

**การคัดเลือกพันธุ์ข้าวฟ่างต้านทานโรค**  
**Selection of Sorghum Diseases Resistance**

**ธำรงศิลป์ โพธิ์สูง สุธี รัชานแก้ว สมชาย ปิยพันธุ์วานนท์ และถวิล นิธิพยัคฆ์**  
**Thamrongsilpa Pothisoong, Sutee Rayakaew, Somchai Piyapanthawanon and**  
**Tawil Niipayak**

**บทคัดย่อ**

โครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่าง (ศ.2.1) ได้ทำการคัดเลือกพันธุ์ข้าวฟ่างที่ต้านทานต่อโรคต่าง ๆ ต่อเนื่องจากปี พ.ศ. 2538 จำนวน 3 ชุด คือ ข้าวฟ่างพันธุ์ต้านทานต่อโรคราบนซ่อข้าวฟ่าง จำนวน 45 สายพันธุ์ ข้าวฟ่างพันธุ์ต้านทานต่อโรคใบไหม้ จำนวน 16 พันธุ์ และข้าวฟ่างพันธุ์ต้านทานต่อโรคแอนแทรกคโนส จำนวน 19 พันธุ์ โดยปลูกคัดเลือกทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน จากการศึกษาในปี พ.ศ. 2539 นี้พบว่า ข้าวฟ่างพันธุ์ต้านทานต่อโรคราบนซ่อข้าวฟ่างชุดนี้มีความแข็งแรงของต้นกล้าดีปานกลาง มีอายุวันออกดอกตั้งแต่ 55 - 66 วัน ส่วนใหญ่ต้นสูง มีจำนวนใบต่อต้นเฉลี่ย 10.28 ใบ ช่อยาวตั้งแต่ 24 - 35 เซนติเมตร ก้านช่อก่อนข้างสั้น ด้านทานต่อโรคทางใบได้ดีปานกลาง ให้ผลผลิตเมล็ดก่อนข้างต่ำ ตั้งแต่ 2,889 - 7,003 กก./เฮกตาร์ ส่วนชุดที่ 2 ข้าวฟ่างพันธุ์ต้านทานต่อโรคใบไหม้จำนวน 16 พันธุ์ เป็นข้าวฟ่างที่มีความแข็งแรงของต้นกล้าดีมาก มีอายุวันออกดอกช้า ตั้งแต่ 60 - 73 วัน ส่วนใหญ่ต้นเตี้ย มีจำนวนใบต่อต้นเฉลี่ย 12.5 ใบ ช่อก่อนข้างสั้น ก้านช่อแตกต่างกันไปตั้งแต่ 0 - 29 เซนติเมตร เกิดโรคทางใบน้อยคือ ได้คะแนนการเกิดโรคทางใบเฉลี่ย 1.75 คะแนน ชุดที่ 3 ข้าวฟ่างพันธุ์ต้านทานต่อโรคแอนแทรกคโนส จำนวน 19 พันธุ์ เป็นข้าวฟ่างที่มีความแข็งแรงของต้นกล้าดีปานกลาง มีอายุวันออกดอกก่อนข้างช้า ส่วนใหญ่ต้นเตี้ย มีความสูงต้นเฉลี่ย 135.22 เซนติเมตร มีจำนวนใบต่อต้นเฉลี่ย 11.66 ใบ ช่อยาว ก้านช่อมีความยาวแตกต่างกันไปในแต่ละสายพันธุ์ตั้งแต่ 0 - 24 เซนติเมตร เกิดโรคทางใบน้อย ทำการคัดเลือกช่อจากทุกสายพันธุ์ที่ปลูกทดสอบเพื่อเก็บรวบรวมไว้ใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่างของโครงการต่อไป

### Abstract

In 1996, three sorghum diseases resistant nurseries were conducted to continue selection for sorghum diseases resistant lines. The focus diseases include grain mold, leaf blight and anthracnose or red rot. First set composed of 45 selected grain mold resistant lines. They had average seedling vigor, 55-66 days to flower, relatively tall stature, 10.28 average leaves per plant, 24-35 cm. panicle length with short head exertion. They were moderately resistant to foliar diseases. Their grain yield ranged from 2,889 - 7,003 kg/ha. The second trial composed of 16 selected leaf blight resistant lines. They had good seedling vigor, late maturity, short stature with 12.5 average leaves per plant. Most of them were short panicle with head exertion 0-29 cm. They also had moderately resistant to foliar diseases. The third set were 19 selected anthracnose resistant lines. Most of them had average seedling vigor, late maturity, short plant type with 11.66 average leaves per plant. Their panicle length were long with 0 - 34 cm. head exertion. They were moderately resistant to foliar diseases. All entries were collected for sorghum improvement program.

### คำนำ

ข้าวฟ่างเป็นธัญพืชที่ปลูกง่าย ปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ดี ทนทานต่อความแห้งแล้ง โรคและแมลงศัตรูได้ดีพอสมควร แต่ถ้ายู่ภายใต้สภาวะที่ไม่เหมาะสม ข้าวฟ่างก็อาจจะถูกทำลายและเสียหายได้ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพของผลผลิต โรคของข้าวฟ่างก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญและก่อให้เกิดความเสียหายต่อข้าวฟ่างได้ โรคที่พบระบาดโดยทั่วไปในพื้นที่เพาะปลูกข้าวฟ่างในประเทศไทยได้แก่ โรคราบนช่อข้าวฟ่าง (grain mold), โรคใบไหม้ (leaf blight) และโรคแอนแทรกโนส (anthracnose) หรือ red rot สำหรับโรคราบนช่อข้าวฟ่างนั้นจะพบระบาดเสมอในแปลงข้าวฟ่างที่ปลูกแล้วติดเมล็ดในช่วงที่มีฝนตก หรือมีความชื้นในอากาศสูง เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของเชื้อสาเหตุ (pathogenic fungi) โดยทั่วไปแล้ว เชื้อสาเหตุจะเข้าสู่ช่อข้าวฟ่างตั้งแต่ระยะดอกบาน (anthesis) และเจริญเติบโตในเมล็ดทำให้เมล็ดเสียหายได้ทั้ง nutritional value และ viability ของเมล็ด นอกจากนี้เชื้อสาเหตุของโรคราบนช่อข้าวฟ่างบางกลุ่มคือ *Aspergillus flavus* และ *Aspergillus paraciticus* ยังทำให้เกิดสารพิษอะฟลาท็อกซิน ซึ่งเป็นอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์ด้วย เชื้อราที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคราบนช่อข้าวฟ่าง ส่วนใหญ่เป็นเชื้อราในกลุ่ม *Fusarium*, *Curvularia*, *Alternaria*, *Aspergillus* และ *Phoma* สำหรับในประเทศไทย จากการสำรวจโรคราบนช่อข้าวฟ่างในแหล่งปลูกข้าวฟ่างของประเทศจำนวน 6 จังหวัดคือนครสวรรค์ อุทัยธานี สระบุรี นครราชสีมา อุทัยธานี และสุพรรณบุรี พบว่าเชื้อสาเหตุของโรคราบนช่อข้าวฟ่างได้แก่ *Curvularia lunata*, *Fusarium* sp., *Aspergillus* sp., *Cladosporium* sp., *Phoma* sp., *Collectotrichum* sp., *Alternaria* sp., *Penicillium* sp., และ *Nigrospora* sp. วิธีป้องกันความเสียหายอันเนื่องมาจากโรคราบนช่อข้าวฟ่างนั้น สามารถทำได้หลายวิธีและวิธีที่ประหยัดต้นทุนการผลิตและไม่ทำลายสภาพแวดล้อมด้วยสารเคมีคือ การเลือกฤดูปลูกที่เหมาะสม โดยให้ข้าวฟ่างติดเมล็ดสุกแก่ในช่วงฤดูแล้งหรือถ้าหากเล็งขังไม่ได้ก็ใช้พันธุ์ด้านทานต่อโรคราบนช่อข้าวฟ่างเป็นพันธุ์ปลูกทดแทนพันธุ์ที่อ่อนแอ ในปี พ.ศ. 2539 นี้ ทางโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่าง (ศ.2.1) ได้นำพันธุ์ด้านทานต่อโรคราบนช่อข้าวฟ่างจาก ICRIAT ประเทศอินเดีย มาปลูกคัดเลือกจำนวน 45 สายพันธุ์ สำหรับใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ด้านทานต่อโรคราบนช่อข้าวฟ่างต่อไป โรคที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งซึ่งพบระบาดเสมอในแปลงปลูกข้าวฟ่างของเกษตรกรคือโรคใบไหม้ที่เกิดจากเชื้อ *Helminthosporium* Pass. หรือ *Exserohilum turcicum* Leo and Sug. ซึ่งจะทำให้ใบข้าวฟ่างไหม้เป็นแถบยาวสีน้ำตาล ขอบโค้ง บริเวณขอบของแผลจะมีสีเข้มกว่าตรงกลาง อย่างไรก็ตามความเข้มของสีตามขอบแผลจะแตกต่างกันออกไปตามพันธุ์ของข้าวฟ่างซึ่งปกติแล้วแผลจะมีความกว้าง 1-2 เซนติเมตร ยาวไปตามแนวของควใบซึ่งจะยาวคดหรือน้อยขึ้นอยู่กับความรุนแรงของโรค ในสภาพที่มีอากาศชื้น บริเวณแผลที่เกิดโรคจะเป็นแถบสีเทา ซึ่งเป็น conidiophore และ conidia ของเชื้อสาเหตุ ถ้ามีการติดเชื้อที่เมล็ดพันธุ์ข้าวฟ่าง เชื้อนี้อาจจะทำให้เมล็ดเน่าหรือ seed rot และต้นอ่อนอาจจะตายเนื่องจาก seedling blight ถึงแม้ในปัจจุบันยังไม่มีข้อมูลที่บ่งชี้ชัดเจนชัดว่า โรคนี้ก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดข้าวฟ่างมากนักเพียงใดก็ตาม แต่การใช้พันธุ์ปลูกที่ด้านทานต่อโรคน่าจะให้ผลดีกว่าและไม่เป็นแหล่งสะสมเชื้อโรคให้ระบาดเข้าสู่พืช

เศรษฐกิจชนิดอื่น ๆ ด้วย โครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่าง จึงได้คัดเลือกพันธุ์ด้านทานต่อโรคใบไหม้ จำนวน 16 พันธุ์ในปี พ.ศ. 2539 เพื่อเก็บไว้ใช้เป็นแหล่งพันธุ์กรรมในการพัฒนาพันธุ์ที่ด้านทานต่อโรคใบไหม้ต่อไป ส่วนโรคแอนแทรคโนสในนั้นมีสาเหตุมาจากเชื้อ *Collectotrichum graminicola* (Cesati) Wilson ทำให้ใบข้าวฟ่างแสดงอาการใบไหม้เป็นจุด ๆ (leaf spot) และทำให้ต้นข้าวฟ่างหักล้มเนื่องจากเนื้อเยื่อของลำต้นถูกทำลาย (red rot) ในประเทศไทยมีรายงานว่า โรคแอนแทรคโนสมีพบระบาดเสมอในข้าวฟ่างพันธุ์เฮกการีที่ปลูกในฤดูฝน อาการของโรคส่วนใหญ่จะมีลักษณะใบไหม้เป็นจุดกลม ๆ หรือวงรีขนาดเล็ก จำนวนมาก ตรงกลางแผลมีสีน้ำตาลอ่อน ส่วนขอบนอกของแผลจะมีสีแตกต่างกันไปคือ สีน้ำตาล ม่วง หรือแดง ขึ้นอยู่กับชนิดหรือพันธุ์ของข้าวฟ่าง ภายในแผลจะพบจุดสีดำจำนวนมากซึ่งเป็น *acervuli* ของเชื้อสาเหตุ ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมเชื้อสาเหตุจะสร้าง *spore* สกปรกจำนวนมากที่ *acervuli* นอกจากโรคนี้จะทำลายใบข้าวฟ่างแล้วยังทำลายต้นของข้าวฟ่างได้ด้วยคือ ลำต้นที่เป็นโรคจะมีรอยแผลสีแดงเป็นวงกลมหรือวงรี ทำให้ต้นหักล้ม เมื่อผ่าลำต้นดูจะพบรอยแผลในเนื้อเยื่อของลำต้น ลักษณะแผลไม่สม่ำเสมอ มีสีแตกต่างกันไปคล้ายลายหินขัด สีน้ำตาล เทา แดง ม่วง หรือสีดำ ถึงแม้การระบาดของโรคนี้จะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมค่อนข้างมาก แต่ก็มีโอกาสระบาดและทำลายผลผลิตของข้าวฟ่างได้มากเช่นกัน โครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่าง ได้นำพันธุ์ด้านทานต่อโรคแอนแทรคโนส จาก ICRIAT ประเทศอินเดีย จำนวน 19 พันธุ์ มาปลูกศึกษาและคัดเลือกพันธุ์ไว้สำหรับปรับปรุงพันธุ์ ให้ด้านทานต่อโรคแอนแทรคโนส โดยวิธีการเช่นเดียวกับ 2 ชุดแรก อย่างไรก็ตามการปลูกเพื่อคัดเลือกพันธุ์ข้าวฟ่างด้านทานโรคต่าง ๆ ดังกล่าวแล้ว นอกจากจะเป็นการรวบรวมเชื้อพันธุ์กรรมข้าวฟ่างด้านทานต่อโรคที่สำคัญของข้าวฟ่างแล้ว ยังสามารถนำพันธุ์ที่มีศักยภาพไปใช้ผสมพันธุ์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่างให้ด้านทานโรค ส่งเสริมเป็นพันธุ์ปลูกสู่เกษตรกรในพื้นที่ที่มีปัญหาการระบาดของโรคได้อีกด้วย

### อุปกรณ์และวิธีการ

#### อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวฟ่าง พันธุ์ด้านทานต่อโรคราบนซ่อข้าวฟ่าง (grain mold) ที่ผ่านการคัดเลือกจากปี พ.ศ. 2538 จำนวน 45 สายพันธุ์คือ GM.2001-GM.2045
2. เมล็ดพันธุ์ข้าวฟ่าง พันธุ์ด้านทานต่อโรคใบไหม้ (leaf blight) ที่ผ่านการคัดเลือกจากปี พ.ศ. 2538 จำนวน 16 พันธุ์คือ LB.4001-LB.4010 และ LB.1001B-LB.1006B
3. เมล็ดพันธุ์ข้าวฟ่าง พันธุ์ด้านทานต่อโรคแอนแทรคโนส (anthracnose) ที่ผ่านการคัดเลือกจากปี พ.ศ. 2538 จำนวน 19 พันธุ์คือ AN.1001B-AN1019B
4. ปุ๋ยรองพื้นสูตร 16-20-0 และปุ๋ยแต่งหน้าสูตร 21-0-0
5. สารเคมีควบคุมวัชพืช อาหาราจีน
6. สารเคมีป้องกันหนอนแมลงวันเจาะยอดข้าวฟ่าง (shoo-fly) ฟือตซ์
7. อุปกรณ์การเกษตรที่ใช้ในการเตรียมแปลงปลูก การปลูก การดูแลรักษา และการเก็บเกี่ยว ตลอดจนขนบธรรมเนียมการหลังการเก็บเกี่ยว

## 8. อุปกรณ์ในการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

### วิธีการ

ปลูกข้าวฟ่างพันธุ์ด้านทานต่อโรคราบนซ่อข้าวฟ่าง พันธุ์ด้านทานต่อโรคใบไหม้และพันธุ์ด้านทานต่อโรคแอนแทรกคโนส จำนวน 45 16 และ 19 สายพันธุ์ตามลำดับ ปลูกสายพันธุ์ละ 6 แถว แต่ละแถวยาว 4 เมตร เก็บข้อมูลที่ทำการศึกษามาจาก 4 แถวกลางของแต่ละแปลงย่อย แล้วคำนวณหาค่าเฉลี่ยรายงานผลการวิจัยและการคัดเลือกพันธุ์

**การปลูกและดูแลรักษา** เตรียมแปลงปลูกโดยการไถ 2 ครั้ง ทรวน 1 ครั้ง พร้อมกับใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ บดรองปลูกให้สูง 15 เซนติเมตร ให้ระยะห่างระหว่างร่องเท่ากับ 75 เซนติเมตร เปิดต้นร่องลึก 5 เซนติเมตร แล้วหยอดเมล็ดลงปลูกในร่อง อัตรา 100 เมล็ดต่อแถว กลบเมล็ดแล้วให้น้ำแบบ sprinkler แล้วฉีดพ่นด้วยอาหารพืช อัตรา 400 กรัมต่อไร่ เพื่อควบคุมวัชพืช ฉีดพ่นด้วยฟอสฟอรัส 2 ครั้ง เมื่อข้าวฟ่างอายุได้ 7 และ 14 วัน เพื่อป้องกันหนอนแมลงวันเจาะยอดข้าวฟ่าง และเมื่อข้าวฟ่างอายุได้ 15 วัน ก็ทำการถอนแยกให้ข้าวฟ่างมีระยะห่างระหว่างต้น 8 เซนติเมตร หรือมีจำนวนต้นข้าวฟ่าง 51 ต้นต่อแถว จากนั้นทำการกำจัดวัชพืชด้วยเครื่อง cultivator ชักร่องแล้วใช้แรงงานถอนวัชพืชระหว่างต้น และใส่ปุ๋ยแต่งหน้าสูตร 21-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ทำการเก็บเกี่ยวข้าวฟ่างทั้ง 3 ชุด เมื่อเมล็ดข้าวฟ่างสุกแก่ ก็มีอายุประมาณ 120 วันหลังออก

**การเก็บข้อมูล** ทำการศึกษาผลผลิตและทางการเกษตรของข้าวฟ่างพันธุ์ด้านทานต่อโรคราบนซ่อข้าวฟ่าง 9 ลักษณะคือ ความแข็งแรงของต้นกล้า อายุวันออกดอก ความสูงต้น จำนวนใบต่อต้น ความยาวข้อ ความยาวก้านข้อ การเกิดโรคทางใบ สีของเมล็ด และผลผลิต ส่วนข้าวฟ่างพันธุ์ด้านทานต่อโรคใบไหม้ และข้าวฟ่างพันธุ์ด้านทานต่อโรคแอนแทรกคโนส ทำการศึกษา 7 ลักษณะ คือความแข็งแรงของต้นกล้า อายุวันออกดอก ความสูงต้น จำนวนใบต่อต้น ความยาวข้อ ความยาวก้านข้อ และการเกิดโรคทางใบ ซึ่งการศึกษาลักษณะต่าง ๆ ทำการเก็บข้อมูลดังนี้คือ

1. ความแข็งแรงของต้นกล้า (seedling vigor) ให้คะแนนความแข็งแรงของต้นกล้า 1-5 คะแนน โดยพิจารณาจากความงอกและอัตราเจริญเติบโตของต้นกล้าตั้งแต่เริ่มงอกจนถึงอายุ 1 เดือน กำหนดให้

- คะแนน 1 หมายถึงต้นกล้ามีความแข็งแรงดีมาก
- คะแนน 2 หมายถึงต้นกล้ามีความแข็งแรงดี
- คะแนน 3 หมายถึงต้นกล้ามีความแข็งแรงพอใช้
- คะแนน 4 หมายถึงต้นกล้าอ่อนแอ
- คะแนน 5 หมายถึงต้นกล้าอ่อนแอมาก

2. อายุวันออกดอก (days to flower) นับจำนวนวันออกดอกของข้าวฟ่างตั้งแต่วันที่เมล็ดข้าวฟ่างได้รับน้ำครั้งแรกถึงจากปลูก จนถึงวันที่ข้าวฟ่างออกดอกและบานเกินครึ่งข้อ มากกว่า 50% ของต้นทั้งหมด

หมด

3. ความสูงต้น (plant height) วัดความสูงต้นตั้งแต่ระดับพื้นดินที่โคนต้นจนถึงปลายข้อข้าวฟ่างใน  
ระยะที่ข้าวฟ่างติดเมตต์ทุกแก่ โดยวัดเป็นเซนติเมตร

4. จำนวนใบ (number of leaves per plant) นับจำนวนใบของข้าวฟ่างในระยะที่ข้าวฟ่างเริ่มติด  
เมตต์ (soft dough stage)

5. ความยาวข้อ (panicle length) วัดความยาวข้อตั้งแต่ฐานข้อไปจนถึงปลายข้อของข้าวฟ่าง โดย  
วัดเป็นเซนติเมตร

6. ความยาวก้านข้อ (head exertion) วัดความยาวก้านข้อตั้งแต่ฐานของใบธง (flag leaf) ไปจนถึง  
ฐานข้อข้าวฟ่าง โดยวัดเป็นเซนติเมตร

7. การเกิดโรคทางใบ (follar diseases score) ให้คะแนนการเกิดโรคทางใบตั้งแต่ 1-5 คะแนน  
โดยพิจารณาจากการเกิดโรคทางใบของ 4 ใบบนสุดของต้นข้าวฟ่าง ในระยะที่ข้าวฟ่างเริ่มติดเมตต์ (soft  
dough stage) กำหนดให้

คะแนน 1 หมายถึงเกิดโรคน้อยมาก

คะแนน 2 หมายถึงเกิดโรคน้อย

คะแนน 3 หมายถึงเกิดโรคปานกลาง

คะแนน 4 หมายถึงเกิดโรคมก

คะแนน 5 หมายถึงเกิดโรคมกจนใบข้าวฟ่างเสียหายหมด

8. สีของเมตต์ (kernel color) กำหนดให้ R หมายถึงสีแดง PW หมายถึงสีขาวนวล B หมายถึงสี  
น้ำตาล W หมายถึงสีขาวขุ่น และ LR หมายถึงสีแดงอ่อน

9. ผลผลิต (grain yield) เก็บเกี่ยวข้าวฟ่างจาก 4 แถวกลาง นำมาตากให้แห้ง โดยมีความชื้นของ  
เมตต์ประมาณ 20% แล้วกระเทาะเมตต์ออกจากรวงข้าวฟ่างโดยใช้เครื่องสีข้าวฟ่างขนาดเล็ก นำไปชั่ง  
น้ำหนักและวัดความชื้นของเมตต์ จากนั้นคำนวณหาผลผลิตเป็นกิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ที่ความชื้นของเมตต์  
15%

### ผลการทดลอง

การคัดเลือกพันธุ์ข้าวฟ่างต้านทานโรค ในปี พ.ศ. 2539 ที่ศูนย์วิจัยข้าวไทยและข้าวฟ่างแห่งชาติ  
จำนวน 3 ชุด ได้ผลดังนี้คือ

ชุดที่ 1 การคัดเลือกพันธุ์ต้านทานต่อโรครานบนข้อข้าวฟ่าง (head mold) แสดงในตารางที่ 11  
ดังนี้คือ

1. ผลผลิต (grain yield) ข้าวฟ่างชุดนี้ให้ผลผลิตก่อนข้า้งต่ำ ตั้งแต่ 2,889-7,003 กก./เฮกตาร์ โดย  
มีผลผลิตเฉลี่ย 4,908.97 กก./เฮกตาร์ พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดคือ GM.2016 ส่วนพันธุ์ที่ให้ผลผลิตต่ำที่  
สุดคือ GM.2045

2. ความแข็งแรงของต้นกล้า (seedling vigor) ข้าวฟ่างชุดนี้มีความแข็งแรงของต้นกล้าปานกลาง ได้คะแนนความแข็งแรงของต้นกล้า 2-3 คะแนน โดยมีคะแนนความแข็งแรงของต้นกล้าเฉลี่ย 2.86 คะแนน พันธุ์ที่มีความแข็งแรงของต้นกล้าดี มี 6 พันธุ์คือ GM.2017, GM.2020, GM.2025, GM.2030, GM.2031 และ GM.2037

3. อายุวันออกดอก (days to flower) ข้าวฟ่างชุดนี้มีอายุวันออกดอกตั้งแต่ 55-66 วัน โดยมีอายุวันออกดอกเฉลี่ย 60-26 วัน พันธุ์ที่มีอายุวันออกดอกเร็วที่สุดคือ GM.2003 ส่วนพันธุ์ที่ออกดอกช้าที่สุดคือ GM.2013, GM.2024, GM.2030, GM.2035 และ GM.2045

4. ความสูงต้น (plant height) ข้าวฟ่างชุดนี้ มีต้นก่อนข้างสูง มีความสูงต้นตั้งแต่ 121-226 เซนติเมตร โดยมีความสูงต้นเฉลี่ย 172.31 เซนติเมตร พันธุ์ที่มีต้นเตี้ยที่สุดคือ GM.2035 ส่วนพันธุ์ที่สูงที่สุดคือ GM.2038

5. จำนวนใบ (number of leaf per plant) ข้าวฟ่างชุดนี้มีจำนวนใบต่อต้นใกล้เคียงกันคือ ตั้งแต่ 9-13 ใบ โดยมีจำนวนใบต่อต้นเฉลี่ย 10.28 ใบ พันธุ์ที่มีจำนวนใบต่อต้นมากที่สุดคือ GM.2013

6. ความยาวช่อ (panicle length) ข้าวฟ่างชุดนี้มีช่อก่อนข้างยาว ก็มีความยาวช่อตั้งแต่ 24-35 เซนติเมตร โดยมีความยาวช่อเฉลี่ย 27.48 เซนติเมตร พันธุ์ที่มีช่อยาวที่สุดคือ GM.2035 ส่วนพันธุ์ที่มีช่อสั้นที่สุดได้แก่ GM.2020, GM.2029 และ GM.2043

7. ความยาวก้านช่อ (head exertion) ข้าวฟ่างชุดนี้มีความยาวก้านช่อตั้งแต่ 2-30 เซนติเมตร โดยมีความยาวก้านช่อเฉลี่ย 8.66 เซนติเมตร พันธุ์ที่มีก้านช่อยาวที่สุดคือ GM.2030 ส่วนพันธุ์ที่มีก้านช่อสั้นที่สุดคือ GM.2024, GM.2035 และ GM.2041

8. การเกิดโรคทางใบ (foliar diseases score) ข้าวฟ่างชุดนี้ด้านทานต่อโรคทางใบได้ดี ได้คะแนนการเกิดโรคทางใบเฉลี่ย 2.55 คะแนน อย่างไรก็ตาม ในข้าวฟ่างชุดนี้มีอยู่ 6 สายพันธุ์ ที่ก่อนข้างก่อนแก่ต่อโรคทางใบคือ GM.2003, GM.2013, GM.2014, GM.2020, GM.2031 และ GM.2044 จึงได้คะแนนการเกิดโรคทางใบ 4 คะแนน

9. สีของเมล็ด (kernel color) ข้าวฟ่างชุดนี้ ส่วนใหญ่เป็นสีแดง และสีขาวนวล มีพันธุ์ GM.2003 เท่านั้นที่มีเมล็ดสีน้ำตาล และพันธุ์ GM.2045 มีสีแดงอ่อน

ชุดที่ 2 การคัดเลือกพันธุ์ด้านทานต่อโรคใบไหม้ (leaf blight) ทำการศึกษาเพียง 7 ลักษณะดังแสดงในตารางที่ 12 ดังนี้คือ

1. ความแข็งแรงของต้นกล้า (seedling vigor) ข้าวฟ่างชุดนี้มีความแข็งแรงของต้นกล้าดีมาก ได้คะแนนความแข็งแรงของต้นกล้า 1-3 คะแนน โดยมีคะแนนความแข็งแรงของต้นกล้าเฉลี่ย 1.93 คะแนน และมีถึง 7 พันธุ์ที่ได้คะแนนความแข็งแรงของต้นกล้า 1 คะแนน คือ LB.4003, LB.4004, LB.4005, LB.4007, LB.4008, LB.4009 และ LB.4010

2. อายุวันออกดอก (days to flower) ข้าวฟ่างชุดนี้มีอายุวันออกดอกช้า ตั้งแต่ 60-73 วัน โดยมีอายุวันออกดอกเฉลี่ย 65.12 วัน พันธุ์ที่มีอายุวันออกดอกเร็วที่สุดคือ LB.4009 ส่วนพันธุ์ที่ออกดอกช้าที่สุดคือ LB.4008

3. ความสูงต้น (plant height) ข้าวฟ่างชุดนี้มีความสูงต้น ตั้งแต่ 131-190 เซนติเมตร โดยมีความสูงต้นเฉลี่ย 154.00 เซนติเมตร พันธุ์ที่สูงที่สุดคือ LB.1005B ส่วนพันธุ์ที่เตี้ยที่สุดมี 2 พันธุ์คือ LB.4003 และ LB.1003B

4. จำนวนใบ (number of leaves per plant) ข้าวฟ่างชุดนี้มีความจำนวนใบใกล้เคียงกันมากคือ 12-13 ใบ มี 3 พันธุ์ที่มีความจำนวนใบต่อดัน 12 ใบ และอีก 8 พันธุ์มีความจำนวนใบต่อดัน 13 ใบ

5. ความยาวช่อ (panicle length) ข้าวฟ่างชุดนี้มีความยาวช่อ ตั้งแต่ 15-32 เซนติเมตร โดยมีความยาวช่อเฉลี่ย 21.68 เซนติเมตร พันธุ์ LB.4001 มีความยาวช่อสั้นที่สุด ส่วนพันธุ์ LB.1005B มีความยาวช่อยาวที่สุด

6. ความยาวก้านช่อ (head exertion) ข้าวฟ่างชุดนี้มีความยาวก้านช่อ ตั้งแต่ 0-29 เซนติเมตร โดยมีความยาวก้านช่อเฉลี่ย 11.31 เซนติเมตร พันธุ์ที่มีความยาวช่อสั้นที่สุดคือ LB.1003B ส่วนพันธุ์ LB.4008 มีความยาวก้านช่อยาวที่สุด

7. การเกิดโรคทางใบ (foliar diseases score) ข้าวฟ่างชุดนี้มีความต้านทานต่อโรคทางใบดีมาก ได้คะแนนการเกิดโรคทางใบ 1-3 คะแนน โดยมีคะแนนการเกิดโรคทางใบเฉลี่ย 1.75 คะแนน มี 7 พันธุ์ที่ได้คะแนนการเกิดโรคทางใบ 1 คะแนน ได้แก่ LB.4001, LB.4008, LB.1001B, LB.1003B, LB.1004B, LB.1005B และ LB.1006B

ชุดที่ 3 การคัดเลือกพันธุ์ต้านทานต่อโรคแอนแทรคโนส (anthracnose) ทำการศึกษา 7 ลักษณะ  
เช่นเดียวกับชุดที่ 2 ดังแสดงในตารางที่ 13 ดังนี้คือ

1. มีความแข็งแรงของต้นกล้า (seedling vigor) ข้าวฟ่างชุดนี้มีความแข็งแรงของต้นกล้าปานกลาง ได้คะแนนความแข็งแรงของต้นกล้า 2-3 คะแนน โดยมีคะแนนความแข็งแรงของต้นกล้าเฉลี่ย 2.61 คะแนน มี 7 พันธุ์ที่ได้คะแนนความแข็งแรงของต้นกล้า 2 คะแนนคือ AN.1002B, AN.1004B, AN.1005B, AN.1009B, AN.1016B, AN.1017B และ AN.1018B นอกนั้นได้คะแนนความแข็งแรงของต้นกล้า 3 คะแนน

2. อายุวันออกดอก (days to flower) ข้าวฟ่างชุดนี้มีอายุวันออกดอกตั้งแต่ 58-67 วัน โดยมีอายุวันออกดอกเฉลี่ย 63.44 วัน พันธุ์ที่ออกดอกเร็วที่สุดคือ AN.1016B ส่วนพันธุ์ที่ออกดอกช้าที่สุดมี 3 พันธุ์คือ AN.1006B, AN.1017B และ AN.1019B (296B)

3. ความสูงต้น (plant height) ข้าวฟ่างชุดนี้มีความสูงต้นตั้งแต่ 102-205 เซนติเมตร โดยมีความสูงต้นเฉลี่ย 135.22 เซนติเมตร ส่วนใหญ่มีต้นเตี้ย และพันธุ์ AN.1016B มีต้นเตี้ยที่สุด ส่วนพันธุ์ที่สูงที่สุดคือ AN.1017B

4. จำนวนใบ (number of leaves per plant) ข้าวฟ่างชุดนี้มีความจำนวนใบใกล้เคียงกันคือ ตั้งแต่ 10-13 ใบต่อดัน โดยมีจำนวนใบต่อดันเฉลี่ย 11.66 ใบ พันธุ์ที่มีความจำนวนใบต่อดันมากที่สุดคือ AN.1002B ส่วนพันธุ์ที่มีความจำนวนใบต่อดันน้อยที่สุดมี 3 พันธุ์คือ AN.1011B, AN.1016B และ AN.1019B (296B)

5. ความยาวช่อ (panicle length) ข้าวฟ้างชุดนี้มีความยาวช่อตั้งแต่ 20-34 เซนติเมตร โดยมีความยาวช่อเฉลี่ย 28.83 เซนติเมตร พันธุ์ AN.1004B มีช่อสั้นที่สุด ส่วนพันธุ์ที่มีช่อยาวที่สุดมี 2 พันธุ์คือ AN.1014B และ AN.1015B

6. ความยาวก้านช่อ (head exertion) ข้าวฟ้างชุดนี้มีความยาวก้านช่อตั้งแต่ 0-24 เซนติเมตร โดยมีความยาวก้านช่อเฉลี่ย 11.22 เซนติเมตร พันธุ์ AN.1006B มีความยาวก้านช่อยาวที่สุด และมี 3 พันธุ์ที่มีก้านช่อสั้นที่สุด (ไม่มีก้านช่อเลย) ได้แก่ AN.1001B, AN.1017B และ AN.1019B (296B)

7. การเกิดโรคทางใบ (foliar diseases score) ข้าวฟ้างชุดนี้มีความต้านทานต่อโรคทางใบได้ดี ได้คะแนนการเกิดโรคทางใบตั้งแต่ 1-3 คะแนน โดยมีคะแนนการเกิดโรคทางใบเฉลี่ย 1.83 คะแนน มีข้าวฟ้าง 5 พันธุ์ที่ได้คะแนนการเกิดโรคทางใบ 1 คะแนนคือ AN.1002B, AN.1007B, AN.1008B, AN.1009B และ AN.1014B

### สรุปผลการทดลอง

ในปี พ.ศ. 2539 การคัดเลือกพันธุ์ข้าวฟ่างด้านทานโรคที่สำคัญ 3 ชนิดคือ โรคราบนซ่อข้าวฟ่าง, โรคใบไหม้และโรคแอนแทรคโนส ได้ผลการทดลองดังนี้คือ

1. การคัดเลือกพันธุ์ด้านทานต่อโรคราบนซ่อข้าวฟ่าง โดยนำพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกจากปี พ.ศ. 2538 จำนวน 45 สายพันธุ์ มาปลูกคัดเลือกต่อในฤดูฝนปี 2539 พบว่าข้าวฟ่างชุดนี้ มีความแข็งแรงของต้นกล้าดีปานกลาง ได้คะแนนความแข็งแรงของต้นกล้าเฉลี่ย 2.86 คะแนน มีอายุวันออกดอกระหว่าง 55 - 66 วัน เป็นข้าวฟ่างต้นสูง มีความสูงต้นเฉลี่ย 172.31 เซนติเมตร จำนวนใบต่อต้น 9 - 13 ใบ มีความยาวซ่อเฉลี่ย 27.48 เซนติเมตร ความยาวก้านซ่อ 2 - 30 เซนติเมตร เกิดโรคทางใบก่อนข้างน้อย ก็ได้คะแนนการเกิดโรคทางใบเฉลี่ย 2.55 คะแนน มีทั้งเมล็ดสีขาวและสีแดง ให้ผลผลิตตั้งแต่ 2,889 - 7,003 กก./เฮกตาร์

2. การคัดเลือกพันธุ์ด้านทานต่อโรคใบไหม้ เป็นการคัดเลือกพันธุ์ต่อจากปี พ.ศ. 2538 จำนวน 16 สายพันธุ์ พบว่าข้าวฟ่างชุดนี้มีความแข็งแรงของต้นกล้าดีมาก ได้คะแนนความแข็งแรงของต้นกล้าเฉลี่ย 1.93 คะแนน มีอายุวันออกดอกช้า ตั้งแต่ 60 - 73 วัน ส่วนใหญ่เป็นข้าวฟ่างต้นเตี้ย มีความสูงต้นเฉลี่ย 154.00 เซนติเมตร จำนวนใบต่อต้น 12 - 13 ใบ มีความยาวซ่อตั้งแต่ 15 - 32 เซนติเมตรและความยาวก้านซ่อ 0 - 29 เซนติเมตร ด้านทานต่อโรคทางใบได้ดีมาก ก็ได้คะแนนการเกิดโรคทางใบเฉลี่ย 1.75 คะแนนเท่านั้น

3. การคัดเลือกพันธุ์ด้านทานต่อโรคแอนแทรคโนสหรือ red rot. เป็นการคัดเลือกพันธุ์ต่อจากปี พ.ศ. 2538 จำนวน 19 พันธุ์ พบว่าข้าวฟ่างชุดนี้มีความแข็งแรงของต้นกล้าดีปานกลาง ได้คะแนนความแข็งแรงของต้นกล้าเฉลี่ย 2.61 คะแนน มีอายุวันออกดอกระหว่าง 58 - 67 วัน เป็นข้าวฟ่างต้นเตี้ย มีความสูงต้นเฉลี่ย 135.22 เซนติเมตร จำนวนใบต่อต้น 10 - 13 ใบ มีความยาวซ่อเฉลี่ย 28.83 เซนติเมตร ความยาวก้านซ่อตั้งแต่ 0 - 24 เซนติเมตร ด้านทานต่อโรคทางใบได้ดี ก็ได้คะแนนการเกิดโรคทางใบเฉลี่ย 1.83 คะแนน

ทำการคัดเลือกช่อจากทุกสายพันธุ์ที่ปลูกทดสอบเพื่อเก็บรวบรวมไว้ใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่างต่อไป

## เอกสารอ้างอิง

อํารงศึลป โทธิสูง สุธิ ระชันแก้ว สมซาบ ปึอพันธวานนท แลละถวิถ นึถพยัณญ์. 2538. ราบ  
งานผลงานวิจัปี พ.ศ. 2538 โกรงการปรัปรงพันธุข้าวฟ้าง (ศ.2.1) ศูนย์วิจัข้าวโพดและ  
ข้าวฟ้างแห่งชาติ มหาวิทชาดัขเกษมครศาศตร์ 124 น.

Alpert, M.E., M.S.R. Hutt, G.N. Wogan and C.S. Davidson. 1971. Association between  
aflatoxin content of food and hepatoma frequency in Uganda. *Cancer* 28:253-260

Anonymous, 1978. Annual Progress Report. All India Coordinated Sorghum Improvement  
Project Workshop, 17 - 19 Apr. 1978. Tamil Nadu Agricultural University. Dhawar.  
India.

Bandyopadhyay, R., L.K. Mughogho and K.E. Prasada Rao. 1988. Source of resistance to  
sorghum grain molds. *Plant Diseases* 72:6, 504 - 508

Coady, A. 1965. The possibility of factors of plant (particularly fungal) origin in Ethiopian  
liver diseases. *Ethiopian Medical Journal* 3 : 173 - 185

Forbes, G.A., R. Bandyopadhyay and G. Garcia. 1992. A review of sorghum grain mold in  
Sorghum and Millets diseases a second world review. ICRISAT. India P.253 - 263

Frederiksen, R.A. 1979. Diseases of Sorghum P.99 - 109 in Proceedings, Elements of  
Integrated Control of Sorghum Pests. Rome. FAO.

Frederiksen, R.A., and D.T. Rosenow. 1980. Breeding for disease resistance in sorghum P.137  
- 167 in Biology and Breeding for resistance. ed. M.K. Harris. Texas Agriculture  
experiment Station. MP. 1451.

House, L.R. 1980. A guide to sorghum breeding. ICRISAT. Andhra Pradesh India. 238 p.

- King, S.B. 1972 Sorghum diseases and their control. P.411 - 434 in Sorghum in seventies,**  
eds. N.G.P. Rao and L.R. House. New Delhi, India. Oxford and IHB Publishing Co.  
638 p.
- Martin, P. 1974. Fungi associated with common crops products and their significance. South**  
**African Medical Journal. 48 : 2374 - 2378**
- Martin, P., G.A. Gilman and P. Keen. 1971. The incidence of fungi in foodstuffs and their**  
**significance, based on a survey in the Eastern Transvaal and Swaziland in Proceeding**  
**Symposium on Mycotoxins on Human Health. London. p. 281 - 290**
- Mukuru, S.Z. 1992. Breeding for grain mold resistance. in Sorghum and Millets diseases. A**  
**second world review - ICRISAT. India p. 273 - 285**
- Shotwell, OR. 1969. Survey of cereal grains and soybean for the preseance of aflatoxin. I**  
**wheat, grain sorghum and oats. Cereal Chemistry 46 : 454 - 463**
- Udom Pupipat. 1978. Sorghum diseases in Thailand in Sorghum Diseases : A world review.**  
**Proceeding of the International Workshop on Sorghum Diseases. ICRISAT. India. P.**  
**72**
- Williams, R.J., R.A. Frederiksen and J.C. Girard. 1978. Sorghum and pearl millet diseases**  
**indentification handbook information Bulletin No.2. ICRISAT. India**
- Williams, R.J., R.A. Frederiksen, L.K. Myghogho and G.D.Bengtson. 1980. Proceedings**  
**International Workshop on Sorghum Diseases. ICRISAT. 11 - 15 December 1978.**  
**Hyderabad, India.**

Table 11 : Grain yield and some agronomic character of grain mold resistance lines from ICRISAT (Asia center) grown at Suwan Farm, late rainy season, 1996.

| Variety | Pedigree                       | Seedling<br>Vigor | Day to<br>Flower | Plant<br>Height | Leaves<br>Per Plant | Panicle<br>Length | Head<br>Exertion | Disease<br>Score | Kernel<br>Color | Yield<br>Kg/ha. |
|---------|--------------------------------|-------------------|------------------|-----------------|---------------------|-------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| GM.2001 | (ICSB.11xIS.2815)-2-1-1-2-2    | 3                 | 56               | 202             | 9                   | 30                | 9                | 3                | R               | 5,288           |
| GM.2002 | (ICSB.11xIS.2815)-4-1-3-2      | 3                 | 57               | 189             | 10                  | 27                | 8                | 3                | PW              | 4,523           |
| GM.2003 | (ICSB.11xIS.2815)-12-1-1       | 3                 | 55               | 190             | 10                  | 31                | 11               | 4                | B               | 5,656           |
| GM.2004 | (ICSB.11xIS.2815)-16-2-1-1     | 3                 | 57               | 201             | 10                  | 26                | 15               | 2                | W               | 3,950           |
| GM.2005 | (ICSB.11xIS.2815)-25-1-3-2     | 3                 | 60               | 181             | 10                  | 25                | 8                | 2                | PW              | 4,237           |
| GM.2006 | (ICSB.11xIS.2815)-25-1-3-1-2   | 3                 | 60               | 167             | 10                  | 25                | 9                | 2                | PW              | 4,667           |
| GM.2007 | (ICSB.11xIS.2815)-30-1-3-3-2   | 3                 | 60               | 171             | 10                  | 26                | 7                | 3                | R               | 5,356           |
| GM.2008 | (ICSB.11xIS.2815)-30-1-2-3     | 3                 | 59               | 171             | 10                  | 30                | 6                | 2                | W               | 5,629           |
| GM.2009 | (ICSB.11xIS.2815)-32-1-1-3-2-2 | 3                 | 59               | 179             | 10                  | 26                | 4                | 3                | R               | 4,523           |
| GM.2010 | (ICSB.11xIS.2815)-59-2-4-1-1   | 3                 | 57               | 151             | 10                  | 26                | 11               | 2                | PW              | 6,002           |
| GM.2011 | (ICSB.11xIS.2815)-62-3-3-1     | 3                 | 57               | 192             | 11                  | 25                | 6                | 2                | PW              | 4,590           |
| GM.2012 | (ICSB.11xIS.2815)-62-3-4-2     | 3                 | 60               | 180             | 10                  | 29                | 8                | 2                | PW              | 4,162           |
| GM.2013 | (ICSB.37xIS.10475)-6-1-1-2-1-2 | 3                 | 66               | 126             | 13                  | 30                | 10               | 4                | R               | 4,208           |
| GM.2014 | (ICSB.37xIS.21599)-14-1-2-2-1  | 3                 | 56               | 169             | 10                  | 25                | 12               | 4                | R               | 4,659           |
| GM.2015 | (ICSB.11xIS.2815)-16-2-3-2     | 3                 | 59               | 190             | 10                  | 30                | 15               | 2                | W               | 4,531           |
| GM.2016 | (ICSB.11xIS.2815)-25-1-2-1     | 3                 | 60               | 160             | 10                  | 28                | 5                | 3                | PW              | 7,003           |
| GM.2017 | (ICSB.11xIS.2815)-43-1-1-2     | 2                 | 59               | 195             | 11                  | 25                | 8                | 3                | R               | 4,260           |
| GM.2018 | (ICSB.11xIS.2815)-43-1-2-1     | 3                 | 59               | 187             | 10                  | 25                | 5                | 3                | R               | 5,298           |
| GM.2019 | (ICSB.11xIS.2815)-34-1-1       | 3                 | 57               | 176             | 10                  | 25                | 6                | 3                | R               | 4,496           |
| GM.2020 | (ICSB.11xIS.2815)-34-1-2       | 2                 | 57               | 169             | 10                  | 24                | 8                | 4                | R               | 4,231           |

Table 11 : (Cont.)

| Variety | Pedigree                         | Seedling<br>Vigor | Day to<br>Flower | Plant<br>Height | Leaves<br>Per Plant | Panicle<br>Length | Head<br>Exertion | Disease<br>Score | Kernel<br>Color | Yield<br>Kg/Ha. |
|---------|----------------------------------|-------------------|------------------|-----------------|---------------------|-------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| GM.2021 | (ICSB.11xIS.2815)-42-2-2-2       | 3                 | 58               | 187             | 9                   | 30                | 5                | 2                | R               | 4,578           |
| GM.2022 | (ICSB.11xIS.2815)-2-1-2-1-1      | 3                 | 58               | 187             | 9                   | 32                | 4                | 1                | PW              | 5,949           |
| GM.2023 | (ICSB.11xIS.2815)-59-1-1-1-2     | 3                 | 61               | 167             | 10                  | 25                | 6                | 2                | R               | 4,644           |
| GM.2024 | (ICSB.17xIS.2815)-1-2-1-2-1      | 3                 | 66               | 176             | 12                  | 26                | 2                | 2                | PW              | 5,858           |
| GM.2025 | (ICSB.17xIS.21599)-32-1-1-3-4-2  | 2                 | 58               | 188             | 10                  | 25                | 15               | 2                | R               | 4,220           |
| GM.2026 | (ICSB.37xIS.21599)-14-1-3-3      | 3                 | 58               | 204             | 11                  | 26                | 18               | 3                | R               | 4,944           |
| GM.2027 | (ICSB.37xIS.10475)-6-1-1-1-1-1   | 3                 | 62               | 158             | 11                  | 25                | 17               | 2                | R               | 4,636           |
| GM.2028 | (ICSB.37xIS.10475)-2-2-1-3-1     | 3                 | 65               | 165             | 11                  | 30                | 4                | 3                | R               | 5,543           |
| GM.2029 | (ICSB.37xIS.10475)-4-3-2-1-2     | 3                 | 60               | 165             | 10                  | 24                | 11               | 3                | R               | 4,877           |
| GM.2030 | (ICSB.37xIS.10475)-12-2-1-1-1-1  | 2                 | 66               | 210             | 12                  | 31                | 30               | 3                | R               | 4,496           |
| GM.2031 | (ICSB.42xIS.23585)-1-7-1-1-1     | 2                 | 58               | 156             | 10                  | 27                | 16               | 4                | R               | 4,547           |
| GM.2032 | (ICSB.42xIS.23585)-1-7-1-2-2     | 3                 | 60               | 143             | 10                  | 31                | 12               | 2                | R               | 5,372           |
| GM.2033 | (IS.3436xPQ.35B)-8-1-1-2-2-1     | 3                 | 56               | 152             | 9                   | 24                | 5                | 3                | R               | 4,252           |
| GM.2034 | (IS.3436xPQ.35B)-2-1-1-1         | 3                 | 60               | 166             | 10                  | 25                | 5                | 3                | R               | 4,110           |
| GM.2035 | (IS.25017xICSR.38)-11-2-2-2-1-1  | 3                 | 66               | 121             | 9                   | 35                | 2                | 2                | PW              | 4,000           |
| GM.2036 | (IS.25017xICSR.41)-4-3-2-1-1-1   | 3                 | 65               | 149             | 11                  | 34                | 4                | 1                | PW              | 5,417           |
| GM.2037 | (IS.25017xICSV.233)-4-2-2-5-1-1  | 2                 | 65               | 155             | 10                  | 32                | 6                | 2                | PW              | 5,754           |
| GM.2038 | (IS.25017xICSV.233)-6-3-1-4-1-1  | 3                 | 57               | 226             | 11                  | 28                | 7                | 2                | PW              | 6,144           |
| GM.2039 | (IS.25017xICSV.233)-16-4-2-2-4-2 | 3                 | 65               | 156             | 10                  | 27                | 3                | 2                | PW              | 5,726           |
| GM.2040 | (IS.25017xICSV.233)-16-2-2-4-1-1 | 3                 | 63               | 157             | 10                  | 25                | 8                | 3                | PW              | 5,822           |
| GM.2041 | (IS.25017xICSV.233)-16-2-2-4-2-1 | 3                 | 65               | 155             | 11                  | 25                | 2                | 3                | PW              | 6,077           |

Table 11 : (Cont.)

| Variety | Pedigree                         | Seedling<br>Vigor | Day to<br>Flower | Plant<br>Height | Leaves<br>Per Plant | Panicle<br>Length | Head<br>Exertion | Disease<br>Score | Kernel<br>Color | Yield<br>Kg/ha. |
|---------|----------------------------------|-------------------|------------------|-----------------|---------------------|-------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| GM2042  | (IS.21509xICSV.233)-2-1-4-1-1-1  | 3                 | 65               | 174             | 11                  | 32                | 3                | 2                | PW              | 5,508           |
| GM2043  | (IS.21517xICSR.38)-12-2-2-2-1-1  | 3                 | 61               | 137             | 10                  | 24                | 9                | 2                | PW              | 4,263           |
| GM2044  | (IS.25032xICSV.710)-11-1-1-2-1-1 | 3                 | 58               | 200             | 10                  | 31                | 5                | 4                | R               | 4,015           |
| GM2045  | (IS.25032xICSV.710)-4-5-1-1-1-1  | 3                 | 66               | 154             | 12                  | 25                | 20               | 1                | LR              | 2,889           |

Note : W = White, PW = Pearly White, R = Red, LR = Light Red and B = Brown.

Table 12 : Agronomic character of leaf blight resistance from ICRISAT (Asia center), grown at Suwan Farm, dry season, 1996.

| Variety  | Pedigree                                                                | Seedling<br>Vigor | Day to<br>Flower | Plant<br>Height | Leaves<br>Per Plant | Panicle<br>Length | Head<br>Exertion | Disease<br>Score |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|-----------------|---------------------|-------------------|------------------|------------------|
| LB.4001  | ICSB.88019                                                              | 3                 | 63               | 151             | 12                  | 15                | 8                | 1                |
| LB.4002  | ICSB.88020                                                              | 2                 | 63               | 168             | 13                  | 27                | 13               | 2                |
| LB.4003  | ICSR.14                                                                 | 1                 | 61               | 131             | 12                  | 20                | 20               | 2                |
| LB.4004  | ICSR.20                                                                 | 1                 | 67               | 140             | 12                  | 19                | 10               | 3                |
| LB.4005  | ICSR.50                                                                 | 1                 | 61               | 133             | 12                  | 25                | 7                | 3                |
| LB.4006  | ICSR.60                                                                 | 2                 | 63               | 144             | 12                  | 28                | 8                | 3                |
| LB.4007  | ICSR.101                                                                | 1                 | 67               | 141             | 12                  | 23                | 7                | 2                |
| LB.4008  | ICSR.143                                                                | 1                 | 73               | 169             | 13                  | 21                | 29               | 1                |
| LB.4009  | ICSR.91001                                                              | 1                 | 60               | 155             | 13                  | 21                | 11               | 2                |
| LB.4010  | ICSR.91017                                                              | 1                 | 66               | 157             | 13                  | 26                | 10               | 2                |
| LB.1001B | [(ICSB.26/PM.1861)/(ICSB.88001/<br>ICSB17)]-1-1-2-1                     | 2                 | 61               | 156             | 13                  | 22                | 13               | 1                |
| LB.1002B | [(ICSB.26/PM.1861)/(ICSB.22/ICSB.45)/(<br>ICSB.52/ICSB.51)]-1-3-7-3-6-2 | 3                 | 68               | 149             | 12                  | 27                | 9                | 2                |
| LB.1003B | (IS.18417/ICSB.11/ICSB.45/ICSB.30)-<br>4-1-1-1                          | 3                 | 69               | 131             | 12                  | 31                | 0                | 1                |
| LB.1004B | (IS.18417/ICSB.11/ICSB.45/ICSB.30)-<br>1-2-1-1                          | 3                 | 69               | 166             | 13                  | 26                | 5                | 1                |
| LB.1005B | (IS.18417/ICSB.11/ICSB.45/ICSB.30)-<br>4-2-1-2-1                        | 3                 | 65               | 190             | 13                  | 32                | 10               | 1                |
| LB.1006B | (IS.18417/ICSB.11/ICSB.45/ICSB.<br>30)-1-2-1                            | 3                 | 66               | 183             | 13                  | 32                | 21               | 1                |

Table 13 : Agronomic character of anthracnose resistance from ICRISAT (Asia center), grown at Suwan Farm, dry season, 1996.

| Variety  | Pedigree                                            | Seedling<br>Vigor | Day to<br>Flower | Plant<br>Height | Leaves<br>Per Plant | Panicle<br>Length | Head<br>Exertion | Disease<br>Score |
|----------|-----------------------------------------------------|-------------------|------------------|-----------------|---------------------|-------------------|------------------|------------------|
| AN.1001B | (ICSB.11/TRL.74-C57//PM.17467)-<br>6-1-1-1          | 3                 | 65               | 133             | 12                  | 33                | 0                | 2                |
| AN.1002B | (ICSB.11/TRL.74-C57//PM.17467)-<br>7-5-1-2          | 2                 | 64               | 150             | 13                  | 32                | 7                | 1                |
| AN.1003B | (ICSB.101/RTL.74-C57//ICSB.88001///<br>ICSB.34)-6-1 | 3                 | 60               | 132             | 12                  | 33                | 12               | 2                |
| AN.1004B | (ICSB.101/TRL.74-C57//PM.17467)-<br>8-4-1-3-2       | 2                 | 62               | 116             | 11                  | 20                | 6                | 3                |
| AN.1005B | (ICSB.101/TRL.74-C57//PM.17467)-<br>8-4-1-4-1       | 2                 | 62               | 124             | 12                  | 25                | 11               | 2                |
| AN.1006B | (ICSB.11//TRL.74-C57//PM.17457)-<br>8-4-1-4-2       | 3                 | 67               | 160             | 13                  | 30                | 24               | 2                |
| AN.1007B | (ICSB.11//TRL.74-C57//ICSB.6)-<br>7-5-3-2           | 3                 | 65               | 125             | 12                  | 25                | 7                | 1                |
| AN.1008B | (ICSB.11/TRL.74-C57//ICSB.6)-<br>7-5-1-3-1          | 3                 | 65               | 115             | 11                  | 29                | 8                | 1                |
| AN.1009B | (ICSB.26/TRL.74-C57//ICSB.88001)-<br>4-2-2-1-4      | 2                 | 63               | 133             | 12                  | 23                | 10               | 1                |
| AN.1010B | (ICSB.26/TRL.74-C57//ICSB.88001)-<br>1-1-2-2        | 3                 | 63               | 144             | 12                  | 29                | 7                | 3                |

Table 13 : (Cont.)

| Variety  | Pedigree                                                  | Seedling<br>Vigor | Day to<br>Flower | Plant<br>Height | Leaves<br>Per Plant | Panicle<br>Length | Head<br>Exertion | Disease<br>Score |
|----------|-----------------------------------------------------------|-------------------|------------------|-----------------|---------------------|-------------------|------------------|------------------|
| AN.1011B | (ICSB.101/TRL.74-CS7//PM.17467B)-<br>2-5-1-4-1            | 3                 | 63               | 109             | 10                  | 28                | 21               | 2                |
| AN.1012B | (ICSB.101/TRL.74-CS7//PM.17467B)-<br>2-5-1-3-1            | 3                 | 63               | 155             | 12                  | 30                | 22               | 2                |
| AN.1013B | (ICSB.101/TRL.74-CS7//PM.17467B)-<br>2-5-1-3-1-4-17       | 3                 | 63               | 120             | 12                  | 29                | 16               | 2                |
| AN.1014B | (ICSB.101/TRL.74-CS7//PM.17467B)-<br>2-5-1-3-2            | 3                 | 63               | 172             | 12                  | 34                | 20               | 1                |
| AN.1015B | (ICSB.101/A.2267-2//PM.17467B)-<br>2-2-1-4-2              | 3                 | 63               | 112             | 12                  | 34                | 8                | 2                |
| AN.1016B | (ICSB.101/TRL.74-CS7//PM.17467B///<br>ICSB.88004)-8-4-1-4 | 2                 | 58               | 102             | 10                  | 22                | 9                | 3                |
| AN.1017B | (ICSB.101/A.2267-2//PM.17467B///<br>(ICSB.89004)-1-2      | 2                 | 67               | 205             | 12                  | 32                | 0                | 2                |
| AN.1018B | (ICSB.102/TRL.74-CS7//ICSB.7)-<br>4-2-2-2                 | 2                 | 66               | 127             | 11                  | 31                | 14               | 2                |
| AN.1019B | 296B (check)                                              | 3                 | 57               | 114             | 10                  | 26                | 0                | 3                |