

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวเมื่อปลูกแบบ
หว่านข้าวแห้งและหว่านน้ำตม

Effect of Rice Seed Vigour on Growth and Yield under
Dry and Wet Direct Seeding

วิไล ปาละวิสุทธิ^{1/}
Wilai Palawisut^{1/}

ดวงอร อริยพฤษ^{1/}
Duangorn Ariyapruet^{1/}

พรสุรี กาญจนนา^{1/}
Pornsuree Kanjana^{1/}

ABSTRACT

Rice seed vigour is recognized as a quality of seed, which may affect growth and yield of rice plant grown under different environments. So, the study of rice seed vigour on growth and yield was carried on dry and wet direct seeding at Phitsanulok Rice Seed Centre in 2002-2003. Randomized complete block design with six replications and three treatments were employed. The treatments were untreated seed, water soaked and infected seed with three diseases. Qualities of seed germination and vigour were tested prior to broadcasting. Only seed with germination over 80% and different seed vigour were used. Plant height, density and dry weight at 30 and 60 days after broadcasting and yield were collected. The results showed that vigour affected early plant growth only under stress environment. Seedlings germinated from high vigour seed had better growth than medium and low vigour seeds. However, after fertilizer application, the growth and yield were not different from each other. The effect of seed vigour was not found under any suitable environment.

Key words : seed vigour, dry direct seeding, wet direct seeding, direct seeded growth, yield

บทคัดย่อ

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าว เป็นคุณภาพอย่างหนึ่งที่สามารถส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว เมื่อนำไปปลูกในสภาพแวดล้อมต่างๆ กัน จึงได้ทำการศึกษาความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าว ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าว เมื่อปลูกแบบหว่านข้าวแห้งและหว่านน้ำตม ดำเนินการทดลอง

^{1/} ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 กรมวิชาการเกษตร อ.วังทอง จ.พิษณุโลก 65130

^{1/} Phitsanulok Rice Research Centre, Office of Agricultural Research and Development Region 2, Department of Agriculture, Wang Thong district, Phitsanulok, 65130

ที่ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก ปี พ.ศ. 2545 - 2546 ปีละ 2 การทดลอง คือ ในสภาพนาหว่านข้าวแห้ง และนาหว่านน้ำตม โดยวางแผนการทดลอง แบบ RCB 6 ซ้ำ 3 กรรมวิธี คือ เมล็ดปกติ เมล็ดแช่น้ำและเมล็ดเป็นโรค นำเมล็ดพันธุ์ข้าว จากแต่ละกรรมวิธีไปทดสอบความงอก และความแข็งแรงของเมล็ดก่อนปลูก เมล็ดที่นำไป ปลูกต้องมีความงอกไม่ต่ำกว่า 80% และมีความ แข็งแรงต่างกัน บันทึกความสูง ความหนาแน่น และน้ำหนักแห้งของต้นข้าวหลังข้าวงอก 30 และ 60 วัน และผลผลิตข้าวภายหลังการเก็บเกี่ยว พบว่า ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวมีผลต่อ การเจริญเติบโตของข้าวในระยะแรก เมื่อสภาพ แวดล้อมภายหลังการปลูกไม่เหมาะสม โดยต้น ข้าวที่งอกจากเมล็ดที่มีความแข็งแรงสูง เจริญ เติบโตได้ดีกว่าเมล็ดที่มีความแข็งแรงปานกลาง และความแข็งแรงต่ำ หลังจากนั้นเมื่อต้นข้าวได้ รับปัจจัยการปลูกที่เหมาะสม มีการแตกกอและ เจริญเติบโตได้ทันกัน และให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน แต่ถ้าสภาพแวดล้อมภายหลังการปลูกเหมาะสม ความแข็งแรงของเมล็ดไม่มีผลต่อการเจริญ เติบโตและผลผลิตของข้าว ไม่ว่าจะปลูกข้าวใน สภาพนาหว่านข้าวแห้งหรือนาหว่านน้ำตม

คำหลัก : ความแข็งแรงของเมล็ดข้าว นาหว่าน ข้าวแห้ง นาหว่านน้ำตม การเจริญเติบโต ผลผลิต

คำนำ

เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดีเป็นปัจจัยหนึ่ง ที่ กำหนดผลผลิตของพืชหลาย ๆ ชนิด คุณภาพที่ สำคัญนอกเหนือจากความงอก และความ บริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์แล้ว ความแข็งแรงของ

เมล็ดก็เป็นสิ่งสำคัญ เพราะความแข็งแรงของ เมล็ดพันธุ์ คือผลรวมของคุณสมบัติต่างๆของ เมล็ดพันธุ์ ซึ่งเมื่อนำไปปลูกแล้วมีผลทำให้ได้ ต้นกล้าที่แข็งแรง และสม่ำเสมอภายใต้สภาพ แวดล้อมต่างๆ อย่างกว้างขวาง ไม่ว่าสภาพ แวดล้อมเหล่านี้จะเหมาะสมหรือไม่ต่อการงอก ของเมล็ดนั้นๆ (AOSA อ้างโดย จวงจันทร์, 2529) จวงจันทร์ (2529) สรุปความแข็งแรงของเมล็ด พันธุ์ไว้คือ ลักษณะดีเด่นบางประการของเมล็ด พันธุ์ เป็นพลังเจียบที่หลบซ่อนอยู่ในเมล็ด และจะแสดงออกมาให้เห็นเมื่อสภาพแวดล้อม ต่างๆไม่เหมาะสมหรือแปรปรวนผิดปกติ

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ต่อการ เจริญเติบโตและผลผลิต เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่มี ความแข็งแรงต่ำ จะมีการเจริญเติบโตน้อยกว่า เมล็ดที่มีความแข็งแรงสูง Abdalla และ Robert (1969) พบว่าต้นข้าวโพดที่เจริญเติบโตจากเมล็ด ที่มีความแข็งแรงต่ำจะให้ผลผลิตน้อยกว่าเมล็ดที่ มีความแข็งแรงสูง 14% และเมล็ดที่ความแข็งแรง ปานกลาง 13% นอกจากนี้ ความแข็งแรง ของเมล็ดมีความสัมพันธ์กับความยาวราก ความ สูง และขนาดของลำต้น ความเร็วในการออกดอก ขนาดช่อดอก และผลผลิตของข้าวฟ่าง (Satayavibul,1972) สำหรับในข้าว ชวนพิศ (2525) รายงานว่า ความแข็งแรงของเมล็ด พันธุ์ข้าวจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวใน ระยะแรก โดยเฉพาะในระยะแตกกอแต่ไม่มีผล ต่อวันออกดอก และผลผลิตของข้าวที่ปลูกแบบ ปักดำ แต่วิล (2533) พบว่าระดับความแข็งแรง ของเมล็ดพันธุ์ข้าวไม่มีอิทธิพลต่อความสูง และ จำนวนต้นต่อตารางเมตรของข้าวไร่ที่ปลูกแบบ ไร่เป็นแถว ในขณะที่ Shenoy และคณะ (1988)

พบว่าการใช้เมล็ดพันธุ์ที่ขาดความแข็งแรงทำให้ผลผลิตข้าวลดลง 20% เช่นเดียวกับพรทิพย์ (2545) ที่รายงานว่าการใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูง สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวขึ้นน้ำได้มากกว่า 10%

เนื่องจากการปลูกข้าวมีหลายวิธี แต่ละวิธีเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน ปัจจุบันการปลูกข้าวในพื้นที่อาศัยน้ำชลประทานและน้ำฝนนิยมปลูกโดยวิธีหว่านน้ำตม สำหรับพื้นที่อาศัยน้ำฝนที่ฝนมาล่า และพื้นที่ที่ปลูกข้าวขึ้นน้ำนิยมปลูกข้าวโดยวิธีการหว่านข้าวแห้ง จึงต้องมีการทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าว เมื่อปลูกในสภาพหว่านข้าวแห้งและหว่านน้ำตม เพื่อให้สามารถสรุปออกมาว่าระดับความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ที่แตกต่างกัน ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวมากน้อยเพียงใดเมื่อปลูกโดยหว่านข้าวแห้งและหว่านน้ำตมภายใต้สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองประกอบด้วย 4 การทดลองย่อย คือ **การทดลองที่ 1 นาหว่านข้าวแห้ง ปี พ.ศ. 2545**

1. รวบรวมเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 จากแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่างกัน 3 ระดับ คือ เมล็ดปกติที่ไม่เป็นโรคไม่แช่น้ำและเก็บเกี่ยวระยะสุกแก่ เมล็ดที่แช่น้ำก่อนเก็บเกี่ยวซึ่งเมล็ดดำและสกปรก 80% และเมล็ดที่เป็นโรคเมล็ดต่าง 60% และขนาดของแผลมากกว่า 25% ของพื้นที่ผิว

2. สุ่มเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงต่างกัน 3 ระดับ ไปทดสอบความงอกตามวิธีมาตรฐาน

AOSA (นิรนาม, 1981) และความแข็งแรงของเมล็ดในตู้เพาะ (germinator) ด้วยวิธีที่ต่างกัน 3 วิธี คือ

2.1 ดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์(จวงจันทร์, 2529)

2.2 ความยาวของลำต้นหลังเพาะ 7 วัน

2.3 ความงอกหลังเร่งอายุ (อบเมล็ดที่อุณหภูมิ 40 ± 2 °ซ. 100% relative humidity นาน 7 วัน แล้วทดสอบความงอกตามวิธีมาตรฐาน)

3. นำเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงต่างกัน 3 ระดับ ปลูกในแปลงทดสอบโดยวิธีการหว่านข้าวแห้ง วางแผนการทดลองแบบ RCB 6 ซ้ำ 3 กรรมวิธี ขนาดแปลง 7 x 7 ม. อัตราเมล็ดพันธุ์ 15 กก./ไร่ หลังหว่านข้าวแล้วมีฝนตกครั้งแรก พ่นสารกำจัดวัชพืชออกซาไดอาซอน (oxadiazon) อัตรา 160 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ใส่ปุ๋ย สูตร 16 - 16 - 8 อัตรา 20 กก./ไร่ หลังข้าวงอก 20 วัน และ สูตร 46-0-0 อัตรา 5 กก./ไร่ ช่วงต้นข้าวกำเนิดช่อดอก

4. วัดความสูง ต้นข้าวจำนวน 10 ต้น/กรรมวิธี นับจำนวนต้นและชั่งน้ำหนักแห้งของต้นข้าว/ตร.ม. โดยวิธีการสุ่มนับเช่นกัน และเก็บตัวอย่าง 4 จุด /แปลง จุดละ 50 x 50 ซม. หลังข้าวงอก 30 และ 60 วัน

5. เก็บเกี่ยวผลผลิตในพื้นที่ 5 x 5 ม. นวด ตาก ชั่งผลผลิตและวัดความชื้น 14%

ดำเนินการระหว่างเดือนพฤษภาคม - ธันวาคม พ.ศ. 2545 ที่ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก

การทดลองที่ 2 นาหว่านน้ำตม ปี พ.ศ. 2545

ดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 แต่เปลี่ยนพันธุ์ข้าวเป็นพันธุ์พิษณุโลก

2 และวิธีการปลูกเป็นวิธีหว่านน้ำตม ขนาดแปลงย่อย 4 x 6 ม. พันสารกำจัดวัชพืชเพรททิลาคลอร์ (pretilachlor) หลังหว่านข้าว 3 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กก./ไร่ หลังหว่านข้าว 20 วัน และ สูตร 46-0-0 อัตรา 10 กก./ไร่ ช่วงข้าวกำเนิดช่อดอก เก็บเกี่ยวผลผลิตในพื้นที่ 2 x 4 ม. ดำเนินการระหว่างเดือนพฤษภาคม - ธันวาคม พ.ศ. 2545 ที่ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก

การทดลองที่ 3 นาหว่านข้าวแห้ง ปี พ.ศ. 2546

ดำเนินการทดลองเช่นเดียวกันและช่วงเวลา สถานที่เหมือนกันกับการทดลองที่ 1

การทดลองที่ 4 นาหว่านน้ำตม ปี พ.ศ. 2546

ดำเนินการทดลองเช่นเดียวกันและช่วงเวลา สถานที่เหมือนกันกับการทดลองที่ 2

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองที่ 1 นาหว่านข้าวแห้ง ปี พ.ศ. 2545

ผลการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวก่อนนำไปหว่าน พบว่าความงอกของเมล็ดปกติ (untreated seed) เมล็ดแช่น้ำ (water soaked) และเมล็ดเป็นโรค (infected seed) มีความงอก 92 89 และ 88% ไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ที่ตรวจสอบโดยวิธีวัดความยาวลำต้นหลังเพาะ 7 วัน ซึ่งยาว 74 65 และ 64 มม. และความงอกหลังเร่งอายุ 86 79 และ 80% ตามลำดับ ในขณะที่ความแข็งแรงที่วัดโดยดัชนีการงอกแตกต่างกัน เมล็ดปกติมีดัชนีการงอก 18.23 ซึ่งสูงสุด แต่ไม่แตกต่างกันกับเมล็ดเป็นโรคซึ่งมีดัชนีการงอก 18.23 ในขณะที่เมล็ดแช่น้ำมีดัชนีการงอกต่ำสุด 17.82 เมื่อ

พิจารณาความแข็งแรงของเมล็ดโดยรวม เมล็ดพันธุ์ปกติมีความแข็งแรงสูงสุด ส่วนเมล็ดแช่น้ำและเมล็ดเป็นโรคมีความแข็งแรงไม่ต่างกัน (Table 1)

เมื่อนำเมล็ดปลูกโดยวิธีหว่านข้าวแห้ง พบว่าต้นข้าวที่ออกจากกรรมวิธีเมล็ดปกติ เมล็ดแช่น้ำและเมล็ดเป็นโรค มีความสูง 52 52 และ 50 ซม. ไม่แตกต่างกัน ทั้งที่อายุ 30 วัน คือ 60 วัน 89 93 และ 92 ซม. ตามลำดับ เช่นเดียวกับความหนาแน่น 214 216 และ 232 ต้น/ตร.ม. ที่อายุ 30 วัน และ 283 244 และ 271 ต้น/ตร.ม. ที่อายุ 60 วัน น้ำหนักแห้งของต้นข้าว 141 159 และ 139 กรัม/ตร.ม. ที่อายุ 30 วัน และ 680 615 และ 657 กรัม/ตร.ม. ที่อายุ 60 วัน และผลผลิตที่ความชื้น 14% 607 597 และ 604 กก./ไร่ (Table 2)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวกับการเจริญเติบโต และผลผลิตข้าว พบว่าความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวมีความสัมพันธ์ในทางบวก กับน้ำหนักแห้งของต้นข้าวที่อายุ 60 วัน ($r = 0.999$) นั่นคือเมล็ดที่มีความงอกสูง ทำให้น้ำหนักแห้งของต้นข้าวที่อายุ 60 วันสูงตามไปด้วย และความยาวรากหลังเพาะ 7 วัน มีความสัมพันธ์กันมากในทางบวกกับน้ำหนักแห้งของต้นข้าวที่อายุ 60 วัน ($r = 1.000$) นั่นคือเมล็ดที่มีความยาวรากหลังเพาะ 7 วันมาก จะทำให้น้ำหนักแห้งของต้นข้าวที่อายุ 60 วันมากตามไปด้วยเช่นกัน คุณภาพนอกนั้นไม่มีความสัมพันธ์กันกับการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว (Table 3)

การทดลองที่ 2 นาหว่านน้ำตม ปี พ.ศ. 2545

ผลการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

Table 1. Germination, germination index, shoot length and germination after aging of different quality seeds before dry direct seeding in 2002

| Seed quality | Germination (%) | Germination index | Shoot length (mm) | Germination after aging (%) |
|---------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|
| Untreated seed | 92 | 18.71 | 74 | 86 |
| Water soaked | 89 | 17.82 | 65 | 79 |
| Infected seed | 88 | 18.23 | 64 | 80 |
| LSD _{0.05} | NS | 0.52 | NS | NS |
| CV (%) | 2.8 | 2.2 | 10.9 | 11.3 |

NS = non significant

Table 2. Plant height, density and seedling dry weight at 30 and 60 days after dry direct seeding and yields at 14% moisture content grown by different quality seeds in 2002.

| Seed quality | Height (cm) | | Density (plants/m ²) | | Seedling dry weight (g/m ²) | | Yield (kg/rai) |
|---------------------|-------------|-----|----------------------------------|------|---|------|----------------|
| | 30 | 60 | 30 | 60 | 30 | 60 | |
| Untreated seed | 52 | 89 | 214 | 283 | 141 | 680 | 607 |
| Water soaked | 52 | 93 | 216 | 244 | 159 | 615 | 597 |
| Infected seed | 50 | 92 | 232 | 271 | 139 | 657 | 604 |
| LSD _{0.05} | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| CV (%) | 8.0 | 5.9 | 16.8 | 12.4 | 35.1 | 15.4 | 11.1 |

NS = non significant

ข้าวก่อนนำไปหว่าน พบว่าความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์แตกต่างกันอย่างชัดเจน ความงอกของเมล็ดปกติสูง 96% ในขณะที่เมล็ดแช่น้ำ 93% ซึ่งไม่แตกต่างกัน แต่สูงกว่าเมล็ดเป็นโรคซึ่งงอก 80% เช่นเดียวกับความงอกหลังเร่งอายุ 87 82 และ 70% ตามลำดับ แต่ดัชนีการงอกของเมล็ดปกติมีค่าสูงสุดถึง 22.20 รองลงมาคือเมล็ดแช่น้ำ 19.03 และต่ำสุดคือเมล็ดเป็นโรค 17.56 เช่นเดียวกับความยาวลำต้น

75 65 และ 56 มม.ตามลำดับ หลังเพาะ 7 วัน เมื่อพิจารณาความแข็งแรงของเมล็ดโดยรวม เมล็ดปกติมีความแข็งแรงสูงสุด รองลงมาคือเมล็ดแช่น้ำ และต่ำสุดคือเมล็ดเป็นโรค (Table 4) เมื่อนำเมล็ดไปหว่านน้ำตาม พบว่าต้นข้าวที่งอกจากเมล็ดปกติ เมล็ดแช่น้ำและเมล็ดเป็นโรค มีความสูง 33 34 และ 33 ซม. ที่อายุ 30 วัน ไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับความหนาแน่น 466 524 และ 512 ต้น/ตร.ม. ตามลำดับที่อายุ 30 วัน

และที่ 60 วัน 565 535 และ 598 ต้น/ตร.ม. น้ำหนักแห้งของต้นข้าว 156 155 และ 125 กรัม/ตร.ม. ที่อายุ 30 วัน และผลผลิต 431 466 และ 515 กก./ไร่ ที่ความชื้น 14% แต่ความสูงที่อายุ 60 วันของต้นข้าวที่ออกจากเมล็ดปกติสูง 54 ซม. กลับต่ำกว่าเมล็ดแช่น้ำ 58 ซม. และเมล็ดเป็นโรคซึ่งสูง 58 และ 59 ซม. เช่นเดียวกับน้ำหนักแห้งของต้นข้าว 505 576 และ 574 ซม. ที่ 60 วัน (Table 5)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าว กับการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าว พบว่า ความยาวลำต้นของเมล็ดพันธุ์ข้าวมีความสัมพันธ์ในทางลบกับผลผลิตข้าว ($r = -0.998$) คุณภาพนอกนั้นไม่มีความสัมพันธ์กันกับการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว (Table 6)

การทดลองที่ 3 นาหว่านข้าวแห้ง ปี พ.ศ. 2546

ผลการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

Table 3. Correlation coefficient between seed quality, height, density and seedling dry weight at 30 and 60 days after dry direct seeding and yield in 2002

| Seed quality | Height (cm) | | Density (plants/m ²) | | Seedling dry weight (g/m ²) | | Yield (kg/rai) |
|-------------------------|-------------|--------|----------------------------------|--------|---|----------|----------------|
| | 30 | 60 | 30 | 60 | 30 | 60 | |
| Germination | -0.964 | -0.984 | -0.067 | -0.876 | -0.619 | 0.999 * | 0.925 |
| Germination index | -0.655 | -0.721 | -0.608 | -0.462 | -0.950 | 0.813 | 0.560 |
| Shoot length | -0.966 | -0.985 | -0.059 | -0.879 | -0.613 | 1.000 ** | 0.928 |
| Germination after aging | -0.874 | -0.915 | -0.299 | -0.738 | -0.786 | 0.963 | 0.810 |

* = significant ** = highly significant

Table 4. Germination, germination index, shoot length and germination after aging of different quality seeds before wet direct seeding in 2002

| Seed quality | Germination (%) | Germination index | Shoot length (mm) | Germination after aging (%) |
|---------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|
| Untreated seed | 96 | 22.20 | 75 | 87 |
| Water soaked | 93 | 19.03 | 66 | 82 |
| Infected seed | 80 | 17.56 | 56 | 70 |
| LSD _{0.05} | 3.3 | 2.27 | 5.1 | 6.7 |
| CV (%) | 2.0 | 6.2 | 4.2 | 4.6 |

Table 5. Plant height, density and seedling dry weight at 30 and 60 days after wet direct seeding and yields at 14% moisture content grown by different quality seeds in 2002.

| Seed quality | Height (cm) | | Density (plants/m ²) | | Seedling dry weight (g/m ²) | | Yield (kg/rai) |
|---------------------|-------------|-----|----------------------------------|------|---|-----|----------------|
| | 30 | 60 | 30 | 60 | 30 | 60 | |
| Untreated seed | 33 | 54 | 466 | 565 | 156 | 505 | 431 |
| Water soaked | 34 | 58 | 524 | 535 | 155 | 576 | 466 |
| Infected seed | 33 | 59 | 512 | 598 | 125 | 574 | 515 |
| LSD _{0.05} | NS | 3.1 | NS | NS | NS | 61 | NS |
| CV (%) | 8.3 | 4.2 | 15.7 | 21.8 | 18.4 | 8.7 | 12.5 |

NS = non significant

ข้าวก่อนนำไปหว่าน พบว่าความงอกไม่แตกต่างกันของเมล็ดปกติ เมล็ดแช่น้ำ และเมล็ดเป็นโรคที่ 94 95 และ 94% ตามลำดับ แต่ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์แตกต่างกันในทุกวิธีที่ตรวจสอบโดยดัชนีการงอกของเมล็ดที่แช่น้ำมีค่า 18.31 สูงกว่าเมล็ดปกติและเมล็ดเป็นโรค ซึ่งมีค่า 17.75 และ 17.74 เช่นเดียวกับความยาวลำต้น 88 77 และ 79 มม.ตามลำดับ หลังเพาะ 7 วัน และเปอร์เซ็นต์ความงอกหลังเร่งอายุ 93 79 และ 70% ตามลำดับ เมื่อพิจารณาความแข็งแรงของเมล็ดโดยรวม เมล็ดแช่น้ำมีความแข็งแรงสูงสุด เมล็ดปกติและเมล็ดเป็นโรคมีความแข็งแรงไม่ต่างกัน (Table 7)

เมื่อนำเมล็ดไปปลูกโดยวิธีหว่านข้าวแห้งพบว่าต้นข้าวที่งอกจากเมล็ดปกติ เมล็ดแช่น้ำ เมล็ดเป็นโรค ซึ่งมีความสูง 41 39 และ 42 ซม. และซึ่งไม่แตกต่างกัน ทั้งอายุ 30 วัน และที่อายุ 60 วัน สูง 79 77 และ 82 ซม. ตามลำดับ แต่ความหนาแน่นของต้นข้าวแตกต่างกันที่อายุ 30 และ 60 วัน โดยเมล็ดปกติมีความหนาแน่น 569 ต้น/ตร.ม.ที่อายุ 30 วัน มากกว่าเมล็ดแช่น้ำ และ

เมล็ดเป็นโรคซึ่งมี 368 และ 367 ต้น/ตร.ม. เช่นเดียวกับ 400 369 และ 332 ต้น/ตร.ม. ตามลำดับที่อายุ 60 วัน ส่วนน้ำหนักแห้งของต้นข้าวแตกต่างกันที่อายุ 30 วัน โดยเมล็ดปกติให้น้ำหนักแห้งของต้นข้าว 194 กรัม/ตร.ม. สูงกว่าเมล็ดแช่น้ำ และเมล็ดเป็นโรคซึ่งมีน้ำหนัก 117 และ 136 กรัม/ตร.ม. แต่เมื่อข้าวอายุ 60 วัน น้ำหนักแห้งกลับไม่แตกต่างกันโดยมี 510 479 และ 475 กรัม/ตร.ม. ตามลำดับ เช่นเดียวกันกับผลผลิต 753 724 และ 803 กก./ไร่ ที่ความชื้น 14% ก็ไม่แตกต่างกัน (Table 8)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวกับการเจริญเติบโต และผลผลิตข้าว พบว่าความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวมีความสัมพันธ์ในทางลบกับน้ำหนักแห้งของต้นข้าวที่อายุ 30 ($r = -0.999$) คุณภาพนอกนั้นไม่มีความสัมพันธ์กันกับการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว (Table 9)

ผลการทดลองนาหว่านข้าวแห้งทั้ง 2 ปี แสดงให้เห็นว่าราระดับความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าว ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิต

Table 6. Correlation coefficient between seed quality, height, density and seedling dry weight at 30 and 60 days after wet direct seeding and yield in 2002

| Seed quality | Height (cm) | | Density (plants/m ²) | | Seedling dry weight (g/m ²) | | Yield (kg/rai) |
|-------------------------|-------------|--------|----------------------------------|--------|---|-------|----------------|
| | 30 | 60 | 30 | 60 | 30 | 60 | |
| Germination | 0.310 | 0.465 | -0.627 | -0.768 | 0.572 | 0.511 | -0.976 |
| Germination index | -0.208 | -0.042 | -0.933 | -0.344 | 0.084 | 0.011 | -0.953 |
| Shoot length | 0.040 | 0.207 | -0.815 | -0.565 | 0.328 | 0.258 | -0.998* |
| Germination after aging | 0.228 | 0.387 | -0.629 | -0.711 | 0.500 | 0.435 | -0.991 |

* = significant

Table 7. Germination, germination index, shoot length and germination after aging of different quality seeds before dry direct seeding in 2003

| Seed quality | Germination (%) | Germination index | Shoot length (mm) | Germination after aging (%) |
|---------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|
| Untreated seed | 94 | 17.75 | 77 | 79 |
| Water soaked | 95 | 18.31 | 88 | 93 |
| Infected seed | 94 | 17.74 | 8879 | 70 |
| LSD _{0.05} | NS | 0.31 | 7 | 12 |
| CV (%) | 0.9 | 1.4 | 6.7 | 11.7 |

NS = non significant

ของข้าวเมื่อนำไปปลูกโดยวิธีหว่านข้าวแห้ง สอดคล้องกับรายงานของวิไล (2533) ที่ว่าระดับความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวไม่มีอิทธิพลต่อความสูง และจำนวนต้นต่อตารางเมตรของข้าวไร่ที่ปลูกแบบโรยเป็นแถว เนื่องจากสภาพแวดล้อมหลังหว่านข้าวแห้งเหมาะสมทั้งสองปี คือมีปริมาณน้ำฝนเพียงพอและกระจายตัวสม่ำเสมอหลังหว่าน ไม่มากจนเกิดน้ำท่วมขัง

และไม่แล้งหลังข้าวงอกจนข้าวชะงักการเจริญเติบโต เมล็ดที่อ่อนแอกว่าสามารถงอกเจริญเติบโต และแตกกอได้เต็มที่จนมีผลผลิตเท่าเทียมกับเมล็ดที่มีความแข็งแรงสูง

การทดลองที่ 4 นาหว่านน้ำตม ปี พ.ศ. 2546
ผลการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวก่อนนำไปหว่าน พบว่าความงอกและความ

Table 8. Plant height, density and seedling dry weight at 30 and 60 days after dry direct seeding and yields at 14% moisture content grown by different quality seeds in 2003

| Seed quality | Height (cm) | | Density (plants/m ²) | | Seedling dry weight (g/m ²) | | Yield (kg/rai) |
|---------------------|----------------|------|----------------------------------|------|---|------|----------------|
| | 30 | 60 | 30 | 60 | 30 | 60 | |
| | Untreated seed | 41 | 79 | 569 | 400 | 194 | |
| Water soaked | 39 | 77 | 368 | 369 | 117 | 479 | 724 |
| Infected seed | 42 | 82 | 367 | 332 | 136 | 475 | 803 |
| LSD _{0.05} | NS | NS | 67 | 53 | 21 | NS | NS |
| CV (%) | 6.1 | 10.4 | 11.9 | 11.3 | 11.0 | 16.8 | 11.6 |

NS = non significant

Table 9. Correlation coefficient between seed quality, height, density and seedling dry weight at 30 and 60 days after dry direct seeding and yield in 2003

| Seed quality | Height (cm) | | Density (plants/m ²) | | Seedling dry weight (g/m ²) | | Yield (kg/rai) |
|-------------------------|-------------|--------|----------------------------------|--------|---|---------|----------------|
| | 30 | 60 | 30 | 60 | 30 | 60 | |
| | Germination | -0.385 | -0.058 | -0.981 | -0.725 | -0.999* | |
| Germination index | -0.952 | -0.797 | -0.487 | -0.054 | -0.681 | -0.401 | -0.789 |
| Shoot length | -0.860 | -0.643 | -0.669 | -0.169 | -0.827 | -0.594 | -0.633 |
| Germination after aging | -0.996 | -0.971 | -0.103 | 0.443 | -0.337 | -0.007 | -0.967 |

แข็งแรงของเมล็ดพันธุ์แตกต่างกัน เมล็ดปกติมีความงอก 97% ซึ่งสูงสุด รองลงมาคือเมล็ดเป็นโรคสูง 90% และต่ำสุดคือเมล็ดแช่น้ำ 86% เช่นเดียวกับค่าดัชนีการงอก 20.80 19.12 และ 18.07 ตามลำดับ ความยาวลำต้น 75 64 และ 58 มม. ตามลำดับหลังเพาะ 7 วัน และความงอกหลังเร่งอายุ 92 82 และ 72% ตามลำดับ (Table 10)

เมื่อนำเมล็ดไปปลูกในสภาพนาหว่านน้ำตาม พบว่าต้นข้าวอายุ 30 วัน ที่งอกจากเมล็ดปกติมีความสูง 33 ซม. มากกว่าเมล็ดแช่น้ำที่สูง 30 ซม. และเมล็ดเป็นโรคสูง 30 ซม. เช่นเดียวกันกับความหนาแน่นของต้นข้าว 538 324 และ 302 ต้น/ตร.ม. ตามลำดับ และน้ำหนักแห้งของต้นข้าว 103 52 และ 50 กรัม/ตร.ม. ตามลำดับ แต่เมื่อข้าวอายุ 60 วัน ข้าวมีความ

สูง 57 58 และ 58 ซม. กลับไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับความหนาแน่น 496 472 และ 474 ต้น/ตร.ม. น้ำหนักแห้งของต้นข้าว (577 527 และ 531 กรัม/ตร.ม. ตามลำดับ) และผลผลิตสูง 783 695 และ 744 กก./ไร่ ที่ความชื้น 14% (Table 11)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวกับการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าว พบว่าความยาวลำต้น และความงอกหลังเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ข้าวมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลผลิตข้าว โดย $r = 0.998$ และ 0.997 ตามลำดับ คุณภาพนอกนั้นไม่มีความสัมพันธ์กันกับการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว (Table 12)

ผลการทดลองนาหว่านน้ำตมในปี พ.ศ. 2545 สอดคล้องกับสภาพนาหว่านข้าวแห้ง คือ ความแข็งแรงของเมล็ดไม่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวในระยะแรก เพราะภายหลังจากหว่านน้ำตมสภาพแวดล้อมไม่มีปัญหา เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกและความแข็งแรงต่ำ สามารถเจริญเติบโต และแตกกอได้ทันกับเมล็ดที่มีความงอกและความแข็งแรงสูง แต่ในระยะที่ข้าวอายุ 60 วัน มีโรคกาบใบเน่าเข้าระบาดอย่างรุนแรง ทำให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ ส่วนผลการทดลองนาหว่านน้ำตมปีที่ 2 พ.ศ. 2546 กลับแสดงให้เห็นว่าความแข็งแรงของเมล็ดมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวในระยะ 30 วันหลังหว่าน โดยเฉพาะเมล็ดที่มีความแข็งแรงสูง จะมีความสูง ความหนาแน่นและน้ำหนักแห้งของต้นข้าวมากกว่าเมล็ดที่มีความแข็งแรงปานกลาง แต่เมล็ดที่มีความแข็งแรงปานกลาง และความแข็งแรงต่ำ จะมีความสูง ความหนาแน่นและน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกัน สอดคล้องกับผลการทดลองของชวนพิศ (2525) ที่รายงานว่าความ

แข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวในระยะแรก โดยเฉพาะในระยะแตกกอ แต่ไม่มีผลต่อวันออกดอก และผลผลิตของข้าวที่ปลูกแบบปักดำ การที่ความแข็งแรงส่งผลต่อการเจริญเติบโตในระยะแรกก็เนื่องจากสภาพแวดล้อมหลังหว่านข้าวมีฝนตกหนักต่อเนื่อง เมล็ดถูกน้ำท่วมขังนานประมาณ 18 ชั่วโมง ส่งผลให้เมล็ดที่มีความแข็งแรงสูง สามารถแสดงศักยภาพในการทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดีกว่าเมล็ดที่มีความแข็งแรงปานกลางและต่ำ ดังข้อมูลของจวงจันท์ (2529) ที่สรุปความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ไว้คือ ลักษณะดีเด่นบางประการของเมล็ดพันธุ์อันเป็นพลังเจียบที่หลบซ่อนอยู่ภายในเมล็ด และจะแสดงออกมาให้เห็นเมื่อสภาพแวดล้อมต่างๆ ไม่เหมาะสมหรือแปรปรวนผิดปกติ หลังจากนั้นข้าวจะแตกกอขึ้นมาทันกัน ทำให้ความสูง ความหนาแน่น และน้ำหนักแห้งของต้นข้าวที่อายุ 60 วัน และผลผลิตไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม ความแข็งแรงของเมล็ด โดยเฉพาะความยาวลำต้น และความงอกหลังเร่งอายุ ก็ยังมีความสัมพันธ์ไปทางเดียวกันกับผลผลิตของข้าว

ดังนั้น ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์จะส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว ก็ต่อเมื่อสภาพแวดล้อมภายหลังการปลูกไม่เหมาะสม ไม่ได้สัมพันธ์โดยตรงกับวิธีการปลูก เพียงแต่ในสภาพการปลูกข้าวโดยธรรมชาตินิยมปลูกข้าวโดยวิธีหว่านน้ำตมในพื้นที่ที่มีน้ำชลประทาน หรือควบคุมน้ำได้ค่อนข้างดี ส่วนการหว่านข้าวแห้งมักนิยมในพื้นที่ที่อาศัยน้ำฝนซึ่งมักเสี่ยงกับภาวะฝนแล้งหรือน้ำท่วม ทำให้การเลือกใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูง มีความเสี่ยงน้อยกว่าเมล็ดที่มีความแข็งแรงต่ำ ถ้าเกิดสภาวะฝนแล้งหรือน้ำท่วมภายหลังปลูกข้าว

Table 10. Germination, germination index, shoot length and germination after aging of different quality seeds before wet direct seeding in 2003

| Seed quality | Germination | Germination | Shoot length | Germination after |
|---------------------|-------------|-------------|--------------|-------------------|
| | (%) | index | (mm) | aging (%) |
| Untreated seed | 97 | 20.80 | 75 | 92 |
| Water soaked | 86 | 18.07 | 58 | 72 |
| Infected seed | 90 | 19.12 | 64 | 82 |
| LSD _{0.05} | 3 | 0.73 | 4 | 5 |
| CV (%) | 2.6 | 2.9 | 4.8 | 4.5 |

NS = non significant

Table 11. Plant height, density and seedling dry weight at 30 and 60 days after wet direct seeding and yields at 14% moisture content grown by different quality seeds in 2003

| Seed quality | Height (cm) | | Density (plants/m ²) | | Seedling dry weight (g/m ²) | | Yield (kg/rai) |
|---------------------|----------------|-----|----------------------------------|-----|---|------|----------------|
| | 30 | 60 | 30 | 60 | 30 | 60 | |
| | Untreated seed | 33 | 57 | 538 | 496 | 103 | |
| Water soaked | 30 | 58 | 324 | 472 | 52 | 527 | 695 |
| Infected seed | 30 | 58 | 302 | 474 | 50 | 531 | 744 |
| LSD _{0.05} | 1 | NS | 62 | NS | 13 | NS | NS |
| CV (%) | 3.7 | 6.4 | 12.4 | 8.5 | 14.7 | 11.9 | 12.7 |

NS = non significant

Table 12. Correlation coefficient between seed quality, height, density and seedling dry weight at 30 and 60 days after wet direct seeding and yield in 2003

| Seed quality | Height (cm) | | Density (plants/m ²) | | Seedling dry weight (g/m ²) | | Yield (kg/rai) |
|-------------------------|-------------|--------|----------------------------------|-------|---|-------|----------------|
| | 30 | 60 | 30 | 60 | 30 | 60 | |
| | Germination | 0.974 | -0.864 | 0.911 | 0.959 | 0.931 | |
| Germination index | 0.960 | -0.836 | 0.887 | 0.942 | 0.910 | 0.949 | 0.981 |
| Shoot length | 0.917 | -0.759 | 0.822 | 0.891 | 0.850 | 0.962 | 0.998* |
| Germination after aging | 0.920 | -0.764 | 0.826 | 0.894 | 0.853 | 0.905 | 0.997* |

* = significant

แต่ถ้าสภาพแวดล้อมภายหลังปลูกข้าวเหมาะสม เช่น ในสภาพนาดำ เมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงต่ำจะไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าว

สรุปผลการทดลอง

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าว มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวในระยะแรกเมื่อสภาพแวดล้อมภายหลังการปลูกไม่เหมาะสม โดยต้นข้าวที่งอกจากเมล็ดที่มีความแข็งแรงสูง เจริญเติบโตได้ดีกว่าเมล็ดที่มีความแข็งแรงปานกลาง และความแข็งแรงต่ำ หลังจากนั้น ถ้าต้นข้าวได้รับปัจจัยการปลูกที่เหมาะสม ก็แตกกอและเจริญเติบโตได้ทันกัน โดยมีผลผลิตไม่แตกต่างกัน แต่ถ้าสภาพแวดล้อมภายหลังการปลูกเหมาะสม ความแข็งแรงของเมล็ดไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวไม่ได้สัมพันธ์โดยตรงกับวิธีการปลูก แต่สัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมในขณะปลูกและหลังปลูกระยะแรก

เอกสารอ้างอิง

- จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. ความแข็งแรงและการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. กลุ่มหนังสือเกษตร 58 กรุงเทพฯ. 201 หน้า.
- ชวนพิศ อรุณรังสิกุล. 2525. ระดับความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ต่อผลผลิตของข้าวพันธุ์ กข 7 และ กข 10. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 76 หน้า.
- พรทิพย์ ถาวงค์. 2545. ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ที่มีต่อผลผลิตข้าวขึ้นน้ำ. หน้า 285-301. ใน : รายงานการประชุมวิชาการประจำปี 2545. ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี

กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 28 กุมภาพันธ์ - 1 มีนาคม 2545. ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี.

วิไล ปาละวิสุทธิ. 2533. ผลของความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์กับการเจริญเติบโตของข้าวไร่. หน้า 259 -262. ใน : รายงานผลงานวิจัยปี 2533 ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Abdalla, F.H. and E.H. Roberts. 2969. The effect of seed storage conditions on the growth and yield of barley, broad beans, and peas. *Ann. Bot.* 33 : 169 - 184.

Delouche, J.C. 1969. Physiology of seed storage. Pages 83-90. In : Proceeding 23rd Corn and Sorghum Research Conference 23 : 83 - 90.

Satayavibul, P.1972. The relationship of seed vigor to field performance in grain sorghum. Thesis (M.S.), Mississippi State Univ.; Mississippi State College, Mississippi. 73 p.

Shenoy, Sandhya N, T.R. Poris and B. Duff. 1988. Farm level harvest and post-harvest seed management practices of farm women in and irrigated system : a case study Paper presented "Women in Rice Farming System Network Orientation and Planning Workshop". May 2 - 11, 1998, the International Rice Research Institute, Los Bannos, Laguna, Philippines.