

## Chai Nat 1, a New Approved Rice Variety



Field trial of CNTBR 82075-43-2-1 in farmer's field in Chai Nat province.



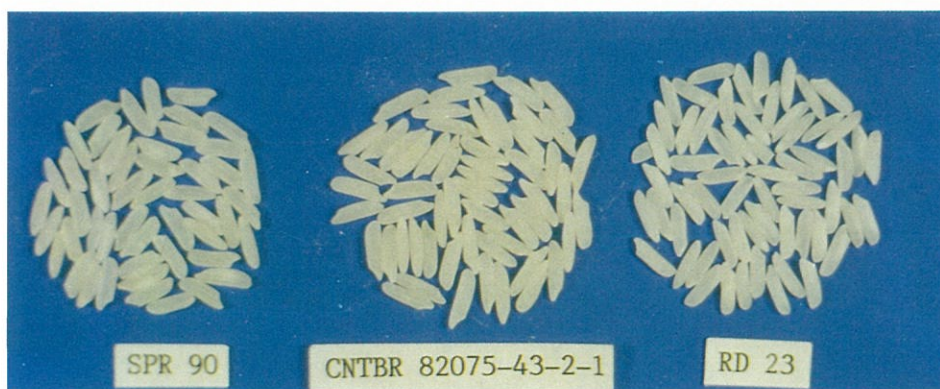
Resistance of CNTBR 82075-43-2-1 rice variety to blast: *Pyricularia oryzae*



Resistance of CNTBR 82075-43-2-1 rice variety to *Nilaparvata lugens* in greenhouse.



Comparison among paddies of SPR 90, CNTBR 82075-43-2-1 and RD 23 rice varieties.



Comparison among grains of SPR 90, CNTBR 82075-43-2-1 and RD23 rice varieties.

# “พันธุ์ข้าวเจ้าชัยนาท 1”

## พันธุ์ข้าวรับรองพันธุ์ใหม่

### Chai Nat 1, a New Approved Rice Variety

วาสนา วรมิสร์<sup>(1)</sup>และ ทศนีเย์ สงวนสัจ<sup>(1)</sup>  
Vasna Voramisara<sup>(1)</sup>and Tasanee Sa-nguansaj<sup>(1)</sup>

#### ABSTRACT

Chai Nat 1 (CNTBR82075-43-2-1), a non-glutinous rice, was derived from the cross IR13146-158-1/IR15314-43-2-3-3//BKN6995-16-1-1-2. It is a high yielding photoperiod insensitivity, 119-130 days in maturity, 113 cm height, just exerted panicle, and high nitrogen response. Its grain quality is straw hull colour, long slender grain with slight chalkiness, good milling quality, and high amylose content. It is resistant to major insect pests and diseases in central region of Thailand such as brown planthopper (*Nilaparvata lugens*), whitebacked planthopper (*Sogatella furcifera*), ragged stunt virus disease and blast (*Piricularia oryzae*). Phitsanulok Rice Research Center therefore submits CNTBR 82075-43-2-1 to rice Research Institute to be an approved variety as the name Chai Nat 1 for solving the insect and disease problems of the farmers in the central region.

Keywords : Chai Nat 1 rice, newly approved variety.

#### บทคัดย่อ

พันธุ์ข้าวเจ้าชัยนาท 1 เป็นพันธุ์ข้าวซึ่งได้จากการผสมพันธุ์สามทางระหว่าง IR13146-158-1, IR15314-43-2-3-3 และ BKN6995-16-1-1-2 โดยทำการผสมพันธุ์และคัดเลือกจนได้สายพันธุ์ข้าว CNTBR82075-43-2-1 ซึ่งเป็นข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง อายุประมาณ 119-130 วัน สูงประมาณ 113 ซม. ลำต้นแข็งแรงให้ผลผลิตสูง คอรวงสั้น เมล็ดข้าวเปลือกสีฟาง ข้าวกล้องยาวเรียวเป็นท้องไข่น้อย คุณภาพการสีดี เป็นข้าวอมิโลสสูง ข้าวที่หุงสุกแล้วมีลักษณะร่วนแข็งประเภทข้าวเสาไห้ มีการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนดี จุดเด่นของข้าวพันธุ์

นี้ คือ มีความต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยกระโดดหลังขาว โรคใบหูก และค่อนข้างต้านทานโรคไหม้ ซึ่งแมลงและโรคต่างๆ ดังกล่าว เป็นปัญหาที่สำคัญสำหรับเกษตรกรที่ปลูกข้าวในภาคเหนือตอนล่างและภาคกลาง ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลกจึงได้เสนอสายพันธุ์ข้าว CNTBR2075-43-2-1 ต่อสถาบันวิจัยข้าว และกรมวิชาการเกษตร เพื่อพิจารณาเป็นพันธุ์รับรองโดยใช้ชื่อว่า พันธุ์ข้าวเจ้าชัยนาท 1 สำหรับใช้แก้ปัญหาโรคและแมลง ดังกล่าว และได้รับการรับรองพันธุ์เมื่อวันที่ 9 กันยายน 2536

คำหลัก: ชัยนาท 1 พันธุ์ข้าวรับรองพันธุ์ใหม่

(1) ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก อ.วังทอง จ.พิษณุโลก 65130

Phitsanulok Rice Research Center, Amphoe Wang Thong, Phitsanulok 65130

## คำนำ

การทำนาในเขตชลประทานภาคกลางและภาคเหนือตอนล่าง เกษตรกรมักปลูกข้าวอย่างต่อเนื่องตลอดปี โดยใช้พันธุ์ข้าวต้นเตี้ยและใส่ปุ๋ยในโตรเจนอัตราสูงเพื่อเพิ่มผลผลิต จึงประสบกับปัญหาการทำลายของโรคและแมลงศัตรูข้าวหลายชนิด เช่น โรคไหม้ โรคใบหิก โรคขอบใบแห้ง และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล โรคและแมลงศัตรูข้าวเหล่านี้เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลผลิตลดลง (บริบูรณ์ 2534) พันธุ์ข้าวที่แนะนำให้เกษตรกรปลูกนอกจากมีคุณสมบัติให้ผลผลิตสูงและคุณภาพของเมล็ดได้มาตรฐานแล้ว ยังต้องคำนึงถึงความต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูหลายชนิดอีกด้วย

การแสวงหาพันธุ์ข้าวที่ต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูเป็นงานที่นักปรับปรุงพันธุ์ต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง ซึ่งต้องการเวลา ความรู้ทางวิชาการ ประสบการณ์และความอดทนในการพัฒนาพันธุ์เพื่อลดการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช (อำพล 2535) สารเคมีนอกจากมีราคาแพงแล้ว ยังมีส่วนสำคัญในการทำลายสภาพแวดล้อม เป็นพิษภัยต่อสุขภาพและระบบนิเวศวิทยาของมนุษย์และสัตว์ (สมคิด 2534, สุพัฒน์ 2534)

การใช้พันธุ์ต้านทานเพื่อแก้ปัญหาอันเนื่องมาจากโรคและแมลงศัตรูข้าว ในทางปฏิบัติควรมีพันธุ์ต้านทานหลายพันธุ์เพื่อปลูกสลับสับเปลี่ยน หรือปลูกในพื้นที่เดียวกันหลายๆ พันธุ์ เพื่อป้องกันไม่ให้ศัตรูข้าวเกิดความคุ้นเคย และพัฒนาตัวจนสามารถทำลายพันธุ์ต้านทานนั้นได้ และยังเปิดโอกาสให้เกษตรกรมีทางเลือกใช้พันธุ์ต้านทานตามความเหมาะสมและเป็นที่ยอมรับได้ นอกจากนี้การปลูกพันธุ์ต้านทานยังช่วยลดต้นทุนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ และเกษตรกรสามารถนำไปใช้ด้วยความสะดวก ปลอดภัย รวมทั้งไม่มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม (เจริญศักดิ์ 2529)

ขบวนการสร้างความต้านทานในพืชต่อการทำลายของเชื้อโรคและแมลงโดยทั่วไปเป็นกลไกที่ซับซ้อน พันธุ์ข้าวที่ต้านทานต่อโรคและแมลงหลายชนิดในอดีตเมื่อปลูกติดต่อกันนานๆ โรคและแมลงมีการพัฒนาชนิดของเชื้อพันธุ์เป็นชีวชนิดหรือสายพันธุ์ใหม่ๆ อยู่เสมอ

ทำให้พันธุ์ที่เคยต้านทานกลายเป็นไม่ต้านทาน (วัชร 2534, สมพงษ์ 2534, Pathak and Khush 1979) ดังเช่นพันธุ์ข้าวสุพรรณบุรี 60 ที่เคยต้านทานโรคใบสีส้ม และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในสภาพธรรมชาติ แต่ในปี พ.ศ. 2532/33 ได้รับความเสียหายจากโรคใบสีส้ม เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและโรคใบหิกอย่างรุนแรง ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาพันธุ์ข้าวใหม่ ๆ ที่เหมาะสมสำหรับแนะนำให้เกษตรกรปลูกเสริมพันธุ์เดิม เพื่อแก้ปัญหาโรคและแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญต่อไป

## อุปกรณ์และวิธีการ

1) อุปกรณ์ผสมพันธุ์ข้าว ประกอบด้วยกรรไกรตัดดอกข้าว ปากคีบทำลายเกสรตัวผู้ ของกระดาดไข่คลุมรวงข้าว และป้ายบอกชื่อพันธุ์พ่อ-แม่ และวันที่ทำการผสมพันธุ์

2) วิธีการทำการผสมพันธุ์ข้าวที่สถานีทดลองข้าวชยันนา แบบผสม 3 ทาง (three way cross) ระหว่างข้าวพันธุ์ผสมชั่วที่ 1 ของ ระหว่างข้าวพันธุ์ผสมชั่วที่ 1 ของ IR13146-158-1 กับ IR15314-43-2-3-3 ผสมกับ BKN6995-16-1-1-2 โดยวิธีตัดดอกหลังจากผสมติดแล้ว 25-30 วัน จึงเก็บเมล็ดไปตากแดดให้แห้งสนิทแล้วนำไปปลูกในแปลงนา แบบ hybrid check plot (ปลูกข้าวพันธุ์ผสมให้อยู่ระหว่างพันธุ์พ่อ-แม่ เพื่อตรวจสอบว่าเป็นข้าวพันธุ์ผสมหรือไม่)

เก็บเกี่ยวข้าวพันธุ์ผสมชั่วที่ 1 ทุกกอรวมกัน แบ่งเมล็ดไปปลูกคัดเลือกในชั่วที่ 2 แบบรวมหมู่ (modified bulk) และชั่วที่ 3-6 ปลูกคัดเลือกแบบสืบตระกูล (pedigree) พร้อมกับทดสอบความต้านทานต่อโรคไหม้ และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ตามวิธีการปรับปรุงพันธุ์ข้าวของสถาบันวิจัยข้าวระหว่างประเทศ (Jenning *et al.*, 1979)

ข้าวพันธุ์ผสมชั่วที่ 7 นำไปศึกษาพันธุ์ ชั่วที่ 8-9 นำเข้าทดลองเปรียบเทียบผลผลิตภายในสถานี ชั่วที่ 10-17 เปรียบเทียบผลผลิตระหว่างสถานีในเขตศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก และชั่วที่ 14-17 ปลูกเปรียบเทียบผลผลิตในนาเกษตรกรและเปรียบเทียบเสถียรภาพการให้ผลผลิตภายใต้สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันในเขตศูนย์

วิจัยข้าวพิษณุโลก และศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี พร้อมกับทดสอบความต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญในห้องปฏิบัติการและเรือนทดลองโดยกลุ่มงานวิจัยโรคข้าวและธัญพืชเมืองหนาว กองโรคพืชและจุลชีววิทยา และกลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูข้าวและธัญพืชเมืองหนาว กองกีฏและสัตววิทยา ทดสอบการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ วิเคราะห์คุณภาพเมล็ดทางกายภาพและทางเคมี ตลอดจนบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ทางการเกษตร ตาม Standard Evaluation System for Rice (IRRI, 1988 ; เครือวัลย์, 2534)

### 3) เวลาและสถานที่

ในปี พ.ศ.2524-2535 ดำเนินการผสมพันธุ์ที่สถาบันวิจัยข้าวระหว่างประเทศ (IRRI) และดำเนินการผสมพันธุ์ คัดเลือก ศึกษาพันธุ์ และเปรียบเทียบผลผลิตที่ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลกและเครือข่าย และศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีและเครือข่าย โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

พ.ศ.2524 ฤดูฝน ผสมพันธุ์ระหว่าง IR13146-158-1 กับ IR15314-43-2-3-3 โดยใช้ IR13146-158-1 เป็นแม่ ดำเนินการที่สถาบันวิจัยข้าวระหว่างประเทศ (IRRI)

พ.ศ.2525 ฤดูแล้ง ผสมพันธุ์ระหว่างข้าวพันธุ์ผสมชั่วที่ 1 ของ IR13146-158-1/IR15314-43-2-3-3 (แม่) กับ BKN6995-16-1-1-2 (พ่อ) ดำเนินการที่สถานีทดลองข้าวชัยนาท

พ.ศ.2525 ฤดูฝน-2529 ฤดูแล้ง ปลูกข้าวพันธุ์ผสมชั่วที่ 1 ถึง 6 คัดเลือกแบบรวมหมู่ (ชั่วที่ 2) และสืบตระกูล (ชั่วที่ 3-6) ที่สถานีทดลองข้าวชัยนาท

พ.ศ.2529 ฤดูฝน ปลูกศึกษาพันธุ์ที่สถานีทดลองข้าวชัยนาท

พ.ศ.2530 ฤดูแล้ง-ฤดูฝน ปลูกเปรียบเทียบผลผลิตภายในสถานี ที่สถานีทดลองข้าวชัยนาท

พ.ศ.2531 ฤดูฝน-2535 ฤดูฝน ปลูกเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างสถานี ที่ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก สถานีทดลองข้าวโคกสำโรง และ สถานีทดลองข้าวชัยนาท

พ.ศ.2534 ฤดูแล้ง-2535 ฤดูฝน ปลูกเปรียบเทียบผลผลิตในนาเกษตรกร ในเขต จ.พิษณุโลก จ.ลพบุรี

และจ.ชัยนาท

พ.ศ.2534 ฤดูฝน-2535 ฤดูฝน ปลูกเปรียบเทียบเสถียรภาพการให้ผลผลิตภายใต้สภาพแวดล้อมต่างกัน ที่ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก สถานีทดลองข้าวชัยนาท ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี สถานีทดลองข้าวคลองหลวง สถานีทดลองข้าวสุพรรณบุรี และสถานีทดลองข้าวราชบุรี

พ.ศ.2535 พิจารณาเป็นสายพันธุ์ข้าวดีเด่น และปลูกเป็นพันธุ์ดักเพื่อการพิจารณารับรองพันธุ์

พ.ศ.2536 เสนอคณะกรรมการเพื่อรับรองพันธุ์ และผ่านการรับรองพันธุ์ เมื่อวันที่ 9 กันยายน 2536

### ผลการทดลองและวิจารณ์

#### 1. การผสมพันธุ์ข้าว คัดเลือกข้าวพันธุ์ผสม และการศึกษาพันธุ์

กลุ่มผสมของ IR13146-158-1 / IR15314-43-2-3-3 // BKN6995-16-1-1-2 ซึ่งทำการผสมที่สถาบันวิจัยข้าวระหว่างประเทศ (IRRI) และสถานีทดลองข้าวชัยนาท ได้รหัสกลุ่มผสมว่า CNTBR82075-43-2-1 สายพันธุ์ IR13146-158-1 มีพันธุกรรมต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จากพันธุ์ Mudgo และ TKM6 (ทั้ง 2 พันธุ์ มียีนส์ Bph1 ซึ่งต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล biotype 1 และ 3) และพันธุกรรมต้านทานโรคไหม้ จาก Tetep และ Tadukan สำหรับ IR15314-43-2-3-3 นอกจากจะมีพันธุกรรมต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จากพันธุ์ Mudgo และ TKM6 แล้ว ยังมีพันธุกรรมต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จาก CR94-13 (มียีนส์ bph2 ซึ่งต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล biotype 1 และ 2) และ Babawee (มียีนส์ bph4 ซึ่งต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล biotype 1 ถึง 4) (IRRI 1985, Khush 1979) ส่วน BKN6995-16-1-1-2 ได้คุณภาพเมล็ดดีจากพันธุ์เหลืองใหญ่ 34 หลังจากคัดเลือกข้าวพันธุ์ผสมในชั่วที่ 2 ถึง 6 และปลูกศึกษาพันธุ์ในชั่วที่ 7 โดยเน้นลักษณะทางการเกษตรที่ให้ผลผลิตสูง ความต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญ ทั้งในสภาพธรรมชาติและในเรือนทดลอง และคุณภาพเมล็ดทางกายภาพด้านขนาดรูปร่างเมล็ด (ยาว) และท้องไข่น้อย

Table 1. Yield and some characters of Chai Nat 1 compared with RD7 in Intra-Station Yield Trial at CNT, 1990 DS and WS

| Variety    | Yield(kg/rai) |     | Growth duration (d) |     | pl.ht (cm) | pan/h. |
|------------|---------------|-----|---------------------|-----|------------|--------|
|            | DS            | WS  | DS                  | WS  |            |        |
| Chai Nat 1 | 1076          | 793 | 133                 | 126 | 117        | 17     |
| RD7        | 888           | 763 | 130                 | 131 | 124        | 16     |
| CV(%)      | 5.1           | 6.5 |                     |     |            |        |

CNT = Chai Nat Rice Experiment Station

DS = Dry season

WS = Wet season

สามารถคัดเลือกได้สายพันธุ์ข้าวจากกลุ่มสมนี้ 2 สายพันธุ์ คือ CNTBR82075-4-1-2 และ CNTBR82075-43-2-1 (พันธุ์ข้าวเจ้าชัยนาท 1) นำเข้าทดลองเปรียบเทียบผลผลิตภายในสถานี

## 2. การเปรียบเทียบผลผลิตภายในสถานี

จากการทดลองเปรียบเทียบผลผลิตภายในสถานีที่สถานีทดลองข้าวชัยนาท ในฤดูแล้งและฤดูฝน ปี 2530 พบว่าพันธุ์ข้าวเจ้าชัยนาท 1 ปลูกในฤดูแล้งให้ผลผลิต 1076 กก./ไร่ สูงกว่า กข7 ซึ่งให้ผลผลิต 888 กก./ไร่ คิดเป็นร้อยละ 21 ส่วนในฤดูฝนข้าวพันธุ์นี้ให้ผลผลิต 793 กก./ไร่ สูงกว่า กข7 ซึ่งให้ผลผลิต 763 กก./ไร่ คิดเป็นร้อยละ 4 (Table 1)

## 3. การเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างสถานี

จากการทดลองเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างสถานีที่ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก สถานีทดลองข้าวโคกสำโรง และสถานีทดลองข้าวชัยนาท (Table 2) พบว่าพันธุ์ข้าวเจ้าชัยนาท 1 ให้ผลผลิตในฤดูแล้ง(ปี 2532-35) 819 กก./ไร่ (เฉลี่ยจาก 11 สภาพแวดล้อม) สูงกว่า กข23 ซึ่งให้ผลผลิต 750 กก.ต่อไร่ (เฉลี่ยจาก 6 สภาพแวดล้อม) คิดเป็นร้อยละ 9 สำหรับในฤดูฝน (ปี 2531-35) พันธุ์นี้ให้ผลผลิต 726 กก./ไร่ (เฉลี่ยจาก 14 สภาพแวดล้อม) สูงกว่า กข23 ซึ่งให้ผลผลิต 701 กก./ไร่ (เฉลี่ยจาก 9 สภาพแวดล้อม) คิดเป็นร้อยละ 4

Table 2. Average yield of Chai Nat 1 compared with RD23 and SPR90 in Inter-Station Yield Trial in Areas of Phitsanulok Rice Research Center during 1988-92 DS and WS

| Variety    | Yield (kg/rai)             |                            |
|------------|----------------------------|----------------------------|
|            | DS<br>1989-1992            | WS<br>1989-1992            |
| Chai Nat 1 | 819 (109) <sup>a 11v</sup> | 726 (104) <sup>a 14v</sup> |
| RD7        | 750 (100) <sup>a 6v</sup>  | 701 (100) <sup>a 9v</sup>  |
| SPR90      | 911 (121) <sup>a 3v</sup>  | 728 (104) <sup>a 3v</sup>  |

<sup>a</sup> Number in parentheses were the percents compared with checks (RD23)

<sup>v</sup> Number of location

## 4. การเปรียบเทียบผลผลิตในนาเกษตรกร

จากการทดลองเปรียบเทียบผลผลิตในนาเกษตรกรในเขตจังหวัดพิษณุโลก ลพบุรี และชัยนาท ปี 2534-35 (Table 3) พบว่าในฤดูแล้งพันธุ์ข้าวเจ้าชัยนาท 1 ให้ผลผลิต 754 กก./ไร่ (เฉลี่ยจาก 4 แปลง) สูงกว่า กข23 ซึ่งให้ผลผลิต 746 กก./ไร่ ไม่มากนัก สำหรับในฤดูฝน พันธุ์นี้ให้ผลผลิต 725 กก.ต่อไร่ (เฉลี่ยจาก 6 แปลง) สูงกว่า กข23 ซึ่งให้ผลผลิต 653 กก./ไร่ คิดเป็นร้อยละ 11

จากการศึกษาเสถียรภาพการให้ผลผลิตตามวิธีของ Eberhart และ Russell (1966) ของพันธุ์ข้าวเจ้าชัยนาท 1 เปรียบเทียบกับพันธุ์ กข23 โดยปลูกทดลองที่ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี สถานีทดลองข้าวชัยนาท สถานีทดลองข้าวคลองหลวง สถานีทดลอง

Table 3. Average yield of Chai Nat 1 compared with RD23 and SPR90 from farmers' fields at Phitsanulok, Lopburi and Chai Nat provinces in 1991-92 DS and WS

| Variety    | Yield (kg/rai)            |                           |
|------------|---------------------------|---------------------------|
|            | DS<br>1991-1992           | WS<br>1991-1992           |
| Chai Nat 1 | 754 (101) <sup>a 4v</sup> | 725 (111) <sup>a 6v</sup> |
| RD7        | 746 (100) <sup>a 4v</sup> | 653 (100) <sup>a 6v</sup> |
| SPR90      | 797 (107) <sup>a 4v</sup> | 716 (110) <sup>a 6v</sup> |

<sup>a</sup> Number in parentheses were the percents compared with checks (RD23)

<sup>v</sup> Number of location

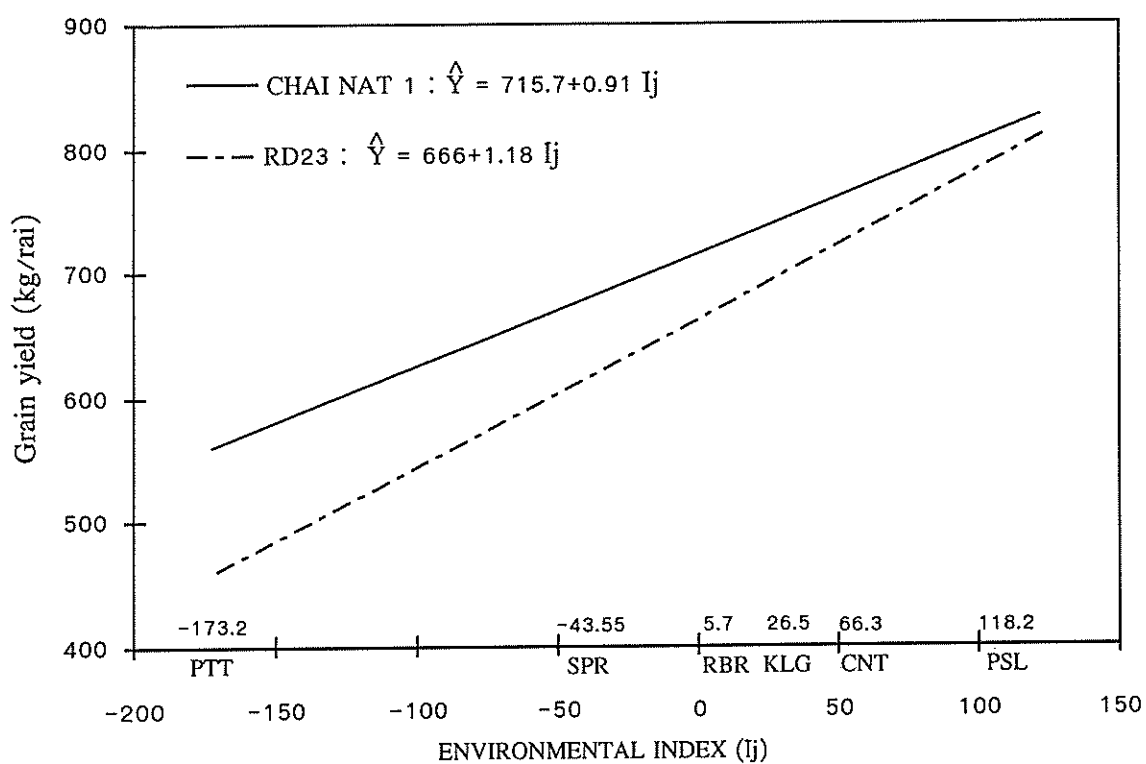


Figure 1. Relationship between yield and locations of Chai Nat 1 and RD23, 1991 WS

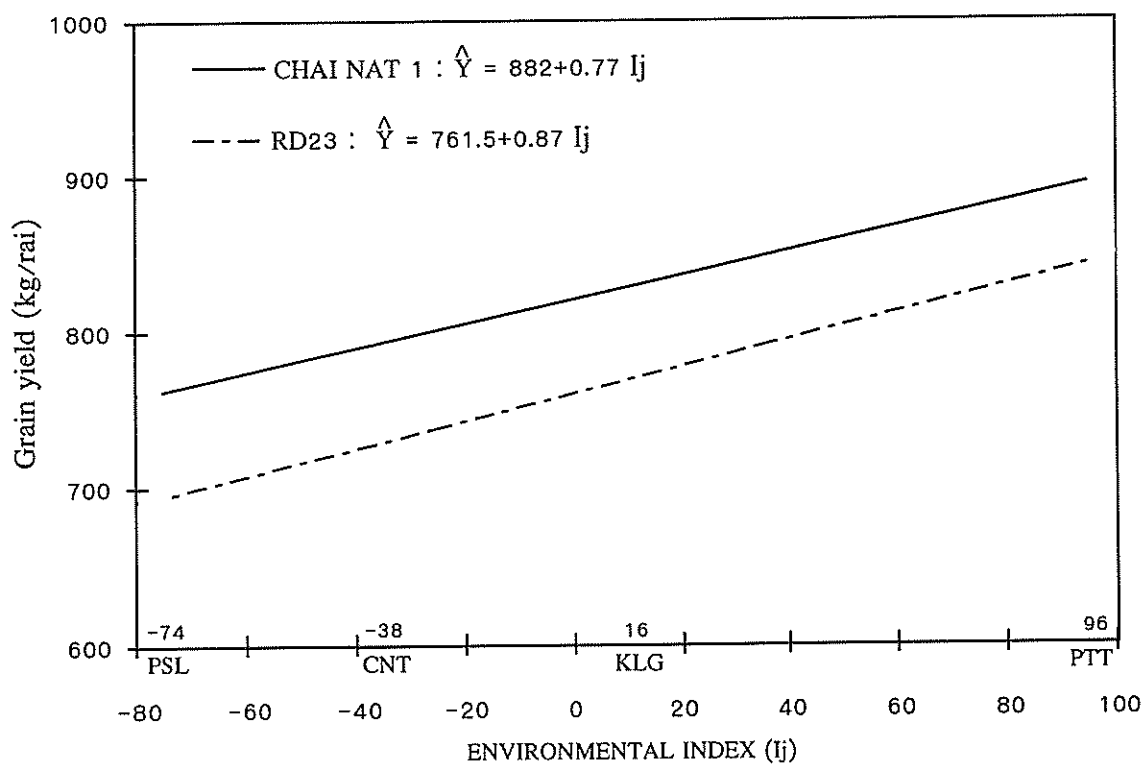


Figure 2. Relationship between yield and locations of Chai Nat 1 and RD23, 1992 DS

Table 4. Average yield, regression coefficient (b) and deviation mean square (d) from field stability test at Phitsanulok and Pathum Thani Rice Research Centers in 1991 WS and 1992 DS

| Year                   | Variety    | Yield<br>(kg/rai) | b                  | d                     |
|------------------------|------------|-------------------|--------------------|-----------------------|
| 1991' WS <sup>1/</sup> |            |                   |                    |                       |
|                        | Chai Nat 1 | 716               | 0.91 <sup>ns</sup> | 1492.44 <sup>ns</sup> |
|                        | RD23       | 666               | 1.18 <sup>ns</sup> | 2657.72 <sup>ns</sup> |
|                        | LSD(0.05)  | 57.7              |                    |                       |
| 1992' DS <sup>2/</sup> |            |                   |                    |                       |
|                        | Chai Nat 1 | 822               | 0.77 <sup>ns</sup> | 2985.74 <sup>ns</sup> |
|                        | RD23       | 762               | 0.87 <sup>ns</sup> | 126.59 <sup>ns</sup>  |
|                        | LSD(0.05)  | 80.7              |                    |                       |

1/ = average yield of 6 locations : Pathum Thani Rice Research Center, Khlong Luang Rice Experiment Station, Suphan Buri Rice Experiment Station, Ratchaburi Rice Experiment Station, Phitsanulok Rice Research Center and Chai Nat Rice Experiment Station

2/ = average yield of 4 locations : Pathum Thani Rice Research Center, Khlong Luang Rice Experiment Station, Phitsanulok Rice Research Center and Chai Nat Rice Experiment Station

ข้าวสุพรรณบุรี และสถานีทดลองข้าวราชบุรี ในฤดูฝน ปี 2534 และปลูกทดลองที่ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี สถานีทดลองข้าวชัยนาท และสถานีทดลองข้าวคลองหลวง ในฤดูแล้งปี 2535 พบว่า พันธุ์ข้าวเจ้าชัยนาท 1 มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่า กข23 ในทุกสถานที่ทำการทดลอง ทั้งในสภาพแวดล้อมที่ดีและไม่ดี (พิจารณาจากค่าดัชนีสิ่งแวดล้อม Table 4) พันธุ์ข้าวเจ้าชัยนาท 1 มีเสถียรภาพในการให้ผลผลิตสูง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย (Regression coefficient : b<sub>y</sub>) 0.91 และ 0.77 ในฤดูฝนปี 2534 และ ฤดูแล้งปี 2535 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างจาก 1

การที่ข้าวพันธุ์นี้มีเสถียรภาพในการให้ผลผลิตสูง แสดงว่าเป็นพันธุ์ข้าวที่สามารถนำไปปลูกในท้องที่ต่างๆ ได้ โดยจะให้ผลผลิตสูงและค่อนข้างคงที่ ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิต และสถานที่ทดลองของพันธุ์ข้าวเจ้าชัยนาท 1 และกข23 แสดงไว้ใน Figure 1 และ Figure 2

Table 5. Reactions of Chai Nat 1 to major diseases and insects compared with RD23 and SPR90 in 1990-92

| Variety    | Reaction to      |                  |                    |                   |                   |                    |
|------------|------------------|------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
|            | BI <sup>1/</sup> | BB <sup>1/</sup> | YOLV <sup>1/</sup> | RSV <sup>1/</sup> | BPH <sup>2/</sup> | WBPH <sup>2/</sup> |
| Chai Nat 1 | R/MR             | MS/S             | S                  | R                 | R                 | R                  |
| RD23       | S                | MS               | -                  | MR                | R                 | -                  |
| SPR90      | MR               | MS               | -                  | MR                | R                 | -                  |

1/ = Scored by Rice and Temperate Cereals Pathology Group, Plant Pathology and Microbiology Division

2/ = Scored by Rice and Temperate Cereals Entomology Group, Entomology and Zoology Division

BI (Blast) : be inoculated

BB (Bacterial Blight) : be inoculated

YOLV (Yellow Orange Leaf Virus) : be inoculated

RSV (Rice Ragged Stunt Virus) : be inoculated

BPH (Brown Planthopper) : screen house tests

WBPH (Whitebacked Planthopper) : screen house tests

R = Resistant

MR = Moderately resistant

MS = Moderately susceptible, S = Susceptible

## 5. การทดสอบความต้านทานต่อโรคและแมลง

จากผลการทดสอบปฏิกิริยาของพันธุ์ข้าวเจ้าชัยนาท 1 ต่อโรคไหม้ ในห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยโรคข้าวและวัชพืชเมืองหนาว กองโรคพืชและจุลชีววิทยา พบว่า มีความต้านทานต่อโรคไหม้(R-MR) การทดสอบปฏิกิริยาต่อโรคใบหงิก โรคขอบใบแห้ง และโรคใบสีส้ม โดยการปลูกเชื้อโรค พบว่าพันธุ์นี้ต้านทานโรคใบหงิก (R-MR) แต่ไม่ต้านทานโรคขอบใบแห้ง (S-MS) และโรคใบสีส้ม (S) และจากการทดสอบของกลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูข้าวและวัชพืชเมืองหนาว พบว่าพันธุ์นี้ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (R) และเพลี้ยกระโดดหลังขาว (R) ที่รวบรวมจาก จ.ปทุมธานี (Table 5)

จากการทดสอบกลไกของความต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลของพันธุ์ข้าวเจ้าชัยนาท 1 โดยกลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูข้าว กองกีฏและสัตววิทยา ในปี 2535 ตามวิธีของ Pathak and Khush (1979) พบว่า ความต้านทานของพันธุ์ข้าวเจ้าชัยนาท 1 เกิดจากความไม่ชอบของแมลง (non-preference) ร่วมกับการสร้างสารปฏิชีวนะ (antibiosis) ของต้นข้าว (Table 6)

Table 6. Mechanisms of resistance to BPH of Chai Nat 1 compared with RD7 RD23 and SPR90 in 1992

| Variety    | Nonpreference    |                   | Antibiosis         |
|------------|------------------|-------------------|--------------------|
|            | pop. development | infestation (no.) | nymphs development |
|            | adult (1d)       | egg (3-4d)        | into adults (no.)  |
| Chai Nat 1 | 4 a *            | 119 ab            | 120 a              |
| RD7        | 13 b             | 198 b             | 373 b              |
| RD23       | 6 a              | 71 a              | 158 a              |
| SPR90      | 3 a              | 90 a              | 31 a               |
| CV (%)     | 60.6             | 41.9              | 64.5               |

\* In a column, figures followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

ในสภาพธรรมชาติที่มีการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และโรคใบหงิก ในฤดูแล้งและฤดูฝนปี 2533 ที่สถานีทดลองข้าวโคกสำโรง และสถานีทดลองข้าวชัยนาท (Table 7) ซึ่งข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 60 จากแปลงทดลองเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างสถานี (ฤดูแล้งที่สถานีทดลองข้าวโคกสำโรง) ถูกทำลายจนเก็บเกี่ยวไม่ได้เลยนั้น ข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ยังสามารถให้ผลผลิตเฉลี่ย (จาก 2 ฤดู) ได้ถึง 640 กก./ไร่ สูงกว่า กข23 ซึ่งให้ผลผลิต 471 กก./ไร่ คิดเป็นร้อยละ 36 ขณะที่ในสภาพไม่มีการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและโรค

Table 7. Average yield of Chai Nat 1 compared with RD23 and SPR90 at PSL, CNT and KSR in Inter-Station Yield Trial, 1990

| Variety    | Yield (kg/rai)          |                      |                  | Average |
|------------|-------------------------|----------------------|------------------|---------|
|            | Severity of BPH and RSV |                      |                  |         |
|            | None<br>(at PSL)        | Moderate<br>(at CNT) | High<br>(at KSR) |         |
| Chai Nat 1 | 790 (2)                 | 786 (2)              | 640 (2)          | 772     |
| RD23       | 757 (2)                 | 732 (2)              | 471 (2)          | 654     |
| SPR90      | 644 (1)                 | 484 (1)              | 0 (1)            | 376     |

(..) : Number of seasons

High severity = 100% damaged

Moderate severity = 50% damaged

None = no damaged

PSL = Phitsanulok Rice Research Center

CNT = Chai Nat Rice Experiment Station

KSR = Kok Samrong Rice Experiment Station

ใบหงิก (ที่ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก) พันธุ์นี้ให้ผลผลิตเฉลี่ย 790 กก./ไร่ สูงกว่า กข23 และสุพรรณบุรี 60 ซึ่งให้ผลผลิต 757 กก./ไร่ และ 644 กก./ไร่ คิดเป็นร้อยละ 4 และ 23 ตามลำดับ

## 6. การตอบสนองต่อปุ๋ย

การทดสอบการตอบสนองต่อปุ๋ยในโตรเจนของข้าวพันธุ์ข้าวเจ้าชัยนาท 1 ที่ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก สถานีทดลองข้าวโคกสำโรง และสถานีทดลองข้าวชัยนาท

ในฤดูฝนปี 2534 พบว่า การตอบสนองต่อปุ๋ยในโตรเจนที่ระดับ 0-24 กก./ไร่ ของข้าวพันธุ์นี้เป็นแบบสมการเส้นตรง (linear) ที่สถานีทดลองข้าวโคกสำโรง ( $Y = 433 + 18.97 x$ ,  $r = 0.978^{**}$ ) และสถานีทดลองข้าวชัยนาท ( $Y = 460 + 26.10 x$ ,  $r = 0.979^{**}$ ) ผลผลิตข้าวมีความสัมพันธ์โดยตรงกับระดับปุ๋ยในโตรเจน โดยให้ผลผลิตสูงสุดที่ระดับปุ๋ย 24 กก./ไร่ ในโตรเจน/ไร่ (890 - 1047 กก./ไร่) และให้ผลผลิตต่ำ (396-399 กก./ไร่) เมื่อไม่ใส่ปุ๋ยในโตรเจนเลย

แต่ผลการทดลองที่ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก การตอบสนองต่อปุ๋ยในโตรเจนเป็นแบบสมการเส้นโค้ง (quadratic :  $Y = 475 + 37.697x - 0.808x^2$ ,  $R^2 0.983^{**}$ ) โดยให้ผลผลิตสูงสุดที่ระดับปุ๋ย 24 กก./ไร่ ในโตรเจน/ไร่ เช่นเดียวกับอีก 2 แห่ง สำหรับการทดลองที่ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลกและสถานีทดลองข้าวชัยนาท ผลผลิตของข้าวพันธุ์นี้ไม่แตกต่างกันที่ระดับปุ๋ย

Table 8. Yield of Chai Nat 1 and RD23 at different N levels, 3 location in 1991 WS

| N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O<br>(kg/rai) | Yield (kg/rai)    |      |                   |      |                   |      |
|---------------------------------------------------------------|-------------------|------|-------------------|------|-------------------|------|
|                                                               | PSL <sup>1/</sup> |      | KSR <sup>2/</sup> |      | PSL <sup>3/</sup> |      |
|                                                               | Chai Nat 1        | RD23 | Chai Nat 1        | RD23 | Chai Nat 1        | RD23 |
| 0-6-6                                                         | 469               | 355  | 399               | 367  | 397               | 339  |
| 6-6-6                                                         | 678               | 555  | 610               | 610  | 675               | 467  |
| 12-6-6                                                        | 826               | 731  | 637               | 667  | 810               | 730  |
| 18-6-6                                                        | 865               | 641  | 766               | 735  | 939               | 660  |
| 24-6-6                                                        | 925               | 641  | 890               | 748  | 1047              | 596  |
| LSD (0.05%)                                                   | 89.56             |      | 45.65             |      | 110.69            |      |

1/ Pen Soil Series (P)

2/ Tha Reua Soil Series

3/ Nakhon Pathom Soil Series (Np)

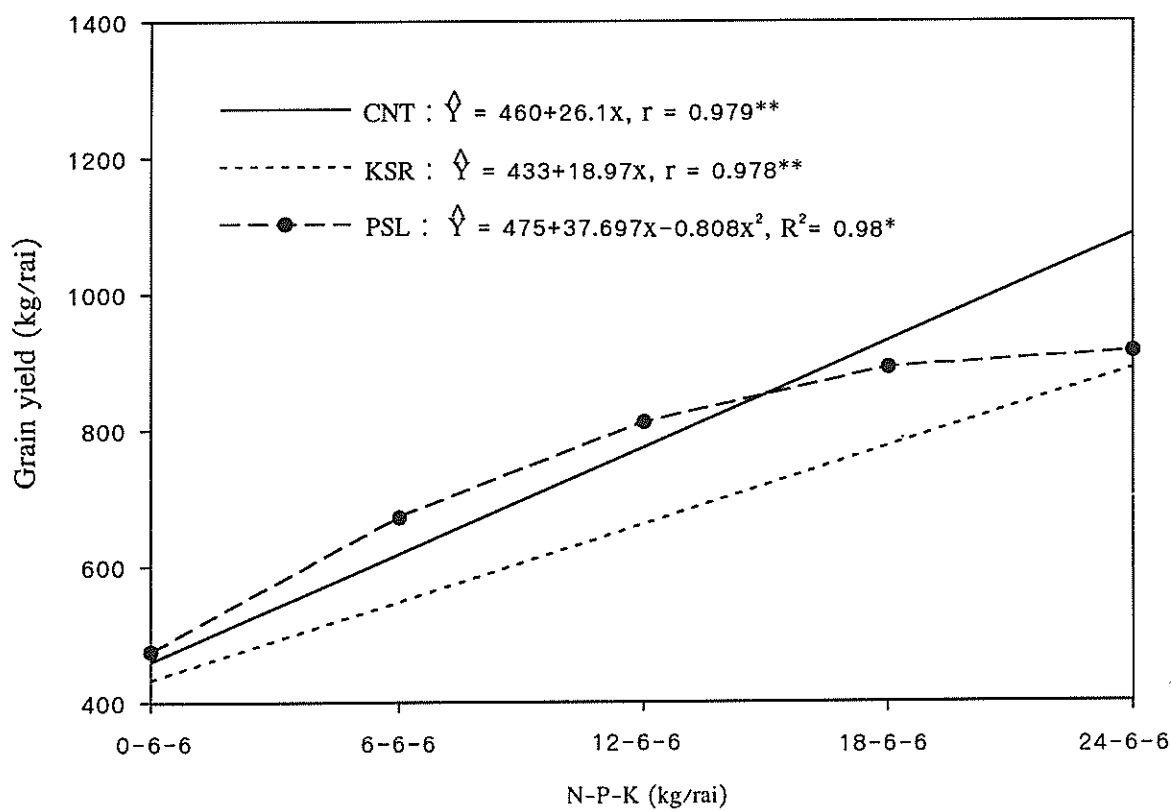


Figure 3. Comparison of grain yield, N levels and predicted grain Yield of Chai Nat 1 at 3 locations in 1991 WS

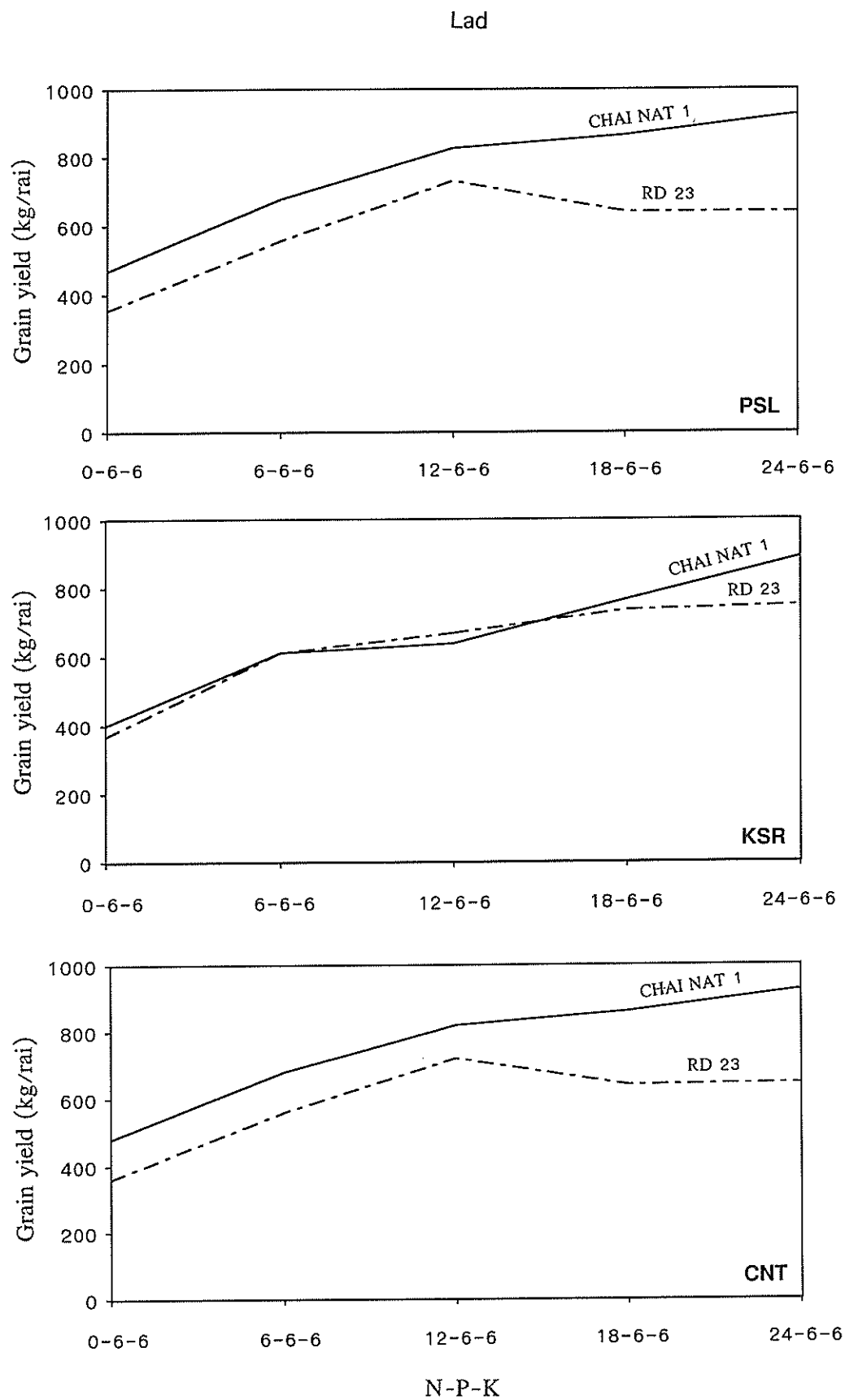


Figure 4. Responsibility to N levels of Chai Nat 1 and RD23 at 3 locations in 1991 WS

Table 9. Grain physical characteristics of Chai Nat 1 compared with RD23 and SPR90

| Variety    | Grain dimension (mm) <sup>1/</sup> |      |      |            |      |      |           | Chalkiness <sup>2/</sup> |      | Milling qual. <sup>3/</sup> |    |
|------------|------------------------------------|------|------|------------|------|------|-----------|--------------------------|------|-----------------------------|----|
|            | Paddy                              |      |      | Brown rice |      |      |           | DS                       | WS   | DS                          | WS |
|            | L                                  | W    | Th   | L          | W    | Th   | L/W ratio |                          |      |                             |    |
| Chai Nat 1 | 10.43                              | 2.30 | 1.77 | 7.70       | 2.17 | 1.70 | 3.55      | 0.85                     | 0.10 | G                           | VG |
| RD23       | 9.60                               | 2.25 | 1.77 | 7.28       | 2.08 | 1.75 | 3.50      | 0.33                     | 0.24 | VG                          | VG |
| SPR90      | 10.05                              | 2.36 | 1.81 | 7.25       | 2.23 | 1.83 | 3.25      | 0.97                     | 0.95 | M                           | VG |

1/ L = Length, W = Width, Th = Thickness

2/ Chalkiness : 0-1 = Slightly chalky, 1.1-1.5 = Moderately chalky

1.6-1.9 = Chalky, 2-5 = Very chalky

3/ Milling quality : Whole grain and head rice (%)

> 50% = Very good, 40-50% = Good

31-39% = Medium, < 30% = Poor

VG = Very good, G = Good, M = Medium

Table 10. Grain chemical and cooked rice characteristics of Chai Nat 1 compared with RD23 and SPR90

| Chemical characteristic | Chai Nat 1 | RD23         | SPR90  |
|-------------------------|------------|--------------|--------|
| Amylose content (%)     | 26.5       | 23           | 26.2   |
| Gel consistency (mm)    | 40         | 62           | 56     |
| Alkali spreading value  | 6          | 5.2          | 7      |
| Gel temp                | Low        | Intermediate | Low    |
| Elongation ratio (ER)   | 1.59       | 1.58         | 1.63   |
| Cooking time (min)      | 19         | -            | 17     |
| Stickiness score        | Fluffy     | Fluffy       | Fluffy |
| Tenderness score        | Hard       | Hard         | Hard   |

Amylose content : Low = <20 %, Intermediate : 20-25 %, High : 25-34 %

Gel consistency : Hard gel = < 40 mm

: Medium gel = 41-60 mm

: Soft = 61 - 100 mm

Alkali spreading value : 1-3 = High gel temp

4-5 = Intermediate

6-7 = Low

ER : < 1.9 = normal, > 1.9 = good

Gelatinization temperature : Determined by Brabender Amylo viscograph

Cooking rice : Rice : Water = 1:2.2 by weight

Analyzed by Post harvest Technology Section, Pathum Thani Rice Research Center

18 และ 24 กก./ไร่ แสดงว่า ข้าวพันธุ์นี้มีการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนได้ดี และมีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงคู่กับการลงทุนที่ระดับปุ๋ย 18 กก./ไร่ (Table 8 และ Figure 3) และสายพันธุ์นี้มีแนวโน้มตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนได้ดีกว่าพันธุ์ กข23 (Figure 4)

## 7. ลักษณะเมล็ดทางกายภาพ

พันธุ์ข้าวเจ้าชัยนาท 1 เป็นข้าวเจ้าเปลือกสีฟาง เมล็ดยาวเรียวยาว ข้าวเปลือกมีขนาดยาว 10.43 มม. กว้าง 2.30 มม. และหนา 1.77 มม. ข้าวกล้องสีขาวมีขนาดยาว 7.70 มม. กว้าง 2.17 มม. และหนา 1.70 มม. เป็นท้องไข่น้อย (0.85 ในฤดูแล้ง และ 0.10 ในฤดูฝน) ข้าวเปลือกหนัก 29.24 กรัม/1000 เมล็ด และ 10.87 กก./ถัง คุณภาพการสีดีดีมาก (ได้ข้าวเต็มเมล็ดและตันข้าว 42 และ 55% ในฤดูแล้งและฤดูฝนตามลำดับ) พันธุ์ข้าวทำข้าว 100% ได้ (Table 9)

## 8. คุณสมบัติทางเคมีและการหุงต้มรับประทาน

พันธุ์ข้าวเจ้าชัยนาท 1 เป็นข้าวอมิโลสสูง (26.5%) ความคงตัวของแป้งสูงแข็ง อุดหนุมิแป้งสูงต่ำ การยึดตัวของข้าวสุกอยู่ในเกณฑ์ปกติ (1.59) เป็นข้าวที่หุงสุกแล้วมีลักษณะร่วนแข็ง ประเภทข้าวเสาไห้ ใช้เวลาในการหุงต้มประมาณ 19 นาที ข้าวพันธุ์นี้สามารถนำไปแปรรูปเป็นก๋วยเตี๋ยว เส้นหมี่ ก๋วยจั๊บ และขนมจีนได้ (Table 10)

## 9. ลักษณะประจำพันธุ์ทางการเกษตรและ

### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ได้บันทึกลักษณะของพันธุ์ข้าวตามหนังสือคู่มือการเก็บข้อมูลพันธุ์ข้าว (พัชรกุล 2531) ดังนี้

### ลักษณะประจำพันธุ์ทางการเกษตร

- ลักษณะของใบธง : ใบธงค่อนข้างยาวตั้งตรง
- ลักษณะรวง : รวงยาวเฉลี่ย 28 ซม. ระแนงค่อนข้างถี่ รวงแน่น
- การยึดของคอรวง : คอรวงสั้น
- การล้ม : ตันแข็งแรง

- การแก่ของใบ : ใบแก่ช้า
- ความสูง : ปานกลาง (ประมาณ 113 ซม.)
- อายุ : 121-130 วัน (ฤดูแล้ง), 119 วัน (ฤดูฝน)
- องค์ประกอบผลผลิต : มีจำนวนรวงต่อตารางเมตรเฉลี่ย 224 รวง  
: จำนวนเมล็ดดีต่อรวงเฉลี่ย 133 เมล็ด (เมล็ดดี 89.24%)  
: น้ำหนักข้าวเปลือก 1000 เมล็ด เฉลี่ย 29.24 กรัม  
: น้ำหนักข้าวเปลือก 10.87 กก./ถัง
- ระยะพักตัว : 8 สัปดาห์

### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

- ทรงกอ : กอตั้ง
- สีของปล้อง : เขียว
- สีของกาบใบ : เขียว
- สีของใบ : เขียว
- การมีขนของใบ : มีขน
- สีของยอดเมล็ด : สีฟาง (ก้นจุดบ้าง)
- สีของเปลือกเมล็ด : สีฟาง
- ขนของเปลือกเมล็ด : มีขน
- ความยาวของกลีบรองดอก : สั้น
- สีของกลีบรองดอก : สีฟาง
- ขนาดของเมล็ด-ข้าวเปลือก : ยาว 10.43 มม. กว้าง 2.3 มม. และหนา 1.77 มม.
- สีของข้าวกล้อง : ขาว
- ขนาดของข้าวกล้อง : ยาว 7.7 มม. กว้าง 2.17 มม. และหนา 1.7 มม.

## สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากผลการทดลองสรุปได้ว่า พันธุ์ข้าวเจ้าชัยนาท 1 เป็นพันธุ์ข้าวเจ้าไม่ไวต่อช่วงแสง ต้นสูงปานกลาง มีลักษณะรูปต้นดี ให้ผลผลิตสูง เมล็ดยาว เป็นท้องไข่น้อย มีการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนดี จุดเด่นของพันธุ์ข้าวเจ้าชัยนาท 1 คือ มีความต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูข้าวหลายชนิด ได้แก่ เพี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพี้ยกระโดดหลังขาว โรคใบหิวก และโรคไหม้ เหมาะสมที่จะแนะนำให้เกษตรกรในเขตภาคเหนือตอนล่างและภาคกลางปลูกสำหรับแก้ปัญหาเนื่องจากการทำลายของโรคและแมลงศัตรูข้าวดังกล่าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแหล่งที่มีการระบาดของเพี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพี้ยกระโดดหลังขาว โรคใบหิวก และโรคไหม้ สำหรับการปลูกในฤดูแล้ง ควรปลูกไม่เกินเดือนมีนาคม มิฉะนั้นอายุจะมากขึ้น จากคุณสมบัติที่ดีดังกล่าวจึงได้รับการรับรองพันธุ์ในปี พ.ศ. 2536

## คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ บุคคล คณะบุคคล และหน่วยงาน ดังมีรายนามต่อไปนี้

- ดร. บริบูรณ์ สมฤทธิ์ ดร. ประเทศ สิทธิยศ และนาย สุวิตร บุษประเวศ ที่ให้คำปรึกษาแนะนำ
- ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ที่ช่วยทำรูปโดยใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์
- กลุ่มวิทยาการหลังเก็บเกี่ยว และกลุ่มงานเกษตรเคมี ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี ที่วิเคราะห์คุณภาพเมล็ด
- กลุ่มอารักขาพืช ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี ที่ทดสอบ ปฏิกริยาต่อโรคและแมลงที่สำคัญ
- นายเล็ก จันทรเกษม และนายสมศักดิ์ ศิริพานิชเจริญ ที่มีส่วนช่วยให้การวิจัยตามขั้นตอนต่างๆ และการ จัดเตรียมเอกสารเป็นไปด้วยดี
- คณะกรรมการวิจัยศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก ที่มีส่วนในการช่วยพิจารณาดำเนินการ และปรับปรุงข้อมูลเพื่อ เสนอคณะกรรมการสถาบันวิจัยข้าว

## คณะผู้ดำเนินงาน

|                     |                           |
|---------------------|---------------------------|
| สุรเดช ปาละวิสุทธิ์ | ทวีศักดิ์ อมรพันธุ์       |
| สมเดช อิ่มมาก       | ประสงค์ จรศรี             |
| กมล ศิริวงศ์        | สุวิช ทาเจริญ             |
| เพชรหทัย ปฏินันท์   | ธวัช ปฏินันท์             |
| กริพล ลิ้มสมวงศ์    | จตุรงค์ พิพัฒน์พิริยานนท์ |
| สุพัทธา สุวรรณธาดา  | สอวาง ไชยรินทร์           |
| วิไล ปาละวิสุทธิ์   | สากร สุวรรณแทน            |
| อรพิน วัฒนเสถียร    | สถาพร กาญจนพันธุ์         |
| พรทิพย์ นวลศิริ     | เจริญ ทาระเปียบ           |

|                                            |                       |
|--------------------------------------------|-----------------------|
| พจนา จรูญชัย                               | จิตกร นวลแก้ว         |
| สมพงษ์ เฉยพันธ์                            | ไพจิตร คงเจริญ        |
| เจนสงค์ หาดตรงจิตต์                        | บุญโฮม ชำนาญกุล       |
| สมบัติ รุจาคม                              | สารนิตี สงวนสัจ       |
| จันทนา สรสิริ                              | วัชรระ ภูริวิโรจน์กุล |
| กลุ่มงานวิจัยโรคข้าวและศัตรูพืชเมืองหนาว   |                       |
| กองโรคพืชและจุลชีววิทยา                    |                       |
| กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูและศัตรูพืชเมืองหนาว |                       |
| กองกีฏและสัตววิทยา                         |                       |

## เอกสารอ้างอิง

- เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์. 2529. หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช. เอกสารคำสอนภาควิชาพืชไร่ภาคเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 345 หน้า.
- บริบูรณ์ สมฤทธิ์. 2534. บทเรียนจากเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล. เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่อง "การปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อสภาพแวดล้อมและธรรมชาติที่ยั่งยืน" วันที่ 3 มิถุนายน 2534 กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 25 หน้า.
- พัชรกุล จันทนปฏฐะ. 2531. คู่มือการเก็บข้อมูลพันธุ์ข้าว สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร. 52 หน้า.
- วัชร ภูริโรจน์กุล. 2534. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวต้านทานโรคแมลง. เอกสารวิชาการ ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 116 หน้า.
- สุพัฒน์ อรรถธรรม. 2534. พันธุ์วิศวกรรมกับพืชพันธุ์ต้านทาน. เอกสารประกอบการบรรยายในการสัมมนาเรื่อง "การปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อสภาพแวดล้อมและธรรมชาติที่ยั่งยืน" วันที่ 3 มิถุนายน 2534. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 3 หน้า.
- สมคิด ดิสถาพร. 2534. พืชที่โรคไม่ต้องการ. เอกสารประกอบการบรรยายในการสัมมนาเรื่อง "การปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อสภาพแวดล้อมและธรรมชาติที่ยั่งยืน" วันที่ 3 มิถุนายน 2534. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. หน้า 1-7.
- สมพงษ์ พงษ์ประเสริฐ. 2534. เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล. เอกสารประกอบการประชุมสัมมนา "เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและโรคของข้าวในงานผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว" วันที่ 25, 29 มกราคม 2534. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. หน้า 1-13.
- อำพล เสนาณรงค์. 2535. การวิจัยและพัฒนาพันธุ์พืชของประเทศไทย. เอกสารประกอบการบรรยายเรื่อง "การพิทักษ์พันธุ์พืช : เกษตรกรจะได้อะไร" วันที่ 19 มิถุนายน 2535 ณ ห้องประชุมกรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. หน้า 39-52.
- Choi, S.Y. 1979. Screening methods and sources of varietal resistance. pp. 171-186. *In* Brown Planthopper : Threat to Rice Production in Asia. International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna, Philippines.
- Eberhart, S.A. and W.A. Russell. 1966. Stability Parameters for Comparing Varieties. *Crop Science*. 6 : 36-40.
- IRRI, 1985. Parentage of IRRI Crosses IR1-IR50000. Genetic Evaluation and Utilization (GEU) Program. IRRI.
- International Rice Testing Program. 1988. Standard Evaluation System for Rice. International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna, Philippines. 54 pp.
- Jennings, P.K., W.R. Coffman, and H.E. Kauffman. 1979. Rice Improvement. International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna, Philippines. 189 pp.
- Khush, G.S. 1979. Genetics of and breeding for resistance to the brown planthopper. pp 321-332. *In* Brown Planthopper: Threat to Rice Production in Asia. International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna, Philippines.
- Pathak, M.D. and G.S. Khush. 1979. Studies of varietal resistance in rice to brown planthopper at the IRRI. pp. 285-301. *In* Brown Planthopper: Threat to Rice Production in Asia. International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna, Philippines.