รายงานชุดโครงการวิจัย

การวิจัยภาวะการณ์เปลี่ยนแปลงภูมิอากาศกับระบบการผลิตภาคเกษตร

Research on Impacts of Climate Change to Agricultural Production Systems

ชื่อหัวหน้าชุดโครงการวิจัย

นายสมชาย บุญประดับ

Mr. Somchai Boonpradub

ปี พ.ศ. 2558

คำปรารภ

ชุดโครงการวิจัยภาวะการณ์เปลี่ยนแปลงภูมิอากาศกับระบบการผลิตภาคเกษตร ประกอบด้วย 2 โครงการวิจัย คือ โครงการวิจัยการศึกษาผลกระทบและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการผลผลิตด้านเกษตร ภายใต้ภาวะการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศไทย และโครงการวิจัยและปรับปรุงพันธุ์พืชเศรษฐกิจสู้โลกร้อนและทนแล้ง ซึ่งเป็นชุดโครงการวิจัยที่สอดคล้องกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการผลิตภาคเกษตรเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้ผลเสียต่อผลผลิตที่เกิดขึ้นเนื่องจากภาวะอุณหภูมิที่สูงขึ้น ฝนแล้งหรือฝนทิ้งช่วง ฝนที่ตกมากเกินไป การเริ่มต้นและการสิ้นสุดของฤดูฝนที่ไม่แน่นอนมากขึ้น ทำให้ฤดูปลูกและพื้นที่ปลูกพืชเปลี่ยนไปจากเดิม ความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศที่เกี่ยวข้องนับวันจะรุนแรงมาก ดังนั้น จากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อระบบการผลิตภาคเกษตร โดยเฉพาะการผลิตพืชเศรษฐกิจที่สำคัญทั้งผลกระทบโดยตรงกับพืชและผลกระทบทางอ้อมด้านการระบาดของศัตรูพืช รวมทั้งควรมีการพัฒนาพันธุ์พืชและลักษระของพันธุ์พืชให้รองรับกับผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยเฉพาะพันธุ์ทนแล้งและทนร้อน จึงจำเป็นต้องศึกษาวิจัยภาวะการณ์เปลี่ยนแปลงภูมิอากาศกับระบบการผลิตภาคเกษตร ซึ่งวัตถุประสงค์ของชุดโครงการเพื่อให้ได้ข้อมูลการจัดการระบบการผลิตพืชและพัฒนาพันธุ์พืชเศรษฐกิจที่มีลักษณะทนแล้งและทนร้อน ภายใต้สภาวะการณ์การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ รวมทั้งการพัฒนานักวิจัยรุ่นใหม่และศูนย์ต้นแบบสู่ความเป็นเลิศเพื่อใช้เป็นศูนย์วิจัยต้นแบบทั่วทุกภูมิภาคของไทยในการดำเนินงานวิจัยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อระบบการผลิตพืชเศรษฐกิจ

สุดท้ายนี้หวังว่าผลงานวิจัยของชุดโครงการวิจัยนี้ คงจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ทีมีส่วนเกี่ยวข้องในทุกระดับตั้งแต่ระดับนโยบายในประเทศ จนกระทั่งถึงระดับผู้ปฏิบัติในระดับภูมิภาค จังหวัด ชุมชน และหมู่บ้าน รวมทั้งทุกภาคส่วนตั้งแต่นักวิจัย เกษตรกร และประชาชนผู้สนใจทั่วไป

นายสมชาย บุญประดับ
หัวหน้าชุดโครงการวิจัย
31 สิงหาคม 2559

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	1
ผู้วิจัย	2
บทนำ	3
1. การศึกษาผลกระทบและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการผลผลิตด้านเกษตรภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศไทย	5
2. การวิจัยและปรับปรุงพันธุ์พืชเศรษฐกิจสู้โลกร้อนและทนแล้ง	34
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	65
บรรณานุกรม	67

กิตติกรรมประกาศ

ชุดโครงการวิจัยการวิจัยภาวะการณ์เปลี่ยนแปลงภูมิอากาศกับระบบการผลิตภาคเกษตร สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเกิดจากความร่วมมือ ร่วมแรง ร่วมใจของนักวิจัยทุกท่านของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1-8 สำนักวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน สถาบันวิจัยพืชสวน รวมทั้งความร่วมมือจากหน่วยงานในพื้นที่ ได้แก่ เกษตรจังหวัด เกษตรอำเภอ และหน่วยงานอบต.ต่างๆ ตลอดจนเกษตรกรที่เต็มใจ และร่วมมือกับหน่วงงานราชการในการนำเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรไปปฏิบัติจริงในพื้นที่ จนเห็นผลเป็นที่ประจักษ์ และเกิดการยอมรับด้วยตนเอง

ผู้วิจัย

1. สมชาย บุญประดับ — ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบการปลูกพืช
   Somchai Boonpradub — สำนักผู้เชี่ยวชาญ กรมวิชาการเกษตร
   Senoir Expert in Cropping Systems
   Department of Agriculture
2. สุรไกร สังฆสุบรรณ — ผู้เชี่ยวชาญด้านอนุรักษ์พันธุกรรมพืช
   Surakai Sangkasubun — สำนักผู้เชี่ยวชาญ กรมวิชาการเกษตร
   Senoir Expert in Plant Genetic Resources
   Department of Agriculture
3. นลินี จาริกภากร — ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการผลิตพืชที่เหมาะสมกับพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง
   Nalinee Jarikphakorn — สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8
   Senoir Expert in Crop Production in Lower South Region
   Office of Agricultural Research and Development Region 8
4. สมเจตน์ ประทุมมินทร์ — ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตพืช
   Somjet Pratummin — สำนักผู้เชี่ยวชาญ กรมวิชาการเกษตร
   Advisory Expert in Crop production
   Department of Agriculture

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศระดับโลก และระดับภูมิภาคในระยะยาว จะส่งผลกระทบ ต่อผลผลิตทางพืชผล ปศุสัตว์ และการประมงอย่างมาก การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ จะมีอิทธิพลต่อการผลิตอาหาร ดังนี้ พื้นที่การเกษตรจะขยับเลื่อนไป และผลผลิตจะเปลี่ยนแปลงไป ปริมาณน้ำที่จะนำมาใช้ในการชลประทานได้จะลดลง ทำให้สูญเสียพื้นที่ เนื่องจากการเพิ่มสูงขึ้นของระดับน้ำทะเล และน้ำจะมีความเค็มมากขึ้น ระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น มีผลกระทบต่อการประมง เพราะจะทำให้อุณหภูมิของน้ำ กระแสน้ำ การไหลของน้ำจืด และการหมุนเวียนของธาตุอาหารเปลี่ยนแปลงไป (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2550)

การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลกระทบต่อการเกษตรทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น ปริมาณผลผลิตต่อพื้นที่ คุณภาพของผลผลิต การบำรุงรักษาพืช การป้องกันศัตรูพืช การปรับปรุงคุณภาพของดินที่ใช้เพาะปลูก ย่อมส่งผลต่อราคาของผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งเป็นไปตามกลไกทางเศรษฐกิจ หรืออุปสงค์อุปทานในหลักการตลาด และไม่ได้เกิดขึ้นเฉพาะในภาคพืชเกษตรเท่านั้น แต่ยังเชื่อมโยงไปถึงภาคปศุสัตว์และการประมง กล่าวได้ว่าการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเป็นปัจจัยหนึ่ง ที่ผลักดันราคาอาหารมนุษย์ให้สูงขึ้น ปัจจุบันประเทศไทย ติดอันดับกลุ่มประเทศที่มีความเปราะบางสูงสุดต่อผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก (climate change) ในอีก ประเทศ ปีข้างหน้า โดยมีความเสี่ยงสูงเป็นอันดับที่ 14 จาก 170 30 จากการจัดอันดับ “ดัชนีความเปราะบางจากสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง” หรือ Climate Change Vulnerability Index (CCVI) ในปี 2010 บริษัทที่ปรึกษาด้านความเสี่ยงชื่อดังของอังกฤษ พบว่า ไทยติดอันดับประที่มีความเสี่ยงสูงสุด 16 จากผลกระทบการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในอีก 30 ปีข้างหน้า

ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ จัดว่าเป็นภัยคุกคามที่กัดกร่อนความมั่นคงและการพัฒนาของนานาประเทศ อีกทั้งเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อสุขภาพและความเป็นอยู่ของประชากรโดยรวม และบั่นทอนความทุ่มเทของสังคมนานาชาติที่จะต่อสู้กับความยากจน ตัวอย่างเช่น ผลการศึกษาของนักวิทยาศาสตร์ พบว่า ภายในปี ค.ศ. 2100 (พ.ศ. 2643) การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ อาจจะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศของภูมิภาคตะวันออกเฉียงใต้ (ASEAN) ลดลงถึงร้อยละ 7 ต่อปี ระดับน้ำทะเลอาจจะเพิ่มสูงขึ้นถึง 50 เซนติเมตร และสภาวะสุดขีดของลมฟ้าอากาศ เช่น อุทกภัย ภัยแล้ง และพายุหมุนเขตร้อน จะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งล้วนแต่จะส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อความมั่นคงทางด้านอาหาร (food security) และเกิดการแย่งชิงทรัพยากรธรรมชาติ ทำให้ชุมชนในระดับรากหญ้าและประชากรที่ยากจนนับล้าน ซึ่งมีความล่อแหลมสูงอยู่แล้ว ถูกบังคับให้ทนทุกข์ต่อผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเพิ่มทวีคูณ (อัสมน, 2554) สอดคล้องกับรายงานแนวโน้วการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยของศูนย์วิจัยและฝึกอบรมผลกระทบการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (SEA START) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่า อุณหภูมิสูงขึ้นเล็กน้อย พื้นที่ที่จะมีอากาศร้อนจัดจะแพร่ขยายขึ้นมาก ช่วงเวลาอากาศร้อนจะยาวนานขึ้น ฤดูหนาวหดสั้นลง ฤดูฝนคงระยะเวลาเดิม แต่ปริมาณน้ำฝนรายปีเพิ่มสูงขึ้น และความผันผวนระหว่างฤดู และระหว่างปีเพิ่มสูงขึ้น (ศุภกร, 2557)

ประเทศไทยมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงขึ้นเล็กน้อยทั้งกลางวันและกลางคืน มีช่วงเวลาอากาศร้อนหรือแห้งแล้งที่ยาวนานขึ้น และฤดูหนาวที่สั้นลง ปริมาณน้ำฝนรายปีมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ฤดูฝนจะยังคงมีระยะเวลาเท่าเดิม อาจจะมีการขยับเลื่อนของฤดูกาล ลักษณะเช่นนี้อาจทำให้ฤดูน้ำหลากมีน้ำมากหรือน้ำท่วม ฤดูแล้งอาจจะแล้งจัด เนื่องจากฤดูร้อนที่ร้อนมากขึ้นและนานขึ้น นอกจากนั้นความแปรปรวนระหว่างฤดู และระหว่างปีจะเพิ่มสูงขึ้น ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศย่อมก่อให้เกิดผลกระทบต่อการผลิตทางการเกษตร ส่วนใหญ่เป็นผลเสียหายต่อผลผลิต ที่เกิดจากภาวะอุณหภูมิที่สูงขึ้น ฝนแล้งหรือฝนทิ้งช่วง ฝนที่ตกมากเกินไป การเริ่มต้น และการสิ้นสุดของฤดูฝนที่ไม่แน่นอนมากขึ้น ทำให้ฤดูปลูกและพื้นที่ปลูกพืชเปลี่ยนไปจากเดิม ความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศที่เกี่ยวข้องนับวันจะรุนแรงมาก

ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศไทยในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ทำให้เกิดภาวะดินถล่มในพื้นที่ลาดชันเชิงเขา และน้ำท่วมฉับพลันโดยเฉพาะพื้นที่บริเวณลุ่มน้ำต่างๆ ในหลายพื้นที่ของประเทศไทยบ่อยครั้งขึ้น โดยคาดว่าเราจะเห็นการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจนในช่วง ปีข้างหน้าเป็นต้นไป การ 30 สี่ยงในรูปแบบที่แตกต่างไปจากเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ อาจส่งผลให้สังคม และภาคส่วนต่างๆ ต้องเผชิญกับความเดิม สอดคล้องกับในปัจจุบันพื้นที่หลายจังหวัดในประเทศไทยเกิดพิบัติภัยฉับพลันบ่อยครั้ง และนับวันจะทวีความรุนแรงมากขึ้น ซึ่งแต่ละครั้งได้ก่อให้เกิดความสูญเสียต่อชีวิต และทรัพย์สินของประชาชน ในพื้นที่เป็นจำนวนมาก รวมทั้งส่งผลกระทบต่อการพัฒนาด้านเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศ ตัวอย่างเช่น ปี 2553 ฝนไม่ตกเป็นช่วงเวลายาวนาน เกิดความแห้งแล้ง ทำให้พื้นที่การเกษตรเสียหายรวม 1,528,614 ไร่ ในพื้นที่ 45 จังหวัด ส่งผลกระทบต่อภาคการเกษตรคิดเป็นมูลค่าความเสียหายไม่ต่ำกว่า 13,986 ล้านบาท นอกจากนั้นเกษตรกรไทยต้องเผชิญกับผลกระทบจากภาวะโลกร้อนอีกประการหนึ่ง ได้แก่ น้ำท่วม เกิดจากพายุใต้ฝุ่นพัดผ่านหลายครั้ง มีแนวโน้มเกิดน้ำท่วมแบบฉับพลันและรุนแรง ตัวอย่างเช่นในปี 2554 ได้เกิดน้ำท่วมฉับพลันเนื่องจากฝนตกหนักในหลายพื้นที่ภาคการเกษตรได้รับความเสียหายคิดเป็นมูลค่าถึง 36,256 ล้านบาท

ดังนั้น จากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อระบบการผลิตภาคเกษตร โดยเฉพาะการผลิตพืชเศรษฐกิจที่สำคัญทั้งผลกระทบโดยตรงกับพืชและผลกระทบทางอ้อมด้านการระบาดของศัตรูพืช รวมทั้งควรมีการพัฒนาพันธุ์พืชและลักษระของพันธุ์พืชให้รองรับกับผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยเฉพาะพันธุ์ทนแล้งและทนร้อน จึงจำเป็นต้องศึกษาวิจัยภาวะการณ์เปลี่ยนแปลงภูมิอากาศกับระบบการผลิตภาคเกษตร

วัตถุประสงค์ชุดโครงการนี้ เพื่อศึกษาการจัดการระบบการผลิตพืชและพัฒนาพันธุ์พืชเศรษฐกิจที่มีลักษณะทนแล้งและทนร้อนในสภาวะการณ์การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ และเพื่อพัฒนาศูนย์ต้นแบบสู่ความเป็นเลิศ เพื่อใช้เป็นศูนย์วิจัยต้นแบบในการดำเนินงานวิจัยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อระบบการผลิตพืชเศรษฐกิจ

โครงการศึกษาผลกระทบและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการผลผลิตด้านเกษตรภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศไทย

Study on Impacts and Developing Technology for Improving Crop Yield under Climate Change Scenario

สมชาย บุญประดับ[1] วลัยพร ศะศิประภา[2] นฤนาท ชัยรังษี[3] อรัญญ์ ขันติยวิชย์[4] ชนินทร์ ศิริขันตยากุล[5] ทวีพงษ์ ณ น่าน[6] จิตอาภา จิจุบาล[7] พินิจ จิรัคคกุล[8] นรีรัตน์ ชูช่วย[9] นพดล แดงพวง[10] วราพงษ์ ภิระบรรณ์[11] มนัสชญา สายพนัส[11] ดรุณี สมณะ[11] จิระ สุวรรณประเสริฐ[12] นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด[13] พรพิมล อธิปัญญาคม[14] มนต์ชัย มนัสสิลา[15] อุษณา สุขจันทร์[4] เวียง อากรชี[8] ธวัชชัย นิ่มกิ่งรัตน์[16] มานพ หาญเทวี[17] นลินี จาริกภากร[1] สุรไกร สังฆสุบรรณ[1] สมเจตน์ ประทุมมินทร์[1]

Somchai Boonpradub Walaiporn Sasiprapa Naruenat Chairangsri Aran Khantiyawit Chanin Sirikhantayakun Taweepong Na Nan Jitapa JiJuban Pinit Jirukkakun Nareerat Chuchauy Noppadon Daengpoung Warapong phiraban Manuschaya Saipanus Darunee Samana Jira Suwanprasert Usana Sukjan Vieng Akornchi Tawatchai Nimkingrat Manop Hantavee Nalinee Jarikphakorn Surakai Sangkasubun Somjet Prathummin

คำสำคัญ: ผลกระทบ, พัฒนาเทคโนโลยี, การจัดการผลผลิตพืช, การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

Key words: Impact, Producing Technology Development, Crop Management, Climate Change

บทคัดย่อ

ได้ดำเนินการการวิเคราะห์พื้นที่อ่อนไหว การศึกษาผลกระทบ และศึกษาพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเพื่อลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศต่อการระบาดแมลงศัตรูมะพร้าวในพื้นที่อ่อนไหว โดยนำร่องในพื้นที่แห้งแล้งอำเภอกุยบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ในระหว่างปี 2555-2558 จากผลการประเมินการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าว พบว่า มีการเข้าทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าวหลายชนิด โดยมีหนอนหัวดำระบาดในระดับรุนแรงที่สุด รองลงมาเป็นแมลงดำหนาม และยังพบร่องรอยการทำลายของด้วงแรดและด้วงงวงในบางแปลง โดยพบการระบาดของหนอนหัวดำครั้งแรกที่ตำบลอ่าวน้อย อำเภอเมือง ต่อมาขยายไปที่ตำบลเขาล้าน อำเภอทับสะแก และการระบาดได้ขยายพื้นที่ขึ้นไปทางตอนเหนือของจังหวัด เนื่องจากมีสภาพอากาศร้อนและแห้งแล้ง จากผลการสำรวจภาคสนามพบว่า สภาพภูมิอากาศที่แห้งแล้งยาวนานและติดต่อกันหลายปี ทำให้การระบาดของแมลงยังปรากฏอยู่โดยระดับความรุนแรงเพิ่มมากขึ้นเมื่อมีความแห้งแล้งยาวนาน รวมทั้งศัตรูธรรมชาติมีน้อยหรือไม่เพียงพอ ซึ่งอุณหภูมิที่สูงขึ้นแมลงศัตรูธรรมชาติอาจลดน้อยลงมาก นอกจากนี้ยังพบว่า แปลงที่ปลูกมะพร้าวร่วมกับพืชอื่น ในช่วงแล้งการทำลายจะไม่รุนแรงเมื่อเทียบกับแปลงที่ปลูกเป็นพืชเดี่ยว และแปลงมะพร้าวที่มีการให้น้ำได้ หรือแปลงพื้นที่ลุ่มมีร่องขังน้ำ มักไม่ค่อยพบการทำลายหรือพบในระดับน้อยและไม่แพร่ขยาย และหากฝนตกมากขึ้นโดยเฉพาะช่วงปลายฝนทำให้ระดับการระบาดของแมลงลดลงชัดเจน และได้ทำการประเมินผลการควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าวในระดับพื้นที่ โดยการใช้แตนเบียนแมลงศัตรูธรรมชาติในการควบคุม และการเจาะต้นอัดฉีดสารเคมีเข้าต้นมะพร้าวที่อำเภอกุยบุรี ผลการดำเนินงาน พบว่า การควบคุมจำเป็นต้องใช้วิธีการผสมผสานโดยการใช้แตนเบียน แมลงศัตรูธรรมชาติและการเจาะต้นอัดฉีดสารเคมีเข้าต้นมะพร้าวให้เหมาะกับสภาพการระบาดที่เกิดขึ้น การปลูกพืชระหว่างแถวมะพร้าวและสวนที่น้ำชลประทานเข้าหล่อเลี้ยงสามารถรักษาใบไม่ให้ถูกทำลายรุนแรงได้ อย่างไรก็ตาม สภาพอากาศที่ร้อนและแห้งแล้งทำให้การเข้าทำลายรุนแรงขึ้นและการฟื้นฟูสวนมะพร้าวช้าลง

ได้ทำการศึกษาผลกระทบของเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะจุลินทรีย์ ในพื้นที่อ่อนไหวลุ่มน้ำปาย ได้แก่ พื้นที่ต้นน้ำอำเภอปาย พื้นที่กลางน้ำอำเภอปางมะผ้า และพื้นที่ปลายน้ำอำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ในปี 2557/58 จากผลการสำรวจ รวบรวม และจำแนกชนิดของจุลินทรีย์ พบว่า ในแปลงปลูกถั่วเหลือง ถั่วแดง และถั่วลิสง ตรวจพบไส้เดือนฝอยกลุ่มหากินอิสระในดิน 6 สกุล คือ *Dorylaimus, Mononchus, Rhabditis, Alaimus, Nygolaimus* และ *Sein ura*

1 สำนักผู้เชี่ยวชาญ กรมวิชาการเกษตร 2 ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตรและการสื่อสาร 3 สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 4 ศูนย์วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตรขอนแก่น 5. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 6 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน 7 ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ 8 ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น 9 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี 10 สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 11 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร 12 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง 13 สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ 14 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช 15 กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร 16 ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ 17 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่

และไส้เดือนฝอยศัตรูพืช 3 สกุล คือ *Helicotylenchus, Hirschmaniella* และ *Hoplolaimus* และจากการจำแนกชนิดของจุลินทรีย์ดิน ได้ตรวจพบแบคทีเรียตรึงไนโตรเจนอิสระและผลิตสารส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชมีปริมาณมากกว่าเชื้อไรโซเบียม และเชื้อรา ตามลำดับ นอกจากนี้ ได้มีการสำรวจโรคและแมลงศัตรูพืชในพื้นที่ต้นน้ำในแปลงปลูกถั่วเหลือง พบเพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง หนอนม้วนใบถั่ว หนอนแมลงวันเจาะต้นถั่ว และด้วงเต่าตัวห้ำ แต่ไม่พบโรค สำหรับในแปลงปลูกกระเทียม พบโรคใบไหม้ และโรคใบจุดสีม่วง พื้นที่กลางน้ำในแปลงปลุกกาแฟอราบิก้าพบเพลี้ยหอย และราดำ แปลงปลุกผักกาดจอ พบเพลี้ยอ่อน มวนปีกแก้ว และโรคใบจุด แปลงปลูกส้ม พบเพลี้ยอ่อน กรีนนิ่ง รากเน่าโคนเน่า ใบจุดแอนแทรคโนส แปลงปลูกอโวกาโด พบแมลงหวี่ขาว แต่ไม่พบโรค และพื้นที่ปลายน้ำในแปลงปลูกถั่วเหลือง พบหนอนแมลงวันเจาะต้นถั่ว หนอนม้วนใบถั่ว ด้วงหมัดผัก ด้วงเต่าแตงจุดขาว แต่ไม่พบโรค

ได้พัฒนาศูนย์สู่ความเป็นเลิศเพื่อพัฒนาองค์ความรู้และถ่ายทอดองค์ความรู้ เพื่อพัฒนาศักยภาพนักวิจัย ประกอบด้วยกิจกรรมการพัฒนาศักยภาพของนักวิจัยของศูนย์สู่ความเป็นเลิศด้านการจัดการดินและน้ำ และการสร้างและพัฒนาเครื่องมือตรวจวัดสภาพภูมิอากาศและความชื้นดินเพื่อติดตั้งในศูนย์สู่ความเป็นเลิศ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตรขอนแก่น ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น เป็นศูนย์วิจัยหลัก และศูนย์สู่ความเป็นเลิศภายในวิจัยต่างๆของกรมวิชาการเกษตรทั่วประเทศ ในปี 2555-2558 ผลการดำเนินงาน พบว่า ได้จัดการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการแก่นักวิจัยของกรมวิชาการเกษตรจากศูนย์สู่ความเป็นเลิศของในหลักสูตรเรื่อง การจัดทำระบบฐานข้อมูล และแบบจำลองวิเคราะห์ระบบการผลิตเพื่อการจัดการที่เหมาะสมและเพิ่มศักยภาพพื้นที่ จำนวน 5 รุ่น รวม 100 คน โดยกำหนดให้ผู้ผ่านการฝึกอบรมนำความรู้และประสบการณ์ไปดำเนินการศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อระบบการผลิตพืชภายในศูนย์สู่ความเป็นเลิศ เกี่ยวกับการจัดการดินและน้ำของพืชต่างๆ ได้แก่ ข้าวโพด มันฝรั่ง ลำไย มะนาว สับปะรด และถั่วลิสง และได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาเครื่องมือตรวจวัดสภาพภูมิอากาศและความชื้นดิน เพื่อติดตั้งที่ศูนย์สู่ความเป็นเลิศทั่วประเทศ โดยมีอุปกรณ์ในการตรวจวัด จัดส่ง และเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่ อุณหภูมิและความชื้นอากาศแวดล้อม ความเข้มแสง ความชื้นในดิน โดยจะมีอุปกรณ์ตรวจวัดติดตั้งอยู่ในแปลงปลูกพืช พร้อมอุปกรณ์ประมวลผลส่งข้อมูลไปยังตัวรับ ณ ห้องทำงาน และได้ติดตั้งอุปกรณ์และทดสอบความถูกต้องและแม่นยำของเครื่องมือ จนกระทั่งประสบผลสำเร็จด้วยดี

Abstract

Analysis of hotspots area, Impact and reducing impact due to climate change to coconut yield were done at Kui Buri, Prachuap Khiri Khan Province in the Upper Southern part of Thailand. Drought is main effect of pest infestation particularly black-headed caterpillar and coconut hispine beetle. Black-headed caterpillar was the key pest which severely found in several sub-districts of Kui Buri. Severely of attacked leaves depended on rainfall amount, the more drought related to the higher severely infestation. Infested coconut plant could be recovered by good cultural practices. Application of chemical injection with releasing *Goniozus nephantidis* including using natural enemies were best practice for controlling Black-headed caterpillar in coconut plantation. Moreover, water application and intercrop within coconut plantation should be practiced to reduce pest infestation.

The Study on Climate Change for Microorganisms in Hotspot Area was conducted in Pai Watershed, Mae Hong Son Province of the Upper Northern part of Thailand. The survey showed that 6 free-living nematodes namely *Dorylaimus, Mononchus, Rhabditis, Alaimus, Nygolaimus* ; *Seinura* and 3 pest nematodes namely *Helicotylenchus, Hirschmaniella*; *Hoplolaimus* was found in soil of soybean, red bean and peanut at the farmers' field. Moreover, soil microorganisms namely some group of free-living nitrogen fixation bacteria and fungi were found in the farmer field. It also found that mainly plant diseases and insects namely bean fly, aphid, greening, root rot, anthracnose infected on cash crops in terms of soybean, garlic, Arabica coffee, orange, avocado and some vegetable in these area.

The Development on Climate Smart Academic Center for Capacity Building of DOA Researcher was mainly conducted at the farm of Center of Agricultural Production Research and Development, Khao Suan Kwang, Khon Kaen Province. The on-the-job training consisted of lecture on the class and practice in the field on the topic of soil and water management by using AguaCrop Model as a tool for this training. Moreover, agricultural engineers from DOA could be developed a protocol of Data logger, which consisted of temperature, solar radiation, rainfall, air moisture and soil moisture sensors, was located at the Center for recording weather dataset as an input data into the model. All participants could be done the pilot project related to climate change impact on crop production at the Center throughout the country.

บทนำ

ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ จัดว่าเป็นภัยคุกคามที่กัดกร่อนความมั่นคงและการพัฒนาของนานาประเทศ อีกทั้งเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อสุขภาพและความเป็นอยู่ของประชากรโดยรวม และบั่นทอนความทุ่มเทของสังคมนานาชาติที่จะต่อสู้กับความยากจน ตัวอย่างเช่น ผลการศึกษาของนักวิทยาศาสตร์ พบว่า ภายในปี ค.ศ. 2100 (พ.ศ. 2643) การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ อาจจะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศของภูมิภาคตะวันออกเฉียงใต้ (ASEAN) ลดลงถึงร้อยละ 7 ต่อปี ระดับน้ำทะเลอาจจะเพิ่มสูงขึ้นถึง 50 เซนติเมตร และสภาวะสุดขีดของลมฟ้าอากาศ เช่น อุทกภัย ภัยแล้ง และพายุหมุนเขตร้อน จะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งล้วนแต่จะส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อความมั่นคงทางด้านอาหาร (food security) และเกิดการแย่งชิงทรัพยากรธรรมชาติ ทำให้ชุมชนในระดับรากหญ้าและประชากรที่ยากจนนับล้าน ซึ่งมีความล่อแหลมสูงอยู่แล้ว ถูกบังคับให้ทนทุกข์ต่อผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเพิ่มทวีคูณ (อัสมน, 2554) สอดคล้องกับรายงานแนวโน้วการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยของศูนย์วิจัยและฝึกอบรมผลกระทบการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (SEA START) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่า อุณหภูมิสูงขึ้นเล็กน้อย พื้นที่ที่จะมีอากาศร้อนจัดจะแพร่ขยายขึ้นมาก ช่วงเวลาอากาศร้อนจะยาวนานขึ้น ฤดูหนาวหดสั้นลง ฤดูฝนคงระยะเวลาเดิม แต่ปริมาณน้ำฝนรายปีเพิ่มสูงขึ้น และความผันผวนระหว่างฤดู และระหว่างปีเพิ่มสูงขึ้น (ศุภกร, 2557)

การกระจายของศัตรูพืชและตัวนำโรคพืช ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและพืช สำหรับที่อยู่อาศัย ศัตรูพืชทางการเกษตรบางชนิด เช่น เพลี้ย ชอบสภาพความแห้งแล้ง แต่ตั๊กแตน แพร่ระบาดในสภาพอากาศชื้น อย่างไรก็ตาม แมลงที่กินพืชเป็นอาหารทั้งหมด เชื้อรา บักเตรีและตัวนำโรคพืช ต่างเจริญเติบโตได้ดี ภายใต้ขีดจำกัดทางนิเวศวิทยาที่แน่นอน และคาดหมายได้ว่า จะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ในขณะเดียวกัน ปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศชนิดรุนแรงมาก ๆ ที่เกิดถี่มากขึ้น เช่น ความแห้งแล้งที่ยาวนาน น้ำท่วมรุนแรง อาจเป็นสถานที่เหนี่ยวนำ ให้เกิดโรคพืชหรือศัตรูพืชได้ และความรุนแรงจะทำลายความสัมพันธ์ ระหว่างสัตว์ที่กินสัตว์อื่น เป็นอาหารกับเหยื่อได้ ซึ่งตามปกติจะเป็นตัวจำกัด การแพร่กระจายของศัตรูพืช ตัวอย่าง การเกิดศัตรูพืชทางการเกษตรที่สัมพันธ์กับความผันแปรทาง ภูมิอากาศ คือ ในประเทศซิมบับเว เกิดการระบาดของหนูในปี ค.ศ. 1974-76 1983-85 และ 1994 ซึ่งตรงกับปีที่เกิดปรากฏการณ์เอลนีโญ หลังจากเกิดความแห้งแล้ง ติดต่อกันนานถึง 6 ปี เกิดมีฝนตกหนักในปี ค.ศ. 1992-93 และเกิดฝนระยะสั้น ๆ อีกในปี ค.ศ. 1993-94 ก่อให้เกิดเป็นสภาพ ที่เหมาะต่อการแพร่กระจาย ของประชากรหนูมาก หนูจะกินเมล็ดพืชทั้งที่เก็บไว้ และกำลังเพาะปลูก ในปี ค.ศ. 1994 ประชากรหนู ยังสามารถเพิ่มขึ้นได้อีกเป็นทวีคูณ เนื่องจากภาวะความแห้งแล้ง ทำให้สัตว์ที่กินหนูเป็นอาหารลดลง จากตัวอย่างนี้ แสดงให้เห็นว่า อิทธิพลสะสมของความผันแปร ของลมฟ้าอากาศ ระหว่างปี ที่มีต่อการเคลื่อนไหว ของความสัมพันธ์ทางนิเวศวิทยานั้น ต้องพิจารณารวมกัน ในการสร้างแบบจำลอง ผลกระทบของ ความผันแปรทางภูมิอากาศ ที่มีต่อศัตรูพืช และโรคพืช (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2550)

จุลินทรีย์จำนวนมาก โดยเฉพาะศัตรูพืชมีอัตราการเพิ่มปริมาณสูง และมีความอ่อนไหวต่อภูมิอากาศ เป็นไปได้ว่า จะตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ อย่างเร็ว กล่าวโดยทั่วไปได้ว่า การกระจาย และความหนาแน่น ของศัตรูพืช ในเขตร้อน และกึ่งเขตร้อนคาดว่า จะขยายกว้างขึ้น ถ้าหากอุณหภูมิสูงขึ้น การเจริญเติบโต และผลผลิตของพืชผลจะลดลง จากการศึกษาต่าง ๆ จำนวนมากที่เกี่ยวกับศักยภาพผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ที่มีต่อการกระจายของศัตรูพืช ในประเทศญี่ปุ่น คาดหมาย ได้ว่า ศัตรูพืชต่าง ๆ เช่น หนอนทำลายยาสูบ ตัวทำลายข้าว ตัวทำลายถั่วเหลือง จะขยายพื้นที่กระจายขึ้นไปทางเหนือ แต่พื้นที่การกระจายของศัตรูพืช บางชนิด เช่น แมลงปีกแข็ง ที่ทำลายใบข้าว จะจำกัดพื้นที่แคบลง ในประเทศออสเตรเลีย ภาวะการร้อนขึ้น สามารถทำให้ศัตรูพืชหลายชนิด ขยายขอบเขตเข้าไป ในบริเวณอากาศหนาวเย็น ที่อยู่ทางใต้ลงไปได้ (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2550)

การแพร่ระบาดของศัตรูพืชอาจเกิดจากการเพิ่มขึ้น ของปริมาณก๊าซาร์บอนไดออกไซด์ ในบรรยากาศได้อีกด้วย แม้ว่ายังขาดรายละเอียด ที่แน่นอนก็ตาม บางการทดลองพบว่า แมลงจะลดลง เนื่องจากคุณภาพของอาหารจากใบไม้ต่ำลง แต่บางการทดลองพบว่า แมลงจะกินใบไม้มากขึ้น เพื่อชดเชยคุณภาพอาหารที่ต่ำลง ด้วยเหตุนี้จะเห็นว่า อิทธิพลการได้ปุ๋ย จากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของ พืชเป็นไปในทางลบ ยิ่งกว่านั้น ภูมิอากาศที่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศ อาจทำให้เกิดโรคพืช และศัตรูพืชชนิดใหม่ขึ้นได้ ปัจจัยอื่น ๆ เช่น การสูญเสีย ความหลากหลายทางชีวภาพ รวมทั้งสัตว์ที่กินศัตรูพืชเป็นอาหารที่เป็นอยู่ตามธรรมชาติถูกทำลายไป และการใช้ยาฆ่าแมลงมากเกินไป อาจเอื้อต่อการเกิดโรคพืชได้เช่นเดียวกัน ปรากฏชัดว่า ผลกระทบของศัตรูพืช ที่มีต่อการผลิตอาหาร ตามการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศนั้น มีขอบเขตที่แน่นอน และจะผันแปรไปตามท้องถิ่น การใช้เทคโนโลยี และการปรับตัวในระยะยาว (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2550)

ได้มีการประมาณการสูญเสียพืชผลที่อาจเกิดขึ้นถ้าศัตรูพืช โรคพืช และวัชพืชเพิ่มมากขึ้น ตามการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ เช่น ถ้าอุณหภูมิเฉลี่ยของโลก สูงขึ้น 2? ซ. บริเวณที่จะแห้งแล้งมากขึ้น ในทวีปอเมริกาเหนือ ผลผลิตจากพืชผล จะลดลง 30% เนื่องจากเกิดโรคพืชมากขึ้น และพืชผลบางชนิดในทวีปแอฟริกา จะลดลงมากกว่านี้ถึง 2 เท่า ในบริเวณที่ร้อน และชื้นมากขึ้น นอกจากนี้การแก่งแย่งจากวัชพืช จะรุนแรงมากขึ้น ซึ่งหมายถึงว่า พืชผลในประเทศสหรัฐอเมริกา จะได้รับความเสียหายมากขึ้นต่อไปอีก ประมาณ 5-50% (ขึ้นอยู่กับชนิดพืชผล) เพราะว่าวัชพืช สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพความแห้งแล้ง ได้ดีกว่าพืชผล ในขณะเดียวกัน สภาพลมฟ้าอากาศที่ร้อนและชื้นมากขึ้นสามารถทำให้ บักเตรี และเชื้อราในอาหารหลายชนิดเจริญเติบโตได้ดีขึ้น ทำให้อาหารบูดเน่าได้มากขึ้น อาจก่อให้เกิดความเป็นพิษ ที่มีผลร้ายต่อ สุขภาพอนามัยของมนุษย์ได้ เช่น ราในอาหารภูมิอากาศเขตร้อน ที่ชื่อ Apergillus flarus ที่ก่อให้เกิดสาร Aflatoxin (เป็นสาเหตุที่เป็นไปได้ ของการเกิดมะเร็งตับในมนุษย์) แพร่ขยายได้ดีในสารอินทรีย์ รวมทั้งพืชผลด้วย เช่น ถั่วลิสง ถ้าเก็บไว้ในสภาพ ที่มีอากาศชื้น (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2550)

จังหวัดแม่ฮ่องสอน มีพื้นที่ของจังหวัดทั้งหมด 12,681 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 7,925,786 ไร่ แยกเป็นภูเขา ป่าไม้ ประมาณ 9,891,382 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 78 ของพื้นที่ ที่เหลืออีกร้อยละ 22

เป็นที่ราบสองฝั่งลำน้ำและที่ราบหุบเขามีพื้นที่การเกษตรประมาณ 249,025 ไร่ เป็นพื้นที่ชลประทาน 107,470 ไร่ (โครงการชลประทานแม่ฮ่องสอน. 2555) รูปแบบการเกษตรสำหรับเกษตรกรบนที่สูงมีหลายระบบการปลูกพืช คือ ปลูกข้าวไร่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง ถั่วแดงหลวง พืชผัก และกระเทียม ตามภาวะราคาที่เกษตรกรสนใจ ซึ่งการปลูกพืชเชิงเดี่ยวบนพื้นสูงที่ลาดชันจะส่งผลกระทบต่อต้นน้ำ ลำธาร บุญเทียม(2554) รายงานว่า เกษตรกรบนพื้นที่ลาดชันภาคเหนือตอนบน มีการปลูกข้าวโพดเป็นเวลานาน จนเกิดปัญหาผลผลิตข้าวโพดลดลง การชะล้างพังทลาย เกิดความเสื่อมโทรมของพื้นที่ จึงได้มีการปรับเปลี่ยนระบบการปลูกพืช จากการสำรวจร่วมกับเกษตรกรในพื้นที่และสำนักงานเกษตรอำเภอนาน้อยและนาหมื่น สามารถจำแนกกลุ่มระบบเกษตรของเกษตรกรที่มีอยู่เดิมได้ 3 กลุ่มหลักคือ กลุ่มที่มียางพาราเป็นพืชหลัก ระบบพืชไร่อื่น ๆ ในทีดอนและระบบการปลูกพืชในนาที่มีถั่วเหลืองหรือพืชผักตามหลังข้าวนาปี และกิจกรรมการเลี้ยงสัตว์ เพื่อเป็นอาหารและรายได้ในครัวเรือน และได้มีการวิเคราะห์ปัจจัยการปรับปรุงได้แก่ด้านการตลาดและราคา ความรู้ ทุนและแหล่งน้ำ ที่มีผลต่อการพัฒนาระบบเกษตรผสมผสานที่มียางพาราเป็นไม้ยืนต้น ให้มีความยั่งยืนและช่วยลดการพังทลายจากการดำเนินการวิเคราะห์ระบบเกษตรร่วมกับเกษตรกรในพื้นที่ เกษตรกรได้คัดเลือกรูปแบบระบบเกษตรผสมผสานที่เหมาะสม ทีมียางพาราเป็นพืชหลักและมีข้าวเป็นพืชอาหารโดยร่วมกับพืชไร่และถั่วเหลืองหลังนา เป็นระบบที่จะมีรายได้ที่ยั่งยืนและระยะยาว แต่ยังพบปัญหาว่ามีผลผลิตต่ำ ขาดความรู้ในการปลูกยางและทักษะการกรีดยางพารา รวมทั้งมีแรงงานน้อย ซึ่งพืชที่มีศักยภาพในพื้นที่สูงอีกชนิดได้แก่ มะคาเดเมียเป็นพืชที่ไม่ผลัดใบ (Evergreen tree) จะทำให้เป็นพื้นที่ป่าที่มีสีเขียวตลอดปี เป็นการฟื้นฟูและอนุรักษ์สภาพแวดล้อม และสามารถช่วยลดสภาวะการเกิดโลกร้อน โดยมะคาเดเมียสามารถช่วยดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศได้มากกว่าต้นไม้ชนิดอื่นมีค่ามากกว่า 0.64 ตันต่อไร่ต่อปี อีกทั้งมะคาเดเมียนนัทเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญคิดเป็นมูลค่ารวมของมะคาเดเมียประมาณ 607.5-652.5 ล้านบาท ทั้งนี้ถ้าคิดเป็นมูลค่าที่มาทำเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปจะมีมูลค่ามากกว่า 2-3 เท่า ทางด้านโภชนาการ มะคาเดเมียยังมีคุณค่าต่อร่างกาย เนื่องจากมีโคเลสเตอรอลต่ำซึ่งจะช่วยต่อสู้กับโรคหัวใจ ซึ่งเนื้อในจะประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวที่เป็น monounsaturated fatty acid ถึง 84 เปอร์เซ็นต์ กรดไขมันไม่อิ่มตัวที่เป็น poly- unsaturated fatty acid เพียง 4 เปอร์เซ็นต์ และกรดไขมันอิ่มตัว (saturated fatty acid) 12 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากเป็นพืชที่มีพลังงานมากจึงเหมาะสำหรับเป็นอาหารของผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก (จำรอง,2554) นอกจากนี้ยังมี กาแฟซึ่งเป็นพืชที่เจริญเติบโตได้ดีบนพื้นที่สูง ปลูกโดยอาศัยร่มเงาของไม้ยืนต้น โดยอรทัยและคณะ(2552) กล่าวว่า กาแฟเกษตรกรมีความเชื่อมั่นในด้านศักยภาพของพืชสามารถปลูกร่วมกับต้นไม้ในแปลงปลูกเดิม(ไม่ต้องโค่นต้นไม้) ไม่ต้องใส่ปุ๋ยมาก สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตไว้ได้นาน รอราคาได้ ราคาผลผลิตดีในกรณีแปรรูปเป็นกะลา ซึ่งสถานการณ์ด้านการตลาดกาแฟ ราคาเมล็ดกาแฟที่เกษตรกรได้รับของปี 2554 ราคากิโลกรัมละ 76.47 บาท ราคากาแฟอาราบิก้า ตลาดนิวยอร์กในเดือนกุมภาพันธ์กิโลกรัมละ 202.71 บาทสูงขึ้นจากกิโลกรัมละ 193.10 บาท ของสัปดาห์ที่ผ่านมาร้อยละ 4.28 มีแนวโน้มมีความต้องการสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง (ศูนย์สารสนเทศ กรมส่งเสริมการเกษตร. 2554)

วัตถุประสงค์ของโครงการเพื่อให้ได้ข้อมูลการจัดการระบบการผลิตพืชในสภาวะการณ์การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ และเพื่อพัฒนาศูนย์ต้นแบบสู่ความเป็นเลิศ เพื่อใช้เป็นศูนย์วิจัยต้นแบบในการดำเนินงานวิจัยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อระบบการผลิตพืชเศรษฐกิจ

ระเบียบวิธีการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 การวิเคราะห์พื้นที่อ่อนไหวที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศ : กรณีศึกษาการระบาดแมลงศัตรูมะพร้าว

จากผลการวิเคราะห์พื้นที่อ่อนไหวจากการปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พบว่า พื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์และเพชรบุรี เป็นพื้นที่อ่อนไหวจากภาวะความแห้งแล้ง อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาวิเคราะห์พื้นที่อ่อนไหวจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีผลกระทบต่อการผลิตภาคเกษตร โดยนำร่องในแปลงปลูกมะพร้าวจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งประสบปัญหาการระบาดของแมลงศัตรูอย่างรุนแรง

ดำเนินการที่ สำนักผู้เชี่ยวชาญ และศูนย์สารสนเทศ กรมวิชาการเกษตร และพื้นที่อ่อนไหว อ.กุยบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์ ระยะเวลาตังแต่เดือนกันยายน ปี 2554 ถึงเดือนตุลาคม 2558 รวม 4 ปี

วิธีการดำเนินงาน ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. รวมรวมข้อมูลสภาพแวดล้อมและการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าวโดยเฉพาะแมลงดำหนามและหนอนหัวดำ ในพื้นที่ อ.กุยบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์ จากข้อมูลที่ได้รับการเผยแพร่ เช่น กรมส่งเสริมการเกษตรซึ่งมีรายงานสถานการณ์ศัตรูมะพร้าวทั้งทางเอกสารและเว็บไซต์ ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาของกรมอุตุนิยมวิทยา ข้อมูลดินและการใช้ประโยชน์ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์การระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าว รวมทั้งข้อมูลการสำรวจภาคสนามจากโครงการต้นแบบการควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าวในพื้นที่ อ.กุยบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์ ของกรมวิชาการเกษตร

2. วิเคราะห์พื้นที่เพื่อทำความเข้าใจสภาพปัญหาก่อนการสำรวจ โดยนำข้อมูลสภาพภูมิอากาศย้อนหลัง ในพื้นที่ปลูกมะพร้าวหลักของประเทศ วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงไปจากค่าปกติและแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง

3. สำรวจความเสียหายจากการระบาดของหนอนหัวดำ และแมลงดำหนามในพื้นที่ปลูกมะพร้าวของอำเภอกุยบุรี โดยสุ่มเลือกแปลงมะพร้าวเพื่อเป็นตัวแทนตามสัดส่วนพื้นที่ปลูก จำนวน 120 แปลง ทุก 2 เดือน ประเมินความเสียหายจากการทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าวโดยสุ่มแปลงละ 10 ต้น พร้อมทั้งสัมภาษณ์เกษตรกรเกี่ยวกับการปฏิบัติดูแลควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าว นับทางใบที่ถูกทำลายจากการประเมินด้วยสายตาแล้วจำแนกระดับการทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าว ซึ่งกำหนดระดับการทำลายตามชนิด ตามวิธีการของอัมพรและคณะ (2556)

กิจกรรมที่ 2 การศึกษาผลกระทบต่อผลผลิตของพืชเศรษฐกิจหลักในพื้นที่อ่อนไหว : กรณีศึกษาการระบาดแมลงศัตรูมะพร้าว

จากผลการวิเคราะห์พื้นที่อ่อนไหวจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ที่มีผลกระทบต่อการผลิตภาคเกษตร โดยนำร่องในแปลงปลูกมะพร้าวจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งประสบปัญหาการระบาดของแมลงศัตรูอย่างรุนแรง พบการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าว โดยเฉพาะแมลงดำหนามและหนอนหัวดำ ในพื้นที่ อ.กุยบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์ ดังนั้น จึงได้การศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อผลผลิตของพืชเศรษฐกิจหลัก โดยเฉพาะมะพร้าว โดยทำการติดตาม วิเคราะห์ และประเมินระดับการทำลายรายแปลงพร้อมกับประเมินเปอร์เซ็นต์การทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าว

ดำเนินการที่ สำนักผู้เชี่ยวชาญ และศูนย์สารสนเทศ กรมวิชาการเกษตร และพื้นที่อ่อนไหว อ.กุยบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์ ระยะเวลาตังแต่เดือนกันยายน ปี 2554 ถึงเดือนตุลาคม 2558 รวม 4 ปี

วิธีการดำเนินงาน ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. ได้ทำการสำรวจ ติดตามประเมินระดับการทำลายรายแปลง จำนวน 120 แปลง โดยจำแนกตามระดับการระบาด วิเคราะห์การกระจายตัวบนพื้นที่ จากข้อมูลตำแหน่งแปลงที่สำรวจระดับการระบาด และพื้นที่ปลูกมะพร้าว และติดตามการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาที่ศึกษาจากการสำรวจเพื่อวิเคราะห์พื้นที่อ่อนไหวจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

2. ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์การทำลายของแมลงดำหนามจากทางใบแรกที่คลี่แล้วโดยให้พื้นที่ทางใบทั้งหมดเป็น 100 และจำนวนทางใบที่ถูกทำลายด้วยหนอนหัวดำเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลง

กิจกรรมที่ 3 การศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเพื่อลดผลกระทบต่อผลผลิตของพืชเศรษฐกิจหลักในพื้นที่อ่อนไหว : กรณีศึกษาการระบาดแมลงศัตรูมะพร้าว

จากผลการศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ต่อผลผลิตของพืชเศรษฐกิจหลัก โดยเฉพาะมะพร้าว โดยนำร่องในแปลงปลูกมะพร้าวจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งประสบปัญหาการระบาดของแมลงศัตรูอย่างรุนแรง พบการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าว โดยเฉพาะแมลงดำหนามและหนอนหัวดำ ในพื้นที่ อ.กุยบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์ ดังนั้น จึงได้การศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเพื่อลดผลกระทบต่อผลผลิตของพืชเศรษฐกิจหลัก โดยเฉพาะมะพร้าว โดยการประเมินผลการควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าวในระดับพื้นที่ ได้แก่ การใช้แตนเบียน แมลงศัตรูธรรมชาติในการควบคุม และการเจาะต้นอัดฉีดสารเคมีเข้าต้นมะพร้าว

ดำเนินการที่ สำนักผู้เชี่ยวชาญ และศูนย์สารสนเทศ กรมวิชาการเกษตร และพื้นที่อ่อนไหว อ.กุยบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์ ระยะเวลาตังแต่เดือนกันยายน ปี 2554 ถึงเดือนตุลาคม 2558 รวม 4 ปี

วิธีการดำเนินงาน ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. คัดเลือกแปลงเกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าวทั้ง 5 ราย เพื่อติดตามและทดสอบเทคโนโลยีการควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าวในระดับพื้นที่ ได้แก่ การใช้แตนเบียนแมลงศัตรูธรรมชาติในการควบคุม โดยดำเนินการปล่อยแตนเบียน *Goniozus nephantidis* แปลงมะพร้าว ทุกเดือนๆ ละ 1 ครั้ง และเก็บข้อมูลการเบียนของแตนเบียน *Goniozus nephantidis* ในสภาพแปลงทุกเดือน เดือนละ 1 ครั้งและดำเนินการประเมินประสิทธิภาพในการควบคุมทุกเดือน รวมทั้งมีการเจาะต้นอัดฉีดสารเคมีเข้าต้น และการดูแลรักษาแปลง

2. วิเคราะห์ความเสียหายจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าวและการฟื้นฟู รวมทั้งองค์ประกอบทางอุตุนิยมวิทยาสภาพแวดล้อม

กิจกรรมที่ 4 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงฐานพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่อ่อนไหว: กรณีศึกษาในระบบการผลิตพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำปาย

จากผลการวิเคราะห์พื้นที่อ่อนไหวจากการปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พบว่า พื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน เป็นพื้นที่อ่อนไหวจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย ดังนั้น จึงจำเป็นต้องศึกษาผลกระทบของเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะจุลินทรีย์ ในพื้นที่อ่อนไหวลุ่มน้ำปาย ได้แก่ พื้นที่ต้นน้ำอำเภอปาย พื้นที่กลางน้ำอำเภอปางมะผ้า และพื้นที่ปลายน้ำอำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน

ดำเนินการที่สำนักผู้เชี่ยวชาญ และห้องปฏิบัติการของสำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร และสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ไร่เกษตรกรและพื้นที่ป่าในพื้นที่ลุ่มน้ำปาย อำเภอปาย อำเภอปางมะผ้า และอำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ระยะเวลาตั้งแต่เดือนตุลาคม 2556 ถึงเดือนกันยายน 2558 รวม 2 ปี

วิธีการดำเนินงาน ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1) ได้ดำเนินการสำรวจเก็บรวบรวมและจำแนกชนิดจุลินทรีย์ และศึกษาความหนาแน่นของประชากรจุลินทรีย์ในพื้นที่อ่อนไหวลุ่มน้ำปาย จ. แม่ฮ่องสอน โดยทำการเก็บตัวอย่างดินแปลงปลูกถั่วเหลือง ถั่วแดง และถั่วลิสง จำนวน 12 พื้นที่ รวมตัวอย่างดิน 36 ตัวอย่างดิน เพื่อตรวจสอบชนิดของไส้เดือนฝอยกลุ่มหากินอิสระในดิน และไส้เดือนฝอยศัตรูพืช และได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างดินจากพื้นที่ป่าในบริเวณใกล้เคียงกันที่มีระบบนิเวศน์ไม่ต่างกัน จำนวน 6 ตัวอย่าง เพื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นของประชากรไส้เดือนฝอยในดินกับแปลงปลูกพืชเศรษฐกิจ

2) ได้ดำเนินการสำรวจเก็บรวบรวมและจำแนกชนิดจุลินทรีย์ดินในพื้นที่อ่อนไหวลุ่มน้ำปาย จ. แม่ฮ่องสอน โดยเก็บตัวอย่างดินบริเวณต้นน้ำและปลายน้ำ ในพื้นที่ลุ่มน้ำปาย ทั้งพื้นที่ที่ถูกรบกวนด้วยการเขตกรรมและพื้นที่ป่าบริเวณใกล้เคียงกัน และนำตัวอย่างดินที่สุ่มเก็บมาทำการนับจำนวนเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด เชื้อราทั้งหมด เชื้อไรโซเบียม แบคทีเรียตรึงไนโตรเจนอิสระและผลิตสารส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช โดยใช้อาหารเฉพาะ ดังนี้ เชื้อแบคทีเรียทั้งหมด ใช้อาหาร NA (Nutrient agar) เชื้อราทั้งหมด ใช้อาหาร GAN และ Peptone เชื้อไรโซเบียม ทำการนับโดยวิธี MPN และแบคทีเรียตรึงไนโตรเจนอิสระ รวมทั้งผลิตสาร

ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ใช้อาหารดังต่อไปนี้ อาหาร Nfb สำหรับ *Azospirillum* sp. อาหาร Azotobacter สำหรับ *Azotobacter* sp.อาหาร Beijerinckia สำหรับ*Beijerinckia*sp. และอาหาร LGIp บันทึกข้อมูลการเขตกรรม พืชที่ปลูกในพื้นที่ทำการเก็บตัวอย่าง และบันทึกข้อมูลจำนวนจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ในอาหารจำเพาะ

3) ได้ดำเนินการสำรวจเก็บรวบรวมและจำแนกชนิดโรคและแมลงศัตรูพืชในพื้นที่อ่อนไหวลุ่มน้ำปาย จังหวัด แม่ฮ่องสอน ดังนี้ 1) พื้นที่ต้นน้ำ ต. ทุ่งยาว อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน ในแปลงถั่วเหลือง และในแปลงกระเทียม 2) พื้นที่กลางน้ำ ต. ส้มป่อย อ.ปางมะผ้า จ.แม่ฮ่องสอน ในแปลงกาแฟอราบิก้า แปลงส้ม แปลงอโวกาโด และแปลงผักกาดจอ และ 3) พื้นที่ปลายน้ำ บ้านผาเมือง ต. ผาบ่อง อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน ในแปลงถั่วเหลือง

กิจกรรมที่ 5 การพัฒนาศูนย์สู่ความเป็นเลิศเพื่อพัฒนาองค์ความรู้และถ่ายทอดองค์ความรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพนักวิจัย

การศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ต่อผลผลิตของพืชเศรษฐกิจหลัก โดยเฉพาะการจัดการดินและน้ำภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ นับว่าเป็นเรื่องใหม่สำหรับนักวิจัย กรมวิชาการเกษตร โดยเฉพาะนักวิจัยรุ่นใหม่ จึงจำเป็นต้องพัฒนานักวิจัยและศูนย์สู่ความเป็นเลิศ เพื่อใช้เป็นต้นแบบในการดำเนินงานวิจัยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อระบบการผลิตพืชเศรษฐกิจ

ดำเนินการที่ สำนักผู้เชี่ยวชาญ กรมวิชาการเกษตร ศูนย์วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตรขอนแก่น และศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น กรมวิชาการเกษตร และศูนย์สู่ความเป็นเลิศภายในวิจัยต่างๆของกรมวิชาการเกษตรทั่วประเทศ ระยะเวลาตั้งแต่เดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือนกันยายน 2558 รวม 4 ปี

วิธีการดำเนินงาน ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1) ได้มีการจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการแก่นักวิจัยของกรมวิชาการเกษตรจากศูนย์สู่ความเป็นเลิศ สวพ. ๑-๘ สถาบันพืช และสำนักวิจัยต่างๆ ในหลักสูตรเรื่อง การจัดทำระบบฐานข้อมูล และแบบจำลองวิเคราะห์ระบบการผลิตเพื่อการจัดการที่เหมาะสมและเพิ่มศักยภาพพื้นที่ เป้าหมาย 100 คน ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตรขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น และฝึกภาคปฏิบัติด้านการจัดการดินและน้ำ ที่แปลงทดลองเขาสวนกวาง อ.เขาสวนกวาง จ.ขอนแก่น โดยมี ดร.สมเจตน์ ประทุมมินทร์ ที่ปรึกษากรมวิชาการเกษตร เป็นวิทยาการในการฝึกอบรม หลังจากฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการได้มอบหมายให้นักวิชาการในแต่ละศูนย์ฯ ดำเนินการศึกษาการจัดการดินและน้ำต่อการผลิตพืชต่างๆ ได้แก่ มันฝรั่ง ดำเนินการที่ ศวพ. เชียงใหม่ ลำไยดำเนินการที่ สวพ.1 (เชียงใหม่) มะนาวดำเนินการที่ ศวพ.พิจิตร ข้าวโพดและถั่วเหลืองดำเนินการที่ ศวป.ขอนแก่น สับปะรดดำเนินการที่ ศวพ.เพชรบุรี และถั่วลิสงดำเนินการที่ ศวพ.พัทลุง

2) ได้มีการสร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดสภาพภูมิอากาศและความชื้นดิน โดยดำเนินการศึกษาและวิธีแก้ปัญหาที่มีอยู่จากการสร้างอุปกรณ์ตรวจวัด ประมวล ส่งผล ปัจจัยต่างๆในการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่

ปัญหาการขาดหายของข้อมูล เมื่อเปิดดูข้อมูลที่ทำการบันทึก ข้อมูลมาไม่ครบ ปัญหาตำแหน่งแผงโซลาเซลล์ไม่ตรงกับ ตำแหน่ง ปัญหาปรับแก้การแสดงผลที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ จากเดิม 32 ID ให้เหลือ 10 ID ปัญหาแสดงผลความชื้นดิน เป็นค่าแรงดันไฟฟ้าทศนิยม สามตำแหน่ง ปัญหาหาอัตราการใช้กำลังไฟฟ้าของวงจร ทดสอบหาค่ากำลังงานไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องวัด และปัญหาการบันทึกข้อมูลช่วงปิดคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้ได้แก้ปัญหาโดยการสร้างตัวอุปกรณ์ต่างๆ(Hardware) ได้แก่ บอร์ดคอนโทรล หัวเซนเซอร์วัดความชื้นในดิน อุปกรณ์ในการเก็บพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ อุปกรณ์จัดเก็บและส่งข้อมูล และอุปกรณ์ในการับข้อมูลและแสดงผลข้อมูล จากนั้นได้ทำการติดตั้งอุปกรณ์เพื่อทดสอบความแม่นยำ ณ พื้นที่ทดสอบศูนย์วิจัยและพัฒนาพิจิตร จังหวัดพิจิตร เก็บข้อมูลและประเมินผล

ผลการทดลองและอภิปราย

กิจกรรมชื่อ 1 การวิเคราะห์พื้นที่อ่อนไหวที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศ : กรณีศึกษาการระบาดแมลงศัตรูมะพร้าว

สภาพการปลูกมะพร้าวของอำเภอกุยบุรี

จากการศึกษาข้อมูลและสำรวจพื้นที่ปลูกมะพร้าว และประเมินการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าวในพื้นที่ อ.กุยบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์ พบว่า พื้นที่ที่มีการปลูกมะพร้าวเป็นผืนใหญ่อยู่บริเวณใกล้ชายทะเลในพื้นที่ ต.กุยเหนือ ซึ่งส่วนใหญ่ (57%) ปลูกแบบพืชเดี่ยว แต่พื้นที่ที่มีการปลูกมะพร้าวมากที่สุดอยู่ในเขตต.กุยบุรี ซึ่งการปลูกมะพร้าวในตำบลนี้จะเป็นแปลงขนาดเล็ก ไม่ติดต่อกันเป็นผืนใหญ่ ยกเว้นบริเวณริมแม่น้ำกุยบุรีที่มีลักษณะเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ติดต่อกัน (Figure 1) และเป็นมะพร้าวที่มีอายุ 30-60 ปี การปลูกมะพร้าวในตำบลนี้ 43% ปลูกร่วมกับพืชอื่น เช่น สับปะรด ว่านหางจระเข้ ไม้ผล หรือกล้วย บางรายมีการเลี้ยงวัวหรือแพะร่วมด้วย ส่วนใหญ่อาศัยน้ำฝน มีเพียง 8% ที่มีการให้น้ำ

การประเมินการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าว

ประเมินการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าวในเดือนกรกฎาคม 2555 พบว่า ในพื้นที่ อ.กุยบุรีมีการเข้าทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าวหลายชนิด โดยมีหนอนหัวดำระบาดในระดับรุนแรงที่สุด รองลงมาเป็นแมลงดำหนาม และยังพบร่องรอยการทำลายของด้วงแรดและด้วงงวงในบางแปลงซึ่งสังเกตได้จากยอดมะพร้าวที่หักพับขณะที่ใบยังเขียวอยู่แต่พบในจำนวนไม่มาก จึงเลือกติดตามการระบาดของหนอนหัวดำ และแมลงดำหนามเพียง 2 ชนิด พบการเข้าทำลายของหนอนหัวดำ 49% ถูกทำลายระดับรุนแรง 15% ระดับปานกลาง 27% ระดับน้อย มีเพียง 9% ที่ไม่ถูกทำลาย เมื่อแยกตามพื้นที่จะพบการระบาดรุนแรง ใน ต.เขาแดง สามกระทาย และดอนยายหนู (Table 1) บริเวณตอนเหนือและตอนใต้ของ ต.กุยเหนือ ตอนเหนือของ ต.กุยบุรี และทางด้านตะวันออกของ ต.หาดขาม ส่วนที่และพบการเข้าทำลายในระดับน้อย คือบริเวณตอนกลางของ ต.กุยเหนือ ตอนกลางของ ต.กุยบุรี และทางด้านตะวันตกของ ต.หาดขาม (Figure 1) สำหรับการเข้าทำลายของแมลงดำหนาม พบว่า มีการระบาดเฉลี่ยในระดับน้อยถึงไม่พบจากแปลงที่สำรวจ โดยมี 64% ไม่ถูกทำลาย

33% ถูกทำลายระดับน้อย และ 3% ถูกทำลายระดับปานกลาง บางแปลงเพิ่งเริ่มพบการเข้าทำลาย โดยพบการเข้าทำลายในระดับปานกลางที่ตอนกลางและด้านตะวันออกของ ต.กุยเหนือ (Figure 2) และไม่มีแปลงใดที่มีระดับการทำลายรุนแรง

Table 1 Infestation levels of black-headed caterpillar and coconut hispine beetle in Kuiburi district, July 2012

Tambol	coconut * (rai/household)	Number of samples	infestation levels**	
			black-headed caterpillar	coconut hispine beetle
KuiBuri	3,310/390	36	2.1	0.4
KuiNuen	2,576/440	32	1.6	0.8
KhoaDang	670/49	2	3.0	0
DonYainu	1,207/165	5	2.6	0.6
SamKratai	780/214	26	2.5	0.3
HadKam	1,050/250	19	1.9	0.1

* source: Office of Kuiburi Agricultural Extension (2012)

** average from survey of each infestation level and number of samples in each Tambol

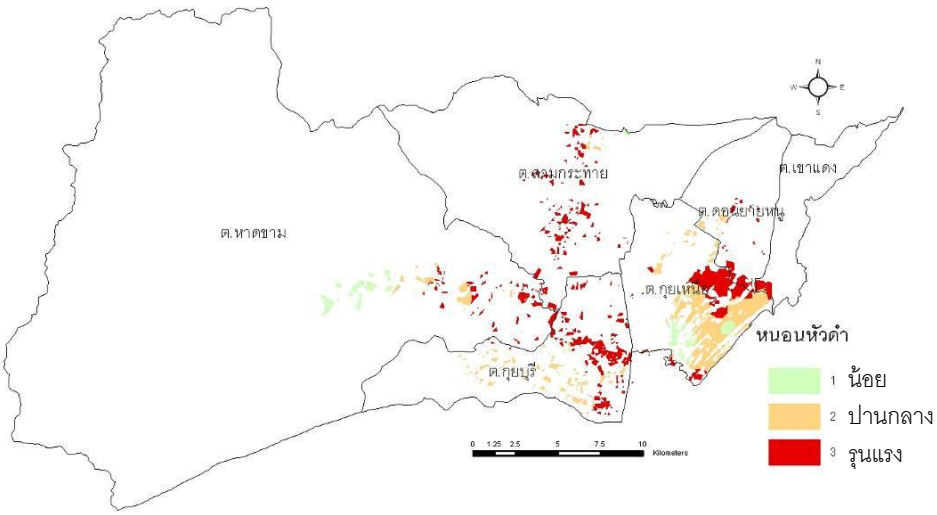


Figure 1 Infestation levels of coconut black-headed caterpillar in Kuiburi district, July 2012

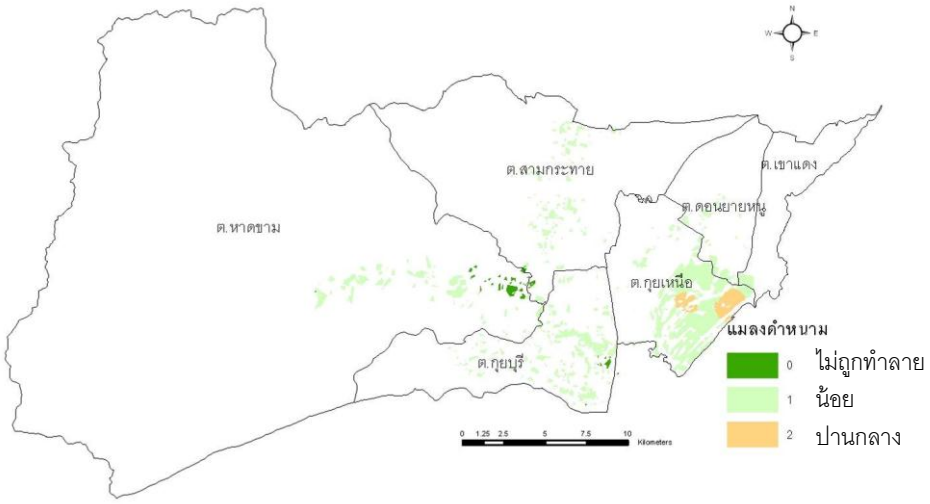


Figure 2 Infestation levels of coconut hispine beetle in Kuiburi district, July 2012

สภาพภูมิอากาศ

จากข้อมูลฝนที่ อ.กุยบุรี ของกรมอุตุนิยมวิทยา พบว่า ในปี 2551-2557 มีปริมาณฝนตกทั้งปีเฉลี่ย 867 มม. จำนวนวันฝนตก 83 วัน ซึ่งต่ำกว่าพื้นที่ข้างเคียง ปี 2551-2554 มีปริมาณฝนตกต่ำกว่าค่าเฉลี่ย 4 ปีติดต่อกัน และเพิ่มขึ้นเป็น 972 มม. ในปี 2555 แต่พื้นที่ข้างเคียงยังมีฝนตกอยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าค่าปกติ โดยเฉพาะทางตอนบนของพื้นที่ เมื่อพิจารณาการกระจายของฝนในปี 2555 แม้จะมีปริมาณฝนโดยรวมมาก แต่ฝนตกต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมาตั้งแต่เดือนมีนาคม-สิงหาคม โดยมีฝนตกมากในเดือนพฤศจิกายน และในปี 2556 ปริมาณฝนมากกว่าทุกปี แต่การตกของฝนกระจุกตัวอยู่ในช่วงปลายฤดูฝน ขณะที่ต้นฤดูฝนสภาพอากาศแห้งแล้งมาก สอดคล้องกับการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าวทั้งสองชนิดที่มีรายงานโดยกรมส่งเสริมการเกษตรว่าพบการระบาดของหนอนหัวดำครั้งแรกในเดือนกรกฎาคม 2550 ที่ ต.อ่าวน้อย อ.เมือง ต่อมาขยายไปที่ ต.เขาล้าน อ.ทับสะแก และการระบาดได้ขยายพื้นที่ขึ้นไปทางตอนเหนือของจังหวัด เนื่องจากมีสภาพอากาศร้อนและแห้งแล้ง (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2554; 2555)

กิจกรรมที่ 2 การศึกษาผลกระทบต่อผลผลิตของพืชเศรษฐกิจหลักในพื้นที่อ่อนไหว : กรณีศึกษาการระบาดแมลงศัตรูมะพร้าว

การเปลี่ยนแปลงการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าว

หนอนหัวดำ จากการสำรวจแปลงจำนวน 120 แปลง ครั้งแรกในเดือนกรกฎาคม ปี 2555 พบการระบาดของหนอนหัวดำทุกระดับตั้งแต่ไม่มีการเข้าทำลาย มีการเข้าทำลายระดับน้อย (1) จนถึงระดับรุนแรง (3) และเมื่อติดตามการระบาดเป็นเวลา 36 เดือน ช่วงเดือนกรกฎาคม 2555- กรกฎาคม 2558 ของแต่ละ

กลุ่มระดับการระบาดที่สำรวจไว้ในรอบแรก โดยประเมินจากจำนวนทางใบที่ถูกหนอนหัวดำทำลายซึ่งปกติจะอยู่ทางใบล่างๆ แต่ในแปลงที่ระบาดรุนแรงก็อาจพบในทางใบที่เพิ่งคลี่ด้วยเช่นกัน และจำนวนใบเขียวที่ไม่ถูกทำลาย พบว่า พื้นที่ที่มีหนอนหัวดำเข้าทำลายรุนแรงจำนวนทางใบที่ถูกทำลายโดยหนอนหัวดำลดลง และจำนวนใบเขียวที่ไม่ถูกทำลายเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถึง 13 ทางใบ ซึ่งเป็นจำนวนทางใบที่เพียงพอให้มะพร้าวเจริญเติบโตโดยไม่ทำให้ผลผลิตเสียหายถึงระดับเศรษฐกิจ และน่าจะมีการเคลื่อนย้ายของแมลงเนื่องจากพบการระบาดในแปลงที่ไม่พบการเข้าทำลายมาก่อน ในช่วงการสำรวจพบว่า มีการจัดการเพื่อลดการเข้าทำลายทั้งโดยเกษตรกรเองและทางหน่วยงานราชการ

อัตราการฟื้นตัวในปีที่ 1 และ2 ไม่แตกต่างกันนัก กลุ่มที่ถูกทำลายรุนแรงสามารถเพิ่มจำนวนใบเขียวที่ไม่ถูกทำลายได้ ถึง 13 ทางใบได้ใน 1 ปี แต่ในปีที่ 3 (กรกฎาคม 2557-กรกฎาคม 2558) การฟื้นตัวเกิดขึ้นช้ามากและยังคงมีทางใบเขียวไม่เกิน 10 ทางใบ (Figure 3) ซึ่งเป็นปัญหาในการให้ผลผลิตและการฟื้นฟูสวนในอนาคต

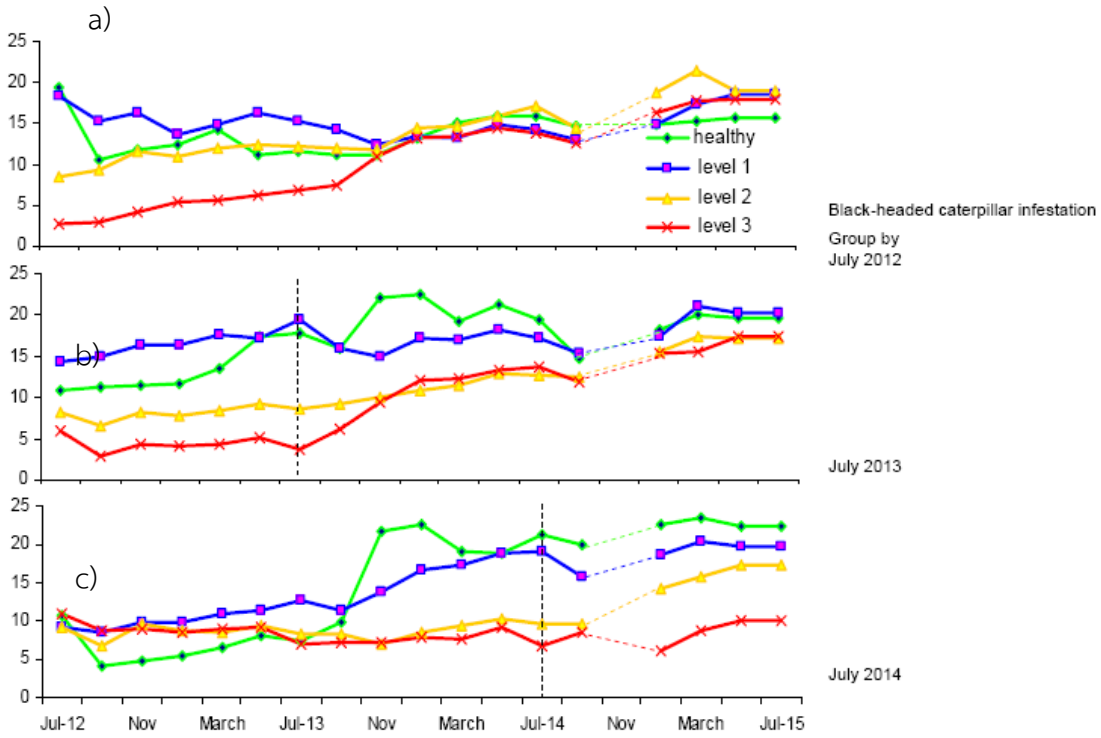


Figure 3 Black-headed caterpillar infestation changes and no. of green leaf group by July12's infestation levels (a) July13's infestation levels (b) and July14's infestation levels (c), Kuiburi district during July 2012-July 2015.

ในแปลงที่มีความชื้นในดินจากน้ำชลประทาน การปลูกสับปะรด หรือว่านหางจระเข้แซมในแปลงมะพร้าวช่วยให้การฟื้นตัวของมะพร้าวดีขึ้นกว่าแปลงที่ไม่มีน้ำและแห้งแล้ง ฝนที่ตกมากขึ้นโดยเฉพาะช่วงปลายฝนทำให้จำนวนใบเขียวที่ไม่ถูกทำลายเพิ่มขึ้น และระดับการระบาดลดลงอย่างชัดเจน บางพื้นที่สามารถรับน้ำจากชลประทานได้ แต่มีอยู่จำกัด ผลการศึกษายังพบว่าราคาผลผลิตตกต่ำมากในช่วงแรกของการศึกษาเหลือเพียง 2-3 บาทต่อผล ส่วนหนึ่งมาจากภาวะเศรษฐกิจโลกถดถอย ประกอบกับรัฐบาลอนุมัติให้นำเข้ามะพร้าวผลจากประเทศเพื่อนบ้านตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2555 เข้ามาทดแทนผลผลิตในประเทศที่ขาดแคลน (สำนักงานจังหวัดประจวบคีรีขันธ์, 2557) จึงไม่จูงใจให้เกษตรกรดูแลรักษาสวน แต่ในช่วงปี 2556/57 มะพร้าวมีราคาสูงขึ้น ทำให้เกษตรกรหันมาดูแลสวนมะพร้าวมากขึ้น

แมลงดำหนามมะพร้าว จากการสำรวจและจัดกลุ่มครั้งแรก พบว่า การทำลายอยู่ในระดับน้อย ไม่มีแปลงที่พบการระบาดรุนแรง เมื่อติดตามการเข้าทำลายจากจำนวนใบที่ถูกแมลงดำหนามเข้าทำลายซึ่งมักพบบริเวณใบอ่อนหรือใบบน และเปอร์เซ็นต์ใบแรกที่ถูกทำลาย พบว่า ระดับความรุนแรงเพิ่มขึ้นจากช่วงเดือนพฤศจิกายน 2555 ไปจนถึงเดือนกรกฎาคม 2556 เนื่องจากสภาพอากาศที่แห้งแล้งและฤดูฝนมาช้าในช่วงปี 2556 และมีแนวโน้มลดลงหลังจากนั้น แต่ในแปลงที่ไม่พบการระบาดมาก่อนกลับพบการระบาดเพิ่มขึ้นแต่อยู่ในระดับน้อย และพบว่าเปอร์เซ็นต์ใบแรกที่ถูกทำลายเพิ่มขึ้นตั้งแต่ช่วงเดือนพฤศจิกายน 2555-มกราคม 2556 (Figure 4) และทรงตัวอยู่จนถึงพฤศจิกายน 2556 การเข้าทำลายจึงลดลง ปี 2556 เป็นปีที่ฝนมาล่าแต่ฝนตกมากในช่วงปลายฤดูฝนจึงมีผลให้พบการเข้าทำลายน้อยในช่วงเดือนมกราคม 2557 และรุนแรงเพิ่มขึ้นอีกในต้นปี 2558 มาจนถึงเดือนกรกฎาคม

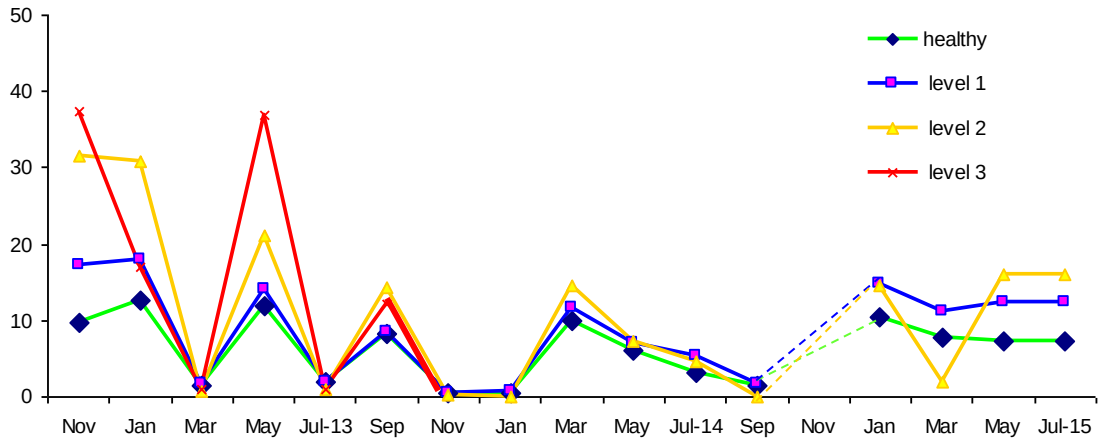


Figure 4 Coconut hispine beetle infestation change in %1st leaf attack group by July's coconut hispine beetle infestation levels, Kuiburi district during 2012-2015.

จากข้อมูลภูมิอากาศย้อนหลังทำให้ทราบว่าเกิดสภาพแห้งแล้งยาวนานและติดต่อกันหลายปี จึงทำให้การระบาดของแมลงยังปรากฏอยู่ โดยระดับความรุนแรงเพิ่มมากขึ้นเมื่อมีความแห้งแล้งยาวนาน และศัตรูธรรมชาติมีน้อยหรือไม่เพียงพอซึ่งอุณหภูมิที่สูงขึ้นแมลงศัตรูธรรมชาติอาจลดน้อยลงมาก จากรายงานของ Thitraporn (2009) ที่อุณหภูมิ 22°ซ อายุของแตนเบียนหนอนแมลงดำหนามจะยาวกว่าที่อุณหภูมิ 25, 28, 31 °ซ แม้จะมีมาตรการต่าง ๆ ที่นำไปใช้ควบคุม หากดำเนินการด้วยตัวเจ้าของสวนเอง การควบคุมจะได้ผลดีกว่า เพราะเกษตรกรจะเกิดความเข้าใจและสามารถแยกแยะชนิดของศัตรูมะพร้าว และเลือกใช้วิธีการควบคุมที่เหมาะสมได้ เป็นที่น่าสังเกตว่าแปลงที่ปลูกมะพร้าวร่วมกับพืชอื่น ในช่วงแล้งการทำลายจะไม่รุนแรงเมื่อเทียบกับแปลงที่ปลูกเป็นพืชเดี่ยว พื้นที่ที่ให้น้ำได้ หรือที่ลุ่มมีร่องขังน้ำ มักไม่ค่อยพบการทำลายหรือพบในระดับน้อยและไม่แพร่ขยาย บางพื้นที่สามารถรับน้ำจากชลประทานได้ แต่พื้นที่ชลประทานมีจำกัด หากฝนตกมากขึ้นโดยเฉพาะช่วงปลายฝนทำให้ระดับการระบาดลดลงชัดเจน

กิจกรรมที่ 3 การศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเพื่อลดผลกระทบต่อผลผลิตของพืชเศรษฐกิจหลักในพื้นที่อ่อนไหว : กรณีศึกษาการระบาดแมลงศัตรูมะพร้าว

ประเมินผลการควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าวในระดับพื้นที่

ในพื้นที่อ.กุยบุรีนี้แมลงศัตรูที่เป็นปัญหาสำคัญและทำความเสียหายรุนแรงคือ หนอนหัวดำมะพร้าว ในระดับพื้นที่มีมาตรการของภาคราชการหลายอย่างลงไปดำเนินการเพื่อลดการเข้าทำลาย ตั้งแต่ช่วงแรกที่ใช้การตัดทางใบเผาทำลาย การฉีดพ่นบีที การใช้แตนเบียนแมลงศัตรูธรรมชาติในการควบคุมซึ่งมีอยู่หลายชนิด เช่น แตนเบียนไข่ไตรโคแกรมมา แตนเบียนหนอนบราคอน แตนเบียนหนอนโกนีโอซัส เป็นต้น การเจาะอัดสารเคมีเข้าต้น ทำให้ระหว่างการสำรวจยังพบคราบของดักแด้แตนเบียนและซากหนอนหัวดำที่โดนเบียนในแปลงที่สำรวจบางแปลง

การทดสอบเทคโนโลยีที่ช่วยควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว ดำเนินการในแปลงเกษตรกร 2 ราย มะพร้าวสูงอายุ 20-25 ปี ซึ่งเกษตรกรทั้ง 2 รายนี้มีการเข้าทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าว เคยได้รับการปล่อยแตนเบียนมาก่อนหลายครั้งก่อนที่จะดำเนินการเจาะอัดสารเคมีเข้าต้นในปลายเดือนสิงหาคม 2556 แต่ระดับการทำลายก็ยังไม่ค่อยลดลง ร่วมกับการให้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำ พบว่า ระยะเวลา 2 เดือนหลังเจาะยังพบการเข้าทำลายหนอนหัวดำรุนแรงขึ้น แต่จะค่อย ๆ ลดลงหลังจากนั้น ส่วนใบเขียวค่อย ๆ เพิ่มขึ้น (Figure 5) แปลงสามารถฟื้นตัวได้ในระยะ 6-12 เดือนหลังเจาะ การให้ผลผลิตเริ่มกลับสู่สภาวะปกติ ในช่วงเกือบ 1 ปีครึ่ง ผลดำเนินการผลิตและปล่อยแตนเบียน *G. nephantidis* ในแปลงเกษตรกรจำนวน 3 รายทุกเดือน (Table 2)

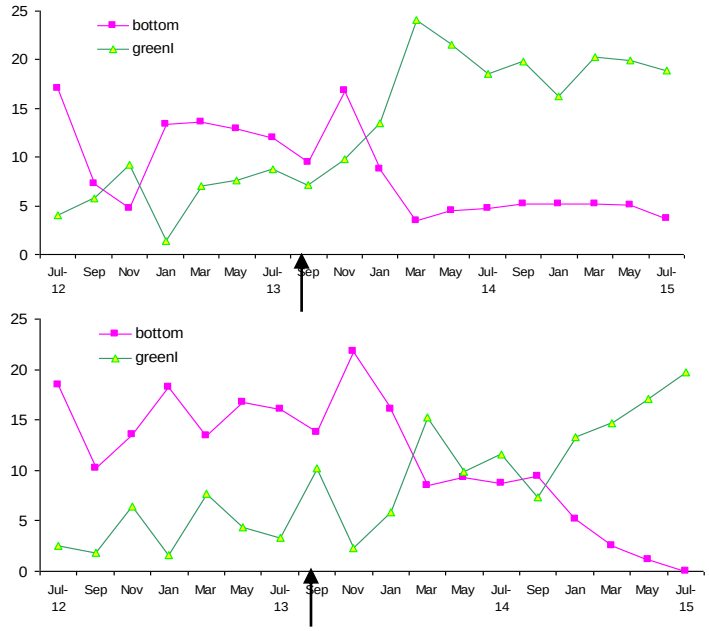


Figure 5 Trunk injection in late August 2013 and change in green and Black-headed caterpillar destroyed leaves

Table 2 The Number of Production and Release of G*oniozus nephantidis* in Farmer's Field of Kuiburi district during 2014-2015.

Date	Production	Release of G*oniozus nephantidis*
October 2014	1,589	0
November 2014	7,360	0
December 2014	10,055	7,113
January 2015	5,418	5,310
February 2015	6,653	5,570
March 2015	8,772	5,880
April 2015	5,667	5,600
May 2015	5,652	0
June 2015	7,579	0
Total	**47,426**	**29,473**

แปลงที่มะพร้าวต้นเตี้ย 3 ราย ใช้วิธีการปล่อยแตนเบียน *Goniozus nephantidis* ทุกเดือนๆ ละ 1 ครั้ง ตรวจนับหนอนหัวดำมะพร้าวในแต่ละวัย (หนอนขนาดเล็ก หนอนขนาดกลาง หนอนขนาดใหญ่และดักแด้) และอัตราการเบียนในแต่ละแปลง ก่อนที่ดำเนินการสำรวจพบหนอนหัวดำมะพร้าวมากในแปลงทั้ง 3 ตั้งแต่กันยายน 2557 ประกอบกับฝนตกมากขึ้นในช่วงก่อนหน้า แต่การปล่อยแตนเบียนสามารถดำเนินการได้ช่วงเดือนธันวาคม 2557 เป็นต้นมา พบว่า สามารถช่วยให้มะพร้าวฟื้นต้นได้ระดับหนึ่ง ประชากรหนอนหัวดำลดลง พบหนอนที่ถูกเบียน (Figure 6)

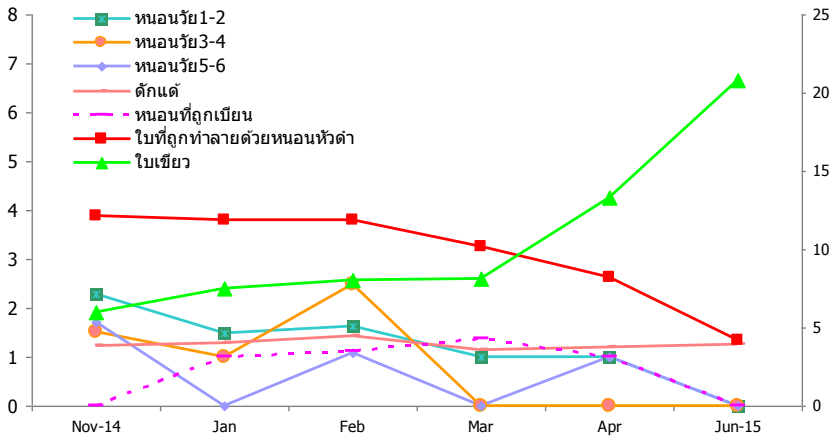


Figure 6 changes in no. of Black-headed caterpillar, green and destroyed leaves in *G. nephantidis* control orchard.

แต่ยังไม่พบการเบียนของแตนเบียน *G. nephantidis* ในสภาพธรรมชาติ อย่างไรก็ตาม ปัจจัยที่ทำให้การฟื้นฟูดีขึ้นในพื้นที่อาจเนื่องมาจากปัจจัยสนับสนุนอื่น ๆ ด้วย เช่น ประชากรหนอนหัวดำในพื้นที่ลดลงจากการเจาะอัดสารเคมีเข้าต้นกับมะพร้าวต้นสูงในช่วงปลายมีนาคม 2557 การตกของฝนในช่วงที่ผ่านมาก่อนเข้าช่วงแล้งปี 2558

กิจกรรมที่ 4 การศึกษาความเปลี่ยนแปลงด้านพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่อ่อนไหว

1) การสำรวจเก็บรวบรวม จำแนกชนิด และความหนาแน่นของประชากรไส้เดือนฝอยในพื้นที่อ่อนไหวลุ่มน้ำปาย จ. แม่ฮ่องสอน

ได้ดำเนินการสำรวจเก็บรวบรวมและจำแนกชนิดจุลินทรีย์ และศึกษาความหนาแน่นของประชากรจุลินทรีย์ในพื้นที่อ่อนไหวลุ่มน้ำปาย จ. แม่ฮ่องสอน โดยทำการเก็บตัวอย่างดินแปลงปลูกถั่วเหลือง ถั่วแดง และถั่วลิสง จำนวน 12 พื้นที่ รวมตัวอย่างดิน 36 ตัวอย่างดิน ตรวจพบไส้เดือนฝอยกลุ่มหากินอิสระในดิน

รวม 6 สกุล คือ *Dorylaimus, Mononchus, Rhabditis, Alaimus, Nygolaimus* และ *Seinura* และไส้เดือนฝอยศัตรูพืช 3 สกุล คือ *Helicotylenchus, Hirschmaniella* และ *Hoplolaimus* มีความหนาแน่นของประชากรไส้เดือนฝอยสูงสุด 570 ตัวต่อดิน 500 กรัม เปรียบเทียบกับตัวอย่างดินจากพื้นที่ป่าจำนวน 6 ตัวอย่าง พบ ไส้เดือนฝอยกลุ่มหากินอิสระสูงสุด 13 ตัวต่อดิน 500 กรัม

2) การสำรวจเก็บรวบรวมและจำแนกชนิดจุลินทรีย์ดินในพื้นที่อ่อนไหวลุ่มน้ำปาย จ. แม่ฮ่องสอน

ได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างดินเพื่อทำการสำรวจเบื้องต้นเกี่ยวกับความเปลี่ยนแปลงของจุลินทรีย์ดินในพื้นที่อ่อนไหวลุ่มน้ำปาย จ.แม่ฮ่องสอน ซึ่งสามารถนับจำนวนสิ่งมีชีวิตในดินจากตัวอย่างดินที่สุ่มเก็บจากพื้นที่ต้นน้ำ และปลายน้ำ จำนวน 14 จุด พบว่า พบว่าจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดและเชื้อราทั้งหมด จากทั้ง 14 จุดที่ทำการเก็บตัวอย่าง มีปริมาณใกล้เคียงกัน แต่เมื่อดูจำนวนเชื้อไรโซเบียม พบว่า ในพื้นที่ที่ทำการเก็บตัวอย่างที่ทำการปลูกถั่วมีปริมาณเชื้อไรโซเบียมไม่แตกต่างกับพื้นที่ป่า นอกจากนี้ยังพบว่า ตัวอย่างดินในจุดที่ 10 ไม่พบเชื้อไรโซเบียม (ตารางที่ 3) จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า จำนวนแบคทีเรียตรึงไนโตรเจนอิสระและผลิตสารส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ของทุกพื้นที่ที่ทำการเก็บตัวอย่างมีปริมาณใกล้เคียงกัน ทำให้สามารถสรุปได้ว่า จุลินทรีย์ในกลุ่มนี้มีปริมาณมากที่สุดในพื้นที่ลุ่มน้ำปาย จ.แม่ฮ่องสอน

ตารางที่ 3 จำนวนแบคทีเรียทั้งหมด เชื้อราทั้งหมด และเชื้อไรโซเบียมในพื้นที่ลุ่มน้ำปาย จ.แม่ฮ่องสอน

ลำดับ	สถานที่	แบคทีเรียทั้งหมด	เชื้อราทั้งหมด (cfu)		ไรโซเบียม
		(cfu)	อาหาร GAN	อาหาร Peptone	(เซลล์/1 กรัมดินแห้ง)
1	ดินแปลงถั่วเหลืองพันธุ์ CM6 บ้านตืนทาบ อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน (27-1-58)	1.61×10^{7}	9.50×10^{4}	9.00×10^{5}	2.00×10^{2}
2	ดินแปลงถั่วเหลืองพันธุ์ MHS10 บ้านตืนทาบ อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน (27-1-58)	1.64×10^{7}	1.70×10^{5}	8.00×10^{4}	2.84×10^{2}
3	ดินแปลงถั่วเหลืองพันธุ์ CM60 บ้านตืนทาบ อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน (27-1-58)	1.23×10^{7}	6.50×10^{4}	2.00×10^{4}	1.60×10^{3}
4	ดินแปลงถั่วเหลืองพันธุ์ MHS5 บ้านตืนทาบ อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน (27-1-58)	1.60×10^{7}	4.50×10^{4}	1.00×10^{5}	2.84×10^{2}
5	ดินแปลงถั่วเหลืองพันธุ์ MHS2 บ้านตืนทาบ อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน (27-1-58)	1.92×10^{7}	9.00×10^{4}	1.20×10^{5}	4.00×10^{2}
6	ดินแปลงถั่วเหลืองพันธุ์ MHS8 บ้านตืนทาบ อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน (27-1-58)	7.30×10^{6}	9.50×10^{4}	6.00×10^{4}	5.20×10^{1}
7	ดินแปลงถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.2 บ้านตืนทาบ อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน (27-1-58)	7.45×10^{6}	1.20×10^{5}	3.50×10^{5}	2.52×10^{1}
8	ดินแปลงถั่วเหลือง บ้านกุงไม้สัก ต.หมอกจำแป่ อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน (28-1-58)	5.50×10^{6}	3.50×10^{4}	6.00×10^{4}	2.20×10^{3}
9	ดินแปลงถั่วแดง บ้านน้ำริน อ.ปางมะผ้า จ.แม่ฮ่องสอน (28-1-58)	1.17×10^{6}	7.50×10^{4}	1.20×10^{5}	3.20×10^{3}
10	ดินต้นส้มแสดงอาการเหลือง บ้านน้ำริน อ.ปางมะผ้า จ.แม่ฮ่องสอน (28-1-58)	2.50×10^{5}	6.70×10^{5}	7.60×10^{5}	0
11	ดินแปลงถั่วเหลือง บ้านผาป่อง อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน (29-1-58)	1.01×10^{7}	8.00×10^{5}	9.00×10^{4}	2.00×10^{2}
12	ดินแปลงถั่วลิสง บ้านผาป่อง อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน (29-1-58)	5.50×10^{6}	1.00×10^{5}	9.00×10^{4}	1.80×10^{1}
13	ดินป่า บ้านตืนทาบ อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน (27-1-58)	5.60×10^{6}	2.50×10^{5}	2.50×10^{5}	1.00×10^{2}
14	ดินป่า บ้านผาป่อง อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน (29-1-58)	1.09×10^{7}	6.00×10^{4}	4.00×10^{4}	2.84×10^{2}

ตารางที่ 4 จำนวนแบคทีเรียตรึงไนโตรเจนอิสระและผลิตสารส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำปาย จ.แม่ฮ่องสอน

ลำดับ	สถานที่	แบคทีเรียตรึงไนโตรเจนอิสระและผลิตสารส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช (cfu)			
		Azospirillum sp.	*Azotobacter* sp.	*Beijerinckia* sp.	แบคทีเรียตรึงไนโตรเจนอิสระ
1	ดินแปลงถั่วเหลืองพันธุ์ CM6 บ้านตีนทาบ อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน (27-1-58)	6.37×10^6	5.63×10^5	1.08×10^7	6.43×10^6
2	ดินแปลงถั่วเหลืองพันธุ์ MHS10 บ้านตีนทาบ อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน (27-1-58)	7.03×10^6	1.02×10^6	5.16×10^6	1.86×10^5
3	ดินแปลงถั่วเหลืองพันธุ์ CM60 บ้านตีนทาบ อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน (27-1-58)	7.09×10^6	6.56×10^5	6.83×10^6	9.26×10^6
4	ดินแปลงถั่วเหลืองพันธุ์ MHS5 บ้านตีนทาบ อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน (27-1-58)	1.05×10^7	4.40×10^7	8.13×10^6	1.05×10^7
5	ดินแปลงถั่วเหลืองพันธุ์ MHS2 บ้านตีนทาบ อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน (27-1-58)	6.23×10^7	8.03×10^6	3.80×10^7	9.43×10^6
6	ดินแปลงถั่วเหลืองพันธุ์ MHS8 บ้านตีนทาบ อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน (27-1-58)	4.36×10^7	6.93×10^6	4.16×10^6	1.01×10^7
7	ดินแปลงถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.2 บ้านตีนทาบ อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน (27-1-58)	5.73×10^6	4.72×10^6	7.50×10^6	1.15×10^7
8	ดินแปลงถั่วเหลือง บ้านกุงไม้สัก ต.หมอกจำแป่ อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน (28-1-58)	4.03×10^7	4.76×10^6	1.01×10^7	4.16×10^7
9	ดินแปลงถั่วแดง บ้านน้ำริน อ.ปางมะผ้า จ.แม่ฮ่องสอน (28-1-58)	1.70×10^6	5.17×10^5	8.70×10^5	4.76×10^6
10	ดินต้นส้มแสดงอาการเหลือง บ้านน้ำริน อ.ปางมะผ้า จ.แม่ฮ่องสอน (28-1-58)	6.63×10^6	3.76×10^6	8.56×10^6	1.02×10^7
11	ดินแปลงถั่วเหลือง บ้านผาป่อง อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน (29-1-58)	7.75×10^6	4.67×10^6	9.93×10^5	6.47×10^6
12	ดินแปลงถั่วลิสง บ้านผาป่อง อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน (29-1-58)	1.33×10^6	3.34×10^6	6.30×10^6	1.14×10^7
13	ดินป่า บ้านตีนทาบ อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน (27-1-58)	9.30×10^6	6.16×10^5	9.83×10^5	6.37×10^6
14	ดินป่า บ้านผาป่อง อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน (29-1-58)	1.03×10^7	5.53×10^5	1.70×10^6	4.03×10^6

จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่า พื้นที่อ่อนไหวลุ่มน้ำปาย จ.แม่ฮ่องสอน ที่ทำการเก็บตัวอย่างทั้ง 14 จุด พบแบคทีเรียตรึงไนโตรเจนอิสระและผลิตสารส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชมีปริมาณมากกว่าเชื้อไรโซเบียม และเชื้อรา ตามลำดับ

3) การสำรวจเก็บรวบรวมและจำแนกชนิดศัตรูพืชในพื้นที่อ่อนไหวลุ่มน้ำปาย จ. แม่ฮ่องสอน

ดำเนินการสำรวจเก็บรวบรวมและจำแนกชนิดโรคและแมลงศัตรูพืชในพื้นที่อ่อนไหวลุ่มน้ำปาย จังหวัด แม่ฮ่องสอน ผลการดำเนินงานดังนี้

<u>พื้นที่ต้นน้ำ</u> ต. ทุ่งยาว อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน แปลงถั่วเหลือง ชนิดแมลงที่สำรวจพบ ได้แก่ เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง *Aphis glycines* Matsumura (Homoptera: Aphididae) หนอนม้วนใบถั่ว *Archipsmicaceana* Walker (Lepidoptera: Tortricidae) หนอนแมลงวันเจาะต้นถั่ว*Melanagromyzasojae* (Zehntner) (Diptera: Agromyzidae) และด้วงเต่าตัวห้ำ *Menochilussexmaculatus* (Fabricius) (Coleoptera: Coccinellidae) แต่ไม่พบโรคถั่วเหลือง สำหรับในแปลงกระเทียม (โรคพืช) - โรคใบไหม้ *Stemphyliumvesicarium* และโรคใบจุดสีม่วง *Alternariaporri*

<u>พื้นที่กลางน้ำ</u> ต. ส้มป่อย อ.ปางมะผ้า จ.แม่ฮ่องสอน แปลงกาแฟ ชนิดโรคแมลงที่สำรวจพบ ได้แก่ เพลี้ยหอย และราดำ แปลงผักกาดจอ ชนิดโรคแมลงที่สำรวจพบ ได้แก่ เพลี้ยอ่อน มวนปีกแก้ว และโรคใบจุด *Alternariabrassicicola* แปลงส้ม ชนิดโรคแมลงที่สำรวจพบ ได้แก่ เพลี้ยอ่อน กรีนนิ่ง รากเน่าโคนเน่า *Phytophthoraparasitica* ใบจุดแอนแทรคโนส *Colletotrichumgloeosporioides* แปลงอโวกาโด ชนิด

โรคแมลงที่สำรวจพบ ได้แก่ แมลงหวี่ขาว *Aleurodicus disperses* Russell (Hemiptera: Aleurodicinae) แต่ไม่พบโรค

<u>พื้นที่ปลายน้ำ</u> บ้านผาเมือง ต. ผาบ่อง อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน แปลงถั่วเหลือง ชนิดโรคแมลงที่สำรวจพบ ได้แก่ หนอนแมลงวันเจาะต้นถั่ว *Melanagromyzasojae* (Zehntner) (Diptera: Agromyzidae) หนอนม้วนใบถั่ว *Omiodesindica*(Fabricius) (Lepidoptera: Crambidae) ด้วงหมัดผัก *Phyllotretasinuate* Stephen (Coleoptera: Chrysomelidae) ด้วงเต่าแตงจุดขาว*Monoleptasignata* Olivier (Coleoptera: Chrysomelidae) แต่ไม่พบโรคถั่วเหลือง

กิจกรรมที่ 1.5 การพัฒนาศูนย์สู่ความเป็นเลิศเพื่อพัฒนาองค์ความรู้และถ่ายทอดองค์ความรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพนักวิจัย

1. การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการและการพัฒนานักวิจัยในศูนย์สู่ความเป็นเลิศ

1.1 **การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ** ได้มีการจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการแก่นักวิจัยของกรมวิชาการเกษตรจากศูนย์สู่ความเป็นเลิศ สวพ.๑-๘ สถาบันฯ และสำนักฯ ในหลักสูตรเรื่อง การจัดทำระบบฐานข้อมูล และแบบจำลองวิเคราะห์ระบบการผลิตเพื่อการจัดการที่เหมาะสมและเพิ่มศักยภาพพื้นที่ จำนวน 5 รุ่นๆ ละ 20 คน ในช่วงวันที่ ๙-๑๓, ๑๖-๒๐; ๒๓-๒๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๘ และวันที่ ๙-๑๓ และ ๑๖-๒๐ มีนาคม ๒๕๕๘ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตรขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น และภาคปฏิบัติด้านการจัดการดิน-น้ำ ณ แปลงทดลองเขาสวนกวาง อ.เขาสวนกวาง จ.ขอนแก่น หลังจากฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการได้มอบหมายให้นักวิชาการในแต่ละศูนย์ฯ ดำเนินการศึกษาการจัดการดินและน้ำต่อการผลิตพืช ดังนี้ ศปผ.ขอนแก่น ศึกษาผลของการจัดการดินและน้ำในการผลิตข้าวโพดและถั่วเหลือง (ศูนย์ต้นแบบ) ศวพ.เชียงใหม่ ศึกษาผลของการจัดการดินและน้ำในการผลิตมันฝรั่ง ศวส.เชียงราย ศึกษาผลของการจัดการดินและน้ำในการผลิตกาแฟอราบิก้า ศวพ.พิจิตร ศึกษผลของการจัดการดินและน้ำในการผลิตมะนาว ศวพ.อุตรดิตถ์ ศึกษาผลของการจัดการดินและน้ำในการผลิตทุเรียน ศวพ.สุโขทัย ศึกษาผลของการจัดการดินและน้ำในการผลิตกล้วย ศวส.ศรีสะเกษ ศึกษาผลของการจัดการดินและน้ำในการผลิตอุ่น ศวพ.เพชรบุรี ศึกษาผลของการจัดการดินและน้ำในการผลิตสับปะรด ศวส.จันทบุรี ศึกษาผลของการจัดการดินและน้ำในการผลิตมังคุด ศวพ.ระนอง ศึกษาผลของการจัดการดินและน้ำในกาแฟโรบัสต้า ศวพ.พัทลุง ศึกษาผลของการจัดการดินและน้ำในถั่วลิสง

๑.๒ การพัฒนานักวิจัยในศูนย์สู่ความเป็นเลิศ

1) การศึกษาการเปลี่ยนแปลงความชื้นในดินในสภาพการคลุมดินต่างกันในแปลงมันฝรั่งจังหวัดเชียงใหม่

ได้ดำเนินการฝังอุปกรณ์วัดความชื้นดิน PR Probe ในแปลงปลูกมันฝรั่งที่ระดับความลึก 10, 20 และ 40เซนติเมตรของแปลงที่คลุมด้วยพลาสติก แปลงคลุมด้วยฟางข้าว และแปลงที่ไม่คลุมดิน บันทึกข้อมูลความชื้นดินระหว่างวันที่ 10 มกราคม 2558 ถึงวันที่ 5 มีนาคม 2558 โดยปลูกมันฝรั่งในวันที่ 2 ธันวาคม

2557 เก็บเกี่ยววันที่ 5 มีนาคม 2558 ผลการทดลอง พบว่า การเปลี่ยนแปลงความชื้นดินในแปลงที่มีการคลุมดินวิธีต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยการคลุมดินด้วยพลาสติค แสดงการเปลี่ยนแปลงความชื้นตามช่วงเวลาการให้น้ำ โดยความชื้นจะลดลงหลังจากให้น้ำแล้วความชื้นจะเพิ่มสูงสุดในวันที่มีการให้น้ำโดยเฉพาะที่ระดับความลึก 20 ซม จะให้ค่าสูงสุดในวันให้น้ำรองลงมาคือ ระดับความลึก 10 และ 40 ซม. ตามลำดับ และความชื้นดินที่ระดับ 10 ซม. ให้ค่าปริมาณความชื้นเฉลี่ยสูงกว่าความชื้นดินที่ 20 และ 40 ซม. ตามลำดับ ในขณะที่การคลุมดินด้วยฟางข้าว แสดงการเปลี่ยนแปลงความชื้นสูงสุดในวันที่เริ่มบันทึกจากนั้นระดับความชื้นละค่อยๆลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยความชื้นดินที่ระดับ 20 ซม. ให้ค่าปริมาณความชื้นเฉลี่ยสูงกว่าความชื้นดินที่ 40 และ 10 ซม. ตามลำดับ ส่วนวิธีการไม่มีการคลุมดิน แสดงการเปลี่ยนแปลงความชื้นดินลดลงอย่างรวดเร็วตั้งแต่วันที่เริ่มบันทึก จนกระทั่งถึงเก็บเกี่ยว โดยความชื้นดินที่ระดับ 20 ซม. ให้ค่าปริมาณความชื้นเฉลี่ยสูงกว่าความชื้นดินที่ 10 และ 40 ซม. ตามลำดับ

จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่า การคลุมดินด้วยวัสดุคลุมดินทั้งพาสติกและฟางข้าว สามารถรักษาความชื้นในดินได้ดีกว่าไม่คลุมดิน และการคลุมดินด้วยฟางข้าว สามารถรักษาความชื้นในดินได้ดีใกล้เคียงกับพาสติค ดังนั้น เกษตรกรควรใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร โดยเฉพาะฟางข้าว เป็นวิธีที่ดีที่สุด เนื่องจากหาได้ในท้องถิ่นและต้นทุนต่ำ

2) การศึกษาผลกระทบของอิทธิพลความชื้นในดิน เนื้อดิน ต่อประสิทธิภาพการใช้สารกระตุ้นการออกดอกในการผลิตลำไยภาคเหนือตอนบน

การศึกษาผลกระทบของอิทธิพลความชื้นในดิน เนื้อดิน ต่อประสิทธิภาพการใช้สารกระตุ้นการออกดอกในการผลิตลำไย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการจัดการดิน น้ำที่เหมาะสมในการกระตุ้นการออกดอกของลำไยนอกฤดู จำนวน 2 แปลง พื้นที่อำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ โดยติดตั้งอุปกรณ์วัดความชื้นดินกระจายในแปลงลำไย ภูมิอากาศ ติดตามการเปลี่ยนแปลงความชื้นของดินก่อนการใส่สาร ระหว่างใส่สาร และหลังการใส่สารคลอเรตในแปลงลำไย ตลอดจนการจัดการแปลงของเกษตรกร ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติของดินในแปลงทดสอบทั้ง 2 แปลงมีอินทรีย์วัตถุต่ำ ส่วนฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ พบว่าดินในแปลงที่ 1 มีค่าต่ำทุกๆตำแหน่งที่ติดตั้ง PR-probe ส่วนแปลงที่ 2 พบว่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำมาก ยกเว้นตำแหน่งที่ T3/2 ที่มีค่าสูง โดยเฉพาะที่ระดับความลึก 10 และ 20 เซนติเมตร และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ ดินในแปลงที่ 1 มีความหนาแน่นค่อนข้างสูง ส่วนดินแปลงที่ 2 มีความหนาแน่นดินน้อยกว่า อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของปี 2556 และ 2557 มีรูปแบบและค่าที่ใกล้เคียงกันในช่วงเกษตรกรใส่สารคลอเรต โดยจะมีอุณหภูมิเฉลี่ยที่ 28 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ค่อนข้างสูงเฉลี่ย 78 เปอร์เซ็นต์เนื่องจากอยู่ในช่วงฤดูฝน ความชื้นในดิน ในช่วงที่เกษตรใส่สารโพแทสเซียมคลอเรตพบว่า ดินที่ความลึก 10-30 เซนติเมตรของปี 56/57 และปี 57/58 มีค่าใกล้เคียงกัน แต่ที่ระดับความลึก 60-100 เซนติเมตรความชื้นดินในปี 57/58 จะมีค่าสูงกว่าปี 56/57 โดยความชื้นดินมีค่าต่ำในช่วงเดือนมกราคมจนถึงปลายเดือนเมษายน และเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วหลังฝนตกในช่วงปลายเดือนเมษายน หลังจากนั้นมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยในช่วงเดือนมิถุนายนถึงพฤศจิกายน การออกดอกพบว่า แปลงที่ 1 มีจำนวนต้นที่

ออกดอกเฉลี่ย 70 เปอร์เซ็นต์ในปี 2556 จำนวน 2 ต้น ส่วน 2 ต้นที่เหลือไม่ออกดอก และออกดอกน้อยมาก ส่วนแปลงที่ 2 จำนวน 3 ต้นออกดอกทุกต้น มีเปอร์เซ็นต์การออกดอกระหว่าง 50-75 เปอร์เซ็นต์ ในปี 2557 แปลงที่ 1 ไม่ออกดอกทุกต้น และแปลงที่ 2 มีการออกดอก 31-50 เปอร์เซ็นต์ และไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นดินที่อ่านค่าได้จาก PR-probe กับการออกดอกของลำไย ของลำไยทั้ง 2 แปลง

3) ผลของสภาพภูมิอากาศที่มีผลกระทบต่อการพัฒนาการและผลผลิตของมะนาวในจังหวัดพิจิตร

ได้ทำการศึกษาผลกระทบของสภาพภูมิอากาศต่อการพัฒนาการของมะนาว ในปี 2557 และ 2558 พบว่า ในปี 2557 มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 37.20 องศาเซลเซียส อยู่ในช่วงเดือนเมษายน และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 16.60 องศาเซลเซียสอยู่ในช่วงเดือนมกราคม ส่วนปริมาณน้ำฝนสูงสุดเฉลี่ย 6.8 มิลลิเมตร และความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ย 84.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ทั้งในช่วงเดือนสิงหาคม จากการบันทึกข้อมูลจะเห็นได้ว่า มะนาวแป้นสายพันธุ์ทวายทั้ง 3 สายพันธุ์ จะมีช่วงระยะการออกดอกในใช่วงเดือนตุลาคม 2557 ถึงเดือนมกราคม 2558 ส่วนในปี 2558 พบว่า มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 37.70 องศาเซลเซียส อยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคม และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 17.50 องศาเซลเซียสอยู่ในช่วงเดือนมกราคม ส่วนปริมาณน้ำฝนสูงสุดเฉลี่ย 6.8 มิลลิเมตร และความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ย 74.42 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ทั้งในช่วงเดือนกรกฎาคม จากการบันทึกข้อมูลจะเห็นได้ว่า มะนาวแป้นสายพันธุ์ทวายทั้ง 3 สายพันธุ์ จะมีช่วงระยะการออกดอกในใช่วงเดือนตุลาคม 2557 ถึงเดือนมกราคม 2558 และในช่วงการพัฒนาและเจริญของผลอยู่ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม และในช่วงเดือนพฤษภาคมเป็นต้นไปก็จะเริ่มทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตมะนาวได้

ผลกระทบของสภาพภูมิอากาศต่อผลผลิตของมะนาวแป้นสายพันธุ์ทวายต่อ 6 สายต้น พบว่า ในช่วงเดือนกรกฎาคม มะนาวพันธุ์นครสวรรค์และสุพรรณบุรีจะให้ผลผลิตต่อต้นมากที่สุด ส่วนพันธุ์กำแพงเพชร จะให้ผลผลิตต่อต้นมากที่สุดในช่วงเดือนมิถุนายน (ตารางที่ 5) ในขณะที่ช่วงเดือนกรกฎาคมมะนาวพันธุ์นครสวรรค์ จะให้จำนวนผลมะนาวมากที่สุด ส่วนพันธุ์กำแพงเพชรจะให้จำนวนผลมะนาวมากที่สุดในช่วงเดือนมิถุนายน และพันธุ์สุพรรณบุรี จะให้จำนวนผลมะนาวมากที่สุดในช่วงเดือนสิงหาคม (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลผลิตมะนาวแป้นสายพันธุ์ทวาย ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงสิงหาคม ปี 2558

พันธุ์	น้ำหนักผลผลิตต่อต้น (กรัม)			
	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม
สุพรรณบุรี	312.88	524.13	589.15	475.38
นครสวรรค์	233.31	512.33	1,460.71	753.48
กำแพงเพชร	439.15	745.12	608.72	518.46

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยจำนวนผลมะนาวแป้นสายพันธุ์ทวาย ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงสิงหาคม ปี 2558

พันธุ์	จำนวนผล (ผล)			
	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม
สุพรรณบุรี	12.17	17.17	16.75	20.83
นครสวรรค์	8.75	16.00	56.25	20.00
กำแพงเพชร	14.00	23.00	17.40	13.83

4) การประยุกต์ใช้แบบจำลอง AquaCrop เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชไร่เศรษฐกิจในจังหวัดขอนแก่น

ได้ดำเนินการศึกษาแบบจำลองการจัดการน้ำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชไร่เศรษฐกิจ โดยใช้แบบจำลอง AquaCrop เป็นเครื่องมือที่สามารถช่วยในการอธิบายความสัมพันธุ์ระหว่างสภาพภูมิอากาศ ปริมาณน้ำในดิน และการพัฒนาการของพืช ได้แก่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวดพดหวาน และถั่วเหลือง ในแปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตขอนแก่น อำเภอเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น ในปี 2557/58 ผลการทดลอง พบว่า ค่าการจำลองการใช้น้ำของพืช การเจริญเติบโต พัฒนาการและผลผลิตของพืชไร่ทั้ง 3 ชนิด ให้ค่าใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากการทดลอง ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า แบบจำลอง AquaCrop สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำและการผลิตพืชได้ แต่อย่างไรก็ตาม ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมในชุดดินและพืชอื่นๆ

5) ผลของการให้น้ำต่อการเจริญเติบโตของสับปะรดจังหวัดเพชรบุรี

ได้ดำเนินการทดลองผลของการให้น้ำต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตสับปะรด โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี ๔ ซ้ำ จำนวน ๔ กรรมวิธีดังนี้ กรรมวิธีที่ ๑ ไม่ให้น้ำ กรรมวิธีที่ ๒ ปริมาณการให้น้ำP = TAW × z (m) กรรมวิธีที่ ๓ ปริมาณการให้น้ำ P = ๐.๕๐ TAW × z (m) และกรรมวิธีที่ ๔ ปริมาณการให้น้ำ P = ๐.๗๕ TAW × z (m) โดย TAW คือ ปริมาณน้ำทั้งหมดที่กำหนดว่าเป็นประโยชน์สำหรับพืช (ที่ระดับความจุสนาม - จุดเหี่ยวถาวร) P คือ ดัชนีพร่องน้ำ z คือ ระดับของรากพืช (m) จากสูตร TAW = $\theta_{FC} - \theta_{PWP}$ (mm) ขนาดพื้นที่แปลงย่อย ๖×๖ เมตร ขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยว ๓×๓ เมตร ปลูกสับปะรดพันธุ์เพชรบุรี เบอร์ ๑ ทั้งหมด ๑๖ แปลง แปลงละ ๑๖๐ หน่อ รวมทั้งหมด ๒,๕๖๐ หน่อ ติดตั้งเครื่องวัดความชื้นดินและเก็บข้อมูลทุกวันๆ ละ ๒ ครั้ง (๐๙.๐๐ น. และ ๑๔.๐๐ น.) ให้น้ำสัปดาห์ละครั้ง ทุกวันพุธ ใส่ปุ๋ยครั้งที่ ๑ ตามค่าวิเคราะห์ดิน ๓ เดือนหลังปลูก (ตารางที่ ๗) เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตที่ระยะ ๖ เดือน ได้แก่ ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม ความยาวใบD-Leave ความกว้างใบ D-Leave และจำนวนใบ ติดตั้งเครื่องเก็บข้อมูลสภาพภูมิอากาศ และดาว์นโหลดข้อมูลส่ง สวทช. ทุกสัปดาห์ ผลการทดลอง พบว่า จังหวัดเพชรบุรี ประสบภัยแล้งอย่างรุนแรงมีปริมาณและจำนวนวันฝนตกรายเดือนน้อยมาก สำหรับการเจริยเติบโตของต้นสับปะรด พบว่า กรรมวิธีที่ให้น้ำที่ ๐.๗๕ ของปริมาณน้ำทั้งหมดที่กำหนดว่าเป็นประโยชน์สำหรับพืช ให้ค่าความสูง

ความกว้างทรงพุ่ม ความยาวใบ D-Leave ความกว้างใบ D-Leave และจำนวนใบ สูงสุดเมื่ออายุได้ ๓ และ ๖ เดือน ตามลำดับ ยกเว้นความกว้างทรงพุ่มตามแนวออก-ตกในช่วง ๖ เดือน

ตารางที่ ๗ สมบัติทางเคมีของดินในแปลงทดลองก่อนการทดลองและปริมาณปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ที่ ศวพ.เพชรบุรี ในปี ๒๕๕๘

รายการวิเคราะห์				**ผลวิเคราะห์**				**อัตราปุ๋ยที่ใส่**		
pH	OM (%)	P (ppm)	K (ppm)	pH	OM (%)	P (ppm)	K (ppm)	N (กก./ไร่)	P_2O_5 (กก./ไร่)	K_2O (กก./ไร่)
๗.๐๒	๐.๕๕	๐.๐๐	๘๗.๓๔	กลาง	ต่ำมาก	ต่ำมาก	ต่ำ	๗๕	๓๔	๖๘

6) ผลของการกำหนดปริมาณการให้น้ำจากค่าการระเหยน้ำต่อการให้ผลผลิตของถั่วลิสงฝักต้มพันธุ์ขอนแก่น 84 - 8

ได้ทำการศึกษาผลของการได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกันตั้งแต่ระยะกำลังแทงเข็มถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตในถั่วลิสงฝักต้มพันธุ์ขอนแก่น 84-8 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง ระหว่างเดือนมีนาคม 2558 ถึงเดือนมิถุนายน 2558โดยแบ่งพื้นที่ขนาด 40 x 30 ตรม. ออกเป็น 3 ส่วนด้วยการเว้นระยะระหว่างแปลง 2 เมตรและขุดร่องดักน้ำขนาดกว้าง 40 ซม. ลึก 30 ซม. หลังการปลูกให้น้ำครั้งแรกเมื่อ 5 มีนาคม 2558 และงอก 50% เมื่อวันที่ 10 มีนาคม 2558 ในช่วงแรกมีการให้น้ำแบบฝนโปรยจนดินชั้นบนอุ้มน้ำเต็มที่ปริมาณสูงสุดครั้งละประมาณ 35มม.ทุก 7 วัน เหมือนกันหมดทั้งการทดลอง ที่อายุ 2 สัปดาห์หลังงอกใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กก./ไร่และพูนโคนกลบปุ๋ยใส่ยิปซั่มโดยการโรยบนแถวถั่วลิสงอัตรา 50 กก./ไร่ที่ระยะกำลังแทงเข็ม และเริ่มการให้น้ำในปริมาณที่แตกต่างกันครั้งแรกเมื่อ 22 เมษายน 2558ประกอบด้วย 3 วิธีการ คือ 1) ให้น้ำปริมาณ 50% ของความแตกต่างระหว่างค่าการสูญเสียน้ำจากถาดวัดการระเหยน้ำกับปริมาณน้ำฝนในรอบสัปดาห์ 2) ให้น้ำปริมาณ 100 % ของความแตกต่างระหว่างค่าการสูญเสียน้ำจากถาดวัดการระเหยน้ำกับปริมาณน้ำฝนในรอบสัปดาห์ และ 3) ไม่มีการให้น้ำเสริม รวมระยะเวลาที่มีการให้น้ำแตกต่างกัน 9 สัปดาห์ แต่มี 2 สัปดาห์ที่การได้รับน้ำฝนมากกว่าค่าการสูญเสียน้ำจากถาดวัดการระเหย และอีก 2 สัปดาห์ที่ปริมาณฝนเกือบเท่ากับค่าการระเหยน้ำจึงไม่มีการให้น้ำ

จากการรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อวันที่ 24 มิถุนายน 2558 โดยการสุ่มกรรมวิธีละ 4 จุดในบริเวณที่ทำการวัดความชื้นดินด้วยเครื่องมือ PR2พบว่าวิธีการให้น้ำเสริมปริมาณ 50% ของค่าสมดุลการระเหยน้ำในรอบสัปดาห์ระหว่างช่วงการแทงเข็มถึงเก็บเกี่ยวเป็นวิธีการที่ทำให้ถั่วลิสงฝักต้มพันธุ์ขอนแก่น 84-8 ให้ผลผลิตได้สูงที่สุดคือ ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 893 กก./ไร่ ผลผลิตฝักแห้ง 652.6 กก./ไร่

ในขณะที่วิธีการที่ให้น้ำเสริมเต็ม 100 % ของสมดุลน้ำที่หายไปไม่ได้เป็นวิธีการที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด และการปล่อยตามธรรมชาติไม่มีการให้น้ำเสริมให้ผลผลิตได้น้อยกว่าที่มีการให้น้ำ (ตารางที่ 1)

สำหรับจำนวนฝักต่อหลุมก็พบว่าเป็นไปในทำนองเดียวกันคือ การไม่ให้น้ำเสริมให้จำนวนฝักสมบูรณ์ต่อหลุมน้อยที่สุด 21.5 ฝัก/หลุม และมากที่สุดในวิธีการที่ให้น้ำเสริม 50 % ของสมดุลน้ำที่ขาดหายไปเท่ากับ 25.7 ฝัก/หลุม แต่กลับกันสำหรับลักษณะน้ำหนักต้นแห้งที่วิธีการการให้น้ำเสริม 50 % ให้น้ำหนักต้นแห้ง 1,535 กก./ไร่ ต่ำกว่าอีก 2 วิธีการที่ให้น้ำหนักต้นแห้ง 1,762 และ 1,680 กก./ไร่ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตบางประการของถั่วลิสงฝักต้มพันธุ์ขอนแก่น 84-8ที่ได้รับน้ำหลังช่วงการแทงเข็มแตกต่างกัน

วิธีการ	ผลผลิตฝักสด (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักแห้ง(กก./ไร่)	จำนวนฝักสมบูรณ์	จำนวนฝักอ่อน หลุม(ฝัก)ต่อหลุม(ฝัก)	น้ำหนักต้นแห้ง (กก./ไร่)
1.ให้น้ำเสริม50 % ของสมดุลน้ำที่หายไป	893.0	652.6	25.7	9.9	1,535
2.ให้น้ำเสริม100 % ของสมดุลน้ำที่หายไป	822.4	554.6	24.0	9.8	1,762
3. ไม่มีการให้น้ำเสริม	680.2	508.2	21.5	8.8	1,680

จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่า การให้น้ำเสริมให้กับถั่วลิสงฝักต้มพันธุ์ขอนแก่น 84-8 ในช่วงระยะตั้งแต่เริ่มแทงเข็มถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต ในปริมาณ 50 % ของสมดุลย์น้ำที่ขาดหายไปในแต่ละช่วงของรอบการให้น้ำก็เป็นการเพียงพอแล้ว

2. การพัฒนาเครื่องมือวัดสภาพภูมิอากาศและความชื้นดิน

ได้ทำการสร้างและพัฒนาเครื่องมือตรวจวัดสภาพภูมิอากาศและความชื้นดินเพื่อติดตั้งในศูนย์สู่ความเป็นเลิศที่ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่นและจันทบุรี พร้อมกับติดตั้งทดสอบการทำงานที่แปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตรขอนแก่น อำเภอเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น ตั้งแต่ปี 2555 และในปี 2556 ได้นำเครื่องมือไปติดตั้งตามศูนย์สู่ความเป็นเลิศทั้ง 10 แห่งทั่วประเทศ แต่เครื่องมือยัง

ทำงานได้ไม่ดี จนกระทั่งปี 2557 ได้ระดมสมองทั้งผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการเกษตร และวิศวกรการเกษตร เพื่อพัฒนาเครื่องมือต่อซึ่งจากการรับทราบปัญหาต่างๆ และ ให้ทำการแก้ไขดังนี้

1.ปัญหาการขาดหายของข้อมูลเมื่อเปิดดูข้อมูลที่ทำการบันทึก ข้อมูลมาไม่ครบ ได้ทำการแก้ไขเรียบร้อยแล้ว

2. ปรับการติดตั้งตำแหน่งแผงโซลาเซลล์ให้ตรงกับตำแหน่ง มุมองศาที่ให้ประสิทธิภาพในการรับแสงสูงสุด

3. ให้ปรับแก้การแสดงผลที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ จากเดิม 32 ID ให้เหลือ 10 ID ดำเนินการแล้ว

4. ให้แสดงผลความชื้นดิน เป็นค่าแรงดันไฟฟ้าทศนิยม สามตำแหน่ง แก้ไขแล้ว

5. หาอัตราการใช้กำลังไฟฟ้าของวงจร ทดสอบหาค่ากำลังงานไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องวัด ใช้แผงโซล่าเซลล์ ชนิด (Mono Crystalline Silicon Solar Cell; m-Si) ขนาด 20W ใช้แบตเตอรี่ ขนาด 12V , 7.8Ah ต่อร่วมกับ Solar Charge controller ทำการวัดจริง และ คำนวณ การใช้กำลังงานไฟฟ้าจากวงจร วัดได้ 0.65A หรือ 650 mA การคำนวณ หากำลังไฟฟ้ารวมจากแบตเตอรี่ P = V x I, P = 12V x 7.8 A, = 93.6 Wการจ่ายไฟจากแบตเตอรี่ เมื่อโหลด วัดจริงได้ 650mA หาค่า P = 12 x 650mA, P = 7.8 W, Ah รวมของแบตเตอรี่ คิดที่ 60 % จะได้ (7.8A*12*0.6) / 0.65A = 7.2 ชั่วโมง

6. การคำนวณ แผงกับการชาร์จแบตเตอรี่ จากแผงโซลาเซลล์ ชนิด (Mono Crystalline Silicon Solar Cell; m-Si) ขนาด 20W จำนวน 1 แผง และแบตเตอรี่ ขนาด 12V , 7.8Ah จากรายละเอียดของแผงโซลาเซลล์ จ่ายกระแส 1.13A คำนวณ การชาร์จ ได้จากสูตร T=(C/I)x1.2 กระแสไฟ (Direct current, I) ที่ไหลผ่าน ถ่าน (Household battery), mA ปริมาณความจุของถ่าน (C), mAh เวลาในการชาร์จ (T) , Hour จะได้ T= (C/I) x 1.2 =7800/1130 x 1.2 = 8.28 ชั่วโมง หรือ สูตร 72 คูณด้วย ความจุแบตเตอรี่ หารด้วย กระแสชาร์จ(mAh) = เวลาในการชาร์จ (หน่วยเป็นนาที) (72x7800) / 1130 mA = 496.99 นาที ทำให้เป็นชั่วโมง จะได้ 496.99 / 60 = 8.28 ชั่วโมง *ค่า 72 มาจาก 1.2 x 60 1.2 คือ ค่าคงที่กำหนดมาจากโรงงานผลิตถ่าน เครื่องชาร์จดิจิตอล ทุกเครื่องใช้ค่านี้ในการคำนวณ เหมือนกัน 60 คือ การแปลงชั่วโมงเป็นนาที

7. จึงได้มีการทดสอบหลักการบันทึกข้อมูล แบบ SD Card บันทึกค่าเป็น Text File ติดเพิ่มเข้าไปกับชุดวงจรบอร์ดคอนโทรล วัดสัญญาณที่อยู่ที่แปลง ทำให้ข้อมูลไม่ขาดหายในขณะที่ไม่เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถไปโหลดข้อมูลจาก SD Card หรือ เปิดดูที่คอมพิวเตอร์ได้ในภายหลัง โดยเครื่องวัดสัญญาณ จากแปลงทดลอง ทำการวัดค่า เปอร์เซ็นต์ แสง อุณหภูมิความชื้นอากาศ ความชื้นดิน แล้วส่งสัญญาณ แบบไร้สาย ด้วยระบบ RFID ความถี่ 433 MHz ทำการบันทึกค่า เชื่อมต่อ คอมพิวเตอร์ที่สำนักงาน เลือก เวลาการบันทึกข้อมูล และ สามารถ เลือกดูข้อมูลได้ จากไฟล์ ที่บันทึกในคอมพิวเตอร์ แต่เนื่องจากแต่ละหน่วยงาน การที่จะเปิด เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นระยะเวลา ยาวนาน นั้น ย่อมเป็นไปได้ยาก

หรือ เมื่อเปิดการใช้งานไว้ ปัญหา ทางธรรมชาติ ฝนตกฟ้าร้อง ไฟฟ้าดับ และเครื่องคอมพิวเตอร์ อาจจะไม่เพียงพอต่อการใช้งาน จึงถูกใช้ไปกับงานอื่นด้วยทำให้โปรแกรมในการบันทึกข้อมูล อาจจะผิดพลาดเนื่องจากผู้ใช้งาน

8. การออกแบบ แผ่นวงจรบอร์ดประมวลผล

9. ทดสอบความแม่นยำและปรับค่าของเครื่องมือ ได้ดำเนินการติดตั้งและทดสอบการทำงานของเครื่องมือ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร โดยทำการติดตั้งเพื่อทดสอบและเก็บข้อมูลที่จัดเก็บข้อมูลในรูปของการ์ดความจำ SD Card เก็บข้อมูลในรูปการส่งสัญญาณขึ้นเก็บบนคอมพิวเตอร์ที่สำนักงาน ดังภาพที่ 7

ภาพที่ 7 ดำเนินการติดตั้งและทดสอบการทำงานของเครื่องมือในแปลงมะนาว ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

วิธีการ Calibrate Soil Moisture Sensor 4 ขั้นตอน

1. ดินอบแห้ง จากน้ำหนัก 100 กรัม ปริมาตร 78 ml แบ่งการทดลอง ออกเป็น 6 ตัวอย่างๆละ 4 ซ้ำ

2. ทดลองหาความชื้นใส่น้ำกลั่น ค่า PH 7 ที่ 0,5,10,20,30,40 % โดยปริมาตรเติมน้ำลงดิน ปิดปากบิคเกอร์ ด้วยถุงมีหนังยางรัด 4 ชั่วโมงวัดค่าการนำไฟฟ้า ด้วยเซนเซอร์วัดดินอ่านค่า จากวงจรผ่านการส่งสัญญาณ มาที่จอคอมพิวเตอร์ และอ่านตรง จากการวัดด้วยออสซิลโลสโครป

3. หลังจากที่วัดค่าการนำไฟฟ้าแล้วนำดินเข้า อบ ที่อุณหภูมิ 105 องศา 36 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนัก อยู่ระหว่างพิจารณาข้อมูล

4. ปัญหาการ Calibrate Soil Moisture Sensor รอบแรก

ได้เริ่มดำเดินการ ดังนี้ โดยอ้างอิงจาก Soil Moisture Sensor Specifications (EC5) ใช้ดินที่ผ่านการอบแห้ง มาแล้ว จำนวน 1 kg

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่า

1) พื้นที่อ่อนไหวที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศ โดยการนำร่องในพื้นที่แห้งแล้งอำเภอกุยบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จากการสำรวจพื้นที่มีการปลูกมะพร้าวเป็นผืนใหญ่อยู่บริเวณใกล้ชายทะเล ส่วนใหญ่ปลูกแบบพืชเดี่ยว และเป็นมะพร้าวที่มีอายุมาก นอกจากนี้ยังพบมีการปลูกมะพร้าวร่วมกับพืชอื่น เช่น สับปะรด ว่านหางจระเข้ ไม้ผล หรือกล้วย บางรายมีการเลี้ยงวัวหรือแพะร่วมด้วย ส่วนใหญ่ปลูกอาศัยน้ำฝน จากการประเมินการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าว มีการเข้าทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าวหลายชนิด โดยมีหนอนหัวดำระบาดในระดับรุนแรงที่สุด รองลงมาเป็นแมลงดำหนาม และยังพบร่องรอยการทำลายของด้วงแรดและด้วงงวงในบางแปลง ทั้งนี้จากข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่อำเภอกุยบุรี ของกรมอุตุนิยมวิทยา ในปี 2551-2557 มีปริมาณฝนตกทั้งปีเฉลี่ย 867 มม. จำนวนวันฝนตก 83 วัน ซึ่งต่ำกว่าพื้นที่ข้างเคียง ในขณะที่พื้นที่ข้างเคียงยังมีฝนตกอยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าค่าปกติโดยเฉพาะทางตอนบนของพื้นที่ เมื่อพิจารณาการกระจายของฝนในปี 2555 แม้จะมีปริมาณฝนโดยรวมมากแต่ฝนตกต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมาตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนสิงหาคม โดยมีฝนตกมากในเดือนพฤศจิกายน และในปี 2556 ปริมาณฝนมากกว่าทุกปี แต่การตกของฝนกระจุกตัวอยู่ในช่วงปลายฤดูฝน ขณะที่ต้นฤดูฝนสภาพอากาศแห้งแล้งมาก สอดคล้องกับการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าวทั้งสองชนิดที่มีรายงานโดยกรมส่งเสริมการเกษตรว่าพบการระบาดของหนอนหัวดำครั้งแรกในเดือนกรกฎาคม 2550 ที่ ต.อ่าวน้อย อ.เมือง ต่อมาขยายไปที่ ต.เขาล้าน อ.ทับสะแก และการระบาดได้ขยายพื้นที่ขึ้นไปทางตอนเหนือของจังหวัด เนื่องจากมีสภาพอากาศร้อนและแห้งแล้ง

2) พื้นที่อ่อนไหวที่อำเภอกุยบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีสภาพดินฟ้าอากาศแตกต่างกัน และอาจมีผลต่อการเข้าทำลาย ระดับการระบาด และการแพร่กระจายของแมลงทั้ง 2 ชนิดที่ศึกษา แต่การได้มาซึ่งข้อมูลที่จะอธิบายความแตกต่างเหล่านั้นยังทำได้ยาก ข้อมูลภูมิอากาศของอำเภอกุยบุรี ได้จากสถานีตรวจวัดฝนรายอำเภอ และสถานีที่ห่างออกไปอีก 3 สถานี แต่ด้วยภูมิประเทศที่มีลักษณะยาวมากของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์จึงมีความแตกต่างของสภาพภูมิอากาศ จากข้อมูลภูมิอากาศย้อนหลังทำให้ทราบว่าเกิดสภาพแห้งแล้งยาวนานและติดต่อกันหลายปี จึงทำให้การระบาดของแมลงยังปรากฏอยู่ โดยระดับความรุนแรงเพิ่มมากขึ้นเมื่อมีความแห้งแล้งยาวนาน และศัตรูธรรมชาติมีน้อยหรือไม่เพียงพอซึ่งอุณหภูมิที่สูงขึ้นแมลงศัตรูธรรมชาติอาจลดน้อยลงมาก แม้จะมีมาตรการต่าง ๆ ที่นำไปใช้ควบคุม หากดำเนินการด้วยตัวเจ้าของสวนเองการควบคุมจะได้ผลดีกว่า เพราะเกษตรกรจะเกิดความเข้าใจและสามารถแยกแยะชนิดของศัตรูมะพร้าว และเลือกใช้วิธีการควบคุมที่เหมาะสมได้ เป็นที่น่าสังเกตว่าแปลงที่ปลูกมะพร้าวร่วมกับพืชอื่น ในช่วงแล้งการทำลายจะไม่รุนแรงเมื่อเทียบกับแปลงที่ปลูกเป็นพืชเดี่ยว พื้นที่ที่ให้น้ำได้ หรือที่ลุ่มมีร่องขังน้ำ มักไม่ค่อยพบการทำลายหรือพบในระดับน้อยและไม่แพร่ขยาย บางพื้นที่สามารถรับน้ำจากชลประทานได้ แต่พื้นที่ชลประทานมีจำกัด หากฝนตกมากขึ้นโดยเฉพาะช่วงปลายฝนทำให้ระดับการระบาดลดลงชัดเจน

3) ในพื้นที่แปลงมะพร้าวทีมีการเจาะอัดสารเคมีเข้าต้นต้องใช้เวลามากพอควรในการฟื้นฟูสภาพ ซึ่งช่วงปลายปี 2557 สภาพฝนดีกว่าปีก่อนช่วยให้การฟื้นฟูสวนดีขึ้นแต่ยังมีส่วนที่ไม่ประสบความสำเร็จเช่นกัน

เช่น ยังคงมีการตายเพิ่มหลังการเจาะต้น การใช้วิธีการจัดการที่หลากหลายยังคงมีอยู่ในพื้นที่ และยังคงมีเกษตรกรหลายรายที่ไม่เลือกใช้การเจาะต้นเกษตรกรในพื้นที่ยังรวมกลุ่มเพื่อเพาะเลี้ยงแตนเบียนบราคอน ในปัจจุบันการเข้าทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าวในพื้นที่กุยบุรียังคงมีอยู่ การควบคุมจำเป็นต้องใช้วิธีการผสมผสานให้เหมาะกับสภาพการระบาดที่เกิดขึ้น การปลูกพืชระหว่างแถวมะพร้าวและสวนที่น้ำชลประทานเข้าล่อเลี้ยงสามารถรักษาใบไม่ให้ถูกทำลายรุนแรงได้ อย่างไรก็ตาม สภาพอากาศที่ร้อนและแห้งแล้งทำให้การเข้าทำลายรุนแรงขึ้นและการฟื้นฟูสวนมะพร้าวช้าลง

4) ผลการศึกษาผลกระทบของเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะจุลินทรีย์ ในพื้นที่อ่อนไหวลุ่มน้ำปาย แบ่งออกเป็นพื้นที่ต้นน้ำที่อำเภอปาย พื้นที่กลางน้ำที่อำเภอปางมะผ้า และพื้นที่ปลายน้ำที่อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน สามารถสรุปได้ว่า โดยสำรวจเก็บรวบรวมและจำแนกชนิดไส้เดือนฝอยในแปลงปลูกถั่วเหลือง ถั่วแดง และถั่วลิสง ตรวจพบไส้เดือนฝอยกลุ่มหากินอิสระในดิน 6 สกุล คือ *Dorylaimus, Mononchus, Rhabditis, Alaimus, Nygolaimus* และ *Seinura* และไส้เดือนฝอยศัตรูพืช 3 สกุล คือ *Helicotylenchus, Hirschmaniella* และ *Hoplolaimus* และยังพบแบคทีเรียตรึงไนโตรเจนอิสระและผลิตสารส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชมีปริมาณมากกว่าเชื้อไรโซเบียม และเชื้อรา ตามลำดับ นอกจากนี้ ได้มีการสำรวจโรคและแมลงศัตรูพืชในพื้นที่ต้นน้ำแปลงถั่วเหลืองพบเพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง หนอนม้วนใบถั่ว หนอนแมลงวันเจาะต้นถั่ว และด้วงเต่าตัวห้ำ แต่ไม่พบโรค สำหรับในแปลงกระเทียมพบโรคใบไหม้ และโรคใบจุดสีม่วง พื้นที่กลางน้ำในแปลงกาแฟพบเพลี้ยหอย และราดำ แปลงผักกาดจอพบเพลี้ยอ่อน มวนปีกแก้ว และโรคใบจุด แปลงส้มพบเพลี้ยอ่อน กรีนนิ่ง รากเน่าโคนเน่า ใบจุดแอนแทรคโนส แปลงอโวกาโดพบแมลงหวี่ขาว แต่ไม่พบโรค และพื้นที่ปลายน้ำในแปลงถั่วเหลืองพบหนอนแมลงวันเจาะต้นถั่ว หนอนม้วนใบถั่ว ด้วงหมัดผัก ด้วงเต่าแตงจุดขาว แต่ไม่พบโรค

5) ได้มีการพัฒนาศูนย์สู่ความเป็นเลิศเพื่อพัฒนาองค์ความรู้และถ่ายทอดองค์ความรู้ เพื่อพัฒนาศักยภาพนักวิจัย ได้แก่ การพัฒนาศักยภาพของนักวิจัยของศูนย์สู่ความเป็นเลิศ การศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการผลิตพืชในศูนย์สู่ความเป็น โดยได้มีการจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการแก่นักวิจัยของกรมวิชาการเกษตรจากศูนย์สู่ความเป็นเลิศของ สวพ/สถาบันพืช/สำนักวิจัย ในหลักสูตรเรื่อง การจัดทำระบบฐานข้อมูล และแบบจำลองวิเคราะห์ระบบการผลิตเพื่อการจัดการที่เหมาะสมและเพิ่มศักยภาพพื้นที่ จำนวน 5 รุ่น รวม 100 คน โดยกำหนดให้ผู้ผ่านการฝึกอบรมนความรู้และประสบการณ์ไปดำเนินการสร้างแปลงวิจัยและศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อระบบการผลิตพืชภายในศูนย์สู่ความเป็นเลิศ ได้แก่ ศปผ.ขอนแก่น (ข้าวโพดและถั่วเหลือง) ศวพ.เชียงใหม่ (มันฝรั่ง) ศวพ.พิจิตร (มะนาว) ศวพ.อุตรดิตถ์ (ทุเรียน) ศวส.ศรีสะเกษ (องุ่น) ศวพ.เพชรบุรี (สับปะรด) ศวส.จันทบุรี (มังคุด) ศวพ.ระนอง (กาแฟโรบัสต้า) และศวพ.พัทลุง (ถั่วลิสง) ท้ายสุดได้สร้างและพัฒนาเครื่องมือตรวจวัดสภาพภูมิอากาศและความชื้นดิน เพื่อติดตั้งที่ศูนย์สู่ความเป็นเลิศทั่วประเทศ โดยมีอุปกรณ์ในการตรวจวัด จัดส่ง และเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่ อุณหภูมิและความชื้นอากาศแวดล้อม ความเข้มแสง ความชื้นในดิน โดยจะมีอุปกรณ์ตรวจวัดติดตั้งอยู่ในแปลงปลูกพืช พร้อมอุปกรณ์ประมวลผลส่งข้อมูลไปยังตัวรับ ณ ห้องทำงาน และ

ได้ติดตั้งอุปกรณ์และทดสอบความถูกต้องและแม่นยำของเครื่องมือ (calibration) จนกระทั่งประสบผลสำเร็จด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2554. รายงานสถานการณ์หนอนหัวดำมะพร้าว ศูนย์ปฏิบัติการควบคุมการระบาดศัตรูพืช แหล่งข้อมูล:http://www.agriqua.doae.go.th/coconut_list_54.html. ค้นเมื่อ 13 กุมภาพันธ์ 2557.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2555. รายงานสถานการณ์ ศัตรูมะพร้าว ศูนย์ประสานงานการจัดการศัตรูพืช. แหล่งข้อมูล: http://www.agriqua.doae.go.th/coconut_list_55.html. ค้นเมื่อ 13 กุมภาพันธ์ 2557.

กรมอุตุนิยมวิทยา. 2550. ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่มีต่อการผลิตอาหาร.

จำรอง ดาวเรือง. 2554. ด้วยน้ำพระทัยแด่งานวิจัยมะคาเดเมีย. กสิกร ปีที่ 84 ฉบับที่ 6 (พ.ย.-ธ.ค. 2554) หน้า 100-103.

โครงการชลประทานแม่ฮ่องสอน 2555.ข้อมูลทั่วไป. http://www.msrid.com/data1.htm (3 มิถุนายน 2555)

บุญเทียม เลิศศุภวิทย์นภา. 2554. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในระบบเกษตรผสมผสานเพื่อลดความเสี่ยงของการปลูกข้าวโพดบนพื้นที่ลาดชันของจังหวัด. การประชุมวิชาการ ระบบเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 7 “ระบบเกษตรไทยใต้ร่มพระบารมี เพื่อความมั่นคงทางอาหาร และ พลังงาน” The 7th National Agricultural System Conference, 8 – 10 สิงหาคม 2554, ณ โรงแรมตักศิลา. มหาสารคาม. หน้า 252-263.

สำนักงานจังหวัดประจวบคีรีขันธ์. 2557. แผนพัฒนาจังหวัด พ.ศ. 2557-2560 จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. แหล่งข้อมูล: http://prachuapkhirikhan.go.th/data/MEET_of_mont_52/2557-2560.pdf. ค้นเมื่อ 13 กุมภาพันธ์ 2557.

สมชาย บุญประดับ สุกิจ รัตนศรีวงษ์ วินัย ศรวัต ปรีชา กาเพ็ชร แคทลิยา เอกอุ่น วิภารัตน์ ดำริเข้มตระกูล อิสระ พุทธสิมมา เกริก ปั้นเหน่งเพ็ชร. 2552. ผลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อการผลิตพืชไร่หลักสามชนิดของประเทศไทย. วารสารวิจัย มข. 14(7) : 626-649.

ศุภกร ชินวรรโณ. 2557. การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศกับยุทธศาสตร์การพัฒนา. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 52 หน้า.

ศูนย์สารสนเทศ กรมส่งเสริมการเกษตร. 2554. เว็บไซต์สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร/ข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตร/ผลพยากรณ์/ผลพยากรณ์รายจังหวัด//http://www2.oae.go.th/mis/Forecast/01_MAR2554 /Thai/situation/sit_t_10.htm

อัสมน ลิ่มสกุล. 2554. รายงานการสังเคราะห์และประมาลสถานภาพองค์ความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของไทยครั้งที่ 1: องค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 240 หน้า.

อัมพร วิโนทัย, สุเทพ สหายา, เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์, ภัสชญภณ หมื่นแจ้ง, ยิ่งนิยม ริยาพันธ์, ปิยะนุช นาคะ และวีรา คล้ายพุก. 2556. การจัดการแมลงศัตรูมะพร้าวที่เกาะสมุย. เอกสารประกอบการอบรม. กรมวิชาการเกษตร. 36 หน้า.

อรทัย วงศ์เมธา สมพล นิลเวศน์, ลาอาภิสรา วงศ์แก้ว, จันทร์เพ็ญ แสนพรหม และอุทัย นพคุณวงศ์. 2552. การพัฒนารูปแบบการปลูกพืชให้เหมาะสมกับพื้นที่ตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนบน. ผลงานวิจัยและโครงการวิจัยที่สิ้นสุดโครงการปี 2551-2552 ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร. เชียงใหม่. หน้า 74-117.

Thitraporn P. 2009: Biological Study of Larval Parasitoid,*Asecodes hispinarum* Boucek (Hymenoptera: Eulophidae) and Pest Management Program for Major Insect Pests of Coconut in a Golf Course. Doctor of Philosophy (Entomology), Major Field: Entomology, Department of Entomology. Kasetsart University. 150 p.

โครงการวิจัยและปรับปรุงพันธุ์พืชเศรษฐกิจสู้โลกร้อนและทนแล้ง

Research and Economic Crop Improvement for Global Warming and Drought Tolerance

สมชาย บุญประดับ[1] อรัญญ์ ขันติยวิชย์[2] ชูศักดิ์ สัจจพงษ์[2] เสาวคนธ์ วิลเลี่ยมส์[3] วราพงษ์ ภิระบรรณ์[4] สมพงษ์ สุขเขตต์[5] ณัฐพล พุทธศาสน์[6] อุษณา สุขจันทร์[2] สุรไกร สังฆสุบรรณ[1] สมเจตน์ ประทุมมินทร์[1]

Somchai Boonpradub Aran Khantiyawit Chusak Sajjapong Saowakon William Warapong phiraban Sompong Sudkhat Usana Sukjan Surakai Sangkasubun Somjet Prathummin

คำสำคัญ: ปรับปรุงพันธุ์, ปาล์มน้ำมัน, โลกร้อน, พืชเศรษฐกิจ, ทนแล้ง

Key words: Crop improvement, Oil palm, Global warming, Economic crop, Drought tolerance

บทคัดย่อ

สภาวะแห้งแล้งและร้อน นับว่าเป็นปัญหาที่สำคัญในการผลิตพืชเศรษฐกิจของประเทศไทยในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งปาล์น้ำมัน อ้อย และข้าวโพด ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีปริมาณน้ำมันสูงและมีศักยภาพสูงสุดของผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่เมื่อเทียบกับการผลิตน้ำมันของพืชชนิดอื่นๆ พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในประเทศไทยมีแนวโน้มที่จะขยายไปในพื้นที่ใหม่ที่มีสภาพภูมิอากาศร้อนและแล้งมากขึ้น โดยเริ่มจากการสำรวจฐานพันธุ์กรรมปาล์มน้ำมันในแปลงปลูกปาล์มน้ำมันของเอกชน-ราชการของประเทศไทย เพื่อค้นหาฐานพันธุ์กรรมทนร้อนและแล้ง ในปี 2555 – 2556 ผลการสำรวจในพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันของประเทศไทย และปลูกปาล์มน้ำมันเพื่อศึกษาในสถานีวิจัยของกรมวิชาการเกษตร พบว่า สายต้นที่นำมาใช้เป็นฐานพันธุ์กรรมการปรับปรุงพันธุ์ ได้แก่ ปาล์มน้ำสายต้นลูกผสมเทเนอร่าในจังหวัดเชียงราย สามารถปรับตัวในสภาพร้อนและเย็นในพื้นที่สูงได้ และปาล์มน้ำสายต้นแม่ดูร่าและพ่อพันธุ์พิสิเฟอร่าในจังหวัดอำนาจเจริญ นอกจากจะใช้เป็นสายต้นพ่อแม่พันธุ์ที่มีคุณภาพสูงแล้ว ยังสามารถใช้เป็นฐานแปลงอนุรักษ์พันธุ์กรรมที่ย่นระยะเวลาการปรับปรุงพันธุ์ได้ ส่วนสายต้นแม่พันธุ์ดูร่าในจังหวัดกระบี่ ใช้เป็นสายต้นที่ให้ผลผลิตสูง สุดท้ายสายต้นพ่อพันธุ์ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี ใช้เป็นสายต้นที่ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง จากนั้นมีการสร้างลูกผสมพันธุ์ปาล์มน้ำมันเพื่อทนแล้งและร้อน ในปี 2557 - 2558 โดยได้ปลูกทดสอบแปลงใหญ่ในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม 2558

1 สำนักผู้เชี่ยวชาญ กรมวิชาการเกษตร 2 ศูนย์วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตรขอนแก่น 3 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี 4 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร 5 ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ 6 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระนอง

ผลการทดลอง พบว่า มีการเจริญเติบโตและตั้งตัวได้ดีในช่วงปลูกใหม่ถึงแม้จะเป็นช่วงฤดูแล้ง ได้ทำการวิเคราะห์ปฏิกิริยาตอบสนองทางชีวเคมีของอ้อย 3 พันธุ์ต่อการขาดน้ำและภาวะอุณหภูมิสูงในช่วงแรกของการเจริญเติบโต ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น และประเมินศักยภาพผลผลิตและลักษณะความทนแล้งและทนร้อนในระยะออกไหมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสม ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ในปี 2557-2558 ผลการทดลอง พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีที่แตกต่างกันในพันธุ์อ้อยที่ทนแล้ง และกิจกรรมเอ็นไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการกำจัดอนุมูลอิสระที่ทำให้เกิดภาวะเครียดออกซิเดชั่นสูงกว่าพันธุ์ที่ไม่ทนแล้ง และ Proline มีบทบาทต่อภาวะ osmotic stress จากการขาดน้ำในอ้อย เด่นชัดกว่าสาร Glycine beataine นอกจากนี้ยังพบการสะสมสารประกอบฟีนอลิกสูงในพันธุ์ที่ไม่ทนแล้ง ในขณะที่การประเมินการทนแล้งและทนร้อนของพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม พบว่า ไม่มีข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์ใดแสดงอาการใบไหม้ และช่อดอกตัวผู้แห้ง ซึ่งเป็นลักษณะที่แสดงในพันธุ์อ่อนแอเมื่ออุณหภูมิสูง โดยสภาวะแห้งแล้งส่งผลให้ข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมสูญเสียผลผลิต 43-82 เปอร์เซ็นต์ มีข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม 5 พันธุ์ ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 3 อย่างมีนัยสำคัญ คือ S6248 DK9901 CP888 New P4546 และ P4545 โดยผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธ์ลูกผสมมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับจำนวนฝักต่อต้น ปริมาณความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์ ค่าการปิดเปิดของปากใบ และค่าดัชนีพืชพรรณ และมีสหสัมพันธ์ทางลบกับความต่างของอายุถึงวันออกไหมและออกดอกตัวผู้ คะแนนฝัก คะแนนการแก่ของใบ คะแนนการม้วนของใบ และค่าอุณหภูมิใบ

Abstracts

Drought and high temperature are mainly effected to growth and development of economic crops particularly sugarcane, corn and oil palm. Oil palm is an important oil producing crop throughout the country. Oil palm has high oil content and the highest potential of oil yield per unit area as compared to other oil producing crops. The plantation areas of oil palm in Thailand have a tendency expand into the climate is a hot and dry area. This study aims to explore the genetic base of oil palm in plantation areas of private - government in Thailand. To find genetic base is resistant to the heat and drought. And to selected as the breeder for improvement produce Tenera Oil Palm Hybrid in the future. Were studies during the period of September 2012 to December 2015 by conducted field studies and survey in oil palm plantation in Thailand and planted of oil palm to study experimental in research station of department of Agriculture. The results showed that The clone of oil palm used for breeding program include Clone of oil palm Tenera hybrids from Chiang Rai province can be adapted to the environment as in hot and cold weather in the highlands. Clone of oil palm from Amnat Charean province. Also used is Dura and Pisifera of

high-quality then be used as a base to genetic conservation and thus the breeding program period shortened. And then, Clone of oil palm Dura from Krabi province can be high yield. The last, Clone of oil palm Pisifera from Surat Thani province can be high oil content. Subsequently, conduct breeding and nursery seedlings and finally is planted of oil palm to experimental research on large plots. All research station there is a limit on rainfall and water deficit for about 4 - 8 months, which is a measure for selection varieties of palm oil at resistant of heat and drought as well. They were conducted by transplanting oil palm during the dry season in 2015. The oil palm can be adapted to the environment as well. However, should be followed breeding programs of oil palm further.

Biochemical responsive strategies to water deficit and heat stress in sugarcane at early growing stage was done at Khon Kaen Field Crops Research Center during 2014-2015. Results showed that drought tolerance varieties had more enzyme activity than drought susceptibility varieties and proline had more role of osmotic stress than glycine beataine. Moreover, it was found that phenolic compound was more accumulated in drought susceptibility varieties. Evaluation on drought and heat tolerance for maize hybrid cultivars found that all maize hybrids were not showed some symptom of heat response particularly blight leaves or sterile tassel due to low temperature during flowering. However, drought was affected to average yield of maize hybrids about 43-82 %. They were found that S6248 DK9901 CP888 New P4546 และ P4545 had higher grain yield than NS3. Yield of maize hybrids were positively correlated to ear no. per plant, chlorophyll content, stomata aperture and negatively correlated to anthesis-silking interval, ear aspect, leaf senescence, leaf rolling and canopy temperature.

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในระยะยาว จะส่งผลกระทบต่อผลผลิตทางพืชผล ปศุสัตว์ และการประมง อย่างมาก การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ จะมีอิทธิพลต่อการผลิตอาหาร ดังนี้ พื้นที่การเกษตรจะขยับเลื่อนไป และผลผลิตจะเปลี่ยนแปลงไป ปริมาณน้ำที่จะนำมาใช้ในการชลประทานได้ จะลดลง ทำให้สูญเสียพื้นที่ เนื่องจากการเพิ่มสูงขึ้นของระดับน้ำทะเล และน้ำจะมีความเค็มมากขึ้น ระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น มีผลกระทบต่อ การประมง เพราะจะทำให้อุณหภูมิของน้ำ กระแสน้ำ การไหลของน้ำจืด และการหมุนเวียนของธาตุอาหาร เปลี่ยนแปลงไป จากรายงานแนวโน้วการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยของศูนย์วิจัยและ ฝึกอบรมผลกระทบการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (SEA START) จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย พบว่า อุณหภูมิสูงขึ้นเล็กน้อย พื้นที่ที่จะมีอากาศร้อนจัดจะแพร่ขยายขึ้นมาก ช่วงเวลาอากาศ

ร้อนจะยาวนานขึ้น ฤดูหนาวหดสั้นลง ฤดูฝนคงระยะเวลาเดิม แต่ปริมาณน้ำฝนรายปีเพิ่มสูงขึ้น และความผันผวนระหว่างฤดู และระหว่างปีเพิ่มสูงขึ้น (ศุภกร, 2557) ผลการศึกษาของนักวิทยาศาสตร์ พบว่า ภายในปี ค.ศ. 2100 (พ.ศ. 2643) การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ อาจจะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศของภูมิภาคตะวันออกเฉียงใต้ (ASEAN) ลดลงถึงร้อยละ 7 ต่อปี ระดับน้ำทะเลอาจจะเพิ่มสูงขึ้นถึง 50 เซนติเมตร และสภาวะสุดขีดของลมฟ้าอากาศ เช่น อุทกภัย ภัยแล้ง และพายุหมุนเขตร้อน จะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งล้วนแต่จะส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อความมั่นคงทางด้านอาหาร (food security) และเกิดการแย่งชิงทรัพยากรธรรมชาติ ทำให้ชุมชนในระดับรากหญ้าและประชากรที่ยากจนนับล้าน ซึ่งมีความล่อแหลมสูงอยู่แล้ว ถูกบังคับให้ทนทุกข์ต่อผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเพิ่มทวีคูณ (อัสมน, 2554)

ปาล์มน้ำมัน (*Elais quineensis* Jacq.) เป็นพืชที่ผลิตน้ำมันที่สำคัญของโลก ปาล์มน้ำมันมีปริมาณน้ำมันสูงและมีศักยภาพสูงสุดของผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่เมื่อเทียบกับการผลิตน้ำมันของพืชชนิดอื่นๆ และน้ำมันปาล์ม (crude palm oil) เป็นกลุ่มพืชที่ให้น้ำมันที่มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด (กรมวิชาการเกษตร ,2548) ปัจจุบันราคาน้ำมันสูงขึ้นเรื่อย ๆ และมีแนวโน้มว่าจะขาดแคลนในอนาคตอันใกล้ ทั้งนี้รัฐบาลได้มีนโยบายที่ชัดเจนในการพัฒนาพลังงานจากมวลชีวะ (Bio - energy) เพื่อนำมาใช้ทดแทนน้ำมันที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ และมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 14 เมษายน 2549 ได้มีมติให้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์รับผิดชอบในด้านการผลิตและกำหนดพื้นที่ในการปลูกปาล์มน้ำมันโดยขยายพื้นที่ของประเทศให้ได้ 10 ล้านไร่

สภาวะแห้งแล้งและร้อน นับว่าเป็นปัญหาที่สำคัญในการผลิตพืชเศรษฐกิจของประเทศไทยในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งอ้อยและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกในฤดูแล้ง การวิจัยปรับปรุงพันธุ์อ้อยและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ให้ทนต่อสภาวะแห้งแล้งและร้อนจึงมีความสำคัญยิ่ง ทั้งนี้การพัฒนาพันธุ์พืชจึงมุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไร่ โดยสนับสนุนการวิจัยพันธุ์พืชที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อสร้างทางเลือกแก่เกษตรกร จากปัญหาสภาวะโลกร้อน ส่งผลให้เกิดสภาวะแห้งแล้งและอุณหภูมิสูงแผ่กระจายกว้างขวางขึ้น ล้วนเป็นปัญหาหลักในระบบการเกษตรของทุกประเทศทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทย การวิจัยและพัฒนาพันธุ์พืชให้มีความทนแล้งและร้อน จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการรับมือกับปัญหาดังกล่าว ดังนั้นจึงควรประเมินพันธุ์อ้อยทนแล้งและทนร้อนในระยะแรก และประเมินศักยภาพในการให้ผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถเลือกพันธุ์ที่ปรับตัวได้ดีและให้ผลผลิตสูงในสภาวะแห้งแล้งและร้อน สำหรับแนะนำให้เกษตรกรปลูก เพื่อเตรียมพร้อมรับมือกับสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป

วัตถุประสงค์ของโครงการนี้ เพื่อสำรวจและพัฒนาพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีลักษณะทนร้อนและแล้งที่เหมาะตามสภาพพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันใหม่ และเพื่อพัฒนาพันธุ์พืชไร่เศรษฐกิจที่มีลักษณะทนร้อนและแล้ง

ระเบียบวิธีการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 การสำรวจพันธุ์พืช (ปาล์มน้ำมัน) ที่ปรับตัวจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศ

พื้นที่ปลูกใหม่มีแนวโน้มที่จะขยายไปในพื้นที่ที่มีปัจจัยจำกัดในการปลูกปาล์มน้ำมันมากขึ้น เช่น สภาพพื้นที่มีอุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไป สภาพน้ำท่วมหรือน้ำแล้ง สภาพพื้นที่ดินมีปัญหา เป็นต้น ทำให้ปาล์มน้ำมันมีผลผลิตต่อไร่ค่อนข้างต่ำมากเมื่อเทียบกับพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่เหมาะสมในเขตภาคใต้ ดังนั้น การปรับปรุงพัฒนาสายพันธุ์ปาล์มน้ำมันในทนต่อสภาพแวดล้อมจึงจัดได้ว่ามีความสำคัญในลำดับแรก แต่เนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชยืนต้นอายุยาว การปรับปรุงโดยใช้วิธีการผสมพันธุ์ตามด้วยคัดเลือกพันธุ์แล้วคัดเลือกจนครบวงจรต้องใช้เวลาไม่ต่ำกว่า 10 ปี จึงใช้วิธีการสำรวจเพื่อคัดเลือกพันธุ์พ่อแม่ซึ่งปรับตัวให้ต่อทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมกับการผลิตในพื้นที่จริง เพื่อจะช่วยลดปริมาณงานในการผสมข้ามพันธุ์และเพิ่มโอกาสในการคัดเลือกลักษณะที่ต้องการได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

ดำเนินการที่ สำนักผู้เชี่ยวชาญ กรมวิชาการเกษตร ศูนย์วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตรขอนแก่น และไร่เกษตรกรพื้นที่ปลูกปาล์ม ระยะเวลาตั้งแต่เดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือนกันยายน 2556 รวม 2 ปี

วิธีการดำเนินงาน ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1) ได้สำรวจและคัดเลือกเชื้อพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ดีเพื่อผสมตัวเอง โดยเลือกปาล์มน้ำมันลูกผสมที่ให้ผลผลิตดีและปลูกทดสอบในประเทศไทยแล้วนานกว่า 15 ปี และการคัดเลือกสายต้น เพื่อใช้เป็นต้นพ่อพันธุ์ แม่พันธุ์ที่มีลักษณะเด่น ดังนี้ (1) มีอัตราส่วนเพศเมียสูง (2) มีข้อมูลผลผลิตเบื้องต้นสูง (ดก) (3) ทดสอบเบื้องต้นมีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง (4) ในสภาวะแล้ง ใช้ลักษณะที่ศึกษาดัชนีความทนแล้งเป็นตัวชี้วัด และ (5) มีลักษณะอื่น ๆ ที่ต้องการ

2) การดำเนินการคัดเลือกสายต้นไว้ ดังนี้

(1) เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต และผลผลิต

(2) เก็บละอองเกสรตัวผู้ ในช่วงที่มีช่อตัวผู้ เพื่อเก็บเป็นฐานพันธุ์กรรม

(3) ทำการผสมเกสรด้วยเกสรตัวผู้ต้นเดียวกัน และเกสรตัวผู้ข้ามต้นตามโอกาสที่มีช่อดอก

3. คัดเลือกต้นแม่พันธ์และต้นพ่อพันธุ์จากการผสมตัวเอง (ทำแปลงปลูกทดสอบเพื่อคัดเลือกแบบแยกประชากร; disruptive selection)

โดยการคัดเลือกจากลักษณะของผลผลิตและปริมาณน้ำมันต่อทะลายของแม่พันธุ์และพ่อพันธุ์ ตามมาตรฐานของกรมวิชาการเกษตร และสถาบันวิจัยมาตรฐานอุตสาหกรรมแห่งประเทศมาเลเซีย (SIRIM: Standard Industrial Research Institute of Malaysia: SIRIM) และจดทะเบียนต้นแม่พันธุ์และพ่อพันธุ์กับกรมวิชาการเกษตร เพื่อขออนุญาตผลิตเมล็ดพันธุ์

กิจกรรมที่ 2 การสร้างคู่ผสมเพื่อพัฒนาพันธุ์ปาล์มน้ำมันทนร้อนและแล้ง

จากผลการสำรวจเพื่อคัดเลือกพันธุ์พ่อแม่ซึ่งปรับตัวให้ต่อทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมกับการผลิตในพื้นที่จริง จึงได้พัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ทนร้อนและแล้ง ให้ได้พ่อแม่พันธุ์ที่เหมาะตามสภาพพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันใหม่

ดำเนินการที่ สำนักผู้เชี่ยวชาญ กรมวิชาการเกษตร ศูนย์วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตรขอนแก่น และ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระนอง ระยะเวลาตั้งแต่เดือนตุลาคม 2556 ถึงเดือนกันยายน 2558 รวม 2 ปี

วิธีการดำเนินงาน ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1) สร้างแปลงทดสอบลูกผสมในแปลงเกษตรกร เพื่อตรวจสอบผลผลิตในเชิงพานิชย์ของพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสม ผลิตเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมเพื่อปลูกทดสอบความสามารถในการผสมและรองรับการคัดเลือกกลุ่มพ่อแม่พันธุ์ ดังต่อไปนี้ บันทึกผลผลิตรวมทั้งแปลง โดยส่งชั่งน้ำหนักที่โรงงาน นับจำนวนทะลายปาล์มที่เก็บเกี่ยวจากทุกต้นของทุกรอบการเกี่ยว ที่อายุ 3-7 ปี และสุ่มเก็บทะลายปาล์มสุก เพื่อวิเคราะห์หาร้อยละของน้ำมันต่อทะลายของปาล์มน้ำมันลูกผสม ในห้องปฏิบัติการเคมี

2) ได้เพิ่มจำนวนต้นแม่พันธุ์ดีและต้นพ่อพันธุ์เป้าหมาย พร้อมกับพัฒนาปรับปรุงพันธุ์เพิ่มศักยภาพพ่อแม่พันธุ์เป้าหมายของรุ่นที่ 1 เพื่อเพิ่มผลผลิตผลปาล์มสดของปาล์มน้ำมันลูกผสม

3) การทำแปลงปลูกเพื่อคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ จากขั้นตอนการสำรวจและผสมพันธุ์ปาล์มน้ำมันและเพาะกล้าเพื่อปลูกทดสอบแล้วนั้น มีการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ ดังนี้ คัดเลือกพื้นที่ปลูกแปลงใหญ่ ขนาดพื้นที่ 5 ไร่ ตามสภาพภูมิประเทศ และเขตภูมิอากาศในสภาวะแล้ง ใช้ลักษณะที่ศึกษาดัชนีความทนแล้งเป็นตัวชี้วัดการคัดเลือกแบบแยกประชากร (disruptive selection) เพื่อใช้เป็นต้นพ่อพันธุ์ แม่พันธุ์ที่มีลักษณะเด่นตามสภาพพื้นที่ และเก็บข้อมูลดิน พืช และสภาพภูมิอากาศ

กิจกรรมที่ 3 การพัฒนาพันธุ์พืชเศรษฐกิจทนร้อนและแล้ง

จากปัญหาสภาวะโลกร้อน ส่งผลให้เกิดสภาวะแห้งแล้งและอุณหภูมิสูงแผ่กระจายกว้างขวางขึ้น ล้วนเป็นปัญหาหลักในระบบการเกษตรของทุกประเทศทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทย การวิจัยและพัฒนาพันธุ์พืชให้มีความทนแล้งและร้อน จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการรับมือกับปัญหาดังกล่าว ดังนั้น จึงควรประเมินพันธุ์อ้อยทนแล้งและทนร้อนในระยะแรก และประเมินศักยภาพในการให้ผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถเลือกพันธุ์ที่ปรับตัวได้ดีและให้ผลผลิตสูงในสภาวะแห้งแล้งและร้อน สำหรับแนะนำให้เกษตรกรปลูก เพื่อเตรียมพร้อมรับมือกับสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป

1. การประเมินพันธุ์อ้อยทนแล้งและทนร้อนโดยชีวเคมีในช่วงแรกของการเจริญเติบโต

ใช้พันธุ์อ้อยทนแล้งจำนวน 2-3 พันธุ์ ได้แก่ : ขอนแก่น 3, K88-92 และ/หรือ อู่ทอง 6 และพันธุ์อ้อยอ่อนแอต่อแล้ง จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ : KPK 98-40 และ อู่ทอง 3

วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 10 ซ้ำ 3 กรรมวิธี คือ ระยะเวลาที่นำมาตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี ได้แก่ 0, 3, 6 วัน โดยทำการทดลองใน 3 สภาพ คือ สภาวะปกติมีการให้น้ำ (control – ทดสอบนอกตู้ควบคุม) สภาวะขาดน้ำและอุณหภูมิปกติ (ไม่ให้น้ำ, อุณหภูมิ 33°C ความชื้น 55 %RH ในตู้ควบคุม) และ สภาวะขาดน้ำและอุณหภูมิสูง (ไม่ให้น้ำ, อุณหภูมิ 39°C ความชื้น 55 % RH ในตู้ควบคุม) อย่างไรก็ตามไม่สามารถทดสอบที่ 6 วันได้ เพราะต้นอ้อยตายทั้งหมดหลังการทดสอบ และไม่สามารถทดสอบที่ 39°C ได้ เพราะตัวอย่างมีไม่เพียงเพียงพอ โดยเฉพาะพันธุ์ KPK 98-40 เนื่องจากตัวอย่างงอกน้อย โดยอ้อยที่สามารถใช้ทดสอบได้มีเพียง 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์อ้อยทนแล้งจำนวน 2 พันธุ์ คือ : ขอนแก่น 3 และ K88-92 และพันธุ์อ้อยอ่อนแอต่อแล้ง จำนวน 1 พันธุ์ คือ KPK 98-40

ดำเนินการที่ สำนักผู้เชี่ยวชาญ กรมวิชาการเกษตร และแปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ระยะเวลาตั้งแต่เดือนตุลาคม 2556 ถึงเดือนกันยายน 2558 รวม 2 ปี

2. การประเมินศักยภาพผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสมภายใต้สภาวะแห้งแล้งและร้อน

พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมการค้าจากภาครัฐและเอกชน 11 พันธุ์ และพันธุ์ดีเด่นของศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ (DOA) 8 พันธุ์ รวม 19 พันธุ์ ดังนี้

Variety	Source	Variety	Source
1) Pac 777	Pacific Seed Co., Ltd.	11) NSX 042007	DOA
2) DK 9901	Monsanto Co., Ltd.	12) NSX 042022	DOA
3) DK 7979	Monsanto Co., Ltd.	13) NSX 052014	DOA
4) S 6248	Syngenta Co., Ltd.	14) NSX 102005	DOA
5) NK 48	Syngenta Co., Ltd.	15) NSX 112010	DOA
6) CP888 New	Bangkok Seed Industry Co., Ltd.	16) NSX 112012	DOA
7) CP 888 3G	Bangkok Seed Industry Co., Ltd.	17) NSX 112013	DOA
8) P 4554	Pioneer Co., Ltd.	18) NSX 112017	DOA
9) P 4546	Pioneer Co., Ltd.	19) NS 3 (check)	DOA
10) SW 4452	Kasetsart University		

ประเมินผลผลิตและลักษณะความทนแล้งและร้อนของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมจากภาครัฐและเอกชนและพันธุ์ลูกผสมดีเด่นของศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ รวมทั้งพันธุ์ตรวจสอบ (check) นครสวรรค์ 3 (NS 3) รวมทั้งสิ้น 19 พันธุ์ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ ระหว่าง พฤศจิกายน 2557-มีนาคม 2558 ซึ่งมีอุณหภูมิกลางวันและกลางคืนสูง ความชื้นสัมพัทธ์อากาศต่ำ ภายใต้ 2 สภาพแวดล้อม คือ สภาพแวดล้อมให้น้ำสม่ำเสมอ (well watered, WW) ตลอดฤดูปลูก และสภาพแวดล้อมขาดน้ำในระยะออกไหม (water stress, WS) เป็นเวลา 1 เดือน โดยในแต่ละสภาพแวดล้อม วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ ปลูกพันธุ์ละ 4 แถว แถวยาว 5 เมตร ระยะปลูก 75 x 20 ซม. ใช้ปุ๋ยเคมีรองพื้นสูตร 15-15-15

อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ หลังปลูกพ่นสารเคมีควบคุมวัชพืชอะทราซีน และอลาคลอร์ อัตรา 200 กรัม + 300 มล./ไร่ ขณะดินมีความชื้น เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 3 สัปดาห์ ทำการถอนแยกเหลือ 1 ต้น/หลุม พร้อมกับใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ และใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3 โดยใช้ปุ๋ยยูเรียหยอดข้างต้นข้าวโพด อัตรา 20 กก./ไร่ การปฏิบัติอื่น ๆ จัดการตามความเหมาะสม เก็บเกี่ยวเมื่อข้าวโพดอายุ 115-120 วัน โดยเก็บเกี่ยวจาก 2 แถวกลาง ยกเว้นต้นที่อยู่หัวท้ายแถว รวมพื้นที่เก็บเกี่ยว 7.20 ตารางเมตร/แปลงย่อย

บันทึกข้อมูลลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญ ได้แก่ วันออกไหม วันออกดอกตัวผู้ ช่วงห่างระหว่างอายุวันออกไหมและวันออกดอกตัวผู้ (anthesis silking interval, ASI) ความสูงต้น ความสูงฝัก จำนวนต้นหัก-ล้ม ผลผลิต ความชื้นเมล็ด เปอร์เซ็นต์กะเทาะ ลักษณะที่เกี่ยวข้องกับความทนแล้ง ได้แก่ คะแนนการม้วนของใบ (leaf rolling score) คะแนนใบแก่ (leaf senescence score) ลักษณะทนร้อน ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ใบไหม้ (leaf firing score) และเปอร์เซ็นต์ช่อดอกตัวผู้แห้งตาย (tassel blast score) และบันทึกข้อมูลลักษณะทางสรีรวิทยาที่สำคัญ ได้แก่ ค่าปริมาณความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์ (chlorophyll content) ค่าการปิดเปิดของปากใบ (stomata conductance) ค่าดัชนีพืชพรรณ (normalized difference vegetation index, NDVI) อุณหภูมิใบ (leaf temperature) และคำนวณหาค่าดัชนีความทนแล้ง (drought index, DI) ที่เสนอโดย Fisher *et al.* (1983) โดยถ้า DI มีค่ามากกว่า 1 แสดงถึงข้าวโพดพันธุ์นั้นมีความทนแล้ง หากค่า DI มีค่าน้อยกว่า 1 แสดงถึงข้าวโพดพันธุ์นั้นมีความทนแล้งน้อยกว่าหรืออ่อนแอต่อสภาวะแล้ง

ดำเนินการที่ สำนักผู้เชี่ยวชาญ กรมวิชาการเกษตร และแปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ระยะเวลาตั้งแต่เดือนตุลาคม 2556 ถึงเดือนกันยายน 2558 รวม 2 ปี

ผลการทดลองและอภิปรายผล

กิจกรรมที่ 1 การสำรวจพันธุ์พืช (ปาล์มน้ำมัน) ที่ปรับตัวจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศ

1. ได้ดำเนินการสำรวจแปลงพ่อพันธุ์แม่พันธุ์เพื่อคัดเลือกผสมตัวเอง (ตารางที่ 1) เพื่อใช้เป็นฐานพันธุกรรมการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันง 4 สถานที่ ดังนี้

1) หมายเลข 301 เป็นสายพันธุ์ลูกผสม (Tenera) สายต้น ต้นที่เก็บตัวอย่างอยู่ในจังหวัดเชียงราย ซึ่งเป็นสายต้นที่ปรับตัวได้ในสภาพร้อนและเย็นในสภาพพื้นที่สูง มีลักษณะประจำสายต้น คือ มี Sex ratio สูง (สัดส่วนช่อดอกตัวเมียต่อตัวผู้) 24 -28 มี kernel ขนาดเล็ก มีขนาดผลใหญ่ (น้ำหนักต่อ 1 ผล) น้ำหนัก 1 ผลอยู่ที่ 11 – 15 กรัม มีขนาดทะลายปานกลาง (น้ำหนักต่อ 1 ทะลาย) น้ำหนัก 1 ทะลาย อยู่ 18 – 22 กิโลกรัม มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายสูง 28 – 30 เปอร์เซ็นต์ และสุดท้ายผลผลิตอยู่ที่ 150 กิโลกรัมต่อต้น

2) หมายเลข 101 เป็นสายต้นพันธุ์แม่ (Dura) ต้นที่เก็บตัวอย่างอยู่ในจังหวัดอำนาจเจริญ มีฐานพันธุ์กรรมจากโครงการพายุเกย์ ที่มีอายุการพัฒนามานานกว่า 17 ปี และมีอายุปาล์มน้ำมันปัจจุบันอีก 10 ปี ใช้เป็นฐานแปลงอนุรักษ์พันธุ์กรรม ที่ย่นระยะเวลาการทำงานของกรมวิชาการเกษตร ได้ถึง 27 ปี ซึ่งสายต้นที่ปรับตัวได้ในสภาพแล้ง มีลักษณะประจำสายต้น คือ มี Sex ratio สูงมาก (สัดส่วนช่อดอกตัวเมียต่อตัวผู้) มากกว่า 28 มี kernel ขนาดเล็ก มีขนาดผลใหญ่ (น้ำหนักต่อ 1 ผล) น้ำหนัก 1 ผลอยู่ที่ 11 – 15 กรัม มี

ขนาดทะลายใหญ่ (น้ำหนักต่อ 1 ทะลาย) น้ำหนัก 1 ทะลาย อยู่ 22 – 25 กิโลกรัม มีความทนทานต่อความแห้งแล้ง มีอัตราการเจริญเติบโตของต้นปานกลาง คือ เจริญเติบโตทางลำต้นประมาณ 50 – 55 เซนติเมตรต่อปี มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายสูง 28 – 30 เปอร์เซ็นต์ และสุดท้ายผลผลิตอยู่ที่ 330 กิโลกรัมต่อต้น

3) หมายเลข 102 เป็นสายต้นพันธุ์แม่ (Dura) ต้นที่เก็บตัวอย่างอยู่ในจังหวัดกระบี่ เป็นสายต้นแม่พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง มีลักษณะประจำสายต้น คือ มี Sex ratio ปานกลาง (สัดส่วนช่อดอกตัวเมียต่อตัวผู้) 16 - 20 มี kernel ขนาดปานกลาง มีความทนทานต่อความแห้งแล้งสูงและสุดท้ายผลผลิตที่ 330 กิโลกรัมต่อต้น

4) หมายเลข 201 เป็นสายต้นพันธุ์พ่อ (Pisifera) ต้นที่เก็บตัวอย่างอยู่ในจังหวัดอำนาจเจริญมีฐานพันธุ์กรรมจากโครงการพายุเกย์ ที่มีอายุการพัฒนามานานกว่า 17 ปี และมีอายุปาล์มน้ำมันปัจจุบันอีก 10 ปี ใช้เป็นฐานแปลงอนุรักษ์พันธุ์กรรม ที่ย่นระยะเวลาการทำงานของกรมวิชาการเกษตร ได้ถึง 27 ปี ซึ่งสายต้นพ่อพันธุ์ที่ปรับตัวได้ในสภาพแล้ง มีลักษณะประจำสายต้น คือ มี Sex ratio สูง (สัดส่วนช่อดอกตัวเมียต่อตัวผู้) 24 - 28 มี kernel ขนาดเล็ก มีขนาดผลปานกลาง (น้ำหนักต่อ 1 ผล) น้ำหนัก 1 ผลอยู่ที่ 9 – 11 กรัม มีขนาดทะลายใหญ่ (น้ำหนักต่อ 1 ทะลาย) น้ำหนัก 1 ทะลาย อยู่ 22 – 25 กิโลกรัม มีความทนทานต่อความแห้งแล้ง มีอัตราการเจริญเติบโตของต้นปานกลาง คือ เจริญเติบโตทางลำต้นประมาณ 50 – 55 เซนติเมตรต่อปี และมีเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายสูงมาก มากกว่า 45 เปอร์เซ็นต์

5) หมายเลข 202 เป็นสายต้นพันธุ์พ่อ (Pisifera) ต้นที่เก็บตัวอย่างอยู่ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งสายต้นพ่อพันธุ์ที่ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง มีลักษณะประจำสายต้น คือ มี Sex ratio สูงมาก (สัดส่วนช่อดอกตัวเมียต่อตัวผู้) มากกว่า 28 มี kernel ขนาดเล็ก มีขนาดผลใหญ่ (น้ำหนักต่อ 1 ผล) น้ำหนัก 1 ผลอยู่ที่ 11 – 15 กรัม มีความทนทานต่อความแห้งแล้งปานกลาง และมีเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายสูงมาก มากกว่า 45 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 1 แสดงพ่อแม่พันธุ์สายต้นที่คัดเลือกเพื่อใช้เป็นฐานในด้านการปรับปรุงพันธุ์

Type	สถานที่	No	Sex ratio	Kernel	Fruit	Bunch	Drought	Dwarf	Oil content	ผลผลิต/ต้น
T	เชียงราย	301	H	S	B	B	R	M	H	150 กก.
D	อำนาจเจริญ	101	vH	S	B	M			H	330 กก.
D	กระบี่	102	B	M			H			330 กก.
P	อำนาจเจริญ	201	H	S	M	B	R	M	vH	
P	สุราษฎร์ธานี	202	vH	S	B		M			

2. การศึกษาการกระจายตัวของฐานพันธุ์กรรมปาล์มน้ำมันในประเทศไทย

2.1. ศึกษาการกระจายตัวของฐานพันธุ์กรรมปาล์มน้ำมันในจังหวัดอำนาจเจริญที่เก็บจากเมล็ดใต้ต้นมาจากอำเภอพะโต๊ะ จังหวัดชุมพร

- เมล็ดยาวรี
- ต้นเตี้ย

สายพันธุ์ S29/36P

สถานะ คัดเลือกไว้เพื่อใช้เป็นต้น พ่อ-แม่ ในการผสมตัวเอง และผสมข้ามเพื่อสร้างต้นพ่อ Pisifera ต้นเตี้ย

2
2 0
ปี

ลักษณะเด่น

- เนื้อในกะลาหนา-ใหญ่ (big kernel)
- เมล็ดใหญ่
- มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง
- อัตราส่วนเพศเมีย ดี ให้ผลดกปานกลาง

สายพันธุ์ S27B

สถานะ คัดเลือกไว้เพื่อใช้เป็นต้น พ่อ-แม่ ในการผสมตัวเอง และผสมข้ามเพื่อสร้างต้นแม่พันธุ์ Dura ที่พัฒนาตัวเองแล้วในพื้นที่แห้งแล้ง (ฝนแล้งนาน 4 เดือน ไม่มีการให้น้ำ)

- เนื้อในกะลาหนา
- เมล็ดใหญ่
- มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง
- ต้นเตี้ย
- อัตราส่วนเพศเมีย ดีมาก ให้ผลดก

สายพันธุ์ Dumpy Dura

สถานะ คัดเลือกไว้เพื่อใช้เป็นต้น พ่อ-แม่ ในการผสมตัวเอง และผสมข้ามเพื่อสร้างต้นแม่พันธุ์ Dura ต้นเตี้ย ที่พัฒนาตัวเองแล้วในพื้นที่แห้งแล้ง (ฝนแล้งนาน 4 เดือน ไม่มีการให้น้ำ)

2.1.3 การกระจายตัวของพันธุ์ลูกผสม Tenera

2.1.3.1 ลูกผสม Deli (???) x Lame รหัสต้น AC-310809T01

ลักษณะเด่น

- เปลือกหนา กะลาบางเล็ก
- มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง
- ต้นสูงปานกลาง
- อัตราส่วนเพศเมีย ดีมาก ให้ผลดก
- ทางใบสั้น มีลักษณะทนแล้ง

สายพันธุ์ เป็น Lame มีลักษณะของ L2T

สายพันธุ์ อาจมาจาก Blet 10 Self ตัวเอง จะได้ชุด L2T, L5T และ L7T

สถานะ คัดเลือกไว้เพื่อใช้เป็นต้น พ่อ-แม่ ในการผสมตัวเอง และผสมข้ามเพื่อสร้างศึกษาความผันแปรของฐานพันธุ์กรรม และสร้างฐานพันธุ์กรรมให้กว้างขึ้น เป็นลูกผสม Tenera ต้นสูงปานกลาง ที่พัฒนาตัวเองแล้วในพื้นที่แห้งแล้ง (ฝนแล้งนาน 4 เดือน ไม่มีการให้น้ำ)

2.1.3.2 ลูกผสม Deli (???) x Yangambi รหัสต้น AC-310809T02

ลักษณะเด่น

- เปลือกหนา กะลาบางเล็ก
- มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง

อายุต้น 2 ปี

สายพันธุ์ ต้นพ่อ Yangambi

สถานะ ศึกษาความผันแปรของฐานพันธุ์กรรม

2.1.3.3 ลูกผสม Deli (???) x Lame รหัสต้น AC-310809T03

ลักษณะเด่น

- เปลือกหนา กะลาบางเล็ก
- มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง

อายุต้น 2 ปี

สายพันธุ์ ต้นพ่อ Lame

สถานะ ศึกษาความผันแปรของฐานพันธุ์กรรม

2.2 ศึกษาการกระจายตัวของฐานพันธุ์กรรมปาล์มน้ำมันลูกผสมในจังหวัดอุบลราชธานี

2.2.1 การกระจายตัวของพันธุ์กรรมลูกผสม Tenera

1.2.1.1 ลูกผสม Deli (???) x Yangambi รหัสต้น UB-010909T01

ลักษณะเด่น

- เปลือกหนา กะลาบางเล็ก
- มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง

อายุต้น 4 ปี

สายพันธุ์ ต้นพ่อ Yangambi

สถานะ ศึกษาความผันแปรของฐานพันธุ์กรรม

2.2.1.2 ลูกผสม Deli (???) x Yangambi รหัสต้น UB-010909T02

ลักษณะเด่น

- เปลือกหนา กะลาหนาปานกลาง
- มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง

อายุต้น 4 ปี

สายพันธุ์ มีลักษณะที่อาจได้จากต้นพ่อที่เป็น Fertile Pisifera

สถานะ ศึกษาความผันแปรของฐานพันธุ์กรรม

2.2.1.3 ลูกผสม Deli (Ulu Remis) x Yangambi รหัสต้น UB-010909T03

ลักษณะเด่น

- กะลาหนาปานกลาง
- มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง

อายุต้น 4 ปี

สายพันธุ์ มีลักษณะที่อาจได้จากแม่ที่เป็น Ulu Remis Dura

สถานะ ศึกษาความผันแปรของฐานพันธุ์กรรม

2.2.1.4 ลูกผสม African Dura x Yangambi รหัสต้น UB-010909T04

ลักษณะเด่น

- ผลใหญ่
- หนามยาวมาก

อายุต้น 4 ปี

สายพันธุ์ มีลักษณะที่อาจได้จากต้นแม่ที่เป็น African Dura

สถานะ ศึกษาความผันแปรของฐานพันธุ์กรรม

2.3 ศึกษาต้นที่ปลูกจากเมล็ดที่ซื้อจากภาคใต้ (ไม่ทราบแหล่งที่มาของเมล็ดที่แน่นอน)

ต้นปาล์มส่วนใหญ่เป็น Dura ที่มีหลากหลายลักษณะ แนะนำให้เกษตรกรปรับเปลี่ยนพันธุ์

1. จากฐานพันธุ์กรรมที่คัดเลือกจากแปลงปาล์มน้ำมันอำนาจเจริญ

<u>จุดเด่น</u>

1. เป็นแปลงที่มีการกระจายตัวของพันธุ์กรรมที่มีทั้ง Dura Pisifera และ Tenera
2. เป็นแปลงที่มีฐานพันธุ์กรรมจากโครงการพายุเกย์ ที่มีอายุการพัฒนามานานกว่า 17 ปี และมีอายุปาล์มน้ำมันปัจจุบันอีก 10 ปี
3. เป็นแปลงที่สามารถใช้เป็นฐานแปลงอนุรักษ์พันธุ์กรรม ที่ย่นระยะเวลาการทำงานของกรมวิชาการเกษตร ได้ถึง 27 ปี

กิจกรรมที่ 2 การสร้างคู่ผสมเพื่อพัฒนาพันธุ์ปาล์มน้ำมันทนร้อนและแล้ง

1. การสร้างคู่ผสมปาล์มน้ำมัน

พันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสมและลักษณะประจำลูกผสมที่คาดการณ์จากตารางที่ 2 มีรายละเอียดดังนี้

1) หมายเลข 1 เป็นสายพันธุ์ลูกผสม (Tenera) (D =50 % T = 50 %; ตารางที่ 3) สายต้นพ่อพันธุ์หมายเลข 301 จากจังหวัดเชียงราย ผสมกับหมายเลข 101 สายต้นพันธุ์แม่ (Dura) จากจังหวัดอำนาจเจริญ อาจมีลักษณะประจำลูกผสมที่คาดการณ์ คือ มี Sex ratio สูงถึงสูงมาก (สัดส่วนช่อดอกตัวเมียต่อตัวผู้) > 23 ขึ้นไป มี kernel ขนาดเล็ก มีขนาดผลใหญ่ (น้ำหนักต่อ 1 ผล) น้ำหนัก 1 ผลอยู่ที่ 11 – 15 กรัม มีขนาดทะลายใหญ่ (น้ำหนักต่อ 1 ทะลาย) น้ำหนัก 1 ทะลาย อยู่ 22 – 25 กิโลกรัม มีความทนทานต่อความแห้งแล้ง มีอัตราการเจริญเติบโตของต้นปานกลาง คือ เจริญเติบโตทางลำต้นประมาณ 50 – 55 เซนติเมตรต่อปี มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายสูง 28 – 30 เปอร์เซ็นต์ และสุดท้ายผลผลิตอยู่ระหว่าง 150 - 330 กิโลกรัมต่อต้น

2) หมายเลข 2 เป็นสายพันธุ์ลูกผสม (Tenera) (T =50 % P = 50 %; ตารางที่ 3) สายต้นแม่พันธุ์หมายเลข 301 จากจังหวัดเชียงราย ผสมกับหมายเลข 201 สายต้นพ่อพันธุ์ (Pisifera) จากจังหวัดอำนาจเจริญ อาจมีลักษณะประจำลูกผสมที่คาดการณ์ คือ มี Sex ratio สูง (สัดส่วนช่อดอกตัวเมียต่อตัวผู้) 24 – 28 มี kernel ขนาดเล็ก มีขนาดผลปานกลางถึงใหญ่ (น้ำหนักต่อ 1 ผล) น้ำหนัก 1 ผลอยู่ที่ 9 – 15 กรัม มีขนาดทะลายปานกลางถึงใหญ่ (น้ำหนักต่อ 1 ทะลาย) น้ำหนัก 1 ทะลาย อยู่ 18 – 25 กิโลกรัม มีความ

ทนทานต่อความแห้งแล้ง มีอัตราการเจริญเติบโตของต้นปานกลาง คือ เจริญเติบโตทางลำต้นประมาณ 50 – 55 เซนติเมตรต่อปี มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายปานกลางถึงสูง 26 – 30 เปอร์เซ็นต์ และสุดท้ายผลผลิตอยู่ 150 กิโลกรัมต่อต้น

3) หมายเลข 3 เป็นสายพันธุ์ลูกผสม (Tenera) (T = 100 %; ตารางที่ 3) สายต้นแม่พันธุ์หมายเลข 101 จากจังหวัดเชียงราย ผสมกับหมายเลข 202 สายต้นพ่อพันธุ์ (Pisifera) จากจังหวัดสุราษฎร์ธานี อาจมีลักษณะประจำลูกผสมที่คาดการณ์ คือ มี Sex ratio สูงถึงสูงมาก (สัดส่วนช่อดอกตัวเมียต่อตัวผู้) > 23 ขึ้นไป มี kernel ขนาดเล็ก มีขนาดผลใหญ่ (น้ำหนักต่อ 1 ผล) น้ำหนัก 1 ผลอยู่ที่ 11 – 15 กรัม มีขนาดทะลายใหญ่ (น้ำหนักต่อ 1 ทะลาย) น้ำหนัก 1 ทะลาย อยู่ 22 – 25 กิโลกรัม มีความทนทานต่อความแห้งแล้ง มีอัตราการเจริญเติบโตของต้นปานกลาง คือ เจริญเติบโตทางลำต้นประมาณ 50 – 55 เซนติเมตรต่อปี มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายปานกลางถึงสูง >27 เปอร์เซ็นต์ และสุดท้ายผลผลิตอยู่ระหว่าง 330 กิโลกรัม/ต้น

4) หมายเลข 4 เป็นสายพันธุ์ลูกผสม (Tenera) (T = 100 %; ตารางที่ 3) สายต้นแม่พันธุ์หมายเลข 101 จากจังหวัดเชียงราย ผสมกับหมายเลข 201 สายต้นพ่อพันธุ์ (Pisifera) จากจังหวัดอำนาจเจริญ อาจมีลักษณะประจำลูกผสมที่คาดการณ์ คือ มี Sex ratio สูงถึงสูงมาก (สัดส่วนช่อดอกตัวเมียต่อตัวผู้) > 23 ขึ้นไป มี kernel ขนาดเล็ก มีขนาดผลปานกลางถึงใหญ่ (น้ำหนักต่อ 1 ผล) น้ำหนัก 1 ผลอยู่ที่ 9 – 15 กรัม มีขนาดทะลายปานกลางถึงใหญ่ (น้ำหนักต่อ 1 ทะลาย) น้ำหนัก 1 ทะลาย อยู่ 18 – 25 กิโลกรัม มีความทนทานต่อความแห้งแล้ง มีอัตราการเจริญเติบโตของต้นปานกลาง คือ เจริญเติบโตทางลำต้นประมาณ 50 – 55 เซนติเมตรต่อปี มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายสูงถึงสูงมาก > 27 เปอร์เซ็นต์ และสุดท้ายผลผลิตอยู่ 330 กิโลกรัมต่อต้น

ตารางที่ 2 คู่ผสมและลักษณะคาดการณ์ของลูกผสม

T	1	301 101	H-vH	S-S	B-B	B-M	R-	M-	H-H
T	2	301 201	H-H	S-S	B-M	B-B	R-R	M-M	H-vH
T	3	101 202	vH-vH	S-S	B-B	-B	R-R	M-M	vH-H
T	4	101 201	vH-H	S-S	B-M	M-B	-R	-M	H-vH

หมายเหตุ P = Pisifera (ต้นพ่อ) มีหมายเลข (No) เป็นหมายเลขประจำพันธ์

D = Dura (ต้นแม่) มีหมายเลข (No) เป็นหมายเลขประจำพันธุ์

T = Tenera เป็นลูกผสมที่ NO แสดงต้นพ่อและแม่ โดยมีหมายเลขคู่ผสม (N _No)

Fruit		Bunch	
คือ ขนาดผล (นน.ต่อ 1 ผล)		คือ ขนาดทะลาย (นน.ต่อ 1 ทะลาย)	
เล็ก (S)	< 9 กรัม	เล็ก (S)	< 18 กิโลกรัม
ปานกลาง (M)	9-11 กรัม	ปานกลาง (M)	18-22 กิโลกรัม
ใหญ่ (B)	11-15 กรัม	ใหญ่ (B)	22-25 กิโลกรัม
ใหญ่มาก (vB)	> 15 กรัม	ใหญ่มาก (vB)	> 25 กิโลกรัม
Oil คือ เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย			
Tenera		**Dura**	**Picifera**
ต่ำ (S)	< 26 %	ต่ำ (S) <16 %	ต่ำ (S) < 35
ปานกลาง (M)	26-28 %	ปานกลาง (M) 16-18 %	ปานกลาง (M) 35-40
สูง (H)	28-30 %	สูง (H) 18-22 %	สูง (H) 40-45
สูงมาก (vH)	>30%	สูงมาก (vH) >22%	สูงมาก (vH) >45

Sex ratio คือ สัดส่วนของช่อดอกเมียต่อตัวผู้		Dwarf คือ อัตราการเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมัน		
สูงมาก (vH)	> 28	ช้ามาก (vS)	40-45	ซม./ปี
สูง (H)	24-28	ช้า (S)	45-50	ซม./ปี
ค่อนข้างสูง (sH)	20-24	ปานกลาง (M)	50-55	ซม./ปี
ปานกลาง (M)	16-20	ค่อนข้างสูง (sH)	55-60	ซม./ปี

จากตารางที่ 3 แสดงลักษณะผลแบบต่างๆกระจายตัวในรุ่นลูก ชั่วที่ 1 (F1) ของพันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสมที่ศึกษา

ตารางที่ 3 ลักษณะผลแบบต่างๆกระจายตัวในรุ่นลูก ชั่วที่ 1 (F1) ของพันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสมที่ศึกษา

คู่ผสม	**ประชากรที่ได้ในรุ่นที่ลูก F1**		
	Dura (Sh + Sh +)	**Tenera (Sh + Sh +)**	**Pisifera (Sh – Sh -)**
คู่ผสม 1 (301,101) (T x D)	50 %	50 %	-
คู่ผสม 2 (301,201) (T x P)	-	50 %	50 %
คู่ผสม 3 (101,202) (D x P)	-	100 %	-
คู่ผสม 4 (101,201) (D x P)	-	100 %	-

หลังจากการการคัดเลือกสายต้นจะผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดของกรมวิชาการเกษตร การผสมสายต้น และผ่านขั้นตอนการเพาะเมล็ด อนุบาลกล้าปาล์มน้ำมัน การนำกล้าปาล์มน้ำมันไปปลูกในสถานที่ที่เป็นตัวชี้วัดของสภาพความทนแล้ง และเหมาะสมต่อการดูแลรักษา การเก็บข้อมูลวิจัยในระยะยาวก็มีความสำคัญด้วย เพื่อที่จะได้คัดเลือกต้นพ่อแม่พันธุ์ที่ดีที่สุดที่ปรับตัวได้สภาพพื้นที่จริง และสามารถใช้เป็นฐานพันธุ์กรรมในการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันในอนาคตต่อไป

2. การประเมินพันธุ์ปาล์มน้ำมันภายใต้สภาพแวดล้อมจำกัด

ผลของข้อมูลเบื้องต้นของแต่ละสถานที่ปลูกทดสอบ มีรายละเอียด ดังนี้

1) ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ข้อมูลเบื้องต้นจากปลูกปาล์มน้ำมัน มีการปลูกเมื่อวันที่ 13 มีนาคม 2558 จำนวน 156 ต้น พันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 3 (101,202) จำนวน 30 ต้น พันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 4 (101,201) จำนวน 30 ต้น สายพันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 2 (301,201) จำนวน 36 ต้น และสายพันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 1 (301,101) จำนวน 60 ต้น โดยใช้ระยะปลูก 9x9x9 เมตร ขนาดหลุมปลูก 60x60x60 เซนติเมตร เตรียมหลุมปลูกโดยใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 10 กิโลกรัมต่อหลุม ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 200 กรัมต่อหลุม ปูนขาว อัตรา 300 กรัมต่อหลุม และร๊อคฟอสเฟต อัตรา 500 กรัมต่อหลุม

การเจริญเติบโตในด้านจำนวนทางใบทั้งหมดและด้านความสูงเฉลี่ย พบว่า สายพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตมากที่สุด คือ พันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 4 (101,201) พันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 3 (101,202) และพันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 1 (301,101) โดยมีจำนวนทางใบทั้งหมดอยู่ที่ 14 12 และ 12 ทางใบ ตามลำดับ การเจริญเติบโตด้านทรงพุ่มเฉลี่ย พบว่าสายพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตดีที่สุด คือ พันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 3 (101,202) และพันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 4 (101,201) อยู่ที่ 136.71 เซนติเมตร และ 120.39 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยการเจริญเติบโตทางด้านความสูง พันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 4 (101,201) พันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 3 (101,202) และพันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 1 (301,101) มีความสูงเฉลี่ยอยู่ที่ 119.99 116.96 และ 92.28 เซนติเมตร ตามลำดับ และสุดท้ายเส้นรอบวงโคนต้น พันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 3 (101,202) พันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 1 (301,101) และพันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 4 (101,201) มีเส้นรอบวงโคนต้น 17.76 17.35 17.23 เซนติเมตร ตามลำดับ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลการเจริญเติบโตการสร้างคู่ผสมเพื่อพัฒนาพันธุ์ปาล์มน้ำมันทนร้อนและแล้ง เดือนกรกฎาคม 2558

สายพันธุ์	จำนวนทางใบทั้งหมด	ทรงพุ่มเฉลี่ย (ซม.)	ความสูงเฉลี่ย (ซม.)	เส้นรอบวงโคนต้น (ซม.)
คู่ผสม 1 (301,101)	12	79.50	92.28	17.35
คู่ผสม 2 (301,201)	9	66.71	91.39	13.78
คู่ผสม 3 (101,202)	12	136.71	116.96	17.76
คู่ผสม 4 (101,201)	14	120.39	119.99	17.23

2) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

ข้อมูลเบื้องต้นจากการปลูกปาล์มน้ำมันที่ได้จากการคัดเลือกเพื่อที่จะสร้างลูกผสมทนแล้งทนร้อน จำนวนจำนวน 4 สายพันธุ์ โดยทำการปลูกเมื่อวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2558 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ทำการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตเมื่อปาล์มน้ำมันอายุ 6 เดือน พบว่า จำนวนทางใบปาล์มน้ำมันทั้ง 4 สายพันธุ์มีจำนวนทางใบเฉลี่ย 7-8 ทางใบ ส่วนความยาวทางใบพันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 3 (101,202) มีความยาวทางใบเฉลี่ยสูงสุดคือ 108 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 2 (301,201) มีความยาวทางใบเฉลี่ยต่ำสุด คือ 87.8 เซนติเมตร ในขณะเดียวกันขนาดของแกนทางใบของปาล์มน้ำมันทั้ง 4 สายพันธุ์มีความกว้างเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 16.6-19.7 มิลลิเมตร ส่วนความลึกทางใบมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 11.9-13.7 มิลลิเมตร (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่อายุ 6 เดือนหลังปลูก

พันธุ์	**จำนวนทางใบ[1/]**	**ความยาวทางใบ[1/] (ซม.)**	**ขนาดแกนทางใบ[1/]**	
			ความกว้าง (มม.)	**ความลึก(มม.)**
คู่ผสม 1 (301,101)	7	90.0	16.7	11.9
คู่ผสม 2 (301,201)	8	87.8	16.6	13.7
คู่ผสม 3 (101,202)	8	108	19.6	12.7
คู่ผสม 4 (101,201)	7	99.0	19.7	13.1

[1/] ใช้ทางใบที่ 1 เป็นตัวแทน (ทางใบที่ 1 หมายถึงทางใบใหม่ ที่มีใบย่อยคลี่และเจริญเต็มที่)

จำนวนใบย่อย พบว่า พันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 3 (101,202) มีจำนวนใบย่อยเฉลี่ยสูงสุดคือ 86 ใบ และพันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 1 (301,101) มีจำนวนใบย่อยเฉลี่ยต่ำสุด คือ 59 ใบ ส่วนขนาดใบย่อยของปาล์มน้ำมันทั้ง 4 สายพันธุ์มีความกว้างใบย่อยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.70-2.30 เซนติเมตร และมีความยาวใบย่อยเฉลี่ย

อยู่ระหว่าง 30.9-40.0 เซนติเมตร ในขณะเดียวกันพื้นที่ใบพบว่า พันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 4(101,201) มีพื้นที่ใบเฉลี่ยสูงสุดคือ 0.76 ตารางเมตร ส่วนพันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 1 (301,101) มีพื้นที่ใบเฉลี่ยต่ำสุดคือ 0.31 ตารางเมตร (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่อายุ 6 เดือนหลังปลูก

พันธุ์	จำนวนใบย่อย[1/]	ขนาดใบย่อย[1/]		พื้นที่ใบ
	(ใบ)	กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)	(ตร.ม.)
คู่ผสม 1 (301,101)	59	1.70	30.9	0.31
คู่ผสม 2 (301,201)	69	1.90	31.2	0.41
คู่ผสม 3 (101,202)	86	2.00	40.0	0.69
คู่ผสม 4 (101,201)	85	2.30	38.7	0.76

[1/] ใช้ทางใบที่ 1 เป็นตัวแทน (ทางใบที่ 1 หมายถึงทางใบใหม่ ที่มีใบย่อยคลี่และเจริญเต็มที่)

ขนาดทรงพุ่ม พบว่า พันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 3 (101,202) มีขนาดทรงพุ่มสูงสุด คือ 190 เซนติเมตร ส่วนสายพันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 1 (301,101) มีขนาดทรงพุ่มน้อยที่สุด คือ 120 เซนติเมตร ในขณะเดียวกันความสูงของต้นยังพบว่า พันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 3 (101,202) มีความสูงต้นที่สุดคือ 154 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 2 (301,201) มีความสูงต่ำสุด คือ 87.0 เซนติเมตร (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่อายุ 6 เดือนหลังปลูก

พันธุ์	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)	ความสูง (ซม.)
คู่ผสม 1 (301,101)	120	93.0
คู่ผสม 2 (301,201)	125	87.0
คู่ผสม 3 (101,202)	190	154
คู่ผสม 4 (101,201)	173	105

3) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี

ข้อมูลเบื้องต้นจากปลูกปาล์มน้ำมัน มีการปลูกเมื่อวันที่ 20 มีนาคม 2558 จำนวน 156 ต้น พันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 3 (101,202) จำนวน 30 ต้น พันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 4 (101,201) จำนวน 30 ต้น สายพันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 2 (301,201) จำนวน 30 ต้น และสายพันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 1 (301,101) จำนวน 30 ต้น โดยใช้ระยะปลูก 9x9x9 เมตร ขนาดหลุมปลูก 50x50x50 เซนติเมตร เตรียมหลุมปลูกโดยใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 10 กิโลกรัมต่อหลุม ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 200 กรัมต่อหลุม ปูนขาว อัตรา 200 กรัมต่อหลุม และร๊อคฟอสเฟต อัตรา 500 กรัมต่อหลุม เป็นช่วงปลูกทดสอบยังไม่ได้เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตเบื้องต้น

4) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระนอง

ข้อมูลเบื้องต้นจากปลูกปาล์มน้ำมัน มีการปลูกเมื่อวันที่ 20 มีนาคม 2558 จำนวน 156 ต้น พันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 3 (101,202) จำนวน 30 ต้น พันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 4 (101,201) จำนวน 30 ต้น สายพันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 2 (301,201) จำนวน 30 ต้น และสายพันธุ์ปาล์มน้ำมันคู่ผสม 1 (301,101) จำนวน 30 ต้น โดยใช้ระยะปลูก 9x9x9 เมตร ขนาดหลุมปลูก 50x50x50 เซนติเมตร เตรียมหลุมปลูกโดยใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 10 กิโลกรัมต่อหลุม ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 200 กรัมต่อหลุม ปูนขาว อัตรา 200 กรัมต่อหลุม และร๊อคฟอสเฟต อัตรา 500 กรัมต่อหลุม เป็นช่วงปลูกทดสอบยังไม่ได้เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตเบื้องต้น

กิจกรรมที่ 3 การพัฒนาพันธุ์พืชเศรษฐกิจทนร้อนและแล้ง

1. การประเมินพันธุ์อ้อยทนแล้งและทนร้อนโดยชีวเคมีในช่วงแรกของการเจริญเติบโต

ผลการทดสอบปฏิกิริยาตอบสนองทางชีวเคมีของอ้อยต่อการขาดน้ำและภาวะอุณหภูมิสูงโดยทดสอบอ้อยพันธุ์ทนแล้ง ได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 3 และพันธุ์อู่ทอง 6 และพันธุ์ K88-92 และพันธุ์อ่อนแอต่อแล้ง ได้แก่ พันธุ์ KPK 98-40 อายุประมาณ 2 เดือน เพาะในกระบะทราย ทดสอบในสภาพแล้งในตู้ควบคุมการเจริญเติบโต ด้วยสภาวะ ดังนี้ คือ อุณหภูมิ 33°C ความเข้มแสง 20,000 LUX ความชื้นสัมพัทธ์ 55% RH ให้แสงสว่าง/มืด : 14 ชม/10 ชม. นาน 0, 2 และ 4 วัน ทำการตรวจวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี 11 ชนิด ได้แก่

1) ภาวะเครียดออกซิเดชั่น ได้แก่ ค่ากิจกรรมเอ็นไซม์ Ascorbate peroxidase (APX), Guiacol peroxidase (GPX) และปริมาณสาร Hydrogen peroxide (H_2O_2) เพื่อศึกษาขบวนการในการทำลายอนุมูลอิสระโดยอนุมูลอิสระ (O_2-) ที่เกิดขึ้น จะถูกกำจัดให้ไปเป็นสาร H_2O_2 ด้วยเอ็นไซม์ superoxide dismutase (SOD) แล้วถูกสลายต่อไปเป็นน้ำด้วยเอ็นไซม์ APX และ GPX หากมีการสะสมปริมาณสาร H_2O_2 มาก จะเป็นพิษต่อระบบต่างๆ ของพืช รวมไปถึงสาร Malondialdehyde (MDA) ซึ่งเป็นสารหนึ่งที่ถูกสร้างขึ้นในขบวนการสลาย H_2O_2 นี้ด้วยเช่นกัน และใช้เป็นตัวชี้วัดถึงการถูกทำลายด้วยอนุมูลอิสระจากขบวนการ lipid peroxidation ผลการทดสอบอ้อยในสภาวะแล้งหลังการทดสอบ 4 วัน พบว่าค่าดังกล่าวเหล่านี้มีปริมาณมากขึ้นทั้ง 3 พันธุ์ที่ทดสอบเมื่อเทียบจากค่าของชุดควบคุม แต่มากกว่าค่าควบคุมกี่เท่านั้นขึ้นอยู่กับพันธุ์ ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ค่า APX พบว่า พันธุ์ขอนแก่น3 มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากชุดควบคุม 2.94 เท่า (เฉลี่ย 3.65 : 1.24 unit) ในขณะที่ K88-92 และ KPK 98-40 มีค่าสูงกว่าค่าชุดควบคุม 1.29 เท่า (เฉลี่ย 2.53 : 1.96 unit) และ 1.92 เท่า (เฉลี่ย 2.40 : 1.25 unit) ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ค่า GPX พบว่า พันธุ์ขอนแก่น3 มีค่าสูงกว่าชุดควบคุม 2.06 เท่า (เฉลี่ย 220.24 : 106.99 unit) ส่วน K88-92 และ KPK98-40 มีค่า 1.18 (เฉลี่ย 102.55 : 87.16 unit) และ 1.08 เท่า (เฉลี่ย 53.28 : 49.15 unit) ตามลำดับ

ส่วนปริมาณ H_2O_2 พบว่า พันธุ์ขอนแก่น3 มีค่าสูงกว่าชุดควบคุม 2.06 เท่า (เฉลี่ย 73.99 : 35.89 mg/l) ส่วน K88-92 และ KPK98-40 มีค่า 1.78 (เฉลี่ย 68.27 : 38.29 mg/l) และ 1.61 เท่า (เฉลี่ย 114.36 : 71.03 mg/l) ตามลำดับ

และการวิเคราะห์หาค่า MDA พบว่า พันธุ์ขอนแก่น3 มีค่าสูงกว่าชุดควบคุม 4.00 เท่า (เฉลี่ย 0.092 : 0.023 mM/g FW) ส่วน K88-92 และ KPK98-40 มีค่า 2.85 เท่า (เฉลี่ย 0.097 : 0.034 mM/g FW) และ 2.46 (เฉลี่ย 0.138 : 0.056 mM/g FW) ตามลำดับ

แสดงให้เห็นว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 มีกิจกรรมเอ็นไซม์ APX และ GPX สูงกว่าอีก 2 พันธุ์ ทั้งในระดับปริมาณและจำนวนเท่า ในขณะที่พันธุ์ KPK 98-40 พบว่ามีปริมาณ H_2O_2 และ MDA สะสมสูงมากกว่าอีก 2 พันธุ์ และมีกิจกรรมเอ็นไซม์ GPX ต่ำอีกด้วย

2) สารป้องกันแรงดันออสโมติก (osmoprotectant) เมื่ออยู่ในภาวะที่มีแรงดันออสโมติกภายนอกเซลล์สูง จากสภาวะขาดน้ำ หรือเกลือสูง ได้แก่ ปริมาณสาร Proline เป็นกรดอะมิโนที่ทำปฏิกิริยากับส่วนที่ไม่ชอบน้ำของโปรตีน และเพิ่มความยืดหยุ่นของโปรตีน และสาร Glycine betaine ซึ่งเป็นamphoteric quaternary amine ทำหน้าที่เป็น compatible solutes ที่พืชสร้างขึ้น เพื่อปรับความเครียดของในเซลล์ (Osmotic adjustment)

ผลจากการศึกษาพบว่าทุกพันธุ์มีการสร้างสาร Proline สูงขึ้นอย่างเด่นชัดตั้งแต่วันที่ 2 และมีปริมาณมากขึ้นในวันที่ 4 ของการทดสอบ เมื่อเปรียบเทียบกับการสร้าง Glycine beatine ซึ่งมีการเพิ่มขึ้นที่ไม่เด่นชัดมาก (ภาพที่ 1)

ผลการวิเคราะห์ค่า Proline หลังการทดสอบ 4 วัน พบว่า พันธุ์ขอนแก่น3 มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากชุดควบคุม 5.9 เท่า (เฉลี่ย 12.59 : 2.13 μmol/g) ในขณะที่ K88-92 และ KPK 98-40 มีค่าสูงกว่าค่าชุดควบคุม 5.4 เท่า (เฉลี่ย 8.95 : 1.65 μmol/g) และ 5.3 เท่า (เฉลี่ย 17.89 : 3.36 μmol/g) ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าพันธุ์ KPK 98-40 มีการสร้าง Proline เฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์อื่น

ผลการวิเคราะห์ค่า Glycine betaine หลังการทดสอบ 4 วัน พบว่า พันธุ์ขอนแก่น3 มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากชุดควบคุม 1.27 เท่า (เฉลี่ย 36.66 : 28.81 nmol/g) ในขณะที่ K88-92 และ KPK 98-40 มีค่าสูงกว่าค่าชุดควบคุม 1.13 เท่า (เฉลี่ย 21.94 : 19.45 nmol/g) และ 1.36 เท่า (เฉลี่ย 26.22 : 19.27 nmol/g) ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าพันธุ์ KPK 98-40 มีการสร้าง Glycine beataine เฉลี่ยต่ำกว่าพันธุ์อื่น

3) ผลต่อขบวนการสังเคราะห์แสง ได้แก่ ค่า Chlorophyll แป้ง และน้ำตาลรวม หลังการทดสอบ 4 วัน พบว่าค่า Chlorophyll รวมของทุกพันธุ์มีค่าลดลงเฉลี่ยประมาณ 2-3 เท่า แต่ปริมาณแป้งและน้ำตาลรวมประมาณ 2 เท่า

4) ผลต่อขบวนการเมตาบอลิซึมอื่น ได้แก่ ค่าโปรตีนรวม และสารประกอบฟีนอลิก หลังการทดสอบ 4 วัน พบว่าค่าโปรตีนรวมไม่แตกต่างกันอย่างเด่นชัด ยกเว้นพันธุ์ K88-92 ซึ่งต้องทดสอบซ้ำซึ่งพบว่ามีโปรตีนต่ำลงอย่างมาก แต่พบว่าสารประกอบฟีนอลิกมีปริมาณสูงขึ้นมาก (ภาพที่ 2) เช่นเดียวกับพันธุ์ KPK98-40 ส่วนพันธุ์ขอนแก่น3 พบว่าสารนี้มีปริมาณเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเทียบกับชุดควบคุม

2. การประเมินศักยภาพผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสมภายใต้สภาวะแห้งแล้งและร้อน

จากการประเมินผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสมการค้าและพันธุ์ดีเด่นจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชน 19 พันธุ์ ในช่วงฤดูแล้งที่มีอุณหภูมิกลางวันและกลางคืนสูง และความชื้นสัมพัทธ์อากาศต่ำ ภายใต้ 2 สภาพแวดล้อม คือ สภาพแวดล้อมให้น้ำสม่ำเสมอและสภาพขาดน้ำในระยะออกไหมเป็นเวลา 1 เดือน พบว่า ไม่มีข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์ใดแสดงอาการใบไหม้ (leaf firing) และช่อดอกตัวผู้แห้งตาย (tassel blast) ซึ่งเป็นลักษณะที่แสดงในพันธุ์อ่อนแอต่อสภาวะร้อน (อุณหภูมิสูง) ทั้งนี้ เนื่องจากสภาพอากาศในแปลงทดลองในช่วงที่ข้าวโพดอยู่ในระยะออกดอกจนถึงช่วงแรกของการสะสมน้ำหนักเมล็ด ไม่ก่อให้เกิดความเครียดจากสภาวะร้อน (heat stress) กล่าวคือ ในระยะดังกล่าว สภาพแปลงทดลองมีอุณหภูมิสูงสุด และต่ำสุดน้อยกว่า 35 และ 23 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และมีความชื้นสัมพัทธ์อากาศมากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ (Figure 3) ซึ่งอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์อากาศในระดับดังกล่าว ไม่ทำให้พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมที่ทดสอบเกิดสภาพเครียดจากสภาวะร้อน โดย Zaidi and Seetharam (2013) และ Patil *et al.* (2014) รายงานว่า พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อ่อนแอต่อสภาวะร้อนจะแสดงอาการใบไหม้ และช่อดอกตัวผู้แห้งตาย กระทบต่อผลผลิตก็ต่อเมื่ออุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดมากกว่า 35 และ 23 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และมีความชื้นสัมพัทธ์อากาศต่ำกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ โดยข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมจะมีความทนต่อสภาวะร้อนมากกว่าข้าวโพดสายพันธุ์แท้ ดังนั้น ในการศึกษาเกี่ยวกับความทนต่อสภาวะร้อน จึงต้องพิจารณาเลือกสถานที่และกำหนดช่วงเวลาปลูกให้เหมาะสม โดยพิจารณาข้อมูลสภาพภูมิอากาศในระยะยาวของพื้นที่ทำการทดลองประกอบ ทั้งนี้ เพื่อจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการแสดงออกของพันธุกรรม และอาจกล่าวได้ว่า ผลผลิตที่ลดลงของการทดลองนี้มีอิทธิพลจากสภาวะแห้งแล้งเป็นหลัก

จากการประเมินผลผลิตจากทั้งสองสภาพแวดล้อม พบว่า ในสภาพให้น้ำสม่ำเสมอ แปรปรวนอยู่ในช่วง 1,381-1,657 กิโลกรัม/ไร่ (เฉลี่ย 1,519 กิโลกรัม/ไร่) ในขณะที่ในสภาวะขาดน้ำมีความแปรปรวนของลักษณะผลผลิตมากกว่าในสภาพให้น้ำสม่ำเสมอ โดยพิจารณาได้จากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่สูงกว่า (ตารางที่ 1) โดยให้ผลผลิตอยู่ในช่วง 282-814 กิโลกรัม/ไร่ (เฉลี่ย 506 กิโลกรัม/ไร่) นอกจากนั้น สภาวะขาดน้ำในระยะออกไหมเป็นเวลา 1 เดือน ส่งผลกระทบต่อองค์ประกอบผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยทำให้จำนวนฝักต่อต้น เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก ความยาวฝัก จำนวนแถวต่อฝัก จำนวนเมล็ดต่อแถว น้ำหนัก 100 เมล็ด และเปอร์เซ็นต์กะเทาะลดลง สอดคล้องกับการศึกษาของสุทัศนีย์ และคณะ (2556) ที่พบว่า สภาวะแห้งแล้งทำให้จำนวนฝักต่อต้น ขนาดฝัก และจำนวนเมล็ดต่อแถวลดลง ในทางตรงข้าม กลับส่งผลให้อายุวันออกไหมเฉลี่ยยาวนานขึ้นจาก 63 วัน เป็น 68 วัน และอายุวันออกช่อดอกตัวผู้เฉลี่ยยาวนานขึ้นจาก 62 วัน เป็น 65 วัน มีผลทำให้ความต่างระหว่างอายุวันออกไหมและวันออกดอกตัวผู้มีความแปรปรวนมากขึ้นจากเดิม -1 ถึง 3 วัน เป็น 0 ถึง 6 วัน การที่ช่วงอายุวันออกไหมและวันออกดอกตัวผู้ต่างกันมาก จะส่งผลกระทบให้การผสมเกสรติดไม่ดี จึงทำให้ฝักติดเมล็ดน้อยหรือไม่ติดเมล็ดเลย ทำให้ผลผลิตลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในพันธุ์อ่อนแอหรือพันธุ์ไม่ทนแล้ง (สุริพัฒน์ และคณะ, 2556)

เมื่อพิจารณาผลผลิต การสูญเสียผลผลิต และค่าดัชนีความทนแล้งเป็นรายพันธุ์ (ตารางที่ 2) พบว่า ในสภาพแวดล้อมให้น้ำสม่ำเสมอ มี 5 พันธุ์ ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าและต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จากพันธุ์นครสวรรค์ 3 (1,463 กิโลกรัม/ไร่) ได้แก่ S6248 DK9901 CP888 New P4546 และ P4545 ซึ่งให้ผลผลิตเท่ากับ 1,657 1,614 1,5871,580 และ 1,575 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ สูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 3 ร้อยละ 8-13 ส่วนในสภาวะขาดน้ำในระยะออกไหม พบว่า มี 2 พันธุ์ ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าและต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จากพันธุ์นครสวรรค์ 3 (501 กิโลกรัม/ไร่) ได้แก่ NSX 112017 (814 กิโลกรัม/ไร่) และ S6248 (733 กิโลกรัม/ไร่) สูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 3 ร้อยละ 46-62 เมื่อเฉลี่ยทั้ง 2 สภาพแวดล้อม พบว่า พันธุ์ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 6 ลำดับแรก ได้แก่ S6248 P4546 NSX 112017 P4554 DK7979 และ NSX052014 โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,195 1,130 1,127 1,120 1,117 และ 1,116 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งสูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 3 ร้อยละ 14-22 เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์การสูญเสียผลผลิต อันเนื่องจากสภาวะขาดน้ำ พบว่า มีความแปรปรวนอยู่ในช่วง 43-82 เปอร์เซ็นต์ (พันธุ์นครสวรรค์ 3 เท่ากับ 66 เปอร์เซ็นต์) สำหรับค่าดัชนีความทนแล้ง พบว่า มีความแปรปรวนอยู่ในช่วง 0.53-1.70 (นครสวรรค์ 3 เท่ากับ 1.03) โดยพบว่า พันธุ์ที่มีค่าดัชนีความทนแล้งสูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 3 มีจำนวน 7 พันธุ์ เรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ NSX 112017 (1.70) S6248 (1.33) NSX 052014 (1.31) P4546 (1.29) DK7979 (1.28) P4554 (1.27) และ CP888 3G (1.06) พันธุ์เหล่านี้ถือเป็นพันธุ์ที่น่าสนใจเนื่องจากมีความทนแล้งสูง

จากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (correlation, r) ระหว่างผลผลิต (grain yield, GY) ลักษณะรอง (secondary traits) และลักษณะทางสรีรวิทยา (physiological traits) ที่สำคัญ ได้แก่ ความต่างของอายุวันออกไหมและดอกตัวผู้ (anthesis silking interval, ASI) จำนวนฝักต่อต้น (ears per plant, EPP) คะแนนฝัก (ear aspect, EARASP) คะแนนการแก่ของใบ (leaf senescence, LSE) คะแนนการม้วนของใบ (leaf rolling, LRO) ปริมาณความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์ (chlorophyll content, CHC) ค่าการปิดเปิดของปากใบ (stomatal conductance, STC) ค่าอุณหภูมิใบ (leaf temperature, LTR) และค่าดัชนีพืชพรรณ (normalized difference vegetation index, NDVI) (ตารางที่ 3) พบว่า ในสภาวะขาดน้ำในระยะออกไหม ผลผลิตมีความสัมพันธ์ทางบวกกับจำนวนฝักต่อต้น (r = 0.647**) ปริมาณความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์ (r = 0.606**) ค่าการปิดเปิดของปากใบ (r = 0.359**) และค่าดัชนีพืชพรรณ (r = 0.287*) แสดงว่า พันธุ์ที่มีผลผลิตสูงจะมีจำนวนฝักต่อต้น ปริมาณความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์ ค่าการปิดเปิดของปากใบ และค่าดัชนีพืชพรรณสูงด้วย ในทางตรงข้าม ลักษณะความต่างของอายุวันออกไหมและช่อดอกตัวผู้ คะแนนฝัก คะแนนการแก่ของใบ คะแนนการม้วนของใบ และอุณหภูมิใบ มีความสัมพันธ์ในทางลบกับผลผลิต แสดงว่า พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงในสภาวะขาดน้ำในระยะออกไหม จะมีอายุวันออกไหมและดอกตัวผู้ใกล้เคียงกัน มีรูปทรงฝักดี มีเปอร์เซ็นต์ใบแก่ และการม้วนของใบน้อย และมีอุณหภูมิของใบต่ำ สอดคล้องกับการศึกษาของ Grudloyma *et al.* (2005) และ Vongsupathai *et al.* (2011) ที่พบว่า การเพิ่มผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ต้องคัดเลือกพันธุ์ที่มีความต่างของอายุวันออกไหมและวันออกดอกตัวผู้ และคะแนนการม้วนของใบน้อย ดังนั้น ในการพิจารณาคัดเลือกพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมเพื่อผลผลิตสูงทนแล้งภายใต้สภาวะขาดน้ำในระยะออกไหม จึง

สามารถพิจารณาลักษณะรอง และลักษณะทางสรีรวิทยาเข้ามาช่วยประกอบการตัดสินใจคัดเลือกพันธุ์ ซึ่งลักษณะที่ศึกษาดังกล่าวมีสหสัมพันธ์สูงกับลักษณะผลผลิต

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1) การสำรวจแปลงปลูกปาล์มน้ำมัน ที่จะใช้เป็นฐานพันธุ์กรรมการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันงานวิจัยนี้มีอยู่ 4 สถานที่ ดังนี้ 1) แปลงปลูกในจังหวัดเชียงราย เป็นสายพันธุ์ลูกผสม (Tenera) ปรับตัวได้ในสภาพร้อนและเย็นในสภาพพื้นที่สูง ให้ผลผลิตอยู่ที่ 150 กิโลกรัมต่อต้น 2) แปลงปลูกในจังหวัดอำนาจเจริญ ใช้เป็นสายต้นพ่อแม่พันธุ์ที่มีคุณภาพสูง และเป็นฐานแปลงอนุรักษ์พันธุ์กรรมที่ย่นระยะเวลาการทำงานของกรมวิชาการเกษตร ได้ถึง 27 ปี 3) แปลงปลูกในจังหวัดกระบี่ ใช้เป็นสายต้นแม่พันธุ์ให้ผลผลิตสูง มีผลผลิตอยู่ที่ 330 กิโลกรัมต่อต้น และสุดท้าย 4) แปลงปลูกในจังหวัดสุราษฎร์ธานี ใช้เป็นสายต้นพ่อพันธุ์ (Pisifera) ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง ข้อแนะนำและเสนอแนะ ควรมีการศึกษาและเก็บข้อมูลเพิ่มเติม การเจริญเติบโต ผลผลิตตามมาตรฐานการคัดเลือกปาล์มน้ำมันพันธุ์ลูกผสมของกรมวิชาการเกษตรต่อจนกว่าจะให้ผลลิตจนกระทั้งปีที่ 4 และควรมีการเก็บข้อมูลทางด้านอุตุนิยมวิทยาทางการเกษตร เพื่อเป็นข้อมูลในการประเมินศักยภาพทนร้อนและแล้งของปาล์มน้ำมัน

2) การคัดเลือกแปลงปลูกทดสอบพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสม มีอยู่ 4 สถานที่ ที่เป็นตัวชี้วัดของสภาพความทนแล้งได้อย่างดี กล่าวคือ 1) ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ เป็นสถานที่ทดสอบที่มีข้อจำกัดเรื่องปริมาณน้ำฝนรุนแรง และมีปัญหาสภาพการขาดน้ำรุนแรงมาก 6 – 8 เดือน 2) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร มีข้อจำกัดเรื่องปริมาณน้ำฝนรุนแรงมาก และมีปัญหาสภาพการขาดน้ำรุนแรงมาก 3) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี มีข้อจำกัดเรื่องปริมาณน้ำฝนรุนแรงมาก และมีปัญหาสภาพการขาดน้ำรุนแรงมาก และสุดท้าย 4) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระนอง มีข้อจำกัดเรื่องปริมาณน้ำฝนปานกลาง และมีปัญหาสภาพการขาดน้ำรุนแรง โดยทุกสถานที่ที่กล่าวมานี้ อุณหภูมิอากาศมีความเหมาะในการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน สถานที่ที่ใช้ปลูกทดสอบพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมทั้ง 4 สถานที่ได้รับกล้าปาล์มน้ำมันครบถ้วนและได้ปลูกทดสอบในช่วง เดือนมีนาคม – พฤษภาคม 2558 ปลูกปาล์มน้ำมันในระบบแปลงใหญ่ แต่ละคู่ผสมมากกว่า 1 ไร่ ใช้ระยะปลูก ปลูก 9x9x9 เมตร มีการเขตกรรมตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เช่น ขุดหลุม กว้างxยาวxสูง ประมาณ 50 – 60 เซนติเมตร ปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยคอก ปูนขาว และร๊อคฟอสเฟตรองก้นหลุมปลูก เป็นต้น หลังปลูกได้ 1 เดือน ได้มีการสังเกตการณ์ปรับตัวของปาล์มน้ำมัน และบางศูนย์ทดสอบก็มีการเก็บการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน พบว่า มีการเจริญเติบโตได้ในช่วงปลูกใหม่ถึงแม้จะเป็นช่วงฤดูแล้งก็ตาม

3) พันธุ์อ้อยที่ทนแล้งมีกิจกรรมเอ็นไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการกำจัดอนุมูลอิสระที่ทำให้เกิดภาวะเครียดออกซิเดชั่นสูงกว่าพันธุ์ที่ไม่ทนแล้ง และพบว่า Proline มีบทบาทต่อภาวะ osmotic stress จากการขาดน้ำในอ้อย เด่นชัดกว่าสาร Glycine beataine นอกจากนี้ยังพบการสะสมสารประกอบฟีนอลิกสูงในพันธุ์ที่ไม่ทนแล้ง สำหรับข้อเสนอแนะ คือ ตัวอย่างที่ใช้ทดลองมีจำนวนจำกัด สาเหตุเกิดการงอกน้อย พันธุ์ KPK 98-40

ค่อนข้างอ่อนแอ และงอกน้อย ได้ต้นไม่ตรงตามเป้าหมาย ทำให้ต้องลดจำนวนการทดลอง และการทดสอบที่อุณหภูมิ 39 °C ทำให้อ้อยเหี่ยวและแห้งตายตั้งแต่วันที่ 2 จึงต้องงดการทดสอบนี้

4) ไม่มีข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์ใดแสดงอาการใบไหม้ (leaf firing) และช่อดอกตัวผู้แห้ง (tassel blast) ซึ่งเป็นลักษณะที่แสดงในพันธุ์อ่อนแอเมื่ออุณหภูมิสูงสุด และต่ำสุดสูงกว่า 35 และ 23 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และความชื้นสัมพัทธ์อากาศต่ำกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ ในระยะข้าวโพดออกดอกจนถึงระยะแรกของการสะสมน้ำหนักเมล็ด ดังนั้น ผลผลิตที่ลดลงจึงเป็นผลจากสภาวะแห้งแล้งเป็นหลัก โดยสภาวะแห้งแล้งส่งผลให้ข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมสูญเสียผลผลิต 43-82 เปอร์เซ็นต์ มีข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม 5 พันธุ์ ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่า และแตกต่างทางสถิติจากพันธุ์ตรวจสอบนครสวรรค์ 3 ในสภาพให้น้ำสม่ำเสมอ ได้แก่ S6248 DK9901 CP888 New P4546 และ P4545 โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,657 1,614 1,587 1,580 และ 1,575 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ และมีข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม 2 พันธุ์ ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าและแตกต่างทางสถิติจากพันธุ์นครสวรรค์ 3 ในสภาพขาดน้ำในช่วงออกไหมนาน 1 เดือน ได้แก่ NSX112017 (814 กิโลกรัม/ไร่) และ S6248 (733 กิโลกรัม/ไร่) พันธุ์ที่มีค่าดัชนีความทนแล้งสูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 3 (DI = 1.03) มี 7 พันธุ์ ได้แก่ NSX112017 S6248 NSX 052014 P4546 DK7979 P4554 และ CP888 3G โดยมีค่า 1.70 1.33 1.31 1.29 1.28 1.27 และ 1.06 ตามลำดับ สภาวะขาดน้ำในช่วงออกไหม 1 เดือน มีผลทำให้จำนวนฝักต่อต้น เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก ความยาวฝัก จำนวนแถวต่อฝัก จำนวนเมล็ดต่อแถว น้ำหนัก 100 เมล็ด และเปอร์เซ็นต์กะเทาะลดลง ในทางกลับกัน ส่งผลให้อายุวันออกไหมและอายุวันออกดอกตัวผู้เฉลี่ยยาวขึ้น ความต่างระหว่างอายุวันออกไหมและวันออกดอกตัวผู้สูงขึ้น ผลผลิตมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับจำนวนฝักต่อต้น ปริมาณความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์ ค่าการปิดเปิดของปากใบ และค่าดัชนีพืชพรรณ (normalized difference vegetation index) และมีความสัมพันธ์ทางลบกับความต่างของอายุถึงวันออกไหมและออกดอกตัวผู้ คะแนนฝัก คะแนนการแก่ของใบ คะแนนการม้วนของใบ และค่าอุณหภูมิใบ

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร.2548. เอกสารวิชาการปาล์มน้ำมัน.เอกสารวิชาการ ลำดับที่ 16/2547.ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 กรมวิชาการเกษตร โรงพิมพ์ดอกเบี้ย กทม. 188 หน้า ISBN : 974-436-315-7.

สุทัศนีย์ วงศ์ศุปไทย พิเชษฐ์ กรุดลอยมา สุริพัฒน์ ไทยเทศ ทัศนีย์ บุตรทอง กัญจน์ชญา ตัดโส และอมรรัตน์ ภูโต. 2556. การศึกษาลักษณะทางสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับความทนทานแล้งของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์, น. 269- 275. *ใน*การประชุมวิชาการข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 36. 5-7 มิถุนายน 2556 โรงแรมอัศวรรณ, หนองคาย

สุริพัฒน์ ไทยเทศ พิเชษฐ์ กรุดลอยมา ทัศนีย์ บุตรทอง สุทัศนีย์ วงศ์ศุปไทย และจำนงค์ ชัญถาวร. 2556. การประเมินคุณลักษณะของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมภายใต้สภาพแห้งแล้งและธาตุ ไนโตรเจนต่ำ,น. 57-

65. *ใน* การประชุมวิชาการข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 36. 5-7 มิถุนายน 2556 โรงแรมอัศวรรณ, หนองคาย

ศุภกร ชินวรรโณ. 2557. การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศกับยุทธศาสตร์การพัฒนา. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 52 หน้า.

อัสมน ลิ่มสกุล. 2554. รายงานการสังเคราะห์และประมาลสถานภาพองค์ความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของไทยครั้งที่ 1: องค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 240 หน้า.

Fisher , K. S., Johnson, E. C. and Edmeades, G. O. 1983. Breeding and selection for drought resistance in tropical maize. CIMMYT, Mexico. 16 p.

Grudloyma, P., Budthong, T. and Kamlar, N. 2005. Identification of tropical late yellow maize under water stress conditions. Pages 132-135. *In* Proceedings of the 9th Asian regional Maize Workshop, Sep. 5-9, 2005. Beijing, China.

Kushiri A. and Rajanaidu N. 2000. Breeding Populations, Seed Production and Nursery Management. In (eds. Yusof Barison Jalani, B.S. Chan, K.W.) *Advance in Oil Palm Research.* Vol.1 Malaysian Palm oil Board. Ministry of Primary Industries, Malaysia.

Ooi, S.C. 1978. The Breeding of Oil Palm in Malaysia. Trop. Agric. Series No.11.Trop.Agric. Res. Center,Malaysia. P 169 – 185.

Patil, A., Kuchanur, P.H., Patil, B.V., Janagoudar, B.S., Seetharama, K., Vinayan, M., Babu, R. and Zaidi., P.H. 2014. Selection of heat tolerance maize (*Zea mays* L.) germplasm using early generation cross performance. Page 45. *In* Proceeding of the 12th Asian maize conference and expert consultation on maize for food, feed, nutrition and environmental security (abstracts), 30 Oct.-1 Nov., 2014. Bangkok, Thailand.

Vongsupathai, S., Thaitad, S., Budthong, T. and Grudloyma, P. 2011. Precision phenotyping for improving drought stress tolerance in maize. Pages 17-18. *In* 11th Asian Maize Conference, Nov. 7-11, 2011. Nanning, Guangxi, China.

Zaidi, P. H. and K. Seetharam. 2013. Phenotyping for heat stress tolerance. *In* The manual for training course, " Precision Phenotyping for Heat Stress Tolerance in Maize"., ICRISAT, Hyderabad, India., 6-7 May 2013.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 โปรแกรมปรับปรุงพันธุ์สำหรับพัฒนาพ่อแม่พันธุ์ปาล์มน้ำมันตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านปาล์มน้ำมัน

Breeding Program ปีที่ 1

Dura 1 (Golden) (High sex ratio)	X	Pisifera (La Me)
Dura 2 (Golden) (High carotene)	X	Pisifera (La Me)
Dura 3 (Golden) (Big fruit)	X	Pisifera (La Me)
Dura 4 (Golden) (ผลร่วงยาก)	X	Pisifera (La Me)

Breeding Program ปีที่ 2

Dura 1 (AP)	X	Tenera (AP) 1 (D x La Me)
Dura 2 (AP)	X	Tenera (AP) 1 (D x La Me)
Dura 1 (AP)	X	Tenera (AP) 1 (D x Yangambi)ผลใหญ่
Dura 2 (AP)	X	Tenera (AP) 1 (D x Yangambi)ผลใหญ่
Dura 1 (AP)	X	D (Golden Tenera)
Dura 2 (AP)	X	D (Golden Tenera)
Tenera (AP) 1 (D x La Me)	X	Tenera (AP) 1 (D x La Me)
Tenera (AP) 1 (D x La Me)	X	Pisifera (Lame)
Tenera (AP) 1 (D x La Me)	X	Pisifera (Fertile S29/36P)
T (Yangambi)	X	T (Yangambi)
Dura 1 (AP)	X	D (Tanzania)
Dura 2 (AP)	X	D (Tanzania)

หมายเหตุ: แผนตามข้อมูลการสำรวจฐานพันธุ์กรรมที่คัดเลือกจากแปลงปาล์มน้ำมันอำนาจเจริญ แต่ไม่ได้จัดทำตามคำแนะนำดังกล่าวนี้

ตารางผนวกที่ 2 มาตรฐานการคัดเลือกต้นแม่พันธุ์ดูร่า (Dura) เพื่อใช้ผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมเทเนอร่า (Tenera)

ลักษณะ	ค่ามาตรฐานการคัดเลือก
ผลผลิต	
1.ผลผลิตทะลายสด (ปลูกในพื้นที่เหมาะสม)	มากกว่า 170 กิโลกรัม/ต้น/ปี
2.ผลผลิตทะลายสด (ปลูกในพื้นที่เหมาะสมปานกลาง)	มากกว่า 130 กิโลกรัม/ต้น/ปี
องค์ประกอบของทะลาย	
1.เปลือกนอกสด/ผล	มากกว่า 55 เปอร์เซ็นต์
2.น้ำมัน/เปลือกนอกแห้ง	มากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์
3.กะลา/ผล	น้อยกว่า 35 เปอร์เซ็นต์
4.น้ำมัน/ทะลาย	มากกว่า 16 เปอร์เซ็นต์

คิดเป็นเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก (%W/W)

หมายเหตุ: กรมวิชาการเกษตร (2548) ใช้หลักเกณฑ์การคัดเลือกแม่พันธุ์ดูร่าเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมเทเนอร่า (DxP) เช่นเดียวกับมาตรฐานของสถาบันอุตสาหกรรม ประเทศมาเลเซีย (standard industrial Institute of Malaysia: SIRIM) โดยใช้ข้อมูลเฉลี่ย 4 ปี

ตารางผนวกที่ 3 มาตรฐานการคัดเลือกต้นพ่อพันธุ์พิสิเฟอร่า (Pisifera) เพื่อใช้ผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมเทเนอร่า (Tenera)

เกณฑ์มาตรฐานการคัดเลือก
1.ไม่เป็นต้นพิสิเฟอร่าที่มีลักษณะผิดปกติเนื่องจากอาการผสมเลือดชิด (Inbreeding depression)
2.ไม่เป็นต้นพิสิเฟอร่าที่มีอาการของโรคทางใบบิด (Crown disease)
3.ในการตรวจต้นพิสิเฟอร่าที่ผิดปกติ จะต้องทำการตรวจสอบต้นติดต่อกันอย่างน้อย 3 ปี
4.มีอัตราส่วนของช่อดอกตัวเมียสูง
5.ช่อดอกไม่มีลักษณะของดอกกะเทย
6.มีลักษณะตรงตามพันธุ์
7.ไม่มีลักษณะอาการขาดโบรอน (B) หรือขาดแมกนีเซียม (Mg) อย่างรุนแรง
8.เป็นต้นพันธุ์พิสิเฟอร่าที่สมบูรณ์ไม่มีโรคและแมลงรบกวน

หมายเหตุ: กรมวิชาการเกษตร (2548) ใช้หลักเกณฑ์การคัดเลือกแม่พันธุ์พิสิเฟอร่าเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมเทเนอร่า (DxP) เช่นเดียวกับมาตรฐานของสถาบันวิจัยอุตสาหกรรม ประเทศมาเลเซีย (standard industrial Institute of Malaysia: SIRIM) โดยใช้ข้อมูลเฉลี่ย 4 ปี

ตารางผนวกที่ 4 มาตรฐานการคัดเลือกปาล์มน้ำมันพันธุ์ลูกผสมของกรมวิชาการเกษตร

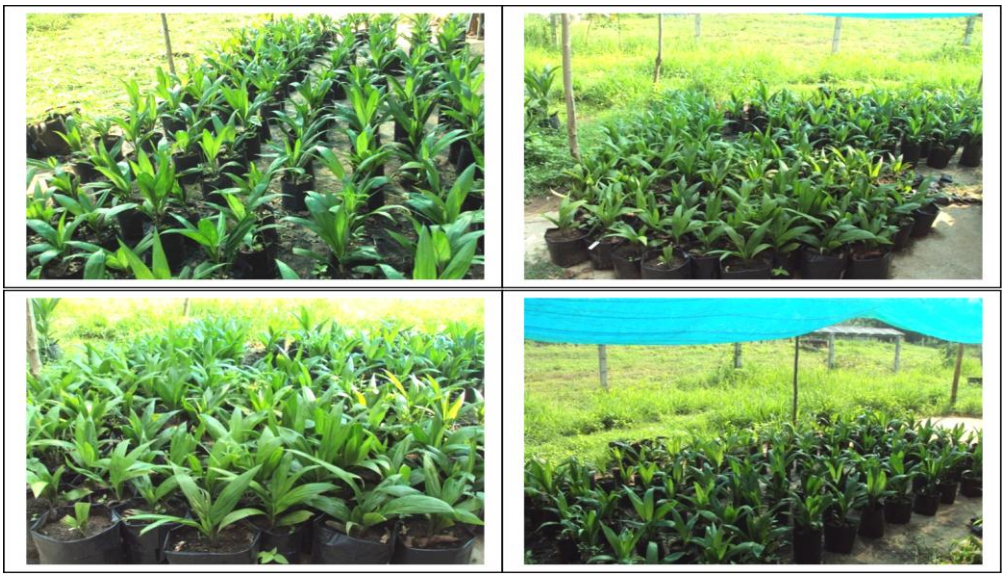
ลักษณะ	ค่ามาตรฐานการคัดเลือก
1.ผลผลิตทะลายสด (ปลูกในพื้นที่เหมาะสม)	มากกว่า 150 กก./ต้น/ปี (3,420 กก./ไร่/ปี)
2.ผลผลิตทะลายสด (ปลูกในพื้นที่เหมาะสมปานกลาง)	มากกว่า 110 กก./ต้น/ปี (2,508 กก./ไร่/ปี)
3.น้ำมัน/ทะลาย	มากกว่า 22 เปอร์เซ็นต์
4.เปลือกนอก/ผล	มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์
5.น้ำมัน/เปลือกนอกสด	มากกว่า 45 เปอร์เซ็นต์
6.น้ำมัน/เปลือกนอกแห้ง	มากกว่า 65 เปอร์เซ็นต์
7.กะลา/ผล	น้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์
8.น้ำหนักผล/ทะลาย	มากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์
9.จำนวนทะลาย/ต้น/ปี	มากกว่า 6 ทะลาย
10.น้ำมัน/ทะลาย	มากกว่า 6 เปอร์เซ็นต์

ค่าข้อมูลเป็นเปอร์เซ็นต์ หมายถึงเป็นเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก (%W/W)

หมายเหตุ: หลักเกณฑ์การคัดเลือกลักษณะต่างๆของพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอร่าของกรมวิชาการเกษตร (2548) ใช้มาตรฐานเดียวกับ Ooi (1978) ยกเว้นผลผลิตทะลายสดและเปอร์เซ็นต์น้ำมันใช้หลักเกณฑ์มาตรฐานของ SIRIM (Kushiri and Rajanaidu,2000) โดยปรับค่าให้เหมาะสมกับพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในประเทศไทย ; SIRIM หมายถึงมาตรฐานของสถาบันวิจัยอุตสาหกรรม ประเทศมาเลเซีย (standard industrial Institute of Malaysia: SIRIM)

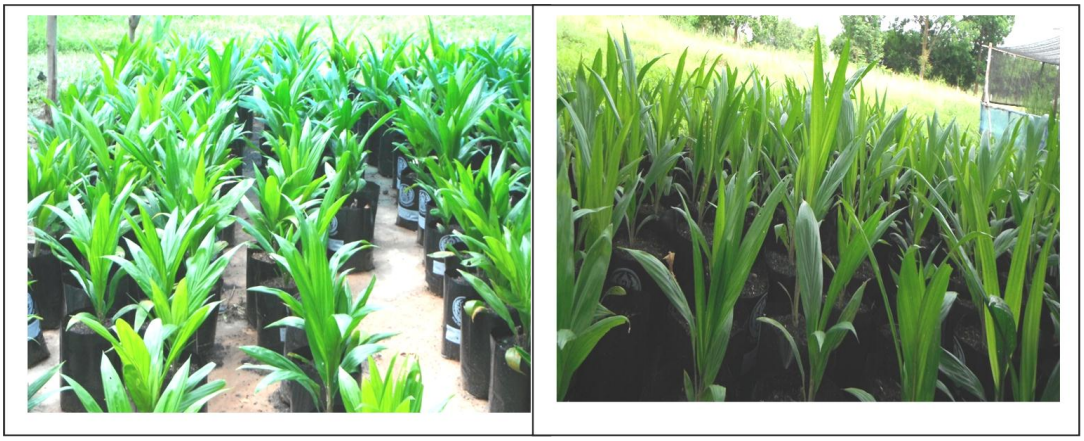
ตารางผนวกที่ 5 ประเมินความเหมาะสมของสภาพภูมิอากาศในการปลูกปาล์มน้ำมัน

คุณลักษณะภูมิอากาศ	ไม่มีปัจจัยจำกัด	ปัจจัยจำกัดน้อย	ปัจจัยจำกัดปานกลาง	ปัจจัยจำกัดรุนแรง	ปัจจัยจำกัดรุนแรงมาก
-ปริมาณน้ำฝนต่อปี (มม.)	2,500-3,500	>1,700-2,500 >3,500-4,000	>1,450-1,700 >4,000-5,000	>1,250-1,450 >5,000-6,000	<1,250 >6,000
- ช่วงเวลาที่ฝนตก<100 มม. (เดือน)	0	1 - 2	2 - 3	3 - 4	>4
- อุณหภูมิเฉลี่ยต่อปี (°C)	25-29	>22-25 >29-32	>20-22 >32-35	>16-20 >35-37	<16 >37



ภาพผนวกที่ 1. ปาล์มน้ำมันลูกผสมหมายเลข 1 (301,101)

ภาพผนวกที่ 2. ปาล์มน้ำมันลูกผสมหมายเลข 2 (301,201)



ภาพผนวกที่ 3.ปาล์มน้ำมันลูกผสมหมายเลข 3 (101,202)

ภาพผนวกที่ 4. ปาล์มน้ำมันลูกผสมหมายเลข 4 (101,201)

ภาพผนวกที่ 5. แปลงทดสอบพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ภาพผนวกที่ 6. แปลงทดสอบพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

ภาพผนวกที่ 7 แปลงทดสอบพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี

ภาพผนวกที่ 8 แปลงทดสอบพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระนอง

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยของชุดโครงการวิจัยชุดโครงการวิจัยภาวะการณ์เปลี่ยนแปลงภูมิอากาศกับระบบการผลิตภาคเกษตร สามารถสรุปได้ดังนี้

1. โครงการวิจัยการศึกษาผลกระทบและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการผลผลิตด้านเกษตร ภายใต้ภาวะการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศไทย สรุปได้ดังนี้

1.1 ผลการประเมินการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าวพบ มีการเข้าทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าวหลายชนิด โดยมีหนอนหัวดำระบาดในระดับรุนแรงที่สุด รองลงมาเป็นแมลงดำหนาม และยังพบร่องรอยการทำลายของด้วงแรดและด้วงงวงในบางแปลง โดยพบการระบาดของหนอนหัวดำครั้งแรกที่ตำบลอ่าวน้อย อำเภอเมือง ต่อมาขยายไปที่ตำบลเขาล้าน อำเภอทับสะแก และการระบาดได้ขยายพื้นที่ขึ้นไปทางตอนเหนือของจังหวัด เนื่องจากมีสภาพอากาศร้อนและแห้งแล้ง

1.2 ผลการสำรวจแมลงศัตรูมะพร้าวพบสภาพภูมิอากาศที่แห้งแล้งยาวนานและติดต่อกันหลายปี ทำให้การระบาดของแมลงยังปรากฏอยู่โดยระดับความรุนแรงเพิ่มมากขึ้นเมื่อมีความแห้งแล้งยาวนาน รวมทั้งศัตรูธรรมชาติมีน้อยหรือไม่เพียงพอ ซึ่งอุณหภูมิที่สูงขึ้นแมลงศัตรูธรรมชาติอาจลดน้อยลงมาก นอกจากนี้ยังพบว่า แปลงที่ปลูกมะพร้าวร่วมกับพืชอื่น ในช่วงแล้งการทำลายจะไม่รุนแรงเมื่อเทียบกับแปลงที่ปลูกเป็นพืชเดี่ยว และแปลงมะพร้าวที่มีการให้น้ำได้ หรือแปลงพื้นที่ลุ่มมีร่องขังน้ำ มักไม่ค่อยพบการทำลายหรือพบในระดับน้อยและไม่แพร่ขยาย และหากฝนตกมากขึ้นโดยเฉพาะช่วงปลายฝนทำให้ระดับการระบาดของแมลงลดลงชัดเจน

1.3 การควบคุมจำเป็นต้องใช้วิธีการผสมผสานโดยการใช้แตนเบียน แมลงศัตรูธรรมชาติ และการเจาะต้นอัดฉีดสารเคมีเข้าต้นมะพร้าวให้เหมาะกับสภาพการระบาดที่เกิดขึ้น การปลูกพืชระหว่างแถวมะพร้าวและสวนที่น้ำชลประทานเข้าหล่อเลี้ยงสามารถรักษาใบไม่ให้ถูกทำลายรุนแรงได้ อย่างไรก็ตาม สภาพอากาศที่ร้อนและแห้งแล้งทำให้การเข้าทำลายรุนแรงขึ้นและการฟื้นฟูสวนมะพร้าวช้าลง

1.4 ผลการศึกษาผลกระทบของเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อจุลินทรีย์ในพื้นที่อ่อนไหวลุ่มน้ำปายจังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยตรวจพบไส้เดือนฝอยกลุ่มหากินอิสระในดิน 6 สกุล และไส้เดือนฝอยศัตรูพืช 3 สกุล ในแปลงปลูกถั่วเหลือง ถั่วแดง และถั่วลิสง และตรวจพบจุลินทรีย์ดินจำพวกแบคทีเรียตรึงไนโตรเจนอิสระและผลิตสารส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชมีปริมาณมากกว่าเชื้อไรโซเบียม และเชื้อรา ตามลำดับ รวมทั้งตรวจพบโรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญในแปลงปลูกพืชเศรษฐกิจหลายชนิด

1.5 ผลการพัฒนาศูนย์สู่ความเป็นเลิศ จำนวน 10 ศูนย์วิจัยทั่วทุกภูมิภาค และได้นักวิจัยรุ่นใหม่ไม่ต่ำกว่า 10 คนที่ผ่านการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติแล้วนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับไปสร้างงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการดินและน้ำที่เหมาะสม ภายใต้สภาพการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อระบบการผลิตพืชเศรษฐกิจภายใน

ศูนย์สู่ความเป็นเลิศ รวมทั้งได้สร้างและพัฒนาต้นแบบเครื่องมือตรวจวัดสภาพภูมิอากาศและความชื้นดินเพื่อใช้ติดตั้งที่ศูนย์สู่ความเป็นเลิศทั่วประเทศต่อไป

2. โครงการวิจัยและปรับปรุงพันธุ์พืชเศรษฐกิจสู้โลกร้อนและทนแล้ง สรุปได้ดังนี้

2.1 สำรวจพบสายต้นที่นำมาใช้เป็นฐานพันธุ์กรรมการปรับปรุงพันธุ์ คือ ปาล์มน้ำสายต้นลูกผสมเทเนอร่าในจังหวัดเชียงราย สามารถปรับตัวในสภาพร้อนและเย็นในพื้นที่สูงได้ และปาล์มน้ำสายต้นแม่ดูร่าและพ่อพันธุ์พิสิเฟอร่าในจังหวัดอำนาจเจริญ นอกจากจะใช้เป็นสายต้นพ่อแม่พันธุ์ที่มีคุณภาพสูงแล้ว ยังสามารถใช้เป็นฐานแปลงอนุรักษ์พันธุ์กรรมที่ย่นระยะเวลาการปรับปรุงพันธุ์ได้ ส่วนสายต้นแม่พันธุ์ดูร่าในจังหวัดกระบี่ ใช้เป็นสายต้นที่ให้ผลผลิตสูง สุดท้ายสายต้นพ่อพันธุ์ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี ใช้เป็นสายต้นที่ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง จากนั้นมีการสร้างลูกผสมพันธุ์ปาล์มน้ำมันเพื่อทนแล้งและร้อน พร้อมกับปลูกทดสอบแปลงใหญ่พบว่ามีการเจริญเติบโตและตั้งตัวได้ดีในช่วงปลูกใหม่ถึงแม้จะเป็นช่วงฤดูแล้ง

2.2 ผลการวิเคราะห์ปฏิกิริยาตอบสนองทางชีวเคมีของอ้อย 3 พันธุ์ต่อการขาดน้ำและภาวะอุณหภูมิสูงในช่วงแรกของการเจริญเติบโต โดยพบมีการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีที่แตกต่างกันในพันธุ์อ้อยที่ทนแล้ง และกิจกรรมเอ็นไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการกำจัดอนุมูลอิสระที่ทำให้เกิดภาวะเครียดออกซิเดชั่นสูงกว่าพันธุ์ที่ไม่ทนแล้ง และ Proline มีบทบาทต่อภาวะ osmotic stress จากการขาดน้ำในอ้อย เด่นชัดกว่าสาร Glycine beataine นอกจากนี้ยังพบการสะสมสารประกอบฟีนอลิกสูงในพันธุ์ที่ไม่ทนแล้ง

2.3 ผลการประเมินการทนแล้งและทนร้อนของพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม โดยพบพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม 5 พันธุ์ ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 3 ซึ่งเป็นพันธุ์ทนแล้ง คือ S6248 DK9901 CP888 New P4546 และ P4545 โดยผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธ์ลูกผสมมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับจำนวนฝักต่อต้น ปริมาณความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์ ค่าการปิดเปิดของปากใบ และค่าดัชนีพืชพรรณ และมีสหสัมพันธ์ทางลบกับความต่างของอายุถึงวันออกไหมและออกดอกตัวผู้ คะแนนฝัก คะแนนการแก่ของใบ คะแนนการม้วนของใบ และค่าอุณหภูมิใบ

ผลลัพธ์ที่ได้จากชุดโครงการวิจัยชุดโครงการวิจัยภาวะการณ์เปลี่ยนแปลงภูมิอากาศกับระบบการผลิตภาคเกษตรที่มีผลกระทบในทางกว้างที่นำผลผลิตไปใช้ คือ

1) ได้วิธีการควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าวแบบผสมผสานโดยการใช้แตนเบียน แมลงศัตรูธรรมชาติ และการเจาะต้นอัดฉีดสารเคมีเข้าต้นมะพร้าวให้เหมาะกับสภาพการระบาดที่เกิดขึ้น รวมทั้งวิธีการจัดการสวนให้เหมาะสม ทำให้เกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติจนกระทั่งสามารถลดการระบาดลงได้ ส่งผลให้เกษตรกรมีผลผลิตและรายได้เพิ่มขึ้น

2) ได้ศูนย์สู่ความเป็นเลิศด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จำนวน 10 ศูนย์วิจัยทั่วทุกภูมิภาค และได้นักวิจัยรุ่นใหม่ไม่ต่ำกว่า 10 คน รวมทั้งต้นแบบ พัฒนาศักยภาพของนักวิจัยของศูนย์สู่ความเป็นเลิศด้าน รวมทั้งต้นแบบเครื่องมือตรวจวัดสภาพภูมิอากาศและความชื้นดินเพื่อใช้ติดตั้งที่ศูนย์สู่ความเป็นเลิศทั่วประเทศ ทำให้ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อเครื่องมือวัดสภาพภูมิอากาศจากต่างประเทศหลายเท่าตัว และสามารถใช้วัดข้อมูลความชื้นดินเพิ่มเติม ทำให้ช่วยประหยัดเวลาและงบประมาณลงได้อย่างมาก

3) ได้ฐานพันธุกรรมพันธุ์ปาล์มน้ำมันทนแล้งและทนร้อน เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์เพื่อทนทานต่อสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันไม่แตกต่างจากสภาพอากาศปกติ ส่งผลให้สามารถคงปริมาณการผลิตปาล์มน้ำมันได้แม้ว่าสภาพอากาศจะไม่เอื้ออำนวย

4) ได้ลักษณะทางสรีรวิทยาของการทนแล้งและทนร้อนของพืชเศรษฐกิจ ทำให้สามารถใช้เป็นดัชนีในการคัดเลือกพันธุ์ทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ โดยเฉพาะทนแล้งและทนร้อน ส่งผลให้ปริมาณการผลิตพืชเศรษฐกิจทั้งพืชอาหารและพืชทดแทนพลังงาน ยังคงปริมาณการผลิตอยู่ในระดับใกล้เคียงกับภาวะการณ์ปกติ

บรรณานุกรม

กรมอุตุนิยมวิทยา. 2550. ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่มีต่อการผลิตอาหาร.

ศุภกร ชินวรรโณ. 2557. การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศกับยุทธศาสตร์การพัฒนา. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 52 หน้า.

สมชาย บุญประดับ สุกิจ รัตนศรีวงษ์ วินัย ศรวัต ปรีชา กาเพ็ชร แคทลิยา เอกอุ่น วิภารัตน์ ดำริเข้มตระกูล อิสระ พุทธสิมมา เกริก ปั้นเหน่งเพ็ชร. 2552. ผลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อการผลิตพืชไร่หลักสามชนิดของประเทศไทย. วารสารวิจัย มข. 14(7) : 626-649.

อัสมน ลิ่มสกุล. 2554. รายงานการสังเคราะห์และประมาลสถานภาพองค์ความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของไทยครั้งที่ 1: องค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 240 หน้า.