

ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความรุนแรงของการเกิดโรคใบจุดเหลี่ยม กับความเสียหายของผลผลิตถั่วแดงหลวงในสภาพไร่

Relationship between the Incidence of Angular Leaf Spot and Yield Losses of Red Kidney Bean in the Field

ปาริฉัตร จันทร์ปลั่ง¹ ณรงค์ สิงห์บุระอุดม² ไพโรจน์ จ้วงพานิช² และ สุรพล อูปดิสสกุล³

Parichut Junplang, Narong Singburaudom, Pairoj Jungbhanich and

Surapon Oupadissakoon

ABSTRACT

The relationship between disease severity and yield losses of 6 varieties of red kidney bean had been conducted both in rainy and dry season in the field. The results of statistical analysis revealed the existence of the negative correlation between disease severity and agronomic characters. It indicated that as the disease severity increased, height at maturity, day to maturity, number of pods per plant, number of disease-free pods per plant, number of seeds per pods of non infected and infected pods, 100 seeds weight and grain yield were decreased.

The angular leaf spot disease reduced yield of red kidney bean in rainy season to 59.44, 88.84, 140.09 and 177.33 kg/rai and 44.56, 71.43, 84.87 and 100.13 kg/rai in dry season when the level of disease severity increased to 2, 3, 4 and 5, respectively.

The results of this study suggested that the assessment of yield losses of red kidney bean due to angular leaf spot disease in rainy season can be estimated by linear regression $\hat{Y} = 466.07 - 42.53 x$ and $\hat{Y} = 375.59 - 24.02 x$ for dry season. (where $\hat{Y}$ is estimated grain yield and x is the observation of disease rating based on percent of infected leaf area.)

Key words : red kidney bean, angular leaf spot, yield loss assessment.

1 ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

Dept. of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Ubon Ratchathani University, Ubon Ratchathani 34190, Thailand.

2 ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Dept. of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

3 ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Dept. of Agronomy, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

บทคัดย่อ

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับความรุนแรงของการเกิดโรคใบจุดเหลี่ยมกับความเสียหายของผลผลิตถั่วแดงหลวง 6 พันธุ์ในสภาพไร่เมื่อปลูกในฤดูฝนและฤดูหนาวพบว่ามีความสัมพันธ์เป็นลบระหว่างระดับความรุนแรงของการเกิดโรคกับลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตถั่วแดงหลวง เมื่อระดับของการเกิดโรคเพิ่มมากขึ้น ความสูงของต้นในวันเก็บเกี่ยว อายุวันเก็บเกี่ยว จำนวนฝักต่อต้น จำนวนฝักติดต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝักของฝักดีและฝักที่เป็นโรค น้ำหนัก 100 เมล็ด และน้ำหนักผลผลิตทั้งหมดมีแนวโน้มลดลง พบว่าโรคใบจุดเหลี่ยมทำให้ผลผลิตถั่วแดงหลวงเมื่อปลูกในฤดูฝนลดลง 59.4, 88.8, 130.1 และ 177.3 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อปลูกในฤดูหนาวทำให้ผลผลิตลดลง 44.6, 71.4, 84.9 และ 100.1 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อระดับการเกิดโรคเพิ่มขึ้นจากระดับ 1 เป็นระดับ 2, 3, 4 และ 5 ตามลำดับผลการศึกษานำไปใช้คาดคะเนความเสียหายของผลผลิตถั่วแดงหลวงที่ปลูกในเขตที่ราบสูงภาคเหนือของประเทศไทยได้จากสมการรีเกรสชัน $\hat{y} = 466.07 - 42.53 \times$ เมื่อปลูกในฤดูฝน และ $\hat{y} = 375.59 - 24.02X$ เมื่อปลูกในฤดูหนาว (เมื่อ $\hat{y}$ = ค่าประมาณของผลผลิตที่ได้รับ X = ระดับความรุนแรงของการเกิดโรค โดยคิดจากเปอร์เซ็นต์พื้นที่ใบที่เป็นโรค)

คำนำ

โรคใบจุดเหลี่ยมของถั่วในตระกูล *Phaseolus vulgaris* L. เกิดจากเชื้อรา *Phaeoisariopsis griseola* (Sacc.) Ferraris, 1909 (*Isariopsis griseola* Sacc., 1878) เป็นโรคที่สำคัญของถั่วพอกที่ใช้รับประทานเมล็ด (dry edible beans) พบในเขตร้อนและเขตอบอุ่น ในอดีตจัดเป็นโรคที่พบโดยทั่วไป ปรากฏเป็นรายงานครั้งแรกเมื่อปี 1877 โดย Saccardo และให้ชื่อว่า

Isariopsis griseola พบโรคนี้ทางตอนเหนือของประเทศอิตาลีและภาคใต้ของประเทศออสเตรเลีย โรคนี้สามารถทำความเสียหายให้กับส่วนของใบ ฝัก และ ลำต้นของถั่วได้ นอกจากนี้ยังมีรายงานว่า พบโรคนี้ในมลรัฐ Maryland (Weaver and Zaumeyer, 1956) มลรัฐ Pennsylvania (Cole, 1966) Sacttler and Correa (1983) พบการระบาดของโรคนี้ในมลรัฐ Michigan เมื่อปี 1982 และ 1983

โรคใบจุดเหลี่ยมเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดความเสียหายแก่ผลผลิตของถั่วแดงหลวง ใบที่ถูกเชื้อเข้าทำลายมีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงลดลง ถ้าเป็นโรครุนแรงมากใบจะหลุดร่วงก่อนกำหนด ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลผลิตลดลงทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ นอกจากนี้การเข้าทำลายที่ฝักของเชื้อราสาเหตุโรค จะไปมีผลต่อความเสียหายของผลผลิตโดยตรง Cardona Alvarez and Walker (1956) ได้รายงานถึงความเสียหายที่เกิดขึ้นเนื่องจากโรคใบจุดเหลี่ยมว่า ทำให้ผลผลิตลดลงถึง 50 เปอร์เซ็นต์ ในมลรัฐ Wisconsin ประเทศสหรัฐอเมริกา Barros et al. (1957) รายงานว่า โรคนี้ทำให้ผลผลิตลดลง 40-60 เปอร์เซ็นต์ ที่มลรัฐ Colombia และลดลงถึง 80 เปอร์เซ็นต์ในประเทศเม็กซิโก Schwartz et al. (1981) ได้ทดสอบความเสียหายที่เกิดขึ้นเนื่องจากเชื้อราสาเหตุของโรคใบจุดเหลี่ยมบนถั่ว *Phaseolus vulgaris* L. จำนวน 10 พันธุ์พบว่าทำให้ผลผลิตของพันธุ์ BAT 394 ลดลงถึง 80 เปอร์เซ็นต์ Santos et al. (1979) ได้ศึกษาถึงความเสียหายเนื่องจากโรคใบจุดเหลี่ยม โดยการปลูกเชื้อราลงบนต้นพืชที่อายุต่างๆ กัน พบว่าพืชได้รับเชื้อเมื่ออายุ 30 และ 45 วัน มีระดับการเป็นโรครุนแรงก่อให้เกิดความเสียหายมากที่สุด โดยไปมีผลต่อจำนวนฝักต่อต้นและจำนวนเมล็ดต่อฝัก ถ้าได้รับเชื้อที่พืชอายุ 80 วัน น้ำหนักของเมล็ดจะลดลง เนื่องจากใบร่วงก่อนกำหนดในช่วงระยะที่เมล็ดกำลังแก่ สำหรับพืชที่ได้รับเชื้อที่อายุ 75 วัน จะมีความเสียหายน้อย

การประเมินความรุนแรงของโรคมีหลายวิธี

ได้แก่ การนับจำนวนแผลต่อใบต่อดัน, ต่อฝัก หรือต่อแปลง การนับจำนวนใบ จำนวนฝักที่แสดงอาการของแผลโรค หรือการใช้มาตรวัด เช่น การใช้มาตรวัดที่ปรับปรุงโดย Horsfall and Barrat (1945) หรือใช้ Standard diagram ซึ่งรวบรวมโดย James (1971) สำหรับถั่วแดงหลวงได้มีการประเมินความรุนแรงของโรคใบจุดเหลี่ยมโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์พื้นที่ใบจริงที่เสียหายเนื่องจากโรค แล้วแบ่งระดับการเป็นโรคออกเป็น 5 ระดับ (Schwartz et al., 1981, Correa and Sacttler, 1987)

ในประเทศไทย ได้มีการสำรวจโรคของถั่วแดงหลวงพบว่า โรคใบจุดเหลี่ยมมีการระบาดรุนแรงโดยเฉพาะในช่วงปลายฤดูฝนและฤดูหนาว ทั้งยังพบอีกว่าเชื้อสาเหตุของโรคสามารถติดไปกับเมล็ดพันธุ์ได้ (สมบัติ, 2525) สำหรับการทดลองนี้มีจุดประสงค์ที่จะประเมินความเสียหายที่เกิดจากการเข้าทำลายของโรคนี้ในสภาพไร่ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการที่จะทำนายการระบาดของโรคและความเสียหายของผลผลิตที่จะเกิดขึ้นจากโรคนี้

อุปกรณ์และวิธีการ

การปลูกพืชทดสอบ :

ใช้พันธุ์ถั่วแดงหลวงพันธุ์ คือ Doi Kham I, Isabella, Mecosta, Montclam Royal Red และ Idaho ปลูกถั่วแดงหลวงในแปลงทดลองที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ โดยปลูกเป็นแถวยาว 5 เมตร ใช้ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระหว่างหลุม 25 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยรองพื้น 15-15-15 ในอัตรา 75 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนปลูกคลุกเมล็ดด้วยสารเคมี Rovral อัตรา 10-15 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม เพื่อป้องกันโรคเน่าในดิน และโรย ฟูราดานป้องกันแมลง ในอัตรา 3-5 กิโลกรัมต่อไร่ ปลูก 2 เมล็ดต่อหลุม แล้วถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม ทำการปลูกทดลอง 2 ฤดู คือ ปลายฤดูฝน เริ่ม สิงหาคม-พฤศจิกายน พ.ศ.

2531 และ ฤดูหนาวเริ่ม พฤศจิกายน-กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2531-32

การปลูกเชื้อและการก่อให้เกิดโรค : ในการทดลองปล่อยให้มีการเข้าทำลายของเชื้อโรคโดยธรรมชาติ จนถึงระดับที่ต้องการแล้ว จึงทำการควบคุมระดับความรุนแรงของการเกิดโรคให้คงที่ โดยใช้สารเคมี Derosal อัตรา 6-10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นป้องกันเป็นระยะตามความเหมาะสมและสภาพแวดล้อม โดยแบ่งระดับความรุนแรงของการเกิดโรคเป็น 5 ระดับ คือ

ระดับ 1 เกิดแผลโรค 0-5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

ระดับ 2 เกิดแผลโรค 6-25 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

ระดับ 3 เกิดแผลโรค 26-50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

ระดับ 4 เกิดแผลโรค 51-75 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

ระดับ 5 เกิดแผลโรค 76-100 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

แผนการทดลองและการบันทึกข้อมูล : ใช้การทดลองแบบ Factorial ในแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block โดยมีปัจจัย A คือ พันธุ์พืชจำนวน 6 พันธุ์ และปัจจัย B คือ ระดับความรุนแรงของโรค 5 ระดับ ขนาดของแปลงทดลองใช้จำนวน 4 แถวต่อ treatment ทำการทดลอง 4 ซ้ำ ในแต่ละฤดู การวัดระดับการเป็นโรค ใช้วิธีการประเมินด้วยสายตาเป็น เปอร์เซ็นต์พื้นที่ใบที่เป็นโรคจากต้นพืชจำนวน 20 ต้น ในแต่ละ treatment โดยสุ่มวัดจากใบในแต่ละระดับความสูงของต้นพืช 3 ระดับ คือระดับล่าง ระดับกลาง และระดับบนของทรงพุ่ม แล้วคิดเป็นค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของการเกิดโรคในแต่ละต้น ทำการวัดเมื่อต้นถั่วแดงหลวงมีอายุ 60-75 วัน หลังออก การวัดลักษณะองค์ประกอบของผลผลิต และผลผลิต ประกอบด้วย ความสูงของต้นเมื่อวันออกดอก ความสูงของต้นเมื่อวันเก็บเกี่ยว อายุเก็บเกี่ยวคิดเป็นจำนวนวันหลังจาก

งอก จนถึงฝักเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล 80 เปอร์เซ็นต์ จำนวน ฝักต่อต้น โดยแบ่งเป็นจำนวนฝักดีและฝักเสียต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ดเป็นกรัม และน้ำหนักผลผลิตคิดเป็นกิโลกรัมต่อไร่

การวิเคราะห์ผลผลิตที่สูญเสียเนื่องจากโรคใบจุดเหลี่ยม กระทำโดยเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ผลผลิตของถั่วแดงหลวงที่เป็นโรคระดับต่างๆ กับผลผลิตของ

แปลงที่ไม่เป็นโรค (ระดับ 1) โดยคำนวณจากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์ผลผลิต} = \frac{\text{ผลผลิตแปลงที่เป็นโรค } (x_1)}{\text{ผลผลิตแปลงที่ไม่เป็นโรค } (x_0)} \times 100$$

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่างๆ กับระดับความรุนแรงของการเกิดโรค ใช้ค่าสหสัมพันธ์ (r) และสมการรีเกรสชัน เป็นตัวบ่งบอกความสัมพันธ์

Tabal 1 Grain yield (kg rai) of 6 red kidney bean varieties grown at 5 levels of disease incidence in rainy (R) and winter (W) seasons.

Varieties	Seasons	Levels of disease incidence					Average
		1	2	3	4	5	
Doi Kham 1	R	377.2	328.8	305.3	280.8	216.1	301.6
	W	305.7	268.1	264.5	258.5	245.9	268.5
Isabella	R	379.2	350.4	321.0	296.8	255.2	320.5
	W	322.5	275.9	262.1	248.9	230.8	268.1
Montclam	R	499.9	393.6	381.9	328.0	273.4	375.4
	W	443.8	379.9	359.0	328.7	305.7	363.4
Mecosta	R	480.0	402.4	382.3	324.8	282.4	374.4
	W	451.0	399.4	314.4	301.9	279.9	349.3
Royal Red	R	440.0	374.2	336.3	289.6	249.6	337.9
	W	332.9	313.0	290.8	286.5	276.9	300.0
Idaho	R	401.3	371.7	317.9	277.4	237.1	321.1
	W	325.9	278.2	262.6	250.5	241.9	271.8
Average of rainy		429.6	370.2	340.8	299.5	252.3	338.5
Average of winter		363.7	319.1	292.2	279.2	263.5	303.5
Average of 2 seasons		396.6	344.6	291.4	289.3	257.9	321.0

Rainy : CV = 5.55%

LSD Variety .05 = 11.64 kg/rai

.01 = 13.84 kg/rai

Winter : CV = 21.59%

LSD Variety .05 = 40.61 kg/rai

.01 = 48.28 kg/rai

Table 2 Comparison of percent grain yield between infected plant (level 2-5) and non infected plant (level 1) of 6 red kidney bean varieties growing in rainy and winter seasons.

Varieties	Seasons	Level of disease incidence					Average
		1	2	3	4	5	
Doi Kham	R	100.0	87.7	81.4	74.9	57.0	80.2
	W	100.0	96.1	94.3	91.8	91.1	94.7
Isabella	R	100.0	92.8	85.1	78.6	67.7	84.8
	W	100.0	95.5	88.4	85.6	84.7	90.8
Montclam	R	100.0	79.0	76.7	65.8	54.9	75.3
	W	100.0	89.4	82.4	77.9	72.9	84.5
Mecosta	R	100.0	84.4	80.3	68.1	59.0	78.4
	W	100.0	89.1	70.9	67.6	62.1	77.9
Royal Red	R	100.0	85.5	76.8	66.1	56.5	77.0
	W	100.0	95.3	88.3	87.7	83.7	91.0
Idaho	R	100.0	92.8	79.3	69.2	59.2	80.1
	W	100.0	91.1	85.1	78.5	76.4	86.2
Average of Rainy		100.0	87.1	79.9	70.5	59.1	79.3
Average of Winter		100.0	97.7	84.9	81.6	78.5	87.5
Average of 2 Season		100.0	89.9	82.4	75.9	68.8	83.4

ผลและวิจารณ์

ผลผลิตถั่วแดงหลวงที่ปลูกปลายฤดูฝน ทั้งในสภาพที่มีการระบาดของโรคในระดับที่ต่ำ (ระดับ 1) และมีโรคระบาดรุนแรง มีค่าสูงกว่าผลผลิตเมื่อปลูกในฤดูหนาว (Table 1) อธิบายได้ว่าสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะความชื้น มีความเหมาะสมต่อการเจริญทางด้านลำต้นมากกว่าในฤดูหนาว ดังจะเห็นได้จากความสูงของต้นถั่วแดงหลวงทั้ง 6 พันธุ์ ที่ปลูกทดสอบในฤดูฝนจะสูงกว่าเมื่อปลูกทดสอบในฤดูหนาวที่ระดับการเป็นโรคระดับเดียวกัน จึงเป็นผลให้จำนวนผลผลิตสูงกว่าด้วย พบว่าเปอร์เซ็นต์ผลผลิตที่ได้รับเฉลี่ยทุกระดับการเกิดโรคในฤดู

หนาวเท่ากับ 87.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าเปอร์เซ็นต์ผลผลิตที่ได้รับในฤดูฝนซึ่งเท่ากับ 79.3 เปอร์เซ็นต์ (Table 2) ซึ่งอธิบายได้ว่าในปลายฤดูฝนมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อรามากกว่าในฤดูหนาว กล่าวคือในฤดูหนาวมีอุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงกลางวัน และกลางคืน 28 และ 14 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบกับในฤดูฝนซึ่งมีอุณหภูมิกลางวันต่ำกว่าและความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่าทั้งกลางวันและกลางคืน จึงทำให้ความเสียหายในฤดูหนาวเกิดขึ้นน้อยกว่า แม้ว่าจะเป็นโรคอยู่ในระดับเดียวกัน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือในฤดูหนาวถั่วแดงหลวงมีความทนทานต่อโรคในจุดเฉลี่ยมากกว่าในฤดูฝน ซึ่งสอดคล้องกับ รายงานของ Cardona

Table 3 Correlation coefficient (r) between yield components and levels of disease incidence of red kidney bean grown in rainy and winter reasons.

Characters	r - value	
	rainy	winter
Height at 50% flowering (cm)	0.62 ^{ns}	0.30 ^{ns}
Height at harvesting (cm)	-0.95*	0.46 ^{ns}
Days to harvesting (day)	a	-0.85 ^{ns}
Number of pods per plant	-0.98*	-0.41 ^{ns}
Number of healthy pod/plant	-0.99**	-0.95*
Number of infected pod/plant	-0.70 ^{ns}	0.99**
Number of seeds per healthy pod	-0.94*	-0.96**
Number of seeds per infected pod	-0.87 ^{ns}	0.25 ^{ns}
100 seeds weight (gm)	-0.88*	-0.90*
Grain yield (kg/rai)	-1.00**	-0.97**
Percent grain yield of infected plant compared to non infected	-1.00**	-0.98**

a = no data

* = signifecant at 95% level of confident

** = significant at 99% level of confident

ns = non significant

and Walker (1956), Barros *et al.* (1957) และ Schwartz *et al.* (1981) ซึ่งได้รายงานว่าการเสียหายของผลผลิตจะแตกต่างกันไป อาจเป็นผลเนื่องมาจากพันธุ์พืชที่ใช้ทดสอบ ชนิดของเชื้อ ตลอดจนสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเจริญและการแพร่ระบาดของเชื้อโรค

จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เมื่อระดับของการเกิดโรคเพิ่มมากขึ้น ผลผลิตของถั่วแดงหลวงจะลดลงด้วย ดังจะเห็นจากในแปลงที่เป็นโรคระดับ 1 ซึ่งได้ผลผลิตเฉลี่ยจากการปลูกทดสอบ 2 ถั่ว เท่ากับ 396.6 กิโลกรัมต่อไร่ และจะลดลงเหลือเพียง 344.6, 291.4, 289.3 และ 257.9 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อระดับการเกิดโรคเพิ่มขึ้นเป็นระดับ 2, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ หรือคิด

เป็นเปอร์เซ็นต์ผลผลิตที่ได้เปรียบเทียบกับผลผลิตในสภาพที่ไม่เกิดโรค (ระดับ 1) จะเหลือเพียง 89.9, 82.4, 75.9 และ 68.8 เปอร์เซ็นต์ เมื่อระดับการเกิดโรคเพิ่มขึ้นเป็นระดับ 2, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ (Table 2)

เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตถั่วแดงหลวงแต่ละพันธุ์ จะพบว่าพันธุ์ถั่วแดงหลวงที่อยู่ในกลุ่มเมล็ดสีชมพู ได้แก่ Montclam และ Mecosta ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ที่มีเมล็ดสีแดงได้แก่พันธุ์ Doi Kham 1, Isabella, Royal red และ Idaho (Table 1) แต่เมื่อพิจารณาความเสียหายของผลผลิตที่เกิดจากโรคใบจุด เหลี่ยมแล้วจะพบว่า พันธุ์ Montclam จะได้ผลผลิต

เฉลี่ย 2 ฤดู เพียง 79.9% เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ Doi Kham 1 และ Isabella ซึ่งได้ผลเฉลี่ยในสภาพที่เป็นโรคเท่ากับ 87.4 และ 87.8% ตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาถึงผลกระทบของโรคใบจุดเหลืองต่อผลผลิตถั่วแดงหลวง ในภาพรวมแล้ว จะเห็นว่าผลผลิตเฉลี่ยที่ได้จะลดลงเหลือเพียง 83.4 เปอร์เซ็นต์ หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ผลผลิตที่ลดลงในสภาพที่เป็นโรคเท่ากับ 16.6 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าพิจารณาในสภาพที่เป็นโรครุนแรงแล้ว ผลผลิตจะลดลงถึง 31.2 เปอร์เซ็นต์ (Table 2)

ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะองค์ประกอบผลผลิตต่างๆ ของถั่วแดงหลวงกับระดับของการเกิดโรค แสดงอยู่ใน Table 3 พบว่าในฤดูฝนลักษณะของความสัมพันธ์วันเก็บเกี่ยว จำนวนฝักรวมต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝักของฝักดี น้ำหนัก 100 เมล็ด น้ำหนักผลผลิต และ เปอร์เซ็นต์ผลผลิตที่ได้เมื่อเป็นโรค ระดับต่างๆ เปรียบเทียบกับแปลงที่ไม่เป็นโรคมีความ

สัมพันธ์ในทางตรงข้ามกับระดับของการเกิดโรค ส่วนในฤดูหนาวพบว่า จำนวนฝักต่อต้น จำนวนฝักที่เป็นโรคต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝักของฝักดี น้ำหนัก 100 เมล็ด น้ำหนักผลผลิตและเปอร์เซ็นต์ผลผลิตที่ได้เมื่อเป็นโรค ระดับต่างๆ มีความสัมพันธ์ในทางตรงข้ามกับระดับของการเกิดโรค และผลการศึกษาความสัมพันธ์โดยใช้สมการรีเกรสชันระหว่างน้ำหนักผลผลิตเมล็ดถั่วแดงหลวง และ เปอร์เซ็นต์ผลผลิตที่ได้ เมื่อเป็นโรคระดับต่างๆ พบว่าเส้นรีเกรสชันที่ได้มีความลาดเอียงในทิศทางเดียวกันทั้งในฤดูฝนและหนาว (Figure 1, 2)

สรุป

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะองค์ประกอบผลผลิตต่างๆ กับการเกิดโรคใบจุดเหลืองที่ระดับของการเป็นโรค 5 ระดับ ของถั่วแดงหลวง 6 พันธุ์ เมื่อปลูกในฤดูฝนและฤดูหนาว ปี 2531 - 2532

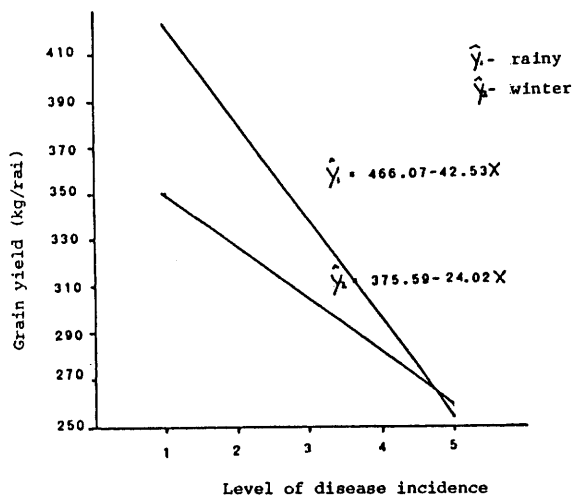


Figure 1 Relationship between 5 levels of disease incidence and grain yield of 6 red kidney bean varieties growing in rainy and winter reasons.

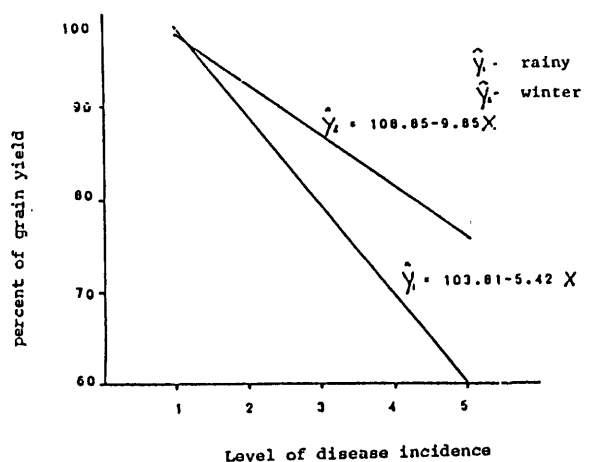


Figure 2 Relationship between 5 levels of disease incidence and percent of grain yield of infected plant compared to non-infected plant of 6 kidney bean variety growing in rainy and winter seasons.

ที่สถานีวิจัยปางคะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ พบว่า ถ้าเกิดโรคกับถั่วแดงหลวงในช่วงก่อนติดฝักจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของถั่วแดงหลวงทำให้ไม่เกิดการติดฝัก หรือเมล็ดที่ได้จะไม่สมบูรณ์และมีผลทำให้จำนวนฝักที่ได้ต่อต้นมีแนวโน้มลดลงมากกว่าการเกิดโรคในช่วงหลังการติดฝักแล้ว อย่างไรก็ตามพบว่า ในฤดูฝนมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญและการแพร่ระบาดของเชื้อสาเหตุได้ศึกษาในฤดูหนาว และมีผลต่อจำนวนฝักต่อต้น จำนวนฝักติดต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ด และน้ำหนักผลผลิตคิดเป็นกิโลกรัมต่อไร่ ในทางตรงกันข้ามกล่าวคือ เมื่อระดับของการเกิดโรคเพิ่มมากขึ้น ลักษณะต่างๆ ดังกล่าวจะมีปริมาณลดลง ยกเว้นกรณีของจำนวนฝักที่เป็นโรคต่อต้นมีแนวโน้มสูงมากขึ้น เมื่อระดับของโรคเพิ่มขึ้น ผลการทดลองในฤดูฝนผลผลิตที่ลดลงคิดเป็นกิโลกรัมต่อไร่เท่ากับ 59.44 88.84 130.09 และ 177.33 กิโลกรัม เมื่อระดับของโรคเพิ่มขึ้นเป็น 2 3 4 และ 5 ตามลำดับ และผลผลิตที่ลดลงเท่ากับ 44.56 71.43 84.47 และ 100.13 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อปลูกในฤดูหนาว ในพื้นที่ที่มีเมล็ดสีชมพูแม้ว่าจะมีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายลดลงมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ที่มีเมล็ดสีแดง แต่ผลผลิตที่ได้ก็ยังอยู่ในระดับที่สูงกว่าพื้นที่ที่มีเมล็ดสีแดง โดยพบว่าในฤดูฝนพันธุ์ Montclam และ Mecosta จะให้ผลผลิตที่สูงใกล้เคียงกันเป็น 375.37 และ 374.38 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือพันธุ์ Royal Red, Idaho, Isabella และ Doi Kham I ได้ผลผลิต 337.89 321.07 320.52 และ 301.64 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนในฤดูหนาวพันธุ์ Montclam และ Mecosta ให้น้ำหนักผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เมล็ดสีแดงเช่นเดียวกัน คือ ได้ผลผลิต 363.40 และ 349.30 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

ผลการศึกษาความสัมพันธ์โดยใช้สมการรีเกรสชันแบบเส้นตรงสามารถคาดคะเนผลผลิตถั่วแดงหลวงที่จะได้รับ ที่ระดับการเป็นโรคระดับต่างๆ เมื่อปลูกในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย โดยใช้สมการ $\hat{y} = 466.07 - 42.53X$ เมื่อปลูกในฤดูฝน และ สมการ $\hat{y}$

$= 375.59 - 24.02X$ เมื่อปลูกในฤดูหนาว เมื่อ $\hat{y}$ = ค่าคาดคะเนผลผลิตถั่วแดงหลวง และ X = ระดับของการเกิดโรคใบจุดเหลี่ยม หรืออาจประเมินเปอร์เซ็นต์ของผลผลิตถั่วแดงหลวงที่คาดว่าจะได้รับเปรียบเทียบกับแปลงที่ไม่เป็นโรค โดยใช้สมการ $\hat{y} = 108.85 - 9.85X$ ในฤดูฝน และ $\hat{y} = 103.81 - 5.42X$ ในฤดูหนาว เมื่อ $\hat{y}$ = เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตที่ได้เปรียบเทียบกับแปลงที่ไม่เป็นโรค และ X = ระดับ การเกิดโรคใบจุดเหลี่ยม โดยที่เปอร์เซ็นต์ผลผลิตที่คาดว่าจะได้นี้ คำนวณได้จากสูตร

$$\text{ผลผลิตที่จะได้} = \frac{\text{ผลผลิตแปลงที่เป็นโรค (X1)}}{\text{ผลผลิตแปลงที่ไม่เป็นโรค (X0)}} \times 100$$

เอกสารอ้างอิง

- สมบัติ ศรีชูวงศ์. 2525. โรคของถั่วแดงหลวง, น.94-96. ใน รายงานเสนอในการประชุมสัมมนาทางวิชาการ สาขาพืช. วันที่ 1-5 กุมภาพันธ์ 2525. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Barros, O., R. Cardenosa and R.L. Skiles. 1957. The severity and control of angular leaf spot of beans in Colombia. *Phytopathology* 47 : 3.
- Cardona Alvarez, C. and J.C. Walker. 1956. Angular leaf spot of bean. *Phytopathology* 46 : 610-615.
- Cole, H. 1966. Angular leaf spot associated with severe defoliation of red kidney beans (*Phaseolus vulgaris*) in Pennsylvania. *Plant Dis. Rept.* 50 : 494.
- Correa, F.L. and A.W. Sacttler. 1987. Angular leaf spot of red kidney beans in Michigan. *Plant Dis.* 71 : 915-918.

- Horsfall, J.G. and R.W. Barrat. 1945. An improved gradin gsystem formeasuring plant disease. *Phytopathology* 35 : 65 (Abstr.).
- James, W.C. 1971. An illustrated series of assessment keys for plant disease, their preparation and usage. *CAN. Plant Dis. Survey* 51 : 39-65.
- Saccardo, P.A. 1878. *Isariopsis griseola* (Sacc.) *Sylloge Fungorum*. 4 : 630.
- Sacttler, A.W. and F.J. Correa. 1983. Angular leaf spot in seed fieldsof Michigan red kidney beans. *Mich. Dry Bean Dig.* 8 : 2-3.
- Santos F. H.P., S. Ferraz and C.S. Sedyama. 1979. Effect of thetime of inoculation of *Isariopsis griseola* sacc. on three bean cultivars. *Res. Plant Pathol.* 58(11) : 205.
- Schwartz, H.F., V.F. Corra, D.P.A. Pineda, M.M. Otaia and M.J. Katherman 1981. Dry bean yield losses caused by *Ascochyta*, angularand white leaf spots in Colombia. *Plant Dis.* 65 : 494-496.
- Weaver, L.O. and W.J. Zaumayer. 1956. Angular leaf spot found in Maryland. *Plant Dis. Rept.* 40 : 1092.