ผลงานวิจัยดีเด่น

และผลงานวิจัยที่เสนอเข้าร่วมพิจารณาเป็นผลงานดีเด่นประจำปี

2551

กรมวิชาการเกษตร

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ISBN : 978-974-436-715-0

ห้องสมุด
กรมวิชาการเกษตร

ผลงานวิจัยดีเด่น

และผลงานวิจัยที่เสนอเข้าร่วมพิจารณา

เป็นผลงานดีเด่นประจำปี

2551

กรมวิชาการเกษตร
36 ปี กรมวิชาการเกษตร

คำนำ

กรมวิชาการเกษตรเป็นองค์กรนำในการวิจัยและพัฒนาด้านพืช เครื่องจักรกลการเกษตร และเป็นศูนย์ตรวจสอบรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรในระดับสากล เพื่อให้ได้ผลงานวิจัยที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิตพืชสอดคล้องกับความต้องการของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ รวมทั้งถ่ายทอดสู่กลุ่มเป้าหมายทั้งภาครัฐ เอกชน และเกษตรกร ดังนั้น กรมวิชาการเกษตรจึงมีนโยบายส่งเสริมการให้ขวัญและกำลังใจในด้านการผลิตผลงานวิจัยและพัฒนา ตลอดจนงานบริการวิชาการด้านการเกษตร โดยกำหนดให้มีการมอบรางวัลผลงานวิจัยยอดเยี่ยมและผลงานวิจัยดีเด่นตั้งแต่ปี 2523 เป็นต้นมา เพื่อเป็นเกียรติและกำลังใจแก่นักวิชาการที่ได้ทุ่มเทความคิดในการค้นคว้าวิจัย ซึ่งการมอบรางวัลผลงานวิจัยดีเด่นนั้น ได้จำแนกผลงานวิจัยออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ งานวิจัยพื้นฐาน งานวิจัยประยุกต์ งานพัฒนางานวิจัย งานวิจัยสิ่งประดิษฐ์คิดค้น และงานบริการวิชาการ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ถ่ายทอดให้กลุ่มเป้าหมายนำไปปรับปรุงหรือพัฒนาการผลิตพืชเพื่อเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิตให้ได้คุณภาพตามความต้องการของตลาด ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะทำให้เกษตรกรมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และเสริมสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจในภาคการเกษตรของประเทศอย่างยั่งยืนต่อไป

ผลงานวิจัยที่ได้รับคัดเลือกเป็นผลงานวิจัยดีเด่นประจำปีจะได้รับรางวัลประเภทละ 50,000 บาท พร้อมโล่และใบประกาศนียบัตรเกียรติคุณ ผลงานวิจัยระดับชมเชยได้รับเงินรางวัลเรื่องละ 10,000 บาท ตามลำดับพร้อมใบประกาศนียบัตรเกียรติคุณ ดังนั้น ในปี 2552 ผลการพิจารณาคัดเลือกผลงานวิจัยดีเด่นประจำปี 2551 โดยสรุปมีจำนวนทั้งสิ้น 11 เรื่อง แบ่งเป็น 5 ประเภท ดังนี้

1) ประเภทงานวิจัยพื้นฐาน

1) การควบคุมการเจริญของเชื้อรา *Aspergillus flavus* และยับยั้งการสร้างสารแอฟลาทอกซินโดยใช้พืชสมุนไพร

2) ประเภทงานวิจัยประยุกต์

1) การปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ
2) ถั่วเหลืองอายุสั้นพันธุ์ศรีสำโรง 1
3) การควบคุมแมลงดำหนามมะพร้าว *Brontispa longissima* Gestro (Coleoptera : Chrysomelidae) แบบชีววิธี
4) อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 80 : อ้อยดีเด่นพันธุ์ใหม่
5) เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดแมงลักปลอดสารแอฟลาทอกซินเพื่อการส่งออก และบริโภคภายในประเทศ

3) ประเภทงานพัฒนางานวิจัย

1) การพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสับปะรดเพื่อบริโภคผลสดภาคใต้ตอนล่าง

4) ประเภทงานวิจัยสิ่งประดิษฐ์คิดค้น

1) การพัฒนาชุดตรวจสอบสารแอฟลาทอกซินเอ็ม ในน้ำนม
2) วิจัยและพัฒนาเครื่องเกี่ยวข้าวโพดแบบขับเคลื่อนด้วยตัวเอง

5) ประเภทงานบริการวิชาการ

1) การได้การรับรองห้องปฏิบัติการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพปุ๋ยตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025

2) ระบบช่วยตัดสินใจเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตมันสำปะหลังเฉพาะพื้นที่

เพื่อให้มีการเผยแพร่ผลงานวิจัยดีเด่นปี 2551 และผลงานที่หน่วยงานได้คัดเลือกเพื่อเสนอพิจารณาเป็นผลงานดีเด่นปรากฏเป็นหลักฐานและนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้ กรมฯจึงได้จัดพิมพ์เอกสารผลงานวิจัยดีเด่นและผลงานเพื่อเสนอพิจารณาเป็นผลงานวิจัยดีเด่นปี 2551 ขึ้น โดยสาระในเล่มประกอบด้วยเรื่องเต็มของผลงานวิจัยดีเด่นปี 2551 จำนวน 11 เรื่อง และเฉพาะบทคัดย่อของผลงานที่หน่วยงานเสนอพิจารณาเป็นผลงานวิจัยดีเด่นปี 2551 จำนวน 38 เรื่อง

ท้ายสุดนี้ กรมวิชาการเกษตรขอขอบคุณ นักวิจัย ผู้บริหาร ผู้เชี่ยวชาญ และผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายที่ร่วมมือกันระดมความคิดในการศึกษา วิจัย และพัฒนา เพื่อให้ได้ผลงานวิจัยที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อกลุ่มเป้าหมายได้ ทำให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาภาคการเกษตรของประเทศสืบไป

(นายสมชาย ชาญณรงค์กุล)
อธิบดีกรมวิชาการเกษตร
พฤษภาคม 2552

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

หน้า

ผลงานวิจัยดีเด่นประจำปี 2551

ประเภทงานวิจัยพื้นฐาน

- การควบคุมการเจริญของเชื้อรา *Aspergillus flavus* และยับยั้งการสร้างสารแอฟลาทอกซิน โดยใช้พืชสมุนไพร 1

ประเภทงานวิจัยประยุกต์

- การปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ 19
- ถั่วเหลืองอาหุสั้นพันธุ์ศรีสำโรง 1 38
- การควบคุมแมลงดำหนามมะพร้าว *Brontispa longissima* Gestro (Coleoptera : Chrysomelidae) แบบชีววิธี 55
- อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 80 : อ้อยดีเด่นพันธุ์ใหม่ 73
- เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดแมงลักปลอดสารแอฟลาทอกซินเพื่อการส่งออกและบริโภคภายในประเทศ 82

ประเภทงานพัฒนางานวิจัย

- การพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสับปะรดเพื่อบริโภคผลสดภาคใต้ตอนล่าง 99

ประเภทงานวิจัยสิ่งประดิษฐ์คิดค้น

- การพัฒนาชุดตรวจสอบสารแอฟลาทอกซินเอ็ม $_1$ ในน้ำนม 123
- วิจัยและพัฒนาเครื่องเกี่ยวข้าวโพดแบบขับเคลื่อนด้วยตัวเอง 135

ประเภทงานบริการวิชาการ

- การได้การรับรองห้องปฏิบัติการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพปุ๋ยตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 155
- ระบบช่วยตัดสินใจเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตมันสำปะหลังเฉพาะพื้นที่ 174

กรมวิชาการเกษตร

ผลงานวิจัยที่เสนอเข้าร่วมพิจารณาเป็นผลงานวิจัยดีเด่น ประจำปี 2551

ประเภทงานวิจัยพื้นฐาน

- การผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งพันธุ์ Atlantic ทดแทนการนำเข้าในแปลงเกษตรกร 201
- ผลของการปลูกสร้างสวนยางพาราต่อการเก็บเกี่ยวก๊าซคาร์บอน 202
- การศึกษาผลผลิตไม้ อัตราการแปรรูปคุณภาพและสมบัติของไม้ยางพาราพันธุ์แนะนำ 4 พันธุ์ 204
- การจำแนกราไมคอร์ไรซากล้วยไม้ 206
- การศึกษาลักษณะทางสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับความทนแล้งในพันธุ์ข้าวโพด 207
- แนวทางการป้องกันการติดเชื้อราโรครากขาวของยางพารา 208

ประเภทงานวิจัยประยุกต์

- Codex ยอมรับค่า MRLs ของงานวิจัยไทย 211
- การจัดการดินและธาตุอาหารพืชที่มีประสิทธิภาพเพื่อลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มปริมาณโปรตีนในเมล็ดถั่วเหลือง 212
- การพัฒนาการผลิตน้ำมันมะพร้าวและการนำไปใช้ประโยชน์อย่างครบวงจร 214
- การวิจัยและพัฒนากาแฟอาราบิก้าแบบครบวงจร 215
- การผลิตถั่วเหลืองเพื่อเพิ่มปริมาณโปรตีนในเมล็ด 216
- การผลิตพืชสมุนไพรเชิงพาณิชย์ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 218
- การคัดเลือกสายต้นส้มโอ 219
- ศึกษาการให้น้ำที่มีผลต่อการผลิตฟ้าทะลายโจรเชิงพาณิชย์ 220
- การพัฒนารูปแบบการใช้ประโยชน์จากใบมันสำปะหลังเพื่อเป็นอาหารสัตว์โดยเกษตรกรมีส่วนร่วม 221
- ผลของอุณหภูมิในการอบแมล็ดและภาชนะบรรจุต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาน้ำมันงา 222
- การทดสอบสายพันธุ์เบญจมาศที่เหมาะสมในแต่ละเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 223
- ฝ้ายเส้นใยสั้นพันธุ์ดากฟ้า 3 225
- การตอบสนองของถั่วเหลืองสายพันธุ์ดีเด่นที่มีต่อไรโซเบียมและปุ๋ยเคมี 226
- ศึกษาการใช้น้ำ การเจริญเติบโต และผลผลิตของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 ในดินทรายร่วน 227
- วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเงาะนอกฤดูในภาคตะวันออก 228
- อิทธิพลของการห่อผลต่อการพัฒนาสีคุณภาพของผลและศัตรูของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์สี่ 230

สำนักวิชาการเกษตร

หน้า

- การใช้ระบบกรีดแบบ 2 รอยกรีด เพื่อเพิ่มผลผลิตยาง 231
- การศึกษาสาเหตุการปนเปื้อนตะกั่วและสารหนูในมันสำปะหลังเส้น 232

ประเภทงานพัฒนางานวิจัย

- การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเก็บรักษาเงาะผลสดให้ยาวนานขึ้น เพื่อการส่งออกทางเรือ 235
- การจัดการการผลิตเห็ดฟางในระบบการค้า 237
- การพัฒนาวิธีการผลิตเส้นขนมจีนอย่างง่าย 238
- การผลิตเห็ดหอมในภาคเหนือตอนบน 239
- การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพริกชี้ฟ้าเพื่อการแปรรูปเป็นซอสพริกให้มีคุณภาพมาตรฐานผลผลิตสูงขึ้นในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง 240
- การทดสอบการผลิตพริกแบบผสมผสานเพื่อพัฒนามาตรฐานคุณภาพพริกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน 241
- การพัฒนาเกษตรกรต้นแบบทางวิชาการเพื่อการผลิตมันสำปะหลังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 243

ประเภทงานวิจัยสิ่งประดิษฐ์คิดค้น

- ศึกษาวิจัยเครื่องอบแห้งลำไยแบบต่อเนื่อง 247
- การพัฒนาเครื่องมือและเทคนิคการแยกไส้เดือนฝอยศัตรูพืชกักกัน 248
- การวิจัยและพัฒนาเครื่องอบแห้งลำไยทั้งเปลือกระดับเกษตรกร 249

ประเภทงานบริการวิชาการ

- การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตพืชไร่สู่ประเทศเพื่อนบ้าน 253
- การพัฒนาระบบการควบคุมกำกับดูแลเมล็ดพันธุ์ควบคุม 255
- การตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในพริกจากแหล่งผลิต GAP ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 256
- โครงการส่งเสริมอาชีพด้านการเกษตรในจังหวัดชายแดนภาคใต้ 258

คำสั่งกรมวิชาการเกษตร ที่ 178/2552 เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณาผลงานวิจัยดีเด่นประจำปี 2551 259

วิทยบริการเกษตร

พลงานวิจัยดีเด่น

ประจำปี 2551

ผลงานวิจัยดีเด่น
ประเภทงานวิจัยพื้นฐาน

การควบคุมการเจริญของเชื้อรา *Aspergillus flavus* และยับยั้งการสร้างสารแอฟลาทอกซินโดยใช้พืชสมุนไพร

Controlling of *Aspergillus flavus* Growth and Inhibition of Aflatoxin Production Using Common Edible Herbs

อมรา ชินภูติ สุกรา อัคคะสาระกุล อรุณศรี วงษ์อุไร
ชวลิต ศรีกรุณาสวัสดิ์ พรทิพย์ วิสารสาขน์ ไพสาล รัตนสถียร
กลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว
สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร

บทคัดย่อ

แอฟลาทอกซินเป็นสารพิษที่สร้างโดยเชื้อรา *Aspergillus flavus* เป็นสารพิษที่มีอันตรายร้ายแรง เพราะเป็นสารก่อมะเร็ง สารแอฟลาทอกซินสามารถพบปนเปื้อนอยู่ทั่วไปในผลิตผลเกษตรที่เป็นอาหารและอาหารสัตว์รวมทั้งผลิตภัณฑ์ สารพิษชนิดนี้เกี่ยวข้องกับผู้บริโภคโดยตรง ดังนั้นวิธีการที่จะนำมาใช้ในการป้องกัน และลดปริมาณสารพิษจะต้องเป็นวิธีที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคด้วย เป้าหมายของการทดลองนี้คือการคัดเลือกสมุนไพรพื้นบ้านที่นิยมบริโภคเป็นประจำมาทดสอบหาชนิดที่สามารถทำลายสารแอฟลาทอกซินได้โดยตรง นอกเหนือจากการควบคุมการเจริญเติบโตของเชื้อราเพียงอย่างเดียว โดยนำสมุนไพรพื้นบ้าน 16 ชนิดมาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราโดยวิธี Poison Food Method โดยเปรียบเทียบเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราในจานทดลองที่มีสารสกัดสมุนไพร และไม่มีสารสกัด พบว่า สารสกัดกานพลู กระเพรา กระเทียม ตะไคร้ เพชรสังฆาต หอมแดง และโหระพา สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ 50 - 100% เมื่อนำสารสกัดสมุนไพรมาทดสอบโดยวิธี Tip Culture Method เพื่อทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดทั้งด้านการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา และยับยั้งการสร้างสารแอฟลาทอกซิน พบว่าสมุนไพรที่นำมาทดสอบสามารถแยกออกได้เป็น 3 กลุ่มตามประสิทธิภาพของการยับยั้ง กลุ่มที่ 1 ไม่สามารถยับยั้งทั้งการเจริญของเส้นใยและการสร้างสารแอฟลาทอกซิน ได้แก่ กระเจี๊ยบแดง ชะพลู เพชรสังฆาต หอมแดง ฟ้าทะลายโจร กลุ่มที่ 2 เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเชื้อราต่ำ แต่เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสารแอฟลาทอกซินสูง ได้แก่ กระชายดำ ขมิ้นดำ ขิง ลูกใต้ใบ รางจืด โหระพา กลุ่มที่ 3 มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเชื้อราสูง และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสารแอฟลาทอกซินสูงเช่นกัน ได้แก่ กระเทียม กระเพรา กานพลู ตะไคร้ ข่า เมื่อนำสารสกัดสมุนไพรกลุ่มที่ 2 และ 3 มาทดสอบประสิทธิภาพในการทำลายสารแอฟลาทอกซินโดยตรง พบว่าสารสกัดกระเทียม กระเพรา และโหระพา สามารถทำลายสารแอฟลาทอกซินได้ 95.1%,70.2% และ 60.0% ตามลำดับภายในเวลา 14 วัน ขณะที่สารสกัดกานพลู ไม่สามารถทำลายสารพิษได้เลย ดังนั้นกระเทียม กระเพรา และโหระพา เป็นสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพทั้งในด้านป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อรา และถ้าผลิตผลเกษตรมีการปนเปื้อนสารแอฟลาทอกซินอยู่ก็สามารถนำไปใช้ในการทำลายสารพิษได้อีกด้วย

คำนำ

ปัจจุบันปัญหาการปนเปื้อนของสารแอฟลาทอกซินในผลิตผลเกษตร ที่เป็นทั้งอาหารและอาหารสัตว์เป็นปัญหาที่สำคัญมากเพราะก่อให้เกิดความเสียหายต่อประเทศชาติทั้งทางตรงและทางอ้อม ผลกระทบทางตรงคือทำให้ผลิตผลเกษตรเสียหาย มีคุณภาพไม่ได้มาตรฐาน ทำให้ราคาตกต่ำ สัตว์เลี้ยงมีคุณภาพต่ำ หรือตายเป็นจำนวนมาก และที่สำคัญประชาชนที่บริโภคอาหารที่มีการปนเปื้อนของสารพิษเข้าไปอาจได้รับอันตรายถึงแก่ชีวิตได้ ส่วนผลกระทบทางอ้อมคือประเทศผู้นำเข้าสินค้าเกษตรจากประเทศไทยได้นำเอาการปนเปื้อนของสารแอฟลาทอกซินมาเป็นข้อกีดกันทางการค้าไม่สามารถส่งออกได้ เช่นการส่งถั่วลิสงไปกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป และการส่งลูกเดือยไปประเทศญี่ปุ่น เป็นต้น ทำให้มูลค่าทางการส่งออกของประเทศลดลง และทำลายภาพลักษณ์ของสินค้าเกษตรจากประเทศไทยด้วย

แอฟลาทอกซิน (Aflatoxins) เป็นสารพิษที่สร้างโดยเชื้อรา *Aspergillus flavus, A. parasiticus, A. nomius* และ *A. tamarii* พบมากในเมล็ดธัญพืช และพืชน้ำมันชนิดต่าง ๆ เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ข้าว ข้าวสาลี ถั่วลิสง มะพร้าว สมุนไพร เครื่องเทศ และในผลิตภัณฑ์แปรรูปแทบทุกชนิดที่ใช้วัตถุดิบจากผลิตผลเกษตรที่มีเชื้อราชนิดนี้ปนเปื้อนอยู่ก่อน สารแอฟลาทอกซินที่พบตามธรรมชาติจะมีอยู่ 4 ชนิด คือ Aflatoxin B_1, B_2, G_1 และ G_2 โดย Aflatoxin B_1 จะมีความเป็นพิษสูงที่สุด ซึ่ง *Aspergillus flavus* จะสร้างเฉพาะสาร Aflatoxin B ขณะที่ *A. parasiticus* จะสร้างทั้ง Aflatoxin B และ G (Pitt, 1993) และเชื้อราที่พบทั่วไปในผลิตผลเกษตรของประเทศไทยจะเป็นเชื้อรา *Aspergillus flavus* มากกว่า *A. parasiticus* ปัจจุบันองค์การ IARC (International Association Research Cancer) ได้จัดสารแอฟลาทอกซินเป็นสารก่อมะเร็ง Class I ซึ่งส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นที่ตับ (Moss, 1998)

สารพิษเหล่านี้อาจปนเปื้อนอยู่ในผลิตผลเกษตรได้ ถึงแม้จะไม่มีเชื้อราปรากฏให้เห็นบนผลิตผลเกษตรนั้นๆ เพราะตัวเชื้อรานองอาจถูกขจัดออกไปโดยวิธีต่างๆ หลังจากที่สร้างสารพิษทิ้งเอาไว้บนผลิตผลเกษตรแล้ว การจัดการควบคุมการเกิดสารพิษจากเชื้อรานั้นควรทำทั้งการป้องกัน (Prevention) และการกำจัดหรือทำลาย (elimination and decontamination) Varma and Dubey (2008) กล่าวไว้ว่าในโลกปัจจุบันและอนาคตมนุษย์มีความต้องการอย่างเร่งด่วนที่จะควบคุมศัตรูพืชโดยใช้ผลิตภัณฑ์จากพืชและจุลินทรีย์ซึ่งมีความเป็นพิษต่อมนุษย์ต่ำและพร้อมที่จะสลายตัวได้ทันที ปัจจุบันพืชสมุนไพรไทยหลายชนิดถูกนำมาใช้เป็นทั้งอาหารและยารักษาโรค และบางชนิดนำมาใช้ในการควบคุมศัตรูพืช เพื่อลดการใช้สารเคมี และเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค การทดลองนี้จึงได้นำพืชสมุนไพรพื้นบ้านที่ประชาชนบริโภคเป็นประจำมาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Aspergillus flavus* และสามารถยับยั้งการสร้างสารแอฟลาทอกซินได้โดยตรง เพื่อนำไปใช้ในการควบคุมเชื้อราและลดการปนเปื้อนของสารแอฟลาทอกซินในผลิตผลเกษตรและมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคด้วย

วิธีการดำเนินงาน

1. การคัดเลือกสมุนไพรที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Aspergillus flavus* โดยวิธี Poison Food Technique

1.1 การเตรียมสารสกัดสมุนไพร

นำสมุนไพรพื้นบ้านที่เลือกทั้ง 16 ชนิดคือ กานพลู กระเพรา กระชายดำ กระเจี๊ยบแดง กระเทียม ข่า ขิง ขมิ้นดำ ชะพลู ตะไคร้ รางจืด ลูกใต้ใบ เพชรสังฆาต ฟ้าทะลายโจร หอมแดง และโหระพา มาล้างน้ำให้สะอาดแล้วหั่นให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ หลังจากนั้นชั่งตัวอย่างที่หั่นแล้วให้มีน้ำหนัก 100 กรัม บดด้วยเครื่องปั่นน้ำผลไม้

นำตัวอย่างที่บดละเอียดมาใส่ผ้าขาวบางแล้วบีบคั้นน้ำ นำน้ำคั้นที่ได้มาเจือจางด้วยน้ำกลั่นให้มีความเข้มข้นเป็น 1:1, 1:2 และ 1:4 เท่าของสารสกัดเริ่มต้น แล้วนำน้ำคั้นมากรองแบคทีเรียก่อนนำส่วนที่กรองได้ไปทดสอบ

1.2. การเตรียมเชื้อรา *Aspergillus flavus*

ทำการเลี้ยงเชื้อรา *Aspergillus flavus* สายพันธุ์ที่ทดสอบแล้วว่ามีประสิทธิภาพในการสร้างสารแอฟลาทอกซินสูงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (Potato Dextrose Agar) ในจานเลี้ยงเชื้อ เป็นเวลา 7 วัน แล้วเติมน้ำกลั่นผสม Tween 20 ลงไปปริมาณ 5 มิลลิลิตร ใช้ช้อนแบนขูดสปอร์บนผิวหน้าอาหาร แล้วดูดสปอร์ใส่ในหลอดพลาสติกเก็บไว้ที่ -20 องศาเซลเซียส สำหรับการทดลองต่อๆไป นำสารแขวนลอยสปอร์ 1 มิลลิลิตร spread ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เมื่อเชื้อรามีอายุประมาณ 4 วัน จึงใช้ Cork Borer ตัดเป็นชิ้นนำไปใช้ในการทดลองที่ 1.3

1.3. การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดสมุนไพร

เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด DG18 (Merck) เทอาหารลงในจานเลี้ยงเชื้อปริมาณ 9 มิลลิลิตร แล้วเติมสารสกัดสมุนไพรที่ความเข้มข้นระดับต่างๆ 1:0, 1:1, 1:2 และ 1:4 ปริมาณ 1 มิลลิลิตรต่อจานเลี้ยงเชื้อ ผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันแล้วปล่อยให้อาหารที่ผสมน้ำคั้นสมุนไพรแข็งตัวที่อุณหภูมิห้อง หลังจากนั้นนำก้อนเชื้อรา *Aspergillus flavus* ที่เตรียมในข้อ 1.2 มาวางที่จุดกลางอาหารเลี้ยงเชื้อ DG18 ที่ผสมสารสกัดสมุนไพรแล้ว บ่มจานเลี้ยงเชื้อทดสอบไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 วัน จึงทำการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (Colony) ของเชื้อราเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่ได้ใส่น้ำคั้นสมุนไพรใด ๆ ทำการทดลอง 5 ซ้ำต่อความเข้มข้นต่อชนิดสมุนไพร และชุดควบคุมจำนวน 5 ซ้ำ

2. การคัดเลือกสมุนไพรที่สามารถยับยั้งการสร้างสารแอฟลาทอกซินโดยวิธี Tip Culture Method

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรในการยับยั้งการสร้างสารแอฟลาทอกซินโดยเชื้อรา *A. flavus* โดยวิธี Tip Culture Method ได้พัฒนามาจากวิธีของ Yabe, 1988

2.1 การเตรียม Tips สำหรับทดสอบ

Tips ที่ใช้ในการทดลองคือไมโครไปเปตทิปขนาด 1 มิลลิลิตร นำเส้นใยแก้ว (Glass wool) ปริมาณเล็กน้อย ใส่ลงใน Tips เพื่อปิดปลายข้างแหลม หลังจากนั้นนำ Tips ไปชั่งน้ำหนัก และจดบันทึก (น้ำหนักครั้งที่ 1) แล้วนำ Tip ใส่ในหลอดแก้วขนาดความกว้าง 9 มิลลิเมตร ยาว 110 มิลลิเมตร โดยเรียงลำดับ Tips ใน rack ให้ถูกต้องตรงกับน้ำหนักที่จดบันทึก และปิดปาก Tips แต่ละชิ้นด้วยฟางอะลูมิเนียม นำ Tips ที่เตรียมไว้ทั้งหมดไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที แล้วอบให้แห้งด้วยตู้อบอีกครั้ง หลังจากนั้นนำ Tips มาปิดปลายแหลมด้านนอกด้วยพาราฟิล์มก่อนนำไปใช้ในการทดลอง

2.2 การคัดเลือกสารสกัดสมุนไพรโดยวิธี Tip Culture Method

หยดอาหารเลี้ยงเชื้อ YES medium ที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้วปริมาณ 150 ไมโครลิตรลงใน Tips ทุกอันที่เตรียมไว้ แล้วหยดสารสกัดสมุนไพรที่เตรียมไว้ในข้อ 1.1 ปริมาณ 100 ไมโครลิตร ตามลงไปใน Tips พร้อมให้เครื่องหมายแต่ละ Tip อย่างถูกต้องโดยเรียงลำดับตามชนิดสมุนไพรและระดับความเข้มข้น หลังจากนั้นจึงหยดสารแขวนลอยสปอร์ของเชื้อรา *A. flavus* ปริมาณ 5 ไมโครลิตร ลงไปทุก Tips (Cultured Tips) โดยมี Tips จำนวน 5 Tips ที่ใส่เฉพาะอาหารเลี้ยงเชื้อและสารแขวนลอยสปอร์เท่านั้น สำหรับเป็นตัวเปรียบเทียบ นำ Cultured Tips ทั้งหมดไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 4 วัน หลังจากนั้นนำ Tips มาดึงเอาพาราฟิล์มที่ปลายออก แล้วนำ Cultured Tips ไปเข้าเครื่องหมุนเหวี่ยงที่ความเร็ว 3,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 5 นาที ส่วนของเหลวจาก Cultured Tips จะไหลลงมาอยู่ก้นหลอดแก้วที่ใส่ Tips อยู่ เก็บส่วนของเหลวในหลอดแก้วไปตรวจวัดปริมาณสารแอฟลาทอกซินโดยวิธี ELISA ส่วนของ Cultured Tips จะมีเส้นใยของเชื้อรา (Mycelium) อยู่ นำ Tips แต่ละอันไปชั่งน้ำหนักอีกครั้ง

(น้ำหนักครั้งที่ 2) และจดบันทึก (ภาพที่ 1)

การคำนวณน้ำหนักเส้นใยของเชื้อรา (Mycelium weight) ที่เจริญเติบโตอยู่ใน Cultured Tips สามารถคำนวณได้ดังนี้

1. น้ำหนักเส้นใยของเชื้อรา = น้ำหนัก Tip ที่มีเส้นใย (น้ำหนักครั้งที่ 2) –น้ำหนัก Tip ก่อนการทดลอง (น้ำหนักครั้งที่ 1)

2. เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใย

$$\frac{\text{น้ำหนักเส้นใยของเชื้อราที่ไม่ได้ใส่สารสกัดสมุนไพร} - \text{น้ำหนักเส้นใยของเชื้อราที่ใส่สารสกัดสมุนไพร}}{\text{น้ำหนักเส้นใยของเชื้อราที่ไม่ได้ใส่สารสกัดสมุนไพร}} \times 100$$

2.3. การตรวจวัดปริมาณสารแอฟลาทอกซินโดยวิธี ELISA

นำส่วนของเหลวที่เก็บจากหลอดเก้ามาเจือจางเป็น 1: 20 เท่าด้วย 0.01 M Phosphate Buffer (ของเหลว 100 ไมโครลิตร + buffer 1900 ไมโครลิตร) แล้วนำไปวิเคราะห์ด้วยวิธี ELISA โดยใช้ชุดตรวจสอบ DOA-Aflatoxin ELISA Test Kit (Chinaphuti *et al*., 2002)

3. ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรในการยับยั้งการสร้างสารแอฟลาทอกซิน B1ในอาหารเหลว YES medium ที่ระยะเวลาต่าง ๆ กัน

เตรียมอาหารเหลวเลี้ยงเชื้อรา YES medium (Yeast Extract 2% + Sucrose 20%) ดูดอาหารใส่หลอดทดลองปริมาณ 3 มิลลิลิตรต่อหลอด เติมน้ำคั้นสมุนไพรความเข้มข้น 1: 1 ลงไปปริมาณ 3 มิลลิลิตรต่อหลอด และใส่สารแขวนลอยสปอร์ *Aspergillus flavus* ปริมาณ 5 ไมโครลิตรต่อหลอด โดยมีชุดควบคุม 5 ซ้ำคือ YES medium 5 มิลลิลิตร+ A. *flavus* 5 ไมโครลิตร บ่มหลอดทดลองไว้ที่อุณหภูมิห้อง แล้วทำการดูดอาหารเหลว ปริมาณ 200 ไมโครลิตรจากหลอดทดลองมาตรวจหาปริมาณสารแอฟลาทอกซิน B ที่เชื้อราสร้างหลังบ่มตัวอย่างไว้เป็นเวลา 3 5 7 และ 10 วันตามลำดับ โดยวิธี ELISA (ภาพที่ 2)

4. การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดสมุนไพรในการทำลายสารแอฟลาทอกซินโดยตรง

4.1 เตรียมสารแอฟลาทอกซินมาตรฐาน : นำสารแอฟลาทอกซินมาตรฐาน (Merck) ละลายด้วย Sample Dilution Buffer (7 ml. MeOH + 92 ml. 0.01M PBS + 1 ml Dimethylformamide pH 7.2) ให้มีความเข้มข้นเป็น 200 นาโนกรัม/มิลลิลิตร

4.2 เตรียมสารสกัดสมุนไพรสำหรับการทดสอบ : คัดเลือกสมุนไพรจากการทดลองที่ 1 และ 2 มาเพียง 10 ชนิดที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา และยับยั้งการสร้างสารแอฟลาทอกซิน คือ กระชายดำ กระเทียม กระเพรา ตะไคร้ ข่า ขิง กานพลู รางจืด ลูกใต้ใบ และโหระพา นำสมุนไพรแต่ละชนิดมาหั่นเป็นชิ้นเล็กแล้ว บดให้ละเอียดคั้นน้ำออกมาโดยไม่ต้องเติมน้ำ หลังจากนั้นน้ำคั้นสมุนไพรได้ไปเข้าเครื่องหมุนเหวี่ยงที่ความเร็ว 3,000 รอบต่อนาทีเป็นเวลา 15 นาที เก็บสารสกัดส่วนที่ใส โดยแบ่งสารสกัดเป็น 3 ส่วน ส่วนที่ 1 นำมาทดสอบทันที ส่วนที่ 2 เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 5 วัน ส่วนที่ 3 เก็บไว้ในตู้เย็น เป็นเวลา 5 วัน

4.3 การทดสอบการทำลายสารแอฟลาทอกซินโดยตรง : นำน้ำคั้นสมุนไพรที่เตรียมส่วนที่ 1 ใส่หลอดทดสอบขนาด 25 มิลลิลิตร ปริมาณ 3 มิลลิลิตรต่อหลอด และเติมสารพิษมาตรฐานปริมาณ 3 มิลลิลิตร ลงไปผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน อัตราความเข้มข้นของสารสกัดจะเป็น 1:1 และความเข้มข้นของสารแอฟลาทอกซิน B1 จะลดลงเหลือ 100 นาโนกรัมต่อมิลลิลิตร ทำการทดลอง 5 ซ้ำต่อชนิดสมุนไพรและมีชุดควบคุมเชิงลบ (Negative Control) ของสมุนไพรทุกชนิดๆละ 5 ซ้ำ (น้ำคั้นสมุนไพร - น้ำกลั่น) และชุดควบคุมเชิงบวก (Positive control) จำนวน 5 ซ้ำ (สารแอฟลาทอกซิน +น้ำกลั่น) บ่มหลอดทดลองไว้ในที่มืด และทำการตรวจวัดปริมาณ

สารแอฟลาทอกซิน B_1 ที่มีอยู่ในหลอดทดลองโดยวิธี ELISA หลังจากบ่มไว้เป็นเวลานาน 3, 5, 10 และ 15 วัน ทำการทดสอบเช่นเดียวกับข้อ 3.3 สำหรับสารสกัดสมุนไพรส่วนที่ 2 และ 3 แต่ตรวจวัดปริมาณสารแอฟลาทอกซิน B_1 วันหลังการทดสอบ 10 และ 15 วัน

5. ทดสอบประสิทธิภาพของน้ำคั้นสมุนไพรในการลดปริมาณสารแอฟลาทอกซินในข้าวโพด

5.1 การทดสอบโดยใช้ข้าวโพดที่มีการปลูกเชื้อรา : ชั่งข้าวโพดปริมาณ 250 กรัมใส่ในขวดแก้ว จำนวน 150 ขวด เติมสารแขวนลอยสปอร์ของเชื้อรา *Aspergillus flavus* ปริมาณ 1 มิลลิลิตรต่อขวดแก้ว เขย่าขวดเล็กน้อยให้สปอร์กระจายสม่ำเสมอ เตรียมน้ำคั้นกระเทียม ซึ่งเป็นสมุนไพรพื้นบ้านที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา และสามารถทำลายสารแอฟลาทอกซินได้ มาทดสอบในการทดลองนี้ โดยน้ำคั้นสมุนไพรที่มีความเข้มข้น 1:1 เติมลงในขวดทดลองปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อขวด คิดเป็น 1:25 ส่วนของน้ำหนักข้าวโพด ในการทดลองนี้วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 10 ซ้ำต่อกรรมวิธี ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี คือ ระยะเวลา การบ่มน้ำคั้นสมุนไพรกับเชื้อราบนข้าวโพด 7 10 15 และ 20 วัน ตามลำดับโดยมีชุดควบคุม 2 แบบ Control A (ข้าวโพด-เชื้อรา) Control B (ข้าวโพด + เชื้อรา + น้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร) เก็บขวดทดลองไว้ที่อุณหภูมิห้อง (ภาพที่ 9) เมื่อถึงระยะเวลาที่กำหนดจะทำการสุ่มตัวอย่างตามกรรมวิธี นำตรวจวิเคราะห์หาการปนเปื้อนของสารแอฟลาทอกซินในข้าวโพดโดยวิธี ELISA

5.2 การทดสอบโดยใช้ข้าวโพดที่มีการปนเปื้อนสารแอฟลาทอกซินตามธรรมชาติ : การทดลองนี้ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำคั้นกระเทียมเพียงอย่างเดียว โดยนำข้าวโพดที่มีการปนเปื้อนสารแอฟลาทอกซินตามธรรมชาติมาใช้ในการทดลอง วิเคราะห์ปริมาณการปนเปื้อนของสารเริ่มต้นก่อนการทดลอง หลังจากชั่งข้าวโพดปริมาณ 250 กรัมใส่ในขวดทดลองแล้ว ก็เติมน้ำคั้นกระเทียมลงไปขวดละ 10 มิลลิลิตร บ่มขวดทดลองไว้ที่อุณหภูมิห้อง และสุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์หาปริมาณการปนเปื้อนของสารแอฟลาทอกซินโดยวิธี ELISA หลังการบ่มเป็นเวลา 7 10 15 และ 20 วันตามลำดับ โดยทำการสุ่มตัวอย่างทดลองครั้งละ 10 ขวด และตัวอย่างชุดควบคุม (ข้าวโพดที่ไม่ใส่น้ำคั้นสมุนไพร) จำนวน 10 ซ้ำ

เวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลา : เดือนตุลาคม 2548 ถึง กันยายน 2550

สถานที่ : ห้องปฏิบัติการวิจัยสารพิษจากเชื้อรา ตึก สาป. ชั้น 7 กลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร

ผลการทดลอง

1. การคัดเลือกสมุนไพรที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Aspergillus flavus* โดยวิธี Poison Food Technique

ผลการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อรา *Aspergillus flavus* พบว่าน้ำคั้นสมุนไพรมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราแตกต่างกันที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ (ตารางที่ 1) น้ำคั้นของกระเทียมสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ถึง 100 % ที่ระดับความเข้มข้น 1:0, 1:1, และ 1:2 % รองลงมาได้แก่ น้ำคั้นกานพลูที่มีประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ 100 %, 59.61%, 26.92% และ 7.69% ที่ระดับความเข้มข้น 1:0,1:1,1:2 และ 1:4 ตามลำดับ (ภาพที่ 3) ขณะที่น้ำคั้นจาก กระเพรา ตะไคร้ เพชรสังฆาต หอมแดง และ โพระพา สามารถ

ยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ประมาณ 50-60 % ที่ทุกระดับความเข้มข้น น้ำคั้นกระเจี๊ยบแดง ฟ้าทะลายโจร ลูกใต้ใบ และขมิ้นดำไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ การนำสมุนไพรมาใช้ยับยั้งการเจริญของ *Aspergillus flavus* และยับยั้งการสร้างสารแอฟลาทอกซินในผลิตผลเกษตรมีน้อยมาก Tamil Salvi. *et al.*, 2003 รายงานว่า *Garcinia indica* (ส้มแขก) สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Aspergillus flavus* ได้ดี นอกจากนี้ น้ำมันหอมระเหยของ *Caesulin axillaris* สามารถป้องกันเชื้อรา *Aspergillus flavus* ในข้าวสาลีได้ (Varma and Dubey.2008)

2. การทดสอบประสิทธิภาพของสมุนไพรที่สามารถยับยั้งการสร้างสารแอฟลาทอกซินโดยวิธี Tip Culture Method

การทดสอบโดยวิธี Tip Culture Method สามารถแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของน้ำคั้นสมุนไพรในการยับยั้งทั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราและยับยั้งการสร้างสารแอฟลาทอกซินได้ในเวลาเดียวกัน ขณะที่วิธี Poison Food Technique จะแสดงให้เห็นประสิทธิภาพของการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราเพียงอย่างเดียว ผลของการทดสอบโดยวิธี Tip Culture Method พบว่าน้ำคั้นพืชสมุนไพรที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใย (โดยน้ำหนัก) และเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสารแอฟลาทอกซินแตกต่างกัน (ตารางที่ 2) ซึ่งผลของการยับยั้งการเจริญของเชื้อราจะเป็นในทางเดียวกันกับการทดลองที่ 1 คือ กานพลู กระเทียม ข่า และตะไคร้ จะมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเส้นใยสูงกว่า 50% ขณะที่กระชายดำ กระเจี๊ยบแดง ขมิ้นดำ ลูกใต้ใบ และเพชรสังฆาต ไม่สามารถยับยั้งการสร้างเส้นใยของเชื้อราได้ ประสิทธิภาพในการยับยั้งสารแอฟลาทอกซินส่วนใหญ่จะเป็นการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราเพียงอย่างเดียว แต่ผลจากการทดลองนี้สามารถแบ่งสมุนไพรตามประสิทธิภาพในการยับยั้งออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราต่ำ (0-50%) โดยเชื้อรายังสามารถเจริญเติบโตได้ดี แต่เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสารแอฟลาทอกซินสูง (50-100%) เช่น กระชายดำ ขมิ้นดำ ขิง ลูกใต้ใบ รางจืด และโหระพา

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มของสมุนไพรที่ไม่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราต่ำ(0-50%) และมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการสร้างสารแอฟลาทอกซินต่ำด้วย (0-50%) ได้แก่ กระเจี๊ยบแดง ชะพลู เพชรสังฆาต หอมแดง และฟ้าทะลายโจร

กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มของสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยสูง (50-100 %) ทำให้ปริมาณสารแอฟลาทอกซินที่สร้างลดลงไปด้วย ได้แก่ กระเทียม กระเพรา กานพลู ตะไคร้ และข่า

3. ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรในการยับยั้งการสร้างสารแอฟลาทอกซิน B_1 ในอาหารเหลว YES medium

นำสมุนไพรบางชนิดจากการทดลองที่ 2 กลุ่มที่ 1 และ 3 มาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการสร้างสารแอฟลาทอกซินที่ระยะเวลาต่างๆ ผลการทดลองพบว่าภายในระยะเวลา 3 วัน ปริมาณสารแอฟลาทอกซินที่เชื้อรา *Aspergillus flavus* สร้างมีปริมาณน้อยมาก (4.02 -18.3 ppb) ในหลอดทดลองที่มีน้ำคั้นสมุนไพรอยู่ด้วยเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (628.7 ppb) ซึ่งหลังจากการบ่มไว้ นาน 5 วัน ปริมาณสารแอฟลาทอกซินจะแตกต่างกัน หลอดทดลองที่มีน้ำคั้น กระเพราและ โหระพา มีปริมาณสารแอฟลาทอกซินเพิ่มขึ้นเป็น 285.2 และ 831.3 ppb ตามลำดับ แต่ปริมาณสารแอฟลาทอกซินของชุดควบคุมก็เพิ่มขึ้นเป็น 2,474.7 ppb เช่นกัน หลังระยะเวลาการบ่ม 7 และ 10 วันจะพบว่า ปริมาณสารแอฟลาทอกซินที่เชื้อราสร้างสูงในหลอดทดลองที่มีน้ำคั้นสมุนไพร รางจืด กระเพรา ขิง และโหระพา ขณะที่ปริมาณสารพิษในหลอดทดลองที่มีน้ำคั้น ตะไคร้ กระเทียม ข่า และกระชายดำ

มีปริมาณต่ำมาก (11.9 -26.9 ppb) ปริมาณสารแอฟลาทอกซินในชุดควบคุมเพิ่มสูงมากตามระยะเวลา เป็น 6,029.7 - 11,141.4 ppb (ตารางที่ 3)

4. การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดในการทำลายสารแอฟลาทอกซินโดยตรง (Detoxification)

เพื่อทดสอบว่าสมุนไพรชนิดใดที่มีประสิทธิภาพในการทำลายสารพิษได้โดยตรง โดยไม่มีเชื้อรามาเกี่ยวข้องเลย การทดลองนี้ได้คัดเลือกสมุนไพร 10 ชนิดจากการทดลองที่ 2 กลุ่มที่ 1 และ 3 ได้แก่ กระเทียม กระเพรา กานพลู ตะไคร้ ข่า กระชายดำ ขิง ลูกใต้ใบ รางจืด และโหระพา มาทดสอบเพื่อให้ผลจากการทดลองที่ผ่านมามีความชัดเจนมากขึ้นว่าสมุนไพรแต่ละชนิดมีประสิทธิภาพแบบใด ผลการทดสอบพบว่า น้ำคั้น กระเทียม กระเพรา โหระพา และตะไคร้ ที่คั้นแล้วใช้ทันที สามารถทำลายสารแอฟลาทอกซินได้ 95.1%, 70.2%, 60.0% และ 33.1% ตามลำดับ ที่ระยะเวลา 14 วัน (ภาพที่ 4) ขณะที่กานพลูไม่สามารถทำลายสารพิษได้ แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพของกานพลูในการทดลองที่ 2 มีประสิทธิภาพในการทำลายการเจริญของเชื้อราได้เพียงอย่างเดียวจึงทำให้ปริมาณสารพิษลดต่ำลง และผลสอดคล้องกับการทดลองที่ 1 ด้วย

ขณะที่นำน้ำคั้นสมุนไพรที่เก็บไว้นาน 5 วัน ที่อุณหภูมิห้อง มาทดสอบประสิทธิภาพในการทำลายสารแอฟลาทอกซินโดยตรง พบว่า กระเทียม กระเพรา และ โหระพา ยังคงมีประสิทธิภาพในการทำลายสารพิษได้สูง 73.1%, 65.4% และ 73.0% ตามลำดับหลังจากใส่น้ำคั้นสมุนไพรในสารพิษเป็นเวลานาน 14 วัน และน้ำคั้นสมุนไพรที่เก็บรักษาในตู้เย็นเป็นเวลา 5 วัน เมื่อนำมาทดสอบประสิทธิภาพในการทำลายสารแอฟลาทอกซินโดยตรง พบว่ามีประสิทธิภาพในการทำลายสารพิษสูงถึง 93.1%, 41.4% 58.1 % และ 60.0% สำหรับน้ำคั้น กระเทียม กระเพรา โหระพา และขิง ตามลำดับ (ภาพที่ 5) ผลจากการทดลองนี้จะเห็นว่าน้ำคั้นกระเทียมจะมีประสิทธิภาพในการทำลายสารแอฟลาทอกซินสูงที่สุด ทั้งน้ำคั้นกระเทียมสดใช้ทันที น้ำคั้นที่เก็บในตู้เย็น และน้ำคั้นที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

5. ทดสอบประสิทธิภาพของน้ำคั้นกระเทียมในการลดปริมาณสารแอฟลาทอกซินในข้าวโพด

5.1 การทดสอบโดยใช้ข้าวโพดที่มีการปลูกเชื้อรา : ผลการทดลองพบว่าน้ำคั้นกระเทียมสามารลดปริมาณสารแอฟลาทอกซินได้ถึง 56.60% 58.70% 78.00% และ 76.34% หลังจากเติมลงไปในข้าวโพดที่มีการปลูกเชื้อรา *Aspergillus flavus* เป็นเวลานาน 7 10 15 และ 20 วันตามลำดับ

5.2 การทดสอบโดยใช้ข้าวโพดที่มีการปนเปื้อนสารแอฟลาทอกซินตามธรรมชาติ : ผลการทดลองพบว่าน้ำคั้นกระเทียมสามารลดปริมาณสารแอฟลาทอกซินที่มีปนเปื้อนตามธรรมชาติ ได้ 26.54%, 49.0%, 74.85% และ 61.3% หลังจากเติมน้ำคั้นลงไปในข้าวโพดเป็นเวลานาน 7 10 15 และ 20 วัน ตามลำดับ (ภาพที่ 6)

จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพของกระเทียมในการทำลายสารแอฟลาทอกซินในข้าวโพดจะมีเปอร์เซ็นต์ต่ำกว่าผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการ เพราะในสภาวะที่เป็นจริงจะมีปัจจัยที่ 3 มาเกี่ยวข้องคือผลิตผลเกษตรซึ่งอาจทำให้ประสิทธิภาพของสมุนไพรลดลงได้ แต่อย่างน้อยกระเทียมก็สามารถลดปริมาณสารแอฟลาทอกซินในข้าวโพดได้ถึง 78 % และเป็นวิธีการควบคุมที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคด้วย

สรุปผลการทดลอง

1. สมุนไพรพื้นบ้านจำนวน 16 ชนิด ที่นำมาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมการเจริญของเชื้อรา และยับยั้งการสร้างสารแอฟลาทอกซิน โดยวิธี Poison Food Method พบว่า กานพลู กระเพรา กระเทียม ตะไคร้ เพชรสังฆาต หอมแดง และโหระพา สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ 50 - 100 % โดยกานพลู และกระเทียม สามารถยับยั้งเชื้อราได้ถึง 100 %

2. ผลจากการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำคั้นสมุนไพรโดยวิธี Tip Culture Method สามารถแบ่งสมุนไพรตามประสิทธิภาพต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา(โดยน้ำหนัก) และประสิทธิภาพในการยับยั้งการสร้างสารแอฟลาทอกซินได้เป็น 3 กลุ่มคือ

กลุ่มที่ 1 สมุนไพรที่มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเชื้อรา < 50% และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสารแอฟลาทอกซิน < 50% ได้แก่ กระเจี๊ยบแดง ชะพลู เพชรสังฆาต หอมแดง ฟ้าทะลายโจร

กลุ่มที่ 2 สมุนไพรที่มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเชื้อรา < 50% และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสารแอฟลาทอกซิน > 50% ได้แก่ กระชายดำ ขมิ้นดำ ขิง ลูกใต้ใบ รางจืด ไพรระพา

กลุ่มที่ 3 สมุนไพรที่มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเชื้อรา > 50% และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสารแอฟลาทอกซิน > 50% ได้แก่ กระเทียม กระเพรา ทานพลู ตะไคร้ ข่า

ประสิทธิภาพของสมุนไพรในกลุ่มที่ 2 และ 3 เป็นกลุ่มที่สามารถนำมาใช้ในการควบคุมการเจริญของเชื้อรา *Aspergillus flavus* และยับยั้งการสร้างสารแอฟลาทอกซินได้ เมื่อนำมาใช้ร่วมกันจะเป็นทั้งการป้องกัน และการกำจัด (prevention and elimination) เช่น ใช้น้ำคั้นใบทานพลูร่วมกับน้ำคั้นกระเทียม หรือกระชายดำร่วมกับกระเทียม เป็นต้น

3. ผลจากการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำคั้นสมุนไพรในการยับยั้งการสร้างสารแอฟลาทอกซินโดยเชื้อราในอาหารเหลว พบว่า กระเทียม ตะไคร้ ข่า และกระชายดำ สามารถยับยั้งการสร้างสารแอฟลาทอกซินได้อย่างต่อเนื่องถึง 10 วัน ขณะที่ ขิง ขมิ้นดำ และรางจืด มีประสิทธิภาพในการยับยั้งได้เพียง 5 วัน

4. ผลจากการทดลองทั้งหมดสรุปได้ว่า กระเทียม สามารถยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราได้ถึง 100% ยับยั้งการสร้างเส้นใยได้ 68.22% และสามารถทำลายสารแอฟลาทอกซินได้ 74.8-95.1%

5. กระเทียมมีประสิทธิภาพในการลดปริมาณสารแอฟลาทอกซินที่ปนเปื้อนข้าวโพดได้ถึง 78% และเป็นวิธีการที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคด้วย

การนำไปใช้ประโยชน์

1. นักวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลพื้นฐานที่มีการศึกษาอย่างละเอียดนี้ไปประยุกต์ใช้ในการทดสอบอื่นๆ ต่อไปได้ เช่น นำเทคนิคไปทดสอบประสิทธิภาพสมุนไพรกับเชื้อราหรือสารพิษชนิดอื่นๆ ได้

2. นักวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลการทดลองนี้ไปใช้ในการควบคุมเชื้อรา *Aspergillus flavus* และสารแอฟลาทอกซินในข้าวโพดในโรงเก็บหรือไซโล

3. นักวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลการทดลองนี้ไปใช้ในการควบคุมเชื้อรา *Aspergillus flavus* และสารแอฟลาทอกซินในอาหารที่พร้อมบริโภคชนิดอื่นๆ เพราะสมุนไพร เช่น กระเทียมเป็นอาหารที่บริโภคเป็นประจำ เมื่อนำไปใช้กับอาหารหรือผลิตผลเกษตรพร้อมบริโภคสามารถเพิ่มมูลค่าสินค้านั้นได้

4. ผู้ประกอบการอาหารสัตว์อาจนำสมุนไพรไปผสมกับอาหารสัตว์จะทำให้อาหารสัตว์ปลอดการปนเปื้อนเชื้อราและสารแอฟลาทอกซิน ทำให้สัตว์เลี้ยงมีคุณภาพดี

5. ประชาชนผู้บริโภคผลิตผลเกษตร และเนื้อสัตว์ รวมทั้งผลิตภัณฑ์ที่มีการป้องกันและกำจัดเชื้อราและสารแอฟลาทอกซินโดยใช้น้ำคั้นสมุนไพร จะมีความปลอดภัยจากสารก่อมะเร็งและได้ประโยชน์จากสมุนไพรในรูปแบบอาหาร และยาด้วย

เอกสารอ้างอิง

Chinaphuti A., C. Trikarunasawat.,A. Wongurai. And S. Kositcharoenkul. 2002. Production of in-house ELISA Test Kit for Detection of Aflatoxin in Agricultural Commodities and Their Validations. Kasetsart *J. (Nat.Sci)* 36:179-186.

Moss, M. O. 1996. Mycotoxin. Mycological Research 100 :513-523.

Pitt,J.I.1993. Correction to species names in physiological studies on *Aspergillus flavus* and *Aspergillus parasiticus*. *J. Food* Prot. 56:265-269 .

Tamil Selvi A., G.S. Joseph and G.K. Jayaprakasha. 2003. Inhibition of Growth and aflatoxin production in *Aspergillus flavus* by *Garcinia indica* extract and its antioxidant activity. Food Microbiology. Vol.20 :455-460.

Varma, J. and N. K. Dubey. 2008. Prospectives of botanicl and microbial products as pesticides of tomorrow. http://www.ias.ac.in/currsci/jan52/articles22htm.

Yabe,K., H.Nakamura., Y. Ando., N. Terakado., H Nakajima., and T. Hamazaki. 1988. Isolation and Characterization of *Aspergillus parasiticus* Mutants with Impaired Aflatoxin Production by a novel Tip Culture Method. Appl. Environ. Microbiol. Aug: 2096- 2100.

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Aspergillus flavus* (ขนาดของโคโลนี)

ชนิดสมุนไพร/ความเข้มข้น	ขนาดเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี (ซม.)*			
	1:0	**1:1**	**1:2**	**1:4**
กานพลู	0	2.1	3.8	4.8
กะเพรา	2.0	2.0	2.2	1.9
กระชายดำ	4.5	4.6	4.6	5.2
กระเจี๊ยบแดง	4.7	4.9	4.7	5.4
กระเทียม	0	0	0	2.1
ข่า	2.9	3.1	2.8	3.4
ขิง	3.2	5.6	4.9	5.7
ขมิ้นดำ	5.2	4.9	4.8	4.0
ชะพลู	3.2	3.5	2.9	3.9
ตะไคร้	2.4	2.0	3.6	3.8
รางจืด	3.5	3.8	4.2	4.6
ลูกใต้ใบ	4.8	4.1	4.0	4.5
เพชรสังฆาต	1.2	1.1	1.2	1.1
ฟ้าทะลายโจร	7.3	5.8	5.3	5.2
หอมแดง	2.1	2.2	2.3	2.1
โหระพา	1.9	1.6	2.0	1.9
ชุดเปรียบเทียบ(ไม่ใส่สารสกัดสมุนไพร)**	5.4			

* ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำของแต่ละความเข้มข้น

** ค่าเฉลี่ยจาก 48 ซ้ำ

วิชาการเกษตร

ห้องสมุด กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของน้ำคั้นสมุนไพรที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา *Aspergillus flavus* (โดยน้ำหนัก) และยับยั้งการสร้างสารแอฟลาทอกซิน B_1 ทดสอบโดยวิธี Tip Culture Method

ชนิดสมุนไพร	ความเข้มข้นของสารสกัดสมุนไพร							
	1:0		1:1		1:2		1:4	
	%MI*	%AI**	%MI	%AI	%MI	%AI	%MI	%AI
กานพลู	94.57	96.26	86.96	96.59	68.87	98.38	97.83	97.96
กะเพรา	48.81	83.23	57.14	99.86	61.90	99.77	27.63	99.61
กระชายดำ	-83.33	92.47	3.33	89.03	-7.78	89.09	15.56	87.13
กระเจี๊ยบแดง	-95.65	62.22	-36.11	28.82	-72.20	37.19	-	-
กระเทียม	67.29	86.45	68.22	85.42	40.19	73.46	49.53	56.25
ข่า	72.00	99.04	66.33	98.33	-11.67	99.66	-8.33	99.45
ขิง	41.54	97.77	38.85	95.59	40.00	66.65	11.53	15.52
ขมิ้นดำ	-40.74	91.99	-24.07	94.01	-24.07	87.11	16.67	87.97
ชะพลู	28.57	61.31	-12.86	5.18	-5.57	-8.81	11.43	-4.49
ตะไคร้	64.00	98.60	77.33	98.53	51.67	89.62	50.67	81.23
รางจืด	-5.85	90.98	39.25	90.05	-	-	-	-
ลูกใต้ใบ	-27.27	50.53	-9.26	51.08	-12.96	64.97	-1.85	69.62
เพชรสังฆาต	-43.08	2.80	-13.85	3.66	4.62	3.66	7.69	6.47
ฟ้าทะลายโจร	-	-	-30.43	-51.97	-17.39	-14.66	-	-
หอมแดง	32.86	88.26	8.57	47.32	10.00	31.36	-8.57	36.44
โหระพา	33.33	99.97	35.24	99.96	38.10	99.91	32.38	99.62

Mycelial weight = 2^{nd} weight – 1^{st} weight =MW

* %MI = % mycelial growth inhibition from control (Average from 5 replications)

$$\frac{\text{MW control-MW sample X100}}{\text{MW control}}$$

** %AI = % Aflatoxin production inhibition

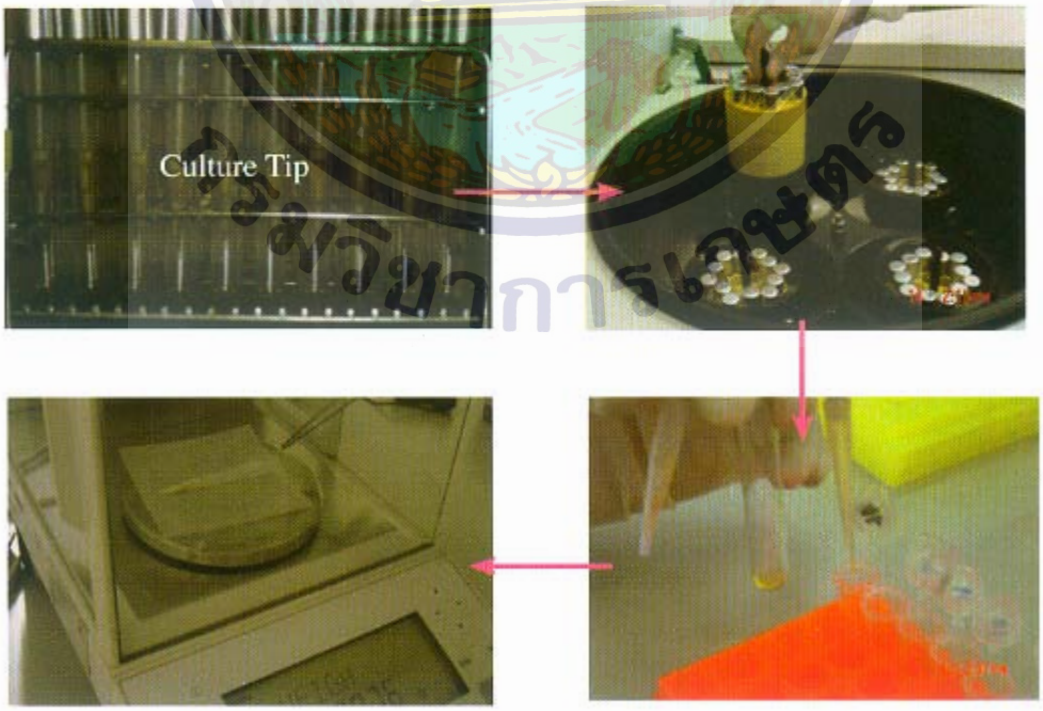
$$\frac{\text{Aflatoxin of control-Aflatoxin of sample X100}}{\text{Aflatoxin of control}}$$

b30902
17651
2552
ฉ.3

ตารางที่ 3 ปริมาณสารแอฟลาทอกซิน (AFB_1) ในอาหารเหลว YES MEDIUM ที่มีการเติมน้ำคั้นสมุนไพรหลังจากการบ่มไว้เป็นระยะเวลาต่าง ๆกัน

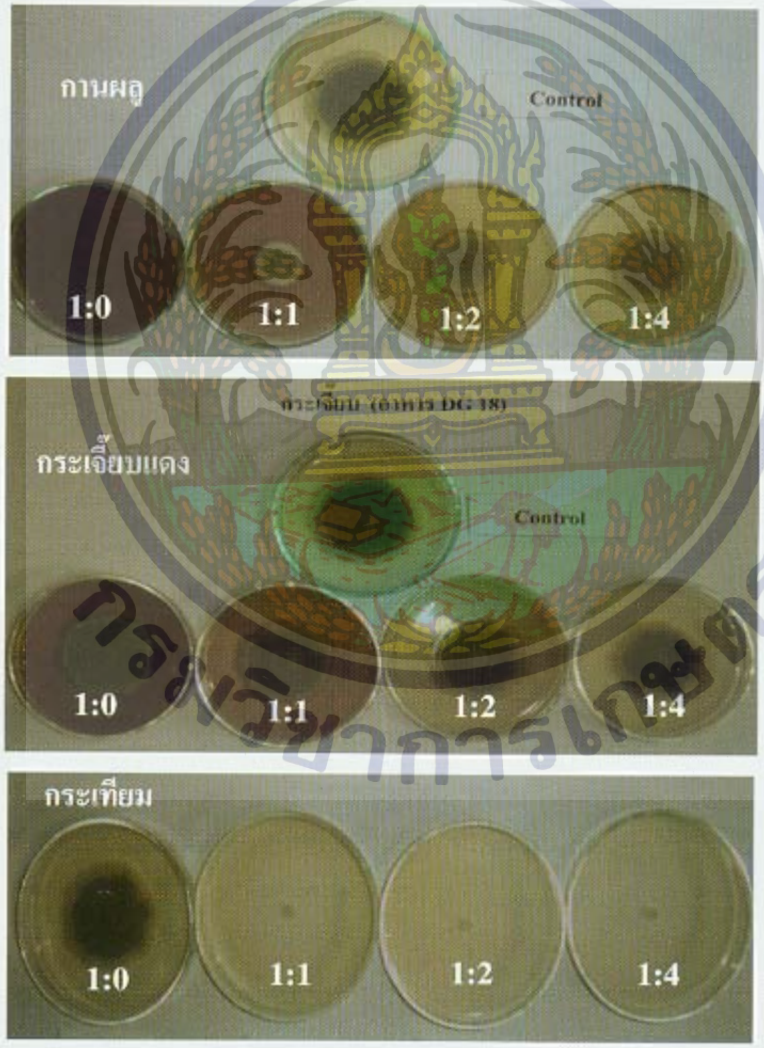
ชนิดสมุนไพร	ปริมาณสาร AFB_1 ที่สร้างในอาหาร YES MEDIUM (ppb) ระยะเวลา (วัน)			
	3 วัน	5 วัน	7 วัน	10วัน
1. กระเทียม	8.50 a	9.02 a	20.4 a	12.0 a
2. ข่า	4.02 a	5.56 a	11.9 a	15.7 a
3. ตะไคร้	7.92 a	10.86 a	16.1 a	24.9 a
4. กระชายดำ	18.28 a	10.88 a	15.0 a	26.9 a
5. ขิง	6.80 a	80.70 a	247.3 a	3037.6 ab
6. กระเพรา	12.54 a	525.28 a	296.4 a	3271.9 abc
7. โหระพา	10.00 a	536.48 a	828.7 a	5598.3 bc
8. ว่านจิต	11.84 a	31.54 a	6538.5 b	7310.2 cd
9. ชุดควบคุม	628.74 b	2474.72 b	6029.7 b	11141.4 d
MEAN	**78.74**	**409.45**	**1556.0**	**3382.1**

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

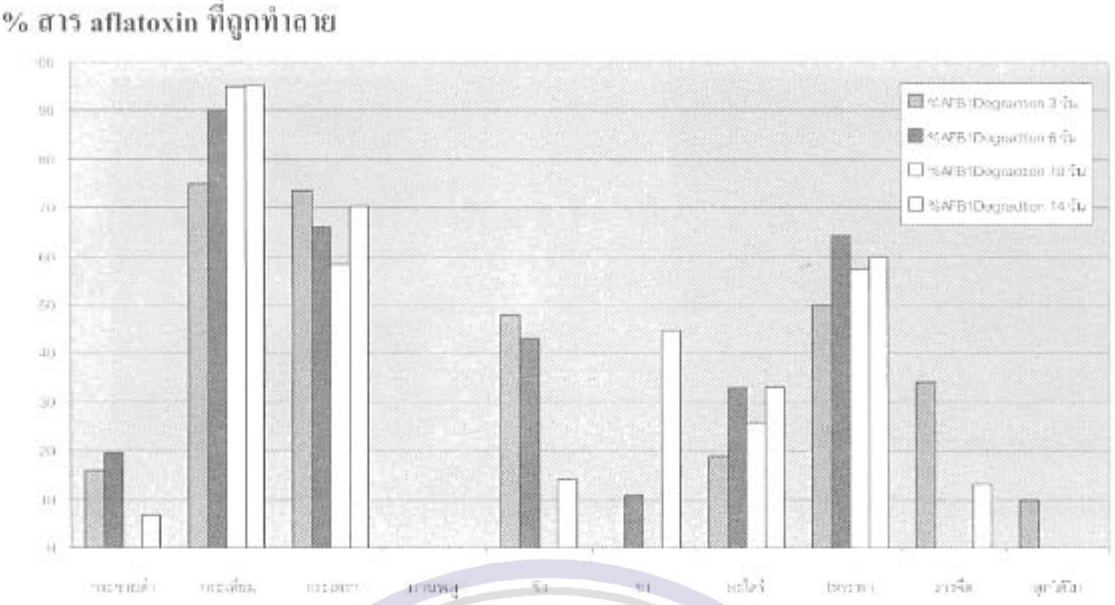


ภาพที่ 1 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรโดยวิธี Tip Culture Method

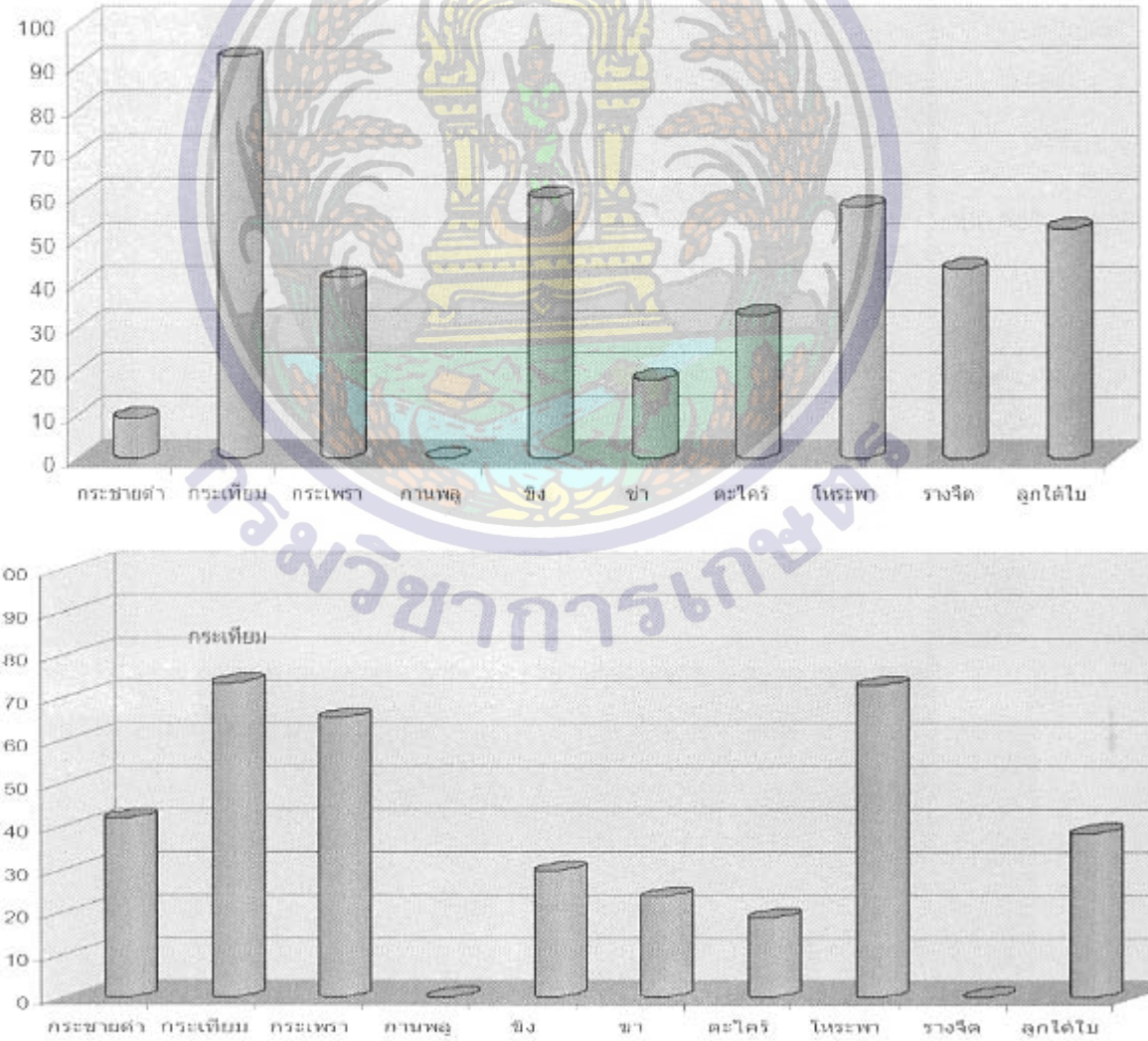
ภาพที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำคั้นสมุนไพรในการยับยั้งการสร้างสารแอฟลาทอกซิน B_1 ของเชื้อรา *Aspergillus flavus* ที่เลี้ยงในอาหารเหลว YES medium



ภาพที่ 3 ประสิทธิภาพของน้ำคั้นสมุนไพรที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Aspergillus flavus* เมื่อทดสอบโดยวิธี Poison Food Technique

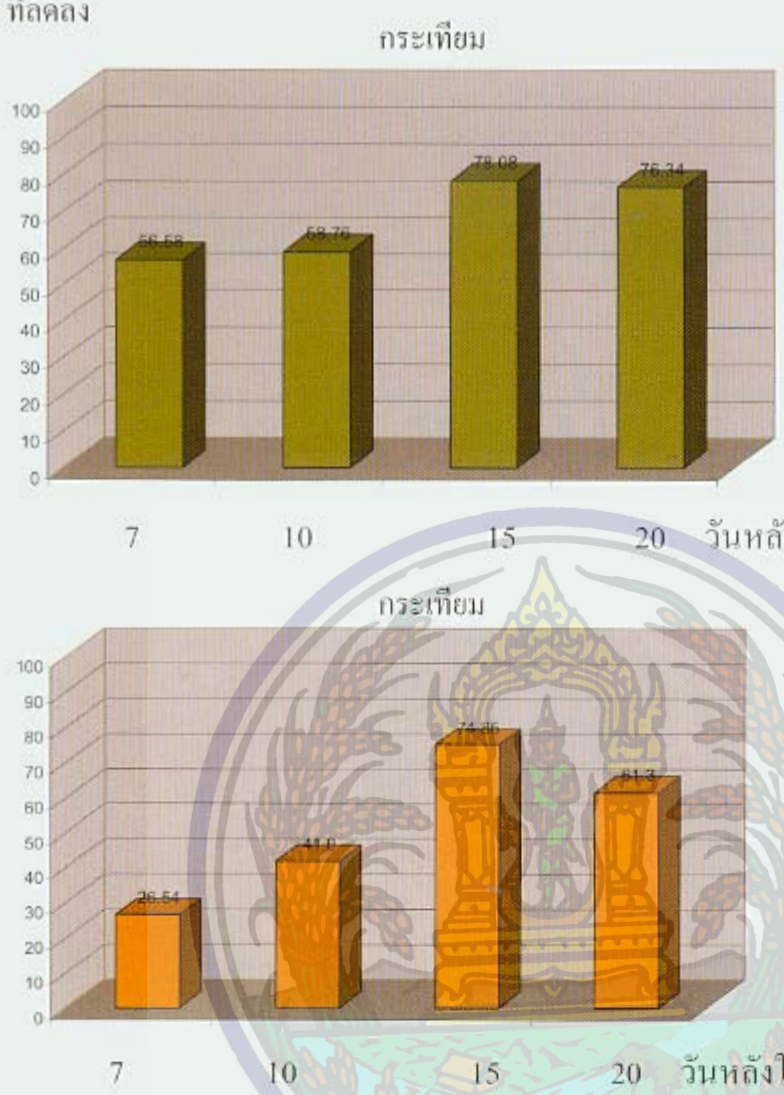


ภาพที่ 4 เปอร์เซ็นต์การถูกทำลายของสารแอฟลาทอกซินหลังจากใส่น้ำคั้นสมุนไพรชนิดต่างๆ บ่ม ไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 3 5 10 และ 14 วัน



ภาพที่ 5 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์สารแอฟลาทอกซินที่ถูกทำลาย โดยน้ำคั้นสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ที่เก็บไว้เป็นเวลา 5 วัน ที่ในตู้เย็น (บน) ที่อุณหภูมิห้อง (ล่าง)

% aflatoxin ที่ลดลง

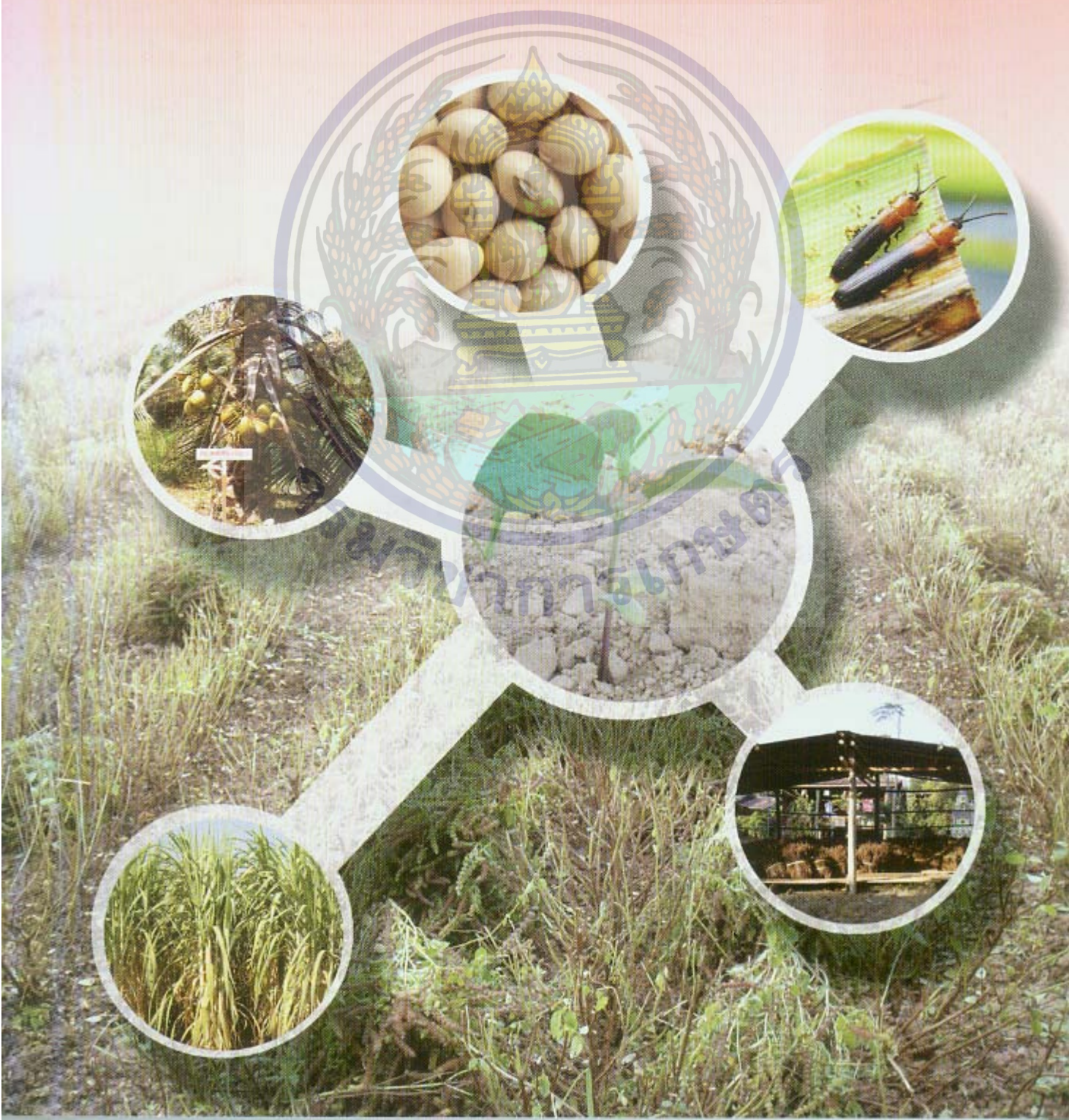


ภาพที่ 6 เปอร์เซ็นต์การลดลงของสารแอฟลาทอกซินในข้าวโพดที่ใส่น้ำคั้นกระเทียม จากข้าวโพดชุดควบคุมที่ไม่ใส่น้ำคั้นกระเทียม
(ภาพบน) ข้าวโพดที่มีการปลูกเชื้อรา
(ภาพล่าง) ข้าวโพดที่มีการปนเปื้อนตามธรรมชาติ

วิทยาการเกษตร

ผลงานวิจัยดีเด่น

ประเภทงานวิจัยประยุกต์



การปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ

Varietal Improvement of Kathi Hybrid Coconut

สมชาย วัฒนโยธิน[1] สมชัย วรลักษณ์ลักดี[2] พิศวาท บัวรา[1]

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิเพื่อให้ได้พันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิพันธุ์ใหม่ที่มีคุณภาพดีทั้งเนื้อและความหอมหวาน ให้ผลผลิตสูงเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ และเนื่องจากมะพร้าวน้ำหอม มีแหล่งกำเนิดในประเทศไทยเพียงแห่งเดียว ในการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวกะทิให้มีคุณภาพทั้งเนื้อและความหอมหวาน จึงนำมะพร้าวน้ำหอมมาใช้เป็นแม่พันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์ด้วยเพื่อเผยแพร่และส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกเป็นการค้าและส่งออก โดยดำเนินการทดลองที่สวนผลิตพันธุ์มะพร้าวลูกผสมพันธุลี ศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี และสวนมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ปริยัติอุดมผลิตพันธุ์ปาล์มน้ำมัน จำกัด อ.บ้านลาดบุรี จ.กาญจนบุรี ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ.2538-กันยายน พ.ศ.2549 มีการดำเนินงานโดยใช้แม่พันธุ์มะพร้าวจำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่สายพันธุ์น้ำหอม สายพันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย สายพันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย สายพันธุ์ทุ่งเคล็ด และสายพันธุ์เวสท์อัฟริกันต้นสูง ส่วนพ่อพันธุ์มะพร้าวจำนวน 1 สายพันธุ์ ได้แก่สายพันธุ์กะทิ โดยใช้ชื่อย่อเป็นชื่อสายพันธุ์ลูกผสมกะทิ ได้แก่ NHK YDK RDK TKK และ WAK

ผลการทดลองสรุปผลได้ดังนี้ พบว่าสายพันธุ์ RDK และ TKK ออกจั่นเร็วที่สุด (27 เดือน) รองลงมาคือ YDK (29 เดือน) NHK (31 เดือน) และ WAK ช้าที่สุด (36 เดือน) และสายพันธุ์ TKK มีจำนวนต้นที่ออกจั่นครบ 50 % ของจำนวนต้นที่ปลูกเร็วที่สุด (36 เดือน) รองลงมาคือ YDK (37 เดือน) RDK (38 เดือน) NHK (39 เดือน) และ WAK ช้าที่สุด (48 เดือน) สำหรับผลผลิตมะพร้าวกะทิสายพันธุ์ YDK ในช่วงอายุ 4-7 ปี ให้ผลผลิตมะพร้าวกะทิสูงสุด 661 ผล/ไร่ (20%) ส่วนสายพันธุ์ WAK น้อยที่สุด 299 ผล/ไร่ (16%) ส่วนผลผลิตที่เป็นมะพร้าวธรรมดาสายพันธุ์ YDK ยังคงให้ผลผลิตสูงสุดเช่นกัน (2,717 ผล/ไร่) โดยสายพันธุ์ NHK ให้ผลผลิตน้อยที่สุด 1,569 ผล/ไร่ เมื่อคำนวณรายได้ต่อไร่ ปีที่ 4-7 สายพันธุ์ YDK จะทำให้มีรายได้สูงสุด 28,008 บาท/ไร่ โดยสายพันธุ์ WAK ให้รายได้/ไร่น้อยที่สุด 13,764 บาท/ไร่ สำหรับสายพันธุ์ NHK แม้จะให้ผลผลิตมะพร้าวกะทิและธรรมดาจำนวน 1,917 ผล/ไร่ (ช่วงอายุ 4-7 ปี)คิดเป็นลำดับที่ 4 แต่สายพันธุ์ NHK จะมีต้นที่ให้ผลผลิตเป็นกะทิน้ำหอม 55 % ของจำนวนต้นที่ปลูก ดังนั้นผลผลิตที่ได้สามารถจำหน่ายในราคาที่สูงกว่าสายพันธุ์อื่นและสามารถปรับปรุงพันธุ์ให้ได้พันธุ์มะพร้าวกะทิน้ำหอมต้นเตี้ยพันธุ์แท้ต่อไป จากผลการทดลองพบว่าสายพันธุ์ YDK และ NHK เหมาะสมที่จะเสนอเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร และส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกเพื่อเพิ่มรายได้ต่อไร่ ให้สูงขึ้นกว่าการทำสวนมะพร้าวธรรมดา 3-4 เท่า

[1] สถาบันวิจัยพืชสวน

[2] ศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7

คำนำ

มะพร้าวกะทิเป็นที่นิยมบริโภคเป็นของหวาน มีเนื้อหนาฟู อ่อนนุ่ม และหวานมัน อร่อย และมีราคาแพง ราคาที่ซื้อจากเกษตรกร ผลละประมาณ 25-30 บาท ส่วนราคาขายในซุปเปอร์มาร์เก็ต กิโลกรัมละ 90 บาท ประเทศฟิลิปปินส์ เป็นประเทศที่นิยมบริโภคมะพร้าวกะทิกันมาก จึงรู้จักนำมาแปรรูปเป็นของหวาน และส่วนประกอบของอาหารว่าง เช่น pies และ tarts ทำไอศกรีมที่มีรสชาติดีที่สุดในโลก นอกจากบริโภคภายในประเทศแล้ว ยังเป็นประเทศเดียวที่ส่งออกในรูปของผลิตภัณฑ์แปรรูปมะพร้าวกะทิ ไปยังต่างประเทศปริมาณและมูลค่าในการส่งออกในปี 2534 ส่งออก 420 ตัน มูลค่า 40 ล้านบาท ในปี 2537 เพิ่มขึ้นเป็น 643 ตัน มูลค่า 64 ล้านบาท (Romulo N. Arancon Jr, 1996) สำหรับประเทศไทยผลผลิตยังไม่พอเพียงที่จะบริโภคภายในประเทศ จึงยังไม่มีการส่งออกทั้งๆ ที่ตลาดต่างประเทศยังมีความต้องการ

มะพร้าวกะทิไม่ได้จัดเป็นพันธุ์มะพร้าวพันธุ์หนึ่ง ในธรรมชาติไม่มีต้นมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ แต่ผลมะพร้าวกะทิจะเกิดร่วมกับผลปกติในมะพร้าวธรรมดาทั่วไปบางต้นเท่านั้น และไม่ได้เกิดจากทุกผลในต้นนั้น มะพร้าวกะทิถูกควบคุมโดยยีนเพียงคู่เดียว และลักษณะมะทิเป็นลักษณะด้อย (Recessive) ส่วนลักษณะธรรมดาเป็นลักษณะข่ม (Dominance) ต้นมะพร้าที่ให้ลูกเป็นกะทิอยู่ในสภาพ Heterozygote (อุทัย และคณะ 2536) ดร. อี วี เดอ กูซแมน (E.V.de Guzman) ศาสตราจารย์แห่งมหาวิทยาลัยฟิลิปปินส์ ที่ลอสบันยอส ได้ตีพิมพ์เผยแพร่ว่ามะพร้าวกะทิ เป็นมะพร้าวที่มีเอนโดสเปิร์ม (endosperm) ผิดปกติ กล่าวคือ อาหารสะสมในมะพร้าวกะทิมีส่วนประกอบหลักเป็นกาแลคโตแมนแนน (galactomannan) ซึ่งเป็นคาร์โบไฮเดรต แทนที่จะเป็นน้ำมันมะพร้าวเช่นในมะพร้าวห้าวทั่วๆ ไป (อุทัย, 2547) โดยปกติการสร้างเนื้อมะพร้าวในมะพร้าวกะทิ หลังจากใบสังเคราะห์แสงได้โมโนแซคคาไรด์ (monosaccharide) จะเคลื่อนย้ายจากใบผ่านท่ออาหาร (phloem) เข้าสู่ผลมะพร้าวแล้วแปรรูปโดยเอนไซม์ เป็นกาแลคโตแมนแนน มีจีโนไทม์ AAA, AAa, Aaa แล้วแปรรูปต่อๆ ไปตามลำดับ โดยเอนไซม์ A เกิดเป็นน้ำมันมะพร้าว เยื่อใยที่เป็นเนื้อมะพร้าวและมีโครงสร้างแข็งในมะพร้าวห้าว (แก่) ส่วนมะพร้าวกะทิเมื่อแปรรูปถึงขั้นตอนการเป็นกาแลคโตแมนแนน จะสะสมเป็นเนื้อมะพร้าวกะทิที่มีโครงสร้างนุ่มเหนียว ไม่มีเยื่อใยแข็งปะปนในเนื้อมะพร้าว แต่มีจีโนไทม์ aaa ไม่มีการแปรรูปต่อๆ ไปตามลำดับ เพราะไม่มีเอนไซม์ A ดังนั้นจึงไม่เกิดน้ำมันมะพร้าวไม่เกิดเยื่อใยที่เป็นเนื้อมะพร้าวที่มีโครงสร้างแข็งแต่เกิดเนื้อมะพร้าวกะทิที่มีโครงสร้างนุ่มเหนียวขึ้นมาแทน (อุทัย, 2547)

ต้นมะพร้าวลูกผสมกะทิ ถ้าปลูกในที่ปลอดจากมะพร้าวพันธุ์ธรรมดา ผลผลิตที่ได้จะเป็นไปตามกฎของเมนเดล จะได้ผลมะพร้าวเป็นกะทิ 25 % ซึ่งมีจีโนไทม์เอมบริโอ aa และ จีโนไทม์ เอ็นโดสเปิร์ม aaa ผลมะพร้าวลูกผสมกะทิ 50 % ซึ่งมีจีโนไทม์เอมบริโอ Aa และจีโนไทม์ เอ็นโดสเปิร์ม AAa, Aaa ผลมะพร้าวธรรมดา 25 % ซึ่งมีจีโนไทม์เอมบริโอ AA และจีโนไทม์ เอ็นโดสเปิร์ม AAA, AAa แต่ในสภาพโดยทั่วไปที่พบต้นมะพร้าวลูกผสมกะทิจะขึ้นปะปนกับมะพร้าวธรรมดา จึงทำให้ผลผลิตจะเป็นกะทิ ในบางทลายและปริมาณผลที่เป็นกะทิจะได้ไม่ถึง 25 %

ในมะพร้าวพันธุ์ต้นสูง และพันธุ์ต้นเตี้ย จะมียีนส์ที่ควบคุมลักษณะเฉพาะของตัวเองซึ่งอยู่ในไซโตพลาสซึมของเซลล์ไข่ เมื่อใช้มะพร้าวพันธุ์ใดเป็นต้นแม่พันธุ์ ลักษณะของต้นแม่พันธุ์ที่ถูกควบคุมโดยยีนส์เหล่านั้นจะถ่ายทอดไปยังรุ่นลูก เช่น ทลายผล สีของก้านทาง และสีของผิวผล (Louis, 2002) ดังนั้น การใช้มะพร้าวน้ำหอมเป็นต้นแม่พันธุ์ ผสมกับละอองเกสรตัวผู้มะพร้าวกะทิ ลักษณะเฉพาะความหอมและความหวานของต้นแม่พันธุ์

ควรจะถ่ายทอดไปยังต้นมะพร้าวลูกผสมกะทิ และให้ผลผลิตเป็นกะทิน้ำหอม เมื่อนำเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงตัพภะเข้ามาช่วย ในการเพาะเลี้ยงผลมะพร้าวกะทิน้ำหอม ก็จะได้ต้นพันธุ์มะพร้าวกะทิน้ำหอม

ดังนั้นเพื่อให้ได้มะพร้าวพันธุ์ดีพันธุ์ใหม่เพื่อเผยแพร่ให้เกษตรกรปลูกเป็นการค้าเพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร จึงจำเป็นต้องดำเนินงานการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวเพื่อให้ได้มะพร้าวลูกผสมสายพันธุ์กะทิที่มีคุณภาพดีและให้ผลผลิตสูงเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศอย่างน้อย 1 สายพันธุ์

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ได้มะพร้าวลูกผสมกะทิพันธุ์แนะนำพันธุ์ใหม่ที่มีคุณภาพดี ให้ผลผลิตสูงเพื่อเผยแพร่และส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกเป็นการค้าและส่งออก สำหรับเพิ่มรายได้ให้เกษตรกร และนำไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ เพื่อให้ได้พันธุ์มะพร้าวกะทิน้ำหอมต้นเตี้ยพันธุ์แท้ต่อไป

วิธีดำเนินการ

ดำเนินงานปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวเพื่อให้ได้มะพร้าวพันธุ์ลูกผสมกะทิ โดยใช้พันธุ์มะพร้าวธรรมดา เป็นต้นแม่พันธุ์ และมะพร้าวพันธุ์กะทิเป็นต้นพ่อพันธุ์

1. อุปกรณ์

1.1 ต้นแม่พันธุ์มะพร้าว ได้แก่ พันธุ์น้ำหอม พันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย พันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย พันธุ์ทุ่งเคล็ด และพันธุ์เวสท์อัฟริกันต้นสูง จำนวนพันธุ์ละ 100 ต้น

1.2 ต้นพ่อพันธุ์มะพร้าว ได้แก่ มะพร้าวกะทิ จำนวน 44 ต้น

1.3 อุปกรณ์ในการผสมพันธุ์ (ได้แก่ ถุงพลาสติกเย็บช่อดอก ถุงผ้าใบสำหรับทำหมัน ขวดยาบรรจุละอองเกสร ขวดพลาสติกพ่นน้ำยา ท่อยางและลูกยางปั๊มลม เป็นต้น)

1.4 อุปกรณ์วัดการเจริญเติบโต

1.5 ปุ๋ยเคมีให้ทางใบและดิน

1.6 สารเคมีป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพืช

1.7 ฟิล์มและอุปกรณ์ในการบันทึกภาพ

2. วิธีการ

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCD จำนวน 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ได้แก่ มะพร้าวพันธุ์ลูกผสมกะทิ 5 สายพันธุ์ ดังนี้ 1) มะพร้าวพันธุ์ลูกผสมน้ำหอม x กะทิ (NHK) 2) กรรมวิธีที่ 2 มะพร้าวพันธุ์ลูกผสมมลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x กะทิ (YDK) 3) มะพร้าวพันธุ์ลูกผสมมลายูสีแดงต้นเตี้ย x กะทิ (RDK) 4) มะพร้าวพันธุ์ลูกผสมทุ่งเคล็ด x กะทิ (TKK) และ 5) มะพร้าวพันธุ์ลูกผสมเวสท์อัฟริกันต้นสูง x กะทิ (WAK)

วิธีการทดลอง

1. ดำเนินการปลูกมะพร้าวพันธุ์ลูกผสมกะทิ กรรมวิธีละ 16 ต้น จำนวน 4 ซ้ำ โดยปลูกแบบสามเหลี่ยมด้านเท่าระยะห่างระหว่างต้น 8.5 ซม. ปลูกสายพันธุ์ลูกผสม น้ำหอม x กะทิ เป็นแถวคั่นแนวเขตระหว่างซ้ำ (border row) จำนวน 2 แถว ขุดหลุมปลูกขนาด 1x1x1 เมตร ใส่ปุ๋ยร็อกฟอสเฟตรองก้นหลุม 500 กรัม/หลุม ใส่ปุ๋ยเคมี

สูตร 13-13-21 ปีที่ 1 จำนวน 1 กิโลกรัม/หลุม ปีที่ 2 ใส่ 2 กิโลกรัม/หลุม ปีที่ 3 ใส่ 3 กิโลกรัม/หลุม ตั้งแต่ปีที่ 4 เป็นต้นไป ปีละ 4 กิโลกรัม/หลุม โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ต้นฤดูฝน และก่อนสิ้นฤดูฝน กำจัดวัชพืชโดยใช้เครื่องตัดหญ้าสะพายหลังรอบโคนมะพร้าวรัศมี 2 เมตร ส่วนระหว่างแถวและต้นตัดหญ้าโดยใช้เครื่องตัดหญ้าติดท้ายรถแทรกเตอร์ รดน้ำในช่วงฤดูแล้งทุกปี โดยการให้น้ำแบบระบบสปริงเกลอร์ (ฝนเทียม)

2. เก็บตัวอย่างผลผลิตที่เป็นมะพร้าวกะทิจากมะพร้าวพันธุ์ลูกผสมกะทิ 5 สายพันธุ์ จำนวนสายพันธุ์ละ 3 ผล จำนวนทั้งหมด 15 ผล นำมาปอกเปลือกบรรจุลงในถุงพลาสติก ถุงละสายพันธุ์ๆละ 3 ผล มัดปากถุงให้แน่น เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

3. นำตัวอย่างเนื้อมะพร้าวกะทิที่เก็บได้ไปทำการวิเคราะห์หาคุณค่าทางโภชนาการด้วยวิธีต่างๆ ดังนี้

3.1 วิเคราะห์ปริมาณ Calcium และ Iron ด้วยวิธี In home method based on AOAC 2000, by ICP-OES

3.2 วิเคราะห์ปริมาณ Fructose, Glucose และ Sucrose ด้วยวิธี JAOAC (1992)

3.3 วิเคราะห์ปริมาณ Calories, Calories form Fat และ Carbohydrate ด้วยวิธี Method of analysis for nutrition labeling (1993)

3.4 วิเคราะห์หาปริมาณ Protein และ Fat โดยวิธี Modified method based on AOAC (2000)

3.5 วิเคราะห์หาปริมาณ Ash และ Moisture ด้วยวิธี AOAC (2000)

3.6 วิเคราะห์หาปริมาณ Dietary Fiber และ Phosphorus ด้วยวิธี In house Method based on AOAC (2000)

3.7 วิเคราะห์หาปริมาณ Vitamin B2 ด้วยวิธี house Method based on J. Agric. Food Chem (1984). 32

3.8 วิเคราะห์หาปริมาณ Vitamin C ด้วยวิธี Compendium of Methods for food analysis (2003)

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตทุก ๆ 6 เดือน ของทุกสายพันธุ์ ได้แก่ ขนาดรอบโคน ขนาดรอบวงลำต้น ความสูงของลำต้น จำนวนใบ และใบเพิ่ม ความยาวทางใบ ความยาว ความกว้าง และความหนาของก้านทางอายุการแตกใบย่อย จำนวนใบย่อย ขนาดใบย่อย ลักษณะทรงพุ่ม

2. บันทึกข้อมูลการให้ผลผลิตและคุณภาพ ได้แก่ อายุการออกจั่น ความสูงของจั่น ความยาวและเส้นรอบวงจั่น จำนวนผล/ต้น ผลผลิตที่เป็นมะพร้าวธรรมดา ผลผลิตที่เป็นมะพร้าวกะทิและนำมาคำนวณหารายได้ต่อไร่ ลักษณะและขนาดของผล คุณภาพของผลมะพร้าวธรรมดาและผลมะพร้าวกะทิ

ผลมะพร้าวธรรมดา - บันทึกข้อมูลผลทั้งเปลือก น้ำหนักเนื้อมะพร้าวสด เนื้อมะพร้าวแห้ง เปอร์เซ็นต์น้ำมัน เปลือก กะลา และน้ำมะพร้าว

ผลมะพร้าวกะทิ - บันทึกน้ำหนักผล น้ำหนักผลปลอกเปลือก คุณภาพเนื้อมะพร้าวกะทิ

3. บันทึกข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการของเนื้อมะพร้าวกะทิของมะพร้าวพันธุ์ลูกผสมกะทิ 5 สายพันธุ์

เวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลา : เดือนตุลาคม 2538 ถึง กันยายน 2549

สถานที่ : - สวนมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้บริษัทอูดิ เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน จำกัด อ.ทองผาภูมิ จ.กาญจนบุรี

- สวนผลิตพันธุ์มะพร้าวคันธุลี ศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี
- ห้องปฏิบัติการตรวจสอบผลิตภัณฑ์เกษตรและอาหาร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กทม.

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะพร้าวพันธุ์ลูกผสมกะทิ 5 สายพันธุ์

จากผลการทดลอง ศึกษาการเจริญเติบโตของมะพร้าวพันธุ์ลูกผสมกะทิ 5 สายพันธุ์ (ภาพที่ 2-6) ได้ผลการทดลองดังนี้

ขนาดรอบโคน

ขนาดรอบโคนของทุกสายพันธุ์ ในปีที่ 1 3 4 และ 5 มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนในปีที่ 2 ทุกสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ในปีที่ 3-5 สายพันธุ์ WAK มีขนาดรอบโคนมากที่สุด และแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับสายพันธุ์ NDK ,YDK, RDK และ TKK ซึ่งทั้ง 4 สายพันธุ์ มีขนาดรอบโคนใกล้เคียงกันและไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1)

มะพร้าวกึ่งต้นสูงและสูง จะมีการเจริญเติบโตของลำต้นโดยโคนต้นจะโตเต็มที่เมื่ออายุ 4 ปี หลังจากนั้นลำต้นจะเจริญเติบโตด้านความสูง ในปีที่ 5 จะพบว่าขนาดของรอบโคนต้นทุกพันธุ์จะเล็กลงทั้งนี้เนื่องจากกาบใบรอบโคนต้นค่อยๆ หลุดลอกออกไป ดังนั้นการวัดขนาดของรอบโคนต้นหลังปีที่ 4 จะทำการวัดเหนือระดับพื้นดิน 20 ซม.

ขนาดรอบวงลำต้น

เมื่อต้นมะพร้าวมีอายุ 7 ปี พบว่า ขนาดรอบวงลำต้นเหนือพื้นดิน 20 ซม. มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยสายพันธุ์ WAK มีขนาดรอบวงลำต้นมากที่สุด 179 ซม. มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับสายพันธุ์อื่นทั้ง 4 สายพันธุ์ ซึ่งมีขนาดใกล้เคียงกันมีค่าอยู่ระหว่าง 142-147 ซม. และไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

ขนาดรอบวงลำต้นเหนือระดับพื้นดิน 150 ซม. พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และเป็นไปในแนวทางเดียวกับขนาดรอบวงลำต้น เหนือพื้นดิน 20 ซม. แต่ทุกสายพันธุ์จะมีขนาดรอบวงต้น เหนือพื้นดิน 150 ซม. เล็กกว่าระดับ เหนือพื้นดิน 20 ซม. แสดงให้เห็นว่าทุกพันธุ์ ลำต้นมีสะโพก โดยสายพันธุ์ WAK มีขนาดรอบวงลำต้นมากที่สุด 91 ซม. แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับทุกสายพันธุ์ (ตารางที่ 2)

ขนาดรอบวงลำต้นใต้ใบแก่สุดแต่ยังไม่แห้งทุกสายพันธุ์ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เป็นไปในแนวทางเดียวกันกับเหนือพื้นดิน 150 ซม. โดยสายพันธุ์ NHK, YDK และ RDK จะมีขนาดรอบวงลำต้นเท่ากับบริเวณเหนือพื้นดิน 150 ซม. ส่วนสายพันธุ์ TKK จะมีขนาดเพิ่มขึ้นเล็กน้อยขึ้น แต่สายพันธุ์ WAK จะมีขนาดรอบวงลำต้น 83 ซม.เล็กลงจากระดับเหนือพื้นดิน 150 ซม. (ตารางที่ 2) ขนาดรอบวงลำต้นที่ระดับเหนือพื้นดิน 150 ซม. และใต้ใบที่แก่สุด เป็นตัวชี้วัดถึงความอุดมสมบูรณ์ของลำต้น ในช่วงอายุที่ผ่านมา ถ้าขนาดเท่าเดิมแสดงว่ามีความอุดมสมบูรณ์สม่ำเสมอ โตขึ้นแสดงว่าอุดมสมบูรณ์มากกว่าเดิม เล็กลงแสดงว่า ความอุดมสมบูรณ์ไม่เต็มที่

ความยาว 11 ข้อบนลำต้น (วัดสูงจากพื้นดิน 150 ซม.)

ความยาวของ 11 ข้อ บนลำต้น ขนาดของรอบวงลำต้นจะมีความสำคัญในด้านความแข็งแรง ต้นมะพร้าวที่มีสะโพกและลำต้นใหญ่จะแข็งแรง สามารถต้านทานต่อกระแสลมแรงได้ดี พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ สายพันธุ์ NHK มีช่างยาวของ 11 ข้อ น้อยสุด 65 ซม. ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์ TKK ส่วนสายพันธุ์ YDK

มีขนาดเท่ากันกับ RDK (77 ซม.) และใกล้เคียงกับ TKK (70 ซม.) ทั้งสามสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ทั้ง 4 พันธุ์นี้มีความแตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์ WAK ซึ่งมีความยาวของ 11 ข้อ 101 ซม. แสดงว่าสายพันธุ์ NHK เป็นพันธุ์ที่มีปล้องถี่ ส่วนสายพันธุ์ WAK มีปล้องห่าง (ตารางที่ 2)

จำนวนใบบนต้นมะพร้าว

ผลการทดลองในตารางที่ 3 พบว่าในช่วงปีที่ 1 ทุกสายพันธุ์มีจำนวนใบบนต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในปีที่ 2-4 พบว่าสายพันธุ์ TKK และสายพันธุ์ YDK มีแนวโน้มให้จำนวนใบบนต้นสูงมากกว่าสายพันธุ์อื่นๆ และในช่วงปีที่ 4 แสดงค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับอีก 3 สายพันธุ์ แต่ในปีที่ 5 พบว่าสายพันธุ์ TKK, YDK, WAK และ RDK มีจำนวนใบใกล้เคียงกัน (56.2, 56.0, 55.2, และ 55.0 ใบ ตามลำดับ) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนสายพันธุ์ NHK มีจำนวนใบเพิ่มในปีที่ 5 น้อยที่สุด (53.8 ใบ) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับสายพันธุ์ TKK และ YDK แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับอีก 2 สายพันธุ์ที่เหลือ จำนวนใบบนต้นมะพร้าวที่ผลิออกมาต่อต้นต่อปี มีความสัมพันธ์ต่อผลผลิต เพราะลักษณะมะพร้าวนี้ดีจะออกจั่นทุกซอกมุมใบ เมื่อใบเกิดจำนวนมากมะพร้าวต้นนั้นก็จะให้ผลผลิตมากไปด้วย

การศึกษาการให้ผลผลิตของมะพร้าวพันธุ์ลูกผสมกะทิทั้ง 5 สายพันธุ์ ปรากฏผลดังนี้

อายุการออกจั่น

พันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ ที่มีต้นแรกออกจั่นเร็วที่สุด คือ สายพันธุ์ RDK และสายพันธุ์ TKK ออกจั่นเมื่ออายุ 27 เดือน รองลงมา คือ สายพันธุ์ YDK ต้นแรกออกจั่นที่อายุ 29 เดือน สายพันธุ์ NHK ต้นแรกออกจั่นอายุ 31 เดือน และสายพันธุ์ WAK ต้นแรกออกจั่นอายุ 36 เดือน

พันธุ์ที่มีจำนวนต้นออกจั่นครบ 50 % ของจำนวนต้นที่ปลูก เร็วที่สุด คือ สายพันธุ์ TKK ออกจั่นเมื่อต้นมีอายุ 36 เดือน รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ YDK ออกจั่นครบเมื่ออายุ 37 เดือน สายพันธุ์ RDK ออกจั่นครบเมื่ออายุ 38 เดือน สายพันธุ์ NHK ออกจั่นครบเมื่ออายุ 39 เดือน และสายพันธุ์ WAK ออกจั่นครบ 50 % ช้าที่สุดอายุ 48 เดือน

การนับอายุการตกผลของสายพันธุ์มะพร้าว จะใช้อายุจำนวนต้นที่ออกจั่นครบ 50 % ของจำนวนต้นที่ปลูกเป็นเกณฑ์ในการนับอายุการตกผล ผลการทดลองครั้งนี้ มะพร้าวลูกผสมกะทิทุกสายพันธุ์ออกจั่นเร็ว เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองที่ผ่านมานั้น พันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย ผสมกับมะพร้าวใหญ่ และเวสท์อัฟริกันต้นสูง ผสมกับมะพร้าวใหญ่ ออกจั่นครบ 50 % เมื่ออายุ 68 เดือน

ผลผลิตมะพร้าวกะทิ

จากตารางที่ 4 ผลการทดลองแสดงว่ามะพร้าวลูกผสมสายพันธุ์ YDK ให้ผลผลิตมะพร้าวกะทิในช่วงอายุ 4-7 ปี สูงสุด (145 194 323 ผล/ไร่ ตามลำดับ) และให้ผลผลิตมะพร้าวกะทิรวม 3 ปีสูงสุด 661 ผล/ไร่ และผลผลิตเมื่ออายุ 7 ปี และผลผลิตรวม 3 ปี มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับมะพร้าวพันธุ์ลูกผสมอีก 4 สายพันธุ์ มะพร้าวพันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตมะพร้าวกะทิรองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ลูกผสม TKK และ RDK โดยให้ผลผลิตมะพร้าวกะทิรวม 3 ปี 510 ผล/ไร่ และ 465 ผล/ไร่ ตามลำดับ ส่วนมะพร้าวสายพันธุ์ลูกผสม NHK และสายพันธุ์ลูกผสม WAK ให้ผลผลิตรวมต่ำที่สุด (348 และ 299 ผล/ไร่) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับ 3 สายพันธุ์ดังกล่าวข้างต้น

ผลผลิตมะพร้าวกะทิของพันธุ์ลูกผสมกะทิ ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์และแหล่งปลูก ต้องปลอดจากพันธุ์มะพร้าวธรรมดา ถ้าสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและปลูกในแหล่งที่ปลอดจากพันธุ์มะพร้าวธรรมดาจะให้ผลผลิตเป็นมะพร้าวกะทิจำนวนมาก และมีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตมะพร้าวกะทิสูง

เปอร์เซ็นต์การให้ผลผลิตมะพร้าวกะทิ

สำหรับเปอร์เซ็นต์ของผลผลิตมะพร้าวลูกผสมที่เป็นมะพร้าวกะทิ ในช่วงอายุ 4-5 ปี ที่มีการช่วยผสมเกสรด้วยละอองเกสรมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ พบว่าทุกสายพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตที่เป็นมะพร้าวกะทิค่อนข้างสูง ตั้งแต่ 25-40 % โดยสายพันธุ์ WAK มีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตมะพร้าวกะทิสูงสุด 40 % ส่วนสายพันธุ์ TKK ให้เปอร์เซ็นต์ผลผลิตมะพร้าวกะทิต่ำสุดคือ 25 % ส่วนผลผลิตเมื่ออายุ 6 และ 7 ปี ซึ่งปล่อยให้ผสมเองตามธรรมชาติพบว่าเปอร์เซ็นต์ผลผลิตมะพร้าวกะทิลดลง มีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตมะพร้าวกะทิที่อยู่ระหว่าง 13-19 เปอร์เซ็นต์ สายพันธุ์ที่มีแนวโน้มให้เปอร์เซ็นต์ผลผลิตมะพร้าวกะทิค่อนข้างสูง ได้แก่ สายพันธุ์ YDK และ NHK ให้เปอร์เซ็นต์ผลผลิตมะพร้าวกะทิรวม 20 และ 18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ในการปลูกมะพร้าวลูกผสมกะทิ เพื่อให้ได้ผลที่มีเนื้อเป็นกะทิมีเปอร์เซ็นต์สูง จะต้องปลูกในแหล่งที่ปลอดจากมะพร้าวพันธุ์ธรรมดา ในรัศมีที่มีต้นไม้ใหญ่ล้อมรอบ 300 เมตร ก็จะได้ผลผลิตเป็นมะพร้าวกะทิ 25 % ถ้าใช้เทคโนโลยีในการทำหมันและช่วยผสมพันธุ์ด้วย ละอองเกสรมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ จะทำให้ผลผลิตมะพร้าวกะทิสูงถึง 50 % ในการทดลองครั้งนี้ ในปีที่ 4 ได้ทำหมันมะพร้าวจำนวน 2 จั่น/สายพันธุ์ ทำให้ผลผลิตมะพร้าวกะทิรวมทุกสายพันธุ์สูงขึ้นถึง 30 % มากกว่าตามกฎของเมนเดล 5 % แสดงว่าถ้าปลูกมะพร้าวพันธุ์ลูกผสมกะทิ ในที่ปลอดพันธุ์มะพร้าวพันธุ์ธรรมดา และช่วยผสมเกสรด้วยพันธุ์มะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ จะทำให้ได้ผลผลิตมะพร้าวกะทิ 50 %

ผลผลิตมะพร้าวธรรมดา

ผลการทดลองในตารางที่ 5 พบว่าผลผลิตที่เป็นมะพร้าวธรรมดาของมะพร้าวลูกผสมสายพันธุ์ YDK ให้ผลผลิตรวม 3 ปี สูงสุด (2,717 ผล/ไร่) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์ลูกผสมTKK และสายพันธุ์ลูกผสม RDK ซึ่งให้ผลผลิตรวม 3 ปี 2,354 ผล/ไร่ และ 2,303 ผล/ไร่ ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์ลูกผสม WAK และสายพันธุ์ลูกผสม NHK ให้ผลผลิตใกล้เคียงกันคือ 1,588 ผล/ไร่ และ 1,569 ผล/ไร่ (ตามลำดับ) ต่ำกว่า 3 สายพันธุ์ข้างต้นและแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ซึ่งผลผลิตในช่วงแต่ละปี (4-7 ปี) มีแนวโน้มเป็นไปในลักษณะเดียวกันผลผลิตรวม

ผลผลิตมะพร้าวธรรมดา ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ และเปอร์เซ็นต์ผลมะพร้าวกะทิ สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง และเปอร์เซ็นต์ผลมะพร้าวกะทิต่ำ ผลผลิตมะพร้าวธรรมดาจะสูง ผลผลิตของมะพร้าวธรรมดาจะไม่เกิน 75 % ถ้าปลูกมะพร้าวพันธุ์ลูกผสมกะทิในที่ปลอดมะพร้าวธรรมดา และมีการดูแลรักษาสวนมะพร้าวที่ดีและถูกต้อง

ผลผลิตรวมของมะพร้าวพันธุ์ลูกผสม

จากตารางที่ 6 ผลการทดลอง แสดงผลผลิตรวมที่เป็นทั้งผลผลิตมะพร้าวธรรมดาและมะพร้าวกะทิของทุกสายพันธุ์ พบว่า ผลผลิตรวม 3 ปี (อายุ 4-7 ปี) ของมะพร้าวสายพันธุ์ลูกผสม YDK ให้ผลผลิตสูงสุด 3,378 ผล/ไร่ แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับทุกสายพันธุ์ โดยสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตรวมรองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ลูกผสม TKK ให้ผลผลิต 2,864 ผล/ไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ลูกผสม RDK ที่ให้ผลผลิตรวม 2,768 ผล/ไร่ ส่วนสายพันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตรวมต่ำได้แก่ สายพันธุ์ลูกผสม NHK และสายพันธุ์ WAK ให้ผลผลิตรวม 1,917 ผล/ไร่ และ 1,887 ผล/ไร่ ตามลำดับ แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับ 3 สายพันธุ์ ข้างต้น

สายพันธุ์มะพร้าวที่มีลักษณะดี และสามารถถ่ายทอดลักษณะที่ดีไปยังรุ่นลูกได้ โดยไม่กระจายตัว ได้แก่ สายพันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย และเวสท์อัฟริกันต้นสูง ทั้ง 2 สายพันธุ์จึงเป็นต้นพ่อแม่พันธุ์ในการผลิตพันธุ์มะพร้าวลูกผสมที่ให้ผลผลิตสูง เช่น PB121, MAWA สวีลูกผสม 1 (มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เวสท์อัฟริกันต้นสูง)

MAHAI (Malayan Yellow dwarf x Hainan tall) ลูกผสมชุมพร 2 (มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x มะพร้าวใหญ่) ชุมพรลูกผสม 60 (เวสท์อัฟริกันต้นสูง x มะพร้าวใหญ่) ในการทดลองครั้งนี้ พบว่า พันธุ์ลูกผสมกะทิมลายูสีเหลืองต้นเตี้ยผสมกับกะทิ (YDK) ให้ผลผลิตสูงสุด สอดคล้องกับการทดลองที่ผ่านมา สำหรับพันธุ์เวสท์อัฟริกันต้นสูง x กะทิ (WAK) ซึ่งเป็นพันธุ์ต้นสูงทั้งพ่อและแม่พันธุ์ การให้ผลผลิตในช่วง 4-6 ปี ยังคงต่ำกว่าลูกผสมอื่นทั้ง 4 สายพันธุ์ ในปีที่ 7 เริ่มสูงกว่าพันธุ์น้ำหอม x กะทิ (NHK) มีแนวโน้มที่จะขึ้นสูงสุดในปีที่ 15 เช่นเดียวกับพันธุ์ชุมพรลูกผสม 60

รายได้จากการทำสวนมะพร้าวลูกผสมกะทิ

จากผลผลิตที่ได้จากการปลูกมะพร้าวสายพันธุ์ลูกผสมกะทิ ซึ่งมีทั้งผลผลิตมะพร้าวกะทิและผลผลิตมะพร้าวธรรมดา เมื่อนำผลผลิตทั้งหมดที่ได้มาคำนวณรายได้โดยคิดราคาผลมะพร้าวกะทิผลละ 30 บาท และมะพร้าวธรรมดาราคาผลละ 3 บาท พบว่าผลผลิตรวม 3 ปี (ปีที่ 4-7) ของผลผลิตรวมสายพันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x กะทิ (YDK) ให้รายได้รวมสูงสุด 28,008 บาท/ไร่ รองลงมาได้แก่ รายได้จากผลผลิตรวมของสายพันธุ์ทุ่งเคล็ด x กะทิ (TKK) โดยมีรายได้รวม 22,346 บาท/ไร่ ส่วนรายได้ของผลผลิตรวมของสายพันธุ์เวสท์อัฟริกันต้นสูง x กะทิ (WAK) มีรายได้น้อยที่สุด 13,764 บาท/ไร่ สำหรับสายพันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย x กะทิ (RDK) และน้ำหอม x กะทิ (NHK) ให้รายได้ผลผลิตรวม 3 ปี 20,892 บาท/ไร่ และ 15,177 บาท/ไร่ ตามลำดับ

จากผลการทดลองในตารางที่ 4-6 พบว่า ตัวเลขผลผลิตทั้งที่เป็นมะพร้าวกะทิและมะพร้าวธรรมดา รวมทั้งผลผลิตรวมแสดงให้เห็นว่ามะพร้าวพันธุ์ลูกผสมมลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x กะทิ (YDK) มีแนวโน้มให้ผลผลิตดีที่สุด โดยให้ผลผลิตที่เป็นมะพร้าวกะทิสูงถึง 20 เปอร์เซ็นต์ สำหรับพันธุ์ลูกผสมน้ำหอม x กะทิ (NHK) ให้ผลผลิตมะพร้าวกะทิค่อนข้างสูงเช่นกัน คิดเป็น 18 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อพิจารณาจากผลผลิตรวมพบว่า จำนวนผล/ไร่ค่อนข้างต่ำโดยให้ผลผลิตรวมเพียง 1,917 ผล/ไร่ (ตารางที่ 6) ดังนั้น เมื่อคำนวณผลผลิตเป็นรายได้ พบว่า สายพันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x กะทิ (YDK) มีรายได้ในช่วง 3 ปีแรกสูงสุด 28,008 บาท/ไร่ รองลงมาคือรายได้จากการขายผลผลิตของพันธุ์ลูกผสมทุ่งเคล็ด x กะทิ (TKK) มลายูสีแดงต้นเตี้ย x กะทิ (RDK) น้ำหอม x กะทิ (NHK) และเวสท์อัฟริกันต้นสูง x กะทิ (WAK) ซึ่งให้รายได้/ไร่ (ในช่วง 3 ปี) 22,346 บาท/ไร่ 20,892 บาท/ไร่15,177 บาท/ไร่ และ 13,764 บาท/ไร่ ตามลำดับ

จากการพิจารณารายได้ จากการทำสวนมะพร้าวลูกผสมกะทิพันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x กะทิ (YDK) ในรอบ 3 ปีแรก ได้จากการขายผลมะพร้าวธรรมดา จำนวน 2,717 ผล/ไร่ ราคาผลละ 3 บาท เป็นเงิน 8,151 บาท ขายผลมะพร้าวกะทิ จำนวน 661 ผล ราคาผลละ 30 บาท เป็นเงิน 19,830 บาท รวมเป็นเงิน 28,008 บาท/ไร่ ในกรณีที่ทำสวนมะพร้าวพันธุ์ลูกผสมกะทิคู่นี้ ในที่ปลอดพันธุ์มะพร้าวธรรมดา ผลผลิตที่ควรจะได้ คือ มะพร้าวกะทิ 884 ผล และมะพร้าวธรรมดา 2,494 ผล ขายได้รายได้ 34,002 บาท/ไร่ และในกรณีที่ใช้เทคโนโลยีช่วยผสมพันธุ์ ด้วยพันธุ์มะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ ผลผลิตที่ควรจะได้ คือ มะพร้าวกะทิ 1,689 ผล และมะพร้าวธรรมดา 1,689 ผล ขายได้รายได้ 55,737 บาท/ไร่

คุณภาพผลมะพร้าวธรรมดา

พบว่าสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตมะพร้าวธรรมดาที่มีขนาดผลใหญ่ที่สุดคือ สายพันธุ์ TKK น้ำหนักผล 2,574 กรัม รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ NHK น้ำหนักผล 2,332 กรัม สายพันธุ์ WAK น้ำหนักผล 2,145 กรัม สายพันธุ์ RDK มีน้ำหนักผล 1,893 กรัม สายพันธุ์ YDK มีขนาดผลเล็กที่สุด 1,873 กรัม แต่มีเปลือกบาง น้ำหนักเปลือก 534 กรัม /ผล คิดเป็น 29 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักผล มีน้ำหนักเนื้อมะพร้าวสดมากที่สุด 636 กรัม คิดเป็น 34 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล มีน้ำหนักเนื้อมะพร้าวแห้งสูงสุด 323 กรัม/ผล รองลงมา ได้แก่ TKK และ WAK มีน้ำหนักเนื้อมะพร้าวแห้ง 319 กรัม NHK 312 กรัม และ RDK 294 กรัม

ความหนาเนื้อมะพร้าวสด มะพร้าวสายพันธุ์ YDK และ WAK มีเนื้อมะพร้าวสดหนามากที่สุด 1.4 ซม. รองลงมา NHK หนา 1.3 ซม. ส่วน RDK และ TKK หนา 1.2 ซม. ความหนาของเนื้อมะพร้าวสดของทุกสายพันธุ์จัดอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

หลักเกณฑ์การคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวธรรมดา ต้นพันธุ์มะพร้าวที่ดีต้องให้ผลผลิตที่มีผลขนาดปานกลาง-ใหญ่ เปลือกบาง เปอร์เซ็นต์เนื้อมะพร้าวสดสูง ตามเกณฑ์การคัดเลือกส่วนประกอบของผล ต้องประกอบด้วย เปลือก 35 % เนื้อสด 28 % น้ำ 25 % และกะลา 12 % (สมชายและคณะ, 2539) เปอร์เซ็นต์ของเปลือกสายพันธุ์ที่อยู่ในเกณฑ์ คือ YDK (29 %) RDK (32.5%) และพันธุ์ NHK (35%) เปอร์เซ็นต์เนื้อมะพร้าวสดพันธุ์ที่สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานคือ YDK (34 %) และ RDK (30.3 %) เปอร์เซ็นต์น้ำมะพร้าวมีสายพันธุ์เดียวที่สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานคือสายพันธุ์ TKK(25.5 %) ส่วนเปอร์เซ็นต์กะลาทุกสายพันธุ์สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (12%)

คุณภาพผลมะพร้าวกะทิ

พบว่าขนาดของผลมะพร้าวกะทิที่ใหญ่ที่สุด คือ สายพันธุ์ WAK มีน้ำหนักผล 2,205 กรัม และมีน้ำหนักเปลือกมากที่สุด คือ 1,020 กรัม คิดเป็น 46.26 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล แต่มีน้ำหนักเนื้อมะพร้าวกะทิน้อยที่สุด 685 กรัม/ผล คิดเป็น 31.07 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล สายพันธุ์ NHK มีน้ำหนักผลรองลงมา คือ 2,130 กรัม มีน้ำหนักเปลือก 772 กรัม คิดเป็น 36.24 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล แต่มีน้ำหนักเนื้อมะพร้าวกะทิมากที่สุด 730 กรัม/ผล คิดเป็น 34.27 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล สายพันธุ์ YDK มีขนาดผลเล็กสุด 1,828 กรัม มีเปลือกบาง น้ำหนักเปลือก 614 กรัม คิดเป็น 33.59 เปอร์เซ็นต์ และมีน้ำหนักเนื้อมะพร้าวกะทิ 720 กรัม คิดเป็น 39.39 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าสายพันธุ์อื่นทั้ง 4 สายพันธุ์ (ภาพที่ 7)

ลักษณะของเนื้อมะพร้าวกะทิ

เนื้อมะพร้าวกะทิ จำแนกได้ 3 ประเภท คือ 1) เนื้อฟูเต็มกะลาน้ำข้นเหนียว 2) เนื้อฟูปานกลาง น้ำข้นเล็กน้อย 3) เนื้อฟูเล็กน้อย น้ำใส

จากภาพที่ 1 พบว่าสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตเนื้อมะพร้าวกะทิ ประเภทที่ 1 สูงสุด ได้แก่ สายพันธุ์ RDK 46.27 % ผลที่มีรสหวาน (ตั้งแต่ 7 องศาบริกซ์ขึ้นไป) 20.16 % สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตเนื้อมะพร้าวกะทิ ประเภทที่ 2 มากที่สุด คือ สายพันธุ์ YDK 47.83 % ผลที่มีรสหวาน 8.7 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตเนื้อมะพร้าวกะทิ ประเภทที่ 3 มากที่สุด คือ สายพันธุ์ TKK 39.8 % ผลที่หวาน 3.23 % ทุกสายพันธุ์มีผลมะพร้าวกะทิที่มีเปอร์เซ็นต์ผลที่หวานในประเภทที่ 1 และ 2 มากกว่าประเภทที่ 3 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ผลหวานน้อยมาก

ลักษณะของเนื้อมะพร้าวกะทิขึ้นอยู่กับอายุของผลมะพร้าวกะทิ และพันธุกรรมที่ได้รับการถ่ายทอดมาจากต้นพ่อพันธุ์กะทิ ซึ่งมีลักษณะที่เกิดเฉพาะต้น ผลมะพร้าวกะทิเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน ลักษณะของเนื้อมะพร้าวจะเป็นไปตามพันธุกรรมที่ได้รับการถ่ายทอดมา เช่นมะพร้าวลูกผสมกะทิที่ให้ผลผลิตมะพร้าวกะทิประเภทที่ 1 เนื้อฟูเต็มกะลา น้ำข้นเหนียว ผลผลิตทุกผลของต้นนั้นจะเป็นเช่นนั้น ถ้าเก็บเกี่ยวผลผลิตอายุ 10½ - 11 เดือนเนื้อมะพร้าวกะทิทุกผลของทุกสายพันธุ์จะนุ่มแต่ไม่ฟู มีน้ำใส

ต้นพันธุ์มะพร้าวที่ให้ผลผลิตมะพร้าวกะทิน้ำหอม

จากการผสมพันธุ์มะพร้าวระหว่างต้นแม่พันธุ์มะพร้าวน้ำหอมกับละอองเกสรมะพร้าวกะทิ ปรากฏว่าได้ต้นพันธุ์ลูกผสมกะทิที่ให้ผลผลิตเป็นมะพร้าวกะทิที่มีเนื้อและน้ำมีกลิ่นหอมเหมือนกับแม่พันธุ์ ซึ่งเป็นพันธุ์น้ำหอม รวมทั้งหมด 35 ต้น จากจำนวนทั้งหมด 64 ต้น คิดเป็น 55 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนต้นทดลอง

การผสมพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิระหว่างน้ำหอม x กะทิ (NHK) ได้ผลผลิตเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการผลมะพร้าวกะทิน้ำหอมที่ได้จากการถ่ายทอดพันธุกรรมจากมะพร้าวน้ำหอมที่เป็นต้นแม่พันธุ์ แสดงว่ายีนส์ที่ควบคุมความหอมอยู่ในไซโตรพลาสซึมของเซลล์ไข่ เมื่อใช้น้ำหอมเป็นต้นแม่พันธุ์จึงถ่ายทอดไปยังรุ่นลูก เช่นเดียวกับยีนส์ที่ควบคุมลักษณะของผลและสีของก้านทาง (Louis,2002)

การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลมะพร้าวกะทิพันธุ์ลูกผสมกะทิ 5 สายพันธุ์

ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของมะพร้าวพันธุ์ลูกผสม 5 สายพันธุ์ในตารางที่ 7 พบว่า ทุกสายพันธุ์มีสารอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการหลายชนิดโดยสายพันธุ์ที่มีสารอาหารโดยรวมที่มีประโยชน์ในปริมาณที่ค่อนข้างสูงกว่าสายพันธุ์อื่น ๆ ได้แก่ สายพันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x กะทิ (YDK) และสายพันธุ์เวสท์อัฟริกันต้นสูง x กะทิ (WAK) โดยทั้ง 2 สายพันธุ์มีปริมาณสารอาหาร Calcium 90.19 mg/kg และ 97.61 mg/kg, Sucrose 1.44 % และ 1.62 %, Calories 179.62 Kcal/100g และ 200.67 Kcal/100g, Calories from Fat 134.82 Kcal/100g และ 144.27 Kcal/100g , Carbohydrate 10.06 g/100g และ 12.78 g/100g, Protein 1.14 g/100g และ 1.32 g/100g, Fat 14.98 g/100g และ 16.03 g/100g, Dietary Fiber 8.77 g/100g และ 8.02 g/100g , Phosphorus 0.04 g/100g และ 0.04 g/100g ตามลำดับ นอกจากนี้สายพันธุ์ YDK ยังมีปริมาณ Iron สูงสุด 4.15 mg/kg ส่วนสายพันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย x กะทิ จะมีปริมาณสารอาหาร Vitamin B2 และ Vitamin C สูงที่สุด จำนวน 0.03 mg/100g และ 0.87 mg/100g ตามลำดับ

มะพร้าวกะทิควรได้รับการส่งเสริมให้รับประทานเป็นอาหารว่างเสริมสุขภาพ นอกจากมะพร้าวกะทิจะมีรสชาติอร่อย หวาน หอม นุ่มแล้ว ยังมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ทั้งนี้เนื่องจากมีเส้นใยอาหารสูงในปริมาณ 5.14-8.77 กรัม/100 กรัมเนื้อมะพร้าวกะทิ ในขณะที่เนื้อมะพร้าวธรรมดามีเพียง 2.1 กรัม/100 กรัม (Gonzales,1983) เส้นใยอาหารมีประโยชน์ช่วยในการขับถ่ายในผู้สูงอายุ มีไขมันต่ำในปริมาณ 10.19-16.03 กรัม/100 กรัม ในขณะที่มะพร้าวธรรมดามีไขมัน 26.1 กรัม/100 กรัม จึงสามารถบริโภคมะพร้าวกะทิได้มากกว่ามะพร้าวธรรมดาเพื่อให้ได้ไขมันที่พอเพียงจากมะพร้าวกะทิที่เป็นกรดไขมันอิ่มตัวชนิดห่วงโซ่ เกาะเกี่ยวระหว่างคาร์บอนและไฮโดรเจนชนิดปานกลาง โดยเฉพาะกรดลอริคซึ่งมีสูงถึง 46 % คุณสมบัติของ กรดลอริคเมื่อบริโภคเข้าไปร่างกายจะเปลี่ยนกรดลอริคให้เป็นโมโนลอริน ซึ่งมีคุณสมบัติเช่นเดียวกันน้ำนมมารดา กล่าวคือเป็นสารต่อต้านเชื้อจุลินทรีย์ ได้แก่ แบคทีเรีย เชื้อราโปรโตซัวและไวรัส โดยเฉพาะเชื้อ HIVs การบริโภคไขมันมะพร้าว นอกจากไม่ทำให้อ้วนแล้วยังทำให้คลอเลสโตลอล HDL สูงขึ้น และน้ำหนักลดลง (Bruce Fife,2004)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. มะพร้าวพันธุ์ลูกผสมกะทิระหว่างมลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x กะทิ (YDK) เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุดจำนวน 3,378 ผล/ไร่/3 ปีแรก คิดเป็นรายได้ 28,008 บาท/ไร่/3 ปีแรก มีศักยภาพในการเพิ่มผลผลิต/ไร่ ให้สูงขึ้นเป็น 34,002 บาท/ไร่/3 ปีแรก โดยเลือกแหล่งที่ปลูกให้ปลอดจากมะพร้าวธรรมดา และให้มีรายได้สูงขึ้นเป็น 55,737 บาท/ไร่/3 ปีแรก โดยใช้เทคโนโลยีในการทำหมันและช่วยผสมพันธุ์มะพร้าวด้วยละอองเกสรมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ พันธุ์มะพร้าวดังกล่าวจึงสามารถเสนอเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร ในปี 2550

2. มะพร้าวพันธุ์ลูกผสมกะทิระหว่างพันธุ์น้ำหอม x กะทิ (NHK) ให้มะพร้าวลูกผสมกะทิที่ให้ผลผลิตเป็นมะพร้าวกะทิที่มีกลิ่นหอมทั้งน้ำและเนื้อ จำนวน 55 % ของจำนวนต้นที่ปลูก ต้นมะพร้าวลูกผสมกะทิจำนวนดังกล่าวสามารถใช้พัฒนาพันธุ์มะพร้าวกะทิน้ำหอมต้นเตี้ย โดยใช้เทคนิคการผสมพันธุ์ คัดเลือกพันธุ์ และการ

เพาะเลี้ยงคัพภะมะพร้าว ในเบื้องต้นพันธุ์คู่ผสมระหว่างน้ำหอม x กะทิ สามารถเสนอเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร ได้อีก 1 พันธุ์

3. มะพร้าวกะทิสามารถส่งเสริมให้บริโภคเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ เพราะมีคุณค่าทางโภชนาการประกอบไปด้วยเกลือแร่ วิตามิน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต เส้นใยอาหารที่ช่วยในการขับถ่าย และไขมันที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ เพื่อช่วยเสริมสร้างภูมิต้านทานต่อโรคภัยไข้เจ็บให้กับร่างกาย

การนำไปใช้ประโยชน์

1. เสนอเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตรต่อไป
2. ได้แนะนำและเผยแพร่ให้เกษตรกรนำไปปลูกเป็นการค้าและการส่งออกเพื่อเพิ่มรายได้แล้ว
3. มะพร้าวสายพันธุ์ลูกผสมกะทิที่ได้นำไปวิจัยพัฒนาปรับปรุงพันธุ์ต่อเพื่อให้ได้พันธุ์มะพร้าวกะทิน้ำหอมต้นเตี้ยซึ่งเป็นพันธุ์แท้ เพื่อเสนอขอเป็นพันธุ์แนะนำและรับรอง และส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกเป็นการค้าทั้งในประเทศและการส่งออกต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง อดีตรองอธิบดีกรมวิชาการเกษตร (ท่านประเสริฐ อนุพันธ์) อดีตผู้ตรวจราชการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (ท่านสุขวัฒน์ จันทรปรรณิก) และนายฉวิล ทวีรัตน์ เจ้าพนักงานการเกษตร ระดับชำนาญการ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ที่มีส่วนทำให้งานวิจัยเรื่องนี้ดำเนินการไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสำเร็จลุล่วงไปได้อย่างดี

เอกสารอ้างอิง

สมชาย วัฒนโยธิน หฤษฎี ภัทรดิลก และคนอง คงอดเพ็ง. 2539. การจัดการการผลิตมะพร้าว. เอกสารการสอนชุดวิชาการจัดการการผลิตพืชไร่อุตสาหกรรม. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 166-233 หน้า.

อุทัย จารณศรี และคณะ.2536. การทำสวนมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ขนาดใหญ่. เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 3. 25-31 หน้า.

อุทัย จารณศรี. 2547. วิวัฒนาการการทำสวนมะพร้าวกะทิการค้า. วารสารเครือข่ายพืชปลูกพื้นเมืองไทย. ฉบับที่ 2. หน้า 16-18.

Bruce Fife, C.N., N.D. 2004. The Coconut Oil Miracle. A member of pemguim Gropu(USA) Inc. 239 p.

Del Rosario, A.G. and E.N. de Guzman. 1982. The Status of Plant Tissue Culture in the Philippines *In:* Proceeding of Costed Symposium on Tissue Culture of Economical Important Plants, ed.A.N.Rao).Singgapore. 293-294 p.

กรมวิชาการเกษตร

Gonzales, Olympia N. 1983. Research Efforts on the Food Uses of the Coconut,Coconut today.Vol.1.No.2. 73-90 p.

Louis, I.Henry. 2002. Coconut-TheWonder Plam. Nanjit Offet Printers,India. 220 p.

Romulo, N.Arancon.Jr. 1996. Makapuno from the Philippines.Cocoinfo international. Vol.3. 15-17 p.

ตารางที่ 1 ขนาดรอบโคนของต้นมะพร้าวน้ำหอมพันธุ์ลูกผสมกะทิ 5 สายพันธุ์

ลำดับที่	พันธุ์มะพร้าว	ขนาดรอบโคน (ซม.)				
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
1	น้ำหอม x กะทิ(NHK)	32.2 a	104.0	135.4 a	156.8 a	144.5 a
2	มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x กะทิ (YDK)	30.1 a	108.0	136.4 a	155.4 a	141.0 a
3	มลายูสีแดงต้นเตี้ย x กะทิ (RDK)	35.2 ab	105.6	134.1 a	140.0 a	139.7 a
4	ทุ่งเคล็ด x กะทิ (TKK)	39.1 b	102.5	135.7 a	150.4 a	137.8 a
5	เวสท์อัฟริกันต้นสูง x กะทิ (WAK)	36.1 ab	108.2	149.6 b	181.6 b	169.0 b
	F-test (treatment)	*	ns	**	**	**
	CV. (%)	11.1	7	2.1	4.6	5.4

- ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความหมายแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2 ขนาดรอบวงลำต้น และความยาวของ 11 ข้อบนลำต้นมะพร้าวพันธุ์ลูกผสมกะทิ 5 สายพันธุ์ อายุ 7 ปี

ลำดับที่	พันธุ์มะพร้าว	ขนาดรอบวงลำต้น (ซม.)			ความยาว 11 ข้อบนลำต้น (ซม.)
			เหนือพื้นดิน (150 ซม.)	ใต้ใบที่แก่สุดยังไม่แห้ง	
1	น้ำหอม x กะทิ (NHK)	144 a	81 b	81 c	65 a
2	มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x กะทิ (YDK)	147 a	77 a	77 ab	77 b
3	มลายูสีแดงต้นเตี้ย x กะทิ (RDK)	142 a	76 a	76 a	77 b
4	ทุ่งเคล็ด x กะทิ (TKK)	144 a	77 a	78 b	70 ab
5	เวสท์อัฟริกันต้นสูง x กะทิ (WAK)	179 b	91 c	83 c	101 c
	F-test (treatment)	**	**	**	**
	CV. (%)	**5**	**2.4**	**1.5**	**6.2**

- ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความหมายแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ เชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

** หมายถึงมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางที่ 3 จำนวนทางใบบนต้นมะพร้าวสายพันธุ์ลูกผสมกะทิ 5 สายพันธุ์

ลำดับที่	พันธุ์มะพร้าว	จำนวนใบบนต้น				
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
1	น้ำหอม x กะทิ	10.0	13.0 ab	24.2 a	36.6 a	53.8 a
2	มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x กะทิ	10.4	14.1 bc	26.9 c	39.7 b	56.0 b
3	มลายูสีแดงต้นเตี้ย x กะทิ	10.0	13.4 abc	25.4 b	36.8 a	55.0 ab
4	ทุ่งเคล็ด x กะทิ	10.7	14.5 c	26.5 bc	38.8 b	56.2 b
5	เวสท์อัฟริกันต้นสูง x กะทิ	10.4	12.8 a	23.9 a	36.5 a	55.2 ab
	F-test (treatment)	**ns**	*	**	**	*
	CV. (%)	**3.5**	**5.7**	**3.0**	**2.7**	**1.8**

- ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความหมายแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ เชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 4 ผลผลิตมะพร้าวกะทิของมะพร้าวพันธุ์ลูกผสม 5 สายพันธุ์ ระหว่างอายุ 4-7 ปี

ลำดับที่	มะพร้าวพันธุ์ลูกผสม (แม่พันธุ์ x กะทิ)	ผลผลิตมะพร้าวกะทิในแต่ละปี (จำนวน ผล/ไร่)			รวมผลผลิตอายุ 4-7 ปี (จำนวนผล/ไร่)
		อายุ 4-5 ปี	อายุ 6 ปี	อายุ 7 ปี	
1	น้ำหอม x กะทิ	51 a	118 ab	180 a	348 a
2	มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x กะทิ	145 b	194 c	323 b	661 c
3	มลายูสีแดงต้นเตี้ย x กะทิ	102 b	178 c	186 a	465 b
4	ทุ่งเคล็ด x กะทิ	130 b	143 bc	236 a	510 b
5	เวสท์อัฟริกันต้นสูง x กะทิ	21 a	88 a	191 a	299 a
	F-test (treatment)	**	**	**	**
	CV. (%)	**36.8**	**22.2**	**20.6**	**15.3**

- ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความหมายแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

** หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางที่ 5 ผลผลิตมะพร้าวธรรมดาของมะพร้าวพันธุ์ลูกผสม 5 สายพันธุ์ ระหว่าง อายุ 4-7 ปี

ลำดับที่	มะพร้าวพันธุ์ลูกผสม (แม่พันธุ์ x กะทิ)	ผลผลิตมะพร้าวธรรมดาในแต่ละปี (จำนวน ผล/ไร่)			รวมผลผลิตอายุ 4-7 ปี (จำนวนผล/ไร่)
		อายุ 4-5 ปี	อายุ 6 ปี	อายุ 7 ปี	
1	น้ำหอม x กะทิ	99 a	586 a	884 a	1,569 a
2	มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x กะทิ	316 bc	821 b	1,579 d	2,717 b
3	มลายูสีแดงต้นเตี้ย x กะทิ	203 ab	836 b	1,265 bc	2,303 b
4	ทุ่งเคล็ด x กะทิ	397 c	559 a	1,398 cd	2,354 b
5	เวสท์อัฟริกันต้นสูง x กะทิ	77 a	485 a	1,026 ab	1,588 a
	F-test (treatment)	**	**	**	**
	CV. (%)	**38.8**	**21.9**	**14.2**	**12.5**

- ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความหมายแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ เชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

** หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางที่ 6 ผลผลิตรวมมะพร้าวกะทิและธรรมดาของมะพร้าวลูกผสมกะทิ 5 สายพันธุ์ ระหว่างอายุ 4-7 ปี

ลำดับที่	มะพร้าวพันธุ์ลูกผสม (แม่พันธุ์ x กะทิ)	ผลผลิตมะพร้าวกะทิในแต่ละปี (จำนวน ผล/ไร่)			รวมผลผลิต อายุ 4-7 ปี (จำนวนผล/ไร่)
		อายุ 4-5 ปี	อายุ 6 ปี	อายุ 7 ปี	
1	น้ำหอม x กะทิ	150 $_{ab}$	704 $_{a}$	1,064 $_{a}$	1,917 $_{a}$
2	มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x กะทิ	461 $_{cd}$	1,015 $_{b}$	1,902 $_{d}$	3,378 $_{c}$
3	มลายูสีแดงต้นเตี้ย x กะทิ	305 $_{bc}$	1,014 $_{b}$	1,451 $_{bc}$	2,768 $_{b}$
4	ทุ่งเคล็ด x กะทิ	527 $_{d}$	702 $_{a}$	1,634 $_{c}$	2,864 $_{b}$
5	เวสท์อัฟริกันต้นสูง x กะทิ	98 $_{a}$	573 $_{a}$	1,217 $_{ab}$	1,887 $_{a}$
	F-test (treatment)	**	*	**	**
	CV. (%)	**35.2**	**21.7**	**11.8**	**11.4**

- ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความหมายแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ เชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

* หมายถึง มีความแตกต่างกับทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของมะพร้าวพันธุ์ลูกผสมกะทิ จำนวน 5 สายพันธุ์

รายการทดลอง	หน่วย	NHK*	YDK*	RDK*	TKK*	WAK*
Calcium	mg/kg	83.3	90.19	89.61	121.2	97.61
Iron	mg/kg	2.13	4.15	2.65	<1.581	1.581
Fructose	%	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1
Glucose	%	0.56	0.57	0.46	0.73	0.59
Sucrose	%	1.48	1.44	1.14	1.14	1.62
Calories	Kcal/100g	137.09	179.62	129.13	124.63	200.67
Calories from Fat	Kcal/100g	96.21	134.82	92.97	91.71	144.27
Carbohydrate	g/100g	9.24	10.06	8.39	7.35	12.78
Protein	g/100g	0.98	1.14	0.65	0.88	1.32
Ash	g/100g	0.69	0.68	0.65	0.64	0.7
Moisture	g/100g	78.4	73.14	79.98	80.94	69.17
Fat	g/100g	10.69	14.98	10.33	10.19	16.03
Dietary Fiber	g/100g	6.93	8.77	5.14	6.37	8.02
Phosphorus	g/100g	0.03	0.04	0.03	0.02	0.04
Vitamin B2	mg/100g	0.01	0.01	0.03	0.01	0.01
Vitamin C	mg/100g	0.25	0.26	0.87	0.58	0.44

หมายเหตุ : *มะพร้าวพันธุ์ลูกผสม

NHK = น้ำหอม x กะทิ

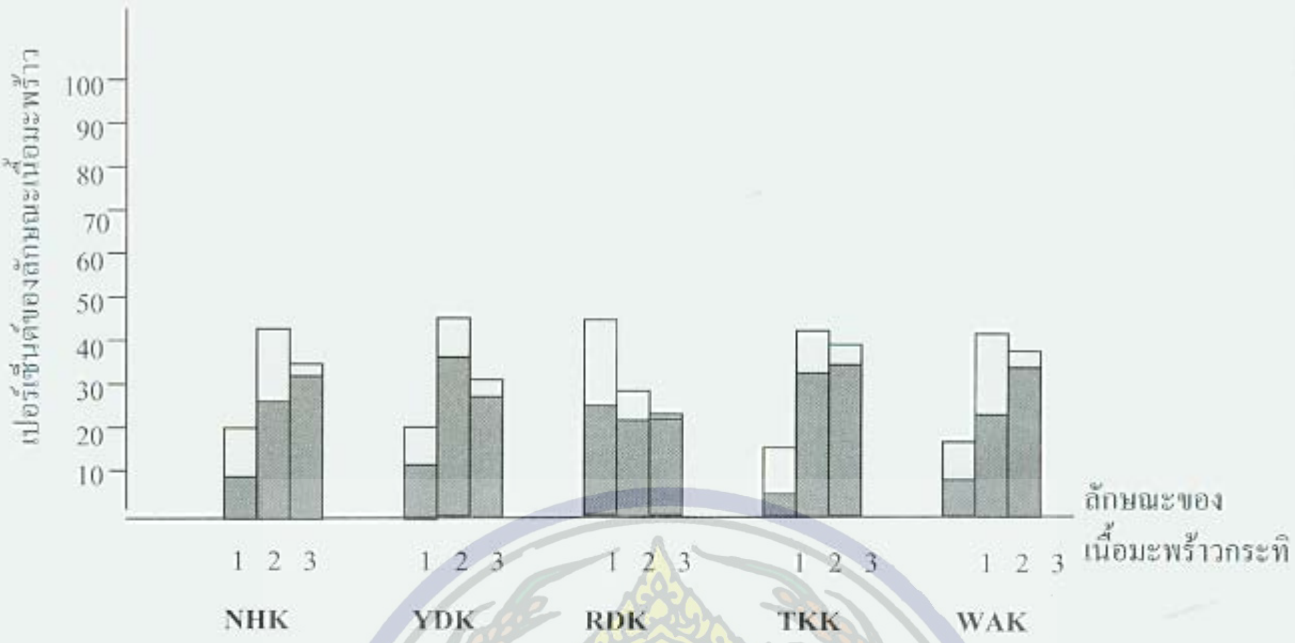
YDK = มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x กะทิ

RDK = มลายูสีแดงต้นเตี้ย x กะทิ

TKK = ทุ่งเคลี่ด x กะทิ

WAK = เวสท์อัฟริกันต้นสูง x กะทิ

กรมวิชาการเกษตร



พันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ

NHK = ลูกผสมสายพันธุ์น้ำหอม x กะทิ

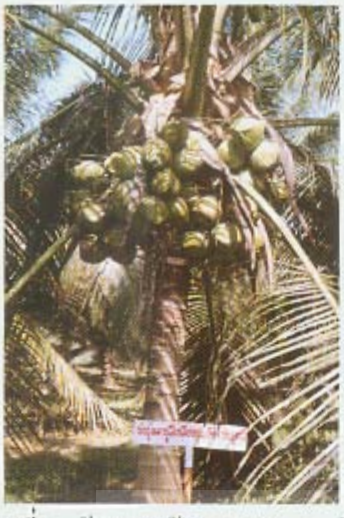
YDK = ลูกผสมสายพันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x กะทิ

RDK = ลูกผสมสายพันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย x กะทิ

TKK = ลูกผสมสายพันธุ์ทุ่งเคล็ด x กะทิ

WAK = ลูกผสมสายพันธุ์เวสท์อัฟริกันต้นสูง x กะทิ

ภาพที่ 1 แสดงสัดส่วนของลักษณะเนื้อมะพร้าวกะทิและความหวาน



ภาพที่ 2 ต้นมะพร้าวลูกผสมกะทิพันธุ์น้ำหอม x กะทิ

ภาพที่ 3 ต้นมะพร้าวลูกผสมกะทิพันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x กะทิ

ภาพที่ 4 ต้นมะพร้าวลูกผสมกะทิสายพันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย x กะทิ

ภาพที่ 5 ต้นมะพร้าวลูกผสมกะทิสายพันธุ์ทุ่งเคล็ด x กะทิ

ภาพที่ 6 ต้นมะพร้าวลูกผสมกะทิสายพันธุ์เวสท์อัฟริกันต้นสูง x กะทิ

สายพันธุ์น้ำหอม x กะทิ

สายพันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย x กะทิ

สายพันธุ์เวสท์อัฟริกันต้นสูง x กะทิ

สายพันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x กะทิ

ภาพที่ 7 แสดงลักษณะเนื้อมะพร้าวกะทิของมะพร้าวลูกผสมกะทิ 5 สายพันธุ์

ถั่วเหลืองอายุสั้นพันธุ์ศรีสำโรง 1

Si Samrong 1 Soybean Early Maturity Variety

รวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์[1] อลงกรณ์ กรณ์ทอง[2] สมศักดิ์ ศรีสมบุญ[3] สมเพชร พรมเมืองดี[1]
เทวา เมาลานนท์[4] พรศักดิ์ ดวงพุดตาน[5] จรัญ ประทุมวงศ์[1] อารีรัตน์ พระเพชร[1]

บทคัดย่อ

ถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 ได้รับการรับรองพันธุ์ จากกรมวิชาการเกษตร เมื่อวันที่ 27 กรกฎาคม 2550 ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่างลูกผสมเดี่ยว นครสวรรค์1/ Pudua8008B และ นครสวรรค์1/DM8032-1-9 ในปี 2535 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม และสถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง จากนั้นนำไปผสมกลับกับพันธุ์นครสวรรค์ 1 จำนวน 1 ครั้งและคัดเลือกตั้งแต่ชั่วที่ 2-4 โดยวิธี Single seed descent และชั่วที่ 5-6 โดยวิธีสืบประวัติ (Pedigree) ที่ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตสุโขทัย ระหว่างปี 2536 - 2538 ทำการประเมินผลผลิตในเขตภาคเหนือตอนบน ภาคเหนือตอนล่างและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทั้งในศูนย์วิจัย สถานีทดลอง และไร่เกษตรกร ตั้งแต่ปี 2538-2543 เป็นเวลา 6 ปี พบว่า ถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 291 กิโลกรัม/ไร่ สูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 ร้อยละ 13 มีอายุเก็บเกี่ยว 77 วัน ใกล้เคียงกับพันธุ์นครสวรรค์ 1 นอกจากนี้ ยังมีความต้านทานต่อโรคราน้ำค้างได้ดีกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 และเพื่อยืนยันผลการทดลองดังกล่าวได้นำเข้าทดสอบในไร่เกษตรกรในเขตจังหวัดสุโขทัย จำนวน 12 แปลง ในปี 2548-2550 พบว่า พันธุ์ศรีสำโรง 1 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 ร้อยละ 33 จากการดำเนินการทดลองทั้ง 47 แปลง ผลการทดลองพบว่า พันธุ์ศรีสำโรง 1 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 273 กิโลกรัม/ไร่ สูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 ร้อยละ 16 มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น คือมีอายุเก็บเกี่ยวน้อยกว่า 80 วัน (สมศักดิ์, 2543) โดยมีอายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ยเพียง 77 วัน และต้านทานโรคราน้ำค้างปานกลาง โดยเป็นโรคราน้ำค้างในระดับ 0.7 สามารถแนะนำให้เกษตรกรปลูกทดแทนพันธุ์เดิม โดยเฉพาะพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองในเขตภาคเหนือตอนล่าง

จากการประเมินการยอมรับของเกษตรกร ผู้ปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 ในจังหวัดสุโขทัย จากการสัมภาษณ์ พบว่า เกษตรกรชอบและให้การยอมรับถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 ทุกราย (100 %) และในปี 2550 ได้ติดตามการกระจายพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 ของเกษตรกรในจังหวัดสุโขทัย พบว่ามีเกษตรกรปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 เพิ่มขึ้นเป็นจำนวน 52 ราย รวมพื้นที่ปลูก 1,548 ไร่

[1] ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตสุโขทัย
[2] สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ
[3] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1
[4] ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น
[5] ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

คำนำ

ถั่วเหลืองเป็นพืชไร่เศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ โดยมีคุณค่าทางด้านอาหาร ทั้งในด้านปริมาณโปรตีน (40 %) และน้ำมัน (20 %) มีพื้นที่ปลูกประมาณ 1.01 ล้านไร่ ผลผลิตรวม 2.4 แสนตัน ผลผลิตเฉลี่ย 241 กิโลกรัม/ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2547) แต่ถั่วเหลืองยังไม่เพียงพอกับความต้องการภายในประเทศ เนื่องจากพื้นที่ปลูกลดลงและมีการขยายตัวทางด้านอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ ในปี 2544 มีการนำเข้ากากและเมล็ดถั่วเหลือง จำนวน 1.56 ล้านตัน และ 1.36 ล้านตัน ตามลำดับ คิดเป็นมูลค่า 26,000 ล้านบาท เพื่อเป็นการเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลือง ในแหล่งปลูกเขตภาคเหนือตอนล่าง ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการปลูกมากกว่าแสนไร่ คือ จังหวัดสุโขทัย กำแพงเพชร และตาก ในเขตนี้เกษตรกรปลูกถั่วเหลืองทั้งฤดูแล้งและฤดูฝน ซึ่งสามารถปลูกได้ 2-3 รุ่นต่อปี เพื่อเป็นการเพิ่มผลผลิต เพิ่มศักยภาพการใช้พื้นที่ และเพิ่มรายได้ของเกษตรกร จำเป็นต้องหาพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้นสามารถปลูกได้หลายรุ่น เกษตรกรมีรายได้และสามารถขายผลผลิตได้เร็วขึ้น ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตสุโขทัย จึงได้พัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองให้เหมาะสมกับแหล่งปลูกถั่วเหลืองดังกล่าว เพื่อให้ได้พันธุ์ที่มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 อย่างน้อยร้อยละ 5 และต้านทานโรครานำค้างได้ดีกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 ในสภาพไร่ เพื่อเพิ่มผลผลิตและแนะนำสู่เกษตรกรต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ได้พันธุ์ที่มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 อย่างน้อยร้อยละ 5
2. เพื่อให้ได้พันธุ์ถั่วเหลืองที่มีความต้านทานโรครานำค้างได้ดีกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1

วิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง
   - 1.1 ขั้นการคัดเลือกสายพันธุ์
   - 1.2 ขั้นเปรียบเทียบเบื้องต้น ประกอบด้วยถั่วเหลือง จำนวน 37 สายพันธุ์/พันธุ์
   - 1.3 ขั้นเปรียบเทียบมาตรฐาน ประกอบด้วยถั่วเหลืองจำนวน 9 สายพันธุ์/พันธุ์
   - 1.4 ขั้นเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร ประกอบด้วยถั่วเหลืองจำนวน 4 สายพันธุ์/พันธุ์
   - 1.5 ขั้นการทดสอบในไร่เกษตรกร ประกอบด้วยถั่วเหลืองจำนวน 2 สายพันธุ์/พันธุ์
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12
3. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

วิธีการ

1. ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ (แผนภูมิที่ 1)

ทำการผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม และสถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง ในปี 2534-2538

1.1 การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์

คัดเลือกพันธุ์ต้านทานโรคราน้ำค้าง จำนวน 3 พันธุ์ และสร้างลูกผสมเดี่ยว ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ในปี 2534 จากนั้นสร้างลูกผสมคู่ สร้างลูกผสมกลับ ที่สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง ในปี 2535-2536

จากนั้นนำไปคัดเลือกตั้งแต่ชั่วที่ 2-4 โดยวิธี Single seed descent และชั่วที่ 5-6 โดยวิธีสืบประวัติ (Pedigree) ที่ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตสุโขทัย ระหว่างปี 2536 - 2538

1.2 การประเมินพันธุ์

ดำเนินการเปรียบเทียบพันธุ์ทั้งในสภาพแปลงทดลองและไร่เกษตรกร ดังนี้

- **การเปรียบเทียบเบื้องต้น** ดำเนินการทดลอง จำนวน 4 แปลง ที่สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง 2 ฤดูๆ ละ 2 แปลง ต้นและปลายฤดูฝน ปี 2538 โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 42 และ 27 สายพันธุ์/พันธุ์ ขนาดแปลงทดลอง 1x5 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 1x4 เมตร ปลูกถั่วเหลืองเป็นแถวระยะ 50x20 เซนติเมตร 4 ต้น/หลุม หรือ 20 ต้น/แถวยาว 1 เมตร ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (64,000 ต้น/ไร่) ใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อถั่วเหลืองอายุ 14 วัน พ่นสารเคมีกำจัดแมลงด้วยสารไตรอะโซฟอส 40 % EC อัตรา 40 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร เมื่อถั่วเหลืองอายุ 14 และ 24 วัน พ่นสารเคมีกำจัดแมลงหรือกำจัดวัชพืชตามความจำเป็น เก็บเกี่ยวเมื่อถั่วเหลืองสุกแก่ที่ระยะ R7.5-R8

ประเมินความรุนแรงของโรคราน้ำค้าง ต่อสายพันธุ์ถั่วเหลือง โดยประเมินในสภาพธรรมชาติ ที่ระยะการสร้างเมล็ด (R5-R5.5)

- **การเปรียบเทียบมาตรฐาน** ดำเนินการทดลอง จำนวน 13 แปลง ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ จำนวน 4 แปลง ในฤดูแล้ง และต้นฤดูฝน ปี 2539 และ 2540 สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง จำนวน 5 แปลง ในฤดูแล้ง ต้นและปลายฤดูฝนปี 2539 และฤดูแล้ง และต้นฤดูฝน ปี 2540 ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น จำนวน 2 แปลง ในฤดูแล้งปี 2539 และต้นฤดูฝนปี 2540 สถานีทดลองพืชไร่เลย จำนวน 1 แปลง ในปลายฤดูฝนปี 2539 และศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ จำนวน 1 แปลง ในปลายฤดูฝน ปี 2540 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 16 สายพันธุ์/พันธุ์ ขนาดแปลงทดลอง 2x5 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 2x4 เมตร ปฏิบัติดูแลรักษา เก็บเกี่ยว วิเคราะห์ผล และประเมินความรุนแรงของโรคต่อสายพันธุ์ถั่วเหลืองเช่นเดียวกับการเปรียบเทียบเบื้องต้น

- **การเปรียบเทียบในท้องถิ่น** ดำเนินการทดลองจำนวน 5 แปลง ที่สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรงในต้นและปลายฤดูฝน ปี 2541 ฤดูแล้ง ต้นและปลายฤดูฝนปี 2542 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ขนาดแปลงทดลองและพื้นที่เก็บเกี่ยว 3x5 เมตร ปฏิบัติดูแลรักษา เก็บเกี่ยว วิเคราะห์ผล และประเมินความรุนแรงของโรคต่อสายพันธุ์ถั่วเหลืองเช่นเดียวกับการเปรียบเทียบเบื้องต้น

- **การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร** ดำเนินการทดลองในไร่เกษตรกร จำนวน 13 แปลง ที่จังหวัดสุโขทัย จำนวน 5 แปลง ในฤดูแล้ง ปี 2542 จำนวน 1 แปลง ที่อำเภอคีรีมาศ ต้นฤดูฝน ปี 2542 จำนวน 2 แปลง ที่อำเภอคีรีมาศและอำเภอศรีสำโรง ฤดูแล้ง ปี 2543 จำนวน 2 แปลง ที่อำเภอคีรีมาศและอำเภอศรีสำโรง จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 3 แปลง ฤดูแล้งปี 2542 และ 2543 ที่อำเภอพรานกระต่าย ต้นฤดูฝนปี 2542 ที่อำเภอลานกระบือ จังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 2 แปลง ที่อำเภอพิชัยในฤดูแล้งและต้นฤดูฝน ปี 2542 จังหวัดตาก จำนวน 2 แปลง ที่อำเภอแม่ระมาดและอำเภอแม่สอด ในต้นฤดูฝน ปี 2542 และจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 แปลง ที่อำเภอพร้าว ในปลายฤดูฝน ปี 2542 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ขนาดแปลง

ทดลองและพื้นที่เก็บเกี่ยว 3x5 เมตร ปฏิบัติดูแลรักษา เก็บเกี่ยว วิเคราะห์ผล และประเมินความรุนแรงของโรคต่อสายพันธุ์ถั่วเหลืองเช่นเดียวกับการเปรียบเทียบเบื้องต้น

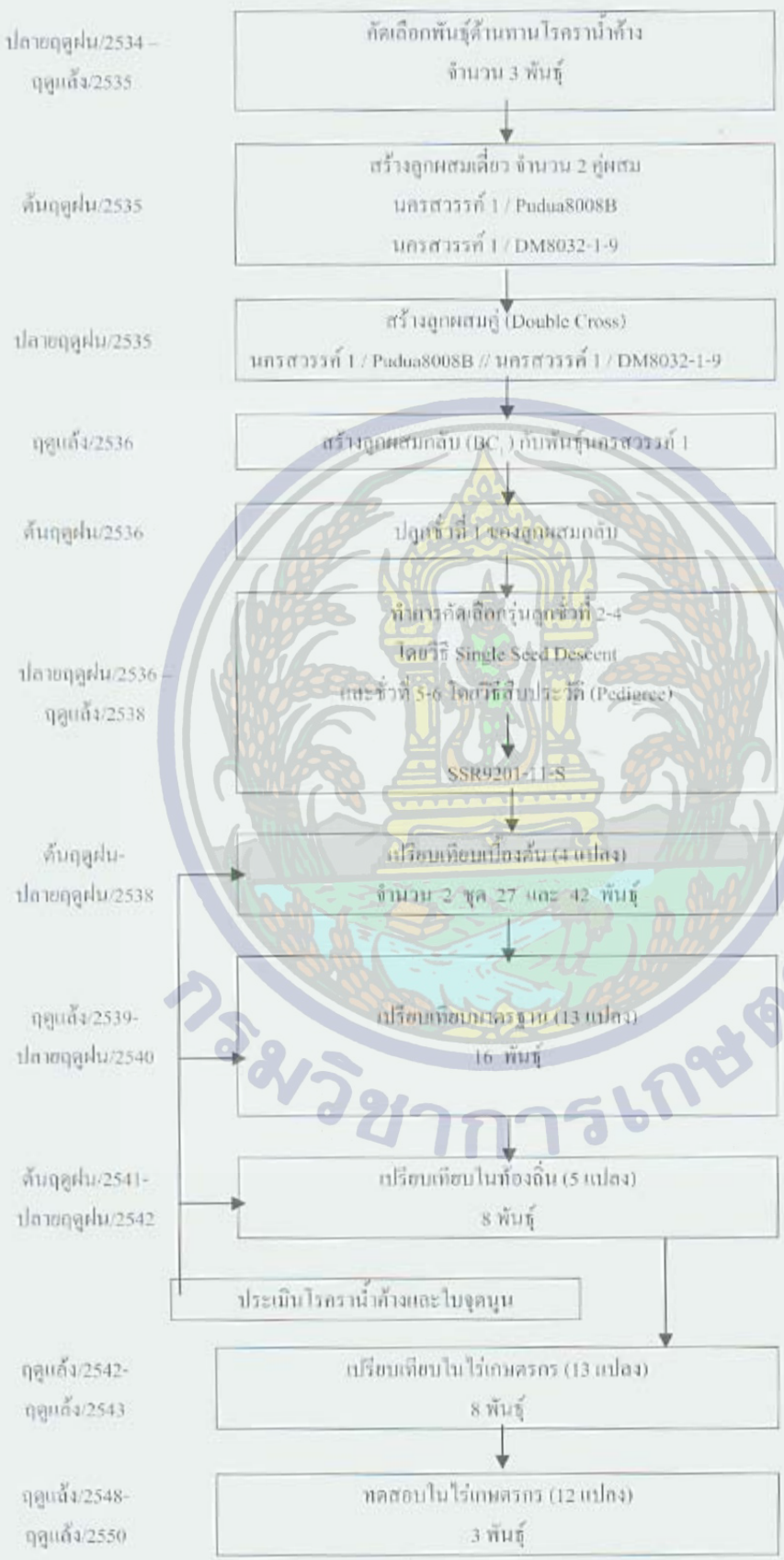
- การทดสอบในไร่เกษตรกร ดำเนินการทดลองในไร่เกษตรกร จำนวน 12 แปลง ที่ จ.สุโขทัย ในฤดูแล้ง ปี 2548 จำนวน 3 แปลง ที่ อ.คีรีมาศ และ อ.ศรีสำโรง ต้นฤดูฝน ปี 2548 จำนวน 1 แปลง ที่ อ.ศรีสำโรง ปลายฤดูฝน ปี 2548 จำนวน 3 แปลง ที่ อ.ทุ่งเสลี่ยมและ อ.ศรีสำโรง ฤดูแล้ง ต้นและปลายฤดูฝน ปี 2549 จำนวน 3 แปลง ที่ อ.ศรีสำโรง และฤดูแล้งปี 2550 จำนวน 2 แปลง ที่ อ.ศรีสำโรง วางแผนการทดลองแบบไม่มีแผนการทดลอง ประกอบด้วย 3 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกถั่วเหลืองเป็นแถวระยะ 50x20 เซนติเมตร 4 ต้น/หลุม หรือ 20 ต้น/แถวยาว 1 เมตร ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (64,000 ต้น/ไร่) พันธุ์ละ 200 ตารางเมตร การปฏิบัติดูแลรักษาโดยเกษตรกร พ่นสารเคมีกำจัดแมลงหรือกำจัดวัชพืชตามความจำเป็น เก็บเกี่ยวเมื่อถั่วเหลืองสุกแก่ที่ระยะ R7.5-R8 โดยสุ่มเก็บพันธุ์ละ 3 จุดๆ ละ 25 ตารางเมตร ชั่งน้ำหนักคำนวณหาผลผลิต และประเมินความรุนแรงของโรคต่อสายพันธุ์ถั่วเหลืองเช่นเดียวกับการเปรียบเทียบเบื้องต้น

เวลาและสถานที่ดำเนินการ :

ระยะเวลา : 2537-2550

สถานที่ดำเนินการ : สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ สถานีทดลองพืชไร่เลย AVRDC มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ไร่เกษตรกรจังหวัดสุโขทัย กำแพงเพชร อุตรดิตถ์ ตาก เชียงใหม่ และสุโขทัย

กรมวิชาการเกษตร



แผนภูมิที่ 1 แสดงขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ SSR9201-11-S

กรมวิชาการเกษตร

1.3 การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี ดำเนินการปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งและต้นฤดูฝน ปี 2548 ที่ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตสุโขทัย ไม่มีแผนการทดลอง ปลูกถั่วเหลือง 4 พันธุ์/สายพันธุ์ ตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร ปฏิบัติดูแลรักษา และเก็บเกี่ยว เช่นเดียวกับการเปรียบเทียบเบื้องต้น นำเมล็ดที่เก็บเกี่ยวได้ พันธุ์ละ 200 กรัม ส่งวิเคราะห์ที่สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร วิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมัน โดยวิธี Ether Extract และวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนโดยวิธี Semi Micro Kjedahl Method และคูณด้วยค่ามาตรฐาน 6.25

เก็บเกี่ยวเมล็ดแล้วส่งวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันและโปรตีนที่สำนักวิจัยพัฒนาการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

1.4 การประเมินการยอมรับของเกษตรกรและติดตามการกระจายพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1

ทำการประเมินการยอมรับพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 ของเกษตรกร ในเขตจังหวัดสุโขทัย จำนวน 21 ราย โดยการสัมภาษณ์สอบถามความคิดเห็นที่มีต่อถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1

ในปี 2550 ได้ติดตามการกระจายพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 ของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองในเขตภาคเหนือตอนล่าง ใน 3 จังหวัดได้แก่ สุโขทัย อุตรดิตถ์ และเพชรบูรณ์

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์

ในปลายฤดูฝนปี 2534 และฤดูแล้งปี 2535 คัดเลือกพันธุ์ต้านทานจำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ Pudua8008B DM8032-1-9 และ DM8579-61-13 จากนั้นนำไปสร้างลูกผสมเดี่ยวจำนวน 3 คู่ผสม ได้แก่ นครสวรรค์ 1xPudua8008B นครสวรรค์ 1xDM8032-1-9 และ นครสวรรค์ 1xDM8579-61-13 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ในต้นฤดูฝนปี 2535 นำลูกผสมเดี่ยวมาสร้างลูกผสมคู่ได้ 6 คู่ผสม แล้วนำมาผสมกลับกับพันธุ์นครสวรรค์ 1 จำนวน 1 ครั้ง ที่สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง ในปลายฤดูฝนปี 2535 และ ฤดูแล้ง ปี 2536 ปลูกชั่วที่ 1 ของลูกผสมกลับ ในต้นฤดูฝน ปี 2536 คัดเลือกตั้งแต่ชั่วที่ 2-4 โดยวิธี Single seed descent และชั่วที่ 5-6 โดยวิธีสืบประวัติ (Pedigree) ที่ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตสุโขทัย ระหว่างปี 2536 - 2538 คัดเลือกได้ 158 90 73 62 และ 1 สายพันธุ์ ตามลำดับ นำไปประเมินผลผลิตต่อไป

2. การประเมินพันธุ์

2.1 การเปรียบเทียบเบื้องต้น

การเปรียบเทียบเบื้องต้น แบ่งออกเป็น 2 ชุดๆ ละ 27 และ 42 พันธุ์/สายพันธุ์ ทดลองใน 2 ฤดูปลูก คือ ต้นและปลายฤดูฝน ปี 2538 รวม 4 แปลงทดลอง พบว่า

ชุดที่ 1 ต้นและปลายฤดูฝน ถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 ร้อยละ 8 และ 16 ตามลำดับ โดยมีผลผลิตเท่ากับ 428 และ 421 กิโลกรัม/ไร่ เช่นเดียวกับปลายฤดูฝนในชุดที่ 2 พันธุ์ศรีสำโรง 1 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 ร้อยละ 26 ส่วนในต้นฤดูฝนชุดที่ 2 พันธุ์นครสวรรค์ 1 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ศรีสำโรง 1 ร้อยละ 18 และเมื่อนำผลผลิตทั้ง 4 แปลงมาเฉลี่ย พบว่า พันธุ์ศรีสำโรง 1 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 ร้อยละ 7 คือให้ผลผลิตเฉลี่ย 377 กิโลกรัม/ไร่ (ดังตารางที่ 1)

การประเมินความรุนแรงของโรคราน้ำค้าง ในสภาพธรรมชาติ ในชุดที่ 1 และชุดที่ 2 พบว่า พันธุ์นครสวรรค์ 1 เป็นพันธุ์อ่อนแอต่อโรคราน้ำค้าง แสดงอาการเป็นโรคราน้ำค้างอย่างรุนแรง โดยมีระดับการเป็นโรคถึง 3.1 ส่วนพันธุ์ศรีสำโรง 1 มีระดับการเป็นโรคราน้ำค้าง 0.7 ซึ่งมีความต้านทานโรคปานกลาง (ตารางที่ 1)

2.2 การเปรียบเทียบมาตรฐาน

จากการคัดเลือกเบื้องต้น คัดเลือกถั่วเหลืองสายพันธุ์ดีเด่น 4 สายพันธุ์ เข้าร่วมทดสอบกับสายพันธุ์ดีเด่นจากมหาวิทยาลัยแม่โจ้ 2 สายพันธุ์ และสายพันธุ์ดีเด่นจากชุดปี 2534 จำนวน 1 สายพันธุ์ โดยเปรียบเทียบกับพันธุ์ตรวจสอบนครสวรรค์ 1 ตั้งแต่ฤดูแล้งปี 2539 – ปลายฤดูฝน ปี 2540 จำนวน 13 แปลง ที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง และสถานีทดลองพืชไร่เลย พบว่า ทั้ง 13 แปลงผลผลิตมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ดังตารางที่ 2

ฤดูแล้ง ปี 2539 ดำเนินการ 3 แปลง ได้แก่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น และ สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง พบว่า ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ พันธุ์ศรีสำโรง 1 มีผลผลิตสูงสุด เท่ากับ 302 กิโลกรัม/ไร่ มากกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 ร้อยละ 76 ส่วนที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น และสถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง พันธุ์ศรีสำโรง 1 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 ทั้งสองแปลง โดยมีผลผลิตเฉลี่ย 213 และ 278 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ

ต้นฤดูฝนปี 2539 ดำเนินการ 2 แปลง ที่สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง และศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ พบว่า พันธุ์ศรีสำโรง 1 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 คือให้ผลผลิต 395 และ 96 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ที่สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง มีผลผลิตเฉลี่ยมากกว่าที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

ปลายฤดูฝนปี 2539 ดำเนินการ 2 แปลง ที่ สถานีทดลองพืชไร่เลย และสถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง พบว่า ที่สถานีทดลองพืชไร่เลย และสถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง พบว่า พันธุ์นครสวรรค์ 1 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ศรีสำโรง 1

ฤดูแล้งปี 2540 ดำเนินการ 2 แปลง ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ และสถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง ผลผลิตเฉลี่ยที่สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรงมากกว่าศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ คือมีผลผลิตเฉลี่ย 314 และ 233 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ พันธุ์ศรีสำโรง 1 ให้ผลผลิตมากกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เช่นเดียวกับที่สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง

ต้นฤดูฝนปี 2540 ดำเนินการ 3 แปลง ที่สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น และศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่มีผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุด โดยมีผลผลิตเฉลี่ย 354 338 และ 158 กิโลกรัม/ไร่ ทั้ง 3 แห่ง พันธุ์ศรีสำโรง 1 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 ร้อยละ 31 29 และ 7 ตามลำดับ

ปลายฤดูฝนปี 2540 ดำเนินการ 1 แปลง ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ พบว่า มีผลผลิตเฉลี่ย 184 กิโลกรัม/ไร่ พันธุ์ศรีสำโรง 1 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 ที่ถูกโรคราน้ำค้างเข้าทำลายเกือบไม่ได้ผลผลิต

เมื่อนำผลผลิตทั้ง 13 แปลง มาเฉลี่ย พบว่า ถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 มีผลผลิตเฉลี่ยมากกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 ร้อยละ 21

จากการประเมินความรุนแรงของโรคในสภาพธรรมชาติจำนวน 9 แปลง ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ จำนวน 3 แปลง ปลายฤดูฝนปี 2539 ฤดูแล้งและต้นฤดูฝนปี 2540 สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง จำนวน 5 แปลง ในฤดูแล้ง ต้นและปลายฤดูฝนปี 2539 ฤดูแล้งและต้นฤดูฝนปี 2540 และศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ จำนวน 1 แปลง ในปลายฤดูฝนปี 2540 (ตารางที่ 2) พบว่า พันธุ์นครสวรรค์ 1 เป็นพันธุ์ที่อ่อนแอ แสดงความเป็นโรคราน้ำค้างในระดับ 3.8 ส่วนถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 แสดงความเป็นโรคราน้ำค้างที่ระดับ 1.5

2.3 การเปรียบเทียบในท้องถิ่น

ดำเนินการที่สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง จำนวน 5 แปลง ในต้นและปลายฤดูฝนปี 2541 ฤดูแล้งต้นและปลายฤดูฝนปี 2542 ทุกฤดูผลผลิตมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ดังตารางที่ 3

ในปี 2541 ทั้งในต้นและปลายฤดูฝน พันธุ์ศรีสำโรง 1ที่ให้ผลผลิต 318 กิโลกรัม/ไร่ สูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 ร้อยละ 68 และ 5 ตามลำดับ

ปี 2542 ในฤดูแล้ง พันธุ์นครสวรรค์ 1 ให้ผลผลิตมากกว่าพันธุ์ศรีสำโรง 1 ร้อยละ 4 ส่วนในต้นและปลายฤดูฝน พันธุ์ศรีสำโรง 1 ให้ผลผลิต เท่ากับ 193 และ 156 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ สูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 ร้อยละ 34 เมื่อนำผลผลิตทั้ง 5 แปลงเฉลี่ย พบว่า พันธุ์ศรีสำโรง 1 มีผลผลิตกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 ร้อยละ 25 (ตารางที่ 3)

การประเมินความรุนแรงของโรคในขั้นตอนการเปรียบเทียบในท้องถิ่น พบการระบาดของโรคราน้ำค้าง 4 ฤดู ได้แก่ ปลายฤดูฝนปี 41 ฤดูแล้ง ต้นและปลายฤดูฝนปี 2542 ส่วนต้นฤดูฝนปี 2541 ไม่พบการระบาด พันธุ์นครสวรรค์พบการทำลายมากถึงร้อยละ 90 หรือมีระดับการเป็นโรคเท่ากับ 3.6 ส่วนพันธุ์ศรีสำโรง 1 ไม่พบการเข้าทำลายของโรคราน้ำค้าง

2.4 การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร

ดำเนินการในไร่เกษตรกร จังหวัดสุโขทัย กำแพงเพชร อุตรดิตถ์ ตาก และเชียงใหม่ จำนวน 13 แปลง ตั้งแต่ฤดูแล้งปี 2542–ฤดูแล้งปี 2543 พบว่า มี 9 แปลงที่มีผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4) จากการทดสอบทั้ง 13 แปลง พบว่า มี 9 แปลง ที่พันธุ์ศรีสำโรง 1 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 ได้แก่ ฤดูแล้ง ปี 2542 ที่ จ.สุโขทัย และ จ.กำแพงเพชร ต้นฤดูฝน ที่ จ.สุโขทัย จ.กำแพงเพชร และ จ.ตาก และฤดูแล้งปี 2543 ที่ จ.สุโขทัย แปลงที่ 1 และ จ.กำแพงเพชร ส่วนอีก 4 แปลง ฤดูแล้งและต้นฤดูฝนปี 2542 ที่ จ.อุตรดิตถ์ ปลายฤดูฝน ปี 2543 ที่ จ.เชียงใหม่ และฤดูแล้งปี 2543 ที่ จ.สุโขทัย แปลงที่ 2 ที่พันธุ์นครสวรรค์ 1 ให้ผลผลิตสูงกว่าสายพันธุ์ศรีสำโรง 1

เมื่อนำผลผลิตทั้ง 13 แปลงมาเฉลี่ย พบว่า มีถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 ที่มีผลผลิตเฉลี่ยมากกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 ร้อยละ 5 คือ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 301 กิโลกรัม/ไร่

การประเมินโรคในการเปรียบเทียบเกษตรกร พบว่า ไม่มีการระบาดของโรคราน้ำค้าง

2.5 การทดสอบในไร่เกษตรกร

จากแปลงทดสอบในไร่เกษตรกรใน จ.สุโขทัย จำนวน 12 แปลง พบว่า พันธุ์ศรีสำโรง 1 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 เกือบทุกสถานที่ ยกเว้นในปลายฤดูฝน ปี 2548 ที่ อ.ทุ่งเสลี่ยม จ.สุโขทัย เมื่อนำผลผลิตทั้ง 12 แปลงมาเฉลี่ย พบว่า พันธุ์ศรีสำโรง 1 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดคือ 232 กิโลกรัม/ไร่ สูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 ร้อยละ 33 (ตารางที่ 5)

จากการประเมินโรคราน้ำค้างในสภาพธรรมชาติ พบว่า มีการระบาดของโรคราน้ำค้างเกือบทุกฤดู ยกเว้นในปลายฤดู ปี 2548 ที่อำเภอทุ่งเสลี่ยม แปลงที่ 1 เมื่อนำมาเฉลี่ยทั้ง 12 แปลง พบว่า ถั่วเหลืองสายพันธุ์ SSR9201-11-S ต้านทานโรคราน้ำค้างได้ดีกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 โดยมีระดับการเป็นโรคราน้ำค้างที่ 0.3 ส่วนพันธุ์นครสวรรค์ 1 เป็นโรคราน้ำค้างที่ระดับ 2.0

3. การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี

การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 กับพันธุ์รับรอง 3 พันธุ์ ได้แก่ เชียงใหม่ 60 สุโขทัย 2 และนครสวรรค์ 1 ในฤดูแล้ง ปี 2548 พบว่า พันธุ์ศรีสำโรง 1 มีเปอร์เซ็นต์โปรตีน เท่ากับ 32.38 มากกว่า

พันธุ์นครสวรรค์ 1 และเชียงใหม่ 60 ส่วนในต้นฤดูฝนปี 2548 พันธุ์นครสวรรค์ 1 มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงสุด เท่ากับ 39.97 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ พันธุ์สุโขทัย 2 พันธุ์ศรีสำโรง 1 และ เชียงใหม่ 60 ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

เปอร์เซ็นต์น้ำมัน ในฤดูแล้ง ปี 2548 พบว่า พันธุ์ศรีสำโรง 1 มีน้อยกว่าพันธุ์รับรองทั้ง 3 พันธุ์ โดยมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนเท่ากับ 15.98 (ตารางที่ 6) ส่วนในต้นฤดูฝนปี 2548 พันธุ์เชียงใหม่ 60 มีเปอร์เซ็นต์น้ำมัน สูงที่สุด รองลงมาได้แก่ พันธุ์สุโขทัย 2 พันธุ์ศรีสำโรง 1 และ นครสวรรค์ 1 ตามลำดับ โดยมีเปอร์เซ็นต์ น้ำมันเท่ากับ 16.91 14.13 13.03 และ 11.97 ตามลำดับ

4. การประเมินการยอมรับของเกษตรกรและติดตามการกระจายพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1

จากการร่วมทำแปลงทดสอบถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 ในไร่เกษตรกรในปี 2548-2550 ทำการประเมินการยอมรับพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 ของเกษตรกร ในเขตจังหวัดสุโขทัย โดยการสุ่มเกษตรกรจำนวน 21 ราย โดยการสัมภาษณ์สอบถามความคิดเห็นที่มีต่อถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 พบว่า เกษตรกรทุกรายชอบและให้การยอมรับถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 โดยเกษตรกรร้อยละ 90 ชอบถั่วเหลืองพันธุ์นี้เนื่องจาก ติดฝักมาก มีจำนวนฝักที่มี 3 ข้อต่อฝักมากกว่าพันธุ์เดิม อายุสั้นและให้ผลผลิตสูง เกษตรกรร้อยละ 8 ชอบเนื่องจากมีขนาดเมล็ดฝักสดโต

ในปี 2550 ได้ติดตามการกระจายพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 ของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองในเขตภาคเหนือตอนล่าง ใน 3 จังหวัดได้แก่ สุโขทัย อุตรดิตถ์ และเพชรบูรณ์ พบว่า มีเกษตรกรปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 เพิ่มขึ้นเป็น 152 ราย และขยายพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 เพิ่มขึ้นราม 1,548 ผลผลิตเฉลี่ยของถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 เท่ากับ 273 กิโลกรัมต่อไร่ จะได้ผลผลิตประมาณ 422 ตัน คิดเป็นมูลค่า 5.9-8.0 ล้านบาท (ราคาถั่วเหลือง 14-19 บาท) ซึ่งสูงกว่าผลผลิตเฉลี่ย ถั่วเหลืองทั้งประเทศ 13 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เกษตรกรมีผลผลิตเพิ่มขึ้น 35 กิโลกรัมต่อไร่ ส่งผลให้มีรายได้เพิ่มขึ้นมากกว่า 490-665 บาทต่อไร่ คิดเป็นมูลค่าที่เพิ่มขึ้นรวม 758,520-1,029,420 บาท

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากผลการทดลองสรุปข้อมูลถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 ได้ดังนี้

1. ให้ผลผลิตเฉลี่ย 273 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 ร้อยละ 16 และให้ผลผลิตเฉลี่ยในการเปรียบเทียบเบื้องต้น มาตรฐาน ในท้องถิ่น ในไร่เกษตรกร และการทดสอบในไร่เกษตรกร 377 268 229 301 และ 232 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 ร้อยละ 7 25 21 5 และ 33 ตามลำดับ
2. ให้ผลผลิตสูงกว่าผลผลิตถั่วเหลืองทั้งประเทศ (238 กิโลกรัมต่อไร่) คิดเป็นร้อยละ 13
3. มีอายุเก็บเกี่ยาสั้น คือมีอายุเก็บเกี่ยาน้อยกว่า 80 วัน (สมศักดิ์, 2543) โดยมีอายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ยเพียง 77 วัน
4. ต้านทานโรครานำค้างปานกลาง โดยเป็นโรครานำค้างในระดับ 0.7 สามารถแนะนำให้เกษตรกรปลูกทดแทนพันธุ์เดิม โดยเฉพาะพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองในเขตภาคเหนือตอนล่าง
5. เป็นพันธุ์ที่ปลูกได้ทุกฤดูและเหมาะสำหรับปลูกในสภาพการผลิตพืชไร่ทั่วไป

การนำไปใช้ประโยชน์

ถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 เป็นถั่วเหลืองที่มีลักษณะเด่นคือ มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น และต้านทานปานกลางต่อโรครานำ้ค้าง เหมาะสมที่จะปลูกในระบบการปลูกพืชหรือในฤดูแล้งที่มีการให้น้ำชลประทานได้ เกษตรกรสามารถปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 ได้ ใน 3 ฤดู ทั้งฤดูแล้ง ต้นและปลายฤดูฝน และได้รับผลตอบแทนเร็วทดแทนพันธุ์เดิม ในเขตภาคเหนือตอนล่างมีพื้นที่ปลูกถั่วเหลือง 195,294 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 238 กิโลกรัมต่อไร่ ได้ผลผลิตถั่วเหลืองประมาณ 46,480 ตัน คิดเป็นมูลค่าประมาณ 650-883 ล้านบาท (ราคาเมล็ดถั่วเหลือง 14-19 บาท) เมื่อเกษตรกรปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 273 กิโลกรัมต่อไร่ จะได้ผลผลิตถั่วเหลืองประมาณ 53,315 ตัน คิดเป็นมูลค่าประมาณ 746-1,013 ล้านบาท ซึ่งสูงกว่าผลผลิตเฉลี่ยทั้งประเทศ ร้อยละ 13 ทำให้เกษตรกรมีผลผลิตเพิ่มขึ้น 35 กิโลกรัมต่อไร่ ส่งผลให้มีรายได้เพิ่มขึ้นมากกว่า 490-665 บาทต่อไร่ คิดเป็นมูลค่าเพิ่มขึ้นรวม 95.7-129.9 ล้านบาท

คำขอบคุณ

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองอายุสั้นพันธุ์ศรีสำโรง 1 คณะผู้ดำเนินการขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ และสถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง สถานีทดลองพืชไร่เลย ที่คอยช่วยเหลือและสนับสนุนการทดลอง พร้อมทั้งเกษตรกรผู้ร่วมจัดทำแปลงเปรียบเทียบ ทดสอบและให้สัมภาษณ์

เอกสารอ้างอิง

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2540. คู่มือการบันทึกข้อมูลพืชไร่. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 274 หน้า.

สมศักดิ์ ศรีสมบุญ. 2543. งานวิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองในประเทศไทย. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 77 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2547. สถิติการเกษตรของประเทศไทย 2545/46. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร. 121 หน้า.

อลงกรณ์ กรณ์ทอง สมศักดิ์ ศรีสมบุญ พานิช จิตดี และเทวา เมาลานนท์ . 2539 . การเปรียบเทียบเบื้องต้นถั่วเหลืองสายพันธุ์ต้านทานโรครานำ้ค้าง. หน้า 1-4 ถึง 1-5. *ใน:* รายงานผลการค้นคว้าวิจัย (บทคัดย่อ) ประจำปี 2538. ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ และสถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

อลงกรณ์ กรณ์ทอง สมศักดิ์ ศรีสมบุญ จิตรา แดงประดับ พานิช จิตดี วรยุทธ ศิริชุมพันธ์ สมยศ พิชิตพร สมจินตนา ทุมแสน ประหยัด พลโลก วิโรจน์ วจนานวัช ศุภชัย แก้วมีชัย เอนก โชติญาณวงษ์ ธินีนาฎ สมบัติศิริ และนาค โพธิ์แท่น. 2540 . การเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์ถั่วเหลือง (ชุดปี 2539). หน้า. 3-23 ถึง 3-24. *ใน:* รายงานผลการค้นคว้าวิจัย (บทคัดย่อ) ประจำปี 2539. ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ และสถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

อลงกรณ์ กรณ์ทอง สมศักดิ์ ศรีสมบุญ จิตรา แดงประดับ พานิช จิตดี วรยุทธ ศิริชุมพันธ์ สมยศ พิชิตพร สมจินตนา ทุมแสน ประหยัด พลโลก วิโรจน์ วจนานวัช ศุภชัย แก้วมีชัย เอนก โชติญาณวงษ์ และธนีนาฏ สมบัติศิริ. 2541. การเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์ถั่วเหลือง (ชุดปี 2539). หน้า 5-10 ถึง 5-11. *ใน :* รายงานผลการค้นคว้าวิจัย (บทคัดย่อ) ประจำปี 2540. ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ และสถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

อลงกรณ์ กรณ์ทอง สมศักดิ์ ศรีสมบุญ พานิช จิตดี สมยศ พิชิตพร ปรีชา แสงโสดา ศุภชัย แก้วมีชัย สิทธิ์ แดงประดับ และเทวา เมาลานนท์. 2544. การเปรียบเทียบมาตรฐาน: พันธุ์ถั่วเหลือง ชุดปี 2539. หน้า 135-159. *ใน:* รายงานผลการค้นคว้าวิจัย ประจำปี 2540. ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ และสถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

อลงกรณ์ กรณ์ทอง สมศักดิ์ ศรีสมบุญ ปรีชา แสงโสดา ศุภชัย แก้วมีชัย วรยุทธ ศิริชุมพันธ์ กิจจา เวชประสิทธิ์ เทวา เมาลานนท์ และรวีวรรณ เชื้อคิดดีศักดิ์. 2542. การเปรียบเทียบในท้องถิ่น: สายพันธุ์ถั่วเหลืองชุดสายพันธุ์รวมปี 2539. หน้า 5-9. *ใน:* รายงานผลการค้นคว้าวิจัย (บทคัดย่อ) ประจำปี 2541. ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ และสถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

ตารางที่ 1 ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัม/ไร่) และระดับการทำลายของโรคราน้ำค้างของถั่วเหลืองจากการเปรียบเทียบเบื้องต้นใน ต้นและปลายฤดูฝน ปี 2538 จำนวน 4 แปลง ที่สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง (ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตสุโขทัย)

พันธุ์	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)[1]						ระดับการทำลายของโรคราน้ำค้าง[2]			
	ชุดที่ 1		ชุดที่ 2		เฉลี่ย	ร้อยละ	ชุดที่ 1		ชุดที่ 2	เฉลี่ย
	ต้นฝน	ปลายฝน	ต้นฝน	ปลายฝน			ต้นฝน	ปลายฝน	ต้นฝน	
ศรีสำโรง 1	428 a	421a	315a	343a	377	107	1.0	0	1.0	0.7
นครสวรรค์	379a	363a	372a	272a	351	100	4.0	4.0	1.3	3.1
CV(%)	**15.0**	**11.3**	**16.9**	**14.5**						

[1] ค่าเฉลี่ยในแต่ละสดมภ์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดย DMRT

[2] การให้คะแนนโรคราน้ำค้าง ที่ระยะการสร้างเมล็ด (R5-R5.5)

0 = ไม่แสดงอาการของโรคบนใบ (ด้านทาน)

1 = แสดงอาการของโรค 1-25 % ของพื้นที่ใบ (ต้านทานปานกลาง)

2 = แสดงอาการของโรค 26-50 % ของพื้นที่ใบ (ค่อนข้างอ่อนแอ)

3 = แสดงอาการของโรค 51-75 % ของพื้นที่ใบ (อ่อนแอ)

4 = แสดงอาการของโรค 75-100 % ของพื้นที่ใบ (อ่อนแอมาก)

ที่มา : อลงกรณ์และคณะ (2539)

ตารางที่ 2 ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัม/ไร่) และระดับการทำลายของโรคราน้ำค้างของถั่วเหลืองจากการเปรียบเทียบมาตรฐาน ปี 2539-2540 จำนวน 13 แปลง ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง สถานีทดลองพืชไร่เลย และศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์

พันธุ์	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)[1]														
	แล้ง 2539			ต้นฝน 2539		ปลายฝน 2539		แล้ง 2540		ต้นฝน 2540			ปลายฝน 2540		
	ศวร. ชม.	ศวร. ขก.	สลร. ศร.	สลร. ศร.	ศวร. ชม.	สลร. เลย	สลร. ศร.	ศวร. ชม.	สลร. ศร.	สลร. ศร.	ศวร. ขก.	ศวร. ชม.	ศวร.นว.	เฉลี่ย	ร้อยละ
ศรีสำโรง 1	302a	213a	278a	395a	96a	394a	209a	215a	324a	408a	363a	211a	205a	268	121
นครสวรรค์	171b	203a	205a	323a	89a	459a	216a	212a	303a	312b	281b	197a	12b	222	100
CV(%)	16.5	28.0	16.8	13.6	28.8	8.7	11.9	13.8	14.7	9.9	9.1	16.0	30.0		
	ระดับการทำลายของโรคราน้ำค้าง[2]														
SSR9201-11-S	-	-	0	2.2	2.5	-	2.5	1.6	2.0	0	-	1.5	1.5	1.5	37.5
นครสวรรค์	-	-	4.0	4.0	4.0	-	4.0	3.5	4.0	3.0	-	4.0	4.0	3.8	95.0

[1] ค่าเฉลี่ยในแต่ละสดมภ์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดย DMRT

[2] การให้คะแนนโรคราน้ำค้าง ที่ระยะการสร้างเมล็ด (R5-R5.5)

0 = ไม่แสดงอาการของโรคบนใบ (ต้านทาน)

1 = แสดงอาการของโรค 1-25 % ของพื้นที่ใบ (ต้านทานปานกลาง)

2 = แสดงอาการของโรค 26-50 % ของพื้นที่ใบ (ค่อนข้างอ่อนแอ)

3 = แสดงอาการของโรค 51-75 % ของพื้นที่ใบ (อ่อนแอ)

4 = แสดงอาการของโรค 75-100 % ของพื้นที่ใบ (อ่อนแอมาก)

ที่มา : อลงกรณ์และคณะ (2540) อลงกรณ์และคณะ (2541) อลงกรณ์และคณะ (2544)

ตารางที่ 3 ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัม/ไร่) และระดับการทำลายของโรคราน้ำค้างของถั่วเหลืองจากการเปรียบเทียบในท้องถิ่นปี 2541-2542 จำนวน 5 แปลง ที่สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง

พันธุ์	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)[1]							ระดับการทำลายของโรคราน้ำค้าง[2]				
	ปี 2541		ปี 2542					ปี 2541	ปี 2542			
	ต้นฝน	ปลายฝน	แล้ง	ต้นฝน	ปลายฝน	เฉลี่ย	ร้อยละ	ปลายฝน	แล้ง	ต้นฝน	ปลายฝน	เฉลี่ย
ศรีสำโรง 1	318a	317a	163a	193a	156a	229	125	0	0	0	0	0
นครสวรรค์	189d	303a	169a	144a	116b	184	100	4.0	4.0	4.0	2.5	3.6
CV(%)	**20.9**	**9.4**	**11.6**	**19.3**	**10.5**							

[1] ค่าเฉลี่ยในแต่ละสดมภ์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดย DMRT

[2] การให้คะแนนโรคราน้ำค้าง ที่ระยะการสร้างเมล็ด (R5-R5.5)

0 = ไม่แสดงอาการของโรคบนใบ (ต้านทาน)

1 = แสดงอาการของโรค 1-25 % ของพื้นที่ใบ (ต้านทานปานกลาง)

2 = แสดงอาการของโรค 26-50 % ของพื้นที่ใบ (ค่อนข้างอ่อนแอ)

3 = แสดงอาการของโรค 51-75 % ของพื้นที่ใบ (อ่อนแอ)

4 = แสดงอาการของโรค 75-100 % ของพื้นที่ใบ (อ่อนแอมาก)

ที่มา : อลงกรณ์และคณะ (2542)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4 ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัม/ไร่) และระดับการทำลายของโรคราน้ำค้างของถั่วเหลืองจากการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร ปี 2542-2543 จำนวน 13 แปลง ในไร่เกษตรกรจังหวัดสุโขทัย กำแพงเพชร อุตรดิตถ์ ตาก และเชียงใหม่

พันธุ์	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)[1/]														
	แล้ง ปี 2542			ต้นฝน ปี 2542						ปลายฝน ปี 2543	แล้ง ปี 2543			เฉลี่ย	ร้อยละ
	สท.	กพ.	อต.	สท.1	อต.	กพ.	สท.2	ตาก 1	ตาก 2	ชม. (พร้าว)	สท.1	สท.2	กพ.		
ศรีสำโรง 1	311a	252	133a	264a	253a	298	462a	402a	499	243	279a	227	288a	301	105
นครสวรรค์	302a	221	150a	248a	258a	289	447a	371a	428	278	237b	258	254a	287	100
CV(%)	**5.8**	**11.4**	**14.1**	**9.9**	**20.0**	**17.6**	**10.5**	**15.9**	**9.0**	**21.9**	**9.9**	**8.7**	**8.9**		

[1/] ค่าเฉลี่ยในแต่ละสดมภ์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดย DMRT

ตารางที่ 5 ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัม/ไร่) และระดับการทำลายของโรคราน้ำค้างของถั่วเหลืองจากการทดสอบในไร่เกษตรกร ปี 2548-2550 จำนวน 12 แปลง ในไร่เกษตรกรจังหวัดสุโขทัย

พันธุ์	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)[1/]													
	แล้ง ปี 2548			ต้นฝน ปี 2548	ปลายฝน ปี 2548		แล้ง ปี 2549	ต้นฝน ปี 2549	ปลายฝน ปี 2549	แล้ง ปี 2550		เฉลี่ย	ร้อยละ
	ครม. 1	ครม. 2	สวอ.	ศสร.	ทสอ.1	ทสอ.2	ศสร.	ศสร.	ศสร.	ศสร.1	ศสร.2		
ศรีสำโรง 1	204	205	164	441	246	250	237	172	296	113	255	200	232	133
นครสวรรค์	202	137	96	343	282	245	104	147	138	51	205	190	175	100
เฉลี่ย	190	174	140	399	265	220	203	170	234	93	251	204	212	121
	ระดับการทำลายของโรคราน้ำค้าง[2/]													
SSR9201-11-S	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0.3	7.5
นครสวรรค์	1	2	3	1	0	1	4	1	3	4	2	2	2.0	50.0

[1/] การให้คะแนนโรคราน้ำค้าง ที่ระยะการสร้างเมล็ด (R5-R5.5)

0 = ไม่แสดงอาการของโรคบนใบ (ต้านทาน) 1 = แสดงอาการของโรค 1-25 % ของพื้นที่ใบ (ต้านทานปานกลาง) 2 = แสดงอาการของโรค 26-50 % ของพื้นที่ใบ (ค่อนข้างอ่อนแอ)

3 = แสดงอาการของโรค 51-75 % ของพื้นที่ใบ (อ่อนแอ) 4 = แสดงอาการของโรค 75-100 % ของพื้นที่ใบ (อ่อนแอมาก)

ตารางที่ 6 เปอร์เซ็นต์โปรตีนและน้ำมันของถั่วเหลือง 4 พันธุ์ ในฤดูแล้งและต้นฤดูฝน ปี 2548 ที่ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตสุโขทัย

พันธุ์/สายพันธุ์	โปรตีน (%)[1]			น้ำมัน (%)[2]		
	แล้ง 2548	ต้นฝน 2548	เฉลี่ย	แล้ง 2548	ต้นฝน 2548	เฉลี่ย
ศรีสำโรง 1	32.380	39.290	35.835	15.98	13.03	14.51
เชียงใหม่ 60	31.149	39.030	35.090	18.76	16.91	17.84
สุโขทัย 2	33.313	39.380	36.347	19.68	14.13	16.91
นครสวรรค์ 1	31.999	39.970	35.985	16.16	11.97	14.07
เฉลี่ย	32.210	39.418	35.814	17.65	14.01	15.83

[1] วิเคราะห์ไนโตรเจนโดยวิธี Semi Micro Kjedalh Method และคูณด้วยค่ามาตรฐาน 6.25

[2] วิเคราะห์โดยวิธี Ether Extract

วิเคราะห์โดยสำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบผลผลิตเฉลี่ย องค์ประกอบผลผลิต และระดับการทำลายของโรคราน้ำค้างของถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 และนครสวรรค์ 1 ในการประเมินผลผลิตขั้นตอนต่างๆ ตั้งแต่ปี 2538-2550 จำนวน 47 แปลง

การประเมินผลผลิต	ผลผลิต		โรคราน้ำค้าง		อายุถึงเมล็ดแก่		ปีกฝัก		เมล็ดเสีย		น้ำหนัก 100 เมล็ด		ข้อ/ต้น		กิ่ง/ต้น		ความสู
(จำนวนแปลง)	ศร.1	นว.1	ศร.1	นว.1	ศร.1	นว.1	ศร.1	นว.1	ศร.1	นว.1	ศร.1	นว.1	ศร.1	นว.1	ศร.1	นว.1	ศร.1
เบื้องต้น (4)	377	351	0.7	3.1	75	73	26	23	1.9	2.1	18.1	18.5	11	9	1.0	0.7	53
มาตรฐาน (13)	268	222	1.5	3.8	78	76	24	21	2.1	1.9	13.4	15.6	11	10	1.2	0.9	52
ท้องถิ่น (5)	229	184	0	3.6	73	71	23	23	2.0	1.8	14.2	14.8	10	10	0.9	0.6	50
ไร่เกษตรกร (13)	301	287	0	0	76	73	22	21	2.1	2.0	15.5	18.9	9	9	1.7	0.6	45
ทดสอบ (12)	232	175	0.3	2.0	79	78	26	20	2.6	1.8	17.8	18.4	10	9	0.9	0.6	59
เฉลี่ย	**273**	**235**	**0.7**	**2.9**	**77**	**75**	**24**	**21**	**2.2**	**1.9**	**15.6**	**17.4**	**10**	**9**	**1.2**	**0.7**	**52**

[1] การให้คะแนนโรคราน้ำค้าง ที่ระยะการสร้างเมล็ด (R5-R5.5)

0 = ไม่แสดงอาการของโรคบนใบ (ด้านทาน)

1 = แสดงอาการของโรค 1-25 % ของพื้นที่ใบ (ด้านทานปานกลาง)

2 = แสดงอาการของโรค 26-50 % ของพื้นที่ใบ (ค่อนข้างอ่อนแอ)

3 = แสดงอาการของโรค 51-75 % ของพื้นที่ใบ (อ่อนแอ)

4 = แสดงอาการของโรค 75-100 % ของพื้นที่ใบ (อ่อนแอมาก)

กรมวิชาการเกษตร

1. ลักษณะประจำพันธุ์ SSR9201-11-S

1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลักษณะ	SSR9201-11-S	นครสวรรค์ 1
สีโคนต้นอ่อน	ม่วง	ม่วง
สีดอก	ม่วง	ม่วง
สีขน	ขาว	น้ำตาล
สีฝักแก่	น้ำตาล	เหลืองทอง
สีเปลือกเมล็ดแห้ง	เหลือง	เหลือง
สีขั้วเมล็ดแก่	น้ำตาล	น้ำตาลอ่อน
รูปร่างเมล็ดแก่	ค่อนข้างกลม	ค่อนข้างรีและแบน
สีใบ (ระยะออกดอกเต็มที่)	เขียว	เขียว
ขนาดของใบย่อย	ค่อนข้างใหญ่	ค่อนข้างใหญ่
รูปร่างของใบ	กว้าง	กว้าง
การเจริญเติบโตของลำต้น (Stem determination)	ไม่ทอดยอด (Determination)	ไม่ทอดยอด (Determination)

1.2 ลักษณะทางการเกษตร

ลักษณะ	SSR9201-11-S[1/]	นครสวรรค์1 [1/]
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	273	235
จำนวนฝักต่อต้น	24	21
จำนวนเมล็ดต่อฝัก	2.2	1.9
น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	15.6	17.4
จำนวนข้อต่อต้น	10.0	9.5
จำนวนกิ่งต่อต้น	1.2	0.7
ความสูงของต้น (ซม.)	52	52
การล้มของต้น	2.1	2.3
การแตกของฝัก	1.5	2.5

[1/] เฉลี่ยจากการเปรียบเทียบเบื้องต้น มาตรฐาน ในท้องถิ่น และไร่เกษตรกร รวม 47 แปลงทดลอง

คะแนนการล้มของต้น

1 = ไม่มีต้นล้ม 2 = มีต้นล้ม 1-25% ของพื้นที่เก็บเกี่ยว 3 = มีต้นล้ม 26-50% ของพื้นที่เก็บเกี่ยว

4 = มีต้นล้ม 51-75% ของพื้นที่เก็บเกี่ยว 5 = มีต้นล้ม >75% ของพื้นที่เก็บเกี่ยว

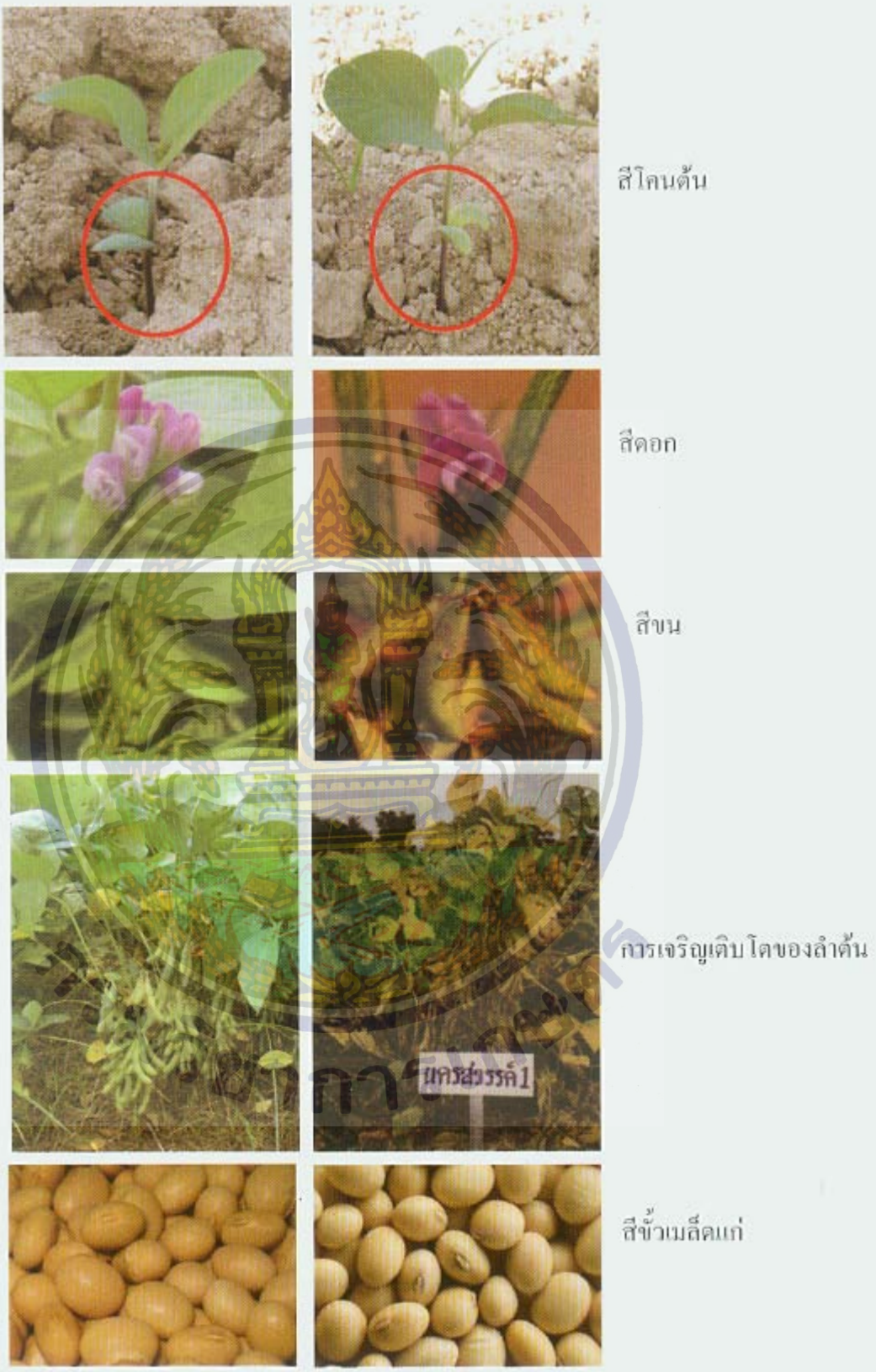
คะแนนการแตกของฝัก

1 = ไม่มีฝักแตก 2 = มีฝักแตก 1-10% ของจำนวนฝัก 3 = มีฝักแตก 11-25% ของจำนวนฝัก

4 = มีฝักแตก 26-50% ของจำนวนฝัก 5 = มีฝักแตก >50% ของจำนวนฝัก

คะแนนการล้มของต้นและการแตกของฝักตามมาตรฐานการบันทึกข้อมูลพืชไร่ โดยสถาบันวิจัยพืชไร่ (2540)

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 1 เปรียบเทียบลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 และนครสวรรค์ 1

การควบคุมแมลงดำหนามมะพร้าว *Brontispa longissima* Gestro (Coleoptera: Chrysomelidae) แบบชีววิธี

Biological Control of Coconut Hispine Beetle, *Brontispa longissima* Gestro (Coleoptera: Chrysomelidae)

เฉลิม สินธุเสก[1] อัมพร วิโนทัย[1] รุจ มรกต[1] ประภัสสร เชยคำแหง[1]
อุพิน กสิบเกษมพงษ์[2] สุภาพร ชุมพงษ์[2] จรัสศรี วงศ์กำแหง[3] ยิ่งนิยม ริยาพันธุ์[4]

บทคัดย่อ

การควบคุมแมลงดำหนามมะพร้าว *Bronispa longissima* (Coleoptera: Chrysomellidae) เป็นงานวิจัยเร่งด่วนเพื่อแก้ปัญหาการระบาดของแมลงดำหนามมะพร้าวที่เกิดอย่างรุนแรง โดยนำเข้าแตนเบียน *Asecodes hispinarum* (Hymenoptera: Eulophidae) จากประเทศเวียดนามเข้ามาทดสอบความปลอดภัย ศึกษา วิจัยและพัฒนาเทคนิคการเพาะเลี้ยงแตนเบียน เทคนิคการปล่อยและการประเมินผลการใช้แตนเบียน *A. hispinarum* ควบคุมแมลงดำหนามมะพร้าวโดยชีววิธี พบว่าหนอนแมลงดำหนามมะพร้าวเจริญเติบโตขยายพันธุ์ได้ดีเมื่อเพาะเลี้ยงที่อุณหภูมิ 26-28 องศาเซลเซียส เมื่อนำแตนเบียน *A. hispinarum* ซึ่งอยู่ในสภาพ "มัมมี่" ออกปล่อยในพื้นที่ที่พบแมลงดำหนามมะพร้าวระบาดเพื่อประเมินผลการควบคุมในจังหวัดสุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช และชุมพร ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงเดือนกันยายน 2548 โดยปล่อยแตนเบียน 2-3 ครั้ง พบว่า ใบมะพร้าวมีใบเขียวเป็นปกติอย่างชัดเจน หลังปล่อยแตนเบียน 10 เดือน โดยพบมัมมี่ทุกเดือนหลังปล่อยแตนเบียน 6 เดือน สำหรับพืชอาศัยพบแมลงดำหนามมะพร้าว *B. longissima* ลงทำลายและเจริญเติบโตครบวงจรชีวิตในพืชอื่น ๆ อีก 4 ชนิดได้แก่ หมากเต่าร้าง จาก และ กกธูปฤาษี ในโครงการยังดำเนินการเผยแพร่ข้อมูลและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยง การปล่อย และการประเมินผลการควบคุมให้นักวิชาการและนักวิชาการส่งเสริมการเกษตร องค์การบริหารส่วนท้องถิ่น เอกชน และผู้เกี่ยวข้องทุกระดับ

[1] สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2] ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร
[3] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8
[4] ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

คำนำ

แมลงดำหนามมะพร้าว *Brontispa longissima* Gestro (Coleoptera: Chrysomelidae) เป็นแมลงศัตรูพืชที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศอินโดนีเซีย และปาปัวนิวกินี ที่ระบาดเป็นแมลงศัตรูพืชในหลายประเทศ เช่น ออสเตรเลีย ซามัว โซโลมอน ตาฮิติ มัลดีฟส์ นาอูรู เวียตนาม เกาะไหหลำ กวางโจว ในประเทศจีน และประเทศไทย แมลงดำหนามมะพร้าว *B. longissima* แพร่กระจายรวดเร็ว ทำความเสียหายรุนแรงต่อเกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าวของประเทศต่างๆ ปัจจุบันพบการระบาดเพิ่มในพม่า กัมพูชา ลาว และ ฟิลิปปินส์ มีแนวโน้มจะแพร่ระบาดไปยังประเทศบังคลาเทศ อินเดีย และศรีลังกา ต่อไป (Liebregts and Chapman, 2004)

ในประเทศไทยมีการสำรวจพบแมลงดำหนามมะพร้าว *B. longissima* ครั้งแรกที่จังหวัดนราธิวาสในปี พ.ศ. 2543 และเข้าใจว่าเป็นแมลงดำหนามมะพร้าวชนิด *Plesispa reichei* Chapuis ซึ่งเป็นแมลงดำหนามมะพร้าวท้องถิ่นที่ชอบลงทำลายมะพร้าวต้นเล็กๆ เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2547 กรมวิชาการเกษตรได้รับหนังสือร้องเรียนถึงความเดือดร้อน ที่เกิดจากแมลงดำหนามมะพร้าวลงทำลายสวนมะพร้าวของเกษตรกรในอำเภอทับสะแก บางสะพาน บางสะพานน้อย และอำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ นอกจากนั้นยังพบการระบาดทำลาย มะพร้าวในเขตเทศบาลตำบลเกาะสมุย และเกาะพะงัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี จากการสำรวจ และจำแนกพื้นที่ระบาดที่สำคัญ เพื่อการเฝ้าระวังและป้องกันการแพร่ระบาดไปในแหล่งอื่น ตั้งแต่ปี 2547-2549 พบว่า *B. longissima* ระบาดทำลายมะพร้าวใน 21 จังหวัด ที่สำคัญได้แก่ ประจวบคีรีขันธ์ สุราษฎร์ธานี ชุมพร นครศรีธรรมราช สงขลา กระบี่ ภูเก็ต เพชรบุรี นครปฐม กรุงเทพมหานคร ปทุมธานี นนทบุรี ชลบุรี และฉะเชิงเทรา เป็นต้น รวมพื้นที่ทั้งประเทศ ประมาณ 300,000 ไร่ จากพื้นที่ปลูกมะพร้าวทั้งประเทศ 2.4 ล้านไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2545)

มะพร้าวถูกกำหนดให้เป็นพืชเป้าหมายสำคัญทางเศรษฐกิจ 1 ใน 27 พืชเพื่อการส่งออกของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2546) *B. longissima* เป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญของภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก พบลงทำลายมะพร้าวและปาล์มหลายชนิด การทำลายเกิดจากทั้งตัวหนอนและตัวเต็มวัยแทะกินผิวใบอ่อนและหลบซ่อนตัว ในใบอ่อนที่ยังไม่คลี่ ของมะพร้าว และพืชตระกูลปาล์ม จึงยากต่อการใช้สารฆ่าแมลง ใบอ่อนที่ถูกทำลายเมื่อใบคลี่กางออกมาแล้ว ใบจะเป็นสีน้ำตาล มองไกลๆ จะเห็นว่ามะพร้าวเป็นสีขาวโพลน ชาวสวนมะพร้าวเรียกว่า "มะพร้าวหัวหงอก" มักลงทำลายมะพร้าวต้นเล็กๆ ที่พึ่งปลูก และอยู่ในสภาวะที่แห้งแล้งขาดน้ำ มะพร้าวต้นเล็กอาจตายได้ สำหรับการเข้าทำลายมะพร้าวต้นใหญ่ที่ให้ผลแล้ว จะทำให้ผลผลิตลดลง ผลมีขนาดเล็ก ในประเทศไทยพื้นที่ปลูกมะพร้าวที่ให้ผลผลิตแล้วมีพื้นที่รวมกันประมาณ 2.1 ล้านไร่ เคยให้ผลผลิตคิดเป็นมูลค่าผลผลิตประมาณ 3,700 ล้านบาท เมื่อเกิดแมลงดำหนามระบาดจึงมีผลกระทบ ทางเศรษฐกิจต่อชาวสวนมะพร้าว และหากแมลงดำหนามเข้าทำลายสวนมะพร้าว ในเขตที่เป็นแหล่งท่องเที่ยว และมีมะพร้าวเป็นสัญลักษณ์ เช่น เกาะสมุย และเกาะพะงัน จะส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อพื้นที่ท่องเที่ยว

ที่เกาะมัลดีฟส์ และเวียดนามมีการดำเนินการป้องกันและกำจัดแมลงดำหนามมะพร้าว โดยใช้สารฆ่าแมลง พบว่า มีค่าใช้จ่ายเป็นค่าสารฆ่าแมลง และค่าแรงงานในการฉีดพ่นเป็นเงิน 9,494,000 และ 12,000,000 บาท (1 ดอลล่าร์สหรัฐ = 36 บาท) ตามลำดับ แต่ไม่สามารถยับยั้ง การระบาดของแมลงดำหนามมะพร้าวลงได้ (Liebregts and Chapman, 2004) การใช้สารเคมีเพื่อ ควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าวที่มีลำต้นสูงเป็นอันตรายต่อเกษตรกร และสัตว์เลี้ยง รวมทั้งสิ่งแวดล้อม ในสวนมะพร้าว ปัจจุบันมัลดีฟส์ได้เปลี่ยนมาใช้วิธีการควบคุมโดยชีววิธี โดยใช้แตนเบียน *A. hispinarum*

จากการสำรวจพบแตนเบียนหนอน *A. hispirarum* ลงทำลาย *B. longissima* ในปาปัวนิวกินี และซามัวตะวันตกแล้ว ยังพบศัตรูธรรมชาติอื่น ๆ อีกหลาย ได้แก่ แตนเบียนไข่ 3 ชนิด คือ *Haeckelia brontispa* Ferriere หรือ *Hispidopphila brontispae* และ *Trichogrammatoidea nana Zelrntner* (Hymenoptera: Trichogramatidae) และ *Ooencyrtus* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae) แตนเบียนดักแด้ *Tetrastichus brontispa* Ferriere (Hymenoptera: Eulophidae) พบในหลายพื้นที่ เช่น มาเลเซีย ในจังหวัดสุลาเวสี ประเทศอินโดนีเซีย ซามัว ได้หวัน ปาปัวนิวกินี ซามัวตะวันตก เป็นต้น (CABI, 2003) นอกจากนั้นยังพบเชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae* เข้าทำลายหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว มีการแยกเชื้อบริสุทธิ์ และนำมาใช้เป็นสารชีวภัณฑ์ควบคุมหนอนแมลงดำหนามในมะพร้าวต้นเตี้ย ในประเทศจีน (Yueguan and Yankun, 2004) และเกาะซามัว (Leibregts and Chapman 2004) สำหรับแมลงห้ำที่สำคัญ ได้แก่ แมลงหางหนีบ (*Chelisoches morio*)

ด้วยความช่วยเหลือทางวิชาการจากองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) กรมวิชาการเกษตรได้นำแตนเบียนหนอน *A. hispinarum* จากประเทศเวียดนามเข้ามาทดสอบ และใช้ควบคุม *B. longissima* ในประเทศไทยเมื่อวันที่ 25 สิงหาคม 2547 ภายใต้โครงการควบคุมแมลงดำหนามมะพร้าวแบบบูรณาการ โดยการใช้วิธีควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีเป็นหลัก

วัตถุประสงค์

1. การนำเข้าแตนเบียน *A. hispinarum* เพื่อทดสอบและใช้ควบคุมแมลงดำหนามมะพร้าว โดยชีววิธี
2. ศึกษาชีววิทยาแมลงดำหนามมะพร้าว *B. longissima* และแตนเบียน *A. hispinarum*
3. วิจัยและพัฒนาการผลิตขยายแตนเบียน *A. hispinarum* เป็นปริมาณมาก เพื่อควบคุมแมลงดำหนามมะพร้าว
4. วิจัยและพัฒนาเทคนิคการปล่อยแตนเบียน *A. hispinarum* เพื่อควบคุมแมลงดำหนาม มะพร้าวโดยชีววิธีอย่างมีประสิทธิภาพ
5. วิจัยและพัฒนาเทคนิคการประเมินความเสียหายที่เกิดจากการทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าว B. longissima และการฟื้นตัวของต้นมะพร้าวภายหลังการปล่อยแตนเบียน
6. สำรวจและประเมินประสิทธิภาพของศัตรูธรรมชาติในประเทศไทยเพื่อใช้ช่วยเสริม ประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงดำหนามโดยชีววิธีให้เห็นผลเร็วขึ้น
7. ถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงขยายแตนเบียน *A. hispinarum* ให้นักวิชาการ เจ้าหน้าที่ ส่งเสริมการเกษตร เกษตรกร องค์การบริหารส่วนท้องถิ่น และเอกชน

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

1. การนำเข้าแตนเบียน *A. hispinarum*

ในการนำเข้าชีวินทรีย์เพื่อใช้ประโยชน์ทางการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี ต้องปฏิบัติ ตาม International Code of Conduct for the Import and Release of Exotic Biological Control Agent –Part 1. Import Regulations, International Standards for Phytosanitary Measure, FAO, Rome, 1996. ประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินการ ดังต่อไปนี้:

1.1 ดำเนินการเพื่อขอใบอนุญาตนำเข้า (Import Permit) แตนเบียน *A. hispinaum* จากประเทศเวียดนาม สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตรจะทำหน้าที่ควบคุมดูแลเรื่องการออกใบอนุญาตนำเข้า เมื่อได้รับ "ใบอนุญาตนำเข้า" แล้วได้จัดส่งใบอนุญาตนำเข้า พร้อม ฉลากผนึกบนหีบห่อหรือบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ขนส่งแตนเบียนเข้าประเทศไทยให้ผู้จัดส่งในประเทศ เวียดนาม

1.2 นำเข้าแตนเบียน *A. hispinarum* จากเวียดนามเมื่อวันที่ 25 สิงหาคม 2547

1.3 ตรวจสอบการปนเปื้อนของแมลงและศัตรูพืชชนิดอื่น ๆ ที่อาจติดมากับแตนเบียน ที่นำเข้า โดยแยก "มัมมี่" ซึ่งเป็นซากหนอนแมลงดำหนามมะพร้าวที่ตายแล้ว และมีดักแด้ แตนเบียนอยู่ภายใน ใส่หลอดพลาสติกใส ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 ซม. สูง 5 ซม. มีฝาปิดสนิท หลอดละ 1 มัมมี่ เก็บมัมมี่ไว้จนกระทั่งตัวเต็มวัยแตนเบียนเจาะออกจากมัมมี่ ตรวจสอบแตนเบียน ในแต่ละหลอดใต้กล้องจุลทรรศน์ เพื่อหาแมลงอื่น ๆ ที่อาจปะปนมากับแตนเบียนที่นำเข้า จากนั้น นำแตนเบียน *A. hispinarum* ไปเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณ เพื่อทดสอบความปลอดภัย ในการนำไปใช้

1.4 การเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณแตนเบียน *A. hispinarum* ในห้องปฏิบัติการกักกัน ดำเนินการโดยวิธีเก็บรวบรวมหนอนแมลงดำหนามมะพร้าวจากแหล่งที่พบการระบาด และนำมาคัดแยกหนอนวัย 4 และ 5 เพื่อใช้เพาะเลี้ยงแตนเบียน *A. hispinarum* นำหนอนแมลงดำหนามมะพร้าววัย 4 และ 5 จำนวน 20 ตัว และแตนเบียน *A. hispinarum* 60 ตัว ใส่กล่องพลาสติกขนาดกว้าง 15 x 10 x 6 ซม. มีฝาปิดสนิท ที่ฝากล่องเจาะเป็นช่องสี่เหลี่ยมขนาด 4 x 6 ซม. บุด้วยผ้าขาวบางเนื้อละเอียด สำหรับเป็นช่องระบายอากาศ และเพื่อป้องกันไม่ให้แตนเบียนหนีเล็ดลอดออกจากกล่อง ภายในกล่องใส่ใบอ่อนมะพร้าวตัดเป็นชิ้น ยาวประมาณ 12 ซม. 4-5 ใบ เพื่อเป็นอาหารหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว เปลี่ยนใบมะพร้าวทุก 2-3 วัน หลังจากการเบียนประมาณ 7 วัน หนอนแมลงดำหนามมะพร้าวที่ถูกเบียนจะเริ่มตาย กลายเป็นมัมมี่ เก็บแยกมัมมี่ทุกวัน จนกระทั่งตัวหนอนที่ไม่ถูกเบียนเข้าดักแด้

1.5 การทดสอบความจำเพาะเจาะจงต่อแมลงอาศัยของแตนเบียน *A. hispinarum* ดำเนินการโดยเลือกหนอนแมลงที่เป็นศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติที่สำคัญ 5 ชนิด คือ หนอนแมลงช้างปีกใสชนิด *Malada basalis* หนอนแมลงช้างปีกใส ชนิด *Chrysopera carnea* หนอนด้วงเต่าลาย *Harmonia convergent* หนอนมอดแป้ง *Tenebrio molitor* หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* และหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว รวมใช้แมลงทดสอบ 6 ชนิด ทำการทดสอบ ความเฉพาะเจาะจงต่อแมลงอาศัย 2 แบบ ได้แก่

1) การทดสอบความเฉพาะเจาะจงต่อแมลงอาศัยแบบไม่มีทางเลือก (No Choice Test) นำหนอนแมลงดำหนามมะพร้าววัย 4-5 จำนวน 10 ตัว และหนอนแมลงทดสอบทั้ง 5 ชนิด ชนิดละ 10 ตัว ใส่ในกล่องที่ใช้เลี้ยงแตนเบียน ทำการทดลอง 3 ซ้ำ ใส่แตนเบียน *A. hispinarum* 20 ตัว ในกล่องเลี้ยงแตนเบียนแต่ละกล่อง เปลี่ยนหรือเพิ่มใบมะพร้าว และใบพืชอื่นที่เป็นอาหารของแมลงทดสอบแต่ละชนิดตามความจำเป็น รอจนกระทั่งแตนเบียนตายหมด ตรวจนับและ เก็บรวบรวมมัมมี่ของแตนเบียน หรือ ดักแด้ รวมทั้งตัวเต็มวัยของแมลงทดสอบแต่ละชนิด บันทึกจำนวน หนอนที่ถูก *A. hispinarum* ลงเบียน และกลายเป็นมัมมี่

2) ทดสอบความเฉพาะเจาะจงต่อแมลงอาศัยแบบมีทางเลือก (Choic Test) โดยใส่หนอนแมลงดำหนามมะพร้าว 10 ตัว และแมลงทดสอบ 5 ชนิด ชนิดละ 10 ตัวรวมกันเป็น 60 ตัวในกล่อง ที่ใช้เลี้ยงแตนเบียนกล่องใหญ่ ทำ 3 ซ้ำ ใส่แตนเบียน *A. hispinarum* จำนวน 120 ตัว ในแต่ละกล่อง เปลี่ยนและเติมอาหารให้แมลงทดสอบทุกๆ 2 วัน หรือตามความจำเป็น รอจนกระทั่ง แตนเบียนตายหมด เก็บรวบรวมมัมมี่ของแตนเบียน หรือดักแด้ รวมทั้งตัวเต็มวัยของ แมลงทดสอบแต่ละชนิด บันทึกจำนวนหนอนที่ถูก *A. hispinarum* ลงเบียน และกลายเป็นมัมมี่

2. การศึกษาชีววิทยาและพืชอาศัยของแมลงดำหนามมะพร้าวและการศึกษาชีววิทยาแตนเบียน *A. hispinarum*

แบ่งการทดลองเป็น 2 การทดลอง ได้แก่

2.1 การศึกษาชีววิทยาและพืชอาศัยของแมลงดำหนามมะพร้าว ดำเนินการโดยเก็บรวบรวม แมลงดำหนามมะพร้าวตัวเต็มวัยจากธรรมชาติ นำมาเลี้ยงในกล่องพลาสติกขนาด 3 x 22 x 9 ซม. มีฝาปิดสนิท ฝากล่องเจาะเป็นช่องสี่เหลี่ยมขนาด 10 x 6 ซม. บุด้วยผ้าขาวเนื้อละเอียด เพื่อเป็นช่องถ่ายเทอากาศ ภายในกล่องเลี้ยงแมลงใส่ใบอ่อนมะพร้าว เป็นอาหารของ แมลงดำหนามตัวเต็มวัย ตรวจเช็ค ใบมะพร้าวทุกวัน และแยกเก็บไข่แมลงดำหนามมะพร้าว ใส่ในใบมะพร้าวที่ตัดเป็นชิ้นสั้น ๆ ขนาดยาวประมาณ 10-12 ซม. รอให้ตัวหนอนฟัก ออกจากไข่ แล้วย้ายตัวหนอนแต่ละตัวไปเลี้ยง ในหลอดพลาสติกกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 ซม. สูง 5.5 ซม. ให้ใบอ่อนมะพร้าวที่ตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ ขนาดยาวประมาณ 5 ซม. เป็นอาหาร ตรวจเช็คตัวหนอน ในแต่ละหลอดทุกวัน และเปลี่ยนอาหารเมื่อใบมะพร้าวเริ่มเหี่ยว ทำการทดลองโดยใช้หนอน 30 ตัว ตรวจเช็คและบันทึกการลอกคราบ และการเจริญเติบโต ของหนอนแต่ละตัว จนถึงระยะตัวเต็มวัย รวมทั้งจำนวนหนอนที่ลงเหลืออยู่ ในแต่ละครั้งที่เปลี่ยนอาหาร

การศึกษาพืชอาศัยของแมลงดำหนามมะพร้าว และพืชตระกูลปาล์ม 7 ชนิด ได้แก่ หมาก หมากนวลเต่าร้าง จาก กะพ้อ ค้อ ปาล์มน้ำมัน และกกอีก 1 ชนิด ได้แก่ กกธูปฤาษี เปรียบเทียบ กับใบมะพร้าว ทำการเลี้ยงหนอนแมลงดำหนามมะพร้าววัยที่ 1 จำนวน 20 ตัวต่อกล่องพลาสติก ทำการทดลอง 5 ซ้ำ

2.2 การศึกษาชีววิทยาและพฤติกรรมของแตนเบียน *A. hispinarum* นำหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว 1 ตัว ใส่หลอดพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 ซม. ใส่ใบอ่อนมะพร้าวตัดเป็นชิ้น ๆ ยาว 2.5 ซม. 2 ใบใส่ในถ้วย สำหรับเป็นอาหารของหนอน แมลงดำหนาม ใช้หลอดดูด ตัวเต็มวัยของแตนเบียน *A. hispinarum* 1 คู่ ใส่ในถ้วยพลาสติกเปลี่ยนใบอ่อนมะพร้าวทุก ๆ 2 วัน เมื่อหนอนแมลงดำหนามมะพร้าวที่ถูกเบียน แห้งตายกลายเป็นมัมมี่ เฝ้าสังเกตและบันทึกการเปลี่ยนแปลงของหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว ตั้งแต่เริ่มถูกเบียนจนกลายเป็นมัมมี่ และตัวเต็มวัยแตนเบียน *A. hispinarum* เจาะออกจากมัมมี่ ทำการทดลองเช่นนี้รวม 20 ซ้ำ

3. วิจัยพัฒนาการเพาะเลี้ยงแตนเบียน *A. hispinarum* เป็นปริมาณมาก

ดำเนินการในห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพมหานคร ดำเนินการโดย

3.1 เก็บรวบรวมใบอ่อนมะพร้าวที่ยังไม่คลี่ และมีแมลงดำหนามมะพร้าวกำลังลงทำลายจากสวนมะพร้าวในแหล่งที่พบการระบาด

3.2 คัดแยกหนอนแมลงดำหนามมะพร้าววัยต่างๆ แบ่งเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ ไข่ หนอนขนาดเล็ก (วัยที่ 1-3) และหนอนขนาดใหญ่ วัยที่ 4-5 ดักแด้ และตัวเต็มวัย นำไข่ และหนอนที่มีขนาดเล็กไปเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ ส่วนดักแด้นำไปเลี้ยงไว้จนได้ตัวเต็มวัย ส่วนตัวเต็มวัยที่เก็บได้ นำไปเลี้ยงรวมกัน เพื่อให้วางไข่ และเลี้ยงต่อ จนกระทั่งได้หนอนขนาดใหญ่ที่นำมาใช้เลี้ยงแตนเบียน

3.3 นำหนอนวัย 4-5 ไปใช้สำหรับเพาะเลี้ยงแตนเบียน เพื่อให้สามารถผลิตแตนเบียน *A. hispinarum* ได้มากเพียงพอสำหรับปล่อยทดสอบ ประสิทธิภาพในภาคสนาม จึงได้ดำเนินงานวิจัยพัฒนาการเพาะเลี้ยงหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว เป็นปริมาณมากในห้องปฏิบัติการโดยใช้ใบอ่อนมะพร้าว

4. การสำรวจศัตรูธรรมชาติของแมลงดำหนามมะพร้าว

ดำเนินการโดยวิธีเก็บทางใบมะพร้าวที่ถูกแมลงดำหนามทำลายจากในสวนมะพร้าวของจังหวัดสงขลา สตูล และพัทลุง ในแปลงนำร่อง เก็บหนอนของแมลงดำหนามมะพร้าว นำมาเลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการ และเก็บมัมมี่

จากตัวอย่างแมลงที่เห็นได้ เพื่อศึกษาการออกเป็นตัวเต็มวัยของแตนเบียน นำมาจำแนกชนิดและจำนวน แตนเบียนที่พบ ศึกษาการเข้าทำลายหนอนแมลงดำหนามในห้องปฏิบัติการ

5. วิจัยพัฒนาเทคนิคการประเมินความเสียหายที่เกิดจากแมลงดำหนามมะพร้าว และการฟื้นตัวของต้นมะพร้าว

ดำเนินการโดยการจัดทำแปลงนำร่องเพื่อประเมินการสูญเสียจากการเข้าทำลายของแมลงดำหนามในพื้นที่ระบาด และการฟื้นตัวของต้นมะพร้าวหลังปล่อยแตนเบียน *A. hispinarum* นอกจากนั้นยังเป็นการสำรวจศัตรูธรรมชาติ พืชอาศัย การแปรปรวนประชากรแมลงดำหนามมะพร้าว และศึกษาประสิทธิภาพของแตนเบียนหนอนในธรรมชาติในพื้นที่ระบาด โดยแบ่งพื้นที่ ความรับผิดชอบของหน่วยงานในกรมฯ ออกได้ดังนี้

5.1 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช รับผิดชอบดำเนินงานจัดทำแปลงนำร่องฯ ในพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

5.2 ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร รับผิดชอบดำเนินงานจัดทำแปลงนำร่องฯ ในพื้นที่หมู่ที่ 3 6 และ 7 ตำบลท่ายาง และหมู่ 3 ตำบลนาทุ่ง อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร

5.3 ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี รับผิดชอบดำเนินงานจัดทำแปลงนำร่องฯ ในพื้นที่ 37 หมู่บ้าน 7 ตำบล อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี และ บ้านเสม็ดชุม อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช

5.4 สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 สงขลา รับผิดชอบดำเนินงานจัดทำแปลงนำร่องฯ ในพื้นที่ตำบลนาชะอัง และตำบลเขาพระ อำเภอรัตภูมิ ตำบลคลองแง อำเภอสะเดา ตำบลบ่อตรุ อำเภอสะทิงพระ จังหวัดสงขลา

วิธีดำเนินการ

1. สำรวจและกำหนดแปลงทดลองในพื้นที่ระบาด สำรวจชนิดของศัตรูธรรมชาติจากการเก็บตัวอย่าง ในแปลงทดลอง และประเมินความเสียหายจากการทำลายของแมลงดำหนาม

2. ปล่อยแตนเบียน *A. hispinarum* โดยบรรจุมัมมี่อายุ 7-8 วัน บรรจุในถุงผ้าที่ทำด้วยทลอส สำหรับใช้พันแผล ถุงละ 5 มัมมี่ และนำไปบรรจุในกล่องพลาสติกหรือกล่องกระดาษสามเหลี่ยม อีกชั้นเพื่อปล่อยกันฝน และแสงแดด นำกล่องที่เตรียมไว้ไปแขวนไว้กับต้นมะพร้าวในสวนมะพร้าว อัตรา 5 มัมมี่ต่อไร่

3. กำหนดวิธีการประเมินระดับการทำลายหลังการปล่อย โดยวิธีตรวจนับใบมะพร้าวบนต้นมะพร้าวที่สุ่มแต่ละต้น ปฏิบัติ ดังนี้

1) นับจำนวนทางใบที่ถูกแมลงดำหนามมะพร้าวทำลายแต่ละต้นทุกใบ ทุก 2 เดือน

2) ประเมินการทำลายในที่คลี่ใหม่ ทุก 2 เดือน แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ

A = ใบถูกทำลาย 0 - 25 % B = ใบถูกทำลาย 26 - 50 %

C = ใบถูกทำลาย 51 - 75 % D = ใบถูกทำลาย 76 - 100 %

3) ตรวจนับประชากรแมลงดำหนามและศัตรูธรรมชาติต่อยอดทางใบ ทำการสุ่มแปลงละ 1 ต้น ตัดยอดทางใบที่ยังไม่คลี่ ทำการตรวจนับแมลงดำหนาม ทั้งกลุ่มไข่ หนอนระยะที่ 1-4 ดักแด้ ตัวเต็มวัย และศัตรูธรรมชาติ เช่น แมลงหางหนีบ และเชื้อราที่พบในตัวเต็มวัยหรือหนอน

4) ทำการแยกตัวอย่างที่เก็บได้ทุกระยะ เพื่อทำการเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ เก็บแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบในขวดแอลกอฮอล์ 95 % เพื่อจำแนกชนิดต่อไป

6. เผยแพร่ข้อมูล ถ่ายทอดเทคโนโลยีและการฝึกอบรม โดยถ่ายทอดความรู้ให้แก่เจ้าหน้าที่อารักขาพืชและเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรและเกษตรกรเพื่อการป้องกันและกำจัดแมลงดำหนามมะพร้าวโดยวิธี

6.1 จัดการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการให้กับนักวิชาการ เจ้าหน้าที่ส่งเสริม เอกชน และ องค์การบริหารส่วนจังหวัด และเกษตรกรในพื้นที่ที่พบการระบาด

6.2 จัดพิมพ์แผ่นภาพใหญ่ และแผ่นพับเผยแพร่ผลงานวิจัย และแจกจ่ายหน่วยงาน นักวิชาการ เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร และเกษตรกรในพื้นที่ระบาด

เวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลา : เดือนสิงหาคม 2547 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549

สถานที่ : สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี แปลงเกษตรกรจังหวัดชุมพร นครศรีธรรมราช สุราษฎร์ธานี และสงขลา

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การนำเข้าแตนเบียน *A. hispinarum*

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชได้ดำเนินการนำเข้าแตนเบียนครั้งแรกจำนวน 100 มัมมี่ เมื่อวันที่ 25 สิงหาคม 2547 โดย Mr. Wilco Liebregts ผู้เชี่ยวชาญประจำองค์การอาหารและเกษตร แห่งสหประชาชาตินำเข้ามาทางเครื่องบิน และส่งมอบให้เจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืช ณ ท่าอากาศยานนานาชาติกรุงเทพ เพื่อตรวจสอบเอกสารและการบรรจุแตนเบียนในหีบห่อที่นำเข้า ก่อนที่จะนำไปเปิดตรวจ ในห้องปฏิบัติการกักกัน (Quarantine Laboratory) กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร ในปี 2547 มีการนำเข้าแตนเบียน *A. hispinarum* จากประเทศเวียดนามรวม 4 ครั้ง รวมจำนวนแตนเบียน ที่นำเข้าทั้งหมด 2,087 มัมมี่ ในจำนวนนี้มีมัมมี่ที่ตัวเต็มวัยของแตนเบียนเจาะออกมาได้จำนวน 1,551 มัมมี่ หรือ ร้อยละ 74.32

เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของแมลงอื่น ๆ ที่อาจติดมากับแตนเบียนที่นำเข้า จึงต้องทำการตรวจสอบแตนเบียนทั้งหมดที่เจาะออกจากมัมมี่ ที่นำเข้าจากประเทศเวียดนามทั้ง 4 ครั้ง ผลการตรวจสอบไม่พบแมลงชนิดอื่นปะปนกับแตนเบียนที่นำเข้าทั้งหมด

จากการทดสอบความเฉพาะเจาะจงต่อแมลงอาศัยของแตนเบียน *A. hispinarum* ทั้งแบบไม่มีทางเลือก และแบบมีทางเลือก โดยใช้หนอนแมลงทดสอบ 6 ชนิด พบว่า แตนเบียน *A. hispinarum* ลงทำลายเฉพาะหนอนของแมลงดำหนามมะพร้าวเท่านั้น สรุปว่าเป็นแตนเบียน *A. hispinarum* มีความเฉพาะเจาะจงต่อแมลงอาศัยสูงมาก และปลอดภัยสำหรับนำมาใช้ควบคุมแมลงดำหนามมะพร้าวในประเทศไทย

2. การศึกษาชีววิทยาและพืชอาศัยของแมลงดำหนามมะพร้าวและศึกษาชีววิทยาและพฤติกรรมของแตนเบียน *A. hispinarum* แบ่งเป็น 2 การทดลอง ได้แก่

2.1 การศึกษาชีววิทยาและพืชอาศัยของแมลงดำหนามมะพร้าว: แมลงดำหนามมะพร้าวชอบอาศัยในใบอ่อนมะพร้าวที่ยังไม่คลี่ ตัวเต็มวัยมีสีดำ มีหนามแหลมยื่นออกมาจากส่วนหัวที่อยู่ระหว่างหนวด 1 อัน ปล้องอกเป็นแผ่นรูปสี่เหลี่ยม สีน้ำตาล ปีกคู่หน้าสีดำสะท้อนแสง บางครั้งปีกส่วนที่ติดกับอก มีแต้มสีน้ำตาลคล้ายสีของปล้องอก ตัวเต็มวัย มักเดินออกทางด้านข้าง ตัวเต็มวัยเพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้เล็กน้อย หากต้องการให้สามารถแยกเพศ ได้อย่างชัดเจน ให้ดูใต้ท้องปล้องท้องปล้องสุดท้ายของเพศเมียจะยาวเรียวแหลม ขณะที่ในเพศผู้จะมีส่วนของปล้องท้องที่สั้น และปลายท้องไม่เรียว โดยทั่วไปทั้งตัวหนอนและตัวเต็มวัยจะซ่อนตัวอยู่ในซอกใบ แทะกินผิวใบอ่อนมะพร้าว สำหรับตัวเต็มวัยจะออกจากซอกใบและเดินไปมารอบ ๆ กล่องเลี้ยงในเวลาบ่ายประมาณ

15-18 นาฬิกา คาดว่าในสภาพธรรมชาติช่วงเวลา ดังกล่าวจะเป็นเวลาที่ตัวเต็มวัยบินเคลื่อนย้ายเพื่อหาพืชอาหารต้นใหม่ เมื่อมะพร้าวต้นเดิมถูกทำลายมาก

จากการทดสอบพืชอาศัยจำนวน 8 พืช ได้แก่ ค้อ (*Sabal miner*) หมากนวล หมาก (*Areca catechu*, Betel nut) ใบเต่าร้าง (*Cargota smitis*) ใบจาก (*Nypa fruticans*, Nipah palm) กะพ้อ (*Licuala spinosa*) ปาล์มน้ำมัน (*Elaeis oleifera*, oil palm) และกกธูปฤาษี (*Typha angustifolia*, Cat tail) พบว่า แมลงดำหนามมะพร้าวเจริญเติบโตครบวงจรชีวิต เมื่อเลี้ยงด้วยใบธูปฤาษี เต่าร้าง หมาก หมากนวล และ จาก แต่ไม่สามารถเจริญเติบโตจนครบวงจรชีวิตเมื่อเลี้ยงด้วยใบกะพ้อ ค้อ และปาล์มน้ำมัน หนอนแมลงดำหนามมะพร้าวที่เลี้ยงด้วยธูปฤาษีเจริญเติบโตรวดเร็วกว่าตัวหนอนที่เลี้ยงด้วยใบอ่อนมะพร้าว

การศึกษาวงจรชีวิตแมลงดำหนามมะพร้าวเมื่อเลี้ยงด้วยใบอ่อนมะพร้าว พบว่า ตัวเต็มวัย เพศเมียเมื่อผสมพันธุ์แล้วจะวางไข่เป็นฟองเดี่ยว ๆ หรือเป็นกลุ่มตั้งแต่ 2-5 ฟอง วางไข่ได้ 56-264 ฟอง เฉลี่ย 69.29 ฟอง เมื่อเลี้ยงด้วยใบอ่อนมะพร้าว ระยะไข่ 2-6 วัน เฉลี่ย 4.20 วัน ตัวหนอนลอกคราบ 4-5 ครั้ง ระยะหนอนวัยที่ 1 ใช้เวลา 3-4 วัน เฉลี่ย 4.23 วัน ระยะที่ 2 ใช้เวลา 3-9 วัน เฉลี่ย 4.27 วัน ระยะที่ 3 ใช้เวลา 2-8 วัน เฉลี่ย 5.10 วัน ระยะที่ 4 ใช้เวลา 4-13 วัน เฉลี่ย 10.10 วัน จำนวนครั้งลอกคราบของหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว ส่วนใหญ่ลอกคราบ 4 ครั้ง หากตัวหนอน มีการลอกคราบ 5 ครั้ง ระยะหนอนวัยที่ 5 ใช้เวลา 4-9 วัน เฉลี่ย 5.67 วัน รวมระยะหนอนตั้งแต่ วัยที่ 1-4 หรือ 5 ใช้เวลา 23-34 วัน เฉลี่ย 24.33 วัน ระยะดักแด้ 2-7 วัน เฉลี่ย 4.77 วัน ตัวเต็มวัย เพศเมียมีอายุ 13-113 วัน เฉลี่ย 56.79 วัน ตัวเต็มวัยเพศผู้อายุ 21-110 วัน เฉลี่ย 65.18 วัน

วงจรชีวิตของแมลงดำหนามมะพร้าวเมื่อเลี้ยงด้วยใบธูปฤาษี พบว่า ระยะไข่ 2-7 วัน เฉลี่ย 3.99 วัน ตัวหนอนลอกคราบ 4 ครั้ง ระยะหนอนวัยที่ 1 ใช้เวลา 3-7 วัน เฉลี่ย 3.53 วัน ระยะที่ 2 ใช้เวลา 3-6 วัน เฉลี่ย 3.50 วัน ระยะที่ 3 ใช้เวลา 2-8 วัน เฉลี่ย 3.95 วัน ระยะที่ 4 ใช้เวลา 8-18 วัน เฉลี่ย 7.50 วัน รวมระยะหนอนตั้งแต่วัยที่ 1-4 ใช้เวลา 15-23 วัน เฉลี่ย 17.26 วัน ระยะดักแด้ 3-7 วัน เฉลี่ย 5.07 วัน ตัวเต็มวัยมีอายุ 9-102 วัน เฉลี่ย 62.03 วัน สรุปวงจรชีวิตของแมลงดำหนามมะพร้าวเมื่อเลี้ยงด้วย ใบอ่อนมะพร้าว และใบธูปฤาษีแสดงใน ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระยะการเจริญเติบโตของแมลงดำหนาม *Brontispa longissima* เมื่อเลี้ยงด้วยใบอ่อน มะพร้าว และใบธูปฤาษี *(Typha angustifolia)* (n = 30, 28° ซ, 75-80% RH.)

ระยะการเจริญเติบโต	ระยะเวลาเมื่อเลี้ยงด้วย (วัน)					
	ใบอ่อนมะพร้าว			ธูปฤษี		
	พิสัย	เฉลี่ย	SD.	พิสัย	เฉลี่ย	SD.
ไข่ (n = 100)	2-6	4.20	0.98	2-7	3.99	1.29
หนอนระยะที่ 1	3-4	4.23	0.80	3-7	3.53	0.56
หนอนระยะที่ 2	3-9	4.27	1.06	3-6	3.50	0.81
หนอนระยะที่ 3	2-8	5.10	1.27	2-8	3.95	1.00
หนอนระยะที่ 4	4-13	10.10	2.19	8-18	7.50	1.95
หนอนระยะที่ 5	4-9	5.67	1.95			
รวมระยะหนอน	**23-34**	**24.33**	**2.30**	**15-23**	**17.26**	**3.92**
ดักแด้	2-7	4.77	1.50	3-7	5.07	1.48
ตัวเต็มวัย: ตัวเมีย	13-113	56.79	42.94			
ตัวผู้	21-110	65.18	38.01	9-102	62.03	29.16

ผลการทดลองแตกต่างจาก Viet (2004) ซึ่งรายงานว่า แมลงดำหนามมะพร้าว มีพืชอาศัยถึง 17 ชนิดที่สำคัญ ได้แก่ มะพร้าว ปาล์มน้ำมัน ปรง สาคู จาก และปาล์มประดับหลายชนิด เช่น ปาล์มเขียว ปาล์มเหลือง เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ปาล์มน้ำมันซึ่งรัฐมีนโยบาย ส่งเสริมการปลูกหลายล้านไร่นั้น จากการสำรวจเพื่อประเมิน การทำลายของแมลงดำหนาม มะพร้าวบนต้นปาล์มน้ำมันที่ให้ผลแล้ว ไม่พบการทำลายที่เกิดจากแมลงดำหนามมะพร้าว แต่พบแมลงดำหนามมะพร้าวทั้งระยะไข่ ระยะหนอน และตัวเต็มวัย ในปาล์มน้ำมันที่ปลูกใหม่ อายุประมาณ 1-3 ปี

2.2 การศึกษาชีววิทยาและพฤติกรรมของแตนเบียน *A. hispinarum*: ตัวเต็มวัยของ *A. hispinarum* เป็นแตนเบียนขนาดเล็ก ลำตัวยาว 0.5-0.7 มม. หนวดมีลักษณะเป็นปล้องยาวเรียวมีขนาดเล็กลดหลั่นกันไปตามปลายหนวด scutellum ส่วนที่เรียกว่า submedian lines หรือ submedian grooves ไม่มีร่องลึก ปีกคู่หน้ามี marginal fringes ยาวเลย stigmal vein เส้น marginal vein ของปีกหน้าแต่ละปีกมีขนเล็ก ๆ (setae) 2 เส้น แตนเบียนเพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้เล็กน้อยกะเปาะท้องยาวป้อมที่ปลายท้องมีอวัยวะวางไข่ลักษณะคล้ายเข็มเล็ก ๆ ยาวเรียวซ่อนอยู่ที่ใต้ท้องแตนเบียนเพศผู้มีกะเปาะท้องยาวเรียวกว่า เพศเมีย ปลายท้องค่อนข้างเรียวแหลม

แตนเบียน *A. hispinarum* สามารถเข้าทำลายหนอนแมลงดำหนามมะพร้าวได้ทุกระยะ หนอนแมลงดำหนามมะพร้าววัย 1-2 เมื่อถูกเบียนตัวหนอนจะตายก่อนที่แตนเบียนจะเจริญเติบโต และเข้าดักแด้ ส่วนหนอนแมลงดำหนามมะพร้าววัย 3 เมื่อถูกเบียน ตัวหนอนสามารถเจริญเติบโต จนกลายสภาพเป็น "มัมมี่" ได้ แต่จำนวนแตนเบียนที่ได้จากแต่ละมัมมี่น้อยมากไม่เหมาะสำหรับนำมาใช้เพาะเลี้ยงขยายแตนเบียน *A. hispinarum* เป็นปริมาณมากในห้องปฏิบัติการ หนอนแมลงดำหนามมะพร้าววัย 4-5 เป็นวัยที่เหมาะสมสำหรับใช้เลี้ยงขยายแตนเบียน

ในห้องปฏิบัติการ เนื่องจากตัวหนอนมีขนาดใหญ่ทำให้ได้ "มัมมี่" ที่มีขนาดใหญ่ และเพาะเลี้ยงแตนเบียนได้ 23-129 ตัว/มัมมี่ เฉลี่ย 50.2 ± 28.15 ตัว/มัมมี่

พฤติกรรมการเข้าทำลายของแตนเบียน *A. hispinarum* พบว่า แตนเบียนเพศเมียที่ผสมพันธุ์แล้วจะใช้อวัยวะวางไข่แทงเข้าไปวางไข่ภายในลำตัวหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว หนอนของ แตนเบียนฟักออกจากไข่ดูดกินของเหลว เจริญเติบโตและเข้าดักแด้ภายในลำตัวหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว หนอนแมลงดำหนามมะพร้าวที่ถูกเบียนจะเคลื่อนไหวช้า กินอาหารน้อยลง และตายในที่สุด ภายหลังการเบียน 5-7 วัน หนอนที่ถูกเบียนและตายแล้ว จะมีลำตัวแข็ง สีดำ เรียกว่า "มัมมี่"

แตนเบียน *A. hispinarum* เมื่อออกจากดักแด้แล้วจะใช้ปากกัดผนัง "มัมมี่" เป็นรู และออกมาภายนอก สามารถจับคู่ผสมพันธุ์ได้ทันทีที่เจาะออกจาก "มัมมี่" ภายหลังผสมพันธุ์ 1-2 ชั่วโมง แตนเบียนสามารถเข้าเบียนหนอนแมลงดำหนามมะพร้าวได้ทันที ตัวเต็มวัยของแตนเบียน *A. hispinarum* มีอายุ 1-3 วัน ถ้าไม่มีอาหาร หากให้สารละลายน้ำผึ้ง 20% เป็นอาหาร แตนเบียนจะอยู่ได้นาน 5-7 วัน ระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะไข่ถึงตัวเต็มวัยใช้เวลา 17-20 วัน

หลังจากดำเนินการตรวจสอบการปนเปื้อน และศึกษาความเฉพาะเจาะจงต่อแมลงอาศัยในห้องปฏิบัติการกักกัน ผู้วิจัยได้สรุปผลการตรวจสอบ และศึกษาในห้องปฏิบัติการ จัดทำรายงาน และนำเสนอออธิบดีกรมวิชาการเกษตร เพื่อขออนุญาตนำแตนเบียน *A. hispinarum* ออกปล่อยทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงดำหนามมะพร้าวในภาคสนาม และได้รับอนุมัติให้ปล่อยแตนเบียน *A. hispinarum* ในภาคสนามเมื่อวันที่ 7 ตุลาคม 2547 และนำออกทดลองปล่อย เป็นครั้งแรกที่อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี และอำเภอทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ นอกจากนั้นยังได้มอบแตนเบียนและอุปกรณ์การเพาะเลี้ยงแตนเบียน ให้แก่เกษตรจังหวัดสุราษฎร์ธานีในนามผู้อำนวยการสำนักการจังหวัดสุราษฎร์ธานี เมื่อวันที่ 30 ตุลาคม 2547

3. วิจัยพัฒนาการเพาะเลี้ยงแตนเบียน *A. hispinarum* เป็นปริมาณมาก แบ่งเป็น 2 งาน ได้แก่ การเพาะเลี้ยงหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว และการเพาะเลี้ยงแตนเบียน *A. hispinarum*

3.1 การเพาะเลี้ยงหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว

1) เก็บรวบรวมใบมะพร้าวจากแหล่งที่พบการระบาดสำหรับเลี้ยงขยายพันธุ์

2) นำตัวเต็มวัยของแมลงดำหนามมะพร้าวมาเลี้ยงรวมกันในกล่องพลาสติกที่มีฝาปิดสนิท ที่ฝากล่องเจาะรูสี่เหลี่ยม บุด้วยผ้าขาวบาง หรือผ้าตาข่ายขนาด 32 เมตร ภายในใส่ใบมะพร้าวอ่อน ตัดเป็นชิ้นๆ นำมาวางเรียงบนขดลวด รองกันไม่ให้แผ่นใบมะพร้าว วางติดก้นพื้นกล่อง ทิ้งไว้ประมาณ 2 วัน ตัวเต็มวัยที่เก็บจากธรรมชาติจะเริ่มวางไข่

3) แยกเก็บไข่แมลงดำหนามมะพร้าว โดยใช้ปลายเล็บสะกิดแยกกลุ่มไข่ออกจากใบมะพร้าว เก็บรวบรวมใส่ในจานแก้ว

4) นำไข่แมลงดำหนามมะพร้าวที่เก็บได้โรยใส่ในใบอ่อนมะพร้าวที่ตัดเป็นชิ้น ยาว 10-12 ซม. และนำไปเก็บรวมไว้ในกล่องพลาสติกขนาด 15 x 10 x 6 ซม.

5) ตรวจแยกหนอนที่ฟักออกจากไข่ นำไปเลี้ยงในกล่องพลาสติกขนาด 15 x 10 x 6 ซม. ประมาณกล่องละ 200 ตัว ภายในกล่องใส่ใบอ่อนมะพร้าวที่ตัดเป็นชิ้น ขนาดความยาว 10-12 ซม. ประมาณ 40-50 ชิ้น

6) เปลี่ยนใบอ่อนมะพร้าวทุกๆ 3-4 วัน

7) เลี้ยงหนอนในกล่องเลี้ยงประมาณ 21-25 วัน ตัวหนอนจะเจริญเติบโตเป็น หนอนวัย 4-5 ซึ่งมี

ขนาดลำตัวยาว ประมาณ 1 ซม.

8) คัดแยกหนอนจากข้อ 5 นำไปใช้ในการ เพาะเลี้ยงแตนเบียน *A. hispinarum*

9) คัดแยกดักแด้ที่เกิดจากหนอนแมลงดำหนามมะพร้าวที่ไม่ถูกเบียนออกจากกล่องเลี้ยง นำไปเก็บรวมกันในกล่องเลี้ยงแมลงที่มีฝาปิดสนิทภายในใส่ใบอ่อนมะพร้าว 2-3 ใบ เพื่อให้เป็นที่อยู่ของตัวเต็มวัยแมลงดำหนามมะพร้าวที่ออกจากดักแด้

10) เก็บรวบรวมตัวเต็มวัยออกจากกล่องที่เก็บดักแด้ทุก 2-3 วัน นำไปเลี้ยงรวมกัน ในกล่องเลี้ยงตัวเต็มวัยและให้ใบอ่อนมะพร้าวเป็นอาหาร แมลงดำหนามมะพร้าวเพศเมียที่ผสมพันธุ์แล้วจะเริ่มวางไข่ 9-12 วัน ภายหลังออกจากดักแด้

โดยวิธีนี้จะสามารถผลิตขยายหนอนแมลงดำหนามได้มากเพียงพอที่จะนำมาใช้ในการเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว *Asecodes hispinarum*

3.2 การเพาะเลี้ยงแตนเบียน *A. hispinarum* ในห้องปฏิบัติการ

1) เลี้ยงตัวเต็มวัยแตนเบียน *A. hispinarum* ในกล่องพลาสติกขนาด 30 x 22 x 9 ซม. ที่ฝาเจาะเป็นช่องสี่เหลี่ยมขนาด 15 x 10 x 6 ซม. แล้วปิดด้วยผ้าขาวบางเนื้อละเอียดที่กาวปิดยึดกับฝากล่อง

2) ตัดใบมะพร้าวเป็นชิ้นยาว 5-7 ซม. ประมาณ 3-4 ใบ เขี่ยหนอนแมลงดำหนาม วัยที่ 4-5 จำนวน 20 ตัวใส่กล่อง ตัดกระดาษทิชชูเป็นชิ้นเล็กชุบน้ำผึ้ง 20 % ปะไว้ด้านข้างของกล่องเลี้ยงแตนเบียน

3) ใช้ aspirator ซึ่งเป็นอุปกรณ์ดูดแมลงขนาดเล็กดูดเก็บตัวเต็มวัยแตนเบียน *A. hispinarum* ประมาณ 100 ตัว และนำมาปล่อยในกล่องที่เตรียมไว้ในข้อ 2 แตนเบียนจะเข้าเบียนหนอนแมลงดำหนามมะพร้าวทันทีที่ปล่อยใส่กล่อง

4) เปลี่ยนใบอ่อนมะพร้าวทุก 2-3 วัน

5) ตัวหนอนแมลงดำหนามมะพร้าวที่ถูกเบียนจะเคลื่อนไหวช้าลง และค่อย ๆ ตายกลายเป็น "มัมมี่" สีน้ำตาลเข้ม

6) เก็บรวบรวมมัมมี่ที่ได้ แบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ประมาณ 10% ของมัมมี่ที่เพาะเลี้ยงได้ สำหรับใช้เป็นพ่อ-แม่พันธุ์ในการเพาะเลี้ยงแตนเบียน ส่วนที่เหลือ 90% นำไปปล่อยเพื่อใช้ควบคุมแมลงดำหนามมะพร้าว

7) สำหรับมัมมี่ที่เก็บไว้เป็นพ่อ-แม่พันธุ์ ให้แยกแต่ละมัมมี่ใส่ในหลอดพลาสติกที่มีฝาปิดสนิท หลอดละ 1 มัมมี่ ตัวเต็มวัยของแตนเบียนจะออกเป็นตัวเต็มวัยหลังจากหนอนตายกลายเป็นมัมมี่แล้ว ประมาณ 10 วัน

8) เมื่อพบแตนเบียนเจาะออกจากแต่ละมัมมี่แล้วให้นำไปเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ต่อไป

4. การสำรวจศัตรูธรรมชาติของแมลงดำหนามมะพร้าว

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพมหานคร ได้สำรวจหาศัตรูธรรมชาติของแมลงดำหนามมะพร้าวในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี ฉะเชิงเทรา ปทุมธานี และสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 ทำการสำรวจการแพร่กระจายของแมลงดำหนามมะพร้าวในภาคใต้ตอนล่าง ได้แก่ จังหวัด สงขลา สตูล และพัทลุง โดยวิธีเก็บตัวอย่างแมลงดำหนามมะพร้าวทุกระยะจากสวนมะพร้าวที่คัดเลือก แล้วนำกลับมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ เมื่อแตนเบียนเจาะออกจากตัวอย่างที่เก็บจากในสวนมะพร้าว จัดส่งแตนเบียนให้นักวิจัยของกลุ่มวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ ตรวจวิเคราะห์ชนิด หรือจัดส่งให้นักอนุกรมวิธานทำการตรวจวิเคราะห์ชื่อวิทยาศาสตร์ และได้รับความอนุเคราะห์จาก Dr. John LaSalle, Director, Australian National Insect Collection, Australia และ Dr. Michael Gate, Systematic Entomology Laboratory, USDA-ARS สหรัฐอเมริกา จากการสำรวจ

พบแตนเบียนหนอน และดักแด้ 2 ชนิด ได้แก่ แตนเบียน *Tetrastichus brontispae* และแตนเบียน *Tetrastichus* sp. ที่ยังไม่ทราบชนิดอีก 1 ชนิด

จากการศึกษาวงจรชีวิตของแตนเบียน *T. brontispae* พบว่าแตนเบียน *T. brontispae* ลงเบียนแมลงดำหนามมะพร้าวระยะก่อนเข้าดักแด้ (prepupal stage) และดักแด้อายุ 1-2 วัน ไม่ทำลายหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว ระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่แตนเบียนวางไข่เข้าไปในตัวแมลงอาศัยถึงระยะที่ดักแด้ตายกลายเป็นมัมมี่ใช้เวลา 18-20 วัน แต่ละมัมมี่จะมีแตนเบียนเจาะออก 7-40 ตัว อัตราเบียนเมื่อใช้แมลงดำหนาม 25 ตัว/มัมมี่ จะถูกเบียนและกลายเป็นมัมมี่ได้ร้อยละ 18.29 ตัวเต็มวัยแตนเบียน *T. brontispae* มีอายุนาน 10-20 วัน

จากการสำรวจยังพบศัตรูธรรมชาติอื่นๆ อีกหลายชนิด ได้แก่ แตนเบียนไข่ในวงศ์ Trichogrammatidae มดดำ แมลงหางหนีบ มวนตาโต (*Geocoris* sp.) และเชื้อราเขียว (*Metarrhizium anisopliae)*

5. การวิจัยพัฒนาเทคนิคการประเมินความเสียหายที่เกิดจากแมลงดำหนามมะพร้าวและการฟื้นตัวของต้นมะพร้าว โดยการจัดทำแปลงนำร่องเพื่อประเมินการสูญเสียจากการเข้าทำลายในพื้นที่ระบาดและการฟื้นตัวของต้นมะพร้าวหลังปล่อยแตนเบียน *A. hispinarum*

จากการประเมินการทำลายที่พบบนใบอ่อนของต้นมะพร้าวที่แตกใหม่ในพื้นที่ที่พบการระบาดของแมลงดำหนามมะพร้าว 4 แห่ง ได้แก่ 1) อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร 2) อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช 3) อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา และ 4) อำเภอบางเสาธง จังหวัดสมุทรปราการ พบว่า การทำลายของแมลงดำหนามบนใบมะพร้าว 1 เดือนก่อนการปล่อยแตนเบียนเฉลี่ยร้อยละ 26 ถึง 50 ในจังหวัดชุมพรมีการทำลายร้อยละ 30.97 จังหวัดนครศรีธรรมราชมีการทำลายร้อยละ 49.46 และจังหวัดสมุทรปราการมีการทำลายร้อยละ 62.5 หลังจากปล่อยแตนเบียน 2 เดือน การทำลายลดลงเหลือร้อยละ 25 ที่จังหวัดชุมพร ร้อยละ 27.7 ที่จังหวัดนครศรีธรรมราช และร้อยละ 45.0 ที่จังหวัดสมุทรปราการ

การทำแปลงนำร่องในแหล่งที่มีการระบาดของแมลงดำหนามมะพร้าว สรุปผล ดังนี้

1. ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี ดำเนินการระหว่าง กุมภาพันธ์-สิงหาคม 2548 พื้นที่ 200 ไร่ ที่บ้านเสม็ดชุน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช ดังนี้

1.1 สุ่มนับต้นมะพร้าวที่ถูกทำลายและไม่ถูกทำลายในพื้นที่ 200 ไร่ จำนวนต้น 1,000 ต้น โดยสุ่มตรวจนับ 10 แปลง แปลงละ 100 ต้น พบว่า ก่อนการปล่อยแตนเบียน (7 กุมภาพันธ์ 2548) มีต้นมะพร้าวที่ถูกทำลายร้อยละ 83.50

1.2 ประเมินการฟื้นตัวของต้นมะพร้าวหลังจากที่ปล่อยแตนเบียน โดยการกำหนดต้นมะพร้าว 200 ต้น จำนวน 10 แปลง แปลงละ 20 ต้น ประเมินการเข้าทำลายใบรวมทั้งต้นของมะพร้าว 20 ต้น แล้วนับใบมะพร้าวที่แตกมาล่าสุด แบ่งระดับการทำลายของต้นมะพร้าวทั้ง 20 ต้นในแต่ละจุด เป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับ A B C และ D หลังจากนั้นปล่อยแตนเบียนในแปลงนำร่อง 200 ไร่ ปล่อยแตนเบียนอัตรา 5 มัมมี่ต่อไร่ ปล่อยครั้งแรก 415 มัมมี่ วันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2548 พื้นที่ 83 ไร่ ครั้งที่ 2 วันที่ 14 มีนาคม 2548 ปล่อยแตนเบียน 880 มัมมี่ พื้นที่ 176 ไร่ ครั้งที่ 3 วันที่ 2 กรกฎาคม 2548 ปล่อยแตนเบียน 1,035 มัมมี่ พื้นที่ 207 ไร่ รวมปล่อยแตนเบียน 2,330 มัมมี่ ผลการทดลองการประเมิน แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ประเมินความเสียหายของใบมะพร้าวที่ถูกแมลงดำหนามทำลาย ณ อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช ก่อนการปล่อยในวันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2548 และหลังปล่อย 2 - 20 เดือน

เวลา (ก่อน และหลัง) ปล่อยแตนเบียน	ใบมะพร้าวที่ถูกทำลาย (%)	ใบใหม่ล่าสุดที่เพิ่งคลี่ถูกทำลายตามความรุนแรง (%)			
		0-25 (ระดับ A)	26-50 (ระดับ B)	51-75 (ระดับ C)	76-100 (ระดับ D)
ก่อนปล่อย	30.97	28.00	29.00	26.50	16.50
หลังปล่อย 2 เดือน ↓	27.70	46.00	29.00	15.00	10.00
หลังปล่อย 4 เดือน ↓	24.70	56.50	30.00	10.50	2.50
หลังปล่อย 6 เดือน	28.45	77.00	19.50	0.50	3.00
หลังปล่อย 10 เดือน ↓	19.02	88.5	9.00	1.00	1.50
หลัง 14 เดือน	5.12	96.5	2.0	1.5	0
หลัง 16 เดือน	4.66	93.5	5.0	1.0	0.5
หลัง 18 เดือน	3.69	85.0	13.5	1.5	0
หลัง 20 เดือน	5.88	85.0	13.5	1.5	0

หมายเหตุ: ↓ = ปล่อยแตนเบียนครั้งที่ 1, 2 และ 3 เมื่อวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 14 มีนาคม และ 2 กรกฎาคม 2548

2. ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ดำเนินงานระหว่าง เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนธันวาคม 2548 พื้นที่ 200 ไร่ จำนวน 10 แปลง แปลงละ 20 ไร่ มีต้นมะพร้าวทั้งหมด 4,000 ต้น ในพื้นที่หมู่ที่ 3, 6, และ7 ตำบลท่ายาง และหมู่ที่ 3 ตำบลนาทุ่ง อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร ดังนี้

2.1 สุ่มนับต้นมะพร้าว 1,000 ต้น เมื่อวันที่ 8 มีนาคม 2548 เป็นการสุ่มตรวจก่อนการปล่อยแตนเบียน แบ่งแปลงทดลองเป็น 10 แปลง แปลงละ 100 ต้น ตรวจนับจำนวนต้นที่ถูกทำลาย พบว่ามีต้นมะพร้าวที่ถูกทำลายโดยแมลงดำหนามมะพร้าวเฉลี่ยร้อยละ 81.10

2.2 แบ่งแปลงทดลองเป็น 2 ชุด ชุดละ 100 ไร่ แต่ละชุดมี 5 แปลง แปลงละ 20 ไร่ คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 200 ไร่ ปล่อยแตนเบียนอัตรา 5 มัมมี่ต่อไร่ โดยปล่อยแตนเบียน ดังนี้

<u>ชุดที่ 1</u> ปล่อยแตนเบียน 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 3 เดือน โดยปล่อยเมื่อวันที่ 8 มีนาคม 10 มิถุนายน และ 12 กันยายน 2548 ปล่อยแตนเบียนแปลงละ 20 จุด จุดละ 5 มัมมี่ ปล่อยทั้งหมด 100 จุด รวมปล่อยแตนเบียน 500 มัมมี่/ครั้ง

<u>ชุดที่ 2</u> ปล่อยแตนเบียน 2 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 3 เดือน โดยปล่อยเมื่อวันที่ 10 มิถุนายน และ 12 กันยายน 2548 ปล่อยแตนเบียนแปลงละ 20 จุด จุดละ 5 มัมมี่ ปล่อยแตนเบียนรวม 100 จุด รวมปล่อยแตนเบียน 500 มัมมี่ต่อครั้ง

ผลการทดลอง ทำนองเดียวกันกับศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี ดังแสดงในตารางที่ 4

3. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 เนื่องจากการทำสวนมะพร้าวในภาคใต้ตอนล่างไม่เป็นสวนใหญ่ติดต่อกัน จึงมีการสุ่มต้นมะพร้าวให้ได้ครบจำนวน 60 ต้น ในพื้นที่ 6 แปลง เพื่อเป็นแปลงนำร่องในพื้นที่ต่างๆ ดังนี้:

1) หมู่ 4 บ้านพรุโหนด ตำบลนาชะม่วง อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา
2) ตำบลเขาพระ อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา
3) บ้านควนสะตอ อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา
4) หมู่ 11 บ้านบาโรย อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา
5) หมู่ 6 บ้านชะแม ตำบลคีหลวง อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา
6) หมู่ 6 ตำบลบ่อดาน อำเภอสะทิงพระ จังหวัดสงขลา

สุ่มนับการเข้าทำลายใบ 60 ต้น แปลงๆละ 10 ต้นจำนวน 6 แปลง ครั้งที่ 1 วันที่ 8 เมษายน 2548 มีการทำลายใบร้อยละ 49.46 ครั้งที่ 2 วันที่ 1 มิถุนายน 2548 มีการทำลายใบร้อยละ 37.57

สุ่มนับต้นที่ถูกทำลายหรือไม่ทำลาย 60 ต้น แปลงๆละ 10 ต้นจำนวน 6 แปลง ครั้งที่ 1 วันที่ 8 เมษายน 2548 มีการทำลายต้นมะพร้าวร้อยละ 40.98 ครั้งที่ 2 วันที่ 1 มิถุนายน 2548 มีการทำลายต้นมะพร้าวร้อยละ 20.24

4. การเผยแพร่ข้อมูลถ่ายทอดเทคโนโลยีและการฝึกอบรม ดำเนินการ ดังนี้

4.1 จัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการวิธีการเพาะเลี้ยงแตนเบียนในห้องปฏิบัติการ พร้อมแจกอุปกรณ์การผลิตขยายแตนเบียนให้กับเจ้าหน้าที่อารักขาพืชในพื้นที่ระบาด จำนวน 50 ราย เมื่อวันที่ 22 ตุลาคม 2547 ณ สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรุงเทพมหานคร

4.2 สาธิตการปล่อยแตนเบียน วันที่ 7 ตุลาคม 2547

4.3 ทำพิธีปล่อยแตนเบียนอย่างเป็นทางการและจัดฟรีมอบเทคโนโลยีการผลิตแตนเบียน *A. hispinaum* พร้อมมอบมัมมี่แตนเบียน จำนวน 100 มัมมี่ พร้อมอุปกรณ์การเพาะเลี้ยง ให้สำนักงานเกษตรจังหวัดสุราษฎร์ธานี เมื่อวันที่ 30 ตุลาคม 2547

4.4 ฝึกอบรมเกษตรกรและเอกชน อำเภอเกาะสมุยและเกาะพะงัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี 5 ครั้ง รวม 1,020 ราย ระหว่าง 7 ตุลาคม 2547-ตุลาคม 2548 และได้อบรมติดต่อกันอีก รวม 1,070 ราย ระหว่างปี 2548 ระหว่าง 20 พฤศจิกายน 2548-19 มกราคม 2549

4.5 จัดพิมพ์แผ่นภาพขนาดใหญ่จำนวน 2,000 แผ่น แจกจ่ายให้จังหวัดที่มีการระบาดของแมลงดำหนามมะพร้าว 21 จังหวัด

4.6 บริการแจกจ่ายแตนเบียนในพื้นที่ระบาด

ตารางที่ 4 ผลการประเมินใบมะพร้าวที่ถูกแมลงดำหนามทำลาย ที่อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร

เวลา (ก่อนและหลัง) ปล่อยแตนเบียน	ใบมะพร้าวที่ถูกทำลาย (%)	ใบใหม่ล่าสุดที่เพิ่งคลี่ถูกทำลายตามความรุนแรง(%)			
		A(0-25)	B(26-50)	C(51-75)	D(76-100)
ชุดที่ 1					
ก่อนปล่อย (มี.ค.) ↓	22.72	21	27	26	26
หลังปล่อย 1 เดือน	21.19	46	33	17	4
หลังปล่อย 2 เดือน	11.84	88	11	1	0
หลังปล่อย 3 เดือน ↓	9.64	87	11	2	0
หลังปล่อย 4 เดือน	12.22	99	1	0	0
หลังปล่อย 5 เดือน	11.56	98	2	0	0
หลังปล่อย 6 เดือน	10.45	97	3	0	0
หลังปล่อย 8 เดือน ↓	8.20	99	1	0	0
หลังปล่อย 10 เดือน	5.37	100	0	0	0
หลังปล่อย 12 เดือน	4.05	100	0	0	0
หลังปล่อย 14 เดือน	3.86	100	0	0	0
หลังปล่อย 16 เดือน	2.89	100	0	0	0
หลังปล่อย 18 เดือน	3.11	100	0	0	0
หลังปล่อย 20 เดือน	3.63	100	0	0	0
ชุดที่ 2					
ก่อนปล่อย (มิ.ย.)	20.27	16	32	32	36
หลังปล่อย 2 เดือน ↓	13.35	25	24	30	21
หลังปล่อย 4 เดือน	11.18	60	29	10	1
หลังปล่อย 6 เดือน ↓	9.89	60	16	3	3
หลังปล่อย 7 เดือน	8.24	100	0	0	0
หลังปล่อย 8 เดือน	7.50	100	0	0	0
หลังปล่อย 10 เดือน	3.80	100	0	0	0
หลังปล่อย 12 เดือน	3.31	100	0	0	0
หลังปล่อย 14 เดือน	3.36	100	0	0	0
หลังปล่อย 16 เดือน	3.54	100	0	0	0

หมายเหตุ: ↓ = ช่วงเวลาที่ปล่อยแตนเบียนเมื่อเดือนมีนาคม มิถุนายน และ กันยายน 2548

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการทดลอง

1. ดำเนินการนำเข้าแตนเบียนหนอนแมลงดำหนามมะพร้าวจากประเทศเวียดนาม 4 ครั้ง ระหว่างเดือนสิงหาคม - ธันวาคม 2547 และปฏิบัติตามขั้นตอนข้อกำหนดในอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ ในเรื่องมาตรการสุขอนามัยพืช จากการตรวจสอบการปนเปื้อนของแมลงชนิดอื่นที่อาจติดมากับแมลงที่นำเข้า ไม่พบการปนเปื้อนของแมลงชนิดอื่น ๆ

2. ทำการวิเคราะห์เพื่อศึกษาความเฉพาะเจาะจงต่อแมลงอาศัยของแตนเบียน *A. hispinarum* โดยใช้แมลงทดสอบ 5 ชนิด พบว่า แตนเบียน *A. hispinarum* ลงทำลายเฉพาะหนอนแมลงดำหนามมะพร้าวเท่านั้น จัดว่าเป็นแตนเบียนที่มีความเฉพาะเจาะจงสูง มีความปลอดภัยในการนำมาใช้ควบคุมแมลงดำหนามมะพร้าวในประเทศไทย

3. พืชอาศัยของแมลงดำหนามมะพร้าว พบว่านอกจากมะพร้าวแล้วยังลงทำลายพืชตระกูลปาล์มอีก 4 ชนิด ได้แก่ หมากเต่าร้าง จาก และกกธูปฤาษี

4. การเพาะเลี้ยงแตนเบียน *A. hispinarum* เป็นปริมาณมาก มีขั้นตอนดำเนินงานที่สำคัญ 2 ขั้นตอน ได้แก่ การผลิตหนอนแมลงดำหนามมะพร้าวที่สมบูรณ์แข็งแรง เลือกใช้พ่อพันธุ์แม่พันธุ์แตนเบียน *A. hispinarum* ที่แข็งแรง มีสัดส่วนเพศเมียสูงกว่าเพศผู้ ควรผลิตภายใต้ห้องปฏิบัติการที่ควบคุมอุณหภูมิได้

5. การเพาะเลี้ยงแตนเบียน *A. hispinarum* เป็นปริมาณมาก มีอุณหภูมิเป็นข้อจำกัด พบว่า ในช่วงเดือนมีนาคม-พฤษภาคม สภาพอากาศร้อนจัด มีอุณหภูมิสูงกว่า 32 องศาเซลเซียส แตนเบียน *A. hispinarum* ไม่สามารถเจาะผนังมัมมี่ออกมาได้ และมีสัดส่วนของเพศผู้มากกว่าเพศเมีย ช่วงที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงแตนเบียน คือ ช่วงเดือนพฤศจิกายน มกราคม

6. ผลการประเมินประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงดำหนามมะพร้าวหลังปล่อยแตนเบียน *A. hispinarum* และฟื้นตัวของมะพร้าวพบว่า มะพร้าวมีการฟื้นตัวชัดเจน 10 เดือนหลังปล่อยแตนเบียน *A.hispinarum* ใบใหม่ของมะพร้าว ในแหล่งที่ปล่อยแตนเบียนมีการฟื้นตัว จากที่เคยพบว่าที่จังหวัดนครศรีธรรมราช ต้นมะพร้าวที่ถูกทำลายในระดับ A มีเพียงร้อยละ 28 ก่อนปล่อยแตนเบียน เพิ่มเป็นร้อยละ 77 หลังปล่อย 6 เดือน ทำนองเดียวกัน ที่จังหวัดชุมพร ต้นมะพร้าวที่ถูกทำลายร้อยละ 21 ก่อนปล่อยแตนเบียน เพิ่มเป็นร้อยละ 99 หลังปล่อย 4 เดือน และพบใบที่ไม่ถูกทำลายทั้งหมด ภายหลังการปล่อยแตนเบียน 10 เดือน

7. สำรวจพบศัตรูธรรมชาติท้องถิ่นในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี ฉะเชิงเทรา ปทุมธานี และภาคใต้ตอนล่าง 5 ชนิด ได้แก่ แตนเบียนดักแด้ 2 ชนิด คือ แตนเบียน *Tetrastichus brontispae* และ แตนเบียน *Tetrastichus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae) ที่ยังไม่ทราบชื่ออีก 1 ชนิด นอกจากนั้นยังพบแตนเบียนไข่แมลงดำหนามมะพร้าว (Hymenoptera: Trichogrammatidae) 2 ชนิด และแมลงห้ำ 2 ชนิด ได้แก่ มดดำ แมลงหางหนีบ

8. การถ่ายทอดเทคโนโลยี ประกอบด้วย การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่องการเพาะเลี้ยงแตนเบียนในห้องปฏิบัติการให้กับเจ้าหน้าที่อารักขาพืชในพื้นที่ระบาด เมื่อ 22 ตุลาคม 2547 ใน จำนวน 50 ราย และอบรมเกษตรกรและเอกชนที่สุราษฎร์ธานี 5 ครั้ง รวม 1,020 คน ในปี 2547/48 และปี 2548/49 ได้อบรมติดต่อกันรวม 1,070 ราย และแจกจ่ายแผ่นภาพประชาสัมพันธ์ขนาดใหญ่ 2,000 แผ่น

9. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีผลิตแตนเบียน และส่งมอบแตนเบียนจำนวน 62,962 มัมมี่ ให้ศูนย์บริหารศัตรูพืชสุราษฎร์ธานีและสงขลา เพื่อปล่อยในสวนเกษตรกร ที่พบการระบาดของแมลงดำหนามมะพร้าว 20 จังหวัด

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณอดีตอธิบดีกรมวิชาการเกษตร (นายฉกรรจ์ แสงรักษาวงศ์) ที่ให้ความสำคัญ และให้การสนับสนุนทั้งงบประมาณปกติในการสำรวจเบื้องต้น และต่อมาได้เร่งรัดเงินนอกงบประมาณจากกองทุนสนับสนุนการวิจัยกรมวิชาการเกษตร ขอขอบคุณอดีตผู้อำนวยการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (นายศุภชัย แก้วมีชัย) ที่ได้สละเวลาบริหารจัดการในโครงการฯนี้ รวมทั้งให้ขวัญและกำลังใจกับคณะอย่างสม่ำเสมอ ขอขอบคุณ Dr. John LaSalle, Director, Australian National Insect Collection, Australia และ Dr. Michael Gate, Systematic Entomology Laboratory, USDA-ARS สหรัฐอเมริกา ที่ช่วยตรวจวิเคราะห์ ชื่อวิทยาศาสตร์แตนดักแด้แมลงดำหนามที่สำรวจพบ ผู้ช่วยนักวิจัยที่เหนื่อยและยากลำบากในการหาหนอนแมลงดำหนามมะพร้าวและเพาะเลี้ยงจนประสบความสำเร็จในวันนี้

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2545. สถิติการเกษตรประจำปี 2545. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.

CABI. 2003. Crop Protection Compendium 2003.

FAO 2004. Recommentations. Page6-7. *In* : Report of the Expert Consultation on Coconut Beetle Outbreak in APPPC Member Countries. 26-27 October, 2004. Bangkok, Thailand.

Liebregts W. and K.Chapman. 2004. Impact and control of the coconut hispine beetle, *Brontispa longissima* Gestro (Coleoptera: Chrysomelidae). p. 19-26. *In:* Report of the Expert Consultation on Coconut Beetle Outbreak in APPPC Member Countries. 26-27 October, 2004. Bangkok, Thailand.

Viet T.T. 2004. Classical biological control of coconut hispine beetle with the parasitoid *Asecodes hispinarum* Boucek (Hymenoptera: Eulophidae) in Viet Nam. p. 90-99. *In:* Report of the Expert Consultation on Coconut Beetle Outbreak in APPPC Member Countries. 26-27 October, 2004. Bangkok, Thailand.

Yuenguan F. and X. Yankun. 2004. Occurrence and control of coconut leaf beetle in China. p. 35-38. *In:* Report of the Expert Consultation on Coconut Beetle Outbreak in APPPC Member Countries. 26-27 October, 2004. Bangkok, Thailand.

ลักษณะสวนมะพร้าวที่แมลงดำหนามลงทำลาย ที่สนามกอล์ฟสันติบุรี อำเภอเกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี

ลักษณะสวนมะพร้าวที่ฟื้นตัวแล้ว หลังจากปล่อยแตนเบียน 6 เดือน ที่สนามกอล์ฟสันติบุรี อำเภอเกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี

อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 80 : อ้อยดีเด่นพันธุ์ใหม่

Sugarcane Variety : Suphanburi 80

อุดม เลียบวัน[1] วัลลิภา สุชาโต[1] ศักดิ์ เพ่งผล[1] จักรินทร์ ศรัทธาพร[1] วัฒนศักดิ์ ชมภูนิช[2] สุมี ศรีสิงห์[2] สำราญ พ่วงสกุล[3] พินิจ กัลยาศิลปิน[3] ฆัฐกฤต พิทักษ์[3] อนันต์ สุวรรณรัตน์[4]

บทคัดย่อ

ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรีทำงานวิจัยเกี่ยวกับอ้อยทุกสาขาวิชา รวมทั้งงานด้านปรับปรุงพันธุ์ในปี 2550 กรมวิชาการเกษตร ได้รับรองพันธุ์อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 80 (ชื่อเดิม 94-2-483) คัดเลือกได้จากคู่ผสมของพันธุ์แม่ โคลน 95-2-352 กับพันธุ์พ่อ เค 84-200 ทำการผสมข้ามที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ในปี 2537 เพาะเมล็ดทำการปลูกลูกอ้อยได้ 11,344 ต้น ทำการคัดเลือกครั้งที่ 1 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ได้อ้อย 475 โคลน ปี 2539 ทำการคัดเลือกครั้งที่ 2 ในอ้อยปลูกได้อ้อย 286 โคลน ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ปี 2540 ทำการคัดเลือกครั้งที่ 2 ในอ้อยตอ 1 ได้อ้อย 74 โคลน ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ปี 2542-2543 ทำการเปรียบเทียบเบื้องต้นพันธุ์อ้อยที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ในปี 2543-2546 ทำการเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์อ้อยที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี และศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตปราจีนบุรีในปี 2544-2547 ทำการทดสอบในไร่เกษตรกร อ.หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี อ.บ่อพลอย อ.เลาขวัญ จ.กาญจนบุรี อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี อ.กุยบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์ อ.หนองใหญ่ จ.ชลบุรี พบว่า อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 80 ให้ผลผลิตน้ำหนักและผลผลิตน้ำตาลสูง มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี

จากการเปรียบเทียบพันธุ์และทดสอบพันธุ์อ้อยในเขตชลประทานในดินร่วนและดินร่วนปนทราย อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 80 ให้ผลผลิตน้ำหนักเฉลี่ย 17.79 ตัน/ไร่ สูงกว่าพันธุ์ เค 84-200 (14.82 ตัน/ไร่) ร้อยละ 20 และสูงกว่าพันธุ์อู่ทอง 3 (16.91 ตัน/ไร่) ร้อยละ 5 และให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 2.66 ตันซีซีเอส/ไร่ สูงกว่าพันธุ์ เค 84-200 (2.28 ตันซีซีเอส/ไร่) ร้อยละ 17 และสูงกว่าพันธุ์อู่ทอง 3 (2.52 ตันซีซีเอส/ไร่) ร้อยละ 6 และพันธุ์สุพรรณบุรี 80 มีความหวานเฉลี่ย 14.96 ซีซีเอส ขณะที่พันธุ์ เค 84-200 มีความหวานเฉลี่ย 15.37 ซีซีเอส พันธุ์อู่ทอง 3 มีความหวานเฉลี่ย 14.93 ซีซีเอส นอกจากนี้ พันธุ์สุพรรณบุรี 80 มีความต้านทานโรคเหี่ยวเน่าแดงและต้านทานโรคแส้ดำระดับปานกลาง

[1] ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5
[2] ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตปราจีนบุรี
[3] สถาบันวิจัยพืชไร่
[4] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

คำนำ

อ้อยเป็นพืชอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญพืชหนึ่งของประเทศไทย อ้อยสามารถใช้ผลิตน้ำตาลและแอลกอฮอล์ โดยในปี 2550 น้ำตาลทำรายได้เข้าประเทศ 44,527 ล้านบาท (กรมการค้าต่างประเทศ, 2551) จากพื้นที่ปลูกอ้อยปี 2549/50 6.03 ล้านไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2549) เกษตรกรสามารถผลิตอ้อยส่งโรงงานน้ำตาลได้ 63 ล้านตัน เมื่อคิดเป็นต่อไร่ เกษตรกรสามารถผลิตอ้อยได้เฉลี่ย 9.86 ตัน/ไร่ มีค่าซีซีเอสเฉลี่ย 11.91 ซีซีเอส สามารถผลิตน้ำตาลทรายขาวได้ 3.06 ล้านตัน ผลิตน้ำตาลทรายแดงได้ 3.64 ล้านตัน และน้ำตาลชนิดอื่นๆ 15.007 ตัน รวมทั้งสิ้นสามารถผลิตน้ำตาลได้ 6.73 ล้านตัน หรือ 105.33 กก.น้ำตาล/ตันอ้อย ผลผลิตอ้อยในปี 2549/50 ผลิตจากภาคเหนือร้อยละ 26.75 (17.06 ล้านตัน) ผลผลิตน้ำตาลได้ 109.92 กก.น้ำตาล/ตันอ้อย ผลิตจากภาคกลางร้อยละ 33.26 (21.22 ล้านตัน) ผลิตน้ำตาลได้ 101.04 กก.น้ำตาล/ตันอ้อย ผลิตจากภาคตะวันออกร้อยละ 5.18 (3.30 ล้านตัน) ผลิตน้ำตาลได้ 99.48 กก.น้ำตาล/ตันอ้อย และผลิตจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ร้อยละ 34.81 (22.21 ล้านตัน) ผลผลิตน้ำตาลได้ 106.77 กก.น้ำตาล/ตันอ้อย (สำนักงานอ้อยและน้ำตาลทราย, 2549) ส่วนผลผลิตน้ำหนักต่อไร่โดยเฉลี่ยยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำ และผลผลิตน้ำตาลในภาคตะวันออกและภาคกลางก็ยังต่ำอยู่ เนื่องจากขาดพันธุ์อ้อยที่เหมาะสมในแต่ละท้องถิ่นขาดการจัดการไร่อ้อยที่เหมาะสม ปัญหาสภาพดินและน้ำที่อ้อยได้รับในแต่ละแหล่งปลูกแตกต่างกันจึงจำเป็นต้องวิจัยและพัฒนาพันธุ์อ้อยให้เหมาะสมในแต่ละแหล่งปลูก ภาคเหนือกลาง ตะวันออก และตะวันตก

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ได้พันธุ์อ้อยที่ให้ผลผลิตและคุณภาพสูง โดยให้ผลผลิตน้ำตาลต้นซีซีเอสต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบไม่น้อยกว่าร้อยละ 10

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อ้อยพันธุ์แม่ 85-2-352 และพันธุ์พ่อ เค 84-200
2. พันธุ์เปรียบเทียบ อู่ทอง 3 เค 84-200 อู่ทอง 1 และอู่ทอง 2
3. ปุ๋ยเคมี สารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืช
4. ห้องปฏิบัติการน้ำตาล และเครื่อง Refractometer สำหรับวัดค่าบริกซ์ในไร่

วิธีการ

การปรับปรุงพันธุ์อ้อย พันธุ์สุพรรณบุรี 80 มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. การผสมพันธุ์ ดำเนินงานที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ในปี 2537 จำนวน 31 คู่ผสม

2. การคัดเลือกครั้งที่ 1 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ในปี 2538 โดยปลูกอ้อยเป็นแถวมีระยะระหว่างแถว 1.30 เมตร และระยะระหว่างหลุม 0.5 เมตร ใช้พันธุ์อู่ทอง 1 และอู่ทอง 2 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ โดยการปลูกพันธุ์เปรียบเทียบทุกๆ 40 ต้น เมื่ออ้อยอายุ 10 เดือน ทำการคัดเลือกอ้อยที่มีความสูงใกล้เคียงหรือสูงกว่า

กรมวิชาการเกษตร

พันธุ์อู่ทอง 1 มีเส้นผ่าศูนย์กลางลำมากกว่า 2.5 เซนติเมตร มีจำนวนลำต่อกอเท่ากับ หรือมากกว่า 4-5 ลำต่อกอ มีเนื้อแน่นตัน หรือเป็นรูเข็ม และไม่ฟ่าม มีค่าบริกซ์มากกว่า 18 ขนที่กาบใบมีน้อยหรือไม่มี ไม่ล้ม ไม่มีตาข้าง ไม่มีหน่อล่า และไม่ออกดอก และไม่พบโรคแส้ดำ โรคใบขาว โรคกอตะไคร้ และไม่พบหนอนกอทำลายมาก คัดเลือกได้ 475 โคลน

3. คัดเลือกครั้งที่ 2 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ในปี 2539 และ 2540 ในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 โดยทำการปลูกอ้อยที่คัดเลือกได้จากการคัดเลือกครั้งที่ 1 475 โคลน โคลนละ 1 แถว แถวยาว 6 เมตร มีระยะระหว่างแถว 1.30 เมตร ระยะระหว่างหลุม 0.5 เมตร ทุกๆ 10 แถว ปลูกพันธุ์อู่ทอง 1 หรือ อู่ทอง 2 1 แถว เพื่อเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ

ทำการคัดเลือกโคลนที่มีความสูงมากกว่า 2.5 เมตร มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำมากกว่า 2.5 ซม. มีจำนวนลำต่อกอเท่ากับหรือมากกว่า 4-5 ลำ ไม่ล้มง่าย ไม่มีตาข้าง ไม่มีหน่อล่า ไม่ออกดอก มีค่าซีซีเอสมากกว่า 10 ไม่พบโรคแส้ดำ ลำต้นเน่าแดง ใบขาว ใบจุดเหลือง กอตะไคร้และไม่พบหนอนกอทำลายมาก ทำการคัดเลือกในอ้อยปลูกได้ 286 โคลน และทำการคัดเลือกในอ้อยตอ 1 ได้ 74 โคลน

4. ปี 2542-2543 ปลูกเปรียบเทียบเบื้องต้น ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี 2 แปลงทดลองวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 2 ซ้ำ ขนาดแปลงทดลองย่อย 5.2 x 6 เมตร ระยะปลูก 1.3 x 0.5 เมตร หลุมละ 1 ท่อน ๆ ละ 3 ตา เก็บเกี่ยว 2 แถวกลาง พื้นที่เก็บเกี่ยว 15.6 ตารางเมตร ประกอบด้วย อ้อยทดลอง 45 โคลน มีพันธุ์อู่ทอง 3 และ เค 84-200 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี

5. ปี 2543-2546 ปลูกเปรียบเทียบมาตรฐาน วางแผนการทดลองแบบ RCB ทำ 4 ซ้ำ ปลูกระยะระหว่างแถว 1.30 เมตร ทำการปลูกแบบวางลำเดี่ยวอย่างต่อเนื่อง แล้วตัดลำละ 3 ท่อน แล้วกลบด้วยดินบางๆ มีขนาดแปลงทดลองย่อย 5.2 x 8 เมตร (4 แถว ๆ ยาว 8 เมตร) เก็บเกี่ยว 2 แถวกลางพื้นที่เก็บเกี่ยว 20.8 ตารางเมตร มีอ้อยทดลอง 19 โคลน มีพันธุ์อู่ทอง 3 และ เค 84-200 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี และศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตปราจีนบุรี

6. ปี 2544-2547 ปลูกทดสอบในไร่เกษตรกร ปลูกระยะระหว่างแถว 1.30 เมตร ปลูกแบบวางลำเดียวอย่างต่อเนื่องแล้วตัดลำละ 3 ท่อน แล้วกลบด้วยดินบางๆ ขนาดแปลงทดลองย่อย 400 ตารางเมตรพื้นที่เก็บเกี่ยว 78 ตารางเมตร มีอ้อยทดลอง 8 โคลน มีพันธุ์อู่ทอง 3 และ เค 84-200 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบทำการทดลองที่ไร่เกษตรกร อ.หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี อ.บ่อพลอย อ.เลาขวัญ จ.กาญจนบุรี อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี อ.กุยบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์ อ.หนองใหญ่ จ.ชลบุรี

7. การศึกษาปฏิกิริยาของอ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 80 ต่อโรคอ้อย

7.1 โรคแส้ดำ

การทดสอบปฏิกิริยาต่อโรคแส้ดำ ซึ่งเกิดจากเชื้อ *Ustilago scitaminea* โดยการปลูกเชื้อด้วยวิธี dipping (แช่ท่อนพันธุ์ในสารละลายสปอร์เข้มข้น 5x106 สปอร์/มล. นาน 1 ชั่วโมง บ่มไว้ 1 คืนก่อนปลูก) ประเมินความต้านทานโดย smut rating scale ประเมินในสภาพแปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ในปี 2542

7.2 โรคเหี่ยวเน่าแดง

การทดสอบปฏิกิริยาต่อโรคเหี่ยวเน่าแดงของอ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 80 ทำการทดลองในเรือนทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ในปี 2544 โดยปลูกเชื้อสาเหตุของโรค คือ *Colletotrichum falcatum* และ *Fusarium moniliforme* โดยวิธี wound plug ลงในลำอ้อย ประเมินความต้านทานโดยดูจากการลามของแผลและการแห้งตาย

ของต้นโดยวิธีของ อัปสร และคณะ (2542)

8. การทำลายของหนอนกอ ทำการปลูกอ้อยทดลองให้ได้ 2 เดือน แล้วตัดอ้อย 30 เปอร์เซ็นต์ แล้วตรวจดูการทำลายที่เพิ่มขึ้นเมื่อหน่ออ้อยอายุ 20 และ 30 วัน

9. การตอบสนองต่อปุ๋ยเคมี ทำการทดลองในดินที่มี OM 0.659 เปอร์เซ็นต์ Avail. P 13 ppm. และมี Exch. K 36 ppm. โดยการทดลองใส่ปุ๋ย N, P_2O_5 และ K_2O สูตร 12-0-0, 24-0-0 , 24-12-12 และ 12-12-12 และไม่ใส่ปุ๋ย

เวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลา : 2537 ถึง 2550

สถานที่ : ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตปราจีนบุรี ไร่เกษตรกร อ.หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี อ.บ่อพลอย อ.เลาขวัญ จ.กาญจนบุรี อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี อ.กุยบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์ อ.หนองใหญ่ จ.ชลบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 80 ในดินร่วนปนทรายเขตชลประทาน 15 แปลงทดลอง ให้ผลผลิตน้ำหนักเฉลี่ย 17.79 ตัน/ไร่ สูงกว่าพันธุ์ เค 84-200 (14.82 ตัน/ไร่) ร้อยละ 20 และสูงกว่าพันธุ์อู่ทอง 3 (16.91 ตัน/ไร่) ร้อยละ 5 ส่วนความหวานพันธุ์สุพรรณบุรี 80 มีความหวานเฉลี่ย 14.96 ซีซีเอส ขณะที่พันธุ์ เค 84-200 และพันธุ์อู่ทอง 3 มีความหวานเฉลี่ย 15.37 และ 14.93 ซีซีเอส ตามลำดับ สำหรับผลผลิตน้ำตาลพันธุ์สุพรรณบุรี 80 ให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 2.66 ตันซีซีเอส/ไร่ สูงกว่าพันธุ์ เค 84-200 (2.28 ตันซีซีเอส/ไร่) ร้อยละ 17 และสูงกว่าพันธุ์อู่ทอง 3 (2.52 ตันซีซีเอส/ไร่) ร้อยละ 6 (ตารางที่ 1) สำหรับอ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 80 เมื่อปลูกในเขตชลประทานและใช้น้ำฝน โดยการเปรียบเทียบเบื้องต้น 2 แปลงทดลอง เปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์ 7 แปลงทดลอง และทดสอบพันธุ์ในไร่เกษตรกร 19 แปลงทดลอง ผลการทดลองปรากฏว่า พันธุ์สุพรรณบุรี 80 ให้ผลผลิตน้ำหนักเฉลี่ย 15.77 ตัน/ไร่ สูงกว่าพันธุ์ เค 84-200 (13.75 ตัน/ไร่) ร้อยละ 15 และสูงกว่าพันธุ์อู่ทอง 3 (15.35 ตัน/ไร่) ร้อยละ 3 (ตารางที่ 2) และพันธุ์สุพรรณบุรี 80 ให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 2.25 ตันซีซีเอส/ไร่ สูงกว่าพันธุ์ เค 84-200 (1.97 ตันซีซีเอส/ไร่) ร้อยละ 14 (ตารางที่ 3)

สำหรับปฏิกิริยาของอ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 80 ต่อโรคแส้ดำในสภาพปลูกเชื้อ พันธุ์สุพรรณบุรี 80 ต้านทานโรคแส้ดำระดับปานกลางเช่นเดียวกับพันธุ์ เค 84-200 และพันธุ์อู่ทอง 3 ส่วนโรคเหี่ยวเน่าแดงในสภาพปลูกเชื้อพันธุ์สุพรรณบุรี 80 ต้านทานโรคเหี่ยวเน่าแดงระดับปานกลางเช่นเดียวกับพันธุ์ เค 84-200 สำหรับการทำลายของหนอนกอพันธุ์สุพรรณบุรี 80 ถูกทำลาย 3.88 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่พันธุ์อู่ทอง 3 ถูกทำลาย 6.11 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 1 ผลผลิตน้ำหนัก ความหวาน (ซีซีเอส) และผลผลิตน้ำตาลของอ้อยเฉลี่ยจากการเปรียบเทียบเบื้องต้น เปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์ และทดสอบในไร่เกษตรกร ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ไร่เกษตรกร อ.หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี อ.บ่อพลอย จ.กาญจนบุรี ในเขตชลประทานดินร่วนและดินร่วนปนทราย 15 แปลงทดลอง

ข้อมูล	ผลผลิตน้ำหนัก (ตัน/ไร่)			ความหวาน (ซีซีเอส)			ผลผลิตน้ำตาล (ตัน ซีซีเอส/ไร่)		
	สุพรรณบุรี 80	เค 84-200	อู่ทอง 3	สุพรรณบุรี 80	เค 84-200	อู่ทอง 3	สุพรรณบุรี 80	เค 84-200	อู่ทอง 3
อ้อยปลูก	19.28	17.64	19.64	14.81	14.99	15.01	2.86	2.64	2.95
อ้อยตอ 1	17.33	13.03	14.85	14.84	15.35	14.76	2.57	2.00	2.19
อ้อยตอ 2	16.12	12.84	15.39	15.30	15.97	15.02	2.47	2.05	2.31
เฉลี่ย	17.79	14.82	16.91	14.96	15.37	14.93	2.66	2.28	2.52
ดัชนีเปรียบเทียบกับ เค 84-200	120	100	-	97	100	-	117	100	-
ดัชนีเปรียบเทียบกับอู่ทอง 3	105	-	100	100	-	100	106	-	100
CV (%)	**11.56**			**5.65**					

ที่มา : อุดม และคณะ (2543, 2544, 2545ก, 2545ข, 2546ก, 2546ข, 2547)

ตารางที่ 2 ผลผลิตน้ำหนักเฉลี่ย (ตัน/ไร่) ของการเปรียบเทียบเบื้องต้น การเปรียบเทียบมาตรฐานและการทดสอบในไร่เกษตรกรพันธุ์อ้อยเพื่อผลผลิตและคุณภาพในเขตชลประทานและเขตใช้น้ำฝน

โคลน/พันธุ์	เปรียบเทียบเบื้องต้น (2 แปลง)	เปรียบเทียบมาตรฐาน (7 แปลง)	ทดสอบในไร่เกษตรกร (19 แปลง)	เฉลี่ย	ดัชนีเปรียบเทียบกับ เค 84-200	ดัชนีเปรียบเทียบกับอู่ทอง 3
สุพรรณบุรี 80	14.85	16.77	15.50	15.77	115	103
เค 84-200	12.88	12.32	14.00	13.75	100	-
อู่ทอง 3	15.73	16.87	14.75	15.35	-	100

ที่มา : อุดม และคณะ (2543, 2544, 2545ก, 2545ข, 2546ก, 2546ข, 2547)

ตารางที่ 3 ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย (ตันซีซีเอส/ไร่) ของการเปรียบเทียบเบื้องต้น การเปรียบเทียบมาตรฐานและการทดสอบในไร่เกษตรกรพันธุ์อ้อยเพื่อผลผลิตและคุณภาพในเขตชลประทานและเขตใช้น้ำฝน

โคลน/พันธุ์	เปรียบเทียบเบื้องต้น (2 แปลง)	เปรียบเทียบมาตรฐาน (7 แปลง)	ทดสอบในไร่เกษตรกร (19 แปลง)	เฉลี่ย	ดัชนีเปรียบเทียบกับ เค 84-200	ดัชนีเปรียบเทียบกับอู่ทอง 3
สุพรรณบุรี 80	2.36	2.39	2.18	2.25	114	100
เค 84-200	2.04	1.75	2.05	1.97	100	-
อู่ทอง 3	2.22	2.40	2.18	2.24	-	100

ที่มา : อุดม และคณะ (2543, 2544, 2545ก, 2545ข, 2546ก, 2546ข, 2547)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4 แสดงลักษณะทางการเกษตร ผลผลิต ความหวาน ในเขตชลประทานแสดงปฏิกิริยาของพันธุ์อ้อยต่อโรคอ้อยและการทำลายของหนอนกอ

ลักษณะ	โคลน 94-2-483	K 84-200	อู่ทอง 3
ความสูง (เซนติเมตร)	267	239	250
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำ (เซนติเมตร)	2.91	3.00	2.96
จำนวนลำต่อกอ	4.36	4.20	4.77
จำนวนลำต่อไร่	9,678	8,895	11,183
จำนวนปล้องต่อลำ	25	22	24
อายุเก็บเกี่ยว (เดือน)	11-12	11-12	11-12
ปฏิกิริยาต่อโรคของอ้อย			
โรคแส้ดำ ปลูกเชื้อ	ต้านทานปานกลาง	ต้านทานปานกลาง	ต้านทานปานกลาง
โรคเหี่ยวเน่าแดง ปลูกเชื้อ	ต้านทานปานกลาง	ต้านทานปานกลาง	อ่อนแอ
การเข้าทำลายของหนอนกอ (%)	3.88	-	6.11
ความหวาน (ซีซีเอส)	14.96	15.37	14.93
ผลผลิตน้ำหนัก (ตัน/ไร่)			
อ้อยปลูก	19.28	17.64	19.64
อ้อยตอ 1	17.33	13.03	14.85
อ้อยตอ 2	16.12	12.84	15.39
เฉลี่ย	17.79	14.82	16.91
ผลผลิตน้ำตาล (ตันซีซีเอส/ไร่)			
อ้อยปลูก	2.86	2.64	2.95
อ้อยตอ 1	2.57	2.00	2.19
อ้อยตอ 2	2.47	2.05	2.31
เฉลี่ย	**2.66**	**2.28**	**2.52**

ที่มา : อุดม และคณะ (2543, 2544, 2545ก, 2545ข, 2546ก, 2546ข, 2547)
อัปสร และคณะ (2542)
ณัฐกฤต และคณะ (2547)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 80 ให้ผลผลิตน้ำหนักและผลผลิตน้ำตาลสูง โดยให้ผลผลิตน้ำหนักเฉลี่ย 17.79 ตัน/ไร่ สูงกว่าพันธุ์ เค 84-200 ร้อยละ 20 และให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 2.66 ตันซีซีเอส/ไร่ สูงกว่าพันธุ์ เค 84-200 ร้อยละ 17 มีความต้านทานโรคเหี่ยวเน่าแดงและต้านทานโรคแส้ดำระดับปานกลางเหมาะสมกับพื้นที่ปลูกอ้อยในเขตชลประทานในดินร่วนและดินร่วนปนทรายในภาคกลางและภาคตะวันตก

การนำไปใช้ประโยชน์

อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 80 ให้ผลผลิตน้ำหนักและผลผลิตน้ำตาลสูง เกษตรกรในภาคกลางและภาคตะวันตก ในเขตจังหวัดกาญจนบุรี สุพรรณบุรี ราชบุรี เพชรบุรี และอุทัยธานี ปลูกอ้อยพันธุ์นี้ประมาณ 400,000 ไร่ จากรายงานของโรงงานน้ำตาลมิตรเกษตร ส่วนในภาคเหนือ ในเขตจังหวัดแพร่ อุตรดิตถ์ และสุโขทัย สมาคมชาวไร่อ้อยลูกพระยาพิชัย รายงานว่า เกษตรกรในพื้นที่นี้ปลูกอ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 80 ประมาณ 10,000 ไร่

เอกสารอ้างอิง

กรมการค้าต่างประเทศ. 2550. สถานการณ์น้ำตาลของไทย. กรมการค้าต่างประเทศ. กระทรวงพาณิชย์. (online) Available http://www.dft.moc.go.th/the_files/SS10/level4/ (01/05/2007).

จักรินทร์ ศรีทธาพร ปรีชา พรหมณีย์ อุดม เลียบวัน สุรวิทย์ สุริยพันธุ์ และปรีชา ปิยพันธวานนท์. 2546. การตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยเคมีของอ้อยโคลนดินล่นในดินร่วนปนทราย เขตน้ำฝน. หน้า 286-293. *ใน* : รายงานผลงานวิจัยอ้อยประจำปี 2546. ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร.

พัฐเกตุ พิทักษ์ วิภาวรรณ กิติวัชระเจริญ และอนุวัฒน์ จันทรสุวรรณ 2547. ศึกษาการแตกหน่ออ้อยเพื่อชดเชยความเสียหายจากการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยของอ้อยแต่ละพันธุ์. *ใน* : รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2547. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2549. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2549. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 20-22.

อัปสร เปลี่ยนสินไชย นิพนธ์ เอี่ยมสุภาษิต อุดม เลียบวัน ประชา ถ้ำทอง และฐิติกานต์ ฆ้องทอง. 2542. การทดสอบปฏิกิริยาของอ้อยพันธุ์การค้าพันธุ์นำเข้าและลูกผสมของศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรีชุดปี 1995-1996 ต่อโรคเหี่ยวแห้งแดง. หน้า 22. *ใน* : รายงานบทคัดย่อผลงานวิจัยอ้อยและข้าวฟ่าง ประจำปี 2542. ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร.

อัปสร เปลี่ยนสินไชย อุดม เลียบวัน ประชา ถ้ำทอง และฐิติกานต์ ฆ้องทอง. 2544. การทดสอบปฏิกิริยาของพันธุ์อ้อยต่อโรคอ้อยที่สำคัญในภาคกลางและภาคเหนือ. หน้า 11-12. *ใน*: รายงานบทคัดย่อผลงานวิจัยอ้อยและข้าวฟ่าง ประจำปี 2544. ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร.

อุดม เลียบวัน พินิจ กัลยาศิลปิน ศุภชัย สารกาญจน์ สุรศักดิ์ เสระพันธุ์ และสำราญ พ่วงสกุล.2547. การทดสอบในไร่เกษตรกรพันธุ์อ้อยเพื่อผลผลิตและคุณภาพ ชุดปี 2538. อ้อยตอ 2. หน้า 44-49. *ใน* : รายงานผลงานวิจัยอ้อย ประจำปี 2547. ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร.

อุดม เลียบวัน เฉลิมพล ไพลรุ่งเรือง พินิจ กัลยาศิลปิน สุรศักดิ์ เสระพันธุ์ และสำราญ พ่วงสกุล. 2544. การเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์อ้อยเพื่อผลผลิตและคุณภาพ ชุดปี 2538 อ้อยตอ 1. หน้า 244-252. *ใน*: รายงานผลงานวิจัยอ้อย ประจำปี 2544. ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร.

อุดม เลียบวัน เฉลิมพล ไหลรุ่งเรือง ศุภชัย สารกาญจน์ สุรศักดิ์ เสระพันธุ์ และสำราญ พ่วงสกุล.2546 ก. การเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์อ้อยเพื่อผลผลิตและคุณภาพ ชุดปี 2538-2540. อ้อยตอ 1. หน้า 20-28. *ใน :* รายงานผลงานวิจัยอ้อยประจำปี 2546 ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร .

อุดม เลียบวัน เฉลิมพล ไหลรุ่งเรือง สุรศักดิ์ เสระพันธุ์ สำราญ พ่วงสกุล และพินิจ กัลยาศิลปิน. 2545ก. การเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์อ้อยเพื่อผลผลิตและคุณภาพ ชุดปี 2538. อ้อยตอ 2. หน้า 1-9. *ใน :* รายงานผลงานวิจัยอ้อย ประจำปี 2545 ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร.

อุดม เลียบวัน เสรีวัฒน์ จัตตุพรพงษ์ ศุภชัย สารกาญจน์ สุรศักดิ์ เสระพันธุ์ สำราญ พ่วงสกุล และพินิจ กัลยาศิลปิน. 2545ข. การทดสอบในไร่เกษตรกร พันธุ์อ้อยเพื่อผลผลิตและคุณภาพ ชุดปี 2537-2538. อ้อยตอ 1. หน้า 19-25. *ใน :* รายงานผลงานวิจัยอ้อย ประจำปี 2545. ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรีสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร.

อุดม เลียบวัน เสรีวัฒน์ จัตตุพรพงษ์ ศุภชัย สารกาญจน์ สุรศักดิ์ เสระพันธุ์ สำราญ พ่วงสกุล และพินิจ กัลยาศิลปิน. 2546ข. การทดสอบในไร่เกษตรกรพันธุ์อ้อยเพื่อผลผลิตและคุณภาพ ชุดปี 2537-2538. อ้อยตอ 2. หน้า 37-45. *ใน :* รายงานผลงานวิจัยอ้อย ประจำปี 2546. ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร.

อุดม เลียบวัน อัปสร เปลี่ยนสินไชย และสำราญ พ่วงสกุล. 2543. การเปรียบเทียบเบื้องต้นพันธุ์อ้อยเพื่อผลผลิตและคุณภาพ ชุดปี 2538. อ้อยตอ 1. หน้า 25-35. *ใน :* รายงานผลงานวิจัยอ้อย ประจำปี 2543ก. ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร.

สำนักงานอ้อยและน้ำตาลทราย. 2550. สำนักงานอ้อยและน้ำตาลทราย กระทรวงอุตสาหกรรม. 6 หน้า. (online) Available at http://www.sugarzone.in.th (01/05/2007)

อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 80

เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดแมงลักปลอดสารแอฟลาทอกซิน เพื่อการส่งออกและบริโภคภายในประเทศ

Production Technology of Hairy Basil Seed Free Aflatoxin for Local Consumption and Export

อมรา ชินภูติ[1] อารีรัตน์ พระเพชร[2] สุกรา อัคคะสาระกุล[1] อรณิชชา สุวรรณโณ[1]
สมเพชร พรมเมืองดี[2] ไพศาล รัตนเสถียร[1]

บทคัดย่อ

เมล็ดแมงลัก (Hairy Basil Seed) เป็นผลิตผลเกษตรที่คนไทยนิยมบริโภคมาเป็นเวลานานเพราะเมล็ดแมงลักมีคุณสมบัติเป็นทั้งอาหารและยา นอกจากนี้ประเทศญี่ปุ่นได้มีการนำเข้าเป็นอาหารเสริมด้วย ต่อมาทางประเทศญี่ปุ่นได้ตรวจพบว่าเมล็ดแมงลักที่นำเข้าจากประเทศไทยมีการปนเปื้อนสาร aflatoxin ในปริมาณเกินมาตรฐานที่กำหนด (10 ไมโครกรัม/กิโลกรัม) เพื่อแก้ไขปัญหาระยะยาว ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบวิธีปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว 5 กรรมวิธี เป็นวิธีของเกษตรกร 2 วิธี และวิธีที่แนะนำ 3 วิธี ผลการทดลองพบว่าวิธีแนะนำที่ 2 การเก็บเกี่ยวช่อดอกวางบนตอ 1 วัน และมัดฟ่อนช่อดอกนำมาวางบนผ้าพลาสติกในแปลงโดยให้ช่อดอกตั้งขึ้น เป็นวิธีการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่ให้ผลดีที่สุด เพราะมีการปนเปื้อนของเชื้อรา *Aspergillus flavus* และปริมาณสาร aflatoxin ต่ำที่สุด ในการเก็บ รักษาเมล็ดหลังการนวดควรตากเมล็ดอย่างน้อย 1 แดดจะทำให้ปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อราและสาร aflatoxin ลดลง และ %ความชื้นเมล็ดลดลงประมาณ 50 % เมื่อเก็บรักษาเมล็ดนาน 60 วัน เมล็ดแมงลักจากกรรมวิธีแนะนำที่ 2 ยังคงมีปริมาณสาร aflatoxin ต่ำกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ ทั้งเมล็ดที่ไม่มีการตากแดด และเมล็ดที่ตากแดด ในการบรรจุเมล็ดแมงลักเพื่อเก็บรักษาได้ทดสอบถุงบรรจุ 5 ชนิด ผลการทดลองพบว่าถ้าต้องการเก็บเมล็ดแมงลักระยะเวลาไม่เกิน 15 วัน สามารถเก็บในถุง PE ได้ แต่ถ้าต้องการเก็บระยะเวลานานถึง 90 วัน ควรเก็บในถุงผ้าดิบหรือ ถุงปุ๋ย และการทดลองบรรจุภัณฑ์ 3 ชนิดสำหรับบรรจุเมล็ดแมงลักขนาด 1 กิโลกรัมสำหรับการส่งออกโดยบรรจุแบบธรรมดาและแบบสุญญากาศ พบว่า ถุง Laminate บรรจุแบบสุญญากาศจะช่วยทำให้ปริมาณสาร aflatoxin ลดลงถึง 63.88 % และในการส่งออกไปต่างประเทศการส่งออกทางอากาศจะพบปัญหาการปนเปื้อนสาร aflatoxin น้อยกว่า การส่งออกทางเรือซึ่งใช้เวลานาน และตู้คอนเทนเนอร์มีอุณหภูมิสูง หลังจากทราบถึงสาเหตุการเกิดการปนเปื้อนของเชื้อรา และสาร aflatoxin และได้ทำการทดลองเพื่อแก้ปัญหาได้ผลเรียบร้อยแล้ว ได้ทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดแมงลักคุณภาพปลอดภัยจากการปนเปื้อนเชื้อรา และสาร aflatoxin ให้กับเกษตรผู้ปลูก พ่อค้าท้องถิ่น เกษตรอำเภอ ผู้ประกอบการ และผู้เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน ทุกคนยินดีปฏิบัติตามคำแนะนำ โดยเกษตรกรผู้ปลูกแมงลักได้นำไปปฏิบัติในฤดูปลูกต่อมา

---

[1] สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร
[2] ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตสุโขทัย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2

คำนำ

แมงลัก (Hairy Basil Seed) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Occimum basilicum* Linn. เป็นพืชล้มลุก ลำต้นตรง โคนต้นจะแข็ง ต้นสูงประมาณ 40-65 ซม. ส่วนที่นำมาใช้ในการบริโภค ได้แก่ เมล็ดแก่ เมล็ดแมงลักเป็นผลิตผลเกษตรที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ เพราะเมล็ดแมงลักเป็นยาและอาหาร เพราะมีสารสำคัญคือ Mucilage ใช้กินเป็นยาระบาย ลดความอ้วน ช่วยดูดซึมน้ำตาลในเส้นเลือด ขับเหงื่อ และช่วยเพิ่มปริมาณของอุจจาระทำให้ถ่ายสะดวกขึ้น (Muangman *et al.*,1985) แหล่งปลูกแมงลักเพื่อผลิตเมล็ดที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทยอยู่ที่จังหวัดสุโขทัย ในพื้นที่ 3 อำเภอ ได้แก่ อำเภอศรีสำโรง อำเภอสวรรคโลก และอำเภอทุ่งเสลี่ยม ซึ่งมีพื้นที่การปลูกมากกว่า 1,400 ไร่ และให้ผลผลิตประมาณ 100-200 กิโลกรัมต่อไร่ (อารีรัตน์, 2549) ส่วนใหญ่การปลูกแมงลักจะปลูกหลังจากการเก็บเกี่ยวพืชหลักแล้วในช่วงระหว่างเดือนตุลาคม ถึงเดือนพฤศจิกายน แมงลักเป็นพืชที่ต้องการน้ำน้อย ไม่ค่อยมีโรคแมลงรบกวน การดูแลรักษาง่าย จึงทำให้เมล็ดแมงลักมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำแต่มีราคาขายที่สูง ทำให้แมงลักเป็นพืชที่น่าสนใจมาก ปี 2547-2548 ประเทศไทยได้ส่งออกเมล็ดแมงลักไปหลายประเทศ เช่น ญี่ปุ่น อเมริกา อินโดนีเซีย และไต้หวัน เป็นต้น ซึ่งมีปริมาณการส่งออกสูงประมาณ 100-200 ตันต่อปี คนญี่ปุ่นจะนิยมบริโภคเมล็ดแมงลักจากประเทศไทยในลักษณะเป็นยาลดความอ้วน จึงทำให้เมล็ดแมงลัก มีราคาดี และมีการส่งออกกันมาก กระทรวงสาธารณสุขฯญี่ปุ่นเห็นว่าเมล็ดแมงลักมีการนำมาเป็นยาและอาหาร และเพื่อความปลอดภัยของประชาชนผู้บริโภคจึงจำเป็นต้องเข้มงวดในด้านคุณภาพสินค้า ซึ่งต้องสะอาดและปลอดจากการปนเปื้อนของสาร aflatoxin ซึ่งเป็นสารพิษที่สร้างโดยเชื้อรา *Aspergillus flavus* และเป็นสารก่อมะเร็งที่ถูกจัดโดย IARC ให้อยู่ใน class I (IARC ,1993)

ปี 2548 สำนักงานที่ปรึกษาการเกษตรต่างประเทศ ประจำกรุงโตเกียว ได้รายงานปัญหาการตรวจพบสารพิษจากเชื้อรา (Aflatoxin) ในเมล็ดแมงลัก (Hairy Basil Seed) นำเข้าจากประเทศไทย โดยตรวจพบสาร Aflatoxin ในปริมาณ 50.5 และ 92.2 ไมโครกรัม/กิโลกรัม จากตัวอย่างที่สุ่มมาวิเคราะห์ 2 ตัวอย่าง ซึ่งปริมาณสารพิษที่ตรวจพบในเมล็ดแมงลักทั้ง 2 ตัวอย่าง เกินมาตรฐานที่ประเทศญี่ปุ่นกำหนด คือ 10 ไมโครกรัม/กิโลกรัม หลังจากนั้นได้มีการตรวจพบสาร Aflatoxin ในเมล็ดแมงลัก ติดต่อกันอีกถึง 3 ครั้งใน 1 สัปดาห์ จากการตรวจพบนี้ทำให้เมล็ดแมงลักนำเข้าจากประเทศไทยต้องถูกกักกันเพื่อตรวจสอบทุกครั้งก่อนได้รับอนุญาตการนำเข้า และส่งผลกระทบต่อภาพพจน์ด้านความปลอดภัยทางอาหารของสินค้าไทยโดยส่วนรวมด้วย ถ้าประเทศไทยไม่รีบแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นนี้อย่างจริงจัง และทันทีอาจทำให้ประเทศขาดความน่าเชื่อถือได้ เนื่องจากข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุการปนเปื้อนของเชื้อรา *Aspergillus flavus* และสาร aflatoxin รวมทั้งวิธีการป้องกันและกำจัดสาร aflatoxin ในเมล็ดแมงลักไม่เคยมีการศึกษาวิจัยมาก่อน โดยเฉพาะวิธีการควบคุมคุณภาพเมล็ดหลังการเก็บเกี่ยว การเก็บรักษา และการขนส่ง ดังนั้นเพื่อให้เมล็ดแมงลักของประเทศไทยมีคุณภาพได้มาตรฐานปลอดจากการปนเปื้อนของสาร Aflatoxin และเกิดประโยชน์โดยตรงกับผู้บริโภคของประเทศไทย และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคในต่างประเทศ จึงจำเป็นต้องศึกษาหาวิธีการที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการควบคุมและป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อราและสาร Aflatoxin ในทุกขั้นตอนของการผลิตเมล็ดแมงลักตั้งแต่ในแปลงปลูกจนถึงผู้บริโภค

วิธีดำเนินการ

การทดลองที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดเพื่อหาสาเหตุของปัญหาในขบวนการผลิต

สำรวจพื้นที่ปลูกแมงลักในเขตจังหวัดสุโขทัย ประชุมชี้แจงเกษตรกรและผู้เกี่ยวข้องให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นและผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อเกษตรกร สอบถามข้อมูลจากเกษตรกรถึงกรรมวิธีการปลูก การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว การเก็บรักษาของพ่อค้าท้องถิ่น และการจำหน่ายต่อให้ผู้รับซื้อจากกรุงเทพฯ จนถึงขั้นตอนผู้ส่งออก วิเคราะห์ประเด็นปัญหา และสาเหตุของการปนเปื้อนเชื้อราและสาร aflatoxin ในทุกขั้นตอนการผลิต

การทดลองที่ 2 การศึกษาวิธีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวแมงลักในแปลงปลูกเพื่อให้ปลอดการปนเปื้อนสาร Aflatoxin

ทำการทดลองในแปลงเกษตรกร 2 แห่งที่จังหวัดสุโขทัย คือ อำเภอศรีสำโรงพื้นที่ 6 ไร่ และ อำเภอทุ่งเสลี่ยม พื้นที่ 9 ไร่ ทำการเพาะกล้าแมงลักประมาณ เดือนกรกฎาคม 2550 และปักดำต้นกล้า เดือนสิงหาคม 2550 ทำการเก็บเกี่ยวประมาณเดือนธันวาคมเมื่อต้นแมงลักมีช่อดอกเปลี่ยนเป็นสีดำประมาณ 90%

2.1 การเก็บเกี่ยวแมงลักและการตากช่อดอก : วางแผนการทดลองเก็บเกี่ยวรวมทั้งหมด 5 กรรมวิธี จำนวน 3 ซ้ำต่อกรรมวิธี ได้ทำการเตรียมราวไม้ไผ่สำหรับตากฟ่อนแมงลัก และสร้างโรงเรือนเก็บฟ่อนแมงลักไว้ล่วงหน้าก่อนการเก็บเกี่ยว กรรมวิธีการเก็บเกี่ยวมีขั้นตอน ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 : กรรมวิธีของเกษตรกร 1 เกี่ยววางเรียงบนพื้นดิน 2 วัน แล้วมัดเป็นฟ่อนวางรวมโดยเอาช่อดอกตั้งขึ้น

กรรมวิธีที่ 2 : กรรมวิธีเกษตรกร 2 เกี่ยววางบนพื้นดิน 2 วัน มัดเป็นฟ่อนวางสุมทับกันเป็นกอง

กรรมวิธีที่ 3 : กรรมวิธีแนะนำ 1 เกี่ยววางบนตอแมงลัก1 วัน แล้วมัดฟ่อนนำขึ้นแขวนบนราวไม้ห่างพื้นดินประมาณ 1.50 เมตร

กรรมวิธีที่ 4 : กรรมวิธีแนะนำ 2 เกี่ยววางเรียงบนตอแมงลัก 1 วัน แล้วมัดฟ่อนวางบนผ้าพลาสติก เอาช่อดอกตั้งขึ้น

กรรมวิธีที่ 5 : กรรมวิธีแนะนำ 3 เกี่ยววางบนตอแมงลัก 1 วัน มัดเป็นฟ่อนแล้ววางบนแคร่ไม้ในโรงเรือนอากาศถ่ายเทดี

2.2 การนวดเมล็ดแมงลัก : หลังจากตากฟ่อนแมงลักไว้ประมาณ 1 สัปดาห์จึงนำแมงลักมาวางแยกตามกรรมวิธี แล้วฉีดน้ำไปบนช่อดอกให้ชุ่มในช่วงเย็น คลุมด้วยผ้าพลาสติกทิ้งไว้ข้ามคืน เช้าวันต่อมาจะทำการนวดแมงลักโดยใช้เครื่องนวด แยกเก็บเมล็ดแมงลักที่นวดจากแต่ละกรรมวิธีใส่ถุงประมาณ 140 กิโลกรัมต่อกรรมวิธี สุ่มตัวอย่างเมล็ดแมงลักปริมาณ 300 กรัม/ตัวอย่าง จำนวน 10 ตัวอย่างต่อกรรมวิธี สำหรับทดสอบต่อไป

2.3. การวัดความชื้นและตรวจปริมาณสาร aflatoxin : นำตัวอย่างที่สุ่มจากข้อ 2.2 มาตรวจวัด % ความชื้นเมล็ดและปริมาณสาร aflatoxin โดยวิธี ELISA โดยใช้ชุดตรวจสอบสารแอฟลาทอกซินสำเร็จรูป DOA-Aflatoxin ELISA Test Kit (Chinaphuti *et al.*,2002)

2.4 การตรวจการปนเปื้อนของเชื้อรา : นำช่อดอกแมงลักก่อนการเก็บเกี่ยว ทั้งส่วนของก้านดอก ใบ และดอกแมงลัก มาแช่สารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรท์ 1% นาน 1นาที แล้วนำมาวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ DG18 บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 วัน จึงตรวจนับจำนวนการปนเปื้อนของเชื้อราชนิดต่าง ๆ และตรวจหาปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อราชนิดต่างๆ ในเมล็ดแมงลักหลังการนวดทันทีด้วย โดยวางเมล็ดจำนวน 20 เมล็ด/จานเลี้ยงเชื้อ และจำนวน 15 จาน/กรรมวิธี รวมเป็นเมล็ดที่ตรวจสอบจำนวน 300 เมล็ด/กรรมวิธี

การทดลองที่ 3 การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการตากเมล็ดแมงลักก่อนการเก็บรักษาให้ปลอดภัยจากการปนเปื้อนสาร aflatoxin

วางแผนการทดลองแบบ 3x5 Factorial in CRD จำนวน 4 ซ้ำ

ปัจจัยที่ 1 คือ ระยะเวลาในการตากเมล็ดแมงลักหลังการนวด คือ ไม่มีการตากแดด ตากแดดเป็นเวลา 1 วัน และ 2 (S0, S1,S2)

ปัจจัยที่ 2 กรรมวิธีการเก็บเกี่ยวแมงลัก 5 กรรมวิธี

3.1 นำเมล็ดแมงลักจาก 5 กรรมวิธีของการทดลองที่ 2 มาทดลองต่อโดยนำเมล็ดแมงลักจากแต่ละกรรมวิธีแบ่งเป็น 3 ส่วน (ประมาณส่วนละ 40 กิโลกรัม) นำส่วนที่ 1 มาทำความสะอาดโดยการร่อนเอาสิ่งเจือปนต่างๆ ออกแล้วชั่งแบ่งใส่ถุงปุ๋ย ถุงละ 10 กิโลกรัม จำนวน 4 ถุง (ซ้ำ) วางถุงตัวอย่างบน pellet เก็บรักษาตัวอย่างที่โรงเรือน นำตัวอย่างส่วนที่ 2 และ 3 จากทุกกรรมวิธีไปตากแดดบนผ้าพลาสติกบนลานตาก ตั้งแต่เวลาประมาณ 7.30 น.และเก็บตัวอย่างในช่วงเย็นประมาณ 16.00 น. หลังตากแดดทำความสะอาดเมล็ดแล้วแบ่งเก็บใส่ถุงเช่นเดียวกับตัวอย่างส่วนที่ 1 ก่อนนำเมล็ดแมงลักจากทุกวิธีการตากแดดเก็บในถุงได้สุ่มตัวอย่างเมล็ดมาตรวจการปนเปื้อนของเชื้อราและสาร aflatoxin และวัด%ความชื้นเมล็ดด้วย

3.2 ทำการสุ่มตัวอย่างเมล็ดแมงลักจากถุงตัวอย่างของเมล็ดที่ไม่มีการตากแดด มีการตากแดด 1 และ 2 วัน จากทุกกรรมวิธีการเก็บเกี่ยว มาตรวจหาปริมาณสาร aflatoxinโดยวิธี ELISA ตรวจเชื้อรา โดยวิธี Direct plate count และ % ความชื้นเมล็ด หลังการเก็บรักษาในโรงเก็บเป็นเวลา 15 30 45 และ 60 วัน ทำการทดลองเช่นเดียวกันนี้กับเมล็ดแมงลักทุกกรรมวิธีจากทดลองที่ 2 ทั้ง 2 พื้นที่การทดลอง คือที่ อ. ศรีสำโรง และ อ.ทุ่งเสลี่ยม ไดอะแกรมการทดลองแสดงดังนี้

สุ่มตัวอย่างหลังเก็บรักษาเป็นเวลา 15 วัน 30วัน 45วัน 60 วัน

การทดลองที่ 4 การศึกษาชนิดบรรจุภัณฑ์สำหรับบรรจุเมล็ดแมงลักเพื่อลดปริมาณสาร aflatoxin ในช่วงการเก็บรักษาหลังการเก็บเกี่ยวที่โรงเรือน

วางแผนการทดลองแบบ 4X5 Factorial in CRD จำนวน 5 ซ้ำ ปัจจัยที่ 1 ชนิดของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการทดลอง 5 ชนิด คือ ถุงพลาสติกดำ (ถุงขยะ) ถุงพลาสติก polyethylene (PE) ถุงปุ๋ย ถุงผ้าดิบ และถุง polypropylene (PP) ใส่ใน ถุงปุ๋ย ปัจจัยที่ 2 ระยะเวลาในการเก็บรักษา 15 30 60 และ 90 วัน นำตัวอย่างเมล็ดแมงลักที่ผ่านการลดความชื้นด้วยแสงแดดให้เหลือประมาณ 6-8 % มาแบ่งใส่ ภาชนะบรรจุแบบต่าง ๆ ปริมาณ 20 กิโลกรัม/ถุง จำนวน 5 ถุงต่อชนิดบรรจุภัณฑ์ นำตัวอย่างทั้งหมดวางเรียงบน pellet ในโรงเก็บ หลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 15 30 60 และ 90 วัน สุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ปริมาณการปนเปื้อนสาร aflatoxin และวัด % ความชื้น

เมล็ด ก่อนการทดลองจะสุ่มตัวอย่างมาตรวจวัดความชื้นเมล็ด และปริมาณการปนเปื้อนสาร aflatoxin

การทดลองที่ 5 การศึกษาชนิดบรรจุภัณฑ์สำหรับเมล็ดแมงลักเพื่อลดปริมาณสาร aflatoxin ในช่วงการเก็บรักษาสำหรับส่งออก

วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 5 ซ้ำ 6 กรรมวิธีคือ 1. บรรจุถุง Laminate ปิดถุงแบบสุญญากาศ 2. บรรจุถุง Laminate ปิดถุงแบบธรรมดา 3. บรรจุถุง PP ปิดถุงแบบสุญญากาศ 4. บรรจุถุง PP ปิดถุงแบบธรรมดา 5. บรรจุถุงฟอยล์ ปิดถุงแบบสุญญากาศ 6. บรรจุถุงฟอยล์ปิดถุงแบบธรรมดา

นำตัวอย่างเมล็ดแมงลักที่ผ่านการลดความชื้นให้เหลือ 6-8 % มาคลุกให้เข้ากัน แล้วชั่งแบ่งใส่บรรจุภัณฑ์แบบต่างๆ ปริมาณ 1 กิโลกรัม/ถุง จำนวน 40 ถุงต่อชนิดบรรจุภัณฑ์ นำตัวอย่างถุงบรรจุแต่ละชนิดจำนวน 20 ถุง ไปปิดปากถุงด้วยระบบสุญญากาศ และส่วนที่เหลือปิดปากถุงแบบธรรมดาด้วยเครื่องซีล วางตัวอย่างไว้บนชั้นวางของที่อุณหภูมิห้องหลังจากนั้นสุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์สารแอฟลาทอกซินหลังการเก็บตัวอย่างประมาณ 1 เดือน ก่อนบรรจุเมล็ดแมงลักจะสุ่มเมล็ดมาตรวจปริมาณสาร aflatoxin ด้วยวิธี ELISA เพื่อเป็นข้อมูลของชุดเปรียบเทียบ

การทดลองที่ 6 การติดตามการปนเปื้อนสารแอฟลาทอกซินในเมล็ดแมงลักส่งออกไปญี่ปุ่นทั้งทางเรือและทางอากาศในสถานการณ์จำลอง

นำเมล็ดแมงลักที่ลดความชื้นเหลือประมาณ 6-8 % มาคลุกให้เข้ากัน แล้วทำการชั่งตัวอย่างเมล็ดแมงลักบรรจุด้วยถุง Laminate จำนวน 4 ชุด ๆละ 40 ถุงๆละ 1 กิโลกรัม ทำการบรรจุแบบสุญญากาศ และแบบธรรมดา ก่อนทำการบรรจุจะสุ่มตัวอย่างปริมาณ 200 กรัม/ตัวอย่างจำนวน 10 ซ้ำ ตรวจวิเคราะห์ปริมาณการปนเปื้อนของสาร aflatoxin โดยวิธี ELISA นำตัวอย่างแต่ละชุด บรรจุลงกล่องกระดาษนำไปเก็บรักษาไว้ที่ตู้คอนเทนเนอร์อุณหภูมิประมาณ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 14 วัน สำหรับการส่งออกทางเรือ เก็บที่ตู้คอนเทนเนอร์เย็นอุณหภูมิประมาณ 8 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชม.สำหรับการส่งออกทางอากาศ หลังจากนั้นจึงนำตัวอย่างทั้งหมดมาตรวจวัดปริมาณ สาร aflatoxin และความชื้นเมล็ดเปรียบเทียบกับเมล็ดแมงลักก่อนการบรรจุ

การทดลองที่ 7 การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกรผู้ปลูกแมงลัก ผู้ส่งออก และเจ้าหน้าที่ทั้งภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้อง

อบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดแมงลักที่มีคุณภาพปลอดการปนเปื้อนสาร aflatoxin ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกในจังหวัดสุโขทัยให้ทราบถึงขั้นตอนการปฏิบัติที่ถูกต้องของการเก็บเกี่ยว การนวด และการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว การเก็บรักษา และประชุมผู้ประกอบการส่งออกชี้แจงให้ทราบถึงความสำเร็จในการดำเนินงานของกรมวิชาการเกษตร ในการแก้ปัญหาการปนเปื้อนสาร aflatoxin ในเมล็ดแมงลักส่งออก

เวลาและสถานที่ดำเนินการทดลอง

ระยะเวลา : 1 ปี 5 เดือน (กรกฎาคม 2550-พฤศจิกายน 2551)

สถานที่ :
- แปลงเกษตรกร อ. ศรีสำโรง และ อ.ทุ่งเสลี่ยม จังหวัดสุโขทัย
- ศูนย์บริการด้านพืชและปัจจัยการผลิตสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย
- ห้องปฏิบัติการวิจัยสารพิษจากเชื้อรา สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดเพื่อหาสาเหตุของปัญหาในขบวนการผลิต

จากการสำรวจพื้นที่ปลูกแมงลักและสอบถามข้อมูลจากเกษตรกรผู้ปลูก ผู้รับซื้อท้องถิ่น เกษตรตำบล ถึงขั้นตอนการปลูก การเก็บเกี่ยว และการเก็บรักษา ที่เกษตรกรปฏิบัติในพื้นที่ อำเภอทุ่งเสลี่ยม อำเภอศรีสำโรง และอำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย จากขั้นตอนที่เกษตรกรปฏิบัติ ทำให้ทราบถึงสาเหตุที่มาของปัญหาการปนเปื้อนสาร aflatoxin ในเมล็ดแมงลักที่ส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่น และจำหน่ายในประเทศไทย การปนเปื้อนของเชื้อราและสาร aflatoxin จะเกิดขึ้นตั้งแต่ในแปลงปลูกช่วงขั้นตอนการเก็บเกี่ยวการนวดและการปฏิบัติก่อนการเก็บรักษา

การทดลองที่ 2 วิธีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวแมงลักเพื่อให้ปลอดการปนเปื้อนสาร aflatoxin

2.1 การเก็บเกี่ยวแมงลัก

การเก็บเกี่ยวช่อแมงลักแล้วมัดฟ่อนตากแดดในแปลงตามกรรมวิธีทั้ง 5 กรรมวิธี (ภาพที่ 1) กรรมวิธีที่ 1 ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่เกษตรปฏิบัติ มีการวางช่อดอกเรียงบนพื้นดินเป็นเวลา 2 วัน แล้วมัดเป็นฟ่อนวางรวมกันโดยเอาช่อดอกตั้งขึ้น วิธีนี้ช่อดอกแมงลักที่เกี่ยวใหม่จะยังมีความชื้นสูงเมื่อวางบนดิน เชื้อราที่อยู่ในดินอาจปนเปื้อนได้ ถึงแม้การตากฟ่อนจะเอาช่อดอกตั้งขึ้นก็ตาม ขณะที่กรรมวิธีที่ 2 เป็นวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติเช่นกันและนิยมทำกันมาก เพราะง่ายไม่ต้องใส่ใจมากโดยหลังการเกี่ยวจะเอาช่อดอกวางบนดิน 2 วัน แล้วมัดฟ่อนโยนกองสุมทับกัน ซึ่งวิธีนี้จะใช้เวลาไม่มาก แต่มีโอกาสเกิดการปนเปื้อนของเชื้อรา และสารพิษสูง

การป้องกันไม่ให้ช่อดอกสัมผัสพื้นดินและลดความชื้นตามหลักวิชาการจึงได้ทำการทดลองวิธีแนะนำ 3 วิธีคือ กรรมวิธีที่ 3 ซึ่งเป็นวิธีแนะนำให้มีการเกี่ยวช่อดอกวางบนต่อแมงลัก 1วัน แล้วมัดฟ่อนนำขึ้นแขวนราวไม้ไผ่สูงจากพื้น 1.5 เมตร วิธีการนี้เกษตรกรต้องลงทุนเพิ่มขึ้นในการทำราวไม้ไผ่ และเสียเวลาในการนำฟ่อนไปแขวนราวไม้ไผ่ด้วย นอกจากนี้การแขวนราวจะเอาช่อดอกห้อยลงดังนั้นโอกาสที่ช่อดอกรับแสงแดดจะน้อย ขณะที่กรรมวิธีที่ 4 ซึ่งเป็นวิธีแนะนำที่ 2 ได้นำเอาช่อดอกที่เกี่ยววางบนต่อ 1 วัน แล้วมัดเป็นฟ่อนนำมาวางเรียงบนผ้าพลาสติกในแปลงโดยเอาช่อดอกตั้งขึ้น วิธีการนี้เกษตรกรต้องลงทุนผ้าพลาสติกเพิ่มแต่ส่วนใหญ่เกษตรกรจะมีผ้าพลาสติกใช้การนวดอยู่แล้วจึงไม่จำเป็นต้องซื้อใหม่ก็ได้ กรรมวิธีแนะนำที่ 3 คือกรรมวิธีที่ 5 ของการทดลอง หลังจากเกี่ยวช่อดอกจะวางบนต่อ 1 วันแล้วมัดฟ่อนขนย้ายไปเก็บที่โรงเรือนใกล้บ้านที่เตรียมไว้ ซึ่งโรงเรือนดังกล่าวเกษตรส่วนใหญ่มีอยู่แล้วสำหรับตากยาสูบ แต่ข้อเสียของวิธีนี้คือต้องมีการขนย้ายจากแปลงไปเก็บที่โรงเรือน แล้วต้องย้ายจากโรงเรือนมาเตรียมนวดในแปลงอีกครั้ง ซึ่งอาจทำให้ต้องมีค่าใช้จ่าย

2.2 การนวดเมล็ดแมงลัก : วิธีการนวดเมล็ดแมงลักเป็นวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติกันอยู่แล้ว เครื่องนวดที่ใช้คือเครื่องนวดถั่วเหลือง และช่วงฤดูการเก็บเกี่ยวแมงลักเครื่องนวดจะทำงานหนักมากเพราะจะต้องทำการนวดตั้งแต่เช้าประมาณ 6.00 น. และต้องรีบนวดให้เสร็จก่อนที่ฟ่อนแมงลักจะแห้ง ประมาณ 11.00 น. เจ้าของเครื่องนวดจะรับจ้างนวดทุกวัน ทำให้เครื่องสกปรกมาก ดังนั้นเชื้อราก็จะปนเปื้อนต่อกันไปเรื่อย ๆ

2.3 การตรวจวัดเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ด และปริมาณสาร aflatoxin หลังการนวดทันที : ผลการทดลองพบว่าเมล็ดแมงลักจากทุกกรรมวิธีเก็บเกี่ยวจะมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ดสูงประมาณ 14.26-16.54 % และปริมาณสาร aflatoxin ที่ปนเปื้อนจะมีค่าต่ำมากประมาณ 0.48-0.81 ppb (ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม) โดยเมล็ดจากกรรมวิธีที่ 4 (กรรมวิธีแนะนำ 2) จะพบปริมาณสารพิษต่ำที่สุดและมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 1)

ผลการทดลองจากแปลงทดลองทั้ง 2 แห่งพบว่าวิธีการเก็บเกี่ยวตามกรรมวิธีที่ 3 และ 5 มีการปนเปื้อนของสาร aflatoxin สูงทั้ง 2 กรรมวิธีเนื่องจากช่อดอกไม่ได้รับแสงแดดโดยตรงทำให้มีความชื้นสูง

2.4 การตรวจหาการปนเปื้อนของเชื้อรา: เชื้อราที่พบปนเปื้อนในช่อดอกแมงลักก่อนการเก็บเกี่ยว ทั้งส่วนของก้านดอก ใบ และดอก และหลังการเก็บเกี่ยวก่อนการนวด เป็นเชื้อรากลุ่ม Fusarium และ Penicillium เมื่อนำเมล็ดแมงลักหลังการนวดทันทีจากกรรมวิธีต่าง ๆมาตรวจหาการปนเปื้อนของเชื้อรา พบว่าเชื้อราที่ปนเปื้อนส่วนใหญ่คือ Fusarium และ Penicillium พบเชื้อรา *Aspergillus flavus* ในตัวอย่างเมล็ดแมงลักจากทุกกรรมวิธีการเก็บเกี่ยวยกเว้น กรรมวิธีแนะนำ 2 โดยกรรมวิธีที่ 3 ซึ่งเป็นกรรมวิธีแนะนำให้ตากฟ่อนของช่อดอกบนราวไม้ไผ่จะพบเชื้อรา *Aspergillus flavus* มากที่สุด เพราะช่อดอกได้รับแสงแดดน้อยมากเนื่องการเขวนบนราวจะเอาช่อดอกห้อยลง (ตารางที่ 2)

การทดลองที่ 3 การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการตากเมล็ดแมงลักก่อนการเก็บรักษาให้ปลอดภัยจากการปนเปื้อนสาร aflatoxin

3.1 เปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ด และปริมาณสาร aflatoxin: เมล็ดแมงลักที่ไม่มีการตากแดด ตากแดด 1 และ 2 วัน หลังเก็บรักษาไว้ในโรงเก็บเป็นเวลา 15 30 45 และ 60 วัน พบว่า มีเปอร์เซนต์ความชื้นอยู่ระหว่าง 8.20-11.80 % แต่เมล็ดที่มีการตากแดด 1 และ 2 วัน % ความชื้นจะลดลงเหลือประมาณ 6.8-7.5 % เท่านั้น (ภาพที่ 2) ปริมาณการปนเปื้อนของสาร aflatoxin ในเมล็ดแมงลักที่ไม่มีการตากแดด ตากแดด 1 และ 2 วันจะแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญหลังการเก็บรักษา 15 30 45 และ 60 วัน (ตารางที่ 3) เมล็ดแมงลักที่เก็บเกี่ยวตามกรรมวิธีแนะนำ 2 จะมีการปนเปื้อนของสาร aflatoxin ต่ำสุดปริมาณ 1.74 0.90 0.75 และ 0.43 พีพีบีตามลำดับ ระยะเวลาการเก็บรักษา

3.2 การปนเปื้อนของเชื้อรา : เมล็ดแมงลักที่ไม่มีการตากแดดจากกรรมวิธีเก็บเกี่ยว 5 กรรมวิธีจะมีการปนเปื้อนของเชื้อรา *Aspergillus flavus* สูงกว่าเมล็ดที่มีการตากแดด ยกเว้นเมล็ดจากกรรมวิธีแนะนำ 2 (ภาพที่ 3) จำนวนโคโลนีของเชื้อรา *A. flavus* ของเมล็ดที่ไม่มีการตากแดดจากทั้ง 5 กรรมวิธีไว้นาน 30 วัน จะพบจำนานเชื้อราสูงในทุกกรรมวิธี 61 56 78 18 และ 48 โคโลนี ตามลำดับ (ตารางที่ 4) แต่เก็บเมล็ดแมงลักที่มีการตากแดดเพียง 1 วัน ปริมาณเชื้อรา *A. flavus* จะลดลงไปประมาณเกือบ 10 เท่า ในทุกกรรมวิธีการเก็บเกี่ยว

การทดลองที่ 4 การศึกษาชนิดบรรจุภัณฑ์สำหรับบรรจุเมล็ดแมงลักเพื่อลดปริมาณสาร aflatoxin ในช่วงการเก็บรักษาหลังการเก็บเกี่ยว และการส่งออก

4.1 การเก็บรักษาหลังการเก็บเกี่ยว : พบว่าถ้าต้องการเก็บเมล็ดแมงลักภายในระยะเวลา 15 วัน ควรเก็บในถุง PE และถุงผ้าดิบ จะมีเปอร์เซ็นต์การลดลงสูงถึง 97.3 และ 94.91 % ตามลำดับ แต่เมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลานาน 30 60 และ90 วัน เมล็ดแมงลักที่บรรจุในถุงปุ๋ย และถุงผ้าดิบจะมีเปอร์เซ็นต์การลดลงของสาร aflatoxin สูงกว่าบรรจุภัณฑ์ชนิดอื่น ๆ ถึงแม้จะมีการเก็บนาน 90 วัน สาร aflatoxin สามารถลดลงได้ 44.6 และ 41.53 % ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

4.2 การเก็บรักษาสำหรับการส่งออก : ผลจากการทดลองพบว่าเมล็ดแมงลักที่บรรจุอยู่ใน ถุง Laminate แบบสุญญากาศจะมีการปนเปื้อนของสาร aflatoxin ต่ำที่สุดคือ 0.13 ppb ขณะที่ปริมาณสาร aflatoxin ก่อนการทดลองมีปริมาณ 0.36 ppb คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ลดลงเท่ากับ 63.88 % และที่เมล็ดแมงลักที่บรรจุในถุง แบบธรรมดาจะมีการปนเปื้อนของสาร aflatoxin สูงกว่าการบรรจุแบบสุญญากาศในทุกกรรมวิธี ดังนั้นในการบรรจุสำหรับส่งออกควรบรรจุด้วยถุง Laminate หรือถุงฟอยล์แบบสุญญากาศ จะปลอดภัยจากการปนเปื้อนสาร aflatoxin เกินมาตรฐานที่ประเทศญี่ปุ่นกำหนดได้ (ตารางที่ 6)

การทดลองที่ 5 การติดตามการปนเปื้อนสารแอฟลาทอกซินในเมล็ดแมงลักส่งออกไปญี่ปุ่นทั้งทางเรือและทางอากาศในสถานการณ์จำลอง

ผลการทดลองพบว่าปริมาณสาร aflatoxin ในเมล็ดแมงลักที่ส่งออกทั้งทางเรือและทางอากาศบรรจุแบบสุญญากาศและแบบธรรมดา มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 7) จากเมล็ดแมงลักก่อนการทดลองการส่งออกทางเรือไปประเทศญี่ปุ่น จะใช้เวลานานประมาณ 14 วัน และอุณหภูมิในตู้คอนเทนเนอร์จะสูงประมาณ 35-40 องศาเซลเซียส อาจทำให้เมล็ดแมงลักในถุงมีความชื้นสูงขึ้น ถ้าเมล็ดแมงลักมีเชื้อราปนเปื้อนอยู่ก่อนเมื่อมีความชื้น และอุณหภูมิพอเหมาะก็จะเจริญและสร้างสารพิษได้ภายใน 14 วัน Pitt and Miscamble,1995 รายงานว่าเชื้อรา *Aspergillus flavus* สามารถสร้างสารพิษได้ภายใน 48 ชั่วโมง แต่การส่งออกทางอากาศจะใช้ระยะเวลาสั้นและมีอุณหภูมิต่ำทำให้เกิดการปนเปื้อนได้น้อยกว่า

การทดลองที่ 6 การอบรมเกษตรกรผู้ปลูก ผู้ประกอบการส่งออกและผู้เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน

6.1 การประชุมผู้ประกอบการ : หลังจากเสร็จสิ้นการทดลองและทราบขั้นตอนการปฏิบัติที่เหมาะสมหลังการเก็บเกี่ยวที่ปลอดภัยต่อการปนเปื้อนของเชื้อราและสาร aflatoxin ในเมล็ดแมงลักแล้วได้เรียกประชุมผู้ส่งออกและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง มีผู้เข้าร่วมประชุมจำนวน 12 คน เพื่อแจ้งให้ทราบถึงการแก้ปัญหาที่กรมวิชาการเกษตรดำเนินการเรียบร้อยแล้ว ผู้ส่งออกสามารถรับการสั่งซื้อเมล็ดแมงลักจากต่างประเทศได้ และในการรับซื้อเมล็ดแมงลักจากเกษตรกรขอให้รับซื้อในราคาที่สูงกว่าเดิม ผู้ประกอบการส่งออกยินดีรับข้อเสนอนี้ (ภาพที่ 4)

6.2 การประชุมเกษตรกร : ได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดแมงลักคุณภาพจำนวน 2 ครั้งให้กับเกษตรกรผู้ปลูกโดยครั้งแรกได้เรียกประชุมเกษตรกรในพื้นที่ อ. ศรีสำโรง ที่บ้านของเกษตรกรที่ร่วมโครงการมีผู้เข้ารับการฟังการบรรยายแนะนำ 16 คน ได้อธิบายให้ทราบถึงวิธีการที่ถูกต้องที่ควรปฏิบัติในการเก็บเกี่ยวการนวด และการเก็บรักษาเมล็ดแมงลัก หลังจากนั้นได้เรียกประชุมเกษตรกร เกษตรอำเภอ พ่อค้าท้องถิ่น และผู้เกี่ยวข้องอีกครั้งโดยจัดการประชุมที่ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตสุโขทัย (ภาพที่ 5) มีผู้เข้าร่วมประชุมทั้งหมด 41 คน ได้มีการตอบข้อซักถามมากมาย ผลของการประชุม เกษตรกร และพ่อค้าคนกลางยินดีปฏิบัติตามคำแนะนำ และจะนำเทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวแมงลักไปปฏิบัติตามในฤดูปลูกครั้งต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. ในการผลิตเมล็ดแมงลักคุณภาพปลอดการปนเปื้อนสาร aflatoxin ต้องมีขั้นตอนการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่ถูกต้องดังนี้ คือ ทำการเก็บเกี่ยวเมื่อช่อดอกเปลี่ยนเป็นสีดำประมาณ 90 % เกี่ยวช่อดอกแล้ววางตากบนตอประมาณ 1-2 วัน มัดช่อดอกเป็นฟ่อนนำไปวางบนผ้าพลาสติกในแปลงที่มีแสงแดดส่องเต็มที่โดยวางฟ่อนให้ช่อดอกตั้งขึ้น ก่อนการนวดควรฉีดพรมน้ำหอประมาณอย่าใช้น้ำมากเมล็ดอาจแตกเสียหาย ถ้าเป็นไปได้ควรทำความสะอาดเครื่องนวดก่อนอย่าให้มีเศษพืชเก่าติดที่เครื่อง เมื่อนวดเมล็ดแล้วควรนำเมล็ดไปตากแดดที่ลานตากอย่างน้อย 1 แดดก่อนการบรรจุถุงเก็บรอการจำหน่าย

2. ถ้าปฏิบัติตามขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยวตามวิธีที่แนะนำในข้อ 1 ความชื้นเมล็ดจะลดลงประมาณ 50 % และปริมาณสาร aflatoxin ที่ปนเปื้อนในเมล็ดแมงลักจะลดต่ำกว่าเมล็ดแมงลักที่เก็บเกี่ยวตามวิธีที่เกษตรกรเคยปฏิบัติประมาณ 89 % เมื่อเก็บนาน 30 วัน ถึงแม้จะไม่มีการตากแดดหลังการนวด

3. การบรรจุแมงลักเพื่อเก็บรักษาเป็นระยะเวลานานควรเลือกใช้ถุงผ้าดิบหรือถุงปุ๋ยจะลดการ ปนเปื้อนสาร aflatoxin ลงได้ประมาณ 90 % และการเลือกถุงบรรจุสำหรับการส่งออกควรใช้ถุง Laminate บรรจุแบบสุญญากาศ จะช่วยลดปริมาณการปนเปื้อนสาร aflatoxin ลงได้ 63 %

4. สำหรับการส่งออกไปต่างประเทศ ควรส่งออกทางอากาศเพราะการส่งทางเรือจะใช้เวลานานกว่าและสภาพในตู้คอนเทนเนอร์ที่มีอุณหภูมิสูง35-40 องศาเซลเซียส จะทำให้ปริมาณสาร aflatoxin เพิ่มจากเดิมได้

5. ได้ทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดแมงลักปลอดภัยจากการปนเปื้อนสาร aflatoxin ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกแมงลัก รวมทั้งพ่อค้าท้องถิ่น ทุกคนยินดีปฏิบัติตามคำแนะนำ และผู้ส่งออกทุกคนยินดีรับซื้อเมล็ดแมงลักคุณภาพถึงแม้จะมีราคาสูงกว่าปกติก็ตาม

การนำไปใช้ประโยชน์

1. เกษตรกรสามารถนำเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดแมงลักคุณภาพปลอดภัยจากการปนเปื้อนสาร aflatoxin ที่ทดสอบแล้วนี้ไปปฏิบัติได้ทันที เพราะเป็นขั้นตอนที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน

2. เกษตรกร พ่อค้าคนกลาง ผู้ประกอบการส่งออกสามารถนำเทคโนโลยีการเก็บรักษา การบรรจุ และการส่งออกไปปฏิบัติเพื่อให้เมล็ดแมงลักมีคุณภาพ และมีมูลค่าเพิ่มขึ้น เกษตรกรก็จะมีรายได้เพิ่มขึ้นด้วย

3. การประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาครั้งนี้เป็นการทำให้ภาพลักษณ์ของประเทศดีขึ้น จะส่งผลให้สินค้าเกษตรชนิดอื่น ๆจากประเทศไทยมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

4. เกษตรกรผู้ปลูกในจังหวัดสุโขทัยอาจรวมกลุ่มกันเป็นชมรม หรือ สหกรณ์ ในการเป็นเขตพื้นที่ผลิตเมล็ดแมงลักคุณภาพปลอดภัยจากการปนเปื้อนสาร aflatoxin ผลิตเป็นสินค้าประจำท้องถิ่นมีการตรวจรับรองโดยกรมวิชาการเกษตร ก็จะทำให้เกษตรมีงาน และมีรายได้เพิ่มขึ้น

5. ผู้ที่ได้ประโยชน์สูงสุดคือผู้บริโภคภายในประเทศได้บริโภคเมล็ดแมงลักที่สะอาดได้มาตรฐานและได้คุณค่าทางโภชนาการจากเมล็ดแมงลักอย่างแท้จริงโดยปลอดสารก่อมะเร็ง

6. นักวิจัย และผู้สนใจสามารถนำเอารูปแบบเทคโนโลยีการแก้ปัญหานี้ไปปรับใช้กับผลิตผลเกษตรชนิดอื่นได้

เอกสารอ้างอิง

อารีรัตน์ พระเพชร. 2549. แมงลักพืชเล็กๆแต่รายได้ดี .น.ส.พ.กสิกรปีที่ 79 ฉบับที่ 4 หน้า 58-60.

Chinaphuti, A., C. Trikarunasawat.,A. Wongurai. And S Kositcharoenkul. 2002. Production of in-house ELISA Test Kit for Detection of Aflatoxin in Agricultural Commodities and Their Validations. Kasetsart J. (Nat.Sci) 36:179-186.

Coker,R.D. 1997. Mycotoxins and their Control: Constraints and opportunity. NRI. Bulletin73, Chatham, Uk: National Resources Institute.

IARC.1993. Aflatoxin pp.245-396, *In:* IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans,Volume56. Lyon,France: International Agency for Research on Cancer.

Muangman V, Siripraiwan S, Ratanaolarn K, Rojanaphanthu P,and Saipanich C. 1985. A clinical trial of Ocimum canum Sims seed as a bulk laxative in elderly post- operative patients. Ramathibodi Med J. 8 (4):154-8.

Pitt, J.J. and Miscamble, B.F. 1995. Water Relation of *Aspergillus flavus* and closely related species. Journal of Food protection.58: 86-90.

ตารางที่ 1 ปริมาณสารแอฟลาทอกซินที่ปนเปื้อน และ % ความชื้นในเมล็ดแมงลัก ของกรรมวิธีการเก็บเกี่ยวต่าง ๆ จากแปลงทดลอง อำเภอศรีสำโรงและอำเภอทุ่งเสลี่ยม

กรรมวิธีการเก็บเกี่ยวแมงลัก	อำเภอศรีสำโรง		อำเภอทุ่งเสลี่ยม	
	%ความชื้นเมล็ด	ปริมาณสารแอฟลาทอกซิน (พีพีบี)	%ความชื้นเมล็ด	ปริมาณสารแอฟลาทอกซิน (พีพีบี)
1. กรรมวิธีเกษตรกร 1	15.06	0.81a	12.65	1.19c
2. กรรมวิธีเกษตรกร 2	15.16	0.67ab	12.28	1.59b
3. กรรมวิธีแนะนำ 1	16.54	0.75ab	11.73	1.90a
4. กรรมวิธีแนะนำ 2	14.26	0.48b	11.74	1.72ab
5. กรรมวิธีแนะนำ 3	16.10	0.76ab	12.63	1.83ab
Mean	**15.42**	**0.69(P<0.05)**	**12.20**	**1.65 (P<0.01)**
CV		**17.5%**		**16.7%**

- ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติด้วยวิธีการ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 5 % และ 1 %

ตารางที่ 2 ปริมาณและชนิดของเชื้อราที่พบปนเปื้อนในตัวอย่างเมล็ดแมงลักหลังการนวดทันทีจากกรรมวิธีการเก็บเกี่ยวแบบต่าง ๆ*

กรรมวิธีการเก็บเกี่ยว	ชนิด/จำนวนเชื้อรา				
	A.flavus	*A.niger*	*A.clavatus*	*Fusarium* sp.	*Penicillium* sp.
1. กรรมวิธีเกษตรกร 1	1	-	2	21	23
2 กรรมวิธีเกษตรกร 2	3	-	2	32	4
3. กรรมวิธีแนะนำ 1	5	-	2	29	14
4. กรรมวิธีแนะนำ 2	4	-	-	28	12
5. กรรมวิธีแนะนำ 3	3	-	1	46	7

• เมล็ดแมงลักที่ทดสอบจำนวน 300 เมล็ด/กรรมวิธี

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบปริมาณสาร Aflatoxin และ %ความชื้นในเมล็ดแมงลักจากกรรมวิธีการเก็บเกี่ยวต่าง ๆ หลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 15 30 45 และ 60 วัน ของแปลงอำเภอศรีสำโรง

กรรมวิธีการเก็บเกี่ยวแมงลัก	ไม่มีการตากแดด		ตากแดด 1 วัน		ตากแดด 2 วัน	
	%ความชื้น	ปริมาณAFB1 (พีพีบี)	%ความชื้น	ปริมาณAFB1 (พีพีบี)	%ความชื้น	ปริมาณAFB1 (พีพีบี)
หลังการเก็บ 15 วัน						
1.กรรมวิธีเกษตรกร 1	10.70	4.19c	6.80	1.21a	6.40	1.29a
2.กรรมวิธีเกษตรกร 2	10.60	5.61bc	7.00	1.89a	6.50	0.65a
3.กรรมวิธีแนะนำ 1	11.80	15.23a	6.90	0.93a	6.40	1.05a
4.กรรมวิธีแนะนำ 2	9.20	1.74c	6.80	0.95a	6.30	0.77a
5.กรรมวิธีแนะนำ 3	11.20	9.23b	7.10	1.18a	6.40	1.51a
หลังการเก็บ 30 วัน						
1.กรรมวิธีเกษตรกร 1	8.80	5.68b	6.90	0.23a	6.70	0.25a
2.กรรมวิธีเกษตรกร 2	9.10	4.38bc	7.00	0.30a	6.80	0.23a
3.กรรมวิธีแนะนำ 1	9.10	14.13a	7.00	0.40a	6.80	0.43a
4.กรรมวิธีแนะนำ 2	8.30	0.90c	7.10	1.13a	6.70	0.85a
5.กรรมวิธีแนะนำ 3	9.00	6.00b	6.80	1.50a	7.10	0.75a
หลังการเก็บ 45 วัน						
1.กรรมวิธีเกษตรกร 1	8.60	5.53a	7.20	0.4a	7.20	0.40a
2.กรรมวิธีเกษตรกร 2	8.60	5.93a	7.20	0.73a	7.40	0.35a
3.กรรมวิธีแนะนำ 1	8.80	7.03a	7.70	0.35a	7.30	0.40a
4.กรรมวิธีแนะนำ 2	8.40	0.75c	7.50	0.25a	7.60	0.33a
5.กรรมวิธีแนะนำ 3	8.80	2.85b	7.50	0.28a	7.30	0.43a
หลังการเก็บ 60วัน						
1.กรรมวิธีเกษตรกร 1	8.35	3.98b	7.45	0.45a	7.23	0.50a
2.กรรมวิธีเกษตรกร 2	8.40	3.53bc	7.55	0.55a	7.33	0.72a
3.กรรมวิธีแนะนำ 1	8.38	8.78a	7.38	0.53a	7.25	0.58a
4.กรรมวิธีแนะนำ 2	8.20	0.43d	7.58	0.25a	7.25	0.28a
	8.55	2.43c	7.50	0.35a	7.33	0.38a

- ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติด้วยวิธีการ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 5 %

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4 จำนวนเชื้อราชนิดต่างๆ ที่พบปนเปื้อนในเมล็ดแมงลักที่มีการตากแดด 1 และ 2 วัน เปรียบเทียบกับเมล็ดแมงลักที่ไม่มีการตากแดดหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 30 วัน

กรรมวิธีการเก็บเกี่ยว	ชนิด/จำนวนเชื้อรา*			
	A. flavus	*A.niger*	*Fusarium* sp.	*Penicillium* sp.
เมล็ดไม่มีการตากแดด				
1.กรรมวิธีเกษตรกร 1	61	96	9	5
2.กรรมวิธีเกษตรกร 2	48	105	4	-
3.กรรมวิธีแนะนำ 1	56	63	11	3
4.กรรมวิธีแนะนำ 2	18	41	8	45
5.กรรมวิธีแนะนำ 3	46	92	13	3
ตากแดด 1 วัน				
1.กรรมวิธีเกษตรกร 1	5	12	5	33
2.กรรมวิธีเกษตรกร 2	6	6	5	19
3.กรรมวิธีแนะนำ 1	1	4	6	13
4.กรรมวิธีแนะนำ 2	2	-	7	19
5.กรรมวิธีแนะนำ 3	1	3	7	8
ตากแดด 2 วัน				
1.กรรมวิธีเกษตรกร 1	-	3	6	18
2.กรรมวิธีเกษตรกร 2	-	2	8	5
3.กรรมวิธีแนะนำ 1	-	-	9	7
4.กรรมวิธีแนะนำ 2	1	3	5	4
5.กรรมวิธีแนะนำ 3	2	-	7	16

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบปริมาณสาร Aflatoxin(พีพีบี)ในเมล็ดแมงลักหลังเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ ในโรงเก็บ ที่ระยะเวลาต่าง ๆ

ชนิดถุงบรรจุ	ระยะเวลาหลังการเก็บรักษา (วัน)				
	15 วัน	**30วัน**	**60วัน**	**90 วัน**	**mean**
1 ถุงพลาสติก Polyethelene	97.94b	48.45a	23.71a	29.90ab	50.00
2. ถุงขยะดำ	91.67ab	56.62ab	43.75ab	4.17a	48.96
3.ถุงปุ๋ย	91.07ab	66.07ab	57.14bc	44.64b	64.72
4.ถุงผ้าดิบ	94.92ab	69.49ab	62.71bc	41.53ab	67.16
5. ถุงพลาสติก Polypropylene	65.85a	70.738b	68.29c	19.51b	56.09
D-Mean	**88.29**	**62.19**	**51.12**	**27.95**	**57.38**

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติด้วยวิธีการ DMRT ที่ ระดับความเชื่อมั่น 1 %

ตารางที่ 6 ปริมาณสาร Aflatoxin ในเมล็ดแมงลักหลังเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ขนาดเล็กสำหรับการส่งออกชนิดต่าง ๆโดยบรรจุแบบสุญญากาศ และแบบธรรมดาหลังเก็บไว้นาน 1 เดือน เปรียบเทียบกับปริมาณสารพิษก่อนทำการบรรจุ

กรรมวิธีการบรรจุเมล็ดแมงลัก	ปริมาณสารAflatoxinชิน(พีพีบี)	%การลดลงของAflatoxin
1.ถุง PE บรรจุแบบสุญญากาศ	0.37b	0
2.ถุง PE บรรจุแบบธรรมดา	0.19c	47.22
3.ถุง Laminateบรรจุแบบสุญญากาศ	0.13c	63.88
4.ถุง Laminateบรรจุแบบธรรมดา	0.49a	0
5.ถุงฟรอยด์บรรจุแบบสุญญากาศ	0.14c	61.11
6.ถุงฟรอยด์บรรจุแบบธรรมดา	0.20c	44.44
7.ปริมาณสารแอฟลาทอกซินก่อนการบรรจุ	0.36b	

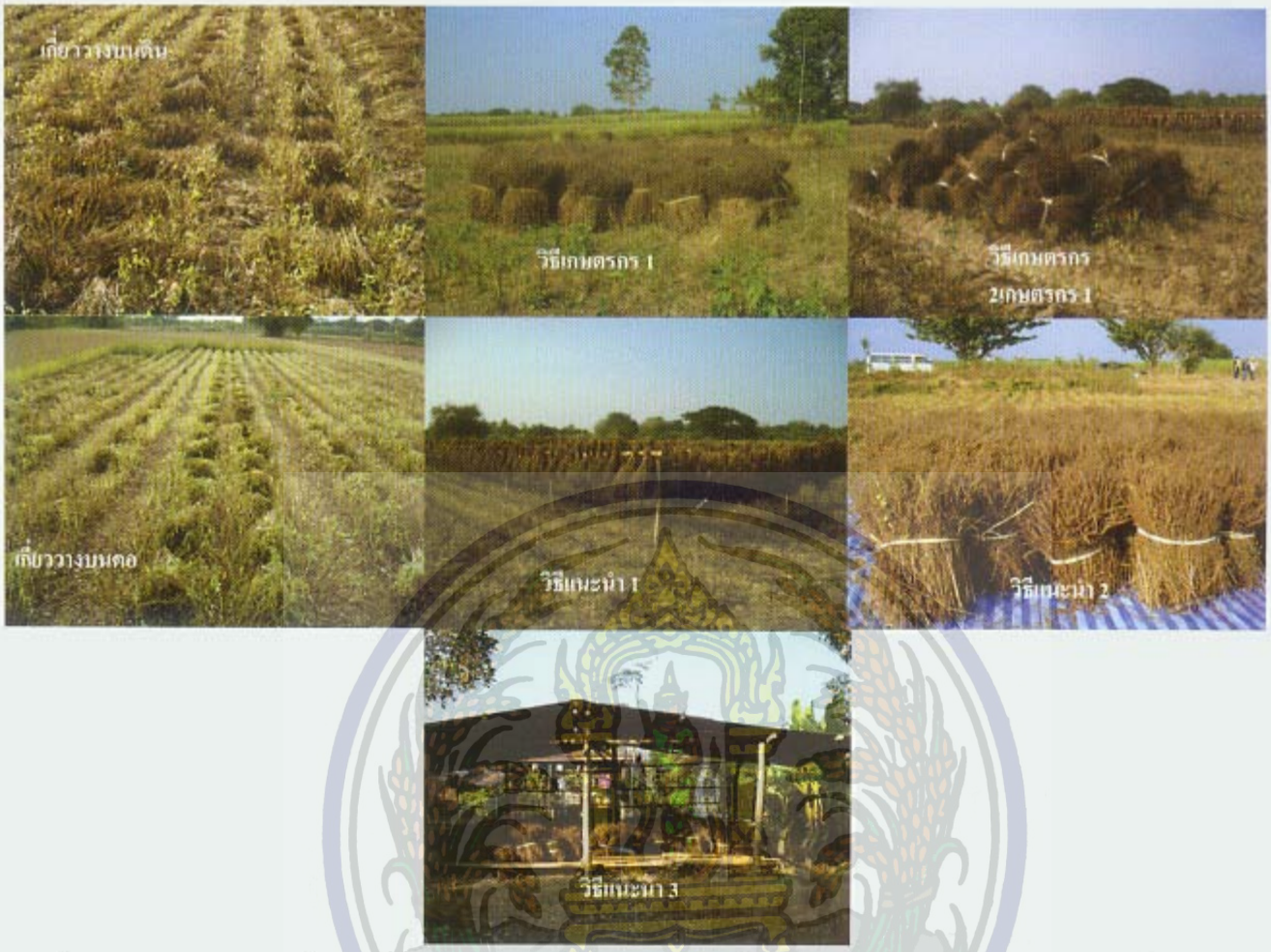
ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติด้วยวิธีการ DMRT ที่ ระดับความเชื่อมั่น 5 %

$$* \ \%\text{การลดลง} = \frac{\text{ปริมาณสารพิษก่อนการทดลอง} - \text{ปริมาณสารพิษหลังการทดลอง X100}}{\text{ปริมาณสารพิษก่อนการทดลอง}}$$

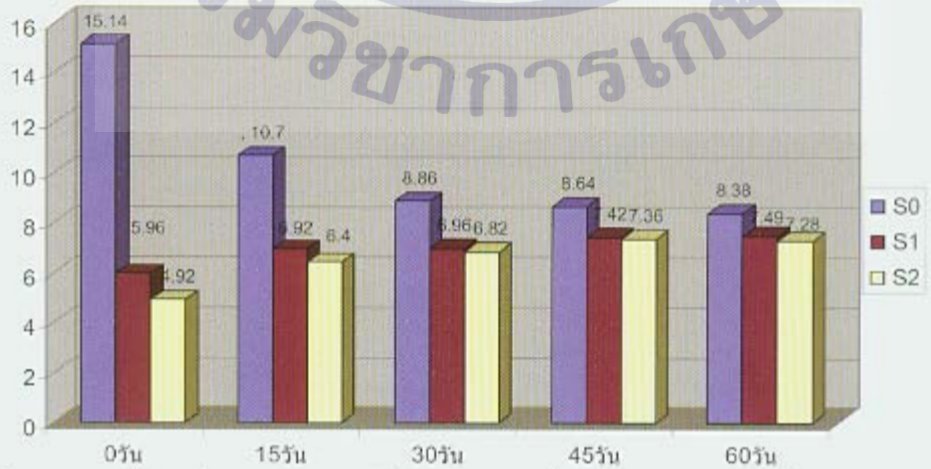
ตารางที่ 7 ปริมาณสารแอฟลาทอกซินในเมล็ดแมงลักที่บรรจุในถุง Laminate แบบสุญญากาศและบรรจุแบบธรรมดาในการส่งทางเรือ และทางอากาศในสถานการณ์จำลองเปรียบเทียบปริมาณสารแอฟลาทอกซินก่อนการบรรจุ

กรรมวิธีการบรรจุเมล็ดแมงลักและการส่งออก	ปริมาณสารAflatoxin(พีพีบี)	% การเพิ่มขึ้นของสารAflatoxin
ถุง Laminateบรรจุแบบสุญญากาศส่งทางเรือ*	7.58b	51.31
ถุง Laminateบรรจุแบบธรรมดาส่งทางเรือ	8.71b	57.63
ถุง Laminateบรรจุแบบสุญญากาศส่งทางอากาศ**	4.59a	19.60
ถุง Laminateบรรจุแบบธรรมดาส่งทางอากาศ	4.77a	22.64
ปริมาณสารแอฟลาทอกซินก่อนการบรรจุ	3.69a	

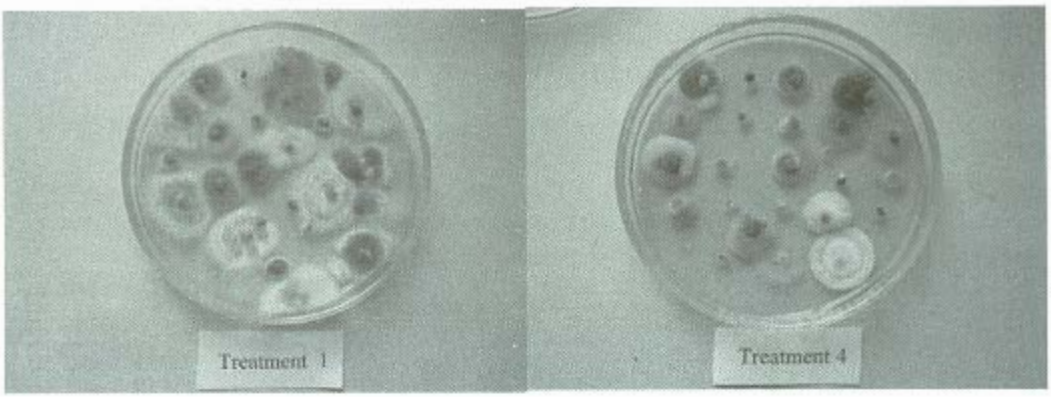
ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติด้วยวิธีการ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 5 %



ภาพที่ 1 กรรมวิธีการเก็บเกี่ยว 5 กรรมวิธี โดยวิธีที่ 1 และ 2 จะเกี่ยว ช่อดอกวางบนดิน วิธีที่ 3-5 จะเกี่ยวช่อดอกวางบนตอแมงลัก



ภาพที่ 2 ค่าเฉลี่ย% ความชื้นเมล็ดแมงลักหลังมีการลดความชื้นโดยการตากแดดเป็นระยะเวลา 1 และ 2 วัน เปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่มีการตากแดดเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลาต่าง ๆกัน



ภาพที่ 3 เชื้อราที่ปนเปื้อนในเมล็ดแมงลักที่ไม่มีการตากแดดหลังการเก็บรักษา 15 วัน กรรมวิธีเกษตรกร1 (Treatment 1) และวิธีแนะนำ 2 (Treatment 4)

ภาพที่ 4 การประชุมผู้ประกอบการส่งออก และหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง

ภาพที่ 5 การประชุมถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับเกษตรกร พ่อค้าท้องถิ่น เกษตรตำบล และเกษตรอำเภอ

ผลงานวิจัยดีเด่น

ประเภทพัฒนางานวิจัย

การพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสับปะรด เพื่อบริโภคผลสดภาคใต้ตอนล่าง

The Technology Development for Efficiency Increasing on Fresh Consumption Pineapple Production in Lower Southern Thailand

สำราญ สะรุโฆ[1] ไพโรจน์ สุวรรณจินดา[2] นลินี จาริกภากร[2] สุภาค รัตนสุภา[1] อริย์ธัช เสนเกตุ[1]
ปัทมา พรหมสังคหะ[1] สัมพันธ์ เกตุชู[1] สุมณฑา ชะเลิศเพ็ชร[1] พันธ์ศักดิ์ อินทรวงศ์[1]
อำพา ขำประเสริฐ[1] สมใจ จีนชาวนา[1] ศุกร์ เก็บไว้[3] สุนันท์ ถีราวุธ[3] ศรินฌา ชูธรรมธัช[3] อุดร เจริญแสง[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรจากเดิมที่ให้ผลผลิตต่ำ ต้นทุนสูง จำนวนผลขนาดใหญ่และผลคุณภาพการบริโภคดีมีน้อย การวิจัยประกอบด้วยงานวิจัยเชิงสำรวจ และงานพัฒนาทดสอบเทคโนโลยีการผลิตในแปลงเกษตรกร ระยะเวลาดำเนินการปี2548-2551 สถานที่ดำเนินการ จังหวัดพัทลุง ผลการศึกษาพบว่าสับปะรดผลสดของจังหวัดพัทลุงและภาคใต้ตอนล่างมีโอกาสทางการตลาดสูง ยังสามารถเพิ่มปริมาณการผลิตเพื่อสนองความต้องการทั้งภายในและต่างประเทศ คำแนะนำเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมกับความต้องการของท้องถิ่น คือปลูกสับปะรดแซมยางพาราแบบแถวเดี่ยวห่างจากแถวยางพารา 1 เมตร ระยะปลูกระหว่างแถว 60-80 ซม. ระหว่างต้น 25-30 ซม. ประชากร 4,300-7,600 ต้น/ไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-5-20 อัตรา 20 กรัม/ต้น 2 ครั้ง ในกาบใบล่าง เมื่ออายุ 1 - 3 เดือน และครั้งต่อไปห่างจากครั้งแรก 2 - 3 เดือน พ่นสารกำจัดวัชพืชด้วยไดยูร่อน 800 กรัม ผสมโปรมาซิล 500 กรัม ผสมน้ำ 80 ลิตร 2 ครั้ง ช่วงอายุ 1 - 3 เดือน และ 4 -6 เดือน บังคับให้ออกดอกเมื่ออายุ 12 เดือน ด้วยสารเอทธิฟอน (39.5 %) จำนวน 8 มล. ผสมกับปุ๋ยยูเรีย 300 กรัม น้ำ 20 ลิตร หยอดยอดสับปะรดต้นละ60 - 75 มล. 2 ครั้ง ห่างกัน 4 - 7 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 อัตรา 10 กรัม/ต้น หลังบังคับดอก 3 เดือน และแกะจุกผลเมื่อผลอายุประมาณ 3 เดือน วิธีแนะนำนี้สามารถทำให้มีต้นออกดอกร้อยละ 90.5 สูงกว่าวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่เดิมร้อยละ 29.3 ให้ผลผลิตรวม 6,677.8 - 11,823.2 กก./ไร่ ขึ้นกับจำนวนประชากรที่ปลูกสูงกว่าวิธีเดิมเกษตรกรสูงสุดถึงร้อยละ 98.0 ให้คุณภาพผลผลิตเนื้อแก้วทั้งหมด ร้อยละ 56.0-68.2 ของผลผลิตสูงกว่าวิธีเดิมเกษตรกรร้อยละ 56.8 -114.1 ให้ผลขนาดใหญ่ ร้อยละ 85.1 สูงกว่าวิธีเดิมเกษตรกรร้อยละ 64.3 -116.2 และให้รายได้สุทธิ 49,326-57,119 บาท/ไร่ สูงกว่าวิธีเดิมเกษตรกร ร้อยละ 56.8 - 81.4 เงื่อนไขที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในการนำเทคโนโลยีไปปรับปรุงการผลิตของเกษตรกรคือ จะต้องพัฒนาเทคโนโลยีที่เกิดจากการผสมผสานภูมิปัญญาดั้งเดิมกับความรู้ใหม่ พร้อมกับการสร้างทุนทางสังคม เพิ่มการมีส่วนร่วมของชุมชน การให้การสนับสนุน

---

[1] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง
[2] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8
[3] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสงขลา

คำนำ

การบริโภคสับปะรดผลสดของประเทศไทย มีประมาณร้อยละ 30 ของผลผลิตทั้งหมด ความต้องการผลผลิตในกลุ่มนี้ยังมีแนวโน้มความต้องการสูงขึ้นในอนาคต ข้อดีของสับปะรดผลสดคือมีราคาเฉลี่ยสูงกว่าสับปะรดโรงงานซึ่งเคลื่อนไหวอยู่ระหว่าง 2.45-4.58 บาท/กก. ขณะที่สับปะรดบริโภคผลสดราคาอยู่ระหว่าง 3.83-5.36 บาท/กก. (สถาบันอาหาร,2550) สำหรับการผลิตสับปะรดในพื้นที่ 7 จังหวัดภาคใต้ตอนล่างมีพื้นที่ปลูกในปี พ.ศ. 2550 จำนวน 13,848 ไร่ โดย 3 จังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกมากที่สุดคือ พัทลุง 7,391-9,057 ไร่ รองลงมาคือสงขลา 1,475-1,538 ไร่ และ ตรัง 1,026-1,381 ไร่ ผลผลิตรวมทั้งภาคประมาณ 29,117 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 3,705-5,746 กก./ไร่ (http://www.sdoae.doae.go.th) เกษตรกรในภาคใต้ตอนล่างนิยมปลูกสับปะรดเป็นพืชแซมในสวนยางพารา การเพิ่มลดพื้นที่ปลูกจึงขึ้นกับปริมาณพื้นที่ยางพาราปลูกใหม่ซึ่งในแต่ละปีจะมีพื้นที่ประมาณ 47,554 ไร่ /ปี (http://www.dbrubber.org, http://www.rubberthai.com/)

การปลูกสับปะรดในพื้นที่จังหวัดพัทลุงตั้งแต่อดีตเป็นต้นมาเกษตรกรส่วนใหญ่พัฒนาการผลิตสับปะรดให้เติบโตก้าวหน้ามาด้วยภูมิปัญญาที่สร้างสมกันมา ซึ่งจะมีความแตกต่างกันไปตามประสบการณ์ของเกษตรกรแต่ละคน เป็นวิธีปฏิบัติที่แตกต่างจากคำแนะนำ GAP สับปะรด (กรมวิชาการเกษตร,2545) คือปลูกแบบแถวเดี่ยว ประชากร 4,000-8,000 ต้น/ไร่ ใส่ปุ๋ยเคมี หว่านระหว่างแถว สูตร 15-15-15 + 21-0-0 หรือ 15-15-15 หรือ 15-7-18 + 21-0-0 จำนวน 2 ครั้ง อัตราประมาณ 25-70 กรัม/ต้น/ครั้ง บังคับดอกเมื่ออายุ 12 เดือนด้วยถ่านแก๊ส และเก็บเกี่ยวเมื่ออายุประมาณ 16-17 เดือน ผลผลิตประมาณ 3-8 ตัน/ไร่ ขณะที่ความต้องการของตลาดเป็นสับปะรดผลใหญ่น้ำหนัก 1.5 -2.5 กก.ขึ้นไป เกรดเนื้อแก้ว2 ซึ่งมีรสหวานอมเปรี้ยวและเก็บได้นาน

การผลิตสับปะรดของเกษตรกรปัจจุบัน ยังตอบสนองความต้องการของตลาดได้ไม่เต็มที่ เนื่องจากยังมีปัญหาหลายประการ เช่น ผลผลิตต่ำ ผลผลิตคุณภาพดีมีน้อย และต้นทุนสูง ทำให้จำเป็นต้องหาแนวทางปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิตให้ได้ผลผลิตตรงกับความต้องการของตลาด สามารถเพิ่มผลผลิต คุณภาพผลผลิต เพิ่มรายได้ และเหมาะสมกับเงื่อนไขทางภูมิสังคมของท้องถิ่น โดยแนวทางการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต คือการผสมผสานความรู้วิชาการในคำแนะนำ GAP ภูมิปัญญาท้องถิ่น และองค์ความรู้จากแหล่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การใช้ K_2O เพิ่มคุณภาพผลผลิตในรูปปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 อัตรา 7-10 กรัม/ต้น หลังบังคับดอก 3 เดือน ซึ่งจะทำให้เพิ่มคุณภาพผล และลดโรคเนื้อแกน การฉีดพ่น Ca , B ช่วยสร้างความแข็งแรงให้กับผนังเซลและป้องกันผลแตก (กวิศร์ วานิชกุล,มปป.) และการใช้ K_2O เพิ่มคุณภาพผลผลิตในรูปของปุ๋ยโปแตสเซี่ยมซัลเฟต (จินดารัฐ วีระวุฒิ,2541)

วัตถุประสงค์

พัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตคุณภาพผลผลิตและเพิ่มรายได้ในการผลิตสับปะรดบริโภคสดในจังหวัดพัทลุงที่เหมาะสมกับภูมิปัญญาเกษตรกร

วิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์ หน่อสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย ปุ๋ยเคมีสูตร 15-5-20 สูตร 23-0-30 สูตร 13-0-46 สูตร 0-0-50 สูตร 0-0-60 และธาตุอาหารเสริมสำเร็จรูปชนิดน้ำ Ca+B (Ca 17% , B 2 %) สารเคมีกำจัดวัชพืช Diuron, Bromacil ถ่านแก๊ส (CaC_2) และสารเอทธิฟอน

วิธีการ การวิจัยประกอบด้วย งานวิจัยเชิงสำรวจ 3 เรื่อง คือการศึกษาวิเคราะห์ระบบการผลิตการตลาด ความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการปรับปรุงการผลิต และการศึกษาทัศนคติเกษตรกรเกี่ยวกับคำแนะนำ GAP งานพัฒนาและทดสอบเทคโนโลยีการผลิตในพื้นที่เกษตรกร 5 เรื่อง โดยเน้นการนำคำแนะนำ GAP มาปรับใช้ผสมผสานกับวิชาการและภูมิปัญญาท้องถิ่น ดังนี้

1. งานวิจัยเชิงสำรวจ

1.1 การศึกษาวิเคราะห์ศักยภาพการผลิตและการตลาด

วิธีการศึกษาคือ จัดประชุมผู้มีส่วนได้เสียเพื่อร่วมวิเคราะห์ข้อมูลการผลิตและการตลาด การวิเคราะห์ใช้แนวความคิดการวิเคราะห์ คลัสเตอร์ (Cluster Concept) ของ Michael E. Porter ประกอบด้วยการศึกษา ห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) การวิเคราะห์จุดอ่อนจุดแข็ง (SWOT) แผนภาพคลัสเตอร์ (Cluster Map) และปัจจัยแวดล้อมทางธุรกิจ 4 ด้าน (Diamond Model)

1.2 การศึกษาระบบการผลิตสับปะรดและกระบวนการปรับปรุงเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

วิธีการศึกษาคือ ทำการสำรวจความคิดเห็นเกษตรกร โดยการศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพ คัดเลือกตัวอย่างเกษตรกรแบบเจาะจง 10 ราย หรือจนกว่าข้อมูลที่ศึกษาจะอิ่มตัว การสำรวจใช้แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi – Structured Questionnaire) ส่วนการศึกษาข้อมูลเชิงปริมาณ เก็บข้อมูลจากเกษตรกร 30 ราย สุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญโดยการนัดประชุม ใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Questionnaire) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ใช้วิธีการวิเคราะห์แบบอุปนัย (Analytic Induction) คือการตีความสร้างข้อสรุปข้อมูลจากปรากฏการณ์ที่มองเห็น การจำแนกชนิดข้อมูล (Typological Analysis) คือการวิเคราะห์ขั้นตอนของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง การเปรียบเทียบข้อมูล (Constant Comparison) คือนำข้อมูลมาเปรียบเทียบเพื่อหาข้อสรุป (สุภางค์ จันทวานิช, 2539) ส่วนข้อมูลเชิงปริมาณวิเคราะห์ หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Pearson Correlation)

1.3 การศึกษาการนำคำแนะนำ GAP สับปะรด มาปรับใช้ในการผลิตสับปะรดของเกษตรกรจังหวัดพัทลุง

วิธีการศึกษาคือ เก็บข้อมูลจากเกษตรกร 30 ราย สุ่มตัวอย่างเกษตรกรแบบบังเอิญโดยการนัดประชุม ใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และการวิเคราะห์สหสัมพันธ์

2. งานพัฒนาและทดสอบเทคโนโลยีการผลิตผสมผสานกับภูมิปัญญาเกษตรกร

2.1 การทดสอบเบื้องต้นการใช้ปุ๋ยช่วงบังคับดอกและหลังบังคับดอกเพื่อเพิ่มคุณภาพผลผลิตสับปะรด

เป็นการทดสอบเบื้องต้นในปีแรกของโครงการ เพื่อทำความเข้าใจระบบการผลิต โดยทดสอบการใช้ปุ๋ยซึ่งเป็นปัจจัยมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ วิธีการศึกษาคือ ทำแปลงทดสอบในพื้นที่ปลูกสับปะรดของเกษตรกร ที่มีการปลูกสับปะรดโดยใช้ระยะปลูก 25x75 ซม. ประชากรประมาณ 6,400 ต้น/ไร่ ฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชไดยูร่อน 1 กก.ต่อน้ำ 100 ลิตร/ครั้ง เมื่ออายุ 2-3 และ 6 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 21-0-0 ส่วนผสม 1:1 อัตรา 160-180 กก./ไร่ 2 ครั้ง เมื่ออายุ 3 และ 7 เดือน บังคับดอกด้วยการหยอดถ่านแก๊ส 3 กก./ไร่ เมื่ออายุ

ประมาณ 11 เดือน และแกะจุกผลเมื่ออายุผล 3 เดือน การทดสอบวางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ มี 4 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ฉีดพ่นปุ๋ยเคมีสูตร 13-0-46 เข้มข้น 5% ก่อนบังคับดอก 30, 5 วัน และ หลังบังคับดอก 20 วัน

กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-50 อัตรา 10 กรัม/ต้น หลังบังคับดอก 3 เดือน

กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 อัตรา 10 กรัม/ต้น หลังบังคับดอก 3 เดือน

กรรมวิธีที่ 4 แบบเกษตรกร ไม่ฉีดพ่นปุ๋ย ช่วงบังคับดอก และไม่ใส่ปุ๋ยหลังบังคับดอก

ระยะเวลาดำเนินการ ปี 2548 สถานที่ดำเนินการ ตำบลทุ่งนารี อำเภอป่าบอน จังหวัดพัทลุง

2.2 ทดสอบการปรับใช้ปุ๋ยในคำแนะนำ GAP และช่วงอายุบังคับดอกเพื่อเพิ่มผลผลิตสับปะรด

เป็นการทดสอบต่อเนื่องจากผลการศึกษาเบื้องต้น โดยศึกษาการปรับการใส่ปุ๋ยตั้งแต่เริ่มปลูก และอายุการบังคับดอก ซึ่งเป็นประเด็นที่แตกต่างจากคำแนะนำ GAP วิธีการศึกษาคือ ทำแปลงทดสอบในพื้นที่ปลูกสับปะรดของเกษตรกร ที่มีการปลูกสับปะรดแบบแถวเดี่ยวใช้ระยะปลูก 25-30 x 60 ซม. ประชากรประมาณ 7,600 ต้น/ไร่ ฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชใช้ ไดยูร่อน 1 กก.ต่อน้ำ 100 ลิตร/ครั้ง เมื่ออายุ 2 และ 6 เดือน บังคับดอกด้วยถ่านแก๊ส 3 กก./ไร่ แกะจุกผลเมื่ออายุผล 3 เดือน การวางแผนการทดลองแบบ RCB 8 ซ้ำ มี 8 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 แบบปรับคำแนะนำ GAP คือใส่ปุ๋ยสูตร 15-5-20 อัตรา 20 กรัม/ต้น 2 ครั้ง ที่กาบใบล่าง เมื่ออายุ 1 - 3 เดือน ครั้งต่อไปห่างกัน 2 - 3 เดือน พ่นปุ๋ยทางใบสูตร 23-0-30 ผสมน้ำเข้มข้น 5 % อัตรา 75 มล./ต้น 3 ครั้ง ในระยะก่อนบังคับดอก 30 วัน 5 วัน และหลังบังคับดอก 20 วัน บังคับดอกเมื่ออายุ 8 เดือน

กรรมวิธีที่ 2 แบบปรับคำแนะนำ GAP ตามกรรมวิธีที่1 บังคับดอกเมื่ออายุ 12 เดือน

กรรมวิธีที่ 3 แบบลดต้นทุน คือใส่ปุ๋ยสูตร 15-5-20 อัตรา 20 กรัม/ต้น 2 ครั้ง ที่กาบใบล่าง เมื่ออายุ 1 - 3 เดือน ครั้งต่อไปห่างกัน 2 - 3 เดือน (ไม่พ่นปุ๋ยทางใบ) บังคับดอกเมื่ออายุ 8 เดือน

กรรมวิธีที่ 4 แบบลดต้นทุน ตามกรรมวิธีที่3 บังคับดอกเมื่ออายุ 12 เดือน

กรรมวิธีที่ 5 แบบเพิ่มคุณภาพ คือใส่ปุ๋ยสูตร 15-5-20 อัตรา 20 กรัม/ต้น 2 ครั้ง ที่กาบใบล่าง เมื่ออายุ 1 - 3 เดือน ครั้งต่อไปห่างกัน 2 - 3 เดือน และปุ๋ยสูตร 0-0-60 หลังบังคับดอก 3 เดือน อัตรา 10 กรัม/ต้น โดยหว่านในกาบใบ บังคับดอกเมื่ออายุ 8 เดือน

กรรมวิธีที่ 6 แบบเพิ่มคุณภาพ ตามกรรมวิธีที่ 5 บังคับดอกเมื่ออายุ 12 เดือน

กรรมวิธีที่ 7 แบบภูมิปัญญาเกษตรกร คือใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กรัม/ต้น เมื่ออายุ 1 - 3 เดือน และใช้ปุ๋ยสูตร 15-7-18 ผสมผสานปุ๋ยสูตร 21-0-0 (สัดส่วน 1:1) อัตรา 25 กรัม/ต้น ห่างจากครั้งแรก 2 - 3 เดือน โดยหว่านระหว่างแถวทั้งสองครั้ง บังคับดอกเมื่ออายุ 12 เดือน

กรรมวิธีที่ 8 แบบเพิ่มคุณภาพภูมิปัญญาเกษตรกร บังคับดอก 12 เดือน

ระยะเวลาดำเนินการ ปี 2549-2551 สถานที่ดำเนินการ ตำบลทุ่งนารี อำเภอป่าบอน จังหวัดพัทลุง

2.3 ทดสอบการปรับใช้ปุ๋ยในคำแนะนำ GAP เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพสับปะรด

เป็นการทดสอบเพื่อศึกษาการเพิ่มผลผลิต คุณภาพ และลดต้นทุน โดยคัดเลือกวิธีการที่มีแนวโน้มให้ผลดีจากการทดลองที่ 2.2 มาปรับการใส่ปุ๋ยให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ภายใต้เงื่อนไขการปลูกที่ประชากร และภูมิปัญญาเกษตรกรที่แตกต่างจากเดิม วิธีการศึกษาคือ ทำแปลงทดสอบในพื้นที่ปลูกสับปะรดของเกษตรกร ที่มีการปลูกสับปะรดแบบแถวเดี่ยว ใช้ระยะปลูก 30x80 ซม. จำนวนประชากร เฉลี่ย 4,354 ต้น/ไร่ ฉีดสารเคมีกำจัดวัชพืช ครั้งที่ 1 ใช้ไดยูร่อน 800 กรัม ผสมโปรมาซิล 500 กรัมต่อน้ำ 80 ลิตร ครั้งที่ 2 ใช้ไดยูร่อน 500 กรัม ผสม 2-4 D 15 ซีซี

ต่อน้ำ 80 ลิตร บังคับดอกด้วยถ่านแก๊สเมื่ออายุ 12 เดือน แกะจุกผลเมื่ออายุผล 3 เดือน การวางแผนการทดลองแบบ RCB 32 ซ้ำ มี 4 กรรมวิธีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 แบบปรับคำแนะนำ GAP ใส่ปุ๋ยสูตร 15-5-20 อัตรา 20 กรัม/ต้น 2 ครั้ง ในกาบใบล่าง เมื่ออายุ 1 - 3 เดือน ครั้งต่อไปห่างกัน 2 - 3 เดือน ปุ๋ยพ่นทางใบ 23-0-30 ผสมน้ำเข้มข้น 5 % อัตรา 75 มล./ต้น 3 ครั้ง ในระยะก่อนบังคับดอก 30 วัน 5 วัน และหลังบังคับดอก 20 วัน

กรรมวิธีที่ 2 แบบเพิ่มคุณภาพใส่ปุ๋ยสูตร 15-5-20 อัตรา 20 กรัม/ ครั้ง/ต้น 2 ครั้ง ในกาบใบล่าง เมื่ออายุ 1 - 3 เดือน ครั้ง ต่อไปห่างกัน 2 - 3 เดือน และ ปุ๋ยสูตร 0-0-60 หลังบังคับดอก 3 เดือน อัตรา 10 กรัม/ต้น

กรรมวิธีที่ 3 แบบลดต้นทุน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-5-20 อัตรา 20 กรัม/ต้น 2 ครั้ง ในกาบใบล่าง เมื่ออายุ 1 - 3 เดือน ครั้งต่อไปห่างกัน 2 - 3 เดือน

กรรมวิธีที่ 4 แบบเกษตรกร ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ผสม 21-0-0 (สัดส่วน 1:1) จำนวน 2 ครั้ง อัตรา 30 กรัม/ต้น/ครั้ง โดยหว่านระหว่างแถวทั้งสองครั้ง เมื่ออายุ 1 - 3 เดือน ครั้งต่อไปห่างกัน 2 - 3 เดือน

ระยะเวลาดำเนินการ ปี 2550-2551 สถานที่ดำเนินการ ตำบลทุ่งนารี อำเภอป่าบอน จังหวัดพัทลุง

2.4 การทดสอบการใช้ปุ๋ยเพิ่มคุณภาพในช่วงหลังบังคับดอก

เป็นการทดสอบต่อเนื่องเพื่อยืนยันผลวิธีการใส่ปุ๋ยเพิ่มคุณภาพและผลผลิต ด้วยการใช้ปุ๋ยหลังบังคับดอกแบบต่างๆโดยเน้นปุ๋ยเพิ่มคุณภาพผลผลิต วิธีการศึกษาคือ ทำแปลงทดสอบในพื้นที่ปลูกสับปะรดของเกษตรกรที่มีการปลูกสับปะรดแบบแถวเดี่ยว ใช้ระยะปลูก 30x70 ซม. จำนวนประชากร เฉลี่ย 5,419 ต้น/ไร่ ฉีดสารเคมีกำจัดวัชพืช ครั้งที่1 ใช้ไดยูร่อน 800 กรัม ผสมโปรมาซิล 500 กรัมต่อน้ำ 80 ลิตร 2 ครั้ง บังคับดอกด้วยเอทธิฟอน เมื่ออายุ 12 เดือน แกะจุกผลเมื่ออายุผล 3 เดือน วางแผนการทดลองแบบ RCB 5 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยสูตร 15-5-20 อัตรา 20 กรัม/ ครั้ง/ต้น 2 ครั้ง ในกาบใบล่าง เมื่ออายุ 1 - 3 เดือน ครั้ง ต่อไปห่างกัน 2 - 3 เดือน และ ปุ๋ยสูตร 0-0-50 อัตรา 10 กรัม/ต้น หลังบังคับดอก 3 เดือน

กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยแบบกรรมวิธีที่1 และ ฉีดพ่น Ca+B ความเข้มข้น 5% ก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน

กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยสูตร 15-5-20 อัตรา 20 กรัม/ ครั้ง/ต้น 2 ครั้ง ในกาบใบล่าง เมื่ออายุ 1 - 3 เดือน ครั้ง ต่อไปห่างกัน 2 - 3 เดือน และ ปุ๋ยสูตร 0-0-60 หลังบังคับดอก 3 เดือน อัตรา 10 กรัม/ต้น

กรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ยแบบกรรมวิธีที่1 และ ฉีดพ่น Ca+B ความเข้มข้น 5% ก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน

กรรมวิธีที่ 5 ใส่ปุ๋ยแบบเกษตรกร สูตร 15-15-15 + 21-0-0 (สัดส่วน 1:1) จำนวน 2 ครั้ง อัตรา 30 กรัม/ต้น/ครั้ง หว่านระหว่างแถวทั้งสองครั้ง เมื่ออายุ 1 - 3 เดือน ครั้งต่อไปห่างกัน 2 - 3 เดือน (บังคับดอกด้วยถ่านแก๊ส)

ระยะเวลาดำเนินการ ปี 2550-2551 สถานที่ดำเนินการ ตำบลทุ่งนารี อำเภอป่าบอน จังหวัดพัทลุง

2.5 ทดสอบการใช้สารบังคับดอกสับปะรด

วิธีการศึกษาคือ ทำแปลงทดสอบในพื้นที่ปลูกสับปะรดของเกษตรกร ที่มีการปลูกสับปะรดแบบแถวเดี่ยว ใช้ระยะปลูก 30 x 75 ซม. จำนวนประชากร เฉลี่ย 5,278 ต้น/ไร่ ฉีดสารเคมีกำจัดวัชพืช ครั้งที่1 ใช้ไดยูร่อน 800 กรัม ผสมโปรมาซิล 500 กรัมต่อน้ำ 80 ลิตร 2 ครั้ง บังคับดอกเมื่ออายุ 12 เดือน แกะจุกผลเมื่ออายุผล 3 เดือน การใช้สารบังคับดอกโดยใช้เอทธิฟอนตามคำแนะนำ GAP คือ ใช้เอทธิฟอน (39.5 %) จำนวน 8 มล. ผสมกับปุ๋ยยูเรีย 300 กรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร หยอดยอดสับปะรดต้นละ 60 –75 มล. หยอด 2 ครั้ง ห่างกัน 4 - 7 วัน กับการใช้ถ่านแก๊สต้นละประมาณ 3 - 5 กรัม หรือประมาณ 3 กก./ไร่ 2 ครั้ง ห่างกัน 2-3 วัน โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 30 ซ้ำ มี 3 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 บังคับดอกด้วยเอทธิฟอน และให้ปุ๋ย 15-5-20 อัตรา 20 กรัม/ต้น 2 ครั้ง ในกาบใบล่าง เมื่ออายุ 1 - 3 เดือน ครั้งต่อไปห่างกัน 2 - 3 เดือน

กรรมวิธีที่ 2 บังคับดอกด้วยถ่านแก๊ส และให้ปุ๋ย 15-5-20 อัตรา 20 กรัม/ต้น 2 ครั้ง ในกาบใบล่าง เมื่ออายุ 1 - 3 เดือน ครั้งต่อไปห่างกัน 2 - 3 เดือน

กรรมวิธีที่ 3 บังคับดอกด้วยถ่านแก๊ส และให้ปุ๋ยแบบเกษตรกร 15-15-15 + 21-0-0 (สัดส่วน 1:1) จำนวน 2 ครั้ง อัตรา 30 กรัม/ต้น/ครั้ง โดยหว่านระหว่างแถวทั้งสองครั้ง เมื่ออายุ 1 - 3 เดือน ครั้งต่อไปห่างกัน 2 - 3 เดือน

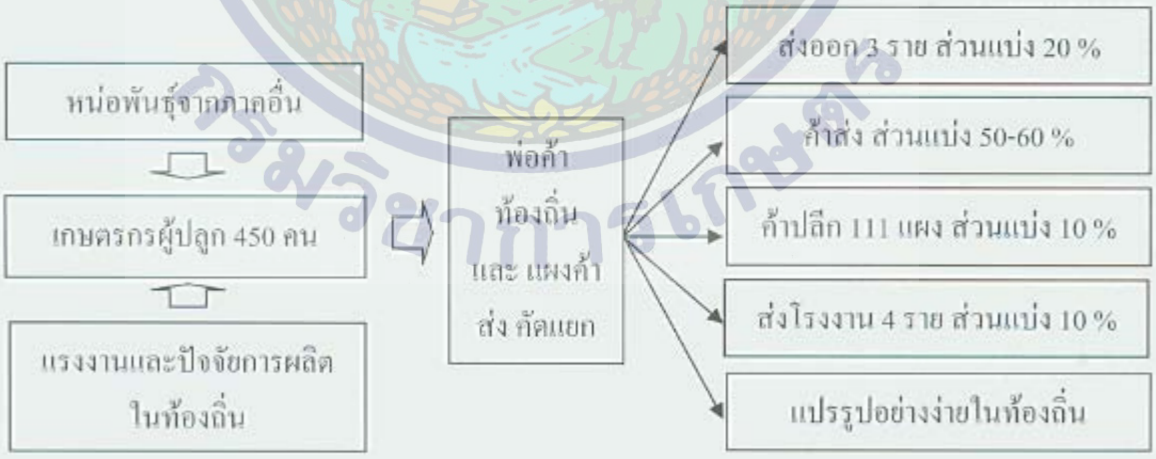
ระยะเวลาดำเนินการ ปี2550-2551 สถานที่ดำเนินการ ตำบลทุ่งนารี อำเภอป่าบอน จังหวัดพัทลุง

หมายเหตุ เนื่องจากงานทดลองส่วนใหญ่ดำเนินการเพียง 1 ฤดูปลูก จึงจำเป็นต้องใช้จำนวนซ้ำในการทดลองมากเพื่อเพิ่มความเชื่อมั่นในผลของการทดลอง

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ศักยภาพการผลิตและการตลาด ของสับปะรดจังหวัดพัทลุง

1.1 ห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) สับปะรดพัทลุง การรวมกันของกลุ่มธุรกิจ (Cluster) การผลิตสับปะรดในจังหวัดพัทลุง จะมีผู้มีส่วนได้เสียที่สำคัญๆดังนี้คือ ผู้จำหน่ายหน่อพันธุ์ส่วนใหญ่อยู่ต่างพื้นที่คือจังหวัดระยอง และประจวบคีรีขันธ์ เกษตรกรผู้ผลิต พ่อค้าท้องถิ่น จะเป็นพ่อค้าในพื้นที่รับซื้อผลผลิตในไร่นา และส่วนใหญ่ทำหน้าที่รวบรวม คัดแยก ค้าส่ง ค้าปลีก ส่งออก ส่งโรงงานอุตสาหกรรม ผู้แปรรูปจะเป็นผู้ประกอบการแผงค้าปลีกในพื้นที่หรือเป็นกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปอย่างง่ายในท้องถิ่น (ภาพที่1)



ภาพที่ 1 ห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) สับปะรดจังหวัดพัทลุง

1.2 ศักยภาพคลัสเตอร์ อธิบายตาม กรอบการวิเคราะห์ Diamond Model ได้ดังนี้

1.2.1 ด้านอุปสงค์ในประเทศ พบว่าปริมาณผลผลิตสับปะรดของจังหวัดพัทลุง อยู่ระหว่าง 10,000-20,000 ตัน/ปี มีตลาดรองรับผลผลิตอย่างเพียงพอ กล่าวคือ การค้าส่งออกไปประเทศสิงคโปร์ประมาณ 100 ตัน/ปี ต้องการผลผลิตขนาด 2.5 กก.ขึ้นไป ผลเป็นเนื้อแก้วเกรด2 การส่งไปมาเลเซียจะเป็นผลผลิตแบบคละคุณภาพมีทั้งผลสุกและผลแก่ การค้าส่งให้พ่อค้าต่างจังหวัด มีหลายกลุ่มต้องการสินค้าทั้งผลเป็นเนื้อแก้วและไม่เป็นเนื้อแก้ว การค้าส่งโรงงานภาคกลาง ต้องการผลขนาดเล็กไม่จำกัดเกรดคุณภาพ การขายปลีกให้ผู้บริโภคผลสดที่ร้านค้าหน้าแผงต้องการผลที่เป็นเนื้อแก้ว และการแปรรูป เป็นเจ้าของแผงค้าปลีกและกลุ่มวิสาหกิจชุมชนที่ทำการแปรรูปผลิตภัณฑ์อย่างง่าย เช่น สับปะรดกวน น้ำยาล้างจาน กลุ่มนี้จะใช้ผลผลิตที่เหลือขั้นสุดท้าย (ภาพที่1)

1.2.2 ด้านยุทธการโครงสร้างและสภาพการแข่งขัน มีปัจจัยที่สนับสนุนศักยภาพในการแข่งขัน คือ ตลาดเปิดกว้าง สินค้ามีลักษณะเด่นคือผลใหญ่ รสชาติดี และมีผู้ซื้อจำนวนมาก กล่าวคือ ด้านการส่งสินค้าไปประเทศมาเลเซีย และสิงคโปร์ พบว่าเงื่อนไขในการส่งออกมีระเบียบการค้าที่ไม่เป็นการกีดกันทางการค้า ได้เปรียบทางการขนส่ง และในปี2551 กำลังมีการเจรจาการส่งออกไปประเทศสหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ การค้าในประเทศ ภาพรวมมีศักยภาพในการแข่งขันสูง เนื่องจากผลผลิตพันธุ์ปัตตาเวียจะมีตลาดต้องการสูง เป็นแหล่งผลิตใหญ่ในภูมิภาค มีจุดกระจายสินค้าจากแผงรวบรวมไปสู่แหล่งต่างๆ มีผู้ซื้อหลายกลุ่มซื้อสินค้าคุณภาพแตกต่างกันไป ทำให้สามารถกระจายสินค้าได้ทุกเกรดคุณภาพ และแทบไม่มีสินค้าตกค้าง ส่วนด้านที่ยังมีความเสียเปรียบในการแข่งขัน คือการส่งผลผลิตไปขายโรงงานแปรรูปในภาคกลางเนื่องจากการขนส่งไกลทำให้ต้นทุนสูง

1.2.3 ด้านปัจจัยการผลิตในประเทศ ปัจจัยที่สนับสนุนการได้เปรียบในการแข่งขัน ได้แก่ มีแรงงานที่มีอาชีพรับจ้างเพียงพอ มีสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่8 สนับสนุนด้านการวิจัยและพัฒนา มีการสนับสนุนของหน่วยงานในท้องถิ่น ส่วนปัจจัยที่ยังไม่สามารถจัดการให้ได้เปรียบในการแข่งขัน คือ ยังมีปัญหาด้านพื้นที่ปลูกที่ลดลงไม่เพียงพอต่อการขยายการผลิตให้ได้ปริมาณผลผลิตที่ตลาดต้องการ พื้นที่ปลูกอาศัยน้ำฝน ปัจจัยการผลิตมีราคาแพง หน่อพันธุ์พึ่งพาจากนอกพื้นที่ซึ่งมีความเสี่ยงเรื่องโรคระบาด และเกษตรกรยังขาดการรวมกลุ่ม

1.2.4 ด้านอุตสาหกรรมสนับสนุนและเกี่ยวเนื่องในประเทศ มีข้อจำกัดด้านเงื่อนไขเงินกู้จาก ธกส. ที่เกษตรกรต้องการให้ขยายการผ่อนชำระเงินกู้นานขึ้นจาก 12 เดือน เป็น 18 เดือน ตามระยะเวลาการให้ผลผลิต

1.3 จุดอ่อน จุดแข็ง อุปสรรค และโอกาส (SWOT analysis)

จุดแข็ง เข้าถึงการตลาด จำหน่ายผลผลิตในไร่นาได้ราคาสูง 5-12 บาท/กก.

จุดอ่อน ประสิทธิภาพการผลิตต่ำ ได้รับการถ่ายทอดความรู้น้อย ขาดการรวมกลุ่ม แรงงานรับจ้างมีผลกับการใช้เทคโนโลยี หน่อพันธุ์ในพื้นที่ไม่ได้รับความเชื่อถือเรื่องคุณภาพ พื้นที่ปลูกไม่เพียงพอกับความต้องการ

อุปสรรค พึ่งพาการซื้อหน่อพันธุ์จากนอกพื้นที่ อยู่ไกลโรงงานแปรรูป ระยะเวลาผ่อนชำระเงินกู้เร็วเกินไป

โอกาส มีตลาดรองรับอย่างเพียงพอ และอยู่ใกล้ตลาดต่างประเทศ

1.4 ความต้องการของชุมชนในการพัฒนาการผลิตสับปะรด เกษตรกรประสบปัญหาและต้องการแก้ไขเรื่อง ผลผลิต คุณภาพ และต้นทุนการผลิต แนวทางการแก้ปัญหา คือทำการวิจัย ทดสอบ ควบคู่กับการบริหารจัดการหน่อพันธุ์ของชุมชนเพื่อแก้ปัญหาโรคเหี่ยว การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้สารบังคับดอก การเพิ่มผลผลิตเนื้อแก้ว การเพิ่มขนาดผล การจัดการหญ้าดอกขาว และการใส่ปุ๋ยที่ถูกต้องเพื่อลดต้นทุนค่าปุ๋ย (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 สภาพปัญหาและแนวทางแก้ไขในการผลิตสับปะรดของเกษตรกรจังหวัดพัทลุง

ประเด็นปัญหา	สาเหตุ	เป้าหมายและความต้องการชุมชน
-ประสิทธิภาพต่ำ ผลผลิต 3-8 ตัน/ไร่ -คุณภาพ ผลเนื้อแก้ว 30-40 % -ต้นทุน 4.5 บาท/กก. (ที่ผลผลิต 5 ตัน/ไร่)	-เป็นโรคเหี่ยว ประมาณ 50 % โรคเน่าและหญ้าดอกขาวระบาด ต้นออกดอก 60-70 % การใช้ปุ๋ยที่ไม่เหมาะสมและไม่ถูกวิธี	-ผลผลิต 8-10 ตัน/ไร่ โรคเหี่ยวไม่เกิน 5 % ต้นออกดอกมากกว่า 90 % กำจัดหญ้าดอกขาว ผลเนื้อแก้ว 70 % ลดต้นทุนการผลิต

2. ระบบการผลิต และกระบวนการปรับปรุงเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกร

2.1 ภูมิปัญญาการผลิตสับปะรดของเกษตรกรจังหวัดพัทลุง ปลูกแซมยางพาราปลูกใหม่ วางผังปลูกแบบแถวเดี่ยวห่างจากต้นยางประมาณ 1 เมตร ระยะระหว่างแถว 60-80 ซม. ระหว่างต้น 25-30 ซม. จำนวนต้น 4,000-8,000 ต้น/ไร่ ฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชไดยูรอนอัตรา 1 กก./ไร่ ผสมโปรนาซิล หรือ 2,4 D เล็กน้อย จำนวน 2-3 ครั้ง ในช่วงหลังจากปลูกประมาณ 2 และ 6 เดือน ใส่ปุ๋ยแบบหว่านระหว่างแถวสับปะรด ซึ่งแต่ละคนมีรูปแบบแตกต่างกัน เช่นในครั้งแรกใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ผสม 21-0-0 สัดส่วน 1:1 ในครั้งที่2 ใช้สูตร 15-15-15 อัตรา 20 -70 กรัม/ต้น/ครั้ง หรือ 320-560 กก./ไร่ เมื่ออายุประมาณ 2 และ 6 เดือน หรือใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ผสม 21-0-0 สัดส่วน 1:1 จำนวน 2 ครั้ง เท่ากัน หรือใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในครั้งที่ 1 และ ใช้ปุ๋ยสูตร 15-7-18 ผสม 21-0-0 สัดส่วน 1:1 ในครั้งที่ 2 บางรายมีการฉีดอาหารเสริมสำเร็จรูปเพื่อขยายสะโพกให้ผลมีรูปทรงกระบอก บังคับให้ออกดอกในสับปะรดรุ่นต้นปลูกด้วยการหยอดถ่านแก๊ส 3 กก./ไร่ 2 ครั้ง เมื่ออายุประมาณ 10-12 เดือน เปอร์เซ็นต์การออกดอกประมาณ 60-70 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการบังคับให้ออกดอกในรุ่นหน่อนิยมใช้เอทธิฟอนฉีดพ่นเนื่องจากทำได้สะดวกและจุกผลเมื่อผลอายุ 3 เดือน เพื่อให้ผลมีรูปทรงกลม ใช้กระดาษหนังสือพิมพ์หรือใช้วัชพืชคลุมผลเพื่อป้องกันแสงแดด ผลผลิต 3-8 ตัน/ไร่ ขึ้นกับระยะปลูก และจำนวนต้นต่อไร่ คุณภาพผลผลิตแบ่งเป็น 3 ชั้น คือ

ชั้นผลแก้ว 1 ลักษณะเป็นผลเนื้อฉ่ำทั้งผล เนื้อสีเหลือง มีรสหวานมากกว่าเปรี้ยว แต่มีข้อเสียคือเก็บไว้ได้ประมาณ 3 วัน หลังจากนั้นเนื้อผลมักจะแตก เป็นคุณภาพผลที่พ่อค้าผลสดต้องการรองจากชั้นผลแก้ว 2

ชั้นผลแก้ว 2 ลักษณะเป็นผลเนื้อฉ่ำประมาณครึ่งผล หรือ สามส่วนสี่ของผล เนื้อสีเหลือง มีรสหวานอมเปรี้ยว สามารถเก็บไว้ได้นานกว่าผลแก้ว1 เป็นคุณภาพผลที่พ่อค้าผลสดต้องการมากที่สุด

ชั้นผลไม่เป็นเนื้อแก้ว ลักษณะเป็นผลเนื้อธรรมดา เนื้อมีสีอ่อนกว่าผลเนื้อแก้ว มีรสเปรี้ยว สามารถเก็บไว้ได้นานกว่าผลแก้วเป็นคุณภาพผลที่พ่อค้าผลสดมักไม่ต้องการ

ด้านการซื้อขายผลผลิตในสวนเกษตรกร จะซื้อขายแบบแบ่งเกรดตามขนาดน้ำหนักผลเป็นหลัก และให้ราคาเพิ่มขึ้นหรือลดลงตามจำนวนผลเนื้อแก้วที่มีอยู่ในแปลง ซึ่งเกณฑ์การแบ่งขนาดน้ำหนักผลไม่แน่นอนอาจจะมี 2-3 เกรด เช่นที่น้ำหนัก ต่ำกว่า 0.5 กก./ผล ราคา 3 บาท/กก. 0.5-1.4 กก./ผล ราคา 6 บาท/กก. 1.5 กก./ผล ขึ้นไป ราคา 10 บาท/กก. เป็นต้น แต่ในการขายส่งให้พ่อค้าผลสดจะมีการใช้คุณภาพผลเนื้อแก้วเป็นหลัก โดยราคาผลเนื้อแก้วสูงกว่าผลธรรมดาเกือบเท่าตัว

2.2 การตัดสินใจปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิตของเกษตรกร เทคโนโลยีการผลิตสำคัญที่เกษตรกรนิยมทำการปรับปรุงอยู่เสมอ คือ การใช้ปุ๋ย และการป้องกันกำจัดวัชพืช แหล่งข้อมูลที่นำมาใช้ในการปรับปรุงมาจากเจ้าหน้าที่เกษตรอำเภอ เจ้าหน้าที่กรมวิชาการเกษตร และจากการเข้ารับการฝึกอบรมดูงาน วัตถุประสงค์ในการปรับปรุงคือเพิ่มผลผลิต เพิ่มรายได้ ผลสำเร็จการปรับปรุงการเพิ่มผลผลิตอยู่ในระดับมาก และการเพิ่มรายได้อยู่ในระดับปานกลาง

2.3 เหตุการณ์ และปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจปรับปรุงการผลิต เกษตรกรได้รับผลกระทบต่างๆ ดังนี้

2.3.1 การได้รับผลกระทบจากบริบทความอ่อนแอและความไม่แน่นอน (Vulnerability Context) พบว่าเคยมี ฝนตกน้ำท่วมรุนแรงในปี 2548 ทำให้ต้นสับปะรดเน่าเสีย เกษตรกรแก้ไขโดยการถอนต้นทิ้งและซ่อมใหม่ การปรับปรุงการผลิตเพื่อรับมือกับภาวะแนวโน้มและการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล(trends and seasonal) ได้แก่ ปรับปรุงเพื่อแก้ปัญหาการระบาดของโรคเหี่ยว หญ้าดอกขาว การใช้พันธุ์ ปุ๋ย สารเคมี ที่พ่อค้านำผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ มาเสนอขายอยู่เสมอ ปรับปรุงเมื่อได้รับความรู้จากสื่อต่างๆ เจ้าหน้าที่รัฐ เพื่อนบ้าน และปรับปรุงเมื่อมีแนวโน้มราคาดีเกษตรกรจะตัดสินใจเพิ่มการใส่ปุ๋ยที่มีราคาแพงและใส่หลายครั้ง มีการฉีดพ่นปุ๋ยเพื่อเร่งขยายขนาดหรือเพิ่มคุณภาพเนื้อแก้ว แต่ถ้าแนวโน้มราคาตกต่ำเกษตรกรจะลดต้นทุนด้านนี้ลงเพื่อลดความเสี่ยงจากการขาดทุน

2.3.2 ต้นทุนเกษตรกรที่นำมาใช้ในการปรับปรุงการผลิต พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีทักษะ ความรู้ประสบการณ์ในการรับฝึกอบรมดูงานน้อยมาก เกษตรกรมักแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง มีศักยภาพการเป็นผู้นำ มีพืชรายได้ 3 ชนิด ไม่ค่อยการคำนึงถึงการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน มีเงินที่ใช้ในการลงทุนเฉลี่ย 225,883 บาท/ครัวเรือน โดยเป็นเงินกู้ ร้อยละ 22 มีการคมนาคมสะดวก มีความพร้อมด้านเครื่องมือการเกษตร ติดตามข่าวสารจากสื่อสารมวลชน มีการติดต่อกับเจ้าหน้าที่หรือตัวแทนเกษตรกรไม่ค่อยนัก มีพื้นที่ปลูกพืชรวม 32.6 ไร่/ครัวเรือน ปลูกสับปะรด 15.7 ไร่/ครัวเรือน เป็นสมาชิกกลุ่ม เฉลี่ย 2.5 กลุ่ม แต่มีผู้เป็นสมาชิกกลุ่มสับปะรดน้อยมาก มีส่วนร่วมในกิจกรรมของชุมชนและกิจกรรมของเจ้าหน้าที่ค่อนข้างดี ได้รับการอำนวยความสะดวกหรือการช่วยเหลือจากเจ้าหน้าที่รัฐด้านการได้รับการให้ความรู้ดี ส่วนด้านอื่นๆ มีจำนวนไม่ถึงครึ่งที่ได้รับบริการจากรัฐ

2.4 รูปแบบการผลิตที่คาดหวัง คือ สามารถการวางแผนให้ออกผลผลิตในช่วงที่มีราคาแพง วิธีการที่จะนำมาใช้คือการวางแผนการบังคับการออกดอกให้เหมาะสม ด้านการเพิ่มผลผลิต เกษตรกรเข้าใจว่าต้องดูแลให้สับปะรดมีขนาดกอใหญ่ ด้วยการใส่ปุ๋ยให้เต็มที่ และอาจต้องมีการฉีดพ่นฮอร์โมนเร่งขนาด ส่วนรูปแบบที่ทำอยู่ในปัจจุบันนี้ประสบผลสำเร็จไม่เต็มที่ เนื่องจากปัญหาโรคระบาดและราคา

2.5 ผลลัพธ์จากการปรับปรุงการผลิต พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่สามารถปรับปรุงการผลิตสับปะรดให้มีรายได้เพิ่มขึ้น แต่ยังพบปัญหาการขาดเงินใช้จ่ายที่ส่วนใหญ่ยังไม่ลดลง ความเสียหายที่เกิดจากศัตรูพืชระบาดลดลงเล็กน้อย แต่ราคาผลผลิตตกต่ำยังไม่ลดลง และไม่เกิดผลเด่นชัดต่อความยั่งยืนของทรัพยากรธรรมชาติ

2.6 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความสำเร็จในการปรับปรุงการผลิต พบว่ามีตัวแปร 1 ตัวที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จการปรับปรุงการผลิตคือ คะแนนต้นทุนทางสังคม ซึ่งมีความสัมพันธ์ทางบวกระดับปานกลาง ($r=.440^*$) หมายถึงเกษตรกรที่มีคะแนนต้นทุนทางสังคมสูง ได้แก่การเป็นสมาชิกกลุ่ม การมีส่วนร่วมกับกิจกรรมชุมชนและรัฐ และการได้รับการช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกจากรัฐมาก จะทำให้เกษตรกรมีความสำเร็จในการปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิตมากขึ้นตาม

2.7 การนำคำแนะนำ GAP สับปะรด มาปรับใช้ในการปรับปรุงการผลิตสับปะรดของเกษตรกร พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่รู้จัก GAP แต่ไม่มีประสบการณ์ในการดูงานแปลง GAP สับปะรด ด้านที่เกษตรกรปฏิบัติดูแลรักษาไม่ตรงกับคำแนะนำ คือ การป้องกันกำจัดโรค การให้ปุ๋ย วางแผนการผลิต การเลือกพันธุ์ การเพิ่มคุณภาพและการบันทึกข้อมูล เกษตรกรส่วนใหญ่ยังมีปัญหาด้านการป้องกันกำจัดโรค และบางส่วนมีปัญหาวัชพืช วิธีการเพิ่มผลผลิต คุณภาพ การให้ปุ๋ย และการวางแผนการปลูกให้เหมาะกับราคาและฤดู วิธีแก้ปัญหาเกษตรกรจะใช้วิธีการดั้งเดิมตามภูมิปัญญาผสมผสานกับคำแนะนำ GAP ผลการแก้ปัญหาพบว่ายังไม่สามารถแก้ปัญหาโรค และการวางแผนการปลูกให้เหมาะกับราคาและฤดูได้ ผลลัพธ์จากการปรับปรุงการผลิตพบว่าเกือบทุกด้านมีเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้น ยกเว้นด้านต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงในทางลบ และพบว่ามีปัจจัย 3 ปัจจัย ที่มีความสัมพันธ์กับการนำคำแนะนำ GAP มาปรับใช้ในการปลูกพืช คือ ปัญหาการปลูกพืช มีความสัมพันธ์ทางบวกระดับสูง (r= .815**) ความสำเร็จในการแก้ปัญหา มีความสัมพันธ์ทางบวกระดับสูง (r = .795**) และ จำนวนพื้นที่ มีความสัมพันธ์ทางบวกระดับปานกลาง (r= .528**) หมายถึง เกษตรกรที่มีปัญหาการปลูกพืชมาก มีความสำเร็จในการแก้ปัญหามาก และมีพื้นที่ปลูกมาก ก็จะมีการนำคำแนะนำ GAP มาปรับใช้มากขึ้นตาม

3. ผลการพัฒนาและทดสอบเทคโนโลยีการผลิตสับปะรด

3.1 การทดสอบเบื้องต้นการใช้ปุ๋ยช่วงบังคับดอกและหลังบังคับดอกสับปะรด พบว่าการใช้ปุ๋ยแบบต่างๆ ในแปลงปลูกสับปะรด 6,400 ต้น/ไร่ ให้ผลผลิตรวมไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือเฉลี่ย 10,977 กก./ไร่ แต่จะให้คุณภาพผลผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ คือ การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-50 ให้ผลผลิตแก้ว1 สูงสุด (ร้อยละ 47.7 ของผลผลิตทั้งหมด) รองลงมาคือ สูตร 0-0-60 (ร้อยละ 37.6) และแบบเกษตรกรผลผลิตต่ำสุด ส่วนผลผลิตคุณภาพแก้ว 2 ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือเฉลี่ย 4,689 กก./ไร่ หรือร้อยละ 42.7 ของผลผลิตทั้งหมด ลักษณะที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพอื่นๆ สับปะรดมีขนาดผลเฉลี่ย 1.7 กก./ผล เนื้อผลสับปะรดที่ใช้ปุ๋ยเคมี 0-0-60 มีความเป็น กรด (pH) 3.87 มากกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี 0-0-50 (pH 4.13) ปริมาณไนเตรทตกค้าง 2.39-8.91 ppm. ไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ 10-25 ppm. (http://www.oie.go.th/) และพบว่าดินบริเวณต้นสับปะรดที่ให้ผลแก้ว1 มีธาตุ Ca สูงกว่าเกรดอื่นๆ

โดยสรุปจากการทดลองแสดงให้เห็นว่าการใช้ปุ๋ยหลังบังคับดอกทำให้คุณภาพผลผลิตดีกว่าการไม่ใช้ปุ๋ยโดยเฉพาะสูตร 0-0-50 และ 0-0-60 ที่มีวิธีการปฏิบัติที่ง่ายกว่าการใช้ปุ๋ยแบบฉีดพ่น อนึ่งปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-50 มักมีปัญหาสินค้าขาดตลาดเนื่องจากเกษตรกรในพื้นที่ไม่นิยมใช้ในการเกษตร (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลผลิตสับปะรด (กก./ไร่) แปลงทดสอบการให้ปุ๋ยช่วงบังคับดอกและหลังบังคับดอก จังหวัดพัทลุง ปี 2548 (6,400 ต้น/ไร่)

กรรมวิธี	ผลิตผลรวม	ผลแก้ว 1	ผลแก้ว 2	ผลไม่เป็นเนื้อแก้ว
จีดพ่นปุ๋ยสูตร 13-0-46	11,316	3,344b	5,162	2,810bc
ใส่ปุ๋ยสูตร 0-0-50	10,843	5,168a	4,284	1,392a
ใส่ปุ๋ยสูตร 0-0-60	10,945	4,113b	4,748	2,084ab
ไม่เพิ่มปุ๋ย (แบบเกษตรกร)	10,371	2,513c	4,200	3,658c
เฉลี่ย	**10,977**	**4,037**	**4,689**	**2,250**
CV%	**12.9**	**25.5**	**26.4**	**53.5**

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's multiple range Test

3.2 การปรับใช้ปุ๋ยในคำแนะนำ GAP และช่วงอายุบังคับดอกสับปะรด

การบังคับดอกที่อายุ 12 เดือน ให้ผลผลิตเฉลี่ย 11,542.1 กก./ไร่ น้ำหนักผลเฉลี่ย 2.4 กก./ผล สูงกว่าการบังคับดอกที่ 8 เดือน ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 7,293.8 กก./ไร่ ทุกวิธีที่นำมาเปรียบเทียบวัดค่าความหวานได้สูงกว่าวิธีเกษตรกร โดยมีวิธีเพิ่มคุณภาพมีแนวโน้มให้ผลผลิตและคุณภาพสูงกว่าวิธีอื่นๆ กล่าวคือ ให้ผลผลิตสูงกว่าเกษตรกรในผลผลิตรุ่นที่ 2 และยังให้ผลเนื้อแก้ว 1 แก้ว 2 ในผลผลิตรุ่นที่ 2 สูงกว่าวิธีอื่นๆ และวิธีเพิ่มคุณภาพมีรายได้สุทธิสูงกว่าวิธีเกษตรกร ร้อยละ 56.8

โดยสรุป การใช้ปุ๋ยวิธีเพิ่มคุณภาพ โดยการใส่ปุ๋ยสูตร 15-5-20 อัตรา 20 กรัม/ต้น 2 ครั้ง เมื่ออายุ 1 - 3 เดือน ครั้งต่อไปห่างจากครั้งแรก 2 - 3 เดือน และใส่ปุ๋ยสูตร 0-0-60 หลังบังคับดอก 3 เดือน อัตรา 10 กรัม/ต้น บังคับดอก 12 เดือน จะให้ผลผลิต คุณภาพ ผลตอบแทนสูง และมีแนวโน้มทางสถิติดีกว่าวิธีอื่นๆ ซึ่งสอดคล้องกับการทดสอบเบื้องต้นในการทดลองที่ 3.1 จึงเป็นวิธีที่จะนำไปทดสอบยืนยันและพัฒนาต่อไป (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลผลิตและผลตอบแทนสับปะรดแปลงทดสอบการใช้ปุ๋ย และช่วงอายุบังคับดอกเพื่อเพิ่มผลผลิตสับปะรดในจังหวัดพัทลุง ปี2550-51 (7,600 ต้น/ไร่)

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)			ความหวาน (°brix)		ขนาดผล	ผลผลิตเนื้อแก้ว1 (กก./ไร่)		ผลผลิตเนื้อแก้ว2 (กก./ไร่)		ต้นทุน	รายได้สุทธิ
	รุ่นต้นปลูก	รุ่นหน่อ	รวม	แก้ว1	แก้ว2	กก./ผล	รุ่นต้นปลูก	รุ่นต้นหน่อ	รุ่นต้นปลูก	รุ่นต้นหน่อ	(บาท/ไร่)	(บาท/ไร่)
GAP [1]	7,301.3c	3,882.5ab	11,183.8	16.7	17.3	1.8b	2,850.8ab	452.5de	1,964.3bc	1,412.5bc	39,060	5,907
ลดต้นทุน[1]	6,635.3c	2,925.0c	9,560.3	14.6	15.1	1.8b	1,980.0bc	277.5e	1,777.5c	702.5e	21,969	15,880
เพิ่มคุณภาพ[1]	7,944.8c	3,985.0ab	11,929.8	17.6	17.8	1.6b	2,452.5abc	1,122.5b	1,989.0bc	1,452.5bc	23,385	24,347
GAP [2]	11,576.3ab	4,825.0a	16,401.3	18.5	20.0	2.6a	2,007.0bc	892.5bc	4,299.8a	1,765.0b	39,120	25,522
ลดต้นทุน[2]	11,358.0ab	3,852.5ab	15,210.5	15.8	16.0	2.6a	1,793.3bc	607.5cd	3,933.0a	1,235.0c	21,969	37,047
เพิ่มคุณภาพ[2]	13,385.3a	5,172.5a	18,557.8	15.8	16.2	2.4a	3,505.5a	1,497.5a	4,036.5a	2,252.5a	23,385	49,326
เกษตรกร[2]	10,973.3ab	3,312.5c	14,285.8	13.8	15.0	2.5a	1,368.0c	631.8cd	3,071.3abc	1,102.5cd	23,514	31,455
เพิ่มคุณภาพเกษตรกร[2]	10,417.5b	3,714.3ab	14,131.8	14.6	15.2	2.3a	1,678.5bc	420.0de	3,123.0ab	772.5de	25,324	29,709
เฉลี่ย	**9,948.9**	**3,958.7**	**13,907.6**	**15.9**	**16.6**	**2.2**	**2,204.4**	**737.7**	**3024.3**	**1,336.9**	**27,172**	**27,443**
CV%	**16.48**	**10.66**				**11.18**	**34.03**	**25.09**	**27.23**	**19.00**		

1ช่วงอายุที่บังคับดอก 8 เดือน 2 ช่วงอายุที่บังคับดอก 12 เดือน

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's multiple range Test

3.3 การทดสอบการปรับใช้ปุ๋ยในคำแนะนำ GAP เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพสับปะรด พบว่าสับปะรดเริ่มออกดอกเมื่ออายุ 401 วัน หรืออายุประมาณ 13 เดือน หรือ 34 วันหลังบังคับดอก เริ่มเก็บผลผลิตเมื่ออายุ 490 วัน หรือประมาณ 16 เดือน สับปะรดในรุ่นต้นปลูก (4,354 ต้น/ไร่) กรรมวิธีทดสอบทุกวิธีมีจำนวนต้นออกดอกและให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือเฉลี่ย ร้อยละ 82.3 แต่สูงกว่าวิธีเกษตรกร ซึ่งมีจำนวนต้นให้ผลร้อยละ 69.2

การให้ผลผลิตรวม พบว่ากรรมวิธีปรับคำแนะนำ GAP และวิธีเพิ่มคุณภาพ ให้ผลไม่แตกต่างกันคือเฉลี่ย 7,702.1 กก./ไร่ แต่สูงกว่าวิธีเกษตรกรซึ่งให้ผลผลิตต่ำสุด 5,223.0 กก./ไร่ ผลขนาดน้ำหนัก 1.5 กก. ขึ้นไป วิธีปรับคำแนะนำ GAP และวิธีเพิ่มคุณภาพ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ เฉลี่ย 6,578.4 กก./ไร่ หรือร้อยละ 85.4 ของผลผลิต สูงกว่าวิธีเกษตรกรที่ให้ผลผลิตต่ำสุด 3,925.4 กก./ไร่ คุณภาพผลเนื้อแก้วกรรมวิธีเพิ่มคุณภาพ ให้ผลผลิตผลเนื้อแก้วทั้งหมดสูงสุด 4,304.7 กก./ไร่ หรือร้อยละ 56.8 ของผลผลิต และวิธีเกษตรกรต่ำสุด คือ 2,539.2 กก./ไร่ ด้านการวัดค่าความหวาน พบว่าผลจากการใช้ปุ๋ยวิธีเพิ่มคุณภาพวัดค่าความหวานได้สูงสุด และวิธีเกษตรกรต่ำสุด ด้านผลตอบแทนต้นทุนวิธีลดต้นทุนต่ำสุด รองลงมาคือวิธีเพิ่มคุณภาพ วิธีเกษตรกร และวิธีปรับคำแนะนำ GAP รายได้สุทธิเมื่อจำหน่ายแบ่งเกรดตามขนาดผล พบว่าวิธีเพิ่มคุณภาพให้รายได้สุทธิสูงสุด 57,119 บาท/ไร่ และแบบเกษตรกรต่ำสุด 31,489 บาท/ไร่

โดยสรุป จากการทดสอบ พบว่าวิธีการแบบปรับคำแนะนำ GAP และวิธีเพิ่มคุณภาพ ให้ผลผลิตรวม และขนาดน้ำหนักผลไม่แตกต่างกัน แต่วิธีเพิ่มคุณภาพจะให้จำนวนผลผลิตเนื้อแก้วรวม และให้รายได้สุทธิสูงกว่าวิธีปรับคำแนะนำ GAP และสูงกว่าวิธีอื่นๆ วิธีที่จะนำไปพัฒนาต่อ คือวิธีเพิ่มคุณภาพ (ตารางที่ 4)

3.4 การทดสอบการใช้ปุ๋ยเพิ่มคุณภาพในช่วงหลังบังคับดอก พบว่า 4 วิธี ที่นำมาเปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกร ให้จำนวนต้นออกดอกและผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือออกดอกเฉลี่ยร้อยละ 90.7 ผลผลิตเฉลี่ย 6,480.2 กก./ไร่ แต่แตกต่างและสูงกว่าวิธีเกษตรกร คือ ออกดอกร้อยละ 79.5 ผลผลิต 3,372.7 กก./ไร่ การใส่ปุ๋ย 4 วิธีที่นำมาเปรียบเทียบ ให้ขนาดผล 0.7-1.7 กก./ผล สูงกว่าวิธีเกษตรกร ให้ผลผลิตเนื้อแก้วทั้งหมดสูงกว่าเกษตรกรกรรมวิธีส่วนใหญ่ วัดค่าความหวานได้สูงกว่าวิธีเกษตรกร ผลตอบแทนวิธีการที่นำมาเปรียบเทียบทั้ง 4 วิธี มีรายได้เพิ่มจากการขายผลผลิตขนาดกลางที่ให้ผลแตกต่างและสูงกว่าเกษตรกร และในกรรมวิธีที่ใช้ปุ๋ย 0-0-50 และ 0-0-60 มีรายได้สุทธิส่วนเพิ่มสูงสุด 9,070.8 บาท/ไร่ (ตารางที่ 5)

คุณภาพผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว 7 วัน จากการสังเกตภายนอก พบว่าทุกกรรมวิธีการใช้ปุ๋ย จะมีจำนวนผลปกติเฉลี่ย ร้อยละ 52.0 และผลที่แตกเนื่องจากปฏิกิริยาทางเคมีภายในผล ร้อยละ 48.0 ด้านการประเมินคุณภาพการบริโภคด้วยการชิมรสชาติพบว่า ผลผลิตยังสามารถใช้บริโภคสดได้ดีเฉลี่ยร้อยละ 23.6 และปานกลาง ร้อยละ 34.7 (ตารางที่ 6)

โดยสรุป จากการทดสอบพบว่าวิธีการใส่ปุ๋ยหลังบังคับดอกทั้ง 4 กรรมวิธีให้ผลดีกว่าวิธีเกษตรกร โดยวิธีการใส่ปุ๋ยหลังบังคับดอกสูตร 0-0-60 และ 0-0-60 +Ca+B มีแนวโน้มให้ผลผลิตเนื้อแก้ว 2 ที่ตลาดต้องการสูงกว่าและกรรมวิธีใช้ปุ๋ย 0-0-50 และ 0-0-60 มีรายได้สุทธิส่วนเพิ่มสูงกว่าวิธีอื่น วิธีแนะนำการใช้ปุ๋ยหลังบังคับดอกยังเป็นวิธีการใช้ปุ๋ยแบบการเพิ่มคุณภาพที่ใส่ปุ๋ยสูตร 0-0-60 เหมือนการทดลองที่ผ่านมา

ตารางที่ 4 ผลผลิต และผลตอบแทน สับปะรดรุ่นที่ 1 แปลงทดสอบการใช้ปุ๋ย เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพสับปะรดในจังหวัดพัทลุง ปี 2551 (4,354 ต้น/ไร่)

กรรมวิธี	ต้นปลูก	ต้นออกดอก	ผลผลิตรวม	ขนาดผล (กก./ไร่)				ผลผลิตเนื้อแก้ว (กก./ไร่)			ความหวาน (° brix)		ต้นทุน	รายได้สุทธิ
	ต้น/ไร่	ร้อยละ	กก./ไร่	น้อยกว่า 1.5 กก.	ผล 1.5-2.4 กก.	ผล 2.5 กก.ขึ้นไป	รวม1.5- กก.ขึ้นไป	แก้ว1	แก้ว2	แก้ว1+2	แก้ว1	แก้ว2	บาท/ไร่	บาท/ไร่
GAP	4,192.2c	81.5a	7,824.4a	1,115.4	2,462.9a	4,246.1a	6,709.0a	1,428.2b	2,546.6a	3,974.8b	15.8	16.3	21,647	52,135
เพิ่มคุณภาพ	4,308.7bc	83.2a	7,579.7ab	1,131.9	2,497.4a	3,950.4a	6,447.8a	2,057.4a	2,247.3b	4,304.7a	15.2	16.0	14,150	57,119
ลดต้นทุน	4,441.9ab	82.1a	7,185.1b	1,264.8	2,593.7a	3,326.6b	5,920.3b	1,254.6b	2,308.5ab	3,563.1c	15.0	15.5	13,487	53,305
เกษตรกร	4,474.3a	69.2b	5,223.0c	1,297.5	1,982.7b	1,942.8c	3,925.4c	944.2c	1,595.0c	2,539.2d	15.4	15.9	15,550	31,489
เฉลี่ย	**4,354.0**	**79.1**	**6,968.4**	**1,202.2**	**2,389.0**	**3,377.3**	**5,766.2**	**1,423.5**	**2,179.9**	**3,603.5**	**15.5**	**15.8**	**16,209**	**48,666**
CV %	**6.65**	**10.32**	**11.84**	**32.57**	**24.58**	**30.06**	**16.84**	**32.11**	**22.65**	**18.17**				

- ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's multiple range Test

ตารางที่ 5 ผลผลิต และคุณภาพสับปะรดรุ่นต้นปลูกแปลงทดสอบการใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพช่วงหลังบังคับดอก 90 วัน จังหวัดพัทลุง ปี 2551 (5,419 ต้น/ไร่)

กรรมวิธี	ต้นออกดอก	ผลผลิต	ขนาดผล (กก./ไร่)			ผลผลิตเนื้อแก้ว (กก./ไร่)			ความหวาน (0 brix)	
	ร้อยละ	กก./ไร่	<0.7 กก./ผล	0.7-1.7 กก./ผล	1.8 กก. ขึ้นไป	แก้ว1	แก้ว2	แก้ว1+2	แก้ว1	แก้ว2
0-0-50	93.6a	5,906.8a	979.7	2,138.0a	2,789.1	2,545.7a	1,900.0c	4,445.7a	13.4ab	13.1ab
0-0-50+ Ca+B	88.5a	6,696.1a	649.2	2,560.5 a	3,486.4	2,446.9a	2,147.2 bc	4,594.1a	13.5ab	13.0ab
0-0-60	89.8a	6,677.8a	711.5	2,492.5 a	3,473.8	1,749.6 b	2,807.7a	4,557.3a	14.3a	13.7a
0-0-60+Ca+B	91.1a	6,640.1a	663.1	2,322.3 a	3,654.7	1,975.1 ab	2,732.6 ab	4,707.7a	13.6ab	12.6bc
ไม่เพิ่มปุ๋ย	79.5b	3,372.7b	698.1	1,152.7 b	1,521.9	919.1 c	1,209.5 d	2,128.6b	13.0b	12.1c
เฉลี่ย	**88.5**	**5,858.7**	**740.3**	**2,133.2**	**2,985.2**	**1,927.3**	**2,159.4**	**4,086.7**	**13.6**	**12.9**
CV%	**4.37**	**20.80**	**34.24**	**17.23**	**42.72**	**23.67**	**20.96**	**18.16**	**4.38**	**4.47**

- ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's multiple range Test

ตารางที่ 6 คุณภาพการบริโภคผลสับปะรดหลังจากเก็บเกี่ยว 7 วัน ในแปลงทดสอบการใส่ปุ๋ยหลังบังคับดอก 90 วัน จังหวัดพัทลุงปี 2551

กรรมวิธี	ผลเนื้อ (ร้อยละ)		คุณภาพการบริโภค(ร้อยละ)		
	ปกติ	แตก	ดี	ปานกลาง	ไม่ดี
0-0-50	37.5	62.5	27.8	33.3	38.9
0-0-50 +Ca+B	54.1	45.9	27.8	16.7	55.6
0-0-60	51.3	48.7	22.2	38.9	38.9
0-0-60+Ca+B	65.2	34.8	16.7	50.0	33.3
เฉลี่ย	**52.0**	**48.0**	**23.6**	**34.7**	**41.7**

3.5 การทดสอบการใช้สารบังคับดอกสับปะรด

ผลการศึกษาพบว่าวิธีใส่ปุ๋ยสูตร 15-5-20 และใช้เอทธิฟอนบังคับดอกเมื่ออายุ 12 เดือน ทำให้มีต้นออกดอกสูงสุด และสูงกว่าวิธีเกษตรกรที่ออกดอกต่ำสุด ผลผลิตรวมในวิธีการใช้เอทธิฟอนบังคับดอกไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการใส่ปุ๋ยสูตร 15-5-20 และใช้ถ่านแก๊ส แต่ทั้ง 2 วิธีให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีเกษตรกร (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 การออกดอกและผลผลิตแปลงเปรียบเทียบการใช้สารบังคับดอกสับปะรด จังหวัดพัทลุง ปี2551 (5,278 ต้น/ไร่)

กรรมวิธี	ต้นต่อไร่	ต้นออกดอก(ร้อยละ)	ผลผลิต (กก./ไร่)
15-5-20 + ถ่านแก๊ส	5,171.4	84.2b	5,700.8a
15-5-20 + เอทธิฟอน	5,392.7	90.5 a	5,826.6 a
เกษตรกร+ถ่านแก๊ส	5,236.7	80.1 c	3,743.9b
เฉลี่ย	5,277.9	86.7	5,580.0
CV%	13.30	5.14	23.58

- ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's multiple range Test

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสับปะรดเพื่อบริโภคผลสดภาคใต้ตอนล่าง ดำเนินการในปี 2548-2551 ในพื้นที่เกษตรกร ตำบลทุ่งนารี อำเภอป่าบอน จังหวัดพัทลุง ผลการศึกษาสรุปดังนี้คือ

1. ศักยภาพของการผลิตและทางการตลาด พบว่าภาพรวมผลผลิตสับปะรดจังหวัดพัทลุง 10,000- 20,000 ตัน/ปี มีโอกาสในการขยายการตลาดทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ มีจุดแข็งด้านการเป็นสินค้าต้องการและเกษตรกรจำหน่ายได้ราคาสูง 8-10 บาท/กก. แต่ก็มีจุดอ่อนด้านการผลิตและการรวมกลุ่ม จำเป็นที่จะต้องพัฒนาและแก้ปัญหาให้ได้ตามเป้าหมายชุมชนคือเพิ่มผลผลิต ลดต้นเป็นโรคเหี่ยว เพิ่มจำนวนต้นออกดอก เพิ่มผลเนื้อแก้ว เพิ่มขนาดผลตามความต้องการของตลาด ลดต้นทุนการผลิต และกำจัดหญ้าดอกขาว คำแนะนำในการพัฒนาสับปะรดพัทลุงคือ จะต้องอาศัยการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสียในคลัสเตอร์ร่วมมือกันทุกฝ่าย จึงจะสามารถทำให้การผลิตสับปะรดจังหวัดพัทลุงมีศักยภาพและใช้โอกาสทางการตลาดได้สูงสุดต่อไป

2. ระบบการผลิตและกระบวนการปรับปรุงการผลิตของเกษตรกร พบว่าเกษตรกรจังหวัดพัทลุงมีการผลิตที่เป็นภูมิปัญญาเฉพาะพื้นที่ เนื่องมาจากต้องการให้ได้ผลขนาดใหญ่ 1.5-2.5 กก.ขึ้นไป รูปทรงผลกระบอก คุณภาพเนื้อแก้ว2 รสหวานอมเปรี้ยว ซึ่งเก็บรักษาได้นาน และวิธีการปฏิบัติดูแลรักษาที่ง่าย สะดวกในการปฏิบัติ ปัจจุบันยังมีปัญหาหลายประการที่ยังไม่สามารถปรับปรุงการผลิตให้สำเร็จดังที่คาดหวัง

คำแนะนำคือ จะต้องจัดกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างเป็นระบบ ได้แก่ การใช้กระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน การสนับสนุนจากภาครัฐด้านต่างๆ เพิ่มความเข้มแข็งในการรวมกลุ่ม สนับสนุนการเผยแพร่ความรู้จากเกษตรกรผู้นำสู่เกษตรกรอื่นๆในละแวกบ้าน มีการผสมผสานภูมิปัญญาดั้งเดิมกับความรู้ทางวิชาการเพื่อพัฒนาความรู้ใหม่ๆ แก้ปัญหาที่เกิดขึ้น และเพิ่มความสามารถในการผลิตให้มีได้รายเพิ่มขึ้น

3. การพัฒนาและทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต พบว่าคำแนะนำวิธีการปลูกสับปะรดที่พัฒนาจากการผสมผสานภูมิปัญญาเกษตรกรจังหวัดพัทลุง คือการปลูกสับปะรดแซมยางที่ใช้การปลูกแบบแถวเดี่ยวโดยปลูกห่างจากแถวยางพารา 1 เมตร ใช้ระยะปลูกระหว่างแถว 60-80 ซม. ระหว่างต้น 25-30 ซม. จำนวนต้น 4,300-7,600 ต้น/ไร่ ใส่ปุ๋ยสูตร 15-5-20 อัตรา 20 กรัม/ต้น 2 ครั้ง ในกาบใบล่าง เมื่ออายุ 1 - 3 เดือน และ ครั้งต่อไปห่างจากครั้งแรก 2 - 3 เดือน พ่นสารกำจัดวัชพืชไซด์ไดยูรอน 800 กรัม ผสม โปรมาซิล 500 กรัม ต่อน้ำ 80 ลิตร ประมาณ 2 ครั้ง บังคับดอกเมื่ออายุ 12 เดือนด้วยเอทธิฟอน (39.5 %) จำนวน 8 มล. ผสมกับปุ๋ยยูเรีย 300 กรัมผสมน้ำ 20 ลิตร หยอดยอดสับปะรดต้นละ 60 - 75 มล. หยอด 2 ครั้ง ห่างกัน 4 - 7 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 0-0-60 หลังบังคับดอก 3 เดือน อัตรา 10 กรัม/ต้น ในกาบใบ และ แกะจุกผลเมื่ออายุ 3 เดือน

การทดสอบการปรับใช้วิธีการดังกล่าวนี้ในพื้นที่เกษตรกร พบว่าการบังคับดอกที่อายุ 12 เดือน ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าการบังคับดอกที่ 8 เดือน ร้อยละ 58.2 การใช้เอทธิฟอนบังคับดอก มีต้นออกดอกร้อยละ 90.5 สูงกว่าการใช้ถ่านแก๊ส ที่มีการออกดอก ร้อยละ 80.1 และการใช้ปุ๋ยแบบเพิ่มคุณภาพ คือการใส่ปุ๋ยสูตร 15-5-20 อัตรา 20 กรัม/ต้น 2 ครั้ง เมื่ออายุ 1 - 3 เดือน ครั้งต่อไปห่างจากครั้งแรก 2 - 3 เดือน และใส่ปุ๋ยสูตร 0-0-60 หลังบังคับดอก 3 เดือน อัตรา 10 กรัม/ต้น จะให้ผลดีกว่าวิธีอื่นๆที่นำมาทดสอบ ดังนี้

วิธีการใช้ปุ๋ยแบบเพิ่มคุณภาพผสมผสานกับภูมิปัญญาเกษตรกรแบบที่1 ที่ปลูกสับปะรดประชากร 7,600 ต้น/ไร่ บังคับดอกด้วยถ่านแก๊ส พบว่ารุ่นต้นปลูกให้ผลผลิต 11,823.2 กก./ไร่ ไม่แตกต่างกับแบบเกษตรกร แต่ให้คุณภาพผลผลิตเนื้อแก้วทั้งหมด 7,542 กก./ไร่ หรือร้อยละ 56.0 สูงกว่าแบบเกษตรกรร้อยละ 69.9 ซึ่งมีผลผลิต

เนื้อแก้วรวม 4,439.3 กก./ไร่ ในผลผลิตรุ่นหน่อ ให้ผลผลิต 5,172.5 กก./ไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรร้อยละ56.2 ซึ่งมีผลผลิต 3,312.5 กก./ไร่ คุณภาพผลผลิตเนื้อแก้ว ทั้งหมด 3,750.0 กก./ไร่ หรือร้อยละ 72.5 สูงกว่าวิธีเกษตรกรร้อยละ 116.2 คือ 1,734.3 กก./ไร่ ผลผลิตวัดค่าความหวานได้ 15.8-17.0 °brix สูงกว่าแบบเกษตรกรคือ 13.8-15.2 °brix รายได้สุทธิ 49,326.1 บาท/ไร่ หรือสูงกว่าวิธีเกษตรกร ร้อยละ 56.8 ซึ่งมีรายได้สุทธิ 31,455.1 บาท/ไร่

วิธีการใช้ปุ๋ยแบบเพิ่มคุณภาพผสมผสานกับภูมิปัญญาเกษตรกรแบบที่2 ที่ปลูกสับปะรด ประชากร 4,354 ต้น/ไร่ บังคับดอกด้วยถ่านแก๊ส พบว่าให้ผลผลิตรุ่นต้นปลูก 7,579.7 กก./ไร่ สูงกว่าวิธีแบบเกษตรกรร้อยละ 45.1 คือ 5,223.0 กก./ไร่ ผลขนาดน้ำหนัก 1.5 ขึ้นไปทั้งหมด 6,447.8 กก./ไร่ สูงกว่าแบบเกษตรกรร้อยละ 64.3 ที่ให้ผลผลิต 3,925.4 กก./ไร่ ผลเนื้อแก้วทั้งหมด 4,304.7 กก./ไร่ หรือร้อยละ 56.8 สูงกว่าแบบเกษตรกรร้อยละ 69.5 คือ 2,539.2 กก./ไร่ การวัดค่าความหวาน 15.8- 16.3°brix สูงกว่าแบบเกษตรกรคือ 15.0- 15.5°brix ผลตอบแทนรายได้สุทธิสูงสุด 57,119 บาท/ไร่ สูงกว่าแบบเกษตรกร ร้อยละ 81.48 คือมีรายได้สุทธิ 31,489 บาท/ไร่

วิธีการใช้ปุ๋ยแบบเพิ่มคุณภาพผสมผสานกับภูมิปัญญาเกษตรกรแบบที่3 ที่ปลูกสับปะรด ประชากร 5,419 ต้น/ไร่ บังคับดอกด้วยเอทธิฟอน ให้ผลผลิตรวม 6,677.8 กก./ไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรร้อยละ 98.0 คือให้ผลผลิต 3,372.7 กก./ไร่ ขนาดผล 0.7-1.7 กก./ผล 2,492.5 กก./ไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรร้อยละ 116.2 คือให้ผลผลิต 1,152.7 กก./ไร่ ผลเนื้อแก้วทั้งหมด 4,557.3 กก./ไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกร ร้อยละ 114.1 คือผลผลิต 2,128.6 กก./ไร่ และการวัดค่าความหวาน 13.7-14.3 °brix สูงกว่าวิธีเกษตรกรมีค่าต่ำสุด คือ 12.1-13.0 °brix

4. การทดสอบสมมติฐาน ผลการทดสอบนี้สอดคล้องกับสมมติฐานที่วางไว้คือการใช้ปุ๋ย K O ช่วงหลังบังคับดอกจะช่วยให้ได้ผลผลิตและคุณภาพเพิ่มขึ้น (กวิสร์ วานิชกุล,มปป.) และ (จินดารัฐ วีระวุฒิ,2541) และการนำคำแนะนำ GAP สับปะรด (กรมวิชาการเกษตร,2545) มาปรับใช้ผสมผสานกับคำแนะนำทางวิชาการอื่นๆ และภูมิปัญญาเกษตรกร จะทำให้ได้วิธีการผลิตที่เหมาะสม

5. การเปรียบเทียบผลการวิจัย กับ ปัญหาและความต้องการของเกษตรกรที่เกิดขึ้นก่อนการทดลอง

5.1 ปัญหาผลผลิตต่ำ ประมาณ 3-8 ตัน/ไร่ : ผลการวิจัยพบว่า วิธีแนะนำให้ผลผลิตรวม 6,677.8–11,823.2 กก./ไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรสูงสุดถึงร้อยละ 98.0

5.2 ปัญหาเปอร์เซ็นต์การบังคับให้ออกดอกได้น้อย ประมาณร้อยละ 60-70 : ผลการวิจัยพบว่าวิธีแนะนำการใช้ เอทธิฟอนบังคับดอกทำให้มีต้นออกดอกร้อยละ 90.5

5.3 ปัญหาคุณภาพเนื้อแก้วมีน้อยร้อยละ 30-40 ของผลผลิต : ผลการวิจัยพบว่าวิธีแนะนำให้ผลผลิตเนื้อแก้วทั้งหมด ร้อยละ 56.0-68.2 ของผลผลิต สูงกว่าวิธีเกษตรกรร้อยละ 56.8 -114.1

5.4 เกษตรกรมีความต้องการผลขนาดใหญ่ : ผลการวิจัยพบว่าวิธีแนะนำให้ผลขนาดใหญ่ที่ตลาดต้องการร้อยละ 85.1 ผลผลิตผลขนาดใหญ่สูงกว่าวิธีเกษตรกรร้อยละ 64.3 -116.2

5.5 ปัญหาต้นทุนการผลิตสูง ประมาณ 22,370 บาท/ไร่ หรือ 4.5 บาท/กก. : ผลการวิจัย พบว่าวิธีแนะนำมีต้นทุนเฉลี่ย 1.6 บาท/กก. ต่ำกว่าวิธีเกษตรกรที่ร่วมทดลองคือมีต้นทุนเฉลี่ย 2.3 บาท/กก. และวิธีแนะนำให้รายได้สุทธิ 49,326.1- 57,119 บาท/ไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกร ร้อยละ 56.8 - 81.4 คือ มีรายได้สุทธิ 31,455.1 -31,489 บาท/ไร่

การนำไปใช้ประโยชน์

ผลการวิจัยได้นำไปใช้เผยแพร่และขยายผลแล้วดังนี้

1. การเผยแพร่ทางเอกสารวิชาการ

1.1 รายงานการประชุมวิชาการ ประจำปี 2551 กรมวิชาการเกษตร ผลงานวิจัยใช้ได้จริงจากหิ้งสู่ห้าง ครั้งที่ 2 วันที่ 16-17 กันยายน 2551 โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพฯ

1.2 วารสารเกษตรชายแดนใต้ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่8 ปีที่1 ฉบับที่ 5 กันยายน – ตุลาคม 2551

2. การบรรยายทางวิชาการ

2.1 การประชุมวิชาการ ประจำปี 2551 กรมวิชาการเกษตร ผลงานวิจัยใช้ได้จริงจากหิ้งสู่ห้างครั้งที่ 2 วันที่ 16-17 กันยายน 2551 โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพฯ

2.2 การสัมมนาทางวิชาการ วันเกษตรภาคอีสาน ประจำปี 2552 ณ มหาวิทยาลัยขอนแก่น วันที่ 27 มกราคม 2552 จังหวัดขอนแก่น

2.3 การประชุมสัมมนาการปลูกพืชเศรษฐกิจสร้างรายได้ในพื้นที่สวนยางพาราปลูกใหม่ วันที่ 28 มกราคม 2552 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา จังหวัดสงขลา

3. การเผยแพร่ทางสื่อสารมวลชน

3.1 รายการโทรทัศน์ ก้าวไกลกับกรมวิชาการเกษตร ออกอากาศช่อง 9 วันที่ 30 พฤศจิกายน 2551 เวลา 06.00-06.30 น.

3.2 สัมภาษณ์รายการวิทยุ มก. (ถ่ายทอดทั่วประเทศ) รายการร่วมแรงร่วมใจ วันที่ 12 มกราคม 2551 เวลา 17.05-17.55 น.

3.3 รายการวิทยุ สวพ.8 ชวนคุย ทาง FM. 106.0 วันที่ 14 มกราคม 2551เวลา 13.00-14.00 น. และ FM.102.0 พัทลุง วันที่ 16 มกราคม 2551 เวลา 14.00-15.00 น. และช่วงเวลาอื่นๆตามความเหมาะสม

3.4 เผยแพร่ออนไลน์ http://samrancom.com/

4. การจัดทำแปลงขยายผลขั้นทดลองในพื้นที่เกษตรกรในปี2552 จังหวัดพัทลุง จำนวน 20 ราย งบประมาณกรมวิชาการเกษตร

5. ขยายผลในโครงการพัฒนาตามยุทธศาสตร์จังหวัดพัทลุง ปี2553 งบจังหวัดพัทลุง (ได้รับงบประมาณ 20 แปลง)

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร.2545.เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับสับปะรด.ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 30 หน้า

กวิศร์ วานิชกุล.มปป.เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตสับปะรดที่ปลูกแซมในสวนยางพารา.สำนา

จินดารัฐ วีระวุฒิ.2541.สับปะรดและสรีรวิทยาการเจริญเติบโตของสับปะรด.สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.159 หน้า

สุภางค์ จันทวานิช. 2539. วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ.กรุงเทพ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.rubberthai.com/ (1 มีนาคม 2551)
สถาบันอาหาร.2550. อุตสาหกรรมสับปะรด. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.nfi.or.th/infocenter
สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรเขต 9 [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.dbrubber.org (1 มีนาคม 2551)
สำนักพัฒนาและส่งเสริมการเกษตรเขตที่ 5 สงขลา [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.sdoae.doae.go.th (1 มีนาคม 2551)
Michael E. Porter, On Competition, A Harvard Business Review Book, 1998 อ้างโดย สำนักพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจในการพัฒนาเครือข่ายวิสาหกิจ. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.nesdb.go.th/national/competitiveness/attach/cluster2004.pdf (10 กรกฎาคม 2551)

ภาพที่ 1 การปลูกสับปะรดแซมยางพารา

ภาพที่ 2 แปลงสับปะรดพร้อมบังคับดอก อายุประมาณ 12 เดือน

ภาพที่ 3 ผลสับปะรด อายุประมาณ 90 วัน หลังแกะจุก

ภาพที่ 4 แปลงสับปะรดที่ให้ผลระยะเก็บเกี่ยว

ภาพที่ 5 ผลเนื้อแก้ว 1

ภาพที่ 6 ผลเนื้อแก้ว 2

ภาพที่ 7 ผลไม่เป็นเนื้อแก้ว

ผลงานวิจัยดีเด่น
ประเภทสิ่งประดิษฐ์คิดค้น

การพัฒนาชุดตรวจสอบสารแอฟลาทอกซินเอ็ม$_1$ในน้ำนม

Development of Aflatoxin ELISA Test Kit for Detection Aflatoxin M$_1$ in Milk

อมรา ชินภูติ ศุกรา อัคคะสาระกุล ลิลลี่ พรานุสร ชวเลิศ ตรีกรุณาสวัสดิ์
สมคิด รื่นภาควุฒิ ไพศาล รัตนเสถียร
กลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว
สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร

บทคัดย่อ

แอฟลาทอกซิน M$_1$ (AFM$_1$) เป็นสารอนุพันธ์ของสารแอฟลาทอกซิน B$_1$ พบปนเปื้อนอยู่ในน้ำนมและผลิตภัณฑ์จากนม สารชนิดนี้มีความเป็นพิษร้ายแรงเช่นเดียวกับสาร AFB$_1$ เพราะเป็นสารก่อมะเร็ง สาร AFM$_1$ เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของผู้บริโภคโดยตรง ดังนั้นวิธีการตรวจวิเคราะห์ที่รวดเร็ว และแม่นยำจะช่วยลดความเสี่ยงในการบริโภคสาร AFM$_1$ ในน้ำนมได้ วิธีการตรวจวิเคราะห์ที่นิยมนำมาใช้ คือ วิธีทาง Immunoassay ซึ่งปัจจัยสำคัญที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ แอนติซีรั่มต่อสารพิษนั้น ๆ ดังนั้นจึงได้ทำการผลิตแอนติซีรั่มต่อสาร AFM$_1$ แบบ Polyclonal Antiserum โดยใช้กระต่ายพันธุ์ White New Zealand จำนวน 8 ตัว ทำการฉีด AFM$_1$ - BSA ที่ ด้านหลังกระต่ายแบบ Intradermal Injection และฉีดกระตุ้นเข้าที่กล้ามอีก 4 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 1 เดือน เจาะเก็บเลือดจากใบหูกระต่ายหลังการฉีดครั้งแรก 1 เดือน และเก็บเลือดติดต่อกันทุกสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 21 สัปดาห์ จากการทดลองสามารถผลิตแอนติซีรั่มได้ 720 มล. และแอนติซีรั่มมีความเข้มข้นสูง 1:250,000 มีเปอร์เซ็นต์ Cross reaction กับสาร AFB$_1$ AFB$_2$ AFG$_1$ และ AFG$_2$ เป็น 67.34, 4.85, 23.57 และ 2.20 % ตามลำดับ นอกจากนี้ได้ทำการเตรียม AFM$_1$-HRP conjugate โดยใช้วิธี Water Soluble Carbodiimide สามารถเตรียมสารได้ 7.2 มล. ความเข้มข้น 1:640 การทดสอบหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของแอนติซีรั่มต่อสาร AFM$_1$ และ AFM$_1$-HRP conjugate เพื่อนำมาใช้ในตรวจวิเคราะห์สาร AFM$_1$ ในตัวอย่าง โดยวิธี Direct Competitive ELISA พบว่าความเข้มข้นของแอนติซีรั่ม 1:2,000 และความเข้มข้นของ AFM$_1$-HRP conjugate 1:20 สามารถอ่านผลการวิเคราะห์แต่การเกิดปฏิกิริยาช้าและสีของปฏิกิริยาไม่เข้มมาก เมื่อทำการทดสอบวิธีวิเคราะห์แบบ Indirect Competitive ELISA โดยใช้ความเข้มข้นของแอนติซีรั่มประมาณ 1:2,000 และใช้ Goat-Anti Rabbit IgG-HRP ความเข้มข้น 1:4,000 ปฏิกิริยาการเกิดสีจะให้ค่า Absorbance สูงกว่าวิธีแบบ Direct แต่ขั้นตอนในการวิเคราะห์ใช้เวลามากกว่า วิธี Indirect Competitive ELISA มีประสิทธิภาพในการตรวจจับสาร AFM$_1$ ในน้ำนม (Recovery Test) ได้ 0 74.6 76.8 69.4 และ 81.2 % ในน้ำนมที่เติมสารพิษ AFM$_1$ ลงไปให้มีการปนเปื้อนเป็น 0.1 0.2 0.5 1 และ 2 นาโนกรัม/มล. ตามลำดับ ผลจากการวิจัยนี้สามารถพัฒนารูปแบบการวิเคราะห์สารแอฟลาทอกซิน M$_1$ ในน้ำนมโดยวิธี Indirect Competitive ELISA ได้ และใช้เวลาในการวิเคราะห์ประมาณ 2 ชม.

คำนำ

สารแอฟลาทอกซิน M_1 (AFM_1) เป็นสารอนุพันธ์ของสารแอฟลาทอกซิน B_1 (AFB_1) ซึ่งเป็นสารพิษที่สร้างโดยเชื้อรา *Aspergillus flavus* Link และ *A. parasiticus* Speare (Samson *et al.*, 2004) เนื่องจากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น โค หรือ คน เมื่อบริโภคอาหารที่มีการปนเปื้อนของสาร AFB1 เข้าไปในร่างกาย จะเกิดขบวนการเมทตาโบไลท์ ทำให้สาร AFB_1 เปลี่ยนแปลงเป็นสาร AFM_1 ซึ่งถูกขับออกมาทางน้ำนม และปริมาณสารแอฟลาทอกซิน M_1 ที่ถูกขับออกมาจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0-4 % ของสารแอฟลาทอกซิน B_1 ที่สัตว์ได้รับในระดับความเข้มข้นประมาณ 5-20 ppb การเปลี่ยนแปลงนี้สามารถตรวจพบได้ในน้ำนมโค หลังจากที่โคกินอาหารที่มีการปนเปื้อนสารแอฟลาทอกซิน B_1 เพียง 12-24 ชม. เท่านั้น (Frobish *et al.*, 1986) ในประเทศสหรัฐอาหรับเอมิเรส ได้มีการศึกษาการปนเปื้อนของน้ำนมแม่ที่กำลังให้นมทารก โดยทำการสุ่มตัวอย่างน้ำนมแม่มาตรวจวิเคราะห์โดยวิธี HPLC พบว่าตัวอย่างน้ำนมแม่ที่นำมาวิเคราะห์มีการปนเปื้อนสารแอฟลาทอกซิน M_1 สูงถึง 92 % ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด (Abdulrazzag *et al.*, 2003)

ความเป็นพิษของ AFM_1 รุนแรง เท่ากับ AFB_1 (Van Egmond, 1994) เพราะเป็นสารก่อมะเร็ง ดังนั้น สารพิษนี้แม้ได้รับเข้าสู่ร่างกายเพียงเล็กน้อยก็จะมีอันตรายมาก ในปี พ.ศ. 2530 ประเทศต่างๆ รวมทั้งหมด 14 ประเทศ จึงได้ร่วมกันกำหนดมาตรฐานปริมาณสารแอฟลาทอกซิน M_1 ที่ยอมให้มีการปนเปื้อนในน้ำนมและผลิตภัณฑ์ เช่น ประเทศออสเตรีย กำหนดให้มีการปนเปื้อนของสาร AFM_1 ในน้ำนมได้ไม่เกิน 0.05 ppb ขณะที่ประเทศสหรัฐอเมริกากำหนดไว้ที่ 0.5 ppb (Celik *et al.*, 2005) ประเทศญี่ปุ่นกำหนดว่าในน้ำนม AFM_1 ต้อง เป็น 0 ppb ในขณะที่มาตรฐานสากล CODEX กำหนดให้สาร AFM_1 ปนเปื้อนในน้ำนมได้ไม่เกิน 0.05 ppb สำหรับประเทศไทยยังไม่มีประกาศจากกระทรวงสาธารณสุขในการกำหนดปริมาณ AFM_1 ที่ให้ปนเปื้อนได้ในน้ำนม

ประเทศในแถบเอเชีย เช่น ประเทศอินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ และไทย ได้มีการสำรวจตัวอย่างน้ำนมพบว่ามีการปนเปื้อนของสาร AFM_1 สูงกว่าประเทศอื่นๆ (Henry *et al.*, 2001) สำหรับประเทศไทยในปี พ.ศ. 2533-2536 และปี พ.ศ. 2538-2539 มีการศึกษาโดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข พบว่ามีการปนเปื้อนของสาร AFM_1 ในตัวอย่างน้ำนมสูงถึง 84 % ที่ระดับความเข้มข้น 0.05-6.06 ppb (Boriboon and Suprasert, 1994) นอกจากนี้ได้มีการเก็บตัวอย่างน้ำนมดิบ นมสดพาสเจอร์ไรซ์ และนมสดยูเอชทีที่จำหน่ายจำนวน 360 ตัวอย่างมาวิเคราะห์โดยวิธี HPLC ควบคู่กับ Immunoaffinity column พบว่าทุกตัวอย่างมีการปนเปื้อนของสาร AFM_1 ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.013 - 0.556 ppb โดยพบว่าสาร AFM_1 ในน้ำนมดิบจะมีค่าสูงกว่าในน้ำนมพาสเจอร์ไรซ์และน้ำนมยูเอชที และตรวจพบมากที่สุดในฤดูร้อน (เสาวลักษณ์, 2545) สาร AFM_1 ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ปราศจาก สี กลิ่น และรส และปริมาณสารพิษที่ก่อให้เกิดอันตรายได้ก็อยู่ในระดับที่ต่ำมาก ดังนั้นวิธีการตรวจวิเคราะห์ต้องมีความไวในการตรวจจับสูงมาก และมีความแม่นยำ (Chu,1986) วิธีการตรวจวิเคราะห์และคัดเลือกน้ำนมให้ปลอดสารพิษ ที่รวดเร็วมักนิยมใช้วิธีทาง Immunological assay โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิธี ELISA จะนิยมใช้ในการวิเคราะห์สาร AFM_1 ในน้ำนมกันอย่างกว้างขวาง Kim และคณะ (2002) รายงานว่าสามารถตรวจสาร AFM_1 ในน้ำนมพลาสเจอร์ไรส์ นมผง นมเลี้ยงทารก และในโยเกิร์ต ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้วิธี ELISA เมื่อเทียบกับวิธีการวิเคราะห์ทางเคมี เช่น วิธี HPLC เป็นต้น

เนื่องจากสาร AFM_1 เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของผู้บริโภคโดยตรงโดยเฉพาะเด็กเล็ก ดังนั้นถ้ามีวิธีการตรวจวิเคราะห์ที่รวดเร็ว และแม่นยำในน้ำนมดิบ ก่อนนำมาแปรรูป หรือจัดจำหน่ายก็สามารถที่จะช่วยลดความเสี่ยง

ในการบริโภคสารก่อมะเร็งได้ ทางคณะผู้วิจัยได้ประสบความสำเร็จในการผลิตชุดตรวจสอบสาร AFB_1 ในผลิตผลเกษตรแล้ว (Chinaphuti *et al*, 2002) ถ้าได้นำความรู้และประสบการณ์นั้นมาใช้ในการพัฒนาวิธีการตรวจสอบสาร AFM_1 ในน้ำนมดิบก็จะเกิดประโยชน์ต่อประชาชนอย่างมากทั้งทางตรงและทางอ้อม

วิธีดำเนินการ

1. การผลิตแอนติซีรั่มต่อสาร AFM_1

1.1 การฉีดแอนติเจน

การผลิตแอนติซีรั่มต่อสาร AFM_1 แบบ Polyclonal Antibody โดยทำการฉีดสารแอฟลาทอกซินที่ผูกติดกับ Bovine Serum Albumin (AFM_1-BSA) Product of Sigma Chemical Co.Ltd. ปริมาณ 100 ไมโครกรัม ผสมกับ Freund Complete Adjuvant อัตราส่วน 1:1 โดยเตรียมสารผสมสำหรับฉีด ปริมาณ 2 มล./ กระต่าย 1 ตัว สำหรับการฉีดครั้งแรก (Initial Injection) ฉีดแบบ Intradermal Injection โดยโกนขนที่ด้านหลังกระต่ายเป็นวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5 นิ้ว แล้วฉีดแอนติเจนที่เตรียมเข้าตรงบริเวณที่โกนขนประมาณ 20-30 จุด ในการทดลองนี้ใช้กระต่ายทั้งหมดจำนวน 8 ตัว หลังจากฉีดครั้งแรกประมาณ 1 เดือน ทำการฉีดกระตุ้น (Booster Injection) เข้าที่กล้ามเนื้อกระต่าย (Muscular Injection) โดยใช้ AFM_1-BSA ปริมาณ 100 ไมโครกรัม /กระต่าย 1 ตัว ผสมกับ Incomplete Adjuvant อัตราส่วน 1:1 ทำการฉีดกระตุ้น 4 ครั้ง ห่างกันครั้งละประมาณ 1 เดือน (ภาพที่ 1)

1.2 การเจาะเลือดกระต่ายเพื่อเก็บแอนติซีรั่ม

เจาะเลือดจากใบหูกระต่ายเพื่อเก็บแอนติซีรั่มหลังจากการฉีดครั้งแรกประมาณ 3 สัปดาห์ และเจาะเลือดติดต่อกันทุกสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 21-22 สัปดาห์ โดยเจาะเลือดจากใบหูสลับข้างซ้ายและขวา การเจาะเลือดแต่ละครั้งจะได้เลือดปริมาณ 5-10 มล. ต่อกระต่าย 1 ตัว นำเลือดที่เจาะได้วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง 1 ชม. แล้ววางข้ามคืนที่อุณหภูมิ 10 °ซ ส่วนของน้ำเหลืองจะแยกออกจากเม็ดเลือดแดง หลังจากนั้นจึงดูดเก็บเฉพาะส่วนของน้ำเหลือง (serum) ใส่หลอดพลาสติกขนาด 1.5 มล. เก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20 °ซ ก่อนการฉีดแอนติเจนเข้ากระต่ายทุกตัวจะเจาะเลือดกระต่ายเก็บไว้ก่อน เพื่อใช้เป็น normal serum สำหรับเปรียบเทียบคุณภาพหลังการฉีดแอนติเจนต่อไป

1.3 การทดสอบความเข้มข้นของแอนติซีรั่มเบื้องต้น

ทดสอบความเข้มข้นของแอนติซีรั่มที่ผลิตได้เบื้องต้นโดยวิธี Plate Agar Double Diffusion Test (Ouchterlony test) เป็นวิธีการที่ทำในจานเลี้ยงเชื้อ (Petri Dish) โดยเทวุ้น (agarose) ความเข้มข้น 1 % ประมาณ 10 มล. ใส่ในจานเลี้ยงเชื้อ เมื่อวุ้นแข็งตัวให้เจาะหลุมตามแผนผัง (lay out) ที่วางไว้ โดยเจาะหลุมเป็นกลุ่ม มีหนึ่งหลุมอยู่ตรงกลาง มีหลุมล้อมรอบอีก 6 หลุม ขนาดความกว้างของหลุมประมาณ 0.5 มล. สามารถเตรียมหลุมทดสอบได้ประมาณ 4 กลุ่ม/จานเลี้ยงเชื้อ การทดสอบจะนำแอนติซีรั่ม (crude serum) มาเจือจางใน 0.01M PBS Buffer เป็น 1:5 1:10 1:20 1:40 1:80 และ 1:160 หยดแอนติซีรั่มที่เตรียมลงในหลุม 6 หลุมรอบ ๆ และหยดแอนติเจน (AFM_1-BSA) ลงในหลุมตรงกลางปิดฝา petri dish แล้วบ่มไว้ที่อุณหภูมิ 15 °ซ นาน 3 วัน

1.4 การเตรียมแอนติซีรั่มบริสุทธิ์

ทำแอนติซีรั่มให้บริสุทธิ์ โดยวิธี Ammonium Precipitation โดยนำแอนติซีรั่ม จำนวน 1 มล. ผสมกับ saturated ammonium sulphate 0.5 มล. นำส่วนผสมเข้าเครื่องหมุนเหวี่ยงที่ความเร็ว 7,000 รอบ/นาที นาน 10 นาที ทิ้งน้ำส่วนใส แล้วนำตะกอนที่ได้มาละลายใน 1 มล. ของ 0.01 M PBS ทำซ้ำเหมือนขั้นตอนข้างต้นอีกครั้ง นำตะกอนที่ละลายแล้วมาใส่ใน dialyzing tube และทำการ dialyzed ในน้ำกลั่น 2 ล.แล้ว dialyzed ต่อใน 0.01 M PBS ข้ามคืน นำส่วนที่ผ่านการ dialyzed แล้วมาแบ่งใส่หลอดพลาสติก หลอดละ 50 ไมโครลิตร เก็บไว้ที่ –20 °ซ

1.5 การวัดความเข้มข้นของแอนติซีรั่มที่ผลิตได้ด้วยวิธี ELISA

วัดความเข้มข้นของแอนติซีรั่มที่ผลิตได้ด้วยวิธี Indirect Competitive ELISA โดยเจือจางแอนติซีรั่มที่ผลิตได้ ให้มีความเข้มข้นระดับต่าง ๆ คือ 1:100 1:1,000 1:2,000 1:4,000 1:8,000 1:16,000, 1:32,000 1:64,000 1:128,000 และ 1:256,000 ขั้นตอนของการทดสอบมีดังนี้

1.5.1 ทำการเคลือบหลุมทดสอบ (Micro ELISA Plate) ด้วย M_1-BSA ที่ความเข้มข้น 1: 20,000 ใน 0.01 M Phosphate Buffer ปริมาณ 100 ไมโครลิตร/หลุม แล้วบ่มไว้ที่อุณหภูมิ 4 °ซ ข้ามคืน

1.5.2 ล้าง plate 3 ครั้งด้วย PBS-T (0.01 M. Phosphate buffer saline + 0.05% Tween 20)

1.5.3 หยด 150 ไมโครลิตร blocking solution (0.01M PBS + 0.1% Bovine Serum Albumin) ลงในหลุมทดสอบ บ่มไว้ที่ 37 °ซ นาน 30 นาที ล้าง plate 3 ครั้งด้วย PBS-T

1.5.4 หยด 100 ไมโครลิตร ของ แอนติซีรั่ม ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่เตรียมไว้ลงไปในหลุมทดสอบ ตาม lay out ที่เตรียมไว้ บ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 60 นาที ล้าง ด้วย PBS-T 3 ครั้ง

1.5.5 หยด 100 ไมโครลิตร ของ Goat -Anti -Rabbit –IgG –HRP conjugate (2nd Antibody-HRP) ความเข้มข้น 1:4,000 ใน PBS-BSA ลงไปทุกหลุมแล้วบ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 45 นาที จึงนำหลุมทดสอบมาล้างด้วย PBS-T 3 ครั้ง

1.5.6 หยด 100 ไมโครลิตร ของ TMB substrate (Tetramethylbenzidine) ลงไปในหลุมทดสอบบ่ม 10 นาที ปฏิกิริยาเป็นสีฟ้าเข้มจนถึงสีฟ้าจางตามความเข้มข้นของ AFM_1 Antibody

1.5.7 หยุดปฏิกิริยาด้วย 0.5 M Phosphoric acid ปฏิกิริยาจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง อ่านความเข้มของสีด้วยเครื่อง Micro ELISA Reader ที่ช่วงคลื่น 450 นาโนเมตร

1.6 การทดสอบปฏิกิริยาข้าม (Cross Reaction) ของแอนติซีรั่มที่ผลิตได้

ทำการทดสอบปฏิกิริยาข้ามของแอนติบอดีต่อสารแอฟลาทอกซิน M_1 ที่ผลิตได้ กับ สาร AFB_1 AFB_2 AFG_1 AFG_2 และ AFM_1 โดยวิธี Indirect Competitive ELISA มีรายละเอียดดังนี้

1.6.1 เคลือบ micro ELISA plate ด้วย 100 ไมโครลิตร ของ AFM_1-O-BSA ความเข้มข้น 1:20,000 แล้วบ่ม plate ไว้ที่ อุณหภูมิ 4 °ซ ข้ามคืน ล้าง plate 3 ครั้งด้วย PBS-T

1.6.2 หยด 150 ไมโครลิตร blocking solution ลงในหลุมทดสอบ บ่มไว้ที่ 37 °ซ นาน 30 นาที จึงล้างหลุมทดสอบ 3 ครั้ง ด้วย PBS-T

1.6.3 นำสารพิษมาตรฐาน AFB_1 AFB_2 AFG_1 AFG_2 และ AFM_1 มาทำให้มีความเข้มข้นระดับต่าง ๆ ด้วย Sample Dilution Buffer (0.01M PBS+7% MeOH+1% Dimethylformamide) ให้มีความเข้มข้นเป็น 0 0.2 0.5 1 2 และ 5 ng/ml แล้วหยด 100 ไมโครลิตร ของสารพิษแต่ละชนิดที่เตรียมไว้ลงในหลุมทดสอบ

1.6.4 หยด 100 ไมโครลิตร ของแอนติบอดีต่อ AFB_1 ที่เจือจางใน 0.01 PBS + 0.1% Bovine serum Albumin อัตราส่วน 1:4,000 ลงไป เขย่าเล็กน้อย แล้วบ่มไว้ที่อุณหภูมิ 37 °ซ นาน 60 นาที จึงล้างด้วย PBS-T 3 ครั้ง

1.6.5 หยด 100 ไมโครลิตร ของ Goat -Anti -Rabbit –IgG –HRP conjugate (2nd Antibody-HRP) ความเข้มข้น 1:4,000 ใน PBS-BSA ทุกหลุม แล้วบ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 นาที จึงนำมาล้างด้วย PBS-T 3 ครั้ง

1.6.6 หยด 100 ไมโครลิตร ของ TMB substrate (Tetramethylbenzidine) บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง 10 นาที ปฏิกิริยาจะเกิดเป็นสีฟ้า

1.6.7 หยุดปฏิกิริยาด้วย 0.5 M Phosphoric acid สารจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง แล้วอ่านความเข้มของสีด้วยเครื่อง Micro ELISA Reader ที่ช่วงคลื่น 450 นาโนเมตร

2. การเตรียมสารแอฟลาทอกซิน M_1 ผูกติดกับเอ็นไซม์ Horseradish Peroxidase

2.1 การเปลี่ยนสารแอฟลาทอกซิน B_1 เป็น แอฟลาทอกซิน M_1–Oxime

เปลี่ยนสารแอฟลาทอกซิน M_1 เป็น แอฟลาทอกซิน M_1–Oxime โดย reflux สารแอฟลาทอกซิน M_1 กับ Carboxymethoxylamine-HC_1 ใน MeOH:H_2O : Pyridine อัตราส่วน 4:1:1 เป็นเวลา 3 ชม. หลังจากนั้นจึงนำสารผสมไปทำให้แห้งด้วยเครื่อง evaporator และละลายส่วนที่แห้งด้วย $CHCl_3$ นำสารที่ได้ไปทดสอบโดยการ spot บน TLC Plate เพื่อเปรียบเทียบ ตำแหน่ง (ค่า Rf) ของสาร AFM$_1$–Oxime กับสาร AFM$_1$ มาตรฐาน เก็บเฉพาะส่วนของ AFM$_1$-Oxime ที่ได้เพื่อนำไปใช้ในการผูกติดกับเอ็นไซม์ต่อไป

2.2 การผูกติดแอฟลาทอกซิน M_1–Oxime กับเอ็นไซม์ Horseradish Peroxidase

ผูกติดสารแอฟลาทอกซิน M_1–Oxime ที่เตรียมได้จากข้อ 2.1 กับเอ็นไซม์ Horseradish Peroxidase (HRP) ด้วยวิธี Water-Soluble Carbodiimide (WSC) โดยมีสาร 1,3 Dicyclohexyl (DCC) และสาร N,Hydroxy succinimide (NHS) ในการทำปฏิกิริยาเชื่อมต่อ เก็บเอ็นไซม์คอนจูเกตที่ได้ในขวด สีชาที่ –20 °ซ โดยเติม Glycerin ลงไปด้วยในอัตราส่วน 1:1 ทำการตรวจวัดความเข้มข้นของเอ็นไซม์คอนจูเกตด้วยวิธี Direct ELISA

3. การทดสอบประสิทธิภาพของวิธีการในการตรวจจับสารแอฟลาทอกซิน M_1ในน้ำนม (RecoveryTest)

3.1 เตรียมสารพิษแอฟลาทอกซิน M_1 มาตรฐานจาก stock (Sigma Co.Ltd) ให้มีความเข้มข้น เป็น 1,000 นาโนกรัม/มล. และ 100 นาโนกรัม/มล. ใน MeOH

3.2 เตรียมน้ำนมปริมาณ 50 มล.ให้มีการปนเปื้อนของสารแอฟลาทอกซิน M_1 เป็น 2 1 0.5 0.2 และ 0.1 นาโนกรัม/มล. ตามลำดับ โดยเติมสารพิษความเข้มข้น 1,000 นาโนกรัม/มล. ลงไปในน้ำนมปริมาณ 100 และ 50 ไมโครลิตร ที่การปนเปื้อน 2 และ 1 นาโนกรัม/มล. และเติมสารพิษความเข้มข้น 100 นาโนกรัม/มล. ลงไปในน้ำนมปริมาณ 250 100 และ 50 ไมโครลิตร ที่การปนเปื้อน 0.5 0.2 และ 0.1 นาโนกรัม/มล.

3.3 ผสมสารพิษมาตรฐานที่เติมลงไป (spike) ให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันกับน้ำนม

3.4 เตรียมตัวอย่างน้ำนมสำหรับวิเคราะห์ประมาณ 50 มล. มาหมุนเหวี่ยงที่ความเร็ว 3,000 รอบ/นาที นาน 10 นาที แล้วแยกส่วนบนที่เป็นไขมันออกโดยใช้ spatula นำส่วนของน้ำนมที่เหลือนำมาวิเคราะห์ทันทีโดยวิธี Indirect Competitive ELISA มีขั้นตอนการวิเคราะห์เช่นเดียวกับข้อ 1.5

เวลาและสถานที่ดำเนินการ :

ระยะเวลา : 2548 – 2549

สถานที่ดำเนินการ : ห้องปฏิบัติการวิจัยสารพิษจากเชื้อรา กลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร และห้องเลี้ยงสัตว์ทดลอง คณะสัตวแพทย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลการทดลอง

1. การผลิตแอนติซีรั่มต่อสารแอฟลาทอกซิน M_1

1.1 การผลิตแอนติซีรั่ม และการวัดความเข้มข้นของแอนติซีรั่ม

ผลิตแอนติซีรั่มต่อสาร Aflatoxin M_1 ได้ทั้งหมดรวม 720 มล. ซึ่งนับว่าผลิตได้ปริมาณที่สูงมาก ราคาของแอนติซีรั่มที่จำหน่ายทั่วไปประมาณ 10,000 บาท/มล. ดังนั้นแอนติซีรั่มที่ผลิตได้ครั้งนี้มีมูลค่าสูงประมาณ 7,200,000 บาท จากการทดสอบความเข้มข้นของแอนติซีรั่มที่ผลิตได้เบื้องต้นโดยวิธี Plate agar double diffusion test (Ouchterlony test) ผลการทดสอบพบว่าแอนติซีรั่มที่ผลิตได้เป็นแอนติซีรั่มต่อสาร Aflatoxin M_1 เพราะเกิดปฏิกิริยาความสัมพันธ์ระหว่างแอนติซีรั่ม ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ความเข้มข้นสูงสุดที่สามารถเกิดปฏิกิริยาให้เห็นได้ชัดเจนด้วยสายตา คือ 1:80 ในการเจาะเลือดสัปดาห์ที่ 16 จากกระต่ายตัวที่ 1

1.2 การวัดความเข้มข้นของแอนติซีรั่มโดยวิธี ELISA

นำแอนติซีรั่มที่ทำให้บริสุทธิ์แล้ว (Purified IgG) มาวัดความเข้มข้นโดยละเอียดอีกครั้งโดยวิธี ELISA พบว่าแอนติซีรั่มต่อสารแอฟลาทอกซิน M_1 จะเริ่มสร้างประมาณสัปดาห์ที่ 2 หลังจากการฉีดแอนติเจนครั้งแรก และเพิ่มสูงขึ้นในสัปดาห์ที่ 3 และ 4 ของการเจาะเลือด โดยความเข้มข้นสูงสุด (1:256,000) จะวัดได้ในการเจาะเลือดครั้งที่ 5-7 และความเข้มข้นจะสูงขึ้นอีกหลังการฉีดกระตุ้น (ภาพที่ 2) เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแอนติซีรั่มหลังการฉีดแอนติเจน กับแอนติซีรั่มก่อนการฉีดแอนติเจน พบความแตกต่างอย่างชัดเจนว่าแอนติซีรั่มที่ผลิตได้จากกระต่ายเป็นแอนติซีรั่มต่อสาร AFM_1 (ภาพที่ 3)

1.3 การทดสอบปฏิกิริยาข้าม (Cross Reaction) ของแอนติซีรั่มที่ผลิตได้

ผลจากการนำแอนติบอดีต่อสาร AFM_1 มาทดสอบปฏิกิริยาข้าม (cross reaction) กับสารพิษแอฟลาทอกซินชนิดต่าง ๆ ได้แก่ AFM_1 AFB_1 AFB_2 AFG_1 และ AFG_2 โดยวิธี ELISA ซึ่งความเฉพาะเจาะจงของแอนติซีรั่มต่อสาร AFM_1 ในการเกาะจับกับสารพิษต่างๆ ที่ 50 % ของการยับยั้ง (50% Inhibitory concentration) คิดเป็น 3.3 4.0 68.0 14.0 และ 150.0 นาโนกรัม/มล. ตามลำดับ (Figure 4) และพบว่าแอนติซีรั่มที่ผลิตได้สามารถทำปฏิกิริยาข้ามกับ AFB_1 AFB_2 AFG_1 และ AFG_2 โดยมีเปอร์เซ็นต์ cross reaction เป็น 67.34 4.85 23.57 และ 2.20 % ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสามารถของแอนติบอดีต่อสาร AFM_1 ที่ผลิตได้ในการทำปฏิกิริยากับแอฟลาทอกซินชนิดต่าง ๆ ที่มีสูตรโครงสร้างคล้ายกันมาก ดังนั้นถ้านำแอนติบอดีไปใช้ในการตรวจจับสาร AFM_1 ในน้ำนมก็สามารถตรวจจับได้ 100 % ขณะที่สามารถจับกับ AFB_1 ได้ 67.34 %

2. การเตรียมสารแอฟลาทอกซิน M_1 ผูกติดกับเอ็นไซม์ Horseradish Peroxidase

2.1 การเปลี่ยนสารแอฟลาทอกซิน M_1 เป็น แอฟลาทอกซิน M_1–Oxime

สามารถเปลี่ยนสารแอฟลาทอกซิน M_1 เป็น แอฟลาทอกซิน M_1–Oxime โดยจะเห็นตำแหน่งการเรืองแสงของสารอยู่ที่ 2 ระดับ คือ จุดเรืองแสงข้างบนที่มีค่า Rf = 0.65 บน plate TLC จะเป็นสารแอฟลาทอกซิน M_1 และจุดเรืองแสงที่อยู่ข้างล่างของ plate มีค่า Rf = 0.25 จะเป็นสาร AFM_1-Oxime เพราะมีน้ำหนักโมเลกุลมากกว่าสารแอฟลาทอกซิน M_1 จากการผูกติดสารแอฟลาทอกซิน M_1–Oxime ที่เตรียมได้กับเอ็นไซม์ Horseradish Peroxidase (HRP) ด้วยวิธี Water-Soluble Carbodiimide (WSC) สามารถเก็บเอ็นไซม์คอนจูเกตได้ประมาณ 7.5 มล. โดยเอ็นไซม์คอนจูเกตมีความเข้มข้นสูง 1:640

3. การทดสอบประสิทธิภาพของวิธีการในการตรวจจับสารแอฟลาทอกซิน M_1 ในน้ำนม (Recovery Test)

ผลการทดสอบ recovery test ของสารแอฟลาทอกซิน M_1 ที่เติมลงไปในน้ำนม พบว่าวิธีการตรวจวิเคราะห์ที่พัฒนาขึ้นมาใช้ สามารถตรวจจับสารแอฟลาทอกซิน M_1 ที่เติมลงไปในน้ำนม (spiked sample) ที่มีการปนเปื้อนเป็น 0.1 0.2 0.5 1 และ 2 นาโนกรัม/มล. ได้เปอร์เซ็นต์ Recovery เป็น 0 74.6 76.8 69.4 และ 81.2 % ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ซึ่งจากเปอร์เซ็นต์ recovery แสดงว่าวิธีการวิเคราะห์นี้สามารถตรวจจับสารแอฟลาทอกซิน M_1 ในน้ำนมได้ต่ำสุดที่ 0.2 ppb โดยมี standard curve ดังแสดงใน ภาพที่ 4 เปอร์เซ็นต์ Recovery ของสารแอฟลาทอกซิน M_1 ที่เติมลงไปในน้ำนมของการวิเคราะห์นี้จะใกล้เคียงกับการรายงานของ Hu และคณะ (1984) ที่รายงานว่าเปอร์เซ็นต์ Recovery ของแอฟลาทอกซิน M_1 ในน้ำนมดิบได้ 77.2 และ 78.0 % ในตัวอย่างน้ำนมที่เติมสารพิษเป็น 0.2 และ 0.1 ppb ตามลำดับ

สรุปผลการทดลอง

1. ผลการดำเนินงานของโครงการสามารถผลิตแอนติซีรั่มต่อสารแอฟลาทอกซิน M_1 ได้ประมาณ 720 มล. แอนติซีรั่มนี้ เป็นปัจจัยสำคัญที่สุดเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์สารพิษด้วยวิธีทาง Immunoassay แอนติซีรั่มต่อสารแอฟลาทอกซิน M_1 ที่ผลิตได้มีความเข้มข้นสูงถึง 1: 256,000

2. แอนติซีรั่มที่ผลิตได้จำนวนมากจำเป็นต้องตรวจวัดความเข้มข้น (ประสิทธิภาพ) ทุกครั้งจากการเจาะเลือดของกระต่ายทุกตัว โดยวิธี ELISA เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการนำไปใช้ในการวิเคราะห์

3. การทดสอบปฏิกิริยาข้ามของแอนติซีรั่มที่ผลิตได้กับสารแอฟลาทอกซินชนิดต่าง ๆ พบว่า แอนติซีรั่มต่อสารแอฟลาทอกซิน M_1 มีปฏิกิริยาข้ามต่อสาร AFM_1, AFB_1, AFB_2, AFG_1 และ AFG_2 คิดเป็น 100, 67.34, 4.85, 23.57 และ 2.20 % ตามลำดับ

4. สามารถเตรียมเอ็นไซม์ AFM_1–HRP โดยวิธีทางเคมี ได้เอ็นไซม์คอนจูเกตประมาณ 7.5 มล. มีความเข้มข้นประมาณ 1:640

5.ในการพัฒนาและทดสอบวิธีทาง Immunoassay แบบ Indirect และ Direct Competitive ELISA ที่ให้ผลการวิเคราะห์ชัดเจนและมีความน่าเชื่อถือในการวิเคราะห์สารแอฟลาทอกซิน M_1 ที่เติมลงไปในน้ำนม คือวิธี Indirect Competitive ELISA ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ Recovery อยู่ระหว่าง 69.4 – 81.2%

6. ผลงานวิจัยนี้สามารถพัฒนาวิธี Indirect Competitive ELISA ในการตรวจสอบสารแอฟลาทอกซิน M_1 ในน้ำนมได้ โดยใช้เวลาประมาณ 2 ชม. และสามารถวิเคราะห์สารพิษได้ต่ำสุดที่ 0.2 ppb ซึ่งสามารถนำวิธีการไปเป็นรูปแบบในการผลิตเป็นชุดตรวจสอบสำเร็จรูปเชิงพาณิชย์ได้ ที่สามารถทดแทนการนำเข้าชุดตรวจสอบจากต่างประเทศที่มีราคาแพงมากได้

การนำไปใช้ประโยชน์

1. สามารถนำวิธีการตรวจวิเคราะห์สารแอฟลาทอกซิน M_1 ในน้ำนม ที่วิจัยและประดิษฐ์คิดค้นขึ้นมานี้เป็นต้นแบบนำไปพัฒนาเป็นชุดตรวจสอบสำเร็จรูปเชิงพาณิชย์ได้

2. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน เช่น กรมปศุสัตว์ สหกรณ์โคนมต่าง ๆ สำนักงานคณะ

กรรมการอาหารและยา เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม และผู้ประกอบการฟาร์มโคนม สามารถนำชุดตรวจสอบไปใช้ในการตรวจคุณภาพน้ำนมดิบ เพื่อคัดเลือกเอาเฉพาะน้ำนมที่สะอาดปราศจากการปนเปื้อนสารแอฟลาทอกซิน M_1 ไปจำหน่าย ให้กับประชาชนผู้บริโภค

3. เป็นการทดแทนการนำเข้าชุดตรวจสอบจากต่างประเทศที่มีราคาแพงมากชุดละประมาณ 15,000 บาท ตรวจได้ 48 ตัวอย่าง ขณะที่ชุดตรวจสอบที่ผลิตได้นี้มีต้นทุนประมาณ 1,500 บาทและตรวจได้ 48 ตัวอย่างเช่นกัน

4. ประโยชน์ที่ได้รับที่สำคัญที่สุดคือประชาชนผู้บริโภค โดยเฉพาะเด็ก สามารถลดความเสี่ยงจากการดื่มน้ำนมที่มีการปนเปื้อนของสารก่อมะเร็งได้ ทำให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตและสุขอนามัยที่ดีขึ้น

เอกสารอ้างอิง

เสาวลักษณ์ ทองสถิตย์. 2545. การศึกษาปริมาณแอฟลาทอกซิน เอ็ม 1 ในน้ำนม. หน้า 70. *ใน:* รายงานสรุปผลการดำเนินงานโครงการแก้ปัญหาอะฟลาทอกซินในอาหารและอาหารสัตว์แบบครบวงจร. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม.

Abdulrazzag, Y.M., N. Osman, Z..M. Yousif and S. Al-Falahi. 2003. Aflatoxin M_1 in breast-milk of UAE woman. Annaul of Tropical Paediatrics International Child Health. 23(3): 13-15.

Boriboon, U and D. Suprasert. 1994. Determination of Aflatoxin M1 and M2 in milk and milk product. *Minist. Public Health* J. (Thailand). 13: 108-114.

Chinaphuti, A., C. Trikarunasawat, A. Wongurai and S. Kositcharoenkul 2002. Production of In-house ELISA Test Kit for Detection of Aflatoxin in Agricultural Commodities and Their Validations. *Kasetsart J.* (Nat.Sci.) 36: 179-186.

Celik. T.H., B. Sarimehmetoglu. and O Kuplulu. 2005. Aflatoxin M_1 contamination in pasteurised milk. *Veterinarski Arhiv.* 75(1): 57-65.

Chu, F.S. 1986. Immunoassay for Mycotoxins. Pages 207-237. *In:* Cole RJ.(eds) Modern methods in the analysis and structural elucidation of mycotoxin. Academic Press Inc, New York.

Frobish, R.A., B.D. Bradley, D.D. Wagner, P.E. Long, Bradley and H. Hairston. 1986. Aflatoxin residues in milk of dairy cows after ingestion of naturally contaminated grain. J of *Food protection.* 49(10): 781-785.

Henry, S.H., T. Whitaker, I. Rabbant, J. Bowers, D. Park. W. Price, F.X. Bosch, J. Pennington, P. Verger, T. Yoshizawa, H. Van Egmond, M.A. Jonker and R. Coker. 2001. Aflatoxin M_1 . สืบค้นจาก http : // www.inchem.org/documents jecfa/jecmono/v47jeo2.htm.

Kim. E.K., D.H. Shon, D. Ryu ., J.W. Park, H.J. Hwang and Y.B. Kim. 2002. Occurance of Aflatoxin M_1 in Korean diary products determined by ELISA and HPLC . Food Addit. Contam. 17: 59-64.

Samson, R.A., E.S. Hoekstra and J.C. Frisvad. 2004. Introduction to Food-and Airborne Fungi.7th edition. Centraalbureau voor Schimmelcultures (CBS) Utrecht. The Netherlands. 389 pp

Van Egmond, H. P. 1994. Aflatoxin in milk. Pages 365-381. *In:* (eds). The Toxicology of Aflatoxin : Human Health, Veterinary, and Agricultural Significance, D.L. Eaton and J. D. Groopman San Diego,C.A. Academic Press.

ตารางที่ 1 ความเฉพาะเจาะจงของแอนติซีรั่มต่อสารแอฟลาทอกซิน M_1 ในการเกาะจับกับสารแอฟลาทอกซินชนิดต่าง ๆ

ชนิดของสารแอฟลาทอกซิน	ปริมาณสารพิษที่ 50 % ของการเกาะจับ (50%Inhibitory Concentration)	เปอร์เซ็นต์ปฏิกิริยาข้าม (% Cross Reaction)
AFM_1	3.30	100.00
AFB_1	4.90	67.34
AFB_2	68.00	4.85
AFG_1	14.90	23.57
AFG_2	150.00	2.20

$$\% \text{ Cross Reaction} = \frac{X1}{X2} \times 100$$

เมื่อ X1 = ปริมาณของสาร AFM1 ที่จุด 50 % ของการเกาะจับ

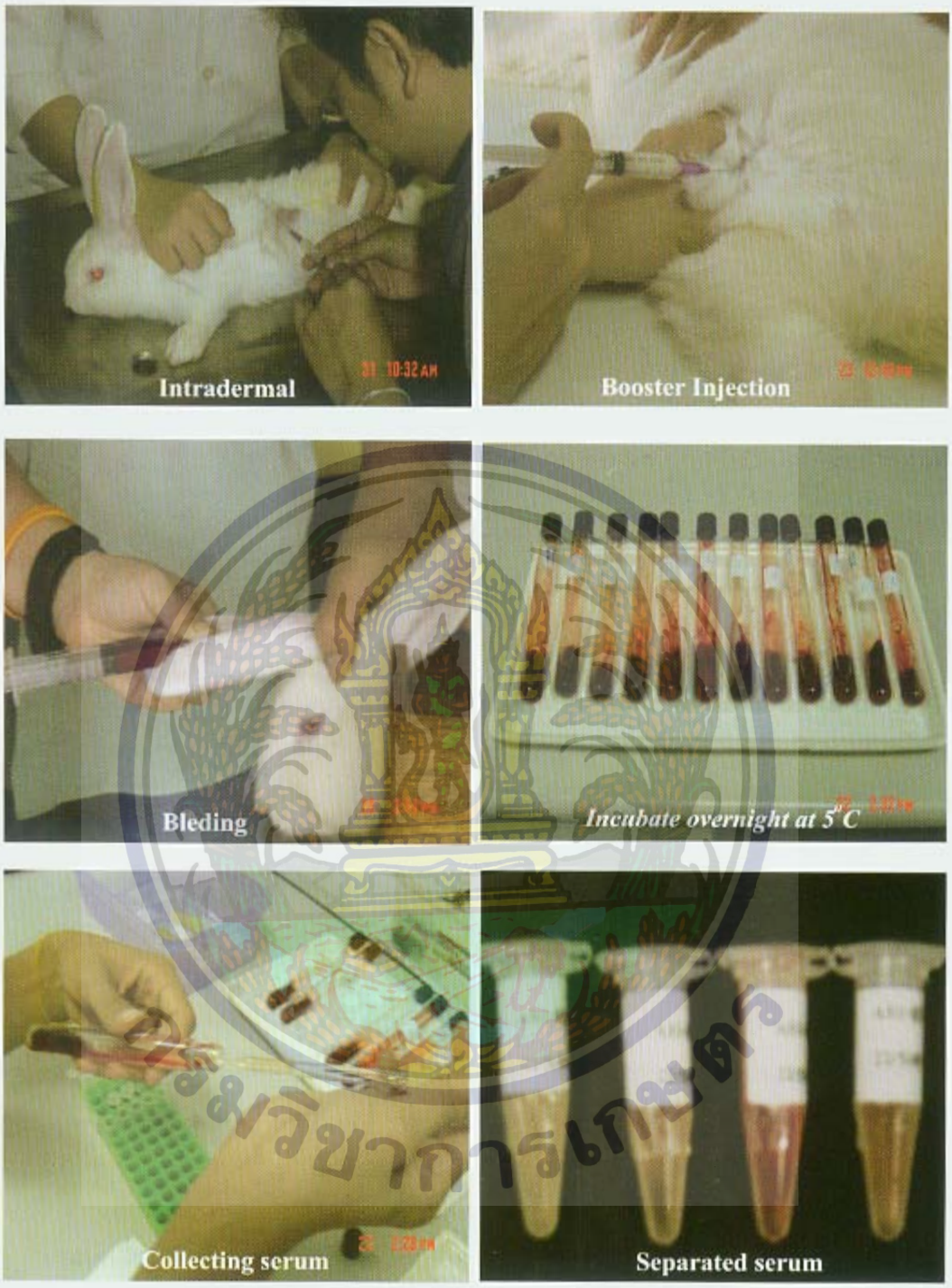
X2 = ปริมาณของสารแอฟลาทอกซินชนิดอื่น ๆที่ 50 % ของการเกาะจับ

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การตรวจจับสารแอฟลาทอกซิน M_1 ที่เติมลงไปในน้ำนมดิบ เมื่อตรวจวิเคราะห์โดยวิธี Indirect competitive ELISA

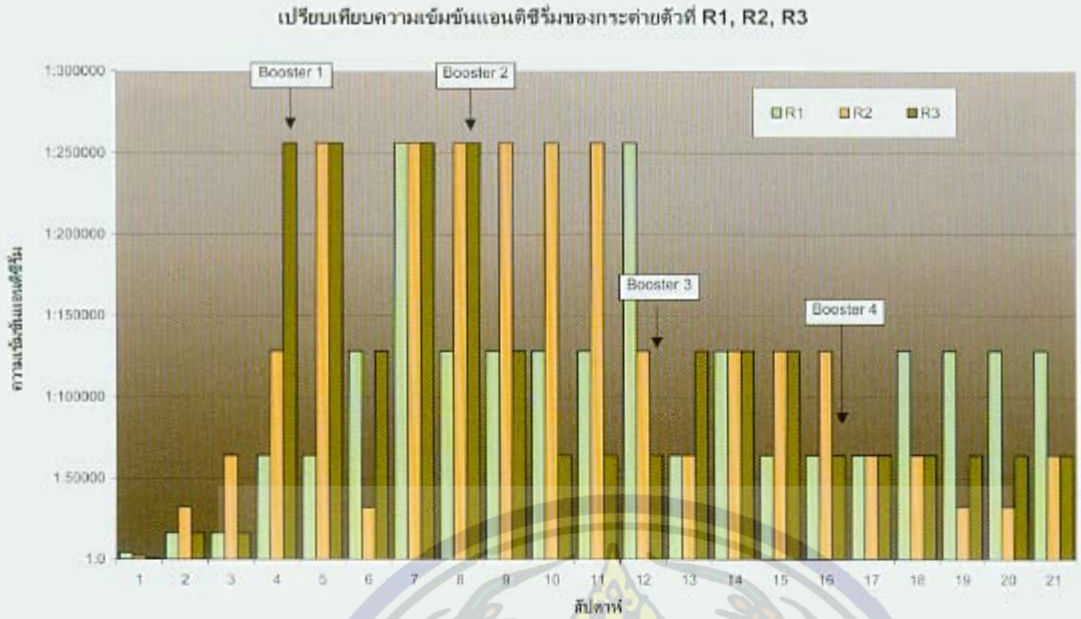
ปริมาณสาร AFM_1 ที่เติมลงไป (ppb)	ปริมาณสาร AFM_1 ที่ตรวจวิเคราะห์ได้ (ppb)	% Recovery Test
0.1	0	0
0.2	0.149	74.6
0.5	0.384	76.8
1	0.694	69.4
2	1.624	81.2

$$\% \text{ Recovery} = \frac{\text{ปริมาณสารพิษที่ตรวจได้}}{\text{ปริมาณสารพิษที่เติมลงไป}} \times 100$$

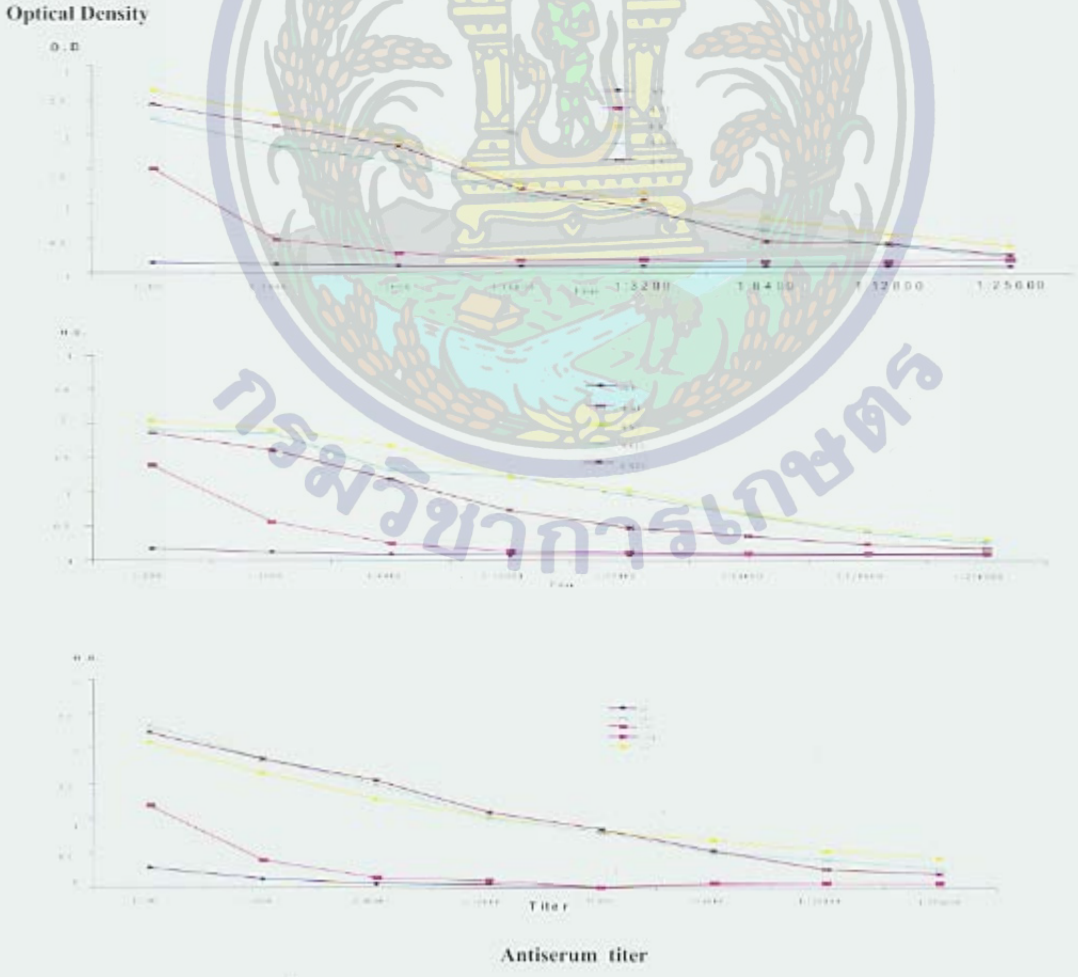
กรมวิชาการเกษตร



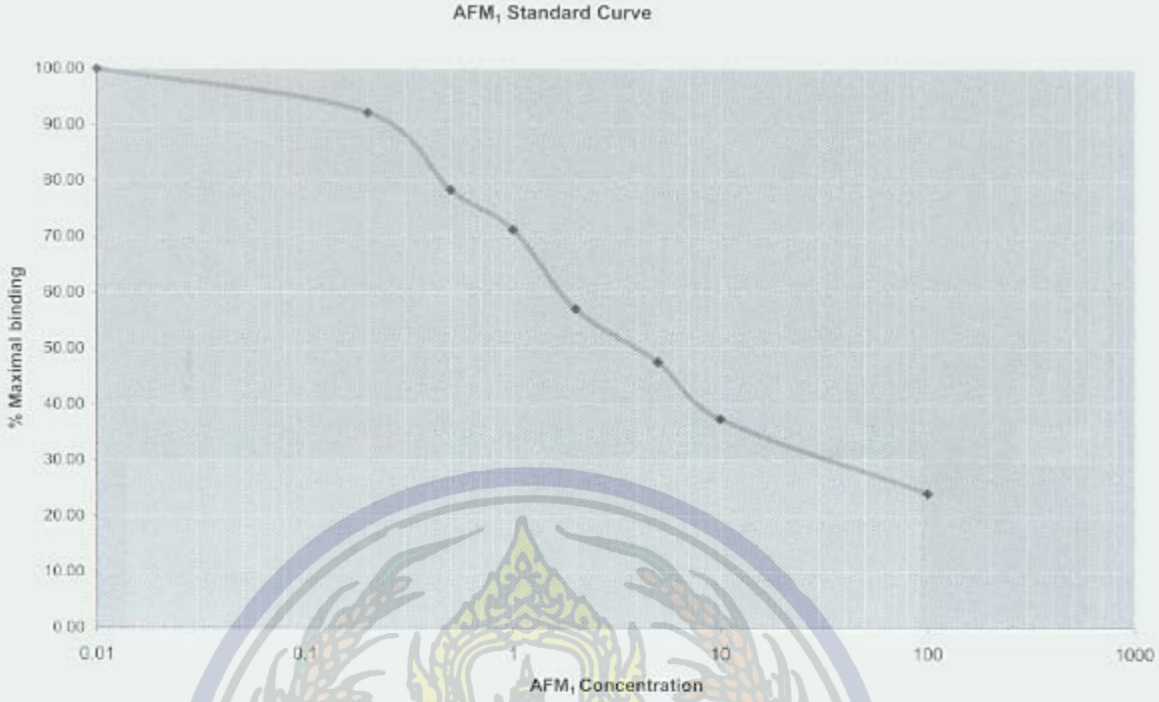
ภาพที่ 1 การผลิตแอนติซีรั่มแบบ polyclonal antibody



ภาพที่ 2 ความเข้มข้นของแอนติซีรั่มที่ผลิตได้จากการเจาะเลือดในแต่ละสัปดาห์ของกระต่ายตัว ที่ 1 2 และ 3



ภาพที่ 3 ประสิทธิภาพของแอนติซีรั่มต่อสารแอฟลาทอกซิน M_1 เปรียบเทียบกับซีรั่มปกติของกระต่ายก่อนการทดลอง



ภาพที่ 4 Typical Standard Curve ของการวิเคราะห์ สารเอฟลาทอกซินในน้ำนม โดยวิธี Indirect Competitive ELISA
แกน X คือ ความเข้มข้นของสารพิษมาตรฐาน
แกนY คือ เปอร์เซ็นต์สูงสุดที่แอนติบอดีเกาะจับกับ AFM$_1$-O

กรมวิชาการเกษตร

วิจัยและพัฒนาเครื่องเกี่ยวข้าวโพดแบบขับเคลื่อนด้วยตัวเอง

Research and Development of Self Propelled Maize Combine Harvester

คนึงศักดิ์ เจียรนัยกุล[1] จารุวัฒน์ มงคลธนทรรศ[2]
สาทิส เวฬุจันทร์[1] มงคล ตุ่นเส้า[1] มานพ คันธามารัตน์3/ สุทิน จูฑะสุวรรณ[1]
บาลทิตย์ ทองแดง[1] ทรงยศ จันทรมานิตย์[1] ทองหยด จีราพันธ์[4] วีระ สุขประเสริฐ[1]

บทคัดย่อ

เพื่อลดปัญหาขาดแคลนแรงงานคนในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยการเผยแพร่การใช้เครื่องเกี่ยวนวด จึงได้มีการพัฒนาเครื่องเกี่ยวนวดข้าว ซึ่งเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่น และผลิตในประเทศ โดยดัดแปลงให้สามารถเกี่ยวนวดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ขึ้นใหม่ 2 แบบ แบบแรก ได้พัฒนาชุดหัวเกี่ยวบางส่วนและระบบนวดกะเทาะแบบที่สอง ได้เปลี่ยนหัวเกี่ยวข้าวที่ใช้ราวใบมีดตัด เป็นชุดหัวปลิดฝักข้าวโพดขนาด 4 แถวแทน และพัฒนาระบบนวดกะเทาะด้วย แบบแรกมีอัตราการทำงาน 2 – 4 ไร่ต่อชั่วโมง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดความกว้างของชุดราวใบมีด อีกแบบหนึ่งมีอัตราการทำงาน 5 – 6 ไร่ต่อชั่วโมง ทั้งสองแบบได้มีการนำไปผลิตเชิงพาณิชย์แล้ว

กรมวิชาการเกษตร

[1] กลุ่มทดสอบและพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตร สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม
[2] สำนักผู้เชี่ยวชาญ
[3] ฝ่ายสร้างและผลิต สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม
[4] ศูนย์ปฏิบัติการเกษตรวิศวกรรมนครสวรรค์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

คำนำ

ประเทศไทยต้องนำเข้าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ตามความต้องการใช้ที่เพิ่มขึ้นในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา เพราะมีการปลูกพืชไร่ชนิดอื่นแทนมากขึ้น คนึงศักดิ์และคณะ (2550) ค่าใช้จ่ายในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวสูงกว่า 1,000 บาทต่อตัน และความต้องการเก็บเกี่ยวข้าวโพดฯให้เสร็จสิ้นก่อนที่ฤดูฝนจะหมด เพื่อปลูกพืชใหม่ได้ทัน จึงมีการนำเครื่องเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จากต่างประเทศ ขนาดปลิดฝักได้เที่ยวละ 4 แถวปลูก (รูปที่ 1) มารับจ้างเกี่ยวข้าวโพดฯ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 เป็นต้นมา ค่ารับจ้างในปัจจุบัน 600 – 750 บาท ต่อตัน แต่มีข้อจำกัดหลายอย่าง จารุวัฒน์ (2550) รายงานว่า ระบบขับเคลื่อนใช้ล้อยางทำงานในแปลงที่เปียกแฉะไม่ได้ ใช้ระบบหัวปลิดฝักโดยเก็บเกี่ยวข้าวโพดฯที่มีระยะระหว่างแถวปลูกประมาณ 75 เซนติเมตร จึงใช้เกี่ยวข้าวโพดฯ ในพื้นที่นาที่ปัจจุบันมีเพิ่มขึ้นตลอดไม่ได้ เพราะใช้ระยะห่างของแถวปลูก 60 - 65 เซนติเมตร มีน้ำหนักเกือบ 10 ตัน ซึ่งส่งถ่ายไปยังล้อยาง 4 ล้อ ทำให้เกิดแรงกดอัดดินสูงมาก ส่งผลกระทบต่อการไถเตรียมดินในฤดูต่อไป เป็นต้น ปัจจุบันราคาเครื่องเกี่ยวข้าวโพดฯ จากต่างประเทศสูงขึ้นเป็น 4 – 5 ล้านบาท ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน จึงมีการนำเครื่องฯที่ผ่านการใช้งานราคา 1.5 – 2.5 ล้านบาท เข้ามาใช้แทน

เครื่องเกี่ยวนวดข้าวไทยใช้ระบบขับเคลื่อนแบบตีนตะขาบ (รูปที่ 2) มีการผลิตและใช้มาเกือบ 20 ปี จนถึงขั้นส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศแล้ว สามารถทำงานในแปลงที่ดินยังมีสภาพเปียกแฉะได้ ใช้ระบบใบมีดตัด(Cutter Bar) ตัดต้นข้าวได้ตลอดตามหน้ากว้างของหัวเกี่ยว ระยะห่างระหว่างแถวปลูกจึงไม่มีผลกระทบต่อการทำงานของหัวเกี่ยว และโรงงานผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าวในประเทศไทย มีกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพอยู่แล้ว ดังนั้นการพัฒนาเครื่องเกี่ยวนวดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จากเครื่องเกี่ยวนวดข้าวไทย จะมีผู้นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้โดยตรง และเหมาะสมกว่าการเริ่มต้นสร้างเครื่องเกี่ยวข้าวโพดฯที่มีระบบขับเคลื่อนแบบล้อยาง แต่เครื่องเกี่ยวข้าวโพดฯ ที่นำเข้าจากต่างประเทศ สามารถถอดเปลี่ยนหัวปลิดฝักข้าวโพดฯเป็นหัวเกี่ยวทานตะวันหรือข้าวได้ด้วย จึงจะนำชุดหัวปลิดฝักข้าวโพดฯ มาประกอบแทนที่หัวเกี่ยวข้าวไทยเป็นเครื่องเกี่ยวนวดข้าวโพดฯอีกแบบหนึ่งด้วย

รูปที่ 1 เครื่องเกี่ยวข้าวโพดฯ จากต่างประเทศ

รูปที่ 2 เครื่องเกี่ยวนวดข้าว "ไทย"

มีการใช้เครื่องนวดข้าวกะเทาะข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีเปลือกหุ้มในพื้นที่หลายแห่ง แต่ประสิทธิภาพยังไม่ดีเท่าที่ควร สาทิสและคณะ (2540) รายงานว่า เครื่องนวดเมล็ดพืชแบบ กวศ. จะนวดกะเทาะข้าวโพดฯ ที่มีเปลือกหุ้มได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อลดจำนวนซี่ฟันนวดลง และปรับระยะห่างระหว่างปลายฟันนวดกับตะแกรงรอบลูกนวด จักรและคณะ (2539) พัฒนาเครื่องปลิดฝักข้าวโพดฯ แถวเดียวพร้อมปอกเปลือกแบบติดข้างด้านข้างรถแทรกเตอร์

วิชาและคณะ (2545) ออกแบบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวโพดฯ ขนาดเก็บเกี่ยวได้แถวเดียวใช้รถแทรกเตอร์ลากจูง มีเครื่องยนต์ดีเซลสูบเดียวเป็นต้นกำลังสำหรับขับระบบเกี่ยวนวด ทั้งสองเครื่องใช้งานได้ดีระดับหนึ่ง แต่ยังมีข้อจำกัดบางอย่าง ทำให้ไม่มีการนำไปใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง ไม่พบว่า มีการวิจัยพัฒนาและผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แบบขับเคลื่อนด้วยตนเองโดยเฉพาะ แต่จากการสำรวจ พบว่า เจ้าของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวบางราย ได้สร้างเหล็กแผ่นทึบรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าต่อกับเหล็กแบนหรือเหล็กพืดยื่นออกมา ลักษณะคล้ายหวีสำหรับหวีผม เพิ่มความยาวของกระบะหัวเกี่ยวของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวเพื่อใช้เกี่ยวข้าวโพดฯ แต่ยังไม่สำเร็จสมบูรณ์แล้วไม่ได้พัฒนาต่อและไม่มีการบันทึกไว้

ความต้องการใช้และข้อจำกัดของเครื่องเกี่ยวข้าวโพดฯ และศักยภาพของเครื่องเกี่ยวนวดข้าว "ไทย" กับข้อมูลงานวิจัยในอดีตและจากการสำรวจ จึงมีความจำเป็นและเป็นไปได้ที่จะพัฒนาเครื่องเกี่ยวนวดข้าวไทย ให้ใช้เกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้ด้วย สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมจึงดำเนินโครงการวิจัยพัฒนาเครื่องเกี่ยวข้าวโพดฯ แบบที่มีระบบขับเคลื่อนภายในตัวเอง เป็นต้นแบบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวโพดฯ แบบไทย ที่ลดข้อจำกัดการใช้เครื่องเกี่ยวข้าวโพดลงได้

วัตถุประสงค์

วิจัยพัฒนาให้ได้ต้นแบบเครื่องเกี่ยวข้าวโพดที่มีระบบขับเคลื่อนภายในตัวเอง ซึ่งสามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวของเกษตรกรลงได้

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

เครื่องเกี่ยวนวดข้าวไทย วัสดุใช้พัฒนาเครื่องต้นแบบ เช่น เหล็ก ขนาดต่างๆ ลูกปืนรองลื่นสายพาน และเครื่องจักรกลโรงงานต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตและประกอบต้นแบบ เครื่องมือวัดรอบ นาฬิกาจับเวลา เครื่องชั่งน้ำหนัก อุปกรณ์วัดขนาด เช่น ตลับเมตร เวอร์เนียร์ กระบอกตวง กล้องบันทึกภาพ คอมพิวเตอร์เขียนแบบ แปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

วิธีการ

สร้างชิ้นส่วนและอุปกรณ์ เพื่อพัฒนาเครื่องต้นแบบเครื่องเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ตามมาตรฐานด้านวิศวกรรมโรงงานและทดสอบเครื่องต้นแบบตามมาตรฐานด้านวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตรในแปลงทดลอง(Field Performance Test of Combine Harvester) โดยร่วมกับภาคเอกชนผู้ผลิตเครื่องเกี่ยวข้าวโดยตรง พัฒนาเครื่องเกี่ยวนวดข้าวไทยเป็นต้นแบบเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่มีระบบขับเคลื่อนภายในตัวเอง 2 แบบ คือ แบบที่ 1. ใช้ราวใบมีดตัดทั้งต้น และ แบบที่ 2. แบบใช้หัวปลิดฝัก ทั้งสองแบบมีวิธีการดำเนินงานตามขั้นตอนแยกกันดังนี้

1. พัฒนาเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่มีระบบขับเคลื่อนภายในตัวเอง (แบบที่ 1) แบบใช้ราวใบมีดตัด ทั้งต้น มีวิธีและขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1.1 คัดเลือกเครื่องเกี่ยวนวดข้าว เพื่อพัฒนาให้เป็นเครื่องเกี่ยวนวดข้าวโพดฯ และทดสอบการทำงานเบื้องต้น โดยการนำไปเกี่ยวข้าวโพดฯ

1.2 พัฒนาระบบเกี่ยวตัดของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวให้เหมาะสำหรับเกี่ยวนวดข้าวโพดฯ

1.3 พัฒนาระบบนวดของเครื่องเกี่ยวนวดข้าว ให้เหมาะสำหรับนวดข้าวโพดฯแบบตัดทั้งต้น

1.4 ทดสอบต้นแบบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวโพดฯ ที่มีระบบขับเคลื่อนภายในตัวเอง (แบบ 1) แบบใช้ราวใบมีดตัดทั้งต้น

1.5 พัฒนาขยายผลไปสู่เครื่องเกี่ยวนวดข้าวขนาดอื่น ๆ ที่ภาคเอกชนจำหน่ายทั่วไป

2. พัฒนาเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่มีระบบขับเคลื่อนภายในตัวเอง(แบบที่ 2) แบบใช้หัวปลิดฝักมีวิธีและขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

2.1 คัดเลือกเครื่องเกี่ยวนวดข้าว เพื่อพัฒนาให้เป็นเครื่องเกี่ยวนวดข้าวโพดฯ และศึกษารูปแบบและข้อมูลด้านเทคนิควิศวกรรมเครื่องเกี่ยวข้าวโพดฯ ที่นำเข้าจากต่างประเทศ กับเครื่องเกี่ยวนวดข้าวไทย

2.2 เปลี่ยนหัวเกี่ยวข้าวของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวไทย เป็นหัวปลิดฝักข้าวโพดฯ ที่นำเข้าจากต่างประเทศ

2.3 พัฒนาระบบนวดของเครื่องเกี่ยวนวดข้าว ให้เหมาะสำหรับนวดข้าวโพดฯ ที่ปลิดเฉพาะฝัก

2.4 ทดสอบต้นแบบเครื่องเก็บเกี่ยวนวดข้าวโพดฯ ที่มีระบบขับเคลื่อนภายในตัวเอง (แบบที่ 2) แบบใช้หัวปลิดฝัก

3. การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลา : เดือนตุลาคม 2548 ถึงกันยายน 2551

สถานที่ : สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม โรงงานภาคเอกชน ศูนย์ปฏิบัติการเกษตรวิศวกรรม นครสวรรค์ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ และแปลงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรใน จังหวัดนครสวรรค์ ลพบุรี อุทัยธานี และ นครราชสีมา

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. พัฒนาเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แบบขับเคลื่อนด้วยตัวเอง (แบบที่ 1) แบบใช้ราวใบมีดตัดทั้งต้น มีผลการดำเนินงานตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 การคัดเลือกเครื่องเกี่ยวนวดข้าว เพื่อพัฒนาให้เป็นเครื่องเกี่ยวนวดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และทดสอบการทำงานเบื้องต้น โดยการนำไปเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ได้ผลการดำเนินงานดังนี้

ใช้เครื่องเกี่ยวนวดข้าวของสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม มีรูปแบบระบบกลไกและส่วนประกอบหลักที่สำคัญเหมือนเครื่องเกี่ยวนวดข้าวทั่วไป ขนาดความกว้างของหัวเกี่ยว 2.4 เมตร ในการดำเนินการ

ระบบเกี่ยวตัดโดยล้อราวพาจะผลักดันต้นข้าวโพดฯ ให้โน้มเอียงไปข้างหน้า (รูปที่ 3) เพราะลักษณะของต้นข้าวโพดฯ เป็นลำแข็ง เมื่อถูกตัดขาดออกจากตอแล้ว จึงมักจะหลุดร่วงตกลงบนพื้นแปลงมากกว่าหลุดร่วงลงบนกระบะของหัวเกี่ยว และต้องหยุดเครื่องบ่อยครั้งเพราะเกิดการอัดแน่นของซัง เปลือกและต้นข้าวโพดในตะแกรงนวด ตรงช่องห่างระหว่างครีบวงเดือนที่ 1 2 และ 3 (รูปที่ 4) และมีการสูญเสียเมล็ดตรงช่องทางออกของฟางสูง ส่วนระบบรวบรวมลำเลียงต้นข้าวที่ตัดแล้ว ระบบคัดแยกทำความสะอาด และระบบถ่ายทอดกำลัง ปรับให้เหมาะกับการเกี่ยวข้าวโพดฯได้

รูปที่ 3 ล้อราวพาผลักและดันต้นข้าวโพดฯ

รูปที่ 4 ข้าวโพดฯ อัดแน่นติดในตะแกรงนวด

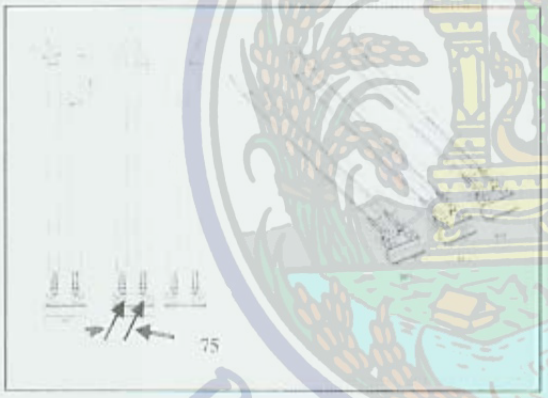
1.2 การพัฒนาระบบเกี่ยวตัดของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวให้เหมาะสำหรับเกี่ยวนวดข้าวโพดฯ ได้ผลการดำเนินงานดังนี้

ได้นำรูปแบบการจับยึดต่อแผงซี่เหล็กแผ่นพับขึ้นขอบของเครื่องเกี่ยวทานตะวันที่นำเข้าจากต่างประเทศ ที่ต่อเพิ่มความยาวของกระบะหัวเกี่ยวไปทางด้านหน้า ในลักษณะแยกกันเป็นชิ้นอิสระ (รูปที่ 5) และมีช่องห่างระหว่างแผงซี่เหล็กแผ่นพับขอบ ให้ต้นทานตะวันแทรกเข้าไปให้ชุดราวใบมีดตัดขาดออกจากตอ โดยดอกและต้นทานตะวันที่ถูกตัดจะตกลงบนแผงซี่เหล็กแผ่นพับขึ้นขอบ ช่วยลดการร่วงหล่นหรือกระเด็นหลุดของดอกทานตะวันออกจากกระบะหัวเกี่ยว มาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบพัฒนาสร้างแผงซี่เหล็กแบบรองรับต้นข้าวโพดฯ ที่ถูกเกี่ยวตัดแล้วดังต่อไปนี้

รูปที่ 5 แผงซี่เหล็กแผ่นพับขึ้นขอบสำหรับใช้เกี่ยวทานตะวันจากต่างประเทศ

ได้สร้างแผงซี่เหล็กแบบรองรับต้นข้าวโพดฯ ที่ถูกเกี่ยวตัดแล้ว เป็นแผงเหล็กแผ่นทึบรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีกรอบเป็นเหล็กฉากขนาด (กว้าง 300 X ยาว 2400 X หนา 50) มิลลิเมตร ต่อด้วยซี่เหล็กแบน และขยับชุดราวใบมีดตัดพร้อมการ์ดป้องกันใบมีด ที่ติดอยู่หน้ากระบะหัวเกี่ยว เลื่อนออกมาติดด้านหน้าแผงเหล็กทึบแทน ซี่เหล็กแบนดังกล่าวจะถูกจับยึดติดกันเป็นคู่ เรียกว่าซี่เหล็กแบนแบบคู่ฉาวร (รูปที่ 6) เมื่อประกอบติดหัวเกี่ยวแล้ว จะเป็นอิสระต่อกัน จะมีลักษณะเป็นแผง ต่อความยาวทางด้านหน้าของกระบะหัวเกี่ยว เพื่อรองรับต้นข้าวโพดที่ถูกเกี่ยวตัดแล้ว (รูปที่ 7) ซี่เหล็กแบนแบบคู่ฉาวรสร้างด้วยเหล็กพืดขนาด (กว้าง 40 X หนา 8) มิลลิเมตร ยึดติดกันเป็นคู่ บางคู่ข้าง

ซ้ายยาวกว่าข้างขวา บางคู่ข้างขวายาวกว่าข้างซ้าย และบางคู่จะใช้อันยาวจับคู่กัน อันยาวมีขนาด 845 มิลลิเมตร ตัดปลายเป็นมุมชายธงทำมุม 25 องศา อันสั้นมีขนาด 745 มิลลิเมตร ระยะห่างระหว่างซี่เหล็กแบนทุกอัน 38 มิลลิเมตร ซี่เหล็กแบนจะถูกยึดติดกันเป็นคู่ถาวร โดยที่โคนของซี่เหล็กแบนทุกอันจะมีเหล็กเพลากลมดัดขึ้นรูปเป็นขายื่นออกมาทางด้านบน และเหล็กสี่เหลี่ยมดัดขึ้นรูปเป็นขายื่นออกมาทางด้านล่าง ขาทั้งสี่ของซี่เหล็กแบน 2 อัน จะถูกเชื่อมติดกับเหล็กพืด ขนาด (กว้าง 40 X ยาว 145 X หนา 8) มิลลิเมตร ในแนวตั้งฉาก ขาเหล็กเพลากลมของซี่เหล็กแบน 2 อัน จะเชื่อมยึดติดกับเหล็กพืดอันเดียวกัน และขาเหล็กสี่เหลี่ยมของซี่เหล็กแบน 2 อันจะเชื่อมยึดติดกับเหล็กพืดอันเดียวกัน เหล็กพืดที่เชื่อมติดกับขาเหล็กเพลากลม จะเป็นส่วนที่ใช้ยึดติดตรงตำแหน่งเดียวกันกับตำแหน่งยึดการ์ดป้องกันใบมีดด้านบน (รูปที่ 8) ส่วนเหล็กพืดที่เชื่อมติดกับขาเหล็กสี่เหลี่ยมจะใช้ยึดติดตรงตำแหน่งเดียวกันกับตำแหน่งยึดการ์ดป้องกันใบมีดด้านล่าง การประกอบซี่เหล็กแบนแบบคู่ถาวรลักษณะนี้ จะทำให้ซี่เหล็กแบนแต่ละคู่เป็นอิสระต่อกันและไม่ปิดบังหรือรบกวนระบบการตัดของชุดราวใบมีด เพราะขายึดทั้งด้านบนและด้านล่างถูกดัดหลบคล่อมชุดราวใบมีดตัดและการ์ดป้องกันใบมีด เมื่อประกอบตลอดชุดราวใบมีดแล้วลักษณะแผงเหล็กที่มีซี่เหล็กแบนขนาดยาและขนาดสั้นวางสลับกันรองรับต้นข้าวโพดฯที่ถูกชุดราวใบมีดของเครื่องเกี่ยวฯ ตัดออกจากตอได้อย่างมีประสิทธิภาพ (รูปที่ 9)



รูปที่ 6 ซี่เหล็กแบนแบบคู่ถาวร

รูปที่ 7 แผงซี่เหล็กแบนต่อความยาวกระบะหัวเกี่ยว

รูปที่ 8 ซี่เหล็กแบนยึดติดร่วมกับการ์ดป้องกันใบมีด

รูปที่ 9 ต้นข้าวโพดฯ ล้มบนแผงซี่เหล็กแบน

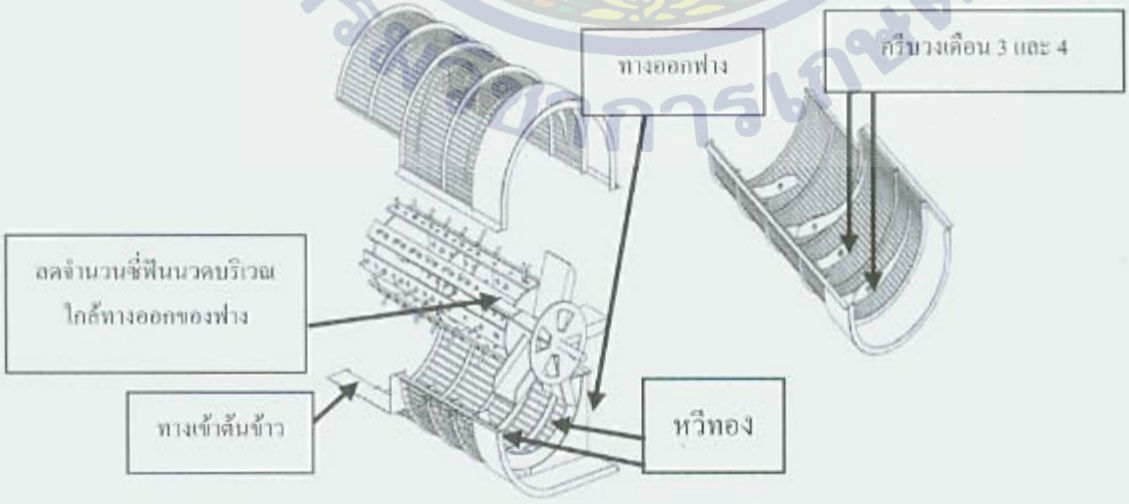
1.3 พัฒนาระบบนวดของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวให้เหมาะสำหรับนวดข้าวโพดฯแบบตัดทั้งต้น ได้ผลการดำเนินงานดังนี้

1.3.1 พัฒนาครีบวงเดือนเพื่อลดการอัดตัวของซัง เปลือก ใบ และต้นข้าวโพดฯ ในตะแกรงนวด ได้ผลดังนี้

เพิ่มช่องห่างระหว่างครีบวงเดือนให้กว้างขึ้น โดยถอดครีบวงเดือนด้านที่ติดกับช่องป้อนครีบที่ 1 และที่ 3 นับจากช่องป้อนทางซ้ายมือออกครึ่งหนึ่ง จากลักษณะรูปครึ่งวงกลมหรือรูปพระจันทร์เสี้ยวให้เหลือเพียงเศษหนึ่งส่วนสี่ของวงกลม (รูปที่ 10) เพราะต้นและใบข้าวโพดฯเป็นพืชเส้นใยมีขนาดใหญ่กว่า แข็งและมีความชื้นสูงกว่าต้นข้าว ผลการทดสอบพบว่า ส่วนประกอบของต้นข้าวโพดฯเคลื่อนตัวจากช่องป้อนไปยังช่องทางออกได้โดยสะดวก

1.3.2 การลดอัตราการสูญเสียของเมล็ดข้าวโพดฯ ตรงช่องทางออกของซังเปลือกใบและต้นข้าวโพดฯ ดังนี้

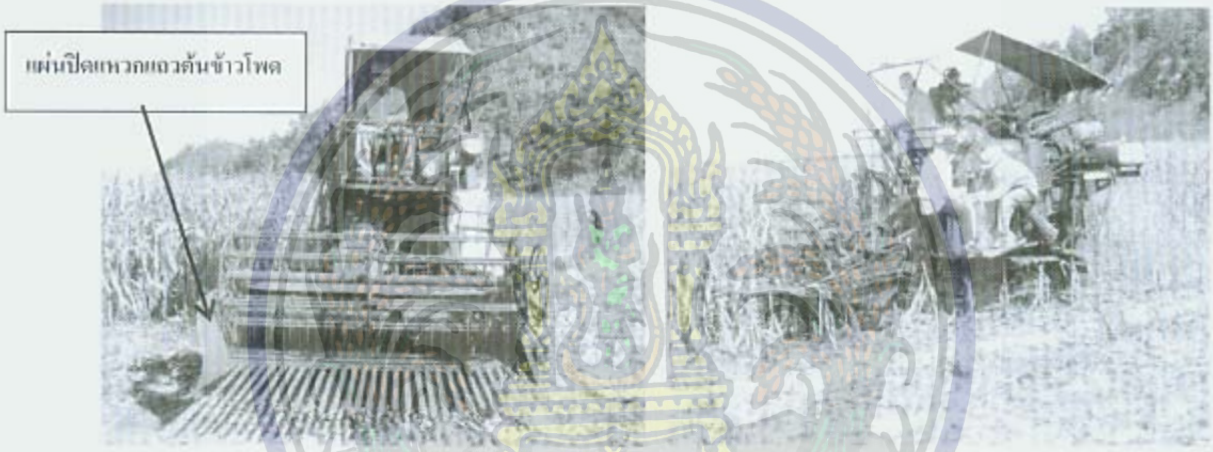
ปรับมุมเอียงของครีบที่ 3 และ 4 เมื่อนับจากช่องป้อนให้ทำมุม 90 องศากับแนวความยาวของตะแกรงนวด แต่ยังคงให้ครีบที่ 1 และ ครีบที่ 2 เอียงทำมุมกับแนวความยาวของตะแกรงนวด เท่าเดิมเหมือนกับการใช้เครื่องเกี่ยวนวดข้าว (รูปที่ 10) เพื่อลดความเร็วในการเคลื่อนของข้าวโพดฯ ในระบบนวดให้ช้าลง ได้เพิ่มครีบหวีทอง 2 อัน ยึดติดกับตะแกรงนวดส่วนล่าง ติดโครงยึดซี่ตะแกรงด้านขวา ช่องที่ 3 และช่องที่ 4 นับจากช่องป้อน (รูปที่ 10) เพื่อดักเมล็ดข้าวโพดฯที่ผ่านการนวดหลุดออกจากซังแล้ว ให้ติดค้างอยู่กับตะแกรงนวดส่วนล่าง และมีโอกาสหลุดรอดผ่านชุดตะแกรงนวดไปสู่ระบบคัดแยกและทำความสะอาดจำนวนมากขึ้น และลดซี่ฟันนวดที่อยู่บริเวณใกล้กับช่องทางออกของซังและเปลือกในระยะครึ่งหนึ่งของความยาวลูกนวด ออกเป็นจำนวนครึ่งหนึ่งของจำนวนที่มีอยู่เดิมในลักษณะสลับกันในแต่ละแถว (รูปที่ 10) เพื่อให้เมล็ดที่ถูกนวดหลุดออกจากซังแล้ว แต่ยังปนอยู่กับซัง เปลือก ใบ และต้น ไม่ถูกส่งออกทางช่องทางออกเร็วเกินไป และมีเวลาแยกตัวหลุดร่วงลงสู่ระบบคัดแยกและทำความสะอาด



รูปที่ 10 ชุดตะแกรงนวดที่พัฒนาสำหรับนวดข้าวโพดที่ตัดทั้งต้น

1.4 ทดสอบต้นแบบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีระบบขับเคลื่อนภายในตัวเอง (แบบที่ 1) แบบใช้ราวใบมีดตัดทั้งต้น ได้ผลการดำเนินงานดังนี้

ผลการทดสอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวโพดฯ แบบใช้ราวใบมีดตัดทั้งต้น (รูปที่ 11) ตามตารางที่ (1) มีอัตราการสูญเสียและอัตราการแตกหักของเมล็ดต่ำกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ มีสิ่งเจือปนไม่เกิน 1 เปอร์เซ็นต์ แต่มีอัตราการทำงานในแปลงศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์เพียง 2 ไร่ต่อชั่วโมง เนื่องจากต้นข้าวโพดฯ มีความสมบูรณ์ ได้ผลผลิตถึง 980 และ 1,119 กิโลกรัมต่อไร่ และมีฝนตกก่อนการทดสอบ 1 วันทำให้สภาพดินเปียกแฉะ แต่ได้แสดงให้เห็นว่าสามารถทำงานในแปลงที่มีสภาพเปียกแฉะได้ ต่างจากแปลงที่จังหวัดอุทัยธานี มีอัตรา การทำงานเกือบ 3 ไร่ต่อชั่วโมง เพราะมีผลผลิตเพียง 898 กิโลกรัมต่อไร่เท่านั้น ช่วงเวลาเก็บเกี่ยวอยู่ในเดือนมกราคม อากาศแห้ง อย่างไรก็ตาม อัตราการทำงานของเครื่อง 2 – 3 ไร่ต่อชั่วโมง เหมาะสมแล้วเพราะความกว้างของหัวเกี่ยว 2.4 เมตร เกี่ยวข้าวโพดฯ ได้เที่ยวละ 3 แถวเท่านั้น



รูปที่ 11 ต้นแบบเครื่องเกี่ยวข้าวโพดแบบขับเคลื่อนด้วยตัวเอง แบบใช้ราวใบมีดตัดทั้งต้น

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 แสดงผลทดสอบเครื่องเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ขับเคลื่อนด้วยตนเอง แบบใช้ราวใบมีดตัดทั้งต้น

สถานที่ทดสอบ	ศวร. นครสวรรค์		แปลงเกษตรกร จ.อุทัยธานี	
ช่วงเวลาทดสอบ	กันยายน	กันยายน	มกราคม	มกราคม
ขนาดแปลงทดสอบ (เมตร)	161.8 x 4.206	158.8 x 4.206	25 x 100	25 x 100
ระยะปลูกระหว่างแถวเฉลี่ย (ซม.)	73.80	74.50	68.4	68.4
ความชื้นเมล็ดข้าวโพด (%มาตรฐานเปียก)	26.65	25.12	13.7	13.7
ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)	1,119	980.14	898	898
การสูญเสีย %	0.95	0.97	1.33	0.87
การแตกหัก %	1.37	0.1	0.73	0.87
สิ่งเจือปน %	0.11	0.12	0.01	0.01
อัตราการทำงาน (ไร่/ชั่วโมง)	2.00	2.06	2.95	2.90
ความกว้างของการเกี่ยว (เมตร)	2.05	2.05	2.05	2.05
ความเร็วที่ทดสอบการทำงาน (กม./ชม.)	1.60	1.53	2.80	2.85
ความเร็วรอบเครื่องยนต์ (รอบต่อนาที) ไม่มีโหลด	1791 - 1800	1791 - 1800	1791 - 1800	1791 - 1800

หมายเหตุ : 1. อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 2.56 - 5.41 ลิตร/ไร่
2. ตัวอย่างการสูญเสียในแปลงใหญ่เก็บ 6 ซ้ำ

1.5 พัฒนาขยายผลไปสู่เครื่องเกี่ยวนวดข้าวขนาดอื่น ๆ ที่มีจำหน่ายทั่วไป ดังนี้

ได้ขยายผลไปพัฒนาเครื่องเกี่ยวนวดข้าวที่ผลิตจำหน่ายทั่วไปอีก 2 ขนาด คือขนาด 2 และ 3 เมตร (วัดตามความกว้างของหัวเกี่ยวตัด รูปที่ 12) ทั้งสองขนาดมีประสิทธิภาพการทำงานเหมือนเครื่องขนาด 2.4 เมตร เครื่องขนาด 2 เมตร มีอัตราการทำงาน 2 - 3 ไร่ต่อชั่วโมง เท่ากับเครื่องต้นแบบขนาด 2.4 เมตร เพราะเกี่ยวข้าวโพดฯ ได้เที่ยวละ 3 แถวเท่ากัน ส่วนเครื่องขนาด 3 เมตร มีอัตราการทำงานสูงกว่า 4 ไร่ต่อชั่วโมง เพราะเกี่ยวข้าวโพดฯ ได้ครั้งละ 4 แถวแสดงให้เห็นว่า เทคโนโลยีที่ได้จากการดำเนินการ นำไปปรับใช้พัฒนาเครื่องเกี่ยวนวดข้าวทั่วไป ให้ใช้เกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

รูปที่ 12 เครื่องเกี่ยวข้าวโพดแบบใช้ราวใบมีดตัดทั้งต้นขนาด 2 และ 3 เมตร

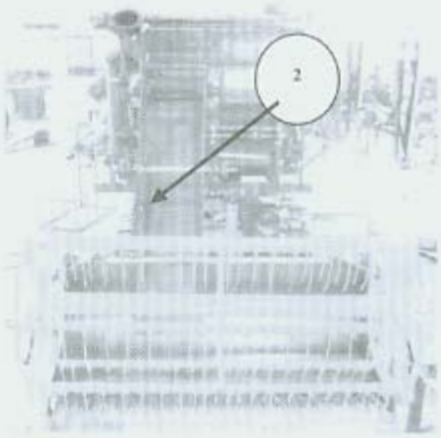
2. พัฒนาเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่มีระบบขับเคลื่อนภายในตัวเอง (แบบที่ 2) แบบใช้หัวปลิดฝัก ดังนี้

ผลจากการพัฒนาเครื่องเกี่ยวนวดข้าวไทยเป็นต้นแบบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวโพดฯ แบบตัดทั้งต้น แสดงไว้ว่า ระบบต่างๆ ของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวสามารถปรับใช้สำหรับเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้ ยกเว้นระบบเกี่ยวตัดและระบบนวดกะเทาะแยกเมล็ด ที่ต้องพัฒนาให้เหมาะสมกับเครื่องเกี่ยวข้าวโพดฯ แบบหัวปลิดฝัก และได้ดำเนินการดังนี้

2.1 คัดเลือกเครื่องเกี่ยวนวดข้าว เพื่อใช้พัฒนาให้เป็นเครื่องเกี่ยวนวดข้าวโพดฯ และศึกษารูปแบบและข้อมูลด้านเทคนิควิศวกรรมเครื่องเกี่ยวข้าวโพดฯ ที่นำเข้าจากต่างประเทศ กับเครื่องเกี่ยวนวดข้าวไทย ได้ผลการดำเนินงานดังนี้

ใช้เครื่องเกี่ยวนวดข้าวไทย ของโรงงานเกษตรพัฒนาที่ร่วมดำเนินโครงการ ขนาดความกว้างของหัวเกี่ยว 3 เมตร แบบมีถังรองรับข้าวที่เก็บเกี่ยวนวดเป็นเมล็ดแล้ว และหัวปลิดฝักขนาดปลิดเกี่ยวละ 4 แถว ของบริษัท John Deere ดำเนินงานวิจัยครั้งนี้

เนื่องจากปล่องไซ่ลำเลียงฝักข้าวโพดฯ หรือที่เรียกว่าคอเกี่ยวของเครื่องเกี่ยวข้าวโพดฯ จากต่างประเทศ จะต่อเชื่อมตรงกึ่งกลางของหัวปลิดฝักหรืออยู่ระหว่างทางเข้าของต้นข้าวโพดฯ แถวที่ 2 และ แถวที่ 3 (รูปที่ 13) (1) เพราะใช้ระบบนวดกะเทาะแบบไหลตามเส้นรอบวงของตะแกรงนวดกะเทาะ ซังและเปลือกข้าวโพดฯ และสิ่งเจือปนจะไหลออกจากเครื่องเกี่ยวฯ ตามเส้นรอบวงของตะแกรง แตกต่างจากเครื่องเกี่ยวนวดข้าวไทย คอเกี่ยวเชื่อมต่อกับหัวเกี่ยวข้าวตรงตำแหน่งค่อนไปทางด้านซ้ายมือเมื่อหันเข้าหาหัวเกี่ยวข้าว (รูปที่ 14) (2) เพราะใช้ระบบนวดแบบไหลตามแนวแกน ซึ่งมีช่องป้อนต้นข้าวอยู่ด้านซ้ายมือ เมื่อต้นข้าวจะถูกนวดจะหมุนเป็นเกลียวไหลไปตามความยาวของตะแกรงทางปลายของลูกนวด ที่อยู่ด้านขวามือเพื่อพ่นฟางออกไปจากเครื่อง หัวปลิดฝักข้าวโพดฯ จะมีน้ำหนักมากกว่าหัวเกี่ยวข้าวไทย



รูปที่ 13 เครื่องเกี่ยวฯ จากต่างประเทศ **รูปที่ 14** เครื่องเกี่ยวฯ ไทย

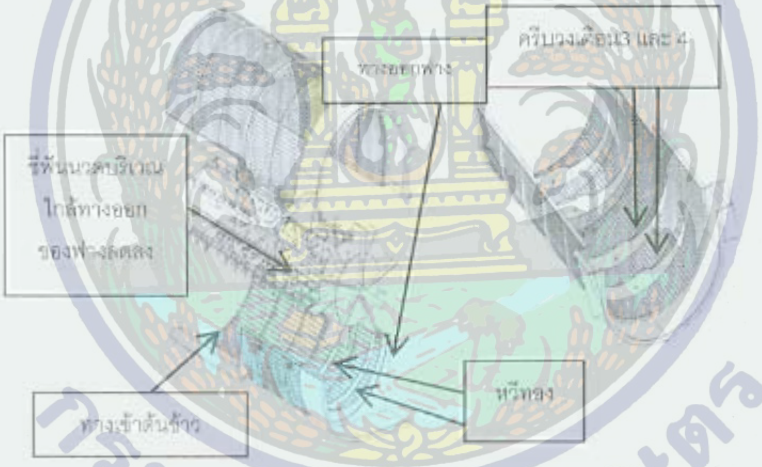
2.2 เปลี่ยนหัวเกี่ยวข้าวของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวไทย เป็นหัวปลิดฝักข้าวโพดฯ จากต่างประเทศ ได้ผลการดำเนินงานดังนี้

ได้พัฒนาจุดต่อเชื่อมระหว่างหัวปลิดฝักกับคอเกี่ยว ด้วยการตัดและเชื่อมประกอบผนังด้านหลังของชุดหัวปลิดฝัก เปลี่ยนตำแหน่งจุดยึดจากกึ่งกลางให้มาอยู่ค่อนไปทางซ้ายมือ มีระยะห่างจากขอบด้านข้างของหัวเกี่ยวทางด้านซ้ายมือ 715 มิลลิเมตร เมื่อมองเข้าด้านหน้าหัวปลิดฝักจะอยู่ตรงช่องทางเข้าของต้นข้าวโพดแถวที่ 2 จากซ้ายโดยเพิ่มขนาดสัดส่วนของคอเกี่ยวเป็นกว้าง 845 มิลลิเมตร X สูง 400 มิลลิเมตร ผนังของคอเกี่ยวด้านบนสั้นกว่าผนังด้านล่าง มีขนาด 1580 และ 1925 มิลลิเมตร ประกอบกับช่องป้อนในลักษณะเอียงทำมุมกับแนวระดับ มีความแข็งแรงพอสำหรับยกหัวปลิดฝัก ที่มีน้ำหนัก 1,500 กิโลกรัม หรือประมาณ 2 เท่าของน้ำหนักของหัวเกี่ยวข้าว (รูปที่ 15)

รูปที่ 15 หัวปลิดฝักที่พัฒนาจุดต่อกับคอเกี่ยวแล้ว

2.3 พัฒนาระบบนวดของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวให้เหมาะสำหรับนวดข้าวโพดฯ ที่ปลิดเฉพาะฝัก ได้ผลดำเนินงานดังนี้

ใช้แนวทางพัฒนาระบบนวดตามแบบของเครื่องเกี่ยวนวดฯ แบบตัดทั้งต้น โดยปรับมุมของครีบวงเดือนครีบที่ 3 และ 4 ที่ติดอยู่ใกล้ช่องทางออกของซังและเปลือกที่ผ่านระบบนวดแล้ว ให้ทำมุม 90 องศากับแนวความยาวของตะแกรงนวด แต่ยังคงให้ครีบที่ 1 และครีบที่ 2 เอียงทำมุมกับแนวความยาวของตะแกรงนวดตามมุมเดิมเหมือนกับการเกี่ยวข้าว (รูปที่ 16) เพื่อให้วัสดุที่ผ่านระบบนวดเคลื่อนที่ช้าลงเพื่อลดอัตราการสูญเสียของเมล็ดข้าวโพดฯ เพิ่มครีบหวีทองยึดติดกับตะแกรงนวดส่วนล่างข้างโครงยึดซี่ตะแกรงด้านขวา ช่องที่ 3 และช่องที่ 4 นับจากช่องป้อนหรือใกล้ช่องทางออกของซังและเปลือก (รูปที่ 15) เพื่อดักเมล็ดข้าวโพดฯที่ผ่านการนวดหลุดออกจากซังแล้ว ให้ติดค้างอยู่กับตะแกรงนวดส่วนล่าง เพิ่มโอกาสหลุดรอดผ่านชุดตะแกรงนวดไปสู่ระบบคัดแยกและทำความสะอาดมากขึ้น และลดซี่ฟันนวด ที่อยู่บริเวณใกล้กับช่องทางออกของซังและเปลือกในระยะครึ่งหนึ่งของความยาวลูกนวดออกเป็นจำนวนครึ่งหนึ่งของจำนวนที่มีอยู่เดิมในลักษณะสลับกันในแต่ละแถว (รูปที่ 16) เพื่อให้เมล็ดที่ถูกนวดหลุดออกจากซังแล้วแต่ยังปนอยู่กับซังและเปลือก ไม่ถูกส่งไปช่องทางออกเร็วเกินไป มีเวลาแยกตัวหลุดร่วงลงสู่ระบบคัดแยกและทำความสะอาด



รูปที่ 16 ชุดตะแกรงนวดที่พัฒนาสำหรับนวดเฉพาะฝักข้าวโพดที่มีเปลือกหุ้ม

2.4 ทดสอบต้นแบบเครื่องเก็บเกี่ยวนวดข้าวโพดฯ ที่มีระบบขับเคลื่อนภายในตัวเอง (แบบที่ 2) ใช้หัวปลิดฝักได้ผลดังนี้

ได้ต้นแบบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แบบใช้หัวปลิดฝัก (รูปที่ 17) ที่มีประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องสูงแล้ว ผลการทดสอบตามตารางที่ (2) อัตราการสูญเสียเฉลี่ยต่ำกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ มีสิ่งเจือปนต่ำกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ แปลงข้าวโพดในจังหวัดนครราชสีมา มีความชื้นของเมล็ดสูงถึง 28.53 เปอร์เซ็นต์มาตรฐานเปียก มีอัตราการแตกหักของเมล็ด 3 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแปลงของศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์เมื่อเก็บเกี่ยวข้าวโพดฯ ที่มีความชื้นของเมล็ด 25.12 เปอร์เซ็นต์มาตรฐานเปียก มีอัตราการแตกหักของเมล็ด 2 เปอร์เซ็นต์ แสดงให้เห็นว่าความชื้นมีผลต่ออัตราการแตกหักของเมล็ด เครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโพดฯ แบบหัวปลิดฝักจะมีอัตรามากกว่า 6 ไร่ต่อชั่วโมง เพราะเก็บเกี่ยวได้เที่ยวละ 4 แถว และใช้น้ำมันเชื้อเพลิงต่อไร่ต่ำกว่า เพราะเก็บเกี่ยวแต่ฝักไม่ตัดต้น

รูปที่ 17 ต้นแบบเครื่องเกี่ยวข้าวโพดแบบขับเคลื่อนด้วยตนเอง แบบใช้หัวปลิดฝัก

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แบบขับเคลื่อนด้วยตัวเอง แบบใช้หัวปลิดฝัก

	ควร. นครสวรรค์		แปลงเกษตรกร จ.นครราชสีมา	
ช่วงเวลาทดสอบ	กันยายน	กันยายน	พฤศจิกายน	พฤศจิกายน
สภาพพื้นที่ ข้าวโพดสภาพไร่	ไม่มีวัชพืช	ไม่มีวัชพืช	วัชพืชมาก	วัชพืชมาก
ขนาดแปลงทดสอบ (เมตร)	171.8 x 5.848	175.8 x 5.848	80 x 325	80 x 325
ระยะปลูกระหว่างแถวเฉลี่ย (ซม.)	74.50	74.50	69.30	67.90
ความชื้นเมล็ดข้าวโพด (%มาตรฐานเปียก)	25.12	25.12	28.57	28.53
ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)	980.14	980.14	1044	812
การสูญเสีย %	0.89	0.94	0.45	0.81
การแตกหัก %	1.62	0.66	2.20	2.61
สิ่งเจือปน %	0.76	0.33	0.04	0.39
อัตราการทำงาน (ไร่/ชั่วโมง)	6.36	6.83	6.35	6.10
ความกว้าง 4 แถวปลูก	2.75	2.78	2.77	2.72
ความเร็วที่ทดสอบการทำงาน (กม. /ชม.)	3.27	4.09	3.88	3.29
ความเร็วรอบเครื่องยนต์ (รอบต่อนาที) ไม่มีโหลด	1800	1800	1800	1800

หมายเหตุ : 1. อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 3 ลิตร/ไร่
2. ตัวอย่างการสูญเสียในแปลงใหญ่เก็บ 6 ซ้ำ

กรมวิชาการเกษตร

3. การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

ค่ารับจ้างเกี่ยวข้าว 400 – 450 ต่อไร่ ส่วนค่ารับจ้างเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 650 - 750 ต่อตัน ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกในพื้นราบเฉลี่ย 1 ตันต่อไร่ ค่ารับจ้างเกี่ยวข้าวโพดฯ จึงสูงกว่าเกี่ยวข้าวประมาณ 250 - 300 บาทต่อไร่ การปรับเครื่องเกี่ยวนวดข้าวไปใช้เกี่ยวนวดข้าวโพดฯแบบตัดทั้งต้น ผู้ควบคุมเครื่องเกี่ยวนวดฯทำได้ด้วยตัวเองตลอดเวลาตามฤดูกาลเก็บเกี่ยวพืชแต่ละชนิด เสียค่าใช้จ่ายเฉพาะ ค่าแผงซี่เหล็กแบนราคาประมาณ 20,000 - 25,000 บาท ตามขนาดของหัวเกี่ยวเท่านั้น ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่น้อยมากเมื่อเทียบกับราคาซื้อเครื่องเกี่ยวนวดฯ 1,000,000 – 2,000,000 บาท แต่เป็นการเพิ่มศักยภาพและโอกาสให้เครื่องเกี่ยวนวดฯ มีจำนวนวันในการใช้เครื่องต่อปีเพิ่มขึ้น ทำให้ได้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้นด้วย จึงมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจอย่างแน่นอน แต่การตัดและนวดกะเทาะข้าวโพดฯทั้งต้นต้องใช้พลังงานสูง จึงมีค่าใช้จ่ายสำหรับน้ำมันเชื้อเพลิงมากกว่าแบบใช้หัวปลิดฝัก

เครื่องเกี่ยวข้าวโพดฯ แบบใช้หัวปลิดฝักต้องใช้เกี่ยวข้าวโพดฯโดยเฉพาะ เพราะการปรับเปลี่ยนไป-มาระหว่างการเกี่ยวข้าวและเกี่ยวข้าวโพดฯ ต้องตัดต่อเชื่อมประกอบตั้งแต่จุดต่อระหว่างคอเกี่ยวกับทางเข้าของชุดนวดกะเทาะลงมาถึงหัวเกี่ยวข้าว ต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญงานและใช้เวลาหลายวัน เสียโอกาสในการทำงานของเครื่องเกี่ยวนวดฯ แต่ราคาของเครื่องเกี่ยวข้าวโพดฯ แบบใช้หัวปลิดฝักไม่สูงกว่าเครื่องเกี่ยวนวดข้าวมากนัก ถ้าซื้อมาใช้จะได้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุน เพราะค่ารับจ้างเกี่ยวข้าวโพดฯสูงกว่าข้าว และมีระยะเวลาคืนทุนเร็วกว่าด้วย เพราะปัจจัยเงื่อนไขสำคัญต่อค่าใช้จ่ายในการใช้เครื่องจะเหมือนกับเครื่องเกี่ยวนวดข้าว แต่ได้ผลตอบแทนมากกว่า อย่างไรก็ตาม ระยะเวลาคืนทุนนั้นจะเร็วหรือช้าขึ้นอยู่ระยะเวลาทำงานต่อวัน และจำนวนวันที่เครื่องทำงานต่อปี ซึ่งส่งผลต่อปริมาณการเกี่ยวข้าวโพดฯ ได้

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การใช้เครื่องเกี่ยวข้าวโพดฯ ที่นำเข้าจากต่างประเทศลดค่าใช้จ่ายในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวลงได้ไม่น้อยกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ แต่ยังมีข้อจำกัดบางอย่าง จึงได้ร่วมกับภาคเอกชนดำเนินโครงการวิจัยและพัฒนา เครื่องเกี่ยวนวดข้าวไทยให้ เป็นต้นแบบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวโพดฯที่มีระบบขับเคลื่อนด้วยตัวเอง 2 แบบ คือแบบตัดทั้งต้น และแบบปลิดเฉพาะฝัก เครื่องเกี่ยวนวดฯ แบบตัดทั้งต้นนั้น ได้ใช้เครื่องเกี่ยวนวดข้าว ที่มีขนาดความกว้างของหัวเกี่ยว 2.4 เมตร ใส่ซี่เหล็กแบนตรงหน้ากระบะหัวเกี่ยวเพื่อรองรับต้นข้าวโพดที่ถูกตัดแล้ว และพัฒนาชุดนวดจนเหมาะสำหรับใช้กับข้าวโพดฯที่เก็บเกี่ยวทั้งต้น จนสามารถเกี่ยวข้าวโพดฯ ทั้งต้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีอัตราการทำงาน 2 - 3 ไร่ต่อชั่วโมง อัตราการแตกหักต่ำกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ มีสิ่งเจือปนและอัตราการสูญเสียของเมล็ดต่ำกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ เก็บเกี่ยวได้ทุกระยะห่างของแถวปลูก จากการทดลองขยายผลไปสู่เครื่องเกี่ยวนวดข้าวที่มีจำหน่ายทั่วไป ขนาด 2 และ 3 เมตร ได้ผลสรุปว่า เครื่องทั้ง 3 ขนาด มีประสิทธิภาพสูงในระดับเดียวกัน แต่มีอัตราการทำงานแตกต่างกันตามขนาดของหัวเกี่ยว สำหรับเครื่องเกี่ยวข้าวโพดฯ แบบปลิดเฉพาะฝักนั้นได้ใช้เครื่องเกี่ยวข้าวขนาดความกว้างของหัวเกี่ยว 3 เมตร เปลี่ยนหัวเกี่ยวข้าวเป็นหัวปลิดฝักข้าวโพดฯขนาดปลิดฝักได้เที่ยวละ 4 แถว และได้พัฒนาชุดนวดจนเหมาะสำหรับใช้กับข้าวโพดฯที่ปลิดเฉพาะฝัก จนสามารถเก็บเกี่ยวข้าวโพดฯได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่นกัน มีอัตราการทำงานมากกว่า 6 ไร่ต่อชั่วโมง ในขณะที่อัตราการสูญเสียของเมล็ดและสิ่งเจือปนต่ำกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ แต่มีอัตราการแตกหัก 2 - 3 เปอร์เซ็นต์ เหมาะสำหรับเก็บเกี่ยวข้าวโพดฯ ในแปลงที่มีระยะห่างของแถวปลูก 75 เซนติเมตร

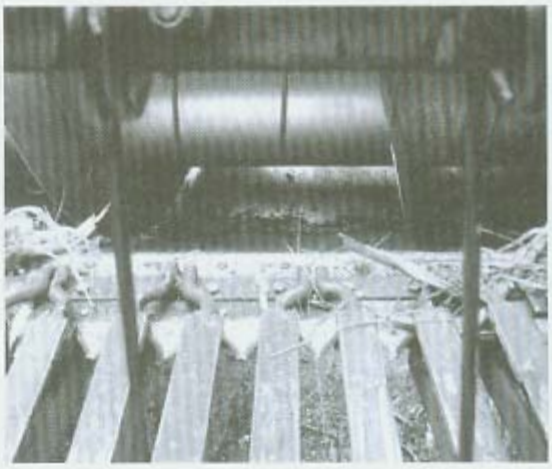
เครื่องทั้งสองแบบสามารถทำงานในแปลงที่มีสภาพเปียกแฉะได้ มีความคุ้มค่าต่อการลงทุน โดยมีข้อดีข้อด้อยต่างกัน โดยเครื่องเกี่ยวนวดฯแบบตัดทั้งต้นจะเสียค่าใช้จ่ายในการปรับเปลี่ยนไป-มาระหว่างการเกี่ยวข้าวและเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์น้อย ผู้ควบคุมเครื่องเกี่ยวนวดฯ ทำได้ด้วยตัวเอง เพิ่มศักยภาพและโอกาสในการทำงานให้เครื่องเกี่ยวนวดฯ มีจำนวนวันในการใช้เครื่องต่อปีเพิ่มขึ้น แต่การตัดและนวดกะเทาะข้าวโพดฯ ทั้งต้นใช้พลังงานสูง จึงสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงมากกว่า ส่วนข้อจำกัดของเครื่องเกี่ยวนวดฯแบบใช้หัวปลิดฝัก คือต้องซื้อมาเกี่ยวข้าวโพดฯ โดยเฉพาะ

การนำไปใช้ประโยชน์

1. การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ ร่วมดำเนินการกับกลุ่มโรงงานเกษตรพัฒนา ซึ่งเป็นโรงงานที่ผลิตเครื่องเกี่ยวนวดอยู่แล้ว จึงมีการนำเทคโนโลยีขยายผลเข้าสู่ระบบการผลิตและจำหน่าย โดยพัฒนาไปสู่เครื่องขนาดอื่น ๆ และเริ่มนำไปโฆษณาเผยแพร่และวางจำหน่ายแล้ว (รูปที่ 18)

รูปที่ 18 การแสดงและจำหน่ายสินค้าของบริษัทเครื่องจักรกลเกษตรไทย

2. การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ ได้ทดสอบเครื่องต้นแบบในแปลงของเกษตรกรหลายแห่ง ซึ่งเป็นการเผยแพร่แก่เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพด และผู้ประกอบการเจ้าของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวและข้าวโพดฯ โดยตรง จึงมีการผู้ประกอบการรับจ้างเกี่ยวนวดข้าวสอบถามข้อมูลด้านเทคนิคเพื่อไปพัฒนาเครื่องเกี่ยวนวดข้าวของตนเอง เพื่อให้สามารถเกี่ยวข้าวโพดฯ ได้ โดยเฉพาะลูกค้าของบริษัทในเครือบริษัทเกษตรพัฒนา เช่น ผู้ประกอบการในจังหวัดเพชรบูรณ์ ได้นำแผงซี่เหล็กไปประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวของตนเอง เพื่อใช้รับจ้างเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แล้วด้วย (รูปที่ 19)



รูปที่ 19 เครื่องเกี่ยวนวดข้าวไทย ที่ใช้รูปแบบและเทคโนโลยีของสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมนำแผงซี่เหล็กแบนต่อกระบะของหัวเกี่ยวข้าว เพื่อนำไปใช้รับจ้างเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

3. เกษตรกรได้ใช้ประโยชน์ จากการมีต้นแบบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แบบไทย ที่เหมาะสมกับสภาพแปลงปลูกข้าวโพดฯในประเทศเพิ่มขึ้นอีกสองแบบ เป็นการเพิ่มปริมาณของเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ให้เพียงพอต่อความต้องการใช้ในระบบการผลิตข้าวโพดฯ ช่วยลดต้นทุนในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวลงไม่น้อยกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เกษตรกรได้รับผลตอบแทนเพิ่มขึ้นและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดฯในประเทศ เนื่องจากเกษตรกรสามารถเก็บเกี่ยวข้าวโพดฯ ได้ในเวลาที่ต้องการ ทันเวลา ลดการนำเข้าจากต่างประเทศ ช่วยประหยัดเงินตราต่างประเทศ ที่สำคัญช่วยให้เกษตรกรปลูกพืชฤดูแล้งได้ในเวลาที่เหมาะสม เป็นการเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรได้อีกช่องทางหนึ่ง

4. งานวิจัยเครื่องเก็บเกี่ยวนวดข้าวโพดที่มีระบบขับเคลื่อนภายในตัวเอง ยังไม่มีผู้ดำเนินงานมาก่อน ผลวิจัยที่ได้จึงเป็นผลวิจัยเรื่องแรก และยังสามารถนำไปต่อยอดพัฒนาสำหรับใช้กับพืชอื่นๆ ได้อีกด้วย เอกสารรายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มได้เขียนตามหลักเอกสารวิชาการ จึงเป็นเอกสารที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการอ้างอิงทางวิชาการหรือเผยแพร่แก่ผู้เกี่ยวข้องเพื่อการศึกษา หรือนำไปพัฒนาให้เกิดผลอย่างกว้างขวางได้ต่อไป

5. สามารถนำไปใช้ประโยชน์ เป็นต้นแบบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวโพดฯ แบบไทย ที่บริษัทเอกชนผู้ผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าวในประเทศสามารถนำไปผลิตจำหน่ายเชิงพาณิชย์ได้ หรือนำไปดัดแปลงตาม ขีดความสามารถในการปรับเครื่องเกี่ยวนวดข้าวให้ใช้ในการเกี่ยวนวดข้าวโพดฯได้ เพื่อผลิตจำหน่ายในประเทศหรือประเทศภูมิภาคอาเซียนได้ด้วย

6. ได้นำไปใช้ประโยชน์ต่อระบบการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของประเทศไทยทางอ้อม โดยการนำเสนอรายงานผลการวิจัยในการประชุมภายในและภายนอกกรมวิชาการเกษตร เผยแพร่ข้อมูลและรายละเอียดให้นักวิชาการหรือผู้เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปใช้ประโยชน์แก่ตนเองหรือถ่ายทอดต่อแก่ภาคเอกชนผู้เกี่ยวข้อง และเกษตรกรต่อไปได้

เอกสารอ้างอิง

คนึงศักดิ์ เจียรนัยกุล จารุวัฒน์ มงคลธนทรรศ สุทิน จูฑะสุวรรณ ทองหยด จีราพันธ์ สาทิส เวฌุจันทร์ และมงคล ดุ่นเฮ้า. 2550. สำรวจรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการใช้และการผลิตเครื่องเก็บเกี่ยวข้าวโพด สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 74 – 108.

จักร จักกะพาก สุกรี นันตะสุคนธ์ และ ธัญญะ เกียรติวัฒน์. 2539. ออกแบบและพัฒนาเครื่องปลิดฝักข้าวโพด กองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 25 หน้า.

จารุวัฒน์ มงคลธนทรรศ. 2550. เครื่องเกี่ยวนวดข้าวโพด หนังสือพิมพ์กสิกร หน้า 90 – 102. กรมวิชาการเกษตร ปีที่ 80 ฉบับที่ 2 เดือนมีนาคม – เมษายน 2550.

จารุวัฒน์ มงคลธนทรรศ 2551. วิวัฒนาการเทคโนโลยีเครื่องจักรกลสำหรับกระบวนการเก็บเกี่ยวข้าวและความสำเร็จของภูมิปัญญาไทย. 193 หน้า.

วิชา หมั่นทำการ และ อเนก สุขเจริญ. 2545. การพัฒนาการผลิตเครื่องเกี่ยวข้าวโพดสำหรับอุตสาหกรรม ขนาดย่อม หน้า 1 – 29. สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สาทิส เวฌุจันทร์ จารุวัฒน์ มงคลธนทรรศ สมเดช ไทยแท้ และสุทิน จูฑะสุวรรณ. 2540. วิจัยพัฒนาเครื่องนวดเมล็ดพืชสำหรับกะเทาะข้าวโพดที่มีเปลือกหุ้ม กองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 20 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2550. รายงานผลการสำรวจข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปีเพาะปลูก 2550. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Griffin, G.A. 1973. Fundamental of Machine Operation Combine Harvesting, Deers & Company, Moline; Illinois, USA.

Anonymous Supplement to Operator' Manual Claas Dominator 68 'S. CLAAS OHG, D – 4834, Harsewinke 1, Western Germany.

กรมวิชาการเกษตร

พลงานวิจัยดีเด่น

ประเภทงานบริการวิชาการ

การได้การรับรองห้องปฏิบัติการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพปุ๋ย ตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025

Accreditation in Accordance with ISO/IEC 17025 for The Laboratory of Fertilizer Quality Control

กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

บทคัดย่อ

กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ได้ดำเนินการพัฒนาห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพปุ๋ยเพื่อขอการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบ ตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 : 2005 ดำเนินการ ระหว่าง พ.ศ. 2549 - 2551 โดยดำเนินการพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้และเข้าใจในข้อกำหนดของระบบคุณภาพ การเขียนเอกสารในระบบคุณภาพ และเทคนิคทางด้านวิชาการที่จำเป็นต้องใช้ จากนั้นดำเนินการจัดทำเอกสารในระบบคุณภาพ ได้แก่ คู่มือคุณภาพ ขั้นตอนการดำเนินงาน วิธีทดสอบ วิธีปฏิบัติงานสำหรับเครื่องมือทุกชนิด และสร้างแบบฟอร์มต่าง ๆ เพื่อบันทึกการปฏิบัติงาน จัดเตรียมสถานที่ เครื่องมือ ครุภัณฑ์ วัสดุอุปกรณ์และเคมีภัณฑ์ให้เหมาะสมและเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน ทำการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบ หาค่าความไม่แน่นอนของการวัด จัดให้มีการควบคุมคุณภาพการทดสอบทั้งภายนอกและภายใน จัดการตรวจติดตามคุณภาพภายใน จัดประชุมเพื่อทบทวนระบบคุณภาพ รวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้อง และได้ยื่นขอการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบต่อสำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เมื่อ 21 กันยายน 2550 ผ่านการประเมินและได้รับการรับรอง เมื่อวันที่ 23 กันยายน 2551 ลำดับการรับรองที่ 0028 อายุการรับรอง 3 ปี โดยห้องปฏิบัติการจะถูกตรวจติดตามอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และตรวจประเมินใหม่ทุก 3 ปี มีขอบข่ายที่ได้การรับรอง 3 วิธีทดสอบในผลิตภัณฑ์ปุ๋ยเคมี คือ 1.) การหาปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจน ในช่วง 3.0 – 21.0 % 2.) การหาปริมาณฟอสเฟตทั้งหมดในช่วง 2.6 – 61.7 % และ 3.) การหาปริมาณโพแทชที่ละลายน้ำได้ในช่วง 2.5 – 60.0 % การที่ห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพปุ๋ย กลุ่มวิจัยเกษตรเคมีได้การรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ทำให้ผลการวิเคราะห์เป็นที่ยอมรับในระดับประเทศและระหว่างประเทศ สร้างความเชื่อมั่นด้านการตรวจสอบควบคุมคุณภาพปุ๋ย ทำให้ลดข้อโต้แย้งในการนำเข้า ส่งออก และการควบคุมตามกฎหมาย พระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 ที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบ สามารถพัฒนาศักยภาพการวิเคราะห์ทำให้เจ้าหน้าที่ของห้องปฏิบัติการได้รับการยอมรับในทักษะความสามารถ ส่งเสริมการให้บริการของห้องปฏิบัติการ ลดค่าใช้จ่ายและลดระยะเวลาในการปฏิบัติงาน ก่อให้เกิดความร่วมมือกันในการพัฒนาศักยภาพการตรวจวิเคราะห์ของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ยของกรมวิชาการเกษตรและห้องปฏิบัติการอื่น ๆ นอกจากนี้จากการจัดทำระบบคุณภาพซึ่งบุคลากรทุกระดับต้องร่วมแรงร่วมใจกันปฏิบัติได้ก่อให้เกิดความสามัคคีในองค์กร ทำให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

คำนำ

ปุ๋ยเป็นปัจจัยการผลิตทางการเกษตรที่สำคัญปัจจัยหนึ่ง โดยเฉพาะปุ๋ยเคมีซึ่งมีความจำเป็นต้องใช้ในการเพิ่มผลผลิตพืชแต่ไม่สามารถผลิตเองได้ในประเทศไทย ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ปริมาณการนำเข้าปุ๋ยเคมีของประเทศไทยระหว่างปี 2544-2549 มีแนวโน้มคงที่ ระหว่าง 3.4-3.5 ล้านตัน แต่มูลค่ากลับเพิ่มขึ้นทุกปี โดยนำเข้าในราคาตันละ 6,200 บาทในปี 2544 เป็นตันละ 9,500 บาท ในปี 2549 สำหรับในปี 2550 ปริมาณการนำเข้าเพิ่มขึ้นเป็น 4.35 ล้านตัน ในราคาเฉลี่ยตันละ 10,375 บาท นับเป็นสินค้านำเข้าด้านปัจจัยการผลิตทางการเกษตรที่มีมูลค่ามากและมีผลกระทบโดยตรงต่อประเทศเกษตรกรรมเช่นประเทศไทย และประชากรส่วนใหญ่ของประเทศคือเกษตรกรเป็นอย่างยิ่ง จากปริมาณและมูลค่าของปุ๋ยเคมีที่เพิ่มขึ้นดังกล่าว เป็นเหตุให้มีผู้ฉวยโอกาสผลิตและจำหน่ายปุ๋ยเคมีปลอม ปุ๋ยเคมีผิดมาตรฐาน ตลอดจนนำปุ๋ยที่เสื่อมคุณภาพมาจำหน่าย ทำให้เกษตรกรเสียประโยชน์ได้รับความเสียหายในด้านคุณภาพปุ๋ยเคมี ที่ให้บริการพบว่า ปุ๋ยนำเข้า ปุ๋ยขึ้นทะเบียน และปุ๋ยจากส่วนสารวัตรเกษตรที่สุ่มตรวจมีแนวโน้มไม่ผ่านมาตรฐานจำนวนมากขึ้น โดยเฉพาะปุ๋ยที่พนักงานเจ้าหน้าที่สารวัตรเกษตร สุ่มเก็บเพื่อตรวจสอบและป้องกันการผลิตและจำหน่ายปุ๋ยเคมีปลอม ไม่ได้มาตรฐาน จากปี 47 จำนวน 10.59% เพิ่มเป็น 55.92 % ในปี 2551 นอกจากนี้ ยังมีการผลิตปุ๋ยชนิดอื่น ๆ จำหน่ายให้แก่เกษตรกร ได้แก่ ปุ๋ยอินทรีย์ น้ำหมักชีวภาพ ฯลฯ โดยไม่คำนึงถึงคุณภาพหรือประโยชน์ที่เกษตรกรจะได้รับอย่างแท้จริง เกษตรกรหลงเชื่อตามที่กล่าวอ้างสรรพคุณ ก่อให้เกิดความเสียหายแก่เกษตรกรอีกลักษณะหนึ่ง เพื่อเป็นการรักษาผลประโยชน์ของเกษตรกร จึงจำเป็นต้องมีการตรวจวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยในห้องปฏิบัติการ เพื่อนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ควบคุมกำกับตามกฎหมาย พระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวต้องอาศัยผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยของห้องปฏิบัติการเป็นหลักในการพิจารณาคุณภาพของปุ๋ย ในการนำเข้า การจำหน่ายปุ๋ย และเป็นการสนับสนุนข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกษตรกรได้ใช้ปัจจัยการผลิตทางการเกษตรที่มีคุณภาพ คุ้มค่าต่อการลงทุน สำหรับการผลิตผลผลิตที่มีคุณภาพและเป็นสินค้าเกษตรที่ได้มาตรฐาน

กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร เป็นหน่วยงานหนึ่งของกรมวิชาการเกษตร ที่มีภารกิจสำคัญในการวิจัยพัฒนาและให้บริการตรวจสอบปัจจัยการผลิต ได้แก่ ปุ๋ย ดิน น้ำ พืช และวัตถุเคมีการเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพปุ๋ย ผลการวิเคราะห์ตรวจสอบจะต้องมีความถูกต้อง แม่นยำ ได้มาตรฐาน สามารถสอบย้อนไปยังมาตรฐานอ้างอิงได้ตามหลักสากลเพื่อให้ทั้งผู้ให้บริการ และผู้ขอรับบริการมีความเชื่อมั่นในผลการวิเคราะห์ ดังนั้นห้องปฏิบัติการจึงจำเป็นต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ซึ่งจะเป็นการยกระดับมาตรฐานของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ยของกรมวิชาการเกษตรให้มีมาตรฐานเทียบเท่าสากล ส่งผลทั้งทางตรงและทางอ้อมในการควบคุมคุณภาพปุ๋ยในประเทศไทยอย่างมีประสิทธิภาพ ลดข้อโต้แย้งในการนำเข้า การส่งออก การขึ้นทะเบียน การจำหน่าย ทำให้เกษตรกรได้ใช้ปุ๋ยที่มีคุณภาพคุ้มราคา

ISO/IEC 17025 (ISO : International Organization for Standardization, IEC : International Electrotechnical Commission) เป็นข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบ และห้องปฏิบัติการสอบเทียบ จัดทำขึ้นโดยองค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน และคณะกรรมาธิการระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐานสาขาอิเล็กทรอนิกส์ ใช้สำหรับให้ห้องปฏิบัติการทดสอบ /สอบเทียบ นำไปใช้ในการจัดทำมาตรฐานของห้องปฏิบัติการเพื่อการพัฒนาทั้งทางด้านบริหารและวิชาการ ดังนั้นการรับรองห้องปฏิบัติการ

(Laboratory Accreditation) จึงเป็นการยอมรับความสามารถในกลุ่มประเทศสมาชิกระดับภูมิภาค (Asia Pacific Laboratory Accreditation Corporation) และระดับสากล (International Laboratory Accreditation Corporation) ของการดำเนินการทดสอบเฉพาะ หรือชนิดของการทดสอบของห้องปฏิบัติการอย่างเป็นทางการ เพื่อให้มั่นใจได้ว่าในทุกขั้นตอนของห้องปฏิบัติการจะมีการควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์และสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ (ญาณพัฒน์, 2549) มีการตรวจติดตามการรักษาระบบคุณภาพปีละ 1 ครั้งจากหน่วยรับตรวจ เพื่อให้มั่นใจว่าห้องปฏิบัติการยังคงรักษาประสิทธิภาพของระบบไว้ได้อย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้ยังเป็นการยกระดับมาตรฐานของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ยในประเทศไทยให้มีมาตรฐาน และเทียบเท่าสากล ซึ่งจะส่งผลทั้งทางตรงและทางอ้อมในการควบคุมคุณภาพปุ๋ยในประเทศไทย ทำให้เกษตรกรได้ใช้ปุ๋ยที่มีคุณภาพดี

ในปี พ.ศ. 2545 กลุ่มวิจัยเกษตรเคมีซึ่งขณะนั้นยังเป็นกองเกษตรเคมี ได้เห็นความสำคัญของการที่ห้องปฏิบัติการจำเป็นต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 จึงได้เริ่มศึกษาแนวทางการจัดทำระบบคุณภาพ โดยกลุ่มงานพัฒนาระบบตรวจสอบคุณภาพปุ๋ย (กลุ่มงานวิเคราะห์ปุ๋ย ในขณะนั้น) ได้จัดทำโครงการขอรับการสนับสนุนงบประมาณจากกรมวิชาการเกษตร ระยะเวลา 3 ปี และได้รับอนุมัติงบประมาณดำเนินการ จำนวน 1,000,000 บาท จากงบวิจัยและพัฒนา ผลการดำเนินงานได้ฝึกอบรมบุคลากรในระบบให้มีความรู้ความเข้าใจในระบบมาตรฐาน ISO/IEC 17025 และมีความรู้พื้นฐานอื่น ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการจัดทำระบบคุณภาพดังกล่าว ทำการสอบเทียบเครื่องมือ เครื่องแก้ว วัสดุวิทยาศาสตร์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ดำเนินการศึกษาวิจัยได้เทคนิควิธีการจัดทำตัวอย่างอ้างอิงและได้ตัวอย่างดินอ้างอิง 2 ตัวอย่าง (วรางคนา, 2549) ได้เทคนิคการจัดทำตัวอย่างปุ๋ยอ้างอิง ได้เอกสารต่าง ๆ ได้แก่ คู่มือคุณภาพ ขั้นตอนการดำเนินงาน แต่การดำเนินงานด้านเทคนิควิชาการ ได้แก่ การจัดทำวิธีทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธี การควบคุมคุณภาพผลการทดสอบ การหาค่าความไม่แน่นอนของการวัด ตลอดจนการจัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ เครื่องมือยังไม่ก้าวหน้าและเพียงพอเท่าที่ควร เนื่องจากงานวิเคราะห์บริการที่เพิ่มมากขึ้น และบุคลากรลดลงอย่างต่อเนื่องจากนโยบายการปรับโครงสร้างบุคลากรภาครัฐที่ให้ยุบตำแหน่งว่างจากการเกษียณ กล่าวคือ ตัวอย่างปุ๋ยเพิ่มขึ้นจาก 5,882 ตัวอย่าง/ 41,174 รายการวิเคราะห์ ในปี 2545 เป็น 9,239 ตัวอย่าง/ 65,586 รายการวิเคราะห์ ในปี 2548 ประกอบกับยุทธศาสตร์การเพิ่มประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการของรัฐบาล ให้สำนักราชการดำเนินการลดขั้นตอนและระยะเวลาการปฏิบัติราชการเพื่อประชาชนลงร้อยละ 30-50 กลุ่มวิจัยเกษตรเคมีจึงต้องแก้ปัญหาเร่งด่วนโดยนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ในการดำเนินงาน ทำการพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการจัดการ ตั้งแต่เริ่มรับตัวอย่างคิดค่าธรรมเนียม เข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ จนถึงออกรายงานผลการวิเคราะห์และทดสอบ ทำการทดสอบระบบและนำมาใช้งานตั้งแต่ พ.ศ. 2548 ซึ่งสามารถลดระยะเวลาในการให้บริการลง 42.86 % ลดเจ้าหน้าที่ด้านธุรการได้ 8 คน (พรรณพิมลและคณะ, 2550) โดยไม่ต้องใช้นักวิทยาศาสตร์มาทำงานด้านธุรการ จดบันทึก จัดทำรายงานผลการวิเคราะห์และทดสอบ จึงทำให้สามารถดำเนินการวิเคราะห์ปุ๋ยได้เต็มเวลา และแบ่งเวลาดำเนินการด้านระบบคุณภาพได้อีกครั้งหนึ่ง

ในปี 2549 สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตรได้จัดสรรข้าราชการใหม่และพนักงานราชการให้กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี ซึ่งนักวิชาการเหล่านั้นจำเป็นต้องได้รับการฝึกอบรมให้มีความรู้ความชำนาญในการวิเคราะห์และมีความรู้ความเข้าใจในระบบคุณภาพด้วย และในปี 2550 สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ได้ลงนามในคำรับรองการปฏิบัติราชการกับกรมวิชาการเกษตร โดยกำหนดตัวชี้วัดด้านคุณภาพของการให้บริการกำหนดให้ห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ปุ๋ยยื่นเอกสารขอรับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ภายในในปี 2550 และดำเนินการให้ได้รับการรับรองในปี 2551 กลุ่มวิจัยเกษตรเคมีจึงได้ผลักดันการพัฒนา

ห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ปุ๋ยให้ได้มาตรฐาน ตาม มาตรฐาน มอก. 17025:2548 หรือ ISO/IEC 17025:2005 อีกครั้ง เพื่อขอการรับรองห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ปุ๋ยจากวิธีทดสอบ 3 วิธีพร้อมกัน คือ การหาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในปุ๋ย การหาปริมาณฟอสเฟตทั้งหมดในปุ๋ย และการหาปริมาณโพแทชที่ละลายน้ำได้ในปุ๋ยเคมี เพื่อให้ผลการวิเคราะห์ทดสอบที่ออกจากห้องปฏิบัติการมีมาตรฐานเป็นที่น่าเชื่อถือในระดับสากล ลดข้อโต้แย้ง และส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือทางวิชาการในการพัฒนาสมรรถนะของห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ปุ๋ย รวมทั้งเป็นศูนย์กลางในการประสานเชื่อมต่อระหว่างนักวิเคราะห์ปุ๋ยของกรมวิชาการเกษตร ภาคราชการอื่น ๆ และภาคเอกชน ให้เกิดความช่วยเหลือกันในด้านต่าง ๆ ก่อให้เกิดเครือข่ายการยอมรับร่วมในความสามารถของห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 และการควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์ปุ๋ยของประเทศไทย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพปุ๋ย กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี ตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ให้ได้รับการรับรองภายในปี 2551
2. เพื่อให้ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ยของกลุ่มวิจัยเกษตรเคมี สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร มีมาตรฐาน และเป็นที่น่าเชื่อถือในระดับสากล รวมทั้งส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือทางวิชาการ
3. เพื่อพัฒนาสมรรถนะห้องปฏิบัติการ และควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์ปุ๋ยของประเทศ รวมทั้งเป็นศูนย์กลางในการประสานงานเชื่อมต่อระหว่างนักวิเคราะห์ปุ๋ยของกรมวิชาการเกษตร ภาคราชการอื่น ๆ และภาคเอกชน ให้เกิดความช่วยเหลือกันในด้านต่าง ๆ

วิธีดำเนินการ

1. อุปกรณ์

1.1 เครื่องมือ

1.1.1 เครื่องบดตัวอย่างปุ๋ย

1.1.2 เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 และ 4 ตำแหน่ง ที่ผ่านการสอบเทียบแล้ว

1.1.3 เครื่อง Flame Photometer ที่ผ่านการทวนสอบ

1.1.4 เครื่อง Spectrophotometer ที่ผ่านการทวนสอบ

1.1.5 Macro Kjeldahl Distilling Apparatus

1.1.6 เครื่องเขย่า

1.1.7 Hot plate

1.1.8 Magnetic stirrer

1.1.9 เครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อม Lan card จำนวน 6 เครื่องเชื่อมโยงเป็นระบบเครือข่ายภายใน กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี

1.1.10 เครื่องพิมพ์ผล

1.2 วัสดุวิทยาศาสตร์

1.2.1 Burette ขนาด 50 มิลลิลิตร ที่มีใบ Certificate ของการสอบเทียบ

1.2.2 เครื่องแก้วปริมาตรที่ผ่านการสอบเทียบ

1.2.3 Kjeldahl flask ขนาด 800 มิลลิลิตร

1.2.4 เครื่องแก้วและวัสดุอื่นๆ ที่จำเป็นใช้ในการปฏิบัติการวิเคราะห์

1.3 สารเคมี

1.3.1 Ammonium dihydrogen phosphate 12.15 ± 0.01 % Nitrogen (SRM No.194 NIST)

1.3.2 Ammonium chloride 26.18 % Nitrogen (Aldrich Chem. 326372)

1.3.3 Ammonium sulphate 99.999 % Purity 21.20 % Nitrogen (Aldrich Chem. 204501)

1.3.4 Ammonium molybdate [$(NH_4)_6Mo_7O_{24}.4H_2O$], AR grade

1.3.5 Ammonium metavanadate(NH_4VO_3), AR grade

1.3.6 Boric Acid, AR Grade

1.3.7 Calcium ammonium nitrate 13.04% Nitrogen (CRM-BCR 178)

1.3.8 Calcium carbonate ($CaCO_3$), AR Grade

1.3.9 Ethyl alcohol 90 % (C_2H_5OH), AR Grade

1.3.10 Hydrochloric acid 36-38% (HCl), AR Grade

1.3.11 Methylene blue, AR Grade

1.3.12 Methyl red, AR Grade

1.3.13 Nitric acid 69 – 70 % (HNO_3), AR grade

1.3.14 Pumice stone granular, AR Grade

1.3.15 Sodium carbonate 99.970 ± 0.014 % (SRM 351a)

1.3.16 Standard hydrochloric acid 1 N, AR Grade

1.3.17 Sodium hydroxide, Commercial grade

1.3.18 Perchloric acid 69-70% ($HClO_4$), AR grade

1.3.19 Potassium dihydrogen phosphate (KH_2PO_4), AR grade

1.3.20 สารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมความเข้มข้น 1000 ppm

2. วิธีการ

2.1 พัฒนาบุคลากร

ในการจัดทำระบบคุณภาพเพื่อขอรับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 บุคลากรทุกระดับในระบบคุณภาพนอกจากจะต้องมีคุณสมบัติในด้านการศึกษาแล้ว ยังจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจในข้อกำหนดของมาตรฐาน ISO/IEC 17025:2005 ซึ่งมีข้อกำหนดด้านระบบคุณภาพ 15 หัวข้อ และข้อกำหนดด้านวิชาการ 10 หัวข้อ นอกจากนี้จะต้องมีความรู้เทคนิคเฉพาะทางที่นอกเหนือจากข้อกำหนด เช่น การเขียนเอกสารในระบบคุณภาพ การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบทางเคมี การประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดทางเคมี การควบคุมคุณภาพของการทดสอบทางเคมี เทคนิคการใช้เครื่องมือเฉพาะ การสอบเทียบเครื่องชั่งอิเลคทรอนิคส์และเครื่องแก้ววัดปริมาตร การทดสอบความชำนาญระหว่างห้องปฏิบัติการ การตรวจติดตามคุณภาพภายใน การตรวจสอบ

ความใช้ได้ของเครื่องมือหลักในการตรวจวิเคราะห์ เพื่อให้ทำงานได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดในมาตรฐาน และเนื่องจากบุคลากรของกลุ่มวิจัยเกษตรเคมีที่เคยผ่านการฝึกอบรมในเรื่องดังกล่าว ในปี พ.ศ. 2545 ได้เกษียณไปแล้วเป็นส่วนใหญ่ และตัวมาตรฐาน ISO/IEC 17025:2000 กำลังจะเปลี่ยนเป็น ISO/IEC 17025:2005 สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร โดยกลุ่มวิจัยเกษตรเคมี จึงได้ดำเนินการ

2.1.1 ในปี 2548 -2549 ได้จัดส่งนักวิชาการซึ่งเป็นทีมจัดการวิชาการในการจัดทำระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ปุ๋ย จำนวน 4 คนเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตร "นักวิเคราะห์มืออาชีพสาขาเคมี" ระหว่าง 22 เม.ย. 2548 – 9 ก.ย. 2548 จำนวน 1 คน และระหว่างวันที่ 24 ก.ย. 2549 – 24 ก.พ. 2550 จำนวน 2 คน และฝึกอบรม หลักสูตร "การจัดการของเสียและวัตถุอันตราย" จำนวน 3 คน ระหว่าง 16 ก.ย. 2549 – 16 ก.พ. 2550

2.1.2.ในปี 2550 เสนอโครงการขอรับการสนับสนุนงบประมาณจากสำนักมาตรฐานสินค้าเกษตรเพื่อการ ส่งออกในการดำเนินการ จำนวน 1,000,000 บาท และงบประมาณฝึกอบรมจากกรมวิชาการเกษตร จำนวน 181,100 บาท ได้รับอนุมัติงบประมาณที่เสนอทั้งหมด ดำเนินการจัดฝึกอบรมในโครงการ "การดำเนินการเตรียมความพร้อมห้องปฏิบัติการให้ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025:2005" ให้แก่บุคลากร จำนวน 40 คน ระหว่างวันที่ 21 พฤษภาคม – 17 กรกฎาคม 2550 ณ ห้องประชุมกลุ่มวิจัยเกษตรเคมี สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร โดยได้รับความอนุเคราะห์วิทยากรฝึกอบรมจากกรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การฝึกอบรมมีทั้งภาคบรรยาย ฝึกปฏิบัติจริง และทำแบบทดสอบที่วิทยากรจัดเตรียมมา เพื่อประเมินผลโดยต้องผ่านเกณฑ์ 80 % จึงจะถือว่าผ่านการฝึกอบรม

นอกจากนี้กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี ยังได้มอบหมายให้หัวหน้ากลุ่มงานพัฒนาระบบคุณภาพปุ๋ยทำการอบรมเจ้าหน้าที่ด้านธุรการ ได้แก่ เจ้าหน้าที่รับตัวอย่างปุ๋ย เจ้าหน้าที่การเงิน เจ้าหน้าที่พิมพ์ผล เจ้าหน้าที่จัดส่งรายงานผลพนักงานประจำห้องทดลอง และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทุกคน ให้มีความรู้ความเข้าใจในระบบคุณภาพตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ฝึกอบรมด้านการให้บริการที่ดี การจัดการตัวอย่าง การรักษาความลับของลูกค้า และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องรวมทั้งประเมินความสามารถอีกด้วย

2.2 จัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้องในระบบคุณภาพ

สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตรได้มีคำสั่งที่ 10/2550 ลงวันที่ 29 มิถุนายน 2550 แต่งตั้งคณะทำงานจัดทำระบบคุณภาพ ของห้องปฏิบัติการพัฒนาระบบตรวจสอบคุณภาพปุ๋ยตามมาตรฐาน ISO/IEC17025 แบ่งเป็น 5 คณะ ได้แก่ คณะทำงานจัดทำเอกสารระบบคุณภาพ ทีมบริหารวิชาการ ทีมตรวจติดตามคุณภาพภายใน เจ้าหน้าที่ควบคุมเอกสาร และ ผู้จัดการคุณภาพ ดำเนินการจัดทำระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการ โดยคณะทำงานจัดทำเอกสารระบบคุณภาพ ดำเนินการจัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้องในระบบคุณภาพสำหรับห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ย ได้แก่

2.2.1 เอกสารคู่มือคุณภาพ จัดทำโดยผู้จัดการคุณภาพ และนำเข้าพิจารณาในการประชุมคณะทำงานเพื่อทบทวนแก้ไข ให้สอดคล้องกับมาตรฐาน ISO/IEC 17025:2005 และการปฏิบัติงาน จากนั้นนำเสนอผู้บริหารสูงสุด คือ ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร อนุมัติให้เป็นเอกสารด้านนโยบายในการจัดทำระบบคุณภาพมี 5 หมวด รวม 28 หัวข้อ ได้แก่

2.2.1.1 หมวดที่ 1 ขอบข่ายการขอรับรอง เป็นการกำหนดรายการทดสอบ และช่วงผลการวิเคราะห์ที่มีความพร้อมทางด้านวิชาการ คือสามารถจัดหาวัสดุอ้างอิงรับรองได้ มีหน่วยงานที่ได้รับการรับรองให้

บริการสอบเทียบ

2.2.1.2 หมวดที่ 2 เอกสารอ้างอิง ตรวจสอบเอกสารที่ใช้ในการจัดทำระบบคุณภาพทั้งหมด

2.2.1.3 หมวดที่ 3 คำจำกัดความ

2.2.1.4 หมวดที่ 4 การบริหารจัดการ แบ่งเป็น 15 หัวข้อ แสดงถึงการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบ และความสัมพันธ์ของบุคลากร มีการมอบหมายงานชัดเจนเป็นลายลักษณ์อักษร โดยแสดงเป็นแผนภูมิองค์กร และติดประกาศให้ทราบโดยทั่วกัน นอกจากนี้ยังกล่าวถึงนโยบายในการควบคุมเอกสาร การจัดซื้อ การให้บริการ การจัดการข้อร้องเรียน การควบคุมงานทดสอบที่ไม่เป็นไปตามที่กำหนด การปรับปรุง การปฏิบัติการแก้ไข การปฏิบัติการป้องกัน การควบคุมบันทึก การตรวจติดตามคุณภาพภายใน และการทบทวนการบริหาร

2.2.1.5 หมวดที่ 5 ข้อกำหนดทางด้านวิชาการ แบ่งเป็น 10 หัวข้อ แสดงถึงการกำหนดปัจจัยที่มีผลต่อความถูกต้อง แม่นยำ และน่าเชื่อถือของผลทดสอบ ได้แก่ บุคลากร สถานที่และภาวะแวดล้อม วิธีทดสอบและตรวจสอบความใช้ได้ของวิธี เครื่องมือ ความสอบกลับได้ของการวัด นโยบายการจัดการตัวอย่าง การประกันคุณภาพผลการทดสอบ และการรายงานผล

2.2.2 เอกสารขั้นตอนการดำเนินงาน จัดทำโดยผู้จัดการวิชาการ และนำเข้าพิจารณาในการประชุมคณะทำงานเพื่อทบทวนแก้ไข ให้สอดคล้องกับมาตรฐาน ISO/IEC 17025:2005 และการปฏิบัติงาน อนุมัติให้ใช้งานโดยผู้จัดการคุณภาพ เป็นเอกสารวิธีการปฏิบัติงานตามข้อกำหนด ซึ่งกำหนดโดยแสดงถึงผู้รับผิดชอบในการปฏิบัติงาน ปฏิบัติที่ไหน ปฏิบัติอย่างไร เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปในทิศทางเดียวกัน จะปฏิบัติโดยใคร เมื่อไรก็จะเหมือนกัน และสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ ดังนี้

2.2.2.1 การหลีกเลี่ยงกิจกรรมที่เสี่ยงต่อความเชื่อถือและความเป็นกลางของห้องปฏิบัติการเพื่อให้มั่นใจว่าบุคลากรทุกระดับของระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการ ได้ปฏิบัติงานอย่างเหมาะสม โดยยึดมั่นในการรักษาความลับ ความน่าเชื่อถือ ความเป็นกลาง ความยุติธรรมและมีการตัดสินใจหรือการดำเนินงานด้วยความซื่อตรงต่อวิชาชีพ

2.2.2.2 วิธีการควบคุมเอกสาร เพื่อใช้ในการควบคุมการจัดทำและการเปลี่ยนแปลงแก้ไขทบทวน อนุมัติ เอกสาร ในระบบคุณภาพของห้องปฏิบัติการ

2.2.2.3 วิธีการทบทวนคำขอ เพื่อให้มั่นใจว่าคำขอบริการทดสอบ มีความชัดเจน เป็นที่เข้าใจและได้จัดทำเป็นเอกสารและเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้บริการ

2.2.2.4 วิธีการจัดซื้อ เพื่อให้มั่นใจว่าห้องปฏิบัติการดำเนินการจัดซื้อสินค้าและบริการอย่างถูกต้องมีคุณภาพเป็นไปตามข้อกำหนดการใช้งาน

2.2.2.5 การให้บริการลูกค้า เพื่อใช้สำหรับการดำเนินการให้บริการอย่างมืออาชีพ

2.2.2.6 วิธีการจัดการข้อร้องเรียน เพื่อให้มั่นใจว่าข้อร้องเรียนได้รับการตรวจสอบและดำเนินการแก้ไขอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

2.2.2.7 วิธีการควบคุมงานทดสอบที่ไม่เป็นไปตามที่กำหนด เพื่อเป็นขั้นตอนการดำเนินงานเมื่อพบว่ามีงานทดสอบที่ไม่เป็นไปตามขั้นตอนการดำเนินงานหรือไม่เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้บริการ

2.2.2.8 วิธีการปรับปรุง เพื่อให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งสนับสนุนกิจกรรมการปรับปรุงให้ดำเนินการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

2.2.2.9 วิธีการปฏิบัติการแก้ไข ข้อบกพร่องหรืองานทดสอบที่ไม่เป็นไปตามที่กำหนด

2.2.2.10 วิธีการปฏิบัติการป้องกันเพื่อกำจัดสาเหตุที่อาจก่อให้เกิดความไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

ทั้งด้านวิชาการและระบบคุณภาพ พร้อมทั้งการปรับปรุงให้ดีขึ้น

2.2.2.11 วิธีการควบคุมบันทึก เพื่อให้การบันทึกข้อมูลคุณภาพ/วิชาการ ถูกต้องครบถ้วน สามารถสอบย้อนกลับได้ และได้รับการเก็บรักษาอย่าง เหมาะสมในเวลาที่กำหนด

2.2.2.12 วิธีการตรวจติดตามคุณภาพภายใน เพื่อทวนสอบว่าการดำเนินงานยังคงเป็นไปตามข้อกำหนดของระบบคุณภาพและมาตรฐาน ISO/IEC 17025

2.2.2.13 วิธีการทบทวนการบริหาร เพื่อให้มั่นใจว่าระบบคุณภาพ และกิจกรรมทดสอบของห้องปฏิบัติการยังคงเหมาะสมและมีประสิทธิผล และเพื่อทำการเปลี่ยนแปลงปรับปรุงตามที่จำเป็น

2.2.2.14 วิธีการฝึกอบรมบุคลากร เพื่อให้มั่นใจว่าเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการได้รับการฝึกอบรมให้มีความรู้ ความสามารถ เข้าใจและปฏิบัติตามนโยบายที่กำหนด รวมทั้งดำเนินงานตามหน้าที่อย่างมีประสิทธิภาพและมีความชำนาญอย่างต่อเนื่อง

2.2.2.15 วิธีการควบคุมสถานที่และภาวะแวดล้อมเพื่อควบคุม การใช้พื้นที่ห้องปฏิบัติการ การควบคุมภาวะแวดล้อม และการดูแลความสะอาดของห้องปฏิบัติการทดสอบ

2.2.2.16 วิธีตรวจสอบความใช้ได้ของวิธี เพื่อให้มีวิธีทดสอบที่น่าเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับ วิธีการจัดการเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบเพื่อให้มั่นใจว่าอยู่ในความควบคุม ดูแลรักษาให้มีประสิทธิภาพ ความสอบกลับได้ของการวัด เพื่อให้มั่นใจว่าเครื่องมือทดสอบได้รับการสอบเทียบอย่างเหมาะสม และสามารถสอบกลับได้

2.2.2.17 วิธีการดำเนินงานเกี่ยวกับเครื่องมือ เพื่อมั่นใจว่าเครื่องมือที่ใช้ทดสอบอยู่ในความควบคุม การดูแลและรักษาให้มีประสิทธิภาพที่ดี

2.2.2.18 วิธีการสอบเทียบเครื่องมือ เพื่อให้มั่นใจว่าเครื่องมือทดสอบได้รับการสอบเทียบอย่างเหมาะสม และสามารถสอบกลับได้

2.2.2.19 วิธีจัดการวัสดุอ้างอิง เพื่อให้มั่นใจว่าวัสดุอ้างอิงที่ใช้เหมาะสม และสามารถกลับได้ไปยังมาตรฐานการวัดในหน่วยสากล

2.2.2.20 วิธีจัดการตัวอย่าง ใช้ในการรับ จัดเก็บ ขนย้าย และจำหน่ายตัวอย่างครอบคลุมการจัดการตัวอย่างตั้งแต่รับตัวอย่างจากผู้ใช้บริการจนสั่งการจำหน่ายตัวอย่าง

2.2.2.21 วิธีการประกันคุณภาพผลการทดสอบใช้ในการควบคุมคุณภาพการทดสอบโดยรวมซึ่งครอบคลุมการควบคุมคุณภาพภายในและการควบคุมคุณภาพภายนอกห้องปฏิบัติการแล

2.2.2.22 วิธีการรายงายผลการทดสอบที่เพื่อการออกรายงานผลการทดสอบที่ถูกต้อง ชัดเจน มีรายละเอียดครบถ้วนครอบคลุม รูปแบบ เนื้อหา ข้อมูลรายงานผลการทดสอบรวมทั้งการแก้ไข และการส่งรายงานผลการทดสอบ

2.2.3 เอกสารวิธีทดสอบที่ขอรับการรับรอง จัดทำโดยหัวหน้างานวิเคราะห์ ซึ่งจะต้องจัดทำให้ครอบคลุมการตรวจสอบความใช้ได้ของการวัดที่ความเข้มข้น ต่ำ กลาง สูง การหาความไม่แน่นอนของการวัดที่ความเข้มข้น ต่ำ กลาง สูง และนำเข้าพิจารณาในที่ประชุมคณะทำงานระบบคุณภาพ เพื่อพิจารณาทบทวนแก้ไขและอนุมัติโดยผู้จัดการวิชาการ จำนวน 3 วิธี คือ

2.2.3.1 วิธีทดสอบหาปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนในปุ๋ย ในช่วง 3.0 – 21.0 %

2.2.3.2 วิธีทดสอบหาปริมาณฟอสเฟตทั้งหมดในปุ๋ย ในช่วง 2.6 – 61.7 %

2.2.3.3 วิธีทดสอบหาปริมาณโพแทชที่ละลายน้ำได้ในปุ๋ย ในช่วง 2.5 – 60.0 %

2.2.4 เอกสารวิธีปฏิบัติงานสำหรับเครื่องมือทุกชนิด เพื่อให้มีการปฏิบัติงานที่ถูกต้องเหมาะสม และปฏิบัติไปในทิศทางเดียวกันสำหรับเครื่องมือแต่ละชนิด จัดทำโดยทีมวิชาการ และนำเข้าพิจารณาในที่ประชุมคณะทำงานระบบคุณภาพ เพื่อพิจารณาทบทวนแก้ไข และอนุมัติโดยผู้จัดการวิชาการ

2.2.5 สร้างแบบฟอร์ม เพื่อใช้ในการบันทึกเป็นบันทึกข้อมูลด้านคุณภาพ และด้านวิชาการ ได้แก่ บันทึกการตรวจติดตามคุณภาพภายใน บันทึกการทบทวนการบริหาร บันทึกปฏิบัติการแก้ไขและป้องกัน บันทึกการควบคุมเอกสาร บันทึกทบทวนคำขอ บันทึกการจัดซื้อ บันทึกข้อร้องเรียน และกำหนดหลักเกณฑ์รูปแบบและเนื้อหาประกอบไปด้วย ให้มีการระบุชื่อแบบบันทึกอยู่ด้านบน และบรรทัดล่างสุดด้านขวาของแบบบันทึกให้ระบุหมายเลขชี้บ่งและเป็นฉบับล่าสุด พร้อมวันที่ประกาศใช้เอกสาร ครั้งที่ประกาศใช้ และจำนวนหน้า /หน้าทั้งหมด เช่น FS–4.3–01:14 สิงหาคม 2550 ครั้งที่ xx :1/1 และนำแบบฟอร์มที่สร้างขึ้นไปปฏิบัติจริง หากส่วนใดไม่สอดคล้องกับงานที่ปฏิบัติ ให้ดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้องตามข้อกำหนด

2.3 เตรียมสถานที่ อุปกรณ์ และเคมีภัณฑ์

2.3.1 การเตรียมสถานที่ สถานที่ในที่นี้ หมายถึง ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ ห้องเตรียมตัวอย่างปุ๋ย ห้องเก็บรักษาตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์ ห้องเครื่องชั่ง ห้องเครื่องมือวิทยาศาสตร์ และส่วนให้บริการประชาชน จัดการการแบ่งพื้นที่ ติดป้ายชื่อผู้รับผิดชอบ จำกัดการเข้าถึง และจัดการควบคุมอย่างเหมาะสม ส่วนห้องที่ต้องควบคุมอุณหภูมิทำการควบคุมอุณหภูมิให้ได้ตามกำหนด

2.3.2 การเตรียมอุปกรณ์ ได้แก่

2.3.2.1 เครื่องมือวิทยาศาสตร์ เช่น เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ เครื่องเฟลมโฟโตมิเตอร์ เครื่องชั่ง เครื่องกลั่น เครื่องบดตัวอย่างปุ๋ย โดย เครื่องชั่งทั้ง 2 ตำแหน่ง และ 4 ตำแหน่ง ดำเนินการสอบเทียบและทวนสอบกับวัสดุอ้างอิงมาตรฐาน จัดทำป้ายบ่งชี้แสดงสถานะเครื่องมือซึ่งมีรายละเอียดต่าง ๆ เช่น วันสอบเทียบ วันครบกำหนดสอบเทียบเป็นต้น สำหรับเครื่องบดตัวอย่างปุ๋ยไม่สามารถสอบเทียบได้ ทำการทวนสอบพิสูจน์ความถูกต้อง อย่างสม่ำเสมอก่อนการใช้งาน โดยใช้ตะแกรงร่อนที่ผ่านการสอบเทียบ เครื่องกลั่น มีการตรวจพิสูจน์ความถูกต้องเป็นประจำโดยใช้ sample blank ทำการบำรุงดูแลรักษาเครื่องมือทุกชนิดให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

2.3.2.2 เครื่องแก้วปริมาตร เครื่องแก้วทั่วไป และวัสดุวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ เช่น Volumetric flask, pipette, buret ในส่วนที่มีผลต่อการทดสอบ ดำเนินการสอบเทียบจากหน่วยงานที่ได้รับการรับรอง

2.3.2.3 ในพื้นที่ที่ต้องควบคุมอุณหภูมิ จัดหาเทอร์โมมิเตอร์ที่ได้รับการสอบเทียบแล้วมาควบคุมอุณหภูมิให้ได้ตามที่กำหนด

2.3.2.4 เคมีภัณฑ์ ทำการตรวจสอบว่าได้คุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด วัสดุอ้างอิงมาตรฐานที่ใช้มีเอกสารรับรองคุณภาพตามเกณฑ์พร้อมติดป้ายบ่งชี้รายละเอียดเช่น วันใช้งาน วันหมดอายุเป็นต้น

2.4 ตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบ (EURACHEM, 1998)

เพื่อแสดงให้เห็นว่าวิธีที่ใช้ทดสอบเหมาะสมกับวัตถุประสงค์การใช้งาน เนื่องจากห้องปฏิบัติการใช้วิธีที่ดัดแปลง และพัฒนาจากวิธีมาตรฐานของ Official Methods of Analysis of Fertilizer (OMAF, 1987) และ Official Methods of Analysis of AOAC International (AOAC, 2000) โดยทำการตรวจสอบดังนี้

2.4.1 หาค่า พิสัย (Range) หรือ ช่วงของการวัด (Working range) ของวิธีทดสอบ ซึ่งเป็นช่วงความเข้มข้นของสารซึ่งวิธีทดสอบจะใช้ได้

- ชั่งตัวอย่าง (Sample Blank) ให้ได้น้ำหนัก 0.2xxx ถึง 1.xxxx กรัม จำนวน 7 – 10 :ซ้ำ

- นำแต่ละซ้ำ มาเติมสารละลายมาตรฐาน 7 – 10 ระดับความเข้มข้น
- ดำเนินการวิเคราะห์ตามวิธีทดสอบที่จัดทำขึ้น
- นำข้อมูลที่ได้มาสร้างกราฟ หาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของตัวอย่างที่เติมสารมาตรฐาน กับค่าที่อ่านจากเครื่อง (Reading)
- พิจารณาช่วงที่เป็นเส้นตรง

2.4.2 หาค่าความเป็นเส้นตรง (Linearity)

- ชั่งตัวอย่าง (Sample Blank) ให้ได้น้ำหนัก 0.2xxx ถึง 1.xxxx กรัม จำนวน 9 ซ้ำ แล้วเติมสารมาตรฐาน 9 ระดับความเข้มข้น ซึ่งอยู่ในช่วงที่เป็นเส้นตรงจากข้อ 2.4.1
- ดำเนินการวิเคราะห์ตามวิธีทดสอบที่จัดทำขึ้น
- วิเคราะห์ 3 ซ้ำ และหาค่าเฉลี่ย
- บันทึกผล สร้างกราฟระหว่างค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของตัวอย่างที่เติมสารมาตรฐานกับ ค่าเฉลี่ยของ Reading
- คำนวณหา Correlation coefficient (r) เกณฑ์การยอมรับ ค่า $r > 0.995$

2.4.3 หาค่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารที่วิธีนี้จะตรวจพบได้ (Limit of Detection ,LOD) และระดับความเข้มข้นต่ำสุดของสารที่วิธีนี้จะวัดปริมาณได้โดยมีความแม่นและความเที่ยงที่ยอมรับได้ (Limit of Quantitation ,LOQ)

- ชั่ง Sample Blank ให้ได้น้ำหนัก 0.2xxx ถึง 1.xxxx กรัม เติมสารละลายมาตรฐานที่ 3 ระดับความเข้มข้น คือ ต่ำ กลาง สูง
- ดำเนินการวิเคราะห์ตามวิธีทดสอบที่จัดทำขึ้น
- บันทึกข้อมูล และคำนวณหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- LOD = 3 SD0 : LOQ = 10 SD0 (Standard deviation , SD)

2.4.4 หาค่าความแม่น(Accuracy) ของวิธีทดสอบ ความแม่น คือ ความใกล้เคียงกันระหว่างผลการทดสอบที่ได้จากวิธีที่ใช้ทดสอบกับค่าจริง หรือค่าอ้างอิงจากตัวอย่างเดียวกัน แสดงได้ด้วยการหาเปอร์เซ็นต์ค่าการคืนกลับ (% Recovery) ที่อาจได้น้อยหรือมากกว่าค่าจริง (True value)

- ชั่ง CRM ให้ได้น้ำหนัก 0.2xxx ถึง 1.xxxx กรัม จำนวน 10 ซ้ำ พร้อมทำ Reagent blank ดำเนินการวิเคราะห์ตามวิธีทดสอบที่จัดทำขึ้น
- ชั่งตัวอย่างปุ๋ยที่มีลักษณะของเนื้อสาร (Matrix) แตกต่างกัน และชั่ง CRM เติมลงไป พร้อมกับทำ Sample blank ดำเนินการวิเคราะห์ตามวิธีทดสอบ
- บันทึกข้อมูล และคำนวณผล
- ประเมินความแตกต่างผลการวิเคราะห์ระหว่างค่าที่ได้กับค่าจริงของ CRM โดยใช้ t-test เกณฑ์การยอมรับ % Recovery เท่ากับ 98 – 102 (AOAC, 1993)

2.4.5 หาค่าความเที่ยง (Precision) ของวิธีทดสอบ ความเที่ยงเป็นคุณลักษณะเฉพาะของวิธี ที่แสดงถึงความใกล้เคียงกันของผลการวิเคราะห์ซ้ำภายใต้สภาวะที่กำหนด

- ชั่ง CRM ให้ได้น้ำหนัก 0.2xxx ถึง 1.xxxx กรัม จำนวน 10 ซ้ำ พร้อมทำ Reagent Blank
- ดำเนินการวิเคราะห์ตามวิธีทดสอบที่จัดทำขึ้น

- บันทึกข้อมูล และคำนวณหา % Relative standard deviation (% RSD) ประเมินโดยใช้ Horwitz's Ratio (AOAC , 1993)

2.5 การประมาณค่าความไม่แน่นอนของวิธีทดสอบ ซึ่งเป็นตัวแปรที่เกี่ยวเนื่องกับผลการวัดที่ได้ (อุมาพร และจันทรัตน์, 2550)

2.5.1 หาค่าความคลาดเคลื่อนที่จะเกิดขึ้นในทุกขั้นตอนของการทดสอบ ได้แก่ ความคลาดเคลื่อนจากเครื่องมือ จากการทำ Dilution จากสารเคมี จากอุณหภูมิห้อง เป็นต้น

2.5.2 นำค่าคลาดเคลื่อนจากทุกแหล่งมาหา Standard uncertainty และ RSD

2.5.3 ค่าความไม่แน่นอนของวิธีทดสอบ (Uncertainty) เท่ากับ $(\Sigma (RSD)2)1/2$

2.6 การควบคุมคุณภาพผลการทดสอบ

2.6.1 ทำการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบภายใน ดังนี้

2.6.1.1 ทำการวิเคราะห์โดยไม่ใช้ตัวอย่าง (Reagent Blank) ทุก ๆ 10 % ของตัวอย่างที่วิเคราะห์ โดยพิจารณาค่าที่ได้น้อยกว่าหรือเท่ากับ LOD

2.6.1.2 หาค่าคืนกลับ (% Recovery) ของสารที่รู้ค่า โดยแบ่งตัวอย่างเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกวิเคราะห์ตามปกติ ส่วนที่ 2 เติมสารมาตรฐานที่ทราบค่าลงไป แล้วทดสอบตามวิธีทดสอบ เกณฑ์การยอมรับ % Recovery ที่ได้อยู่ในช่วง 90 – 110 % (AOAC,1993)

2.6.1.3 สร้าง Calibration Curve โดยใช้สารมาตรฐานอย่างน้อย 3 ความเข้มข้น โดยพิจารณาค่า Correlation Coefficient (r) ต้องมากกว่า หรือเท่ากับ 0.995

2.6.1.4 ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างควบคุมภายใน (IQC) ทุกครั้งที่ทำการทดสอบ โดยมี Control Chart ในการควบคุม

2.6.1.5 ทำการวิเคราะห์ CRM ทุกๆ 6 เดือนถึง 1 ปี เกณฑ์การยอมรับโดยพิจารณาค่า % Recovery อยู่ในช่วง 98 – 102 %

2.6.2 ทำการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบภายนอก โดยการเข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญหรือเปรียบเทียบผล ระหว่างห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ย ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีหน่วยงานใดรับผิดชอบดำเนินการ กลุ่มงานพัฒนาระบบตรวจสอบคุณภาพปุ๋ยจึงได้เริ่มศึกษา และทดลองจัดกิจกรรมทดสอบความชำนาญระหว่างห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ยในประเทศไทยขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเป็นกิจกรรมนำร่องในการสร้างเครือข่ายห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ยทั้งภาคราชการ และเอกชน การจัดทำวิธีการและขั้นตอนต้นแบบในการจัดกิจกรรมทดสอบความชำนาญของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ย และนำผลการประเมินไปเป็นข้อมูลในการขอรับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ในการทดสอบความชำนาญระหว่างห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ยครั้งนี้ เป็นการเปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่างห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ยทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาคของกรมวิชาการเกษตร และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ยอื่น ๆ ทั้งภาคราชการ และเอกชนในประเทศไทย ที่มีความประสงค์เข้าร่วมกิจกรรม (วรรณรัตน์, 2551) การดำเนินงานประกอบด้วย

2.6.2.1 จัดทำตัวอย่างควบคุมภายใน (Internal quality control sample : IQC) คือ ตัวอย่างปุ๋ยจำนวน 2 สูตร

2.6.2.2 สร้างเครือข่ายห้องปฏิบัติการโดยเชิญห้องปฏิบัติการต่าง ๆ เข้าร่วมโครงการ

2.6.2.3 ส่งตัวอย่างให้ห้องปฏิบัติการเครือข่าย พร้อมกำหนดวันส่งผลวิเคราะห์ในระยะเวลาที่กำหนด

2.6.2.4 ประเมินผลวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการส่งมา และประเมินผลโดยใช้คะแนนมาตรฐาน (Z – score ; อุทุมพร และอุษา 2549)

2.6.2.5 ส่งผลการประเมินให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมทราบ ในการดำเนินการนี้นอกจากจะบรรลุวัตถุประสงค์ในการควบคุมคุณภาพจากภายนอกแล้ว ยังได้วัสดุอ้างอิงสำหรับควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์ภายในห้องปฏิบัติการ (: IQC) ด้วย

2.7 ตรวจติดตามคุณภาพภายใน

ผู้จัดการคุณภาพและคณะทำงานตรวจติดตามคุณภาพภายใน จัดทำโปรแกรมตรวจติดตามคุณภาพภายในประจำปีในกิจกรรมทุกส่วนของระบบ โดยทีมตรวจติดตามคุณภาพภายในที่คัดเลือกจากบุคลากรที่มีคุณสมบัติเหมาะสม ผ่านการอบรม และไม่มีหน้าที่รับผิดชอบในกิจกรรมที่ทดสอบ จัดทำ check list ประชุมพิจารณาความเหมาะสมของหัวข้อที่จะทำการตรวจติดตาม ดำเนินการตรวจติดตามคุณภาพภายในตามแนวนอนทั้งด้านบริหาร 15 หัวข้อ และด้านวิชาการ 10 หัวข้อ เมื่อวันที่ 7-14 กันยายน 2550 เพื่อตรวจสอบการจัดการระบบคุณภาพว่ามีการดำเนินการตามที่ระบุในคู่มือคุณภาพ และขั้นตอนการดำเนินงาน ตรวจตามแนวตั้งของขอบข่ายที่ขอการรับรอง 3 รายการเป็นการตรวจอย่างเฉพาะเจาะจงตั้งแต่เริ่มรับตัวอย่าง เข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ จนออกรายงานผล รวมทั้งการสอบถามและเฝ้าดูการทดสอบทั้ง 3 ขอบข่ายเพื่อประเมินความสามารถของบุคลากร เมื่อพบข้อบกพร่องทำการบันทึก ประชุมปิดการตรวจติดตามคุณภาพภายใน และแจ้งผลกับห้องปฏิบัติการเพื่อทำการแก้ไข เมื่อผู้จัดการคุณภาพ มอบหมายหน้าที่ผู้รับผิดชอบดำเนินการแก้ไขตามกำหนดเวลาแล้ว ทีมตรวจติดตามคุณภาพภายในจะดำเนินการตรวจติดตามการแก้ไขอีกครั้ง

2.8 จัดประชุมเพื่อทบทวนระบบคุณภาพ

จัดให้มีการประชุมร่วมกันของผู้บริหารสูงสุด คือ ผู้อำนวยการสำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กับทีมผู้ปฏิบัติงานในระบบคุณภาพ ผู้เกี่ยวข้องรวมทั้งฝ่ายสนับสนุน เช่น งานธุรการในเดือนธันวาคมของทุกปี เพื่อพิจารณาการปฏิบัติงาน ร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น เสนอแนะแนวทางการแก้ไข มอบหมายผู้รับผิดชอบรวมทั้งปรับปรุงการทำงานเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

2.9 ยื่นขอการรับรองความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025

จัดส่งเอกสารระบบคุณภาพของห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยเกษตรเคมี ทางด้านการบริหารและด้านวิชาการ เอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงาน วิธีทดสอบ การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบ การหาค่าความไม่แน่นอนของวิธีทดสอบ รายงานการเปรียบเทียบความสามารถระหว่างห้องปฏิบัติการ ให้กับหน่วยรับรองกรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิทยาศาสตร์บริการ ส่งเจ้าหน้าที่ผู้ประเมินตรวจสอบเอกสารและการปฏิบัติงานจริง

เวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลา : 2549 ถึง 2551

สถานที่ : กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

ผลการดำเนินงาน

1. การพัฒนาบุคลากร

ผลการดำเนินงาน ปี 2548 – 2549 บุคลากรที่เป็นทีมจัดการวิชาการในระบบคุณภาพที่ส่งเข้ารับการอบรม จำนวน 4 ราย ผ่านการฝึกอบรม และได้นำความรู้ และเทคนิคทางวิชาการที่ได้รับจากการฝึกอบรมมาใช้ในการดำเนินงานวิเคราะห์ และถ่ายทอดในทีมวิชาการ ทำให้การปฏิบัติงานในการวิเคราะห์บริการ และการจัดเตรียมเอกสารวิธีทดสอบที่จะขอรับการรับรองดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และจากการจัดฝึกอบรม ในปี 2550 บุคลากรกลุ่มวิจัยเกษตรเคมีที่อยู่ในระบบคุณภาพ จำนวน 40 คน ผ่านการฝึกอบรมด้านระบบคุณภาพตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ในเรื่องข้อกำหนดด้านวิชาการ เทคนิคการใช้เครื่องมือเฉพาะ และเทคนิคทางด้านวิชาการ เช่น เขียนคู่มือคุณภาพ ความใช้ได้ของวิธีทดสอบ นอกจากนี้การอบรมฝ่ายสนับสนุนตามความเหมาะสม เช่นการจัดการตัวอย่าง การรักษาความลับ ทั้งหมดผ่านการประเมิน แสดงว่าบุคลากรมีความพร้อม และความเหมาะสมในการจัดทำระบบคุณภาพให้เป็นไปตามข้อกำหนด

2. การจัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้องในระบบคุณภาพ

ผลการดำเนินงานได้เอกสารในระบบคุณภาพ ประกอบด้วย คู่มือคุณภาพ ขั้นตอนการดำเนินงาน และวิธีทดสอบ ฉบับที่ 1 วิธีปฏิบัติงาน แบบฟอร์มเพื่อใช้ในการบันทึก 48 แบบฟอร์ม เอกสารต่างๆเหล่านี้ได้ผ่านการอนุมัติและประกาศใช้เมื่อวันที่ 3 กันยายน 2550 เมื่อนำไปทดสอบกับการปฏิบัติงานประจำวันมีข้อบกพร่องต่าง ๆ ได้แก่ แบบฟอร์มบันทึกมีรายละเอียดไม่ครบตามข้อกำหนด การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธียังไม่ครบทุกระดับความเข้มข้น เป็นต้น คณะทำงานได้ทำการปรับปรุงแก้ไขเอกสารต่าง ๆ เหล่านั้น ผลจากการปรับปรุงแก้ไขจนถึงปัจจุบันใช้คู่มือคุณภาพฉบับที่ 4 ขั้นตอนการ ดำเนินงานฉบับที่ 3 และวิธีทดสอบฉบับที่ 3

3. การเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ เคมีภัณฑ์

ผลการดำเนินงาน สถานที่ปฏิบัติงานได้ถูกแบ่งออกเป็นสัดส่วนสำหรับวิเคราะห์ และมีพื้นที่เพียงพอสำหรับการวิเคราะห์ตามขอบข่ายเหล่านั้น กล่าวคือ สถานที่สำหรับปฏิบัติงานวิเคราะห์หาปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนในปุ๋ย ใช้พื้นที่บริเวณอาคารวิเคราะห์ควบคุมปุ๋ย ชั้น 4 สถานที่สำหรับปฏิบัติงานวิเคราะห์ฟอสเฟตทั้งหมดในปุ๋ย ใช้พื้นที่บริเวณอาคารวิเคราะห์ควบคุมปุ๋ย ชั้น 2 และสถานที่สำหรับปฏิบัติงานวิเคราะห์โพแทชที่ละลายน้ำได้ในปุ๋ยใช้พื้นที่บริเวณอาคารวิเคราะห์ควบคุมปุ๋ย ชั้น 1 มีการควบคุมสภาวะแวดล้อมให้เป็นไปตามที่กำหนด เช่น ควบคุมอุณหภูมิที่ 25±5 องศาเซลเซียส

เครื่องมือหลักในการวิเคราะห์ ได้แก่เครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ เครื่องเฟลมโฟโตมิเตอร์ เครื่องชั่ง เครื่องกลั่น เครื่องบดตัวอย่างปุ๋ยรวมทั้งเครื่องแก้ว ได้รับการสอบเทียบพร้อมติดป้ายแสดงสถานะ และทวนสอบ พบว่ามีความเหมาะสม

สารเคมี เหมาะสม เพียงพอต่อการใช้งาน และมีวัสดุอ้างอิงมาตรฐาน สำหรับตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบ และควบคุมคุณภาพผลการทดสอบ

4. ตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบ

ผลการทดสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบหาปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนฟอสเฟตทั้งหมดในปุ๋ยโพแทชที่ละลายน้ำได้ พบว่า

4.1 การศึกษาหาค่า พิสัย (Range) ความเป็นเส้นตรง (Linearity) ของวิธีวิเคราะห์ทั้ง 3 วิธี โดยพิจารณา

จากการคำนวณหาสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of determination , R2)มีค่ามากกว่า 0.995

4.2 การศึกษาหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารที่วิธีนี้จะตรวจพบได้ (Limit of Detection ,LOD) เท่ากับ 0.09%, 0.162%, 0.05% ตามลำดับ และระดับความเข้มข้นต่ำสุดของสารที่วิธีนี้จะวัดปริมาณได้โดยมีความแม่นและความเที่ยงที่ยอมรับได้ (Limit of Quantitation ,LOQ) เท่ากับ 0.3% 0.54% 0.16% ตามลำดับ

4.3 การศึกษาหาค่าความแม่น (Accuracy) ของวิธีวิเคราะห์ หาค่าการคืนกลับ (Recovery) อยู่ในช่วง 98-102% แสดงว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

4.4 การศึกษาหาค่าความเที่ยง (Precision) ของวิธีวิเคราะห์ ด้วยการทำซ้ำแล้วประเมินโดยใช้ Horwitz's ratio มีค่า Horrat น้อยกว่า 2 แสดงว่าผ่านเกณฑ์การยอมรับตามมาตรฐานสากล (AOAC 1993)

จากผลการทดสอบแสดงว่าวิธีทดสอบ แอมโมเนียมไนโตรเจนในปุ๋ยฟอสเฟตทั้งหมดในปุ๋ยโพแทชที่ละลายน้ำได้ในปุ๋ยมีความถูกต้องแม่นยำ และเหมาะสมในการใช้ทดสอบตัวอย่างปุ๋ยเคมี ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดตามวัตถุประสงค์การใช้งาน

5. การประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวิธีทดสอบ

ผลการดำเนินการ พบว่าการวิเคราะห์แอมโมเนียมไนโตรเจนในปุ๋ย (21%) มีค่าความไม่แน่นอนของการวัดเท่ากับ ± 0.38 การวิเคราะห์ฟอสเฟตทั้งหมดในปุ๋ยที่ความเข้มข้นต่ำ (5%),กลาง (12%) และสูง (60%) เท่ากับ ± 0.24%, ±06% และ ± 1.22% ตามลำดับ การวิเคราะห์โพแทชที่ละลายน้ำได้มีค่าความไม่แน่นอนของการวัดที่ความเข้มข้นกลาง (34%), สูง (60%) เท่ากับ ±0.83 และ ±1.86 ตามลำดับ

6. การควบคุมคุณภาพผลการทดสอบ

ผลการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบ สามารถควบคุมการวิเคราะห์ สารควบคุมภายใน สารมาตรฐานอ้างอิงให้ผลการทดสอบอยู่ในเกณฑ์การยอมรับ ซึ่งถ้าผลการทดสอบของสารเหล่านี้ไม่อยู่ในเกณฑ์จะทำการยกเลิกผลการทดสอบในช่วงนี้ทั้งหมด และดำเนินการวิเคราะห์ตัวอย่างและกระบวนการที่ใช้ควบคุมคุณภาพใหม่ เพื่อให้ผลการทดสอบที่ได้มีความถูกต้อง แม่นยำ เชื่อถือได้ และสามารถพิสูจน์ตรวจสอบย้อนกลับได้ ผลการเปรียบเทียบผลวิเคราะห์ระหว่างห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ยในประเทศไทยที่เข้าร่วมกิจกรรม 21 ราย จากภาคราชการ 13 ราย และจากภาคเอกชน 8 ราย และประเมินผลโดยใช้ค่า Z-score ห้องปฏิบัติการของกลุ่มวิจัยเกษตรเคมีมีผลการวิเคราะห์เป็นที่น่าพอใจ (วรรณรัตน์และคณะ, 2551)

7. ตรวจติดตามคุณภาพภายใน

ผลจากการตรวจติดตามคุณภาพภายในพบข้อบกพร่อง 2 ข้อ ด้านการควบคุมเอกสาร ได้มอบหมายผู้ควบคุมเอกสารดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องให้เกิดความสมบูรณ์ในระบบ เป็นการตรวจสอบและรักษามาตรฐานในการปฏิบัติงานให้คงที่

8. จัดประชุมเพื่อทบทวนระบบคุณภาพ

ผลการจัดประชุมเพื่อทบทวนระบบคุณภาพ ผู้อำนวยการสำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตรและผู้ปฏิบัติงานทุกระดับ มีการเสนอแนวคิดร่วมกันในการปรับปรุงการสำรวจความพึงพอใจของผู้รับบริการ เพื่อเป็นการพัฒนาระบบให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น และตระหนักในความสำคัญของหน้าที่ มีส่วนร่วมในการบรรลุวัตถุประสงค์ ทำให้ผู้บริหารมั่นใจว่ากิจกรรมการทดสอบยังคงเหมาะสมมีประสิทธิภาพ

9. ยื่นขอการรับรองความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบตามมาตรฐาน ISO/IEC17025

กลุ่มวิจัยเกษตรเคมีได้ยื่นขอการรับรองความสามารถต่อกรมวิทยาศาสตร์บริการในวันที่ 21 กันยายน 2550 ในการทดสอบปุ๋ย 3 วิธี คือ การหาปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนในช่วง 3.0 - 21.0 % การหาปริมาณฟอสเฟตทั้งหมดในช่วง 2.6 - 61.7 % และการหาปริมาณโพแทชที่ละลายน้ำได้ในช่วง 2.5 - 60.0 % ผู้ประเมินทำการตรวจเบื้องต้น เมื่อวันที่ 22 ตุลาคม 2550 พร้อมทั้งให้คำแนะนำด้านเอกสาร คู่มือคุณภาพ และขั้นตอนการดำเนินงาน

วันที่ 18 – 20 กุมภาพันธ์ 2551 หน่วยรับรองทำการตรวจประเมิน และสรุปผลการตรวจโดยให้ ข้อบกพร่อง 18 ข้อ และข้อสังเกต 3 ข้อ พร้อมทั้งให้ส่งแนวทางการแก้ไขข้อบกพร่องภายใน 15 วัน

ห้องปฏิบัติการส่งแนวทางการแก้ไข และเริ่มดำเนินการแก้ไขให้ทันตามกำหนดเวลา คือ 3 เดือนหลังการตรวจประเมิน และกรมวิทยาศาสตร์บริการดำเนินการติดตามการแก้ไขแล้วเสร็จเมื่อวันที่ 7 กรกฎาคม 2551

วันที่ 8 กันยายน 2551 คณะผู้ประเมินของกรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้นำเข้าพิจารณาในคณะอนุกรรมการรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการทดสอบ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วันที่ 22 กันยายน 2551 คณะกรรมการรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการทดสอบ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ประชุมเพื่อพิจารณา และมีมติเห็นชอบให้การรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร มีผลตั้งแต่วันที่ 23 กันยายน 2551 ลำดับการรับรองที่ 0028 อายุการรับรอง 3 ปี โดยห้องปฏิบัติการจะถูกตรวจติดตามอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และตรวจประเมินใหม่ทุก 3 ปี มีขอบข่ายที่ได้รับการรับรอง 3 วิธีทดสอบ

สรุปผลการทดลอง

กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ได้ดำเนินการพัฒนาห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานพัฒนาระบบตรวจสอบคุณภาพปุ๋ย ตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 : 2005 ว่าด้วยการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบ โดยดำเนินการพัฒนาบุคลากรในด้านวิชาการเพื่อให้เข้าใจในข้อกำหนดของระบบคุณภาพ และเทคนิคทางด้านวิชาการได้แก่ การเขียนเอกสารในระบบคุณภาพ เช่นคู่มือคุณภาพ ขั้นตอนการดำเนินงาน วิธีทดสอบ วิธีปฏิบัติงาน เทคนิคการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบ การหาค่าความไม่แน่นอนของการวัด และการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบ จากนั้นห้องปฏิบัติการดำเนินการจัดเตรียมสถานที่ เครื่องมือ ครุภัณฑ์ วัสดุอุปกรณ์และเคมีภัณฑ์ให้เหมาะสมและเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน จัดทำกิจกรรมเปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่างห้องปฏิบัติการ ดำเนินกิจกรรมตรวจติดตามคุณภาพภายใน จัดประชุมทบทวนระบบคุณภาพ รวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้อง และได้ยื่นขอการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบต่อสำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เมื่อ 21 กันยายน 2550 ผ่านการประเมินและได้รับการรับรอง เมื่อวันที่ 23 กันยายน 2551 ลำดับการรับรองที่ 0028 อายุการรับรอง 3 ปี โดยห้องปฏิบัติการจะถูกตรวจติดตามอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และตรวจประเมินใหม่ทุก 3 ปี มีขอบข่ายที่ได้การรับรอง 3 วิธีทดสอบในผลิตภัณฑ์ปุ๋ยเคมี คือ 1) การหาปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจน ในช่วง 3.0 – 21.0 % 2) การหาปริมาณฟอสเฟตทั้งหมดในช่วง 2.6 – 61.7% 3) การหาปริมาณโพแทชที่ละลายน้ำได้ในช่วง 2.5 – 60.0 %

การนำไปใช้ประโยชน์

1.การได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ทำให้ผลการวิเคราะห์เป็นที่ยอมรับในระดับประเทศและระหว่างประเทศ

2. สร้างความเชื่อมั่นด้านการตรวจสอบควบคุมคุณภาพปุ๋ย ทำให้ลดข้อโต้แย้งในการนำเข้า ส่งออก และการควบคุมตามกฎหมาย พระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติปุ๋ย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 ที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบ

3. สามารถพัฒนาศักยภาพของบุคลากร ทำให้เจ้าหน้าที่ของห้องปฏิบัติการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ มีความโปร่งใสในการทำงาน เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการได้รับการยอมรับในทักษะความสามารถ ส่งเสริมการให้บริการของห้องปฏิบัติการ ทำให้ผู้รับบริการมีความเชื่อมั่นในผลการทดสอบ

4. ลดค่าใช้จ่ายและลดระยะเวลาในการปฏิบัติการ โดยลดความเสี่ยงจากข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในกระบวนการปฏิบัติงาน ซึ่งจะเป็นการประหยัดงบประมาณในการดำเนินการ และสามารถลดระยะเวลาในการดำเนินการ เนื่องจากมีการควบคุมคุณภาพในระบบอย่างเพียงพอไม่ต้องตรวจสอบซ้ำ

5. ก่อให้เกิดความร่วมมือกันในการพัฒนาศักยภาพการตรวจวิเคราะห์ของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ปุ๋ยของกรมวิชาการเกษตร และห้องปฏิบัติการอื่น ๆ เพื่อก้าวไปสู่มาตรฐานสากลอย่างเป็นระบบ

6. ทำให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ก่อให้เกิดความสามัคคีในองค์กร เนื่องจากบุคลากรทุกระดับต้องมีความเป็นน้ำหนึ่งใจเดียร่วมมือร่วมใจในการปฏิบัติงานอย่างมาก จึงจะผลักดันให้การจัดทำและปฏิบัติงานในระบบคุณภาพ จนเป็นผลสำเร็จได้รับการรับรอง

คำขอบคุณ

คณะทำงานขอขอบคุณ นางสาววาสนา ขุวดี อดีตหัวหน้ากลุ่มงานพัฒนาระบบตรวจสอบคุณภาพปุ๋ยเป็นผู้ที่ริเริ่มในการจัดทำระบบคุณภาพ นางสุนันทา ชมภูนิช อดีตหัวหน้ากลุ่มวิจัยเกษตรเคมี ที่จัดให้มีการพัฒนาบุคลากรและแนะนำการจัดทำระบบคุณภาพ ท่านผู้ตรวจราชการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ นางพรรณพิมล ชัญญานุวัตร ที่ผลักดันการดำเนินงานจนประสบความสำเร็จ และเจ้าหน้าที่ของกลุ่มวิจัยเกษตรเคมีที่ให้ความร่วมมือ และสนับสนุนการปฏิบัติงาน

เอกสารอ้างอิง

ญาณพัฒน์ อู่ทองทรัพย์. 2549. ข้อกำหนดในระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน มอก. 17025-2548. กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรุงเทพฯ. 110 หน้า.

พรรณพิมล และคณะ. 2550. การพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจสอบรับรองคุณภาพปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. ผลงานวิจัยเพื่อพิจารณาเป็นผลงานวิจัยดีเด่นประจำปี 2549. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 224-240 หน้า.

วรรณรัตน์ และคณะ. 2551. การทดสอบความชำนาญในการวิเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพปุ๋ย. ผลงานวิจัยดีเด่นและผลงานวิจัยที่เสนอเข้าร่วมพิจารณาเป็นผลงานวิจัยดีเด่นประจำปี 2550. กรมวิชาการเกษตร. 49-62 หน้า.

วรางคนา สระบัว สรรเพชญ์ อิ้มพัฒน์ และไกรสร ตาวงศ์. 2549. การผลิตตัวอย่างดินอ้างอิงภายในและการนำไปใช้ประโยชน์. ผลงานวิจัยดีเด่นประจำปี 2548. กรมวิชาการเกษตร. 35-46 หน้า.

อุมาพร สุขม่วง และจันทรัตน์ วรสรรพวิทย์. 2550. สถิติสำหรับงานวิเคราะห์ทดสอบและวิจัย. กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรุงเทพฯ. 91 หน้า.

อุทุมพร จงไพบูลย์กิจ และอุษา ภู่มงกุฎชัย. 2549. การทดสอบความชำนาญระหว่างห้องปฏิบัติการ. กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรุงเทพฯ. 48 หน้า.

Horwitz, W. and Latimer, G.E. (eds.). 1993. Official Method of Analysis of AOAC International. 18th Ed. AOAC International Inc., Gaithersberg, MD.

The National Institute of Agro-environmental Sciences. 1987. Official Methods of Analysis of Fertilizers. Found ation Norin Kosaikai, Tsukuba-shi, Ibaraki-ken. 130 pp.

EURACHEM working group. 1998. The Fitness for Purpose of Analytical Methods. LGC, Queens Rd, Teddington, Middlessex, TW11 0LY. 61 pp.

กรมวิชาการเกษตร

การตรวจประเมินของหน่วยรับรอง

ที่ วท 0303/17084

หนังสือรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ

หนังสือฉบับนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยคอมพอสเตมี
สำนักวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์การเกษตร กรมวิชาการเกษตร
เลขที่ 50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

ได้ผ่านการประเมินความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 : 2005
และข้อกำหนดกฎระเบียบ และเงื่อนไขการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการ
ของสำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ

หมายเลขการรับรองระบบงานที่ ทดสอบ - 0028

รายละเอียดการรับรองดังแสดงในขอบข่ายการรับรองแนบท้าย

ออกให้ ณ วันที่ : *23 กันยายน 2551*
หมดอายุ วันที่ : *22 กันยายน 2554*
ลงชื่อ : .....
(นายกฤช แพทยกุล)
ประธานกรรมการรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการทดสอบ

สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ภาพการรับหนังสือรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการ

ระบบช่วยตัดสินใจเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตมันสำปะหลังเฉพาะพื้นที่

Decision Support System for Site-specific Technology Selection of Cassava

วลัยพร สะศิประภา[1] สุกิจ รัตน์ศรีวงษ์[2] นรีลักษณ์ วรรณสาย[3] โสภิตา สมคิด[4]
สุภาพร ราชันทึก[1] กมลวรรณ รอดกลิ่น[1]

บทคัดย่อ

การพัฒนาระบบช่วยตัดสินใจเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตมันสำปะหลังเฉพาะพื้นที่ เป็นการนำผลงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรมาเผยแพร่สู่กลุ่มเป้าหมายได้รวดเร็วขึ้น ทันกับความต้องการของผู้ใช้ และใช้ได้ตลอดเวลาด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสารเทศ ดำเนินงานในช่วงเดือนพฤษภาคม - พฤศจิกายน 2551 ที่ศูนย์สารสนเทศ กรมวิชาการเกษตร การจัดทำระบบงานในลักษณะ web application การพัฒนาระบบงานเลือกใช้ MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล และใช้ PHP เป็นตัวแปลภาษา ฝากไว้บนเครื่องแม่ข่ายที่ให้บริการเว็บของกรมวิชาการเกษตร ผู้ใช้ที่เข้าถึงอินเตอร์เน็ตได้ก็สามารถเข้าถึงระบบนี้ได้ตลอดเวลาที่ http://www.doa.go.th/cassava สามารถให้บริการข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตมันสำปะหลังเฉพาะพื้นที่ โดยเฉพาะการเลือกพันธุ์ และช่วงปลูกที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกรและประชาชนทั่วไปที่เปลี่ยนแปลงผลลัพธ์ตามการร้องขอของผู้ใช้ แสดงแผนที่จำแนกตามระดับการให้ผลผลิตรายพันธุ์ และสามารถเลือกแสดงรายละเอียดเป็นรายจังหวัดได้ เผยแพร่เทคโนโลยีที่ได้รับการปรับใช้โดยเกษตรกรคนเก่ง ซึ่งสามารถเลือกใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงเทคนิคให้เหมาะสมกับสภาพการผลิตของตน รวมทั้งให้ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับคุณลักษณะของพันธุ์มันสำปะหลัง ชุดดินปลูกมันสำปะหลัง และกิจกรรมของเครือข่ายเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง

กรมวิชาการเกษตร

[1] กลุ่มสารสนเทศการเกษตร ศูนย์สารสนเทศ
[2] ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตร้อยเอ็ด
[3] ศูนย์วิจัยพืชไร่พิษณุโลก
[4] ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี

คำนำ

การเปลี่ยนแปลงอย่างมากในเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ทำให้สารสนเทศกลายเป็นหัวใจสำคัญที่ทุกองค์กรจะต้องมีและสร้างขึ้น แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของประเทศไทยมุ่งเน้นการนำประเทศไทยเข้าสู่ Knowledge-based Economy ให้ความสำคัญกับการสร้างทุนหรือความรู้ และต้องเปลี่ยนความรู้นั้นให้กลายเป็นนวัตกรรม และจะต้องพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศอย่างจริงจัง กรมวิชาการเกษตรเป็นองค์กรนำด้านวิจัยและพัฒนาพืช ให้ความสำคัญในการพัฒนาด้าน ICT เช่นกัน ดังนั้นกรมวิชาการเกษตรจึงได้ปรับปรุงระบบงานวิจัยและพัฒนาให้สามารถสร้าง และเผยแพร่ผลงานวิจัยที่มีคุณค่าทันต่อความต้องการของผู้ใช้ตลอดเวลาด้วยการประยุกต์ใช้ ICT อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศโดยส่วนรวม

มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ปี 2551 มีพื้นที่ปลูก 7,750,413 ไร่ ผลผลิตหัวสด 25.5 ล้านตัน ผลผลิตต่อไร่ 3,456 กก./ไร่(สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552) ซึ่งต่ำกว่าผลผลิตในแปลงทดลอง หรือศักยภาพของพันธุ์มันสำปะหลังมาก ผลผลิตมันสำปะหลังแตกต่างตามภูมินิเวศและการจัดการ แต่การศึกษาวิจัยเฉพาะพื้นที่ให้ครอบคลุมทุกสภาพแวดล้อมจะต้องใช้เวลาและงบประมาณจำนวนมาก การจำลองสถานการณ์การผลิตพืชจึงเป็นแนวทางหนึ่ง ในการให้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพืช ในส่วนมันสำปะหลังมี GUMCAS (Matthews and Hunt, 1994) ซึ่งเป็นแบบจำลองการเจริญเติบโตของมันสำปะหลังที่บรรจุอยู่ในโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตร DSSAT (Decision Support System for Agrotechnology Transfer) ที่พัฒนาโดยโครงการ IBSNAT (The International Benchmark Sites Network for Agrotechnology Transfer) (Uehara and Tsuji, 1998) แบบจำลองนี้ได้พัฒนาและออกแบบมาเพื่อใช้จำลองการเจริญเติบโต ผลผลิตและพลวัตของน้ำในดิน ภายใต้เงื่อนไขสภาวะแวดล้อมและการจัดการที่เฉพาะเจาะจง ข้อมูลที่เป็นปัจจัยสำคัญในการนำเข้าแบบจำลอง ได้แก่ 1) ข้อมูลภูมิอากาศ 2) ข้อมูลชุดดิน 3) ข้อมูลสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของพืช และ 4) ข้อมูลการจัดการแปลง (Jones *et al.*, 1994) อย่างไรก็ตาม การตอบคำถามเกี่ยวกับเชิงพื้นที่ซึ่งมีสภาพแวดล้อมในการผลิตพืชที่หลากหลาย จำเป็นต้องเชื่อมโยงกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) ซึ่งสุกิจและคณะ(2551) ได้ดำเนินการจำลองสถานการณ์การผลิตมันสำปะหลังภายใต้หน่วยจำลองการผลิต (Simulation Mapping Unit, SMU) กับมันสำปะหลัง 5 พันธุ์ คือ ระยอง 5 ระยอง 90 ระยอง 7 ระยอง 9 และเกษตรศาสตร์ 50 เปรียบเทียบกับผลผลิตจริงในไร่เกษตรกร ซึ่งพบว่าแบบจำลองสามารถคาดการณ์ผลผลิตได้ค่อนข้างแม่นยำ โดยมีค่า agreement index ระหว่าง 0.76-0.86 และมีค่า RMSE ค่อนข้างต่ำ 0.75-1.57 ตันต่อไร่ และมีความแตกต่างกันตามสภาพภูมิอากาศ พันธุ์ และการจัดการ การปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมทำให้ผลผลิตต่ำและต้นทุนการผลิตสูง การเลือกใช้พันธุ์ และช่วงปลูกให้เหมาะสมกับพื้นที่ปลูก จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการยกระดับผลผลิตให้สูงขึ้นโดยไม่เพิ่มต้นทุนการผลิต ดังนั้นเพื่อเป็นการสนับสนุนให้งานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรสามารถไปถึงกลุ่มเป้าหมายได้รวดเร็วขึ้น จึงนำข้อมูลผลงานวิจัยข้างต้นมาพัฒนาต่อยอดจำลองการผลิตมันสำปะหลัง 7 พันธุ์ ใน 4 ช่วงปลูก โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพัฒนาระบบช่วยตัดสินใจเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการผลิตมันสำปะหลังเฉพาะพื้นที่โดยเฉพาะการตัดสินใจเรื่องพันธุ์ และช่วงปลูกผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงคำแนะนำการปลูกมันสำปะหลังให้เหมาะสมในระดับพื้นที่ รองรับการปรับปรุงเอกสารทางวิชาการ และคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

2. พัฒนาระบบงานสำหรับใช้ในการสอบถามและเรียกใช้ข้อมูล เพื่อประกอบการตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีการผลิตโดยเฉพาะการเลือกพันธุ์ ช่วงปลูกที่เหมาะสมเฉพาะพื้นที่สำหรับมันสำปะหลังผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต

3. เพื่อเผยแพร่เทคโนโลยีที่ได้รับการปรับใช้โดยเกษตรกรคนเก่ง ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพการผลิตของเกษตรกร รวมทั้งให้ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับพันธุ์มันสำปะหลัง ชุดดินปลูกมัน และกิจกรรมของเครือข่ายเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นแม่ข่ายให้บริการเว็บ
- เครื่องมือช่วยในการเขียนเว็บ เช่น Notepad
- โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ArcView 3.2 สำหรับจัดเตรียมข้อมูลแผนที่

วิธีการ

การพัฒนาระบบงานคำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้หรือกลุ่มเป้าหมาย ดำเนินงานโดยใช้กระบวนการพัฒนาระบบสารสนเทศ (system development life cycle) ภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่ รวมทั้งกรอบเวลา ประกอบด้วย

1. การศึกษาวิเคราะห์และออกแบบระบบ การศึกษาความต้องการใช้ระบบ และการศึกษาสถานภาพของระบบสารสนเทศที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน เพื่อให้เกิดแนวทางในการพัฒนาระบบสารสนเทศ การวิเคราะห์ และออกแบบระบบงานใหม่

2. การพัฒนาและทดสอบระบบ ดำเนินการตามขั้นตอนและกระบวนการที่ได้ออกแบบระบบไว้ ซึ่งประกอบด้วย การจัดหาโปรแกรม การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ การทดสอบ และการปรับปรุงโปรแกรม เพื่อให้พร้อมสำหรับการนำไปใช้งาน

3. การให้บริการระบบงานและจัดการเครือข่ายสารสนเทศ การเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ต้องใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการผ่านอินเตอร์เน็ต และการจัดการเครื่องแม่ข่ายที่ให้บริการเว็บ ติดตั้งเครื่องแม่ข่ายที่ให้บริการเว็บ และเชื่อมโยงกับเครือข่ายกรมวิชาการเกษตรที่มีอยู่เดิม

4. การบำรุงรักษาระบบ จัดทำเอกสารและคู่มือการใช้งาน เพื่อประชาสัมพันธ์และเผยแพร่การใช้ระบบงาน รวมทั้งเอกสารคู่มือสำหรับผู้ดูแลระบบสำหรับหน่วยงาน สำรองข้อมูลและระบบงานตามกำหนด ปรับปรุงข้อมูลในระบบฐานข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน

เวลาและสถานที่ดำเนินการ

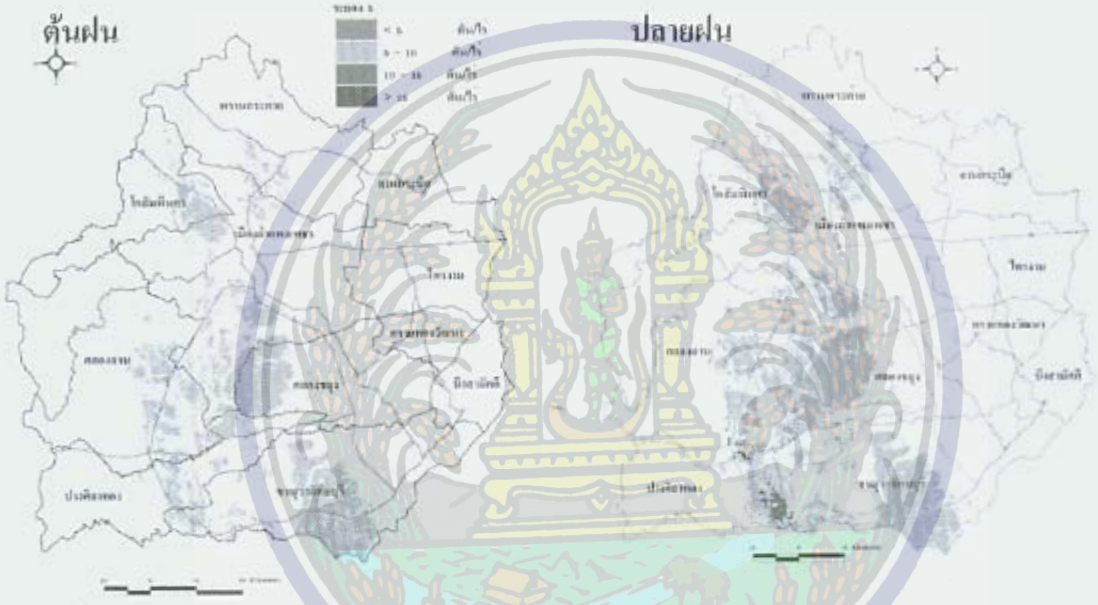
ระยะเวลา : เดือนพฤษภาคม ถึง พฤศจิกายน 2551

สถานที่ : ศูนย์สารสนเทศ กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การวิเคราะห์ความต้องการของระบบงาน

1. คำถามเกี่ยวกับเชิงพื้นที่ซึ่งมีสภาพแวดล้อมในการผลิตพืชที่หลากหลายเป็นประเด็นหลักที่นำมาพิจารณา จากกรณีตัวอย่าง(ภาพผนวกที่ 1) การเลือกพันธุ์มันสำปะหลังที่เหมาะสมกับแหล่งปลูกในจังหวัดกำแพงเพชร การปรับเปลี่ยนพันธุ์ระยอง 5 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกในพื้นที่เป็นพันธุ์ระยอง 7 ระยอง 9 และ CMR 35-22-196 (เขียวปลดหนี้) ได้แสดงให้เห็นความเป็นไปได้ในการตัดสินใจเปลี่ยนพันธุ์ให้เหมาะสมเฉพาะพื้นที่ ทั้งการปลูกในช่วงต้นฝนและปลายฝนก็มีความแตกต่างในการให้ผลผลิต



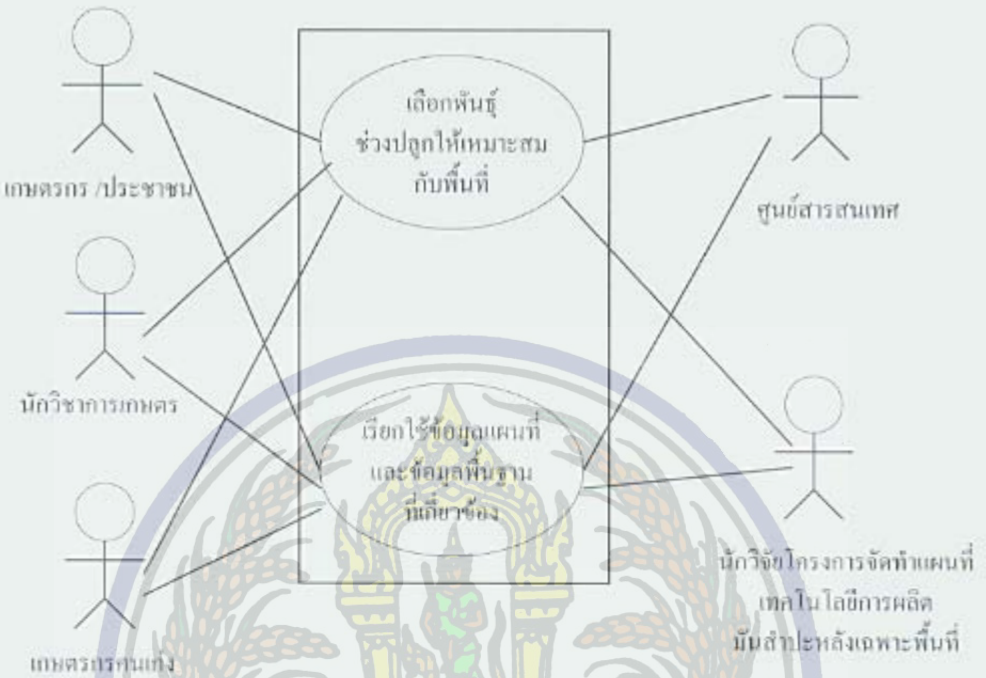
ภาพที่ 1 การให้ผลผลิตของพันธุ์ระยอง 5 ที่ปลูกต่างฤดูกันในจังหวัดกำแพงเพชร

2. การร้องขอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจผู้ใช้ต้องมีส่วนร่วมกำหนดเงื่อนไข หรือคำถาม เพื่อให้ได้คำตอบที่เฉพาะเจาะจงในการเลือกใช้พันธุ์ และช่วงปลูกที่เหมาะสมกับการผลิตมันสำปะหลังที่ผู้ใช้สามารถสอบถามข้อมูลตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้ต้องการได้

3. ความต้องการเผยแพร่ผลงานวิจัยให้ทันต่อความต้องการของผู้ใช้และตลอดเวลา จึงกำหนดให้ระบบงานสามารถให้บริการผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตได้ โดยที่ผู้ใช้ที่สามารถเข้าถึง อินเตอร์เน็ตได้ก็สามารถเข้าถึงระบบงานนี้ได้ ใช้หลักการทำงานของ CGI ช่วยในการสื่อสารข้อมูลระหว่างผู้ใช้และเครื่องแม่ข่ายที่ให้บริการ ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องทำการติดตั้งซอฟท์แวร์ลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ เพียงแค่มีโปรแกรมเว็บบราวเซอร์ก็สามารถใช้งานได้ สามารถทำงานได้ไม่จำกัด Platform และยังลดค่าใช้จ่ายเรื่องค่าลิขสิทธิ์ซอฟท์แวร์ ทำให้สามารถขยายกลุ่มผู้ใช้ได้อย่างกว้างขวาง

4. ลักษณะของข้อมูล ทั้งที่เป็นส่วนนำเข้า และผลลัพธ์ที่เป็นผลผลิตคาดการณ์เกี่ยวข้องกับตัวเลขจำนวนมาก และเกี่ยวข้องกับลักษณะเชิงพื้นที่ด้วย เช่น อ้างอิงเขตการปกครอง ขอบเขตของชุดดินพันธุ์มันสำปะหลัง 7 พันธุ์ ภายใต้สภาพการผลิตโดยอาศัยน้ำฝน ใน 4 ช่วงปลูก ได้แก่ เดือน พฤษภาคม มิถุนายน ตุลาคม และ

พฤศจิกายน การจัดการจึงมีความยุ่งยาก ซับซ้อน จำเป็นต้องมีระบบจัดการฐานข้อมูลสนับสนุนช่วยให้กระบวนการในการให้คำแนะนำราบรื่นและผู้ใช้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับการตัดสินใจ



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ของผู้ที่เกี่ยวข้องกับการให้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจ

สถานภาพของระบบสารสนเทศในปัจจุบัน

คอมพิวเตอร์กลายเป็นส่วนประกอบในการทำงานที่สำคัญ ให้ข้อมูลข่าวสารที่รวดเร็ว เข้าถึงผู้รับได้อย่างทั่วถึง โดยเฉพาะการใช้งานคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ การพัฒนาข้อมูลบนเว็บ นอกจากการให้ข้อมูลข่าวสารแล้ว ยังสามารถรับข้อมูลข่าวสารจากผู้ใช้กลับมาด้วย ประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่ยุคอินเตอร์เน็ตความเร็วสูง และราคาถูกลง ภาครัฐเองก็มีการนำอินเตอร์เน็ตมาใช้งานมากขึ้นในลักษณะเป็นสื่อ 2 ทาง เป็นเครื่องมือ เป็นศูนย์รวม เป็นแหล่งข้อมูล สำหรับทั้งผู้บริหาร หรือผู้ใช้ที่เกี่ยวข้อง

กรมวิชาการเกษตรมีความพร้อมทั้งในด้านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้าน ICT และบุคลากรมีการใช้ ICT เป็นเครื่องมือในการปฏิบัติงาน สนับสนุนให้บุคลากรมีความรู้ความสามารถในการใช้งาน ICT ด้วยการฝึกอบรม จัดหาคอมพิวเตอร์ และจัดหาบริการอินเตอร์เน็ตให้ครอบคลุมทุกหน่วยงานในกรม ปัจจุบันแนวโน้มของการพัฒนาระบบงานของกรมจะมีลักษณะเป็น web application มากขึ้น และหากระบบใดที่ต้องเชื่อมโยงกับระบบภายนอก จะใช้เทคโนโลยีของ web service ในการพัฒนา ส่วนการให้บริการเว็บและระบบงานบนเว็บ กรมวิชาการเกษตรจัดเป็นผู้ให้บริการอินเตอร์เน็ต (ISP) รายหนึ่ง มีเครื่องแม่ข่ายที่ให้บริการเว็บที่เป็น IIS และ APACHE มีระบบจัดการฐานข้อมูลที่เป็น MSSQL, ORACLE และ MySQL และมีความสามารถในการรองรับระบบงานเพิ่มเติม

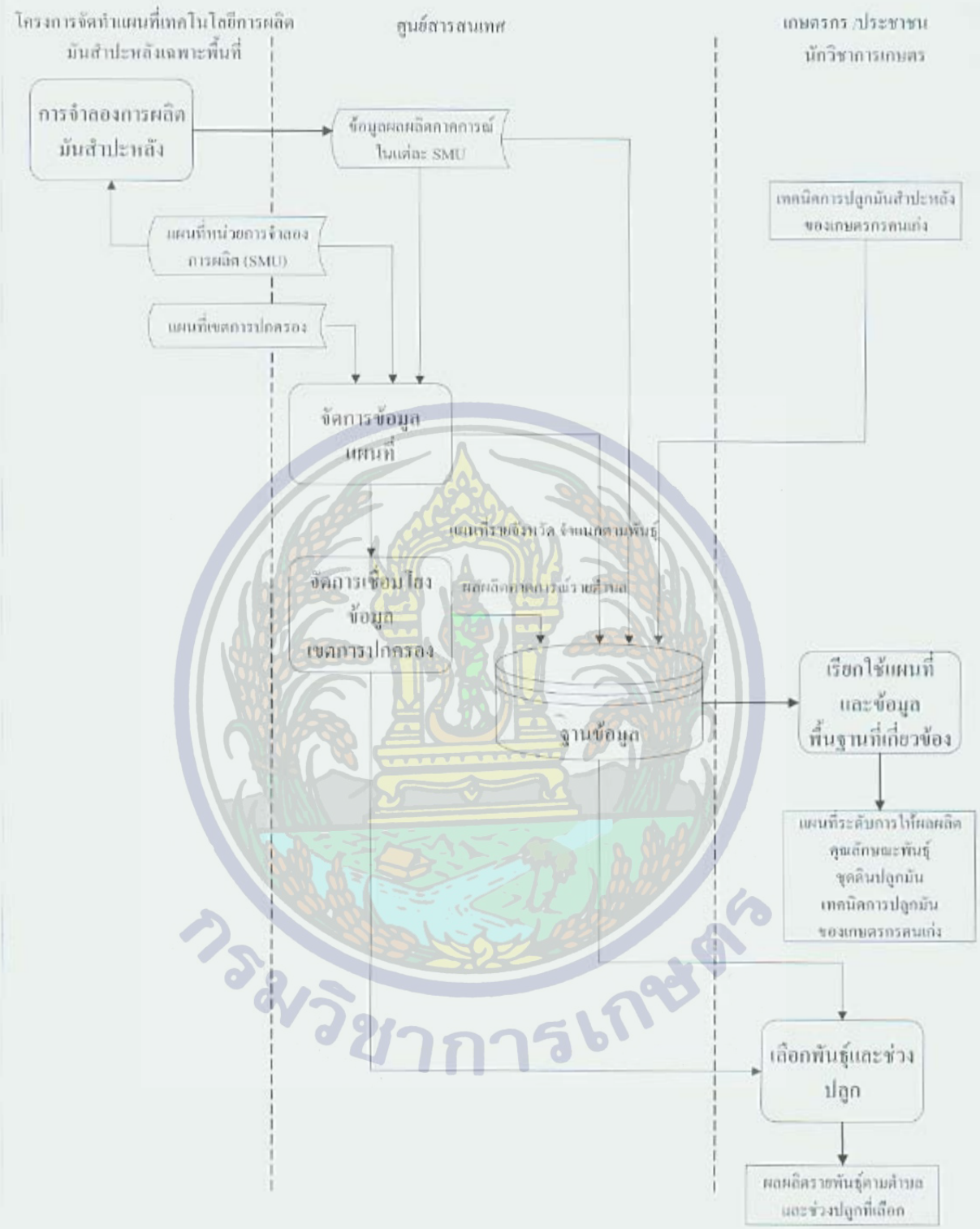
การออกแบบระบบงาน

ระบบงานมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องจำนวนมากจำเป็นต้องมีระบบจัดการฐานข้อมูลมารองรับ เพื่อให้การเรียกใช้

หรือค้นคืนข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการให้มีการโต้ตอบกับระบบหรือเลือกตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้ร้องขอ จึงเลือกพัฒนาระบบในลักษณะของ web application กำหนดบทบาทของระบบงานใหม่ให้ดังนี้

- ให้ข้อมูลผลผลิตคาดการณ์ของมันสำปะหลัง 7 พันธุ์ ภายใต้สภาพการผลิตโดยอาศัยน้ำฝน ใน 4 ช่วงปลูก ได้แก่ เดือนพฤษภาคม มิถุนายน ตุลาคม และพฤศจิกายน ซึ่งเป็นช่วงที่เกษตรกรสามารถปลูกได้และให้ผลผลิตสูง (ภาพผนวกที่ 2) อ้างอิงจากเขตการปกครอง จังหวัด อำเภอ ตำบล และชุดดินที่ใช้ปลูก
- แสดงแผนที่จำแนกตามระดับการให้ผลผลิตรายพันธุ์ และสามารถเลือกแสดงรายละเอียดเป็นรายจังหวัดได้
- เผยแพร่เทคโนโลยีที่ได้รับการปรับใช้โดยเกษตรกรคนเก่งที่ร่วมงานกับกรมวิชาการเกษตร ซึ่งเกษตรกรหรือประชาชนผู้สนใจสามารถใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงเทคนิคให้เหมาะสมกับสภาพการผลิตของเกษตรกร หรือในด้านกำหนดนโยบายการจัดการการผลิตในพื้นที่ของผู้บริหาร หรือผู้ประกอบการ
- ให้ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับคุณลักษณะของพันธุ์มันสำปะหลังซึ่งใช้ในระบบ และภาพประกอบ
- ให้ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับชุดดินปลูกมันสำปะหลังและรูปหน้าตัดดิน (Soil profile) ของกรมพัฒนาที่ดิน
- ให้ข้อมูลกิจกรรมของเครือข่ายเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 3 กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการให้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจ

กรมวิชาการเกษตร

การพัฒนาและทดสอบระบบงาน

การพัฒนาระบบงานนี้ใช้ MySQL จัดการฐานข้อมูล และ PHP เป็นภาษาในการเขียนเอกสารเว็บ ซึ่งมีความสามารถในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล MySQL ได้โดยตรงเป็น interpreter ข้อมูลนำเข้าของระบบได้จากการรวบรวมเอกสาร ข้อมูลจากผลการวิจัยในโครงการจัดทำแผนที่ศักยภาพการผลิตมันสำปะหลังเฉพาะพื้นที่ ซึ่งต้องนำมาจัดการให้ข้อมูลอยู่ในรูปแบบที่สนับสนุน และสอดคล้องกับความต้องการของระบบงานใหม่ รวมทั้งจัดทำแผนที่ขึ้นใหม่ และดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

เริ่มต้นการสร้างระบบงาน พัฒนาระบบด้วยเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ แต่ปรับแต่งเครื่องโดยดำเนินการสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมในการเขียนเว็บ

1. ติดตั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์สำเร็จรูป ในการพัฒนานี้เลือกใช้ Xampp ซึ่งประกอบด้วยซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส คือ Apache, PHP, MySQL เอาไว้ใน package เดียว การติดตั้งโปรแกรมทั้งหมดในขั้นตอนเดียว พร้อมปรับแต่งระบบให้พร้อมใช้งาน สามารถติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ Windows ได้ ทำให้สะดวกในการจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบงาน

2. ติดตั้งโปรแกรมเขียนเว็บ ในการพัฒนานี้เลือกใช้ EditPlus และ Macromedia Dreamweaver เป็นโปรแกรมช่วยเขียนเว็บ มีเครื่องมือที่ช่วยให้การเขียนเว็บเพจ และรองรับการเขียน PHP สามารถเขียนได้ในลักษณะ WYSIWYG (What You See Is What You Get) เหมาะสำหรับผู้ใช้ที่ต้องการสร้างเว็บไซต์ที่สวยงาม

3. ติดตั้งโปรแกรมติดต่อกับฐานข้อมูล MySQL ปกติ Xampp จะติดตั้ง phpMyAdmin มาให้ด้วย ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูล MySQL และเป็นเครื่องมือช่วยในการจัดการสร้างฐานข้อมูล นำเข้าข้อมูล เรียกใช้ แสดงผลข้อมูล

4. นำฐานข้อมูลที่ได้รับการออกแบบปรับเข้าสู่ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL (ภาพผนวกที่ 3)

การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (user interface) การออกแบบจึงคำนึงถึงความเหมาะสมและความสะดวกในการใช้งาน มีหลักในการออกแบบดังนี้

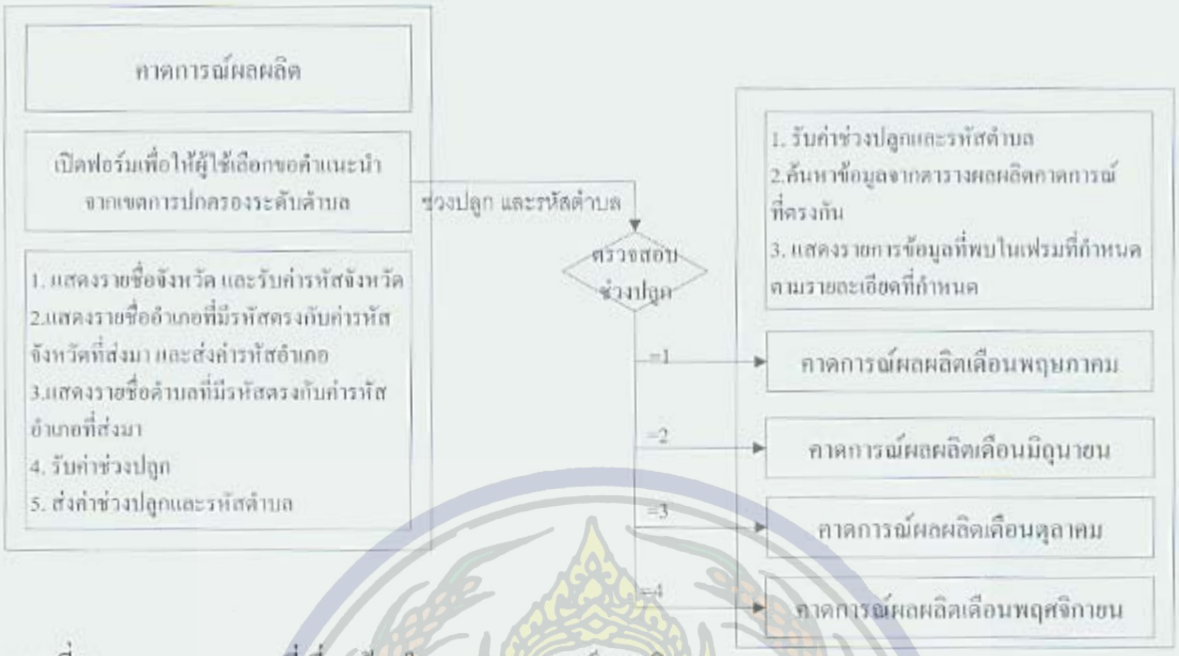
1. เรียบง่าย ไม่ซับซ้อน และใช้งานได้สะดวก ไม่มีกราฟิกหรือตัวอักษรที่เคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลาชนิดและสีของตัวอักษรไม่มากจนเกินไป การใช้ตัวอักษรที่อ่านง่าย สบายตา

2. ใช้รูปแบบเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์ รูปแบบของหน้า สไตล์ของกราฟิก และโทนสีที่เข้ากัน

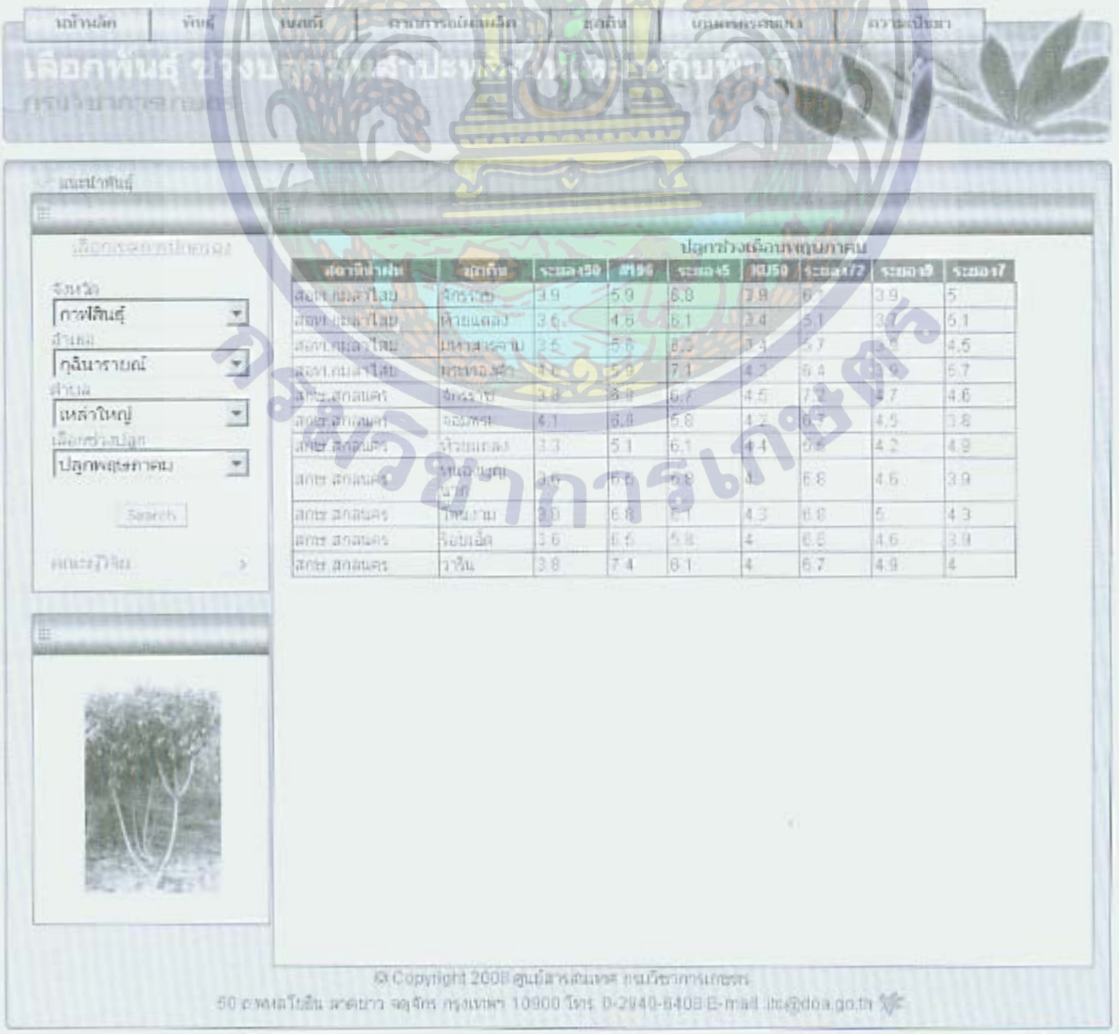
3. หน้าตาของเว็บไซต์มีลักษณะที่น่าสนใจ

4. ระบบการใช้งานถูกต้อง ลิงค์ต่างๆ ต้องเชื่อมโยงไปหน้าที่มีอยู่จริงและถูกต้องใช้เวลาในการดาวน์โหลดน้อย แสดงผลเร็ว มีหน้า index.php เป็นหน้าแรก (ภาพผนวกที่ 4) ประกอบ 7 เมนูหลัก

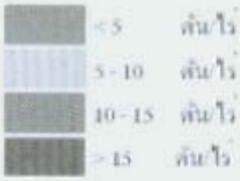
1) เมนูหลักคาดการณ์ผลผลิต เพื่อแสดงข้อมูลผลผลิตคาดการณ์ของพันธุ์มันสำปะหลัง 7 พันธุ์ ได้แก่ ระยอง 5 ระยอง 7 ระยอง 72 ระยอง 90 ระยอง 9 CMR 35-22-196 (เขียวปลดหนี้: #196) และเกษตรศาสตร์ 50 (KU50) ภายใต้สภาพการผลิตโดยอาศัยน้ำฝน ตามเขตการปกครองระดับตำบล และช่วงปลูกที่ผู้ใช้เลือก 4 ช่วงปลูก ได้แก่ เดือนพฤษภาคม มิถุนายน ตุลาคม และพฤศจิกายน (ภาพที่ 3) พร้อมสถานีน้ำฝน และชุดดิน



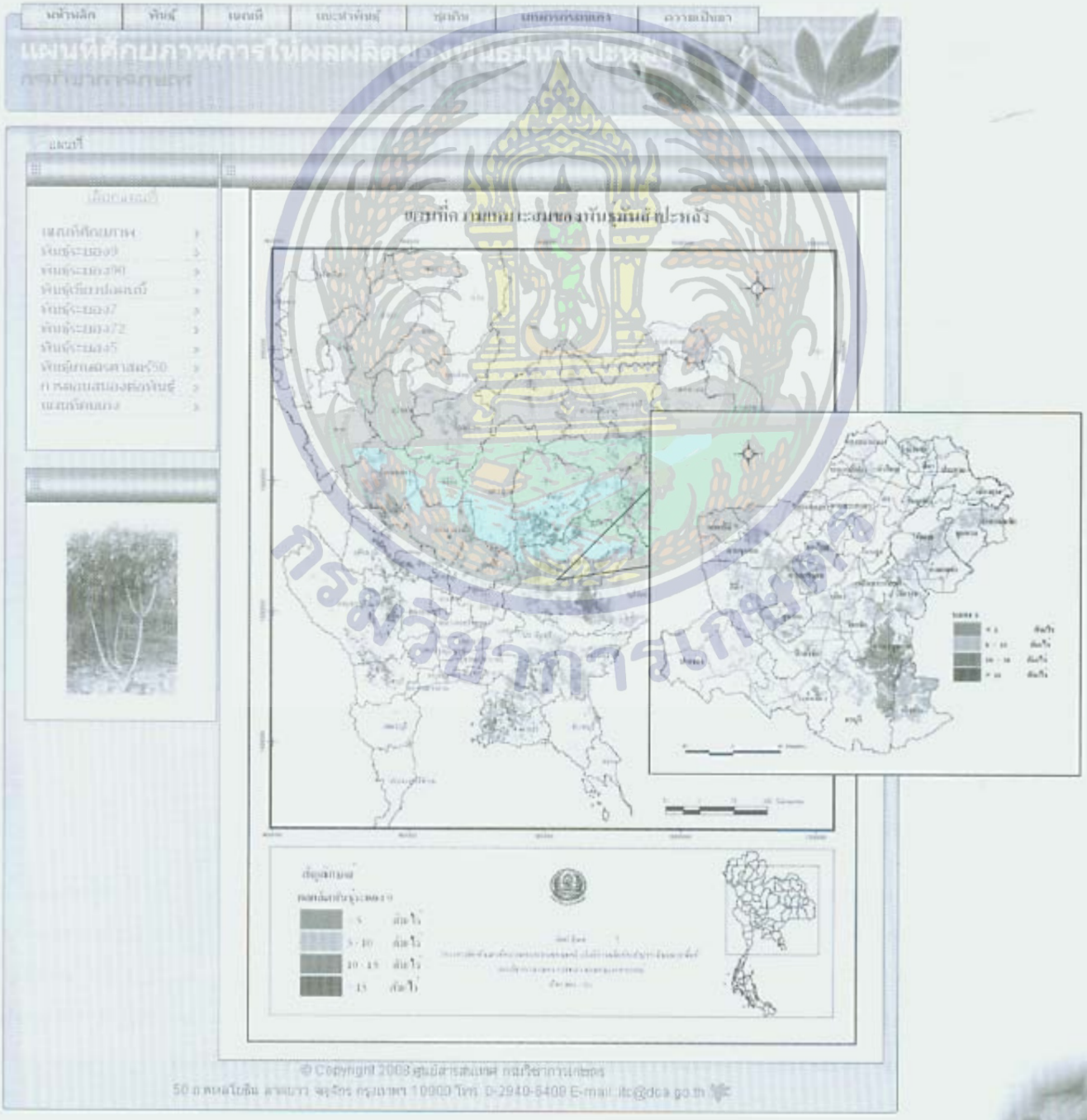
ภาพที่ 3 กระบวนงานที่เกี่ยวข้องในการคาดการณ์ผลผลิต



2) เมนูหลักแผนที่ เพื่อการเรียกใช้ข้อมูลแผนที่มาแสดงตามพันธุ์ โดยแสดงระดับการให้ผลผลิตในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง ตามผลผลิตที่คาดการณ์ได้แบ่งเป็น 4 ระดับ

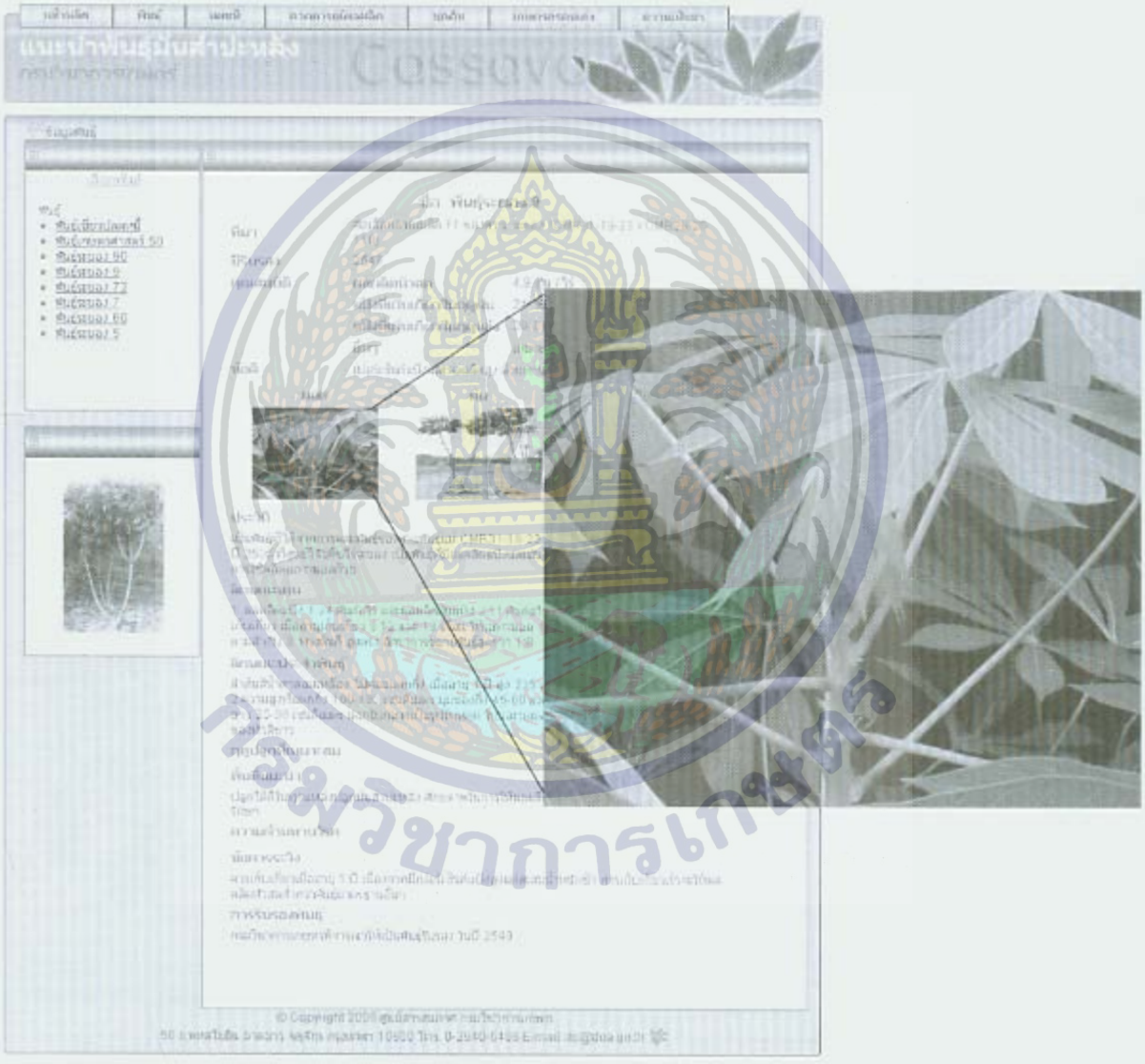


ซึ่งจัดเตรียมด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ครอบคลุมพื้นที่ที่ปลูกมันสำปะหลังของประเทศ พร้อมขอบเขตจังหวัดพิกัดตามระบบกริด UTM บนพื้นหลักฐาน WGS84 โซน 47 แสดงทิศเหนือและมาตราส่วน โดยผู้ใช้สามารถเลือกจังหวัดที่ต้องการแสดงรายละเอียดของแผนที่เฉพาะจังหวัด และเลือกพันธุ์ที่สนใจได้



3) เมนูหลักพันธุ์ เพื่อแสดงข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับคุณลักษณะของพันธุ์มันสำปะหลังซึ่งใช้ในระบบ 7 พันธุ์ ได้แก่ ระยอง 5 ระยอง 7 ระยอง 72 ระยอง 90 ระยอง 9 CMR 35-22-196 (เขียวปลดหนี้ : #196) และเกษตรศาสตร์ 50 (KU50) พร้อมภาพประกอบ ซึ่งผู้ใช้สามารถคลิกดูภาพใหญ่ได้เพื่อศึกษาในรายละเอียด มีกระบวนการทำงาน คือ

1. เลือกข้อมูลรายชื่อพันธุ์มันสำปะหลังจากฐานข้อมูลที่ไม่ซ้ำกันมาแสดง
2. ผู้ใช้กำหนดหรือเลือกชื่อพันธุ์ที่ต้องการแสดงรายละเอียดโดยการส่งรหัสพันธุ์
3. รับค่ารหัสพันธุ์นำไปค้นหาในตาราง



การออกแบบระบบในส่วนนี้ สามารถรองรับข้อมูลพันธุ์ใหม่ ๆ ได้ โดยไม่ต้องออกแบบใหม่ มีลักษณะเป็น dynamic page เนื่องจากในพื้นที่จริงมีการเรียกชื่อพันธุ์อย่างไม่เป็นทางการแตกต่างกัน จึงนำลักษณะเด่นของพันธุ์มันสำปะหลังนำเสนอในลักษณะรูปภาพ และข้อความแสดงลักษณะเด่น เช่น ทรงต้น ใบ และหัว ของพันธุ์มันสำปะหลัง เพื่อให้เกษตรกรได้เปรียบเทียบกับพันธุ์ของตน และได้ลองนำระบบต้นแบบไปทดสอบการใช้งานในการจัดงาน Field day เกษตรกรให้ความสนใจและต้องการข้อมูลที่กระชับ และง่าย ดังที่นำเสนอ

4) เมนูหลักเกษตรกรคนเก่ง เพื่อแสดงข้อมูลเทคโนโลยีที่ได้รับการปรับใช้โดยเกษตรกรคนเก่งที่ร่วมงานกับกรมวิชาการเกษตร ซึ่งเกษตรกรหรือประชาชนผู้สนใจสามารถใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงเทคนิคให้เหมาะสมกับสภาพการผลิตของเกษตรกร ประกอบด้วยชื่อเกษตรกร ที่อยู่ โทรศัพท์ แนวคิดในการปรับปรุงการผลิต เป้าหมาย/ความต้องการ เทคโนโลยีในแปลงต้นแบบ เทคนิควิธีการ โดยออกแบบให้สามารถรองรับข้อมูลเกษตรกรเพิ่มเติมได้

ในปี 2551 กรมวิชาการเกษตรสามารถพัฒนาเกษตรกรผู้นำจำนวน 30 คน ให้เป็นเกษตรกรต้นแบบได้ 21 คน และเป็นช่องทางหนึ่งในการเพิ่มผลผลิตพืชโดยผ่านกระบวนการพัฒนาเกษตรกรต้นแบบ ที่มีความรู้ความสามารถในการทดสอบเทคโนโลยีให้เหมาะสมในการเพิ่มผลผลิตในไร่-นาของตน ซึ่งเป็นการลดต้นทุน เพิ่มผลผลิต เพิ่มรายได้ และขยายโอกาสให้แก่เกษตรกรได้มีศักยภาพสูงขึ้นอย่างยั่งยืน และนำองค์ความรู้ที่ได้ไปถ่ายทอดให้แก่เกษตรกรที่สนใจใฝ่รู้และมุ่งมั่นที่จะพัฒนาการผลิตของตนเองให้ดีขึ้น และขยายเครือข่ายการเรียนรู้ออกไปด้วยตนเอง เกษตรกรทั้ง 21 ราย เป็นผู้ได้รับโล่ประกาศเกียรติคุณและรับใบประกาศนียบัตรจากกรมวิชาการเกษตร

5) เมนูหลักชุดดิน เพื่อแสดงข้อมูลให้ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับชุดดินปลูกมันสำปะหลัง และภาพหน้าตัดดิน (Soil profile) ของกรมพัฒนาที่ดินที่มีการศึกษาและเผยแพร่ทางอินเตอร์เน็ตและสื่อต่าง ๆ การออกแบบระบบในส่วนนี้สามารถรองรับข้อมูลชุดดินเพิ่มเติมภายหลังได้ และเตรียมพร้อมสำหรับการพัฒนาระบบวินิจฉัยชุดดินต่อไป เนื่องจากในการคาดการณ์ผลผลิตระบบจะให้ข้อมูลของสถานีตรวจอากาศที่อยู่ใกล้เคียง และชุดดินปลูกมันสำปะหลังที่ปรากฏในเขตตำบลนั้น ผู้ใช้สามารถตรวจสอบเปรียบเทียบได้

สถานีตำบล	ชุดดิน	ระยะ30	#196	ระยะ5	KU50	ระยะ72	ระยะ9	ระยะ7
สอก.ฉมวโลย	จักราช	3.9	5.9	6.8	3.9	6.1	3.9	5
สอก.ฉมวโลย	หัวหมอลง	3.5	4.6	6.1	3.4	5.1	3.7	5.1
สอก.ฉมวโลย	ธนาสารคาม	3.5	5.6	6.3	3.4	5.7	3.9	4.6
สอก.ฉมวโลย	พระทองคำ	4.6	5.9	7.1	4.2	6.4	3.9	5.7
สกช.สกลนคร	จักราช	3.8	6.8	6.7	4.5	7.2	4.7	4.6
สกช.สกลนคร	จอมพระ	4.1	6.8	5.8	4.2	6.7	4.5	3.6
สกช.สกลนคร	หัวหมอลง	3.3	5.1	6.1	4.4	5.5	4.2	4.9
สกช.สกลนคร	[illegible]	3.6	6.5	6.5	4	6.9	4.6	3.9
สกช.สกลนคร	[illegible]	3.8	6.8	6.1	4.3	6.9	5	4.3
สกช.สกลนคร	[illegible]	3.6	[illegible]	5.8	4	[illegible]	4.6	3.9
สกช.สกลนคร	[illegible]	3.9	[illegible]	6.1	[illegible]	[illegible]	4.5	4

จากการทดสอบด้วยต้นแบบระบบวินิจฉัยชุดดินที่กรมพัฒนาที่ดินพัฒนาขึ้น กับเกษตรกรเจ้าของแปลง พบว่า เกษตรกรไม่สามารถบอกรายละเอียดของดินในแปลงของตนเองได้ เนื่องจากระบบต้องการทราบข้อมูลที่ละเอียด เช่น สีดินบนและดินล่าง เนื้อดิน ความลึก การมีกรวดปนและอื่นๆ ซึ่งเกษตรกรไม่สามารถจดจำได้ จึงจัดทำเฉพาะการแสดงข้อมูล

6) เมนูหลักความเป็นมา เพื่อแสดงข้อมูลเกี่ยวกับการวิจัย พัฒนาเทคโนโลยีระบบการผลิตพืชเฉพาะพื้นที่ที่กรมวิชาการเกษตรดำเนินการ ได้แก่ โครงการจัดทำแผนที่ความเหมาะสมของเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลัง โครงการพัฒนามันสำปะหลังแบบก้าวกระโดดแบบมีส่วนร่วมกับเกษตรกร เพื่อเป็นช่องทางในการเพิ่มผลผลิตพืชรูปแบบใหม่ โดยผ่านกระบวนการพัฒนาเกษตรกรผู้นำ โดยมีแนวทางการดำเนินงาน คือ

6.1 วิจัยและพัฒนา เพื่อให้ได้เทคโนโลยีการผลิต

6.2 นำเทคโนโลยีการผลิตหรือผลงานวิจัยที่สำเร็จแล้ว ไปถ่ายทอดสู่เกษตรกรโดยมีกรมวิชาการเกษตรเป็นพี่เลี้ยงกระตุ้นให้ คิด เรียนรู้จากสิ่งที่ทำ และนำไปสู่การปรับใช้เทคโนโลยีให้เหมาะสมกับตนเอง

6.3 นำผลงานวิจัยที่ปรับใช้ได้ผลแล้ว รวบรวมเป็นเทคโนโลยีระบบการผลิตพืชเฉพาะพื้นที่ โดยจัดทำเป็นรูปคู่มือ เอกสารวิชาการ และพัฒนาเป็นโปรแกรมสำเร็จรูป ที่เกษตรกรสามารถใช้ประกอบการตัดสินใจผลิตภายใต้สถานการณ์ต่างๆ ได้

6.4 วิเคราะห์ข้อมูลโดยระบบแบบจำลอง (Modeling) เพื่อประกอบการตัดสินใจของเกษตรกรในการผลิตครั้งต่อไป

6.5 ประชาสัมพันธ์การนำผลงานไปใช้ประโยชน์ และถ่ายทอดให้เกษตรกรเครือข่าย ผู้ประกอบการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

7) เมนูหลักข่าว/สาระน่ารู้ เพื่อแสดงข้อมูลประชาสัมพันธ์กิจกรรมต่างๆ ของเครือข่ายมันสำปะหลัง เรียงลำดับกิจกรรมล่าสุดขึ้นก่อน

การให้บริการระบบงานและการจัดการเครือข่ายสารสนเทศ

Web Application การทำงานอาศัยระบบอินเตอร์เน็ตเป็นหลัก โดยมีรูปแบบสถาปัตย์กรรมแบบ 3-teir คือ ผู้ใช้ทำงานอยู่ที่เครื่องคอมพิวเตอร์บนฝั่งลูกข่าย ซึ่งทำการส่งคำสั่งไปยังโปรแกรมประยุกต์ที่อยู่บนฝั่งแม่ข่าย ผ่านโปรโตคอล http แม่ข่ายจะทำการประมวลผลคำสั่งและส่งผลลัพธ์กลับมายังลูกข่าย การทำงานอาศัยทรัพยากรของเครื่องแม่ข่ายเป็นหลัก การนำระบบงานที่ผ่านการทดสอบแล้วไปให้บริการ จำเป็นต้องเตรียมเว็บเซิร์ฟเวอร์ไว้รองรับ

1. การจัดหาเว็บเซิร์ฟเวอร์ขึ้นใหม่ หากมีงบประมาณเพียงพอ วิธีการนี้เป็นวิธีการที่ดีที่สุด สามารถควบคุมจัดการได้ตามที่ต้องการ แต่ข้อจำกัดด้านงบประมาณจำเป็นต้องพิจารณาทางเลือกที่เหมาะสม และสามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ในฐานะที่กรมวิชาการเกษตรเป็นผู้ให้บริการอินเตอร์เน็ต (ISP) รายหนึ่ง มีบริการ web hosting โดยเป็นการฝากเว็บไซต์บนเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ตัวแปลภาษา PHP และระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL จึงขอเปิดบริการฝากเว็บไซต์ไว้ที่เครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์นั้น โดยดำเนินการสร้าง Virtual Web ขึ้นใหม่สำหรับระบบงานนี้ เพื่อให้การเรียกเอกสารเว็บเป็นไปอย่างราบรื่น และสามารถติดต่อกับฐานข้อมูลบนเครื่องให้บริการจริงได้ถูกต้อง เมื่อได้ web hosting แน่นอนแล้ว จำเป็นต้องแก้ไขข้อมูล IP address username และ password ของ MySQL ให้ตรงกับเครื่องที่ให้บริการเว็บ คือ

```
$hostname = "127.0.0.1";    เปลี่ยนเป็น IP address ของ web hosting
$username = "root";         เปลี่ยนเป็นผู้ใช้ของ MySQL ของ web hosting
$password = "";             เปลี่ยนเป็นรหัสผ่านของ MySQL ของ web hosting
```

2. ส่งออกฐานข้อมูลใน MySQL จากเครื่องที่ใช้พัฒนาเพื่อนำเข้าสู่เครื่องให้บริการ

3. ส่งข้อมูลเอกสารเว็บและฐานข้อมูลเข้าสู่เครื่องที่ให้บริการ

4. ทดลองการใช้งาน หลังจากดำเนินการข้างต้นแล้วระบบซึ่งมีสภาพแวดล้อมเหมือนกับการใช้งานจริงที่สุด ทดลองคีย์ข้อมูล เรียกใช้และตรวจสอบผลลัพธ์

5. ให้บริการ โดยแจ้ง link ให้กับ web master ของเว็บกรมวิชาการเกษตรให้ชี้ link ไปที่เว็บไซต์ของระบบ ซึ่งผู้ใช้ทั่วไปสามารถเข้าถึงได้โดย http://www.doa.go.th/cassava

6 จัดทำระบบจัดการข้อมูลผ่านเน็ตเวิร์ก โดยติดตั้งโปรแกรมการเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ ใช้สำหรับรับ-ส่งข้อมูลหรือไฟล์ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ กับ server และติดต่อกับฐานข้อมูล MySQL ให้การรับส่งข้อมูลกับเครื่องแม่ข่ายใช้โปรโตคอล Secure Socket Layer (SSL) ซึ่งเป็นโปรโตคอลที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่ต้องการให้มีการรักษาความปลอดภัย

7. ตรวจสอบการแสดงผลข้อมูล โดยเฉพาะภาษาไทยเนื่องจากการเลือกใช้ character set ซึ่งใช้เก็บข้อมูลลงฐานข้อมูล และที่ใช้แสดงผลข้อมูลควรตรงกัน ปัจจุบันนิยมใช้ character set เป็น UTF-8 ดังนั้นต้องกำหนดรูปแบบของภาษาเมื่อต้องการสร้าง หรือเชื่อมต่อฐานข้อมูลให้ตรงกัน

8. สำรองข้อมูลเป็นระยะอย่างสม่ำเสมอในสื่อ CD-ROM ทั้งส่วนที่เป็นฐานข้อมูลและเอกสารเว็บ

การบำรุงรักษาระบบ

ระบบงานได้รับการติดตั้งที่ห้องคอมพิวเตอร์ ศูนย์สารสนเทศ กรมวิชาการเกษตรและเชื่อมโยงระบบงานอยู่ในเครือข่าย การปรับปรุงข้อมูลส่วนใหญ่ดำเนินการที่ศูนย์สารสนเทศ จึงจัดการข้อมูลผ่านโปรแกรมการ

เชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ ปรับปรุงข้อมูลและเอกสารเว็บตามข้อเสนอแนะของผู้ใช้งาน โดยระบบงานเวอร์ชั่น 1 ปรับปรุงเมื่อ 25 สิงหาคม 2551 หลังจากนำระบบไปทดสอบและนำข้อคิดเห็นมาปรับปรุงระบบให้สมบูรณ์ขึ้นเป็นเวอร์ชั่น 2 โดยให้สามารถคาดการณ์ผลผลิตได้ 4 ช่วงปลูก และเปลี่ยนแปลงค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุ์กรรมของพันธุ์ระยอง 9 และ CMR 35-22-196 ให้ถูกต้องตามผลงานวิจัยที่เผยแพร่ใหม่ พร้อมทั้งจัดทำเอกสารและคู่มือการใช้งาน เพื่อประชาสัมพันธ์และเผยแพร่การใช้ระบบงาน รวมทั้งร่วมจัดนิทรรศการในการประชุมสัมมนาที่เกี่ยวข้อง เช่น

1. รับฟังความคิดเห็นโดยนำระบบต้นแบบไปทดสอบที่งานสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบการผลิตพืชเฉพาะพื้นที่: กรณีตัวอย่างการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกรต้นแบบ ณ ไร่เกษตรกร ต.วังคัน อ.ด่านช้าง จ.สุพรรณบุรี ในวันที่ 26 กรกฎาคม 2551

2. รับฟังความคิดเห็นโดยนำระบบงานบนเว็บ เวอร์ชั่น 1 ร่วมแสดงนิทรรศการในงานประชุมวิชาการสถาบันวิจัยพืชไร่ประจำปี 2551 ณ โรงแรมการ์เด้นส์ ซีวิว รีสอร์ท จ.ชลบุรี ในวันที่ 26-29 สิงหาคม 2551

3 ประชาสัมพันธ์การใช้ระบบงาน ผ่านการจัดนิทรรศการผลงานดีเด่นของกรมวิชาการเกษตร ในวันที่ 21 มกราคม 2552 ณ บริเวณชั้นล่างของอาคารศูนย์ปฏิบัติการฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยี

4. ประชาสัมพันธ์การใช้ระบบงาน ผ่านการจัดนิทรรศการในงานประชุมวิชาการเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศแห่งชาติ ประจำปี 2552 ในวันที่ 21-23 มกราคม 2552 ณ อิมแพ็ค เอกซ์แซนชั่น เซ็นเตอร์ เมืองทองธานี โดยนำระบบที่สมบูรณ์ (เวอร์ชั่น 2) เผยแพร่ให้ทดลองใช้พร้อมเอกสารคู่มือการใช้งาน

อย่างไรก็ตาม ระบบงานนี้ควรได้รับการพัฒนา รวมทั้งศึกษาเพิ่มเติมเพื่อความสมบูรณ์ในการให้บริการในอนาคต ดังนี้

1. การแนะนำพันธุ์มันสำปะหลังใหม่ ๆ ซึ่งจำเป็นต้องมีการศึกษาเกี่ยวกับค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุ์กรรมของพันธุ์นั้น ๆ จึงควรนำการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุ์กรรมของพืชเป็นส่วนหนึ่งในโปรแกรมปรับปรุงพันธุ์ด้วย

2. การคาดการณ์ปลูกมันสำปะหลังปัจจุบันยังใช้ข้อมูลภูมิอากาศในอดีตอยู่ แม้จะสามารถใช้ข้อมูลภูมิอากาศจำนวนหลายปีได้ แต่ควรพัฒนา ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้ข้อมูลภูมิอากาศแบบ online เนื่องจากกรมอุตุนิยมวิทยาเริ่มพัฒนาระบบการตรวจและบันทึกข้อมูลอัตโนมัติ

3. กิจกรรมการสร้างเกษตรกรคนก่งของกรมวิชาการเกษตร จำเป็นต้องดำเนินการต่อเนื่อง และควรรวมรวมข้อมูล ค้นหาเทคนิควิธีการที่เกษตรกรสามารถคิดค้นวิธีการแก้ไขปัญหา และหาวิธีการผลิตพืชที่เหมาะสมให้กับตนเองในแต่ละพื้นที่ได้ นำมาเผยแพร่ เพื่อเป็นช่องทางในการขยายผลและเพิ่มผลผลิตโดยรวม

4. การพัฒนาระบบงานที่สามารถใช้บริการบนมือถือ เนื่องจากโทรศัพท์มือถือเป็นอุปกรณ์ที่มีใช้ในประชาชนอยู่ทั่วไปรวมทั้งเกษตรกรที่อยู่ห่างไกล ควรพิจารณาการพัฒนาระบบงานที่สามารถใช้บริการบนมือถือร่วมด้วย เช่น ส่งค่าพิกัดแปลง ภาพถ่ายหน้าตัดดินของเกษตรกรมา และตอบกลับข้อมูลผลผลิตคาดการณ์

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลงานวิจัยการคาดการณ์ผลผลิตมันสำปะหลังโดยใช้แบบจำลองพืช GUMCAS สามารถคาดการณ์ผลผลิตมันสำปะหลังได้ค่อนข้างแม่นยำเมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตจริงจากแปลงทดสอบกรมวิชาการเกษตรโดยศูนย์สารสนเทศให้ความสำคัญในการพัฒนางานวิจัยให้สามารถสร้าง และเผยแพร่ผลงานวิจัยที่มีคุณค่าทันต่อความ

ต้องการของผู้ใช้ตลอดเวลา จึงนำผลงานวิจัยมาพัฒนาต่อยอด โดยการจัดทำเป็นระบบให้บริการข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ในการผลิตมันสำปะหลังเฉพาะพื้นที่ โดยเฉพาะการเลือกพันธุ์และช่วงปลูกที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกรและประชาชนทั่วไปผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต การพัฒนาระบบสารสนเทศให้มีลักษณะเป็น Web Application ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องทำการติดตั้งซอฟท์แวร์หรือระบบงานลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ เพียงแค่มีโปรแกรมเว็บบราวเซอร์ก็สามารถใช้งานได้ ผู้ใช้ที่เข้าถึงอินเตอร์เน็ตได้ก็สามารถเข้าถึงระบบนี้ได้ตลอดเวลาที่ http://www.doa.go.th/cassava

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. เกษตรกร และประชาชนทั่วไปสามารถใช้ระบบในการตัดสินใจเลือกพันธุ์และช่วงปลูกที่เหมาะสมสำหรับการปลูกมันสำปะหลังได้ เนื่องจากพันธุ์มันสำปะหลังได้รับการปรับปรุงพันธุ์แต่ละชุดด้วยวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน จึงตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมหรือภูมินิเวศแตกต่างกัน การเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมปลูกในเวลาและสถานที่ถูกต้องแล้วสามารถเพิ่มผลผลิตได้โดยการลงทุนไม่เพิ่มขึ้น และสามารถตอบคำถามเกี่ยวกับการปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่ต่างๆ ได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล มีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์สนับสนุน

2. เป็นเครื่องมือช่วยให้นักวิชาการเกษตรของกรมวิชาการเกษตรซึ่งไม่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญในเรื่องมันสำปะหลังสามารถตอบคำถาม และมีข้อมูลประกอบการตัดสินใจและถ่ายทอดความรู้สู่เกษตรกร หรือกลุ่มเป้าหมายได้ดีขึ้น

3. การออกแบบให้เป็น Web Application ทำให้ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องทำการติดตั้งซอฟท์แวร์หรือระบบงานลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ เพียงแค่มีโปรแกรมเว็บบราวเซอร์ก็สามารถใช้งานได้ และการพัฒนาใช้ MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล และใช้ PHP เป็น interpreter ซึ่งสามารถติดต่อกับฐานข้อมูล MySQL โดยตรง ทำให้ช่วยลดค่าใช้จ่ายเรื่องค่าลิขสิทธิ์ซอฟท์แวร์เนื่องจากเป็นซอฟท์แวร์โอเพนซอร์ส

4. ประหยัดงบประมาณในการจัดหาเครื่องแม่ข่ายที่ให้บริการเว็บ ให้บริการฐานข้อมูล และซอฟท์แวร์ระบบปฏิบัติการ รวมทั้งซอฟท์แวร์ที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เนื่องจากการออกแบบและเลือกใช้เทคโนโลยีคำนึงถึงทรัพยากรที่มีอยู่ ซอฟท์แวร์โอเพนซอร์สและการแบ่งปันใช้ทรัพยากรร่วมกัน

5. สามารถเผยแพร่ผลงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรได้อย่างรวดเร็ว และตลอดเวลา เป็นรูปแบบที่ชัดเจนในการแสดงให้เห็นช่องทางการไหลของข้อมูลผลงานวิจัยผ่านสื่อสารสนเทศอีกช่องทางหนึ่ง ทำให้ผู้ใช้ได้เปรียบกว่าการเผยแพร่เป็นเอกสารสำหรับอ่าน และผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้ข้อมูลตามการร้องขอ หรือเงื่อนไขที่ผู้ใช้ระบุได้

การนำไปใช้ประโยชน์

1.ให้บริการผ่านอินเตอร์เน็ตผ่านทาง Web Site ของกรมวิชาการเกษตร หรือที่ http://www.doa.go.th/cassava ซึ่งผู้สนใจสามารถเข้าสู่ระบบดังกล่าวได้ทุกเวลาและทุกที่สามารถเข้าถึงอินเตอร์เน็ตได้เป็นบริการแบบ 24 ชั่วโมงทุกวัน

2. มีการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ผ่าน Web Site ของกรมวิชาการเกษตร สามารถเข้าใช้บริการได้โดยเลือกที่แถบเมนู

3. เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังสามารถใช้บริการคาดการณ์ผลผลิตในสภาพแวดล้อมของแปลงปลูกของตนเองได้จากการเลือกเขตการปกครอง จังหวัด อำเภอ ตำบลที่ปลูกมันสำปะหลัง และเลือกช่วงปลูกจาก 4 ช่วงปลูก จะได้ข้อมูลผลผลิตคาดการณ์ของมันสำปะหลัง 7 พันธุ์ ได้แก่ ระยอง 5 ระยอง 7 ระยอง 72 ระยอง 90 ระยอง 9 CMR 35-22-196 (เขียวปลดหนี้: #196) และเกษตรศาสตร์ 50 (KU50) ภายใต้สภาพการผลิตโดยอาศัยน้ำฝน พร้อมข้อมูลสถานีน้ำฝน และชุดดิน

4. กรณีที่เป็นที่สงสัยเกี่ยวกับดินที่ปลูกเป็นชุดดินใดระบบสามารถให้ข้อมูลคุณลักษณะดิน และภาพหน้าตัดดินให้เกษตรกรสามารถเปรียบเทียบได้

5. สามารถใช้เป็นเครื่องมือช่วยให้นักวิชาการเกษตรของกรมวิชาการเกษตรซึ่งไม่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญในเรื่องมันสำปะหลัง สามารถตอบคำถาม และมีข้อมูลประกอบการตัดสินใจและถ่ายทอดความรู้สู่เกษตรกร หรือกลุ่มเป้าหมายได้ดีขึ้น

6. ช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของเกษตรกร โดยเฉพาะเกษตรกรผู้นำที่นำข้อมูลกิจกรรมการเคลื่อนไหวของเครือข่ายผู้ปลูกมันสำปะหลังมาเผยแพร่

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณคณะนักวิจัยในโครงการการจัดทำแผนที่เทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังเฉพาะพื้นที่ที่ทุกท่านในการให้ข้อมูล คำปรึกษาและข้อเสนอแนะรวมทั้งทีมวิจัยในพื้นที่ และเกษตรกรที่ร่วมมือในการดำเนินการทดสอบและให้ข้อเสนอแนะในการจัดทำระบบงานให้สมบูรณ์ และขอขอบคุณผู้บริหารศูนย์วิทยาศาสนเทศที่ให้การสนับสนุนในการดำเนินการ

เอกสารอ้างอิง

Jones, J.W., L.A. Hunt, G. Hoogenboom, D.C. Godwin, U. Singh, G.Y. Tsuji, N.B. Pickering, P.K. Thornton, W.T. Bowen, K.J. Boote, and J.T. Ritchie. 1994. Input and output files. p. 1-94. *In* G.Y. Tsji, J.W. Jones and S. Balas (eds.) DSSAT v3 vol.2. University of Hawaii, Honolulu, Hawaii.

Matthews, R.B. and L.A. Hunt. 1994. GUMCAS: a model describing the growth of cassava (*Manihot esculenta* L. Crantz). Field Crops Res., 36: 69-84.

Uehara, G. and G.Y. Tsuji. 1998. Overview of IBSNAT. p. I-7 G.Y. Tsuji *et al.* (eds.) Understanding options for agricultural production.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2551. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2550. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรุงเทพฯ. 170 หน้า.

สุกิจ รัตน์ศรีวงษ์ วินัย ศรวัต วลัยพร ศะศิประภา นรีลักษณ์ วรรณสาย และไสภิตา สมคิด. 2551.การจัดทำแผนที่ความเหมาะสมของเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังเฉพาะพื้นที่. 15 หน้า.

ปลูกพฤษภาคม

ปลูกพฤศจิกายน ระยอง 5 ระยอง 7 ระยอง 9 เชียวปลดหนี้

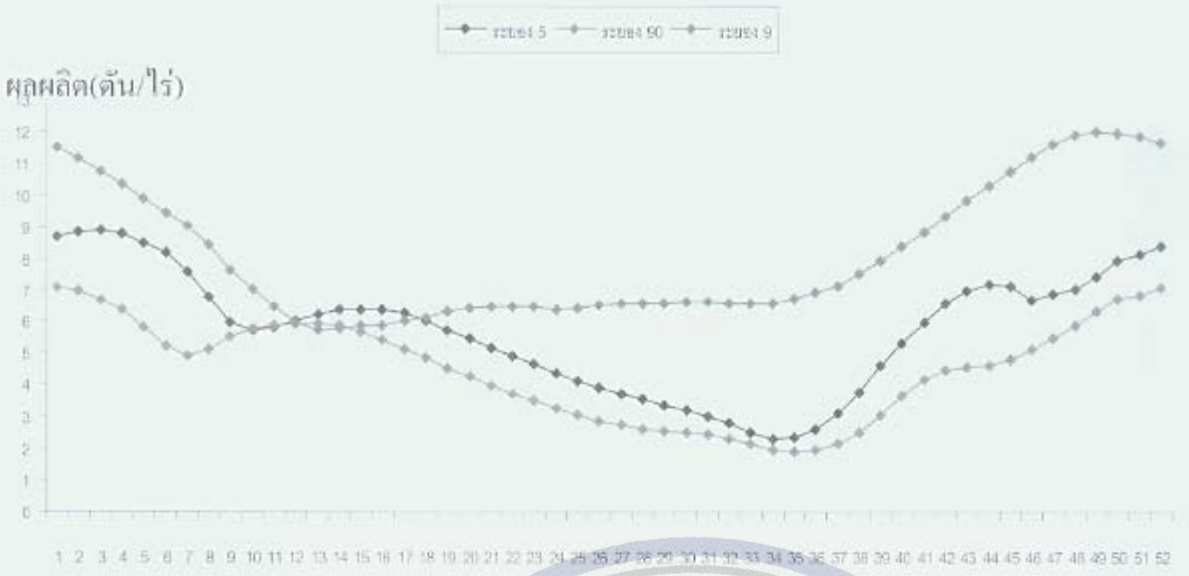
ผลผลิตต่ำกว่าค่าเฉลี่ยทั้งประเทศของระยอง 5

ผลผลิตสูงกว่าค่าเฉลี่ยของระยอง 5 1-10 %

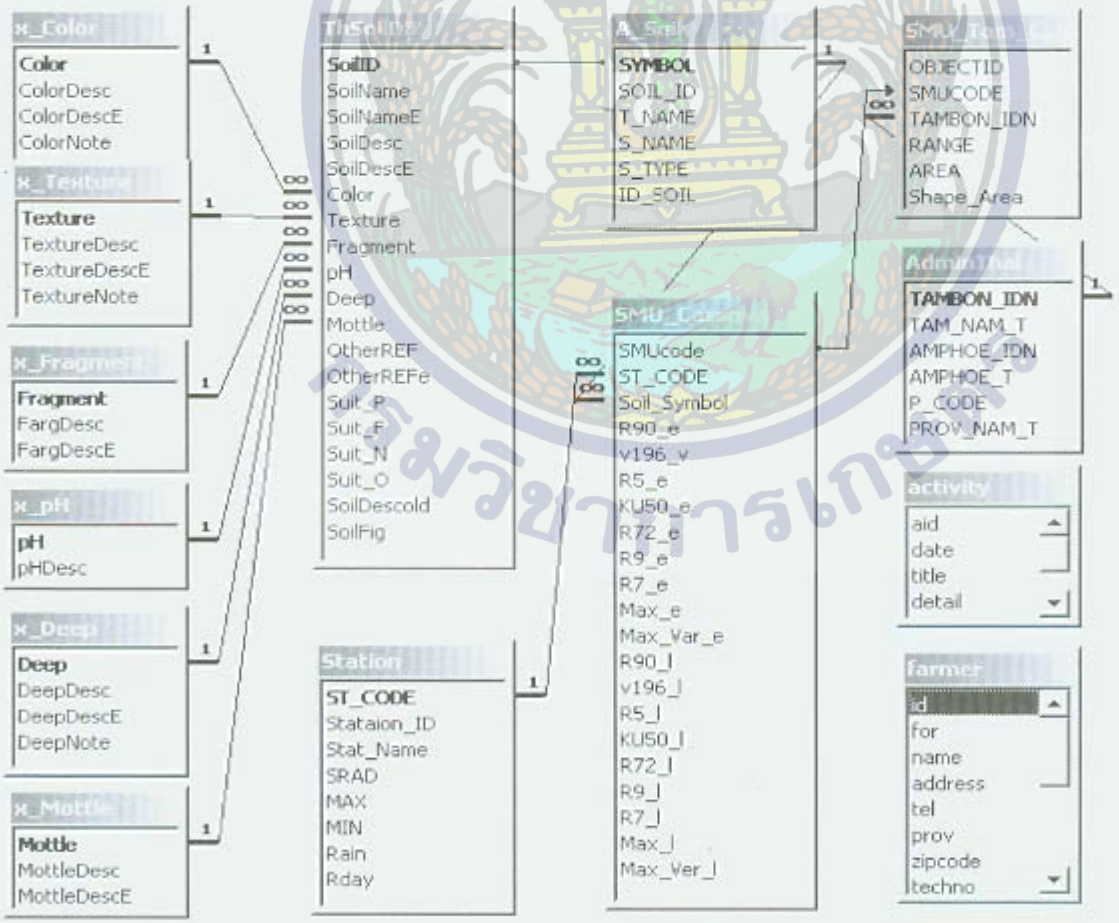
ผลผลิตสูงกว่าค่าเฉลี่ยของระยอง 5 เกิน 10%

สภาพแวดล้อมการผลิตโดยอาศัยน้ำฝนและผลผลิตเฉลี่ยการทดลอง

ดูสิงาลาส		โพลอัย		อู่ทอง		ปากช่อง		โพลอัย	
ปริมาณน้ำฝน	(มม.ปี)	860-1060		710-1140		970-1600		860-1060	
วันฝนตก	(วัน)	92		101		120		92	
ผลผลิตเฉลี่ย		ต้นฝน	ปลายฝน	ต้นฝน	ปลายฝน	ต้นฝน	ปลายฝน	ต้นฝน	ปลายฝน
-ระยอง 5		7.8	7.1	7.7	6.2	5.7	6.7	3.8	7.5
-ระยอง 7		8.1	7.5	8.5	6.8	7.0	10.4	8.1	6.5
-ระยอง 9		3.6	6.5	3.9	5.9	5.1	9.3	3.1	5.2
-เอนสรสาสลร์50		5.8	8.1	5.2	7.7	5.1	10.6	4.0	7.1



ภาพผนวกที่ 2 ผลผลิตคาดการณ์ของมันสำปะหลัง 3 พันธุ์ที่ปลูกในสัปดาห์แรกของปี จนถึงสัปดาห์สุดท้ายของปี (สัปดาห์ที่ 52) ที่อายุเก็บเกี่ยว 12 เดือน



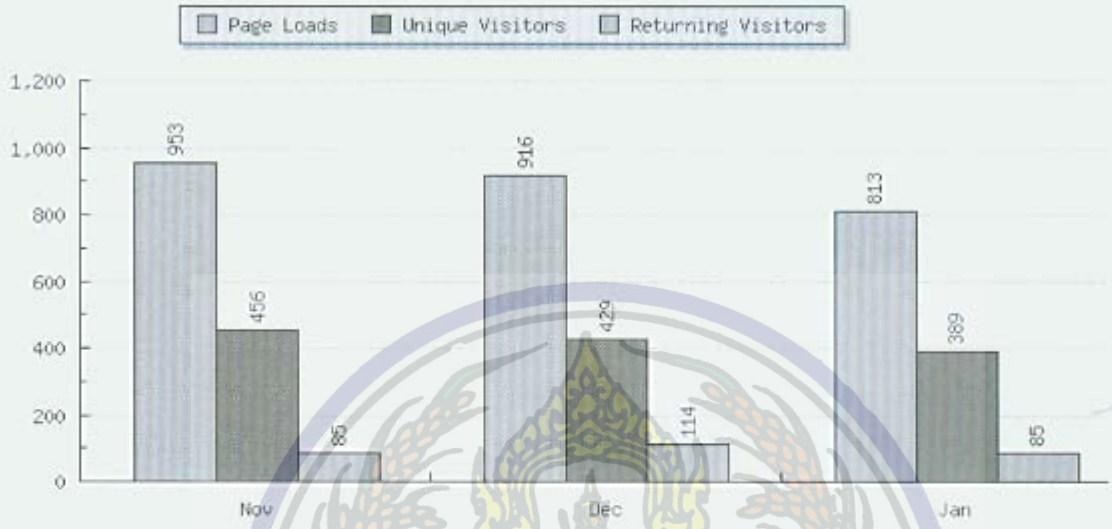
ภาพผนวกที่ 3 โครงสร้างฐานข้อมูลและความสัมพันธ์ของตาราง

ภาพผนวกที่ 3 หน้าแรกของระบบงาน

กรมวิชาการเกษตร

Summary (cassava) 30th January 2009 15:12:5

Daily | Weekly | **Monthly** | Quarterly | Yearly



Select Date: This Year or Oct 2008 - Jan 2009

Select Data: Show Page Loads Show Unique Visitors Show Returning Visitors

Select Graph: Bar Graph | Area Graph | No Graph

Submit Save As Default

	Page Loads	Unique Visitors	First Time Visitors	Returning Visitors
Total	**2,682**	**1,274**	**990**	**284**
Average	894	425	330	95

Month	Page Loads	Unique Visitors	First Time Visitors	Returning Visitors
Jan 2009	813	389	304	85
Dec 2008	916	429	315	114
Nov 2008	953	456	371	85

ที่มา : www.statcounter.com

ภาพผนวกที่ 4 สถิติการใช้งานของระบบ http://www.doa.go.th/cassava

พลงานวิจัย

ที่เสนอเข้าร่วมพิจารณา

เป็นพลงานวิจัยดีเด่นประจำปี 2551

ผลงานวิจัย

ที่เสนอเข้าร่วมพิจารณา

เป็นผลงานวิจัยดีเด่น

ประเภทงานวิจัยพื้นฐาน

กรมวิชาการเกษตร

การผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งพันธุ์ Atlantic ทดแทนการนำเข้าในแปลงเกษตรกร

On Farm Production of Pre-basic Seed for Minimizing Import of Potato cv. Atlantic

สมอง จรินทร[1] พิศวาท บัวรา[2]
วิวัฒน์ ภาณุอำไพ[3] สุพัฒธนกิจ โพธิ์สว่าง[1]

บทคัดย่อ

ได้ดำเนินการพัฒนาการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งทดแทนการนำเข้า โดยใช้วิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและขยายพันธุ์เป็นท่อนพันธุ์เพื่อนำไปผลิตหัวพันธุ์ชั้น pre-basic seed (G0) ซึ่งสามารถผลิตหัวพันธุ์ได้เฉลี่ย 2 หัวต่อต้น จากนั้นได้ศึกษาประสิทธิภาพการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งพันธุ์ Atlantic ที่ผลิตในแปลงเกษตรกรใน โรงมุ้งกันแมลง ควบคุมให้เชื้อไวรัส (Potato virus Y, PVY) ระบาดไม่เกิน 4 % ในพื้นที่ 400 ตารางเมตร ในพื้นที่อำเภอสันทรายและอำเภอฝาง โดยมีเกษตรกรร่วมโครงการทั้งหมด 8 ราย แบ่งเป็นอำเภอสันทราย 4 รายและอำเภอฝาง 4 ราย วางแผนการทดลองแบบ Simple Trial พบว่า ในการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งในพื้นที่อำเภอสันทรายและอำเภอฝาง มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยที่ 74.71 เปอร์เซ็นต์ มีความสูงของต้นมันฝรั่งเมื่ออายุ 20 วันเฉลี่ยที่ 28.08 เซนติเมตร มีจำนวนต้นต่อหลุมเฉลี่ยที่ 2.50 ต้นต่อหลุม เปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวเฉลี่ยที่ 96.15 เปอร์เซ็นต์ จำนวนหัวต่อหลุมเฉลี่ยที่ 7.45 หัวต่อหลุม มีผลผลิตต่อหลุมเฉลี่ยที่ 396.28 กรัมต่อหลุม และให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อพื้นที่ 400 ตารางเมตร เท่ากับ 945.44 กิโลกรัม แต่เมื่อแยกตามชั้นของหัวพันธุ์ พบว่าเกษตรกรในพื้นที่อำเภอสันทรายและอำเภอฝาง สามารถผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งชั้น basic seed (G1) เฉลี่ยที่ 688.55 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 400 ตารางเมตร หัวพันธุ์ชั้น certified seed (G2)เฉลี่ยที่ 715.92 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 400 ตารางเมตรและหัวพันธุ์ชั้น certified seed (G3) เฉลี่ยที่ 936.94 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 400 ตารางเมตร เมื่อนำหัวพันธุ์ที่ผลิตได้แต่ละชั้นมาปลูกในสภาพไร่ พบว่า เกษตรกรทั้ง 2 อำเภอ ได้ผลผลิตเฉลี่ยที่ 2,131 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อดูต้นทุนการผลิตของหัวพันธุ์ พบว่า มีต้นทุนการผลิตหัวพันธุ์ G1 เฉลี่ย 18.00 บาทต่อกิโลกรัม หัวพันธุ์ G2 เฉลี่ย 5.00 บาทต่อกิโลกรัม หัวพันธุ์ G3 เฉลี่ย 3.50 บาทต่อกิโลกรัม และหลังจากเก็บเกี่ยวมันฝรั่งแล้วเกษตรกรสามารถปลูกผักตามฤดูกาลในโรงมุ้งกันแมลง มีรายได้เฉลี่ยที่ 4,750 บาทต่อเดือน ซึ่งเกษตรกรสามารถปลูกผักตามฤดูกาลได้ 6 เดือนหลังจากเก็บเกี่ยวมันฝรั่ง

---

[1] ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1
[2] สถาบันวิจัยพืชสวน
[3] ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชด้านพืชและปัจจัยการผลิตเชียงใหม่ 3 (ฝาง) สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1

ผลของการปลูกสร้างสวนยางพาราต่อการเก็บเกี่ยวก๊าซคาร์บอน

Rubber Plantation Affected on Carbon Sequestration

อารักษ์ จันทุมา ธีรชาติ วิชิตชลชัย พิศมัย จันทุมา
ไววิทย์ บูรณธรรม คารุณี โกสัยเสวี สว่างรัตน์ สมนาค
ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา กลุ่มวิจัย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6

บทคัดย่อ

เพื่อศึกษาข้อมูลเก็บรักษาก๊าซคาร์บอนนำไปใช้ประเมินมูลค่าทางสิ่งแวดล้อมสวนยางพาราที่ช่วยลดภาวะก๊าซเรือนกระจก ใช้เป็นข้อมูลต่อรองการค้าโลก ในฐานะที่ประเทศไทยเป็นประเทศผู้ส่งออกยางพาราอันดับหนึ่งของโลกควรมีค่าอ้างอิงการเก็บรักษาก๊าซคาร์บอนในสวนยางตามข้อตกลงพิธีสารเกียวโต (Article 3.3 Kyoto Protocol) ในการเก็บภาษีคาร์บอนหรือภาษีสิ่งแวดล้อมโลก การวิจัยปริมาณสารคาร์บอนใช้วิธีหามวลชีวภาพต้นยางพาราที่อายุต่างๆ ในแต่ละพื้นที่ทดลองกับยางพันธุ์ RRIM 600 เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกมากกว่าร้อยละ 70 ของพื้นที่ปลูกในประเทศ จากการวัดมวลชีวภาพทุกส่วนของต้นยางที่โค่นอายุ ตั้งแต่ 2 – 25 ปี จำนวน 95 ต้น จากสวนยางในภาคใต้ ภาคตะวันออก ตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ พบว่า ความสัมพันธ์ของมวลชีวภาพ (Y) กับขนาดเส้นรอบยาง (X) มีความสัมพันธ์ในทางบวก คือ $Y = 0.0082X^{2.5623}$ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ $R^2 = 96$ มวลชีวภาพของต้นยางเพิ่มขึ้นที่ขนาดเส้นรอบต้น 20–100 เซนติเมตร แต่เมื่อขนาดเส้นรอบต้นโตมากกว่า 100 เซนติเมตร มวลชีวภาพมีการเพิ่มในอัตราส่วนลดลง ดังนั้นควรพิจารณาอายุที่เหมาะสมที่ควรจะตัดฟันโค่นล้มต้นยางแล้วปลูกทดแทนใหม่ เพื่อให้พื้นที่ปลูกสร้างสวนยางนั้นได้เก็บเกี่ยวสารคาร์บอนในรอบใหม่ต่อไป ต้นยางอายุ 2.5 – 25 ปี มีความสูงจากพื้นดินถึงปลายยอด 6.5 – 26.7 เมตร น้ำหนักลำต้นและกิ่ง 71.1 – 87.7 % ของทั้งต้น (ทั้งส่วนบนดินและใต้ดิน) มีน้ำหนักใบที่อายุ 15-20 ปี ประมาณ 2.0-2.3 % ของน้ำหนักทั้งต้นหรือมีดัชนีพื้นที่ใบ (สัดส่วนพื้นที่ใบ/พื้นที่ดิน/ต้น) ดัชนีพื้นที่ใบจะเริ่มต้นจาก 0.5 ที่อายุ 2.5 ปี จนสูงสุดที่ 7.8 อายุ 20 ปี น้ำหนักของรากและรอยต่อระหว่างต้นกับราก มีค่า 10.3 - 20.8% หรือเฉลี่ย 15% ของน้ำหนักทั้งหมด ที่อายุ 2.5 ปี น้ำหนักมวลชีภาพแห้งของทั้งต้น 9.0 กก./ต้น และสูงสุดที่ อายุ 25 ปี 822.4 กก./ต้น มวลชีวภาพของต้นยางขนาดของเส้นรอบต้นมากกว่าอายุของต้นยาง นอกจากนั้นยังขึ้นกับสภาพพื้นที่ปลูกยาง จำนวนต้นที่ปลูก/ไร่ ความสำเร็จของการปลูกยาง ยางอายุ 9 ปี มีเส้นรอบต้นเฉลี่ย 54.6 เซนติเมตร ต้นยางปลูกสำเร็จใช้งานได้ 84% ให้มวลชีวภาพได้ 19 เมตริกตัน/ไร่ ยางอายุ 12 ปี มีเส้นรอบต้นเฉลี่ยใกล้เคียงกัน 59.0 เซนติเมตร แต่มีจำนวนต้นปลูกรอดตาย 64 – 78 ต้น/ไร่ ให้มวลชีวภาพได้ 20-24 เมตริกตัน/ไร่ แสดงผลชัดเจนในสวนยางอายุ 15 – 22 ปี ให้มวลชีวภาพได้ใกล้เคียงกันคือ 30 – 37 เมตริกตัน/ไร่ เพราะขึ้นอยู่กับขนาดเส้นรอบต้นคือ 65.7-71.4 เซนติเมตร และจำนวนต้นปลูกรอดตาย 62-86 ต้น/ไร่ ต้นยางอายุ 25 ปี ได้มวลชีวภาพ 49 เมตริกตัน/ไร่

ปริมาณไม้ยางพาราที่สามารถนำออกจากพื้นที่เพาะปลูก (พื้นที่เก็บเกี่ยวสารคาร์บอน) ไปใช้ทำอุปกรณ์เครื่องเรือนต่างๆ มีผลทำให้เก็บรักษาสารคาร์บอนไว้เป็นเวลานาน ไม้ยางที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อนซุงมากกว่า 6 นิ้ว ขึ้นไปเป็นส่วนที่มีประโยชน์ที่สุดในการนำไปใช้เป็นส่วนประกอบเครื่องเรือนเฟอร์นิเจอร์ในบ้านเรือน

และสำนักงาน พื้นปลูกยางภาคใต้มีสัดส่วนของไม้ที่ใช้ประโยชน์ 68-81 เปอร์เซ็นต์ มากกว่า ภาคตะวันออก มีสัดส่วนของไม้ที่ใช้ประโยชน์ประมาณ 58-75 เปอร์เซ็นต์

ปริมาณสารคาร์บอนจากชิ้นส่วนเนื้อเยื่อส่วนต่างๆ ของต้นไม้มีสารคาร์บอน ประมาณ 45 % และการทิ้งเศษซากใบ กิ่ง ก้าน ผล เมล็ด ที่ร่วงหล่นของต้นยางในแต่ละปีมีปริมาณแตกต่างกันตามอายุของยาง ต้นยางอายุ 11-12 ปี , 15-17 ปี และ 20-21 ปี ทิ้งเศษซาก 1.295, 0.534 และ 0.336 เมตริกตัน/ไร่ ตามลำดับ ปริมาณสารคาร์บอนที่คำนวณได้ในสวน สามารถเก็บเกี่ยวสารคาร์บอนได้ 8.32, 11.46, 15.44 และ 22.39 เมตริกตัน/ไร่ ที่อายุ 9, 12, 18 และ 25 ปี ตามลำดับ และดินระดับบน 0-30 เซนติเมตร ปริมาณอินทรียวัตถุเฉลี่ย 2.11 % ใน 28 ชุดดินปลูกยาง มีปริมาณสารคาร์บอน 7.84 เมตริกตัน/ไร่ ดังนั้นในวงจรชีวิตของการปลูกสร้างสวนยาง อายุ 25 ปี สามารถเก็บรักษาสารคาร์บอน ประมาณ 42.65 เมตริกตัน/ไร่

กรมวิชาการเกษตร

การศึกษาผลผลิตไม้ อัตราการแปรรูป คุณภาพ และสมบัติ ของไม้ยางพารา พันธุ์แนะนำ 4 พันธุ์

Studies on Wood Production Lumber Recovery Quality and Wood Property of 4 Recommended Rubber Clones

กฤษดา สังข์สิงห์[1] พนัส แพชนะ[1] พิเชษฐ ไชยพานิชย์[1] นุชนาฏ ณ ระนอง[2]

บทคัดย่อ

การศึกษาผลผลิตไม้ อัตราการแปรรูป คุณภาพ และสมบัติของไม้ยางพาราพันธุ์แนะนำซึ่งมีปลูกมากในประเทศไทย 4 พันธุ์ ได้แก่ RRIM 600, BPM 24, RRIT 251 และ PB 235 ขณะอายุ 14 ปี จากศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันกระบี่ นำมาเลื่อยแปรรูปที่โรงงานแปรรูปไม้ยางและศึกษาคุณภาพ ภายในศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี ระหว่างเดือนมีนาคม-ธันวาคม 2551โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินปริมาณ ศึกษาผลผลิตไม้ อัตราการแปรรูป คุณภาพและสมบัติของไม้ ผลการศึกษาพบว่า ยางพันธุ์ PB 235 ให้น้ำหนักสดของไม้ทั้งต้นมากกว่าพันธุ์ RRIM 600, RRIT 251 และ BPM 24 ประมาณ 12 เปอร์เซ็นต์ แต่ให้ไม้ท่อนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเกิน 6 นิ้วสำหรับใช้แปรรูปมากกว่าอีก 3 พันธุ์ถึง 2 เท่าในขนาดต้นที่เท่ากัน ต้นยางพันธุ์ RRIM 600 และ BPM 24 ที่มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นต่ำกว่า 80 เซนติเมตรให้ไม้ท่อนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเกิน 6 นิ้วมากกว่าไม้ท่อนที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 6 นิ้ว ในทางกลับกันเมื่อต้นยางมีขนาดเส้นรอบวงลำต้นมากกว่า 80 เซนติเมตร จะให้ไม้ท่อนที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเกิน 6 นิ้วน้อยกว่าไม้ท่อนที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 6 นิ้ว ส่วนพันธุ์ RRIT 251 ให้ไม้ท่อนที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเกิน 6 นิ้วน้อยกว่าไม้ท่อนที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 6 นิ้ว ในทุกขนาดต้น แต่พันธุ์ PB 235 ให้ไม้ท่อนที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเกิน 6 นิ้วมากกว่าไม้ท่อนที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 6 นิ้ว ในทุกขนาดต้นเช่นกัน

การทดลองนี้ได้สมการในการประเมินน้ำหนักสดของไม้สำหรับยางแต่ละพันธุ์ โดยใช้เส้นรอบวงลำต้นเพียงตัวแปรเดียว โดยการใช้สมการ Power regression ในการประเมินน้ำหนักรวมทั้งต้น สมการ Linear ในการประเมินไม้ท่อนที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเกิน 6 นิ้ว และสมการ Exponential ในการประเมินไม้ท่อนที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 6 นิ้ว ของยางพาราเป็นรายต้น

อัตราการแปรรูปไม้คือปริมาตรไม้แปรรูปที่ได้ต่อปริมาตรไม้ท่อนที่นำมาเลื่อย ยางพันธุ์ RRIT 251 ให้อัตราการแปรรูปสูงสุด รองลงมาคือ RRIM 600 และ PB 235 ตามลำดับ ส่วนยางพันธุ์ BPM 24 มีอัตราการแปรรูปต่ำสุด เนื่องจากมีตำหนิของตาในเนื้อไม้ ไม้ท่อนที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากมีแนวโน้มให้อัตราการแปรรูปมากขึ้นตามไปด้วย แต่เมื่อศึกษาเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม้ท่อนกับน้ำหนักไม้แปรรูปและปีกไม้

[1]ศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7

[2]กลุ่มอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร

พบว่าในไม้ท่อนขนาดเล็กให้สัดส่วนของปีกไม้มากกว่าไม้แปรรูป แต่ในไม้ท่อนขนาดโตมากกว่า 11-12 นิ้ว จะได้สัดส่วนไม้แปรรูปมากกว่าปีกไม้

คุณภาพของไม้ที่ศึกษาได้แก่ การบิดงอของไม้ยางพาราทั้ง 4 พันธุ์ พบว่ามีการโค้งระหว่าง 3.0-4.6 มิลลิเมตรต่อความยาวไม้ 1 เมตร มีการโก่งระหว่าง 3.0-4.8 มิลลิเมตรต่อความยาวไม้ 1 เมตร แต่ไม่พบการบิดงอของไม้ยางในการทดลองนี้ ความชื้นไม้สดมีค่าระหว่าง 57.9-69.9 % ความชื้นผึ่งแห้งในอากาศระหว่าง 11.6-13.8 % ความหนาแน่นไม้สดระหว่าง 0.93-0.95 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความหนาแน่นไม้ผึ่งแห้งระหว่าง 0.67-0.70 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และความหนาแน่นไม้อบแห้งระหว่าง 0.64-0.69 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตรจึงจัดไม้ยางพาราเป็นไม้หนัก การหดตัวจากสภาพสดถึงแห้งในอากาศด้านสัมผัสและรัศมีรวมกัน 3.00-4.37% และหดตัวจากสดถึงอบแห้งรวมกัน 10.34-11.45% ไม้ยางพาราทั้ง 4 พันธุ์ จึงจัดอยู่ในกลุ่มไม้ที่มีการหดตัวปานกลาง นอกจากนี้ยังพบว่าไม้ยางพารามีจุดหมาดระหว่าง 17.12-23.23 %

การศึกษาสมบัติไม้ยางของทั้ง 4 พันธุ์พบว่า สมบัติกายสมบัติ ได้แก่ความชื้นผึ่งแห้งในอากาศมีค่าระหว่าง 17.8-21.2% ความถ่วงจำเพาะมีค่าระหว่าง 0.52-0.57 ส่วนกลสมบัติ (strength property) ได้แก่ความเค้นอัดตั้งฉากเสี้ยนมีค่าระหว่าง 17.4-22.7 MPa ความเค้นอัดขนานเสี้ยนมีค่าระหว่าง 32.6-42.8 MPa ความเค้นเฉือนขนานเสี้ยนมีค่าระหว่าง 14.0-18.2 MPa ค่า MOR มีค่าระหว่าง 73.1-93.1 MPa ค่า MOE มีค่าระหว่าง 7,018-8,020 MPa และความแข็งแรงมีค่าระหว่าง 3,640-4,488 N

จากผลการทดลองสรุปได้ว่ายางพาราแต่ละพันธุ์ให้ไม้แตกต่างกันในเชิงปริมาณ และอัตราการแปรรูป ส่วนคุณภาพและสมบัติของไม้แตกต่างกันไม่มากระหว่างพันธุ์ยาง

กรมวิชาการเกษตร

การจำแนกราไมคอร์ไรซากล้วยไม้

Identification of Orchid Mycorrhizae

พรพิมล อธิปัญญากม[1] ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช[2]

บทคัดย่อ

ราไมคอร์ไรซาเป็นราที่เจริญอยู่ร่วมกับรากกล้วยไม้ ช่วยส่งเสริมการงอกของเมล็ดกล้วยไม้ เพื่อให้ทราบชนิดของราไมคอร์ไรซาที่อยู่ร่วมกับรากกล้วยไม้ชนิดต่าง ๆ ในประเทศไทย กลุ่มงานวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จึงได้รวบรวม แยก และจำแนกราไมคอร์ไรซาจากกล้วยไม้ชนิดต่าง ๆ 8 ชนิด ได้แก่ รองเท้านารีฝาหอย รองเท้านารีเหลืองกระบี่ รองเท้านารีเหลืองปราจีน เอื้องช้าง ว่านน้ำทอง อั้วพวงมณี เอื้องข้าวเหนียวลิง และเอื้องดินใบหมาก จากจังหวัดเชียงใหม่ อุบลราชธานี กาญจนบุรี กระบี่ และกรุงเทพ ฯ ระหว่างเดือนตุลาคม 2549 – เดือนกันยายน 2551 โดยทำการแยกราจากเส้นใยที่เจริญอยู่ในเซลล์ชั้นคอร์เท็กซ์ของรากกล้วยไม้ ผลการดำเนินงานได้ราทั้งหมด 30 สายพันธุ์ ซึ่งสามารถจำแนกชนิดราเป็นราสกุล *Rhizoctonia* 3 ชนิด เป็น Binucleate *Rhizoctonia* ได้แก่ *Rhizoctonia globularis, R. goodyerae-repentis* และ *R. repens* เก็บรักษาเชื้อบริสุทธิ์ที่แยกได้ใน liquid paraffin และบน slant PDA ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 15 องศาเซลเซียส

กรมวิชาการเกษตร

[1] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2] สำนักผู้เชี่ยวชาญ

การศึกษาลักษณะทางสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับความทนแล้งในพันธุ์ข้าวโพด

Study on Physiological Traits as Related to Drought Tolerance in Maize Genotypes

สมชาย บุญประคับ[1/] พิเชษฐ์ กรุดลอยมา[2/] กัลยา เนตรกัลยามิตร[1/] ดิเรก ดนพยอม[1/]

บทคัดย่อ

ปัญหาภัยธรรมชาติอันเนื่องมาจากความแปรปรวนของน้ำฝนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศโลกในปัจจุบัน ทำให้ข้าวโพดมักประสบปัญหาฝนทิ้งช่วงบ่อยครั้ง โดยเฉพาะในช่วงออกดอก ทำให้ผลผลิตลดลงมากกว่าร้อยละ 50 แนวทางหนึ่งที่สามารถช่วยลดความเสียหายจากภัยแล้งได้ คือ การใช้พันธุ์ข้าวโพดทนแล้ง อย่างไรก็ตาม การคัดเลือกพันธุ์ข้าวโพดทนแล้ง ยังขาดข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับความทนแล้ง เพื่อใช้เป็นดัชนีในการคัดเลือกพันธุ์ข้าวโพดทนแล้ง ในขณะเดียวกันมีพันธุ์ข้าวโพดที่ผ่านขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ทนแล้งหลายพันธุ์ จำเป็นต้องใช้ข้อมูลจำเพาะลักษณะทางสรีรวิทยา เพื่อประกอบการพิจารณาในการขอรับรองพันธุ์ จึงได้ศึกษาลักษณะทางสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับความทนแล้งของพันธุ์ข้าวโพดลูกผสม ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่พิษณุโลก ในฤดูแล้งปี 2548-50 ผลการทดลอง พบว่า ผลผลิตข้าวโพดลูกผสมลดลงเฉลี่ย ร้อยละ 47 เมื่อขาดน้ำในระยะออกดอก และลักษณะทางสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับความทนแล้งในข้าวโพด ได้แก่ น้ำหนักแห้งรวม อุณหภูมิพุ่มใบ ศักดิ์ของน้ำในใบ เปอร์เซ็นต์ใบตาย และค่า Anthesis Silking Interval ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ในทางลบกับผลผลิตในสภาพความแห้งแล้ง

ข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมที่ทนแล้งได้ดี คือ พันธุ์ NSX042029 และ NSX042022 โดยมีค่าดัชนีทนแล้งสูง (DI) 1.30 และ 1.16 ตามลำดับ และความสูญเสียของผลผลิตต่ำ (DSI) ร้อยละ 31.4 และ 39.0 ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์ตรวจสอบนครสวรรค์ 2 มีค่า DI และ DSI 0.97 และ 49.1 ตามลำดับ โดยให้ผลผลิตสูงทั้งในสภาพให้น้ำปกติ (1,103 และ 1,273 กก./ไร่ ตามลำดับ) และในสภาพขาดน้ำ (756 และ 777 กก./ไร่ ตามลำดับ) นอกจากนี้ ข้าวโพดทั้ง 2 พันธุ์ยังมีลักษณะทางสรีรวิทยาที่บ่งบอกถึงการทนแล้งได้ดี คือ มีอุณหภูมิพุ่มใบต่ำ ศักดิ์ของน้ำในใบต่ำ เปอร์เซ็นต์ใบตายต่ำ ASI ต่ำ การเปลี่ยนแปลงของปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบต่ำ และมีความหนาแน่นของรากที่ระดับลึกสูงกว่าพันธุ์อื่นๆ

จากผลการทดลอง สามารถสรุปได้ว่า ควรใช้ลักษณะทางสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการทนแล้งบางประการ ได้แก่ น้ำหนักแห้งรวม อุณหภูมิพุ่มใบ ศักดิ์ของน้ำในใบ เปอร์เซ็นต์ใบตาย และ ASI เพื่อใช้เป็นดัชนีประกอบการคัดเลือกพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมเพื่อทนทานต่อความแห้งแล้ง และ พันธุ์ข้าวโพดลูกผสมดีเด่นที่ทนทานต่อความแห้งแล้งได้ดี คือ พันธุ์ NSX042029 และ NSX042022 ซึ่งควรพิจารณาเสนอรับรองพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมที่มีลักษณะดีเด่น คือ ทนทานต่อความแห้งแล้งได้ดี และให้ผลผลิตสูงทั้งในสภาพฝนปกติและเมื่อกระทบต่อภาวะความแห้งแล้ง

[1/] ศูนย์วิจัยพืชไร่พิษณุโลก สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

[2/] ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

แนวทางการป้องกันการติดเชื้อราโรครากขาวของยางพารา

Protection on Infections of White Root Disease Fungus to the Rubber Tree

อารมณ์ โรจน์สุจิตร สายใจ สุชาติกุล

ศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7

บทคัดย่อ

การศึกษาแนวทางการป้องกันการติดเชื้อราโรครากขาวของยางพารา ดำเนินการในปีงบประมาณ 2550 (ตุลาคม 2549-กันยายน 2550) ศึกษาในระดับห้องปฏิบัติการและเรือนทดลองเพื่อหาแนวทางในการป้องกันการติดเชื้อราโรครากขาวของยางพาราด้วยวิธีการที่ง่าย สะดวกในการปฏิบัติและมีประสิทธิภาพ สำหรับนำไปพัฒนาใช้ในระดับแปลงปลูกต่อไป โดยทำการศึกษา 2 ขั้นตอนคือ 1) ศึกษาผลของแอมโมเนียมอะซิเตด ($C_2H_7NO_2$), แคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$), แมกนีเซียมคาร์บอเนต ($MgCO_3$), ซุปเปอร์ฟอสฟอริก(H_3PO_4) และกำมะถัน ต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราโรครากขาวในระดับห้องปฏิบัติการ และ 2) ทำการศึกษาศักยภาพในการป้องกันการติดเชื้อราโรครากขาวในระดับเรือนทดลอง โดยใช้ปุ๋ยที่มีสารประกอบใกล้เคียงกับสารที่มีศักยภาพในการป้องกันการเจริญของเชื้อรา *R. lignosus* จากการทดลองที่ 1 คือ ปุ๋ยทริปเปิลซุปเปอร์ฟอสเฟต, ปุ๋ยยูเรีย และสารเสริมบางชนิด คือปุ๋ยร็อกฟอสเฟต กำมะถันผง (80 %) และซิลิกอนผง ผลการทดลอง พบว่าปูนขาวในรูปของแคลเซียมคาร์บอเนต แมกนีเซียมคาร์บอเนต และผงซิลิกอน ไม่มีผลในการกำจัดและป้องกันโรครากขาว ส่วนปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยทริปเปิลซุปเปอร์ฟอสเฟตและกำมะถันในอัตราผสม 0.5 และ 1.0 %โดยปริมาตร มีศักยภาพในการยับยั้ง กำจัดเชื้อรา และสามารถป้องกันการติดเชื้อโรครากขาวของรากยางเมื่อผสมกับดินปลูกได้ แต่ปุ๋ยทริปเปิลซุปเปอร์ฟอสเฟต และกำมะถันความเข้มข้นสูงเป็นพิษต่อต้นยาง จึงสมควรศึกษา พัฒนาอัตราการใช้และวิธีการปลูกยางที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันการติดเชื้อโรคของยางพาราและไม่เป็นพิษกับพืชปลูกใหม่ต่อไป

วิชาการเกษตร

พลงานวิจัย
ที่เสนอเข้าร่วมพิจารณา
เป็นผลงานวิจัยดีเด่น
ประเภทงานวิจัยประยุกต์

กรมวิชาการเกษตร

Codex ยอมรับค่า MRLs ของงานวิจัยไทย

Thai Research for MRLs accepted by Codex

รัชนี สุวภาพ ประภัสสรา พิมพ์พันธุ์ ศิริพันธ์ สุขมาก
วิสุทธิ เชวงศรี สมสมัย ปาลกุล ลมัย ชูเกียรติวัฒนา
จินตนา ภู่มงกุฎชัย พนิดา ไชยยันต์บูรณ์ ยงยุทธ ไผ่แก้ว
จินตนา แสนทวีสุข ศศิมา มั่งนิมิต ประชาธิปัตย์ พงษ์ภิญโญ
ลักษมี เดชานุรักษ์ บังเอิญ สีมา
กลุ่มงานวิจัยสารพิษตกค้าง กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร
สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

บทคัดย่อ

ศึกษาวิจัยการสลายตัวของสารพิษตกค้างภายหลังการใช้วัตถุมีพิษทางการเกษตร เพื่อการกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้างในพืชอาหารตั้งแต่ปี 2538 -2551 โดยได้ทำการทดลองรวมทั้งสิ้น 70 การทดลอง ในพืชส่งออกรวม 9 ชนิดได้แก่ หน่อไม้ฝรั่ง กระเจี๊ยบ พริก ถั่วเหลือง ทุเรียน ลิ้นจี่ ลำไย มะม่วง และมังคุด สารที่นำมาใช้ทดลองมี 3 ชนิดได้แก่ ไซเปอร์เมทริน ไซฮาโลทริน และโปรฟีโนฟอส ในพื้นที่ของเกษตรกรในจังหวัดต่างๆของประเทศได้นำข้อมูลไปกำหนดค่า National MRL โดยประกอบกับข้อมูลพิษวิทยาและค่า ADI ผลจากการนำข้อมูลงานวิจัยนี้เสนอให้ Asean และ Codex พิจารณาปรากฏว่าผลงานวิจัยศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างของวัตถุมีพิษเพื่อนำมากำหนดค่าสูงสุดของสารพิษตกค้าง (MRLs) จากประเทศไทยได้รับการยอมรับเป็นค่า Asean MRL และได้รับการยอมรับเป็นค่า Codex MRL

กรมวิชาการเกษตร

การจัดการดินและธาตุอาหารพืชที่มีประสิทธิภาพเพื่อลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มปริมาณโปรตีนในเมล็ดถั่วเหลือง

Efficient Soil and Nutrient Management to Reduce Production Cost and Improve Grain Protein in Soybean

จิตินา ยถาภูธานนท์[1] สมชาย ผะอบเหล็ก[2] สุดชล วุ้นประเสริฐ[3]
อัจฉรา นันทกิจ[1] พรพรรณ สุทธิแย้ม[4] จุลศักดิ์ บุญรัตน์[1]
วาสนา พัฒนมงคล[4] พุฒนา รุ่งระวี[5]

บทคัดย่อ

ศึกษาวิธีการจัดการดิน และธาตุอาหารพืช โดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ น้ำหมักชีวภาพ เศษวัสดุอินทรีย์ ที่เป็นผลพลอยได้ในท้องถิ่น ร่วมกับการใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต อัตรา 3 kg N ต่อไร่ เพื่อเพิ่มผลผลิตและปริมาณโปรตีนในเมล็ดถั่วเหลือง ในดินร่วนปนทราย (sandy loam) ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ โดยการใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตัน/ไร่ ร่วมกับ น้ำหมักชีวภาพจากพืช น้ำหมักชีวภาพจากสัตว์ และเศษวัสดุอินทรีย์จากต้นใบถั่วเหลือง ฟางข้าว และขี้เลื่อย อัตรา 1, 2 และ 3 ตัน/ไร่ โดยทดสอบกับถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 พบว่า ในฤดูแล้ง ปี 2549 การใส่ปุ๋ยหมักจากฟางข้าวอัตรา 2 ตัน/ไร่ ทำให้ ผลผลิต (น้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 13 %) ของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 เพิ่มขึ้นสูงสุด 20% ผลผลิตโปรตีน (กก.โปรตีน /ไร่) เพิ่มขึ้น 25 % และทำให้เปอร์เซ็นต์โปรตีน(%)ในเมล็ดเพิ่มขึ้น 1.56 % ส่วนการใส่ปุ๋ยหมักทุกชนิด ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากพืชหรือสัตว์ทำให้ผลผลิต โปรตีน และเปอร์เซ็นต์โปรตีนในเมล็ดถั่วเหลือง เพิ่มขึ้น 1-13 2-16 และ 0.6-1.3 % ตามลำดับ การใส่ปุ๋ยหมักทุกชนิดร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากสัตว์ทำให้ผลผลิตและผลผลิตโปรตีนมากกว่าการใช้ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากพืช 6-10 % การฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพจากพืช หรือจากสัตว์อย่างเดียวไม่ทำให้ผลผลิต ผลผลิตโปรตีน และเปอร์เซ็นต์โปรตีนในเมล็ดเพิ่มขึ้น ส่วนการใส่เศษพืชที่เป็นวัสดุอินทรีย์ พบว่า ในฤดูแล้งปี 2549 การใส่ขี้เลื่อยอัตรา 1 ตัน/ไร่ ทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 เพิ่มขึ้น 14 % และผลผลิตโปรตีนเพิ่มขึ้น 11.43 % ในฤดูฝนปี 2549 การใส่ฟางข้าวอัตรา 2 ตัน/ไร่ ทำให้ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีผลผลิต เพิ่มขึ้น 20 % และผลผลิตโปรตีนเพิ่มขึ้น 18 % การใส่ต้นใบถั่วเหลืองและขี้เลื่อยอัตรา 2 ตัน/ไร่ ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 11 และ 9 % ผลผลิตโปรตีนเพิ่มขึ้น 11 และ 7 % ตามลำดับ การใส่เศษพืชทั้ง 3 ชนิด คือ ต้นใบถั่วเหลือง ฟางข้าว และขี้เลื่อย ไม่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของเปอร์เซ็นต์โปรตีนในเมล็ด ทั้งในฤดูแล้ง และฤดูฝน และการใช้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน พบว่าเมื่อใส่ปุ๋ยหมักหรือเศษพืชที่เป็นวัสดุอินทรีย์ ทั้ง 3 ชนิด

---

[1] สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
[2] สถาบันวิจัยพืชไร่
[3] มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
[4] ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
[5] ศูนย์สารสนเทศ

อัตรา 2 ตัน/ไร่ ร่วมกับการคลุกเชื้อไรโซเบียมที่มีประสิทธิภาพก่อนปลูกแล้ว ไม่มีความจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยไนโตรเจน นับเป็นการลดต้นทุนการผลิตลดการใช้ปุ๋ยเคมีที่เกินความจำเป็น และเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ตรงตามแนวทางของเกษตรยั่งยืน และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น 625 บาทต่อไร่ หรือทำให้ผลผลิตรวมของประเทศจาก 4 แสนตัน เพิ่มขึ้น 8 หมื่นตัน เป็นมูลค่าประมาณ 1 พันล้านบาท

การพัฒนาการผลิตน้ำมันมะพร้าวและการนำไปใช้ประโยชน์อย่างครบวงจร

Development on Coconut Oil Production and Various Utilization

วิไลศรี ลิมปพยอม ไพศาล รัตนเสถียร
สมคิด รื่นภาควุฒิ สุปรียา ศุขเกษม
อกนิษฐ พิศาลวัชรินทร์ ณัฐกาญจน์ ศรีเรือง
สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาการสกัดน้ำมันมะพร้าวมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากรรมวิธีการผลิตน้ำมันมะพร้าวในชุมชน โดยทำการศึกษาการสกัดด้วยวิธีการหมักแบบธรรมชาติและการใช้เอ็นไซม์เพื่อลดระยะเวลาในการผลิต ทำให้ได้น้ำมันที่มีคุณภาพ มะพร้าวมีปริมาณน้ำมันร้อยละ 35.5-38.4 เมื่อสดและร้อยละ 58-61.5 เมื่อแห้ง ทำการเตรียมเนื้อมะพร้าวโดยการล้างด้วยน้ำสะอาดและนึ่ง คั้นกะทิเข้มข้นโดยใช้อัตราเนื้อมะพร้าวและน้ำต้มสุก 1 กก. ต่อน้ำ 1 ลิตร นำน้ำกะทิที่ได้วางทิ้งไว้ให้หัวกะทิแยกชั้น ตักส่วนหัวกะทิวางทิ้งให้น้ำมันแยกตัวออกจากอิมัลชั่นของกะทิ นาน 24 ชม. จะได้น้ำมันมะพร้าว 150-200 มล. ต่อมาทำการพัฒนากรรมวิธีการผลิต โดยใช้เอ็นไซม์ในการเร่งปฏิกริยาการแตกตัวของน้ำมันจากกะทิโดยใช้เอ็นไซม์ Cellulase อัตรา 1.0-3.0% โดยวิธีการเดียวกันจะได้ปริมาณน้ำมันเพิ่มขึ้น 50-100 มล. ภายใน 3-5 ชม. เมื่อนำน้ำมันที่สกัดได้ตรวจสอบคุณภาพพบว่ามีคุณภาพใกล้เคียงกันคือ ค่ากรด 0.24-0.29, 0.22-0.24 ค่าสารที่ไม่สปอนนิฟาย 0.06-0.09, 0.05-0.20 ค่าสารที่สปอนนิฟาย 242.58-249.75, 250.14-254.89 ค่าไอโอดีน 6.7-7.0, 7.0-7.57 องค์ประกอบกรดไขมัน มีcaprylic acid 6.54-6.78, capric acid 6.16-6.48 lauric acid 48.59-48.65 myristic acid 17.92-18.79 palmitic acid 8.97-9.13 stearic acid 2.98-3.0 total saturated fatty acid 91.54-92.45 oleic acid 1.26-2.04 ,total unsaturated fatty acid 7.55-8.46.

น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่ผลิตได้สามารถนำมาบริโภคแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ คือน้ำมันมะพร้าวสำหรับทาขนมปังน้ำมันมะพร้าวปรุงรสหลากหลายชนิดเช่นเดียวกับน้ำมันปรุงรสแบบญี่ปุ่น แบบอิตาเลียนเป็นน้ำมันเพื่อสุขภาพ น้ำมันสำหรับปรุงอาหาร ในด้านการใช้ประโยชน์ในการผลิตเครื่องสำอางเพื่อสุขภาพและความงาม สำหรับนวดบำรุงผิวกายและบำรุงผม รวมทั้งการใช้เป็นส่วนผสมในการทำสบู่ก้อน สบู่เหลว นอกจากนี้ได้นำกากมะพร้าวที่คั้นกะทิแล้วหนึ่งครั้งมาอบแห้งและใช้เป็นส่วนผสมในการทำขนมอบ เบเกอรี่ เช่นขนมวาฟเฟิล เพื่อทดแทนการใช้แป้งสาลีได้ 1 ใน 3 ส่วน ในการดำเนินงานวิจัยนี้ช่วยให้ชุมชนมีความเข้มแข็งสามารถนำมะพร้าวมาใช้ประโยชน์อย่างครบวงจร โดยสามารถใช้น้ำมันมะพร้าวในการบริโภคแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆอย่างหลากหลาย

การวิจัยและพัฒนากาแฟอาราบิก้าแบบครบวงจร

Research and Development of Arabica Coffee

มานพ หาญเทวี[1] อุทัย นพคุณวงศ์[1] สากล มีสุข[2] ประสงค์ มั่นสอน[3]
กำพล เมืองโคมพัส[4] เสงี่ยม แจ่มจำรูญ[5] ปิยนุช นาคะ[6] สุภัทรา เลิศวัฒนาเกียรติ[6]

บทคัดย่อ

กรมวิชาการเกษตร ได้ดำเนินการโครงการวิจัยและพัฒนากาแฟอาราบิก้า ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528-2547 ผลการดำเนินงาน พบว่า ปี 2528-2531 สามารถคัดเลือกต้นที่มีลักษณะดี ต้นเตี้ย ข้อสั้น ให้ผลผลิตสูงสม่ำเสมอ มีคุณภาพและต้านทานโรคราสนิม 100 % จากกลุ่มสายพันธุ์ Catimor ลูกผสม CIFC 7963 จำนวน 10 สายพันธุ์ ปี 2532-2539 คัดเลือกต้นจากสายพันธุ์ลูกผสมตัวเองชั่วที่ 7 สามารถคัดเลือกได้จำนวน 3 สายพันธุ์ ที่ต้านทานต่อโรคราสนิม 100 % ได้แก่ สายพันธุ์ Catimor CIFC 7963-13-28, Catimor CIFC 7963-51-7 และ Catimor CIFC 7963-661-36 ปี 2539-2544 ได้ทำการเปรียบเทียบสายพันธุ์ (ใช้มลีด F8 จากต้นคัดเลือก) จำนวน 3 สายพันธุ์ กับพันธุ์เปรียบเทียบ 7 พันธุ์ โดยสายพันธุ์ Catimor CIFC 7963-13-28 ให้ผลผลิตต่อต้น และสารกาแฟเกรด A สูงสุด และทำการทดสอบสายพันธุ์คัดเลือก 3 สายพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์ Caturra ในพื้นที่ปลูก 4 แห่ง พบว่า สามารถคัดเลือกสายพันธุ์กาแฟอาราบิก้าที่ต้านทานต่อโรคราสนิมคือ สายพันธุ์ Catimor CIFC 7963-13-28 ลักษณะเด่น คือ ต้านทานโรคราสนิมสูง ให้ผลผลิตเมล็ดกาแฟดิบ (green bean หรือ coffee bean) เฉลี่ย 5 ปี สูงถึง 215 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์ Caturra, Bourbon และ Typica ที่เกษตรกรปลูกทั่วไป ให้ผลผลิตเฉลี่ยเพียง 90-120 กก./ไร่ หรือ 1.79-2.39 เท่า ให้ปริมาณสารกาแฟ เกรด A เฉลี่ย 5 ปี 81.3-87.3 % คุณภาพการชิม (cup quality taste) อยู่ระดับ 6.5-7.0 คะแนน (จาก 10 คะแนน) เปรียบเทียบกับ Caturra ได้ 5.5 คะแนน สภาพพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกคือ เขตภาคเหนือบนพื้นที่สูงจากระดับน้ำทะเล 700 เมตร ขึ้นไป มีอุณหภูมิเฉลี่ย 18-25 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝน ไม่ต่ำกว่า 1,500 มิลลิเมตรต่อปี ข้อจำกัดของพันธุ์ คือ ต้องปลูกภายใต้สภาพร่มเงา ป่าธรรมชาติ หรือระหว่างแถวไม้ผลยืนต้น เช่น มะคาเดเมีย บ๊วย ลิ้นจี่ เนื่องจากไม่ทนต่อสภาวะอากาศร้อนแห้ง ปี 2550 กรมวิชาการเกษตรได้พิจารณาอนุมัติเป็นพันธุ์รับรองชื่อ เชียงใหม่ 80 นอกจากนี้ยังได้ผลิตเมล็ดพันธุ์และต้นกล้าพันธุ์จำหน่ายจ่ายแจกให้กับหน่วยราชการ บริษัท เอกชน และเกษตรกรที่สนใจ ปีละประมาณ 300,000 ต้น พื้นที่ปลูก 1,000 ไร่/ปี รวมถึงการถ่ายทอดเทคโนโลยี การผลิต การแปรรูปให้กับเกษตรกร ตลอดจนภาคเอกชนให้เข้าใจการผลิตกาแฟอาราบิก้าเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบแปรรูปกาแฟคั่ว ทั้งนี้เพื่อสร้างความมั่นใจการผลิตภายในประเทศ

---

[1] ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
[2] ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตแม่ฮ่องสอน
[3] ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตเชียงราย
[4] ศูนย์วิจัยพืชสวนเพชรบูรณ์
[5] ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตตาก
[6] สถาบันวิจัยพืชสวน

การผลิตถั่วเหลืองเพื่อเพิ่มปริมาณโปรตีนในเมล็ด

Soybean Production for Protein Enhancement

สิทธิ์ แดงประดับ[1] พรพรรณ สุทธิแย้ม[1] สมชาย ผะอบเหล็ก[2] จิตินา ยอาภูธานนท์[1]
วิระศักดิ์ เทพจันทร์[1]

บทคัดย่อ

เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองเพื่อเพิ่มปริมาณโปรตีนในเมล็ด ประกอบด้วย 3 งานทดลอง ได้แก่ พันธุ์ถั่วเหลือง การจัดการดินและธาตุอาหารพืช และวิธีการให้น้ำ เพื่อเพิ่มปริมาณโปรตีนในเมล็ดถั่วเหลืองดังนี้ การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองเมล็ดโตโปรตีนสูง ได้ดำเนินการในฤดูฝน ปี 2538 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ทำการผสมพันธุ์จำนวน 7 คู่ผสม ผสมติด 19 ฝัก จำนวน 34 เมล็ด เริ่มจากคู่ CM9511 CM9513 CM9514 CM9515 CM9516 และ CM9517 ในปี 2539-2542 ได้ดำเนินการคัดเลือกรุ่นลูก และได้คัดเลือกไว้จำนวน 13 สายพันธุ์ ในฤดูฝน ปี 2542-2543 ดำเนินการขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 16 สายพันธุ์ / พันธุ์ ผลจากการทดลองจาก 13 สายพันธุ์ ได้คัดเลือกสายพันธุ์ก้าวหน้าไว้ 11 สายพันธุ์ คือ CM9511-2 CM9511-4 CM9511-5 CM9512-1 CM9512-2 CM9512-3 CM9513-1 CM9513-2 CM9513-3 CM9513-4 และ CM9516-1 ในปี 2544-2545 ดำเนินการเปรียบเทียบมาตรฐานที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท สถานีทดลองพืชไร่เลย และสถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง จ.สุโขทัย จำนวน 12 แปลงทดลอง ผลจากการทดลองได้คัดเลือกสายพันธุ์ดีไว้จำนวน 3 สายพันธุ์ คือ CM9511-4 CM9512-3 และCM9513-3 ในปี 2547-2548 ดำเนินการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร ใช้สายพันธุ์ดีเด่น 3 สายพันธุ์ดังกล่าว วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 2 ซ้ำ ดำเนินการในไร่เกษตรกรจังหวัดเชียงใหม่ ลำปาง แพร่ สุโขทัย นครสวรรค์ ลพบุรี ปราจีนบุรี เลย และขอนแก่น จำนวน 21 แปลงทดลอง ผลการทดลองได้คัดเลือกทั้ง 3 สายพันธุ์ เพื่อดำเนินการในขั้นตอนการทดสอบพันธุ์ ในปี 2550-2551 ดำเนินการในไร่เกษตรกรในเขตจังหวัดเชียงใหม่ สุโขทัย ลพบุรี ปราจีนบุรี เลย และขอนแก่น ในปี 2550 จำนวน 9 แปลง มี 2 สายพันธุ์ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 คือ CM9513-3 และCM9512-3

การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ปุ๋ยหมักจากเศษต้นไปถั่วเหลือง จากฟางข้าว และจากขี้เลื่อยที่ใช้เพาะเห็ดแล้ว 2 ตัน/ไร่ ร่วมกับการใช้น้ำหมักชีวภาพจากผลไม้และสัตว์ให้ผลผลิตถั่วเหลืองและปริมาณโปรตีนสูง โดยปุ๋ยหมักฟางข้าวให้ผลผลิตสูงสุด 309 กิโลกรัมต่อไร่ โปรตีน 39.6 % ประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนที่ 45 และ 60 วันหลังปลูกสูงสุด คือ 26.3 และ 41.3 µmol ต่อชั่วโมงต่อต้น ตามลำดับ และให้ค่า MRR สูงสุดด้วย (185 %)

[1] ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1
[2] กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชไร่
[3] กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

การใช้เศษต้นใบถั่วเหลือง ฟางข้าว และขี้เลื่อยที่ใช้เพาะเห็ดแล้ว อัตรา 1-3 ตัน/ไร่ ปรับปรุงดินก่อนปลูก ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติแต่การใช้ขี้เลื่อย 1 ตัน/ไร่ มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงสุดในฤดูแล้ง (358 กิโลกรัมต่อไร่) และให้ค่า MRR สูงสุด 215 % ปริมาณโปรตีนทุกกรรมวิธี อยู่ในช่วง 38.88-39.75 % สำหรับฤดูฝน ผลผลิตถั่วเหลืองไม่แตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน แต่การใช้ฟางข้าว 2 ตันต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 755 กิโลกรัมต่อไร่ และค่า MRR สูงสุด 318 % ปริมาณโปรตีนจากการใช้ฟางข้าว และขี้เลื่อย 1 ตันต่อไร่ รวมทั้งการไม่ใส่เศษพืชแต่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 3 กิโลกรัมต่อไร่ต่ำที่สุด 37.90 37.94 และ 37.93 % ตามลำดับ ส่วนการไม่ใส่เศษพืชและไม่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ให้โปรตีนสูงสุด 39.25 % และให้ผลผลิต 628 กิโลกรัมต่อไร่ น่าจะเป็นเพราะกิจกรรมของเชื้อไรโซเบียมตามธรรมชาติในดินร่วมกับเชื้อที่คลุกเมล็ดก่อนปลูกในสภาพที่ไม่มีไนเตรทสูงจากการใช้ปุ๋ย หลังเก็บเกี่ยวทั้ง 2 ฤดู สภาพดินมี pH สูงขึ้นและเข้าใกล้ความเป็นกลางคือ จาก 5.2 เป็น 5.9 ในฤดูแล้ง และเป็น 6.2 ในฤดูฝน อินทรียวัตถุเพิ่มขึ้นจาก 1.02 เป็น 1.16 % ในฤดูแล้ง และเป็น 1.55 % ในฤดูฝน นอกจากนี้ P และ K ยังมีค่าลดลงหรือไม่ถูกตรึงอยู่ในดิน แต่พืชดูดไปใช้

วิธีการให้น้ำที่เหมาะสมในกรณีที่มีน้ำเพียงพอ คือ ให้ที่ระดับความจุความชื้นสนาม (Field capacity: FC) ทุก 7 วันถึงระยะ R7.5 (ฝักเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล 50 %) โดยปริมาณน้ำตลอดฤดู เท่ากับ 350.6 ม.ม. ให้ผลผลิตถั่วเหลืองสูงสุด 340 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ให้โปรตีนต่ำสุด 38.8 % อย่างไรก็ตามเมื่อคิดเป็นปริมาณโปรตีนต่อไร่ก็ยังสูงสุด เท่ากับ 132 กิโลกรัมต่อไร่ ในถั่วเหลือง 2 พันธุ์ คือ เชียงใหม่ 60 และ สุโขทัย 2 แต่ถ้ามีน้ำจำกัด หรือต้องเสียค่าใช้จ่าย ควรให้น้ำที่ระดับ 50 % ของความจุความชื้นสนามจนถึง R7.5 แต่ที่ R1-R4 หรือระยะออกดอก และติดฝักอ่อน ให้น้ำที่ระดับ FC โดยปริมาณน้ำรวม 259.5 ม.ม. จะทำให้ได้ผลผลิตสูงรองลงมา 313 กิโลกรัมต่อไร่ และโปรตีน 39.6 % คิดเป็นผลผลิตโปรตีนต่อไร่ 123 กิโลกรัมต่อไร่ และวิธีนี้ให้ประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงสุด เท่ากับ 1.20 กิโลกรัมต่อไร่ต่อมิลลิเมตร นอกจากนี้ทั้ง 2 วิธีนี้ให้ปริมาณแมลงเขียวน้อยที่สุด 1.82 % และ 2.41 % ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

การผลิตพืชสมุนไพรเชิงพาณิชย์ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน

Herbs Production for Commercial Scale in Upper Northern Thailand

ประนอม ใจอ้าย[1] มณฑิรา ภูติวรนาถ[2] พรรณพิมล สุริยะพรหมชัย[2] วิภาดา แสงสร้อย[3]
แสงมณี ชิงดวง[3] รัตนาภรณ์ พรหมศรัทรา[3] เสริมสกุล พจนการุณ[4] เสรี ทรงศักดิ์[4]

บทคัดย่อ

เทคโนโลยีการผลิตพืชสมุนไพรเชิงพาณิชย์ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ประกอบด้วยเทคโนโลยีการผลิตขมิ้นชันเชิงพาณิชย์ เทคโนโลยีการผลิตกระชายดำเชิงพาณิชย์ และเทคโนโลยีการผลิตฟ้าทะลายโจรเชิงพาณิชย์ เพื่อให้ได้เทคโนโลยีการผลิตพืชสมุนไพรเชิงพาณิชย์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ โดยเทคโนโลยีการผลิตขมิ้นชันเชิงพาณิชย์ ได้สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตและปริมาณสารสำคัญสูง ได้แก่ พันธุ์พังงา ระนอง นครศรีธรรมราช และ สุราษฎร์ธานี การปลูกใช้ท่อนพันธุ์ส่วนที่เป็นแง่ง มีความยาว 3-5 เซนติเมตร จำนวน 3-4 แง่งต่อหลุม ให้ผลผลิตสูง การให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ประกอบค่าวิเคราะห์ใบ ทำให้การใส่ปุ๋ยมีประสิทธิภาพ และลดต้นทุนในการผลิต อายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม คือ อายุ 12-16 เดือน วิธีการเก็บเกี่ยวโดยหั่นขมิ้นชันที่ทำความสะอาดเป็นชิ้นบาง ๆ ตากแดด 6-8 วัน ให้แห้งหรืออบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส หรือนำหัวขมิ้นต้มในน้ำเดือด 30 นาที หั่นเป็นชิ้นบาง ๆ นำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ให้สารเคอร์คูมินอยด์ 7.08 % และน้ำมันหอมระเหย 9.00 % ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานสมุนไพรไทย ขมิ้นชันที่ปลูกในแปลงที่ใช้ชุดเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร ได้ผลผลิตเฉลี่ย 2.40 ตันต่อไร่ ต้นทุนการผลิต 17,925 บาทต่อไร่ ได้กำไร 18,156 บาทต่อไร่ เทคโนโลยีการผลิตกระชายดำเชิงพาณิชย์ได้สายพันธุ์กระชายดำ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ภูเรือ 10 และพันธุ์ภูเรือ 12 ปลูกโดยใช้เหง้าพันธุ์มีน้ำหนัก 10-15 กรัม ระยะปลูกที่เหมาะสม คือ 20x30 เซนติเมตร สายพันธุ์และการพรางแสงมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตทางกิ่งใบของต้น การให้ผลผลิตเชิงปริมาณและคุณภาพ สายพันธุ์ใบเขียว ภูเรือ-12 พรางแสงด้วยตาข่ายสีดำ 70 % มีความยาวรอบกอ น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ น้ำหนักเหง้าต่อกอสูงที่สุด สายพันธุ์ ใบแดง ภูเรือ-10 พรางแสงด้วยตาข่ายสีดำ 70 % มีค่าสี a*, TP และ AOI สูงที่สุด แต่มีค่าสี L* และ b* ต่ำที่สุด ซึ่งเป็นคุณภาพเหง้าที่ตรงตามความต้องการของตลาดกระชายดำที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยเคมีมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิก 0.16 % มีค่าดัชนีแอนออกซิแดนซ์ 13.66 สูงกว่าการใส่ปุ๋ย แต่จะให้ผลผลิตน้อยกว่าการใส่ปุ๋ยเคมี โดยการใส่ปุ๋ยเคมี สัดส่วน 3-1-3 ทำให้ผลผลิตสูงสุด 300 กิโลกรัมต่อไร่

---

[1] ศูนย์วิจัยพืชสวนแพร่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1
[2] กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชสวน
[3] กลุ่มงานวิจัยวัตถุมีพิษทางการเกษตรและสารธรรมชาติ สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
[4] ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตเลย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3

การคัดเลือกสายต้นส้มโอ

Clonal Selection of Pummelo

เพ็ญจันทร์ สุทธานุกูล[1] ปัญญา ธยานนท์[2]
ฉรงค์ แดงเปี่ยม [2] สมเพชร พรมเมืองดี[1]

บทคัดย่อ

การศึกษาและคัดเลือกสายต้นส้มโอที่ให้ผลผลิตมีคุณภาพดี มีความแปลกใหม่ต่างจากสายพันธุ์ส้มโอพันธุ์การค้าที่มีอยู่เดิมให้มีความหลากหลายในด้านของสีสันของเนื้อและรสชาติ หรือทนทานต่อโรคและแมลง ผลผลิตสูง ผลมีคุณภาพดีเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค โดยทำการคัดเลือกต้นส้มโอในแปลงส้มโอเพาะเมล็ดจากเมล็ดส้มโอพันธุ์ดี (ทองดี) ที่ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชด้านพืชและปัจจัยการผลิตสุโขทัย (สถานีทดลองพืชสวนท่าชัยเดิม) ระหว่างปี พ.ศ.2545-2549 จากต้นเพาะเมล็ดจำนวน 200 สายต้น สามารถคัดเลือกต้นส้มโอที่มีลักษณะดีเด่นคุณภาพของผลส้มโอมีรสชาติดี สีสวย เปลือกไม่หนามาก คัดเลือกได้สายต้นส้มโอที่มีรสชาติดี แบ่งเป็น 2 กลุ่มตามสีกุ้ง คือ

กลุ่มเนื้อกุ้งสีปนชมพูถึงแดง มี 5 สายต้น คือ

SK 0073 ตัวกุ้งสีแดงเข้ม รสหวานปนเปรี้ยวเล็กน้อย Total Soluble Solids: TSS 12.9 °brix ติดผลดก เปลือกผลบาง ตัวกุ้งนิ่ม เมล็ดน้อย, SK 0180 ตัวกุ้งสีแดง รสหวานปนเปรี้ยวเล็กน้อย TSS 11.8 °brix, ตัวกุ้งนิ่ม เมล็ดขนาดเล็ก จำนวนเมล็ดน้อย รสหวานปนเปรี้ยวเล็กน้อย SK 0130 ตัวกุ้งสีชมพูเข้ม TSS 11.8 °brix เปลือกหุ้มตัวกุ้งล่อนแกะง่าย, SK 0032 ตัวกุ้งสีน้ำผึ้งอมชมพู รสหวาน TSS 13 °brix รสดีมีกลิ่นหอมเฉพาะตัว เมล็ดน้อย และ SK 0023 ตัวกุ้งสีน้ำผึ้งอมชมพู รสหวาน TSS 10.7 °brix

กลุ่มเนื้อกุ้งสีน้ำผึ้ง มี 4 สายต้น คือ

SK 0030 ตัวกุ้งสีน้ำผึ้ง รสหวานปนเปรี้ยวเล็กน้อย TSS 12.8 °brix เปลือกบางสีขาว ตัวกุ้งสีน้ำผึ้ง เมล็ดน้อย SK 0048 ตัวกุ้งสีน้ำผึ้ง รสหวานปนเปรี้ยว TSS 11.4 °brix เมล็ดน้อย SK 0090 ตัวกุ้งสีน้ำผึ้ง ตัวกุ้งนิ่ม รสหวาน TSS 10.2 °brix ปอกเปลือกง่าย เปลือกหุ้มตัวกุ้งล่อนแกะง่าย แต่เมล็ดค่อนข้างมาก และ SK 0109 ตัวกุ้งสีน้ำผึ้ง รสเปรี้ยวปนหวานเล็กน้อย TSS 10.6 °brix เมล็ดน้อย

[1] ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชด้านพืชและปัจจัยการผลิตสุโขทัย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2
[2] ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2

ศึกษาการให้น้ำที่มีผลต่อการผลิตฟ้าทะลายโจรเชิงพาณิชย์

The Impact of Irrigation on *Andrographis paniculata* (Burm. f.) Nees Production in the Business Line

จรัญ ดิษฐไชยวงศ์[1] สุธน สุวรรณบุตร[1]
สัจจะ ประสงค์ทรัพย์[2] อมร เพชรสม[3]

บทคัดย่อ

ฟ้าทะลายโจรให้คุณภาพผลผลิตไม่สม่ำเสมอ ซึ่งคุณภาพของผลผลิตขึ้นอยู่กับปริมาณสารสำคัญ น้ำเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับผลผลิต จึงทำการศึกษาหาปริมาณน้ำที่เหมาะสม จะเป็นประโยชน์ในด้านการเพิ่มแนวโน้มการสกัดสารสำคัญเพื่อใช้เป็นยา ทั้งนี้ในฟ้าทะลายโจรมีสาระสำคัญ ใช้เป็นยาไปกระตุ้นหรือเสริมระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ทำการศึกษาการให้น้ำฟ้าทะลายโจรในฤดูแล้งปี 2549-2550 ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 ซ้ำ ปริมาณน้ำที่ให้ มี 4 กรรมวิธี ได้แก่ 12 24 36 และ 48 ลิตร/พื้นที่ปลูก 1 ตารางเมตร ให้น้ำทุกครั้งเมื่อค่าการระเหยสะสมครบ 60 มม. ตั้งแต่กล้าตั้งตัวจนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิต ที่ระยะดอกแรกบานร้อยละ 50 เก็บผลผลิตส่วนเหนือดินนำไปวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญพบว่า ปริมาณน้ำที่ให้ทุกกรรมวิธี ให้ปริมาณสารสำคัญไม่แตกต่างกันทางสถิติ กล่าวคือ ปี 2549 ให้ค่าเฉลี่ยปริมาณแอนโดรกราโฟไลด์ (andrographolide) ตั้งแต่ 1.55-1.94 กรัม/น้ำหนักแห้ง 100 กรัม และ ตั้งแต่ 0.44-0.91 กรัม/น้ำหนักแห้ง 100 กรัม ในปี 2550 สำหรับสารนีโอแอนโดรกราโฟไลด์ (neoandrographolide) ดิออกซีไดดีไฮโดรแอนโดรกราโฟไลด์ (14-deoxy-11, 12-didehydroandrographolide) และแลคโตนรวม (total lactone) ทั้ง 2 ปี ให้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.80-0.86 กรัม 0.22-0.26 กรัม และ 6.96-7.81 กรัม/น้ำหนักแห้ง 100 กรัม ตามลำดับ ซึ่งมาตรฐานวัตถุดิบสมุนไพรฟ้าทะลายโจรกำหนดให้มีปริมาณแลคโตนรวมไม่น้อยกว่า 6 กรัม/น้ำหนักแห้ง 100 กรัม ปริมาณน้ำที่ให้ทุกกรรมวิธี ทั้ง 2 ปี ให้ผลผลิตแห้งเฉลี่ยตั้งแต่ 169-228 กก./ไร่ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ให้น้ำ 48 ลิตร/พื้นที่ปลูก 1 ตารางเมตร ให้ผลผลิตแห้งสูงสุด 228 กก./ไร่ และให้น้ำ 12 ลิตร/พื้นที่ปลูก 1 ตารางเมตร ให้ผลผลิตแห้งต่ำสุด 169 กิโลกรัม/ไร่

---

[1] ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2
[2] สถาบันวิจัยพืชสวน
[3] สถาบันเทคโนโลยีชีวภาพและวิศวกรรมพันธุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การพัฒนารูปแบบการใช้ประโยชน์จากใบมันสำปะหลังเพื่อเป็นอาหารสัตว์โดยเกษตรกรมีส่วนร่วม

Development of Cassava Leaf Utilization for Animal Feeds Using Farmer Participatory Approach

นิลุบล ทวีกุล[1] เพียงเพ็ญ ศรวัต[1] นงลักษณ์ มหาวรรณา[1] ศรีสุดา ทิพยรักษ์[1] บุญช่วย สงฆนาม[2]

บทคัดย่อ

ทำการพัฒนารูปแบบการใช้ประโยชน์จากใบ (รวมก้านใบและลำต้นสีเขียว) ของมันสำปะหลังโดยศึกษาวิธีการลดปริมาณไซยาไนด์ให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัย และการเก็บรักษา โดยยังคุณค่าทางโภชนาการ เพื่อเป็นข้อมูลให้เกษตรกรนำไปปรับใช้ผลิตเป็นอาหารสัตว์ใช้เอง ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ระหว่างเดือนตุลาคม 2549 – กันยายน 2551 โดยพัฒนาการทำแห้งและการหมัก ใช้พันธุ์ ระยอง 72 CMR 42-42-14 CMR 41-11-129 เกษตรศาสตร์ 50 ห้วยบง 60 และพันธุ์อื่น ๆ ทดสอบร่วมกับเกษตรกรผู้เลี้ยงวัวนมและวัวเนื้อ แล้วขยายผล

ในการพัฒนาการทำแห้ง ได้ศึกษาวิธีการเตรียมใบมัน วิธีการตาก และระยะเวลาตาก ต่อปริมาณไซยาไนด์และคุณภาพใบมันตากแห้ง วิธีการเก็บรักษาใบมันแห้งและใบมันแห้งบด และการทำใบมันแห้งอัดฟ่อน สำหรับการทำหมัก ได้ทดลองการเตรียมใบมันและสารเสริมการหมักต่อคุณภาพใบมันหมัก และผลของภาชนะบรรจุต่อคุณภาพใบมันหมัก ผลการทดลองพบว่าใบมันสำปะหลังสดที่นำมาทดลองมีปริมาณไซยาไนด์สูงถึง 600-700 (มก./กก.) เมื่อตากแห้งหรือหมักตามกรรมวิธีที่ศึกษา มีความปลอดภัยจากสารพิษไซยาไนด์ วิธีการสับก่อนตากลดไซยาไนด์รวดเร็วกว่าวิธีการไม่สับ การสับทิ้งไว้ 1 คืนลดไซยาไนด์ได้ 69-81 % ใบมันตากแห้งจากการสับและตากให้มีความชื้นต่ำกว่า 10 % ภายใน 3-4 วัน มีคุณภาพดีทั้งสีและกลิ่น เมื่อบดจะได้ใบมันแห้งบดที่ลดความฟ่ามลงผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ชนิดเมื่อเก็บในถุงพลาสติกปิดสนิทสามารถเก็บรักษาได้นาน 7 เดือนแม้ผ่านฤดูฝน วิธีการที่เหมาะสมในการทำใบมันแห้งอัดฟ่อน คือ การทุบให้ส่วนลำมันแตกแล้วตาก 3 วัน (ความชื้น 23-29 %) จึงอัดฟ่อน การทำใบมันหมักที่เหมาะสมคือสับใบมันให้มีขนาดเล็ก 2-3 ซม. ผึ่งไว้ 1 คืน ผสมมันเส้น หรือกากน้ำตาลอัตรา 5 % โดยน้ำหนัก หรือหัวมันสด 50 -75 % หมักในภาชนะที่ไล่อากาศออกได้ง่ายและปิดได้สนิท เช่น ถุงพลาสติก ถังพลาสติกที่มีฝาปิดสนิท ทำให้ได้คุณภาพดีเยี่ยม ให้ปริมาณไซยาไนด์ในระดับปลอดภัย ≤ 25-60 มก./กก.ปริมาณโปรตีนไม่ลดลง และเก็บไว้ได้นาน 5 เดือน ผลการทดสอบ พบว่าวัวนมและวัวเนื้อชอบใบมันหมักมากกว่าใบมันตากแห้งหรือตากแห้งบด แต่ไม่ชอบใบมันแห้งอัดฟ่อน ต้นทุนการทำใบมันตากแห้ง 6.38 บาท/กก. ใบมันตากแห้งบด 9.38 บาท/กก. ใบมันหมัก 1.99-2.23 บาท/กก. เกษตรกรผู้เลี้ยงวัวนมที่ทดสอบยอมรับและใช้ใบมันสำปะหลังเป็นอาหารเสริมเพื่อช่วยลดต้นทุนทั้งในรูปใบมันตากแห้งและหมักได้ 30-50 % มีการขยายผลการใช้ใบมันสำปะหลังเป็นอาหารวัวนมและวัวเนื้อในเกษตรกร 200 ราย ในปี 2549 – 2551 จำแนกกลุ่มเป้าหมายเพื่อเผยแพร่และขยายผลได้ 6 กลุ่ม

---

[1] ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น [2] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3

ผลของอุณหภูมิในการอบเมล็ดและภาชนะบรรจุต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาน้ำมันงา

Effect of Temperature and Bottle Type to Quality and Time of Storage of Seasame Oil

ศิริรัตน์ กริชจนรัช สายสุนีย์ รังสิปิยกุล นฤทัย วรสถิตย์
กัลยารัตน์ หมื่นวณิชกุล โสภิตา สมคิด สุภาพร บังพรม อิทธิพล บังพรม
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4

บทคัดย่อ

ศึกษาผลของความร้อนที่ให้แก่เมล็ดงาก่อนนำไปหีบและภาชนะบรรจุต่อคุณภาพของน้ำมันงา พบว่าการหีบงาดิบและงาตากแดดจะได้ปริมาณน้ำมันสูงกว่าการให้ความร้อนแก่เมล็ดทั้งโดยการอบและการคั่วเมล็ด แต่การใช้อุณหภูมิสูง (200 °C) ในการอบเมล็ดจะได้น้ำมันงาที่มีคุณภาพดี คือ มีค่า AV ต่ำ และสามารถต้านการเกิดอนุมูลอิสระได้ดี (มากกว่าวิตามินอีที่ความเข้มข้น 216 ppm) และเมื่อนำน้ำมันงาดิบมาบรรจุในภาชนะทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ ขวดแก้วสีชา ขวดแก้วใส ขวดพลาสติกขุ่น และขวดพลาสติกใส ตรวจสอบคุณภาพทุก 3 เดือน ตั้งแต่ 0 - 21 เดือน พบว่า ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของน้ำมันงา ที่บรรจุในภาชนะทั้ง 4 ชนิด ไม่มีความแตกต่างกัน คือ สามารถยับยั้งการเกิดอนุมูลอิสระใกล้เคียงกับวิตามินอี ที่ความเข้มข้น 216 ppm ส่วนค่า AV ของน้ำมันงาที่บรรจุขวดแก้วทั้ง 2 ชนิด มีค่า AV ต่ำกว่าที่บรรจุในขวดพลาสติก แต่อย่างไรก็ตาม ตลอดการเก็บรักษาทั้ง 21 เดือน น้ำมันงาที่บรรจุในภาชนะทั้ง 4 ชนิด มีค่า AV เพียง 1.82 เท่านั้น ซึ่งต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดค่าไม่เกิน 4 แสดงว่า น้ำมันงาสามารถเก็บรักษาได้นานกว่า 21 เดือน โดยยังคงมีคุณภาพเหมือนเดิม จากผลงานวิจัยนี้จะก่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้บริโภคงาและนักวิชาการในด้านความมั่นใจในคุณภาพที่คงตัวของน้ำมันงา ผู้บริโภคสามารถเลือกใช้ได้ทั้งน้ำมันจากเมล็ดงาดิบที่ไม่ผ่านความร้อนและน้ำมันงาที่ได้จากเมล็ดที่ผ่านความร้อนโดยยังคงมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระได้ดี และสามารถเก็บน้ำมันงาไว้ได้นาน นอกจากนี้ ผู้ผลิตเพื่อจำหน่ายสามารถใช้ข้อมูลในการวางแผนการผลิตน้ำมันงาเพื่อจำหน่ายในตลาดภายในและภายนอกประเทศ และสามารถนำไปเป็นจุดขายเพื่อขยายตลาดให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

การทดสอบสายพันธุ์เบญจมาศที่เหมาะสมในแต่ละเขต ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

The Study of competing the best variety of *Dendranthemum grandiflora* in North East of Thailand

พฤกษ์ คงสวัสดิ์[1] วิทยา จำปาแก้ว[1] จงวัฒนา พุ่มหิรัญ[2] เอนก บางข่า[1]

บทคัดย่อ

เบญจมาศ (*Dendranthemum grandiflora*) เป็นพืชวันสั้น ดอกจะพัฒนาหากช่วงกลางวันสั้นกว่า 13.5 ชั่วโมง โดยทั่วไปเบญจมาศที่นิยมปลูกเป็นไม้ตัดดอก มี 2 ประเภท คือ 1. กลุ่มพันธุ์เบญจมาศกลุ่มผลิตดอกเดี่ยว (Standard Type)เป็นเบญจมาศที่มีดอกขนาดใหญ่ แต่ละต้นเลี้ยงให้มี 3-4 กิ่ง และแต่ละกิ่งให้มีเพียง 1 ดอกและ 2. กลุ่มพันธุ์เบญจมาศกลุ่มผลิตดอกช่อ (Spray Type) เป็นเบญจมาศที่มีดอกขนาดเล็กกว่า แต่ละกิ่งมีหลายดอก และมี 3-4 กิ่งต่อต้น หรืออาจมีมากกว่านี้ ตัดดอกขายในลักษณะเป็นกิ่งหรือต้องขายทั้งต้น เบญจมาศเป็นพืชที่มีการปลูกเพื่อในการบริโภคในประเทศมีพื้นที่เหมาะสมในการปลูกส่วนใหญ่ในภาคเหนือตอนบนหรือบนพื้นที่สูงซึ่งมีพื้นที่จำกัด ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีการปลูกเบญจมาศเพียงในช่วงฤดูหนาว จึงได้ทดลองพันธุ์เบญจมาศใหม่ ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง โดยทำการทดลองแบบ RCBD มี 12 กรรมวิธี จำนวน 3 ซ้ำ ๆ ละ 10 ต้น แปลงขนาด 1 x 2 เมตร มีกรรมวิธี คือ พันธุ์เบญจมาศจำนวน 12 สายพันธุ์ ได้แก่ กลุ่มพันธุ์ดอกเดี่ยว 6 พันธุ์ ได้แก่ สโนดอนขาว สโนดอนเหลือง เรโซมี รีบอลเนต อัลลิอัส ลิจิไวท์ โดยมีพันธุ์ไรวารี เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ กลุ่มพันธุ์ดอกช่อ 4 พันธุ์ ได้แก่ชมพูหวาน จาร์กลัวเรด 001 โพลาริส โกล์ดเดนโพลาลิส โดยมีพันธุ์เรแกนซันนีเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ทำการทดลอง 3 ปี ในกลุ่มพันธุ์เบญจมาศผลิตดอกเดี่ยว เบญจมาศพันธุ์ สโนดอนเหลือง มีอายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ยสั้นที่สุดคือ 84.93 วัน และพันธุ์ไรวารี มีอายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ยนานที่สุดคือ 105.17 วัน แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เบญจมาศพันธุ์เรโซมี มีความยาวก้านดอก ความกว้างดอก ความหนาดอกมากที่สุดคือ 6.80 ซม. แต่มีอายุการปักแจกันสั้นที่สุด ส่วนกลุ่มพันธุ์เบญจมาศกลุ่มผลิตดอกช่อ พบว่า เบญจมาศพันธุ์ชมพูหวาน มีอายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ยสั้นที่สุดคือ 91.50 วัน และพันธุ์โกล์ดเดนโพลาลิส มีอายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ยนานที่สุด 112 วัน แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เบญจมาศพันธุ์ โพลาลิส มีความยาวก้าน ดอกความหนาดอก และจำนวนดอกต่อช่อมากที่สุด เบญจมาศพันธุ์ จาร์กลัวเรด 001 มีความกว้างดอกมากที่สุด และเบญจมาศพันธุ์โกล์ดเดนโพลาลิส มีอายุการปักแจกันมากที่สุด จากผลการทดลองสรุปได้ว่า 1. กลุ่มเบญจมาศพันธุ์ดอกเดี่ยว ที่เหมาะสมกับพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง (แหล่งผลิตที่ระดับ 100 เมตร จากระดับน้ำทะเล) คือ พันธุ์เรโซมี พันธุ์ลิมบอนเนต

---

[1] ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4

[2] สถาบันวิจัยพืชสวน

พันธุ์สโนดอนเหลือง และพันธุ์สโนดอนขาวตามลำดับ 2. กลุ่มเบญจมาศพันธุ์ดอกช่อ ที่เหมาะสมกับพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง (แหล่งผลิตที่ระดับ 100 เมตร จากระดับน้ำทะเล) คือ พันธุ์โพลาลิส พันธุ์โกลเดนโพลาลิส พันธุ์ชมพูหวาน และพันธุ์จากัวร์ เรด 001 ตามลำดับ คำแนะนำการปลูกเบญจมาสในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ควรปลูกในช่วงเดือนตุลาคม – ธันวาคม จะให้ดอกที่มีคุณภาพดีที่สุด หากปลูกหลังเดือนมกราคม ดอกไม่มีการพัฒนาหรือเกิดช่อดอกก้านยาว

กรมวิชาการเกษตร

ฝ้ายเส้นใยสั้นพันธุ์ตากฟ้า 3

Short staple cotton variety "Takfa 3"

นัฐภัทร์ คำหล้า[1] ปริญญา สีบุญเรือง[1] พยนต์ คุ้มภัย[2] อมรา ไตรศิริ[3] สุริพัฒน์ ไทยเทศ[4]
สาธิต อารีรักษ์[5] ศิวิไล ลาภบรรจบ[1] อมรรัชฎ์ คิดใจเดียว[1] ปรีชา แสงโสดา[6] เบญจมาศ คำสืบ[1] รวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์[7]
อรรณพ กสิวิวัฒน์[7] มนูญ พุ่มกล่อม[7] พิเชษฐ์ กรุดลอยมา[1]

บทคัดย่อ

ฝ้ายเส้นใยสั้นพันธุ์ตากฟ้า 3 ได้มาจากการรวบรวมสายพันธุ์ฝ้ายจากแหล่งปลูกต่างๆในประเทศไทย ในปี 2528 ทำการคัดเลือกให้มีความสม่ำเสมอในพันธุ์ปี 2529-34 และในปี 2549-50 โดยวิธี Mass selection ทำการประเมินศักยภาพการให้ผลผลิตในปี 2538-39 และปี 2549-50 ผลการดำเนินงานพบว่า ฝ้ายเส้นใยสั้นพันธุ์ตากฟ้า 3 ให้ผลผลิต 285 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์เดิมซึ่งให้ผลผลิต 95 กก./ไร่ ด้านทานต่อโรคใบหงิกและโรคเหี่ยว ทนทานต่อการเข้าทำลายของแมลงทั้งชนิดปากดูดและปากกัด นอกจากนี้ยังมีเส้นใยสีตามธรรมชาติเป็นสีน้ำตาลเข้ม ซึ่งสามารถใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับงานหัตถกรรมสิ่งทอ โดยไม่ต้องมีการฟอกย้อม

กรมวิชาการเกษตร

[1] ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5
[2] ข้าราชการบำนาญ
[3] สถาบันวิจัยพืชไร่
[4] ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชด้านพืชและปัจจัยการผลิตเลย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
[5] ศูนย์วิจัยพืชไร่นครราชสีมา สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4
[6] ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชด้านพืชและปัจจัยการผลิตสุโขทัย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2
[7] ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2

การตอบสนองของถั่วเหลืองสายพันธุ์ดีเด่นที่มีต่อไรโซเบียมและปุ๋ยเคมี

Respond of Soybeans for Rhizobium in Plant Nutrient Management Production

วัลลีย์ อมรพล[1/] สมศักดิ์ ศรีสมบุญ[2/] พินิจ กัลยาศิลปิน[3/] อัจฉรา นันทกิจ[4/]
ศักดิ์เศวต เศวตเวช[3/] สุภาพร รัตนะรัต[4/] ไชยยศ เพชระบูรณิน[1/] สมชาย ผะอบเหล็ก[5/]

บทคัดย่อ

การตอบสนองของถั่วเหลืองสายพันธุ์ดีเด่นที่มีไรโซเบียมและปุ๋ยเคมี ดำเนินการในฤดูฝนปี 2549 - 2551 ในดินทรายปนร่วนชุดดินกบินทร์บุรี และดินทรายชุดดินวารินที่ สบป.ปราจีนบุรี ใช้แผนการทดลองแบบ Split plot 3 ซ้ำ ปัจจัยหลัก ประกอบด้วยถั่วเหลือง 4 พันธุ์ คือ พันธุ์เชียงใหม่ 60 พันธุ์ Tampomas สายพันธุ์ EHP 275 และสายพันธุ์ CM9903-2-2-3 ปัจจัยรองเป็นกรรมวิธีใส่ปุ๋ย คือ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ใส่ปุ๋ย 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ (วิธีเกษตรกร) 3) ใส่ปุ๋ย 0-9-6 กก./ไร่ ของ N-P_2O_5-K_2O คลุกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบียมก่อนปลูก และ 4) คือกรรมวิธีที่ 3 + micronutrient ขนาดแปลงทดลองย่อย 3 x 5.8 ม. ระยะปลูก 50 x 20 ซม. จำนวน 3 ต้น/หลุม ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีโดยผสมปุ๋ยรวมกันโรยเป็นแถวก่อนปลูก กำจัดวัชพืชและพ่นสารเคมีป้องกัน/กำจัดโรคและแมลง ตามคำแนะนำใน GAP ถั่วเหลือง ใส่ปุ๋ย micronutrients โดยละลายน้ำแล้วฉีดพ่นถั่วเหลืองเมื่ออายุ 25, 35 และ 50 วัน เก็บเกี่ยวเมื่อถั่วเหลืองมีฝักมีสีน้ำตาลประมาณ 95 % ของจำนวนฝักทั้งหมด พื้นที่เก็บเกี่ยว 2 x 5 ม./แปลงทดลองย่อย ผลการทดลอง พบว่าการปลูกถั่วเหลืองในชุดดินกบินทร์บุรี โดยใส่ปุ๋ย 0-9-6 กก./ไร่ ของN-P_2O_5-K_2O คลุกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบียมก่อนปลูก ให้ผลผลิตเมล็ด เปอร์เซ็นต์โปรตีน และผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยสูงสุด 293 กก./ไร่, 41.3 % และ 121 กก./ไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกร (12-24-12) 26, 4 และ 48 % ตามลำดับ และมีกำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุด 1,608 บาท/ไร่ โดยถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM9903-2-2-3 ให้ผลผลิตเมล็ดเฉลี่ยสูงสุด 272 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์เกษตรกร (เชียงใหม่ 60 เท่ากับ 246 กก./ไร่) 11 % ส่วนสายพันธุ์ EHP 275 มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนในเมล็ดเฉลี่ยสูงสุด 41.5 % และในชุดดินวาริน พบว่า การใส่ปุ๋ย 0-9-6 กก./ไร่ของ N-P_2O_5-K_2O และคลุกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบียมก่อนปลูก + Micronutrient ให้ผลผลิตเมล็ดเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ย 0-9-6 กก./ไร่ ของ N-P_2O_5-K_2O เมล็ดคลุกด้วยเชื้อไรโซเบียมก่อนปลูก ให้ผลผลิตเมล็ดเฉลี่ย 292 และ 281 กก./ไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกร 49 และ 42 % ตามลำดับ และมีกำไรสุทธิเฉลี่ย 1,561 และ 1,514 บาท/ไร่ การปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ Tampomas ให้ผลผลิตเมล็ดเฉลี่ยสูงสุด 269 กก./ไร่ รองลงมาคือสายพันธุ์ CM9903-2-2-3 ซึ่งให้ผลผลิตเมล็ดเฉลี่ย 257 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์เกษตรกร (เชียงใหม่ 60 เท่ากับ 246 กก./ไร่) 9 และ 4 % ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์ EHP 275 มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนในเมล็ดเฉลี่ยสูงสุด 42.2 % อย่างไรก็ตามการปลูกถั่วเหลืองทั้ง 2 ชุดดิน โดยใส่ปุ๋ย 0-9-6 กก./ไร่ของ N-P_2O_5-K_2O คลุกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบียมก่อนปลูกก็เพียงพอแล้ว โดยถั่วเหลืองมีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจน ให้ผลผลิตเมล็ด และผลผลิตโปรตีน และมีรายได้คุ้มค่ากับการลงทุนมากที่สุด

[1/] ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง
[2/] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1
[3/] ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตปราจีนบุรี
[4/] สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
[5/] สถาบันวิจัยพืชไร่

ศึกษาการใช้น้ำ การเจริญเติบโต และผลผลิตของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 ในดินทรายร่วน

Study on Water Use, Growth and Yield of Cassava Variety Rayong 9 on Loamy Sand Soil

สมลักษณ์ จูทังคะ[1] วรยุทธ ศิริชุมพันธ์[2] ไชยยศ เพชระบูรณิน[1]

บทคัดย่อ

การปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำเกษตรกรจำเป็นต้องมีระบบการจัดการน้ำที่ถูกต้องเพียงพอต่อความต้องการในการเจริญเติบโตและมีประสิทธิภาพในการสร้างผลผลิต ได้ทำการศึกษาการใช้น้ำของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 เมื่อปลูกในฤดูแล้ง มีการให้น้ำ 11 กรรมวิธี ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block) จำนวน 3 ซ้ำ ดำเนินงานทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยองในดินทรายร่วน ซึ่งมีความชื้นดินที่จุดสนาม 13.4 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ความชื้นดินที่จุดเหี่ยวถาวร 4.0 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ค่า pH 4.9 อินทรียวัตถุ 0.59 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 48.8 มก./กก. โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนประจุได้ 30.3 มก./กก. ระยะเวลาการทดลองตั้งแต่เดือนตุลาคม 2548 ถึงเดือนกันยายน 2550 วันปลูก 12 มีนาคม 2549 ขนาดแปลงย่อย 10 x 25 เมตร ระยะระหว่างวิธีการและซ้ำ 5 เมตร ระยะปลูก 1.0 x 0.75 เมตร อัตราการให้น้ำ 12 มิลลิลิตรต่อครั้ง ใส่ปุ๋ย N-P-K สูตร 15-7-18 อัตรา 50 กก./ไร่ ทุกกรรมวิธี ผลการทดลองพบว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง9 อายุ 0-1 เดือน ใช้น้ำเฉลี่ย 1.7 มิลลิเมตรต่อวัน ช่วงอายุ 1-3 เดือน ใช้น้ำเฉลี่ย 5.5 มิลลิเมตรต่อวัน และช่วง 3-5 เดือน ใช้น้ำเฉลี่ย 5.3 มิลลิเมตรต่อวัน และตลอดฤดูปลูกใช้น้ำเฉลี่ย 3.3 มิลลิเมตรต่อวัน อัตราการใช้น้ำของมันสำปะหลังจะเพิ่มขึ้นเมื่อดินมีปริมาณน้ำสะสมมากกว่า 120 มิลลิเมตร ในวันที่มีฝนตกหนักมันสำปะหลังแทบไม่มีการใช้น้ำเลย การให้น้ำ 6 สัปดาห์ต่อครั้งเมื่อความชื้นดินบริเวณรากลดลง 60 ถึง 70 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำที่ดินสามารถอุ้มไว้ได้ ทำให้มันสำปะหลังมีประสิทธิภาพการใช้น้ำในการสร้างผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 4.36 กรัมต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร ต่อมิลลิเมตรน้ำ การให้น้ำมีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น มีการยืดของข้อปล้องมากกว่าการสร้างใบ อัตราการเจริญเติบโตของหัวสูงสุดในช่วงอายุ 2-3 เดือน หลังจากนั้นการเจริญเติบโตจะเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลงจนถึงอายุ 8 เดือน และเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลงจนอายุ 11 เดือน การให้น้ำทุก 4 สัปดาห์หลังปลูกให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ยที่ 9.4 ตันต่อไร่ สูงกว่าไม่มีการให้น้ำเฉลี่ย 56.7 เปอร์เซ็นต์ การปลูกมันสำปะหลังในช่วงเดือนมีนาคม จุดวิกฤตต่อการขาดน้ำอยู่ที่ระยะหลังปลูก 1 สัปดาห์ และช่วงการเจริญเติบโต 1-2 เดือน ความถี่ในการให้น้ำไม่มีผลต่อผลผลิต ถ้ามีฝนตกในรอบ 6 สัปดาห์น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร เกษตรกรควรให้น้ำทันทีครั้งละ 90 มิลลิเมตร หรือประมาณ 144 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่

[1] ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6

[2] ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3

วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเงาะนอกฤดูในภาคตะวันออก

Improving Orchard Management for Early Season Yield in Rambutan cv.Rong Rien (*Nephelium lappaceum* Linn.)

ปัญจพร เลิศรัตน์ ภิรมย์ ขุนจันทึก เสริมสุข สลักเพ็ชร์ บงกช ยอห้านบ
ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6

บทคัดย่อ

เงาะเป็นไม้ผลเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่ประสบปัญหาเรื่องราคาผลผลิตตกต่ำต่อเนื่อง เนื่องจากปริมาณการผลิตไม่สอดคล้องต่อความต้องการบริโภคทั้งในประเทศและการส่งออก ผลผลิตส่วนใหญ่ประมาณ 65 % หรือประมาณ 356,640 ตันจะออกสู่ตลาดในช่วงเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน ผลผลิตที่มากเกินความต้องการทำให้เกิดการแข่งขันสูง อีกทั้งเป็นผลผลิตที่เน่าเสียได้ง่าย ราคาจึงตกต่ำ ดังนั้นการกระจายการผลิตเพื่อลดปริมาณการแข่งขันของผลผลิตในช่วงระยะเวลาเดียวกัน จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มศักยภาพการผลิตเงาะ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ได้ดำเนินงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเงาะนอกฤดูในภาคตะวันออก จำนวน 3 การทดลอง ในแหล่งปลูกต่างๆ จ.จันทบุรี และ จ.ตราด ระหว่างปีการทดลอง พ.ศ.2547-2551 โดยศึกษาหาวิธีการปรับปรุงโครงสร้างต้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต การให้สภาวะเครียดเนื่องจากการขาดน้ำในระดับต่างๆต่อการกระตุ้นการออกดอก และการจัดการเขตกรรมหรือการให้สารเคมีกระตุ้นการออกดอก จากการทดลองที่ 1 พบว่าต้นทดลองที่ทำการตัดแต่งทรงพุ่ม และฉีดพ่นปุ๋ยโพแทสเซียมไนเตรท (13-0-46) ทางใบ อัตรา 0.5 % ในระยะใบคลี่ออกมา 2/3 ของขนาดใบปกติ ส่งเสริมให้มีการแตกใบเร็วสม่ำเสมอมากขึ้น โดยใช้เวลาพัฒนาการเป็นใบแก่ประมาณ 25-30 วัน/ชุดใบ สอดคล้องต่อการประเมินการสะสมอาหารในต้นเพื่อความพร้อมในการออกดอกจากการตรวจสอบสัดส่วนของ TNC/TN ในใบเงาะทดลองก่อนให้กรรมวิธี ก่อนออกดอกและหลังการออกดอก ซึ่งพบว่า การควบคุมทรงพุ่มร่วมกับการให้ปุ๋ยทางใบมีแนวโน้มการสะสมอาหารก่อนออกดอกได้รวดเร็ว และมีอัตราสูงกว่ากรรมวิธีควบคุม และจากการทดลองที่ 2 พบว่าการให้สภาวะเครียดเนื่องจากการขาดน้ำจะมีผลต่อการกระตุ้นการออกดอกได้ในสภาวะที่มีสภาพความชื้นสะสมสูง การงดน้ำหรือการลดปริมาณการให้น้ำน้อยกว่าปริมาณการใช้น้ำปกติ มีส่วนส่งเสริมการออกดอกได้ดี แต่ในสภาวะที่มีความแห้งแล้ง ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ (50-60 % RH) การงดน้ำหรือการลดปริมาณการให้น้ำลงเหลือเพียง 25 % ของปริมาณการใช้น้ำกลับทำให้พัฒนาการชะลอลงไม่สามารถกระตุ้นการออกดอกได้เร็วกว่าปกติได้ แต่มีแนวโน้มว่าการให้สภาวะเครียดเนื่องจากการขาดน้ำร่วมกับการฉีดพ่นสารคาร์โบไฮเดรททางใบ มีผลส่งเสริมการพัฒนาการหลังการออกดอก ในด้านการเจริญเติบโตของช่อดอก การติดผล และปริมาณผลผลิตได้ดีกว่าการลดปริมาณการให้น้ำอย่างเดียว และจากการติดตามดัชนีการสะสมอาหารในสัดส่วนของ TNC/TN แล้วพบว่า ต้นทดลองที่ได้รับความเครียดระดับเนื่องจากการขาดน้ำร่วมกับการให้สารคาร์โบไฮเดรททางใบ มีแนวโน้มการเพิ่มปริมาณ TNC ได้ดีกว่าการให้ความเครียดน้ำอย่างเดียว ซึ่งการให้ปุ๋ยทางใบในระยะก่อนการออกดอกแม้จะมีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น แต่ช่วยลดความแปรปรวนในการออกดอกได้ และการทดลองที่ 3 เมื่อทำการเปรียบเทียบการออกดอกแล้ว พบว่า ต้นทดลองที่ทำการควั่นกิ่ง และการให้สารโพแทสเซียมคลอเรต

ทางดินมีผลการกระตุ้นการออกดอกได้เร็วกว่ากรรมวิธีควบคุม โดยพบว่าการควั่นกิ่งมีการออกดอกได้เร็วกว่ากรรมวิธีควบคุมประมาณ 10-20 วัน และการให้สารโพแทสเซียมคลอเรตทางดิน อัตรา 10 กรัม/พื้นที่ใต้ทรงพุ่ม 1 ตร.ม. มีการออกดอกเร็วกว่ากรรมวิธีควบคุมเฉลี่ยประมาณ 10 วัน โดยยังคงมีคุณภาพช่อดอกในด้านความยาวช่อดอก ความหนาแน่นช่อดอกได้ดีกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างเห็นได้ชัดเจนทางสถิติ และมีการติดผล พัฒนาการของผลผลิตได้ดีเช่นกัน ส่งผลให้มีน้ำหนักผลเฉลี่ยในเกณฑ์ค่อนข้างสูง คือ 40.73 และ 40.20 กรัม ตามลำดับ นอกจากนั้นยังให้คุณภาพการบริโภคได้ดีมีความหวานและสัดส่วนที่บริโภคได้ไม่แตกต่างจากผลผลิตที่ได้จากต้นทดลองในกรรมวิธีควบคุม สามารถเก็บเกี่ยวตั้งแต่ต้นเดือนเมษายน ซึ่งมีราคาเฉลี่ยสูงถึง 25-30 บาท/กก. และเก็บเกี่ยวผลเจาะชุดสุดท้ายราวต้นเดือนพฤษภาคมที่ยังคงมีราคาเฉลี่ยค่อนข้างสูง คือ 12-13 บาท/กก. สูงกว่าราคาเฉลี่ยของผลผลิตในฤดูกาลผลิตที่ได้รับประมาณ 6-8 บาท/กก. และจากการติดตามปริมาณไนโตรเจน และปริมาณคาร์โบไฮเดรทที่ไม่อยู่ในโครงสร้าง ในระยะพัฒนาการของดอกพบว่า ปริมาณไนโตรเจนมีการเปลี่ยนแปลงระดับค่อนข้างน้อย มีความเข้มข้นในใบเฉลี่ย 1.97-2.0 % ในระยะก่อนออกดอกและลดลงเล็กน้อย คือ 1.91 % ในระยะแทงช่อดอกแล้ว หรือระยะใบที่เริ่มแก่ ส่วนปริมาณคาร์โบไฮเดรทที่ไม่อยู่ในโครงสร้างมีการเปลี่ยนแปลงมากกว่า โดยมีระดับที่ค่อยๆสูงขึ้นในช่วงก่อนออกดอก และลดระดับลงในระยะการแทงช่อดอก หลังจากนั้นจึงมีการสะสมปริมาณคาร์โบไฮเดรทอีกครั้ง สำหรับกรรมวิธีการควั่นกิ่งซึ่งมีการออกดอกได้เร็วนั้น มีปริมาณคาร์โบไฮเดรทที่ไม่อยู่ในโครงสร้างในระยะต่างๆ เฉลี่ย คือ 4.7, 6.1 และ 4.1 % นอกจากนี้จากการประเมินข้อมูลสภาพแวดล้อมเฉพาะในระยะก่อนการออกดอกของแปลงทดลองพบว่า อุณหภูมิต่ำสุดและความชื้นสัมพัทธ์ในช่วงพัฒนาตาดอก 15-20 วัน มีค่าเฉลี่ย 20-22 °C และ 74 % RH ตามลำดับ ดังนั้นการผลิตเงาะนอกฤดูให้ประสบผลและมีผลตอบแทนสูง จึงควรมีการเตรียมต้นให้พร้อม การเพิ่มประสิทธิภาพการออกดอก การกระตุ้นการออกดอก ควบคู่กับการพิจารณาการจัดการสวนให้เหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมของการผลิตนั้นๆ อีกด้วย

กรมวิชาการเกษตร

อิทธิพลของการห่อผลต่อการพัฒนาสี คุณภาพของผล และศัตรูของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์สี่

Effect of Bagging on Color Development, Fruit Quality and Pests of Mango Variety Nam Dok Mai #4

ชูชาติ วัฒนวรรณ[1] อรุณี วัฒนวรรณ[2]
สุภัทรา เลิศวัฒนานนท์[2] จงรักษ์ จารุเนตร[3]
เฉลิมพล ชุ่มเชยวงศ์[1] พยาว์ ร่มรื่นสุขารมย์[4]

บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของการห่อผลต่อการพัฒนาสี คุณภาพของผล โรคและแมลงศัตรูของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์สี่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดของถุงห่อและระยะเวลาที่เหมาะสมในการห่อผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ เบอร์สี่ และผลกระทบของวัสดุห่อผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของผล ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกรอำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2547-ธันวาคม 2551 โดยทำการห่อผลด้วยถุงกระดาษสองชั้น(ชั้นในสีดำ) 3 ชนิดคือ ถุงกระดาษสองชั้น ชั้นนอกสีน้ำตาลเคลือบมัน ชั้นนอกสีน้ำตาล และชั้นนอกสีขาว ถุงกระดาษชั้นเดียว 2 ชนิดคือ ถุงกระดาษหนังสือพิมพ์ และถุงกระดาษสีเหลืองทอง เปรียบเทียบกับการไม่ห่อถุง (control) พบว่า การห่อผลทำให้คุณภาพของผลมะม่วงดีขึ้น โดยระยะเวลาที่เหมาะสมคือห่อผลเมื่ออายุผล 40-60 วันหลังดอกบาน ซึ่งสามารถทำให้ผลมีการพัฒนาสีดีได้ดี โดยไม่มีผลต่อการเข้าทำลายของโรคแอนแทรคโนส และโรคขั้วผลเน่า สามารถลดการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟและแมลงวันผลไม้ได้ แต่ไม่สามารถลดการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้ง และพบว่าการห่อด้วยถุงสองชั้น (ชั้นในสีดำ) ชั้นนอกสีน้ำตาล ผลมะม่วงมีน้ำหนักมาก การพัฒนาสีเปลือกดีที่สุด ทำให้เมื่อสุกมีผิวสีเหลืองส้ม สวยสะดุดตา ในขณะที่คุณภาพเนื้อภายในผลไม่แตกต่างจากกรรมวิธีอื่น สำหรับการเข้าทำลายของโรคหลังการเก็บเกี่ยว พบว่าระดับความรุนแรงอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้งแนะนำให้การทารอบโคนต้นมะม่วงด้วยกาวเหนียว ซึ่งสามารถลดการเคลื่อนย้ายของมดที่เป็นพาหะของเพลี้ยแป้งจึงสามารถลดระดับความรุนแรงในพื้นที่ที่มีการระบาดของเพลี้ยแป้งได้

[1] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6
[2] สถาบันวิจัยพืชสวน
[3] ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตปราจีนบุรี
[4] ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา

การใช้ระบบกรีดแบบ 2 รอยกรีด เพื่อเพิ่มผลผลิตยาง

Double Cut Alternative Tapping System Increasing Rubber Production

พิศมัย จันทุมา อารักษ์ จันทุมา พิบูลย์ เพ็ชรยิ่ง สว่างรัตน์ สมนาค ธีรชาต วิชิตชลชัย
ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา

บทคัดย่อ

การวิจัยระบบกรีดเพื่อหาระบบกรีดใหม่โดยใช้หลักการจัดการหน้ากรีดยางและพื้นฐานทางด้านสรีรวิทยาของน้ำยางในการจัดการเพื่อเพิ่มผลผลิตยาง โดยได้ระบบกรีดใหม่ เรียกว่า ระบบกรีดแบบ 2 รอยกรีด หรือ Double cut alternative (DCA) โดยเปิดกรีด 2 รอยกรีด บนหน้ากรีดทั้งสองด้าน ควบคุมระยะห่างระหว่าง 2 รอยกรีด 75-80 ซม. เพื่อลดการแก่งแย่งระหว่างหน้ากรีดยาง กรีดยางแต่ละรอยกรีดทุก 4 วัน แต่ในระดับต้นยางเกษตรกรจะกรีดยางทุก 2 วัน หรือวันเว้นวัน มีข้อดี คือ ทำให้ต้นยางมีเวลาพักในการสร้างน้ำยาง ซึ่งปกติต้นยางใช้เวลาในการสร้างน้ำยาง 48-72 ชั่วโมง ทดลองกับยางพันธุ์ RRIM 600 ตั้งแต่ปี 2542 ที่ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา จ. ฉะเชิงเทรา วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มี 3 วิธีการ ดังนี้ 1)ระบบกรีดครึ่งลำต้นกรีดวันเว้นวัน (1/2S d/2) 2) ระบบกรีด 1 ใน 3 ของลำต้น กรีดวันเว้นวัน ร่วมกับการใช้สารเคมีเร่งน้ำยางเอทธีฟอน ความเข้มข้น 2.5% จำนวน 4 ครั้ง/ปี (1/3S d/2 ET2.5%, 4/y) ซึ่งระบบกรีดทั้ง 2 ระบบ เป็นระบบกรีดที่สถาบันวิจัยยางแนะนำ เปรียบเทียบกับ 3) ระบบกรีดแบบ 2 รอยกรีด ผลการทดลอง 8 ปี พบว่า ระบบกรีดแบบ 2 รอยกรีด ให้ผลผลิต (กิโลกรัม/ต้น/ปี กิโลกรัม/ไร่/ปี กรัม/ต้น/ครั้งกรีด) มากกว่าระบบกรีดครึ่งลำต้นกรีดวันเว้นวัน 14 เปอร์เซ็นต์ โดยแสดงความแตกต่างทางสถิติ และระบบกรีด DCA มีสมบัติทางชีวเคมีของน้ำยาง ได้แก่ ปริมาณของไธออลและอนินทรีย์ฟอสฟอรัสมากกว่าระบบกรีดครึ่งลำต้นกรีดวันเว้นวัน แต่ปริมาณซูโครสไม่แตกต่างกัน

การศึกษาสาเหตุการปนเปื้อนตะกั่วและสารหนูในมันสำปะหลังเส้น

Study on Causes of Contamination of Lead and Arsenic in Tapioca Chip

กุลวิไล สุทธิลักษณวนิช วิชา ชิติประเสริฐ ภาวนาฏ บุนนาค
ขวัญตา มีกลิ่น เพราพิลาส ขวาสระแก้ว
กลุ่มพัฒนาระบบตรวจสอบคุณภาพสินค้า สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช

บทคัดย่อ

มันสำปะหลังเส้นที่ผลิตภายในประเทศ พบว่า ยังมีระดับการปนเปื้อนตะกั่วและสารหนูเกินมาตรฐานจีนที่กำหนดเพื่อการบริโภคของมนุษย์ ซึ่งให้ตรวจพบได้ต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.2 มิลลิกรัม/กิโลกรัม การปนเปื้อนตะกั่วคิดเป็นร้อยละ 70 ขณะที่การปนเปื้อนสารหนูคิดเป็นร้อยละ 3 เนื่องจากระดับที่ทางจีนกำหนดนี้เพื่อการบริโภคของมนุษย์ ขณะที่กระบวนการผลิตมันสำปะหลังเส้นผู้ประกอบการผลิตเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์จากการศึกษาพบว่าสาเหตุการปนเปื้อนมาจากระบบการผลิตที่มีโอกาสให้เกิดการปนเปื้อนดินและทรายที่ติดมากับมันสำปะหลัง สภาวะแวดล้อมของลานมันที่ยังไม่เหมาะสมและหัวมันสำปะหลังสด พบว่า มีการปนเปื้อนตะกั่ว นอกจากนี้ยังพบว่าจากจังหวัดที่เป็นตัวแทน 3 ภาคที่มีการปลูกมากภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี และจังหวัดสระแก้ว ภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดพิษณุโลก และจังหวัดกำแพงเพชร และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดขอนแก่น จังหวัดชัยภูมิ และจังหวัดนครราชสีมา จังหวัดสระแก้วเป็นจังหวัดเดียวที่การปนเปื้อนตะกั่วและสารหนูในมันสำปะหลังเส้นไม่เกินมาตรฐานจีนจึงควรเพิ่มมาตรการควบคุมและปรับปรุงกระบวนการผลิตทั้งระดับฟาร์มและโรงงานเพื่อยกระดับคุณภาพมันสำปะหลังเส้นให้มีความปลอดภัยทั้งต่อสัตว์และมนุษย์ตรงตามความต้องการของต่างประเทศและเป็นการเพิ่มมูลค่า

กรมวิชาการเกษตร

ผลงานวิจัย

ที่เสนอเข้าร่วมพิจารณา

เป็นผลงานวิจัยดีเด่น

ประเภทพัฒนางานวิจัย

กรมวิชาการเกษตร

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเก็บรักษาเงาะผลสดให้ยาวนานขึ้น เพื่อการส่งออกทางเรือ

Prolonging Shelf life of Fresh Rambutan for Marine Exporting

สุชาติ วิจิตรานนท์[1] นิลวรรณ ลีอังกูรเสถียร[1] ศิริขวัญ ชำนาญนก[1]
เสริมสุข สลักเพ็ชร์[2] อรวินทินี ชูศรี[2]

บทคัดย่อ

การแก้ปัญหาเงาะผลสดที่มีอายุเก็บรักษาสั้น เนื่องจากเงาะดำ สูญเสียคุณภาพในเชิงการค้าภายหลังเก็บรักษาไว้ได้ไม่เกิน 3 วัน ในอุณหภูมิห้อง และ 7-10 วัน ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ เป็นสาเหตุของการดำเนินงานเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการเก็บรักษาเงาะผลสดให้ยาวนานขึ้นเพื่อการส่งออกทางเรือ

การศึกษาเพื่อทดสอบการเก็บรักษาเงาะผลสดให้มีอายุการเก็บรักษาให้ยาวนานขึ้น เริ่มดำเนินการครั้งแรกในปี 2548 ที่อยู่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี โดยได้รับการสนับสนุนจากผู้ประกอบการขนส่งทางเรือ ใช้ตู้ควบคุมอุณหภูมิแบบ AFAM (Advaneed Fresh Air Management) ที่ควบคุมการถ่ายเทอากาศ กำหนดปริมาณความเข้มข้น CO_2 12% อุณหภูมิ 12 องศาเซลเซียส เปรียบเทียบกับตู้ขนส่งที่ใช้ระบบควบคุมอุณหภูมิทั่วไปที่อุณหภูมิ 12 องศาเซลเซียส พบว่า สภาพการเก็บรักษาเงาะผลสดในระบบ AFAM สามารถยืดอายุการเก็บรักษาเงาะผลสดได้สูงสุด 19 วัน โดยที่คุณภาพเป็นที่ยอมรับในเชิงการค้า ในขณะที่ตู้ขนส่งที่ควบคุมอุณหภูมิที่ใช้ในการขนส่งทั่วไปที่อุณหภูมิการเก็บรักษา 12 องศาเซลเซียสทั่วไปนั้น เงาะผลสดจะหมดสภาพการยอมรับในเชิงการค้า ตั้งแต่วันที่ 7-10 ของการเก็บรักษาปลายขนดำ ผิวเปลือกเริ่มเน่าเสีย

ต่อมาในปี 2549 จึงได้ทดสอบการขนส่งเงาะผลสดทางเรือไปจำหน่ายยังสาธารณรัฐประชาชนจีน โดยใช้เทคโนโลยีที่ได้จากการศึกษาในปี 2548 โดยได้รับการสนับสนุนงบประมาณส่วนใหญ่จากกรมส่งเสริมการส่งออก กระทรวงพาณิชย์ พบว่า เงาะผลสดเมื่อขนส่งในตู้ขนส่งระบบ AFAM ที่อุณหภูมิ 12 องศาเซลเซียส 12% CO_2 เดินทางถึงตลาดเจียงหนัน เมืองกวางเจา สาธารณรัฐประชาชนจีน มีความสมบูรณ์ใกล้เคียงกับเงาะที่ขนส่งทางอากาศ อายุการวางตลาดหลังเปิดตู้อยู่ได้ประมาณ 2 วัน เช่นเดียวกับเงาะสดในประเทศไทย แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นตามมาคือ ปริมาณตู้ขนส่งระบบ AFAM มีไม่เพียงพอต่อการใช้ในเชิงธุรกิจและปริมาณเงาะผลสดที่ขนส่งในตู้ขนส่งขนาด 20 ฟุตนี้ เมื่อเปิดตู้แล้วจะต้องจำหน่ายให้หมดภายใน 2 วัน ซึ่งจะเป็นปัญหาของการจำหน่ายเงาะผลสดในปริมาณ 7-8 ตัน ให้หมดภายใน 2-3 วัน จึงทำให้เกิดแนวความคิดในการกระจายตลาดการจำหน่ายให้กว้างขึ้น โดยในปี 2550 ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากกรมส่งเสริมการส่งออก กระทรวงพาณิชย์ เพื่อขนส่งเงาะผลสดในบรรจุภัณฑ์แบบขายปลีก ไปยังตลาดหลงฮู่ เพื่อนำไปจำหน่าย ณ โลตัสซุปเปอร์เซ็นเตอร์ นครเซียงไฮ้

---

[1] สถาบันวิจัยพืชสวน
[2] ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

สาธารณรัฐประชาชนจีน เมื่อวันที่ 24 เมษายน 2550 พบว่าผลเงาะสดส่วนใหญ่ยังคงเป็นที่ยอมรับ ผิวเงาะยังคงมีสีแดง ปลายเขียว พบดำหนิกระจายทั่วไป ปลายขนเงาะในภาชนะบรรจุได้รับความเสียหายจากการกดทับบ้างในการขนส่งไปยังนครเซียงไฮ้ ครั้งนี้ดำเนินการในตู้ AFAM' ขนาด 20 ฟุต ใช้เวลาเดินทางทั้งสิ้น 18 วัน (ตู้คอนเทนเนอร์ถึงนครเซียงไฮ้ วันที่ 24 เมษายน 2550) และเมื่อเปิดตู้แล้วจะต้องจำหน่ายให้หมดภายใน 2 วัน เช่นเดียวกันทำให้การทดสอบการจำหน่ายในตลาดซุปเปอร์เซ็นเตอร์ที่นครเซียงไฮ้ครั้งนี้เงาะเกิดความเสียหายจากการเน่าเสียสูงกว่าปกติเพราะใช้เวลาเดินทางตามสายการเดินเรือนานกว่าเส้นทางปกติ (แวะพักตู้ที่ประเทศสิงคโปร์ 5 วัน) การทดสอบยืดอายุการเก็บรักษาเงาะผลสดเพื่อให้สามารถขนส่งทางเรือได้สำเร็จ แต่ปัญหาที่ประสบคืออายุการวางจำหน่ายในตลาดท้องถิ่นเพราะปริมาณเงาะที่ขนส่งไปในตู้ขนส่งขนาด 20 ฟุต มีปริมาณมาก ประมาณ 7-8 ตัน เป็นอย่างน้อย และค่าบริการ AFAM' ก็จะมีค่าบริการสูงกว่าตู้ควบคุมอุณหภูมิทั่วไป ในปี 2551 จึงได้ทำการศึกษาทดสอบการเก็บรักษาเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาเงาะผลสด โดยใช้ ถุง LDPE (low density polyethylene) ที่มีค่า ORT (Oxygen transmission rate) 10,000-12,000 ml/m^2/day เก็บรักษาในตู้ขนส่งที่ควบคุมอุณหภูมิ +14 องศาเซลเซียส โดยขนส่งไปในตู้เดียวกับมังคุดสดที่ไปจำหน่ายยังสาธารณรัฐประชาชนจีน โดยเงาะสดที่ใช้บรรจุลงถุง LDPE นี้เป็นเงาะที่เก็บเกี่ยวแบบไม่ให้ปลายขนเงาะหักช้ำ ในขณะเก็บเกี่ยวต้องต้องมีตาข่ายรองรับใต้ต้นเพื่อป้องกันหล่นกระแทกพื้น อายุเงาะจะต้องเป็นเงาะที่มีขน 3 สี คือ เหลือง เขียว ชมพู จะเป็นอายุเงาะที่มีคุณภาพดีที่สุด มีสภาพเมื่อขนส่งถึงปลายทางยังคงสดใสใกล้เคียงกับเมื่อบรรจุลงถุง ใช้เวลาเดินทาง 6-11 วัน แต่อายุเงาะที่แก่มากนั้นคือสีปลายขนเริ่มแดง แต่โคนขนยังคงเป็นสีเขียว ก็ยังสามารถใช้บรรจุลงถุง LDPE นี้ได้ แต่คุณภาพเมื่อถึงปลายทางความสดใสจะด้อยกว่าเงาะ 3 สี ในปี 2551 ดำเนินการทดสอบการจนส่งเงาะผลสดในถุง LDPE ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ +14องศาเซลเซียส ไปจำหน่ายยังสาธารณประชาชนจีนรวม 4 ครั้ง วันที่ 22 24 25 และ 28 เมษายน 2550 โดยบรรจุลงในตู้ขนส่งร่วมกับมังคุดสด ได้เป็นผลสำเร็จไม่มีปัญหาในการจำหน่ายที่ตลาดปลายทางคุณภาพเป็นที่พอใจของผู้ค้าตลาดปลายทาง

การจัดการการผลิตเห็ดฟางในระบบการค้า

Straw Mushroom Production Management in Commercialize System

อัจฉรา พยัพพานนท์[1] พุฒนา รุ่งระวี[2] เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์[2] อภิรัชต์ สมฤทธิ์[2]

บทคัดย่อ

การผลิตเห็ดฟางในโรงเรือนยังขาดข้อมูลการจัดการที่สามารถกำหนดปริมาณผลผลิตต่อวันอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในระบบการค้าต้องการผลผลิตเห็ดในปริมาณที่แน่นอนต่อวันจากเกษตรกร จึงดำเนินการวิจัย การจัดการการผลิตหาจำนวนโรงเรือนที่พอเพียง ต่อการผลิตให้ได้เห็ดในปริมาณที่แน่นอน ตามเป้าหมายไม่น้อยกว่าวันละ 30 กิโลกรัม โดยทำการทดสอบในฟาร์มเพาะเห็ดฟางของเกษตรกร ที่หมู่บ้านป่าหว้า ตำบลโคกม่วง อำเภอภาชี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยใช้โรงเรือนขนาด 5.8x6.8x3.6 (กxยxส) เมตร พื้นที่ชั้นเพาะ 0.8x5 ตารางเมตร แต่ละโรงเรือน เพาะห่างกัน 3 วันอย่างต่อเนื่อง ระหว่างเดือนมกราคม 2549-กันยายน 2550

ผลการทดลอง พบว่าทั้ง 2 ปีให้ผลผลิตตรงกันว่าจำนวนโรงเรือนที่เหมาะสมให้ได้ผลผลิตเห็ดฟางตามต้องการไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัมต่อวัน ต้องมีจำนวนโรงเรือน 8 โรงเรือนพร้อมข้อมูลว่า แต่ละโรงเรือนสามารถเก็บผลผลิตได้ 10-12 วันต่อโรงเรือน และ 8 โรงเรือนดำเนินการเพาะต่อเนื่อง สามารถเก็บผลผลิต ได้จำนวน 22-31 วันต่อรอบ แต่ละรอบเก็บผลผลิตได้1-5โรงเรือนต่อวัน ช่วงมกราคม-กันยายน พ.ศ.2549 เก็บผลผลิตได้ 239 วัน เฉลี่ย 46.53 กก.ต่อวัน มี 218 วันที่ได้ผลผลิตมากกว่า 30 กก.ต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 91.2 ช่วงตุลาคม 2549-กันยายน 2550 เก็บผลิตเห็ดได้ 297 วัน เฉลี่ย 44.56 กก.ต่อวัน มี 280วัน ที่ให้ผลผลิตมากกว่า 30 กก.ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ94 ซึ่งข้อมูลผลการทดลองเพาะกำหนดผลผลิตได้ กรมวิชาการเกษตรสามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีดังกล่าวนี้ และแนะนำสู่เกษตรกร เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

[1] สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2] ศูนย์สารสนเทศ

การพัฒนาวิธีการผลิตเส้นขนมจีนอย่างง่าย

Simplify Method for Making Khanomchin

จารุวรรณ บางแวก
อนุวัฒน์ รัตนชัย อรวรรณ จิตต์ธรรม
อรณิชชา สุวรรณโณม ไพศาล รัตนเสถียร
สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร

บทคัดย่อ

ขนมจีนเป็นอาหารที่นิยมกันอย่างแพร่หลายเป็นผลิตภัณฑ์จากแป้งข้าวเจ้า ข้าวทุกพันธุ์หรือข้าวทุกชนิดไม่สามารถทำให้ได้คุณภาพดีเหมือนกัน พันธุ์ที่ทำขนมจีนได้ดี ต้องได้ปริมาณเส้นมาก เส้นนุ่มเหนียวส่วนใหญ่เป็นข้าวพื้นเมืองที่มีอมิโลสสูงหรือเป็นข้าวแข็ง เช่น ขาวกอเดียว พลายงามฯ ปราจีนบุรี 1 เป็นต้น แต่ปัจจุบันมีการพัฒนาพันธุ์ข้าวนาปรังมากขึ้น และในระบบการซื้อขายข้าวซึ่งจะมีทั้งข้าวแข็งและข้าวนิ่ม ซึ่งจะซื้อขายรวมกันเป็นข้าวขาว ทำให้คุณภาพแป้งที่ได้ไม่เหมาะสมต่อการทำขนมจีน ทำให้การผลิตขนมจีนค่อนข้างยุ่งยาก และในอุตสาหกรรมการผลิตขนมจีนต้องใช้ข้าวเป็นจำนวนมาก ขั้นตอนการทำใช้เวลานาน จึงมีความเสี่ยงสูงถ้าข้าวที่เป็นวัตถุดิบมีคุณภาพไม่เหมาะสม จึงควรมีวิธีการตรวจสอบคุณภาพข้าวที่ง่าย สะดวก ไม่ยุ่งยาก ใช้เวลาสั้น ตัวอย่างวิเคราะห์น้อยและให้ค่าความถูกต้องสูง ก่อนที่จะนำไปผลิต การศึกษาดำเนินการโดยเลียนแบบวิธีการทำเส้นหลายวิธีการ เช่น การใช้แป้งข้าวเหนียว แป้งมันสำปะหลัง ผสมในแป้งข้าวเป็นต้น พบว่าวิธีการทำเส้นขนมจีนในเวลาสั้นและง่าย ได้แก่ การนำแป้งข้าวเจ้าที่ต้องการทดสอบผสมแป้งพรีเจล (แป้งที่ผ่านการทำให้สุก) จำนวน 10% น้ำหนักรวมแป้งประมาณ 200 กรัม แล้วผสมน้ำอุ่นเล็กน้อยนวดด้วยเครื่องนวดแป้ง (kitchen aid) จนจับตัวเป็นก้อน ใช้เวลา ประมาณ 3 นาที แล้วนำมาผสมน้ำจนเหลว (ปริมาณตามความแข็งของแป้งข้าว) หรือจนสามารถกดเป็นเส้นได้ แล้วกดลงในน้ำร้อนแต่ไม่เดือดพล่าน จนเส้นสุกลอยขึ้น แล้วนำไปแช่ในน้ำเย็น 2-3 น้ำ แล้วจับเป็นจับตามต้องการจะได้เส้นที่มีความขาว นุ่มเหนียว ได้ทำการทดสอบวิธีการนี้กับแป้งข้าวพันธุ์พลายงามฯ ผสมแป้งข้าวขาวดอกมะลิมากกว่า 10% พบว่า เส้นขนมจีนที่ได้จะเละ ในขณะที่เมื่อทดลองทำขนมจีนจากแป้งข้าวพลายงามฯ จะได้เส้นขนมจีนที่นุ่มเหนียว

การผลิตเห็ดหอมในภาคเหนือตอนบน

Shiitake Production in Northern Thailand

นันทินี ศรีจุมปา[1] ศิริพร หัสสรังสี[1] อัจฉรา พยัพพานนท์[1] พัชราภรณ์ ลีลาภิรมย์กุล[2]
อนรรค อุปมาลี[1] อภิรัชต์ สมฤทธิ์[1] เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์[3]

บทคัดย่อ

เทคโนโลยีการผลิตเห็ดหอมในภาคเหนือตอนบน ประกอบด้วยการวิจัย 2 เรื่อง คือ (1) การประเมินสายพันธุ์เห็ดหอมที่เหมาะสมกับการเพาะในภาคเหนือ และ (2) การจัดระบบการผลิตที่มีผลต่อการให้ผลผลิตเห็ดหอมคุณภาพ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายและฟาร์มเพาะเห็ดของเกษตรกรในอำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ ตามลำดับ เรื่องที่ 1 ได้ทำการประเมินการเจริญเติบโตทางเส้นใยเห็ดหอม 10 สายพันธุ์บนก้อนวัสดุเพาะจากขี้เลื่อยไม้ยางพาราและเปรียบเทียบผลผลิตของเห็ดหอมทั้ง 10 สายพันธุ์ที่เพาะในฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาวที่จังหวัดเชียงราย ในระหว่างปี 2549 – 2550 เมื่อวัดการเจริญของเส้นใยของเห็ดหอมหลังการปลูกเชื้อ 30 วัน พบว่าในการบ่มเชื้อระหว่างฤดูฝน (ก.ค. – พ.ย. 2549) สายพันธุ์ส่วนใหญ่มีการเจริญทางเส้นใยได้ดีกว่าการบ่มเชื้อในระหว่างฤดูร้อน (ก.พ. – มิ.ย. 2549) และเส้นใยเจริญได้ช้าที่สุดถ้าบ่มเชื้อในฤดูหนาว (ธ.ค. 2549 – เม.ย. 2550) จากการเปรียบเทียบผลผลิตเห็ดหอมที่เปิดดอกในแต่ละฤดูกาลพบว่าในการเปิดดอกเห็ดในระหว่างฤดูฝน ทุกสายพันธุ์ให้ผลผลิตสูงกว่าเปิดดอกเห็ดในระหว่างฤดูหนาว และฤดูร้อน แต่ดอกเห็ดหอมทุกสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตในฤดูหนาว จะมีขนาดและน้ำหนักต่อดอกมากกว่าดอกเห็ดหอมที่เปิดดอกในฤดูฝน สายพันธุ์ที่ 7 เป็นสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดทั้งในฤดูฝนและฤดูหนาว และสายพันธุ์ที่ 9 เป็นสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตรองลงมา โดยทั้งสองสายพันธุ์ให้ผลผลิตสูงกว่าสายพันธุ์ที่ 1-5 ซึ่งเป็นสายพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร เรื่องที่ 2 เป็นการพัฒนางานวิจัยโดยได้นำเห็ดหอมจำนวน 5 สายพันธุ์ คือ 1, 2, 5, 7 และ 10 ทดสอบกับสายพันธุ์ที่เกษตรกรใช้อยู่เดิม โดยทำการร่วมกับเกษตรกร จำนวน 4 ราย โดย 2 รายเป็นพื้นที่ลุ่ม (334-348 เมตร จากระดับน้ำทะเล) และอีก 2 รายเป็นพื้นที่สูง (914-930 เมตร จากระดับน้ำทะเล) ผลการทดสอบ พบว่า เห็ดหอมซึ่งผลิตในพื้นที่ลุ่มมีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย สูงกว่าการผลิตในพื้นที่สูง เมื่อพิจารณาน้ำหนักผลผลิตของสายพันธุ์ต่างๆในแต่ละช่วงเวลาทำก้อนเชื้อเห็ด พบว่า การใช้สายพันธุ์ที่ 1 ผลิตก้อนเชื้อในช่วงเดือนเมษายน จะได้น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด ขณะที่การผลิตก้อนเชื้อในช่วงเดือนมิถุนายนและกุมภาพันธ์ควรใช้สายพันธุ์ที่ 7 ช่วงเดือนสิงหาคมและธันวาคมควรใช้สายพันธุ์ ที่ 10 และช่วงเดือนตุลาคม ควรใช้สายพันธุ์ที่ 2

---

[1] ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1
[2] กลุ่มวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1
[3] สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพริกชี้ฟ้าเพื่อการแปรรูปเป็นซอสพริก ให้มีคุณภาพมาตรฐานผลผลิตสูงขึ้น ในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง

Test and Development of Integrated Technology on Chilli Production for the Lower Northern Region

พนิต หมวกเพชร พิชาภพ เกตุทอง
ธำรง ช่วยเจริญ สมชาย บุญประดับ
กลุ่มวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2

บทคัดย่อ

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพริกเพื่อการแปรรูปเป็นซอสพริกให้มีคุณภาพมาตรฐานผลผลิตสูงขึ้นในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง ดำเนินการทดสอบในแปลงเกษตรกรพื้นที่อำเภอบางกระทุ่ม อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก และอำเภอศรีสำโรง อำเภอกีรีมาส จังหวัดสุโขทัย เริ่มดำเนินการทดสอบตั้งแต่ปี 2549 - 2550 รวมระยะเวลา 2 ปี มีเกษตรกรร่วมดำเนินการจังหวัดละ 5 รายๆ ละ 0.75 ไร่ ประกอบด้วย 2 วิธีการทดสอบ คือ วิธีแนะนำ และวิธีของเกษตรกร ผลการทดสอบทั้ง 2 ปี พบว่า วิธีแนะนำ และวิธีของเกษตรกร ให้ผลผลิตเฉลี่ย 5,015 และ 4,091 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งมีรายได้เฉลี่ย 53,625 และ 43,988 บาทต่อไร่ ตามลำดับ โดยที่วิธีแนะนำ มีรายได้สูงกว่าวิธีของเกษตรกร 9,637 บาทต่อไร่ หรือ 23.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในด้านต้นทุนการผลิตวิธีแนะนำ และวิธีของเกษตรกรมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 28,064 และ 29,493 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งวิธีแนะนำมีต้นทุนต่ำกว่าวิธีของเกษตรกร เฉลี่ย 1,429 บาทต่อไร่ หรือ 4.85 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนในด้านรายได้สุทธิ วิธีแนะนำ และวิธีของเกษตรกร มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 26,219 14,492 บาทต่อไร่ ตามลำดับ โดยที่วิธีแนะนำ มีรายได้สุทธิสูงกว่าวิธีของเกษตรกร 11,727 บาทต่อไร่

ในด้านคุณภาพของผลผลิตพริกวิธีแนะนำให้จำนวนผลดีและน้ำหนักผลดีมากกว่าวิธีของเกษตรกรเฉลี่ย 100,718 ผลต่อไร่ หรือ 29.66 เปอร์เซ็นต์ และ 4,391 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ 4.10 เปอร์เซ็นต์ ในด้านผลเสียวิธีแนะนำ และวิธีของเกษตรกร มีจำนวนผลเสีย 5,826 และ 7,126 ผลต่อไร่ หรือมีผลเสีย 1.66 และ 2.86 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลผลิตเฉลี่ย 2 จังหวัดทั้ง 2 ปี พบว่าวิธีแนะนำ และวิธีของเกษตรกร มีสารพิษตกค้างในผลผลิตกลุ่ม Organophosphates และกลุ่ม Pyrethroid แต่อยู่ในระดับต่ำกว่าค่าความปลอดภัย (Codex MRLs = 0.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

การทดสอบการผลิตพริกแบบผสมผสานเพื่อพัฒนามาตรฐานคุณภาพพริก ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

Testing of Chilli Production by Integrated Management For High Quality in The Upper North-East

พรทิพย์ แพงจันทร์[1] ศักดิ์สิทธิ์ จรรยากรณ์[1] ญาณิน สุประมา[1] กุศล ถมมา[1] ศศิธร ประพรม[1]
ขจรวิทย์ พันธุ์ยางน้อย[1] รพีพร ศรีสถิตย์[1] วัชราพร ศรีสว่างวงศ์[1] อุชฎา สุขจันทร์[1] วราพร วงษ์ศิริวรรณ[1]
อรพรรณ วิเศษสังข์[2] ธีรภรณ์ รอดเรือน[1] พลากร บัณฑิตวงษ์[1] อาณัติ วัฒนสิทธิ์[1]

บทคัดย่อ

การทดสอบการผลิตพริกแบบผสมผสานเพื่อพัฒนามาตรฐานคุณภาพ ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2548 ถึงกันยายน 2550 สถานที่ดำเนินการ จังหวัดเลย หนองคาย ขอนแก่น และชัยภูมิ เกษตรกร จำนวน 43 ราย ใช้แนวทางจากการดำเนินการพัฒนาการผลิตพริกแบบผสมผสานเพื่อการแปรรูปและการส่งออกโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม ได้ผลดีในระดับหนึ่งจึงนำมาพัฒนาต่อในด้านมาตรฐานคุณภาพ โดยผลผลิตพริกต้องปลอดสารพิษ มีผลสีแดงหรือเขียวสด ปราศจากการเข้าทำลายของโรคและแมลง ความยาวผลตามที่กำหนด เช่น 3 เซนติเมตร สำหรับพริกขี้หนูผลใหญ่ส่งออก ผลการดำเนินการทดสอบที่จังหวัดเลย พบว่า พริกชี้ฟ้า (พริกซอสเมืองเลย) วิธีผสมผสานให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด 832 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งสูงกว่าวิธีเกษตรกร และพบว่าวิธีผสมผสานมีโรคและแมลงเข้าทำลายน้อยกว่าวิธีเกษตรกร ในด้านรายได้ ต้นทุน และผลตอบแทน เห็นได้ว่า พริกขี้หนูที่ผลิตโดยวิธีผสมผสานให้ผลตอบแทนมากที่สุด คือ 6,972 บาท/ไร่ มีต้นทุนเฉลี่ย 4,537 บาท/ไร่ แต่เมื่อคิดต้นทุนด้านปัจจัยเคมีของวิธีเกษตรกรจะมากกว่าวิธีผสมผสาน 348 บาท/ไร่ ที่ส่วนใหญ่เป็นค่าจ้างแรงงานและค่าปัจจัยอินทรีย์ ส่วนการผลิตพริกขี้หนู (พริกส้ม)ในฤดูแล้งให้น้ำชลประทานวิธีผสมผสานให้ผลตอบแทนสูงถึง 25,041 บาท/ไร่ มากกว่าวิธีเกษตรกร 1,989 บาท/ไร่ สำหรับการทดสอบ ปี2549-2550 ได้ขยายผลการทดสอบไปจังหวัดหนองคายที่มีการผลิตพริกชี้ฟ้าลูกผสมในฤดูแล้งเพื่อแปรรูปเป็นซอสพริก ผลการดำเนินงาน พบว่าวิธีผสมผสานให้ผลผลิตเฉลี่ย 4,009 กิโลกรัม/ไร่ ผลพริกไม่ถูกโรคกุ้งแห้งและหนอนเจาะผลทำลาย (เปอร์เซ็นต์ผลผลิตดี) เฉลี่ย 91.8 เปอร์เซ็นต์ ขนาดความยาวผลเฉลี่ย 15.1 เซนติเมตร และตรวจไม่พบสารพิษตกค้างในผลผลิต ส่วนพริกขี้หนูชุบเปอร์ฮอทในฤดูแล้งพื้นที่จังหวัดเลย ขอนแก่น และจังหวัดชัยภูมิ พบว่า การผลิตโดยใช้วิธีผสมผสานให้ผลผลิต 829 1,190 และ 1,992 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ขณะที่วิธีเกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 645 1,114 และ1,819 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ วิธีผสมผสานมีผลพริกที่ไม่ถูกโรคกุ้งแห้งและหนอนเจาะผลทำลาย(เปอร์เซ็นต์ผลผลิตดี) จำนวน 81.5 94.0 และ 93.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และตรวจไม่พบสารพิษตกค้างในผลผลิต ขณะที่วิธีเกษตรกรตรวจพบสารพิษตกค้างในผลผลิตเพียง 4 ตัวอย่าง

---

[1] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
[2] สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

(ปี 2549) แต่ไม่เกินค่า MRL ทั้งนี้เพราะเกษตรกรเกิดการเรียนรู้การใช้สารเคมีที่ถูกต้องตามหลักวิชาการมากขึ้นจากการทดสอบเปรียบเทียบนั่นเอง สำหรับผลตอบแทน พบว่าวิธีผสมผสานพื้นที่จังหวัดชัยภูมิให้ผลตอบแทนสูงที่สุด 28,271 บาท/ไร่ แต่มีต้นทุนการผลิตรวมค่อนข้างสูงกว่าพื้นที่อื่นๆ 15,780 บาท/ไร่

เกษตรกรให้การยอมรับเทคโนโลยีการผลิตพริกแบบผสมผสาน เพราะช่วยเกษตรกรลดต้นทุนการผลิตด้านปัจจัยเคมี และลดปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิต ซึ่งการผลิตพริกแบบผสมผสานสามารถลดการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจาก 85.2 ลิตร/ไร่ ลงเหลือ 27.54 ลิตร/ไร่ คิดเป็น 67.68 เปอร์เซ็นต์ ลดจำนวนครั้งเฉลี่ยในการพ่นสารเคมีจาก 35.5 ครั้ง/ฤดูปลูก เหลือเพียง 13.5 ครั้ง/ฤดูปลูก คิดเป็น 61.97 เปอร์เซ็นต์ แต่ทั้งนี้ วิธีผสมผสานจะเพิ่มจำนวนครั้งในการพ่นสารชีวินทรีย์ (เช่นบาซิลลัส ซับทิลิส และบาซิลลัส ทูริงยินซิส) จำนวนเฉลี่ย 6 ครั้ง ปริมาณที่ใช้ 1,920 กรัม เพิ่มปริมาณการพ่นน้ำหมักสูตรต่างๆ จำนวนเฉลี่ย 18 ครั้ง ปริมาณ 28.08 ลิตร

กรมวิชาการเกษตร

การพัฒนาเกษตรกรต้นแบบทางวิชาการ เพื่อการผลิตมันสำปะหลังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

Development of Model Farmers for Cassava Production in the North-Eastern Region of Thailand

สุกิจ รัตนศรีวงษ์[1] เรืองศักดิ์ พาภูมิพกฤษ์[1] จุฑาทิพย์ สีดาพาลี[1]
นงลักษณ์ จีนกูล[2] รัตน์ดิยา สืบสายบุญส่ง[2] นางอุษา พูนผล[2]
บุณฑู สายธน[3] สรศักดิ์ มณีขาว[3] สมยศ พิชิตพร[3]

บทคัดย่อ

มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย แต่ผลผลิตที่เกษตรกรผลิตได้ยังอยู่ในระดับต่ำ จำเป็นต้องเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยเทคโนโลยีการผลิตและการจัดการที่เหมาะสมเฉพาะพื้นที่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 ได้เข้าไปดำเนินการในแหล่งปลูกที่สำคัญในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ระหว่างปี 2549 - 2551 โดยมีเป้าหมายที่จะเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังจากวิธีเดิมที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่ให้ได้ร้อยละ 20 โดยนำมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7 และระยอง 9 เข้าร่วมทดสอบศักยภาพการให้ผลผลิตในพื้นที่เกษตรกร ผลการดำเนินงานพบว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7 และระยอง 9 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 7.7 และ 8.7 ตัน/ไร่ ตามลำดับ เกษตรกรที่ร่วมดำเนินงานพอใจและยอมรับในเทคโนโลยี เกิดการขยายผลจากแปลงต้นแบบสู่เกษตรกรในพื้นที่ใกล้เคียง และผลจากการพัฒนาเกษตรกรที่ร่วมทดสอบโดยใช้ฐานความคิดให้เกษตรกรเป็นศูนย์กลาง มีทีมนักวิจัยทำหน้าที่เป็นพี่เลี้ยงคอยให้คำปรึกษาและหนุนเสริมความรู้ทางวิชาการ เพื่อให้เกษตรกรเกิดกระบวนการทางความคิดจนสามารถพัฒนาตนเองเป็นเกษตรกรต้นแบบได้ 2 ราย โดยการปรับใช้ผลงานวิจัยจนได้เทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังเฉพาะพื้นที่ในเขตจังหวัดร้อยเอ็ด และบุรีรัมย์ เป็นแหล่งเรียนรู้เผยแพร่ผลงานวิชาการสู่แก่เกษตรกรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังให้ครอบคลุมพื้นที่ในแหล่งปลูก

---

[1] ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตร้อยเอ็ด
[2] ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตบุรีรัมย์
[3] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4

ผลงานวิจัย

ที่เสนอเข้าร่วมพิจารณา

เป็นผลงานวิจัยดีเด่น

ประเภทงานวิจัยสิ่งประดิษฐ์คิดค้น

กรมวิชาการเกษตร

ศึกษาวิจัยเครื่องอบแห้งลำไยแบบต่อเนื่อง

Research Study on Continuous Type Longan Dryer

พุทธธินันทร์ อารุวัฒน์ พินล วุฒิสินธ์
ชูศักดิ์ ชวประดิษฐ์ ยงยุทธ คงช่วย
กลุ่มวิจัยวิศวกรรมหลังการเก็บเกี่ยว สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อพัฒนาเครื่องอบแห้งเนื้อลำไย แบบที่สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง และศึกษาเทคโนโลยีการอบแห้งแบบมีการเปลี่ยนอุณหภูมิในการอบแห้ง 2 ช่วง คืออุณหภูมิสูงในช่วงแรก และลดอุณหภูมิลงในช่วงที่สอง ตามความชื้นที่ลดลงของผลิตภัณฑ์ ออกแบบและสร้างเครื่องอบแห้งต้นแบบขนาดความสามารถอบผลลำไยสดได้ 1,300 กิโลกรัม/วัน เครื่องอบแห้งต้นแบบประกอบด้วยห้องอบแห้ง 2 ชุด คือชุดห้องอบแห้งอุณหภูมิสูง และชุดห้องอบแห้งอุณหภูมิต่ำ จากการศึกษาการอบแห้งเนื้อลำไยสดขนาด AA ด้วยเครื่องต้นแบบพบว่าสามารถอบแห้งเนื้อลำไยในรถเข็นแต่ละคันได้ภายในระยะเวลา 7.5 ชั่วโมง โดยใช้อุณหภูมิในการอบแห้งที่ห้องอบอุณหภูมิสูง 80 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1.5 ชั่วโมง และห้องอบอุณหภูมิต่ำ 70 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 6 ชั่วโมง ตามลำดับ ได้ผลิตภัณฑ์เนื้อลำไยอบแห้งพร้อมนำไปบรรจุเพื่อจำหน่ายหรือเก็บรักษาต่อไป อุปกรณ์ให้ความร้อนประกอบด้วย ชุดหัวเตาเซรามิค ซึ่งเมื่อถูกเผาจะให้พลังงานความร้อนสูงและชุดหัวล่อแก๊ส ใช้แก๊สหุงต้มเป็นเชื้อเพลิง ชุดพัดลมเป็นชนิดไหลตัดแกน มีปริมาณลมขณะทำงาน 56.63 ลูกบาศก์เมตร/นาที ผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม พบว่าเครื่องอบแห้งลำไยแบบต่อเนื่องต้นแบบมีปริมาณการผลิตลำไยอบแห้งที่จุดคุ้มทุน 7,046 กิโลกรัม/ปี ให้อัตราผลตอบแทนเงินทุน 62.82 เปอร์เซ็นต์/ปี ระยะเวลาคืนทุน 2 ปี เมื่อทำการผลิตลำไยอบแห้ง 60 วัน/ปี และราคาขายผลิตภัณฑ์ลำไยอบแห้ง 250 บาท/กิโลกรัม

วิชาการเกษตร

การพัฒนาเครื่องมือและเทคนิคการแยกไส้เดือนฝอยศัตรูพืชกักกัน

Development of an Instrument and Examination Technique for Quarantine Plant Nematodes

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด[1] วานิช คำพานิช[2]

บทคัดย่อ

การพัฒนาเครื่องชนิดพ่นหมอก (Mist chamber) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการตรวจรับรองพืชที่อาจปนเปื้อนไส้เดือนฝอยศัตรูพืชกักกัน ติดไปกับชิ้นส่วนของพืชส่งออกและ/หรือพืชนำเข้า โดยประดิษฐ์เป็นเครื่องต้นแบบ 3 รุ่นคือ A B และ C มีโครงสร้างเป็นตู้สี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด กว้างxยาวxสูง เท่ากับ 40x150x60 45x135x80 และ 50x90x65 ซม. ตามลำดับ โดย Mist chamber รุ่น A และ C ใช้วัสดุราคาถูก โครงสร้างเป็นอลูมิเนียม ผนังตู้เป็นแผ่นพลาสติกใสหนา 3 มม. สามารถประกอบได้ง่าย มีราคา 8,200 และ 5,500 บาท ติดตั้งหัวพ่นหมอก 5 และ 4 หัว เป็นละอองฝอยลงบนกรวยที่วางตัวอย่างรากพืชได้ครั้งละ 20 และ 12 ตัวอย่างของรุ่น A และ C ตามลำดับ สำหรับรุ่น B ใช้โครงสร้างที่แข็งแรงทนทานกว่ารุ่น A และ C เป็นโครงสแตนเลสสั่งทำในประเทศ ราคา 47,508 บาท ประกอบด้วยหัวพ่นหมอก 4 หัว ตรวจได้ครั้งละ 16 ตัวอย่าง เมื่อนำมาทดสอบประสิทธิภาพในการแยกไส้เดือนฝอย *Radopholus similis* ที่ปนเปื้อนในรากไม้น้ำ พบว่าทั้ง 3 รุ่น มีประสิทธิภาพเท่าเทียมกันในทุกการทดสอบ โดยการพ่นหมอกตลอด 48 ชม. มีผลให้ไส้เดือนฝอยหลุดลอดจากรากพืชมากที่สุดเท่ากับ 7.4 6.8 และ 7.6 ตัวของรุ่น A B และ C ตามลำดับ ในขณะที่การแยกด้วยวิธีเขย่ารากบนเครื่องเขย่า 120 รอบต่อนาที และวิธีแช่รากในน้ำ แยกได้เพียง 0.4 และ 0.2 ตัว ตามลำดับ ในเวลา 48 ชม. เท่ากัน รวมทั้งมีประสิทธิภาพในการแยกไส้เดือนฝอยศัตรูพืชชนิดอื่นๆ ได้แก่ *Hirschmanniella oryzae* ในรากข้าว *Aphelenchoides bicaudatus* ในรากกล้วยไม้ และ *Pratylenchus penetrans* ในรากกล้วย ได้ดีกว่าวิธีแยกแบบเขย่ารากและแช่รากในน้ำเช่นกัน จากนั้นนำ Mist chamber รุ่น C ไปติดตั้งให้กับเกษตรกรผู้ผลิตไม้น้ำเพื่อการส่งออก ผลการประเมินการใช้งานพบว่าเกษตรกรมีความพึงพอใจ เนื่องจากสามารถตรวจแยกไส้เดือนฝอยได้ด้วยตนเอง โดยนำไปใช้ตรวจสอบการแพร่ระบาดของไส้เดือนฝอยศัตรูพืชในบ่อปลูกเพื่อป้องกันกำจัดไม่ให้ระบาดในแหล่งผลิต รวมทั้งได้นำไปติดตั้งพร้อมถ่ายทอดเทคโนโลยีการแยกไส้เดือนฝอยจากรากพืชให้กับกลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำหรับใช้ตรวจรับรองไส้เดือนฝอยศัตรูพืชกักกันในพืชก่อนการส่งออกและพืชนำเข้าอีกด้วย

---

[1] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2] กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

การวิจัยและพัฒนาเครื่องอบแห้งลำไยทั้งเปลือกระดับเกษตรกร

Research and Development on Longan Batch Type Dryer at Farm Level

สนอง อมฤกษ์[1] เกรียงศักดิ์ นักผูก[1] ศัญญู กองช่าง[1]
สุวรรณ หาญวิริยะพันธ์[2] เวียง อากรชี[3]

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อพัฒนากระบวนการอบแห้งลำไยทั้งเปลือกระดับเกษตรกรให้มีคุณภาพ ประกอบด้วย 3 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 เพื่อพัฒนาเครื่องอบลำไยแห้งทั้งเปลือกโดยเพิ่มชุดสลับทิศทางลม ชุดกระจายความร้อน ชุดกระบะและชุดฝาครอบกระบะ ทดสอบกับลำไยพันธุ์อีดอ ปริมาณ 2 ตัน ใช้อุณหภูมิในการอบ 65 – 70 องศาเซลเซียส ที่ความเร็วลมร้อน 0.2 เมตรต่อวินาที ใช้เวลาอบ 50 ชั่วโมง ให้เหลือความชื้น 14 เปอร์เซ็นต์ ที่น้ำหนักสด (14%Wb) กิจกรรมที่ 2 การศึกษาอายุการเก็บรักษาลำไยอบแห้งที่ผ่านการอบแห้งด้วยวิธีการต่างๆ โดยนำลำไยอบแห้งใส่ถุงพลาสติกแล้วนำไปเก็บในลังขนาดบรรจุ 10 กิโลกรัม ส่วนกิจกรรมที่ 3 ศึกษาวิธีการบรรจุหีบห่อที่เหมาะสม โดยนำลำไยที่อบแห้งแล้วใส่ในถุงพลาสติกแบบสุญญากาศและถุงพลาสติกซีลแบบปิดปากถุง ดำเนินการที่ศูนย์ปฏิบัติการเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่ และกลุ่มเกษตรกรระหว่างกรกฎาคม 2549 – พฤศจิกายน 2550 ผลการศึกษาของกิจกรรมที่ 1 พบว่าได้คุณภาพลำไยอบแห้ง ผลดี 60.4 เปอร์เซ็นต์ ผลแตก 3.8 เปอร์เซ็นต์ ผลบุบ 7.5 เปอร์เซ็นต์ และผลมีน้ำหมาก 28.3 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งคุณภาพลำไยเป็นที่ยอมรับได้ ระยะเวลาการคืนทุน 1.04 ปี (อบแห้งปีละ 15 ครั้ง) มีต้นทุนต่ำกว่าแบบเดิม 12.8 เปอร์เซ็นต์ กิจกรรมที่ 2 พบว่าคุณภาพด้านความชื้นค่าต่ำกว่ามาตรฐานในขณะที่ค่าความหวานและค่าความเป็นกรด-ด่าง(pH) อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ส่วนผลการทดสอบ กิจกรรมที่ 3 พบว่าการเก็บแบบสุญญากาศและแบบถุงพลาสติกซีลปิดปากสามารถยืดอายุลำไยอบแห้งได้ดีกว่าวิธีแบบเกษตรกรแต่มีต้นทุนสูงกว่า

[1] ศูนย์ปฏิบัติการเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1
[2] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1
[3] กลุ่มงานวิจัยวิศวกรรมหลังการเก็บเกี่ยว สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม

ผลงานวิจัย

ที่เสนอเข้าร่วมพิจารณา

เป็นผลงานวิจัยดีเด่น

ประเภทงานบริการวิชาการ

กรมวิชาการเกษตร

การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตพืชไร่สู่ประเทศเพื่อนบ้าน

Technology Transfer of Field Crops Production to ASEAN Countries

อดิศักดิ์ คำนวณศิลป์[1] ชุติมันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา[1] กนกพร เมาลานนท์[1]
ชุติมา คชวัฒน์[1] ดารารัตน์ มณีจันทร์[1] จิตรลดา ทอดสอดแสง[1] แฉล้ม มาศวรรณา[1]
นฤทัย วรสลิตย์[1] พิเชษฐ์ กรุดลอยมา[1] พรศักดิ์ ดวงพุดตาน[1] เมธี คำหุง[1]
อลงกรณ์ กรณ์ทอง[1] สมศักดิ์ ศรีสมบุญ[1] สมศักดิ์ ทองศรี[1]

บทคัดย่อ

กรมวิชาการเกษตร โดยสถาบันวิจัยพืชไร่ได้รับมอบหมายภารกิจจากกระทรวงเกษตรและสหกรณ์และกระทรวงการต่างประเทศให้ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตพืชไร่ที่สำคัญ ได้แก่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง ละหุ่ง และพืชเส้นใย แก่ประเทศเพื่อนบ้านได้แก่ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว พม่า กัมพูชา และเวียดนาม ซึ่งดำเนินการภายใต้แผนความร่วมมือระหว่างประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในโครงการความร่วมมือด้านเกษตรและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ภายใต้ยุทธศาสตร์ ACMECS โดยเน้นความร่วมมือทางเศรษฐกิจกับประเทศเพื่อนบ้านการดำเนินการเริ่มตั้งแต่ 2547 - 2551 ได้ให้การฝึกอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตพืชไร่จำนวนทั้งสิ้น 177 คน โดยแบ่งออกตามประเทศได้ดังนี้

ประเทศกัมพูชา จำนวนผู้ผ่านการอบรมและดูงาน 67 คน จาก Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF) ประกอบด้วยผู้บริหารทางการเกษตรระดับสูง 10 คน นักวิชาการเกษตรและนักส่งเสริมอีก 57 คน ซึ่งมาจากหลายท้องที่ได้แก่ พนมเปญ บันเตียเมียนเจย เสียมราฐ อุดอนเมียนเจย พระตะบอง ตามโครงการปรับปรุงระบบการผลิตพืชเศรษฐกิจไทย-กัมพูชา ดำเนินการฝึกอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลือง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ละหุ่ง การศึกษาดูงานของผู้บริหารทางการเกษตรระดับสูง

สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว จำนวน 72 คน ประกอบด้วย ผู้บริหารระดับสูงของกระทรวงกสิกรรมและป่าไม้ หัวหน้าแผนกกสิกรรมและป่าไม้ แขวงสะหวันเขต และ แขวงคำม่วน ตลอดจนนักวิชาการเกษตรพนักงานส่งเสริมและเกษตรกรผู้นำของแขวงสะหวันเขตและแขวงคำม่วน ตามโครงการปรับปรุงระบบ

---

[1] สถาบันวิจัยพืชไร่
[2] ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น
[3] ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี
[4] ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์
[5] ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
[6] ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตมุกดาหาร
[7] สำนักวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ
[8] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 เชียงใหม่

การผลิตพืชเศรษฐกิจไทย – ลาว ดำเนินการฝึกอบรมเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ให้แก่เจ้าหน้าที่และเกษตรกรผู้นำจากแขวงสะหวันเขต จำนวน 12 คน ที่ ศวร.นครสวรรค์ และการฝึกอบรมการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ : เทคโนโลยีการผลิตสู่การปฏิบัติ ณ แขวงสะหวันเขตและแขวงคำม่วน สปป.ลาว จำนวน 60 คน

ประเทศพม่า จำนวนผู้ผ่านการอบรม 33 คน จาก Ministry of Agriculture and Irrigation ประกอบด้วย นักบริหารระดับสูง 10 คน และ นักวิชาการ เจ้าหน้าที่เทคนิค 23 คน ตามหลักสูตรโครงการ Study Visit on Cultivation & Post Harvest Technology of Kenaf & Kenaf Pulp Manufacturing โครงการ Study Visit on Kenaf and Allies Fiber Crops Pulp Processing หลักสูตร : Study Visit on Cultivation and Post Harvest Technology of Kenaf and Allies Fiber Crops

ประเทศเวียดนาม ได้เข้ารับการถ่ายทอดจำนวน 4 คน ตามหลักสูตร Training Course on Corn and Soybean Seed Production Technology ร่วมกับประเทศอื่นอีก 4 ประเทศ คือ ไทย ลาว กัมพูชา และพม่า รวม 19 คน

การถ่ายทอดเทคโนโลยีได้นำไปสู่การขยายผลการดำเนินการแปลงสาธิตในประเทศเพื่อนบ้าน การร่วมมือสร้างเครือข่ายทางการดำเนินงานของกระทรวงเกษตรของเจ้าหน้าที่ระดับต่างๆ และความร่วมมือกับภาคเอกชนเพื่อเป็นการนำไปสู่การทำ contract farming ที่มีผลต่อการขยายทางเศรษฐกิจและสังคมต่อไปในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

กรมวิชาการเกษตร

การพัฒนาระบบการควบคุมกำกับดูแลเมล็ดพันธุ์ควบคุม

The Development of Regulating System for Controlled Seed

ณนส ปิงสุทธิวงศ์ วรินทร ปิงสุทธิวงศ์ นงลักษณ์ คุ้มแสง
ฝ่ายพันธุ์พืช ส่วนใบอนุญาตและขึ้นทะเบียน สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร

บทคัดย่อ

พัฒนาระบบการควบคุมกำกับดูแลเมล็ดพันธุ์ควบคุม โดยกำหนดให้ผู้รับใบอนุญาตนำเข้าซึ่งเมล็ดพันธุ์ควบคุมเพื่อการค้าและผู้รับใบอนุญาตรวบรวมเมล็ดพันธุ์ควบคุมเพื่อการค้าจะต้องแจ้งรายละเอียดของเมล็ดพันธุ์ควบคุมที่จะนำเข้าหรือรวบรวมเพื่อการจำหน่ายภายในประเทศ ได้แก่ ชนิดเมล็ดพันธุ์ควบคุม ชื่อพันธุ์ทางการค้า เครื่องหมายการค้า(ตรา) ลักษณะเด่นของเมล็ดพันธุ์ลูกผสม แหล่งที่มาของเมล็ดพันธุ์ลูกผสม เหมือนกับการขึ้นทะเบียนเมล็ดพันธุ์ควบคุม พร้อมกับการปรับปรุงแบบพิมพ์ต่าง ๆ เช่น คำขอรับใบอนุญาต คำขอต่ออายุใบอนุญาต และแบบพิมพ์ใบอนุญาตต่าง ๆ ให้มีเนื้อหาที่กระชับและถูกต้องตามที่กฎหมายกำหนด โดยการปรับปรุงหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขในกฎกระทรวงที่เกี่ยวกับการขออนุญาต การอนุญาต การต่ออายุใบอนุญาต และการออกใบแทนใบอนุญาตเมล็ดพันธุ์ควบคุม ซึ่งออกตามพระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ. 2518

กฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขการขออนุญาต การออกใบอนุญาต การต่ออายุใบอนุญาตและการออกใบแทนใบอนุญาต เกี่ยวกับเมล็ดพันธุ์ควบคุม เมื่อได้ประกาศใช้บังคับแล้ว นับเป็นการพลิกโฉมครั้งแรกของการควบคุมกำกับดูแลเมล็ดพันธุ์ เนื่องจาก เมล็ดพันธุ์ควบคุมมีทั้งหมด 37 ชนิดพืช ซึ่งผู้รับใบอนุญาตฯ 1 ฉบับ สามารถที่จะนำเข้าหรือรวบรวมเมล็ดพันธุ์ควบคุมได้ทั้ง 37 ชนิดพืช ดังนั้น ผลจากการบังคับใช้ของกฎกระทรวงดังกล่าว ทำให้ทางราชการโดยเฉพาะพนักงานเจ้าหน้าที่ ตามพระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ. 2518 ได้ทราบว่าผู้นำเข้าหรือผู้รวบรวมแต่ละรายมีการนำเข้าหรือรวบรวมเมล็ดพันธุ์ควบคุมชนิดใดบ้าง ตลอดจนข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ชื่อพันธุ์ทางการค้า เครื่องหมายการค้า(ตรา) ลักษณะเด่นและแหล่งที่มาของเมล็ดพันธุ์ควบคุม ทั้งนี้เพื่อใช้ในการควบคุม กำกับ ดูแลให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และรายละเอียดลักษณะเด่นของเมล็ดพันธุ์ควบคุมที่จำหน่าย จะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรที่จะได้รับทราบข้อมูลและใช้ในการตัดสินใจเลือกซื้อเมล็ดพันธุ์ไปเพาะปลูก และมาตรการดังกล่าวจะช่วยป้องกันการละเมิดหรือลักลอบสายพันธุ์(การก๊อปปี้สายพันธุ์) และ/หรือ การลักลอบขโมยเมล็ดพันธุ์ลูกผสมออกมาจำหน่าย เพื่อให้เกิดความเป็นธรรมต่อผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ควบคุมลูกผสม และเกษตรกรได้ใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพตามต้องการ

การตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในพริกจากแหล่งผลิต GAP ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

Pesticide Residues in Chilli from Good Agricultural Practice (GAP) Farms in the Lower Northeast

นาตยา จันทร์ส่อง อิทธิพล บังพรม สุภาพร บังพรม จำลอง กกรัมย์ สุมทรี มีเพ็ชร์
สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4

บทคัดย่อ

พริกเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง แต่เนื่องจากปัญหาโรคและแมลงศัตรูพริกที่ระบาดมากทุกปีจึงทำให้เกษตรกรมีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชมากขึ้น ส่งผลให้ผลผลิตพริกที่ส่งจำหน่ายภายในประเทศและต่างประเทศตรวจพบสารพิษตกค้างเกินค่าความปลอดภัย จากปัญหาดังกล่าวกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สวพ.4 จึงได้ให้บริการวิเคราะห์สารพิษตกค้างของสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในตัวอย่างพริกจากแหล่งผลิต GAP ในพื้นที่ สวพ.4 โดยในปี 2549-2551 ได้ให้บริการวิเคราะห์สารพิษในตัวอย่างพริก 1,191 ตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์พบสารพิษตกค้าง 474 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 40 และ พบตกค้างเกินค่าความปลอดภัย(MRL) จำนวน 115 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 10 ของตัวอย่างทั้งหมด แต่คิดเป็นร้อยละ 24 ของตัวอย่างที่พบสารพิษ ชนิดสารที่พบมากที่สุด คือ สาร cypermethrin ร้อยละ 63 ของตัวอย่างที่พบสารพิษในจำนวนนี้พบเกินค่า MRL ร้อยละ 34 พบตัวอย่างพริกเกินค่า MRL มากที่จังหวัดศรีสะเกษ และอุบลราชธานี ชนิดสารที่พบรองลงมา คือ profenofos คิดเป็นร้อยละ 28 ของตัวอย่างที่พบสารพิษ แต่ไม่พบตัวอย่างเกินค่า MRL ชนิดสารที่พบเป็นอันดับ 3 คือ สาร chlorpyrifos คิดเป็นร้อยละ 19 ของตัวอย่างที่พบสารพิษทั้งหมด และพบเกินค่า MRL ร้อยละ 28 ของตัวอย่างที่พบสารชนิดนี้ สารทั้ง 3 ชนิดนี้เป็นสารที่เกษตรกรนิยมใช้ป้องกันกำจัดหนอนศัตรูพริก สาเหตุที่พบมากเนื่องจากเกษตรกรใช้ไม่ถูกวิธี ตรวจพบสารมากกว่า 1 ชนิดในตัวอย่างเดียวกัน ร้อยละ 37 ของตัวอย่างที่พบสาร และตรวจพบวัตถุอันตรายชนิดที่ 4 2 ตัวอย่างได้แก่ endosulfan และ monocrotophos ในบางจังหวัด ส่วนจังหวัดที่ตรวจพบสารพิษตกค้างในพริกมากที่สุด คือ อุบลราชธานี ร้อยละ 53 และพบเกินค่า MRL ร้อยละ 26 ของตัวอย่างที่พบสารพิษทั้งหมด จังหวัดที่พบมากรองลงมา คือ ศรีสะเกษ ร้อยละ 50 และพบเกินค่า MRL ร้อยละ 25 ของตัวอย่างที่พบสารพิษทั้งหมด

จากข้อมูลจะเห็นได้ว่าในพื้นที่สวพ.4 มีแนวโน้มตรวจพบสารพิษตกค้างในพริกมากขึ้น สาเหตุส่วนหนึ่งมาจากปัญหาโรคและแมลงที่ระบาดมากขึ้น ประกอบกับเกษตรกรไม่เห็นความสำคัญของระบบ GAP ส่งผลให้มีแนวโน้มพบสารเกินค่า MRL มากขึ้น และจากข้อมูลพบตัวอย่างพริกเกินค่า MRL ร้อยละ 10 จึงส่งผลให้แปลงพริกไม่ผ่านการรับรอง GAP และยังพบสารพิษเกินค่า MRL ถึงร้อยละ 7 ในพริกจากแปลงที่ขอต่ออายุ ซึ่งต่อไปต้องมีการตรวจติดตามแปลงที่ผ่านการรับรองแล้วให้มากขึ้น สำหรับแนวทางแก้ไขปัญหาต่อไปต้องทำอย่างเป็นระบบโดยผู้ส่งออก เกษตรกร และเจ้าหน้าที่ฯ เกี่ยวข้องต้องเข้าไปดำเนินการตั้งแต่เริ่มแรกในแปลงเพื่อให้ผลผลิต

ที่ส่งออกปลอดภัยจากสารพิษ ทั้งนี้ต้องดำเนินการไปพร้อมกับการส่งเสริมให้ใช้สารที่มีความปลอดภัยสูงทดแทน และควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อแก้ปัญหาโรคแมลงศัตรูพืชโดยใช้วิธีผสมผสานควบคู่ไปพร้อม ซึ่งแนวทางดังกล่าวจะเป็นการแก้ปัญหาแบบยั่งยืนในพื้นที่

กรมวิชาการเกษตร

โครงการส่งเสริมอาชีพด้านการเกษตรในจังหวัดชายแดนภาคใต้

Promotion on Agricultural Achievement Project for Farmer in Border Provinces of Southern Region

ไพโรจน์ สุวรรณจินดา[1] อุดร เจริญแสงและคณะ[1] สุริยะ คงศิลาและคณะ[2]
สมพงศ์ คงศรีพันธ์และคณะ[3] ศักดิ์โสภณ อั้งสกุลและคณะ[4] คล่อง ศิริวัฒน์และคณะ[5]
สมพงษ์ ทองช่วยและคณะ[6] วรรณจันทร์ ไชรวิสและคณะ[7]

บทคัดย่อ

โครงการส่งเสริมอาชีพด้านการเกษตรในจังหวัดชายแดนภาคใต้ มีวัตถุประสงค์เพื่อลดปัญหาความยากจนของเกษตรกร และเพื่อสร้างความยั่งยืนในกระบวนการพัฒนาอาชีพเกษตรกรรม โดยการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตภาคเกษตรกรรม การพัฒนาการเกษตรแบบมีส่วนร่วมและสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชนในพื้นที่ โดยอาศัยการบูรณาการของหน่วยงานของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 และการมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่ภายใต้การจัดสภาพแวดล้อมและสถานการณ์ที่เหมาะสม โดยดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทางการเกษตร ในปี 2550 ฝึกอบรมเกษตรกรในพื้นที่ 5 จังหวัดชายแดนภาคใต้ 4 หลักสูตร ได้แก่ ด้านยางพารา ลองกอง ผักไร้ดิน ข้าวโพดหวาน และสับปะรด ให้กับเกษตรกร จำนวน 4,101 ราย สูงกว่าเป้าหมาย 101 ราย โดยเกษตรกรมีความรู้และความเข้าใจถึงเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชทั้ง 4 หลักสูตรเพิ่มขึ้นจากเดิม 33.56 เปอร์เซ็นต์

ในปี 2551 ฝึกอบรมเกษตรกรในพื้นที่ 5 จังหวัดชายแดนภาคใต้ 8 หลักสูตร ได้แก่ ด้านยางพารา ลองกอง ผักไร้ดิน ข้าวโพดหวาน สับปะรด พืชไร่ ปาล์มน้ำมัน และการปรับปรุงคุณภาพยางแผ่นเข้าสู่ตลาดกลางยางพารา ให้กับเกษตรกร จำนวน 5,062 ราย สูงกว่าเป้าหมาย 62 ราย และเกษตรกรมีความรู้และความเข้าใจถึงเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทางการเกษตรทั้ง 8 หลักสูตรเพิ่มขึ้นจากเดิม 30.07 เปอร์เซ็นต์ และนำเกษตรกรไปศึกษาดูงานด้านยางพารา ปาล์มน้ำมัน เกษตรอินทรีย์ และไม้ผล จำนวน 131 ราย ทำให้เกษตรกรโดยส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจ และสามารถนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาดูงานไปใช้ประโยชน์ได้ในระดับดี-ดีมาก และได้ขยายผลโดยการนำเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทางการเกษตร ด้านยางพารา ลองกอง ผักไร้ดิน ข้าวโพดหวาน และสับปะรด ไปสู่เกษตรกรผู้นำ จำนวน 1,230 ราย พื้นที่ 2,455 ไร่ เพื่อเป็นศูนย์เรียนรู้เทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทางการเกษตรในชุมชน โดยเกษตรกรร่วมดำเนินการด้วยตนเอง จนทำให้ผลผลิตมีปริมาณและคุณภาพดีขึ้น

---

[1] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8
[2] ศูนย์วิจัยพืชสวนสงขลา
[3] ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา
[4] ศูนย์วิจัยยางสงขลา
[5] ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตนราธิวาส
[6] ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตปัตตานี
[7] ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันนราธิวาส

คำสั่งกรมวิชาการเกษตร
ที่ 178 / 2552
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณาผลงานวิจัยดีเด่นประจำปี 2551

ตามที่กรมวิชาการเกษตร มีนโยบายที่จะส่งเสริมและเร่งรัดงานวิจัยและพัฒนา รวมทั้งงานบริการวิชาการด้านการเกษตรให้เจริญก้าวหน้าและทันสมัย เพื่อนำผลงานเหล่านี้ถ่ายทอดแก่เกษตรกรต่อไป ดังนั้น เพื่อเป็นขวัญและกำลังใจแก่นักวิจัยในการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลมากที่สุด กรมวิชาการเกษตรจึงจัดให้มีการมอบรางวัลผลงานวิจัยและพัฒนา รวมทั้งงานด้านบริการวิชาการดีเด่นขึ้นและเพื่อให้การพิจารณาตัดสินเป็นไปตามระเบียบกรมวิชาการเกษตรว่าด้วยการมอบรางวัลผลงานวิจัยดีเด่น พ.ศ.2537 ลงวันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ.2537 และระเบียบกรมวิชาการเกษตรว่าด้วยหลักเกณฑ์การพิจารณาผลงานด้านบริการวิชาการดีเด่น พ.ศ. 2540 ลงวันที่ 14 มกราคม พ.ศ. 2540 จึงเห็นสมควรแต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณาผลงานวิจัยดีเด่นประจำปี 2551 ขึ้น ประกอบด้วย ดังนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตพืช ประธานกรรมการ
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมการเกษตร กรรมการ
3. ผู้เชี่ยวชาญด้านวิเคราะห์และทดสอบ กรรมการ
4. ผู้เชี่ยวชาญด้านศัตรูพืช กรรมการ
5. ผู้เชี่ยวชาญด้านพืชสวน กรรมการ
6. ผู้เชี่ยวชาญด้านกักกันพืช กรรมการ
7. ผู้เชี่ยวชาญด้านโรคพืช กรรมการ
8. ผู้เชี่ยวชาญด้านคุ้มครองพันธุ์พืช กรรมการ
9. ผู้เชี่ยวชาญด้านพืชไร่ กรรมการ
10. ผู้เชี่ยวชาญด้านจุลชีววิทยา กรรมการ
11. ผู้เชี่ยวชาญด้านดินและปุ๋ย กรรมการ
12. ผู้เชี่ยวชาญด้านวัชพืช กรรมการ
13. ผู้เชี่ยวชาญด้านวัตถุอันตรายทางการเกษตร กรรมการ
14. ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบการปลูกพืช กรรมการ

/15. ผู้เชี่ยวชาญด้าน...

กรมวิชาการเกษตร

15. ผู้เชี่ยวชาญด้านผลิตภัณฑ์เกษตร กรรมการ
16. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร กรรมการ
17. ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการพืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ (ภาคเหนือตอนบน) กรรมการ
18. ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการพืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ (ภาคเหนือตอนล่าง) กรรมการ
19. ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการพืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน) กรรมการ
20. ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการพืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง) กรรมการ
21. ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการพืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ (ภาคกลาง) กรรมการ
22. ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการพืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ (ภาคตะวันออก) กรรมการ
23. ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการพืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ (ภาคใต้ตอนบน) กรรมการ
24. ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการพืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ (ภาคใต้ตอนล่าง) กรรมการ
25. ผู้เชี่ยวชาญด้านพืชทดแทนพลังงาน กรรมการ
26. ผู้เชี่ยวชาญด้านควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรรมการ
27. ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว กรรมการ
28. ผู้เชี่ยวชาญด้านมาตรฐานคุณภาพสินค้าเกษตร กรรมการ
29. ผู้เชี่ยวชาญด้านอนุรักษ์พันธุกรรม กรรมการ
30. ผู้เชี่ยวชาญด้านยางพารา กรรมการ
31. ผู้อำนวยการกองแผนงานและวิชาการ กรรมการและเลขานุการ
32. หัวหน้ากลุ่มระบบวิจัย กองแผนงานและวิชาการ กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

ให้คณะกรรมการฯ มีหน้าที่ ดังนี้

1. พิจารณาและคัดเลือกผลงานวิจัยดีเด่นประจำปี 2551 ของกรมวิชาการเกษตร
2. จัดทำเอกสารผลงานวิจัยเพื่อพิจารณาเป็นผลงานวิจัยดีเด่นประจำปี 2551 ให้สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 13 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2552

(นายสมชาย ชาญณรงค์กุล)
อธิบดีกรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา

สมชาย ชาญณรงค์กุล	อธิบดีกรมวิชาการเกษตร
จิรากร โกศัยเสวี	รองอธิบดีกรมวิชาการเกษตร
ดำรงค์ จิระสุทัศน์	รองอธิบดีกรมวิชาการเกษตร
วีณา พงศ์พัฒนานนท์	รองอธิบดีกรมวิชาการเกษตร
คณะผู้เชี่ยวชาญ	กรมวิชาการเกษตร

รวบรวมและจัดพิมพ์

สุวิทย์ ชัยเกียรติยศ	ผู้อำนวยการกองแผนงานและวิชาการ	
พิสมัย จันทนมัฏฐะ	กลุ่มระบบวิจัย	กองแผนงานและวิชาการ
อภิญญา วงษ์แก้ว	กลุ่มระบบวิจัย	กองแผนงานและวิชาการ
วิยวรรณ บุญทัน	กลุ่มระบบวิจัย	กองแผนงานและวิชาการ
สรวงสรรค์ เนียมแจ้ง	กลุ่มระบบวิจัย	กองแผนงานและวิชาการ
สุรินทร์ สุ่มสังข์	กลุ่มระบบวิจัย	กองแผนงานและวิชาการ
นันท์นภัส พูลสวัสดิ์	กลุ่มระบบวิจัย	กองแผนงานและวิชาการ

กรมวิชาการเกษตร