

ระยะเวลาเก็บเกี่ยวและอัตราเมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสมของข้าวฤดูแรก  
ในการปลูกข้าวแบบล้มตอซังในเขตภาคกลาง

**Appropriate Harvesting Time and Seed Rates of the First Crop  
in the Stubble-lodging Rice Ratooning Cropping in the Central Plain**

นิตยา รื่นสุข <sup>1/</sup>

Nittaya Ruensuk <sup>1/</sup>

กิ่งแก้ว คุณเขต <sup>1/</sup>

Kingkaew Kunket <sup>1/</sup>

ลัดดาวัลย์ กรรณนุช <sup>2/</sup>

Laddawan Kunnoot <sup>2/</sup>

---

**ABSTRACT**

Stubble-lodging rice ratooning method is so popular that many farmers have put in practice. Survey of stubble-lodging rice ratooning method was made in the Central Plain and found that the success of this method was depended on many criterians. Harvesting time and seed rates in the first crop were so important that studies should be made. Then experiment was conducted at Pathumthani Rice Research Centre in 2003 and was divided into two sub experiments namely appropriate harvesting time and seed rates of the first crop in stubble-lodging rice ratooning cropping. It was designed as RCB with 4 replications ; plot size was 10 x 10 m and harvesting plot was 2 x 5 m. Rice cultivar named Suphanburi 1 was used in this experiment. Yield, height, yield component of the first crop and stubble-lodging rice ratooning crop, number of tiller emerged from stubble and seeding at 7, 14 and 21 days after stubble lodging as well as soil moisture content every 3 days after stubble lodging with metrological data were recorded. The result showed that yield harvested at 25, 28, 31 and 34 days after 80 % flowering in the first crop were not different from each other as well as seed rate of 15, 20, 25 and 30 kg/rai and didn't affect yield of stubble-lodging rice ratooning cropping in the second crop.

**Key words :** stubble - lodging ratooning, ratoon, seed rate, harvesting date

---

<sup>1/</sup> ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี อ. ธัญบุรี จ. ปทุมธานี

<sup>1/</sup> Pathumthani Rice Research Centre, Thanyaburi district, Pathum Thani province 12110

<sup>2/</sup> สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

<sup>2/</sup> Rice Research Institute, Department of Agriculture, Chatuchak, Bangkok 10900

## บทคัดย่อ

การทำนาข้าวแบบล้มตอทำการศึกษาที่ ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี ในปี พ.ศ. 2545-2546 เพื่อ เกษตรกรสนใจการทำนาแบบล้มตอซึ่งนำไป ปฏิบัติโดยแบ่งเป็น 2 การทดลอง คือศึกษาใน ด้านผลของอายุการเก็บเกี่ยว และอัตราเมล็ด พันธุ์ที่ใช้ในการปลูกข้าวเพื่อการทำนาแบบล้ม ตอซึ่งในฤดูต่อมา วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ ใช้ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ขนาดแปลงย่อย 10 x 10 ม. เก็บเกี่ยวผลผลิตในพื้นที่ 2 x 5 ม. บันทึกผลผลิต ความสูง องค์ประกอบผลผลิตของ ข้าวหว่านน้ำตม (ฤดูแรก) และข้าวล้มตอซึ่ง (ฤดู ที่ 2) จำนวนต้นข้าวที่เกิดจากเมล็ดและตอซึ่ง หลัง จากล้มตอซึ่ง 7 14 และ 21 วัน ความชื้นดินทุก 3 วันหลังการล้มตอ รวมทั้งสภาพอากาศขณะล้มตอ พบว่าระยะการเก็บเกี่ยวข้าวฤดูแรกที่ 25 28 31 และ 34 วันหลังข้าวออกดอก 80% ตามลำดับ และการใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 15 20 25 และ 30 กก./ไร่ไม่มีผลให้ผลผลิตของข้าวในฤดูแรกแตกต่างกัน และไม่มีผลต่อผลผลิตข้าวที่ปลูกแบบล้มตอ ซึ่งในฤดูต่อมา

**คำหลัก :** การปลูกข้าวล้มตอซึ่ง ลูกข้าว อัตรา เมล็ดพันธุ์ ระยะเวลากการเก็บเกี่ยว

## คำนำ

การทำนาข้าวล้มตอซึ่งเป็นภูมิปัญญา ท้องถิ่นของเกษตรกร (ลัดดาวัลย์, 2544; ลัดดาวัลย์ และคณะ, 2544 และเจริญ, 2545) ดำเนินการ ครั้งแรกที่ อ. ลาดหลุมแก้ว จ. ปทุมธานี (ฐิรัส, 2545) เกษตรกรในพื้นที่นี้จะทำนาปีละ 2-3 ครั้ง ทำให้มีการปรับช่วงและเวลาการทำนาซึ่งเลื่อน

ไปจากฤดูกาลปกติ ครั้งแรกเริ่มประมาณเดือน พฤศจิกายน ครั้งที่สองเดือนมีนาคม และครั้งที่ สามระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม สำหรับครั้งนี้เป็นช่วงที่มีน้ำมาก และมักเกิด ปัญหาน้ำท่วม ทำให้นาข้าวได้รับความเสียหาย เกือบทุกปี เกษตรกรหลายรายจึงหยุดทำนาใน ช่วงนี้โดยปล่อยให้ตอซึ่งอยู่ในนา ต่อมาเกษตรกร บางรายสังเกตเห็นว่า ตอซึ่งได้รับการนวดย้ำ ทำให้ต้นติดดินจากรถเกี่ยว และได้รับความชื้น จากน้ำฝนที่เหมาะสมจะแตกตาเป็นต้นอ่อนมี รากใหม่ดูดอาหาร ทำให้ลำต้นแข็งแรง และ เจริญเติบโตให้รวงเก็บเกี่ยวได้ (ลัดดาวัลย์และ คณะ, 2544) ขนาดของรวงใหญ่กว่าข้าวที่เกิด จากข้อที่ไม่ติดดิน (ลัดดาวัลย์, 2544) เกษตรกร สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิต และมีรายได้เพิ่มขึ้น จากการลงทุนปลูกในฤดูก่อนเพียงครั้งเดียว จึง เป็นที่มาของการปลูกข้าวแบบล้มตอซึ่ง เกษตรกร ในพื้นที่ อ. ลาดหลุมแก้ว นำมาปรับใช้ในการ ปลูกข้าวในช่วงที่ไม่แน่ใจว่าจะมีน้ำท่วมหรือไม่ เนื่องจากข้าวที่ปลูกโดยวิธีการล้มตอซึ่งจะมีอายุ การเก็บเกี่ยวสั้นกว่าการปลูกข้าวด้วยเมล็ด สามารถลดค่าใช้จ่ายในด้านเมล็ดพันธุ์และการ เตรียมดิน นอกจากนี้ยังมีเกษตรกรจากที่อื่นให้ ความสนใจ มาศึกษาดูงานและนำไปปฏิบัติใน พื้นที่ของตนเอง รูปแบบการทำนาข้าวล้มตอซึ่ง จึงแตกต่างกันไปตามลักษณะภูมิอากาศ และ ปัจจัยที่แตกต่างกันไป บางรายก็ประสบความสำเร็จ บางรายก็ต้องล้มเลิกเนื่องจากได้ผลไม่ดี เท่าที่ควร

ในการติดตามข้อมูลการปลูกข้าวล้มตอซึ่ง ของเกษตรกรของเขตพื้นที่ภาคกลาง พบว่า ปัจจัย ที่มีผลทำให้การปลูกข้าวแบบล้มตอซึ่งของ

เกษตรกรไม่ประสบความสำเร็จ หรือผลผลิตต่ำ คือ อายุการเก็บเกี่ยวของข้าว อัตราเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ปลูกในฤดูแรกก่อนการล้มตอซัง การใช้ปุ๋ยทั้งในการทำนาหว่านน้ำตมและการล้มตอซังและพันธุ์ข้าว รวมทั้งวิธีการล้มตอซัง การดูแลเรื่องน้ำในช่วงการล้มตอซัง หรือแม้แต่ความชื้นในดินและสภาพบรรยากาศขณะล้มตอซัง การจะปลูกข้าวแบบล้มตอซังให้ได้ผลดีนั้น ขึ้นอยู่กับการดูแลรักษาข้าวฤดูแรกให้แข็งแรงปราศจากโรคแมลงศัตรูข้าว Bahar และ De Datta, (1977) พบว่าการใช้จำนวนประชากรต้นข้าวสูงในฤดูแรกเป็นการเพิ่มจำนวนต้นอ่อนที่เกิดใหม่ต่อพื้นที่ แต่ก็มีการตายหรือกอหายเพิ่มขึ้นเช่นกันในลูกข้าว (ratooning rice) นอกจากนี้อายุการสุกแก่ของข้าวฤดูแรกมีผลต่อการเกิดหน่อของข้าว (Haque, 1975 ; Votong, 1975) ช่วงเก็บเกี่ยวข้าวฤดูแรกที่ดีที่สุด คือ ข้าวสุกแก่ทางสรีรวิทยา (physiological maturity) (Balasubramanian *et al.*, 1970) และตอซังที่มีลำต้นหนาจะให้หน่อดีกว่าตอซังที่มีลำต้นบาง (Grist, 1965) การเกิดหน่อจากต้นแม่จะมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับปริมาณคาร์โบไฮเดรทในตอซัง และรากหลังจากการเก็บเกี่ยว ตอซังที่มีลำต้นหนาจะมีปริมาณคาร์โบไฮเดรทในลำต้นสูงกว่าตอซังที่มีลำต้นบาง ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อศักยภาพของหน่อที่เกิดจากตอซังนั้นด้วย (Cuevas-Perez, 1980; Ichii and Sumi, 1983; Samson, 1980) นอกจากนี้ ข้าวที่มีใบแก่ช้าจะมีความเข้มข้นของคาร์โบไฮเดรทสูงส่งผลให้เกิดหน่อได้ ซึ่งเปอร์เซ็นต์การเกิดหน่อมีความสัมพันธ์ ( $r = 0.26^*$ ) กับความเข้มข้นของคาร์โบไฮเดรทในตอซัง (Cuevas-Perez, 1980) การทดลองครั้งนี้เพื่อศึกษาถึงผลกระทบของอัตราเมล็ดพันธุ์ระยะ

การเก็บเกี่ยวข้าวในฤดูแรกที่มีต่อประสิทธิภาพ การทำนาแบบล้มตอซังในฤดูต่อมา

## อุปกรณ์และวิธีการ

**การทดลองที่ 1. ศึกษาผลของระยะเก็บเกี่ยวข้าวในฤดูแรกก่อนการทำนาข้าวล้มตอซัง ต่อผลผลิตของข้าวจากการทำนาแบบล้มตอซังในฤดูต่อมา**

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี คือ เก็บเกี่ยวข้าวหลังข้าวออกดอก 80% แล้ว 25 28 31 และ 34 วัน ขนาดแปลง 10 x 10 ม. อัตราเมล็ดพันธุ์ 15 กก./ไร่

**การทดลองที่ 2. ศึกษาอัตราเมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสมในการปลูกข้าวฤดูแรก ก่อนการทำนาข้าวล้มตอซังต่อผลผลิตของข้าวจากการทำนาแบบล้มตอซังในฤดูต่อมา**

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี คือ ใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 15 20 25 และ 30 กก./ไร่ ขนาดแปลงย่อย 10 x 10 ม. เก็บเกี่ยวข้าวหลังจากข้าวออกดอกแล้ว 25 วัน หรือที่ระยะพลับพลึง ทั้ง 2 การทดลอง ปลูกข้าวโดยวิธีการหว่านน้ำตม โดยใช้ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ปฏิบัติตามกรรมวิธีต่างๆ ที่กำหนดในแต่ละกิจกรรม คือ การใส่ปุ๋ย การปลูกข้าวฤดูที่ 1 แบ่งใส่ 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 35 กก./ไร่ เมื่อข้าวอายุ 20 วัน ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยยูเรีย (46% N) อัตรา 15 กก./ไร่ หลังจากการหว่านปุ๋ยครั้งแรก 30 วัน หรือที่ระยะกำเนิดช่อดอก ระบายน้ำออกจากแปลงนาก่อนการเก็บเกี่ยวข้าว 10 วัน เพื่อให้ดินมีความชื้นพอหมาดๆ เหมาะต่อการล้มตอซัง

และเก็บเกี่ยวข้าวตามระยะเวลาที่กำหนดในแต่ละกรรมวิธีของแต่ละกิจกรรม ทำการล้มตอซังข้าวหลังจากเกี่ยวข้าว 1 วัน โดยใช้วิธีเช่นเดียวกับเกษตรกร คือ ใช้อุปกรณ์การล้มตอซังข้าวที่ทำจากยางรถยนต์ยี่ห้อตอซัง 3 รอบ (ให้ตอซังข้าวล้มราบติดดินมากที่สุด) จากนั้นรอให้ข้าวงอกและสังเกตเห็นว่ามีข้าวเริ่มงอกจากตอซังสูงประมาณ 10 ซม. ซึ่งใช้เวลา 15 วัน จึงเริ่มเอาน้ำเข้าแปลง การใส่ปุ๋ย แบ่งใส่ 3 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 15 กก./ไร่ หลังจากล้มตอ 15 วัน (หลังจากเอาน้ำเข้าแปลงแล้ว) ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 35 กก./ไร่ หลังจากล้มตอซัง 35 วัน และครั้งที่ 3 ใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 15 กก./ไร่ ที่ระยะกำเนิดช่อดอก หรือหลังจากล้มตอซัง 60 วัน บันทึกความชื้นของดินทุก 3 วันหลังล้มตอซัง จนถึงระยะเวลาการให้น้ำ บันทึกผลผลิต ความสูง องค์ประกอบผลผลิตของข้าวหว่านน้ำตาม (ฤดูแรก) และข้าวล้มตอซัง (ฤดูที่ 2) จำนวนต้นข้าวที่เกิดจากเมล็ดและตอซัง หลังจากล้มตอซัง 7 14 และ 21 วัน ความชื้นดินทุก 3 วันหลังการล้มตอ รวมทั้งสภาพอากาศขณะล้มตอ ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี ปี พ.ศ. 2545-2546

## ผลการทดลองและวิจารณ์

### การทดลองที่ 1

#### ข้าวฤดูที่ 1 ปลูกโดยวิธีหว่านน้ำตาม

##### ผลผลิต

**ปี พ.ศ. 2546** ระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวข้าวหลังจากข้าวออกดอก 80% ทุกระยะที่ทำการศึกษาไม่มีผลต่อผลผลิตข้าว การเก็บเกี่ยวข้าวที่ระยะ 25 28 31 และ 34 วัน หลังข้าวออกดอก 80% ให้ผลผลิตที่ไม่แตกต่างกัน คือ 581 636

565 และ 635 กก./ไร่ ตามลำดับ (Table 1) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของกิตติยาและคณะ (2539) ที่ศึกษาการเก็บเกี่ยวข้าวที่อายุต่างกันของข้าวญี่ปุ่นพันธุ์โคชิ ฮิคาริ พบว่าการเก็บเกี่ยวข้าวที่อายุ 25 30 และ 35 วันหลังข้าวออกดอกแล้ว 80% ให้ผลผลิตที่ไม่แตกต่างกัน

#### ความสูง องค์ประกอบผลผลิตและค่าดัชนีการเก็บเกี่ยว

ระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวในฤดูแรกหลังจากข้าวออกดอก 80% ไม่มีผลต่อความสูง องค์ประกอบผลผลิต และค่าดัชนีการเก็บเกี่ยวของข้าว การเก็บเกี่ยวข้าวที่ระยะ 25 28 31 และ 34 วัน หลังข้าวออกดอก 80% ข้าวให้ ความสูง 116 116 116 และ 116 ซม. มีจำนวนรวง 322 293 278 และ 286 รวง/ตรม จำนวนเมล็ด 77, 108, 106 และ 99 เมล็ด/รวง เมล็ดดี 95.36 93.40 95.90 และ 95.07% น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 25.19 25.24 24.90 และ 25.32 กรัม และค่าดัชนีการเก็บเกี่ยว 0.49, 0.49, 0.50 และ 0.48 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกัน (Table 1)

#### ข้าวฤดูที่ 2 ปลูกโดยวิธีการล้มตอซัง

ทำการล้มตอซัง ในช่วงเดือนมิถุนายน ในขณะที่ดินมีความชื้นดิน 37% ส่วนความชื้นดินทุก 3 วันหลังล้มตอซัง (Table 4) ในช่วงเดือนนี้สภาพอากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ 78% อุณหภูมิสูงสุด 33.5°C อุณหภูมิต่ำสุด 18.4°C และปริมาณน้ำฝนรวม 201.8 มม. (Figure 2)

##### ผลผลิต

ระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวในฤดูแรกหลังจากข้าวออกดอก 80% ไม่มีผลต่อผลผลิตข้าวที่ปลูกแบบล้มตอซังในฤดูต่อมา การ

**Table 1.** Yield, height, yield component and harvest index of Suphanburi 1 in the first crop under different harvesting dates at Pathumthani Rice Research Centre in 2003

Harvesting date	Yield component						
	Yield (kg/rai)	Height (cm)	No panicles/m <sup>2</sup>	No seeds/panicle	No filled seeds/panicle	1,000 seeds wt (g)	Harvesting index
25	581	116	322	100	95.36	25.19	0.49
28	636	116	293	108	94.30	25.24	0.48
31	565	116	278	106	95.90	24.90	0.49
34	635	116	286	99	95.07	25.32	0.48
	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Average	604	116	295	103	95.16	25.16	0.49
CV (%)	6.5	2.0	13.5	6.6	-	2.8	4.0

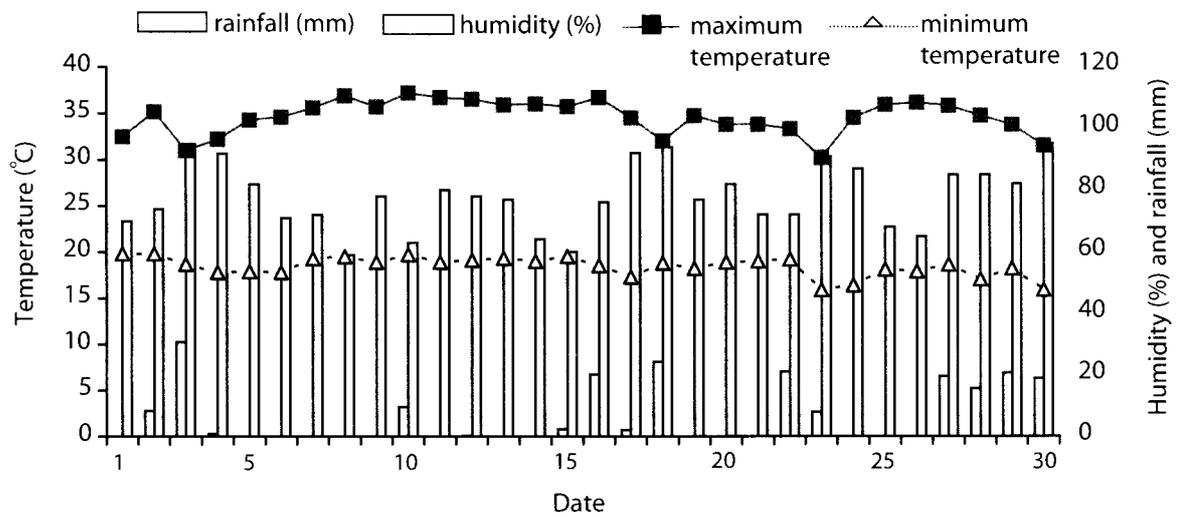
NS = non significant

เก็บเกี่ยวข้าวในฤดูแรกที่ระยะ 25 28 31 และ 34 วัน หลังข้าวออกดอก 80 % แล้วทำนาแบบล้มตอซังในฤดูต่อมาให้ผลผลิตที่ไม่แตกต่างกัน คือ 622 594 560 และ 561 กก./ไร่ ตามลำดับ (Table 2) ให้ผลเช่นเดียวกับ Reddy และคณะ, (1979) และ Haque (1975) ที่พบว่า การเก็บเกี่ยวที่ 30 35 40 และ 45 วันหลังข้าวออกดอกไม่มีผลให้ผลผลิตของ ratooning cropping ในฤดูถัดมาแตกต่างกัน ในขณะที่ Votong (1975) พบว่าถ้าเก็บเกี่ยวข้าวที่ 44-56 วัน หลังออกดอกทำให้อายุของ ratooning cropping น้อยลง และระยะเวลาการเก็บเกี่ยวข้าวฤดูแรกที่เหมาะสมจะทำให้ ratooning

cropping ให้ผลผลิตสูง คือระยะข้าวสุกแก่ในขณะที่ยังมีเขียว (Saran and Prasad, 1952)

#### ความสูง องค์ประกอบผลผลิต และค่าดัชนีการเก็บเกี่ยว

ระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวในฤดูแรกหลังจากข้าวออกดอก 80% ไม่มีผลต่อความสูง องค์ประกอบผลผลิต และค่าดัชนีการเก็บเกี่ยวของข้าวที่ปลูกแบบล้มตอซังในฤดูต่อมา การเก็บเกี่ยวข้าวที่ระยะ 25 28 31 และ 34 วัน หลังข้าวออกดอก 80% ในฤดูแรก เมื่อมีการทำนาแบบล้มตอซังในฤดูถัดมาข้าวให้ความสูง 117 113 117 และ 119 ซม. จำนวนรวง 316 301



**Figure 1.** Rainfall, relative humidity and maximum-minimum temperature in June 2003

**Table 2.** Yield, height, yield component and harvest index of Suphanburi 1 in stubble-lodging ratooning under different harvesting dates in first crop at Pathumthani Rice Research Centre in 2003

Harvesting date after 80 % flowering (days)	Yield (kg/rai)	Height (cm)	Yield component				Harvesting index
			No panicles/ m <sup>2</sup>	No seeds/ panicle	No filled seeds/ panicle	1,000 seeds wt (g)	
25	622	117	316	86	87.4	27.25	0.54
28	594	113	301	90	85.41	27.11	0.53
31	560	117	291	106	87.38	27.60	0.56
34	561	119	341	94	88.99	27.16	0.57
	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Average	584	116	312	94	87.30	27.28	0.55
CV (%)	7.6	2.2	7.9	10.8	-	2.5	5.7

NS = non significant

291 และ 341 รวง/ตร.ม. จำนวนเมล็ด 86 90 106 และ 94 เมล็ด/รวง เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี 87.44 85.41 87.38 และ 88.99 % น้ำหนัก 1.000 เมล็ด 27.25 27.11 27.60 และ 27.16 กรัม และค่าดัชนีการเก็บเกี่ยว 0.54 0.53 0.56 และ 0.57 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกัน (Table 2)

### **จำนวนต้นข้าวที่งอกจากตอซังและเมล็ดหลังจกล้มตอซังแล้ว 7 14 และ 21 วัน**

จำนวนต้นข้าวที่งอกจากเมล็ดที่ร่วงหล่นในนาและต้นข้าวที่งอกจากตอซัง ที่ 7 14 และ 21 วัน หลังจกล้มตอซัง พบว่าที่ระยะ 7 วัน หลังจกล้มตอซัง จะมีจำนวนต้นข้าวที่งอกจากตอซังมากกว่าจำนวนต้นข้าวที่งอกจากเมล็ดในทุกกรรมวิธีโดยมีจำนวนต้นข้าวที่งอกจากตอซัง 26 ต้น/0.25 ตร.ม. และมีจำนวนต้นข้าวที่งอกจากเมล็ด 4 ต้น/0.25 ตร.ม. ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเมล็ดข้าวยังอยู่ในระยะการพักตัว ซึ่งข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 มีระยะพักตัวของเมล็ดประมาณ 3-4 สัปดาห์ (นิรนาม, 2542) เมื่อเว้นระยะเวลาให้นานขึ้นที่ 14 วันหลังจกล้มตอซัง พบว่ามีต้นข้าวที่งอกจากเมล็ดมากขึ้นและมีแนวโน้มมากกว่าต้นข้าวที่เกิดจากตอซังในทุกกรรมวิธียกเว้นกรรมวิธีที่มีการเก็บเกี่ยวข้าวฤดูแรกที่ระยะ 25 วัน หลังข้าวออกรดอก 80% โดยมีจำนวนต้นข้าวที่งอกจากตอซัง 33 ต้น/0.25 ตร.ม. และมีจำนวนต้นข้าวที่งอกจากเมล็ด 48 ต้น / 0.25 ตร.ม. เมื่อระยะเวลาขึ้นเป็น 21 วัน พบว่าจำนวนต้นข้าว 26 ต้น/ 0.25 ตร.ม. ที่เกิดจากเมล็ดซึ่งลดลง ในขณะที่จำนวนต้นข้าวที่เกิดจากตอซัง 35 ต้น / 0.25 ตร.ม. ซึ่งไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ทั้งนี้เป็นไปได้ว่าหลังจากวันที่ 14 ซึ่งข้าวเริ่มงอกจากเมล็ดจะมีการให้น้ำ ทำให้ต้นข้าวที่เกิดจากเมล็ดที่มีความ

แข็งแรงเท่านั้น ที่สามารถเจริญเติบโตทันกับระดับน้ำและอยู่รอดได้ ส่วนต้นข้าวที่เพิ่งเริ่มงอกและไม่แข็งแรง เจริญเติบโตไม่ทันจะถูกน้ำท่วมตาย

เมื่อพิจารณาในด้านของระยะเวลาการเก็บเกี่ยวข้าวหลังจากข้าวออกรดอก 80% ของการปลูกข้าวฤดูแรกต่อจำนวนต้นข้าวที่เกิดจากตอซังและเมล็ด พบว่าที่ระยะ 7 วันหลังจกล้มตอซัง จำนวนต้นข้าวที่เกิดจากตอซังข้าว และเมล็ดข้าวที่ร่วงหล่นในนาในแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างกัน แต่ที่ระยะ 14 วัน ปริมาณต้นข้าวที่เกิดจากตอซังในกรรมวิธีที่มีการเก็บเกี่ยวข้าวฤดูแรกหลังจากข้าวออกรดอก 80% 25 วัน มีจำนวนมากที่สุด 41 ต้น/0.25 ตร.ม. ไม่แตกต่างกันจากกรรมวิธีที่มีการเก็บเกี่ยวข้าวฤดูแรกหลังจากข้าวออกรดอก 80% 28 วันที่ 36 ต้น/0.25 ตร.ม. และ 31 วัน ซึ่งมีจำนวน 31 ต้น/0.25 ตร.ม. ในขณะที่ในกรรมวิธีที่มีการเก็บเกี่ยวข้าวฤดูแรกหลังจากข้าวออกรดอก 80% 34 วัน มีจำนวนต้นข้าวที่เกิดจากตอซังข้าว 23 ต้น/0.25 ตร.ม. น้อยที่สุด แต่ไม่แตกต่างกันจากกรรมวิธีที่มีการเก็บเกี่ยวข้าวฤดูแรกหลังจากข้าวออกรดอก 80% 31 วัน ที่ระยะ 21 วันหลังจกล้มตอซัง ปริมาณต้นข้าวที่เกิดจากตอซังในกรรมวิธีที่มีการเก็บเกี่ยวข้าวฤดูแรกหลังจากข้าวออกรดอก 80% แล้ว 25 วัน มีจำนวนมากที่สุดที่ 47 ต้น / 0.25 ตร.ม. ไม่แตกต่างจากการเก็บเกี่ยวข้าวฤดูแรกหลังจากข้าวออกรดอก 80 % แล้ว 28 วันจำนวน 35 ต้น/ 0.25 ตร.ม. และ 31 วัน ที่ 35 ต้น/0.25 ตร.ม. ในขณะที่การเก็บเกี่ยวข้าวฤดูแรกหลังจากข้าวออกรดอก 80% แล้ว 34 วัน มีจำนวนต้นข้าวที่เกิดจากตอซังข้าวเฉลี่ย 25 ต้น/0.25 ตร.ม.

น้อยที่สุดแต่ไม่แตกต่างกันกับการเก็บเกี่ยวข้าว  
ฤดูแรกหลังจากข้าวออกดอก 80% 28 และ  
31 วัน (Table 3) ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการ  
เก็บเกี่ยวข้าวเร็วกว่า ต่อซึ่งจะมีความสดมากกว่า  
สามารถงอกต้นใหม่ได้ดีกว่า แต่เมื่อถึงระยะ  
เวลาในการเก็บเกี่ยวให้ล่าช้าไปต้นข้าวแก่มากขึ้น  
ทำให้ประสิทธิภาพในการงอกต้นใหม่ลดลง ให้  
ผลตรงข้ามกับจำนวนต้นที่เกิดจากเมล็ด กล่าวคือ  
การเก็บเกี่ยวข้าวฤดูแรกหลังจากข้าวออกดอก 80%  
34 วัน มีจำนวนต้นข้าวที่เกิดจากเมล็ด 68 ต้น/  
0.25 ตร.ม. ที่ระยะ 14 วันหลังล้มตอซึ่ง และ 38  
ต้น/0.25 ตร.ม. ที่ระยะ 21 วันหลังล้มตอซึ่ง ไม่  
แตกต่างจากการเก็บเกี่ยวข้าวฤดูแรกหลังจาก  
ข้าวออกดอก 80% แล้ว 28 และ 31 วัน ซึ่งมี 45  
และ 46 ต้น/0.25 ตร.ม. ที่ระยะ 14 วันหลังล้ม  
ตอซึ่ง และ 25 และ 25 ต้น / 0.25 ตร.ม. ที่ระยะ  
21 วันหลังล้มตอซึ่ง ตามลำดับ ในขณะที่การ

เก็บเกี่ยวข้าวฤดูแรกหลังจากข้าวออกดอก  
80% 25 วัน มีจำนวนต้นข้าวที่เกิดจากเมล็ดที่ร่วง  
35 ต้น/0.25 ตร.ม.ที่ระยะ 14 วันหลังล้มตอซึ่ง และ  
18 ต้น/0.25 ตร.ม.ที่ระยะ 14 วันหลังล้มตอซึ่ง  
น้อยที่สุดแต่ไม่แตกต่างกันกับการเก็บเกี่ยวข้าว  
ฤดูแรกหลังจากข้าวออกดอก 80% ที่ 28 และ  
31 วัน (Table 3) เนื่องจากการเกี่ยวข้าวล่าช้า  
มากขึ้น เมล็ดข้าวจะร่วงมากขึ้น

## การทดลองที่ 2

### ข้าวฤดูที่ 1 ปลูกโดยวิธีหว่านน้ำตม

#### ผลผลิต

ปี พ.ศ. 2546 พบว่าการหว่านน้ำตมอัตรา  
เมล็ดพันธุ์ที่ต่างกันไม่มีผลต่อผลผลิต โดยการใช้  
อัตราเมล็ดพันธุ์ 15 20 25 และ 30 กก./ไร่  
ให้ผลผลิต 602 647 641 และ 634 กก./ไร่  
ตามลำดับ (Table 5) ซึ่งให้ผลการทดลองเช่น  
เดียวกับนิตยา (2547) ที่ศึกษาการปลูกข้าวโดย

**Table 3.** Number of tiller (plants) emerged from stubble and seed / 0.25 m<sup>2</sup> of Suphanburi  
1 at 7, 14 and 21 days after stubble lodging at Pathumthani Rice Research Centre  
in 2003

Harvesting date after 80% flowering (days)	Days after stubble-lodging					
	7		14		21	
	Stubble	Seed	Stubble	Seed	Stubble	Seed
25	30 a	3 a	41 a	35 b	47 a	18 b
28	24 a	4 a	36 a	45 ab	35 ab	25 ab
31	24 a	7 a	31 ab	46 ab	35 ab	25 ab
34	29 a	4 a	23 b	68 a	25 b	38 a
Average	26	4	33	48	35	26
CV (%)	20.8	72.7	20.7	44.5	24.7	30.8

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

วิธีการหว่านน้ำตมโดยใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 15 20 25 และ 30 กก./ไร่ ในนาเกษตรกร จ. ฉะเชิงเทรา พบว่าให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน

### **ความสูง องค์ประกอบผลผลิต และค่าดัชนีการเก็บเกี่ยว**

การใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ที่ต่างกันในการทำนาแบบหว่านน้ำตมไม่มีผลต่อความสูง องค์ประกอบผลผลิต และค่าดัชนีการเก็บเกี่ยวของข้าว การหว่านน้ำตมโดยใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 15 20 25 และ 30 กก./ไร่ ต้นข้าวมีความสูง 106 107 105 และ 104 ซม. จำนวนรวง 315 325 328 และ 369 รวง/ตร.ม. จำนวนเมล็ด 80 97 89 และ 88 เมล็ด/รวง เมล็ดดี 79.85 80.69, 78.19 และ 79.48% ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 24.26 24.73 24.91 และ 24.69 กรัม และให้ค่าดัชนีการเก็บเกี่ยว 0.50 0.52 0.44 และ 0.51 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกัน (Table 5)

### **ข้าวฤดูที่ 2 ปลูกโดยวิธีล้มตอซัง**

ทำการล้มตอซัง ในช่วงเดือนมิถุนายน ในขณะที่ดินมีความชื้นดิน 37 เปอร์เซ็นต์ วัดความชื้นดินทุก 3 วันหลังการล้มตอซัง (Table 8) ในช่วงเดือนนี้สภาพอากาศมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 78% อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 33.5°ซ อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 18.4 °ซ และปริมาณน้ำฝนรวม 201.8 มม. (Figure 1)

### **ผลผลิต**

อัตราเมล็ดพันธุ์ที่ต่างกันในการปลูกข้าวฤดูแรก ไม่มีผลต่อผลผลิตของข้าวที่ปลูกแบบล้มตอซังในฤดูต่อมา การใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 15 20 25 และ 30 กก./ไร่ ในการปลูกข้าวในฤดูแรกแล้วมีการทำนาแบบล้มตอซังในฤดูถัดมา ข้าวให้

ผลผลิต 628 560 600 และ 626 กก./ไร่ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกัน (Table 6) ให้ผลการทดลองสอดคล้องกับ Bahar และ De Datta (1977) ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับ ratooning cropping ในข้าวพันธุ์ IR 8 ปลูกโดยวิธีการปักดำ ใช้ระยะปักดำต่างๆกันไม่ทำให้ผลผลิตของข้าวฤดูแรกแตกต่างกัน และ ratooning cropping ในฤดูถัดมาก็ให้ผลผลิตข้าวไม่แตกต่างกันในทุกระยะปักดำ ซึ่ง Bahar และ De Datta, (1977) พบว่าการใช้จำนวนต้นข้าวในฤดูแรกสูงเป็นการเพิ่มจำนวนหน่อต่อพื้นที่ แต่เป็นการเพิ่มจำนวนกอหายใน ratooning cropping เช่นกัน

### **ความสูง องค์ประกอบผลผลิต และค่าดัชนีการเก็บเกี่ยว**

การใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ที่ต่างกันในการหว่านข้าวฤดูแรกไม่มีผลต่อความสูง องค์ประกอบผลผลิต และค่าดัชนีการเก็บเกี่ยวของข้าวที่ปลูกแบบล้มตอซังในฤดูต่อมา การใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 15 20 25 และ 30 กก./ไร่ ในการปลูกข้าวฤดูแรก เมื่อมีการปลูกข้าวแบบล้มตอซังในฤดูต่อมา ข้าวให้ความสูง 120 119 119 และ 120 ซม.จำนวนรวง 326 367 331 และ 354 รวง/ตร.ม. จำนวนเมล็ด 77 86 83 และ 93 เมล็ด/รวง เมล็ดดี 95.96 96.83 95.83 และ 95.52% ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 28.39 26.94 26.92 และ 26.14 กรัม และค่าดัชนีการเก็บเกี่ยว 0.49 0.51 0.52 และ 0.58 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกัน (Table 6)

### **จำนวนต้นข้าวที่ออกจกตอซังและเมล็ดหลังจากล้มตอซังแล้ว 7 14 และ 21 วัน**

จำนวนต้นข้าวที่ออกจกเมล็ดที่ร่วงหล่น

**Table 4.** Soil moisture content every 3 days after stubble lodging date at Pathumthani Rice Research Centre in 2003

Harvesting date after 80% flowering (days)	Soil moisture content (%) at various days after stubble-lodging						
	0	3	6	9	12	15	18
25	37	26	50	31	40	41	41
28	37	27	42	38	36	41	46
31	37	26	35	38	41	41	42
34	37	26	29	36	36	42	42

**Table 5.** Yield, height, yield component and harvest index of Supanburi 1 in the first crop under different seed rates at Pathumthani Rice Research Centre in 2003

Harvesting date after 80% flowering (days)	Yield (kg/rai)	Height (cm)	Yield component				Harvesting index
			No panicles/ m <sup>2</sup>	No seeds/ panicle	No filled seeds/ panicle	1,000 seeds wt (g)	
15	602	106	315	80	79.85	24.26	0.50
20	647	107	325	97	80.69	24.73	0.52
25	641	105	328	89	78.19	24.91	0.44
30	634	104	369	88	79.48	24.69	0.51
	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Average	629	105.9	334	88	79.55	24.65	0.49
CV (%)	4.9	3.0	8.6	9.8	-	2.6	11.9

NS = non significant

ในนาและต้นข้าวที่งอกจากตอซัง ที่ 7 14 และ 21 วัน หลังจากการล้มตอซัง พบว่าที่ระยะ 7 วัน หลังการล้มตอซัง มีจำนวนต้นข้าวที่งอกจากตอซังมากกว่าจำนวนต้นข้าวที่งอกจากเมล็ดในทุกกรรมวิธี โดยมีจำนวนต้นข้าวที่งอกจากตอซัง 26 ต้น/0.25 ตร.ม. และมีจำนวนต้นข้าวที่งอกจากเมล็ด 2 ต้น/0.25 ตร.ม. ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเมล็ดข้าวยังอยู่ในระยะการพักตัว เห็นได้จากเมื่อทิ้งระยะเวลาให้นานขึ้นเป็น 14 วันหลังจากการล้มตอซัง พบว่าจำนวนต้นข้าวที่งอกจากเมล็ดเฉลี่ยเพิ่มเป็น 30 ต้น/ 0.25 ตร.ม. ในขณะที่จำนวนต้นข้าวที่งอกจากตอซัง 25 ต้น/0.25 ตร.ม. ไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อระยะเวลาขึ้นเป็น 21 วัน พบว่าจำนวนต้นข้าวที่เกิดจากเมล็ดลดลง ในขณะที่จำนวนต้นข้าวที่เกิดจากตอซังเพิ่มขึ้น โดยมีจำนวนต้นข้าวที่งอกจากตอซัง 36 ต้น/0.25 ตร.ม. และมีจำนวนต้นข้าวที่งอกจากเมล็ด 21 ต้น/ 0.25 ตร.ม. ทั้งนี้เป็นไปได้ว่าหลังจากวันที่ 14 ซึ่งข้าวเริ่มงอกจากเมล็ดจะมีการให้น้ำทำให้ต้นข้าวที่เกิดจากเมล็ดที่มีความแข็งแรงเท่านั้น ที่สามารถเจริญเติบโตทันกับระดับน้ำและอยู่รอดได้ ส่วนต้นข้าวที่เพิ่งเริ่มงอกและไม่แข็งแรงเจริญเติบโตไม่ทันจะถูกน้ำท่วมตาย (Table 7)

เมื่อพิจารณาในด้านผลของอัตราเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ใช้ในการปลูกข้าวฤดูแรก ต่อจำนวนต้นข้าวที่เกิดจากตอซังและเมล็ดในการล้มตอซัง พบว่าที่ระยะ 7 วันหลังจากการล้มตอซัง กรรมวิธีที่ใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 15 กก./ไร่ ในการปลูกข้าวฤดูแรกมีปริมาณต้นข้าวที่เกิดจากตอซังน้อยที่สุด 15 ต้น/0.25 ตร.ม. แตกต่างจากกรรมวิธีที่มีการใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 20 25 และ 30 กก./ไร่ ในการปลูกฤดูแรกซึ่งมีปริมาณต้นข้าวที่เกิดจากตอซัง 31

30 และ 28 ต้น/0.25 ตร.ม. ซึ่งไม่แตกต่างกัน ให้ผลในทำนองเดียวกับจำนวนต้นข้าวที่ระยะ 21 วัน หลังการล้มตอซัง 23 38 37 และ 45 ต้น/0.25 ตร.ม. ส่วนที่ระยะ 14 วันหลังการล้มตอซัง พบว่ากรรมวิธีที่ใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 15 กก./ไร่ ในการปลูกข้าวฤดูแรกมีปริมาณต้นข้าวที่เกิดจากตอซัง 23 ต้น/0.25 ตร.ม. น้อยที่สุดเช่นเดียวกัน แต่ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่มีการใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 20 และ 25 กก./ไร่ ในการปลูกข้าวฤดูแรก ซึ่งมีจำนวนต้น 27 และ 35 ต้น/ 0.25 ตร.ม. และการใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 30 กก./ไร่ ในการปลูกข้าวฤดูแรกมีปริมาณต้นข้าวที่งอกจากตอซัง 45 ต้น/ 0.25 ตร.ม. สูงที่สุดแต่ไม่แตกต่างจากแปลงที่มีการใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 20 และ 25 กก./ไร่ ในการปลูกข้าวฤดูแรก เนื่องจากกรรมวิธีที่มีการใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 15 กก./ไร่ มีจำนวนตอซังน้อยกว่าแปลงที่มีการใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 20 25 และ 30 กก./ไร่ มีผลให้จำนวนต้นข้าวที่งอกจากตอซังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอัตราเมล็ดพันธุ์ที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่จำนวนต้นข้าวที่เกิดจากเมล็ดข้าวที่ร่วงในแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างกัน ทั้งที่ระยะ 7 14 และ 21 วันหลังการล้มตอซัง (Table 7)

ผลทดลองทั้ง 2 ปี พบว่าการทำนาข้าวแบบล้มตอซังให้ประสบความสำเร็จ (ลัดดาวัลย์และคณะ, 2544) สิ่งแรกที่ต้องพิจารณา นอกจากการเตรียมดิน ปรับพื้นที่ให้สม่ำเสมอและการเตรียมเมล็ดพันธุ์ที่ดีแล้ว สภาพอากาศขณะล้มตอซัง และสภาพต้นข้าวที่จะใช้ล้มตอซังเป็นสิ่งที่ต้องพิจารณา ขณะล้มตอซัง ตอซังต้องมีสีเขียว สอดคล้องกับ Balasbramanian และคณะ (1970) ที่ว่าช่วงเก็บเกี่ยวข้าวฤดูแรกที่ดีที่สุดสำหรับเกิดหน่อข้าวในฤดูต่อมาคือ ช่วงข้าวสุกแก่ทาง

**Table 6.** Yield, height, yield component and harvest index of Supanburi1 in stubble-lodging ratooning under different seed rates at Pathumthani Rice Research Centre in 2003

Seed rates (kg/rai)	Yield (kg/rai)	Height (cm)	Yield component				Harvesting index
			No panicles/ m <sup>2</sup>	No seeds/ panicle	No filled seeds/ panicle	1,000 seeds wt (g)	
15	628	120	326	77	95.96	28.39	0.49
20	560	119	367	86	96.83	26.94	0.51
25	600	119	331	83	95.83	26.92	0.52
30	626	120	354	93	95.52	26.14	0.58
	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Average	605	120	344	85	96.03	27.10	0.53
CV (%)	7.6	3.6	10.7	8.8	-	2.7	6.0

NS = non significant

**Table 7.** Number of tillers (plants) emerged from stubble and seed / 0.25 sqm. of Suphanburi 1 at 7,14 and 21 days after stubble lodging at Pathumthani Rice Research Centre in 2003

Harvesting date after 80% flowering (days)	Days after stubble-lodging					
	7		14		21	
	Stubble	Seed	Stubble	Seed	Stubble	Seed
15	15 b	3 a	24 b	25	23 b	32
20	31 a	0 a	27 ab	27	38 a	18
25	30 a	4 a	35 ab	33	37 a	24
30	28 a	1 a	37 a	34	45 a	10
Average	26	2	25	30	36	21
CV (%)	24.0	75.3	30.6	23.8	22.9	67.7

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

**Table 8.** Soil moisture content every 3 days after stubble lodging date at Pathumthani Rice Research Centre in 2003

Harvesting date after 80% flowering (days)	Soil moisture content (%) at various days after stubble-lodging						
	0	3	6	9	12	15	18
15	37	29	40	38	37	41	42
20	37	38	38	35	53	45	46
25	37	30	31	40	38	41	42
30	37	31	38	38	56	47	46

สรีรวิทยา สภาพอากาศต้องไม่ร้อนจัด เพราะถ้าสภาพอากาศแห้งและร้อนจัด เป็นสภาพที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการเกิดหน่อข้าวตอซัง (สุรพล, 2547) โดยเฉพาะในกรณีที่มีการระบายน้ำออกจากแปลงนาเร็วเกินไป ทำให้ดินมีความชื้นต่ำ ดังนั้นถึงแม้จะเก็บเกี่ยวที่ระยะ 25 วันหลังข้าวออกดอก การล้มตอซังในฤดูถัดมามากจะไม่ประสบความสำเร็จ ซึ่งสภาพอากาศที่เหมาะสมต่อการทำนาแบบล้มตอซัง คือช่วงต้นฤดูฝน ซึ่งอากาศไม่ร้อนมากนัก ความชื้นดินขณะล้มตอซังไม่ควรน้อยกว่า 30% และถ้ามีฝนตกประปรายหลังการล้มตอซังจะยิ่งเป็นการดี

### สรุปผลการทดลอง

1. ระยะกรเก็บเกี่ยวข้าวฤดูแรกที่ 25 28 31 และ 34 วันหลังข้าวออกดอก 80% ไม่มีผลต่อผลผลิตข้าวที่ปลูกแบบล้มตอซังในฤดูต่อมาโดยข้าวฤดูแรกให้ผลผลิต 581 636 565 และ 635 กก./ไร่ และข้าวล้มตอซังให้ผลผลิต 622 594 560

และ 561 กก./ไร่ ตามลำดับ

2. การใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 15 20 25 และ 30 กก./ไร่ ในการปลูกข้าวฤดูแรก ไม่มีผลต่อผลผลิตข้าวที่ปลูกโดยวิธีการล้มตอซังในฤดูถัดมาเช่นกัน โดยข้าวฤดูแรกให้ผลผลิต 602 647 641 และ 626 กก./ไร่ และข้าวล้มตอซังให้ผลผลิต 628 560 600 และ 634 กก./ไร่ ตามลำดับ

### เอกสารอ้างอิง

เจริญ ท่วมซ่า. 2545. การพัฒนาการปลูกข้าวจากตอซังแบบล้มตอซังถึงแบบล้มตอซังประยุกต์. เอกสารประกอบการเข้าร่วมจัดกิจกรรมศึกษาภาวะการผลิตและการตลาดข้าวล้มตอซังในพื้นที่กรุงเทพฯ ปทุมธานี สุพรรณบุรี สิงห์บุรี นครสวรรค์ และพิษณุโลก ระหว่างวันที่ 3-7 กันยายน 2545. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 13 หน้า.

- จิรัส อินทพงษ์. 2545. การปลูกข้าวล้มตอซัง. เอกสารประกอบการเข้าร่วมจัดกิจกรรมศึกษาภาวะการผลิตและการตลาดข้าวล้มตอซังในพื้นที่กรุงเทพฯ ปทุมธานี สุพรรณบุรี สิงห์บุรี นครสวรรค์และพิษณุโลก ระหว่างวันที่ 3-7 กันยายน 2545. ณ โรงแรมลาฟาโลมา จังหวัดพิษณุโลก (โรเนียว)
- ลัดดาวัลย์ วรรณนุช. 2544. “ข้าวล้มตอซัง”... ภูมิปัญญาท้องถิ่น. หน้า 5-11. ใน : เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ เรื่อง การปลูกข้าวล้มตอซังเป็นทางเลือกใหม่จริงหรือ? จัดโดยสมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย สมาคมอารักขาพืชไทย สมาคมคนไทยผู้ประกอบการธุรกิจสารเคมี เกษตร มูลนิธิวัชพืชแห่งประเทศไทยและกรมวิชาการเกษตร วันที่ 26 ตุลาคม 2544 ณ ห้องประชุมพื้งบุญ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร เกษตรกลาง บางเขน กรุงเทพฯ.
- ลัดดาวัลย์ วรรณนุช กิ่งแก้ว คุณเขต กษิณ ชำเลชะสิงห์ นิตยา รื่นสุข อุดลย์ กฤษะดี อัญชลี คร้ามศรี และวาสนา อินแถลง. 2544. การทำนา “ข้าวล้มตอซัง” ภูมิปัญญาท้องถิ่น. เอกสารประกอบการจัดนิทรรศการ งานวันสถานี และพิธีเปิดป้ายในวันที่ 30 มีนาคม 2544. สถานีทดลองข้าวส่วนแยกของสถานีทดลองข้าวบางเขน ณ อำเภอบางน้ำเปรี้ยว จังหวัดฉะเชิงเทรา. (โรเนียว)
- กิตติยา กิจควรดี ไพฑูรย์ อุไรรงค์ นิพนธ์ มามทาน ศิริวรรณ ตั้งวิสุทธิจิต ยวดา เกิดโกมุติ เครือวัลย์ อัดตะวิริยะสุข และกัมปนาท มุขดี. 2539. คุณภาพเมล็ดข้าวโคชิ ฮิคาริ เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุต่างๆกัน. เอกสารเสนอในการประชุมวิชาการประจำปี 2539 ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี ระหว่างวันที่ 21-22 กุมภาพันธ์ 2539 ณ อาคารอเนกประสงค์ ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี. (โรเนียว)
- นิตยา รื่นสุข. 2547. ใช้เมล็ดพันธุ์น้อย ลดต้นทุนการทำนา. *กลีกร* 77(1) : 18-21.
- นิรนาม. 2542. เอกสารแนะนำข้าวและธัญพืชเมืองหนาวพันธุ์ดี 75 พันธุ์. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร. 30 หน้า.
- สุรพล จตุพร อมรรัตน์ อินทร์มัน และลัดดาวัลย์ วรรณนุช. 2547. ศึกษาระยะเวลาเก็บเกี่ยวและอัตราเมล็ดพันธุ์ข้าวที่เหมาะสมของข้าวรุ่นหลักในการปลูกข้าวแบบล้มตอซังที่ศูนย์วิจัยปทุมธานี ศูนย์วิจัยข้าวสุพรรณบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาเขตที่ 5. 31 หน้า.
- Balasubramanian, B., Y.B. Marachan and R. Kaliappa. 1970. Studies on ratooning in rice I : Growth attributes and yield *Madras. Agric.J.* 57(11) : 565-570.
- Bahar,F.A. and S.K. De Datta. 1977. Prospects of increasing tropical rice production through ratooning. *Agron. J.* 69(4) : 536-540.
- Caevae-Perez, F.C. 1980. Inheritance and associations of six agronomic traits and stem-base carbohydrate concentrations on ratooning ability in rice *Oryza sativa* L. Ph.D.Thesis, Oregon State University, Oregon, USA. 102 p.
- Grist,D.H. 1965. Rice. Longman, London. 511 p.
- Haque, M.M. 1975. Varietal variation and evaluation procedures for ratooning in rice (*Oryza sativa* L.) M.S. Thesis, University of the Philippines at Los

- Banos Phillipines. 110 p.
- Ichii,M. and I. Sumi. 1983. Effect of reserves on the ratoon growth of rice plant. *Jpn.J.Crop Sci.* 52(1) : 15-21.
- Reddy,T.G., M. Mahadevappa, and K.R. Kulkani.1979. Rice ratoon crop management in hilly regions of Karnataka, India. *Int. Rice Res. Newsl.* 4(6) : 22-23.
- Samson, B.T.. 1980. Rice rationing : Effects of varietal type and some cultural management practices. MS.Thesis, University of the Phillipines at Los Banos. Phillipines. 116 p.
- Saran, A.B. and M. Prasad. 1952. Ratooning in paddy. *Curr. Sci.* 21 : 223-224.
- Votong,V. 1975. The effect of time of drainage and time of rewatering on the yield of ratoon rice. M.S. Thesis, University of Sydney, Australia. 114 p.