3.5	3.2
สุพรรณบุรี 2	2.9	2.9	3.2	3.4	3.1
สุพรรณบุรี 3	2.9	2.9	3.2	3.4	3.1
ชัยนาท 1	3.0	2.9	3.1	3.3	3.1
พิษณุโลก 2	2.9	3.0	3.2	3.4	3.2
ปทุมธานี 1	2.9	2.9	3.2	3.4	3.1
เฉลี่ย	2.9	2.9	3.2	3.4	3.1
นาปรัง ปี 2550					
ข้าวเจ้าหอมกลองหลวง 1	2.7	2.9	3.0	3.0	2.9
ข้าวเจ้าหอมสุพรรณบุรี	2.9	2.9	3.1	3.2	3.0
กข23	3.0	2.8	2.9	3.1	3.0
สุพรรณบุรี 90	3.0	2.7	3.2	3.1	3.0
เฉลี่ย	2.9	2.8	3.1	3.1	3.0
นาปี ปี 2550					
ข้าวเจ้าหอมกลองหลวง 1	3.3	3.1	3.2	3.4	3.3
ข้าวเจ้าหอมสุพรรณบุรี	2.8	2.8	2.9	3.0	2.9
กข23	2.7	2.7	2.9	3.2	2.9
สุพรรณบุรี 90	2.8	2.7	3.0	3.3	3.0
กข31	2.7	2.7	3.1	3.4	3.0
เฉลี่ย	2.9	2.8	3.0	3.3	3.0

ตารางสรุปที่ 2 ค่าสีใบข้าวจากการใช้แผนเทียบสี (LCC) วัดสีใบใน 4 กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ในข้าวไวต่อช่วงแสง 3 พันธุ์ นาชลประทานภาคกลาง ในฤดูนาปี ปี 2549 และ 2550

พันธุ์ข้าว	วิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน				เฉลี่ย
	คำแนะนำ	LCC≤2	LCC≤3	LCC≤4	
นาปี ปี 2549					
ขาวดอกมะลิ 105	2.8	2.8	3.0	3.0	2.9
กข15	2.8	2.6	3.0	3.0	2.9
เฉลี่ย	2.8	2.7	3.0	3.0	2.9
นาปี ปี 2550					
ขาวดอกมะลิ 105	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
กข35	3.0	3.0	3.0	3.1	3.0
เฉลี่ย	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0

ตารางสรุปที่ 3 ค่าสีใบข้าว ปริมาณไนโตรเจนที่ใช้ ปริมาณไนโตรเจนที่ตรวจพบที่ใบ และผลผลิตข้าว ในข้าวไวต่อช่วงแสง (เฉลี่ยจาก 11 พันธุ์) ใน 4 กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ในฤดูนาปีและนาปรัง (เฉลี่ยจาก 2 ปี)

รายการ	วิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน				เฉลี่ย
	คำแนะนำ	LCC≤2	LCC≤3	LCC≤4	
นาปี					
ค่าสีใบข้าว	2.9	2.9	3.2	3.4	3.1
ปริมาณไนโตรเจนที่ใช้ (กก.N/ไร่)	12.0	4.0	11.2	38.8	16.5
ปริมาณไนโตรเจนที่ใบ (%)	2.07	2.01	2.19	2.79	2.27
ผลผลิต (กก./ไร่)	491	468	490	355	451
นาปรัง					
ค่าสีใบข้าว	3.3	3.2	3.3	3.4	3.3
ปริมาณไนโตรเจนที่ใช้ (กก.N/ไร่)	12.0	4.0	12.5	42.5	17.8
ปริมาณไนโตรเจนที่ใบ (%)	1.13	1.74	2.15	2.17	1.80
ผลผลิต (กก./ไร่)	672	649	631	486	610

ตารางสรุปที่ 4 ค่าสีใบข้าว ปริมาณไนโตรเจนที่ใช้ ปริมาณไนโตรเจนที่ตรวจพบที่ใบ และผลผลิตข้าว ในข้าวไวต่อช่วงแสง (เฉลี่ยจาก 3 พันธุ์) ใน 4 กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ในฤดูนาปี (เฉลี่ยจาก 2 ปี)

รายการ	วิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน				เฉลี่ย
	คำแนะนำ	LCC≤2	LCC≤3	LCC≤4	
ค่าสีใบข้าว	2.9	2.9	3.0	3.0	3.0
ปริมาณไนโตรเจนที่ใช้ (กก.N/ไร่)	6.0	2.0	8.7	20.7	9.4
ปริมาณไนโตรเจนที่ใบ (%)	2.62	2.31	2.49	2.29	2.43
ผลผลิต (กก./ไร่)	525	550	471	457	501