



วารสาร วิจัยและพัฒนาการเกษตร

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 (สวพ.1)

ปีที่ 21 ฉบับที่ 1 ตุลาคม 2563 - กันยายน 2564



การลดต้นทุน เพิ่มรายได้
และยกระดับมาตรฐานใน
กระบวนการผลิตเห็ด

ไล่เดือนฝอยกำจัดแมลง

มะคาเดเมีย...

พืชทางเลือก
สร้างรายได้บนพื้นที่สูง



วารสารวิจัยและพัฒนากการเกษตร

ปีที่ 21 ฉบับที่ 1 ตุลาคม 2563 – กันยายน 2564

บก.เล่าข่าว

วารสารวิจัยและพัฒนาการเกษตร สวพ.1 ฉบับนี้เป็นฉบับที่ 1 ปีที่ 21 มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ความรู้และผลงานวิจัยที่ได้ดำเนินการผ่านมา ซึ่งได้รับความร่วมมือจากผู้เขียนบทความและการตอบรับจากผู้อ่านเป็นอย่างดี กองบรรณาธิการจึงขอขอบคุณทุกท่านเป็นอย่างสูง

วารสารฉบับนี้ประกอบด้วยงานวิจัยและพัฒนาของ สวพ.1 รวมทั้งสิ้น 3 เรื่อง ได้แก่ การลดต้นทุน เพิ่มรายได้ และยกระดับมาตรฐานในกระบวนการผลิตเห็ดของเกษตรกรพื้นที่รอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ เกษตรกรผู้เพาะเห็ดมีความมั่นใจในการพัฒนาการเพาะเห็ดโดยใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรเพื่อลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มรายได้สุทธิ และขยายผลสู่เกษตรกรรายใหม่ เพราะเทคโนโลยีที่นำมาใช้สามารถเพิ่มรายได้และสร้างความเข้มแข็งด้านการผลิตและเพิ่มโอกาสทางการตลาดให้แก่เกษตรกรในพื้นที่ เรื่องที่ 2 การใช้ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในการผลิตพืชอินทรีย์จังหวัดลำปาง เป็นการแนะนำการใช้ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย *Steinernema sp.* Thai strain มีคุณสมบัติทนต่ออุณหภูมิสูงและเหมาะสำหรับการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชหลายชนิดในการผลิตพืชในระบบอินทรีย์ซึ่งเหมาะสมกับประเทศไทยมีความปลอดภัยต่อพืช สัตว์ มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม และบทความเรื่องสุดท้ายมะคาเดเมียพืชทางเลือกสร้างรายได้บนพื้นที่สูง เป็นพืชที่มีศักยภาพทางเศรษฐกิจ มีคุณสมบัติที่ดีต่อสุขภาพ ผู้ที่สนใจสามารถติดตามรายละเอียดและข้อมูลที่น่าสนใจดังกล่าวได้ในวารสารเล่มนี้

กองบรรณาธิการ



วัตถุประสงค์

1. เพื่อประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ผลงานของกรมวิชาการเกษตร
2. เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีทางด้านการเกษตร
3. เพื่อสนับสนุนให้นักวิชาการเขียนบทความด้านการเกษตร

เจ้าของ

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 (สวพ.1)
ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ ตู้ ปณ. 170 ปทพ.
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50202
โทรศัพท์ (053) 114121-5 โทรสาร (053) 114126-7
อีเมล : oard1@doa.in.th
เว็บไซต์ <http://www.oard1.doa.go.th>

คณะที่ปรึกษา : อธิบดีกรมวิชาการเกษตร รองอธิบดีกรมวิชาการเกษตร คณะกรรมการบริหาร สวพ.1

คณะบรรณาธิการ :

บรรณาธิการ : ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการผลิตพืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ภาคเหนือตอนบน

กองบรรณาธิการ :

- ผู้อำนวยการกลุ่มวิชาการ
- ผู้อำนวยการกลุ่มถ่ายทอดเทคโนโลยี
- ผู้อำนวยการกลุ่มประสานและบริหารนโยบาย
- ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต
- ผู้อำนวยการกลุ่มควบคุมพระราชบัญญัติ
- ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัยและพัฒนาของศูนย์เครือข่าย ได้แก่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแม่ฮ่องสอน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปาง และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่

จัดพิมพ์โดย

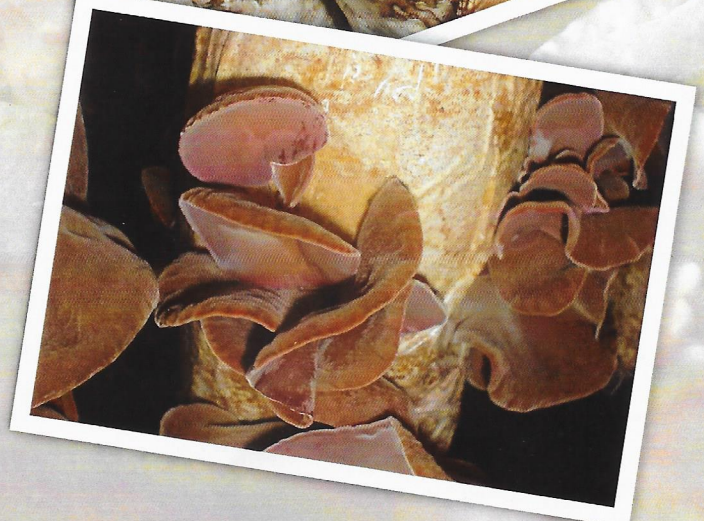
บริษัท อาร์ พี พี ออล จำกัด เลขที่ 27/1-2
ถนนช้างเผือกซอย 4 ตำบลศรีภูมิ อำเภอเมืองเชียงใหม่
จังหวัดเชียงใหม่ โทรศัพท์ 053-222576-7

การลดต้นทุน เพิ่มรายได้ และยกระดับมาตรฐานในกระบวนการผลิตเกิด ของเกษตรกรพื้นที่รอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริอำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่

ศิริพร หัสสร้างสี ศิวพร แสงภัทรเนตร พัชราภรณ์ สีสลาภิรมย์กุล
นฤนาท ชัยรังษี พิจิตร ศรีปิ่นตา ประนอม ใจอ้าย
สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำรินับเป็นบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยฮ่องไคร้เขตป่าสงวนแห่งชาติป่าขุนแม่กวง ตำบลป่าเมี่ยง และตำบลแม่โป่ง อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ ได้จัดตั้งขึ้นตามพระราชดำริในพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร ที่ว่า “ให้ศูนย์ศึกษาการพัฒนาทำหน้าที่เสมือนเป็นพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติที่มีชีวิตหรืออีกนัยหนึ่งเป็นสรุปผลของการพัฒนาที่ประชาชนจะเข้าไปเรียนรู้ และปฏิบัติได้” (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2539)

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 เป็นคณะทำงานของศูนย์ฯ และพบว่ามีปัญหาอุปสรรคและความท้าทายในพื้นที่ด้านการเพาะเห็ด ดังนี้ คือ การเพาะเห็ดจำเป็นต้องพึ่งพิงทรัพยากรป่าไม้และแหล่งวัสดุจากนอกพื้นที่ขาดชนิดและสายพันธุ์เห็ดขาดความหลากหลาย ขาดการบริหารจัดการศัตรูเห็ดอย่างถูกต้องและเหมาะสม ขาดการจัดการวัสดุเหลือใช้จากการเพาะเห็ดอย่างเหมาะสม และระบบการผลิตเห็ดของเกษตรกรยังไม่เข้าสู่ระบบการผลิตที่มีมาตรฐานและสามารถทวนสอบได้ จึงนำไปสู่การแก้ปัญหาดังกล่าว เพื่อนำไปสู่การผลิตที่ยั่งยืน โดย 1) การแก้ปัญหาคาดแคลนวัสดุเพาะหลัก โดยใช้ไม้ที่หาได้ง่ายในพื้นที่และราคาถูกกว่าการใช้เชื้อเลี้ยงไม้แบบพาราที่ต้องขนส่งมาจากต่างถิ่น และช่วยลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก 2) เพิ่มชนิดเห็ดที่เพาะเพื่อลดความเสี่ยงในการผลิตและเพิ่มโอกาสทางการตลาดให้แก่เกษตรกรผู้เพาะเห็ด 3) การใช้ขนาดก้อนวัสดุเพาะเห็ดที่เหมาะสมในการเพาะเห็ด เพื่อช่วยลดต้นทุน และความเสี่ยงจากการปนเปื้อนในระหว่างการผลิต 4) เลือกใช้วิธีการจัดการศัตรูเห็ดแบบผสมผสานใช้สารที่มีความปลอดภัยต่อกระบวนการผลิต (ผู้ผลิต ผู้บริโภค และสภาพแวดล้อม) และหลีกเลี่ยงการใช้ในช่วงเห็ดออกดอก 5) การจัดการวัสดุเหลือใช้จากกระบวนการเพาะเห็ด ตามแนวทางการลดขยะให้เป็นศูนย์ (Zero waste) จะทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด 6) เผยแพร่ประชาสัมพันธ์กระบวนการผลิตเห็ดที่



ถูกต้องและเหมาะสม ให้การตรวจรับรองทั้งในระบบ GAP (Good Agricultural Practice) และระบบอินทรีย์ เพื่อสาธิต ฝึกอบรม เผยแพร่ ถ่ายทอดและขยายผลวิธีการผลิตเห็ดเศรษฐกิจและเห็ดสมุนไพรที่เหมาะสม เพื่อยกระดับมาตรฐานการผลิตเห็ดของเกษตรกรรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จากการเข้าไปทดสอบเทคโนโลยีและขยายผลในการแก้ไขปัญหาในพื้นที่ ได้ผลดังนี้

1. ชนิดเห็ดที่เหมาะสมกับสภาพภูมิสังคม

เห็ดเศรษฐกิจและเห็ดสมุนไพรที่สามารถเพาะได้ในพื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้มี 8 ชนิด ได้แก่ เห็ดหอม เห็ดนางรมฮังการี เห็ดนางฟ้าภูฐาน เห็ดเป๋าฮื้อ เห็ดขอนขาว เห็ดหูหนู เห็ดหลินจือและเห็ดหัวลิง พบว่าสภาพที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดแต่ละชนิดอยู่ในช่วงอุณหภูมิ 20-37 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ชนิดเห็ดที่สามารถเพาะเลี้ยงและให้ผลผลิตในสภาพแวดล้อมของศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ในช่วงเดือนต่างๆ ในรอบปี จากการศึกษาตั้งแต่ปี 2552-2553



ชนิดเห็ด	เดือนที่เหมาะสม	ช่วงอุณหภูมิที่เจริญได้ดี (องศาเซลเซียส)
1. เห็ดหอม	ตุลาคม – กุมภาพันธ์	20 - 28
2. เห็ดนางรมฮังการี	พฤษภาคม – กันยายน	20 - 32
3. เห็ดนางฟ้าภูฐาน	พฤษภาคม – กันยายน	20 - 32
4. เห็ดเป๋าฮื้อ	พฤษภาคม – กันยายน	20 - 32
5. เห็ดขอนขาว	มีนาคม – ตุลาคม	30 - 37
6. เห็ดหูหนู	พฤษภาคม – กันยายน	20 - 32
7. เห็ดหลินจือ	พฤษภาคม – กันยายน	26 - 28
8. เห็ดหัวลิง	กรกฎาคม – พฤศจิกายน	15 - 28

2. การใช้วัสดุท้องถิ่นทดแทนซีลี้อย่างพารา

การใช้ซีลี้อย่างพารา ร่วมกับซีลี้อย่างพารา ในการเพาะเห็ดหอม เพื่อลดต้นทุนในการผลิต โดยการเปรียบเทียบอัตราส่วนของซีลี้อย่างพาราต่อซีลี้อย่างพาราที่ใช้เป็นวัสดุเพาะในอัตราส่วนที่ต่างกัน โดยนำวัสดุเพาะในแต่ละอัตราส่วนมาผสมกับอาหารเสริมในการเพาะเห็ด ใช้น้ำปรับความชื้นให้ได้ 50-60 เปอร์เซ็นต์ บรรจุใส่ถุง ถุงละ 800 กรัม พบว่าการผสมซีลี้อย่างพาราในวัสดุเพาะที่เป็นซีลี้อย่างพารา ในอัตราส่วน 25 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตใกล้เคียง (110 กรัมต่อถุง) กับการใช้ซีลี้อย่างพารา 100 เปอร์เซ็นต์ (120 กรัมต่อถุง) นอกจากนี้ ยังพบว่าการเพาะเห็ดโดยใช้ซีลี้อย่างพารา ซีลี้อย่างพารา และซีลี้อย่างพารา ให้ผลผลิตที่ใกล้เคียงกัน แต่การใช้วัสดุเพาะจากซีลี้อย่างพาราให้กำไรเฉลี่ยมากกว่าการใช้วัสดุเพาะชนิดอื่น ๆ ในทุกฤดูกาล (7.30 บาทต่อถุง) ศิริพร และคณะ (2555ข)

3. ขนาดก้อนวัสดุเพาะที่เหมาะสม

การเพาะเห็ดโดยใช้ก้อนวัสดุเพาะที่มีขนาด 300 500 และ 900 กรัม พบว่า การใช้ขนาดก้อนวัสดุขนาด 300 และ 500 กรัมจะได้ผลผลิตเฉลี่ย 198.42 และ 172.93 กรัมต่อวัสดุเพาะ 1000 กรัม ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าการใช้ก้อนวัสดุเพาะขนาด 900 กรัม ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 108.99 กรัมต่อวัสดุเพาะ 1000 กรัม การผลิตเห็ดโดยใช้ก้อนวัสดุเพาะขนาด 500 กรัม มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 7.32 บาทต่อวัสดุเพาะ 1000 กรัม ซึ่งต่ำกว่าต้นทุนการผลิตเห็ดโดยใช้ก้อนวัสดุเพาะขนาด 300 และ 900 กรัม ที่มีต้นทุนการผลิต 10.8 และ 7.47 บาทต่อวัสดุเพาะ 1000 กรัม ตามลำดับ ส่วนของการผลิตเห็ดโดยใช้ก้อนวัสดุเพาะขนาด 300 และ 500 กรัม มีรายได้เฉลี่ย 33.73 และ 29.40 บาทต่อวัสดุเพาะ 1000 กรัม ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าการใช้วัสดุเพาะขนาด 900 กรัม ที่มีรายได้เฉลี่ย 18.53 บาทต่อวัสดุเพาะ 1000 กรัม ศิริพรและคณะ (2558)



4. การบริหารศัตรูเห็ดแบบผสมผสาน

ศิริพร และคณะ (2555ก) ได้ศึกษาและทดสอบการบริหารจัดการศัตรูเห็ดหอมแบบผสมผสานร่วมกับเกษตรกรในพื้นที่รอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ โดยใช้เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* และ Chlorox ในการควบคุมโรค ใช้เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* หรือไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงศัตรูพืชในการควบคุมแมลงศัตรูเห็ด และใช้เชื้อรา *Metarrhizium* หรือไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงศัตรูพืช ในการควบคุมกำจัดปลวก พบว่า การเพาะเห็ดโดยใช้การบริหารจัดการศัตรูเห็ดแบบผสมผสานให้ผลผลิตเฉลี่ย 119.03 กรัมต่อถุง สูงกว่าวิธีการที่เกษตรกรปฏิบัติที่ได้ผลผลิต 101.06 กรัมต่อถุง ซึ่งส่งผลให้การเพาะเห็ดที่จัดการศัตรูเห็ดแบบผสมผสานมีรายได้เฉลี่ย 14.84 บาทต่อถุง และกำไรเฉลี่ย 11.09 บาทต่อถุง สูงกว่าวิธีการปฏิบัติของเกษตรกรที่มีรายได้เฉลี่ย 12.81 บาทต่อถุง และกำไรเฉลี่ย 9.05 บาทต่อถุง

5. การจัดการก้อนเชื้อเห็ดที่เก็บเกี่ยวแล้วให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ก้อนเชื้อเห็ดเก่าที่เหลือจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตเห็ดแล้ว หากไม่มีแผนในการจัดการที่ดีและทิ้งไว้ในฟาร์มจะเป็นแหล่งสะสมเชื้อโรคและแมลงศัตรูเห็ด (2553) จึงได้ทำการทดสอบร่วมกับเกษตรกรนำก้อนเชื้อเห็ดเก่ามาหมუნเวียนทำประโยชน์ให้สูงสุดโดย 1) นำก้อนเชื้อเห็ดเก่ามาหมუნเวียนใช้ซ้ำในกระบวนการเพาะเห็ดฟาง เห็ดสกุลนางรม และเห็ดขอนขาว 2) นำก้อนเชื้อเห็ดเก่าไปหมักเป็นวัสดุปรับปรุงบำรุงดินสำหรับการปลูกผักอายุสั้น และการปลูกไม้ผล พบว่า การนำวัสดุจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าบางส่วนมาเป็นส่วนผสมสำหรับวัสดุเพาะเห็ดสามารถลดต้นทุนในการผลิตก้อนเห็ดได้ 1.08 บาทต่อถุง ส่วนการใช้ก้อนเชื้อเห็ดเก่านำไปหมักเป็นวัสดุปรับปรุงบำรุงดินในสวนผักและสวนลำไยทำให้สภาพดินเพื่อการเกษตรมีโครงสร้างที่ดีขึ้น และสภาพใบของพืชมีความมันและเขียวเข้มกว่าสวนที่ไม่ได้ใช้ก้อนเชื้อเห็ดเก่าเป็นวัสดุปรับปรุงบำรุงดิน แม้จะไม่มีผลต่อปริมาณผลผลิตและรายได้ให้เห็นได้ชัดก็ตาม

6. การฝึกอบรมและเป็นแหล่งศึกษาดูงาน

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 ร่วมกับศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ได้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพาะเห็ดแก่ผู้เข้าเยี่ยมชมกิจกรรมของศูนย์ศึกษาฯ และผู้ขอเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรการเพาะเห็ดเศรษฐกิจซึ่งมีทั้งบุคคลสำคัญจากในและต่างประเทศ เกษตรกร นักเรียน

นักศึกษา บุคลากรจากหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน รวมทั้งผู้ที่สนใจทั่วไป ดำเนินการตั้งแต่ปี 2552 - 2559 มีผู้เข้าเยี่ยมชม/ศึกษาดูงาน รวม 2,387 คนละ 138,047 ราย ผู้เข้ารับการอบรม รวม 301 รุ่น 9,750 ราย

7. การจัดทำโรงเรือนต้นแบบในศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 ร่วมกับศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ได้จัดทำโรงเรือนต้นแบบการเพาะเห็ดเศรษฐกิจ ขนาด กว้าง 4 เมตร ยาว 6 เมตร สูง 2.5 เมตร ขึ้นภายในศูนย์ฯ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2552 เพื่อใช้สาธิตและเพาะเห็ดเศรษฐกิจและเห็ดสมุนไพร โดยมีแผนการผลิตเห็ดในโรงเรือนต้นแบบให้ผู้เข้ามาทัศนศึกษา ได้เยี่ยมชม และศึกษาดูงานได้ตลอดปี พบว่าเห็ดที่เพาะแล้วให้กำไรมากที่สุดคือ เห็ดนางฟ้าภูฐาน ซึ่งเพาะแล้วได้กำไร 15,000-43,000 บาทต่อรุ่นต่อโรงเรือน สูงกว่าการเพาะเห็ดชนิดอื่นๆ (ตารางที่ 2)

8. การถ่ายทอดความรู้ผ่านเกษตรกรตัวอย่าง
เกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการเพาะเห็ดจากศูนย์ศึกษาฯ แล้วนำไปพัฒนารายได้ให้ดีขึ้นจำนวน 9 ราย สามารถถ่ายทอดความรู้ เป็นแหล่งศึกษาดูงาน และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นให้แก่ผู้ที่มีความสนใจด้านการเพาะเห็ดได้ ดังแสดงในตารางที่ 3



ตารางที่ 2 ต้นทุนและผลตอบแทนของการผลิตเห็ดหอม เห็ดนางรมฮังการี เห็ดนางฟ้าภูฐาน เห็ดเป๋าฮื้อ เห็ดขอนขาว เห็ดหูหนู เห็ดหลินจือ และเห็ดหัวลิง ของโรงเรือนต้นแบบในศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

ชนิดเห็ด	ความจุโรงเรือน (ถุง/รุ่น)	ผลผลิต (กก./รุ่น/โรง)	ราคาผลผลิต (บาท/กก.)	ต้นทุน (บาท/รุ่น/โรง)	กำไร (บาท/รุ่น/โรง)
1. เห็ดหอม	1,000	120 (สด)	150-180	8,000	10,000-13,600
2. เห็ดนางรมฮังการี	2,000	520 (สด)	35-50	13,000	5,200-13,000
3. เห็ดนางฟ้าภูฐาน	2,000	700 (สด)	40-80	13,000	15,000-43,000
4. เห็ดเป๋าฮื้อ	2,000	400 (สด)	60-80 (สด)	16,000	8,000-16,000
5. เห็ดขอนขาว	2,000	220 (สด)	80-100 (สด)	16,000	1,600-6,000
6. เห็ดหูหนู	1,000	380 (สด)	40-60	7,000	8,200-15,800
7. เห็ดหลินจือ	2,000	70 (สด) 15 (แห้ง)	1,800-2,000 (แห้ง)	14,000	13,000-16,000
8. เห็ดหัวลิง	2,000	200 (สด) 20 (แห้ง)	1,000-1,500 (แห้ง)	14,000	6,000-16,000

หมายเหตุ ขนาดโรงเรือนเพาะเห็ด กว้าง 4 เมตร ยาว 6 เมตร สูง 2.5 เมตร

ตารางที่ 3 เกษตรกรตัวอย่างด้านการเพาะเห็ดเศรษฐกิจ ของศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อาชีพและรายได้ก่อนและหลังการเข้าร่วมโครงการการเพาะเห็ดเศรษฐกิจ

เกษตรกร	อาชีพก่อนเข้าร่วมโครงการ	รายได้ก่อนเข้าร่วมโครงการ (บาท/ปี)	อาชีพหลังเข้าร่วมโครงการ	รายได้หลังการเข้าร่วมโครงการ (บาท/ปี)
1. นางวีรา จินะใจ	เกษตรกรรม	80,000	เพาะเห็ด	609,000
2. นางเจริญศรี คำประเสริฐ	รับจ้าง และ ทำสวนกาแฟ	66,000	เพาะเห็ดและ ทำสวนกาแฟ	100,000
3. นายอุ้นเรือน เกิดสุข	เกษตรกรรม (ปลูกพืชผสม ผสาน)	120,000	เกษตรผสมผสาน และ เพาะเห็ด หอม	280,000
4. นางบัวสาย ชาวใหม่	ทำสวนเมี่ยง	120,000	การเพาะเห็ด เศรษฐกิจ	300,000
5. นายก้องคำ ชาวใหม่	ทำสวนเมี่ยง	30,000	การเพาะเห็ด เศรษฐกิจ	250,000
6. นางลัดดา เกิดสุข	รับจ้าง	60,000	การเพาะเห็ด เศรษฐกิจ	250,000
7. นางนิลทอง ทาริยะวงศ์	ทำสวนเมี่ยง รับจ้าง	30,000	การเพาะเห็ด เศรษฐกิจ	200,000
8. นายเจริญชัย สะอาดล้วน	รับจ้าง	60,000	การเพาะเห็ด เศรษฐกิจ	100,000
9. นางสมรัก ขาวน้อย	ทำสวนเมี่ยง รับจ้าง	50,000	การเพาะเห็ด เศรษฐกิจ	200,000

9. การขยายผลโดยเกษตรกรต้นแบบ

แปลงต้นแบบการผลิตเห็ดเศรษฐกิจในแปลงเกษตรกร คือ นางเจริญศรี คำประเสริฐ ที่ได้นำความรู้จากการอบรมไปประกอบอาชีพจนมีความชำนาญ โดยเพาะเห็ดหอมขายเป็นหลักและทำเชื้อก้อนเห็ดขายให้กับผู้สนใจทั่วไปเป็นการเพิ่มรายได้และเป็นประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชน สามารถถ่ายทอดความรู้การเพาะเห็ดให้กับสมาชิกกลุ่มได้ และมีการรวมกลุ่มกันผลิตเห็ด โดยมีการรวมเงินทุนกลุ่มรวมกันซื้อวัสดุเพื่อให้ได้ราคาถูก และรวมกันทำเพื่อลดการจ้างแรงงาน จึงทำให้กลุ่มมีความเข้มแข็งในการผลิต และด้านการตลาด โดยมีสมาชิกกลุ่มจำนวน 10 ราย นอกจากนั้น สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 ยังได้ดำเนินการถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่อง

การเพาะเห็ดอย่างต่อเนื่องเป็นประจำทุกปีโดยมีผู้นำเกษตรกรที่อยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดใกล้เคียงสนใจมาเรียนรู้การเพาะเห็ดเพื่อนำไปต่อยอดให้กับชุมชนต่อไป

10. การประชาสัมพันธ์ผลสัมฤทธิ์ของเทคโนโลยี

การผลิตเห็ดผ่านสื่อโทรทัศน์ เมื่อวันที่ 12 กรกฎาคม 2564 ได้มีการประชาสัมพันธ์ผลการปฏิบัติงานเรื่อง “เพาะเห็ดด้วยเชื้อลอยลดต้นทุนเพิ่มรายได้รับรองมาตรฐาน GAP” ในรายการเช้าชนคุย ทางสื่อโทรทัศน์ไทยทีวีสี ช่อง 9

11. การตรวจและให้การรับรองแหล่งผลิตเห็ด GAP และอินทรีย์

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 ได้ตรวจรับรองแหล่งผลิตเห็ดชนิดต่าง ๆ ให้แก่เกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดความรู้ในการผลิตเห็ดและนำไปประกอบอาชีพการเพาะเห็ดในพื้นที่และผ่านการรับรองแหล่งผลิตเห็ด GAP แล้ว จำนวน 26 ราย ส่วนเกษตรกรรายที่มีศักยภาพในการปรับเปลี่ยนไปสู่การผลิตในระบบอินทรีย์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 ก็จะให้การรับรองแหล่งผลิตเห็ดอินทรีย์ต่อไป

การนำไปใช้ประโยชน์

1. เกษตรกรผู้เพาะเห็ดในพื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริและพื้นที่ใกล้เคียงสามารถจัดการการผลิตเห็ดที่มีความสอดคล้องกับลักษณะภูมิสังคมของตนเองได้โดยมีข้อมูลจากงานทดสอบและศึกษาในพื้นที่เป็นแนวทาง

2. เกษตรกรผู้เพาะเห็ดมีความมั่นใจในการพัฒนาการเพาะเห็ดเพื่อลดต้นทุนการผลิต เพิ่มรายได้ และค่าตอบแทน โดยใช้เชื้อเห็ดไม่ในท้องถิ่น ลดขนาดก้อนเชื้อเห็ดมาเป็นขนาด 500 กรัม จัดการศัตรูเห็ดโดยวิธีผสมผสาน มีการหมุนเวียนการใช้ก้อนเห็ดเก่าไปเพาะเห็ดชนิดอื่นต่อและนำก้อนวัสดุเพาะไปทำเป็นวัสดุปรับปรุงบำรุงดิน

3. เกษตรกรที่สนใจสามารถเข้ามาศึกษาดูงานการเพาะเห็ดจากโรงเรียนต้นแบบของศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ เพื่อหาข้อมูลเพิ่มเติมและแนวทางประกอบการตัดสินใจในการสร้างงานสร้างรายได้จากการเพาะเห็ด สำหรับผู้ที่ประกอบอาชีพการเพาะเห็ดแล้ว เมื่อมีข้อสงสัยในการเพาะเห็ดสามารถสอบถามและปรึกษาเพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหาจากศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริได้

4. ผู้สนใจด้านการเพาะเห็ดสามารถเข้าเยี่ยมชมการเพาะเห็ด จากเกษตรกรตัวอย่าง จำนวน 9 ราย และเกษตรกรต้นแบบ จำนวน 1 ราย

5. การขยายผลสู่เกษตรกรรายใหม่ จากการเข้าร่วมเป็นสมาชิกของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนการผลิตเห็ด เพื่อเพิ่มรายได้และสร้างความเข้มแข็งด้านการผลิตและการตลาดเห็ดให้แก่เกษตรกรในพื้นที่

6. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 ได้ตรวจและให้การรับรองแหล่งผลิตเห็ด GAP และเห็ดอินทรีย์แก่เกษตรกรในพื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ

งไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริและพื้นที่ใกล้เคียง เพื่อยกระดับมาตรฐานการผลิตเห็ดของเกษตรกรในพื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮองไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริและใกล้เคียง ทำให้เกิดความเชื่อมั่นต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค

เอกสารอ้างอิง

ศิริพร หัสสร้างสี พัทธราภรณ์ สีสาลิมย์กุล ฉัตรสุตา เชิงอักษร สุทธิณี ลิขิตตระกูลรุ่ง และนันท์ ศรีจุมปา. 2558. การทดสอบเทคโนโลยีการใช้หัวเชื้ออาหารเห็ดในการผลิตเห็ดหอมบนก้อนเพาะขนาดต่างๆ. รายงานผลงานวิจัยสิ้นสุดปี 2557. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1. 18 หน้า.

ศิริพร หัสสร้างสี พัทธราภรณ์ สีสาลิมย์กุล ฉัตรสุตา เชิงอักษร อนรรค อุปมาลี และนารี จันทรเชียว. 2555ก. การจัดการศัตรูเห็ดหอมโดยวิธีผสมผสาน. หน้า 54-62. ใน เห็ดไทย 2555.

ศิริพร หัสสร้างสี พัทธราภรณ์ สีสาลิมย์กุล ฉัตรสุตา เชิงอักษร อนรรค อุปมาลี และนารี จันทรเชียว. 2555ข.

การใช้เชื้อเห็ดไม่ท้องถิ่นบางชนิดในการเพาะเห็ดนางรมฮังการี. หน้า 31-42. ใน เห็ดไทย 2555.

ศิริพร หัสสร้างสี สุทธิณี เจริญคิด พัทธราภรณ์ สีสาลิมย์กุล วิภาดา แสงสร้อย ฉัตรสุตา เชิงอักษร คณิศร มนุษย์สม อนรรค อุปมาลี และเสรี ทรงศักดิ์. 2553. การทดสอบเทคโนโลยีการใช้ประโยชน์วัสดุเหลือใช้จากการเพาะเห็ดหอมและเห็ดนางฟ้านางรม. หน้า 81-94. ใน เห็ดไทย 2553.

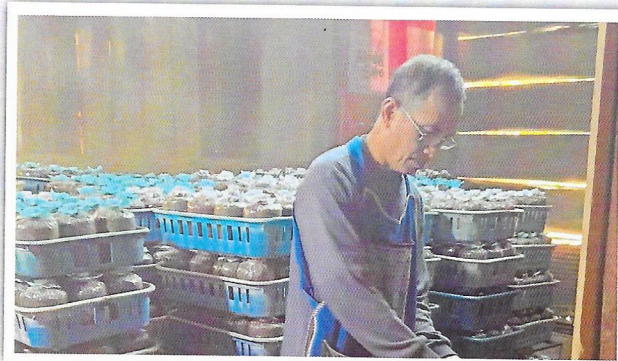
สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2539. พระมหากษัตริย์ผู้นำไทยสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน. วารสารเศรษฐกิจและสังคม. 33: 22-38.



ภาพที่ 1 ลักษณะก้อนวัสดุเพาะเมื่อเส้นใยเจริญเต็มก้อนวัสดุเพาะ (ก) และการให้ผลผลิตของก้อนวัสดุเพาะ (ข) ขนาด 300, 500 และ 900 กรัม



ภาพที่ 2 การฝึกอบรมเกษตรกรหลักสูตรการเพาะเห็ดเศรษฐกิจ



ภาพที่ 3 นายอุ้นเรือน เกิดสุข เกษตรกรตัวอย่างด้านการเพาะเห็ด



ภาพที่ 4 นางเจริญศรี คำประเสริฐ เกษตรกรต้นแบบการเพาะเห็ด



ภาพที่ 5 ผลผลิตเห็ดและขั้นตอนการจัดการผลผลิตเห็ดหลังการเก็บเกี่ยวที่ได้มาตรฐาน



ภาพที่ 6 ใบรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตร การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหารในการผลิตเห็ดหอมของเกษตรกร



ภาพที่ 7 คณะผู้บริหารเยี่ยมชมการผลิตเห็ดในฟาร์มเกษตรกรตัวอย่าง



ภาพที่ 8 เกษตรกรตัวอย่างให้ความรู้และสาธิตวิธีการผลิตเห็ดแก่นักศึกษาฝึกงาน

การใช้ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย

ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในการผลิตพืชอินทรีย์จังหวัดลำปาง

กัลยา เกษากลาง
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปาง

กรมวิชาการเกษตรได้วิจัยพัฒนาไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย (*Steinernema sp.* Thai strain) กำจัดแมลงเป็นไส้เดือนฝอยที่มีประโยชน์ ใช้กำจัดแมลงศัตรูพืชได้มากมายหลายชนิด เนื่องจากสามารถเข้าหาแมลงซึ่งอยู่ในที่ซ่อนเร้นได้ ทำให้แมลงตายในเวลารวดเร็วภายใน 24 ชั่วโมงขึ้นไป มีคุณสมบัติทนอุณหภูมิได้สูง 38 องศาเซลเซียส เหมาะกับสภาพอากาศเขตร้อน เช่น ประเทศไทยสามารถเลี้ยงเพิ่มปริมาณมากได้ด้วยอาหารเทียมราคาถูก เกษตรกรสามารถเพาะเลี้ยงได้เอง มีความปลอดภัยต่อมนุษย์และสัตว์เลื้อยคลาน รวมทั้ง นก และปลา ไม่มีสารพิษตกค้างในผลิตผลทางการเกษตร โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อทดแทนสารเคมีในการกำจัดแมลงศัตรูพืช

1. ลักษณะไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย

ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงสายพันธุ์ไทย มีชื่อสกุลว่า *Steinernema sp.* จัดเป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก โดยไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลงศัตรูพืชไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า มีลักษณะลำตัวกลมยาวคล้ายเส้นด้าย มีความยาวลำตัวเฉลี่ย 0.432 มิลลิเมตร และความกว้างเฉลี่ย 0.022 มิลลิเมตร ลำตัวไม่แบ่งเป็นข้อเป็นปล้อง มีผนังชั้นนอกเป็นรอยหยัก ยึดหยุ่นได้ มีอวัยวะเพื่อการดำรงชีวิตประกอบด้วย ช่องขับถ่ายทางผิวหนัง เส้นประสาท ทางเดินอาหาร อวัยวะสืบพันธุ์แบบแยกเพศผู้เพศเมีย และกล้ามเนื้อ แต่ไม่พบระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ

2. วงจรชีวิตไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย

ตัวอ่อนอาศัยระยะที่ 3 ของไส้เดือนฝอยซึ่งเป็นระยะที่เข้าทำลายแมลงศัตรูพืช อาศัยอยู่ในดินที่ระดับความลึก 4-6 นิ้ว สามารถอยู่ในดินได้นาน 6-8 เดือน โดยตัวอ่อนระยะที่ 3 นี้จะไม่กินอาหารและไม่เจริญเติบโตในขณะที่อาศัยอยู่ในดินส่วนไส้เดือนฝอยที่มีการเจริญเติบโตในระยะอื่นๆ จะอาศัยอยู่ภายในตัวแมลงเท่านั้น ซึ่งไม่สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมภายนอกตัวแมลงได้



ภาพที่ 1 แสดงการเข้าทำลายแมลงในระยะตัวอ่อนไส้เดือนฝอยระยะที่ 3

3. กลไกการฆ่าแมลง

เมื่อไส้เดือนฝอยที่อาศัยอยู่ในดินพบแมลงเหยื่อ จะเคลื่อนที่เข้าสู่ตัวแมลงโดยผ่านทางช่องเปิดตามธรรมชาติ ได้แก่ ทางปาก ช่องขับถ่าย หรือรูหายใจทางผิวหนัง จากนั้นเข้าสู่ช่องว่างภายในตัวแมลงซึ่งมีน้ำเลือด เมื่อเข้าสู่แมลงแล้วไส้เดือนฝอยจะปลดปล่อยแบคทีเรียแกรมลบ *Xenorhabdus sp.* ที่อาศัยอยู่บริเวณลำไส้ ส่วนหน้าของไส้เดือนฝอยลงสู่กระแสเลือดของแมลง โดยแบคทีเรียดังกล่าวสามารถสร้างสารพิษที่มีผลทำให้แมลงเกิดภาวะเลือดเป็นพิษและตายอย่างรวดเร็ว สีของลำตัวหนอนจะเปลี่ยนเป็นสีดำและไม่เน่าละ

4. การใช้ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช

ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยมีศักยภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิด ได้แก่ แมลงในกลุ่มหนอนผีเสื้อ และกลุ่มหนอนด้วง เช่น หนอนใยผัก หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก หนอนเจาะสมอฝ้าย ด้วงหมัดผัก หนอนด้วงในพารม์ไก่ ด้วงกุหลาบ หนอนด้วงแมลงนูนหลวง ตลอดจนมีศักยภาพในการใช้กำจัดปลวกในสวนผลไม้ สวนยางพารา สวนปาล์มน้ำมัน และปลวกทำลายกล้าไม้สวนป่า อัตราการใช้ 4 ภาชนะเพาะเลี้ยง (ไส้เดือนฝอย 60 ล้านตัว) ผสมน้ำ 20 ลิตร พ่นให้ทั่วแปลงช่วงเช้าหรือเย็นเพื่อหลีกเลี่ยงแสงแดด ขณะพ่นให้เขย่าถัง เพื่อป้องกันการตกตะกอนของไส้เดือนฝอยสู่กันถึง

5. การผลิตชีวภัณฑ์ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงศัตรูพืชแบบทำใช้เอง

ผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย *Steinernema sp.* Thai strain มีคุณสมบัติทนต่ออุณหภูมิสูง และเหมาะสมสำหรับใช้กำจัดแมลงศัตรูพืชได้มากมายหลายชนิดในสภาพภูมิอากาศเขตร้อนในประเทศไทยด้วยวิธีการฉีดพ่น ทำให้มีความปลอดภัยต่อพืช สัตว์ มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม

6. การนำเทคโนโลยีการผลิตไส้เดือนฝอยในระบบการผลิตพืชอินทรีย์

ชุมชนเกษตรตำบลวอแก้ว อำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง มีเกษตรกร 900 ครัวเรือน จำนวนประชากร 2,500 คน ยึดอาชีพทำนาเป็นหลัก เดิมเกษตรกรปลูกพืชเชิงเดี่ยวในปริมาณมากเพื่อจำหน่าย ทำให้มีการใช้สารเคมีในปริมาณมากตามมาด้วย ส่งผลให้ 70 เปอร์เซ็นต์ของเกษตรกรในชุมชนวอแก้วมีสารเคมีตกค้างในร่างกาย ปัจจุบันจึงมีการรวมกลุ่มและก่อตั้งเป็นกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์ตำบลวอแก้ว ปลูกพืชผักอินทรีย์กันอย่างจริงจัง โดยมี ร.ต.ต. ชัยกิจ สุทธิวัฒน์ ผู้ผ่านการอบรมและขอรับรองแหล่งผลิตพืชอินทรีย์จนได้รับการรับรองแหล่งผลิตพืชอินทรีย์จากกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และได้รับการคัดเลือกเป็นเกษตรกรผลิตพืชอินทรีย์ดีเด่น ประจำปี 2564 ประเภทพืชผัก ได้สละพื้นที่ของตนเองเพื่อจัดตั้งกลุ่มเป็นศูนย์เรียนรู้การทำเกษตรอินทรีย์ของชุมชน เป็นสถานที่ศึกษาดูงาน และถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่เกษตรกร หน่วยงานภาครัฐ เอกชน สถานศึกษาทั้งในจังหวัดลำปางและต่างจังหวัด กระบวนการผลิตมีการนำเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร มาประยุกต์ใช้ในพื้นที่การผลิตพืชอินทรีย์

ลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีการใช้ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย ในการป้องกันกำจัดหนอนศัตรูพืช และยังมีการบริหารจัดการทรัพยากรในพื้นที่ของตนเองให้เกิดประโยชน์สูงสุดลดความเสี่ยงเรื่องราคาผลผลิตตกต่ำ โดยมีการปลูกผักหลากหลายชนิดยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและทำเกษตรอินทรีย์ในแนวทางการทำการเกษตรแบบผสมผสาน

จากการที่ผู้นำมีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญในการผลิตพืชอินทรีย์พร้อมทั้งมีความสามารถในการถ่ายทอดองค์ความรู้ได้จึงได้สร้างแปลงต้นแบบในพื้นที่เกษตรกร เพื่อให้เป็นแหล่งถ่ายทอดความรู้สู่เกษตรกรรายอื่นๆ โดยใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรร่วมกับภูมิปัญญาของเกษตรกร มีการใช้ผลิตภัณฑ์สารชีวภัณฑ์และปุ๋ยชีวภาพของกรมวิชาการเกษตรร่วมกับการใช้มูลไส้เดือนนำมาบำรุงดินทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีและฉีไส้เดือนนำมาฉีดพ่นบำรุงทดแทนปุ๋ยและฮอร์โมนโดยขยายผลให้กับสมาชิกกลุ่มจำนวน 50 ราย ส่งผลให้กลุ่มมีความเข้มแข็งในการผลิตและด้านการตลาดโดยมีเจ้าหน้าที่จากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปางเข้าตรวจเยี่ยมและให้คำแนะนำเพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพสูงสุด

7. การนำไปใช้ประโยชน์

1. เกษตรกรสามารถประยุกต์ใช้และต่อยอดจากการผลิตแบบเดิมด้วยการใช้ผลิตภัณฑ์จากกรมวิชาการเกษตรในการลดต้นทุนการผลิต และส่งผลให้มีรายได้เพิ่มขึ้น
2. ผู้ที่สนใจสามารถเข้ามาศึกษาดูงานแปลงต้นแบบการผลิตพืชอินทรีย์ เพื่อเป็นแนวทางประกอบการตัดสินใจในการผลิตพืชอินทรีย์
3. การขยายผลสู่เกษตรกรรายใหม่ โดยเริ่มจากสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์ตำบลวอแก้วสามารถเพิ่มรายได้และสร้างความเข้มแข็งด้านการผลิตและการตลาดให้แก่เกษตรกรในพื้นที่
4. การตรวจและให้การรับรองแหล่งผลิตพืชอินทรีย์แก่เกษตรกรในพื้นที่ ตำบลวอแก้ว อำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปางทำให้เกิดความเชื่อมั่นต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค
5. เกษตรกรในชุมชนงดการใช้สารเคมีในกระบวนการผลิตพืช ส่งผลให้มีสุขภาพที่ดีขึ้น

มะคาเดเมียพืชทางเลือกสร้างรายได้บนพื้นที่สูง

สิทธิธนต์ ชมภูแก้ว นฤนาท ชัยรังษี
สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1

มะคาเดเมีย เป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ ใบมีสีเขียวตลอดปีและไม่ผลัดใบ ลักษณะของผลมีเปลือกแข็งและหนา (nut) ผลมีเปลือกแข็ง (Nut) อยู่ในวงศ์ Proteaceae (Nagao, 1992) มีแหล่งกำเนิดในบริเวณเขตร้อนและฝนตกชุกของรัฐนิวเซาท์เวลส์ และควีนส์แลนด์ เครือรัฐออสเตรเลีย (Xavier et al., 2016) มะคาเดเมียเป็นพืชที่มีศักยภาพทางเศรษฐกิจ มีราคาสูง มีอายุในการให้ผลผลิตที่ยาวนานสามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้หลายชนิดนอกเหนือจากใช้บริโภค เช่น ครีมบำรุงผิว สบู่ เครื่องสำอาง เป็นต้น ส่วนกะลาที่หุ้มเนื้อในก็สามารถนำมาทำเป็นถ่านที่ใช้ความร้อนสูงหรือใช้เป็นส่วนผสมของวัสดุปลูกกล้วยไม้ มีไขมันที่ไม่อิ่มตัว เช่น omega 3 ที่มีคุณสมบัติช่วยลดความดันโลหิต ลดคอเลสเตอรอล และลดความหนาแน่นของไขมันในเส้นเลือดชนิด low density lipoprotein (LDL) ลดอัตราการเกิดโรคหัวใจ และมีสาร Anti-oxidant และ Phytochemical ที่ช่วยลดอัตราการเกิดความเสียหายของเซลล์เนื่องจากการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันที่เป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดโรคมะเร็งลดอัตราการเกิดโรคเบาหวาน และโรคปอด

กรมวิชาการเกษตรได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับมะคาเดเมียตั้งแต่ปี 2528 และยังคงวิจัยต่อเนื่องจนถึงปัจจุบันได้ศึกษาและพัฒนาองค์ความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตมะคาเดเมียให้กับเกษตรกรมีพันธุ์แนะนำสู่เกษตรกร (กรมวิชาการเกษตร, 2544)

1. พันธุ์แนะนำแก่เกษตรกรของกรมวิชาการเกษตร

1.1 พันธุ์เซียงใหม่ 400 ลักษณะทรงต้นตั้งตรง คล้ายปิรามิด ใบเขียวเข้ม มีหนามเล็กน้อย พุ่มเล็ก เป็นพันธุ์เบา ออกดอกดก ใช้ปลูกร่วมกับพันธุ์อื่นเพื่อช่วยผสมเกสร อายุเก็บเกี่ยว 180-210 วัน เปอร์เซ็นต์เกรด 1 เนื้อใน 34-42 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์ลอยน้ำ 93-100 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักเนื้อใน 1.5-2.7 กรัม ขนาดผลเล็ก กะลาบาง 175-190 ผลต่อกิโลกรัม ข้อจำกัด คือ ต้นอายุมากขึ้น ผลผลิตอาจลดลง เหมาะสำหรับปลูกในพื้นที่

อากาศเย็นที่ความสูง 500 เมตรขึ้นไป หรือหากต้องปลูกในระดับ 400 เมตร พื้นที่ปลูกควรอยู่เหนือเส้นละติจูด 19.8 องศาเหนือขึ้นไป

1.2 พันธุ์เซียงใหม่ 700 ลักษณะทรงต้นตั้งตรง คล้ายปิรามิด แผ่ข้างเล็กน้อย ใบเขียวเป็นคลื่น ม้วนห่อลงปลายใบแหลมมีหนามมากกว่าพันธุ์เซียงใหม่ 400 เปอร์เซ็นต์เกรด 1 เนื้อใน 32-39 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์ลอยน้ำ 98 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักเนื้อใน 2.8 กรัม ผลใหญ่ กะลาปานกลาง 135-150 ผลต่อกิโลกรัม ปรับตัวได้ดี ข้อจำกัดไม่ควรปลูกในพื้นที่ต่ำกว่า 700 เมตร เพราะคุณภาพเนื้อในจะลดลง ไม่ควรปลูกในพื้นที่ขาดน้ำ และความชื้นในดินต่ำเพราะผลจะร่วงง่าย และมีผลขนาดเล็ก

1.3 พันธุ์เซียงใหม่ 1000 ลักษณะทรงต้นตรง ทรงกลม แผ่กว้าง ใบสีเขียวอ่อน เป็นคลื่น ปลายใบแหลมสั้น มีหนามน้อยกว่าพันธุ์เซียงใหม่ 700 ขนาดผลปานกลาง กะลาหนาเล็กน้อย 148-170 ผลต่อกิโลกรัม เปอร์เซ็นต์เกรด 1 เนื้อใน 34-38 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์ลอยน้ำ 84-100 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักเนื้อใน 1.7-2.5 กรัม เจริญเติบโต และผลผลิตดีกว่าทุกพันธุ์ในพื้นที่สูงกว่าระดับน้ำทะเลปานกลาง 1,000 เมตรขึ้นไป ทนแล้ง ข้อจำกัด คือ ไม่ทนร้อน ทำให้กิ่งเลื้อย ใบไหม้ ต้นแคระแกร็น เมื่อปลูกในพื้นที่ต่ำกว่า 1,000 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ถ้าพื้นที่ปลูกขาดน้ำและความชื้นในดินต่ำ ผลจะร่วง และมีขนาดเล็ก และควรปลูกร่วมกับพันธุ์เซียงใหม่ 400 เพื่อช่วยในการผสมเกสร



พันธุ์เซียงใหม่ 400



พันธุ์เซียงใหม่ 700



พันธุ์เซียงใหม่ 1,000

ภาพที่ 1 มะคาเดเมียพันธุ์เซียงใหม่ 400 พันธุ์เซียงใหม่ 700 และพันธุ์เซียงใหม่ 1,000

2. สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อมะคาเดเมีย

2.1 อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตอยู่ระหว่าง 10-30 องศาเซลเซียส ช่วงกำลังเจริญเติบโตควรอยู่ระหว่าง 20-30 องศาเซลเซียส และจะให้ผลผลิตดีต้องมีช่วงอุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 1 เดือน ก่อนออกดอก

2.2 พื้นที่สูงจากระดับน้ำทะเล 700 ขึ้นไป แต่ถ้าต่ำกว่า 700 เมตร ต้องอยู่เหนือเส้นละติจูดที่ 19.8 องศาเหนือขึ้นไป และไม่ต่ำกว่า 400 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง

2.3 พื้นที่ลาดเอียงไม่ควรเกิน 15% ถ้าอยู่ระหว่าง 15-30% ต้องทำเส้นแนวขอบเขา (contour) ขวางกับความลาดเอียง หรือทำขั้นบันได

2.4 ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศไม่ต่ำกว่า 75%

2.5 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยอย่างน้อย 1,200 มิลลิเมตรต่อปี

2.6 ควรเป็นพื้นที่ให้น้ำได้ในช่วงฤดูแล้งซึ่งเป็นช่วงดอกบาน ติดผลอ่อน และระยะผลกำลังเจริญเติบโต (ช่วงเดือนธันวาคม-เมษายน)

3. การปลูกมะคาเดเมีย

การเลือกต้นพันธุ์มะคาเดเมีย ควรเป็นต้นพันธุ์ที่ได้จากการทาบกิ่ง หรือเสียบยอด มีระบบรากที่ดี อายุไม่เกิน 2 ปี ความสูง 100 เซนติเมตร และไม่ควรเป็นต้นพันธุ์ที่มาจากการเพาะเมล็ดเนื่องจากมีโอกาสกลายพันธุ์สูง

การปลูก

3.1 ใช้ต้นพันธุ์ที่ได้จากการทาบกิ่งหรือเสียบยอดหรือติดตาบนต้นตอที่เพาะจากเมล็ดชนิดผิวเรียบ มีระบบรากดี ความสูง 60-100 เซนติเมตร หรืออายุต้นกล้าไม่เกิน 2 ปี

3.2 กำจัดวัชพืชก่อนจะทำการวางแผนปลูกโดยการไถดัดหรือใช้สารกำจัดวัชพืชตามความเหมาะสม ขนาด (กว้าง×ยาว×ลึก) ต่ำกว่า 50×50×50 เซนติเมตร

3.3 การเตรียมหลุมควรใช้ดินบนที่ขุดหรือหน้าดินที่บริเวณรอบ ๆ ใส่ลงกันหลุม และผสมคลุกเคล้ากับปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักและเศษพืชแห้ง อย่างละ 5-15 กิโลกรัม รองกันหลุมด้วยหินฟอสเฟตก่อนปลูก 200-250 กรัมต่อหลุม คลุกเคล้าดิน พูนดินสูงกว่าปากหลุม 20-40 เซนติเมตร ปักไม้ป้องกันต้นโยก

3.4 พื้นที่ราบไม่ลาดเอียงมากใช้ระยะปลูกระหว่างต้น-ระหว่างแถว 8×10 เมตร ให้ระหว่างแถวอยู่ในแนวตะวันออก-ตะวันตก เพื่อให้ได้รับแสงแดดเต็มที่ และสามารถปลูกพืชแซมได้

3.5 พื้นที่ลาดเอียงหรือไหล่เขา ระยะปลูก 8×8 เมตร ถ้าพื้นที่ลาดเอียงมากควรทำขั้นบันได ในพื้นที่ไม่ลาดเอียงมากไม่นิยมปลูกบนขั้นบันได แต่จะปลูกระหว่างเส้นแนวขอบเขา ที่ทำขวางแนวความลาดเอียง ซึ่งเป็นแนวคันรับน้ำและระบายน้ำป้องกันการชะล้างหน้าดิน ควรปลูกหญ้าแฝกเหนือและใต้แนวระบายน้ำ เพื่อลดการพังทลายของดิน และเมื่อผลมะคาเดเมียแก่ผลจะร่วงไหลมากองรวมกันอยู่ที่ร่องระบายน้ำ

3.6 ลักษณะทางพันธุกรรมของมะคาเดเมีย เป็นพืชที่มีการผสมตัวเองไม่ติดหรือติดผลน้อย ดังนั้นจึงต้องมีการผสมข้ามพันธุ์ หากต้องการทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นควรปลูกอย่างน้อย 2 พันธุ์ ในพื้นที่เดียวกัน โดยใช้พันธุ์เชียงใหม่ 400 เป็นตัวช่วยในการผสมเกสรในอัตรา พันธุ์เชียงใหม่ 400 1 แถว ต่อพันธุ์อื่น ๆ 3-5 แถว

3.7 ช่วงดอกบานควรเลี้ยงผึ้งเพื่อเป็นตัวช่วยในการถ่ายละอองเกสร และผลิตน้ำผึ้งได้ด้วย

4. การให้ปุ๋ยมะคาเดเมีย

รากมะคาเดเมียจะเจริญได้ดีในดินที่มีสภาพโปร่ง ควรเลือกที่ดินที่มีชั้นดินลึกอย่างน้อย 50 เซนติเมตร ค่า pH 5.5-6.5 โดยทั่วไปดินในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นกรดถึงกรดจัด จึงต้องวิเคราะห์ดินและปรับสภาพดินให้เหมาะสม ในระยะที่ปลูกมะคาเดเมียอายุ 1-2 ปี ควรใส่ปุ๋ยขาว ต้นละ 0.5 กิโลกรัม เมื่ออายุ 4-5 ปีขึ้นไปเพิ่มเป็นต้นละ 1-2 กิโลกรัม

ปุ๋ยอินทรีย์ ใส่ปุ๋ยคอกทุกปี ๆ ละ 10-20 กิโลกรัม ต่อต้น ระยะ 1-3 ปีแรก หลังจากนั้นเพิ่มขึ้นเป็น 30-50 กิโลกรัมต่อต้น และคลุมโคนต้นเพื่อรักษาความชื้นและจะทำให้ปริมาณรากขนอ่อนมากขึ้น

ปุ๋ยเคมี ปีที่ 1 ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15

อัตรา 600 กรัม/ต้น/ปี ผสมปุ๋ยยูเรีย 120 กรัม

ปีที่ 2 ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15

อัตรา 1,200 กรัม/ต้น/ปี ผสมปุ๋ยยูเรีย 240

กรัม

ปีที่ 3 ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15

อัตรา 1,800 กรัม/ต้น/ปี ผสมปุ๋ยยูเรีย 360

กรัม

ปีที่ 4 ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15

อัตรา 2,400 กรัม/ต้น/ปี ผสมปุ๋ยยูเรีย 480 กรัม

ปีที่ 5 ใช้ปุ๋ยสูตร 12-12-17-2 (Mg)

อัตรา 3,000 กรัม/ต้น/ปี ผสมปุ๋ยยูเรีย 600 กรัม

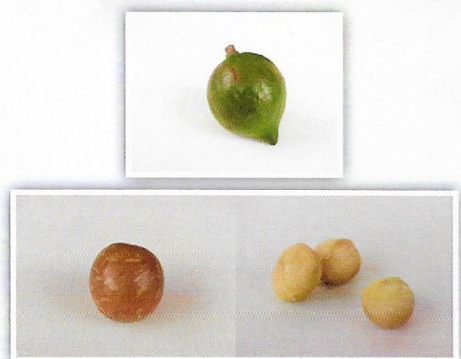
หลังจาก 5 ปีขึ้นไป ให้เพิ่มขึ้นปีละ 500-600 กรัม ต่อต้น และเพิ่มแม่ปุ๋ยไนโตรเจนฟอสฟอรัสและ โพแทสเซียม ในสัดส่วน 2:1:2 โดยใช้ 46-0-0 อัตรา 18 กิโลกรัม 18-46-0 อัตรา 9.5 กิโลกรัม และ 0-0-60 อัตรา 13.5 กิโลกรัม ผสมกันรวมน้ำหนักปุ๋ยที่ใส่ 41 กิโลกรัมต่อไร่ (จิตอาภา และคณะ, 2562)

การให้น้ำ

5. ผลผลิต

ปริมาณน้ำฝนในแหล่งปลูกของประเทศไทยไม่กระจายตลอดปี โดยอยู่ในช่วง 1,200-2,500 มิลลิเมตร ต่อปี ตกประมาณ 6-7 เดือน และมีช่วงแล้งอีก 5-6 เดือน ช่วงแล้งจะเริ่มตั้งแต่ เดือนพฤศจิกายน-เมษายน ซึ่งเป็นช่วงฤดูหนาวอากาศหนาวเย็นกระตุ้นให้มะคาเดเมีย ออกดอกติดผลและช่วงการติดผลจะผ่านตลอดช่วงฤดูร้อน ถ้าไม่มีการให้น้ำช่วงนี้ผลจะร่วงและผลเล็ก ต้องมีการให้น้ำในช่วงฤดูแล้ง ในพื้นที่สูง 800-1,300 เมตร ในรอบ 1 ปี มะคาเดเมียจะออกดอก 2 ช่วง คือ ช่วงเดือน กรกฎาคม-สิงหาคมและ เดือนธันวาคม-กุมภาพันธ์ ซึ่งในขณะออกดอกและติดผลในฤดูแล้งโดยเฉพาะช่วงเดือน มกราคม-กุมภาพันธ์ ความชื้นสัมพัทธ์จะต่ำประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ จึงควรให้น้ำเพื่อเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ให้สูงขึ้น ประมาณ 70-75 เปอร์เซ็นต์ จะช่วยให้ช่อดอกมีการติดผลมากขึ้น อย่างไรก็ตาม พื้นที่ที่มีฝนตกมากในช่วงฤดูฝน การออกดอกจะมีปัญหาเนื่องจากความชื้นสัมพัทธ์สูงส่งผลต่อการแพร่กระจายของละอองเกสรในการผสมพันธุ์

ผลมะคาเดเมียเมื่อแก่จะร่วงลงพื้น เก็บเกี่ยวโดยใช้คนเก็บผลที่ร่วง ควรเก็บผลที่ร่วงลงบนพื้นดินทุก 3-4 วัน ขึ้นอยู่กับขนาดของสวนและปริมาณของผล โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝน ถ้าปล่อยทิ้งไว้นานเชื้อราอาจเข้าทำลาย หรือถ้าเป็นฤดูแล้งผลถูกแสงอาทิตย์โดยตรงนาน ๆ ผลจะแตกทำให้เนื้อในเหม็นหืนได้



ภาพที่ 2 ผล กะลา และเนื้อในมะคาเดเมีย

6. ศัตรูมะคาเดเมีย

6.1 สัตว์ศัตรูพืช หนูเป็นศัตรูมะคาเดเมียมี 5 ชนิด คือ หนูพุกใหญ่ (*Bandicota indica*) หนูพุกเล็ก (*Bandicota savilei*) หนูท้องขาว (*Rattus rattus*) หนูจืด (*R. exulans*) และหนูนาใหญ่ (*R. argentiventer*) หนูจะเริ่มทำลายผล มะคาเดเมีย เมื่อผลแก่ใกล้เก็บเกี่ยวและยังนำเอาผลไปกินในรังหรือที่อื่น ๆ

6.2 แมลงศัตรูพืช

1) เพลี้ยอ่อนดำส้ม (black citrus aphid: *Toxoptera aurantia* (Boyer de Fonscolombe)) เพลี้ยอ่อนทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย อาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงบนยอดอ่อน กิ่งอ่อน ดอกตูม พบในระยะแตกยอดอ่อน และระยะดอก มักอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม

2) เพลี้ยไฟ พบ 4 ชนิด คือ เพลี้ยไฟหลอกสี (color thrips: *Thrips coloratus* Schmutz) เพลี้ยไฟพริก (chili thrips: *Scirtothrips dorsalis* Hood) เพลี้ยไฟมะละกอ (papaya thrips: *Thrips parvispinus* Karny) และเพลี้ยไฟดอกถั่ว (flower bean thrips: *Megalurothrips usitatus* Bagnall) เพลี้ยไฟทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อน ดอกและผล โดยเฉพาะในระยะเริ่มติดผล

3) เพลี้ยแป้งแปซิฟิก (Pacific mealybug: *Planococcus minor* (Maskell)) เพลี้ยแป้งทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยกินน้ำเลี้ยงบนยอดอ่อน ขั้วผล โดยอาศัยอยู่เป็นกลุ่ม ๆ

4) เพลี้ยหอยเกล็ด (lesser snow scale: *Pinaspis buxi* (Bouche)) ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด กิ่ง และลำต้น

5) หนอนเจาะผล พบ 2 ชนิด คือ หนอนเจาะผลเงาะ (rambutan fruit borer: *Deudorix epijarbas* (Moore)) และหนอนเจาะผล (yellow peach moth: *Conogethes punctiferalis* (Guenee)) ตัวหนอนเจาะเข้าไปกัดกินอยู่ภายในผล โดยพบเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

6.3 โรคพืช โรคของมะคาเดเมีย สำหรับงานวิจัยในประเทศไทย มีการสำรวจและศึกษาสาเหตุของโรคมะคาเดเมีย แต่ยังไม่มีการศึกษาการป้องกันกำจัด เนื่องจากยังไม่พบการระบาดรุนแรง

6.4 วัชพืช การกำจัดวัชพืชในมะคาเดเมีย ทำได้โดยปลูกพืชตระกูลถั่วคลุมดิน ปลูกพืชแซม ใช้รถตัดระหว่างแถวปลูก แต่ไม่ควรใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูมะคาเดเมีย และวัชพืชโดยไม่จำเป็น (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2563)

7. การขยายผลเทคโนโลยีสู่เกษตรกร

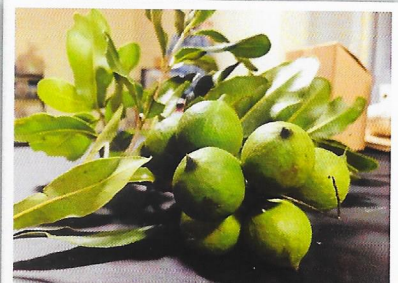
กรมวิชาการเกษตรได้ศึกษา วิจัย และพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมะคาเดเมีย และนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมไปขยายผลบนพื้นที่สูงภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภายใต้โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริและโครงการพิเศษ ในปี 2561 มีพื้นที่ปลูกมะคาเดเมีย 10,733 ไร่ เป็นพื้นที่ให้ผลผลิตแล้ว 4,701 ไร่ พื้นที่ปลูกครอบคลุมพื้นที่จังหวัด เชียงราย เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน ลำปาง ตาก พิษณุโลก เพชรบูรณ์ เลย และ ชัยภูมิ (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2562)

มะคาเดเมียสามารถให้ผลผลิตได้ยาวนาน ต้นมะคาเดเมียอายุ 5-20 ปี ให้ผลผลิตเฉลี่ย 15 กิโลกรัมต่อต้น หรือ 375 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาจำหน่ายเมล็ดที่มีเกลา ราคา 80-100 บาทต่อกิโลกรัม เมล็ดเนื้อในราคา 800-1,200 บาท ส่งผลให้เกษตรกรบนพื้นที่สูง มีรายได้ มีความเป็นอยู่ดีขึ้น ยกตัวอย่าง เช่น นายสนทนา กุลศิริ อยู่บ้านเลขที่ 26 หมู่ 5 ตำบลแสงภา อำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย เกษตรต้นแบบขยายผล ภายใต้โครงการพัฒนาเพื่อความมั่นคงพื้นที่ภูซัด ภูเมียง ภูสอยดาว ตามพระราชดำริ อำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย ที่มีพื้นที่ทำกิน 15 ไร่ ได้มาศึกษาภายในแปลงศึกษาทดสอบและสาธิตเกษตรผสมผสานที่เน้นการปลูกไม้ยืนต้นไม่ผลเมืองหนาว บ้านห้วยน้ำผัก อำเภอนาแห้วจังหวัดเลย และได้รับการฝึกอบรมภายใต้กิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี ได้นำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ในการทำการเกษตรในพื้นที่ของตนเอง โดยได้มีการปลูกพืชแบบผสมผสานหลากหลาย เช่น มะคาเดเมีย สาลี่ พลับ ลิ้นจี่ อะโวคาโด เงาะ ขนุน ส้มโอ มีรายได้จากการขายผลผลิตไม้ผลในปี 2562 เป็นเงิน 58,700 บาท รายได้จากการขายกิ่งพันธุ์มะคาเดเมีย 8,000 บาท มีรายได้รวม 66,700 บาท มีต้นทุนค่าใช้จ่าย 18,300 บาท มีรายได้สุทธิ 48,400 บาท (สิทธิานต์, 2563)

ปัจจุบันความต้องการและปริมาณการนำเข้ามะคาเดเมียยังมีอยู่มาก โดยในช่วง 5 ปีที่ผ่านมาประเทศไทยมีแนวโน้มนำเข้ามะคาเดเมียเพิ่มขึ้น โดยในปี 2563 มีการนำเข้ามะคาเดเมียทั้งเปลือกและเอาเปลือกออกคิดเป็นมูลค่า 407,449,320 บาท (กรมศุลกากร, 2564) มะคาเดเมียจึงเป็นพืชที่สร้างรายได้ อีกชนิดหนึ่งบนพื้นที่สูงของประเทศไทย

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2538. มะคาเดเมีย. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 62 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2544. มะคาเดเมีย. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 71 หน้า.
- กรมศุลกากร. 2564. รายงานสถิตินำเข้า-ส่งออก (ระบบออนไลน์) แหล่งสืบค้น: http://www.customs.go.th/statistic_report.php?ini_content=statistics_report วันที่สืบค้น 11 พฤษภาคม 2564
- จิตอาภา จิจุบาล กุลธิดา ดอนอยู่ไพร ธัญพร งามอน และเยาวภา เต่าชัยภูมิ. 2562. การทดสอบการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมะคาเดเมีย โดยการใช้ปุ๋ยแบบเกษตรกรรมมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์. ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.
- ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. 2562. มะคาเดเมีย: ปีเพาะปลูก 2561. ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกรมส่งเสริมการเกษตร. สถาบันวิจัยพืชสวน. 2563. การจัดการความรู้ “เทคโนโลยีการผลิตมะคาเดเมีย”. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 98 หน้า.
- สิทธิานต์ ชมภูแก้ว. 2563. รายงานผลการดำเนินงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริในพื้นที่จังหวัดเลย. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 กรมวิชาการเกษตร. 17 หน้า
- Nagao, M.A. and H.H. Hirae. 1992. Macadamia: Cultivation and Physiology. Critical Review in Plant Sciences, 10(5): 441-470.
- Xavier T.P., T.S. Lira, J.M.A. Schettino and M.A.S. Barrozo. 2016. A study of pyrolysis of macadamia nut shell: parametric sensitivity analysis of the IPR model. Brazilian Journal of Chemical Engineering 33(1): 115-122.





สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 (สวพ.1)

กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ต.แม่ฝ้าย อ.เมือง จ.เชียงใหม่
ตู้ ปณ. 170 ปทพ.มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อ.เมืองเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50202

โทรศัพท์ 053 114121-5 โทรสาร 053 114126-7

อีเมล : oard1@doa.in.th

เว็บไซต์ <http://www.oard1doa.go.th>