

## เทคโนโลยีการเกษตรสมัยใหม่

ปัจจุบันเทคโนโลยีการเกษตรก้าวหน้าไปมาก เกษตรกรรุ่นใหม่จะต้องติดตามเทคโนโลยีสมัยใหม่ให้ทัน มิฉะนั้นจะล้าหลังผู้อื่น ไม่สามารถแข่งขันได้ เนื่องจากเทคโนโลยีเหล่านี้ สามารถช่วยลดต้นทุนการผลิตในด้านใดด้านหนึ่งได้ หรืออาจช่วยให้ประสิทธิภาพกระบวนการผลิตดีขึ้น ผลผลิตได้คุณภาพตามที่ต้องการ ส่งผลให้ได้ราคาดีขึ้น หรือเทคโนโลยีอาจทำให้ผลผลิตที่ได้มีปริมาณมากขึ้น เป็นต้น เทคโนโลยีทางการเกษตรที่นำมาใช้กับการทำฟาร์มในยุคสมัยใหม่มีมากมายหลายด้าน เนื่องจากมีทั้งเทคโนโลยีที่ใช้ในการปลูกพืช และเทคโนโลยีที่ใช้ในการเลี้ยงสัตว์ในฟาร์ม รวมถึงเทคโนโลยีที่ใช้ในการประมง ดังจะได้อธิบายต่อไป

### เทคโนโลยีปศุสัตว์

การเลี้ยงสัตว์ขนาดเล็ก ได้แก่ หมู ไก่ และเป็ด เป็นกิจกรรมการเกษตรที่มีอัตราการขยายตัวสูงมากเมื่อเทียบกับการขยายตัวของการผลิตสินค้าเกษตรประเภทต่าง ๆ กิจกรรมการเลี้ยงสัตว์ขนาดเล็กในปัจจุบันกระจายอยู่ทุกภาคของประเทศและประกอบด้วยเกษตรกรทุกขนาด ตั้งแต่เกษตรกรรายเล็กไปจนถึงกิจการเกษตรกรขนาดใหญ่ นอกจากนี้กิจการเลี้ยงสัตว์ขนาดเล็กยังมีผู้ประกอบการขนาดใหญ่ที่ดำเนินกิจการในลักษณะครบวงจรตั้งแต่กิจการอาหารสัตว์ไปจนถึงกิจการแปรรูปเป็นจำนวนมาก วิวัฒนาการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเลี้ยงสัตว์ขนาดเล็กได้มีการพัฒนาขึ้นตามลำดับ เริ่มตั้งแต่การปรับปรุงพันธุ์ การจัดการด้านอาหารสัตว์ และเทคนิคการเลี้ยงสัตว์ นอกจากนี้เนื่องจากพันธุ์สัตว์ขนาดเล็กเหล่านี้มีที่มาจากต่างประเทศการปรับปรุงประสิทธิภาพการเลี้ยงจึงเน้นหลักไปที่เทคโนโลยีในการปรับและควบคุมอุณหภูมิและสิ่งแวดล้อมให้มีสภาพที่เหมาะสมกับสถานการณ์ในประเทศไทย เทคโนโลยีที่สำคัญที่สุดและได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ การจัดการโรงเรือนให้เป็นระบบปิดที่มีระบบควบคุมอุณหภูมิ (Evaporative Cooling System) หรือที่เรียกว่า ระบบอีแวป ซึ่งนิยมใช้สำหรับหมูและไก่ และระบบดังกล่าวนี้ยังมีศักยภาพเพียงพอที่จะนำไปดัดแปลงใช้ในกิจการเลี้ยงสัตว์อื่น ๆ เช่น เป็ด และไก่ ได้อีกด้วย

นอกจากเทคโนโลยีในการควบคุมอุณหภูมิดังกล่าวแล้ว มลภาวะที่เกิดจากการเลี้ยงสัตว์ โดยเฉพาะกลิ่นและความสกปรกอื่น ๆ ก็ได้มีการใช้เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพเข้าช่วยอย่างได้ผล โดยเทคโนโลยีดังกล่าวนี้นอกจากจะเป็นการแก้ปัญหาของมลภาวะแล้ว ยังให้ผลพลอยได้ในรูป

พลังงานซึ่งทำให้สามารถประหยัดต้นทุนในด้านพลังงานอีกด้วย ดังนั้นกิจกรรมการเลี้ยงสัตว์เล็กของเกษตรกรก้าวหน้าจำนวนหนึ่งเริ่มอาศัยเทคโนโลยีทั้ง 2 นี้ควบคู่กันไป ทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพ ประหยัดต้นทุน และลดปัญหาสิ่งแวดล้อมไปพร้อม ๆ กัน

### ภาพรวมการผลิตการตลาดปศุสัตว์

ประเภทสินค้าปศุสัตว์ที่มีการเติบโตอย่างน่าสนใจ ได้แก่ ไก่เนื้อ หมู และเปิดเนื้อ โดยเฉพาะไก่เนื้อซึ่งในช่วงปี 2543-2545 ถือเป็นยุคทองของผู้เลี้ยงไก่เนื้อ เนื่องจากปัจจัยภายนอกที่เอื้ออำนวย ได้แก่ การเกิดโรคระบาดวัณโรคในยุโรปและโรคไข้หวัดนกในประเทศฮ่องกง ประกอบกับผู้เลี้ยงไก่เนื้อของไทยได้มีการพัฒนามาตรฐานการผลิตจนได้รับการยอมรับมาตรฐานจากหลายประเทศ ในปี 2544 การผลิตไก่เนื้อในประเทศมีจำนวน 952.40 ล้านตัว เพิ่มขึ้นจากปี 2543 ร้อยละ 6.9 การส่งออกไก่เนื้อโดยรวมทั้งในรูปของไก่สดแช่เย็น แช่แข็ง และไก่แปรรูปมีปริมาณ 380,000 ตัน มูลค่า 35,000 ล้านบาท แยกเป็นไก่สด 23,935 ล้านบาท และไก่แปรรูป 11,546 ล้านบาท เทียบกับปริมาณส่งออก 310,211 ตัน มูลค่า 24,437 ล้านบาท ในปี 2543 คิดเป็นมูลค่าเพิ่ม 43.2% การส่งออกไก่เนื้อในรูปของไก่แปรรูปมีการเติบโตเร็วกว่าไก่สดแช่เย็นแช่แข็ง ทางด้านเปิดเนื้อก็มีการขยายตัวอย่างน่าสังเกต ประเทศไทยมีฟาร์มเลี้ยงเปิด 1,978 ฟาร์ม เลี้ยงเปิดจำนวน 6.3 ล้านตัว การเลี้ยงเปิดเนื้อที่มีการขยายตัวเพิ่มขึ้นเพื่อป้อนตลาดส่งออกเนื่องจากตลาดในประเทศมีความต้องการค่อนข้างจำกัด การส่งออกเปิดเนื้อมีการขยายตัวสูง กล่าวคือในปี 2544 เปิดสดแช่เย็นแช่แข็งมีมูลค่าส่งออก 1,640 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปี 2543 ถึง 54.5% และการส่งออกในรูปผลิตภัณฑ์เปิดเนื้อมีแนวโน้มที่จะขยายตัวจาก 4,641 ล้านบาทในปี 2543 มาเป็นประมาณกว่า 5,000 ล้านบาท ตลาดส่งออกเปิดเนื้อที่สำคัญ ได้แก่ ญี่ปุ่น EU และเกาหลีใต้ ในส่วนของหมูส่วนใหญ่เป็นการผลิตเพื่อบริโภคในประเทศ โดยการบริโภคหมูต่อหัวของคนไทยยังมีอัตราต่ำเมื่อเทียบกับประเทศอื่น คือ เฉลี่ย 12 กิโลกรัมต่อคนต่อปี เทียบกับชาวฮ่องกงซึ่งบริโภค 44 กิโลกรัมต่อคนต่อปี และชาวสหรัฐอเมริกาซึ่งบริโภค 30 กิโลกรัมต่อคนต่อปี อย่างไรก็ตาม การผลิตหมูมีจำนวน 8.6 ล้านตัว แยกเป็นฟาร์มขนาดใหญ่ (จำนวนหมูขุน 5,000 ตัวขึ้นไป) กว่าร้อยละ 34 ฟาร์มขนาดกลาง (จำนวนหมูขุน 500-4,999 ตัว) กว่าร้อยละ 46 และฟาร์มขนาดเล็ก (จำนวนหมูขุนน้อยกว่า 500 ตัว) ร้อยละ 20 การส่งออกหมูมีมูลค่าไม่มากนักคือ มีการส่งออกในรูปของหมูแช่เย็นแช่แข็ง 842.8 ล้านบาทในปี 2544 ไปยังประเทศฮ่องกงและญี่ปุ่น และมีแนวโน้มที่จะเปิดตลาดเนื้อหมูสดแช่แข็งไปประเทศบรูไน และส่งออกผลิตภัณฑ์หมูแปรรูปไปหลายประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา สิงคโปร์ ฟิลิปปินส์ ศรีลังกา และกัมพูชา เป็นต้น

## เทคโนโลยีโรงเรือนปิด

**ความจำเป็นของเทคโนโลยีโรงเรือนปิด (Evaporative Cooling System)** การเลี้ยงสัตว์เพื่อการค้าในประเทศไทยมีการนำเข้าพ่อพันธุ์แม่พันธุ์สัตว์จากต่างประเทศในแถบที่มีอากาศหนาว เมื่อเข้ามาอยู่ในประเทศไทยซึ่งมีสภาพอากาศร้อนชื้น สัตว์เหล่านั้นจะไม่สามารถแสดงออกทางพันธุกรรมได้เต็มที่ ทำให้ผลผลิตที่ได้อยู่ในเกณฑ์ต่ำ โรงเรือนเลี้ยงสัตว์แบบเดิมเป็นโรงเรือนแบบเปิด อากาศภายในมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ในช่วงอากาศร้อนอบอ้าวมาก ๆ จะทำให้สัตว์หอบและดึงเอาพลังงานจากอาหารส่วนหนึ่งมาใช้ในการปรับตัว จึงทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตไม่ดีเท่าที่ควร ผู้เลี้ยงสัตว์จึงต้องพยายามหาทางปรับปรุงสภาพแวดล้อมให้ใกล้เคียงกับพื้นที่ซึ่งสัตว์เหล่านั้นได้รับการปรับปรุงพันธุ์มา ทั้งนี้เพื่อให้สัตว์มีความเป็นอยู่สบายขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตดีขึ้นด้วยการเลี้ยงสัตว์ในโรงเรือนปิดที่มีการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในให้เหมาะสมกับการเลี้ยงสัตว์ ได้แก่ อุณหภูมิความชื้น และการระบายอากาศ เทคโนโลยีสำหรับควบคุมอุณหภูมิที่สำคัญ ได้แก่ เทคโนโลยีโรงเรือนปิดหรือที่เรียกกันทั่ว ๆ ไปว่าระบบฮีเวป

### **การพัฒนาเทคโนโลยี**

การเลี้ยงสัตว์ในโรงเรือนปิดมีการใช้กันแพร่หลายในปลายประเทศ เช่น อิสราเอล สเปน เม็กซิโก ไต้หวัน และสหรัฐอเมริกา ส่วนในประเทศไทยส่วนใหญ่จะนำมาใช้กับโรงเรือนพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ซึ่งนิยมใช้วิธีผสมเทียม แต่มีแนวโน้มที่จะใช้กับฟาร์มหมูขุน ไก่เนื้อ ไก่ไข่ และเป็ดเนื้อมากขึ้น

หลักการทำงานของระบบฮีเวปคือการทำให้อากาศผ่านน้ำหรือไอน้ำที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าอากาศที่ผ่านเข้ามาจะคายความร้อนให้น้ำทำให้อุณหภูมิลดลง

### **องค์ประกอบที่สำคัญคือ**

1. โรงเรือนปิด เป็นอากาศปิดที่บดบังผนังทั้ง 4 ด้าน มีฉนวนกันการแผ่รังสีความร้อนจากหลังคา
2. แผ่นรังผึ้งหรือแผ่นทำความเย็น (cooling pad) ทำจากวัสดุหลายชนิด เช่น กระดาษ วัสดุใยแก้ว อิฐมอญ หรืออิฐบล็อก เป็นต้น
3. ปั๊มน้ำเพื่อส่งน้ำหล่อเลี้ยงแผ่นรังผึ้ง
4. ชุดควบคุมอุณหภูมิและระบบไฟฟ้า
5. ม่านเป็นตัวกั้นความร้อนจากภายนอกวัสดุที่ใช้เป็นพลาสติกหนาหรือพอลิเอทีน



**รูปภาพที่ 45** แสดงการเลี้ยงไก่แบบโรงเรือนปิด

ที่มา: (โฆสิต บันเปี่ยมราษฎร์, 2548, หน้า 85)

ขณะนี้บริษัทเอกชนและเกษตรกรได้ปรับปรุงตัดแปลงทั้งโรงเรือนและระบบอีแวน โดยเฉพาะในส่วนของแผ่นทำความเย็นเพื่อลดต้นทุนการก่อสร้างและให้เหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมของแต่ละราย

#### **ประโยชน์ของเทคโนโลยีอีแวน**

1. ประชากรสัตว์หนาแน่นขึ้นต่อหน่วยพื้นที่เนื่องจากอุณหภูมิลดต่ำกว่าภายนอก
2. อัตราการตายของสัตว์ลดลง
3. คุณภาพน้ำเชื้อของพ่อพันธุ์หมูดีขึ้น
4. อัตราการเติบโตของสัตว์เพิ่มขึ้น เช่น การเลี้ยงไก่เนื้อในโรงเรือนเปิดให้น้ำหนัก 2 กิโลกรัม ต้องใช้เวลา 48-50 วัน ในระบบโรงเรือนปิดใช้เวลา 42 วัน
5. อัตราแลกเนื้อ (Feed Conversion Rate ; FCR) ดีขึ้น

## สถานการณ์ในปัจจุบัน

ในประเทศไทยเทคโนโลยีชีวภาพได้รับความนิยมจากผู้เลี้ยงหมูเป็นอย่างมาก โดยจะนำมาใช้กับโรงเรือนพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ที่จะใช้วิธีผสมเทียม นอกจากนี้ยังนำมาใช้กับการเลี้ยงหมูขุน ส่วนในไก่เนื้อและไก่ไข่ก็ได้รับความนิยมเช่นเดียวกัน ในด้านการก่อสร้างและติดตั้งโรงเรือนพร้อมระบบชีวภาพ ปัจจุบันมีบริษัทเอกชนทั้งไทยและต่างประเทศเป็นผู้รับดำเนินการ ขณะเดียวกันก็มีเกษตรกรก้าวหน้าได้ทำการดัดแปลงและปรับปรุงเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการติดตั้งด้วย

## เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ

**ความจำเป็นของเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ** การเลี้ยงหมูเพื่อการค้ามีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ปัจจุบันนี้ในประเทศไทยมีการเลี้ยงหมูมากกว่า 8.6 ล้านตัว ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมในเรื่องของกลิ่น แผลงวัน น้ำเสีย และอื่น ๆ ที่เกิดจากฟาร์มหมูมากขึ้นเป็นเงาตามตัว จนกระทั่งในหลายพื้นที่ผู้เลี้ยงหมูเกิดปัญหาความขัดแย้งกับชุมชน นอกจากปัญหากับชุมชนแล้ว กติกาการค้าสากลที่กำหนดระเบียบกีดกันสินค้าที่การผลิตทำลายสิ่งแวดล้อม รวมทั้ง พ.ร.บ. สิ่งแวดล้อมของไทยได้สร้างแรงกดดันให้ผู้เลี้ยงหมูจะต้องหาวิธีการแก้ไขปัญหามลพิษที่เกิดจากการเลี้ยงหมู

## การพัฒนาเทคโนโลยี

เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพได้รับความนิยมที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาของเสียจากฟาร์มหมู เพราะเป็นการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมด้วยชีววิธีและยังมีผลพลอยได้คือ ก๊าซชีวภาพ วิธีการได้แก่ การอาศัยหลักการย่อยสลายของเสียโดยวิธีชีวภาพโดยสร้างมลภาวะให้แบคทีเรียที่มีอยู่ในธรรมชาติย่อยสลายอินทรีย์ที่มีอยู่ในน้ำเสียในสภาพไร้ออกซิเจน (anaerobic digestion) ผลที่ได้จากการหมักย่อยคือ ส่วนผสมของก๊าซชีวภาพที่ติดไฟได้ สามารถนำไปทดแทน LPG หรือใช้นำเอาประสิทธิภาพของประเทศเยอรมนีและจีนมาทดสอบดัดแปลงให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทย

## การทดสอบและการพัฒนา

หน่วยบริการก๊าซชีวภาพ แห่งสถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ดำเนินโครงการผลิตก๊าซชีวภาพไทย-เยอรมัน เพื่อออกแบบและพัฒนาเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพสำหรับฟาร์มเลี้ยงสัตว์ขนาดต่าง ๆ โดยระบบก๊าซชีวภาพแยกได้เป็น 3 ขั้นตอนคือ

ขั้นตอนที่ 1 เป็นการย่อยสลายสารอินทรีย์ในบ่อหมัก และแยกของเสียส่วนชั้นและส่วนใสออกจากกัน โดยของเสียส่วนชั้นจะหมักอยู่ในบ่อนี้ 20-30 วัน จนอยู่ในสภาวะที่เสถียร (Stabilized) แล้วผ่านสู่ลานกรองของแข็งเพื่อแยกของเสียส่วนชั้นที่ผ่านการหมักย่อยแล้วไปใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ต่อไป สำหรับของเสียส่วนใสซึ่งมีปริมาณ 80-90% ของของเสียทั้งหมดจะไหลผ่านไปสู่บ่อหมักในขั้นตอนที่ 2

ขั้นตอนที่ 2 สารอินทรีย์ส่วนใหญ่ในน้ำเสียอยู่ในรูปของสารละลาย จะถูกย่อยสลายในบ่อหมักนี้ และกลายเป็นก๊าซชีวภาพในที่สุด ก๊าซชีวภาพติดไฟได้มีแก๊สมีเทน (Methane) เป็นองค์ประกอบหลักอยู่ประมาณ 70% สามารถนำไปใช้เป็นพลังงานในการให้ความร้อนหรือเดินเครื่องยนต์ผลิตไฟฟ้าได้ น้ำที่ผ่านกระบวนการบำบัดนี้สามารถลดค่าความสกปรกของสารอินทรีย์ที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำเสียได้ประมาณร้อยละ 95 ของค่าความสกปรกเริ่มต้น

ขั้นตอนที่ 3 เป็นขั้นตอนการบำบัดขั้นหลัง (Post Treatment) เลียนแบบธรรมชาติ อาศัยการทำงานของพืช สาหร่าย สัตว์น้ำเล็ก และแบคทีเรีย เพื่อให้ น้ำที่ผ่านการบำบัดตามขั้นตอนที่ 2 แล้วนั้นมีความสะอาดมากขึ้น จนสามารถหมุนเวียนนำมาใช้ทำความสะอาดคอกสัตว์หรือปล่อยออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติได้

หน่วยบริการก๊าซชีวภาพของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ทำการส่งเสริมเผยแพร่ระบบก๊าซชีวภาพขนาด 1,000 ลูกบาศก์เมตรขึ้นไป สำหรับฟาร์มขนาดใหญ่และกลางที่มีหมูขุนไม่ต่ำกว่า 5,000 ตัว ในขณะที่กรมส่งเสริมการเกษตรรับผิดชอบการส่งเสริมเกษตรกรรายเล็ก บ่อขนาดไม่เกิน 100 ลูกบาศก์เมตร จำนวนหมูขุนไม่เกิน 500 ตัว นอกเหนือจากต้นแบบของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่และของกรมส่งเสริมการเกษตรตามที่กล่าวแล้วนั้น มีบริษัทเอกชนหลายแห่งและเกษตรกรก้าวหน้าได้ดัดแปลงและพัฒนาเทคโนโลยีให้เหมาะสมขึ้นและมีต้นทุนถูกลง

### ประโยชน์ของเทคโนโลยี

1. แก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมได้ผล
2. เกิดผลพลอยได้หลายประการคือ
  - 2.1 ได้ก๊าซติดไฟได้ สามารถนำไปใช้ทดแทน LPG โดยตรงหรือผ่านการแปลเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยใช้เครื่องผลิตกระแสไฟฟ้า
  - 2.2 ได้ปุ๋ยอินทรีย์
  - 2.3 น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดสามารถนำมาหมุนเวียนใช้ประโยชน์ได้

## สถานการณ์ในปัจจุบัน

ความตื่นตัวในด้านสิ่งแวดล้อมทำให้เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพมีความสำคัญและจำเป็นสำหรับผู้เลี้ยงหมูมากขึ้น จึงมีผู้เลี้ยงหมูทั้งรายเล็กและรายใหญ่ลงทุนติดตั้งระบบการผลิตก๊าซชีวภาพมากยิ่งขึ้น ประกอบการหาความรู้ ประสบการณ์ และผู้ชำนาญการในการก่อสร้างและติดตั้งสามารถดำเนินการได้ไม่ยากลำบาก

## เทคโนโลยีการประมง

การประมงเป็นสาขาสำคัญสำหรับอาชีพเกษตรกร การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมีแนวโน้มที่จะเพิ่มความสำคัญขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อทดแทนการจับจากแหล่งธรรมชาติ ซึ่งนับวันแต่จะมีความอุดมสมบูรณ์ลดลง ความต้องการสินค้าประมงก็มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทั้งจากต่างประเทศและในประเทศ เหตุผลสำคัญส่วนหนึ่งที่มีผลทำให้ความต้องการเพิ่มขึ้น ได้แก่ เหตุผลในด้านสุขภาพอนามัย เนื่องจากปลาเป็นแหล่งโปรตีนที่ได้รับความนิยมสูงขึ้นเมื่อเทียบกับแหล่งโปรตีนจากเนื้อสัตว์ประเภทอื่น ๆ อย่างไรก็ตาม การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเป็นกิจกรรมที่ต้องอาศัยทั้งความชำนาญและเทคโนโลยี ในระยะที่ผ่านมาเทคโนโลยีเหล่านี้ยังมีโอกาสที่จะได้รับการพัฒนาเพิ่มเติมขึ้นได้อีก เนื่องจากเทคโนโลยีหลายอย่างยังอยู่ในระดับขั้นเริ่มต้น ในบรรดาเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการประมง เทคโนโลยีในการจัดการต้นทุนนับว่าเป็นประเด็นสำคัญ ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการอาหารมีผลมากที่สุดในด้านต้นทุนการเพาะเลี้ยง ดังนั้น การใช้ประโยชน์จากอาหารที่มีราคาต่ำทั้งโดยการทำเกษตรผสมผสาน เช่น การเลี้ยงปลาควบคู่ไปกับไก่ หรือเลี้ยงปลาในเขตนานา ฯลฯ หรือการใช้อาหารธรรมชาติหรือวัตถุดิบที่มีราคาถูกในท้องถิ่นเป็นแนวทางที่เหมาะสม นอกจากนั้นการพัฒนาการให้อาหารด้วยระบบเครื่องกลต่าง ๆ ตลอดจนการพัฒนาเครื่องมือการผลิตอาหารในรูปแบบต่าง ๆ สำหรับใช้ในฟาร์มก็เป็นแนวทางการคิดที่จะสามารถพัฒนาให้มีความหลากหลายและเหมาะสมกับประเภทของสัตว์น้ำและประเภทอาหารสัตว์มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้เทคโนโลยีในการจัดการต้นทุนแล้ว เทคโนโลยีในขั้นตอนของการเพาะและอนุบาลสัตว์น้ำก็มีความสำคัญอย่างยิ่ง ในระยะที่ผ่านมานักวิชาการและเกษตรกรสามารถที่จะเพาะพันธุ์สัตว์น้ำได้มากขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งแนวโน้มเช่นนี้ยังมีโอกาสที่จะขยายต่อไปได้อีก ในขณะเดียวกันเทคนิคในการอนุบาลสัตว์น้ำก็เป็นประเด็นสำคัญในการตัดสินใจประสิทธิภาพของกิจการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การจัดการบ่อเลี้ยงหรือกระชังนับวันแต่จะมีความสำคัญเพิ่มขึ้น ในปัจจุบันเกษตรกรมีความเข้าใจถึงความจำเป็นที่จะต้องจัดการบ่อให้เหมาะสมกับประเภทสัตว์น้ำที่จะเลี้ยง ในขณะเดียวกันความคิดที่จะออกแบบบ่อเพื่อให้ลดภัยต่าง ๆ ตลอดจนโรคของสัตว์น้ำ

ทั้งที่มาจากทางอากาศ เช่น นก และที่มาจากทางดิน ฯลฯ ก็ยังอยู่ในระยะเริ่มต้นและยังมีโอกาสที่จะพัฒนาไปได้อีกมาก สำหรับการจัดการคุณภาพน้ำนั้นนับว่าเป็นหัวใจของการเพาะเลี้ยง เพื่อการนี้การใช้ชีววิธีเพื่อรักษาคุณภาพน้ำให้เหมาะสมเป็นเรื่องที่กำลังได้รับความสนใจ เกษตรกรจำนวนมากสามารถนำชีววิธีในรูปแบบต่าง ๆ มาใช้ได้อย่างได้ผล นอกจากนี้การใช้สารเคมีเพื่อรักษาโรคของสัตว์น้ำยังเป็นเรื่องที่มีต้นทุนสูงและมีข้อกีดกันจากผู้ซื้อเพิ่มขึ้น ดังนั้นเทคโนโลยีชีววิธีจึงมีความสำคัญต่อความยั่งยืนของกิจการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมากขึ้นตามลำดับ นอกจากนั้นในด้านการตลาด เกษตรกรจำนวนหนึ่งได้มีการดำเนินการเพื่อที่จะจัดตั้งเครือข่ายเกษตรกรขึ้น เพื่อดูแลการผลิตและการจำหน่ายอย่างเป็นระบบ ในกระบวนการดังกล่าวคุณภาพของสัตว์น้ำเริ่มมีความสำคัญเพิ่มขึ้น ซึ่งการจัดการด้านคุณภาพจำเป็นต้องมีการใช้เทคโนโลยีหลายประเภท เช่น การดำเนินการเพื่อให้สัตว์น้ำปลอดจากกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์หรือเพื่อให้มีรูปลักษณ์ที่เหมาะสมกับความต้องการของตลาดในสัตว์น้ำแต่ละชนิด ในขณะที่เดียวกันการส่งมอบปลาให้อยู่ในสภาพที่เป็นที่นิยมในการบริโภคก็เป็นประเด็นที่จำเป็นจะต้องมีการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นอีก ควบคู่ไปกับการพัฒนาคุณภาพของสินค้าประมง

#### ภาพรวมการผลิตและการตลาด

ความต้องการบริโภคเนื้อปลามีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นทั้งในประเทศและต่างประเทศสาเหตุสำคัญมาจากการที่ผู้บริโภคลดการบริโภคเนื้อแดง (Red Meat) ลง และหันมาบริโภคเนื้อขาว (White Meat) เช่น เนื้อปลา มากขึ้น ด้วยเหตุผลทางด้านสุขภาพ อย่างไรก็ตามเนื่องจากทรัพยากรทางธรรมชาติได้ร่อยหรอลงอย่างมาก ส่งผลให้ราคาสัตว์น้ำเพิ่มขึ้น การเพาะเลี้ยงจึงก้าวเข้ามามีบทบาทสำคัญมากขึ้น ในด้านภาพรวมด้านการผลิตและการตลาดของผลผลิตประมงจากการเพาะเลี้ยงในช่วง 2-3 ปีมานี้พบว่า การเพาะเลี้ยงและส่งออกกุ้งกุลาดำซึ่งเคยมีบทบาทสำคัญต่อสาขาการประมงโดยรวมเริ่มชะลอตัวลง ในขณะที่การส่งออกปลาสดมีแนวโน้มที่จะขยายตัว โดยเฉพาะการส่งออกปลาน้ำจืดและปลาสวยงามที่เริ่มมีความสำคัญมากขึ้น ในส่วนของกุ้ง ไทยเป็นประเทศผู้ผลิตและส่งออกกุ้งกุลาดำรายใหญ่ที่สุดของโลก แต่มีแนวโน้มที่จะชะลอตัวเนื่องจากปัญหาความเสื่อมโทรมของพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้ง ตลอดจนการแข่งขันจากประเทศอื่น ๆ เนื่องจากพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งในแหล่งต่าง ๆ ของโลกมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะประเทศในแถบอเมริกาใต้ ได้แก่ เอกวาดอร์ บราซิล เม็กซิโก และประเทศในแถบเอเชียด้วยกันคือ เวียดนาม ซึ่งยังมีความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรชายฝั่งทะเล นอกจากนี้ประเทศไทยยังได้รับผลกระทบจากการกีดกันด้านการค้าและการถูกตัดสิทธิ GSP จากประเทศในกลุ่ม EU ในปี 2542 ไทยผลิตกุ้งได้ 230,000 ตัน คิดเป็น 27.2% ของโลก ในปี 2544 ผลผลิตกุ้งของไทยเพิ่มเป็น 280,000 ตัน สำหรับปี 2545 คาดว่าจะผลิตได้



260,000 ตัน ลดลงจาก 280,000 ตันในปี 2544 เนื่องจากปริมาณการเพาะเลี้ยงกุ้งเริ่มชะลอตัวอันเป็นผลมาจากราคากุ้งมีแนวโน้มว่าจะตกต่ำ เนื่องจากประเทศคู่แข่งสำคัญเริ่มฟื้นตัวจากโรคระบาด ประกอบกับการตรวจพบยาปฏิชีวนะตกค้างจากกุ้งไทยซึ่งมีปริมาณสูงเกินมาตรฐาน การส่งออกกุ้งของไทยมีทั้งในรูปของกุ้งสดแช่เย็นแช่แข็งและแปรรูปเป็นกุ้งต้มสุก ในปี 2544 การส่งออกกุ้งทุกชนิดรวม 254,713 ตัน มูลค่า 98,341 ล้านบาท ลดลงจากปี 2543 ที่ส่งออกได้ 107,891 ล้านบาท สำหรับปลา การเลี้ยงปลาในรูปกระชังมีการขยายตัวมากขึ้นเพื่อสนองความต้องการของผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ ในด้านการส่งออกนอกจากปลาจากทะเลแล้ว ประเทศไทยเริ่มที่จะส่งปลาน้ำจืดออกจำหน่ายยังต่างประเทศ ซึ่งตลาดที่สำคัญคือ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และเกาหลี แต่ก็มีคู่แข่งจากประเทศอินโดนีเซีย ใต้หวัน และจีน ในปี 2544 ไทยมีการส่งออกปลาสดแช่เย็นแช่แข็ง 399,235 ตัน เพิ่มจากปี 2543 ร้อยละ 2.7 มูลค่า 15,975 ล้านบาท เพิ่มขึ้นร้อยละ 8.1 แยกเป็นปลาสดแช่เย็นแช่แข็ง 4,302.42 ล้านบาท และเนื้อปลาสดแช่เย็นหรือแช่แข็ง 11,672.84 ล้านบาท ปลามีชีวิต 839.96 ล้านบาท อย่างไรก็ตาม การส่งออกปลาน้ำจืดมีการขยายตัวอย่างน่าสังเกต ทั้งปลานิล ปลานู และปลาชวยงามอื่น ๆ

### เทคโนโลยีการจัดการต้นทุน

**ความจำเป็นของเทคโนโลยีการจัดการต้นทุน** การผลิตปลาเพื่อการค้าจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับคุณภาพและต้นทุนการผลิตเพื่อให้สามารถแข่งขันได้ ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวต้องอาศัยเทคโนโลยีการจัดการต้นทุนที่เหมาะสม ไม่เพียงแต่ปลาเท่านั้น ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอื่น ๆ โดยเฉพาะกุ้งซึ่งเป็นแหล่งรายได้จากการส่งออกที่สำคัญ ก็ต้องอาศัยเทคโนโลยีการจัดการต้นทุนเพื่อให้การเลี้ยงสัตว์น้ำดังกล่าวมีความยั่งยืน

### **แนวความคิด**

การบริหารต้นทุนการผลิตให้ได้ผลต้องให้ความสำคัญกับการดูแลคุณภาพน้ำและอาหารของสัตว์น้ำ เพราะค่าอาหารมีสัดส่วนถึงร้อยละ 60-70 ของต้นทุนทั้งหมด

### **การพัฒนาเทคโนโลยี**

ขณะนี้ได้มีการดำเนินการวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำให้มีต้นทุนต่ำและมีคุณภาพสูงทั้งจากหน่วยงานวิชาการของราชการและเอกชน และในส่วนของเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงเอง ก็ยังมีการทำนวัตกรรมต่าง ๆ ในเรื่องนี้ โดยจุดเน้นมี 3 ประการคือ

1. การอนุบาลลูกปลา ให้มีอัตราการรอดตายสูง มีสุขภาพแข็งแรง จะเป็นปัจจัยที่สำคัญของการเริ่มต้นการเลี้ยงปลาให้มีต้นทุนต่ำ เพื่อการนี้ผู้อนุบาลจะต้องเอาใจใส่ดังหลักใหญ่ ๆ 4 ข้อต่อไปนี้คือ

- 1.1 น้ำที่ใช้เลี้ยงเป็นน้ำสะอาด และมีปริมาณเพียงพอ
- 1.2 อาหารมีโปรตีนสูงและเพียงพอ แต่ไม่มากเกินไป
- 1.3 พื้นบ่อไม่เน่าเสียในระหว่างการเลี้ยง
- 1.4 มีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำเพียงพอสำหรับการหายใจของลูกปลา

2. อาหารสัตว์น้ำสำเร็จรูป จะมีราคาแพง และเนื่องจากค่าอาหารเป็นรายจ่ายที่มีสัดส่วนที่สูงของต้นทุนการผลิต จึงได้มีความพยายามที่จะลดรายจ่ายในส่วนนี้ลงโดยวิธีการต่างๆ เช่น

- 2.1 การใช้วัสดุที่หาได้ในท้องถิ่นและราคาถูก เช่น การใช้มันสำปะหลังมากขึ้น
- 2.2 การเลี้ยงไก่บนบ่อปลา
- 2.3 การเลี้ยงปลากินผักเพื่อเป็นอาหารกินเนื้อ

3. คุณภาพน้ำ น้ำเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ คุณสมบัติที่สำคัญ ๆ ของน้ำที่มีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำคือ

- 3.1 คุณสมบัติทางกายภาพ เช่น ความขุ่นของน้ำ อุณหภูมิ น้ำ
- 3.2 คุณสมบัติทางเคมี คือ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ความเค็ม ปริมาณออกซิเจนในน้ำ และแอมโมเนีย

### **ประโยชน์ของเทคโนโลยี**

การอนุบาลลูกปลา การจัดการอาหารสัตว์น้ำให้เหมาะสม และการดูแลคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลา จะช่วยลดต้นทุนการผลิตต่อหน่วยผลผลิตให้ต่ำลง

### **สถานการณ์ในปัจจุบัน**

เทคโนโลยีที่กล่าวมานี้เป็นที่ยอมรับของเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์น้ำโดยทั่วไปอยู่แล้ว การนำไปใช้ก็ขึ้นอยู่กับความสามารถของเกษตรกรแต่ละราย

## เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

ความจำเป็นของเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ประเทศต่าง ๆ ล้วนให้ความสำคัญกับความปลอดภัยของผู้บริโภคและมีการดำเนินงานที่เป็นรูปธรรมชาติมากขึ้น โดยการกำหนดมาตรฐานสารตกค้างและการตรวจสอบที่เข้มงวดและชัดเจนในหลายประเทศ สารตกค้างที่ถูกพ่นลงมากเป็นพิษคือสารเคมีและยาปฏิชีวนะในการป้องกันและรักษาโรคสัตว์น้ำ เพื่อสนองความต้องการของตลาดในประเทศและต่างประเทศซึ่งมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มขึ้น และเพื่อให้สินค้าสัตว์น้ำของไทยสามารถแข่งขันในตลาดดังกล่าวได้ ระบบการเพาะเลี้ยงจึงต้องพัฒนาอยู่ตลอดเวลา เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาสำคัญ ๆ คือ ความไม่ยั่งยืนของระบบการเพาะเลี้ยง โดยเฉพาะการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ ปัญหาคุณภาพสัตว์น้ำที่มีผลต่อความปลอดภัยของผู้บริโภค การบริหารต้นทุนการผลิต และประสิทธิภาพการผลิต ระบบการเลี้ยงสัตว์น้ำที่ไม่ยั่งยืนส่วนใหญ่เกิดจากวิธีการเลี้ยงที่ไม่ถูกต้อง ผิดหลักวิชาการ เริ่มจากการปล่อยพันธุ์สัตว์น้ำที่เลี้ยงหนาแน่นเกินไปและปริมาณอาหารที่ให้มากเกินไป ทำให้มีอาหารและของเสียสะสมในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ และนำไปสู่คุณภาพของน้ำที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำ ซึ่งจะอ่อนแอและเป็นโรคตามมา การรักษาโรคจะนิยมใช้สารเคมีเมื่อใช้บ่อยและมากขึ้นจะไม่ได้ผล ทำให้มีโรคและสารเคมีสะสมทั้งในบ่อและในตัวสัตว์น้ำมากขึ้น จนท้ายที่สุดไม่สามารถจะทำการเลี้ยงในบ่อเดิมได้ ต้องทำการเลี้ยงสัตว์น้ำแบบ “ไร่เลื่อนลอย” มากยิ่งขึ้น

การเลี้ยงสัตว์น้ำโดยระบบเปิดอาจทำให้เกิดความเสียหายกับสิ่งแวดล้อมใกล้เคียงได้ โดยเฉพาะการปล่อยน้ำทิ้งสู่พื้นที่ใกล้เคียงหรือแหล่งน้ำธรรมชาติ เนื่องจากน้ำจากบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำจะมีปริมาณสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ในระดับสูงกว่าน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติ ไม่เพียงแต่ผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อม อาหารสัตว์น้ำและสารเคมีป้องกันรักษาโรคยังเป็นต้นทุนการผลิตที่สำคัญ ซึ่งการจัดการกับปัจจัยการผลิตทั้ง 2 อย่างนี้ให้เหมาะสมจะช่วยในด้านการบริหารต้นทุนการผลิตทางหนึ่ง โดยเฉพาะปัจจัยการผลิตที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศในราคาที่สูง ปัญหาสำคัญที่กล่าวมานี้ล้วนมีโอกาสและช่องทางที่จะจัดการได้โดยชีววิธีหรือโดยการให้เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) คือ กระบวนการนำสิ่งมีชีวิต (Living Organisms) หรือชิ้นส่วนของสิ่งมีชีวิตบางชนิดมาใช้ให้เกิดประโยชน์ตามความต้องการ ซึ่งหลายกรณีปรากฏว่าสามารถใช้แทนสารเคมีได้ ไม่มีสารตกค้างที่ต้องห้าม และไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม

### แนวความคิด

การใช้สารเคมีและยาปฏิชีวนะเป็นแนวทางที่ขัดแย้งต่อการเลี้ยงสัตว์น้ำแบบชีวภาพ เนื่องจากการใช้สารเคมีจะมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมของบ่อเลี้ยงทั้งในระยะสั้นและยาว ยาหรือสารเคมีสามารถฆ่าจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ทำให้กระบวนการทางธรรมชาติบำบัดในบ่อเลี้ยงลดลง ของเสียสะสมมากขึ้น กระแสการต่อต้านการใช้สารเคมีด้วยเหตุผลที่ว่าอันตรายต่อผู้บริโภคและความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อมที่ขยายตัวกว้างขึ้นมีส่วนผลักดันให้มีการพิจารณาหาทางเลือกอื่นเพิ่มขึ้น เทคโนโลยีชีวภาพจึงได้รับความสนใจมากขึ้น การเลี้ยงสัตว์น้ำที่ใช้ระบบชีวภาพทำให้ออกาสที่จะเกิดโรคน้อยลง เพราะในระบบธรรมชาติที่สมดุลและสภาพแวดล้อมที่ดี สัตว์น้ำจะมีความแข็งแรง จุลินทรีย์เป็นสาเหตุของโรคสัตว์น้ำจะถูกควบคุมโดยจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์อื่น ๆ ที่มีปริมาณมากกว่าในบ่อ จึงไม่จำเป็นต้องใช้ยาและสารเคมีในทุกขั้นตอนของกระบวนการเลี้ยงสัตว์น้ำ การประมงที่ยึดหลักการของความสมดุลทางชีวภาพที่ลดความจำเป็นที่จะพึ่งพิงการใช้ยาและสารเคมีเป็นโอกาสหนึ่งที่น่าจะเป็นทางเลือกที่เหมาะสม โดยเน้นการจัดการเพาะเลี้ยงที่อิงธรรมชาติในสภาพที่แปลงก๊ตอน จุลินทรีย์ สัตว์หน้าดิน ปลา และกุ้งสามารถอาศัยอยู่ในบ่อเลี้ยงได้อย่างเหมาะสม

### การพัฒนาเทคโนโลยี

การศึกษาทดลองวิธีชีวภาพ รวมทั้งการใช้วัสดุชีวภาพเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยมุ่งการลดการพึ่งพิงสารเคมีเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคและสร้างปัญหาสิ่งแวดล้อม ได้มีการดำเนินการที่กว้างขวางยิ่งขึ้นทั้งทางหน่วยงานราชการ หน่วยงานเอกชน และเกษตรกร

วิธีการคือ การรักษาสภาพแวดล้อมในบ่อให้เป็นธรรมชาติ ทำให้เกิดอาหารธรรมชาติที่เหมาะสมกับสัตว์น้ำวัยอ่อนคือพวกแพลงก์ตอน ไรแดง และหนอนแดงอย่างอุดมสมบูรณ์เพียงพอโดยไม่ต้องให้อาหารสัตว์น้ำเป็นเวลา 1 เดือน ทำให้เกษตรกรประหยัดค่าอาหารได้ระดับหนึ่ง ในด้านของน้ำมีความพยายามที่จะจัดการของเสียในบ่อเลี้ยงไม่ให้เลนและเศษอาหารมีความหมักหมม และให้มีอากาศเพียงพอต่อการย่อยสลายและเปลี่ยนรูปเป็นอาหารในห่วงโซ่อาหารตลอดเวลา โดยวิธีต่าง ๆ ทั้งโดยการใช้วัสดุชีวภาพและการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ เช่น การลากโซ่ตีตะกอนให้ฟุ้งกระจายเพื่อให้มีอากาศเพียงพอสำหรับจุลินทรีย์ในธรรมชาติที่ทำการย่อยสลาย จุลินทรีย์ “ไซโมยีนัส (Zymogenous)” เป็นชื่อกลุ่มจุลินทรีย์ฟิชที่มีอยู่ในดิน มีความสามารถในการแตกตัวเร็วเมื่อได้รับสารอาหารที่เหมาะสม และมีคุณสมบัติพิเศษคือการหมัก (Ferment Producer) ทันทีที่จุลินทรีย์กลุ่มนี้ตกถึงพื้นบ่อ มันจะเริ่มย่อยสลายบรรดาอินทรีย์วัตถุอย่างรวดเร็ว สารตกค้างไม่ว่าจะเป็นโปรตีน ไขมัน หรือคาร์โบไฮเดรตจะถูกย่อย

สลาย ปัญหาความหมักหมมในพื้นที่บ่ออันเป็นสาเหตุของน้ำเสียจะหมดลง ดังนั้นหน้าที่หลักของจุลินทรีย์กลุ่มนี้คือ ย่อยสลายดินก้นบ่อทำให้ไม่มีสารตกค้าง และบำบัดดินได้โดยวิธีธรรมชาติ จุลินทรีย์ไซโมยีนส์นี้มีการค้นพบมาเกือบ 100 ปีแล้ว โดยประเทศทางแถบทวีปยุโรปและอเมริกาใช้ในการปรับปรุงดินมานานแล้ว สำหรับประเทศไทยเพิ่งจะเริ่มมีการศึกษาและนำมาใช้ประโยชน์สำหรับบ่อเลี้ยงกุ้งและบ่อเลี้ยงปลาเมื่อไม่นานมานี้ ปัจจุบันสามารถเพาะเชื้อและพัฒนาสายพันธุ์ได้เองโดยไม่ต้องสั่งหัวเชื้อจากต่างประเทศ การทดสอบการใช้จุลินทรีย์กลุ่มนี้ในบ่อเลี้ยงกุ้งเลี้ยงปลาพบว่าจุลินทรีย์มีประโยชน์ดังนี้

1. ใช้แทนคลอรีนในขั้นตอนการเตรียมบ่อเตรียมน้ำในการฆ่าเชื้อโรค
2. สร้างอาหารธรรมชาติให้ลูกกุ้งลูกปลาจำพวกไรแดง ไชขาว และหนอนแดง ทำให้อัตราการรอดของกุ้งและปลาสูงถึงร้อยละ 80-90 และประหยัดค่าอาหารช่วงวัยอ่อนนานถึง 1 เดือน
3. ใช้แทนสารเคมีและยาปฏิชีวนะเพื่อกำจัดเชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย และเชื้อไวรัสทุกชนิด โดยไม่มีสารพิษตกค้าง
4. ใช้แทนวิตามินและฮอร์โมนในอาหารกุ้ง
5. ไม่สร้างความหมักหมมในพื้นที่บ่อ

วิธีการเกษตรธรรมชาติอีกวิธีหนึ่งคือ การใช้กลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (Effective Microorganisms) หรือที่เรียกว่า EM ค้นพบโดยนักวิทยาศาสตร์ชาวญี่ปุ่น จากมหาวิทยาลัยริวกิว โอกินาวา ปี 2526 เป็นแนวความคิดการเกษตรแบบธรรมชาติ “คิวเซ” คือ ใช้กลุ่มจุลินทรีย์ที่มีชีวิตช่วยปรับสภาพสมดุลของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ถูกนำมาเผยแพร่ในประเทศไทยบนหลักการของวิธีการเกษตรธรรมชาติโดยใช้จุลินทรีย์ประสิทธิภาพในการทำเกษตรแทนปุ๋ยเคมี ยาฆ่าแมลง และสารเคมีกำจัดวัชพืช โดยกลุ่มจุลินทรีย์นี้จะผลิตจากวัสดุทางการเกษตรทั้งจากพืชและสัตว์เรียกว่า น้ำสกัดชีวภาพ ใช้ในการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ รวมทั้งสัตว์น้ำ ในวงการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในปัจจุบันได้มีเกษตรกรทดลองนำสารชีวภาพไปใช้ในการเตรียมบ่อโดยการพ่นลงพื้นบ่อก่อนปล่อยน้ำเข้าบ่อ และระหว่างการเลี้ยงก็เติมสารชีวภาพเพิ่มอีก ปรากฏว่ากุ้งเจริญเติบโตแข็งแรงและปราศจากโรค ซึ่งโดยทั่วไปประโยชน์จากการใช้สารชีวภาพที่สำคัญคือ

1. ไม่มีสารอันตรายหรือยาปฏิชีวนะตกค้างในตัวกุ้ง
2. ต้นทุนต่ำกว่าวิธีเก่า

3. กุ้งโตเร็วกว่า
4. ไม่ต้องใส่ยาหรือใส่ปูนบ่อย ๆ

จากข้อดีดังกล่าว ถึงแม้แนวคิดการเกษตรแบบคิวิเซจจะเพิ่งเข้ามาเผยแพร่ในประเทศไทย แต่ก็ได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง ในปัจจุบันมีการผลิตหัวเชื้อ EM ออกจำหน่ายอย่างกว้างขวาง แต่มีข้อกังวลบางประการ เช่น ไม่มีหน่วยงานดูแล ไม่มีกฎหมายคุ้มครองเกษตรกร ไม่มีมาตรฐานให้เกษตรกรรู้ และขาดความรู้ที่ชัดเจนว่าน้ำชีวภาพประกอบด้วยอะไร มีประโยชน์อย่างไร และเกษตรกรจะตัดสินใจเลือกใช้อย่างไร เป็นต้น อย่างไรก็ตาม จากความพยายามที่จะลดการพึ่งสารเคมีทำให้กระแสนิยมมุ่งไปในเรื่องของการใช้วัสดุชีวภาพ โดยเฉพาะกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่าง ๆ ทดแทนการใช้สารเคมี วิธีการที่นำมาใช้มี 2 วิธีหลัก ๆ คือ **วิธีแรก** การดำเนินการให้สภาพแวดล้อมเหมาะกับการเจริญเติบโตและการทำงานของจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในดินตามธรรมชาติ เช่น การใช้วิธีลากโซ่อย่างต่อเนื่อง จะทำให้ตะกอนไม่หมักหมม มีโอกาสสัมผัสออกซิเจนมากที่สุด ของเสียจากการเลี้ยงสัตว์น้ำจะถูกย่อย สภาพแวดล้อมของกันบ่อจะดีอยู่ตลอดเวลา วิธีดังกล่าวนี้ เกษตรกรกลุ่มเนินพระ จังหวัดระยอง ใช้กับการเลี้ยงกุ้งกุลาดำอย่างได้ผลจนสามารถจัดทำเป็นคู่มือการปฏิบัติการของกลุ่มโดยไม่ใช้ยาและสารเคมีตามระบบ Code of Conduct (COC) สำหรับอุตสาหกรรมเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล โดยการดำเนินการนี้เป็นความร่วมมือระหว่างผู้เลี้ยงกุ้ง กรมประมง และสถาบันวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเลแห่งเอเชียแปซิฟิก (The Network of Aquaculture Centers in Asia-Pacific; NACA) และ **วิธีที่สอง**

คือ การเติมหัวเชื้อจุลินทรีย์เพื่อการเร่งรัดการย่อยสลายต่าง ๆ ให้รวดเร็วยิ่งขึ้น โดยสรุปแล้วเทคโนโลยีชีวภาพได้รับความสนใจมากขึ้น มีบทบาทกับการเกษตรมากยิ่งขึ้น แต่บทบาทของเทคโนโลยีชีวภาพต่อการเกษตรยังเป็นเรื่องใหม่ที่จะต้องพัฒนาเพิ่มเติมอย่างต่อเนื่อง

### ประโยชน์ของเทคโนโลยี

ลดต้นทุนการผลิตสัตว์น้ำโดยการลดการใช้สารเคมีและยาปฏิชีวนะที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศในราคาสูง และลดค่าอาหารสัตว์น้ำโดยทำให้มีอาหารธรรมชาติ จึงไม่มีความจำเป็นต้องให้อาหารสัตว์น้ำระยะเวลาหนึ่ง ประโยชน์เทคโนโลยี คือ

1. เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยการผลิตพันธุ์สัตว์น้ำที่แข็งแรงซึ่งเป็นฐานของการเจริญเติบโตต่อไป และช่วยให้น้ำในบ่อเลี้ยงมีคุณภาพเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำ
2. คุณภาพของสัตว์น้ำที่ไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค เพราะปราศจากสารตกค้างต้องห้ามทั้งหลาย

3. ไม่ทำให้สิ่งแวดล้อมเสียหายเพราะไม่ต้องใช้สารเคมี เป็นการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่อิงธรรมชาติ

### สถานการณ์ในปัจจุบัน

การยอมรับชีววิถีและวัสดุชีวภาพในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้น การผลิตวัสดุชีวภาพโดยเกษตรกรเพื่อใช้ในฟาร์มของตนเองแพร่หลายยิ่งขึ้น บริษัทเอกชนผลิตออกจำหน่ายก็มากรายเช่นกัน แต่การศึกษาทดลองเพื่อกำหนดมาตรฐานของวัสดุชีวภาพ ผลดีและผลเสียในระยะยาวยังไม่มากเท่าที่ควร ซึ่งจะต้องมีการดำเนินการต่อไป

### เทคโนโลยีสวนไม้ผล

อาชีพการทำสวนเป็นอาชีพเก่าแก่ของเกษตรกรไทย จุดเริ่มต้นของวิวัฒนาการด้านไม้ผลของไทยมาจากความหลากหลายของการพัฒนาพันธุ์ทั้งโดยทางราชการและโดยเกษตรกร หลังจากนั้นวิวัฒนาการของการทำสวนผลไม้ได้เน้นน้ำหนักให้แก่ประเด็นในด้านการควบคุมต้นทุนและการควบคุมคุณภาพเพิ่มขึ้น แต่เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเรื่องดังกล่าวในปัจจุบันยังกระจุกอยู่เฉพาะสวนของเกษตรกรก้าวหน้าซึ่งมีจำนวนน้อยเมื่อเทียบกับจำนวนเกษตรกรสวนผลไม้ทั้งสิ้น ดังนั้น การควบคุมคุณภาพของผลไม้จึงยังเป็นปัญหาที่มีความสำคัญเพิ่มขึ้น เนื่องจากการที่ไม่สามารถควบคุมคุณภาพได้อย่างเป็นระบบ ทำให้การพัฒนาตลาดผลไม้ให้กว้างขวางขึ้นโดยเฉพาะในตลาดต่างประเทศจึงทำได้อย่างช้า ๆ ในขณะนี้ ปริมาณการส่งออกผลไม้ของไทยจึงยังมีสัดส่วนน้อยมากเมื่อเทียบกับผลผลิตโดยรวมของประเทศ ทั้ง ๆ ที่ผลไม้ไทยมีศักยภาพในการส่งออกสูงมาก หากสามารถที่จะรักษาชื่อเสียงในด้านคุณภาพให้เป็นมาตรฐานได้

การควบคุมคุณภาพนั้นจำเป็นที่จะต้องอาศัยเทคโนโลยีสูงมาก โดยเฉพาะเทคโนโลยีในการจัดการเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพสม่ำเสมอ โดยเทคโนโลยีในการจัดการนี้จะต้องมีการดัดแปลงให้เหมาะสมกับสภาพดินฟ้าอากาศและสิ่งแวดล้อมซึ่งแต่ละพื้นที่ไม่เหมือนกัน และมีความเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เกษตรกรก้าวหน้าจึงต้องมีความสามารถที่จะปรับวิธีการจัดการปัจจัยการผลิต ได้แก่ น้ำและธาตุอาหารต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังจำเป็นจะต้องจัดการในขั้นตอนของการคัดเลือกให้ผลผลิตขั้นสุดท้ายมีคุณภาพสูง และอาศัยวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวที่ถูกต้องก่อนที่ผลผลิตจะไปถึงมือผู้บริโภค ความจำเป็นที่จะต้องอาศัยเทคโนโลยีขั้นซึ้นนั้น เป็นเพราะความต้องการของผู้บริโภคมีหลากหลาย ทั้งรสชาติ รูปลักษณะ และกลิ่น นอกจากนี้แต่ละประเทศก็มีความนิยมไม่ตรงกัน ในขณะที่

ประเทศต่าง ๆ ก็มีข้อจำกัดในการนำเข้าแตกต่างกันด้วย ดังนั้น การพัฒนาตลาดให้กว้างขวาง จึงต้องอาศัยระบบที่ทำให้คุณภาพผลผลิตกับความต้องการของผู้บริโภคตรงกันและเป็นไปตาม ข้อบังคับของแต่ละประเทศผู้นำเข้า ซึ่งการพัฒนาในทิศทางนี้เพียงจะเริ่มต้นและยังมีศักยภาพที่จะขยายต่อไปได้อีกมาก ในระหว่างที่กำลังพัฒนาคุณภาพให้ตรงกับความต้องการของตลาดดังกล่าวข้างต้น เกษตรกรกำหนดส่วนหนึ่งได้อาศัย เทคโนโลยีในการจัดการเพื่อให้ผลผลิตออกในเวลาที่เหมาะสมราคาจะอยู่ในระดับสูง ซึ่งความสำเร็จในด้านนี้นับว่ามีมากขึ้นโดยตลอด แต่ก็ยังอยู่ในวิสัยที่จะสามารถพัฒนาเพิ่มเติมขึ้นอีกได้ นอกจากประเด็นเรื่องคุณภาพแล้ว เทคโนโลยีเพื่อควบคุมต้นทุนการผลิตก็เป็นประเด็นพื้นฐานที่สำคัญสำหรับสวนผลไม้ เทคโนโลยีเหล่านี้กำลังได้รับการพัฒนาเพิ่มเติมขึ้นตามลำดับ ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นก็คือการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ทั้งโดยการหลีกเลี่ยงการลงทุนหรือการใช้ปัจจัยการผลิตที่ไม่จำเป็น ซึ่งจะสามารถควบคุมการใช้น้ำและปุ๋ย เช่น ระบบการให้ปุ๋ยพร้อมน้ำทางท่อ (Fustigation) หรือการตกแต่งต้นไม้อ เพื่อให้มีผลผลิตและคุณภาพสูงในขณะที่เกิดความสะดวกในการดูแลรักษาและเก็บเกี่ยว เช่น ต้นไม้ต้นเตี้ย ฯลฯ เป็นต้น แม้อาชีพการทำผลไม้จะเป็นอาชีพเก่าแก่ แต่การใช้เทคโนโลยีเพื่อปรับตัวเชิงการตลาดและควบคุมต้นทุนอย่างได้ผลยังอยู่ในระยะเริ่มต้น ดังนั้นศักยภาพของอาชีพสวนผลไม้จะสามารถพัฒนาต่อไปได้เร็วหรือช้าเพียงใดจึงขึ้นอยู่กับการแสวงหาเทคโนโลยีเหล่านี้และนำมาประยุกต์ใช้ให้ได้ผล เพื่อสร้างชื่อเสียงด้านคุณภาพที่วางใจได้ให้แก่ผลไม้ไทยอันเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาตลาดผลไม้ของไทยในระยะเวลาดังนี้เป็นต้นไป

### ภาพรวมการผลิตและการตลาดผลไม้ผล

ประเทศไทยสามารถเพาะปลูกไม้ผลเมืองร้อนได้หลากหลายชนิดตลอดปีและมีรสชาติอร่อย โดยมีพื้นที่ปลูกไม้ผลรวมทั้งประเทศ 8.95 ล้านไร่ ไม้ผลที่มีการเพาะปลูกมากเรียงลำดับได้แก่ มะม่วงจำนวน 2,000,000 ไร่ ทูเรียน 860,000 ไร่ ลำไย 580,000 ไร่ เงาะ 507,000 ไร่ และส้มกลุ่มเปลือกอ่อนทั้งหมดมีการเพาะปลูกในพื้นที่ 342,034 ไร่ อย่างไรก็ตาม ส้มและลำไยเป็นไม้ผลที่มีการขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นมากในแทบทุกภาคของประเทศ ในระยะ 4-5 ปีมานี้ผลไม้ที่สำคัญ ๆ ของไทย ได้แก่ มะม่วง ลำไย ทูเรียน และเงาะ มีปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้น ส่วนใหญ่มาจากการขยายพื้นที่เพาะปลูกทำให้ประสบปัญหาราคาคตกต่ำโดยเฉพาะในฤดูกาลผลไม้นั้น ๆ เนื่องจากผลไม้ไทยส่วนใหญ่พึ่งตลาดในประเทศ การส่งออกผลไม้ทั้งในรูปแบบสดและแปรรูปมีสัดส่วนไม่ถึง 10% และจำกัดอยู่ในตลาดกลุ่มประเทศเอเชียไม่กี่ประเทศ และคนเอเชียที่อยู่สหรัฐอเมริกา แคนาดา และในทวีปยุโรป อย่างไรก็ตาม ชาวสวนที่ทำผลไม้คุณภาพดีจะไม่ได้รับผลกระทบเรื่องราคามากนัก การส่งออกผลไม้และผลิตภัณฑ์ในปี 2544 มีมูลค่า 28,405 ล้านบาท ปริมาณส่งออก 1.09 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจากปี 2543 ซึ่งมีมูลค่า 26,451 ล้านบาท



ปริมาณส่งออก 1.08 ล้านตัน และในจำนวนนี้เป็นการส่งออกสับปะรดกระป๋อง 8,365 ล้านบาท ลำไยสดและแห้ง 3,284 ล้านบาท น้ำสับปะรด 2,966 ล้านบาท และทุเรียนสดและแช่แข็ง 2,643 ล้านบาท การส่งออกทุเรียนได้มีแนวโน้มลดลงในช่วง 4-5 ปีที่ผ่านมาเนื่องจากปัญหาคุณภาพ ขณะที่การส่งออกลำไยประสบปัญหาในเรื่องของผลผลิตที่ล้นตลาดและตลาดรับซื้อสำคัญคือจีนก็มีการขยายการผลิตในประเทศ ทำให้ประสบปัญหาราคาตกต่ำ มังคุดสดเป็นผลไม้ที่มีมูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นต่อเนื่องจากมูลค่า 130.7 ล้านบาทในปี 2542 มาเป็น 429.59 ล้านบาทในปี 2544 อย่างไรก็ตาม มังคุดที่ส่งออกได้นั้นต้องเป็นมังคุดที่มีคุณภาพและมีการเก็บเกี่ยวอย่างดีสำหรับมะม่วงสดมีการส่งออก 217.49 ล้านบาท และการส่งออกผลิตภัณฑ์มะม่วงในภาชนะ อัดลม 268.05 ล้านบาท และผลไม้ชนิดอื่น ๆ เช่น กัญชงหอม ชมพู และมะพร้าวอ่อน ก็เริ่มมีการส่งออกมากขึ้น

### เทคโนโลยีการบริหารจัดการสวนผลไม้

**ความจำเป็นของเทคโนโลยีการบริหารจัดการสวนผลไม้** ตลาดผลไม้ทั้งในประเทศและต่างประเทศล้วนต้องการบริโภคผลไม้ที่มีคุณภาพและในราคาที่แข่งขันได้ การบริหารจัดการสวนไม้ผลให้มีต้นทุนการผลิตต่ำ ประสิทธิภาพการผลิตสูง และผลิตผลไม้ที่มีคุณภาพ จึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับชาวสวน

#### **แนวความคิด**

การบริหารจัดการสวนผลไม้ให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานมีข้อควรคำนึงคือ การผลิตภายใต้หลักการเกษตรที่ดีที่เหมาะสมสำหรับการทำสวนไม้ผล (Good Agricultural Practices for Orchard; GAP) ซึ่งจะต้องพิจารณาขั้นตอนต่าง ๆ ตั้งแต่การเลือกแหล่งปลูก การปลูก และการดูแลรักษา ไปจนถึงวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวอย่างครบวงจรโดยอิงหลักวิชาการ

#### **เทคโนโลยีการจัดการที่เกษตรกรบางรายนำมาใช้คือ**

1. การควบคุมความสูงของลำต้น เพื่อความสะดวกทั่วถึงและประหยัดในการดูแลรักษาความพยายามที่จะลดการสูญเสียจากการใช้ปุ๋ยเคมีเกินความจำเป็น เนื่องจากมีข้อ
2. เทคโนโลยียืนยันว่าชาวสวนส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ยผิดพลาด ทำให้สูญเสียค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็น การวิจัยการผลิตคือน้ำที่เป็นทรัพยากรที่มีจำกัดอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งวิธีการ
3. ใส่ปุ๋ยเคมีพร้อมระบบน้ำน่าจะช่วยประหยัดแรงงานและช่วยให้พืชได้รับประโยชน์จากปุ๋ยเคมีมากขึ้น

### การทดสอบและพัฒนา

การทำสวนไม้ผลเป็นการลงทุนระยะยาว จึงต้องมีการเตรียมการให้ดีที่สุด เพื่อป้องกันการผิดพลาด หน่วยวิชาการของทางราชการโดยเฉพาะกรมวิชาการเกษตรและกรมส่งเสริมการเกษตรจึงได้จัดทำคำแนะนำในลักษณะคู่มือในการบริหารจัดการสวนไม้ผลเพื่อให้เกษตรกรชาวสวนใช้ประโยชน์เรียกว่า “การเกษตรที่ดีที่เหมาะสมสำหรับทำสวนไม้ผล” ตามที่กล่าวไว้ข้างต้น

การเกษตรที่ดีที่เหมาะสมสำหรับทำสวนไม้ผล จะแนะนำในหลักสำคัญ ๆ ของการทำสวนไม้ผลโดยทั่วไป ซึ่งจะต้องเจาะลึกสำหรับไม้ผลแต่ละชนิดเป็นการเฉพาะต่อไป โดยมีหลักการสำคัญ ๆ ดังนี้

1. หลักเกณฑ์การเลือกแหล่งปลูก
  - สภาพพื้นที่
  - สภาพภูมิอากาศ
  - ลักษณะดิน
  - แหล่งน้ำ
2. การเลือกพันธุ์
3. การปลูก
  - การเตรียมพื้นที่
  - วิธีการปลูก
4. การดูแลรักษา
  - การให้ปุ๋ย
  - การให้น้ำ
  - การตัดแต่งกิ่ง
  - การเตรียมความพร้อมเพื่อการออกดอก
  - การติดผลและการเจริญเติบโตของผล
  - การห่อผล
5. สุขลักษณะและความสะอาดในการปฏิบัติงาน

6. การป้องกันกำจัดศัตรูพืช
7. การเก็บเกี่ยวและวิทยาการหลังเก็บเกี่ยว
9. การบันทึกข้อมูลต่าง ๆ

**การทำสวนไม้ผลแบบต้นเดี่ยวปลูกกระยะชิด** ในประเทศไทยยังไม่แพร่หลายนัก แต่ในต่างประเทศใช้ระบบนี้มาก่อนเรา เช่น การปลูกมะม่วงต้นเดี่ยวในประเทศออสเตรเลีย การปลูกสาละในไต้หวัน การปลูกแอปเปิล สาละ และลูกท้อในประเทศญี่ปุ่น และการปลูกลิ้นจี่และลำไยในประเทศจีน ต้นไม้ผลในประเทศเหล่านี้มีความสูงเพียง 2.5 เมตร สะดวกในการดูแลรักษาและการตัดแต่งดอกและผล รวมทั้งการห่อผลกระทำได้โดยไม่ต้องใช้บันไดปีน ประโยชน์ของการทำให้ต้นไม้ผลเตี้ยลงจากเดิมกว่าครึ่งคือ การช่วยลดค่าใช้จ่ายในการพ่นยาปราบศัตรูพืชหรือปุ๋ยทางใบลงมาก โดยการทำให้สวนไม้ผลแบบต้นเดี่ยวในประเทศไทยเริ่มมีเกษตรกรก้าวหน้าไปทดลองกับทุเรียน ลำไย และมะม่วง

**ปุ๋ยเคมีราคาแพงต้องใช้ให้เป็น** ปุ๋ยเคมีต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ในระยะ 7-8 ปีที่ผ่านมาราคาเพิ่มขึ้นมาก ทำให้ต้นทุนการผลิตในการทำสวนไม้ผลไม่ต่ำกว่าร้อยละ 20 เป็นค่าปุ๋ยเคมี ชาวสวนส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยปริมาณมากจนทำให้เกิดปัญหา ดร.สุมิตรา ภู่วโรดม จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้ทำงานวิจัยเรื่องธาตุอาหารในทุเรียนและมังคุดพบว่า ชาวสวนใส่ปุ๋ยปริมาณมากจนขาดสมดุลกับธาตุอาหารอื่น ๆ และสูญเสียค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็น การให้ปุ๋ยเคมีให้ถูกต้องเพื่อให้ได้ทั้งชนิดและปริมาณธาตุอาหารตามความต้องการของพืชต้องวิเคราะห์ใบพืชและวิเคราะห์ดินควบคู่กันไป เพื่อเป็นแนวทางในการใช้ปุ๋ยอย่างคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพสูงสุด ทางสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้มีโครงการตรวจสอบสุขภาพทุเรียน เพื่อเป็นแนวทางการใส่ปุ๋ย และเปิดรับวิเคราะห์ดินและพืชสำหรับชาวสวนทุเรียน ซึ่งเกษตรกรสามารถติดต่อขอทราบรายละเอียดได้จากทางสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**ระบบการให้น้ำแบบประหยัดและระบบการให้ปุ๋ยพร้อมน้ำ** ในสวนผลไม้ได้มีการพัฒนาและขยายผลมากยิ่งขึ้น ด้วยความตระหนักว่าทรัพยากรน้ำมีจำกัด และต้องใช้อย่างมีประสิทธิภาพทำให้มีการพัฒนาระบบส่งน้ำแบบประหยัด เช่น การส่งน้ำแบบท่อ และหัวฉีดแบบน้ำหยด เป็นต้น ระบบให้น้ำแบบประหยัดหรือแบบหยดจะมีประสิทธิภาพในการให้น้ำแก่ต้นพืชถึงร้อยละ 80-95 เทียบกับระบบให้น้ำแบบสายยางรดน้ำหรือแบบร่องสวน ซึ่งมี

ประสิทธิภาพเพียงร้อยละ 40-50 เท่านั้น นอกจากนี้ระบบการให้ปุ๋ยพร้อมน้ำที่มีการนำมาใช้ปรากฏว่าได้ผลดี โดยเฉพาะในกรณีที่ต้องประหยัดน้ำและแรงงาน

### ประโยชน์ของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการสวนไม้ผล

1. ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยผลผลิตลดลง เนื่องจากการบริหารค่าใช้จ่ายและการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต
2. คุณภาพผลผลิตสอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค
3. บรรเทาปัญหาด้านการทำลายสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะการลดการใช้สารเคมีอันตราย

### สถานการณ์ปัจจุบัน

1. เทคโนโลยีการบริหารจัดการสวนไม้ผลที่อิงหลักการเกษตรที่ดีที่เหมาะสม (GAP) ได้

รับการผลักดันและรณรงค์อย่างมากจากกรมวิชาการเกษตรและกรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะให้สินค้าเกษตรของไทยแข่งขันได้และปลอดภัยต่อผู้บริโภคทั้งในประเทศและต่างประเทศ กรมวิชาการเกษตรจึงใช้วิธีตรวจสอบไม้ผล และออกไปรับรองความปลอดภัยจากสารพิษเพื่อเป็นตัวอย่างและเพื่อการขยายผล การนำหลักการเกษตรที่ดีที่เหมาะสมไปปฏิบัติจึงได้รับการยอมรับและเกษตรกรนำไปปฏิบัติมากยิ่งขึ้น

2. ในส่วนของการวิเคราะห์ธาตุอาหารต้นไม้ ห้องวิเคราะห์ดินและวิเคราะห์พืชของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังต้องรับงานมากขึ้น เพราะได้รับความเชื่อถือจากชาวสวนส่งดินและใบพืชมาให้ทำการวิเคราะห์ (ในราคาถูก) เป็นจำนวนมาก เพื่อให้ชาวสวนสามารถจัดการให้ปุ๋ยได้อย่างถูกต้อง จึงเริ่มเป็นที่เข้าใจของชาวสวนแล้วว่าจะต้องทำคู่กันพร้อมกันคือทั้งวิเคราะห์พืชและวิเคราะห์ดิน โดยพืชเหมือนกับการตรวจเลือด และตรวจดินเหมือนการตรวจอาหารปัญหาข้อขัดข้องคือ ความสามารถของห้องวิเคราะห์ดินและพืช และการให้คำแนะนำที่มีจำกัดและมีแนวโน้มว่าจะไม่สามารถตอบสนองความต้องการของชาวสวนได้รวดเร็ว

3. ระบบให้ปุ๋ยพร้อมน้ำยังไม่แพร่หลายในกลุ่มสวนไม้ผลมากนัก สวนไม้ผลในภาคตะวันออกเฉียงเหนือต้องประสบภาวะขาดแคลนน้ำในบางช่วงจะนิยมขุดบ่อเพื่อเก็บน้ำไว้ใช้ ถึงแม้จะสามารถสูบน้ำเพื่อเติมน้ำในบ่อได้ แต่ก็ต้องใช้เวลา จึงสนใจที่จะใช้ระบบการให้ปุ๋ยพร้อมน้ำ ซึ่งอุปกรณ์และบริการติดตั้งจะมีให้เลือกคือ จะมีทั้งอุปกรณ์ที่ผลิตในประเทศและต่างประเทศ และ

บริษัทที่ติดตั้งก็จะมีบริษัทในประเทศและต่างประเทศ แต่ระบบการให้ปุ๋ยพร้อมน้ำจะได้รับความนิยมนำไปใช้ในโรงเรือนมากกว่าสวนไม้ผลกลางแจ้ง

### เทคโนโลยีระบบการให้ปุ๋ยพร้อมน้ำ

**ความจำเป็นของระบบการให้ปุ๋ยพร้อมน้ำ** ปุ๋ยเคมีเป็นปัจจัยการผลิตที่จำเป็นต่อไม้ผล แต่มีราคาสูง จึงต้องใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด พืชจะได้รับประโยชน์จากปุ๋ยเคมีเมื่อธาตุอาหารในปุ๋ยเคมีถูกพืชดูดซึมในลักษณะของสารที่ละลายอยู่ในน้ำ ดังนั้นน้ำจึงมีความจำเป็นต่อประสิทธิภาพการให้ปุ๋ยเคมีให้เกิดประโยชน์ต่อพืช ในขณะที่น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีจำกัดและมักจะประสบปัญหาขาดแคลน ความรุนแรงของปัญหาขาดแคลนน้ำแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ โดยส่วนรวมแล้วมีแนวความคิดที่จะใช้น้ำอย่างประหยัด กว้างขวาง และชัดเจนขึ้น การพัฒนาวิธีการให้น้ำแบบประหยัดมีมากขึ้น โดยเฉพาะการส่งน้ำโดยระบบท่อและหัวฉีดแบบต่างๆ เช่น หัวเหวี่ยง ฉีดฝอย และน้ำหยด การใช้ชลประทานระบบท่อช่วยลดการสูญเสียน้ำระหว่างทางจากแหล่งน้ำถึงสวนได้มาก การให้ปุ๋ยพร้อมระบบน้ำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้ปุ๋ยเคมีและทุนแรงงานจึงมีความเป็นไปได้และเหมาะสมในบางกรณี โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีโอกาสจะเกิดการขาดแคลนน้ำสูง ซึ่งจำเป็นต้องจริงจังกับการประหยัดน้ำ

อย่างไรก็ดี การให้ปุ๋ยพร้อมน้ำเป็นเทคโนโลยีใหม่สำหรับประเทศไทย มีชาวสวนผลไม้ภาคตะวันออกและสวนปาล์มน้ำมันภาคใต้ยอมรับและนำมาใช้งานอยู่บ้าง โดยการใส่ปุ๋ยด้วยการอัดฉีดสารละลายนี้เข้าไปในระบบท่อที่ใช้ในการให้น้ำ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นสปริงเกอร์และน้ำหยด อันเป็นการให้ปุ๋ยไปพร้อม ๆ กับน้ำ การใช้น้ำอย่างประหยัดและการให้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพจะมีส่วนสนับสนุนการบริหารต้นทุนการผลิต การให้ปุ๋ยพร้อมระบบน้ำเป็นเทคโนโลยีใหม่สำหรับประเทศไทย ซึ่งควรจะได้รับการพัฒนาให้เหมาะสมกับไม้ผลแต่ละชนิดและสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและข้อจำกัดของแต่ละพื้นที่ต่อไปในอนาคต

#### **แนวความคิด**

การให้ปัจจัยการผลิตที่จำเป็นแก่พืช 2 ชนิดพร้อมกันจะช่วยประหยัดแรงงานและเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ประโยชน์จากปัจจัยการผลิตดังกล่าว

#### **การพัฒนาเทคโนโลยี**

ประโยชน์ของการให้ปุ๋ยพร้อมระบบน้ำ มีดังนี้

1. ช่วยให้พืชเจริญเติบโตดี เพราะพืชสามารถนำไปใช้ได้ทันที เนื่องจากธาตุอาหารมาพร้อมกับน้ำ
2. ลดแรงงาน รวดเร็ว และสะดวกสบายในการให้น้ำ
3. ความสม่ำเสมอและการกระจายตัวของธาตุอาหารทำให้ประสิทธิภาพในการใช้สูงขึ้น
4. สามารถประหยัดน้ำ เพราะสามารถควบคุมปริมาณอัตราส่วนที่ให้ได้ดีกว่าให้น้ำโดยวิธีอื่น เช่น ลดการสูญเสียจากการชะล้างเกินเขตรากพืช
5. ลดการสร้างปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมจากการให้น้ำเค็มมากเกินไปจนเกิดการชะล้างปุ๋ยส่วนเกินสู่ธรรมชาติ
6. สามารถส่งสารเคมีอื่น เช่น ยากำจัดศัตรูพืชทางระบบน้ำได้ด้วย

ข้อจำกัดของการให้น้ำพร้อมระบบน้ำ คือ

1. อาจมีสารพิษและการปนเปื้อนต่าง ๆ ติดมากับน้ำ
2. ต้องใช้เฉพาะน้ำหรือปุ๋ยละลายน้ำ
3. ส่วนของระบบน้ำที่ทำด้วยโลหะเกิดสนิมได้
4. การตกค้างของปุ๋ยอาจก่อให้เกิดปัญหาในระบบน้ำหยดได้
5. ผู้ใช้ต้องมีความรู้และความเข้าใจทั้งระบบให้น้ำและปุ๋ย
6. อุปกรณ์ที่ใช้มีราคาหลากหลาย ต้องพิจารณาตามความสามารถในการทำงาน

ประสิทธิภาพในการให้น้ำทางน้ำจะเพิ่มขึ้นตามประสิทธิภาพของระบบให้น้ำ เช่น การใช้ประโยชน์จากธาตุอาหารที่ให้ผ่านระบบชลประทานน้ำน้อย (Microirrigation) จะสูงกว่าการให้โดยผ่านทางสปริงเกอร์เหนือต้น (Overhead Sprinkler) หรือผ่านทางผิวดิน สำหรับวิธีการให้น้ำพร้อมระบบน้ำมีทั้งการให้น้ำทุกครั้งที่มีการให้น้ำและการให้น้ำเป็นช่วงเวลาของการให้น้ำ ซึ่งต้องมีการศึกษาทดลองเป็นกรณีไปและประเภทของปุ๋ยที่เหมาะสมแก่การจ่ายเข้าไปในระบบให้น้ำก็จะต้องมีการศึกษาพัฒนามากขึ้น

### **ประโยชน์ของเทคโนโลยีระบบการให้น้ำพร้อมน้ำ**

ผลการให้น้ำร่วมกับระบบน้ำในไม้ผลบางชนิด เช่น ส้มเขียวหวาน ลำไย และฝรั่ง พบว่าผลผลิตสูงกว่าการไม่ให้น้ำประมาณร้อยละ 35-44 โดยชาวสวนที่ใช้การให้น้ำพร้อมระบบน้ำได้ระบุข้อดีที่สำคัญไว้ 4 ประการคือ

1. ผลผลิตเพิ่มขึ้น

2. คุณภาพของผลผลิตดีกว่า
3. ลดต้นทุนแรงงานให้น้ำ ให้น้ำปุ๋ย และสารกำจัดวัชพืช
4. ลดต้นทุนการใช้น้ำปุ๋ยต่อไร่

### สถานการณ์ปัจจุบัน

ระบบการให้น้ำปุ๋ยพร้อมน้ำเป็นที่ยอมรับของชาวสวนไม้ผลมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะในพื้นที่ที่ต้องประหยัดการใช้น้ำอย่างจริงจัง และในด้านบริการขายและติดตั้งระบบให้น้ำปุ๋ยพร้อมน้ำก็มีหลายบริษัทที่รับดำเนินการ

### เทคโนโลยีฝักและไม้ดอก

ฝักและไม้ดอกเป็นพืชผลการเกษตรที่ต้องอาศัยความชำนาญและความรู้เป็นอย่างมาก ผลผลิตการเกษตรทั้ง 2 ประการนี้เหมือนกันตรงที่มีลักษณะเปราะบางเสียหายง่าย จึงมีความจำเป็นจะต้องมีการดูแลอย่างใกล้ชิดทุกขั้นตอน การดูแลที่สำคัญที่สุด ได้แก่ การอารักขาให้ปลอดภัยจากศัตรูพืชหลากหลายประเภท เทคโนโลยีที่สำคัญที่สุดจึงได้แก่วิธีการที่จะจัดการกับปัญหาศัตรูพืชในกรณีของฝัก การจัดการกับศัตรูพืชโดยอาศัยสารเคมีอาจจะนำมาซึ่งปัญหาทางการตลาด เนื่องจากผู้บริโภคมีความวิตกเกี่ยวกับสารเคมีที่ยังเหลือตกค้างอยู่ และอาจทำให้เกิดอันตรายแก่สุขภาพของผู้บริโภคได้ เทคโนโลยีที่สำคัญสำหรับฝักและไม้ดอกจึงอยู่ที่การใช้โรงเรือนในการปลูก ซึ่งจะช่วยป้องกันศัตรูพืชและลดการใช้สารเคมีลงได้ การสร้างโรงเรือนในปัจจุบันมีเพียงเกษตรกรก้าวหน้าจำนวนน้อยเท่านั้นที่ใช้การปลูกฝักในระบบโรงเรือน ทั้งนี้เพราะการออกแบบโรงเรือนให้ได้ผลสูงสุดและมีต้นทุนต่ำสุดยังเป็นประเด็นที่จะต้องพัฒนาเพิ่มเติมขึ้นอีกมาก การออกแบบโรงเรือนนั้นนอกจากจะต้องให้มีลักษณะที่เหมาะสมกับพืชแล้ว ยังจะต้องเหมาะสมกับสภาพดินฟ้าอากาศของท้องถิ่นอีกด้วย อย่างไรก็ตาม เกษตรกรที่ใช้วิธีการปลูกในโรงเรือนบางคนก็สามารถประสบความสำเร็จคือ ลดการใช้สารเคมีลงได้ นอกจากนั้นโรงเรือนยังอาจมีบทบาทในการควบคุมแสง น้ำ และอุณหภูมิ อันเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพผลผลิต ดังนั้นประเด็นทางเทคโนโลยีที่จะต้องมีการพัฒนาเพิ่มขึ้นจึงได้แก่เทคนิคในการออกแบบให้โรงเรือนมีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่มีต้นทุนการสร้างโรงเรือนต่ำลง

นอกจากประเด็นเรื่องโรงเรือนแล้ว การใช้ชีววิธีแทนการใช้สารเคมีก็เป็นเรื่องสำคัญในการควบคุมต้นทุนในการผลิต สำหรับในกรณีของฝัก นอกจากชีววิธีจะช่วยลดต้นทุนแล้ว ยังเป็นการเพิ่มคุณภาพของผลผลิตให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคอีกด้วย ดังนั้น

ความก้าวหน้าในวิทยาการด้านชีวภาพจึงเป็นกุญแจสำคัญสำหรับการปลูกพืชผักและไม้ดอกในอนาคต ในขณะที่เทคโนโลยีเพื่อควบคุมคุณภาพยังอยู่ในระยะเริ่มต้นดังกล่าว ผลผลิตผักและไม้ดอกที่ผลิตกันส่วนใหญ่ในปัจจุบันจึงเป็นสินค้าสำหรับจำหน่ายในตลาดที่ไม่ให้ความสำคัญกับคุณภาพมากนักหรือที่เรียกว่า ตลาดล่าง โดยตลาดล่างดังกล่าวนี้มีแนวโน้มที่จะหดตัวลง ยิ่งผู้บริโภคมีรายได้มากขึ้นเท่าใด ผู้บริโภคก็จะเลือกสินค้าที่มีคุณภาพ นอกจากนั้นสินค้าที่ด้อยคุณภาพก็ไม่สามารถที่จะส่งออกต่างประเทศได้ โดยเฉพาะในเรื่องของผัก ตลาดต่างประเทศที่มีปริมาณความต้องการมากขึ้นเรื่อยๆ ในปัจจุบันได้แก่ตลาดที่เรียกว่า “เกษตรอินทรีย์” หรือ Organic Agriculture ซึ่งในประเทศไทยยังไม่สามารถพัฒนาไปได้ถึงระดับนั้น ในขณะที่ประเทศจีนสามารถพัฒนาตนเองเป็นผู้ผลิตสำคัญในตลาดโลกขณะนี้ ประเด็นเรื่องนี้คุณภาพนี้ นอกจากจะต้องใช้เทคโนโลยีในการจัดการภายในฟาร์มแล้ว ยังต้องอาศัยเครือข่ายการตลาดและระบบการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่มีประสิทธิภาพอีกด้วย ซึ่งประเทศไทยขณะนี้ยังขาดทั้ง 2 ประเด็นสำคัญนี้อย่างมาก การพัฒนาในทิศทางนี้เพียงแต่อยู่ในระยะเริ่มต้นเท่านั้น ดังนั้นประเทศไทยจึงยังมีโอกาสที่จะพัฒนาผักและไม้ดอกให้ก้าวหน้าต่อไปได้อีกมาก หากสามารถที่จะแก้ไขปัญหาและข้อจำกัดทั้งทางการตลาดและเทคโนโลยีดังกล่าวได้



**รูปภาพที่ 46** แสดงการปลูกไม้ดอกไม้ประดับในโรงเรือน

ที่มา: (โฆษิต ปันเปียมรัชฎ์, 2548, หน้า 234)

### **ภาพรวมการผลิตและการตลาดของผักและไม้ดอกไม้ประดับ**

**สำหรับผัก** พื้นที่ปลูกผักของไทยไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนักโดยอยู่ระหว่าง 2.5-3.5 ล้านไร่ จากข้อมูลของกรมส่งเสริมการเกษตร ในปีเพาะปลูกปี 2542-2543 ประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกผัก 2.738 ล้านไร่ คิดเป็นผลผลิต 4.3 ล้านตัน ลดลงจาก 3.493 ล้านไร่ ผลผลิต



5.74 ด้านต้นในปี 2541-2542 แหล่งปลูกผักที่สำคัญของประเทศอยู่ที่ภาคกลางและภาค ตะวันตก แนวโน้มในปี 2545 คาดว่าจะมีพื้นที่ปลูกผักไม่ต่ำกว่า 3,000,000 ไร่ ผลผลิตผักกว่า 90% จะใช้บริโภคในประเทศ คุณธรรสา ดิสถาพร หัวหน้าฝ่ายพืชผัก กองพืชสวน กรมส่งเสริม การเกษตร ให้ข้อมูลว่า คนไทยบริโภคผักเฉลี่ย 50 กิโลกรัมต่อคนต่อปี ซึ่งนับว่ายังต่ำแต่มี แนวโน้มจะเพิ่มขึ้น การส่งออกผักจะมีประมาณ 300,000 ตันเศษ อย่างไรก็ตาม ไรก็ตาม มูลค่าการ ส่งออกผักมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มขึ้นทุกปีจาก 13,025 ล้านบาทในปี 2543 เป็น 14,561 ล้านบาทในปี 2544 หรือเพิ่มขึ้น 1.8% โดยมาจากการส่งออกในรูปผักสดแช่เย็นแช่แข็งและตาก แห้ง 4,867.52 ล้านบาท ผักกระป๋องและแปรรูป 8,713.81 ล้านบาท และเมล็ดพันธุ์ผัก 979.89 ล้านบาท อนาคตการส่งออกผักเมืองร้อนที่ไทยผลิตยังมีมาก และไทยเป็นผู้ส่งออกผัก รายใหญ่รายหนึ่งของเอเชียในปัจจุบัน ผักสดที่มีการส่งออกปริมาณมาก ได้แก่ หน่อไม้ฝรั่ง ข้าวโพดฝักอ่อน กระเจี๊ยบเขียว และหอมหัวใหญ่ โดยเฉพาะหน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชที่มีผลตอบแทน ค่อนข้างสูงและมีตลาดรับซื้อแน่นอน ในปี 2543-2544 มีพื้นที่ปลูกหน่อไม้ฝรั่งทั้งหมด 9,800 ไร่ มูลค่าส่งออก 492.56 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจาก 272.16 ล้านบาทในปี 2543 เท่ากับร้อยละ 80.98 เนื่องจากมีตลาดรับซื้อแน่นอนและมีการทำสัญญาซื้อขายล่วงหน้ากับเกษตรกรเพื่อ ส่งออกไปญี่ปุ่นและไต้หวัน

### สำหรับไม้ดอกไม้ประดับ

ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตไม้ดอกไม้ประดับเมืองร้อนที่ใหญ่ที่สุดของโลก โดยเฉพาะดอกกล้วยไม้ ใน ปี 2544 ไทยมีพื้นที่เพาะปลูกกล้วยไม้ 14,319 ไร่ ผลผลิต 30,313 ตัน ส่วนใหญ่อยู่ในเขต ภาคกลางคือ จังหวัดนครปฐม ราชบุรี และสมุทรสาคร การส่งออกไม้ดอกไม้ประดับของไทยเป็นผู้ ส่งออกดอกกล้วยไม้รายใหญ่ที่สุดของโลก การส่งออกไม้ดอกไม้ประดับของไทยที่การขยายตัว เพิ่มขึ้นประมาณ 10% ต่อปี ในปี 2544 การส่งออกไม้ดอกไม้ประดับของไทยมีมูลค่า 1,986.67 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจาก 1,587.29 ล้านบาทในปี 2543 เท่ากับร้อยละ 25.2% ใน จำนวนนี้เป็นการส่งออกดอกกล้วยไม้และต้นกล้วยไม้ถึง 1,789.87 ล้านบาท โดยมีการเพิ่มขึ้น จากปีก่อนหน้าถึงร้อยละ 22.98 ความต้องการไม้ดอกไม้ประดับเมืองร้อนเพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากเป็นสินค้าที่มี ความแปลกใหม่ ประกอบกับชาวสวนเริ่มมีการปรับปรุงคุณภาพและการที่ไทยสามารถขยาย ตลาดกล้วยไม้ไปยังสหรัฐอเมริกา และนอกจากกล้วยไม้แล้ว ไม้ตัดใบ หน้าวัว และห้วปทุมมา ก็มีการขยายการส่งออกเช่นกัน สำหรับไม้ดอกไม้ประดับเมืองหนาวได้มีการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้า มี พื้นที่เพาะปลูก 9,000 ไร่ มูลค่าการผลิต 2,000 ล้านบาท ไม้ดอกไม้ประดับเมืองหนาวที่ได้รับความนิยมคือ กุหลาบและแกลดิโอลัส อย่างไรก็ตาม ศักยภาพในการผลิตของไทยยังมีไม่มากนัก เพราะสภาพภูมิอากาศที่มีช่วงเวลาคความหนาวน้อย อย่างไรก็ตามจากการที่เงินมีนโยบายส่งเสริม

ให้เมืองคุนหมิงในมณฑลยูนนาน (หรือยูนหนานในปัจจุบัน) เป็นแหล่งผลิตไม้ดอกเมืองหนาวซึ่งจีนสามารถผลิตได้โดยมีต้นทุนต่ำกว่าไทยมาก ดังนั้นโอกาสของไทยจึงอยู่ที่การหลือมฤดูร้อนกับจีนคือช่วงฤดูหนาวของประเทศไทยที่ประเทศจีนผลิตได้น้อยลงเนื่องจากมีอากาศหนาวจัดกว่าประเทศไทย

### เทคโนโลยีผักปลอดภัยจากสารพิษ

**ความจำเป็นของเทคโนโลยีผักปลอดสารพิษ** ความต้องการบริโภคผักขยายตัวมากขึ้นตามการเพิ่มขึ้นของประชากรรายได้ของประชากรที่เพิ่มขึ้น และความเอาใจใส่ด้านสุขภาพพลานามัย นอกจากนี้ผู้บริโภคที่จัดอยู่ในกลุ่ม ”ตลาดบน” มีแนวโน้มที่จะเลือกบริโภคผักปลอดภัยจากสารพิษ ผักปลอดสารพิษ และผักที่ผลิตในระบบอินทรีย์ (organic farming) และปฏิเสธการบริโภคผลิตผลเกษตรที่ผลิตโดยการใช้สารเคมี (inorganic) มากขึ้น การที่ผู้บริโภคห่วงใยในสุขภาพอนามัยทำให้หน่วยงานที่ดูแลด้านความปลอดภัยของผู้บริโภค ได้แก่ รัฐบาลและหน่วยงานราชการของประเทศต่าง ๆ รวมทั้งประเทศไทย ได้มีการกำหนดมาตรฐานและระดับสารพิษตกค้างที่ห้ามเกินค่ามาตรฐานที่จะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค องค์การต่าง ๆ ในระดับสากลและระดับประเทศ เช่น องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) และองค์การอนามัยโลก (WHO) ได้กำหนดค่า MRL (maximum residue limit) ให้สารพิษตกค้างต้องไม่เกินปริมาณที่กำหนด นอกจากนี้ยังกำหนดวิธีการตรวจสอบทางเคมีและวิธีวิเคราะห์ให้เป็นมาตรฐานสากล สำหรับตลาดในกรุงเทพฯ ได้มีการสุ่มตัวอย่างเก็บมาวิเคราะห์โดยกระทรวงสาธารณสุข หน่วยงาน กทม. และหน่วยงานอื่น ๆ เช่นกัน ข้อเท็จจริงคือการปลูกผักในระบบแปลงเปิดโดยทั่วไปไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณน้ำฝนได้ ดังนั้นในหน้าร้อนช่วงเดือนกุมภาพันธ์ – พฤษภาคม อุณหภูมิของอากาศจะร้อนมาก ทำให้พืชผักที่ปลูกไม่งอกงาม เที่ยงง่าย โตช้า และมีศัตรูพืชระบาดมาก เกษตรกรต้องฉีดยาบ่อย ทำให้มีสารเคมีตกค้าง การปลูกผักหน้าร้อนในแปลงเปิดทำได้ยาก ผักโดยทั่วไปจึงมีราคาแพงในฤดูร้อน ส่วนในหน้าฝนจะมีปัญหาฝนตกมาก พืชผักเน่าเสียหาย ราคาตกต่ำ เป็นวัฏจักรเช่นนี้ทุกปี เทคโนโลยีทางการเกษตรที่จะช่วยให้สามารถผลิตผักสดได้ตลอดทั้งปีอย่างมีประสิทธิภาพและคุณภาพยังมีไม่มากและไม่แพร่หลาย

### **แนวความคิด**

การปลูกผักบนแปลงเปิดกลางแจ้งต้องเน้นการปฏิบัติตามหลักการของการเกษตรที่ดีที่เหมาะสม (Good Agricultural Practices; GAP) โดยนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้ผสมผสานกันอย่างเหมาะสม โดยเฉพาะการนำวิธีชีวภาพมาใช้ให้มากขึ้นเพื่อทดแทนการใช้สารเคมี ในส่วน

ของการปลูกผักในโรงเรือนที่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมที่แปรปรวนได้ จะช่วยเรื่องคุณภาพของผลผลิตและช่วยให้สามารถปลูกพืชผักได้ต่อเนื่องตลอดปี

### การพัฒนาเทคโนโลยี

หน่วยราชการได้ศึกษาและทดสอบเทคโนโลยีการเกษตรที่เหมาะสมเพื่อจัดทำคำแนะนำทางการเกษตรที่เหมาะสมเผยแพร่ให้แก่เกษตรกรเป็นรายพืชผลการเกษตร โดยมุ่งเพื่อให้ลดต้นทุนการผลิตต่อหน่วยการผลิต และการผลิตสินค้าเกษตรที่มีคุณภาพได้มาตรฐานตามความต้องการของตลาด พืชผักเป็นพืชอายุสั้นจึงมีโอกาสสูงที่จะมีสารพิษตกค้างจากการใช้ยาปราบศัตรูพืช จึงได้มีความพยายามปลูกผักปลอดสารพิษโดยวิธีต่าง ๆ รวมทั้งการปลูกผักในมุ้งหรือที่เรียกว่าผักกางมุ้งและการปลูกผักในโรงเรือนถาวร การลงทุนระยะแรกค่อนข้างสูง มีทั้งค่าโรงเรือนหรือมุ้ง จึงต้องเลือกปลูกผักที่มีราคาสูง นำไปสู่การศึกษาชนิดผักที่เหมาะสมในการปลูกผักในโรงเรือนเพื่อแนะนำแก่เกษตรกรโดยหน่วยงานราชการต่าง ๆ และบริษัทเอกชน

โรงเรียนเพื่อการเกษตรที่เหมาะสมควรมีคุณสมบัติสำคัญคือ สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนได้อย่างสอดคล้องกับความต้องการของพืชใน 3 ด้านคือ

1. แสง-ความเข้มของแสงหรือปริมาณของแสงที่พืชต้องการจะแตกต่างกันตามชนิดของพืช และช่วงเวลาที่พืชได้รับแสงก็มีความสำคัญ เพราะช่วงแสงที่ยาวนานจะยิ่งทำให้ปริมาณอาหารที่เกิดจากกระบวนการสังเคราะห์แสงเพิ่มมากขึ้น
2. อุณหภูมิ-พืชแต่ละชนิดต้องการอุณหภูมิสำหรับการเจริญเติบโตที่ต่างกัน
3. ความชื้น-ความชื้นที่เหมาะสมในดินและบรรยากาศจะทำให้พืชมีการ “ดูดน้ำ” และการ “คายน้ำ” อย่างสมดุล เพื่อการเจริญเติบโตที่เป็นไปตามปกติ

### อุปกรณ์ที่จำเป็นในโรงเรือนประกอบด้วย

1. ระบบควบคุมแสง-ซึ่งปกติจะใช้ตาข่ายพลาสติกเลื่อนปิด-เปิดในแนวราบ
2. ระบบเพิ่มหมอก-ให้มีความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมโดยการพ่นละอองน้ำขนาดเล็กเป็นช่วงสั้น ๆ
3. ระบบให้ปุ๋ยพร้อมน้ำ-ช่วยอำนวยความสะดวกแทนแรงงานคน

การพัฒนาโรงเรือนเกษตรเพื่อการปลูกผักมีความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่องในปัจจุบันเริ่มที่จะให้ความสนใจกับโรงเรือนปิดพร้อมระบบปรับอุณหภูมิในโรงเรือนด้วยเทคโนโลยีระบบโรงเรือนปิด (Evaporative Cooling System) หรือที่เรียกว่า ระบบอีแวป เช่นเดียวกับที่ใช้ในโรงเรือนการเลี้ยงไก่หรือหมู

การบริหารจัดการโรงเรือนเกษตรให้คุ้มทุนเป็นเรื่องที่หลายฝ่ายสนใจและดำเนินการค้นคว้าทดลองโดยเน้นการใช้พื้นที่ในโรงเรือนให้มากที่สุดในรอบปีและการเลือกชนิดผักที่ผลผลิตต่อพื้นที่สูงและราคาดี เพื่อให้ได้ผลตอบแทนที่สูง

### ประโยชน์ของเทคโนโลยี

1. เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้การผลิตพืชผักที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค เพราะสามารถลดปริมาณการใช้สารเคมีลงได้
2. สามารถปลูกพืชที่มีมูลค่าตลาดสูง ปลูกได้ต่อเนื่องตลอดปี
3. รสชาติและคุณภาพของพืชปลูกในโรงเรือนดีกว่าปลูกในแปลงปิดทั่ว ๆ ไป เพราะสามารถควบคุมความชื้นและอุณหภูมิได้
4. สามารถบริหารต้นทุนการผลิตได้ โดยการลดการใช้สารเคมีและประหยัดการใช้น้ำและปุ๋ยได้

### สถานการณ์ในปัจจุบัน

จากการที่มีระบบการตรวจสอบคุณภาพสินค้าเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค ทำให้เกษตรกรต้องตื่นตัวในเรื่องการใช้สารพิษ เช่น ในระบบตลาดสมัยใหม่ การซื้อพืชผักจากเกษตรกรจะต้องมีการตรวจสอบเรื่องสารพาทกค้ำเป็นส่วนใหญ่ ห้างสรรพสินค้าบางแห่งมีระบบการตรวจแปลงผักของเกษตรกรก่อนการทำสัญญาซื้อขายกัน ตลาดสดในกรุงเทพฯ จะมีหน่วยงานของ กทม. ออกไปสุ่มเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์เรื่องสารพิษตกค้าง และมีหน่วยงานราชการเก็บตัวอย่างจากทั้งตลาดสดและตลาดสมัยใหม่มาวิเคราะห์เรื่องสารพาทกค้ำ เมื่อเกษตรกรตระหนักและเข้าใจมาตรฐานสินค้าและความปลอดภัยของผู้บริโภค การนำหลักการของการเกษตรที่ดีที่เหมาะสม (GAP) และนำไปปฏิบัติมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทั้งจำนวนเกษตรกรและความสมบูรณ์ของการนำข้อแนะนำไปปฏิบัติ ขณะเดียวกันหน่วยงานราชการก็รณรงค์และให้บริการทางวิชาการที่กว้างขวางยิ่งขึ้น

สำหรับโรงเรือนในระดับของเกษตรกรนั้น การลงทุนในโรงเรือนแบบถาวรเพื่อการปลูกผักยังไม่กว้างขวาง ที่มีอยู่บ้างคือ การปลูกผักกางมุ้ง แต่มีปัจจัย 2 ประการที่อาจทำให้เกษตรกรสนใจที่จะลงทุนในโรงเรือนถาวรเพื่อการปลูกผักคือ

1. การพัฒนาอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ทำให้มีการผลิตแผ่นฟิล์มพลาสติกเพื่อการเกษตรมากขึ้น โรงเรือนเกษตรที่นำมาใช้มากที่สุดคือ โรงเรือนพลาสติก รองลงมาคือโรงเรือนกระจก ปัจจุบันมีวัสดุที่พัฒนามาใช้ทดแทนกระจกได้ดีหลายชนิด โดยเฉพาะโพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) ซึ่งเป็นวัสดุที่แข็งแรงที่ยอมให้แสงผ่านได้ดี มีอายุใช้งานยาวนาน น้ำหนักเบา ทนทานต่อแรงกระแทกได้ดี ให้ความปลอดภัยสูง เนื่องจากไม่แตกหักง่ายหรือกระจก การปรับปรุงตัดแปลงการใช้วัสดุอุปกรณ์การก่อสร้างโรงเรือนทำให้อัตนทุนโรงเรือนมีราคาถูกลง เกษตรกรจะยอมรับได้เร็วขึ้นและมากขึ้นในอนาคต

2. มีโอกาสและช่องทางการจำหน่ายพืชผักที่มีคุณภาพสูง คือ มีความสด ปลอดภัย จากสารพิษ ภูมิทัศน์และรสชาติได้มาตรฐานตามความต้องการของผู้บริโภคที่ชัดเจนขึ้น จึงเป็นโอกาสทางธุรกิจของเกษตรกรที่จะผลิตพืชผักเพื่อป้อนลูกค้าดังกล่าว

### เทคโนโลยีการผลิตไม้ดอกไม้ประดับที่มีคุณภาพ

**ความจำเป็นของเทคโนโลยีการผลิตไม้ดอกไม้ประดับที่มีคุณภาพ** การผลิตไม้ดอกไม้ประดับเพื่อการค้าก็เหมือนสินค้าเกษตรอื่น ๆ ที่จะต้องแข่งขันกันอย่างรุนแรง ประเด็นสำคัญจึงอยู่ที่สินค้าต้องมีคุณภาพและราคาถูกกว่าคู่แข่ง การใช้เทคโนโลยีการเกษตรที่เหมาะสมและการบริหารจัดการที่ถูกต้องจึงมีความสำคัญและจำเป็น

#### **แนวความคิด**

การพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับให้มีคุณภาพและมาตรฐานจะมีแนวความคิดคล้ายคลึงกับการพัฒนาพืชผัก แต่น้ำหนักที่ให้กับเรื่องปลอดภัยในการผลิตไม้ดอกไม้ประดับจะน้อยกว่าการปลูกผัก ดังจะเห็นได้ว่าแหล่งปลูกไม้ดอกไม้ประดับดั้งเดิมจะมีปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมอันเกิดจากการใช้สารเคมีติดต่อกันเป็นเวลายาวนานจนยากจะแก้ไข และชาวสวนต้องใช้วิธีอพยพไปหาแหล่งปลูกใหม่แนวทางการพัฒนาทั่วไป คือการบริหารจัดการตามหลักการของการเกษตรที่ดีที่เหมาะสม (GAP) ซึ่งหน่วยงานราชการได้จัดทำเป็นคู่มือแนะนำขั้นตอนการปฏิบัติในการปลูกไม้

ดอกไม้ประดับโดยเริ่มตั้งแต่การเลือกทำเลการปลูก วิธีการปลูก การดูแลบำรุงรักษา จนถึงขั้น การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว การพัฒนาโรงเรือนเพื่อการเพาะปลูกไม้ดอกไม้ประดับเพื่อการ ควบคุมสิ่งแวดล้อมในโรงเรือนกำลังได้รับการยอมรับมากขึ้นในปัจจุบัน

### การพัฒนาเทคโนโลยี

การปลูกไม้ดอกไม้ประดับในโรงเรือนได้มีการพัฒนาเป็นลำดับ ตั้งแต่โรงเรือนเพื่อกัน ไม้ให้ฝนทำความเสียหายแก่พืชซึ่งมีเพียงหลังคา กันฝน และต่อมาได้มีการควบคุมเรื่องแสง เพิ่มเติมขึ้นมาก ดอกเบญจมาศเป็นพืชวันสั้น จะออกดอกเมื่อเวลากลางคืนนานกว่ากลางวัน ฤดูการปลูกของดอกเบญจมาศคือฤดูหนาวซึ่งเป็นช่วงวันสั้น เกษตรกรสามารถบังคับดอก เบญจมาศให้ออกดอกนอกฤดู (ในฤดูร้อน) ได้ โดยการคลุมพลาสติกดำตัดแสงให้เป็นวันสั้น ซึ่งการคลุมพลาสติกตัดแสงทำได้หลายลักษณะทั้งในรูปของโรงเรือนถาวรหรือแบบอุโมงค์เตี้ย ชั่วคราว ในระยะหลังการพัฒนาโรงเรือนได้ไปในแนวที่จะควบคุมสิ่งแวดล้อมในโรงเรือนโดยรวม เช่น อุณหภูมิ แสง และความชื้น ในลักษณะโรงเรือนถาวรมากขึ้น มีการพัฒนาทั้งวัสดุอุปกรณ์ ที่ใช้ในการก่อสร้างโรงเรือนให้ราคาต่ำก่อสร้างลดลง และมีการศึกษาความคุ้มค่าจากการเลือก ผลิตไม้ดอกไม้ประดับชนิดต่าง ๆ ทั้งการผลิตไม้ตัดดอกและการผลิตไม้กระถาง จากการศึกษา ทดสอบต่าง ๆ ปรากฏว่าหลังคา กันฝนมีความจำเป็น การควบคุมปริมาณแสงแดดให้แตกต่างกันตาม ชนิดของพืชและการควบคุมด้านอุณหภูมิและความชื้นในอากาศต้องพิจารณาถึงความ คุ้มค่า ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและอุปกรณ์ที่ต้องใช้ซึ่งกำลังมีการทดสอบและศึกษากันอยู่ใน ปัจจุบัน

### ประโยชน์ของเทคโนโลยี

1. สามารถบริหารจัดการให้ผลิตสินค้าที่มีคุณภาพและต้นทุนต่ำซึ่งมีความจำเป็นเพื่อให้สามารถแข่งขันได้
2. โรงเรือนของเกษตรกรเพื่อกันฝนและกันแดดมีประโยชน์ในการผลิตไม้ดอกไม้ประดับ ที่สวยงาม ลดการใช้ปุ๋ยและสารเคมีเนื่องจากลดปริมาณการถูกชะล้างโดยฝน ซึ่งทำให้ ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสารเคมีลดลง
3. โรงเรือนที่เหมาะสมจะช่วยให้การผลิตมีความต่อเนื่องตลอดทั้งปี

### สถานการณ์ปัจจุบัน

1. เกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการแข่งขันทางการค้ามากขึ้น และให้ความสนใจกับการบริหารจัดการ เพื่อผลิตสินค้าเกษตรที่มีคุณภาพด้วยต้นทุนที่ต่ำลงและกว้างขวางยิ่งขึ้น

2. ความสนใจที่จะลงทุนผลิตพืชในโรงเรือนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่การลงทุนในระยะแรกเป็นการลงทุนสูง การยอมรับของเกษตรกรจึงยังไม่กว้างขวาง แต่ก็มีเกษตรกรก้าวหน้าสามารถดัดแปลงวัสดุอุปกรณ์ในการก่อสร้างโรงเรือนเท่าที่จำเป็นและถูกลง ซึ่งจะเป็นตัวอย่างที่ดีของการขยายผลต่อไป

#### สรุปสาระสำคัญของบทที่ 14

เทคโนโลยีการเกษตรสมัยใหม่ มีความเจริญก้าวหน้า เกษตรกรผู้ทำธุรกิจการฟาร์มต้องติดตามเทคโนโลยีต่างๆให้ทัน เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการผลิต และการแข่งขัน เทคโนโลยีการเกษตรมีหลายสาขาที่น่าสนใจ 4 สาขา ได้แก่ สาขาที่ 1 เทคโนโลยีปศุสัตว์ ซึ่งได้กล่าวถึง 1) เทคโนโลยีโรงเรือนปิด หรืออีแวป และ 2) เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ สาขาที่ 2 เทคโนโลยีการประมง อันได้แก่ 1) เทคโนโลยีการจัดการต้นทุน และ 2) เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ส่วนสาขาที่ 3 เทคโนโลยีสวนไม้ผล กล่าวถึง 1) เทคโนโลยีการบริหารจัดการสวนไม้ผล และ 2) เทคโนโลยีระบบการให้น้ำพร้อมน้ำ และสาขาที่ 4 เทคโนโลยีผักและไม้ดอก ซึ่งได้แก่ 1) เทคโนโลยีผักปลอดสารพิษ และ 2) เทคโนโลยีการผลิตไม้ดอกไม้ประดับที่มีคุณภาพ

## คำถามท้ายบท

1. นักศึกษาอธิบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีโรงเรียนปิดที่ใช้ในปัจจุบันเป็นอย่างไร
2. นักศึกษาอธิบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีกาชชีวภาพที่ใช้ในปัจจุบันว่ามีหลักการอย่างไร
3. นักศึกษาอธิบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีการจัดการลดต้นทุนที่ใช้ในปัจจุบันว่าสามารถทำให้ลดได้อย่างไร
4. นักศึกษาอธิบายเกี่ยวกับเทคโนโลยี "ต้นเตี้ย" ให้ประโยชน์ได้อย่างไร
5. นักศึกษาอธิบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีระบบการให้ปุ๋ยพร้อมน้ำทำอย่างไร
6. ให้นักศึกษาหาเทคโนโลยีเกี่ยวกับเครื่องมืออุปกรณ์ฟาร์มมาคนละ 1 ชนิด พร้อมทั้งอธิบายประโยชน์ พร้อมหลักการทำงานของมัน
7. ให้นักศึกษาหาเทคโนโลยีเกี่ยวกับการปลูกพืชหรือเลี้ยงสัตว์ที่ไม่ซ้ำกับในบทนี้มาคนละ 1 ตัวอย่าง