

สาเหตุและคุณสมบัติที่สำคัญบางประการ ของโรคใบหงิกมะเขือเทศ

Causal Agent and Some Important Characters of Tomato Leaf Curl Disease

วารุณี ธานีแพสย์¹ พิศสุวรรณ พูลผล²
ธีระ สูตะบุตร³ และ สุพัฒน์ อรรถธรรม³

Warunee Thanapase, Pissawan Poolpol,
Thira Sutabutra and Supat Attathom

ABSTRACT

Symptoms of tomato leaf curl disease in Thailand resemble those of tomato leaf curl and tomato yellow leaf curl in the other countries. The cause of which is still uncertain. No low molecular weight nucleic acid was detected from infected tomato. The extracted nucleic acid did not infect either tomato or *Gynura* sp. through mechanical inoculation. Infected tomato did not response to tetracycline treatment. Ultrastructural study of phloem tissue of infected plant revealed virus-like spherical particle of 17-20 nm in diameter aggregated in cluster. Same type of particle was found both singly and in pairs in the partially purified virus suspension. It is thus concluded that the causal agent is a virus in the geminivirus group. The virus could be transmitted through tissue implantation and *Bemisia tabaci* Genn. Its host range included *Datura stramonium* L. and *Nicotiana glutinosa* L. Tomato "Sida" and "Morglobe" varieties were infected at the rate of 65-70%. No resistant variety was found.

บทคัดย่อ

โรค ใบหงิกมะเขือเทศ ที่พบ ในประเทศ ไทย มีลักษณะอาการ คล้ายกับ โรค Tomato leaf curl และ Tomato yellow leaf curl ที่พบในต่างประเทศ แต่สาเหตุของโรคยังไม่ได้รับการยืนยันแน่นอน จากการศึกษาคุณสมบัติของโรคพบว่า nucleic acid ที่แยกได้จากมะเขือ

เทศ ที่เป็น โรค ไม่มี ชนิด ที่มีน้ำหนัก โมเลกุลต่ำ และไม่สามารถทำให้ มะเขือเทศ และ ก้ามปูลาย (Gynura sp.) เป็นโรคเมื่อได้รับการปลูกเชื้อ ด้วยวิธีกล ต้นมะเขือเทศที่เป็นโรคไม่ตอบสนอง ต่อ Tetracycline โครงสร้างจุลภาคของเซลล์ มะเขือเทศที่เป็นโรค มีโครงสร้าง ที่มีลักษณะ คล้ายอนุภาคไวรัสรูปทรงกลม ขนาดเส้นผ่า

1 วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา วิทยาเขตบางพระ ชลบุรี

2 ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่ง มก. กำแพงแสน

3 ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Department of Plant Pathology, Kasetsart University

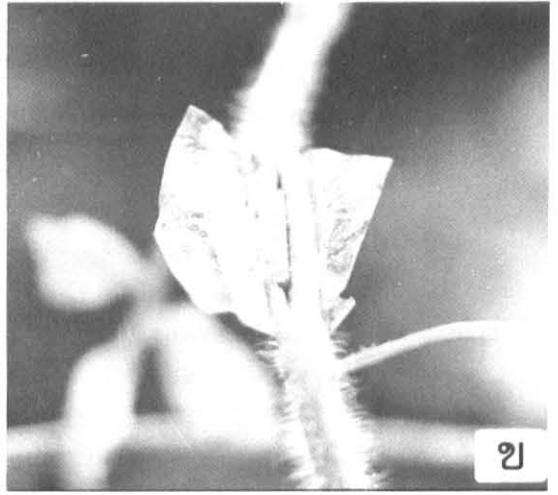
ศูนย์กลาง 17–20 nm อยู่รวมกันเป็นกลุ่มในนิวเคลียสของเซลล์ท่ออาหาร และตรวจพบอนุภาคไวรัสรูปทรงกลมขนาดเดียวกันแบบอนุภาคเดี่ยวและอนุภาคคู่ในสารละลายไวรัสก่อนข้างปริสทิต จึงสรุปได้ว่า โรคใบหงิก มะเขือเทศ เกิดจากเชื้อไวรัสที่อยู่ในกลุ่ม geminivirus โรคใบหงิกมะเขือเทศถ่ายทอดได้โดย tissue implantation และแมลงหว่าขาว *Bemisia tabaci* Genn. พืชอาศัยพบมี *Datura stramonium* L. และยาสูบใบเล็ก (*Nicotiana glutinosa* L.) มะเขือเทศพันธุ์สดา และ Marglobe เป็นโรครุนแรงถึง 65–70% ยังไม่พบพันธุ์มะเขือเทศที่ต้านทานโรค

คำนำ

โรคใบหงิกมะเขือเทศ เป็นโรคที่ระบาดทำความเสียหายอย่างรุนแรงกับมะเขือเทศในแทบทุกท้องที่ อาการที่พบทั่วไป เริ่มจากอาการใบหงิก ขอบใบม้วนขึ้นหรือลง ผิวใบไม่เรียบ ใบมีลักษณะเหลือง (yellowing) ยอดแตกเป็นพุ่ม ต้นแคระแกร็น ดอกร่วง ให้ผลน้อย ในต่างประเทศได้มีการศึกษาลักษณะอาการคล้ายกัน คือ Tomato leaf curl และ Tomato yellow leaf curl ว่าเกิดจากเชื้อไวรัสในกลุ่ม Geminivirus (Goodman, 1981) ในประเทศไทยได้มีการศึกษาเกี่ยวกับโรคนี้มาประมาณ 10 ปี และยังไม่พบสาเหตุของโรค จึงได้ทำการศึกษาลักษณะสาเหตุของโรคคุณสมบัติต่างๆ วิธีการทดสอบพันธุ์ต้านทานโรค ตลอดจนปฏิกิริยาของมะเขือเทศพันธุ์ต่างๆ ที่มีต่อโรคนี้ เพื่อประโยชน์ในการป้องกันกำจัดโรคต่อไป

ในประเทศไทยมีรายงานว่ามะเขือเทศที่แสดงอาการดังกล่าว เกิดจากการขาดธาตุแคลเซียม (อนงค์, 2516) ต่อมาีรายงานว่าโรคนี้ถ่ายทอดด้วยวิธีทาบกิ่ง หรือเสียบยอดแต่ไม่ถ่ายทอดด้วยวิธีกล (วินิตา และนวลจันทร์, 2518,

วิชัย และ ชีระ, 2521) และถ่ายทอดโดยแมลงหว่าขาว (วินิตาและนวลจันทร์, 2518) นอกจากนี้ วิชัย และ ชีระ (2521) ยืนยันว่าโรคนี้ไม่ได้เกิดจากการขาดธาตุแคลเซียม และสรุปว่าโรคนี้คล้ายคลึงกับโรค tomato yellow top (TYT) และ tomato yellow leaf curl (TYLC) มากที่สุด โรคทั้งสองนี้ไม่ถ่ายทอดด้วยวิธีกลแต่ถ่ายทอดโดยวิธีทาบกิ่ง (Braithwaite and Blake, 1961; Cohen and Nitzany, 1966) และมีพืชอาศัยอยู่ในวงศ์ Solanaceae เท่านั้น การถ่ายทอดโดยแมลงของโรคทั้งสองแตกต่างกัน TYT ถ่ายทอดโดยเพลี้ยอ่อน *Macrosiphum euphorbiae* Thorn. (Braithwaite and Blake, 1961) แต่ TYLC ถ่ายทอดโดยแมลงหว่าขาว *Bemisia tabaci* Genn. (Cohen and Nitzany, 1966) จากการศึกษาลักษณะอาการของโรค การถ่ายทอดโรค และการตรวจไม่พบเชื้อสาเหตุ ทำให้นักโรคพืชตั้งข้อสังเกตว่า โรคนี้อาจจะเกิดจากเชื้อมายโคพลาสมาคล้ายกับโรค tomato big bud (Dana, 1940; Granett and Providenti, 1974) และ mal azul (Maramorosch *et al.*, 1970) หรือเกิดจากไวรอยด์บางชนิด เช่น potato spindle tuber viroid (Deiner, 1977) ในปีค.ศ. 1975 มีการค้นพบเชื้อไวรัสในกลุ่ม Geminivirus ไวรัสบางชนิดในกลุ่มนี้ทำให้เกิดโรคกับมะเขือเทศคล้ายกับโรคใบหงิกมะเขือเทศในประเทศไทย เช่น Brazilian golden mosaic, yellow dwarf, tomato yellow mosaic (Lastra and Gil, 1981) tomato yellow leaf curl (Russo *et al.*, 1980) เชื้อไวรัสเหล่านี้ถ่ายทอดได้ง่ายโดยแมลงหว่าขาว *Bemisia tabaci* Genn. อนุภาคมีขนาดเล็กประมาณ 18–20 nm และมักจะมีอนุภาคอยู่เป็นคู่ๆ (geminated) แตกต่างจากไวรัสในกลุ่มอื่นๆ ไวรัสชนิดนี้ไม่เคยมีรายงานว่าทำให้เกิดโรคกับมะเขือเทศในประเทศไทย



- ภาพที่ 1 ก. ลักษณะอาการโรคใบหงิกมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill.) พันธุ์สดานไไร่
- ข. แสดงการถ่ายทอดโรคโดยวิธี tissue implantation
- ค. ง. มะเขือเทศพันธุ์ Marglobe ที่เป็นโรคใบหงิกเนื่องจากการปลูกเชื้อโดยวิธี tissue implantation หลังจากปลูกเชื้อ 10 และ 25 วัน ตามลำดับ
- จ. ฉ. อาการของโรคใบหงิกมะเขือเทศชนิดฮาโง (*Datura stramonium* Linn.) หลังจากปลูกเชื้อ 10 และ 18 วันตามลำดับ
- ช. อาการของโรคใบหงิกมะเขือเทศ บนขาสูบใบเล็ก (*Nicotiana glutinosa* Linn.) หลังจากปลูกเชื้อ 21 วัน

อุปกรณ์และวิธีการ

เชื้อโรคโนบฮิงมะเชอเทศ เชื้อที่ใช้ในการทดลองได้มาจากมะเชอเทศที่แสดงอาการโรคโนบฮิง (ภาพที่ 1 ก.) จากแปลงทดลองภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

1. การแยก nucleic acid จากมะเชอเทศที่เป็นโรคโนบฮิง

แยก nucleic acid จากโรคโนบฮิงมะเชอเทศที่เป็นโรคโนบฮิงและมะเชอเทศปกติด้วยวิธี double phase phenol-alcohol extraction ซึ่งดัดแปลงมาจากวิธีของ Semancik and Weathers (1972) ศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของ nucleic acid ที่แยกได้ด้วย Beckman Acta MIV Ultraviolet Spectrophotometer และ polyacrylamide gel electrophoresis และศึกษาคุณสมบัติของ nucleic acid ในการทำให้เกิดโรคโนบฮิงมะเชอเทศ และก้ามปลาย (*Gynura* sp.) โดยทดลองใช้วิธีการปลูกเชื้อ 3 วิธี คือใช้เข็มปลายแหลม ฉีด nucleic acid เข้าลำต้น ใช้มดโคนจุ่ม nucleic acid แล้วเดือนลำต้นให้เป็นรอยเล็กๆ และใช้สำลีพันปลายไม้จุ่ม nucleic acid ทาบนใบพืช

2. โครงสร้างจุลภาคของเซลล์มะเชอเทศที่เป็นโรคโนบฮิง

นำส่วนก้านใบ เส้นกลางใบ และเส้นใบย่อยของต้นมะเชอเทศที่แสดงอาการโรคโนบฮิงอย่างชัดเจน มาเตรียมตัวอย่างและตัด ultra thin section เพื่อศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน โดยใช้วิธีของ Russo *et al.* (1980)

3. การถ่ายทอดโรค

การถ่ายทอดโรคโดยวิธี Tissue implantation

วิธีการที่ใช้ในการทดลองดัดแปลงมาจากวิธีของ Boss (1967) และ Dimock *et al.*,

(1971) นำกิ่งมะเชอเทศที่เป็นโรคโนบฮิงที่มีขนาดเท่ากับ ลำต้น กล้ามมะเชอเทศที่ใช้ทดลอง ซึ่งมีอายุ 20-25 วัน มาตัดให้มีขนาดยาวประมาณ 1.5-2 ซม. แล้วผ่าตามยาวทั้งสองข้างให้ชั้นพืชที่ต้องการซึ่งอยู่ตรงกลางมีความหนาประมาณ 0.15-0.2 ซม. แล้วนำไปสอดเข้าในลำต้นบริเวณโคนต้นมะเชอเทศปกติ พันด้วยเทปใสรอบต้นเพื่อให้ชั้นพืชสัมผัสกันได้ดี (ภาพที่ 1 ข.) นำไปเก็บไว้ใน กรงกันแมลงเพื่อตรวจดูอาการทุกวัน เป็นเวลา 60 วัน พืชเปรียบเทียบ (control) ทำเช่นเดียวกัน แต่ใช้ชั้นพืชจากต้นปกติแทนชั้นพืชจากต้นเป็นโรคโนบฮิงทำการทดลอง 3 ครั้งต่างเวลากัน

การถ่ายทอดโรคโดยแมลง

แมลงแมลงหวู่ขาว (*Bemisia tabaci* Genn.) บนต้นยาสูบใบใหญ่ *N. tabacum* Linn.

ให้ปราศจากเชื้อยัยแมลงหวู่ขาวไปดูดกินบนต้นมะเชอเทศที่เป็นโรคโนบฮิงเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ยัยแมลงหวู่ขาว 10-15 ตัว ไปปล่อยลงบน มะเชอเทศปกติที่ปลูกในกรงเลี้ยงแมลงขนาดเล็กกรงละ 1 ต้น ปล่อยให้ดูดกินเป็นเวลา 24 ชั่วโมง กำจัดแมลงหวู่ขาวด้วยยาฆ่าแมลง เก็บพืชทดลองในกรงกับแมลงขนาดใหญ่ สังเกตดูอาการเป็นเวลา 60 วัน พืชเปรียบเทียบ (control) ทำแบบเดียวกัน แต่ให้แมลงดูดกินบนต้นมะเชอเทศปกติแทนต้นเป็นโรคโนบฮิงทำการทดลอง 2 ครั้ง ต่างเวลากัน

4. การทดสอบพืชอาศัยและการเป็นโรคโนบฮิงของมะเชอเทศพันธุ์ต่างๆ

ทดสอบพืชอาศัย 8 ชนิด (ตารางที่ 1)

ด้วยวิธีการปลูกเชื้อแบบ tissue implantation ปลูกเชอบนพืชชนิดละ 15 ต้น ใช้พืชเปรียบเทียบ (control) ชนิดละ 10 ต้นตรวจดูอาการเป็นเวลา 60 วัน ทำการทดลอง 2 ครั้งต่างเวลากัน และศึกษาเปรียบเทียบการเป็นโรคโนบฮิงของมะเชอเทศพันธุ์ต่างๆ ด้วยวิธีการปลูกเชื้อแบบ

ตารางที่ 1 พืชอาศัยที่ใช้ในการทดสอบ

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	อังกฤษ/ไทย
<i>Capsicum frutescens</i> Linn.	tabasco pepper	พริกขี้หนู
<i>Datura stramonium</i> Linn.	Jimson weed	ลำโพง
<i>Gynura</i> sp.	-	ก้ามปูลาย
<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	tomato	มะเขือเทศ
<i>Nicotiana glutinosa</i> Linn.	-	ยาสูบใบเล็ก
<i>N. tabacum</i> Linn.	tobacco	ยาสูบใบใหญ่
<i>Solanum nigrum</i> Linn.	black nightshade	มะแว้งนก
<i>Vinca rosea</i> Linn.	periwinkle	พังกวย

เดียวกัน ใช้มะเขือเทศพันธุ์ละ 10 ต้น ใช้พืชเปรียบเทียบพันธุ์ละ 5 ต้น เก็บต้นพืชทดลองไว้ในกรงกันแมลงเป็นเวลา 60 วัน ทำการทดลอง 2 ครั้งต่างเวลากัน

5. การทดสอบผลตอบสนองต่อ tetracycline hydrochloride

เตรียมชิ้นส่วนของมะเขือเทศที่เป็นโรค เช่นเดียวกับ การทดสอบ การถ่ายถอด โรคแบบ tissue implantation ในข้อ 4. นำมาแช่ในสารละลาย tetracycline hydrochloride เข้มข้น 50, 100, 150 และ 200 ppm ในเวลา 20 นาที อีกส่วนหนึ่งนำมาแช่ในสารละลาย tetracycline hydrochloride เข้มข้น 100 ppm เป็นเวลา 10, 20, 30 และ 60 นาที ตามลำดับ ใช้ชิ้นส่วนพืช 5 ชิ้นต่อ treatment นำชิ้นพืชเหล่านั้นไปเสียบเข้าในลำต้นมะเขือเทศปกติตามวิธี tissue implantation เก็บพืชทดลองไว้ในกรงกันแมลง ตรวจสอบอาการทุกวันเป็นเวลา 60 วัน พืชเปรียบเทียบทำเช่นเดียวกันแช่ในน้ำกลั่นแทน ทำการทดลอง 2 ครั้งต่างเวลากัน

6. การตรวจหาเชื้อไวรัสโดยวิธีแยกเชื้อบริสุทธิ์

นำต้นมะเขือเทศที่เป็นโรคจากวิธีปลูกเชื้อแบบ tissue implantation มาแล้ว 3 สัปดาห์ เก็บเฉพาะส่วนใบ และ ก้านใบย่อย ไว้ที่อุณหภูมิ

4°C นาน 12 ชม. นำมาแยกเชื้อก่อนข้างบริสุทธิ์ด้วยวิธีที่ดัดแปลงมาจากวิธีของ Osaki และ Inouye (1978) นำสารละลายที่แยกได้มาตรวจหาอนุภาคไวรัส โดยผสมสารละลาย 1 หยด กับ 10% formalin จำนวน 1 หยดบนกริด (grid) หลังจากทิ้งไว้ 30 นาที ชັบให้แห้งด้วย 2% uranyl acetate (ในน้ำ) จำนวน 7 หยด ชັบให้แห้ง แล้วตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

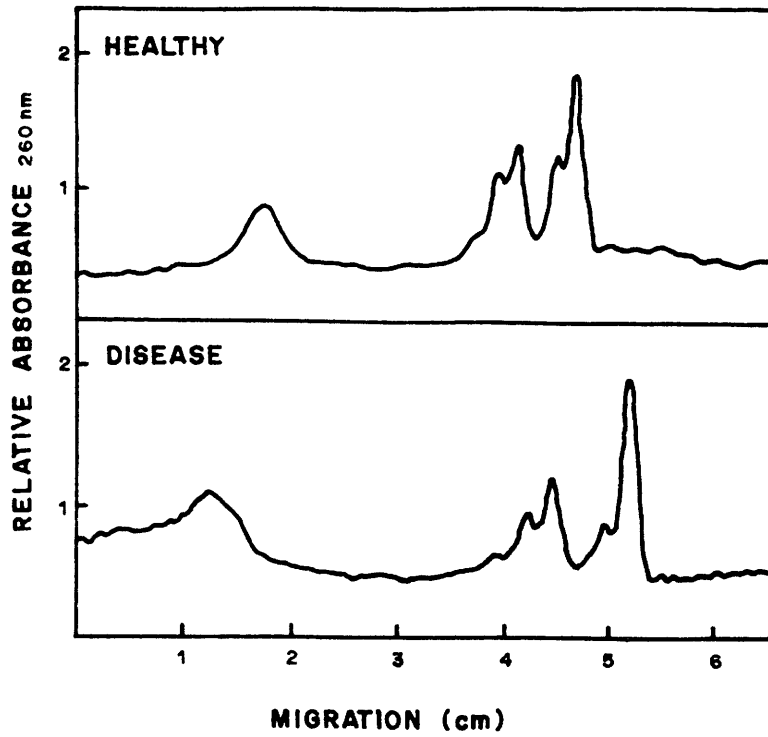
ผล

1. Nucleic acid จากมะเขือเทศที่เป็นโรคใบหงิก

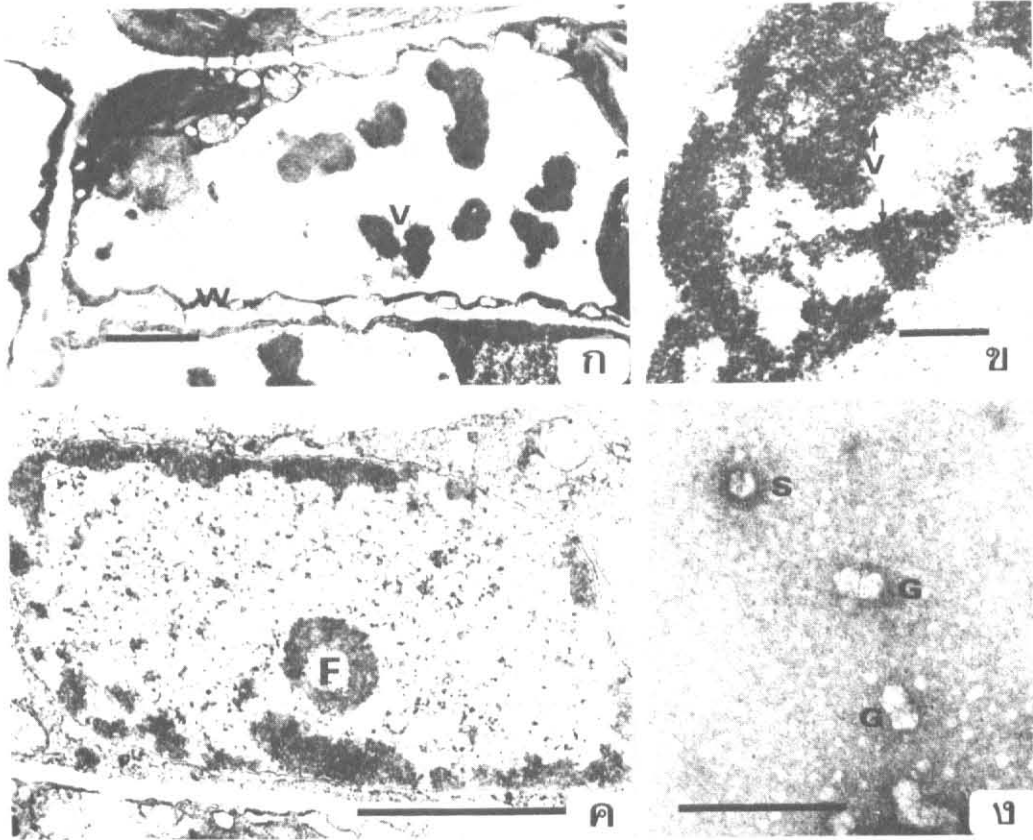
Nucleic acid ที่แยกได้จากต้นมะเขือเทศปกติ และต้นที่เป็นโรคใบหงิก มี electrophoretic mobilities เหมือนกัน (ภาพที่ 2) ไม่พบ nucleic acid ชนิดที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำในต้นที่เป็นโรค และ nucleic acid ที่แยกได้ไม่ทำให้เกิดโรคกับมะเขือเทศและก้ามปูลาย

2. โครงสร้างจุลภาคของเซลล์มะเขือเทศที่เป็นโรคใบหงิก

ตรวจพบผลึกคล้ายอนุภาคไวรัส ขนาดอนุภาคประมาณ 17-20 nm อยู่เป็นกลุ่มภายในนิวเคลียสของเซลล์ที่เป็นโรค มีการจัดเรียงตัวของผลึกในลักษณะ fibrillar ring (ภาพที่ 3. ก-ค)



ภาพที่ 2 เปรียบเทียบ Electrophoretic scanning profiles ของ nucleic acid ที่แยกได้จากมะเขือเทศปกติ (Healthy) และมะเขือเทศเป็นโรคใบหงิก (Disease)



- ภาพที่ ๘
- ก. ผลึกของกลุ่มอนุภาคไวรัส (v) ที่พบในเซลล์ที่อาหาร w = cell wall เส้นสีดำในภาพมีความยาวเท่ากับ 1,000 nm
 - ข. ภาพผลึกขยายใหญ่ v = virus particle เส้นสีดำในภาพมีความยาวเท่ากับ 100 nm
 - ค. โครงสร้างผิดปกติในนิวเคลียสของเซลล์ที่อาหาร ลักษณะคล้าย Fibrillar ring (F) เส้นสีดำในภาพมีความยาวเท่ากับ 500 nm
 - ง. อนุภาคไวรัส ๒ จำพวก แบบที่อยู่เป็นคู่ (Germinate, G) และแบบอยู่เดี่ยว (Single, S) เส้นสีดำในภาพมีความยาวเท่ากับ 100 nm

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนและเปอร์เซ็นต์มะเขือเทศที่เป็นโรคใบหงิกจากการถ่ายทอดโรคโดยวิธี tissue implantation

พันธุ์	จำนวนต้นและเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค (จากการทดลอง 3 ครั้ง)			เฉลี่ย เปอร์เซ็นต์ การเป็นโรค
	1	2	3	
Marglobe	14/20 ¹ (70%)	16/20(80%)	13/20(65%)	71.66
Control	0/10	0/10	0/10	0

1 จำนวนต้นที่เป็นโรค/จำนวนต้นที่ปลูกเชื้อ

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนและเปอร์เซ็นต์มะเขือเทศที่เป็นโรคใบหงิกจากการถ่ายทอดโรคโดยแมลงหว่าว

การทดลอง ครั้งที่	จำนวนแมลงที่ใช้ (ตัวต่อต้น)	จำนวนต้น ที่เป็นโรค /	จำนวนต้น ที่ปลูกเชื้อ	เปอร์เซ็นต์ เป็นโรค	พืชเปรียบ เทียบ
1	10	17/25		68	0/10
2	15	31/35		88	0/20

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนและเปอร์เซ็นต์ของมะเขือเทศพันธุ์ต่างๆ ที่แสดงอาการโรคใบหงิก

พันธุ์	จำนวนต้นและเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค จากการทดลอง 2 ครั้ง		เปอร์เซ็นต์เป็นโรค (เฉลี่ย)
	1	2	
Floradel	6/20 ¹ (60%)	7/10(70%)	65
Marglobe	7/10 (70%)	7/10(70%)	70
Saturn	7/10 (70%)	7/10(70%)	70
Tropic	7/10 (70%)	6/10(60%)	65
Venus	6/10 (60%)	5/10(50%)	55
สดา	6/10 (60%)	7/10(70%)	65

1 จำนวนต้นที่เป็นโรค/จำนวนต้นที่ปลูกเชื้อ

3. การถ่ายทอดโรค

การถ่ายทอดโรคด้วยวิธี tissue implan-
tation บนมะเขือเทศพันธุ์ Marglobe ทำให้
มะเขือเทศเป็นโรคได้เฉลี่ย 71.66 เปอร์เซ็นต์
(ตารางที่ 2) โดยที่มะเขือเทศจะแสดงอาการ
หลังจากการถ่ายทอดโรค 2-3 สัปดาห์ (ภาพที่ 1.
ก, ง) แมลงหว่าวสามารถถ่ายทอดโรคได้ตั้ง
แต่ 68-88 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

4. การทดสอบพืชอาศัยและการเป็นโรค ของมะเขือเทศพันธุ์ต่างๆ

นอกจากมะเขือเทศแล้วพบว่า *Datura*
stramonium Linn. และ *Nicotiana glutinosa*
Linn. เป็นพืชอาศัยของเชื้อสาเหตุโรคใบหงิก
มะเขือเทศ แสดงอาการแบบ interveinal chlo-
rosis, leaf curl, yellowing และ malfor-
mation (ภาพที่ 1. จ, ฉ) และ chlorotic

spot (ภาพที่ 1. ข) *Capsicum frutescens* Linn. *Gynura* sp, *Nicotiana tabacum* Linn. *Solanum nigrum* Linn. และ *Vinca rosea* Linn. ไม่แสดงอาการของโรค

มะเขือเทศทุกสายพันธุ์เป็นโรคจากการถ่ายทอดโรคด้วยวิธี tissue implantation เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคอยู่ระหว่าง 55-70 เปอร์-เซ็นต์ (ตารางที่ 4) อาการของโรคบนมะเขือเทศทุกพันธุ์คล้ายคลึงกัน และไม่พบพันธุ์ที่ทนแวนโนมว่าต้านทานโรค

5. ผลตอบสนองต่อ tetracycline hydrochloride

ผลการทดลองปรากฏว่าหากแช่ขั้วพืชที่ความเข้มข้นต่ำ และเวลาน้อย เช่น 50 ppm นาน 20 นาที และ 100 ppm นาน 10 นาที มะเขือเทศจะแสดงอาการของโรคประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ แต่แช่ที่ความเข้มข้นสูง และเวลานานข้น จะไม่พบมะเขือเทศแสดงอาการของโรคเลย ในขณะที่พืชเปรียบเทียบกับเป็นโรค 75 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ดูเหมือนว่าสาเหตุของโรคใบหงิกมีความไวต่อ tetracycline hydrochloride แต่จากการตรวจดูขั้วพืชเป็นโรคที่นำมาเสียบเข้าไป ปรากฏว่าในต้นที่ไม่แสดงอาการขั้วพืชยังสดอยู่ ส่วนต้นที่แสดงอาการขั้วพืชยังสดอยู่ พอสรุปได้ว่า tetracycline ไปมีผลทำให้ขั้วพืชที่เสียบเข้าไปตาย ทำให้ไม่สามารถถ่ายทอดโรคได้ ในกรณีเช่นนี้พอจะกล่าวได้ว่าสาเหตุของโรคไม่ตอบสนองต่อ tetracycline

6. การตรวจหาเชื้อไวรัส โดยวิธีแยกเชื้อบริสุทธิ์

จากสารละลายไวรัสก่อนข้างบริสุทธิ์ที่เตรียมได้ ตรวจพบอนุภาคไวรัสรูปทรงกลม และอนุภาคคู่ (geminated particles) (ภาพที่ 3 ง.) อัตราส่วนระหว่างอนุภาคเดี่ยวและอนุภาคคู่เท่ากับ 1 : 3

สรุปและวิจารณ์

จากการศึกษาคุณสมบัติของ nucleic acid ที่แยกได้จากมะเขือเทศเป็นโรค ไม่พบ nucleic acid ที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ แสดงว่าสาเหตุไม่ใช่ไวรัส และการศึกษาโครงสร้างจุลภาคของ มะเขือเทศที่เป็นโรค ไม่พบโครงสร้างที่มีลักษณะคล้ายมาโคพลาสมา และการไม่ตอบสนองต่อ tetracycline hydrochloride แสดงว่าโรคนั้นไม่ได้เกิดจากเชอมาโคพลาสมาการพบอนุภาคไวรัสในเซลล์ที่เป็นโรคและในสารละลายที่ได้จากการเตรียมไวรัสบริสุทธิ์ พอจะสรุปได้เป็นครั้งแรกว่าโรคใบหงิกของมะเขือเทศที่พบในประเทศไทยเกิดจากไวรัสที่มีลักษณะกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 17-20 nm อยู่ในกลุ่ม Geminivirus การทดสอบการเป็นโรค (Pathogenicity test) ของไวรัสที่ตรวจพบจึงจำเป็นต้องทำการทดลองต่อไป โรคนั้นถ่ายทอดได้โดยแมลงหวี่ขาวเปอร์เซ็นต์สูง 68-83 เปอร์เซ็นต์ เป็นเครื่องชี้ให้เห็นว่าแมลงหวี่ขาวเป็นพาหะที่สำคัญในการทำให้โรคแพร่ระบาด แนวทางหนึ่งในการป้องกันกำจัดโรคนั้นจึงควรมุ่งไปทำการลดจำนวนแมลงหวี่ขาวซึ่งอาจทำได้โดยการใช้ยาฆ่าแมลง การที่โรคนั้นมีพืชอาศัยเฉพาะเจาะจงอยู่ในวงศ์ solanaceae ก็เป็นแนวทางพิจารณาประกอบการป้องกันกำจัด โดยการทำลายพืชอาศัย นอกจากนั้นโรคยังถ่ายทอดได้โดยวิธี tissue implantation ในเปอร์เซ็นต์ที่ค่อนข้างสูง 65-80 % วิธีการถ่ายทอดนี้ทำได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว ให้ผลแน่นอนและใช้ตัวอย่างพืชเป็นโรคจำนวนน้อยจึงสามารถทำการปลูกเชื้อได้คราวละมากๆ และสามารถนำวิธีปลูกเชอมาใช้ในการทดสอบพันธุ์ต้านทานโรคได้ แต่ก็เป็นที่น่าเสียดายอย่างยิ่งที่ยังไม่พบมะเขือเทศที่ต้านทานต่อโรค มะเขือเทศพันธุ์ที่นิยมปลูกเช่น พันธุ์สุดา และ Marglobe เป็นโรคได้รุนแรง

เอกสารอ้างอิง

- วิชย์ ไชยรัตน์ และ ชีระ สูตะบุตร. 2521. การศึกษาหาสาเหตุของโรคใบหงิกของมะเขือเทศ, รายงานการประชุมทางวิชาการและชีววิทยา ครั้งที่ 16 3-5 กุมภาพันธ์ 2521 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- วนิดา อธิไกริน และ นวลจันทร์ ดีมา. 2518. การศึกษาการถ่ายทอดโรคใบหงิกของมะเขือเทศ รายงานผลการทดลองและวิจัยประจำปี 2518-19. กองวิจัยโรคพืช กรมวิชาการเกษตร หน้า 54-57.
- อนงค์ จันทร์ศรีกุล. 2516. ทำอย่างไรก็กริ่งจะปลูกมะเขือเทศได้ตลอดปีโดยไม่มีโรคสำคัญระบาด. กสิกร. 46(3) : 279-286.
- Bos, L. 1967. Graft transmission of plant viruses. In Maramorosch, K. and H. Koprowski. 1967. Methods in Virology. Volume I. New York: Academic Press. 640 p.
- Braithwaite, B.M. and C.D. Blake. 1961. Tomato yellow top virus: Its distribution, characteristics, and transmission by the aphid *Macrosiphum euphorbiae* (Thon.). *Aust. J. Agric. Res.* 12 : 1100-1107.
- Cohen, S. and F.E. Nitzany. 1966. Transmission and host range of tomato yellow leaf curl virus. *Phytopathology.* 56 : 1127-1131.
- Dana, B.F. 1940. Occurrence of big bud of tomato in the Pacific Northwest. *Phytopathology.* 30 : 866-869.
- Diener, T.O. 1977. Viroids. In Maramorosch, K. 1977. The atlas of insect and plant viruses. Vol. 8. Ultrastructure in biological systems. New York : Academic Press. 478 pp.
- Dimock, A.W., C.M. Geissinger and R.K. Horst. 1971. A new adaptation of tissue implantation for the study of virus and mycoplasma. *Phytopathology.* 61 : 429-430.
- Goodman, R.M. 1981. Geminiviruses. *J. gen. Virol.* 54 : 9-21.
- Granett, A.L. and R. Provvidenti. 1974. Tomato big bud in New York State. *Plant Dis. Repr.* 58 : 211-214.
- Lastra, R. and F. Gil. 1981. Ultrastructural host cell changes associated with tomato yellow mosaic. *Phytopathology.* 71 : 524-528.
- Maramorosch, K., R.R. Granados and H. Hirumi. 1970. Mycoplasma disease of plants and insects. *Adv. Virus Res.* 16 : 135-193.
- Osaki, T. and T. Inouye. 1978. Resemblance in morphology and intranuclear appearance of virus isolated from yellow dwarf diseased tomato and leaf curl diseased tobacco. *Ann. Phytopath. Soc. Japan.* 44 : 167-178.
- Russo, M., S. Cohen, and G.P. Martell. 1980. Virus-like particles in tomato plants affected by the yellow leaf curl disease. *J. gen. Virol.* 49 : 209-213.
- Semancik, J.S. and J.G. Weathers. 1972. Exocortis virus : An infectious free-nucleic acid plant virus with unusual properties. *Virology.* 47 : 456-466.