

ผลของเชื้อราไตรโคเดอร์มาต่อการเจริญเติบโตและควบคุมโรคของแคนตาลูปในแปลงปลูก

Effect of *Trichoderma* sp. on Growth and Disease Control of Cantaloupe (*Cucumis melo*) in the Field

วิพรพรรณ เนืองเม็ก^{1*}, ประสิทธิ์ ผาผ่อง¹ และ มนัส ทิตยวรรณ¹

Wipornpan Nuangmek^{1*}, Prasit Papong¹ and Manus Titayavan¹

บทคัดย่อ: งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของเชื้อรา *Trichoderma* sp. ต่อการเจริญเติบโต และการควบคุมโรคแคนตาลูปในแปลง วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ โดยมีทั้งหมด 2 กรรมวิธี ได้แก่ การปลูกแคนตาลูปที่รองก้นหลุมด้วยเชื้อรา *Trichoderma* sp. และการปลูกแคนตาลูปที่ไม่ใส่เชื้อรา *Trichoderma* sp. รองก้นหลุมก่อนปลูก พบว่าต้นแคนตาลูปที่ใส่เชื้อรา *Trichoderma* sp. รองก้นหลุมก่อนปลูก มีการเจริญเติบโตทางลำต้นมากที่สุด โดยมีความสูงและจำนวนข้อ เท่ากับ 143.07 เซนติเมตร และ 27.90 ข้อ ตามลำดับ ส่วนผลการเกิดโรคพบว่าในแปลงที่ใส่เชื้อไตรโคเดอร์มา ไม่พบการเกิดโรคน้ำค้างและโรคเหี่ยว ในขณะที่แปลงที่ไม่ใส่เชื้อไตรโคเดอร์มาพบการเกิดโรคน้ำค้าง และโรคเหี่ยวร้อยละ 26.70 และร้อยละ 80.00 ตามลำดับ

คำสำคัญ: แคนตาลูป, ไตรโคเดอร์, โรคพืช

ABSTRACT: The aim of this research was studied effect of *Trichoderma* sp. on growth and disease control of cantaloupe in the field. Completely Randomized Design with two treatments (treated with and without *Trichoderma* sp.) were tested. It was found that, cantaloupe treated with *Trichoderma* sp. had high growth rate and number of node (143.07 cm. and 27.90 nodes, respectively). Disease control in the field of cantaloupe found that, cantaloupe treated with *Trichoderma* sp. were not found downy mildew and wilt disease symptoms, while treated without *Trichoderma* sp. were found disease occurred 26.70% and 60.00%, respectively.

Keywords: Cantaloupe, *Trichoderma* sp., plant disease

บทนำ

แคนตาลูปมีถิ่นกำเนิดในประเทศอินเดีย แล้วนำไปปลูกที่เมืองแคนตาลูปใกล้กรุงโรม ประเทศอิตาลี จึงได้ชื่อว่าแคนตาลูปตั้งแต่นั้นมา แหล่งปลูกที่สำคัญได้แก่ สหรัฐอเมริกา อเมริกาใต้ และบางประเทศในอเมริกากลาง สำหรับทวีปเอเชียได้มีการขยายการปลูกแคนตาลูปในประเทศญี่ปุ่นและไต้หวัน ประเทศไทย

เริ่มมีการทดลองปลูกแคนตาลูปเมื่อปี พ.ศ. 2508 ที่จังหวัดสระแก้ว (ธงชัย, 2531) การปลูกแคนตาลูปแพร่หลายไปทั่วประเทศ ในปี พ.ศ. 2554 ปัจจุบันมีเกษตรกรปลูกแคนตาลูปใน 27 จังหวัด โดยจังหวัดสระแก้วเป็นจังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกมากที่สุด รองลงไปคือ ขอนแก่น เชียงใหม่ บุรีรัมย์ และตาก ตามลำดับ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2549) มีพื้นที่ปลูกรวมกันทั้งประเทศ 32,941 ไร่ ได้ผลผลิต 22,165.15 ตัน (กรม

¹ คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา ต.แม่กา อ.เมือง จ.พะเยา 56000
Agriculture and Natural Resources, University of Phayao, Maka, Muang, Phayao 56000

* Corresponding author: wipornpannuangmek@gmail.com

ส่งเสริมการเกษตร, 2550) แต่ในปี พ.ศ. 2555 พื้นที่ปลูกทั้งประเทศลดลงเหลือเพียง 8,146 ไร่ และผลผลิตรวมทั้งประเทศเหลือเพียง 16,440.45 ตัน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2556)

แคนตาลูปมีจุดแข็งคือ สามารถเก็บรักษาได้นาน และทนทานต่อการขนส่งได้ดีกว่าแตงไทย อีกทั้งมีรสชาติดี จึงเป็นที่นิยมของผู้บริโภค ทำให้ราคาของผลผลิตค่อนข้างดี โอกาสที่จะขยายตลาดภายในประเทศยังมีอยู่สูง ในอนาคตหากมีศักยภาพการผลิตที่เพียงพออาจเป็นพืชที่ส่งออกทำรายได้เข้าประเทศอีกทางหนึ่ง (อารักษ์ และอุษา, 2543)

การผลิตแคนตาลูปของเกษตรกรมักประสบปัญหา โดยปัญหาที่สำคัญของการปลูกแคนตาลูปคือ ด้านโรคพืช โดยโรคที่สำคัญได้แก่ รากเน่าโคนเน่า หรือ โรคเหี่ยว (*Fusarium wilt*) เกิดจากเชื้อราชนิด *Fusarium oxysporum* f. sp. *Melonis* ที่อยู่ในดิน และโรคน้ำค้าง เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อราชนิด *Pseudoperonospora* การควบคุมโรคในแปลงปลูกแคนตาลูปนั้น เกษตรกรยังใช้สารเคมีเป็นหลัก ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง นอกจากนี้การใช้สารเคมีติดต่อกันเป็นเวลานานอาจส่งผลให้มีการตกค้างของสารพิษทั้งในผลผลิตและในสภาพแวดล้อม ซึ่งเป็นผลเสียต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค รวมถึงสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในสภาพแวดล้อม

จากปัญหาดังกล่าวจึงมีการศึกษาการควบคุมโรคโดยชีววิธีมากขึ้น ส่วนใหญ่ใช้เชื้อราปฏิปักษ์ (*Antagonistic microorganism*) โดยตรง เชื้อจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์มาใช้ทั้งควบคุมโรคและส่งเสริมการเจริญของพืช โดยพบว่าเชื้อรา *Trichoderma* sp. เป็นเชื้อราปฏิปักษ์ที่นำไปใช้เป็นสารชีวภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพควบคุมเชื้อราโรคพืชหลายชนิด (จิระเดช และคณะ, 2533; สุภาพร และคณะ, 2537) นอกจากนี้สามารถควบคุมโรคพืชโดยตรงแล้วเชื้อรา *Trichoderma* sp. ยังสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตของพืชหลายชนิด (Inbar et al., 1994; Vidic and Jasnic, 2011) นอกจากนี้เชื้อรา *Trichoderma* sp. ยังช่วยชักนำให้ต้นพืชมีความต้านทานต่อเชื้อโรคพืชอีกด้วย (จิระเดช, 2549; Intana, 2003) ดังนั้นงานวิจัยนี้

จึงมุ่งเน้นศึกษาผลของการใช้เชื้อรา *Trichoderma* sp. ในการควบคุมโรคแคนตาลูปในแปลงปลูกของเกษตรกร เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้ควบคุมโรคของแคนตาลูปต่อไป

วิธีการศึกษา

การเพาะกล้า

นำเมล็ดพันธุ์มาแช่น้ำอุ่นนาน 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง จากนั้นนำมาห่มด้วยผ้าชุบน้ำ และปิดผ้ารักษาความชื้นไว้ประมาณ 1-2 วัน เมื่อเมล็ดเริ่มแทงรากออกมา จึงนำไปหยอดในถุงชำ ถุงละ 1-2 เมล็ด โดยใช้ขุยมะพร้าวที่ร่อนเอาเส้นใยออกไปแล้ว ผสมกับปุ๋ยคอก และทรายหยาบที่ร่อนเอาเม็ดกรวดออกไปแล้ว ในอัตรา 1 : 1 : 1 โดยปริมาตร

การศึกษาผลของเชื้อราไตรโคเดอร์มาต่อการเจริญเติบโตและการควบคุมโรคของแคนตาลูปในแปลงปลูก

เตรียมดิน โดยใส่ปุ๋ยคอก และปุ๋ยหมักอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ จากนั้นไถดินพลิกหน้าดินให้ลึก 30-40 เซนติเมตร ตากดินไว้ 7-10 วัน และปรับสภาพดินด้วยสารปรับปรุงสภาพดินภูไมท์ซัลเฟต (Pumice sulfate) ให้ดินมีค่า pH 5.8-6.3 จากนั้นนำเชื้อราไตรโคเดอร์มาแบบผงสำเร็จรูป (ไตรโคเบส) มารองก้นหลุมปริมาณ 50 กรัมต่อหลุม แล้วนำต้นกล้าปลูกลงไป ดูแลโดยการให้น้ำ และปุ๋ยเคมีที่พอดีกับความต้องการของพืช วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) ประกอบด้วย กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่เชื้อราไตรโคเดอร์มารองก้นหลุมก่อนปลูกแคนตาลูป และกรรมวิธีที่ 2 ใส่เชื้อราไตรโคเดอร์มารองก้นหลุมก่อนปลูกแคนตาลูป กรรมวิธีละ 10 ซ้ำ จากนั้นวัดผลการเจริญเติบโตด้านความสูงและจำนวนข้อต่อต้น และตรวจสอบการเกิดโรคในแปลง และวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้วยวิธี T-test

ผลการศึกษา

การเจริญเติบโตของแคนตาลูป

ความสูง

ความสูงของแคนตาลูปเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 123.13-143.07 เซนติเมตร โดยกรรมวิธีที่ใส่เชื้อราไตรโคเดอร์มารองก้นหลุมมีความสูงเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 143.07 เซนติเมตร ส่วนแปลงที่ไม่ใส่เชื้อราไตรโคเดอร์มารองก้นหลุมมีค่าความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 123.13 เซนติเมตร (Table 1)

จำนวนข้อต่อต้น

จำนวนข้อเฉลี่ยต่อต้นของแคนตาลูป เฉลี่ยอยู่ในช่วง 15.47-27.90 ข้อ โดยกรรมวิธีที่ใส่เชื้อราไตรโคเดอร์มารองก้นหลุมมีจำนวนข้อเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 27.90 ข้อ ส่วนแปลงที่ไม่ได้ใส่เชื้อราไตรโคเดอร์มารองก้นหลุมมีจำนวนข้อเฉลี่ย เท่ากับ 15.47 ข้อ (Table 1)

Table 1 Growth of cantaloupe (*Cucumis melo*) treated with and without *Trichoderma* sp.in the filed for 27 days.

Treatment	Growth of Cantaloupe	
	Height (cm.)	No. of node
Treated without <i>Trichoderma</i> sp.	123.13	15.47
Treated with <i>Trichoderma</i> sp.	143.07	27.90
T-tast	*	*
%C.V.	67.31	22.46

* Mean in the same column are significantly different at $p < 0.05$

โรคที่พบในแปลงปลูกแคนตาลูป

สำหรับโรคที่พบในแปลงปลูกแคนตาลูปของเกษตรกร มีดังต่อไปนี้

โรคน้ำค้ำ

จากการประเมินการเกิดโรคน้ำค้ำในแปลงปลูกแคนตาลูป พบว่าแปลงที่ไม่ใส่เชื้อราไตรโคเดอร์มารองก้นหลุมก่อนปลูกมีเกิดโรคร้อยละ 26.70 ในขณะที่แปลงที่ใส่เชื้อราไตรโคเดอร์มารองก้นหลุมก่อน

ปลูกไม่พบโรคเลย (Table 2) โดยแคนตาลูปแสดงอาการในระยะแรกๆ จะเห็นเป็นรอยด่างสีเขียวซีดบนใบเป็นแห่งๆ ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลประปรายทั่วไป ถูกจำกัดด้วยเส้นใบ แล้วขยายออกไปเป็นแผลสีเหลืองในเวลาที่มีอากาศชื้น ด้านใต้ใบจะเป็นชุยสีขาวหรือเทาอ่อนปกคลุมบริเวณบนแผลเป็นหย่อมๆ แล้วต่อมาแผลจะกลายเป็นสีน้ำตาลเข้มลุกลามติดต่อกันทั่วทั้งใบจนกระทั่งใบแห้งตาย (Figure 1)



Figure 1 Downy mildew symptoms of cantaloupe (*Cucumis melo*) in the field. (A = symptoms on lower side of leaves, B= symptoms on upper side of leaves; C = spore of *Pseudoperonospora cubensis* causal agent of downy mildew)

โรคเหี่ยว

การประเมินการเกิดโรคเหี่ยวในแปลง พบว่าแปลงที่ไม่ใส่เชื้อราไตรโคเดอร์มามีการก้นหลุมก่อนปลูกพบการเกิดโรคเหี่ยวร้อยละ 60.00 ของแคนตาลูปลูกทั้งหมด ในขณะที่แปลงที่ใส่เชื้อราไตรโคเดอร์มามีการก้นหลุมก่อนปลูกไม่พบการเกิดโรคเหี่ยวเลยอาการ (Table 2) โดยต้นแคนตาลูจะแสดงอาการเหี่ยวในระยะเริ่มแรก ใบแก่ของแคนตาลูจะเริ่มเปลี่ยนไปเป็นสีเหลือง ต่อมาจะแสดงอาการเหี่ยวเฉา โดยอาการ

เหี่ยวจะเริ่มเหี่ยวจากยอด ต่อมาจะเหี่ยวตลอดทั้งเถา ในเวลาอันรวดเร็ว ที่บริเวณโคนเถาเหนือโคนก้านใบที่ใกล้กับผิวดินจะแตกตามยาวของลำต้นเป็นสีน้ำตาล และมีน้ำที่มีลักษณะเป็นเมือกไหลซึมออกมา เมื่อขุดขึ้นมาผ่าดูจะเห็นว่าบริเวณท่อลำเลียงของน้ำ ซึ่งแต่เดิมจะเห็นเป็นสีขาวจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และมักพบเถาแคนตาลูเหี่ยวเป็นหย่อมๆ และตายในที่สุด (Figure 2)



Figure 2 Wilt disease of cantaloupe (*Cucumis melo*) in the field. (A = wilt symptoms; B = severe brown discoloration of vascular tissues along stem of infected plant)

Table 2 Disease infection of downy mildew and Fusarium wilt on cantaloupe (*Cucumis melo*) grew in the field.

Treatment	Disease infection (%)	
	Downy mildew	Wilt
Treated without <i>Trichoderma</i> sp.	26.70	60.00
Treated with <i>Trichoderma</i> sp.	0	0
T-tast	*	*
%C.V.	15.44	15.32

* Mean in the same column are significantly different at $p < 0.05$

วิจารณ์

จากการศึกษาผลของเชื้อราไตรโคเดอร์มาต่อการเจริญเติบโตของแคนตาลูป พบว่ากรรมวิธีที่ใส่เชื้อราไตรโคเดอร์มารองก้นหลุมก่อนปลูกมีการเจริญเติบโตด้านความสูงและจำนวนข้อดึกกว่ากรรมวิธีที่ไม่ใส่เชื้อ ซึ่งสอดคล้องกับ จิระเดช (2547) กล่าวว่าเชื้อราไตรโคเดอร์มาช่วยในการเจริญเติบโตของพืช เช่น ไม้ดอกไม้ประดับที่ปลูกในกระถาง พืชผัก กล้าไม้ผลที่เพาะด้วยเมล็ด ตลอดจนกิ่งปักชำและพืชหัว โดยช่วยเพิ่มขนาดความสูง น้ำหนักของต้น และช่วยในการสร้างดอกของพืช และการเพาะเมล็ดที่ปลูกในดินซึ่งปลูกหรือโรยด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มา พบว่าเมล็ดจะงอกเร็วกว่าปกติ 2-3 วัน และต้นกล้าจะมีขนาดใหญ่โตกว่าปกติ และส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช เช่น ใช้คลุกวัสดุปลูกข้าวโพดหวาน มีผลทำให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นจากไม่ใช้ (วิรัตน์ และคณะ, 2544) นอกจากนี้ยังพบว่าเชื้อไตรโคเดอร์มาปรับตัวเองให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี ทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ทนทานต่อสารเคมีในดินได้ดี สามารถเจริญร่วมกับรากพืชและช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช (จิระเดช, 2547; Benitez et al., 2004; Vinale et al., 2006)

สำหรับการศึกษาผลการควบคุมโรคในแปลงแคนตาลูป พบว่าในแปลงปลูกแคนตาลูปที่รองก้นหลุมด้วยเชื้อไตรโคเดอร์มาไม่พบการเกิดโรคเหี่ยวและโรคราน้ำค้าง ซึ่งจากประโยชน์ของเชื้อราไตรโคเดอร์มามีหลายประการ ประกอบด้วยการเป็นเชื้อราปรสิต การสร้างสารปฏิชีวนะ การสร้างเอนไซม์ย่อยและทำลายผนังเซลล์ของเชื้อโรคพืช การแข่งขันปัจจัยในการดำรง

ชีวิต การสร้างสารส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช การครอบครองรากพืช และการชักนำให้ต้นพืชต้านทานต่อเชื้อโรคพืช เป็นต้น (จิระเดช และวรรณวิไล, 2542) สำหรับการใส่เชื้อราไตรโคเดอร์มารองก้นหลุม สามารถควบคุมโรคพืชตั้งแต่ช่วงกำลังเจริญเติบโตจนกระทั่งถึงช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว งานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าเชื้อราไตรโคเดอร์มามีคุณสมบัติเป็นเชื้อราปฏิปักษ์ที่มีคุณภาพใช้ควบคุมโรคพืชได้อย่างกว้างขวาง (สายทอง, 2555) สามารถควบคุมโรคพืชได้หลายชนิด เช่น โรครากและโคนเน่าของทุเรียนและส้ม โรคเน่าระดับดินของพืชต่างๆ โรคเหี่ยวของพริกและมะเขือเทศ โรคเน่าดำของเงาะ โรคแอนแทรคโนสของมะม่วงและพริก และโรคกล้าไหม้ของข้าวบาร์เลย์ (จิระเดช, 2546)

สรุป

จากผลการทดลองเชื้อราไตรโคเดอร์มาต่อการเจริญเติบโต และควบคุมโรค กรรมวิธีที่ใส่เชื้อราไตรโคเดอร์มารองก้นหลุมก่อนปลูก มีผลการทดลองดีกว่ากรรมวิธีที่ไม่ใส่เชื้อราไตรโคเดอร์มารองก้นหลุมก่อนปลูก โดยพบว่าต้นแคนตาลูปมีการเจริญเติบโตที่เพิ่มมากขึ้น มีลำต้นที่แข็งแรงสมบูรณ์ การเข้าทำลายของโรคและแมลงลดน้อยลง การใช้ไตรโคเดอร์มารองก้นหลุมก่อนปลูกตั้งแต่แรกจะเป็นการป้องกัน ทำลายหรือยับยั้งการเกิดโรคต่างๆ ที่มีมาก่อนหน้านี้อีกด้วย แต่ถ้าจะเพิ่มประสิทธิภาพให้เห็นผลมากยิ่งขึ้น จะต้องมีการจัดการดูแลแคนตาลูปอย่างใกล้ชิดและถูกวิธีควบคู่กันไปด้วย และควรมีการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคของเชื้อไตรโคเดอร์มาและสารเคมีที่

ใช้ป้องกันกำจัดโรคในปัจจุบัน

คำขอขอบคุณ

ขอขอบคุณโครงการ “เส้นทางอาหารปลอดภัยจากฟาร์มเกษตรกรถึงผู้บริโภค” ซึ่งได้รับการสนับสนุนงบประมาณในการดำเนินงานวิจัย จากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพะเยา และองค์การบริหารส่วนจังหวัดพะเยา ประจำปีงบประมาณ 2555

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2549. ข้อมูลการเกษตร, ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านการเกษตร. แหล่งข้อมูล: <http://production.doae.go.th/>. ค้นเมื่อ 24 มีนาคม 2550.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2550. ข้อมูลการเกษตร, ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านการเกษตร. แหล่งข้อมูล: <http://production.doae.go.th/>. ค้นเมื่อ 8 เมษายน 2550.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2556. ข้อมูลการเกษตร, ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านการเกษตร. แหล่งข้อมูล: <http://production.doae.go.th/>. ค้นเมื่อ 30 เมษายน 2557.
- จิระเดช แจ่มสว่าง จิตนา ชะนะ เอลิมลาก ช่วยประสิทธิ์ สุพรรณิชีวีวิริยะกุล และวรรณวิไล เกษนรา. 2533. การประเมินประสิทธิภาพของเชื้อ *Trichoderma harzianum* ในการควบคุมโรคเน่าสเคลโรเทียมของข้าวบาร์เลย์ในสภาพไร่โดยชีวีวิ. ใน: การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 28: 163-171.
- จิระเดช แจ่มสว่าง. 2546. การควบคุมโรคพืชและแมลงศัตรูพืชโดยชีวีวิ. โครงการเกษตรก้าวหน้า โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีชีวภาพ และชีวภัณฑ์ในการจัดการศัตรูพืชเพื่อทดแทนสารเคมีสังเคราะห์ ภาควิชาโรคพืชคณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.
- จิระเดช แจ่มสว่าง. 2547. การควบคุมโรคผักโดยชีวีวิ. เอกสารประกอบการฝึกอบรม หลักสูตรการควบคุมศัตรูพืชโดยชีวีวิในการปลูกผักระบบไม่ใช้ดิน และภายในโรงเรือนจัดโดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) (ชุดโครงการ-การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน) และคณะเทคโนโลยี การเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2547 ณ อาคารเจ้าคุณทหาร คณะเทคโนโลยี การเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร.
- จิระเดช แจ่มสว่าง. 2549. การควบคุมโรคพืชโดยชีวีวิ. นครปฐม: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, คณะเกษตรกำแพงแสน, ภาควิชาพืชศาสตร์.
- จิระเดช แจ่มสว่าง และวรรณวิไล อินท. 2542. การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาควบคุมโรคพืชโครงการเกษตรก้าวหน้า มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.
- ธงชัย เนมขุนทด. 2531. แคนตาลูป. โครงการหนังสือชุมชน. กรุงเทพฯ.
- วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ เกษม สร้อยทอง และ ประพันธ์ แก้วคง. 2544. อิทธิพลของเชื้อรา *Trichoderma harzianum* สายพันธุ์ PC01 และอัตราส่วนของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 39 Proceedings of the 39th Kasetsart University Annual Conference: Plants, Agricultural Extension and Communication, Bangkok (Thailand), หน้า 263-267.
- สายทอง แก้วฉาย. 2555. การใช้ไตรโคเดอร์มาในการควบคุมโรคพืช วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์. 4(3): 108-123.
- สุภาพร อรุณ จิระเดช แจ่มสว่าง อำไพวรรณ ภราดรวัฒน์ และวี เสริฐภักดี. 2537. การใช้ส่วนผสมของผงเชื้อราไตรโคเดอร์มา ร่วมกับสารเคมีควบคุมเชื้อราในการควบคุมโรครากและโคนเน่าของกล้วยเรียน ซึ่งเกิดจากเชื้อราไฟทอปทอรา พาล์มมิโวรา. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 32: 162-179.
- อารักษ์ ธีรอำพน และอุษา ชุมทอง. 2543. การเปรียบเทียบพันธุ์แตงแคนตาลูปที่เหมาะสมสำหรับการปลูกในโรงเรือน. ใน: การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 39. 549.
- Benitez, T., M.A. Rincon, M.C. Limon, and C.A. Codon. 2004. Biocontrol mechanisms of *Trichoderma* strains. International microbiology. 7(4): 249-260.
- Inbar, J., M. Abramsky, D. Cohen and I. Chet. 1994. Plant growth enhancement and disease control by *Trichoderma harzianum* in vegetable seedlings grown under commercial conditions. Eur. J. Plant Pathol. 100 (5): 337-346.
- Intana, W. 2003. Selection and development of *Trichoderma* spp. for high glucanase, antifungal metabolite producing and plant growth promoting isolates for biological control of cucumber damping-off caused by *Pythium* spp. Unpublished doctoral dissertation, Kasetsart University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Pathology
- Vidic, M. and S. Jasnic. 2011. Soybean diseases. In J. Miladinovic, M. Hrustic, and Vidic, M. (Eds.), Soybean. NoviSad-Becej: Institute of field and vegetable crops. Sojap rotein. pp.398-403.
- Vinale, F., R. Marra, F. Scala, E.L. Ghisalbert, M. Lorito, and K. Sivasithamparam. 2006. Major secondary metabolites produced by two commercial *Trichoderma* strains active against different phytopathogens. Letters in Applied Microbiology. 43: 143-148.