

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการใช้สารสกัดหางไหลในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชของเกษตรกร อำเภอเมืองจังหวัดลำปาง ผู้วิจัยได้รวบรวมแนวคิด ทฤษฎีต่างๆ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัย โดยแบ่งออกเป็นประเด็นดังนี้

1. ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการยอมรับ
2. ความเป็นมาของการปลูกหางไหล
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดและทฤษฎีการยอมรับ (Adoption theory)

ความหมายของการยอมรับ

บุญสม (2529) ได้ให้คำนิยามของการยอมรับว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของเกษตรกร หลังจากได้รับความรู้ แนวความคิด ความชำนาญ ประสบการณ์ใหม่ๆ และได้ยึดถือปฏิบัติตาม นอกจากนี้ยังได้กล่าวอีกว่า ในการส่งเสริมการเกษตรนั้นมุ่งหวังที่จะพัฒนาด้านการเกษตรให้มีความเจริญก้าวหน้าหรือพัฒนาได้แค่ไหน เพียงไรนั้น ขึ้นอยู่กับตัวผู้ประกอบการคือเกษตรกรจะรับรู้ ยอมรับ ศรัทธา ในความรู้และ นำเอาความรู้ที่ แพร่กระจายจากเจ้าหน้าที่ไปปฏิบัติได้ผลแค่ไหน

ไพบุลย์ (2525) ได้กล่าวว่า กระบวนการตัดสินใจจะยอมรับหรือไม่ยอมรับนวัตกรรมเป็น กระบวนการทางจิตที่เกิดขึ้นตั้งแต่บุคคล ได้รู้จักนวัตกรรมนั้นเป็นครั้งแรกจนถึงขั้นตัดสินใจยอมรับ นวัตกรรม ซึ่งคณะกรรมการเฉพาะกิจเกี่ยวกับการกระจายและยอมรับปฏิบัติวิทยาการเกษตรแผนใหม่ ของสมาคม สังคมวิทยาชนบทแห่งสหรัฐอเมริกา (1952) นรินทร์ชัยและกมล (2539) ได้กล่าวถึง กระบวนการยอมรับว่ามีอยู่ 5 ขั้นตอนคือ

1. ขั้นรับทราบ (Awareness stage) เป็นการเริ่มต้นที่บุคคลได้รับทราบแนวคิดใหม่ๆ หรือนวัตกรรมใหม่ๆ
2. ขั้นสนใจ (Interest stage) เป็นขั้นที่บุคคลเกิดความสนใจในนวัตกรรมนั้นจึงมีการเสาะแสวงหา ข่าวสารและรายละเอียดเพิ่มเติม
3. ขั้นไตร่ตรองหรือขั้นประเมิน (Evaluation stage) เมื่อบุคคลนั้นได้รับข้อมูลรายละเอียดใน นวัตกรรมนั้นๆจนถึงระดับหนึ่ง มักจะไตร่ตรองหรือประเมิน โดยเทียบกับประสบการณ์ หรือความรู้ ของตนว่า นวัตกรรมนี้เมื่อนำไปปฏิบัติจะให้ประโยชน์เพียงใดทำให้เขาได้สิ่งที่ต้องการขึ้นบ้างไหม

4. ขั้นลองทำ (Trial stage) โดยลองกระทำตามนวัตกรรมนั้นว่าจะเกิดผลอย่างไร

5. ขั้นยอมรับหรือนำไปใช้ (Adoption stage) ขั้นนี้มีักเกิดขึ้นหลังจากได้มีการลองทำและประสบผลดีเป็นที่ประจักษ์แล้ว จึงนำนวัตกรรมนั้นไปใช้

สำหรับพฤติกรรมในการยอมรับของแต่ละบุคคลหลังจากได้มีการลองทำและประสบผลเป็นที่ประจักษ์แล้วนำไปใช้ ซึ่งเป็นการแสดงพฤติกรรมในการยอมรับสิ่งใหม่ออกมา อาจแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล Rogers and Shoemaker (1960) อ้างโดยนรินทร์ชัย (2539) ได้แบ่งกลุ่มผู้ยอมรับออกเป็น 6 พวก ได้ดังนี้

1. พวกหัวไวใจสู้ เกษตรกรพวกนี้มีลักษณะเด่นคือ ใฝ่รู้ ใฝ่ศึกษา ชอบเสี่ยง กล้าของใหม่เป็นพวกที่มีการศึกษาและเศรษฐกิจดี มีความคิดก้าวหน้าเรียนรู้ได้เร็วตัดสินใจเร็วและถูกต้องมีการติดต่อเจ้าหน้าที่บ่อยๆ พวกนี้มีประมาณร้อยละ 2.5

2. พวกรอดูที่ท่า เกษตรกรพวกนี้มีลักษณะเด่นคือ หัวไวใจสู้ แต่ไม่ค่อยกล้าเสี่ยง มักจะคอยดูสถานการณ์ก่อน หากได้ผลดีจึงลงมือทำพวกนี้มีประมาณร้อยละ 13.5

3 พวกเบ้งตาลังเล เกษตรกรพวกนี้เป็นเกษตรกรกลุ่มใหญ่ที่มีทัศนคติที่ดีต่อวิทยาการแผนใหม่ มักเชื่อคำแนะนำ ใฝ่รู้จะมั่นใจในตัวเองนักในการรับความคิดใหม่ ต้องมีการกระตุ้นซ้ำๆ และต้องการสิ่งจูงใจในการปฏิบัติ พวกนี้จะมีประมาณร้อยละ 34

4. พวกหันเหหัวคือ เป็นกลุ่มใหญ่เช่นกัน แต่มีทัศนคติที่ไม่ชอบแนวความคิดใหม่ ยังคงยึดมั่นในพฤติกรรมเดิม พวกนี้จะมีประมาณร้อยละ 34

5. พวกงอมือจับเจ้า เป็นพวกที่มีการศึกษาน้อย ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมน้อยกว่าคนอื่น ๆ ก่อนข้างจะเป็นพวกที่ใช้แรงงาน มักรอความช่วยเหลือมากกว่าจะช่วยเหลือตนเอง พวกนี้จะมีประมาณร้อยละ 13.5

6. พวกไม่เอาไหนเลย พวกนี้จะพอใจในตนเองไม่ต้องการการเปลี่ยนแปลงใดๆ ฐานะทางเศรษฐกิจต่ำหลังเป็นพวกต่อต้านการส่งเสริมพวกนี้จะมีประมาณร้อยละ 2.5

จากกระบวนการยอมรับข้างต้นที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น ต่อมา Rogers and Shoemaker (1960) อ้างโดยนรินทร์ชัย (2542) ได้ปรับปรุงเป็นกระบวนการตัดสินใจรับหรือไม่รับนวัตกรรม (Innovation decision process) โดยคิดปัจจัยที่เกี่ยวข้องเพิ่มขึ้น และระบุว่า เมื่อตัดสินใจ บางคนยอมรับนวัตกรรมหรือบุคคลไม่ยอมรับนวัตกรรม และการให้ข่าวสารจูงใจยังไม่ควรที่จะหยุดแค่นี้ เนื่องจากเมื่อให้ข่าวสารต่อไปอีกอาจตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับอีกก็ได้ อันเป็นการคำนึงถึงทั้งปัจจัยก่อนหน้าและผลสืบเนื่องด้วย

เกษม (2537) อ้างโดยนิรัตน์ (2527) กล่าวว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับปัจจัย 5 ประการคือ

1. ค่าใช้จ่ายและรายได้ตอบแทน เทคโนโลยีใหม่ที่มีค่าใช้จ่ายสูง เกษตรกรจะนำไปปฏิบัติ ซ้ำกว่าเทคโนโลยีที่เสียค่าใช้จ่ายน้อยและเรียกทุนคืนได้เร็ว

2. การปฏิบัติที่ยุ่งยากซับซ้อน เข้าใจยาก เกษตรกรยอมรับได้ช้า

3. ถ้ามีการสาธิตให้เห็นขั้นตอนการปฏิบัติอย่างชัดเจน และปรากฏผลทันที เกษตรกรจะนำไปใช้ปฏิบัติได้เร็ว

4. ถ้าสามารถทดลองปฏิบัติได้ง่าย ใช้เนื้อที่น้อย เกษตรกรนำไปใช้ปฏิบัติได้เร็ว

5. การยึดมั่นในทัศนคติเก่าๆ ทำให้เกษตรกรยอมรับการเปลี่ยนแปลงได้ยาก

หลังจากได้รับความรู้ถึงปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับแล้ว ในด้านประเภทหรือลักษณะการยอมรับเรื่องนี้ บุญสม (2529) ได้ศึกษาและจำแนกลักษณะของการยอมรับของบุคคลออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. Continuous adoption หมายถึง เกิดการยอมรับแล้วนำไปปฏิบัติตามตลอดไป

2. Discontinuous adoption หมายถึง เกิดการยอมรับแล้วไม่ปฏิบัติตามหรืออาจจะปฏิบัติไปได้ระยะหนึ่ง แล้วหยุดทำ

2. ความเป็นมาของการปลูกหางไหล

ประวัติการปลูกหางไหลในประเทศไทย

หางไหลเป็นพืชที่ใช้ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชอีกชนิดหนึ่ง หางไหลมีถิ่นกำเนิดในสาธารณรัฐประชาชนจีน มีรายงานว่า ชาวจีนเป็นผู้นำมาปลูก ครั้งแรกในประเทศไทยใน ปี พ.ศ.2470 ถึง 2475 วิธีใช้จะนำส่วนรากมาทุบแช่น้ำไว้ค้างคืน น้ำที่ได้จะขาวขุ่นคล้ายน้ำขาวข้าว นำไปใช้กำจัดแมลงศัตรูพืชผักได้ผลเป็นอย่างดี และยังพบว่าสามารถนำไปใช้เบื่ปลาได้อีกด้วย หางไหลมีสารลักษณะเป็นเกลือมีพิษ ชื่อว่า โรทีโนน มีฤทธิ์กำจัดแมลงและเบื่ปลาได้ แต่ไม่เป็นอันตรายต่อคน อายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมควรจะเป็น ต้นหางไหลที่มีอายุประมาณ 2 ปี แต่จากการศึกษาของกองพฤกษศาสตร์ กรมวิชาการเกษตร พบว่า ปริมาณสาร โรทีโนน ที่ได้จากการเก็บเกี่ยว ช่วง 1 ปี 10 เดือน ถึง 2 ปี 3 เดือน ไม่แตกต่างกันอย่างใดก็ดี สารโรทีโนน จะพบที่รากมากที่สุดซึ่งในส่วนอื่นๆ ของต้นหางไหล จะพบปริมาณสารโรติโนน แตกต่างกันกล่าวคือที่ โคนต้น ก้านใบ ลำต้น ใบ รากกิ่งชำ รากขนาดเล็ก รากขนาดใหญ่พบสารโรติโนน เท่ากับ 0.4 0.5 2.7 16.6 26.7 1003.9 และ 8981.1 ppm ตามลำดับ การปลูกหางไหลถ้าปล่อยให้เลื้อยจะได้น้ำหนักรากดีกว่าแบบทรงพุ่ม

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

หางไหลหรือโลคีนเป็นพืชที่จัดอยู่ในวงศ์ PAPILONACEAE เป็นไม้เลื้อย เจริญงอกงามตามป่าชื้นและชายแม่น้ำลำคลองทั่วไป เจริญเติบโตเร็ว ที่รากมีปมของแบคทีเรียที่ช่วยตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้คล้ายกับปมของพืชตระกูลถั่วต่างๆ ในประเทศไทยพบว่า มีพืชวงศ์เดียวกันกับ โลคีนประมาณ

21 ชนิด แต่ มีเพียง 2 ชนิดเท่านั้นที่พบว่ามีการพืชมามากและนิยมปลูกเป็นการค้า คือ หางไหลขาว (*Derris malaccensis* Prain) มีสารโรทีโนนประมาณ 7-8 เปอร์เซ็นต์ ส่วน หางไหลแดง (*D. elliptica* Benth) มีสารโรทีโนนน้อยกว่าหางไหลขาว ส่วนมากจะพบหางไหลแดงมากกว่าหางไหลขาวซึ่งจะพบตามบริเวณแม่น้ำลำคลองทั่วไป สำหรับชื่อเรียกพืชชนิดนี้จะแตกต่างกันไปตามท้องถิ่น เช่น ไล่ต้น หางไหล เครือไหล ไหลน้ำ โปะตะโก ลำ กะลำพะยะ เครือไหลน้ำ เป็นต้น

ลักษณะทั่วไปของหางไหล คือ ยอดและใบอ่อน มีขนอ่อนสีน้ำตาลปนแดงเทา ลำต้นส่วนที่แก่จะมีสีน้ำตาลปนแดงเช่นกัน แต่จะเริ่มมีสีเขียวชัดเจนตรงเปลือกที่อยู่ก่อนถึงยอด ประมาณ 2-3 ปล้อง ลำต้นมีลักษณะกลม ใบแก่มีสีเขียว ในก้านใบหนึ่งๆ จะมีใบตั้งแต่ 5-7 และ 11 ใบ เป็นต้น ใบจะขึ้นเป็นคู่ ๆ ตรงข้ามกัน 2-5 คู่ ใบแรกจะนับจากโคนก้านใบซึ่งจะมีขนาดเล็กที่สุดและเริ่มใหญ่ขึ้นเป็นลำดับจนถึงใบสุดท้ายที่อยู่ตรงปลายเป็นใบเดี่ยว ซึ่งมีขนาดของใบใหญ่ที่สุด ก้านใบแต่ละก้านจะขึ้นบนกิ่งสลับด้านกัน ใบมีลักษณะคล้ายรูปไข่ โดยใบจะเล็กเรียวขึ้นไปและปลายใบจะแหลม ขอบใบเรียบ พื้นใบด้านบนเป็นสีเขียวมีเส้นใบลักษณะคล้ายกับก้างปลา สามารถเห็นได้ชัดเจน แต่ไม่ยาวจนชิดกับของใบด้านใต้ใบจะเห็นเส้นใบชัดเจนกว่าด้านบน ขนาดใบกว้าง 3.0 - 9.5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 6.5 - 27.0 เซนติเมตร ซึ่งขนาดของใบอาจจะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่ต้นหางไหลขึ้นอยู่ การออกดอกของต้นหางไหลจะอยู่ในช่วงเดือนมีนาคม ดอกหางไหลมีลักษณะเป็นช่อ คล้ายกับดอกแคฝรั่ง ดอกตูม มีสีชมพูอมม่วง เมื่อบานเต็มที่ มีกลิ่นหอม กลีบดอกเป็นสีชมพูอ่อนๆ และค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีขาวตามลำดับ ช่อดอกยาวประมาณ 20 - 25 เซนติเมตร ผลมีลักษณะเป็นฝัก เมื่อแก่ฝักจะกลายเป็นสีน้ำตาล ภายในฝักจะมีเมล็ดอยู่ เมื่อแก่เต็มที่ฝักจะแตกออก เมล็ดที่อยู่ในฝักจะร่วงหล่นลงไปตามพื้นดิน เมื่อมีความชื้นพอเหมาะแก่การงอก เมล็ดก็จะเริ่มงอกและเจริญเติบโตเป็นต้นต่อไป

พันธุ์หางไหลและแหล่งที่พบ

หางไหลเป็นพืชที่จัดอยู่ในเขตร้อน รากจะถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการเบื่อปลาและใช้ป้องกันแมลงศัตรูพืชผักมานานแล้ว มีหางไหลมากกว่า 200 ชนิดที่มีสารโรทีโนนอยู่ พืชอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กับหางไหลได้แก่ พืชวงศ์ Tephrosia (7,300 พันธุ์) และยังมีพืชอื่นๆ อีกที่มีสารโรทีโนนน้อย ปัจจุบันพบว่าหางไหลสองชนิดที่มีการนำมาใช้ประโยชน์ ซึ่ง ได้แก่ หางไหลแดงซึ่งมักพบโดยทั่วไป มีสารโรทีโนน ประมาณ 4-5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งการเรียกชื่อหางไหลแดงนั้นอาจจะเรียกตามลักษณะสีของยอดอ่อนซึ่งมักมีสีแดงหรือมีสีชมพูและสารสกัดที่ได้จากรากจะมีสีแดงเมื่อนำมาสกัดด้วยแอลกอฮอล์ ส่วนหางไหลขาวเมื่อเรานำรากของต้นหางไหลขาวมาทาบแช่น้ำจะได้สารสกัดที่มีสีขาวขุ่นคล้ายสีของน้ำนมและจะมีปริมาณของสารโรทีโนนประมาณ 7 - 8 เปอร์เซ็นต์ ส่วนรากหางไหลแดงหากใช้น้ำสกัดสีของสารสกัดจะมีสีขาวน้อยกว่าและจะไม่เป็นสีของน้ำนม (อภิชัย, 2542) ส่วนยอดอ่อนของหางไหลขาว มีลักษณะคล้ายกับหางไหลแดง แตกต่างกันตรงที่สีของใบอ่อน คือหางไหลแดงยอดอ่อนค่อนข้าง

จะเป็นสีชมพูเข้ม ส่วนหางไหลขาว ยอดอ่อนจะมีสีน้ำตาลแดงปนส้ม ใบแก่จะคล้ายกันมากแต่จะแตกต่างกันตรงที่ใบแก่ของหางไหลแดงจะเห็นเส้นใบไม่ชัดและเป็นมันเงากว่าใบของหางไหลขาว



ภาพที่ 1 ลักษณะของต้นหางไหล



ภาพที่ 2 ลักษณะของใบหางไหล



ภาพที่ 3 ลักษณะของดอกหางไหล



ภาพที่ 4 ลักษณะของรากหางไหล

ตารางที่ 1 ความแตกต่างของหางไหลแดงและหางไหลขาว

ความแตกต่าง	หางไหลแดง	หางไหลขาว
ปริมาณสารโรทีโนน	4-5 เปอร์เซ็นต์	7-8 เปอร์เซ็นต์
สีของน้ำที่สกัดจากราก	ขาวขุ่นเล็กน้อยปนแดง	ขาวขุ่นคล้ายน้ำนม
สีใบอ่อน	แดงปนชมพู	น้ำตาลปนส้ม
สีใบแก่	เส้นใบไม่ชัดเจน	เส้นใบชัดเจน
จำนวนใบประกอบ	5-9 ใบ (ส่วนมากมี 9 ใบ)	5-13 ใบ (ส่วนมากมี 13 ใบ)
อัตราการใช้ (รากสด)	ประสิทธิภาพต่ำ	2-3 ชีดต่อน้ำ 20 ลิตร
อัตราการใช้ (รากแห้ง)	ประสิทธิภาพต่ำ	1-3 ชีดต่อน้ำ 20 ลิตร



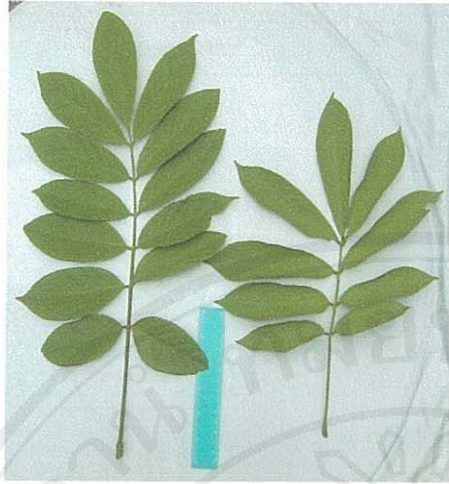
(ก)

(ข)

ภาพที่ 5 ลักษณะของสารสกัดจากรากหางไหล

(ก) สารสกัดจากรากไหลแดง

(ข) สารสกัดจากรากไหลขาว



(ก) (ข)

ภาพที่ 6 ลักษณะของใบหางไหล

(ก) ใบหางไหลขาว

(ข) ใบหางไหลแดง



(ก) (ข)

ภาพที่ 7 ลักษณะของยอดหางไหล

(ก) หางไหลขาว

(ข) หางไหลแดง

การขยายพันธุ์

หางไหลสามารถขยายพันธุ์ได้ด้วยการปักชำ โดยใช้กิ่งที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร ยาวประมาณ 25 เซนติเมตร การปักชำกิ่งหางไหลต้องตัดใบออกให้หมด เพราะถ้าเหลือใบทิ้งไว้จะทำให้จำนวนของรากที่ออกจากกิ่งชำจะน้อยลง การใช้ฮอร์โมนเร่งรากจะช่วยทำให้กิ่งชำมีจำนวนของรากเพิ่มมากขึ้น พื้นที่ที่จะใช้ในการปักชำกิ่งหางไหลควรมีความชื้นสม่ำเสมอโดยให้น้ำหล่อเลี้ยงด้านล่างของวัสดุที่ใช้ปักชำไว้จะทำให้กิ่งชำมีโอกาสที่จะแห้งตายน้อยลง ในช่วงฤดูแล้งการปักชำ

กิ่งหางไหลควรปักชำในถุงพลาสติกเพื่อรักษาความชื้นและควรฉีดพ่นสารป้องกันเชื้อราในถุงชำ ในระหว่างการปักชำกิ่งหางไหลควรที่จะใช้ปุ๋ยยูเรีย (0.1 %) หว่านจำนวน 3 ครั้ง ให้ห่างกันประมาณ 10 วัน หลังจากปักชำไว้ประมาณ 45 วัน กิ่งหางไหลจะแตกรากและใบและสามารถย้ายกิ่งชำหางไหลลงถุงดำและปักไว้ในที่ร่มที่มีแสงแดดส่องเข้าพอประมาณและหว่านปุ๋ยยูเรียให้กับต้นกล้าหางไหลในถุงดำสัปดาห์ละครั้ง ประมาณ 1 เดือน กิ่งหางไหลที่ใส่ในถุงดำจะมีความแข็งแรงและมีความพร้อมสามารถย้ายลงไปปลูกในแปลงได้ การปลูกหางไหลควรจะปลูกในช่วงต้นฤดูฝนที่มีความชื้นในดินสูง

การปลูก การดูแลรักษาและการเก็บเกี่ยว

หางไหลเป็นพืชที่เลื้อยไปตามรั้วหรือต้นไม้ยืนต้นอื่น ๆ การปลูกในลักษณะเป็นแปลงขนาดใหญ่ควรปล่อยให้เลื้อยไปตามพื้นดิน เมื่อมีอายุครบกำหนด 2 ปี ทำการเก็บเกี่ยวทั้งแปลง แล้วปลูกใหม่หมุนเวียนกันไป ระยะเวลาปลูกที่เหมาะสมประมาณ 1×1.5 เมตร ในช่วงระยะเวลาหนึ่งปีแรก ควรมีการกำจัดวัชพืชในแปลงปลูกหางไหล หลังจากนั้นเมื่อต้นหางไหลเจริญเติบโตขึ้นจะเลื้อยคลุมพื้นที่ทั้งหมด



ภาพที่ 8 ลักษณะของท่อนพันธุ์สำหรับปักชำ



ภาพที่ 9 การปักชำหางไหล



ภาพที่ 10 กิ่งชำหางไหลที่เตรียมย้ายลงถุงดำ



ภาพที่ 11 ต้นพันธุ์ชำหางไหล

การเตรียมหลุมปลูก ขนาดของหลุมควรมีขนาด $0.5 \times 0.5 \times 0.5$ เมตรซึ่งเป็นลักษณะของหลุมที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของต้นหางไหล ในการปลูกหางไหลเพื่อให้รากมีการเจริญเติบโตที่ดี ควรใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักรองก้นหลุมให้หลายๆ เพื่อจะช่วยให้การเจริญเติบโตของรากหางไหลทำได้ดียิ่งขึ้น ในช่วงปีแรกของการปลูกหางไหล ควรใส่ปุ๋ยยูเรียทุก ๆ 3 เดือน และดินที่ปลูกต้องมีความชื้นเพียงพอในขณะที่ให้ปุ๋ยในช่วงปีที่ 2 ควรให้ปุ๋ยสูตร 15 - 15 - 15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวน 2 ครั้ง การใส่ปุ๋ยให้กับต้นหางไหลจะขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน การปลูกหางไหลไม่จำเป็นที่จะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำเสมอไป ทั้งนี้การปลูกต้นหางไหลควรขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของพื้นที่นั้น ๆ สำหรับผลผลิตที่ได้จากต้นหางไหลอายุ 2 ปี จะได้รากสดประมาณ 200 กิโลกรัมขึ้นไป ถ้าปล่อยให้ 3 ปีขึ้นไป จะได้รากสดประมาณ 600 - 700 กิโลกรัมต่อไร่ การเก็บเกี่ยวรากหางไหลจะทำการขุดต้นหางไหลเพื่อเอารากในช่วงที่มีฝนตกชุก ดินจะอ่อนสามารถขุดเอารากได้ง่าย การเก็บเกี่ยวจะต้องตัดใบตัดกิ่งส่วนที่ไม่ต้องการออกแล้วใช้จอบขุดบริเวณรอบต้นหางไหล นำรากมาล้างทำความสะอาด นำไปใช้ได้ทันที หรือฝังให้แห้งในที่ร่มสามารถเก็บไว้ได้นานเป็นปีโดยที่สารออกฤทธิ์ในรากยังเหมือนเดิม การนำรากหางไหลแห้งมาใช้จะต้องนำรากหางไหลแห้งมาแช่น้ำก่อนเพื่อให้รากนึ่ม แล้วจึงนำมาทาบให้

ละเอียดนำไปสกัดเป็นสารกำจัดแมลงได้ บางครั้งการนำรากสดมาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ตากให้แห้งในที่ร่ม แล้วบดให้เป็นผงก็สามารถเก็บรากแห้งไปได้นานเช่นกัน

การใช้ประโยชน์จากรากหางไหล

นอกจากประโยชน์ทางการใช้เป็นการสกัดเพื่อกำจัดแมลงศัตรูพืชและเชื้อปลาดังกล่าวมาแล้วนั้น ต้นหางไหลยังสามารถปลูกเพื่อปลูกเป็นปุ๋ยพืชสดบำรุงดินและยังสามารถใช้เป็นพืชคลุมดินเพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำและการชะล้างพังทลายของหน้าดินได้ สำหรับประโยชน์ทางสมุนไพรนั้น ในสมัยโบราณแพทย์ตามชนบทได้ใช้หางไหลผสมกับยาอื่นๆ เพื่อปรุงเป็นยาขับระดูของสตรี แก่ระดูเป็นลิ่มหรือก้อน รากแห้งนั้นหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ไว้สำหรับคองสุราเพื่อเป็นยาขับและบำรุงโลหิต ยาถ่ายเส้นเอ็น ขับลม ขับเสมหะ สำหรับการใชหางไหลเพื่อเป็นสมุนไพรหรือการใช้สมุนไพรทุกชนิดอาจมีผลข้างเคียง ฉะนั้นเพื่อความปลอดภัย ก่อนใช้ควรปรึกษาแพทย์หรือผู้เชี่ยวชาญทุกครั้ง



ภาพที่ 12 การปลูกหางไหลในแปลง

ลักษณะการออกฤทธิ์ต่อแมลงศัตรูพืช

สารออกฤทธิ์ที่สำคัญ

จากการทดสอบสารสกัดที่ได้จากรากหางไหลกับแมลงหลายชนิดพบว่า สารออกฤทธิ์ที่ได้มีฤทธิ์ถูกตัวตายและกินตาย นอกจากนี้ยังพบว่า มีแมลงบางชนิดไม่ยอมกินใบพืชที่ได้มีการฉีดพ่นสารสกัดหางไหล ซึ่งเราอาจเรียกว่ามีผลต่อการยับยั้งการกินของแมลง เช่น หนอนผีเสื้อกินใบพอเทือง เป็นต้น สารสกัดที่ได้จากรากหางไหลมีสารอยู่หลายชนิด เช่น Rotenone, Degualin, Sumatrol, Toxicarol, Elliptone, Malaccol, Munduserone, Pachyrrhizone, Dolinone และ Crosone เป็นต้น สารเหล่านี้เป็นกลุ่มของสาร Isoflavonoid ในบรรดาสารเหล่านี้มีสาร Rotenone ที่เป็นสารมีคุณสมบัติในการกำจัดแมลงที่สำคัญ โดยมีสูตรโครงสร้างของสารดังต่อไปนี้

สารโรทีโนน

ชื่อทางเคมี : (2R, 6aS, 12aS)- 1, 2, 6, 6a, 12a- hexahydro-2-isopropenyl -8, 9 – dimethoxychromeno (3, 4-6) furo (2, 3-h) chromene-6-one (IUPAC)

สูตรโมเลกุล : $C_{23}H_{22}O_6$; MW 394.43

การคงสภาพ : สลายตัวรวดเร็วภายใต้แสงหรือความชื้นและอากาศ การควบคุมการคงสภาพต้องใช้ 5-10 % Phosphoric acid

กลไกการออกฤทธิ์ : ถูกตัวตาย และกินตาย โดยเข้าไปรบกวนขบวนการแลกเปลี่ยนประจุในไมโทคอนเดรียซึ่งอยู่ในเซลล์ของแมลงและมีผลต่อระบบการหายใจของปลา

ความเป็นพิษต่อสัตว์เลือดอุ่น :

พิษเฉียบพลัน(หนูขาว) มีค่า $LD_{50} = 132-1,500$ mg/kg

สำหรับคน $LD_{50} = 0.3-0.5$ mg/kg

ปลา $LD_{50} = 31$ ppb.

การสกัดจากหางไหลทำได้โดยใช้น้ำ แอลกอฮอล์ 10 เปอร์เซ็นต์ Sodium hydrogen sulfate หรือ Dichloromethane แต่โดยทั่วไปจะใช้แอลกอฮอล์เพราะหาได้ง่าย ราคาไม่แพงเกินไป โดยใช้หางไหลที่บดเป็นผงแช่ในตัวทำละลาย ถ้าเป็นน้ำจะใช้ 10 กรัมต่อ 1 ลิตร แช่ 1 คืน แล้วนำไปใช้ได้เลย ส่วนตัวทำละลายที่เป็นแอลกอฮอล์ใช้อัตรา 200-300 กรัมต่อ 1 ลิตร แช่ไว้ 7-10 วัน กรองและนำไปเจือจางก่อนใช้ที่ความเข้มข้น 1-5 เปอร์เซ็นต์ ตามขนาดของแมลง

การใช้น้ำสกัดยังคงมีประสิทธิภาพในการกำจัดด้วงหมัดผักหลังจากเก็บไว้ได้ 20 วัน แต่น้ำจะเน่าส่งกลิ่นเหม็น ฉะนั้นการใช้น้ำสกัดควรใช้ให้หมดในแต่ละครั้ง ส่วนการใช้แอลกอฮอล์สกัดแล้วเก็บไว้ในขวดสีชา สามารถเก็บไว้ได้นาน 8 เดือน

ศัตรูพืชที่ใช้น้ำสกัดจากหางไหลกำจัดได้ดี

เพลี้ยจักจั่นมะม่วง มี 2 ชนิด คือ *Idioscopus clypealis* (Lethierry) ชนิดตัวเล็กและ *I. niveosparsus* (Lethierry) ชนิดตัวใหญ่ ทั้งสองชนิดมักพบระบาดทุกปีในช่วงที่มะม่วงแทงช่อดอก การทำลายจะดูดน้ำเลี้ยงจากดอก ทำให้ดอกร่วงไม่ติดผล แล้วยังถ่ายมูลออกมาเป็นน้ำหวานเป็นส่วนต่างๆ ของต้นมะม่วงแล้วทำให้เกิดราดำขึ้นทั่วต้น มีผลทำให้ประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงของมะม่วงลดลง การป้องกันกำจัด ในระยะที่มะม่วงแทงช่อดอก ฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากหางไหลที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์ใช้อัตรา 1 เปอร์เซ็นต์ หรือ ถ้าใช้รากสด 20 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร พ่นติดต่อกัน 3 ครั้ง ทุก 3 วัน หลังจากนั้นในช่วงที่ดอกมะม่วงเกือบจะบาน ถ้าพบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงควรรีบฉีดพ่นอีก 3 ครั้ง ทุก 3 วันติดต่อกัน (อรุณ, 2540)

ด้วงหมัดผัก มี 2 ชนิดคือ *Phyllotreta sinuate* (Stoph) ชนิดลายและ *P. Chontanica* Duv. ชนิดสีน้ำเงินเข้มจนถึงเกือบดำ ตัวเต็มวัยกัดกินใบผักจนพรุณ เริ่มเข้าทำลายตั้งแต่ระยะกล้าซึ่งเป็นระยะที่อ่อนแอต่อด้วงหมัดผักมาก ตัวอ่อนชอบกัดกินรากพืช ป้องกันกำจัดโดยพ่นสารสกัดจากหางไหลตั้งแต่กล้าออกติดต่อกันทุก 3 วัน จนกว่าจะย้ายปลูก หรือจำนวนด้วงหมัดผักลดลงมากจนไม่ก่อให้เกิดความเสียหาย

ด้วงเต่าแตง *Aulacophola frontalis* Baly ชนิดสีแดง และ *A. similes* ชนิดสีดำ การทำลายจะกัดกินใบแตงตั้งแต่ต้นกล้า เนื่องจากด้วงเต่าแตงมีตัวโตกว่าด้วงหมัดผัก การใช้สารสกัดจากหางไหล ควรใช้ในอัตราเพิ่มขึ้น โดยสารสกัดที่ใช้แอลกอฮอล์ควรใช้มากกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป ส่วนน้ำหนักรากสดใช้อัตรา 25 กรัมต่อ 1 ลิตรขึ้นไป ฉีดพ่นให้ถูกตัวหรือฉีดไว้ใต้ใบแตงกวาเพราะฉีดไว้บนใบสารสกัดสลายตัวเร็วเมื่อถูกแสงแดด



ภาพที่ 13 ด้วงหมัดผัก

เพลี้ยไฟมะเขือเทศ *Thrips flavus* Schrank เพลี้ยไฟชนิดนี้มักเข้าทำลายมะเขือเทศชนิดต่างๆ โดยดูดน้ำเลี้ยงจากใบทำให้ใบหงิกงอ การใช้สารสกัดจากรากหางไหลป้องกันกำจัดควรใช้รากสดในอัตรา 20 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร หรือสารสกัดที่เป็นแอลกอฮอล์ 3 – 5 เปอร์เซ็นต์ พ่นทุก 3 วันจนกว่าเพลี้ยไฟหมดลง

หนอนใยผัก *Plutella xylostella* L. เป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดเล็ก ตัวเมียวางไข่ตามใบผักตัวเมียมีขนาดเล็กสีเขียวอ่อนหรือเขียวเหลือง เมื่อหนอนถูกรบกวนมักทิ้งตัวลงข้างล่างโดยอาศัยเส้นใยที่สร้างขึ้นและเข้าดักแด้ใต้ใบผัก การป้องกันกำจัด ใช้สารสกัดจากรากหางไหลสด 20 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร หรือสารสกัดที่เป็นแอลกอฮอล์ 1 เปอร์เซ็นต์พ่น 3 ครั้งติดต่อกันทุก 3 วัน หลังจากนั้นฉีดพ่นตามความจำเป็น นอกจากนี้ยังใช้ได้กับหนอนผีเสื้อชนิดอื่น ๆ ได้ในช่วงวัยแรก ๆ ซึ่งสามารถใช้สารสกัดจากรากหางไหลกำจัดได้



ภาพที่ 14 หนอนใยผัก

ไรขาวพริก *Polyphagotarsonemus latus* เป็นศัตรูสำคัญของพริก ส่วนมากระบาดในฤดูฝนตัวไรดูดน้ำเลี้ยงจากใบพริก ทำให้ใบพริกหงิกงอขมลง การป้องกันกำจัด ควรฉีดพ่นสารสกัดจากรากหางไหลทันทีเมื่อพบว่ามี การเข้าทำลายของไรเกิดขึ้นก่อนที่จะระบาด โดยใช้อัตราสารสกัด 20 กรัมต่อลิตร หรือสารสกัดที่เป็นแอลกอฮอล์ 1 เปอร์เซ็นต์

มวนร่างแหโหระพา *Monantheria globulifera* Walk เป็นแมลงขนาดเล็กตัวสีดำ ดูดน้ำเลี้ยงจากใบกระเพรา โหระพา สะระแหน่ เป็นต้น การป้องกันกำจัดกระทำได้เช่นเดียวกับไรขาวพริก

นอกจากนี้ยังใช้ป้องกันกำจัดศัตรูสัตว์เลื้อยอื่น ๆ เช่น หมัดสุนัข (*Ctenocephalides canis*) เห็บวัว (*Boophilus microplus*) ไรไก่ (*Menapon gallinae*) วิธีการใช้ ใช้ความเข้มข้นประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์ ใช้อาบตัวสัตว์เลื้อยหรือใช้ฉีดพ่นบนตัวสัตว์ รัง หรือตามโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ แต่ต้องระวังไม่ควรให้สัตว์กินสารสกัดจากรากหางไหลเข้าไปอาจเป็นอันตรายได้ นอกจากนี้ยังพบว่าสามารถรักษาโรคเรื้อนที่เกิดกับหมูได้

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ อายุ ระดับการศึกษา รายได้ การรับรู้ข่าวสาร ความรู้ ประสิทธิภาพการใช้สารสกัดและประสิทธิภาพที่เกี่ยวข้องกับการยอมรับ การศึกษาเกี่ยวกับทางไหล และการศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการปลูกผักปลอดสารพิษซึ่งมีดังนี้

แสงอรุณ (2537) ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการใช้สารสกัดจากสะเดาควบคุมแมลงศัตรูพืชของเกษตรกร จังหวัดสุพรรณบุรีพบว่า เกษตรกรที่มีอายุแตกต่างกัน ไม่ทำให้ระดับการยอมรับการใช้สารสะเดาควบคุมแมลงแตกต่างกัน ส่วนอลงกรณ์ (2534) ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีใหม่ ๆ ของชาวบ้านในหมู่บ้าน เทคโนโลยีศึกษาโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน ในหมู่บ้านเทคโนโลยีของกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมพบว่า อายุมีความสัมพันธ์กับการยอมรับเทคโนโลยีใหม่ ๆ และวิทัศน์ (2534) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับงานส่งเสริมการ

ปลูกกาแฟอาราบิก้าพบว่า อายุไม่มีความสัมพันธ์กับระดับการยอมรับงานส่งเสริมการปลูกกาแฟ อราบิก้า

เวช (2527) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับต้นแม่พันธุ์สตอเบอรี่ปลอดโรคของเกษตรกรในตำบลบ่อแก้ว อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการยอมรับการใช้ต้นแม่พันธุ์สตอเบอรี่ปลอดโรคได้แก่ ระดับการศึกษา รายได้ทั้งหมดของครอบครัว ขนาดพื้นที่ถือครองและการได้รับข่าวสารของเกษตรกร ในขณะที่สุวรรณี (2527) ศึกษาเรื่องการยอมรับเทคโนโลยีทางการเกษตรของเกษตรกรพบว่า ระดับของการศึกษาสูงหรือต่ำไม่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีทางการเกษตรของเกษตรกร สายหยุด (2537) ได้ศึกษาเรื่องการยอมรับการทำไร่นาโดยวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำของเกษตรกรในเขตโครงการจัดการลุ่มน้ำแม่สา อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่พบว่า เกษตรกรที่มีการศึกษาต่างกันจะมีการยอมรับพันธุ์พืชส่งเสริมแตกต่างกัน ในทำนองเดียวกัน อรุณ (2531) ได้ทำการศึกษาเรื่องการยอมรับนวัตกรรมการเลี้ยงโคนมของเกษตรกร อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี พบว่าระดับการศึกษาเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการเลี้ยงโคนมก่อนและหลัง สำหรับอาวรรณ (2529) ศึกษาเรื่องการยอมรับและการแพร่กระจายเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งในจังหวัดเชียงราย แพร่ ลำปาง เชียงใหม่ และลำพูนพบว่า ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างระดับการศึกษากับการยอมรับเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้ง

เกษม (2537) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับคำแนะนำการปลูกเสาวรสของเกษตรกรในอำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า รายได้นอกภาคการเกษตรและในภาคการเกษตรไม่มีความสัมพันธ์กับการยอมรับคำแนะนำการปลูกเสาวรสของเกษตรกร และเฉลิมชนม์ (2538) ได้ทำการศึกษาเรื่องการยอมรับเทคโนโลยีในการผลิตสุกแม่พันธุ์ของบริษัทเจริญโภคภัณฑ์ของเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่พบว่า รายได้รวมจากการเลี้ยงสุกมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับการยอมรับเทคโนโลยีในการผลิตสุกแม่พันธุ์

วัชรินทร์ (2539) ได้ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการปลูกป่าชุมชนของเกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการพัฒนาป่าไม้เขาต้อจังหวัดเพชรบูรณ์พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับของเกษตรกรคือ การได้รับรู้ข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติด้านป่าไม้ ตรงกับบุลศักดิ์ (2528) ได้ทำการศึกษาเรื่องการยอมรับการทำนาหว่านน้ำตามแผนใหม่ของเกษตรกรผู้นำจังหวัดสิงห์บุรีพบว่า การได้รับข่าวสารของเกษตรกรผู้นำมีความสัมพันธ์กับอัตราการยอมรับการทำนาหว่านตามแผนใหม่

รัตนาวดี (2525) ได้ศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการเปลี่ยนพันธุ์ข้าวจากพันธุ์พื้นเมืองเป็นพันธุ์ส่งเสริมของเกษตรกรในเขตอำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่า ความรู้เกี่ยวกับนวัตกรรมมีความสัมพันธ์กับการยอมรับนวัตกรรม

อรุณ (2544) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับหางไหลพบว่า หางไหลเป็นพืชที่มีศักยภาพสูงสามารถป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้หลายชนิดมีประสิทธิภาพดีและไม่มีอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม เพราะสลายตัวได้ง่ายมีสารพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นน้อยและนอกจากนี้ยังสามารถกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญของพืชเช่น เพลี้ย

จักจั่นมะม่วง ตัวงหมัดผัก ตัวงเต่าแดง เพลี้ยไฟมะเขือเทศ หนอนใยผัก ไรขาวพริก มวนร่างแหโหระพา ได้เป็นอย่างดี ส่วนวินัยและอารมณ (2540) ได้ศึกษาเรื่องสารสกัดจากรากหางไหลเพื่อใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชพบว่า เมื่อนำโลดดินหรือหางไหลแดง มาสกัดด้วยสารออกฤทธิ์อะซิโตนหรือแอลกอฮอล์ที่เติมลงไป ปริมาณที่มากพอ ทำการเขย่า 24 ชั่วโมงแล้วกรองเอาของเหลวที่ได้นำไประเหยเอาตัวทำละลายออก แล้วนำของเหลวที่ได้นำมาทดลองกับหนอนใยผัก พบว่าสารสกัดในระดับ 25 ppm สามารถฆ่าหนอนตายได้ 50 เปอร์เซ็นต์ใน 2 วัน

ทวิรัศมี (2544) ได้ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการปลูกผักปลอดสารพิษของเกษตรกรในจังหวัดลำปางพบว่า หลักการพื้นฐานของเกษตรอินทรีย์คือ การปรับปรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติด้วยอินทรีย์วัตถุและสิ่งมีชีวิตในดินเพื่อเป็นพื้นฐานรองรับสิ่งมีชีวิตชั้นสูงขึ้นไปตามลำดับ เช่น พืช สัตว์ และ มนุษย์ นอกจากนี้ยังหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ขึ้น โดยมนุษย์ไม่ว่าจะเป็นปุ๋ยเคมีหรือสารกำจัดศัตรูพืชต่างๆ การบำรุงดิน นิยมใช้ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักและปุ๋ยพืชสด เป็นต้น ส่วนการควบคุมศัตรูพืชนิยมใช้ชีววิธี (Biological control) เช่น ตัวห้ำตัวเบียนต่าง ๆ และใช้สารเคมีธรรมชาติ เช่น สะเดา หางไหล (โลดดิน) ยาสูบ ในการกำจัดแมลงศัตรูพืช เป็นต้น

จากการศึกษาแนวคิดต่าง ๆ และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทำให้ผู้วิจัยสามารถนำเป็นกรอบแนวทางในการศึกษาวิจัยดังนี้

การกำหนดตัวแปรตามที่ใช้ในการวิจัย คือ การยอมรับการใช้สารสกัดหางไหลของเกษตรกร คือ การใช้สารสกัดหางไหลในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผักและการไม่ยอมรับการใช้สารสกัดหางไหลในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผัก

การกำหนดตัวแปรอิสระหรือกำหนดปัจจัยที่เห็นว่าจะมีผลต่อระดับการยอมรับการใช้สารสกัดหางไหลเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผักได้แก่ อายุ ระดับการศึกษา รายได้ พื้นที่ปลูกผัก ค่าใช้จ่ายจากการใช้สารสกัดหางไหล การได้รับข่าวสาร ประสบการณ์เกี่ยวกับการใช้สารสกัดหางไหล ประสบการณ์เกี่ยวกับการทำสวนผัก ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารสกัดหางไหล ความรู้เกี่ยวกับสารพิษตกค้างในผัก และเทคโนโลยีการใช้หางไหล