

จากผลการทดลองที่ผ่านมา จะเห็นได้ว่าส่วนใหญ่แล้วการใช้น้ำบำบัดแม่เหล็กจะช่วยเพิ่มผลผลิต การเกษตรประมาณ ๕-๒๐ เปอร์เซ็นต์ ผลตอบแทนที่เกษตรกรได้รับจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลัก ๓ ประการ คือ ชนิดของเครื่องมือ คุณภาพน้ำ และรูปแบบการใช้งาน

จากการนี้ศึกษาส่วนใหญ่พบว่า

(๑) ผลการใช้น้ำบำบัดแม่เหล็ก ขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำ ส่วนประกอบ อุณหภูมิ เครื่องมือและตำแหน่งติดตั้ง และองค์ประกอบในการใช้งาน เช่น ปริมาณน้ำ ความเร็วของการไหล การติดตั้งและบำรุงรักษา ฯลฯ

(๒) สมควรการน้ำที่มีอยู่ซึ่งทำให้การบำบัดน้ำด้วยแม่เหล็กไม่ได้ผล เช่น อุณหภูมน้ำสูงเกิน ข้อจำกัดในการ流 ละลาย และชนิดของสารละลาย รูปแบบการไหล ของน้ำ การมีสีนามแม่เหล็กไฟฟ้าบริเวณใกล้เคียง ความสัมพันธ์ระหว่างเลี้นแรงแม่เหล็กไฟฟ้าและความเร็วของน้ำ ฯลฯ

## สรุป

การบำบัดน้ำด้วยแม่เหล็กไฟฟ้ามีแนวโน้มที่เป็นประโยชน์ต่อการเกษตรกรรม โดยในขณะนี้ได้มีการศึกษาถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการนำวิธีการนี้มาใช้งาน การศึกษาควรขยายถึงการใช้น้ำบำบัดแม่เหล็กกับกิจกรรมเกษตรอื่น ๆ (การเลี้ยงปลา ลำไผ่ โปรดีน ผักและผลไม้ ปศุสัตว์อื่น ๆ)

ในขณะนี้ได้มีการขยายการทดลอง เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อการใช้ระบบแม่เหล็ก ก่อนที่จะนำมาใช้งานอย่างจริงจัง



## พินัย ทองสวัสดิวงศ์

กองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร

แปลและเรียบเรียงจาก Magnets Improve Water, Increase Yield. Far Eastern Agriculture, January/February 1990, p.16.

# ยาเชื้อ (กะปิ) ...ความหวังใหม่

“ยาเชื้อกะปิ” หรือ “ยาเชื้อ” นั้นหมายถึงเชื้อแบคทีเรียที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Bacillus thuringiensis* Berliner (B.t.) เป็นเชื้อแบคทีเรียที่ได้มีการนำมาใช้อย่างกว้างขวางในหลาย ๆ ประเทศทั่วโลก เพื่อช่วยควบคุมและกำจัดแมลงศัตรูพืช เชื้อแบคทีเรียชนิดแรกที่ค้นพบนั้นเป็นชนิดที่ใช้กำจัดได้เฉพาะพืชชนิดเดียว นี่เองจากคุณสมบัติที่ต้องใช้แบคทีเรียนี้คือมีฤทธิ์ฆ่า-

แมลง แต่ไม่ทำอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตนอกเป้าหมายรวมทั้งมนุษย์ นอกจากนี้ยังมีผลกระแทบท่อสิ่งแวดล้อมน้อยมาก จึงได้มีการผลิตเชื้อชนิดนี้ออกมายังรูปการค้าจำนวนมาก ทำให้ยาเชื้อกะปิมีชื่อทางการค้าแตกต่างกันออกไป เช่น อะโกรน่า, ไดเพล, ยูรีชต์, ไบโอลิโตร-บีทีบี, ไบโอบี เป็นต้น

สำหรับการนำยาเข้าออกปีเข้ามาใช้เป็นครั้งแรกในประเทศไทยนั้นก็เพื่อใช้กำจัดหนอนไข่พัก<sup>(๑)</sup> ซึ่งพบว่าสามารถกำจัดได้ผลดีมาก เนื่องจากตัวของที่มีจำนวนมากในปีนั้น มีทั้งสีและกลิ่นคล้ายกะปิ จึงเรียกว่า “ยาเชือกกะปิ” ตั้งแต่สมัย คำว่า “ยาเชือกกะปิ” หรือเรียกสั้น ๆ ว่า “ยาเชือ” จึงเป็นที่รู้จักกันแพร่หลายโดยเฉพาะเกษตรกรผู้ปลูกผักอยู่ในขณะนั้น

ต่อมาฯ เชื่อว่าไม่ได้รับความสนใจเท่าที่ควรเนื่องจากมีสารจากแมลงชนิดใหม่ ๆ ที่มีฤทธิ์รุนแรงทำลายแมลงศัตรูได้รวดเร็วและราคาถูกกว่า ประกอบกับยาเชือยังมีจุดอ่อนตรงที่มีความเฉพาะเจาะจงสูงเกินไป คือ สามารถป้องกันกำจัดแมลงได้เฉพาะกลุ่มเท่านั้น กล่าวคือ เชือชนิดเดียว จะกำจัดได้เฉพาะพืชหนอนผีเสื้อในอันดับเล็บปิด扣เทอร์ ส่วนชนิดบี จะทำลายได้เฉพาะพืชกลุ่มน้ำขุ่นและรืน ในอันดับดิพเทอร์ จึงทำให้เกษตรกรต้องหันกลับไปพึ่งสารจากแมลงดังเดิม

ปัจจุบันนี้ความพยายามที่จะลดภัยมีดจากการคุกคามขึ้นของสารเคมีกำลังได้รับความสนใจอย่างสูงทั่วโลก และมีการทั่วไปในประเทศไทยได้มีการรณรงค์ให้มีการลดการใช้สารพิษ เช่น สารจากแมลงให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ขณะเดียวกันก็พยายามผลักดันให้นำสิ่งอันมาใช้ทดแทน เช่น สารสะกัดจากพืช การปลูกพืชสมุนไพรช้างหรือไม้เมล็ดลับกับพืชหลัก การนำตัวห้ามตัวเป็นเข้ามาใช้ร่วม และที่จะมองข้ามไม่ได้เลยคือ การใช้เชือจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ เชือจุลินทรีย์ชนิดที่ดีและมีประสิทธิภาพ ที่ได้มีการผลิตออกมากในรูปการค้า เป็นตัวแรก คือ B.t. ซึ่งคาดว่าจะเป็นสารกำจัดแมลงจากเชือแบคทีเรียเพียงชนิดเดียวเท่านั้นที่ได้รับการสนับสนุนให้มีการผลิตในปริมาณมาก โดยมีกำลังการผลิตทั่วโลกประมาณ ๓-๕ ล้านปอนด์/ปี ในระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๒๗-๒๕๓๗ การผลิตจะยังคงเพิ่มขึ้นในอัตราคงที่ ๑๐-๒๐%

ในปี พ.ศ. ๒๕๒๖ Krieg และคณะ จากสถาบันป้องกันและกำจัดศัตรูพืชโดยชีววิธี เมืองดาร์มสตัดท์ ประเทศเยอรมันรู้สึกว่า คืนพบเชือชนิดใหม่ คือ *B. thuringiensis subsp. tenebrionis* (B.t.t.) สามารถกำจัดแมลงศัตรูพืชอันดับโคลีอฟเทอร์ ซึ่งเป็นอันดับของแมลงศัตรูพืชที่มีจำนวนและชนิดมากที่สุด จัดเป็นชนิด ซึ่งแยกได้จากตัวเดียวของมอดแป้ง<sup>(๒)</sup> เชือ B.t.t. นี้มีความสามารถเจาะชิงสูงมาก จนไม่สามารถทำอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตอื่นนอกเป้าหมาย แม้แต่หนอนพืชเสื่อและลูกน้ำขุ่น แต่กลับมีพิษสูงเฉพาะกับหนอนตัวเดียว วงศ์ไก่โซเมลลิตี้ เก่า�ั้น หนอนตัวที่อ่อนแอ ต่อเชือชนิดนี้มากที่สุดคือ หนอนตัวมันฝรั่ง<sup>(๓)</sup> ซึ่งเป็นแมลงศัตรูที่มีอันตรายมากที่สุดในวงค์นี้

สำหรับการปลูกมันฝรั่งทั่วไป ครั้งหนึ่งแมลงชนิดนี้เคยสร้างความล้มเหลวให้กับการปลูกมันฝรั่งอย่างลึ้นเชิง จนทำให้เกษตรกรเริ่มหันหัวเร่งต่อการระบาดของแมลงชนิดนี้อยู่เสมอมา นอกจากเชือนี้จะทำลายหนอนตัวมันฝรั่งแล้วยังสามารถทำลายหนอนตัวศัตรูที่ชนิดอื่นได้อีก ดังนั้น การกันพบรกรังนี้จึงเปรียบเสมือนกับการกันชนบทกุญแจดอกสำคัญมั่นคง

การทำลายด้วยมันฝรั่งของเชือ B.t.t. จากผลงานทดลองในสภาพห้องปฏิบัติการและในสภาพไร่เป็นเวลาหลายปีแสดงให้เห็นว่า หากนำเชือชนิดนี้ไปใช้อย่างถูกต้องแล้ว จะสามารถกำจัดหนอนตัวมันฝรั่งนี้ได้สูงถึง ๘๕% และการกำหนดช่วงเวลาสำหรับการฉีดพ่นเชือนี้มีความสำคัญมาก ทั้งนี้ เพราะหนอนตัวยังมีอายุน้อยเท่าไร จะยิ่งมีความอ่อนแอต่อเชือมาก

(๑) *Plutella xylostella* L.

(๒) *Tenebrio molitor*

(๓) *colorado potato beetle, Leptinotarsa decemlineata* Say.

ขึ้นเท่านั้น ดังนั้น การจัดพื้นที่จะต้องกระทำทันทีหลังจากตรวจสอบว่าแมลงเริ่มมาวางไข่แล้ว หากนั้นจะต้องฉีดพ่นเชือต่อไปอีก ๒-๓ ครั้งอย่างต่อเนื่อง โดยให้เดต่ละครั้งห่างกัน ๘-๑๔ วัน ทั้งนี้ทั้งนั้น จะต้องขึ้นอยู่กับความเข้มข้นและรูปแบบของยาเชือที่นำมาใช้ตลอดจนสภาพดินฟ้าอากาศในขณะนี้เป็นปัจจัยสำคัญ

แม้ว่าเชือชนิดใหม่ที่คันพบนี้จะมีคุณสมบัติของสารพิษกำจัดแมลงดีและมีความเฉพาะเจาะจงสูงมาก ก็ตาม แต่ก็ยังมีความจำเป็นที่จะต้องผ่านขั้นตอนการตรวจสอบความปลอดภัยของสิ่งมีชีวิตนอกเป้าหมาย ชนิดอื่นโดยเฉพาะอย่างเช่นมนุษย์และสัตว์แวดล้อม ซึ่งขั้นตอนนี้ต้องการเวลาและทุนทรัพย์มาก นี่คือสาเหตุที่ทำให้จนถึงวันนี้ยังไม่มีบริษัทใดในประเทศไทยมั่นกล้าเข้ามาแบกรับภาระนี้ ในขณะที่ประเทศไทยเมริการ ซึ่งมีความพร้อมกว่าจากหลายประเทศมีผลิตและส่งออกยาเชือรายใหญ่ของโลก

เมื่อการศึกษาด้านค่าวาทัสด้านพันธุ์วิศวกรรมของเชือ B.t. ได้ก้าวหน้าถึงขั้นสามารถถ่ายทอดยืนคุณคุณการผลิตสารพิษของเชือ B.t. นี้ให้กับต้นยาสูบและต้น

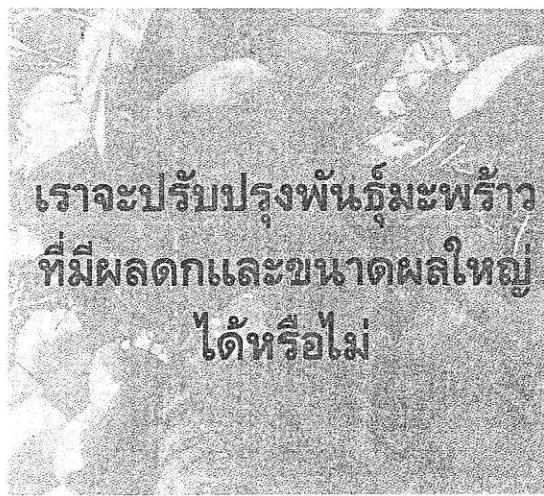
มะเขือเทศ เพื่อให้เป็นกันตัวของมะล็องคัตตูรีช トルตุจัน ไส้ยืนคุณคุณการผลิตสารพิษนี้ให้กับเชือเบคทีเรีย อีน ๆ ได้ประสบผลสำเร็จแล้วกัน จึงเป็นที่คาดหวังว่าในอนาคตอันใกล้นี้ การถ่ายทอดยืนคุณคุณการผลิตสารพิษของ B.t. ให้กับเชือเบคทีเรียหรือจุลินทรีย์ที่มีคุณภาพสูงในการเพิ่มจำนวน มีความคงทนต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง ตลอดจนเป็นเชือที่พอบอยได้ตามธรรมชาติ และสามารถถ่ายทอดยืนคุณคุณกับพืชที่เราปลูกได้เป็นอย่างดี จะเป็นแนวทางนำมายังการเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิต

เห็นอีสิ่งอื่นใดก็คือความปลอดภัยของชีวิต เมื่อถึงเวลานี้ยาเชือชนิดใหม่ที่ถูกค้นพบนี้ก็คงจะได้ช่วยให้มีความปลอดภัยจากพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้เป็นอย่างดีอีกทางหนึ่ง และ “ยาเชือ กษี” นี้ยังคงจะถูกประเมินเหมือนเช่นในทศวรรษที่ผ่านมาอีกหรือ

ศิริลักษณ์ สิริมงคลราษฎร์

ภาควิชาภาษาไทย คณะเกษตรศาสตร์  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

★★★★★



ถึงแม่เราจะยอมรับว่า มะพร้าวพันธุ์ลูกผสมมีอยู่ตกลงเรื่อง ให้ผลผลิตสูง เช่น พันธุ์สวีลูกผสม ๑ แต่มีจุดอ่อนที่เก็บทรงบางรายไม่ยอมรับ คือ ขนาดผลค่อนข้างเล็ก ยกเว้นในพันธุ์ลูกผสมระหว่างต้นสูง x ต้นสูง บางพันธุ์ที่มีขนาดผลปานกลางถึงใหญ่ เช่น พันธุ์ชุมพรลูกผสม ๖๐-๑ แต่ก็ยังมีขนาดผลเฉลี่ยเล็กกว่าพันธุ์ไทยพื้นเมืองที่ปลูกกันทั่วไป ปัญหาการไม่ยอมรับขนาดผลไม่ได้มีเฉพาะในประเทศไทย ประเทศไทยอีกด้วยเช่น แม้จะเชือกับประสบการณ์ที่เคยมีก็ตาม