

ความสัมพันธ์ระหว่างไส้เดือนฝอยรากปมข้าวกับการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวสาลี

พูนศักดิ์ เมฆวัฒนากาญจน์¹
ธวัชชัย พรหมรักษา¹

ครุณี รัตนประภา²
สมาน คำมา¹

บทคัดย่อ

ไส้เดือนฝอยรากปมข้าว (*Meloidogyne graminicola* Golden & Brichfield) เป็นปัญหาและอุปสรรคในการปลูกข้าวสาลีหลังนาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นอกจากทำให้ผลผลิตข้าวลดลงยังสามารถทำความเสียหายแก่ข้าวสาลีอีกด้วย การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาปริมาณไส้เดือนฝอยรากปมข้าวที่ 0 500 1,000 3,000 5,000 และ 10,000 ตัว/ดิน 1 กก. กับข้าวสาลีพันธุ์ฟาง 60 ในสภาพเรือนทดลอง พบว่าปริมาณไส้เดือนฝอยทุกอัตราทำให้ผลผลิตข้าวสาลิลดลง โดยปริมาณไส้เดือนฝอยที่ 500 ตัว/ดิน 1 กก. ทำให้ผลผลิตลดลง 22.57% และที่ 5,000 ตัว/ดิน 1 กก. ทำให้ผลผลิตลดลงมากที่สุด คือ 69.29% และความสัมพันธ์ระหว่างประชากรไส้เดือนฝอยกับผลผลิตของข้าวสาลีเป็นเส้นตรงแบบถดถอย ได้สมการผลผลิตคือ $Y_i = 12.55 - 1.622 \cdot P_i$, $R^2 = 0.95^*$ นอกจากนี้ปริมาณไส้เดือนฝอยรากปมทุกอัตรา มีผลในการลดการเจริญเติบโตของข้าวสาลีและที่ 1,000 ตัว/ดิน 1 กก. ขึ้นไปทำให้ลดน้ำหนักเมล็ดต่อรวง จำนวนเมล็ดต่อรวง และที่ 3,000 ตัว/ดิน 1 กก. ขึ้นไป ทำให้ขนาดเมล็ดเล็กลง อย่างไรก็ตามไส้เดือนฝอยรากปมยังทำให้เพิ่มปริมาณปมต่อราก 1 กรัม

คำหลัก : ไส้เดือนฝอยรากปม การเจริญเติบโต ข้าวสาลี

ข้าวสาลีที่ปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเริ่มมีการขยายพื้นที่ปลูกมากขึ้นในระดับเกษตรกรโดยเฉพาะในพื้นที่แถบตอนบนของภาคริมแม่น้ำโขงและพื้นที่ที่มีการชลประทาน ไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne* spp.) และเป็นปัญหาและอุปสรรคในการปลูกข้าวสาลีหลังนาในภาคนี้ โดยเฉพาะไส้เดือนฝอยรากปมข้าว (*Meloidogyne graminicola* Golden & Brichfield) จากรายงาน การสำรวจของ พูนศักดิ์ และคณะ (2531) พบไส้เดือนฝอยนี้มากในพื้นที่ปลูก จ.นครพนม มุกดาหาร และกาฬสินธุ์ ไส้เดือนฝอยรากปมข้าว นอกจากทำความเสียหายให้ผลผลิตข้าวลดลงได้ถึง 57.20% (ครุณีและคณะ, 2529)

แล้วยังสามารถทำความเสียหายให้แก่ข้าวได้อีกด้วย (สมควร และคณะ, 2528) นอกจากนี้ Ratannaprapa (1982) ได้รายงานไว้ว่า ไส้เดือนฝอยรากปมข้าวจากประเทศไทยทำให้น้ำหนักต้น ราก และรวงแห้ง ข้าวสาลีพันธุ์ Sonalika ลดลง ดังนั้น เมื่อมีการศึกษาและขยายพื้นที่ปลูกข้าวสาลีในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมากขึ้น จึงควรมีการศึกษาถึงการเข้าทำลายเพื่อที่จะใช้เป็นแนวทางในป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยนี้ต่อไป

วัตถุประสงค์ในการศึกษานี้ เพื่อหาความสัมพันธ์ของปริมาณไส้เดือนฝอยในดินในระยะเริ่มปลูกข้าวสาลีกับการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต

¹ ศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี อ.เมือง จ.อุบลราชธานี 34000

² กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กทม. 10900

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การปลูกข้าวสาลี

ปลูกข้าวสาลีพันธุ์ฝาง 60 ที่เพาะให้เมล็ดงอกแล้ว จำนวน 10 เมล็ด ในกระถางลึก 1 ซม. ในดินชุดร่อยเอ็ดที่อบฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำ 100° ซ นาน 2 ชม. จำนวน 9 กก./กระถาง ในกระถางดินเผาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 26 ซม. ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กก./ไร่ และปูนขาว 200 กก./ไร่ ก่อนปลูก และใส่ตัวอ่อนไส้เดือนฝอย (*M. graminicola*) ระยะที่ 2 หลังปลูกข้าวสาลี 3 วัน วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block จำนวน 6 กรรมวิธี 10 ซ้ำ กรรมวิธีต่าง ๆ มีดังนี้ ใส่ตัวอ่อนไส้เดือนฝอยรากปมข้าวที่เลี้ยงขยายในรากข้าวสาลีพันธุ์สะเมิง อัตรา 0 500 1,000 3,000 5,000 และ 10,000 ตัว/ดิน 1 กก. เมื่อข้าวสาลีอายุได้ 30 วัน ใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0) อัตรา 30 กก./ไร่ รดน้ำรักษาความชื้นที่ 45% Water Holding Capacity ทุกวันด้วยน้ำกรอง (deionized water) ทำการทดลองช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2532 ถึงมกราคม พ.ศ. 2533 ณ ศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี โดยมีอุณหภูมิ 18.6-30.3° C ความชื้นสัมพัทธ์ 57%

การศึกษาข้อมูล

วัดความสูงต้นข้าวสาลีหลังปลูก 15 30 45 60 และ 75 วัน เก็บเกี่ยวผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตและตรวจนับปมที่ราก เมื่อข้าวสาลีอายุได้ 75 วัน

ผลการทดลอง

ปริมาณไส้เดือนฝอยรากปมข้าวทุกอัตราที่ใส่ลงในดินในระยะเริ่มปลูกข้าวสาลีทำให้การเจริญเติบโต ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตลดลง นอกจากนี้ยังมีผลในการเพิ่มปริมาณปมต่อราก 1 กรัม

ผลผลิตข้าวสาลี

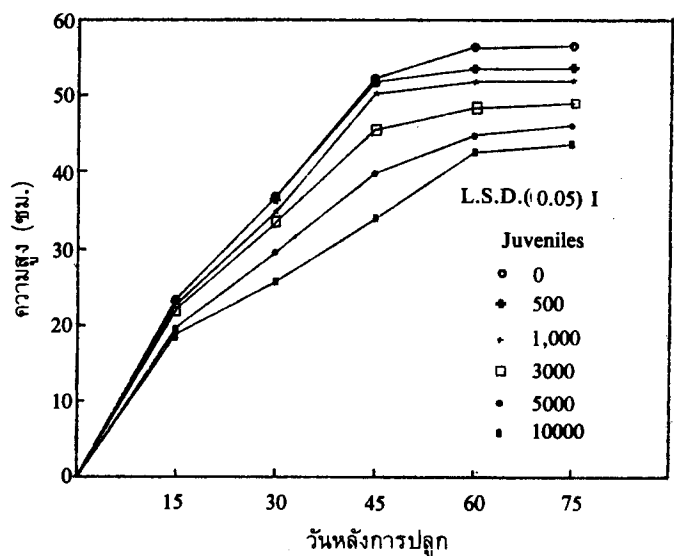
ปริมาณไส้เดือนฝอยที่ใส่ลงไปในดินทั้ง 5 อัตรา มีผลทำให้ผลผลิตลดลง (ตารางที่ 1) โดยที่ปริมาณไส้เดือนฝอย

ตารางที่ 1 ผลผลิต ความสูง องค์ประกอบผลผลิต และปริมาณปมในข้าวสาลีพันธุ์ฝาง 60

Juveniles /kg Soil	Total grain weight (g)	Height (cm)	Grain number /head	Grain weight /head (g)	1000 grain weight 14% (g)	Gall number/g at log (x + 2) form data	Non trans
0	11.56 ^a	56.46 ^a	25 ^a	0.84 ^a	35.33 ^a	0.30 ^d	0
500	8.95 ^b	53.80 ^{ab}	22 ^{ab}	0.75 ^a	34.31 ^a	0.52 ^{cd}	1.51
1,000	7.17 ^c	51.79 ^{bc}	19 ^{bc}	0.58 ^b	32.51 ^a	0.64 ^{bc}	2.56
3,000	6.40 ^c	49.31 ^{cd}	16 ^{cd}	0.45 ^c	28.71 ^b	0.79 ^b	4.34
5,000	3.55 ^d	46.20 ^{de}	14 ^d	0.35 ^d	26.50 ^b	1.12 ^a	13.67
10,000	3.60 ^d	43.45 ^e	14 ^d	0.34 ^d	25.50 ^b	1.22 ^a	21.50
S.E.±	0.5284	1.3004	1.2338	0.0325	1.2126	0.791	

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT

ในดินที่ 500 1,000 3,000 5,000 และ 10,000 ตัว/ดิน 1 กก. ทำให้ผลผลิตลดลง 22.27 37.97 44.63 69.29 และ 68.86% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณไส้เดือนฝอยที่ 1,000 และ 3,000 ตัว/ดิน 1 กก. ทำให้ผลผลิตมีแนวโน้มลดลงเช่นเดียวกันกับที่ 5,000 และ 10,000 ตัว/ดิน 1 กก. และเมื่อพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตัวอ่อนไส้เดือนฝอยกับผลผลิตของข้าวสาลีที่ถูกไส้เดือนฝอยเข้าทำลาย พบว่าความสัมพันธ์เป็นสมการเส้นตรงแบบถดถอย (ภาพที่ 1) ซึ่งได้แก่สมการดังนี้



ภาพที่ 1 ปริมาณไส้เดือนฝอยที่ใส่ลงไปในดินกับความสูงของข้าวสาลีพันธุ์ฝาง 60

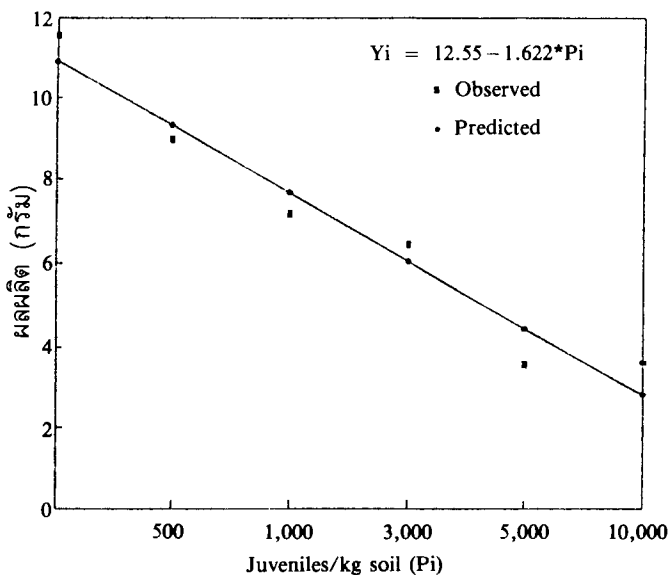
$$Y_i = 12.55 - 1.622 \cdot P_i \text{ และค่า } R^2 = 0.95^*$$

Y_i คือ ผลผลิตของข้าวสาลีที่ปริมาณประชากรไส้เดือนฝอยที่ P_i

P_i คือ ประชากรไส้เดือนฝอยที่อยู่ในดิน เมื่อเริ่มปลูกข้าวสาลีระดับต่าง ๆ

การเจริญเติบโต

เมื่อพิจารณาถึงผลของประชากรไส้เดือนฝอยรากปมที่อยู่ในดินที่มีต่อความสูง (ภาพที่ 2) พบว่า ปริมาณไส้เดือนฝอย



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณไส้เดือนฝอยที่ใส่ลงไปในดิน (P_i) และผลผลิตของข้าวสาลีพันธุ์ฝาง 60

ที่ 3,000 ตัว/ดิน 1 กก.ขึ้นไปจะทำให้การเจริญเติบโตของข้าวสาลีตั้งแต่อายุ 30 วันขึ้นไปลดลงอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติโดยเฉพาะในระยะเมื่อข้าวสาลีอายุได้ 45 วัน มีความแตกต่างในการเจริญเติบโตของข้าวสาลีเด่นชัดกว่าในระยะอื่น ๆ อย่างไรก็ตามประชากรไส้เดือนฝอยรากปมที่ 1,000 ตัว/ดิน 1 กก. ทำให้การเจริญเติบโตที่ลดลงเมื่อข้าวสาลีอายุได้ 60 วัน

องค์ประกอบผลผลิต

ปริมาณไส้เดือนฝอยที่ 500 ตัว/ดิน 1 กก. ไม่มีผลในการทำให้ลดจำนวนเมล็ดต่อรวงและน้ำหนักเมล็ดต่อรวง (ตารางที่ 1) แต่เมื่อเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอยรากปมมากขึ้นเป็น 1,000 3,000 5,000 และ 10,000 ตัว/ดิน 1 กก. ทำให้จำนวนเมล็ดต่อรวงลดลง 24 36 44 และ 44% ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ผลเช่นเดียวกันกับน้ำหนักเมล็ดต่อรวง ปริมาณ

ไส้เดือนฝอยที่ 1,000 3,000 5,000 และ 10,000 ตัว/ดิน 1 กก. มีผลทำให้น้ำหนักเมล็ดต่อรวงลดลง 30.95 46.42 58.33 และ 59.52% ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาถึงขนาดของเมล็ดพบว่า ปริมาณไส้เดือนฝอยที่ 3,000 5,000 และ 10,000 ตัว/ดิน 1 กก. มีผลทำให้ขนาดเมล็ดเล็กลง โดยที่น้ำหนัก 1,000 เมล็ดของข้าวสาลีลดลง 18.74 24.99 และ 27.82% ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ผลต่อการเกิดปมที่ราก

ไส้เดือนฝอยที่ปล่อยลงในดินทุกอัตราที่ปลูกข้าวสาลียกเว้นที่ 500 ตัว/ดิน 1 กก. ทำให้เพิ่มปริมาณปมที่รากและปริมาณปมมีมากขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอยในดิน จะเห็นได้ว่าไส้เดือนฝอยในดินที่ 500 1,000 3,000 5,000 และ 10,000 ตัว/ดิน 1 กก. พบปริมาณปมจำนวน 1.51 2.56 4.34 13.67 21.50 ปม/ราก 1 กรัม ตามลำดับ

วิจารณ์ผลการทดลอง

ผลจากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประชากรไส้เดือนฝอยรากปมข้าวกับการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวสาลีพันธุ์ฝาง 60 จะเห็นได้ว่า ไส้เดือนฝอยรากปมข้าวลดการเจริญเติบโตผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต ซึ่งไส้เดือนฝอยที่ 500 ตัวต่อดิน 1 กิโลกรัม ทำให้ผลผลิตลดลงถึง 22.57% และเมื่อเพิ่มปริมาณสูงขึ้นจนถึง 5,000 ตัว/ดิน 1 กก. ทำให้ผลผลิตลดลงสูงสุดถึง 69.29% ถึงแม้สภาพที่ใช้ในการทดลองในกระถางมีการดูแลเป็นอย่างดีก็ตาม แต่ปัจจัยที่ให้กับข้าวสาลีเป็นสภาพที่ใกล้เคียงกับการปฏิบัติในแปลง เช่น ปุ๋ยที่ใช้ใช้อัตราเช่นเดียวกับการปฏิบัติในแปลง นอกจากนี้ ดินที่ใช้เป็นดินชุดร่อยเอ็ด ซึ่งเป็นดินทรายเหมาะต่อการระบาดของไส้เดือนฝอย จึงเห็นได้ว่าในเรือนทดลองในสภาพที่ไม่มีไส้เดือนฝอยเข้าทำลายได้ผลผลิต 11.56 กรัม/ถาง (348.23 กก./ไร่) ซึ่งเป็นผลผลิตใกล้เคียงกับผลผลิตที่ปลูกในแปลงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังนั้น ผลผลิตที่ลดลงเนื่องจากไส้เดือนฝอยเข้าทำลายนี้ จึงเป็นผลผลิตที่ลดลงใกล้เคียงกับผลผลิตเมื่ออยู่ในสภาพแปลงจริง ๆ และความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณไส้เดือนฝอยรากปมที่ใส่ลงไปกับผลผลิตของข้าวสาลีในสภาพกระถางนี้มีความสัมพันธ์แบบเส้นตรงแบบถดถอย ($R^2 = 0.95^*$) ความสัมพันธ์นี้ทำให้ทราบถึงผลผลิตลดลงของข้าวสาลีเนื่องมาจากไส้เดือนฝอยได้ ซึ่งจะเป็นสิ่งหนึ่งที่ช่วยในการพิจารณาเลือกพื้นที่ปลูกเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาที่

เกิดจากไส้เดือนฝอยและเตรียมการป้องกันกำจัดในเวลาอันเหมาะสม

ในด้านการเจริญเติบโตของข้าวสาลี ไส้เดือนฝอยมีผลในการลดการเจริญเติบโต โดยเฉพาะเมื่อข้าวสาลีอายุ 45 วัน ปริมาณไส้เดือนฝอยที่ 1,000 ตัว/ดิน 1 กก. ขึ้นไปทำให้เกิดความแตกต่างในการเจริญเติบโตได้อย่างชัดเจน ไส้เดือนฝอยรากปมข้าวนี้มีผลทำให้ลดการเจริญเติบโตของข้าว (Roy, 1976) และผลผลิตของข้าว (Roy, 1973) ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกับกับข้าวสาลีในผลการทดลองนี้ โดยไส้เดือนฝอยเข้าทำลายดูดกินอาหารในรากพืชทำให้พืชเกิดปมมากขึ้น ไส้เดือนฝอยที่ 1,000 ตัว/ดิน 1 กก. ขึ้นไป ทำให้ปริมาณปมที่รากพืชเพิ่มขึ้น พืชจึงส่งอาหารขึ้นไปใช้ในการเจริญเติบโตและสะสมแป้งที่เมล็ดน้อยลง ทำให้ลดการเจริญเติบโตผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต โดยไส้เดือนฝอยรากปมข้าวทำให้จำนวนเมล็ดต่อรวงและน้ำหนักเมล็ดต่อรวงลดลง และทำให้ขนาดเมล็ดเล็กลงด้วยเช่นเดียวกับกับรายงานของ Ratanaprapa (1982)

ผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าในการปลูกข้าวสาลีถ้ามีปริมาณไส้เดือนฝอยรากปมข้าวในดิน ตั้งแต่ 500 ตัว/ดิน 1 กก. ขึ้นไปควรมีการป้องกันกำจัดหรือถ้าสูงถึง 1,000-3,000 ตัว/ดิน 1 กก. ขึ้นไปควรหลีกเลี่ยงการใช้พื้นที่นั้นปลูกข้าวสาลีเนื่องจากไส้เดือนฝอยจะทำให้ผลผลิตลดลงมากกว่า 37% ดังนั้นการเลือกพื้นที่ปลูกข้าวสาลีในภาคตะวันออกเฉียงเหนือควรมีการตรวจดินหาประชากรไส้เดือนฝอยก่อนปลูกว่ามีปริมาณที่เป็นอันตรายต่อข้าวสาลีหรือไม่ แต่อย่างไรก็ตาม การศึกษาเช่นนี้ควรมีการศึกษาในสภาพแปลงเพื่อยืนยันผลการทดลองนี้อีกครั้ง นอกจากนี้ ยังน่าจะได้มีการศึกษาเพิ่มเติมถึงความสัมพันธ์ของประชากรไส้เดือนฝอยเมื่อเริ่มปลูกพืชกับปริมาณการเข้าทำลายในรากข้าวสาลีในระยะต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นตัวบ่งชี้ว่าเมื่อใดควรป้องกันกำจัด

สรุปผลการทดลอง

การศึกษารั้วนี้ พบว่า ปริมาณไส้เดือนฝอยรากปมข้าวทุกอัตราทำให้ผลผลิตข้าวสาลิลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อัตราต่ำสุดที่ 500 ตัว/ดิน 1 กก. ทำให้ผลผลิตลดลง 22.57% และอัตราสูง 5,000 ตัว/ดิน 1 กก. ทำให้ผลผลิตลดลงมากที่สุด 69.29% นอกจากนี้ ไส้เดือนฝอยรากปมยังมีผลทำให้ลดการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และเพิ่มจำนวนปมต่อราก 1 กรัม ดังนั้น ในการพิจารณาเลือกพื้นที่ปลูกควรคำนึงถึงปริมาณไส้เดือนฝอยรากปมในดินควรนำดินมาตรวจนับปริมาณไส้เดือนฝอยรากปมว่ามีปริมาณเท่าใด ควรหลีกเลี่ยงการใช้พื้นที่ปลูกหรือเมื่อปลูกควรมีการป้องกันกำจัดหรือไม่

เอกสารอ้างอิง

- ครุณี รัตนประภา อานนท์ บุญดวง และมนตรี เอี่ยมวิม้งสา. 2529. ศึกษาความสามารถในการทำให้เกิดโรครากปมของข้าว ของไส้เดือนฝอยรากปมข้าว, *Meloidogyne graminicola* Gold. & Birc. รายงานผลการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2529, กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.
- พูนศักดิ์ เมฆวิวัฒนากาญจน์ สมาน คำมา และธวัชชัย พรหมรักษา. 2531. การสำรวจโรคพืชเมืองหนาวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รายงานผลการวิจัยข้าวและธัญพืชเมืองหนาว ประจำปี 2531. สถาบันวิจัยข้าว, กรมวิชาการเกษตร.
- สมควร ศิริวัลย์, สาโรจน์ ประชาศรีสรเดช และจรัส ชื่นราม. 2528. การศึกษาพืชอาศัยไส้เดือนฝอยรากปมข้าว. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 18 (1) : 50-58.
- Ratanaprapa, D. 1982. The effect environmental conditions and hosts on the biology of different isolates of the rice root-knot nematode, *Meloidogyne graminicola*. M. Phil. Thesis, Faculty of Agriculture and Food, Univ. of Reading.
- Roy, A.K. 1973. Reaction of some rice cultivars to the attack of *Meloidogyne graminicola*. Indian. J. Nematol. 3 : 72-73.
- Roy, A.K. 1976. Pathological effects of *Meloidogyne graminicola* on rice and histopathologic studies on rice and maize. Indian Phytopathol. 29 : 359-362.

Relationship between Rice Root – Knot Nematode and Growth and Grain Yield of Wheat

Poonsak Mekwatanakarn¹

Darunee Ratanaprapa²

Tawatchai Promraksa¹

and

Samarn Kamma¹

¹Ubon Ratchathani Rice Research Center, Muang, Ubon Ratchathani 34000

²Plant Pathology and Microbiology Division, Department of Agriculture, Chatuchak, Bangkok 10900

Abstract

Rice root-knot nematode (*Meloidogyne graminicola* Golden & Brichfield) is one of the most important disease in wheat grown in the Northeastern Thailand. Yield is decreased due to its infect on root systems. This study was conducted to determine the relationship between initial population of the rice root-knot nematode and growth and grain yield of wheat (cv Phang 60) in shade house. Population of the nematode were 0, 500, 1,000, 3,000, 5,000 and 10,000 juveniles/kg soil. The results showed that, at any population the nematode caused decreasing in grain yield and plant height. The population of 500 and 5,000 juveniles/kg soil decreased yield by 22.57 and 69.29% respectively. However, the population of 1,000 juveniles/kg soil caused decreasing in grain weight/head and 3,000 juveniles/kg soil caused decreasing in grain size. The relationship between the initial population and grain yield was linear. In conclusion, the population of only 500 juveniles/kg soil can cause decreasing in grain yield. Therefore, this result can be used as a guide line to determine the population of nematode in the field before planting.