

การศึกษาโรคที่เกิดกับข้าวเหนียวพันธุ์พื้นเมือง

ชาตรี ลิทธิกุล และ ศักดิ์มนตรี นาชัยเวียง

STUDY ON RICE DISEASES IN NATIVE GLUTINOUS RICE VARIETIES

Chatree Sittigul and Sakmontri Nachaiwiang

ABSTRACT : In the growing season of 1983, fifty native glutinous rice varieties were transplanted in the paddy conditions at Multiple Cropping Centre, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, to allow natural infection of rice diseases to occur. Results from observation showed that two distinctive rice diseases occurred throughout the season : bacterial leaf blight caused by *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae* and fungal disease, sheath blight caused by *Rhizoctonia Solani*. About 30 days after transplanting, initiation of these two diseases were recognized on the rice plant. As the growth stage of the plant advanced toward maturity, increasing severity of the diseases was recorded. Most of these rice varieties showed reactions of moderate susceptibility to the diseases at the reproductive stage. In addition, five other diseases were found but on some particular varieties only. These diseases were described as narrow brown leaf spot (*Sphaerulina oryzina*), bakanae (*Gibberella fujikuroi*), brown leaf spot (*Cochliobolus miyabeanus*), bacterial leaf streak (*Xanthomonas campestris* pv. *Oryzicola*), and orange leaf disease.

บทคัดย่อ : การศึกษาโรคที่เกี่ยวกับข้าวเหนียวพื้นเมืองจำนวน 50 พันธุ์ ที่แปลงทดลองของศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในสภาพไร่นาในฤดูเพาะปลูกปี 2526 พบโรคที่สำคัญ 2 โรค คือ โรคขอบใบแห้ง (*Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*) และโรคกาบใบแห้ง (*Rhizoctonia solani*) โรคทั้ง 2 ชนิดนี้พบทำลายข้าวเหนียวทุกพันธุ์ที่ทำการทดลอง โดยจะเริ่มเข้าทำลาย

ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50002

Department of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50002.

หลังจากย้ายปลูกแล้วประมาณ 30 วัน ความรุนแรงของโรคจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อข้าวเหนียวมีอายุมากขึ้น ในระยะตั้งท้องถึงออกรวง ข้าวเหนียวเกือบทุกพันธุ์จะแสดงอาการค่อนข้างอ่อนแอต่อโรคทั้ง 2 นี้ นอกจากนั้นยังพบโรคอื่นๆ อีก 5 โรค ซึ่งเข้าทำลายข้าวเหนียวบางพันธุ์เท่านั้น โรคดังกล่าวได้แก่ โรคใบขีดสีน้ำตาล (*Sphaerulina oryzae*) โรคถอดฝักคาบ (*Gibberella fujikuroi*) โรคใบจุดสีน้ำตาล (*Cochliobolus miyabeanus*) โรคใบขีดโปร่งแสง (*Xanthomonas campestris* pv. *oryzicola*) และโรคใบสีแสด

คำนำ

ข้าวที่ใช้บริโภคภายในประเทศสามารถแบ่งออกได้เป็นสองชนิด คือ ข้าวเจ้าและข้าวเหนียว ข้าวเจ้านั้นมีการศึกษารายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับลักษณะพันธุ์ โรค และแมลง ไว้อย่างมากมาย ส่วนข้าวเหนียวนั้นยังมีการศึกษารายละเอียดต่างๆ เหล่านี้ยังมีไม่มากนัก ดิสถาพร (2522) ได้รายงานโรคข้าวที่สำคัญในประเทศไทย ซึ่งมีทั้งหมดประมาณ 13 โรค แบ่งเป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา 7 โรค เชื้อไวรัส 2 โรค เชื้อแบคทีเรีย 2 โรค ไมโคพลาสมา 1 โรค และไส้เดือนฝอย 1 โรค

ในภาคเหนือเกษตรกรนิยมปลูกและบริโภคข้าวเหนียวกันมาก แต่ละท้องที่มีพันธุ์ข้าวเหนียวที่ปลูกกันเป็นประจำอยู่หลายพันธุ์ ดังนั้นการเก็บรวบรวมพันธุ์ข้าวเหนียวพื้นเมืองเพื่อศึกษาลักษณะต่างๆ เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์พืช รวมทั้งศึกษาโรคที่เกิดกับข้าวเหนียวแต่ละพันธุ์ จึงนับว่าสำคัญยิ่ง การศึกษาโรคข้าวเหนียวพันธุ์พื้นเมืองจะทำให้ได้ข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญทำให้ทราบว่าพันธุ์ไหนอ่อนแอหรือต้านทานต่อโรคที่เกิดขึ้นในธรรมชาตินอกจากนั้นยังสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการป้องกันกำจัดโรค ที่เกิดกับข้าวเหนียวพันธุ์พื้นเมืองเหล่านี้ให้มีประสิทธิภาพวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ เพื่อศึกษาว่าตลอดฤดูเพาะปลูกข้าวเหนียวพันธุ์พื้นเมืองมีโรคอะไรเกิดขึ้นบ้าง ความรุนแรงของโรคน้อยเพียงใด และเพื่อคัดพันธุ์ข้าวเหนียวพื้นเมืองที่อาจจะต้านทานต่อโรคเพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวเหนียวต่อไปในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

เนื่องจากในภาคเหนือมีพันธุ์ข้าวเหนียวพื้นเมืองเป็นจำนวนมาก ดังนั้นศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จึงทำการเก็บรวบรวมพันธุ์ข้าวเหนียวเหล่านี้ในระหว่างปี พ.ศ.2525-2526 ซึ่งปรากฏว่าเก็บตัวอย่างได้ประมาณ 90 ตัวอย่าง หลังจากนั้นจึงคัดเลือกข้าวเหนียวจำนวน 50 พันธุ์ ไปทดลองปลูกในแปลงทดลองของศูนย์ฯ เพื่อศึกษาลักษณะต่างๆ ของข้าวเหนียวรวมทั้งศึกษาโรคที่เกิดกับข้าวเหนียวเหล่านี้ การรายงานผลงานวิจัยครั้งนี้จะเสนอเฉพาะในส่วน of โรคพืชเท่านั้น

การศึกษานี้ทำการย้ายปลูก 3 ครั้ง โดยเริ่มย้ายต้นกล้าข้าวเหนียวแต่ละพันธุ์ ซึ่งเตรียมเพาะไว้ล่วงหน้าแล้ว ครั้งแรกเมื่อวันที่ 15 มิถุนายน 2526 ครั้งที่ 2 เมื่อวันที่ 15 กรกฎาคม 2526 และครั้งสุดท้ายเมื่อวันที่ 15 สิงหาคม 2526 ต้นกล้าที่ทำการย้ายปลูกแต่ละครั้งนั้นมีอายุ

25 วัน วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design ทำ 2 ซ้ำ แต่ละซ้ำประกอบด้วยพันธุ์ข้าวเหนียวจำนวน 50 พันธุ์ (50 Treatments) ขนาดของแปลงแต่ละ Treatment กว้าง 2 เมตร ยาว 2.5 เมตร การปลูกใช้ระยะปลูก 25 x 25 ซม. การบันทึกความรุนแรงของโรคข้าวทำอาทิตย์ละครั้ง เริ่มบันทึกครั้งแรกหลังจากย้ายปลูกประมาณ 1 เดือน สำหรับความรุนแรงของโรคนั้นโดยเฉพะอย่างยิ่งโรคขอบใบแห้ง และโรคใบขีดโปร่งแสง ทำการบันทึกตามวิธีของ Jennings et al. (1979) ดังนี้ 0 : มีความต้านทานสูง ใบพืชไม่แสดงอาการของโรคเลย (R), 1 : มีความต้านทาน มีแผลบนเนื้อที่ใบไม่เกิน 5% (R), 2 : ค่อนข้างต้านทาน เนื้อที่ใบแห้งไม่เกิน 25% (MR), 3 : ค่อนข้างอ่อนแอ มีแผลบนเนื้อที่ใบมากกว่า 25% แต่ไม่เกิน 50% (MS), 4 : อ่อนแอต่อโรคมาก มีแผลบนเนื้อที่ใบ 75-100% (HS) ส่วนความรุนแรงของโรคกาบใบแห้ง Kozaka (1975) รายงาน การศึกษาความรุนแรงของโรคตามวิธีของ Hori และ Ankura (1971) โดยดูจากตำแหน่งของแผลที่เกิดขึ้นบนต้นข้าวเหนียวดังนี้ 0 : มีความต้านทานสูง พืชไม่แสดงอาการของโรคเลย, 1 : มีความต้านทาน พบการทำลายของโรคที่กาบใบบริเวณระดับผิวน้ำ, 2 : ค่อนข้างต้านทาน การทำลายของโรคถึงกาบใบที่ 3, 3 : ค่อนข้างอ่อนแอ การทำลายของโรคถึงกาบใบที่ 2, 4 : อ่อนแอต่อโรค การทำลายของโรคถึงกาบใบตรงแต่ใบยังไม่เป็นโรค, 5 : อ่อนแอต่อโรคมาก การทำลายของโรคถึงใบธงและลูกกลามถึงคอรวง (การนับตำแหน่งของกาบใบในการศึกษานี้ กาบใบที่ 2 และที่ 3 หมายถึงกาบใบที่อยู่ข้างล่างถัดจากกาบใบธง 1 และ 2 กาบใบตามลำดับ)

ผลการทดลองและวิจารณ์

เริ่มทำการบันทึกโรคที่เกิดกับข้าวเหนียวพื้นเมืองทั้ง 50 พันธุ์ เมื่อข้าวเหนียวที่ย้ายปลูกครั้งที่หนึ่งอายุ 35 วันหลังจากย้ายปลูก ส่วนใหญ่ข้าวเหนียวอยู่ในระยะระหว่าง Second ถึง Third tiller (De Datta, 1981) พบโรคขอบใบแห้ง (Bacterial leaf blight) ซึ่งเกิดจากเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae* เริ่มเกิดขึ้นกับข้าวเหนียวจำนวน 17 พันธุ์ และโรคใบขีดโปร่งแสง (Bacterial leaf streak) ที่มีเชื้อสาเหตุคือ *Xanthomonas campestris* pv. *oryzicola* เกิดกับข้าวเหนียว 3 พันธุ์ ความรุนแรงของโรคทั้งสองอยู่ในระดับต่ำ นอกจากนั้นยังพบโรคยอดฝักดาบ (Bakanae) ที่เกิดจากเชื้อ *Gibberella fujikuroi* เริ่มแสดงอาการเด่นชัดบนข้าวเหนียวพันธุ์ กำเป้ง (Kem-Peng) 82051 ต่อมาเมื่อข้าวเหนียวที่ย้ายปลูกครั้งแรกอายุ 48 วันหลังจากย้ายปลูกปรากฏว่าข้าวเหนียวทุกพันธุ์แสดงอาการของโรคขอบใบแห้งและข้าวเหนียวอีก 29 พันธุ์ติดเชื้อจากโรคกาบใบแห้ง (Sheath blight) ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* แต่โรคทั้งสองยังคงสภาพความรุนแรงอยู่ในระดับต่ำ (ระดับ 1) หลังย้ายปลูกครั้งแรก 80 วัน ข้าวเหนียวส่วนใหญ่อยู่ในระยะเริ่มสร้างดอก ต้นข้าวเหนียวเจริญเติบโตดีมาก ต้นแน่นทึบภายในบริเวณแปลงปลูกทำให้สภาพแวดล้อมเหมาะแก่การเกิดโรคได้เป็นอย่างดี ในระยะนี้พบว่าโรคขอบใบแห้งและโรคกาบใบแห้งแพร่ระบาดกับข้าวเหนียวทั้ง 50 พันธุ์ ความรุนแรงของโรคเพิ่มขึ้นจากเดิมโดยเฉลี่ยแล้วอยู่ในระดับค่อนข้างต้านทานถึงค่อนข้างอ่อนแอ สำหรับโรคขอบใบแห้งนี้ Ou (1985) ได้อธิบายถึงการแพร่ระบาดของโรคในพื้นที่เพาะปลูกข้าวในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ไว้ว่าเนื่องจากบริเวณนี้อุณหภูมิเหมาะต่อการเจริญของเชื้อตลอดปี มีวัชพืชที่เป็นอาศัยของเชื้อสาเหตุเจริญอยู่ทั่วไป และต่อ

ซึ่งที่ยังมีชีวิตอยู่ยังเป็นแหล่งสะสมของเชื้อได้เป็นอย่างดี ดังนั้นจึงมักจะพบปริมาณของเชื้อแบคทีเรียจำนวนมากตามคลองส่งน้ำ และในแปลงปลูกข้าว เมื่อเชื้อสาเหตุมีอยู่ในแปลงเพาะปลูกแล้ว พันธุ์ข้าวที่ใช้ทดสอบขาดความต้านทานต่อโรค และช่วงเวลาเพาะปลูกมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการแพร่ระบาด โรคขอบใบแห้งนี้จึงสามารถเข้าทำลายข้าวเหนียวที่ใช้ทดสอบได้ทุกพันธุ์ การทดลองในต่างประเทศ Ou (1985) รายงานว่า การคัดเลือกข้าวหาพันธุ์ต้านทานต่อโรคขอบใบแห้งโดยใช้พันธุ์ข้าวทั้งหมด 863 พันธุ์ ผลปรากฏว่ามีเพียง 3 พันธุ์ เท่านั้นที่ต้านทานต่อโรคนี้ ส่วนโรคกาบใบแห้งนั้น Ou (1985) รายงานผลการทดลองจากประเทศเกาหลีว่า การคัดพันธุ์ต้านทานต่อโรคกาบใบแห้งซึ่งใช้พันธุ์ทั้งหมด 155 พันธุ์ ผลที่ได้ไม่มีพันธุ์ไหนต้านทานต่อโรคเลย

ตารางที่ 1 แสดงความรุนแรงของโรคข้าวเมื่อข้าวเหนียวมีอายุ 104, 74 และ 43 วัน หลังจากการย้ายปลูกครั้งที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบความรุนแรงของโรคของวันย้ายปลูกครั้งที่ 1, 2 และ 3 พบว่าโรคขอบใบแห้งและโรคกาบใบแห้งแสดงอาการรุนแรงมากที่สุดในวันย้ายปลูกครั้งที่ 1 และความรุนแรงของโรคอยู่ในระดับต่ำในวันย้ายปลูกครั้งที่ 2

และ 3 ตามลำดับ ในวันย้ายปลูกครั้งที่ 1 ข้าวเหนียวจำนวน 45 พันธุ์ ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรคขอบใบแห้งส่วนอีก 4 พันธุ์ค่อนข้างต้านทานต่อโรคดังกล่าว ส่วนโรคกาบใบแห้งนั้น ข้าวเหนียว 7 พันธุ์ ค่อนข้างต้านทานต่อโรค, 27 พันธุ์ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรค และ 16 พันธุ์อ่อนแอต่อโรค นอกจากนั้นในการตรวจความรุนแรงของโรคในวันย้ายปลูกครั้งแรกนี้ยังพบโรคใบสีแสด (Orange leaf disease) ซึ่งมีสาเหตุจากเชื้อไมโคพลาสมาเกิดขึ้นกับข้าวเหนียวบางพันธุ์ สำหรับโรคนี้ ดิสถาพร (2522) กล่าวว่ามักพบระบาดในภาคเหนือ และตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศและยังพบโรคใบขีดสีน้ำตาล (Narrow brown leaf spot) เกิดจากเชื้อรา *Sphaerulina oryzae* และโรคใบจุดสีน้ำตาล (Brown spot) จากเชื้อสาเหตุคือ *Cochliobolus miyabeanus* เกิดขึ้นกับข้าวเหนียวบางพันธุ์เช่นกัน

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาโรคที่เกิดกับข้าวเหนียวพื้นเมืองในสภาพไร่นา พบว่าสภาพแวดล้อมระหว่างฤดูเพาะปลูกที่ 2526 เหมาะสมต่อการเกิดและแพร่ระบาดของโรคข้าวที่สำคัญ 2 โรค คือ โรคขอบใบแห้งและโรคกาบใบแห้ง ในช่วงระยะที่ข้าวเหนียวแตกกอ ระดับความรุนแรงของโรคจะอยู่ในระดับต่ำหรือปานกลาง แต่ในระยะหลังหรือช่วงที่ข้าวเหนียวตั้งท้องและออกรวง ข้าวเหนียวเกือบทุกพันธุ์จะอ่อนแอต่อโรคทั้ง 2 นี้ นอกจากนั้นยังพบโรคอื่นๆ อีก แต่โรคเหล่านี้จะเกิดกับข้าวเหนียวพื้นเมืองบางพันธุ์เท่านั้น เช่น โรคใบขีดสีน้ำตาล, ถอดฝักตาย, ใบจุดสีน้ำตาล, ใบขีดโปร่งแสง และใบสีแสด

คำขอขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร ที่กรุณาเก็บรวบรวมพันธุ์ข้าวเหนียวพื้นเมือง และให้ทุนสนับสนุนในการวิจัยครั้งนี้

Table 1 Incidence and severity of diseases in 50 native glutinous rice varieties transplanted at 3 different dates, data collected on 27th September 1983.

Variety	Date of transplanting											
	June 1983				July 1983				August 1983			
	Severity ^a											
	BB ^b	SB ^c	BLS ^d	*	BB ^b	SB ^c	BLS ^d	*	BB ^b	SB ^c	BLS ^d	*
1. Dor-Lai 82009	3	3	0	OLD	1	1	0	Bak	1	2	0	-
2. Dor-Hom 82043	3	3	0	-	2	2	1	-	1	2	0	-
3. Dor-Kam	3	2	0	-	2	1	0	-	1	1	0	-
4. Dor-Khao 82003	3	3	0	-	1	2	1	-	1	1	0	Bak
5. Pha-Dang 82053	3	3	0	-	2	2	1	-	1	2	0	-
6. Pha-Puang 82025	3	2	0	-	2	2	1	-	1	2	0	-
												NBS
7. Dor-Noi 82031	3	3	0	-	2	2	1	OLD	1	1	0	Bak
8. Dor-Tammada 82033	3	3	2	-	2	2	1	-	1	2	0	-
9. Kaew-Dor 82012	2	3	1	-	2	2	1	Bak	1	2	0	Bak
10. Lai-Maejo 82037	3	2	0	NBS	2	2	1	-	1	1	0	-
11. Hod-Nee 82022	2	3	0	-	2	2	1	-	0	1	0	-
12. Nang-Kao 82026	3	3	0	-	1	1	0	-	0	1	0	NBS
13. Kao-Pha 82015	3	3	0	-	2	2	1	-	1	2	0	NBS
14. Kloa 82040	3	3	0	-	2	2	0	Bak	1	1	0	Bak
15. Nang-Kaab 82046	3	2	0	-	1	1	0	-	1	2	0	-
16. Kaew-Pook 82050	3	3	0	NBS	2	2	0	NBS	1	2	0	-
17. Dor-Dok-Ngae 82006	3	4	0	OLD	1	1	1	-	1	1	0	-

Table 1 (Continued)

Variety	Date of transplanting											
	June 1983				July 1983				August 1983			
	Severity ^a											
	BB ^b	SB ^c	BLS ^d	*	BB ^b	SB ^c	BLS ^d	*	BB ^b	SB ^c	BLS ^d	*
18. Dor-Lai 82017	3	4	0	-	2	1	1	-	1	1	0	-
19. Pha-Yuak 82045	2	3	0	-	2	2	1	-	1	0	0	-
20. Dor-Mum	3	4	0	-	1	2	3	-	1	1	0	-
21. Dor-Lai 82024	2	3	0	-	1	2	0	-	1	1	0	-
22. Lueng-Luang 82028	3	3	0	-	1	0	0	-	0	0	0	-
23. Kaew-Lai 82041	3	4	0	-	2	2	1	-	1	2	0	-
24. Kaw 82010	3	4	0	-	2	2	0	OLD	1	2	0	-
25. Klua 82044	3	3	0	-	2	2	0	Bak	1	2	0	-
26. Mong-No 82058	3	4	0	-	2	2	1	Bak	1	1	0	Bak
27. Fueng-Kam 82023	3	4	0	-	2	1	2	-	1	1	0	-
28. Dor-Sam-Duen 82001	3	4	0	-	2	1	2	-	1	1	0	-
29. Kam-Fuengkam 82020	3	4	0	-	2	2	0	-	1	0	0	-
30. Kao-Kam 82039	2	2	0	-	1	2	0	-	0	0	0	-
31. Dor-Hom-Nampueng 82004	3	2	0	-	2	2	0	Bak	1	2	0	Bak
32. Kao-Sam-Duen 82011	3	3	0	-	1	1	0	-	1	2	0	-
33. Dor-Kao 82034	3	3	0	-	2	2	1	BS	1	1	0	-
34. Pong-Hangklang 82056	3	3	0	-	2	2	1	-	1	1	0	-
35. Dor-Lai	3	4	0	-	2	2	1	-	1	2	0	-

Table 1 (Continued)

Variety	Date of transplanting											
	June 1983				July 1983				August 1983			
	Severity ^a											
	BB ^b	SB ^c	BLS ^d	*	BB ^b	SB ^c	BLS ^d	*	BB ^b	SB ^c	BLS ^d	*
36. Dok-Pud 82055	3	4	0	-	2	2	1	-	1	2	0	-
37. Leb-Mue-Nang 82005	3	4	0	-	2	1	1	-	1	2	0	Bak
38. Sam-Duen 8d2021	3	4	0	-	2	1	1	-	1	2	0	-
39. Pha-Lued 82048	3	3	0	-	1	1	1	BS	1	2	0	-
40. Fueng-Kam 82014	3	4	0	-	2	3	2	OLD	1	2	0	Bak
41. Kaew-Maejo 82038	2	4	0	-	2	2	1	-	1	1	0	-
42. Kao 82016	3	3	0	-	2	2	2	-	1	2	0	-
43. Maejo 82042	3	3	0	-	2	2	0	-	1	2	0	-
44. Kaew-Dor 82007	3	3	0	-	2	2	0	OLD	1	1	0	Bak
45. Kam-Peng 82051	3	2	0	-	1	1	0	-	1	0	0	-
46. Dor-Wang-Kak 82036	3	3	0	-	2	2	1	-	1	2	0	-
47. Kam-Dor 82002	3	3	0	-	2	2	1	-	1	2	0	-
48. Dok-Ngae 82029	3	3	0	-	2	2	1	-	1	2	0	-
49. Dor-Hom 82008	3	4	0	-	2	2	1	-	1	2	0	-
50. Kao-Lai 82032	3	3	0	-	2	2	0	-	1	2	0	-

disease severity rating 0-5

0 = highly resistant

1 = resistant

2 = moderately resistant

3 = moderately susceptible

4 = susceptible

5 = very susceptible

^bBB = bacterial leaf blight

^cSB = sheath blight

^dBLS = bacterial leaf streak

^{*}OLD = orange leaf **disease**

NBS = narrow brown leaf spot

Bak = bakanae

BS = brown leaf spot

เอกสารอ้างอิง

- ดิศฉาพร, สมคิด. (2522). โรคข้าวและการป้องกันกำจัด. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตร
แห่งประเทศไทย จำกัด กรุงเทพมหานคร.
- De Datta, S.K. (1981). Principles and Practices of Rice Production. John Wiley and Sons,
Inc., U.S.A.
- Hori, M. and Anraku, M. (1971). Studies on the ecology of sheath blight of rice plant. Appo -
inted Exp. (Plant Disease and Insects) 24 : 1-92
- Jennings, P.R., Coffman, W.R. and Kauffman, H.E., (1979). Rice Improvement. Interna
tional Rice Research Institute. Los Banos, Philippines. 186 pp.
- Kozaka, T. (1975). Sheath blight in rice plants and its control. The Phytopathological
Society of Japan and The Japanese Society of Applied Entomology and Zoology.
Rev. Plant Protect. Res. 8 : 69-80.
- Ou, S.H. (1985). Rice Diseases. The Cambrian New (Aberystwyth) Ltd., Great Britain.
-