



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ "การพัฒนาเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดหวานในพื้นที่ฟาร์มขนาดเล็กให้เป็น Smart farmers"
Development of Small Scale Sweet Corn Farmers To be the Smart Farmers

โดย
นายเจษฎา นิตยาจาร

15 พฤษภาคม 2561

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ ”การพัฒนาเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดหวานในพื้นที่ฟาร์มขนาดเล็กให้เป็น Smart farmers”
Development of Small Scale Sweet Corn Farmers To be the Smart Farmers

คณะผู้วิจัย

1. นายเจษฎา นิตยาจารย์

สังกัด

นักวิจัยอิสระ

15 พฤษภาคม 2561

ชุดโครงการ

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

Executive Summary

25 years of commercial sweet corn production for canning industry in Thailand, we were successes in many aspects such as better sweet corn hybrids and year around availability at world scale exporter level. However, the small-scale farmers who producing sweet corn to feed the canning factory have no participation in pricing product from their farms. Therefore, they are the ones that least benefit in this supply-chain. We would like to find the alternatives for these farmers, and one of the choices that promising is producing sweet corn that has specialty under their network and sell it by themselves in local and by using internet.

The key objectives of project name “Development of Small Scale Farmers to be Smart Farmers” are increasing basic knowledge and problem-solving methodology needed for commercial sweet corn production and sales. The target is transform the small-scale farmers to excel on “**Know-why – Know-how and Sell it yourselves**” in production and sales. While most of agriculture training will emphasize on know-how, we will focus on the know-why and let them find the know-how during the training and practices. The simplified Six-Sigma and few LEAN tools are main driving engine of this project. The members of the project were selected from the “**5 Rai Sufficient**” established by Dr. Taweesak Pulam. These 13 farmers are from differences background but all of them have experienced in sweet corn production. This group was called “**5 Rai Excel**”. We got support from Sweet Seed Company to get priority of red sweet corn seeds “Siam Ruby Queen” supply throughout the project.

In the beginning of project on January 2017, most of the trainees are in difficulty and confused with this training concept since their expectation is learning on the best-practices of sweet corn production only. It takes months after to allied all of trainee to the training. The turning point was at the time we had on-farm training in “Measurement System Analysis” on March. The team started to realize the important of measurement and data collection. Moreover, the data analysis and interpretation on population were exploring them on how much money they loss due to lower plant population per area. On April, one of team was implement the knowledge in germination, soil-water relationship to get success on field emergence 90% of target population within 4 days. The base knowledge on corn growth and development, plant nutrition, soil properties, irrigation, and pest management were main fuel to drive the Six Sigma steps learning. By May, we were started to see the changes of thinking and practices in this team.

The results from this project may presented into 3 categories as Knowledges, Procedures, and Productivities as following:

Knowledges

1. Critical to Quality Sweetness, number of plants per area at harvesting time, and Safety on hazardous agriculture chemicals

2. Risks Management Plant population, Plant nutrition management, Safety on plant pest management

3. Field Inspection and Record Systematic sampling

Procedures

1. Tolerances - Set up the acceptable tolerance in production key steps such as depth of seeds at planting, emergence time interval, application of nutrition timing, height and diameter of plant at V9, time interval for silking and tasseling, plant population at harvesting time, weeds coverage, safety on hazardous agriculture chemicals (PHI, MRI, REI, MOA), damage from Asian Corn Borer to measure the quality of various production steps.

2. Indicators – Change to high impact indicators as following: Days after Planting (DAP) to **Development and Growth stages** (V_n and R_n), Fertilizer application by formula to **amount of nutrition needed** (according to soil analysis, plant needed, and recommendation), and whole field base to **individual plant base** in harvesting management.

3. Procedures – To reduce variation and increase repeatability and reproducibility on **targeting plant population at harvesting time** by manipulate space between rows/hills and compensation on loss of plants during growing period, plant nutrition management (base on knowledge on nutrition properties in soil, needed of nutrition on differ stages of growth and development), and harvesting at maximum sweetness and know harvest volume (reduce interval time of flowering by intensive planting depth, contact of seed to soil and irrigation plus marking individual plant at silk)

Productivity

1. Improve capability at least 40%



Income/Volume the total of 5 Rai Excel income increases 3 times and volume bigger by 2 times



90% field emergence within 4 days from begin to end by control planting depth, contact of seeds to soil and irrigation



Individual plant harvesting base method to improve uniformity of eating quality (sweetness). Generally, the harvest is at 17-18 days after silking. However, need further investigate for low temperature conditions.

2. Sweet Corn Precision Practices Chart

3. Book “Sweet Corn: Precision Planning and Production for Commercial”

The learning and successes from this project was extended in term of policy to group 2 of the “Innovative Development for Thai Farmers towards Sustainable Modern Agriculture” the keys driving are Six Sigma Methodology and Business Model. This project results also has potential to benefit public via Thai Research Fund and Kehakaset on printing and distributing “Sweet corn Precision Practices Chart” and “Sweet Corn: Precision Planning and Production for Commercial” book. Develop Network/Cluster and “Learning Center” from members of 5 Rai Excel to be results demonstration on “**Know why – Know-how and Sale it yourselves**” concept to local farms.

Addition on entrepreneur and product added-value knowledge to similar project in future will be more fruitful. The longer time-frame of project will also add more successes to the member for learning more on networking/cluster business formation and inspired other to follow.

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: RDG6020021

ชื่อโครงการ: การพัฒนาเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดหวานในพื้นที่ฟาร์มขนาดเล็กให้เป็น Smart Farmers

ชื่อนักวิจัย: เจษฎา นิตยาจาร

E-mail address: jesn06@gmail.com

ระยะเวลาโครงการ: 1 มกราคม 2560 ถึง 18 ธันวาคม 2560

หลักการสำคัญในการดำเนินการโครงการ “การพัฒนาเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดหวานในพื้นที่ฟาร์มขนาดเล็กให้เป็น Smart Farmers” คือ ทำอย่างไรจึงจะทำให้เกษตรกรที่มีพื้นที่การผลิตขนาดเล็กมีส่วนร่วมในการตั้งราคาขายได้ หนึ่งในทางเลือกสำหรับเกษตรกรเหล่านี้คือทำการผลิตข้าวโพดหวานที่มีความพิเศษและจำเพาะ (specialty) มีเครือข่าย (network) และพันธมิตร (cluster) ของเกษตรกร และจัดจำหน่ายเองโดยใช้การตลาด ท้องถิ่นและ Online ในปริมาณการผลิตที่เหมาะสมกับตลาดในช่วงเวลาที่ตลาดมีความต้องการ “คิดเป็น ทำได้ ขายเอง” จึงต้องมีความรู้ในเรื่อง ความรู้ด้านการจัดการการผลิตข้าวโพดหวาน และวิธีการคิด ตลอดจนเครื่องมือและการจับวัดโดยต่างๆที่จำเป็น ผ่านทาง Six Sigma

วัตถุประสงค์ของโครงการ ได้แก่ เพิ่มความรู้พื้นฐาน เครื่องมือช่วยคิดและจับวัดต่างๆที่จำเป็นให้แก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนร่วมอื่นๆ เพื่อให้มีศักยภาพที่สามารถทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตที่ดีกว่าตลอดเวลาอย่างต่อเนื่องให้ได้ เกิดเป็นแนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best Practices) และยั่งยืน (Sustainable) และสร้างกระบวนการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมในพื้นที่ฟาร์มขนาดเล็ก ที่สามารถผลิต การจัดการและควบคุมความเสี่ยงต่างๆ เช่น ต้นทุน คุณภาพ ปริมาณ และเวลา และกระบวนการผลิตต้องนำไปใช้ปฏิบัติได้จริงในสภาวะแวดล้อมเป้าหมายที่หลากหลายได้โดยมี ความแม่นยำ (Precision) ความสามารถในการผลิตซ้ำ (Repeatability) ความสามารถผลิตของเกษตรกรทุกราย (Reproducibility) พร้อมคู่มือแนวทางปฏิบัติ

ผลการวิจัย ได้ข้อค้นพบที่สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเด็นดังได้แก่ การเรียนรู้ กระบวนการ และผลผลิต ดังรายละเอียดต่อไปนี้

การเรียนรู้

1. **คุณภาพที่สำคัญมากต่อผู้บริโภค** คุณภาพของการกิน (ความหวาน) จำนวนต้น ต่อไร่ ตอนเก็บเกี่ยว การใช้สารเคมีทางการเกษตรที่มีอันตรายให้ปลอดภัย
2. **การบริหารความเสี่ยง** จำนวนต้น ต่อ ไร่ การบริหารธาตุอาหาร การบริหารศัตรูพืชอย่างปลอดภัย การเก็บเกี่ยว
3. **การสุ่มตรวจและจดบันทึก** วิธีการสุ่ม จำนวนตัวอย่าง อย่างเป็นระบบ

กระบวนการ

1. **กำหนดเกณฑ์ที่ยอมรับได้** ในขั้นตอนที่สำคัญ เช่นความลึกของเมล็ด ปลูกลึกอย่างน้อย 3.8 ซม. ความงอกในแปลง อย่างน้อย 90% ของที่ออกทั้งหมดภายใน 4 วัน เวลาการให้ธาตุอาหาร P และ K ทั้งหมดที่การเตรียมดินชั้นสุดท้าย N ที่ระยะ V3, V6, V9 เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นและความสูงของต้นที่ระยะ V9 เหนือ 10 บาท และ 90 ซม. การออกดอก 90% ของที่ออกดอกทั้งหมดภายใน 4 วัน ต้น ต่อไร่ตอนเก็บเกี่ยว อย่างน้อย 90% ของเป้าหมาย วัชพืชคลุมพื้นที่ไม่เกิน 20% ในระยะ VE ถึง V9 การใช้สารเคมีทางการเกษตรที่มีอันตราย REI, PHI, MRI, MOA และความเสี่ยงจากหนอนเจาะลำต้น ไม่เกิน 95% ที่ผู้บริโภค

2. **เปลี่ยนตัวบ่งชี้** ที่ให้ผลกระทบสูง จาก

- วันหลังการปลูกเป็นหุใบและการพัฒนาเมล็ด ในการบริหารการเขตกรรม
 - สูตรปุ๋ยเป็นปริมาณธาตุอาหาร ในการบริหารธาตุอาหาร ตามผลการตรวจดินและอัตราที่แนะนำตามความต้องการของพืช
 - ทั้งแปลงเป็นต่อต้น ในการบริหารการเก็บเกี่ยวให้มีความแม่นยำสูงขึ้น
3. สร้างกระบวนการ เพื่อลดความแปรปรวน เพิ่มความสามารถในการผลิตซ้ำ
1. ต้น ต่อไร่ตอนเก็บเกี่ยว ตามเป้าหมาย ด้วยการปรับระยะปลูก (แถว/หลุม) และการปลูก เพื่อความเสียหายระหว่างการเจริญเติบโต
 2. การบริหารธาตุอาหาร ที่พืชต้องการตามการพัฒนาและเจริญเติบโต ให้ตรงเวลาและในปริมาณเหมาะสม โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของธาตุอาหารในดิน และความต้องการธาตุอาหารในระยะการพัฒนาและเจริญเติบโต
 3. การเก็บเกี่ยวแบบรายต้น ความหวานสูงสุดและสม่ำเสมอ และรู้จำนวนที่จะเก็บเกี่ยวได้ล่วงหน้า ทำให้ระยะเวลาการเริ่มและสิ้นสุดออกดอกทั้งแปลงแคลงจากการที่งอกพร้อมกันมากขึ้น โดยการประเมินในการปลูกที่ ความลึก การสัมผัสของเมล็ดกับดิน และการให้น้ำ ที่เหมาะสมและสม่ำเสมอมากขึ้น และผูกเครื่องหมายต้นที่ออกใหม่

ผลผลิต

1. ปรับปรุงความสามารถของกระบวนการให้สูงขึ้นอย่างน้อย 40%
 -  การเงิน/กำลังผลิต ของ สมาชิกกลุ่ม 5 ไร่ยอด ขยายรายได้ 3 เท่าตัว และเพิ่มการผลิต 2 เท่าตัว
 -  การปลูกให้ 90% ของที่งอกทั้งหมด งอกภายใน 4 วัน ความลึกและการสัมผัสดินของเมล็ด การให้น้ำ
 -  การเก็บเกี่ยวโดยทำเครื่องหมายวันออกดอกรายต้น เพื่อปรับปรุงความสม่ำเสมอของคุณภาพการกิน(ความหวาน) พบว่าโดยทั่วไปควรเก็บเกี่ยวที่ 17-18 วันหลังการออกใหม่ แต่ภายใต้สภาวะอุณหภูมิอากาศต่ำยังต้องหาข้อมูลเพิ่มเติม
2. กระบวนการการเขตกรรมข้าวโพดหวานอย่างประณีต
3. หนังสือ “ข้าวโพดหวาน การวางแผนและปลูก อย่างประณีตเพื่อการค้า”

ผลงานวิจัยถูกนำไปใช้ประโยชน์ด้านนโยบาย โดยสำนักงานการกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) นำหลักการไปเป็นทางเลือกใน นวัตกรรมเพื่อการพัฒนาเกษตรกรรมสู่การพัฒนาเกษตรกรรมสมัยใหม่ที่ยั่งยืน โดยการนำหลักการที่ใช้ในโครงการ ได้แก่ Practical Process (Six Sigma and LEAN approach) และ Business Model กลุ่มที่ 2 และมีศักยภาพในการนำไปใช้ประโยชน์ ด้านสาธารณะ โดยสำนักงานการกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และเคหะการเกษตร ในการตีพิมพ์ กระบวนการเขตกรรมข้าวโพดหวานอย่างประณีต และ หนังสือ ข้าวโพดหวาน การวางแผนและปลูก อย่างประณีตเพื่อการค้า เผยแพร่ความรู้และวิธีคิด เพื่อเป็นทางเลือกในการทำการเกษตรแบบ “คิดเป็น ทำได้ ขายเอง” ด้านชุมชนและพื้นที่ โดยการสนับสนุนสมาชิก กลุ่ม 5 ไร่ยอด ในการสร้างเครือข่ายในท้องถิ่น และเป็นศูนย์ถ่ายทอดความรู้ให้แก่เกษตรกรในท้องถิ่นที่สนใจ

การเพิ่มความรู้ในเรื่องการทำการธุรกิจและการแปรรูปผลิตภัณฑ์ จะเพิ่มมูลค่าให้โครงการเช่นนี้ กรอบเวลาที่ยาวขึ้นจะทำให้กลุ่มเกิดความเข้าใจในเรียนรู้การธุรกิจร่วมกันภายในกลุ่มหรือกับกลุ่มอื่นๆ และสร้างเครือข่ายให้เข้มแข็ง จนสามารถเป็นต้นแบบให้กลุ่มอื่นได้ใช้ประโยชน์ในเรียนรู้ความสำเร็จตามได้

Abstract

Project Code: RDG6020021

Project Title: Development of Small Scale Farmers to be Smart Farmers

Investigator: Jesada Nittayajarn

E-mail Address: jesn06@gmail.com

Project Period: January 1, 2017 to December 18, 2017

To operate the “Development of Small Scale Sweet Corn Farmers to be the Smart Farmers” the key concept is how to be able to let small farmers to be involved in pricing. The sweet corn that has specialty on-demand production with network or cluster and sale it locally and on-line is one of the alternatives. The key success is “**Know why – Know-how and Sale it yourselves**” Therefore, farmer must have knowledge on sweet corn production and problem-solving methods and tools such as Six Sigma.

The objectives of this projects are increasing basic knowledge on problem-solving methods and tools so that they can have ability to continuously improve the production system to reach sustainable best practices and build the production procedures that best fit to small scale farming. These procedures with operating guidelines shall not only provide ways to manage the day-to-day production practices and risks such as production cost, quality, production volume and timing but also practical in real environments with precision, repeatability, and reproducibility.

The results from this project may presented into 3 categories as Knowledges, Procedures, and Productivities as following:

Knowledges

- 1. Critical to Quality** Sweetness, number of plants per area at harvesting time, and Safety on hazardous agriculture chemicals
- 2. Risks Management** Plant population, Plant nutrition management, Safety on plant pest management
- 3. Field Inspection and Record** Systematic sampling

Procedures

1. Tolerances - Set up the acceptable tolerance in production key steps such as depth of seeds at planting 3.8 cm, 90% field emergence within 4 days, application of nutrition P and K for all needed at last step of land preparation, at least 90 cm in height and diameter of plant as of 10 bath coin at stage V9, 90% silking and tasseling within 4 days, plant population at harvesting time at least 90% to target, weeds coverage not more than 20% from VE to V9, safety on hazardous agriculture chemicals (PHI, MRI, REI, MOA), no more than 5% damage from Asian Corn Borer to measure the quality of various production steps.

2. Indicators – Change to high impact indicators as following:

- Days after Planting (DAP) to **Development and Growth stages** (V_n and R_n).

- Fertilizer application by formula to **amount of nutrition needed** (according to soil analysis, plant needed, and recommendation).
- Whole field base to **individual plant base** in harvesting management.

3. Procedures – To reduce variation and increase repeatability and reproducibility on

1. **Targeting plant population at harvesting time** by manipulate space between rows/hills and compensation on loss of plants during growing period
2. **Plant nutrition management** (base on knowledge on nutrition properties in soil, needed of nutrition on differ stages of growth and development).
3. **Harvesting at maximum sweetness** and know harvest volume (reduce interval time of flowering by intensive planting depth, contact of seed to soil and irrigation plus marking individual plant at silk)

Productivity

1. Improve capability at least 40%

-  **Income/Volume** the total of 5 Rai Excel income increases 3 times and volume bigger by 2 times
-  **90% field emergence within 4 days from begin to end** by control planting depth, contact of seeds to soil and irrigation
-  **Individual plant harvesting base method** to improve uniformity of eating quality (sweetness). Generally, the harvest is at 17-18 days after silking. However, need further investigate for low temperature conditions.

2. Sweet Corn Precision Practices Chart

3. Book “Sweet Corn: Precision Planning and Production for Commercial”

The learning and successes from this project was extended in term of policy to group 2 of the “Innovative Development for Thai Farmers towards Sustainable Modern Agriculture” the keys driving are Six Sigma Methodology and Business Model. This project results also has potential to benefit public via Thai Research Fund and Kehakaset on printing and distribute “Sweet corn Precision Practices Chart” and “Sweet Corn: Precision Planning and Production for Commercial” book. Develop Network/Cluster and “Learning Center” from members of 5 Rai Excel to be results demonstration on “**Know why – Know-how and Sale it yourselves**” concept to local farms.

Addition on entrepreneur and product added-value knowledge to similar project in future will be more fruitful. The longer time-frame of project will also add more successes to the member for learning more on networking/cluster business formation and inspired other to follow.

Keywords: Smart Farmers, Sweet Corn Farmer, Small Scale Farm, Best Practice Processes

สารบัญ

	หน้าที่
บทที่ 1	16
บทนำ	16
ที่มาและความสำคัญ/หลักการและเหตุผล	16
วัตถุประสงค์โครงการ	16
ทบทวนวรรณกรรม	17
การพัฒนาและเจริญเติบโตของข้าวโพด	17
ธาตุอาหารพืช	17
ปุ๋ยเพื่อการเกษตร	17
วัชพืช	18
บทที่ 2	19
วิธีการดำเนินการวิจัย/ เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัย	19
ขอบเขตโครงการ	19
การคัดเลือกสมาชิกของโครงการ	19
การเตรียมการก่อนการฝึกอบรม	21
บทความย่อยเชิงสารคดีและวิชาการ	21
คุณภาพ	21
การจัดองค์กร	22
การจัดหาและใช้เทคโนโลยีช่วยการฝึกอบรม	23
ความรู้ด้านการจัดการการผลิตข้าวโพดหวาน	23
Isolation	23
ระยะปลูก	22
Planting Space-Depth	23
ความงอก	24
ธาตุอาหาร	24
ปริมาณธาตุอาหาร และ ปุ๋ยสั่งตัด	25
ชลประทาน	25
วัชพืช	25
Product Safety (การใช้สารเคมีทางการเกษตรที่มีอันตรายอย่างปลอดภัย)	25
Timing for Harvest	26
Six Sigma	27
หลักการที่สำคัญ	27

	หน้า
ขั้นตอนในการใช้วิธีการ Six Sigma	28
บทที่ 3	31
ผลการทดลองและการอภิปรายผล	31
DEFINE	31
D1 – วิเคราะห์เสียงของลูกค้า	31
ทำไมต้อง Top4	32
D2 - ทำกฎบัตรของโครงการวิจัย (Project Charter)	34
D3 – จัดทำแผนผังกระบวนการในระดับสูง (High Level of Process Map)	35
MEASURE	36
M4 – ความสำคัญของปัญหา (Ys)	36
M5 - การวิเคราะห์ระบบการจับวัด	36
ข้อค้นพบเบื้องต้นและการเปลี่ยนแปลง	36
M6 - ตั้งมาตรฐานในการปฏิบัติงานของแต่ละ Y	40
M7 - แผนการเก็บข้อมูลของแต่ละ Y	41
M8 - เก็บข้อมูลของแต่ละ Y	42
M9 - สมรรถนะของกระบวนการของแต่ละ Y (Process Capability)	42
ต้น/ไร่ ตอนเก็บเกี่ยว	42
3 ผัก/กก.	43
การใช้สารเคมีเกษตรที่มีอันตรายอย่างปลอดภัย	43
M10 – ตั้งเป้าหมายตั้งเป้าหมายการปรับปรุง Y (Improvement Goal)	44
Y Goal – Low Hanging Fruit (LHF)	44
Y Goal - Top 4	44
Y Goal – Extra	45
ANALYSE	46
A11 - ค้นหา Xs ที่เกี่ยวข้องกับ Y สำหรับทุกๆ Y	46
A12 - ค้นหา Xs ที่มีผลกระทบสูงต่อ Y	47
ALL Xs	48
LHF Xs	49
TOP4 Xs	50
EXTRA Xs	51
A13 - ความเห็นจากฝ่ายการเงิน – ประเมินผลประโยชน์	52
IMPROVE	53

หน้าที

I14 - วางแผนงานทดลอง ($Y = f[Xs]$)	53
วางแผนงานทดลอง (DOE)	53
หลักการและแผนงานทดลอง (Design of Experiment – DOE)	53
แผนการทดลอง	54
I15 - ปรับระดับ X ที่ทำให้ Y เหมาะสม	57
LHF Xs	57
ระยะปลอดเกสร	58
การปลูก	58
การให้น้ำ	59
TOP4 Xs	62
การบริหารแมลงและโรคศัตรูพืช อย่างปลอดภัย	63
สารเคมีทางการเกษตรที่มีอันตราย	69
ระยะปลูก แถว/หลุม	80
DOE อิทธิพลของจำนวนประชากร ต่อไร่ (ระยะปลูก) ต่อขนาดผัก	80
ทบทวนตั้งเป้าหมายการปรับปรุง Y	82
EXTRA Xs	83
การบันทึกข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์และปรับปรุง	84
กลุ่ม 5 ไร่ยอด	89
I16 - นำร่องทดสอบกระบวนการที่ปรับแต่ง	90
กำหนดเกณฑ์ที่ยอมรับได้	90
เปลี่ยนตัวบ่งชี้ ที่ให้ผลกระทบสูง	90
สร้างกระบวนการ	90
I17 - เตรียมการใช้งานกระบวนการที่ปรับแต่งแล้ว – กิจกรรมที่ต้องใช้	
ในการที่จะนำกระบวนการที่ปรับแต่งแล้วมาใช้	90
การวิเคราะห์การนำความรู้ไปปฏิบัติ	90
การเตรียมดิน	92
การบริหารธาตุอาหาร	92
การบริหารศัตรูพืช	93
การบริหารเก็บเกี่ยว	93
ผลกระทบต่อทัศนคติ	93
การบริหารตลาด	94

	หน้าที่
พันธุ์	94
ต้นต่อไร่	94
การปลูก	95
ชลประทาน	95
การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเงินในการประกอบธุรกิจ ของกลุ่ม	95
CONTROL	98
C18 - แผนระดับความเสี่ยงและเตือนความผิดพลาด	98
จำนวนต้น ต่อ ไร่	98
การบริหารธาตุอาหาร	98
การบริหารศัตรูพืชอย่างปลอดภัย	98
การเก็บเกี่ยว	99
C19 – จัดทำคู่มือมาตรฐานเชิงปฏิบัติ	100
การเขตกรรมข้าวโพดหวานอย่างประณีต	100
หนังสือ “ข้าวโพดหวาน การวางแผนและปลูก เพื่อการค้า”	101
C20 - นำไปส่งเสริมและขยายผล - ประเภทของผู้ที่พร้อมรับ และ ปัจจัยสู่ความสำเร็จ	101
บทที่ 4	103
สรุปผลการวิจัย	103
การเรียนรู้	103
คุณภาพที่สำคัญมากต่อผู้บริโภค	103
การเอาความรู้ไปปฏิบัติ	103
โมเดลราคา	103
กระบวนการ	104
กำหนดเกณฑ์ที่ยอมรับได้	104
เปลี่ยนตัวบ่งชี้ ที่ให้ผลกระทบสูง	105
สร้างกระบวนการ	105
ผลผลิต	105
ปรับปรุงความสามารถของกระบวนการให้สูงขึ้นอย่างน้อย 40%	105
กระบวนการการเขตกรรมข้าวโพดหวานอย่างประณีต	105
หนังสือ “ข้าวโพดหวาน การวางแผนและปลูก อย่างประณีตเพื่อการค้า”	105
บทที่ 5	106
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต	106

เอกสารอ้างอิง

107

ภาคผนวก

110

สารบัญตาราง

	หน้าที่
ตารางที่ 1 รายชื่อสมาชิกและข้อมูลพื้นฐานของสมาชิก	20
ตารางที่ 2 การปลูก	20
ตารางที่ 3 ปุ๋ยรองพื้น	20
ตารางที่ 4 ปุ๋ยโรยตามแถวปลูก	21
ตารางที่ 5 ผลผลิต	21
ตารางที่ 6 ราคาขาย	21
ตารางที่ 7 คุณภาพและการจับวัดโดยนักปรับปรุงพันธุ์	22
ตารางที่ 8 คุณภาพและการจับวัดโดยผู้ผลิต	22
ตารางที่ 9 เวลาเก็บเกี่ยวที่จะได้คุณภาพดีที่สุด	26
ตารางที่ 10 สรรหา เลือกและจัดลำดับความสำคัญ เสียงของลูกค้า – ทีมฟ้าสว่าง	31
ตารางที่ 11 ลำดับความสำคัญ เสียงของลูกค้า – ทีมขอบตาเขียว	32
ตารางที่ 12 กลุ่มเสียงของลูกค้า (Voice of Customers-VOC)	32
ตารางที่ 13 คุณภาพที่สำคัญต่อลูกค้า (Critical to Quality-CTQs)	33
ตารางที่ 14 กฎบัตรของโครงการวิจัย (Project Charter)	34
ตารางที่ 15 D3 –แผนผังกระบวนการระดับสูง (High Level of Process Map)	35
ตารางที่ 16 M4 - ความสำคัญของปัญหา(Ys)	36
ตารางที่ 17 M4 - ความสำคัญของปัญหา(Ys)	36
ตารางที่ 18 ผักเขียวสด	37
ตารางที่ 19 ต้น/ไร่ ตอนเก็บเกี่ยว	37
ตารางที่ 20 3 ผัก/กก.	38
ตารางที่ 21 หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (ACB)	38
ตารางที่ 22 M4 - ความสำคัญของปัญหา(Ys)	39
ตารางที่ 23 M6 - ตั้งมาตรฐานในการปฏิบัติงานของแต่ละ Y	40
ตารางที่ 24 M7 - แผนการเก็บข้อมูลของแต่ละ Y	41
ตารางที่ 25 ข้อมูล ต้น/ไร่ ตอนเก็บเกี่ยว	42
ตารางที่ 26 ข้อมูล 3 ผัก/กก.	43
ตารางที่ 27 M10 - ตั้งเป้าหมายการปรับปรุง Y Goal - Low Hanging Fruit (LHF)	44
ตารางที่ 28 M10 - ตั้งเป้าหมายการปรับปรุง Y Goal - Top 4	45
ตารางที่ 29 M10 - ตั้งเป้าหมายการปรับปรุง Y Goal - Extra	45
ตารางที่ 30 Cause Effect Diagram and Matrix	47
ตารางที่ 31 A12 - ค้นหา ALL Xs ที่มีผลกระทบสูงต่อ Y	48

ตารางที่ 32 A12 - ค้นหา LHF Xs ที่มีผลกระทบสูงต่อ Y	49
ตารางที่ 33 A12 - ค้นหา TOP4 Xs ที่มีผลกระทบสูงต่อ Y	50
ตารางที่ 34 A12 - ค้นหา EXTRA Xs ที่มีผลกระทบสูงต่อ Y	51
ตารางที่ 35 A13 - ความเห็นจากฝ่ายการเงิน – ประเมินผลประโยชน์	52
ตารางที่ 36 ระยะปลูก	53
ตารางที่ 37 อัตราการให้ธาตุอาหาร	54
ตารางที่ 38 ปริมาณธาตุอาหารที่แนะนำให้ใช้	54
ตารางที่ 39 A12 - ค้นหา LHF Xs ที่มีผลกระทบสูงต่อ Y	57
ตารางที่ 40 I15 - ปรับระดับ X ที่ทำให้ Y เหมาะสม - Low Hanging Fruit (LHF)	57
ตารางที่ 41 คำแนะนำระยะปลอดเกสร	58
ตารางที่ 42 ปัจจัยในการพิจารณาตัดสินใจลงทุนระบบให้น้ำ	61
ตารางที่ 43 A12 - ค้นหา TOP4 Xs ที่มีผลกระทบสูงต่อ Y	62
ตารางที่ 44 I15 - ปรับระดับ X ที่ทำให้ Y เหมาะสม - Top 4	63
ตารางที่ 45 ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด(ที่ยอมรับได้) – MRL	70
ตารางที่ 46 กลุ่มสารควบคุมศัตรูพืช	73
ตารางที่ 47 ตัวอย่าง กลไกการออกฤทธิ์ – MOA	73
ตารางที่ 48 สารควบคุมแมลงที่ใช้ปัจจุบัน – ตัวบ่งชี้ที่สำคัญในการใช้ให้ปลอดภัย	75
ตารางที่ 49 สารควบคุมแมลงที่ใช้ปัจจุบัน – ความระคายเคืองและการเข้าสู่ร่างกาย	76
ตารางที่ 50 สารควบคุมแมลงที่ใช้ปัจจุบัน – ผลกระทบต่อ คน ผึ้ง สัตว์น้ำ สัมผัส/ดูดซึม	77
ตารางที่ 51 ระยะปลูก แถว/หลุม	80
ตารางที่ 52 M10 - ตั้งเป้าหมายการปรับปรุง Y Goal - Top 3	82
ตารางที่ 53 A12 - ค้นหา EXTRA Xs ที่มีผลกระทบสูงต่อ Y	83
ตารางที่ 54 I15 - ปรับระดับ X ที่ทำให้ Y เหมาะสม - EXTRA	83
ตารางที่ 55 จำนวนจุดสุ่มตัวอย่าง	85
ตารางที่ 56 ขนาดของตัวอย่างและเกณฑ์การยอมรับ	86
ตารางที่ 57 ความรู้ที่นำไปใช้และลำดับความสำคัญของผลกระทบในการปฏิบัติงาน	91
ตารางที่ 58 ข้อสรุปในการประกอบการของสมาชิกทั้งหมด	96
ตารางที่ 59 C18 – แผนระดับความเสี่ยงและเตือนความผิดพลาด - จำนวนต้น ต่อ ไร่	98
ตารางที่ 60 C18 – แผนระดับความเสี่ยงและเตือนความผิดพลาด - การบริหารธาตุอาหาร	98
ตารางที่ 61 C18 – แผนระดับความเสี่ยงและเตือนความผิดพลาด - การบริหารศัตรูพืชอย่างปลอดภัย	99
ตารางที่ 62 C18 – แผนระดับความเสี่ยงและเตือนความผิดพลาด - การเก็บเกี่ยว	99
ตารางที่ 62 C20 - นำไปส่งเสริมและขยายผล - ประเภทของผู้ที่พร้อมรับ และ ปัจจัยสู่ความสำเร็จ	98

สารบัญแผนผัง

	หน้าที่
แผนผังที่ 1 M5 – การวิเคราะห์ระบบการจัดวัด – แผนผังระบบการจับวัดตามที่ใช้อยู่จริง	39
แผนผังที่ 2 M5 – การวิเคราะห์ระบบการจัดวัด – แผนผังระบบการจับวัดอย่างที่ควรจะเป็น	40
แผนผังที่ 3 แนวคิด “คุณภาพ”	46
แผนผังที่ 4 A11 – ค้นหาสาเหตุที่สำคัญ (Xs) ที่เกี่ยวข้องกับ Ys	46
แผนผังที่ 5 A12 - ค้นหา ALL Xs ที่มีผลกระทบสูงต่อ Y	48
แผนผังที่ 6 A12 - ค้นหา LHF Xs ที่มีผลกระทบสูงต่อ Y	49
แผนผังที่ 7 A12 - ค้นหา TOP4 Xs ที่มีผลกระทบสูงต่อ Y	50
แผนผังที่ 8 A12 - ค้นหา EXTRA Xs ที่มีผลกระทบสูงต่อ Y	51
แผนผังที่ 9 แผนผังแปลงทดลอง	56
แผนผังที่ 10 การดูดซับน้ำ – กิจกรรมของเอ็มซาย	59
แผนผังที่ 11 เนื้อดินและความชื้นในดิน	60
แผนผังที่ 12 ประเภทของน้ำ การไหลและการดึงดูด	60
แผนผังที่ 13 ปริมาณการใช้น้ำ	61
แผนผังที่ 14 วงจรชีวิตของหนอนเจาะลำต้น	68
แผนผังที่ 15 กลไกการออกฤทธิ์ – MOA Lepidoptera	74
แผนผังที่ 16 กลไกการออกฤทธิ์ – MOA Aphids, Whiteflies, and Hoppers	74
แผนผังที่ 17 แถบสีแสดงความเป็นพิษ และสัญลักษณ์แสดงวิธีปฏิบัติในการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร	78
แผนผังที่ 18 แผนผังแปลงปลูก	84
แผนผังที่ 19 เส้นทางการเดินสุ่มตัวอย่างในแปลงผลิต	85
แผนผังที่ 20 ผลประกอบการก่อนและระหว่างดำเนินโครงการ	96
แผนผังที่ 21 มูลค่าเพิ่มจากการบริหารช่องทางการตลาด	96
แผนผังที่ 22 มูลค่าเพิ่มจากการแปรรูปผลิตภัณฑ์	97
แผนผังที่ 23 กระบวนการเขตกรรมข้าวโพดหวานอย่างประณีต	100
แผนผังที่ 24 การกระจายผลประโยชน์อย่างมีเหตุผล	104

สารบัญภาพ

	หน้าที่
ภาพที่ 1 Chlamydospore	63
ภาพที่ 2 อาการเริ่มแรกของโรคเกิดแผลฉ่ำน้ำสีเทา ระยะต่อมาแผลเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลมีผงสปอร์บนแผล	64
ภาพที่ 3 ข้าวโพดพันธุ์อ่อนแอ แผลขยายใหญ่ลามติดกัน ทำให้ใบไหม้	64
ภาพที่ 4 Uredospore	65
ภาพที่ 5 อาการของโรคราสนิมบนใบข้าวโพด	66
ภาพที่ 6 แมลงหางหนีบ	72
ภาพที่ 7 แตนเบียน	72
ภาพที่ 8 แมลงช้าง	72
ภาพที่ 9 การทำเครื่องหมายที่ต้นเมื่อออกไหม	81
ภาพที่ 10 ตัวอย่างฝักที่เก็บเกี่ยวโดย หลัง 50% ออกไหมของทั้งแปลง 18-20 วัน	82
ภาพที่ 11 ข้าวโพดหวาน การวางแผนและปลูก เพื่อการค้า	101

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญ/หลักการและเหตุผล

การผลิตข้าวโพดหวานตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันของประเทศไทยนั้นตั้งเข็มมุ่งสู่การส่งออกเป็นหลัก ราคาจึงเป็นไปตามกลไกในตลาดโลก เพื่อให้มีความสามารถในการแข่งขันประเทศอื่นๆ ได้ ต้นทุนรวมต้องต่ำ จึงต้องทำการผลิตในปริมาณรวมที่สูงมาก ต้นทุนรวมจะถูกบริหารโดยผู้ที่มีส่วนร่วมในกระบวนการผลิตที่มากที่สุดอันได้แก่โรงงานหรือผู้ส่งออก ในห่วงโซ่อุปทานเช่นนี้ผู้ที่ได้รับผลประโยชน์น้อยที่สุดได้แก่ผู้ที่มีส่วนร่วมในกระบวนการผลิตนี้ในปริมาณที่น้อยที่สุดซึ่งคือเกษตรกรที่มีพื้นที่การผลิตขนาดเล็ก

หลักการสำคัญของการดำเนินการของโครงการคือ ทำอย่างไรเกษตรกรที่มีพื้นที่การผลิตขนาดเล็ก จึงจะมีส่วนร่วมในการตั้งราคาขายได้ หนึ่งในทางเลือกสำหรับเกษตรกรเหล่านี้คือทำการผลิตข้าวโพดหวานที่มีความพิเศษและจำเพาะ (specialty) มีเครือข่าย (network) พันธมิตร (cluster) และจัดจำหน่ายเองโดยตรงในตลาด ท้องถิ่นและ Online ในเวลาและปริมาณการผลิตที่เหมาะสมกับตลาด ดังนั้นจึงจำเป็นต้องให้ความรู้ในเรื่องเหล่านี้

1. ความรู้ด้านการจัดการการผลิตข้าวโพดหวานตั้งแต่ขั้นพื้นฐาน
2. วิธีการคิด เครื่องมือและการจับวัดต่างๆที่จำเป็น ในที่นี้คือวิธีการ Six Sigma

เพื่อให้สมาชิกทุกคนในโครงการ สามารถคิดอย่างสร้างสรรค์ และนำไปใช้งานผลิตข้าวโพดหวานได้จริงในระดับปฏิบัติ จึงต้องจัดเตรียมแนวทางดังต่อไปนี้

1. บันทึกและจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบ สามารถทำการปรับปรุงเป็นไปอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้กระบวนการผลิตที่ดีกว่าตลอดเวลา จนเกิดแนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุด (best practices) ที่มีความยั่งยืน (sustainable)
2. กระบวนการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมในพื้นที่ฟาร์มขนาดเล็ก ที่มีความสามารถในการผลิตทั้งในเรื่อง การจัดการและควบคุมความเสี่ยงต่างๆ ต้นทุน คุณภาพ ปริมาณ และเวลา นำไปใช้ปฏิบัติได้จริงในสภาวะแวดล้อมเป้าหมายที่หลากหลาย พร้อมคู่มือแนวปฏิบัติ เพื่อให้ได้ผลดังต่อไปนี้
 - 2.1. ความแม่นยำ (precision)
 - 2.2. ความสามารถในการผลิตซ้ำ (repeatability)
 - 2.3. ความสามารถในการผลิตโดยเกษตรกรทุกราย (reproducibility)

วัตถุประสงค์โครงการ

1. เพิ่มความรู้พื้นฐาน เครื่องมือช่วยคิด และจับวัดต่างๆที่จำเป็น ให้แก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนร่วมอื่นๆ เพื่อให้มีศักยภาพในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องให้ได้กระบวนการผลิตที่ดีกว่าตลอดเวลา เกิดเป็นแนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุด (best practices) และยั่งยืน (sustainable)
2. สร้างกระบวนการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมในพื้นที่ฟาร์มขนาดเล็ก ที่สามารถผลิตทั้งในเรื่อง การจัดการและควบคุมความเสี่ยงต่างๆ ต้นทุน คุณภาพ ปริมาณ และเวลา และกระบวนการผลิตต้องนำไปใช้ปฏิบัติได้จริงในสภาวะแวดล้อมเป้าหมายที่หลากหลายได้โดยมี ความแม่นยำ (precision) ความสามารถในการผลิตซ้ำ (repeatability) ความสามารถผลิตของเกษตรกรทุกราย (reproducibility) พร้อมคู่มือแนวทางปฏิบัติ

ทบทวนวรรณกรรม

การพัฒนาและเจริญเติบโตของข้าวโพด

ความเข้าใจที่ถูกต้องตั้งแต่การออกของเมล็ดจนถึงเก็บเกี่ยว จะทำให้สามารถบริหารเขตกรรมได้อย่างเหมาะสมและทำให้ข้าวโพดมีการเจริญเติบโตได้อย่างสมบูรณ์ ตัวอย่างเช่น การปลูก โดยวางเมล็ดที่ระดับความลึก 3.8 ซม. จะทำให้รากพัฒนาได้อย่างเหมาะสม เมื่อเมล็ดงอกเป็นต้นกล้าแล้วจะใช้วิธีการนับใบที่เห็นหูใบแล้ว (Vn) และพัฒนาการของเมล็ด (Rn) เพื่อบอกระยะการเจริญเติบโตและพัฒนา เพื่อเข้าใจใน ความสำคัญของการพัฒนาในแต่ละระยะการเจริญเติบโตและผลกระทบที่จะเกิดขึ้นหากการเขตกรรมไม่เหมาะสมกับความต้องการของข้าวโพด ตัวอย่างเช่น ที่ระยะ V6 เริ่มการพัฒนาดอกย่อย (“เมล็ดในอนาคต”) โดยเริ่มที่ฐานฝัก และปลายฝักในภายหลัง “เมล็ดในอนาคต” เริ่มพัฒนาในระยะนี้ไปจนถึงระยะ หนึ่งอาทิตย์ ก่อนเห็นไหม (R1) จำนวน “เมล็ดในอนาคต” จิ่งขึ้นกับสภาวะก่อนออกไหม ในขณะที่ “เมล็ดเก็บเกี่ยว” ขึ้นกับ สภาวะหลังออกไหม ที่ระยะ V15 การชลประทานในช่วงเวลาสี่อาทิตย์นับแต่เริ่มมีความสำคัญมาก การขาดน้ำ ในช่วงสองอาทิตย์ก่อนและหลังออกไหมจะทำให้จำนวนเมล็ดลดลงอย่างมากกว่าที่เกิดขึ้นในระยะอื่นๆ ผลผลิตจะลดลงอย่างรุนแรงที่สุดหากการขาดน้ำเกิดขึ้นในระยะเริ่มออกไหม และน้อยลงเมื่อเกิดห่างจากเวลาที่ ออกไหม เป็นต้น อย่างไรก็ตามข้อมูลข้างต้นนี้ได้จากข้าวโพดลูกผสม Golden harvest 8529 CB/LL ที่ปลูก ในเขตตอนกลางของ ไอโอว่า สหรัฐอเมริกา การใช้จึงควรพิจารณาถึงพันธุ์ที่ปลูกและสภาพแวดล้อมที่ปลูก จริงประกอบด้วย (Abendroth L.J., R.W. Elmore, M.J. Boyer, and S.K. Marley. 2011. Corn Growth and Development. PMR 1009. Iowa State University Extension, Ames, Iowa. Reprinted March 2016)

ธาตุอาหารพืช

ความเข้าใจเรื่องธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับพืช จะทำให้การใช้ธาตุอาหารมีประสิทธิภาพและ ประสิทธิภาพ ดังนั้นความรู้พื้นฐานเรื่องส่วนประกอบของดิน การกระจายตัวของอนุภาคขนาดต่างๆของเนื้อ ดิน (คณะอาจารย์ในภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2519 ปฐพีวิทยาเบื้องต้น พิมพ์ครั้งที่ 1) คุณสมบัติและบทบาทแร่ดินเหนียว (Fitzpatrick, EA 1886: An Introduction to Soil Science 2nd Edition) ความชื้นในดิน ประเภทของน้ำ การไหลและการดึงดูด กฎของบัจจัน้อยที่สุดของไลบิก และการ ตอบสนองของพืชต่อบัจจัน้อยที่สุดของไลบิก จึงความสำคัญที่ต้องทำความเข้าใจไปพร้อม ๆ กัน เพื่อในการ บริหารธาตุอาหารเป็นไปอย่างแม่นยำ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องรู้และเข้าใจถึงระยะการเจริญเติบโตและพัฒนา ของข้าวโพดกับการปริมาณธาตุอาหารที่พืชต้องการ วงจรของธาตุอาหาร ประเภทและคุณสมบัติของปุ๋ย ปริมาณธาตุอาหารในดินที่เป็นประโยชน์กับพืช กับความเป็นกรด-ด่างของดิน อาการขาดธาตุอาหาร อาการ ขาดธาตุอาหาร ตลอดจนปริมาณธาตุอาหารที่อยู่ในส่วนที่เหลือจากการเก็บเกี่ยว (Aldrich, R. Samuel, Scott, O. Walter and Hoeft, G. Robert 1986: Modern Corn Production 3rd Edition)

ปูนเพื่อการเกษตร

การใส่ปูนเพื่อปรับ pH ดิน จะต้องมีความเข้าใจพื้นฐานในเรื่อง ความเป็น กรด-ด่าง (pH) ความจุใน การแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) สารแขวนลอยในดิน คุณสมบัติของอะลูมิเนียม (Al) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mn) ความต้องการปูน พืชของ pH ที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืช ชนิดของปูนที่ใช้ใน การเกษตร และข้อควรปฏิบัติในการใช้ปูนให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล (คณะอาจารย์ในภาควิชา

ปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2519 ปฐพีวิทยาเบื้องต้น พิมพ์ครั้งที่ 1 และ รศ.ยงยุทธ โอสดสภา
ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2552 ธาตุอาหารพืช พิมพ์ครั้งที่ 3)

วัชพืช

ปัญหาที่สำคัญจากการมีวัชพืชในแปลงปลูกได้แก่ ทำให้ยุ่งยากในการเตรียมดินปลูกพืช เป็นแหล่ง
สะสมโรค และแมลง ศัตรูพืช ทำให้ผลผลิตลดลง การที่มีวัชพืชตั้งแต่ระยะต้นๆของการเจริญเติบโตของพืชทำ
ให้สูญเสียผลผลิตที่ไม่สามารถแก้ไขได้

(http://www.syngentacropprotection.com/assets/assetlibrary/canada_whitepaper_swanton_jan_05.pdf)

เวลาวิกฤติ ที่ไม่ควรวัชพืช ได้แก่ตั้งแต่ระยะ V3 (หุบใบที่ 3) ถึง V8 (หุบใบที่ 8) ของข้าวโพด การ
สูญเสียผลผลิตจะสูงมาก เมื่อวัชพืชและพืชงอกพร้อม ๆ กัน หรือในเวลาสั้นๆภายหลังจากพืชงอก สะสม
เมล็ด ท่อนพันธุ์ ของวัชพืชในฤดูถัดไป การใช้สารเคมีควบคุมวัชพืชจะต้องมีความรู้เรื่องคุณสมบัติ เวลาที่ใช้
ก่อนหรือหลังปลูก คำแนะนำเรื่องความปลอดภัย

บทที่ 2

วิธีการดำเนินการวิจัย/ เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัย

ขอบเขตโครงการ

ระยะเวลาที่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดโครงการ 1 ปี กับข้าวโพดหวานสีแดง พันธุ์ราชินีทับทิมสยาม (Siam Ruby Queen) ตั้งแต่ปลูกจนถึงการเก็บเกี่ยวผลผลิตขาย โดยวิธี Practical Process Farming โดยเลือกเกษตรกรเป้าหมายในพื้นที่จังหวัดภาคกลางและเหนือตอนล่างเป็นหลัก ได้แก่ ลพบุรี อุทัย สุพรรณบุรี อุทัยธานี นครสวรรค์ สุโขทัย ตาก พิษณุโลก และภาคอื่นๆเป็นเป้าหมายที่รองลงไป ได้แก่ กาญจนบุรี เลย ชลบุรี เชียงราย และนครศรีธรรมราช โดยทำการวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมในพื้นที่ฟาร์มขนาดเล็กที่เกษตรกรใช้ในปัจจุบัน และทำการปรับปรุงความสามารถของกระบวนการให้สูงขึ้นอย่างน้อย 40% จากในปัจจุบัน

การคัดเลือกสมาชิกของโครงการ

ดำเนินการคัดเลือกสมาชิกของโครงการตามเกณฑ์ ต่อไปนี้

1. รับสมัครเกษตรกรที่มีประสบการณ์ปลูกข้าวโพดหวานและเข้าร่วมโครงการด้วยความสมัครใจ
2. คัดเลือกเกษตรกรที่สมัครเข้าร่วมโครงการ ตามหลักการต่อไปนี้
 - 2.1. พื้นที่ปลูกอยู่ในจังหวัดเป้าหมายหรือไม่ ให้ความสำคัญกับพื้นที่หลักได้แก่ จังหวัดภาคกลางและเหนือตอนล่าง (ลพบุรี อุทัย สุพรรณบุรี อุทัยธานี นครสวรรค์ สุโขทัย ตาก พิษณุโลก)
 - 2.2. มีความสนใจที่จะปรับปรุงกระบวนการปลูกข้าวโพดหวานอย่างต่อเนื่องหรือไม่ เพียงใด
 - 2.3. มีศักยภาพ เต็มใจและพร้อมที่จะเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ที่จะได้รับจากโครงการ เพียงใด
 - 2.4. มีความเหมาะสมในเรื่องค่าใช้จ่าย และเวลาที่ต้องใช้ในระหว่างดำเนินการดำเนินงาน

การคัดเลือกสมาชิก ทำร่วมกับที่ปรึกษาของโครงการ ดร. ทวีศักดิ์ ภูหล้า โดยคัดเลือกจากกลุ่ม 5 ไร่รอด ที่ทำการปลูกข้าวโพดหวานและมีกิจกรรมบน Facebook ก่อนหน้าโครงการนี้ เลือกผู้ที่มีกิจกรรมการผลิตข้าวโพดหวานชัดเจน มีความพร้อมที่จะเรียนรู้เพิ่มเติม พร้อมถ่ายทอด และมีถิ่นอาศัยในพื้นที่เป้าหมายขึ้นเป็น กลุ่ม 5 ไร่รอด และจัดทำ Messenger บน Facebook แบบปิดเฉพาะสมาชิกกลุ่ม 5 ไร่รอด ภายใต้กลุ่ม 5 ไร่รอด ไว้ให้ใช้ในการติดต่อสื่อสารกัน โดยมีเงื่อนไขว่าสมาชิกท่านใดที่ไม่สามารถเข้าร่วมประชุมในครั้งแรกจะถูกตัดสิทธิ์เข้าร่วมโครงการนี้ การเพิ่มสมาชิกของโครงการจะพิจารณาจากผู้ที่เข้าร่วมประชุมครั้งแรกและตรงตามเกณฑ์ข้างต้น และต้องไม่เป็นคนภายในครอบครัวของสมาชิก แต่ยังสามารถเข้าร่วมฝึกอบรมได้

สมาชิกของโครงการทั้ง 13 คน มีการศึกษาตั้งแต่มัธยมศึกษาปีที่ 6 จนถึง MBA แต่ส่วนใหญ่จบปริญญาตรีในสาขาที่ไม่ใช่การเกษตร มีเพียง 4 คนที่เรียนจบในสาขาที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร และมีประสบการณ์การทำงานการเกษตร ตั้งแต่ 1-20 ปี ทำการเกษตรเป็นอาชีพ และเกษตรกรวันหยุด โดยที่หลายท่านเคยทำงานในองค์กรที่ต้องใช้ความรู้ที่เรียนมาแล้วลาออกมาทำการเกษตรด้วยเหตุผลที่ต่างกัน ที่อยู่อาศัยใกล้สุดคือ นครศรีธรรมราช เชียงราย และ เลย ดังรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 รายชื่อสมาชิกและข้อมูลพื้นฐานของสมาชิก

F_name	L_name	Tel	Latitude	Longitude	H_no	F_M	F_Village	F_district	F_town	F_Province	Ed_Background	Y_Experience
วิญญา	อิมทอง	(088) 098-8811	15.16610	101.26139	55	5	เตาหมื่นเงิน บัวชุม	ชัยบาดาล	ลพบุรี		ทรัพยากรเกษตรและการจัดการการผลิต	1
พรพรรณ	สุริยงค์	(081) 741-9319	14.67643	99.68179	131	1	หนองฝ้าย	เลาขวัญ	กาญจนบุรี		บริหารธุรกิจ	12
มาโนช	นาคแทน	(089) 461-2480	16.78978	99.79454	61	2	ทุ่งยาง	สีริมาศ	สุโขทัย		วิศวกรรมโยธา	9
บุญพา	รอชัยกุล	(086) 887-9061	14.49322	99.89332			พลับพลาชัย	อุททอง	สุพรรณบุรี		วิศวกรรมไฟฟ้า/MBA วิชาหลักสำหรับผู้บริหาร	3
มงคล	สุรกุล	(090) 335-5303	16.85519	102.05880	310	4	ผาน้ำเที่ยง	บริบูรณ์	สีชมพู	ขอนแก่น	ภูมิศาสตร์แผนที่	9
สุพัตรา	คุ้มชุม	(095) 489-8386	14.54291	100.52753		1	มหาราช	มหาราช	อยุธยา		มัธยมศึกษาปีที่ 6	5
ชดาภา	วอมราคุณ	(080) 099-8910	13.05781	101.11166			บางละมุง	ศรีราชา	ชลบุรี		รัฐศาสตร์บริหารธุรกิจ	10
ณัฐยานัน	ดำรง	(086) 039-4198	15.73805	100.61043	21/19	6	ดอนคา	ท่าตะโก	นครสวรรค์		วิทยาการคอมพิวเตอร์	3
วิรัช	วิบูลย์วัฒนกุล	(085) 245-0295	15.38985	99.62492	83	2	ทุ่งนางาม	ลานสัก	อุทัยธานี		อุตสาหกรรมเกษตร	2
รณฤทธิ์	ปัญญาเครือ	(087) 092-2528	14.04044	99.55000			เขาแก้ว	เขื่องคาน	เลย		มัธยมศึกษาปีที่ 6	20
มนตร์	พลเยี่ยม	(084) 066-6007	8.20405	99.86505	171/11	9	ร่อนพิบูลย์	ร่อนพิบูลย์	นครศรีธรรมราช		สัตวศาสตร์	20
สุรัตน์	ทับทองหลวง	(085) 050-7711	16.95871	100.37220	148	6	ทำงาน	วัดโบสถ์	พิษณุโลก		การจัดการเกษตร	10
สมพงษ์	ดามิ่ง	(081) 377-8391	19.61953	99.86555	58	16	สันมะเค็ด	พาน	เชียงราย		อิเล็กทรอนิกส์	5

ด้วยเหตุผลในความหลากหลายของสมาชิกของโครงการข้างต้น จึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนการจัดตารางการฝึกอบรมได้แก่ ปรับการฝึกอบรมให้ตรงกับวันหยุดทำงาน และใช้ Facebook ช่วยในการเตรียมความพร้อมในการเข้าฝึกอบรมและให้ความรู้เพิ่มเติมระหว่างและภายหลังการฝึกอบรม ตลอดจนเพิ่มการเรียนรู้ในแปลงผลิตของสมาชิกเพิ่มขึ้นเพื่อให้สมาชิกทุกคนมีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรม

ข้อมูลการปลูกและการเกษตรกรรมที่ใช้การผลิตข้าวโพดหวานแดง พันธุ์ราชินีทับทิมสยาม ที่สมาชิกทำอยู่ในปัจจุบัน ถูกรวบรวมเพื่อเป็นฐานในการวางแผนฝึกอบรม โดยการใช้เป็นส่วนหนึ่งของ Voice of Customer และเป็น baseline ดูพัฒนาการของสมาชิกในระหว่าง และภายหลังรับการฝึกอบรม ตารางที่ 3-6

ตารางที่ 2 การปลูก

ระยะปลูก	ส่วนใหญ่	ต่ำสุด	สูงสุด
ระหว่างแถว(ซม.)	75	70	100
ระหว่างหลุม(ซม.)	25	20	30
ต้น ต่อ ไร่	8,500	6,400	11,400

ปัญหา

1. สภาพฟ้าอากาศแปรปรวน
2. สภาพความเป็นกรด ด่าง และความอุดมสมบูรณ์ของดิน
3. เมล็ดงอกไม่พร้อมกัน
4. ควบคุมวัชพืชได้ไม่ดีพอ และระบบให้น้ำไม่ดีพอ

ตารางที่ 3 ปุ๋ยรองพื้น

ปุ๋ยรองพื้น	ส่วนใหญ่	ต่ำสุด	สูงสุด
ชนิด	15-15-15	-	-
กก ต่อ ไร่	-	25	30
เวลาใส่	ก่อนปลูก	-	-

ตารางที่ 4 ปุ๋ยโรยตามแถวปลูก

ปุ๋ยโรยตามแถวปลูก 1				ปุ๋ยโรยตามแถวปลูก 2		
	ส่วนใหญ่	ต่ำสุด	สูงสุด	ส่วนใหญ่	ต่ำสุด	สูงสุด
ชนิด	46-0-0	-	-	18-46-0+0-0-60, 15-15-15 15-15-15+46-0-0, 46-0-0	-	-
กก ต่อ ไร่	20	15	30	20-25	15	30-60
เวลาใส่	20-30 วันหลังปลูก	-	-	40-45 วันหลังปลูก	15-20	ก่อนแนบ ฝัก

ตารางที่ 5 ผลผลิต

ฝัก	ส่วนใหญ่	ต่ำสุด	สูงสุด
ขนาดฝักที่ยากได้	3	4	2
ฝักที่ได้ขนาด(%)	-	30	80

ปัญหา

1. ความสมบูรณ์ของต้น
2. เสียหายจากหนอนเจาะลำต้น
3. การติดเมล็ดไม่ดี
4. ฝักเล็ก

ตารางที่ 6 ราคาขาย

ขนาด 3 ฝัก/กก.	ราคา (บาท/กก)		
	ส่วนใหญ่	ต่ำสุด	สูงสุด
หน้าไร่	30	15	35
กมท			50
เทศบาล			100

การเตรียมการก่อนการฝึกอบรม

บทความย่อยเชิงสารคดีและวิชาการ

เพื่อให้สมาชิกได้มีพื้นฐานในเรื่องทั่วไปเกี่ยวกับข้าวโพด สร้างความสนใจเชิงวิชาการ ฝักการอ่านวิเคราะห์บทความย่อยเชิงสารคดีและวิชาการ

คุณภาพ (คุยกับ ดร. ทวีศักดิ์ ภู่อล้า เมื่อวันที่ 26 มกราคม 2560)

เพื่อให้ได้แนวทางในเบื้องต้นว่าคุณภาพใดถูกกำหนดด้วยพันธุ์เพราะผู้ทำการปรับปรุงพันธุ์ได้ทำการคัดเลือกมาแล้ว ผู้ผลิตมีหน้าที่บริหารการผลิตเพื่อให้ได้คุณภาพสูงสุดตามศักยภาพของพันธุ์ และคุณภาพจะต้องดูแลเพื่อให้เกิดขึ้นโดยผู้ผลิต

ตารางที่ 7 คุณภาพและการจับวัดโดยนักปรับปรุงพันธุ์

ลักษณะ	สิ่งที่ต้องการ	วัดด้วย	ตัวจับวัด	ตัวบ่งชี้	ค่าที่ยอมรับได้			
					ต่ำสุด	สูงสุด	อย่างน้อย	อย่างมาก
พันธุ์	หวาน	ชิม	คะแนน	1-5			4	
พันธุ์	นุ่ม	ชิม	คะแนน	1-5			4	
พันธุ์	รสชาติ	ชิม	คะแนน	1-5			4	
พันธุ์	กินไม่ติดฟัน	ชิม	คะแนน	1-5			5	
พันธุ์	ไหมไม่ติดฝัก	ตา	คะแนน	1-5			5	

ตารางที่ 8 คุณภาพและการจับวัดโดยผู้ผลิต

ลักษณะ	สิ่งที่ต้องการ	วัดด้วย	ตัวจับวัด	ตัวบ่งชี้	ค่าที่ยอมรับได้			
					ต่ำสุด	สูงสุด	อย่างน้อย	อย่างมาก
เปลือก	เขียวสด	ตา						
เมล็ด	ดิดเต็ม	ตา						
เมล็ด	สีเสมอด้วย	ตา						
เมล็ด	แหวตรง	ตา						
เมล็ด	ไม่บวบ	ตา						
เมล็ด	ไม่เหี่ยว	ตา						
เมล็ด	ไม่ผสมข้าม	ตา						
เมล็ด	ไม่มีความเสียหายจากแมลง	ตา						

การจัดองค์กร

หมุนเวียนสมาชิกทำหน้าที่ต่างๆเพื่อสังเกตและค้นหาศักยภาพของสมาชิกแต่ละคนในระหว่างการฝึกอบรมในห้องเรียน และเริ่มจัดองค์กรชั่วคราวให้สมาชิกบริหารกลุ่มงานที่ตัวเองเป็นสมาชิกและกลุ่ม 5 ไร่ ยอด ซึ่งจะช่วยให้เกิดความยั่งยืนในระยะยาวของกลุ่มนี้ รวมถึงช่วยดูแลการจัดทำ รวบรวมเอกสารเบิกค่าใช้จ่ายในการเดินทางของสมาชิก

แบ่งสมาชิกเป็น 2 กลุ่มทำงานเพื่อให้มีจำนวนสมาชิกในกลุ่มน้อยพอที่จะให้ทุกคนมีโอกาสมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นเปิดโอกาสให้สมาชิกได้รู้จักกันรวดเร็วขึ้นและฝึกการทำงานเป็นทีมหลังการฝึกอบรมผ่านกลุ่มที่ตั้งไว้ให้บน Facebook (FB) อีกด้วยได้แก่

กลุ่มฟ้าสว่าง

1. บุญพา รอชัยกุล
2. วรัญญา อิ่มทอง
3. พรพรรณ สุริยนต์
4. ชดาภา วรอมราคุณ
5. วิรัช วิบูลย์วัฒนกุล
6. รณฤทธิ์ ปัญญาเครือ
7. สมพงษ์ ตานัง

กลุ่มขอบตาเขียว

1. มาโนช นาคแทน
2. มงคล สุรกุล
3. สุพัตรา คุ่มพุ่ม
4. ณัฐชยาน์ ดำงาม
5. มนต์รี พลเยี่ยม
6. สุรัตน์ ทับทองกลาง

สมาชิกได้เลือก คุณมนตรี พลเยี่ยม เป็นหัวหน้ากลุ่ม คุณพรพรรณ สุริยนต์ จัดการเรื่องการตลาด คุณชดาภา วรอมราคุณ และคุณวรัญญา อิ่มทอง จัดการเรื่องการขาย คุณณัฐธยาน์ ดำงาม จัดการเรื่องสารสนเทศ คุณมาโนช นาคแทน คุณบุญพา รอชัยกุล และคุณสุรัตน์ ทับทองกลาง จัดการเรื่องการผลิต

จัดทำ วิสัยทัศน์ ตราสินค้า (ข้าวโพดหวานแดง ราชินีทับทิมสยาม และกลุ่ม 5 ไร่รอด) คำขวัญ ของกลุ่ม 5 ไร่รอด กฎบัตรของกลุ่ม และเสื้อของกลุ่ม 5 ไร่รอด เพื่อใช้ในการทำงานร่วมกับ ตราสินค้าของไร่สมาชิกเอง

การจัดการและใช้เทคโนโลยีช่วยการฝึกอบรม

Facebook (Messenger – “5 ไร่ ยอด” และ Group – “กลุ่มฟ้าสว่าง” และ “กลุ่มขอบตาเขียว”) ทำให้สมาชิกสามารถ

1. มีเวลาในการทำความเข้าใจ ผิวกีวิธีการคิด ทักษะ ในหลักการและเครื่องมือที่ใช้ในห้องเรียนเพิ่มมีส่วนร่วมมากขึ้นในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย
2. มีความสำเร็จในส่วนงานที่มอบหมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องที่ต้องใช้เวลาเพิ่มเติมจากห้องเรียน หัดการทำงานเป็นหมู่คณะ และรับผิดชอบในการส่งมอบงานให้ตรงเวลา

ความรู้ด้านการจัดการการผลิตข้าวโพดหวาน

Isolation

1. พันธุ์กรรมที่ควบคุมความหวานของข้าวโพดหวาน เป็นลักษณะด้อย จึงจำเป็นต้องมีระยะปลอดละอองเกสรจากข้าวโพดประเภทอื่น และข้าวโพดหวานที่ต่างประเภทพันธุ์กรรมกัน
2. พันธุ์กรรมที่ควบคุมสีเมล็ด ไม่มีความเกี่ยวข้องกับ พันธุ์กรรมที่ควบคุมความหวาน แต่จำเป็นต้องมีระยะปลอดละอองเกสรเช่นกัน
3. เพื่อให้ได้การปลอดละอองเกสร “การใช้ระยะทาง” จะมีความเสี่ยงน้อยกว่า “การเหลื่อมเวลาปลูก” เนื่องจากเวลาออกดอกและฝักอาจเปลี่ยนไปตามสภาวะแวดล้อม

ระยะปลูก

1. พันธุ์แต่ละพันธุ์ สามารถเติบโตได้อย่างเหมาะสมในระดับ จำนวนต้นต่อไร่ ที่ไม่เท่ากัน
2. ให้ความสำคัญกับระยะระหว่างร่องตามเครื่องมือที่มี แล้วคำนวณปรับระยะระหว่างต้นให้ได้จำนวนต้นต่อไร่ ที่เหมาะสม
3. ความสำคัญของจำนวนต้นต่อไร่ตอนเก็บเกี่ยว การประมาณการสูญเสียต้น ระหว่างการเจริญเติบโตเนื่องจากความงอก ความเสียหายจากโรคและแมลง เพื่อหาจำนวนหลุมต่อไร่ที่จะต้องใช้ในการปลูก ให้ได้ จำนวนต้นต่อไร่ ตามเป้าหมาย

Planting Space-Depth

1. ระยะปลูก มีความสำคัญมากต่อ “จำนวนต้น/ไร่” ในสองข้อคำนึง ได้แก่ ระดับที่เหมาะสมกับพันธุ์ และ จำนวนต้นตอนเก็บเกี่ยว
2. ระดับความลึกในการวางเมล็ดในดิน และการเหยียบดินให้เมล็ดมีการสัมผัสดิน มีผลต่อการพัฒนาของราก

3. ความสม่ำเสมอความลึกในการวางเมล็ดในดิน และการเหยียบดินให้เมล็ดมีการสัมผัสดิน มีความสำคัญอย่างยิ่งยวดต่อความสม่ำเสมอของการงอกโผล่ผิวน้ำดินของต้นอ่อน และเวลาที่ต้องใช้ในการงอกทั้งแปลง และส่งผลถึง ความสม่ำเสมอในการออกดอก และ เก็บเกี่ยวในเวลาที่มีความหวานสูงสุด

ไรคุณสุรัตน์ ทับทองหลาง อ.วัดโบสถ์ จ.พิษณุโลก ได้นำเสนอผลลัพธ์ การนำความรู้เรื่อง ความงอก และ Planting Space-Depth ไปใช้และสามารถทำให้เมล็ดข้าวโพดหวานงอกได้ถึง 90% ของเมล็ดที่มีความงอกจากการทดสอบในห้องทดลองภายใน 4 วันหลังการปลูก ซึ่งเป็นการจุดประกายการปลูกอย่างประณีตแก่สมาชิกที่เหลือทุกคน

ความงอก

1. รู้จักปัจจัยที่จำเป็นต่อการงอกได้แก่ ความลึกแก่ของเมล็ด น้ำ อากาศ อุณหภูมิ แสง
2. เข้าใจ ความงอกของเมล็ด ในขั้นตอนต่างๆ ได้แก่ การดูดซับน้ำ กิจกรรมของเอนไซม์ การแตกสลายของสิ่งที่กักตุนไว้ในเนื้อเยื่อ การเริ่มเจริญเติบโตของต้นอ่อน การแทงออกมาของรากหลัก การตั้งตัวของต้นอ่อน
3. การนำเอาความรู้เรื่องความงอก มาประยุกต์ ในเรื่อง การหยอดเมล็ด (ระดับความลึกในการวางเมล็ดในดิน และการเหยียบดินให้เมล็ดมีการสัมผัสดิน) การให้น้ำช่วงปลูก

ธาตุอาหาร (ทำไมต้องใส่ และจะใส่ อะไร เท่าไหร่ เวลาไหน วิธีใด)

1. ปุ๋ยเคมี ไม่ใช่สารเคมีทางการเกษตรที่อันตราย
2. ธาตุอาหาร ทุกตัวมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชเท่ากันขาดตัวใดตัวหนึ่งไม่ได้ แตกต่างกันที่ปริมาณที่ใช้
 -  ธาตุอาหารหลัก คือธาตุอาหารที่พืชต้องใช้ในปริมาณมาก (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม) ต้องใส่ทางดิน เนื่องจากรากคือส่วนหลักที่จะดูดซับธาตุอาหาร
 -  ธาตุอาหารรอง (ซัลเฟอร์ แคลเซียม แมกนีเซียม) มักจะมีในดินอย่างเพียงพอ และมีประสมอยู่ในปุ๋ยธาตุอาหารหลัก โดยทั่วไปจึงไม่ต้องคำนึงถึงมากนัก
 -  จุลธาตุ (เหล็ก แมงกานีส โบรอน ทองแดง สังกะสี และโมลิบดีนัม) มีในดินอย่างเพียงพอ ถ้ามีอาการขาดแสดงว่าดินมีสภาวะแวดล้อมที่ไม่ปกติ สามารถให้ทางใบเป็นระยะได้เนื่องจากพืชมีความจำเป็นในการใช้ในปริมาณที่น้อยมาก
3. ไม่ว่าจะใช้ปุ๋ย เคมี หรือ อินทรีย์ พืชจะใช้ได้เป็นธาตุอาหารได้ในรูปแบบเดียวกัน เช่น ไนโตรเจน - NO_3^- , NH_4^+ ฟอสฟอรัส - H_2PO_4^+ , HPO_4^{2-} โพแทสเซียม - K^+ การจัดซื้อมาใช้จึงต้องคำนึงถึงปริมาณธาตุอาหารที่มีในปุ๋ยให้มาก
4. ความเป็นกรดหรือด่างของดิน มีผลในการที่จะทำให้ธาตุอาหารอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมาก จึงต้องเป็นส่วนหนึ่งการทดสอบดิน
5. โดยปกติ ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม มีการเคลื่อนย้ายในดินน้อยมาก จึงควรใส่ส่วนใหญ่หรือทั้งหมดที่พืชต้องใช้ ในตอนขั้นตอนสุดท้ายของการเตรียมดินจะได้คลุกเคล้ากับดินในระดับที่รากพืชมีความหนาแน่น พืชจะใช้ได้ตั้งแต่เริ่มงอกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว ส่วนไนโตรเจน มีการสูญเสียไปจากดินได้เร็ว ต้องแบ่งใส่ในปริมาณที่ไม่มากเกินไปและตามเวลาที่พืชต้องการ และในดินทรายต้องทำการแบ่งทยอยมากกว่าดินชนิดอื่น

ปริมาณธาตุอาหาร และ ปุ๋ยสั่งตัด

1. เปลี่ยนจากการใช้ว่าจะใช้ปุ๋ยสูตรใด จำนวนเท่าไรต่อไร่ มาเป็น จะใช้ปริมาณธาตุอาหารอะไร จำนวนเท่าไรต่อไร่
2. ทำการทดสอบดินทุกไร่สมาชิกเพื่อแนะนำปริมาณธาตุอาหารที่ต้องใช้ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
3. ฝึกการใช้เครื่องมือคำนวณ ในการผสมปุ๋ยให้ได้อัตราปริมาณธาตุอาหารตามที่ต้องการ

ชลประทาน

1. เชื่อมโยงความสำคัญของการชลประทานกับการเจริญเติบโตของข้าวโพด ในระยะต่างๆที่สำคัญ เช่น ระยะเริ่มสร้างตาดอก ระยะผสมเกสร รวมถึงระยะเก็บเกี่ยว การที่มีน้ำไม่เพียงพอในระยะเหล่านี้จะทำให้ข้าวโพดมีผลผลิตตกต่ำและคุณภาพไม่สมบูรณ์
2. ความสำคัญของสัดส่วนน้ำและอากาศในดิน เพราะรากพืชต้องใช้อากาศในการหายใจระหว่าง การการดำเนินกิจกรรมเคลื่อนธาตุอาหารจากดินสู่ต้นพืช
3. ความสัมพันธ์ของน้ำในดิน คุณสมบัติของเนื้อดิน (ทราย ร่วน เหนียว) ต่อความเป็นประโยชน์ของน้ำต่อข้าวโพด
4. หลักการบริหารการชลประทานเบื้องต้น เช่น ต้องลดปริมาณน้ำที่ให้หากสังเกตการไหลบ่าที่ผิวหน้าดิน หรือหยุดให้ชั่วคราว การสังเกตการณ์เหี่ยวชั่วคราวก่อนที่จะเกิดการเหี่ยวอย่างถาวรในช่วงเวลาประมาณ 1400-1500 และการกำจัดดิน
5. การเตรียมการระบายน้ำ ในฤดูฝน

วัชพืช

1. เวลา 40 วันแรกของการเจริญเติบโตของข้าวโพด ควรเป็นระยะที่ปลอดจากวัชพืช ถึงแม้ว่าอาจจะไม่มีการแย่งแย่งอาหารและเป็นแหล่งสะสมโรค แต่ในขณะที่ข้าวโพดยังเล็กอยู่การมีวัชพืช แสงที่สะท้อนจากวัชพืชจะทำให้ข้าวโพดเติบโตอย่างผิดปกติอย่างไม่สามารถแก้ไขได้ตลอดการเจริญเติบโต
2. การควบคุมวัชพืชภายหลัง 40 วันหลังของการเจริญเติบโตของข้าวโพด จะเป็นการลดการผลิตเมล็ดวัชพืชและสะสมอยู่ในดินให้น้อยลงทำให้ลดปัญหาวัชพืชในฤดูต่อไป
3. การใช้สารเคมีควบคุมวัชพืช ต้องคำนึงความปลอดภัย มลพิษต่อสิ่งแวดล้อมและการกลายพันธุ์ของวัชพืชที่มีความสามารถทนทานต่อสารเคมีควบคุมวัชพืช

Product Safety (การใช้สารเคมีทางการเกษตรที่มีอันตรายอย่างปลอดภัย)

1. เข้าใจในดัชนีชี้วัดความปลอดภัย และเหตุผลที่ต้องใช้ ได้แก่
 - สำหรับลูกค้าภายนอกขบวนการ
 - ระยะเวลาการเว้นใช้สารควบคุมศัตรูพืชก่อนเก็บเกี่ยว - Pre-harvest Interval (PHI) - เหตุท่ามกลาง
 - ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด(ที่ยอมรับได้) - Maximum Residual Limit (MRL) – ปลายเหตุ
 - สำหรับลูกค้าภายในขบวนการ
 - การเข้าไปในแปลงหลังใช้สารเคมีเกษตรที่มีอันตราย - Re-entry Interval (REI)

- กลไกการออกฤทธิ์ - Mode of Action (MOA)
 - จำนวนการใช้สูงสุดต่อรอบปลูกต่อปี - Maximum Number of Applications per Crop per Year (MACY)
 - ผลกระทบต่อศัตรูตามธรรมชาติ - Natural Enemy Impact (NEI)
2. แหล่งข้อมูลที่จะได้มาซึ่ง ค่าดัชนีชี้วัดความปลอดภัย พร้อมทั้งค่าสำหรับ สารเคมีเกษตรที่มีอันตรายที่สมาชิกใช้ในปัจจุบันเท่าที่จะหาได้
 3. การอ่านและเข้าใจ ในสัญลักษณ์บนบรรจุภัณฑ์สารเคมีเกษตรที่มีอันตราย

Timing for Harvest

1. แนวทางปฏิบัติในปัจจุบันคือ เวลาเก็บเกี่ยวที่ดีที่สุดคือ การเก็บที่ 18-22 วัน จากค่าเฉลี่ยวันออกไหมของทั้งแปลง
2. ทำความเข้าใจในปัจจัยที่สามารถทำให้ การเก็บที่ 18-22 วัน จากค่าเฉลี่ยวันออกไหมของทั้งแปลงคลาดเคลื่อน
3. ข้อสังเกตเชิงปฏิบัติของ คุณมานิช นาคแทน “ไร่เรา” สุโขทัย ในการตรวจสอบพร้อมเก็บเกี่ยวโดยไม่ทำลาย
4. การหาตัวบ่งชี้เป็นรายต้น เพื่อให้การเกี่ยวเกี่ยวมีความแม่นยำสูงขึ้น ตารางที่ 9

ตารางที่ 9 เวลาเก็บเกี่ยวที่จะได้คุณภาพดีที่สุด ปลายระยะ R2 – ต้น ระยะ R3

ระยะ R2	ระยะ R3
R2 จะเริ่มประมาณ 10-12 วันหลัง R1 โดยดูจากที่เมล็ดมีลักษณะคล้ายตุ่มพอง (blisters) เมล็ดที่ได้รับการผสมพันธุ์จะประกอบไปด้วยน้ำถึง 85% อย่างรวดเร็ว ระยะนี้มีการสะสมน้ำหนักแห้งน้อยมาก ต้นมีความสูงที่ระดับสูงสุด หนักแห้งของส่วนที่เป็นต้นสูงสุด ฝักมีความยาวสูงสุด	R3 จะเริ่มประมาณ 18-20 วันหลัง R1 โดยดูจากที่ภายในเมล็ดมีลักษณะคล้ายน้ำนม (milky) และแตกง่ายเมื่อใช้แรงกดลงไป ประกอบไปด้วยน้ำถึง 80% ในระยะแรกของ R3 เริ่มมองเห็นกลีบดอกละผลเป็นจากไหมเห็นได้ยาก เมล็ดขยายตัวเต็มช่องว่างในแถวเมล็ด มีการสะสมแป้งมากขึ้นทำให้น้ำหนักแห้งของเมล็ดมีมากขึ้น

Six Sigma



วิธีการ Six Sigma เป็นระบบการคิดอย่างเป็นระบบและมีเครื่องมือช่วยในการจับวัดประกอบการคิดในทุกขั้นตอน จึงได้ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจในทุกขั้นตอน เพื่อที่จะสามารถเก็บข้อมูลได้ตามที่ต้องการ ต้องเลือกเครื่องมือในการจับวัดให้เหมาะสมกับงาน ซึ่งมีให้เลือกตั้งแต่การจับวัดอย่างหยาบจนถึงอย่างละเอียดมาก ดังนั้นวิธีการ Six Sigma จึงสามารถนำไปใช้กับกระบวนการทำงานได้อย่างหลากหลาย และไม่ได้จำกัดเฉพาะงานอุตสาหกรรมที่กระบวนการทำงานมีความละเอียดสูงเท่านั้น

หลักการที่สำคัญ ในการบริหารงานและปรับปรุงกระบวนการทำงาน คือ

1. ต้องรู้ว่าอะไรคือคุณภาพที่สำคัญที่สุดต่อลูกค้าของกระบวนการทำงาน เช่น ต้องการอะไร คุณภาพระดับไหน จำนวนเท่าไร ณ เวลาใด เป็นต้น
2. จัดการทำงานให้เป็นระบบ มีกระบวนการทำงานและขั้นตอนเฉพาะเท่าที่จำเป็น และมีเกณฑ์งานความสำเร็จของงานในแต่ละขั้นตอนที่สามารถจับวัดได้อย่างชัดเจน
3. จัดสอนผู้ทำงานให้เข้าใจ คุณภาพของงาน ระบบงาน และสามารถทำตามระบบได้อย่างถูกต้อง จับวัดผลลัพธ์ของงานและวิเคราะห์ได้เอง
4. เมื่อพบความแปรปรวนของงานไม่ว่าในขั้นตอนใด ไม่ว่าจะเข้าใกล้หรือเกินกว่าเกณฑ์ที่ยอมรับได้ จะต้องหยุดการทำงานเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดความแปรปรวนนั้นโดยทันที
5. การแก้ไขที่สำคัญจะเริ่มเมื่อ ค้นพบต้นเหตุและวิธีการต่าง ๆ ที่สามารถระงับต้นเหตุหรือป้องกันไม่ให้ต้นเหตุนั้นเกิดขึ้นได้อีก และเมื่อได้ประเมินว่าวิธีใดที่ให้ผลลัพธ์ตามต้องการมากที่สุดในทรัพยากรที่น้อยที่สุด ก็จะต้องศึกษาความเสี่ยงต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคตและมีมาตรการป้องกัน
6. เปลี่ยนขั้นตอนการทำงานใหม่ลงไปในระบบการทำงาน และจัดสอนผู้ทำงานให้เข้าใจ คุณภาพของงาน ระบบงานและสามารถทำตามระบบได้อย่างถูกต้อง จับวัดผลลัพธ์ของงานและวิเคราะห์ได้เอง

ขั้นตอนในการใช้วิธีการ Six Sigma: 5 กระบวนการ 20 ขั้นตอน

DEFINE 3 ขั้นตอน

1. **D1 – วิเคราะห์เสียงของลูกค้า - ลูกค้า(Customers) เสียงของลูกค้า(Voice of Customers-VOC) และคุณภาพที่สำคัญต่อลูกค้า(Critical to Quality - CTQs)**
 - 1.1. ตรวจสอบว่ามีใครบ้างที่อาจเป็นลูกค้า
 - 1.2. ลูกค้าส่วนไหน(segment)บ้างที่ใช้
 - 1.3. สรรหา จัดกลุ่ม จัดลำดับตามความสำคัญเสียงของลูกค้า และทำความเข้าใจในประเด็นของลูกค้า
 - 1.4. เปลี่ยน VOC ให้เป็น สิ่งที่ถูกวัดต่อคุณภาพ(CTQ)
 - 1.5. เปลี่ยน สิ่งที่ถูกวัดต่อคุณภาพ(CTQ) ให้เป็น สิ่งที่จะต้องทำ
2. **D2 - ทำกฎบัตรของโครงการวิจัย (Project Charter)**
 - 2.1. เหตุผลทางธุรกิจที่ทำให้ต้องดำเนินการให้สำเร็จ
 - 2.2. ปัญหาเกิดขึ้น ที่ไหน เมื่อไหร่ และไปมีกระทบกับอะไรบ้าง
 - 2.3. สร้างขอบเขต ความคาดหวัง ของโครงการวิจัย
3. **D3 – จัดทำแผนผังกระบวนการในระดับสูง (High Level of Process Map)**
 - 3.1. จัดทำกระบวนการผลิตในระดับสูง
 - 3.2. ตรวจสอบว่ากระบวนการผลิตอย่างหยาบ ๆ ถูกต้องหรือไม่ ตรงกับการปฏิบัติจริงหรือไม่ หรือจำเป็นต้องมีหลายกระบวนการผลิตเพื่อครอบคลุมความหลากหลาย
 - 3.3. ตรวจสอบว่ามีใครดำเนินการแก้ปัญหาในเรื่องเหล่านี้แล้วบ้าง และเราจะเรียนรู้ที่จะนำเอามาใช้ได้หรือไม่

MEASURE 7 ขั้นตอน

1. **M4 - การสรรหา เรียงลำดับ เลือก Y – เปลี่ยน สิ่งที่ถูกวัดต่อคุณภาพ(CTQ) เป็นสิ่งที่จะต้องทำ**
2. **M5 - วิเคราะห์ระบบการจับวัดของแต่ละ Y – สิ่งที่เราควรทบทวน และองค์ประกอบในการศึกษา**
จัดเตรียม อบรม ฝึก และตรวจสอบ ให้แน่ใจว่าระบบจับวัด มีความน่าเชื่อถือ และถูกต้องเพียงพอ
3. **M6 - ตั้งมาตรฐานในการปฏิบัติงานของแต่ละ Y กำหนดว่า อะไรคือ ความบกพร่อง(Defect) หน่วยที่จะใช้จับวัด(Unit) และเป้าหมาย**
4. **M7 - แผนการเก็บข้อมูลของแต่ละ Y**
 - 4.1. สร้างแผนการเก็บข้อมูล จากแผนที่กระบวนการ และ Priority Ys
 - 4.2. มีอะไรบ้างต้องรวบรวม จะสุ่มเก็บอย่างไร จำนวนเท่าใด และเวลาใด
 - 4.3. สร้างและทดสอบ เครื่องมือช่วยเก็บข้อมูล
5. **M8 - เก็บข้อมูลของแต่ละ Y (Project Y Data)**
 - 5.1. ใช้กระบวนการผลิตข่าวโศกนาฏกรรมในพื้นที่ขนาดเล็กในปัจจุบัน และเก็บข้อมูลตามแผน
 - 5.2. อบรมแผนการเก็บข้อมูลและเครื่องมือช่วยเก็บข้อมูล
 - 5.3. สร้างข้อตกลงในระบบการสื่อสาร เพื่อช่วยในการให้คำแนะนำเพิ่มเติม เมื่อมีความต้องการ
 - 5.4. สร้างตารางเวลาการเก็บข้อมูล เพื่อช่วยเตือนความจำและสะดวกในการติดตาม
 - 5.5. เยี่ยมเยียน ติดตาม และตรวจสอบการเก็บข้อมูลตามตารางเวลา
 - 5.6. รวบรวมข้อมูล บันทึกลงใน worksheet

- 5.7. วางแผนล่วงหน้าที่จะนำเสนอข้อมูล โดยใช้กราฟิกเช่นใด เพื่อให้ง่ายกับการเข้าใจ
6. **M9 - สมรรถนะของกระบวนการของแต่ละ Y (Process Capability) จั๊ววัด ผลลัพธ์ (Output) เพื่อทำให้เข้าใจสมรรถนะภาพของกระบวนการอย่างคร่าวๆ**
7. **M10 – ตั้งเป้าหมายตั้งเป้าหมายการปรับปรุง Y (Improvement Goal)**

ANALYSE 3 ขั้นตอน (เพิ่ม LEAN 2 ขั้นตอน)

1. ให้ความรู้ให้ทั้งวิธีการ และเครื่องมือ ต่างๆ (Selected Methodologies and Tools from Continuous Improvement, Six Sigma, and Lean) เพื่อจะได้มีความสามารถที่จะวิเคราะห์ ข้อมูล กระบวนการ (Ys) และสาเหตุต่างๆ ที่ทำให้เกิดปัญหา (Xs)
2. LEAN กระบวนการที่ใช้อยู่ในปัจจุบันก่อนเริ่มค้นหา Xs ที่เกี่ยวข้องกับ Y ตรวจสอบว่ากระบวนการปัจจุบัน มีขั้นตอนใดในที่สำคัญมาก แปรปรวนสูง ใช้ทรัพยากรมากเกินไป ไม่มีคุณค่าและต้องปรับปรุงเรื่องความปลอดภัย (Project Ys)
3. **A11 - ค้นหา Xs ที่เกี่ยวข้องกับ Y สำหรับทุก ๆ Y** หาเหตุต่างๆที่ทำให้เกิดปัญหา ค้นหา Xs ในกระบวนการ Y และค้นหาความสัมพันธ์ Xs ต่อ Y
4. **A12 - ค้นหา Xs ที่มีผลกระทบสูงต่อ Y** หา ตรวจสอบ จัดเรียงต้นเหตุต่างๆที่ทำให้เกิดปัญหา (Prioritize List of Xs)
 - 4.1. ค้นหา Xs ที่มีผลกระทบสูงต่อ Y
 - 4.2. ตั้งคำถามเชิงปฏิบัติให้กับ X ทุกตัวที่มีผลกระทบสูงต่อ Y
 - 4.3. ดำเนินการจั๊ววัด Xs
 - 4.4. จัดตั้งข้อมูลพื้นฐาน สำหรับ Xs ที่มีผลกระทบสูงต่อ Y
 - 4.5. ทำให้ Xs ที่มีผลกระทบสูงต่อ Y ที่ออกนอกการควบคุมมีความเสถียร
 - 4.6. ค้นหาตัวแปรที่ก่อความ
 - 4.7. ลดจำนวน Xs ด้วยการออกแบบการคัดกรอง
 - 4.8. ศึกษาอิทธิพลของ Xs ที่มีต่อ Y
5. **A13 - ความเห็นจากฝ่ายการเงิน – ประเมินผลประโยชน์ โอกาสทางผลประโยชน์ทางการเงิน กระบวนการ และความปลอดภัย เมื่อสามารถปรับปรุงสมรรถนะของกระบวนการได้ตามเป้าหมาย (Financial Opportunity)**

IMPROVE 4 ขั้นตอน

1. **I14 - วางแผนงานทดลอง ($Y = f[Xs]$) - หลักการ และข้อพึงระวัง**
2. **I15 - ปรับระดับ X ที่ทำให้ Y เหมาะสม - หลีกเลี่ยงปัญหาที่อาจเกิดใน Xs – การบริหารความเสี่ยง และการเตือนความผิดพลาด**
3. **I16 - นำร่องทดสอบกระบวนการที่ปรับแต่ง**
 - 3.1. นำร่องในขนาดที่เล็ก และ/หรือ ในเวลาที่จำกัด –เลือกเกษตรกรนำร่องกระบวนการที่ปรับแต่งแล้วในระดับที่ควบคุมได้ง่าย แต่เป็นตัวแทนสภาพจริง
 - 3.2. ขยายขอบเขต (สถานที่ เวลา) ของการนำร่องทั้งนี้รวมถึงสภาวะแวดล้อมที่กว้างขึ้น – เลือกเกษตรกรนำร่องกระบวนการที่ปรับแต่งแล้วในระดับที่กว้างขวางขึ้น (Larger scale) และเป็นตัวแทนสภาพจริง
 - 3.3. คำนวณค่า sigma ของกระบวนการที่ปรับแต่งดีแล้ว

4. **I17 - เตรียมการใช้งานกระบวนการที่ปรับแต่งแล้ว** - กิจกรรมที่ต้องใช้ในการที่จะนำกระบวนการที่ปรับแต่งแล้วมาใช้

CONTROL 3 ขั้นตอน

1. **C18 - แผนระดับความเสี่ยงและเตือนความผิดพลาด**
 - 1.1. องค์ประกอบความเสี่ยง และขั้นตอน
 - 1.2. ลดผลกระทบของความเสียหายข้างเคียงต่อกระบวนการที่เกี่ยวข้อง
2. **C19 - จัดทำคู่มือมาตรฐานเชิงปฏิบัติ**
 - 2.1. ขั้นตอนการวางแผนทำงาน และการจัดทำเอกสาร
 - 2.2. การรักษาการควบคุม Xs และการพัฒนาแผนการควบคุม
3. **C20 - นำไปส่งเสริมและขยายผล** - ประเภทของผู้ที่พร้อมรับ และ ปัจจัยสู่ความสำเร็จ

เอกสารอ้างอิง (แนะนำให้อ่านเพิ่มเติม)

Gitlow, S. Howard and Levine, M. David Six Sigma for Green Belts and Champions 2005 Pearson Education, Inc

แปลโดย ดร.ไพโรจน์ บาลัน การจัดการกระบวนการตามหลัก Six Sigma 2549 อี. ไอ. สแควร์ พับลิชชิ่ง จำกัด

รองศาสตราจารย์ กัลยา วาณิชย์บัญชา หลักสูตรสถิติ

<http://asqservicequality.org/sqbok-tools/h>

<http://www.ge.com/en/company/companyinfo/quality/whatis.htm>

http://www.exinfm.com/six_sigma_project_files.html

<https://goleansixsigma.com/project-charter/>

<http://topofquality.com/isystem/indexisys.html>

<https://www.minitab.com/uploadedFiles/Documents/sample-materials/FuelInjectorNozzles-EN.pdf>

<https://www.moresteam.com/toolbox/measurement-system-analysis.cfm>

<http://blog.minitab.com/blog/statistics-and-quality-improvement/process-capability-statistics-cp-and-cpk-working-together>

<http://citoolkit.com/templates/cause-and-effect-diagram-and-matrix-templates/>

<https://www.mindtools.com/pages/article/tree-diagrams.htm>

<https://hbr.org/1988/05/the-house-of-quality>

<http://blog.minitab.com/blog/understanding-statistics/what-statistical-hypothesis-test-should-i-use>

บทที่ 3

ผลการทดลองและการอภิปรายผล

DEFINE

D1 – วิเคราะห์เสียงของลูกค้า

เสียงของลูกค้า (Voice of Customers-VOC)

เป็นขั้นตอนที่ใช้เวลามากเพราะต้องใช้หลายวิธีการอธิบายเพื่อให้สมาชิกเข้าใจคำว่า “ลูกค้า” ในความหมายของ Six Sigma ในท้ายที่สุดจึงเปลี่ยนคำว่า “ลูกค้า” เป็น “ลูกค้าของกระบวนการ” ผู้ที่อยู่ในขั้นตอนของการทำงานต่อไปคือ “ลูกค้าภายในกระบวนการ” ผู้ที่ทำงานและมีขั้นตอนต่อไปจึงต้องเข้าใจว่า ผลงานในขั้นตอนตัวเองจะเป็นวัตถุดิบในขั้นตอนต่อไป เพื่อให้ผลงานได้คุณภาพจึงต้องรู้ข้อกำหนดของขั้นตอนถัดไป ส่วนผู้บริโภคหลังขั้นตอนสุดท้าย คือ “ลูกค้าภายนอกกระบวนการ” เพราะเป็นผู้ที่เอาผลลัพธ์จากกระบวนการไปใช้

เพื่อให้สมาชิกทุกคนได้แสดงความคิดเห็นและมีส่วนร่วมทุกคน จึงแบ่งสมาชิกออกเป็น 2 กลุ่ม ตั้งกรอบความคิด ให้ช่วยกันสรรหาสิ่งที่ลูกค้าต้องการตามกรอบ (Objective Brain Storming) แล้วช่วยกันจัดกลุ่มสิ่งที่ลูกค้าต้องการที่เหมือนหรือคล้ายกันไว้ด้วยกัน (Affinity Group) ทั้งสองขั้นตอนนี้จะไม่อนุญาตให้วิจารณ์ความเห็นที่เสนอขึ้นมาหากอยู่ในกรอบที่ต้องลงกันได้

การจัดลำดับความสำคัญ ใช้หลักการลงคะแนน โดยที่ทุกคนมีคะแนน 10 จะเลือกให้คะแนนที่หัวข้อก็ได้ โดยกำหนดคะแนนสูงสุดต่อหัวข้อเอาไว้และต้องใช้หมด 10 คะแนน ตัวอย่างเช่นหากต้องการ TOP 5 จากทั้งหมด ควรกำหนดคะแนนสูงสุดต่อหัวข้อที่ 3 คะแนน วิธีนี้จะทำให้ผู้ลงคะแนนต้องคิดว่าอยากให้หัวข้อไหน ลำดับอย่างไร ก่อนลงคะแนนให้ทุกคนได้มีโอกาสพูดโน้มน้าวสมาชิกว่าทำไมหัวข้อนั้นจึงมีความสำคัญอย่างนั้น ๆ แล้วจึงรวบรวมคะแนนจากทุกคน วิธีการนี้จะทำให้เกิดการยอมรับผลสรุปที่ออกมาจากกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นที่ยอมรับจากทุกคน จึงเป็นกรรมวิธีที่ทำให้สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมสร้างสรรค์และเคารพในกติกาในการทำงานร่วมกัน สามารถสร้างงานจากความคิดที่แตกต่างกันได้ในเวลาจำกัด ตารางที่ 10 และ 11

เมื่อได้แล้วก็เอา Top 4 จากทั้งสองกลุ่ม มาผ่านการจัดกลุ่มและจัดลำดับความสำคัญอีกครั้งเพื่อให้เป็น Top 5 ที่จะต้องใช้ทำงานต่อไปคือ **คุณภาพที่สำคัญต่อลูกค้า (Critical to Quality-CTQs)** ตารางที่ 12

ตารางที่ 10 สรรหา เลือกและจัดลำดับความสำคัญ เสียงของลูกค้า – ทีมฟ้าสว่าง

เสียงของลูกค้า - ทีมฟ้าสว่าง	ลำดับ
2 คุณภาพ (ความปลอดภัย ขนาดผัก รสชาติ ความสวยงาม ขอบบรรจุ (พันหลอ หนอน อ่อน แก่))	1
1 ราคา	2
7 ความต่อเนื่องของสินค้า (เป็นไปตามความต้องการของลูกค้า)	3
5 ช่องทางการจำหน่าย (ความสะดวกสบายของลูกค้า)	4
3 ประโยชน์	5
4 แพ็คเกจ	
6 ข้อเสนอแนะในการรับประทาน	
8 อำนวยความสะดวกในการรับประทาน (ต้ม นึ่ง หั่น)	

ตารางที่ 11 ลำดับความสำคัญ เสียงของลูกค้า – ทีมชอบตาเขียว

เสียงของลูกค้า - ทีมชอบตาเขียว		ลำดับ
3	ความสดใหม่	1
1	รสชาติดี	2
2	มาตรฐานความปลอดภัย	2
4	ประโยชน์	3
7	ราคาเหมาะสมกับคุณภาพ	4
5	มีสินค้าสม่ำเสมอทั้งจำนวนและคุณภาพ	5
6	การบริการที่ดี	
8	ความโดดเด่นของสินค้า (เช่น SRQ=หวานแดงทานสดได้)	

ตารางที่ 12 กลุ่มเสียงของลูกค้า (Voice of Customers-VOC)

เสียงจากลูกค้า - VOC	กลุ่มเสียงจากลูกค้า - VOC	หมายเหตุ
หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด	คุณภาพ/บกพร่อง	เลือกทำต่อในโครงการ
ความสดใหม่	คุณภาพ (ความสดใหม่/สีเข้ม ความสวยงาม/รสชาติดี)	เลือกทำต่อในโครงการ
ขนาดฝัก	คุณภาพ	เลือกทำต่อในโครงการ
ความปลอดภัย	คุณภาพ (มาตรฐานความปลอดภัย/ความปลอดภัย)	เลือกทำต่อในโครงการ

ทำไมต้อง Top 4

โดยทั่วไปในการปรับปรุงงานจะเลือก เสียงของลูกค้า ที่สำคัญในลำดับที่ 1 ถึง 3 หรือ 5 เพราะว่าการทำการปรับปรุงเพียงข้อเดียวหรือน้อยข้อ หากเลือกผลลัพธ์ไม่ส่งผลกระทบสูงก็จะเป็นการเสียเวลาในทางตรงกันข้ามหากใช้มากหัวข้อเกินไปก็ต้องใช้ทรัพยากรมากและไม่สามารถลงลึกในเวลาจำกัดทำให้ขาดความเข้าใจอย่างแท้จริง

ในการปรับปรุงรอบแรกต้องการให้สมาชิกรู้จักการใช้เครื่องมือก่อนเป็นหลัก และสมาชิกได้ตัดสินใจร่วมกันว่าจะไม่ไปสำรวจความเห็นจากลูกค้าภายนอกกระบวนจริง เพราะสมาชิกส่วนใหญ่มีประสบการณ์ขายตรงกับผู้บริโภคและได้รับข้อคิดเห็นจากผู้บริโภคมาโดยตลอดตลอดจนข้อจำกัดเวลาของโครงการ จึงตัดสินใจเลือก 4 ลำดับแรกเพื่อให้มีทางเลือกมากพอสำหรับในขั้นตอนต่อไป

ลำดับความสำคัญอาจเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีข้อมูลมากขึ้นและอาจจะลดจำนวนเหลือเพียง Top 2-3 เมื่อเห็นว่าการแก้ไขปรับปรุงเพียง 2-3 หัวข้อ จะสามารถสร้างผลกระทบได้มากพอแก่ความต้องการ

ในรอบแรกนี้การทำความเข้าใจต่อประเด็นของลูกค้าและสิ่งที่วิกฤตต่อคุณภาพจึงยังอาจมีความคลาดเคลื่อนไปบ้าง จึงต้องทำข้อตกลงไว้กับสมาชิกว่าเมื่อมีข้อมูลเพิ่มเติมจะต้องเปลี่ยนแปลงให้ทันสมัยตลอดเวลา ตารางที่ 13

ตารางที่ 13 คุณภาพที่สำคัญต่อลูกค้า (Critical to Quality-CTQs)

เสียงจากลูกค้า - VOC	กลุ่มเสียงจากลูกค้า	ลูกค้า	ลูกค้าภายในหรือภายนอก	ทำความเข้าใจในประเด็นของลูกค้า	สิ่งที่วิกฤตต่อคุณภาพ - CTQ
หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (Asia Corn Borer - ACB)	คุณภาพ/บกพร่อง	ผู้บริโภค	ภายนอก	-	✓ ค่าจำกัดความ – ต้น/ฝักถูกหนอนเจาะลำต้นกัดกิน ✓ ค่าที่ยอมรับ – ต้น $\leq$ 1%; ฝัก $\leq$ 1%; ต้น+ฝัก $\leq$ 1% ✓ ความบกพร่อง – ต้น $>$ 1%; ฝัก $>$ 1%; ต้น+ฝัก $>$ 1% ✓ ค่าสมรรถนะที่ต้องการ – อย่างน้อย 1%
ความสดใหม่	คุณภาพ (ความสดใหม่/สีเข้ม ความสวยงาม/รสชาติดี)	ผู้บริโภค	ภายนอก	ความสดใหม่ ฝัก	✓ ค่าจำกัดความ – ความสดของเปลือกหุ้มฝัก ✓ ค่าที่ยอมรับ – เปลือกทุกใบสดสีตรงตามสายพันธุ์ ✓ ความบกพร่อง – ส่วนใดส่วนหนึ่งของเปลือกเหี่ยว/แห้ง ✓ ค่าสมรรถนะที่ต้องการ – อย่างน้อย 95%
ขนาดฝัก	คุณภาพ (มาตรฐานความปลอดภัย/ความปลอดภัย)	ผู้บริโภค	ภายนอก	ต้องการฝักขนาดพอดีกับความต้องการ	✓ ค่าจำกัดความ – จำนวนฝัก ต่อ กก. ✓ ค่าที่ยอมรับ – น้ำหนัก 3 ฝัก ตั้งแต่ 1.00 กก. ถึง 1.10 กก. ✓ ความบกพร่อง – น้ำหนัก 3 ฝัก มากกว่า 1.10 กก. ✓ ค่าสมรรถนะที่ต้องการ – อย่างน้อย 95%
ความปลอดภัย	คุณภาพ	ผู้บริโภค	ภายนอก	ลูกค้ามีความกังวลต่อสารปนเปื้อนที่อันตรายกับสุขภาพ ตกค้างในฝักข้าวโพด	✓ สารเคมีที่ใช้ อะไร เมื่อไร อย่างไร ✓ การใช้ MSDS ของสารเคมีที่ใช้ ในการดำเนินงาน ✓ การขอใบรับรอง ✓ การตรวจสอบ สารเคมีตกค้าง มาตรการที่ใช้ทันที - ระยะเวลาห้ามใช้สารเคมีก่อนเก็บเกี่ยว อย่างน้อย 2 สัปดาห์

กฎบัตรของโครงการวิจัย (Project Charter) เป็นวงรอบงานการปรับปรุงในเรื่อง ขอบเขต เพื่อครอบคลุมเสียงของลูกค้าที่เลือกไว้ ให้อยู่ในเวลา โดยผลสำเร็จเป้าหมายที่ต้องการ และกรอบเวลาในแต่ละขั้นตอนของ Six Sigma ตารางที่ 14

D2 - ทำกฎบัตรของโครงการวิจัย (Project Charter)

ตารางที่ 14 กฎบัตรของโครงการวิจัย (Project Charter)

Project Charter				
ชื่อโครงการ "การพัฒนาเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดหวานในพื้นที่ฟาร์มขนาดเล็กให้เป็น Smart farmers"				
ที่มาของโครงการ		เหตุผลทางธุรกิจและประมาณการผลประโยชน์		
เปลี่ยนผลิตเพื่อการส่งออก เป็นการผลิตโดยเกษตรกรมีพื้นที่การผลิตขนาดเล็กแต่เป็นผู้ที่มีส่วนร่วมรายใหญ่ในห่วงโซ่อุปทานตลอดจนมีส่วนร่วมในการตั้งราคาได้ทางเลือกหนึ่งคือ ผลิตข้าวโพดหวานที่มีความพิเศษและจำเพาะ (specialty) จัดจำหน่ายเอง โดยใช้การตลาด on-line ผ่านเครือข่าย (network) และพันธมิตร(cluster) ในปริมาณการผลิตที่เหมาะสมกับตลาดท้องถิ่นในช่วงเวลาที่ตลาดมีความต้องการ ซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือจาก เกษตรกร หน่วยงานรัฐ และภาคเอกชน		1. กระบวนการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมในพื้นที่ฟาร์มขนาดเล็กและยั่งยืน พร้อมคู่มือเชิงปฏิบัติการ 2. เกษตรกรที่เข้มแข็ง (Smart Farmer) มีความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) และความสามารถในเชิงปฏิบัติให้เกิดประโยชน์ได้จริง (Ability) ในการผลิตข้าวโพดหวานในแปลงขนาดเล็กมากขึ้น และสามารถเป็นผู้ต่อยอดการปรับปรุงกระบวนการและถ่ายทอดความรู้ในเชิงปฏิบัติ (Train the Trainer) ในท้องถิ่นนั้นอย่างน้อย 3 ราย 3. แหล่งเรียนรู้ในเชิงปฏิบัติในอนาคต (Excellence Center) อย่างน้อย 3 จุดในพื้นที่เป้าหมายหลัก อันได้แก่จังหวัดภาคกลางและเหนือตอนล่าง (ลพบุรี อุทัยฯ อ่างทอง นครสวรรค์ สุโขทัย ตาก)		
ตั้งเป้าหมาย		ขั้นตอน	เวลา (เริ่ม-สิ้นสุด)	
1. สร้างกระบวนการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมในพื้นที่ฟาร์มขนาดเล็ก ที่สามารถผลิตได้โดยมีความแม่นยำ(Precision) สามารถในการผลิตซ้ำ (Repeatability) เกษตรกรทุกรายสามารถผลิตได้ (Reproducibility) ทั้งในเรื่อง การจัดการและควบคุมความเสี่ยงต่างๆ (คุณภาพ ต้นทุน ปริมาณ และเวลาที่ต้องการ) ได้มากขึ้น และกระบวนการผลิตต้องนำไปใช้ปฏิบัติได้จริงในสภาวะแวดล้อมเป้าหมายที่หลากหลาย พร้อมคู่มือแนวปฏิบัติ 2. การเพิ่มความรู้พื้นฐาน เครื่องมือช่วยคิดและจับวัดต่างๆที่จำเป็น ให้แก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนร่วมอื่นๆ เพื่อให้มีศักยภาพที่สามารถทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องให้ได้กระบวนการผลิตที่ดีกว่าตลอดเวลา เพื่อให้เกิดแนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุด (best practices) และยั่งยืน (sustainable)		Define	1 มค. 2560 – 5 กพ. 2560	
		Measure	6 กพ. 2560 – 28 พค. 2560	
		Analyze	29 พค. 2560 – 31 พค. 2560	
บทบาทผู้สนับสนุน		บทบาทสมาชิก	Improve	1 มีย. 2560 – 8 ธค. 2560
ติดตามความก้าวหน้าของโครงการ ผลักดันผลงานออกสู่การใช้ประโยชน์		ร่วมกัน เปิดใจ เรียนรู้ ผักผ่อน สร้างสรร แบ่งปัน กับทีม	Control	9 ธค. 2560 – 26 ธค. 2560
ขอบเขต		สมาชิกโครงการ		
เริ่ม-ปลูก	วัตถุดิบ เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานสีแดง พันธุ์ราชินีทับทิมสยาม	ตำแหน่ง		เวลาที่ต้องให้โครงการ
สิ้นสุด-เก็บเกี่ยว	ผลิตผล ข้าวโพดหวานฝักสด	หัวหน้า เจษฎา นิติยาจารย์		ใช้ระยะเวลาไม่เกิน 1 ปี
สมรรถนะกระบวนการในปัจจุบัน (DPMO)		ที่ปรึกษา ดร. ทวีศักดิ์ ภู่อุส		
-		ผู้สนับสนุน สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย สำนักงานนายกรัฐมนตรี		
สมรรถนะกระบวนการเมื่อสิ้นสุดโครงการ (DPMO)		สมาชิก วรัญญา อิ่มทอง พรพรรณ สุริยนต์ มาโนช นาคแทน บุญพา รอยชัยกุล มงคล สุรกุล สุพัตรา คุ่มพุ่ม ชดาภา วรอมราคุณ ณิชธยาน์ ดังาม วิรัช วิบูลย์วัฒนกุล รณฤทธิ์ ปัญญาเครือ มนตรี พลเยี่ยม สุรัตน์ ทับทองกลาง สมพงษ์ ตานัง		
ความสามารถของกระบวนการสูงขึ้นอย่างน้อย 40%				

D3 – จัดทำแผนผังกระบวนการในระดับสูง (High Level of Process Map)

เป็นการจัดระบบงานที่จะปรับปรุงโดยแบ่งเป็นขั้นตอน จะได้ว่าจากเสียงของลูกค้าที่ได้เลือกไว้ จะต้องปรับปรุง อยู่ในขั้นตอนไหนและจะส่งผลกระทบต่อขั้นตอนใด ตารางที่ 15

ตารางที่ 15 D3 –แผนผังกระบวนการระดับสูง (High Level of Process Map)

SIPOC				
S-Suppliers	I-Inputs	P-Process	O-Outputs	C-Customers
รถไถจ้าง/คนงาน/ ร้านขายเคมี เกษตร	15-15-15 (20-50 กก./ไร่)	1. เตรียมดินก่อน ปลูก (ด้วยผาน 3/ ไถด้วยผาน 7/ใส่ ปุ๋ย/ซักร่อง)	แปลงพร้อมปลูก	ภายใน-คนงานปลูก
คนงาน/ร้านขาย เคมีเกษตร/บริษัท ขายเมล็ดพันธุ์	เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด/น้ำ ชลประทาน/วิธีตรวจสอบสภาพ แปลง	2. วันปลูก (ปลูก/ ให้น้ำ/ตรวจสอบสภาพ แปลง)	ปลูกเสร็จ/เขต กรรมตามกำหนด	ภายใน-คนงานเขต กรรม
คนงาน/ร้านขาย เคมีเกษตร	น้ำชลประทาน/วิธีตรวจสอบสภาพ แปลง	3. อายุ 5-7 วัน (ให้น้ำ/ตรวจ สภาพแปลง)	เขตกรรมตาม กำหนด	ภายใน-คนงานเขต กรรม
คนงาน/ร้านขาย เคมีเกษตร	น้ำชลประทาน/46-0-0 (10 กก./ ไร่)/โซลูท/ซีเม็กซ์ (10-20 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร)/วิธีตรวจสอบสภาพ แปลงละเอียด	4. อายุ 20-25 วัน	เขตกรรมตาม กำหนด	ภายใน-คนงานเขต กรรม
คนงาน/ร้านขาย เคมีเกษตร	น้ำชลประทาน/วิธีตรวจสอบสภาพ แปลง	5. อายุ 25-35 วัน	เขตกรรมตาม กำหนด	ภายใน-คนงานเขต กรรม
คนงาน/ร้านขาย เคมีเกษตร	น้ำชลประทาน/46-0-0 (10 กก./ ไร่)/วิธีตรวจสอบสภาพแปลง	6. อายุ 40-45 วัน	เขตกรรมตาม กำหนด	ภายใน-คนงานเขต กรรม
คนงาน/ร้านขาย เคมีเกษตร	น้ำชลประทาน/วิธีตรวจสอบสภาพ แปลงละเอียด	7. อายุ 48-52วัน	เขตกรรมตาม กำหนด	ภายใน-คนงานเขต กรรม
คนงาน	น้ำชลประทาน/วิธีตรวจสอบความ อ่อนแก่ของฝัก	8. อายุ 68 วัน	เขตกรรมตาม กำหนด/กำหนดวัน เก็บเกี่ยว	ภายใน-คนงานเก็บ เกี่ยว
คนงาน	กำหนดวันเก็บเกี่ยว	9. วันเก็บเกี่ยว	ผลิตผลจากการ เก็บเกี่ยว	ภายใน-คนงานบรรจุ/ จัดส่ง
คนงาน	บรรจุภัณฑ์/คำสั่งซื้อ/อุปกรณ์ หนึ่ง-ต้ม	10. หลังเก็บเกี่ยว	จัดส่งลูกค้าตาม คำสั่งซื้อ/วางขาย ปลีก	ภายนอก-ผู้บริโภค ข้าวโพด

MEASURE

M4 – ความสำคัญของปัญหา (Ys) ไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม จึงใช้ Top 4 จากเสียงของลูกค้าต่อไปตารางที่ 16-17

ตารางที่ 16 M4 - ความสำคัญของปัญหา(Ys)

Ys
1. หนอนเจาะลำต้น
2. ความสดใหม่
3. ขนาดฝัก
4. ความปลอดภัย

ตารางที่ 17 M4 - ความสำคัญของปัญหา(Ys)

คุณภาพที่วิกฤติสำหรับลูกค้า - CTQ	สิ่งที่จะต้องทำ (Ys)	ลูกค้า	ลูกค้าภายในหรือภายนอก
คำจำกัดความ – ต้น/ฝักถูกหนอนเจาะลำต้นกัดกิน ค่าที่ยอมรับ - ต้น <= 1%; ฝัก <= 1%; ต้น+ฝัก <= 1% ความบกพร่อง - ต้น > 1%; ฝัก > 1%; ต้น+ฝัก > 1% ค่าสมรรถนะที่ต้องการ - อย่างน้อย 99%	หนอนเจาะลำต้น ข้าวโพด (Asian Corn Borer – ACB)	ผู้บริโภคร	ภายนอก
คำจำกัดความ - ความสดของเปลือกหุ้มฝัก ค่าที่ยอมรับ - เปลือกทุกใบสดสีตรงตามสายพันธุ์ ความบกพร่อง - ส่วนใดส่วนหนึ่งของเปลือกเหี่ยว/แห้ง ค่าสมรรถนะที่ต้องการ - อย่างน้อย 95%	ฝักเหี่ยวสด	ผู้บริโภคร	ภายนอก
คำจำกัดความ – จำนวนฝัก ต่อ กก. ค่าที่ยอมรับ - น้ำหนัก 3 ฝัก ตั้งแต่ 1.00 กก. ถึง 1.10 กก. ความบกพร่อง - น้ำหนัก 3 ฝัก มากกว่า 1.10 กก. ค่าสมรรถนะที่ต้องการ - อย่างน้อย 95%	3 ฝัก/กก.	ผู้บริโภคร	ภายนอก
สารเคมีที่ใช้ อะไร เมื่อไร อย่างไร การใช้ MSDS ของสารเคมีที่ใช้ ในการดำเนินงาน การขอใบรับรอง การตรวจสอบ สารเคมีตกค้าง	ความปลอดภัย	ผู้บริโภคร	ภายนอก

M5 - การวิเคราะห์ระบบการจับวัด

การเรียนรู้ “การวิเคราะห์ระบบการจับวัด” ทำการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติในไร่สมาชิกที่สุโขทัย และ นครสวรรค์ โดยการเก็บข้อมูลในไร่ของสมาชิกและหัวหน้าโครงการช่วยวิเคราะห์ข้อมูลแล้วนำเสนอให้สมาชิกช่วยกันวิจารณ์ในระหว่างการประชุมไร่สมาชิกและบน Facebook ในช่วงกลางคืน จากการที่นำข้อมูลที่เก็บจากไร่คุณมานะ และคุณณัฐยา มาวิเคราะห์ ทำให้สมาชิกเห็นประโยชน์และความสำคัญของการจับวัดที่มีต่อคุณภาพของข้อมูลที่เก็บมาเพื่อวิเคราะห์และใช้ในการตัดสินใจ ทำให้สมาชิกช่วยกันเก็บข้อมูลจากในไร่ตัวเองเพิ่มเติม และเข้าใจว่าทำไมต้อง ตั้งมาตรฐานในการปฏิบัติงาน ทำแผนการเก็บข้อมูล ก่อนที่จะเก็บข้อมูล (M6 - ตั้งมาตรฐานในการปฏิบัติงานของแต่ละ Y M7 - แผนการเก็บข้อมูลของแต่ละ Y M8 - เก็บข้อมูลของแต่ละ Y) และข้อมูลที่ได้อาจจากการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติในไร่สมาชิกที่ สุโขทัย และ นครสวรรค์และเก็บเพิ่มเติมไร่จากสมาชิก ได้นำมาทำการทบทวนและปรับปรุง M4 – ความสำคัญของปัญหา (Ys) ด้วย

ข้อค้นพบเบื้องต้นและการเปลี่ยนแปลง

ข้อมูลที่ได้จาก การวิเคราะห์ระบบการจัดวัด (Measurement System Analysis – MSA) ในไร่สมาชิกที่ สุโขทัย นครสวรรค์ และข้อมูลที่ได้จากการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติในไร่สมาชิกที่ สุโขทัย นครสวรรค์ และสมาชิกช่วยกันเก็บเพิ่มเติม ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงดังต่อไปนี้

1. **ผักเขียวสด** พบว่าถ้าหากการให้น้ำช่วงออกดอกจนถึงเก็บเกี่ยวทำได้ถูกต้องและการเก็บเกี่ยวเป็นไปตามคำแนะนำคือ 18-20 วันหลังวันออกดอก ข้าวโพดที่เก็บจะมีคุณภาพสูง (ความสดใหม่) แม้ว่าจะทิ้งไว้ในสภาพห้อง 3-4 วันความสดใหม่ไม่เปลี่ยนไปมากนัก จึงตัด ออกจาก Ys เปลี่ยนเป็นเน้นการควบคุมที่กระบวนการผลิตโดยเฉพาะการให้น้ำและการเก็บเกี่ยวอย่างเหมาะสม ตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ผักเขียวสด

ข้อค้นพบเบื้องต้น	การเปลี่ยนแปลง
พบว่าการดูแลแปลงผลผลิตโดยเฉพาะการให้น้ำช่วงออกดอกจนถึงเก็บเกี่ยวทำได้ถูกต้องและการเก็บเกี่ยวเป็นไปตามคำแนะนำคือ 18-22 วันหลังวันออกดอก ข้าวโพดที่เก็บจะมีคุณภาพ(ความสดใหม่) สูง แม้ว่าจะทิ้งไว้ในสภาพห้อง 3-4 วันความสดใหม่ไม่เปลี่ยนไปมากนัก	- ยกเลิกการเก็บข้อมูล - ทบทวนข้อกำหนดระยะปลอดเกสร - ให้ความรู้และสร้างเครื่องมือจับวัด (GDU) เพื่อช่วยกำหนดวันเก็บเกี่ยวที่แม่นยำมากขึ้นจากวันออกดอกแทนการนับวัน - ทบทวนวิธีการปลูกเพื่อให้ได้การงอกในแปลงอย่างสม่ำเสมอ - สร้างข้อกำหนดความสม่ำเสมอของการงอกของเมล็ดในแปลง - สร้างข้อกำหนดความสมบูรณ์ของต้นก่อนวันออกดอกเพื่อให้ได้ผักที่มีคุณภาพสูง เช่น การวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้น ที่อายุต่างๆ

2. **ต้น/ไร่ ตอนเก็บเกี่ยว** มีผลกระทบสูงมากต่อผู้ปลูกทางการเงิน และทำให้ไม่สามารถตอบสนองต่อผู้บริโภคตามปริมาณที่ตั้งเป้าหมายมาก จึงขอเลื่อนความสำคัญขึ้นมาเป็นลำดับแรก เพื่อจะสามารถคำนวณหาต้นทุนต่อไร่ ต้องทำการวัด ขนาดพื้นที่ ระยะระหว่างแถวและต้น

ตารางที่ 19 ต้น/ไร่ ตอนเก็บเกี่ยว

ข้อค้นพบเบื้องต้น	การเปลี่ยนแปลง
- ต้นทุนหายระหว่างการเจริญเติบโต(ปลูก-เก็บเกี่ยว) - เทียบกับระยะปลูกที่ตั้งใจ 7%-45% - เทียบกับระยะปลูกที่แนะนำ 13%-48% - สูญเสียรายได้ที่ควรจะได้รับ - เทียบกับระยะปลูกที่ตั้งใจ 4,500-44,600บาท - เทียบกับระยะปลูกที่แนะนำ 8,800-22,600 บาท	- เน้นระยะปลูกที่แนะนำ - ป้องกัน - จัดหาเครื่องมือช่วยตัดสินใจเพื่อให้ได้ระยะปลูกที่เหมาะสม ชดเชยต้นทุนหายระหว่างการเจริญเติบโต (ปลูก-เก็บเกี่ยว) - ทบทวนการงอกของเมล็ด เพื่อปรับปรุง - การปลูก - ความลึก การสัมผัสดิน - การให้น้ำ - น้ำ และ Oxygen ในดิน - แก้ไข - ทบทวนการจับวัด ต้น/ไร่ - สร้างระบบแก้ไขล่วงหน้า

3. **3 ผัก/กก.** ต้องเปลี่ยนการสู่มอย่างมีแบบแผนที่ได้เตรียมไว้ มาเป็นวิธีเดียวกับการเก็บเกี่ยวจริง ใช้ผักทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวในการจับวัด สมรรถนะของกระบวนการยังต่ำมากและเปลี่ยนข้อกำหนดเพื่อให้เกิดผลเชิงปฏิบัติในการจับวัด ดังต่อไปนี้

- น้ำหนักต่อผักเป้าหมาย 335 กรัม (1,000/3)
- ความบกพร่องที่ยอมรับได้ ± 450 มิลลิกรัม
- สมรรถนะที่ต้องการ 95%

ตารางที่ 20 3 ผัก/กก.

ข้อค้นพบเบื้องต้น	การเปลี่ยนแปลง
■ ความแปรปรวนสูง • เฉลี่ย 340-354 ถึง 421-438 กรัม/ผัก • มัธยฐาน 340-356 ถึง 420-440 กรัม/ผัก • ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 22.37-32.50 ถึง 29.21-41.78 ■ ความสามารถของกระบวนการต่ำมาก short-term Six Sigma 0.2-2.5	■ เปลี่ยนการจับวัดเป็นรายผัก ■ สร้างข้อกำหนด • เป้าหมาย 335 กรัม • ความผิดพลาดที่ยอมรับได้ • UL 290 กรัม • LL 380 กรัม ■ ทบทวนอัตรา วิธีการ และเวลา ใส่ปุ๋ย เช่น นักระยะการเจริญเติบโต (V_n, VT, R_n) แทนการนับวันหลังปลูก ■ สร้างข้อกำหนดความสมบูรณ์ของต้นก่อนวันออกดอก เพื่อให้ได้ผักที่มีคุณภาพสูง เช่น การวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้น ที่อายุต่างๆ

4. **หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (Asian Corn Borer – ACB)** ข้อมูลที่ได้จากลูกค้าเพิ่มเติมพบว่าการที่พบหนอนบ้างในผักทำให้ลูกค้ามั่นใจว่าปลอดภัยจากสารเคมี หากไม่ทำให้เกิดการเน่าเสียมีกลิ่นเหม็นและแจ้งให้ลูกค้ารู้ล่วงหน้าเป็นสิ่งที่ลูกค้ารับได้ นอกจากนี้การระบาดมักจะเกิดขึ้นเฉพาะช่วงปลายฤดูฝน-ต้นฤดูหนาวเฉพาะบางท้องที่ จึงเลื่อนความสำคัญลงเป็นลำดับสุดท้าย แต่ที่ยังไม่ตัดออกไปเพราะเมื่อเกิดการระบาดความเสียหายจะรุนแรงมาก จึงเพิ่มการคัดผักที่เสียหายก่อนส่งมอบลูกค้าและแก้ไขที่ใช้สารเคมีอย่างปลอดภัยเมื่อจำเป็นต้องใช้ ตารางที่ 21

ตารางที่ 21 หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (ACB)

ข้อค้นพบเบื้องต้น	การเปลี่ยนแปลง
■ ไม่พบความเสียหาย	■ นักระยะการเจริญเติบโต (V, VT, R) แทนการนับวัน ■ สุ่มตรวจหาไข่ แทนรอยกัดกินบนใบ ■ ใช้สารควบคุมแบบมีเป้าหมาย แทนสุมไข่ • MOA, Number of application per crop per year ■ ปรับปรุงความปลอดภัย • บริโภค MRL, PHI • ผู้ปฏิบัติ REI, MSDS

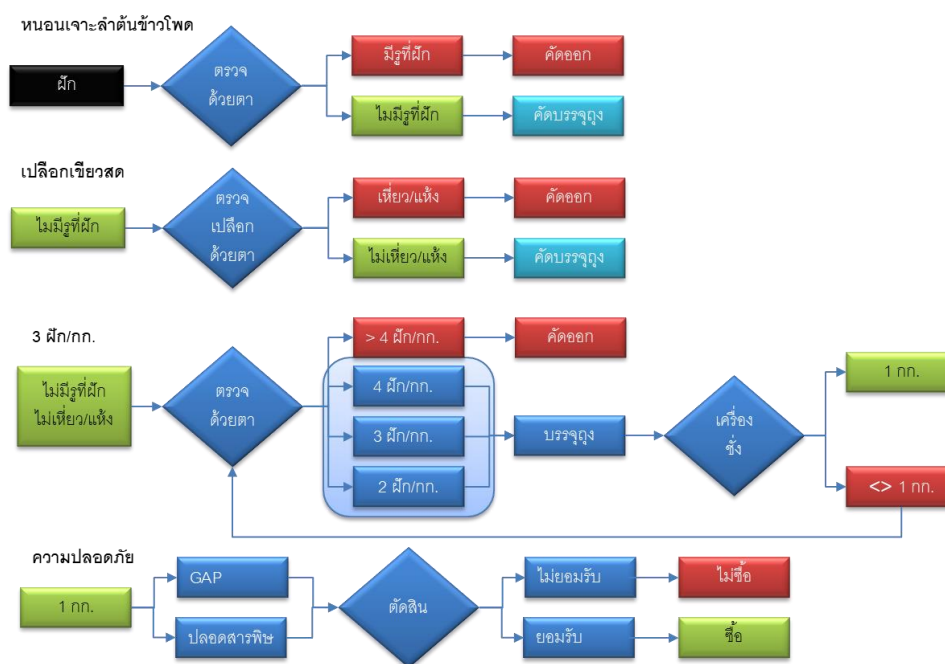
การวิเคราะห์ระบบการจับวัดจึงมีผลกระทบกับการเรียนรู้และการตัดสินใจที่สูง เพราะข้อมูลที่ได้ทำให้ต้องเปลี่ยนแปลงสิ่งต่าง ๆ มากมายดังที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น ทำให้สมาชิกตระหนักถึงความสำคัญของข้อมูลที่ไม่มีอคติ และนำมาทบทวนและปรับปรุง M4 – ความสำคัญของปัญหา (Ys) ตารางที่ 22

ตารางที่ 22 M4 - ความสำคัญของปัญหา(Ys)

Ys	การเปลี่ยนแปลง
ต้นไร่ ตอนเก็บเกี่ยว	วัดขนาดพื้นที่ ระยะระหว่างแถวและต้น เพื่อคำนวณหาต้นทั้งหมด
3 ผัก/กก.	- เปลี่ยนข้อกำหนด ✓ น้ำหนักต่อผักเป้าหมาย 335 กรัม (1,000/3) ✓ ความบกพร่องที่ยอมรับได้ ± 450 มิลลิกรัม ✓ สมรรถนะที่ต้องการ 95% - เปลี่ยนการสุ่มอย่างมีแบบแผนที่ได้เตรียมไว้ มาเป็นวิธีเดียวกับการเก็บเกี่ยวจริง ใช้ผักทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวในการจับวัด
หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด	ปรับปรุงวิธีควบคุมและความปลอดภัยในการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่มีอันตราย

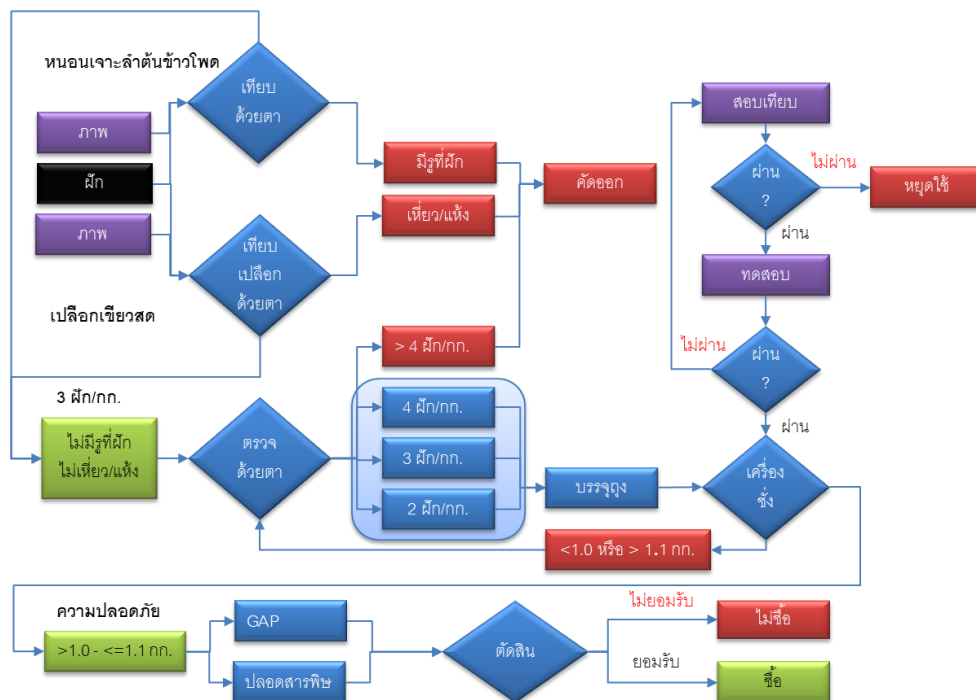
ระบบการวิเคราะห์ระบบการจัดวัดตามที่ใช้อยู่จริงเป็นระบบที่สิ่งที่จะจับวัดเป็นอิสระจากกันและกัน ทำให้เห็นเสมือนว่าสิ่งจะปรับปรุงนั้นไม่มีความเกี่ยวข้องกัน แผนผังที่ 1

แผนผังที่ 1 M5 – การวิเคราะห์ระบบการจัดวัด – แผนผังระบบการจับวัดตามที่ใช้อยู่จริง



แต่เมื่อได้ทำการปรับปรุงก็จะเห็นรายละเอียดของการทำงานจริงและความเกี่ยวข้องกันอย่างเป็นระบบและระเบียบมากขึ้น ซึ่งทำให้สามารถเห็นส่วนการจับวัดที่จะต้องปรับปรุงได้ชัดเจน แผนผังที่ 2

แผนผังที่ 2 M5 – การวิเคราะห์ระบบการจับวัด – แผนผังระบบการจับวัดอย่างที่ควรจะเป็น



M6 - ตั้งมาตรฐานในการปฏิบัติงานของแต่ละ Y

ในขั้นตอนนี้จึงเหลือความสำคัญของปัญหา(Ys) Top 3 เพราะตัดฝักข้าวสดออก ตารางที่ 23

ตารางที่ 23 M6 - ตั้งมาตรฐานในการปฏิบัติงานของแต่ละ Y

สิ่งที่จับวัด (Ys)	ข้อกำหนด	ค่าที่ยอมรับได้			ระดับการ บกพร่องที่ ยอมรับได้	เป้าหมาย (ระดับการ ดำเนินงานที่ ต้องการ)
		อย่าง น้อย	ระหว่าง	ไม่เกิน		
ต้น/ไร่ ตอนเก็บ เกี่ยว	✓ 8,500 ต้น/ไร่ ตอนเก็บ เกี่ยว	-	-	-	±15%	อย่างน้อย 95%
3 ฝัก/กก.	✓ น้ำหนักฝัก 335 กรัม (1,000/3) ✓ วิธีเดียวกับการเก็บเกี่ยว จริง	-	-	-	±450 มิลลิกรัม	อย่างน้อย 95%
การใช้สารเคมี เกษตรที่มีอันตราย	✓ สารเคมีที่ใช้ อะไร เมื่อไร อย่างไร ✓ การใช้ MSDS ของ สารเคมีที่ใช้ในการ ดำเนินงาน ✓ การขอใบรับรอง ✓ การตรวจสอบ สารเคมี ตกค้าง	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD

M7 - แผนการเก็บข้อมูลของแต่ละ Y

ตารางที่ 24 M7 - แผนการเก็บข้อมูลของแต่ละ Y

ชื่อการจับวัด	ประเภทการจับวัด	ประเภทข้อมูล	คำจำกัดความ		การสังเกตอย่าง					การเก็บตัวอย่าง		ข้อกำหนด	ค่าที่ยอมรับได้			ระดับการบกพร่องที่ยอมรับ	เป้าหมาย (ระดับสมรรถนะที่ต้องการ)
			อะไร	อย่างไร	อะไร	ที่ไหน	เมื่อไหร่	เท่าไร	ที่ระดับใด	อย่างไร	โดยใคร		อย่างน้อย	ไม่เกิน	ระหว่าง		
หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (Asian Corn Borer - ACB)	ผลลัพท์	ไม่ต่อเนื่อง	มักถูกหนอนเจาะลำต้นกัดกินเป็นรู	ตรวจสอบหนอนบนฝักด้วย ดา	ฝัก	แปลงผลิตไร่คุณสุรัตน์ ทับทองกลาง ไร่คุณสุรัตน์ ทับทองกลาง ไร่คุณณัฐธยาน์ ดำงาม ไร่คุณมาโนช นาคแทน ไร่คุณบุญพา ราชย์กุล ไร่คุณพรพรรณ สุริยนต์	ระหว่างและหลังเก็บเกี่ยว	45 ตัวอย่าง	-	ตามแผนการสุ่ม	คุณสุรัตน์ ทับทองกลาง คุณณัฐธยาน์ ดำงาม คุณมาโนช นาคแทน คุณบุญพา ราชย์กุล คุณพรพรรณ สุริยนต์	รูกหนอนบนฝัก		0		0	อย่างน้อย 99%
ฝักเขียวสด	ผลลัพท์	ไม่ต่อเนื่อง	ความสดและสีของเปลือก	ตรวจสอบความเขียว/แห้งและสีของเปลือก ด้วย ดา	ฝัก	แปลงผลิตไร่คุณสุรัตน์ ทับทองกลาง ไร่คุณสุรัตน์ ทับทองกลาง ไร่คุณณัฐธยาน์ ดำงาม ไร่คุณมาโนช นาคแทน ไร่คุณบุญพา ราชย์กุล ไร่คุณพรพรรณ สุริยนต์	ระหว่างและหลังเก็บเกี่ยว	45 ตัวอย่าง	-	ตามแผนการสุ่ม	คุณสุรัตน์ ทับทองกลาง คุณณัฐธยาน์ ดำงาม คุณมาโนช นาคแทน คุณบุญพา ราชย์กุล คุณพรพรรณ สุริยนต์	เปลือกทุกใบสีตรงตามสายพันธุ์ ไม่มีส่วนใดส่วนหนึ่งของเปลือกเขียว/แห้ง		0		0	อย่างน้อย 95%
3 ฝัก/กก.	ผลลัพท์	ต่อเนื่อง	น้ำหนัก 3 ฝัก	ตรวจสอบด้วยดา - เลือกส่วนประสมลงถุงเครื่องชั่ง - น้ำหนัก	ฝัก	แปลงผลิตไร่คุณสุรัตน์ ทับทองกลาง ไร่คุณสุรัตน์ ทับทองกลาง ไร่คุณณัฐธยาน์ ดำงาม ไร่คุณมาโนช นาคแทน ไร่คุณบุญพา ราชย์กุล ไร่คุณพรพรรณ สุริยนต์	ระหว่างและหลังเก็บเกี่ยว	45 ตัวอย่าง	-	ตามแผนการสุ่ม	คุณสุรัตน์ ทับทองกลาง คุณณัฐธยาน์ ดำงาม คุณมาโนช นาคแทน คุณบุญพา ราชย์กุล คุณพรพรรณ สุริยนต์	น้ำหนัก (กก.)	1.0		1.1	0	อย่างน้อย 95%
ความปลอดภัย	ผลลัพท์	ต่อเนื่อง	สารพิษตกค้างจากการใช้สารควบคุมแมลง	การได้ใบรับรองการตรวจสอบสารเคมีตกค้าง	ฝัก	แปลงผลิตไร่คุณสุรัตน์ ทับทองกลาง ไร่คุณสุรัตน์ ทับทองกลาง ไร่คุณณัฐธยาน์ ดำงาม ไร่คุณมาโนช นาคแทน ไร่คุณบุญพา ราชย์กุล ไร่คุณพรพรรณ สุริยนต์	ระหว่างและหลังเก็บเกี่ยว	45 ตัวอย่าง	-	ตามแผนการสุ่ม	คุณสุรัตน์ ทับทองกลาง คุณณัฐธยาน์ ดำงาม คุณมาโนช นาคแทน คุณบุญพา ราชย์กุล คุณพรพรรณ สุริยนต์	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD

หมายเหตุ ปัจจุบันความปลอดภัย ใช้ข้อกำหนดไม่ใช้สารเคมีควบคุมแมลงเมื่อพืชมีอายุตั้งแต่ 60 วันหลังการปลูก เพื่อหลีกเลี่ยงสารพิษตกค้างตอนเก็บเกี่ยว

M8 - เก็บข้อมูลของแต่ละ Y

การค้นพบระหว่างการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติ “M5 – การวิเคราะห์ระบบการจับวัด” ในไร่สมาชิกที่ สุโขทัย และนครสวรรค์ ทำให้การเก็บข้อมูลเหลือเพียง 3 ผัก/กก. และต้น/ไร่ ตอนเก็บเกี่ยว ข้อมูลและผลการวิเคราะห์จากแปลงปลูกของสมาชิกที่ สุโขทัยและนครสวรรค์ ทำให้สมาชิกที่เหลือที่มีแปลงปลูกและใกล้เคียงช่วยกันเก็บข้อมูลต้น/ไร่ ตอนเก็บเกี่ยว โดยมีหัวหน้าโครงการช่วยทำการวิเคราะห์ข้อมูลและวิจารณ์ร่วมกัน ทำให้ได้พบว่า “จำนวนต้น/ไร่ ตอนเก็บเกี่ยว” เป็นปัญหาที่สำคัญสำหรับทุกคน

ข้อมูลที่ได้จากการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติในไร่สมาชิกที่ สุโขทัย และนครสวรรค์และเก็บเพิ่มเติมไร่จากสมาชิก นอกจากจะได้นำมาทำบททวนและปรับปรุง M4 - ความสำคัญของปัญหา(Ys) M5 – การวิเคราะห์ระบบการจับวัด ข้อสรุป M6 - ตั้งมาตรฐานในการปฏิบัติงานของแต่ละ Y M7 - แผนการเก็บข้อมูลของแต่ละ Y ดังที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น ข้อมูลที่เก็บถูกนำมาใช้ใน M9 - สมรรถนะของกระบวนการของแต่ละ Y และ M10 - ตั้งเป้าหมายตั้งเป้าหมายการปรับปรุง Y Goal

M9 - สมรรถนะของกระบวนการของแต่ละ Y (Process Capability)

ต้น/ไร่ ตอนเก็บเกี่ยว

ระยะปลูกที่แนะนำ คือ ร่อง 0.75 เมตร หลุม 0.25 เมตร ซึ่งจะได้ 8,500 หลุมปลูก/ไร่ ข้อสังเกตคือ ระยะปลูกที่ตั้งใจและที่วัดได้จริงนั้น ไม่มีไร่ไหนตรงตามที่ตั้งใจและแนะนำ ทำให้ต้นต่อไร่มีค่าดังต่อไปนี้

ตามระยะปลูกที่แนะนำ = 8,500

ตามระยะปลูกที่ตั้งใจอยู่ระหว่าง 6,600 ถึง 8,500

ตามระยะปลูกที่ตั้งใจอยู่ระหว่าง 5,200 ถึง 8,000

เพื่อให้เห็นผลกระทบที่ชัดเจนมากขึ้น จึงทำการนับผักที่ขายได้ประกอบกับราคาขายแล้วนำมาคำนวณเป็นรายได้ที่สูญเสีย ไร่คุณมานะและคุณณัฐยานี จำนวน %ผัก ที่ขายได้ และราคาขาย เป็นผักที่เก็บจริงจากแปลงปลูก ในขณะที่ไร่อื่นเป็นการประมาณการ %ผัก ที่ขายได้ 80% และราคาขายคือ ผักละ 10 บาท

รายได้ที่สูญเสียเมื่อเปรียบเทียบกับ

ระหว่างที่วัดได้จริงกับที่ตั้งใจ (3 vs. 2) อยู่ระหว่าง 1,800 ถึง 34,000 บาท ต่อไร่

ระหว่างที่วัดได้จริงกับที่แนะนำ (3 vs. 1) อยู่ระหว่าง 2,700 ถึง 12,000 บาท ต่อไร่

ทำให้ทุกคนเห็นความสำคัญของการประเมินในการวางแผนว่าจะต้องปลูกที่ระยะใด และทำอย่างไรเพื่อที่จะได้ระยะนั้น จะได้ไม่สูญเสียโอกาสที่จะได้รายได้ที่ควรจะได้รับ ตารางที่ 25

ตารางที่ 25 ข้อมูล ต้น/ไร่ ตอนเก็บเกี่ยว

จำนวน ต้น/ไร่ตอนเก็บเกี่ยว - 3ผัก/กก.

1. ระยะปลูกที่แนะนำ

แถว	0.75
ร่อง	0.25
ต้น/ไร่	8,533

ปัจจุบัน

4. ราคาต่อผัก	10 บาท
5. %ผักที่ขายได้	80%

เป้าหมาย

6. ราคาต่อผัก	10 บาท
7. %ผักที่ขายได้	80%

ลงข้อมูล
คำนวณ
เลือก

ไร่	จังหวัด	DAP	Hdate	ระยะปลูก		ต้น/ไร่										รายได้ (บาท)		
				2. ที่ตั้งใจ	3. ที่วัดได้	2	3	2 vs. 1	3 vs. 2	3 vs. 1	4	5	2 vs. 1	3 vs. 2	3 vs. 1			
คุณมานะ นาคแทน ¹	สุโขทัย	70	16 กพ 60	0.80	0.25	0.80	0.27	8,000	7,433	น้อย 6%	น้อย 7%	น้อย 13%	80%	10	น้อย	4,267	น้อย	4,533
คุณณัฐยานี คำงาม	นครสวรรค์	70	25 กพ 60	0.80	0.25	0.82	0.37	8,000	5,262	น้อย 6%	น้อย 34%	น้อย 38%	83%	15	มาก	31,333	น้อย	34,083
คุณสุรัตน์ ทับทองกลาง	พิษณุโลก	63	-	0.65	0.25	0.62	0.35	9,846	7,421	มาก 15%	น้อย 25%	น้อย 13%			มาก	10,503	น้อย	19,400
คุณณฤทธิ ปัญญาเครือ	ลำปาง	33	-	0.75	0.25	0.71	0.28	8,533	8,000	เท่า 0%	น้อย 6%	น้อย 6%			เท่า	0	น้อย	4,267
คุณวิรัช วิบูลย์วัฒนกุล	อุทัยธานี	63	-	0.75	0.25	0.62	0.34	8,533	7,570	เท่า 0%	น้อย 11%	น้อย 11%			เท่า	0	น้อย	7,708
คุณพรพรรณ สุริยนต์	กาญจนบุรี	43	-	0.75	0.25	0.76	0.30	8,533	7,033	เท่า 0%	น้อย 18%	น้อย 18%			เท่า	0	น้อย	12,003
คุณบุญพา รอดชัยกุล	สุพรรณบุรี	55	-	0.80	0.30	0.80	0.29	6,667	6,897	น้อย 22%	มาก 3%	น้อย 19%			น้อย	14,933	มาก	1,839

¹ เพาะกล้า 8 ๕๓ 59 ลงแปลง 20 ๕๓ 59

3 ผัก/กก.

ในขณะที่ไร้คุณมาโนช ระยะปลูกจริงคือ ร่อง 0.80 เมตร ต้น 0.27 เมตร ต้น ต่อไร่ จริง 7,400 นั่นคือจาก 1,000,000 โอกาส มีผักที่ได้ขนาด 3 ผักต่อกก. 878,000 ผัก ไม่ได้ขนาด 122,000 ผัก เป็นผักที่ใหญ่เกิน 87,000 ผัก และผักที่เล็กเกิน 35,000 ผัก

ไร้คุณณัฐยานี ระยะปลูกจริง ร่อง 0.82 เมตร ต้น 0.37 เมตร ต้น ต่อไร่จริง 5,200 และจาก 1,000,000 โอกาส มีผักที่ได้ขนาด 3 ผักต่อกก. 97,000 ผัก ไม่ได้ขนาด 903,000 ผัก เป็นผักที่ใหญ่เกินทั้งหมด

ข้อสังเกตจากข้อมูลที่จำกัดมากนี้คือ ระยะที่แนะนำ ร่อง 0.75 เมตร หลุม 0.25 เมตร จะได้ ต้น ต่อไร่ 8,500 เมื่อระยะปลูกห่างมากขึ้นจากระยะที่แนะนำ จำนวนต้น ต่อไร่ ลดลง ในขณะที่ผักที่มีขนาดใหญ่กว่าขนาด 3 ผักต่อกก. จะเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นแนวโน้มปกติของข้าวโพดโดยทั่วไป จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจที่จะการทดลองเรื่องอิทธิพลของจำนวนต้น ต่อไร่ ที่มีต่อขนาดของผัก ตารางที่ 26 เพื่อให้ได้ขนาดของผักตามที่ต้องการมากขึ้น และยังไม่มีการศึกษาเรื่องนี้กับข้าวโพดหวานแดงพันธุ์สยามรูปควิน

ตารางที่ 26 ข้อมูล 3 ผัก/กก.

ขนาดผัก-ความสามารถที่จับวัดได้	ไร้คุณมาโนช สุโขทัย	ไร้คุณณัฐยานี นครสวรรค์
PPM > UB*	87,719	0
PPM < LB*	35,087	903,255
Total	122,807	903,255
Short Term 6-Sigma**	2.5	0.2

*PPM – Part per millions, UB - Upper Bound, LB – Lower Bound

** Short Term 6-Sigma ระดับสมรรถนะที่จะทำให้อยู่ในระดับที่แข่งขันได้ในทางธุรกิจคือ = 3.0

การใช้สารเคมีเกษตรที่มีอันตรายอย่างปลอดภัย

เนื่องจากไม่พบความเสียหายของข้าวโพดหวานจากหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (Asia Corn Borer - ACB) ในทุกแปลงที่มีในขณะนั้น จึงให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับวงจรชีวิตของหนอนเพื่อเข้าใจในเรื่องการตรวจแปลง การบริหารประชากรหนอน การใช้สารเคมีทางการเกษตรที่มีอันตรายอย่างปลอดภัยกับทุกฝ่ายที่มีส่วนร่วมและไม่สร้างแรงกดดันในการคัดเลือกศัตรูพืชให้เกิดความต้านทานสารเคมีและความเสียหายรวดเร็วกว่าปกติ อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ

เปลี่ยนการตรวจแปลงโดยการสังเกตความเสียหายที่ไปจาก ACB เป็นการตรวจหาไข่หนอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหาร การใช้สารเคมีทางการเกษตรที่มีอันตรายอย่างปลอดภัย โดยมีตัวบ่งชี้และกฎเกณฑ์การใช้ให้ชัดเจนซึ่งจะต้องหาข้อมูลเพิ่มเติม ปัจจุบันกลุ่มมีข้อกำหนดร่วมกันว่าเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคจะไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตรที่มีอันตรายหลังจากแปลงข้าวโพดออกใหม่ 50%

การที่จะปรับปรุงความสามารถของกระบวนการสูงขึ้นอย่างน้อย 40% ของกลุ่ม จึงตั้งเป้าหมายที่จะปรับปรุง TOP3 ของความสำคัญของปัญหา(Ys) ได้แก่ ต้น/ไร่ ตอนเก็บเกี่ยว 3 ผัก/กก. และการใช้สารเคมีเกษตรที่มีอันตรายอย่างปลอดภัยโดยสามารถวัดสมรรถนะของ Y สองตัวแรก และตัวที่สามมีข้อกำหนดการใช้เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค ได้ในขั้นตอนนี้ไว้ทำการเปรียบเทียบเมื่อทำการปรับปรุงและสังเกตผลกระทบที่จะมีต่อความสามารถของกระบวนการโดยรวม Y ตัวอื่นก็จะถูกนำไปพิจารณาว่าสามารถทำการปรับปรุงแบบง่าย ๆ หรือไม่และสร้างตัวบ่งชี้ต่าง ๆ เพื่อเฝ้าสังเกตและบริหาร

M10 – ตั้งเป้าหมายตั้งเป้าหมายการปรับปรุง Y (Improvement Goal)

เป้าหมายการปรับปรุง Ys ที่ค้นพบทั้งหมดถูกแบ่งเป็น 3 กลุ่มได้แก่

1. Y Goal - Low Hanging Fruit (LHF)
2. Y Goal - Top 4
3. Y Goal - Extra

Y Goal – Low Hanging Fruit (LHF)

เป็นการปรับปรุงที่สมาชิกสามารถนำไปปฏิบัติในกระบวนการผลิตได้ทันทีเพราะไม่มีความซับซ้อนและเห็นผลชัดเจน แต่ผลกระทบต่อกระบวนการรวมจะเป็นแบบสะสมที่ละไม่มากหรือส่งผลทางอ้อม สมาชิกได้นำเอา Low Hanging Fruit (LHF) ที่พบในระหว่างการทำงานร่วมกันระหว่างการเก็บ วิเคราะห์ และอภิปรายผลการวิเคราะห์ข้อมูลมา อภิปรายร่วมกันอีกครั้งและสรุปเห็นชอบร่วมกันว่าจะเอาไปปฏิบัติทันที ตารางที่ 27

ตารางที่ 27 M10 - ตั้งเป้าหมายการปรับปรุง Y Goal - Low Hanging Fruit (LHF)

Ys	ข้อเสนอแนะ	ปัจจุบัน	เป้าหมาย
การปนเปื้อนจากข้าวโพดอื่น	สร้างตารางให้คำแนะนำ และการตรวจสอบ	ไม่มี	- ตามคำแนะนำ - การตรวจสอบ
ประสิทธิภาพ/ภาพ การปลูก	สร้างเครื่องมือช่วยการกำหนดระยะปลูกที่คำนึงถึง ระยะแนะนำ ความงอก ประสิทธิภาพเสียหายระหว่างเจริญเติบโต	ไม่มี	- ตามคำแนะนำ - การตรวจสอบ
	การกำหนดความลึกที่เครื่องปลูก	ไม่มี	ตั้งระยะได้
ประสิทธิภาพ/ภาพ การให้น้ำ	ประมาณการด้วย Tensiometer	ไม่มี	อ่านค่าเพื่อ เริ่ม/หยุด
ความงอก สม่าเสมอ	กำหนดช่วงเวลาที่ยอมรับได้ของการ เริ่มงอก-สิ้นสุด	ไม่มี	ไม่เกิน 6 วัน
ประสิทธิภาพ/ภาพ การใส่ปุ๋ย	สร้างเครื่องมือกำหนดจำนวนปุ๋ย/ต้น ความลึก	โรย/ให้ บนผิวดิน	ระดับราก
	เวลาใส่ปุ๋ย	วันหลังปลูก	ระยะการเจริญ
ความสมบูรณ์ ของต้น	ความสูง เส้นผ่าศูนย์กลาง ที่ระยะการเจริญเติบโต V9	ไม่มี	เหรียญ 10 บาท
การออกดอก สม่าเสมอ	กำหนดเป้าหมาย จำนวนวันที่เริ่ม-สิ้นสุด	ไม่มี	ไม่เกิน 5 วัน
การติดเมล็ดถึงปลายฝัก	กำหนดเป้าหมาย ติดเมล็ดเต็มถึงปลายฝัก	ไม่มี	ช่วยผสมเกสร
เวลาเก็บเกี่ยวที่ดีที่สุด	เก็บเกี่ยวที่ระยะ R3	18-20 วันหลังวันออกใหม่	การตรวจแปลง

Y Goal - Top 4

เป็น Ys ที่สมาชิกได้ช่วยกันจัดลำดับความสำคัญที่จะมีผลกระทบต่อกระบวนการโดยรวมสูง ในขั้นตอนนี้ได้ เปลี่ยนจาก TOP3 ใน ขั้นตอน M9 มาเป็น TOP4 และมีการเรียงลำดับความสำคัญใหม่ ความเสียหายจากหนอนเจาะลำต้นถูกนำกลับมาไว้ในลำดับที่ 4 ลำดับความสำคัญจาก 1 ถึง 3 ถูกจัดเรียงใหม่ดังต่อไปนี้คือ ต้นต่อไร่ ตอนเก็บเกี่ยว การใช้สารเคมีเกษตรที่มีอันตรายอย่างปลอดภัย และ 3 ฝักตอกก. ตารางที่ 28

กลุ่มมีความเห็นร่วมกันว่าจะจะทำ Design of Experiment (DOE) เรื่องอิทธิพลของจำนวนต้น ต่อไร่ ที่มีต่อขนาดของฝัก เพื่อให้ได้ขนาดของฝักตามที่ต้องการ ได้แก่ 3 ฝักตอกก. และ 2 ฝักตอกก. มากขึ้น

ตารางที่ 28 M10 - ตั้งเป้าหมายการปรับปรุง Y Goal - Top 4

Ys	ข้อกำหนด			ปัจจุบัน	เป้าหมาย
ต้นไร่ ตอนเก็บเกี่ยว	8,500 ต้นไร่ ตอนเก็บเกี่ยว - ความบกพร่องที่ยอมรับได้ ± 100 ต้นไร่ - สมรรถนะที่ต้องการ 95%			5,700-7,400 ต้นไร่	DOE 3 ผัก ต่อ กก. 2 ผัก ต่อ กก.
ความปลอดภัย	เพื่อผู้บริโภค ✓ Maximum Residual Limit (MRL) ✓ Pre-harvest Interval (PHI)	เพื่อกระบวนการผลิต ✓ Re-entry Interval (REI) ✓ Natural Enemy Impact ✓ Mode of Action (MOA) ✓ Maximum Number of Applications per Crop per Year		ไม่มี	- หาข้อมูลเพิ่ม - ใช้สารเคมีการเกษตรที่มีอันตรายเฉพาะตัวที่มีข้อมูล
3 ผัก/กก.	- น้ำหนักต่อผัก (กรัม) - ความบกพร่องที่ยอมรับได้ (มิลลิกรัม) - สมรรถนะที่ต้องการ%	335 (1000/3) ± 450 90	500 (1000/2) ± 500 90	60% - 80%	90%
ความเสียหายจากหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด	- ผักถูกหนอนเจาะลำต้นกัดกินเป็นรู - ความบกพร่องที่ยอมรับได้กัดกินไม่ถึงเมล็ด - สมรรถนะที่ต้องการ 95%			ZERO	TBD

Y Goal – Extra

Ys ส่วนนี้แม้ว่าจะอยู่นอกกรอบของโครงการแต่สมาชิกเห็นว่าเป็นส่วนที่สำคัญที่จะช่วยให้สมาชิกบริหารธุรกิจของตนเองได้อย่างยั่งยืน จึงหาเวลานอกกรอบมาในการมาทำร่วมกัน ตารางที่ 29

ตารางที่ 29 M10 - ตั้งเป้าหมายการปรับปรุง Y Goal - Extra

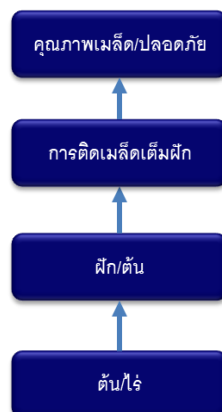
Ys	ข้อกำหนด	ปัจจุบัน	เป้าหมาย
บันทึกกิจกรรมการผลิต	สร้างสมุดบันทึกกิจกรรมการผลิต	ไม่มี	ทำ-เริ่มในฤดูหน้า เมษายน 60
การจัดการต้นทุนการผลิต	การคำนวณต้นทุน	ไม่มี	ทำ-เริ่มในฤดูหน้าเมษายน 60
การจัดการการตลาด	การสร้างเพจ กลุ่ม 5 ไร่ยอด	ไม่มี	ทำ-สร้างกรอบงาน กค 60
	กำหนดทิศทางการตลาดของ กลุ่ม 5 ไร่ยอด	ไม่มี	ทำ-สร้างกรอบงาน กค 60
การจัดการการขาย	รวบรวมเทคนิคกิจกรรมส่งเสริมการขายและการขาย	ไม่มี	ทำ-เริ่ม สค 60

ANALYSE

A11 - ค้นหา Xs ที่เกี่ยวข้องกับ Y สำหรับทุก ๆ Y

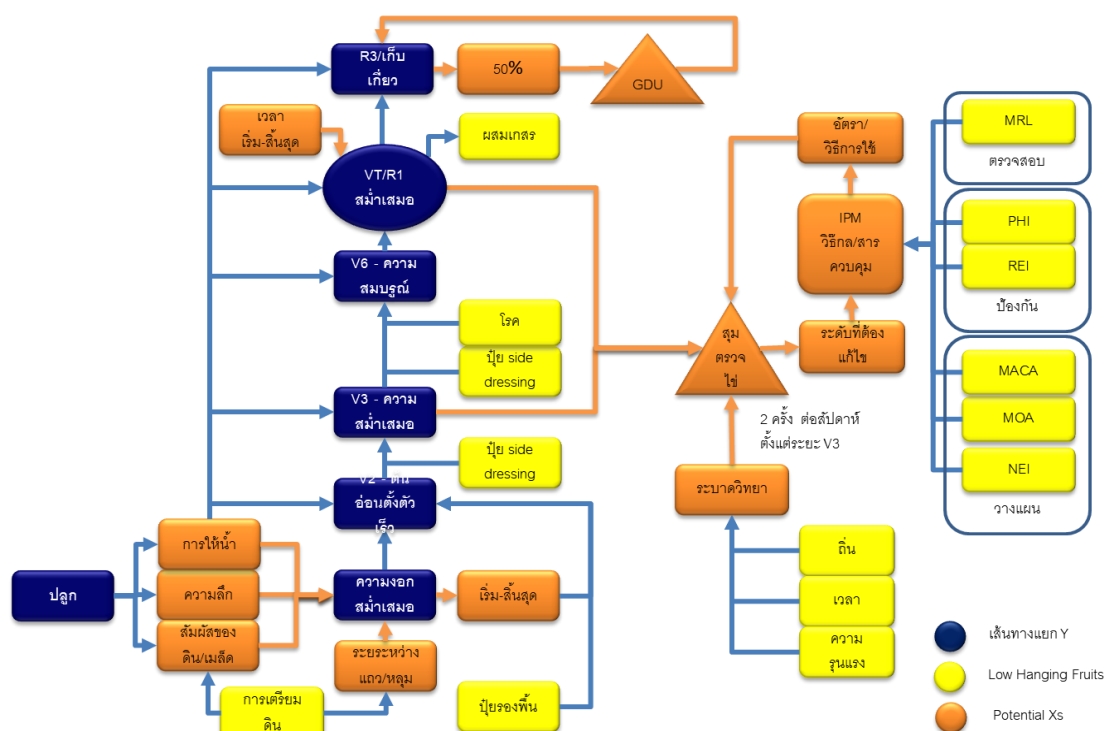
กลุ่มเสนอแนวคิด “คุณภาพ” ที่เริ่มจาก ต้น/ไร่ ผัก/ต้น การติดเมล็ดเต็มฝัก และคุณภาพเมล็ด/ความปลอดภัย เป็นหลักในการดำเนินงานหาสาเหตุ Xs สำคัญที่เกี่ยวข้องกับ Ys เพื่อปรับปรุงกระบวนการโดยรวมอย่างน้อย 40% แผนผังที่ 3

แผนผังที่ 3 แนวคิด “คุณภาพ”



ค้นหาสาเหตุที่สำคัญ (Xs) ที่เกี่ยวข้องกับ Ys ตามกรอบที่ตั้งไว้และนำเอาความสัมพันธ์มานำเสนอใน Flow chart เพื่อให้ง่ายกับการทำความเข้าใจ กลุ่มที่เป็น Low Hanging Fruit สามารถนำไปปฏิบัติได้ทันที กลุ่มที่เป็น Potential Xs ต้องนำไปสู่ขั้นตอนต่อไปเพื่อค้นหา Xs ที่มีผลกระทบสูงต่อ Y แผนผังที่ 4

แผนผังที่ 4 A11 – ค้นหาสาเหตุที่สำคัญ (Xs) ที่เกี่ยวข้องกับ Ys



A12 - ค้นหา Xs ที่มีผลกระทบสูงต่อ Y

ใช้เครื่องมือ Cause Effect Diagram and Matrix ช่วยในการวิเคราะห์ร่วมกัน ซึ่งทำให้วิธีการคิดเป็นไปอย่างมีระบบและเห็นความสำคัญของสาเหตุหรือเหตุ (Xs) ที่มีต่อผลลัพธ์ที่ต้องการทำการปรับปรุง (Y) ได้ชัดเจน และ Pareto Chart ในการจัดลำดับ Xs ตามความสำคัญ ตามผลกระทบที่จะมีต่อแต่ละ Y หรือ กลุ่มของ Ys ทำให้ง่ายต่อการที่จะเลือก Xs มาปรับปรุง ตารางที่ 30-34 แผ่นผั่งที่ 5-8

ตารางที่ 30 Cause Effect Diagram and Matrix

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ความสำคัญ (ใน 1-5 / นอก 1-9)		9	5	5	5	4	5	5	7	9	9	5	9	7	9	7	5	5	5
ลูกข่าย ใน/นอก		นอก	ใน	ใน	ใน	ใน	ใน	นอก	นอก	นอก	นอก	ใน	นอก	นอก	นอก	ใน	ใน	ใน	ใน
LHF/Top4/Extra/By Product(BP)		LHF	LHF	LHF	LHF	LHF	LHF	LHF	LHF	BP	Top4	Top4	Top4	Top4	Extra	Extra	Extra	Extra	Extra
Output Variables (Ys) →																			
Process Step	Input Variables (Xs) ↓	การปนเปื้อนจากตัวไหล	ประสิทธิภาพการปลูก	ประสิทธิภาพการให้น้ำ	ความสูงสม่ำเสมอ	ประสิทธิภาพการใส่ปุ๋ย	ความสมบูรณ์ของดินระยะ V9	การงอกของเมล็ด	การติดเมล็ดถึงปลายฝัก	ผลเกี่ยวเกี่ยวที่ต่ำสุด	ความไม่เสถียร	ดินอุดมด้วยธาตุอาหารตามเป้าหมาย	ความปลอดภัยจากสารเคมีที่มีอันตราย	ขนาดฝักตามเป้าหมาย	ความเสียหายของต้นและฝักจากหนอนเจาะลำต้นและตัวไรไฟ	บันทึกกิจกรรมการผลิต	การจัดการต้นพันธุ์	การจัดการการลด	การจัดการการขาด
เตรียมดิน	การตรวจสอบความอุดมสมบูรณ์ของดินและ pH	0	0	0	0	9	4	0	2	0	0	0	0	7	0	6	9	0	0
เตรียมดิน/V18	ตรวจสอบ ระยะทาง /เวลาออกใหม่-ละอองเกสร จากข้าวโพดอื่น	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
เตรียมดิน	ระยะปลูก (จำนวนหลุม ต่อไร่)	0	9	5	0	6	7	0	7	0	0	9	0	9	0	3	7	0	0
ปลูก	ความลึกของเมล็ดก่อนปลูก เหนาะเสมอ/สม่ำเสมอ	0	9	6	9	0	8	6	0	0	0	2	0	0	0	5	3	0	0
ปลูก	การสัมผัสของ เมล็ด/ดิน	0	9	7	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ปลูก-งอก	%ความงอกตั้งแต่เริ่มแรกจนถึงวันที่ 4 วัน	0	7	9	9	0	0	8	0	4	0	7	0	0	0	5	8	0	0
ปลูก-เก็บเกี่ยว	การใช้ Tensiometer บริหารการให้น้ำ	0	0	9	7	0	8	0	7	5	3	0	0	0	0	7	7	0	0
เตรียมดิน-V9	การบริหารธาตุอาหารที่เหมาะสม และคุณค่า	0	0	0	0	9	9	0	6	0	0	0	0	8	0	5	7	0	0
V3-VT/R1	การตรวจหาไขหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด ตั้งแต่ V3-VT/R1	0	0	0	0	0	8	0	7	0	0	0	0	9	0	9	5	3	5
V3-VT/R1	การบริหารแมลงและโรคศัตรูพืช อย่างปลอดภัย	0	0	0	0	0	9	0	8	0	0	0	0	9	0	9	5	7	6
VT	จำนวนต้นที่ออก /ใหม่/ดอก ภายใน 4 วันหลัง /ใหม่/ดอกแรก	0	0	0	0	0	0	9	7	9	0	0	0	0	0	6	2	7	7
VT	การช่วยเหลือแมลง 1-2 ครั้ง	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
เก็บเกี่ยว	ใช้การตรวจแปลง เสร็จ การนับจำนวนต้น	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	0	0	0	6	9	9
Weighted Score (Y)		81	170	180	170	96	265	115	371	243	108	90	162	168	162	406	265	135	135
%		2%	5%	5%	5%	3%	8%	3%	11%	7%	3%	3%	5%	5%	5%	12%	8%	4%	4%
Rank		18	7	6	7	16	3	14	2	5	15	17	10	9	10	1	3	12	12
ALL		Weighted Score (X)	%	Rank	LHF			TOP4			TOP4			TOP4			TOP4		
		Weighted Score (X)	%	Rank	70	4%	12	49	8%	5	87	9%	5	81	5%	11	35	4%	11
		116	3%	12	178	10%	4	108	19%	3	56	6%	9	250	8%	8	190	11%	3
		342	10%	3	125	4%	11	10	2%	7	50	5%	10	311	9%	5	201	11%	2
		325	10%	4	241	13%	1	35	6%	6	75	8%	7	249	7%	9	123	7%	8
		297	9%	6	89	5%	10	162	28%	1	100	11%	4	351	11%	2	89	5%	10
		393	12%	1	101	6%	9	162	28%	1	130	14%	2	297	9%	6	175	10%	5
		294	9%	7	63	4%	13	162	28%	1	122	13%	3	63	4%	13	63	4%	13
		3322			1799			582			941			162	9%	6	162	9%	6
Comments/Conclusion:																			

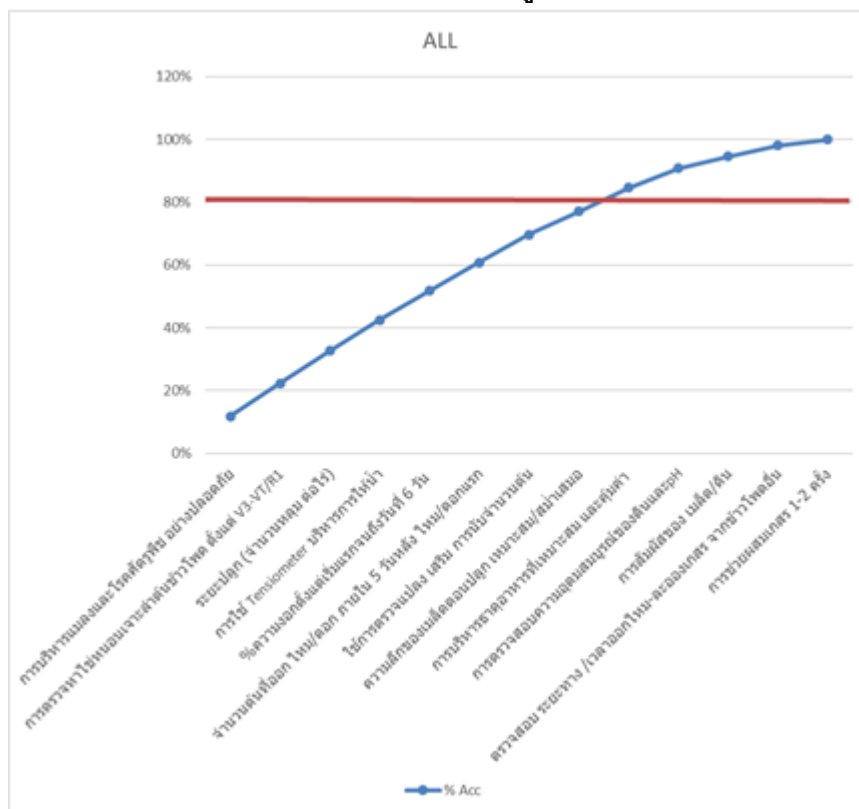
9: High correlation
3: Medium correlation
1: Low correlation
0: No correlation

ALL Xs

ตารางที่ 31 A12 - ค้นหา ALL Xs ที่มีผลกระทบสูงต่อ Y

Process Step	Input Variables (Xs) ↓	Weighted Score (X)	%	Rank	% Acc
V3-VT/R1	การบริหารแมลงและโรคศัตรูพืช อย่างปลอดภัย	393	12%	1	12%
V3-VT/R1	การตรวจหาไขหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด ตั้งแต่ V3-VT/R1	351	11%	2	22%
เตรียมดิน	ระยะปลูก (จำนวนหลุม ต่อไร่)	342	10%	3	33%
ปลูก-เก็บเกี่ยว	การใช้ Tensiometer บริหารการให้น้ำ	325	10%	4	42%
ปลูก-งอก	%ความงอกตั้งแต่เริ่มแรกจนถึงวันที่ 6 วัน	311	9%	5	52%
VT	จำนวนต้นที่ออก ไหม/ดอก ภายใน 5 วันหลัง ไหม/ดอก แรก	297	9%	6	61%
เก็บเกี่ยว	ใช้การตรวจแปลง เสริม การนับจำนวนต้น	294	9%	7	70%
ปลูก	ความลึกของเมล็ดตอนปลูก เหมาะสม/สม่ำเสมอ	250	8%	8	77%
เตรียมดิน-V9	การบริหารธาตุอาหารที่เหมาะสม และคุ้มค่า	249	7%	9	85%
เตรียมดิน	การตรวจสอบความอุดมสมบูรณ์ของดินและpH	206	6%	10	91%
ปลูก	การสัมผัสของ เมล็ด/ดิน	125	4%	11	95%
เตรียมดิน/V18	ตรวจสอบ ระยะทาง /เวลาออกไหม-ละอองเกสร จาก ข้าวโพดอื่น	116	3%	12	98%
VT	การช่วยผสมเกสร 1-2 ครั้ง	63	2%	13	100%

แผนผังที่ 5 A12 - ค้นหา ALL Xs ที่มีผลกระทบสูงต่อ Y

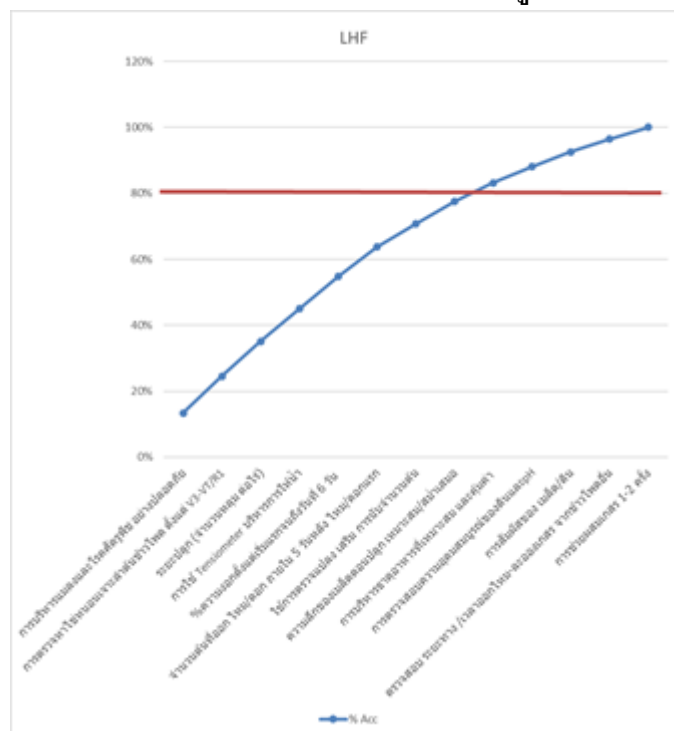


LHF Xs

ตารางที่ 32 A12 - ค้นหา LHF Xs ที่มีผลกระทบสูงต่อ Y

Process Step	Input Variables (Xs) ↓	Weighted Score (X)	%	Rank	% Acc
ปลูก-เก็บเกี่ยว	การใช้ Tensiometer บริหารการให้น้ำ	241	13%	1	13%
ปลูก-งอก	%ความงอกตั้งแต่เริ่มแรกจนถึงวันที่ 6 วัน	201	11%	2	25%
ปลูก	ความลึกของเมล็ดตอนปลูก เหมาะสม/สม่ำเสมอ	190	11%	3	35%
เตรียมดิน	ระยะปลูก (จำนวนหลุม ต่อไร่)	178	10%	4	45%
VT	จำนวนต้นที่ออก ไหม/ดอก ภายใน 5 วันหลัง ไหม/ดอก แรก	175	10%	5	55%
เก็บเกี่ยว	ใช้การตรวจแปลง เสริม การนับจำนวนต้น	162	9%	6	64%
ปลูก	การสัมผัสของ เมล็ด/ดิน	125	7%	7	71%
เตรียมดิน-V9	การบริหารธาตุอาหารที่เหมาะสม และคุ่มค่า	123	7%	8	78%
V3-VT/R1	การบริหารแมลงและโรคศัตรูพืช อย่างปลอดภัย	101	6%	9	83%
V3-VT/R1	การตรวจหาไขหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด ตั้งแต่ V3-VT/R1	89	5%	10	88%
เตรียมดิน/V18	ตรวจสอบ ระยะทาง /เวลาออกไหม-ละอองเกสร จาก ข้าวโพดอื่น	81	5%	11	93%
เตรียมดิน	การตรวจสอบความอุดมสมบูรณ์ของดินและpH	70	4%	12	96%
VT	การช่วยผสมเกสร 1-2 ครั้ง	63	4%	13	100%

แผนผังที่ 6 A12 - ค้นหา LHF Xsที่มีผลกระทบสูงต่อ Y

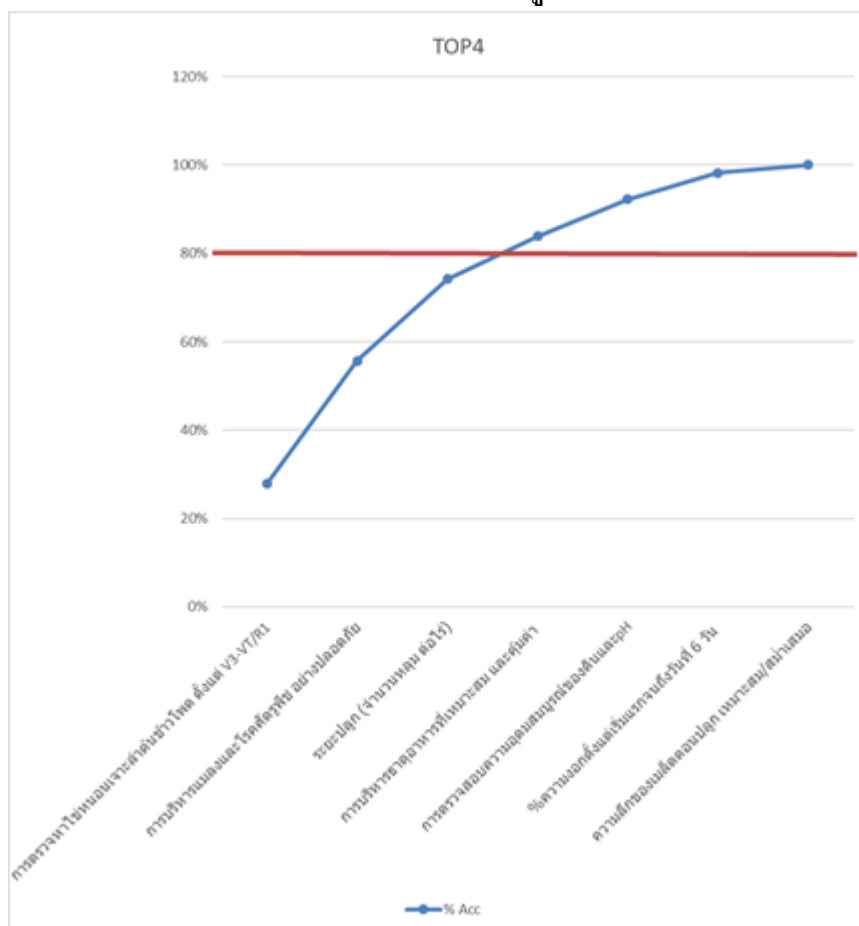


TOP4 Xs

ตารางที่ 33 A12 - ค้นหา TOP4 Xs ที่มีผลกระทบสูงต่อ Y

Process Step	Input Variables (Xs) ↓	Weighted Score (X)	%	Rank	% Acc
V3-VT/R1	การตรวจหาไข่หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด ตั้งแต่ V3-VT/R1	162	28%	1	28%
V3-VT/R1	การบริหารแมลงและโรคศัตรูพืช อย่างปลอดภัย	162	28%	1	56%
เตรียมดิน	ระยะปลูก (จำนวนหลุม ต่อไร่)	108	19%	3	74%
เตรียมดิน-V9	การบริหารธาตุอาหารที่เหมาะสม และคุ้มค่า	56	10%	4	84%
เตรียมดิน	การตรวจสอบความอุดมสมบูรณ์ของดินและpH	49	8%	5	92%
ปลูก-งอก	%ความงอกตั้งแต่เริ่มแรกจนถึงวันที่ 6 วัน	35	6%	6	98%
ปลูก	ความลึกของเมล็ดตอนปลูก เหมาะสม/สม่ำเสมอ	10	2%	7	100%

แผนผังที่ 7 A12 - ค้นหา TOP4 Xsที่มีผลกระทบสูงต่อ Y

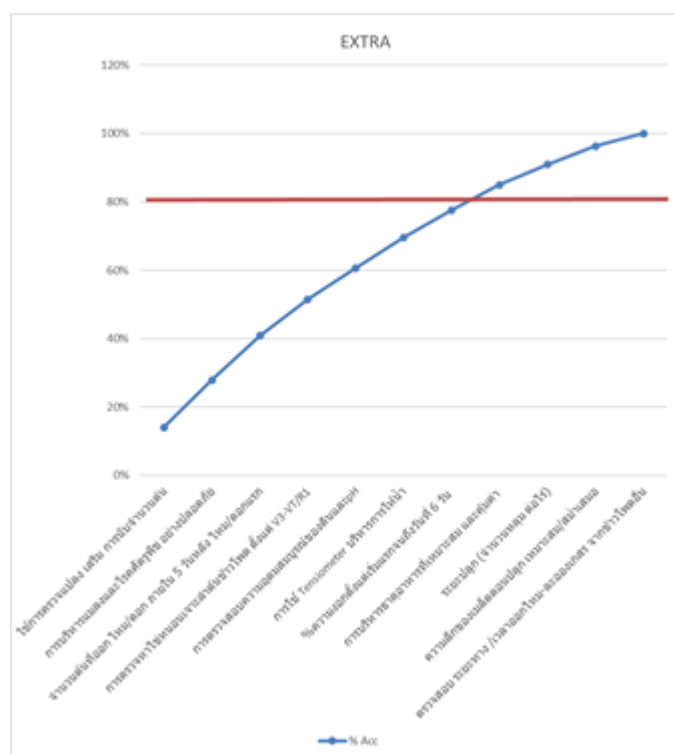


EXTRA Xs

ตารางที่ 34 A12 - ค้นหา EXTRA Xs ที่มีผลกระทบสูงต่อ Y

Process Step	Input Variables (Xs) ↓	Weighted Score (X)	%	Rank	% Acc
เก็บเกี่ยว	ใช้การตรวจแปลง เสริม การนับจำนวนต้น	132	14%	1	14%
V3-VT/R1	การบริหารแมลงและโรคศัตรูพืช อย่างปลอดภัย	130	14%	2	28%
VT	จำนวนต้นที่ออก ไหม/ดอก ภายใน 5 วันหลัง ไหม/ดอก แรก	122	13%	3	41%
V3-VT/R1	การตรวจหาไขหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด ตั้งแต่ V3-VT/R1	100	11%	4	51%
เตรียมดิน	การตรวจสอบความอุดมสมบูรณ์ของดินและpH	87	9%	5	61%
ปลูก-เก็บเกี่ยว	การใช้ Tensiometer บริหารการให้น้ำ	84	9%	6	70%
ปลูก-งอก	%ความงอกตั้งแต่เริ่มแรกจนถึงวันที่ 6 วัน	75	8%	7	78%
เตรียมดิน-V9	การบริหารธาตุอาหารที่เหมาะสม และค้ำค้ำ	70	7%	8	85%
เตรียมดิน	ระยะปลูก (จำนวนหลุม ต่อไร่)	56	6%	9	91%
ปลูก	ความลึกของเมล็ดตอนปลูก เหมาะสม/สม่ำเสมอ	50	5%	10	96%
เตรียมดิน/V18	ตรวจสอบ ระยะทาง /เวลาออกไหม-ละอองเกสร จาก ข้าวโพดอื่น	35	4%	11	100%

แผนผังที่ 8 A12 - ค้นหา EXTRA Xsที่มีผลกระทบสูงต่อ Y



A13 - ความเห็นจากฝ่ายการเงิน – ประเมินผลประโยชน์

เป็นการอ้างอิงจากประสบการณ์ เนื่องจากกลุ่มยังไม่มีการบันทึกข้อมูลค่าใช้จ่ายมาสนับสนุนการคำนวณ จึงเป็นการหารือกันเพื่อให้ได้ตัวเลขทางการเงินจากเหตุผลที่เกี่ยวข้อง อย่างไรก็ตามการประเมินผลแบบนี้ทำให้สมาชิกได้เห็นและเข้าถึงมุมมองใหม่ในการแก้ปัญหา เช่นความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจในแต่ละทางเลือก เป็นต้น ตารางที่ 35

ตารางที่ 35 A13 - ความเห็นจากฝ่ายการเงิน – ประเมินผลประโยชน์

ดูด้านภายในของ	นอก	ใน	ใน	ใน	ใน	ใน	ใน	นอก	นอก	นอก	ใน	นอก	นอก	นอก	นอก	ใน	ใน	ใน	Hard	เกิดผลในชั้นตอนนี้ๆ				
LHF/Top4/Extra/By Product(BP)	LHF	LHF	LHF	LHF	LHF	LHF	LHF	LHF	LHF	BP	Top4	Top4	Top4	Top4	Extra	Extra	Extra	Extra	Soft	ไม่ได้เกิดผลในชั้นตอนนี้แน่				
Hard/Soft Money	Soft	Soft	Hard	Hard	Hard	Soft	Soft	Hard	Hard	Hard	Hard	Soft	Hard	Soft	Soft	Soft	Soft	Soft	ทำไม่ได้โอกาสเกิดผลในชั้นตอนขึ้น					
%ความบกพร่องปัจจุบัน	10%	30%	40%	40%	10%	30%	30%	30%	20%	10%	30%	0%	40%	0%	0%	0%	0%	0%						
%ความบกพร่องสูงสุดในอดีต	5%														30%									
Output Variables (Ys)	การเป็นชิ้นงานจากตัวไหลเดิม	ประสิทธิภาพการปลูก	ประสิทธิภาพการให้น้ำ	ความสูง ส่วนแสง	ประสิทธิภาพการให้น้ำ	ความสมบูรณ์ของต้นระยะ Vg	การออกดอก เริ่ม	สิ้นสุด ตามเป้าหมาย	การติดเมล็ดถึงปลายทาง	เวลาที่เก็บเกี่ยวที่ดีที่สุด	ความไม่เสถียร	ต้นอ่อนเริ่มเขียว แต่ไม่ตามเป้าหมาย	ความผิดปกติจากสารเคมีที่ปนเปื้อนตาม	ขนาดผัก ตามเป้าหมาย	ความเสียหายของต้นและน้ำจากตอนนี้จะ	บันทึกกิจกรรมการผลิต	การจัดการต้นทุนการผลิต	การลดการขาดตลาด	การจัดการการขาย					
มุมมองของการประเมิน																			Hard	Soft	Total	% Hard	% Soft	% Total
การเงิน	0	0	300	2,400	200	0	0	1,300	1,500	350	11,000	0	7,500	0	0	0	0	0	24,550	0	24,550	100%	0%	49%
ลดต้นทุน	0	0	300	0	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	0	500	2%	0%	1%
ทำกำไรเพิ่ม	0	0	0	0	0	0	0	1,300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,300	0	1,300	5%	0%	3%
เพิ่มยอดขาย	0	0	0	2,400	0	0	0	0	1,500	350	11,000	0	7,500	0	0	0	0	0	22,750	0	22,750	93%	0%	46%
กระบวนการ	8,000	2,000	0	0	0	1,300	800	0	0	0	0	0	0	0	13,000	0	0	0	0	25,100	25,100	0%	100%	51%
เพิ่มผลผลิต	0	0	0	0	0	1,300	0	0	0	0	0	0	0	0	13,000	0	0	0	0	14,300	14,300	0%	57%	29%
ลดเวลาที่ใช้	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	800	0%	3%	2%
ลดขั้นตอนที่ไม่เกิดประโยชน์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	0%	0%
ลดความบกพร่อง	8,000	2,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,000	10,000	0%	40%	20%
ความเสี่ยง (คะแนน 1-9)																								
ลดขนาดของความเสียหาย	7	7	8	3	2	7	8	5	9	9	9	8	8	9	3	3	3	6						
ลดความเสี่ยงของความเสียหาย	4	8	7	3	2	8	7	5	9	9	9	8	8	6	3	3	3	6						
เพิ่มตัวชี้แจงควบคุมความเสี่ยง	9	1	6	9	2	9	8	2	9	9	6	7	6	6	3	3	3	6						
Hard	0	0	300	2,400	200	0	0	1,300	1,500	350	11,000	0	7,500	0	0	0	0	0	24,550					
%Hard	0%	0%	1%	10%	1%	0%	0%	5%	6%	1%	45%	0%	31%	0%	0%	0%	0%	0%	100%					
Soft	8,000	2,000	0	0	0	1,300	800	0	0	0	0	0	0	13,000	0	0	0	0	25,100					
%Soft	32%	8%	0%	0%	0%	5%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	52%	0%	0%	0%	0%	100%					
Total	8,000	2,000	300	2,400	200	1,300	800	1,300	1,500	350	11,000	0	7,500	13,000	0	0	0	0	49,650					
%Total	16%	4%	1%	5%	0%	3%	2%	3%	3%	1%	22%	0%	15%	26%	0%	0%	0%	0%	100%					

IMPROVE

I14 - วางแผนงานทดลอง (Y= f[Xs])

จากขั้นตอน M10 A11 และ A12 กลุ่มมีความเห็นร่วมกันว่าจะทำ Design of Experiment (DOE) เรื่องอิทธิพลของจำนวนต้น ต่อไร่ ที่มีต่อขนาดของฝัก และการตรวจสอบดินเบื้องต้นให้กับสมาชิกทุกคนและไร้ทดลองของ บริษัท สวีทชีตส์ จำกัด ต.ธารเกษม อ.พระพุทธรบาท จ.สระบุรี โดยตั้งสมมุติฐานว่ามีความอุดมสมบูรณ์ดินสูง และได้นำ Tensiometer มาแนะนำให้สมาชิกได้รู้จักเพื่อนำมาเป็นเครื่องมือช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการให้น้ำชลประทาน โดยไปนำร่องในไร่ของคุณวิรัช วิบูลย์วัฒนกุล ที่ลานสัก อุทัยธานี

ผลการตรวจสอบดินพบว่าไม่มีดินของสมาชิกท่านใดที่มีความอุดมสมบูรณ์เท่ากับดินของไร้ทดลองของ บริษัท สวีทชีตส์ จำกัด ต.ธารเกษม อ.พระพุทธรบาท จ.สระบุรี ดังนั้นการใช้คำแนะนำปุ๋ยที่ใช้ที่ไร้ทดลองไปใช้ที่อื่น ๆ จึงไม่มีความเหมาะสมที่จะให้ข้าวโพดมีความเจริญเติบโตได้เท่ากับที่ไร้ทดลอง จึงได้นำการใช้ปุ๋ยกับข้าวโพดหวานในความอุดมสมบูรณ์ดินที่แตกต่างกันในอเมริกามาเป็นแนวทาง

วางแผนงานทดลอง (DOE)

สมาชิกสนใจที่ทำงานทดลองโดยจะเริ่มการปลูกเมื่อดินมีความชื้นเหมาะสมหลังช่วงสงกรานต์ มีดังต่อไปนี้

2 ฝักต่อ กก.

คุณสุรัตน์ ทับทองหลาง พิษณุโลก
คุณพรพรรณ สุริยนต์ กาญจนบุรี
คุณชดาภา วรอมราคุณ ชลบุรี
คุณบุญพา รอชัยกุล สุพรรณบุรี
คุณมาโนช นาคแทน สุโขทัย
คุณวิรัช วิบูลย์วัฒนกุล อุทัยธานี
คุณสุพัตรา คุ่มพุ่ม ออยุธยา
คุณณัฐธยาน์ ดำงาม นครสวรรค์
คุณมนตรี พลเยี่ยม นครศรีธรรมราช

3 ฝักต่อ กก.

หลักการและแผนงานทดลอง (Design of Experiment – DOE)

หลักการ

ขนาดฝัก แปรผันโดยตรงกับ ระยะปลูกและธาตุอาหาร

ระยะปลูก ระยะปลูกที่แนะนำปัจจุบันคือ 0.75 x 0.25 ม. จำนวนหลุม 8,533 หลุม/ไร่ ข้อคิด-คำแนะนำในต่างประเทศ(ได้จำนวนหลุม 5,300-10,600 หลุม/ไร่) ตารางที่ 36

ตารางที่ 36 ระยะปลูก

พันธุ์	แถว (ซม.)	หลุม (ซม.)	
พันธุ์เบา/ฝักเล็ก	75-100	20-30	
พันธุ์หนัก/ฝักปานกลาง-ใหญ่	75-100	25-30	

อัตราการใช้ธาตุอาหาร ปริมาณธาตุอาหารที่แนะนำให้ใช้ในปัจจุบัน ตารางที่ 37

ตารางที่ 37 อัตราการใช้ธาตุอาหาร

เวลาและวิธีใส่	กก. N ต่อไร่	กก. P ₂ O ₅ ต่อ ไร่	กก. K ₂ O ต่อ ไร่
รองพื้น	2-8	3-8	3-8
โรยเมื่อข้าวโพดอายุ 20-25 วัน	5	0	0
โรยเมื่อข้าวโพดอายุ 40-45 วัน	5	0	0
รวม	12-18	3-8	3-8

ปริมาณธาตุอาหารที่แนะนำให้ใช้ ตามผลทดสอบดิน สำหรับข้าวโพดหวานฝักสด ตารางที่ 38

ตารางที่ 38 ปริมาณธาตุอาหารที่แนะนำให้ใช้

เวลาและวิธีใส่	กก. N ต่อไร่	ระดับฟอสฟอรัสในดิน				ระดับโพแทสเซียมในดิน			
		กก. P ₂ O ₅ ต่อ ไร่				กก. K ₂ O ต่อไร่			
		ต่ำ	กลาง	สูง	สูงมาก	ต่ำ	กลาง	สูง	สูงมาก
รองพื้น	8-12 ¹	22	18	12	6	22	18	12	6
โรย ที่ระยะ V3	4	8	4	4	2	8	4	4	2
โรย ที่ระยะ V6	9-18 ¹	0	0	0	0	0	0	0	0
รวม	21-32	30	22	16	8	30	22	16	8

¹ในดินทรายจัดให้ลดปริมาณไนโตรเจนที่ใช้รองพื้นและโรยที่ระยะ V2-V3 แล้วเอามาโรยที่ระยะ V6-V9

แผนการทดลอง

RCB 3 ซ้ำ

- 2 ขนาดฝักเป้าหมาย (3 ฝัก ต่อกก. และ 2 ฝัก ต่อกก.)
- 2 ท้องที่ ต่อขนาดฝักเป้าหมาย
- 6 แถว ยาว 5 เมตร
- 3 ระดับ ต้น ต่อไร่

วัสดุทดลอง

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน SRQ ธาตุอาหาร(ปุ๋ยเคมี)

ปัจจัยอื่น ๆ ที่ต้องควบคุม

ปลูก 2 เมล็ด ต่อหลุม ความลึก การกลบและย่ำดินหลังปลูก ถอนแยก 10-14 Days after Planting (DAP) ให้ได้ต้นตามเป้าหมาย การให้น้ำ การจัดการควบคุม วัชพืช เวลาและวิธีการให้ธาตุอาหาร การจัดการควบคุม โรคและแมลงศัตรูพืช

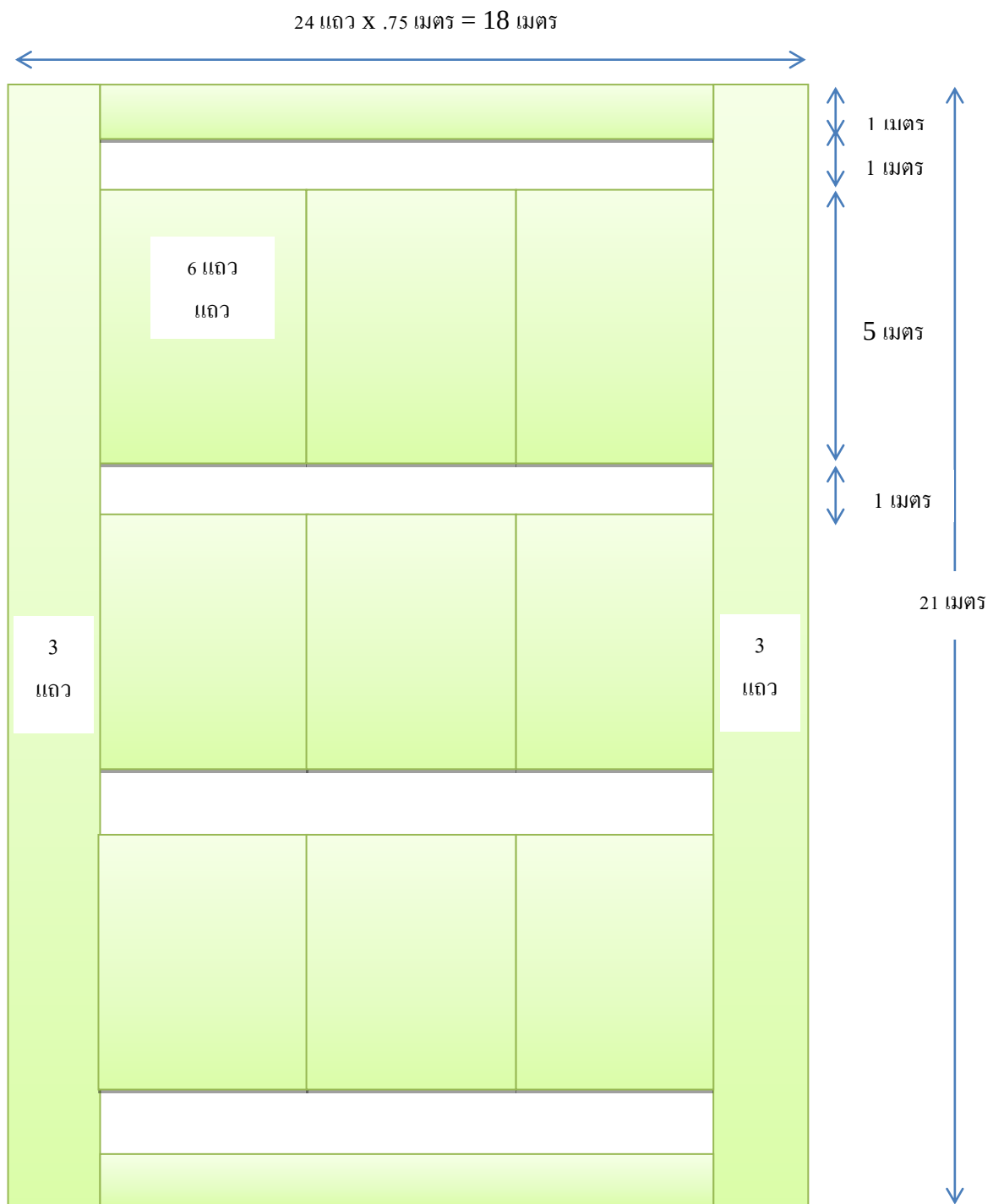
การเก็บข้อมูล

1. เก็บเฉพาะ 2 แถวกลาง
2. จำนวนต้น ต่อไร่ 14 DAP
3. จำนวนต้น ต่อไร่ วันเก็บเกี่ยว
4. จำนวนฝักที่เก็บเกี่ยว
5. น้ำหนักฝัก ต่อฝัก

การวิเคราะห์

1. จำนวนต้น ต่อไร่ 14 DAP
2. จำนวนต้น ต่อไร่ วันเก็บเกี่ยว
3. %จำนวนต้นที่สูญเสียระหว่างการเจริญเติบโต
4. อัตราส่วน ต้น ต่อฝักที่เก็บเกี่ยว
5. จำนวน ฝัก ต่อไร่
6. น้ำหนักฝัก ต่อฝัก
7. น้ำหนักฝักรวม ต่อไร่
8. การตอบสนองต่อ ระยะปลูก กับ น้ำหนักฝัก
9. ระยะปลูกให้ผล ตามเป้าหมายสูงสุด

แผนผังที่ 9 แผนผังแปลงทดลอง



I15 - ปรับระดับ X ที่ทำให้ Y เหมาะสม

นำเอา Xs ที่ค้นพบที่สำคัญ และข้อมูลอื่น ๆ ที่ได้ในขั้นตอนที่ M10 จนถึง A13 มาปรับแต่งเพื่อนำไปปฏิบัติและวัดผลที่เกิดกับ Ys และกระบวนการโดยรวม ใน I16 - นำร่องทดสอบกระบวนการที่ปรับแต่ง

LHF Xs

สมาชิกนำข้อตกลงนี้ไปปรับใช้ทันทีและให้มากที่สุดเท่าที่เหมาะสมกับไร่ของตัวเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องความลึกของการปลูกและการให้น้ำ การวัดความสมบูรณ์ของต้นที่ระยะ V9 การปนเปื้อนจากข้าวโพดอื่น ซึ่งหากเป็นเมล็ดพันธุ์ของบริษัท สวีทชิตส์ จำกัด สามารถบริหารโดยดูจากสีที่ข้างถุงบรรจุเมล็ดพันธุ์ แต่ยังไม่มียอดตกลงกันระหว่างบริษัทผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ที่จะนำมาใช้งานร่วมกันได้ ตารางที่ 39-41

ตารางที่ 39 A12 - ค้นหา LHF Xs ที่มีผลกระทบสูงต่อ Y

Process Step	Input Variables (Xs) ↓	Weighted			Status*	% Acc
		Score	%	Rank		
		(X)				
ปลูก-เก็บเกี่ยว	การใช้ Tensiometer บริหารการให้น้ำ	241	13%	1	P	13%
ปลูก-งอก	%ความงอกตั้งแต่เริ่มแรกจนถึงวันที่ 4 วัน	201	11%	2	C	25%
ปลูก	ความลึกของเมล็ดตอนปลูก เหมาะสม/สม่ำเสมอ	190	11%	3	C	35%
เตรียมดิน	ระยะปลูก (จำนวนหลุม ต่อไร่)	178	10%	4	C	45%
VT	จำนวนต้นที่ออก ไหม/ตอก ภายใน 4 วันหลัง ไหม/ตอก	175	10%	5	C	55%
	แรก					
เก็บเกี่ยว	ใช้การตรวจแปลง เสริม การนับจำนวนวัน	162	9%	6	C	64%
ปลูก	การสัมผัสของ เมล็ด/ดิน	125	7%	7	C	71%
เตรียมดิน-V9	การบริหารธาตุอาหารที่เหมาะสม และคุ้มค่า	123	7%	8	C	78%

ตารางที่ 40 I15 - ปรับระดับ X ที่ทำให้ Y เหมาะสม - Low Hanging Fruit (LHF)

Ys	ข้อเสนอแนะ	Xs	เป้าหมาย
การปนเปื้อนจากข้าวโพดอื่น	สร้างตารางให้คำแนะนำ และการตรวจสอบ	150-200 เมตร/ 14-21 วัน	100%
ประสิทธิภาพ/ภาพ การปลูก	สร้างเครื่องมือช่วยการกำหนดระยะปลูกที่คำนึงถึง ระยะแนะนำ ความงอก ประเมินการเสียหายระหว่างเจริญเติบโต		
	การกำหนดความลึกที่เครื่องปลูก	ความลึก 2.5-3.8 ซม	90%
ประสิทธิภาพ/ภาพ การให้น้ำ	ประมาณการด้วย Tensiometer	เมื่อไหร่/เท่าไหร่	100%
ความงอก สม่ำเสมอ	กำหนดช่วงเวลาที่ยอมรับได้ของการ เริ่มงอก-สิ้นสุด	4 วัน	90%
ประสิทธิภาพ/ภาพ การใส่ปุ๋ย	สร้างเครื่องมือกำหนดจำนวนปุ๋ย/ต้น ความลึก		
	เวลาใส่ปุ๋ย Side Dressing 1/2	ระยะเจริญเติบโต V2/V6	90%
ความสมบูรณ์ ของต้น	ความสูง เส้นผ่าศูนย์กลาง ที่ระยะการเจริญเติบโต V9	ระยะเจริญเติบโต V8-9/ 10 บาท	90%
การออกดอก สม่ำเสมอ	กำหนดเป้าหมาย จำนวนวันที่เริ่ม-สิ้นสุด	4 วัน	90%
การติดเมล็ดถึงปลายฝัก	กำหนดเป้าหมาย ติดเมล็ดเต็มถึงปลายฝัก	ช่วยผสมเกสร 1-2 ครั้ง	100%
เวลาเก็บเกี่ยวที่ดีที่สุด	เก็บเกี่ยวที่ระยะ R3 - เครื่องมือวัดอุณหภูมิอากาศ	ตรวจแปลง	100%

ระยะปลอดเกสร

การบริหารโดยใช้ระยะทางจะมีความเสี่ยงน้อยกว่าเวลา ตารางที่ 41

ตารางที่ 41 คำแนะนำระยะปลอดเกสร

	ระยะทาง	เวลา (ใหม่ ห่างจาก ดอกหัวข้าวโพดต่างชนิดบาน)
ข้าวโพดต่างชนิด หรือ ต่างยี่ห้อ	อย่างน้อย 150 – 200 เมตร	
		อย่างน้อย 14 – 21 วัน

การปลูก

เป้าหมาย

1. ระยะปลอดเกสรได้ตามข้อกำหนด
2. 90% ต้นอ่อนโผล่พ้นพื้นผิวดิน ต้นแรกจนต้นสุดท้าย ภายใน 4 วัน
3. ระยะหลุม แปรปรวนจากที่กำหนดไม่เกิน $\pm 5\%$

ความสม่ำเสมอของ ความชื้นของดิน(น้ำ) อากาศ และอุณหภูมิในดิน การสัมผัสของเมล็ดกับดิน และความลึกของเมล็ดจากผิวดิน มีความสำคัญมากต่อความสม่ำเสมอของการงอกโผล่จากผิวดินของต้นอ่อน

ความลึกในการปลูก

สำหรับข้าวโพดหวานควรปลูกที่ระดับความลึก 3.8 ซม. และที่สำคัญคือความสม่ำเสมอของความลึกในการปลูก

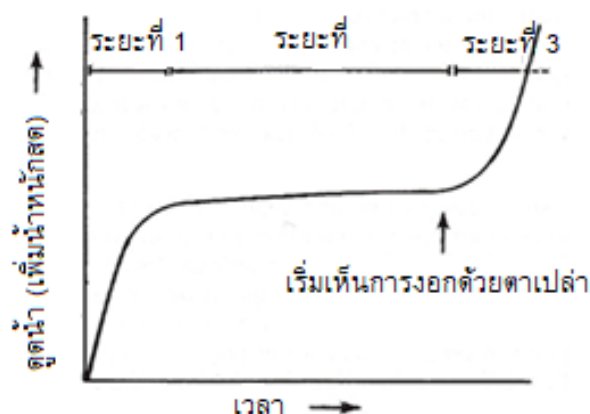
สมดุลของน้ำและอากาศในดิน

นอกจากข้อคำนึงเรื่องระยะปลูก แถว/หลุม ที่ได้กล่าวไว้ใน การวางแผนและตัดสินใจในการผลิต ควรจะทำความเข้าใจในรูปแบบความงอกของเมล็ด ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การดูดซับน้ำ
2. กิจกรรมของเอ็นไซม์
3. การแตกสลายของสิ่งที่กักตุนไว้ในเนื้อเยื่อ
4. การเริ่มเจริญเติบโตของต้นอ่อน
5. การแทงออกมาของรากหลัก
6. การตั้งตัวของต้นอ่อน

การดูดซับน้ำ เป็นกระบวนการทางกลศาสตร์ โมเลกุลของน้ำ มีค่าประจุไฟฟ้าสูง สารแขวนลอยในเยื่อเยื่อ โปรตีนมีประจุ ในขณะที่คาร์โบไฮเดรตซึ่งมี mucilage cellulose และ pectin จะเพิ่มการดูดซับน้ำ การให้น้ำผ่านเข้าสู่เมล็ด การดูดซับน้ำจะเกิดสูงที่บริเวณ micropylar และ hilum อีกส่วนจะผ่านทางเปลือกเมล็ด น้อยครั้งที่เมล็ดจะสามารถใช้น้ำที่ห่างเกินกว่า 10 มม. ในดินที่ชื้นการดูดซับน้ำของเมล็ดส่วนใหญ่ในระหว่างการงอกจะสามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วน กิจกรรมทางเอ็นไซม์จะเริ่มตั้งแต่ ส่วนที่ 1 และ 2 ในส่วนที่ 2 จะสำคัญในการสลายตัวของสิ่งที่กักเก็บในเนื้อเยื่อ ช่วยในการเคลื่อนอาหารจาก endosperm ไปยังจุดเจริญ และกระตุ้นกระบวนการทางเคมีที่ให้การที่ได้จากการสลายตัวมาสารสิ่งใหม่ๆ ในส่วนที่ 3 จะสังเกตเห็นรากที่ยึดตัวออกมา แผ่นผั่งที่ 10

แผนผังที่ 10 การดูดซับน้ำ – กิจกรรมของเอ็มซาย



ที่มา: L. O. Copeland and M. B. McDonald, Principle of Seed Science and Technology second edition, Macmillan Publishing Company, 1985

เคล็ดไม่ลับ

- ✚ สอบทวนเครื่องมือใช้ทำระยะระหว่างหลุมก่อนปลูก เพื่อที่จะได้ระยะ หลุมตามที่กำหนดที่ให้ ต้น ต่อไร่ตอนเก็บเกี่ยว ตามเป้าหมาย
- ✚ ให้น้ำให้เพียงพอกับการงอก ให้น้ำครั้งต่อไปหลังการงอก 90% ของทั้งแปลง

เอกสารอ้างอิง (แนะนำให้อ่านเพิ่มเติม)

L. O. Copeland and M. B. McDonald, Principle of Seed Science and Technology second edition, Macmillan Publishing Company, 1985

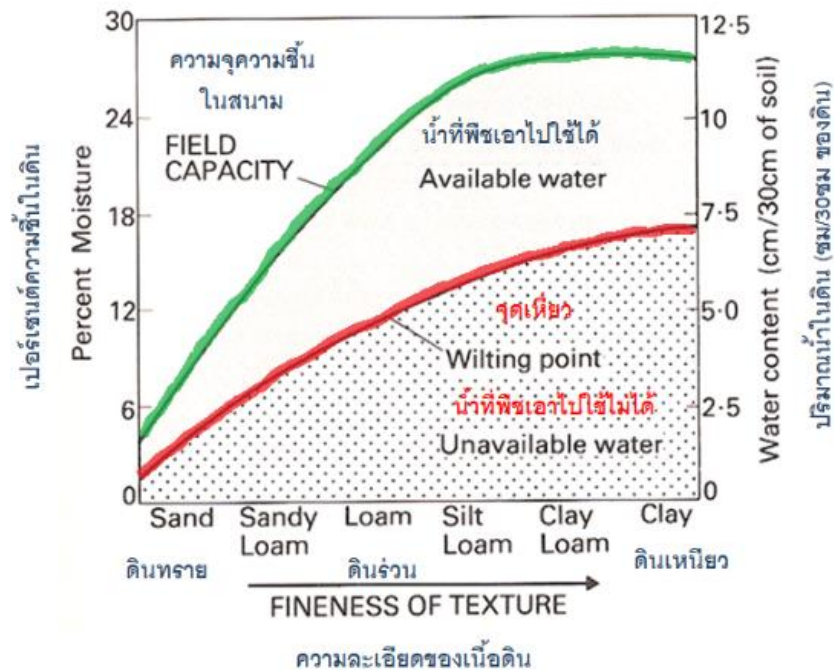
<https://njaes.rutgers.edu/pubs/commercialvegrec/sweet-corn.pdf>

https://www.hort.purdue.edu/rhodcv/hort410/ID562003/Sweet_Corn.pdf

การให้น้ำ

เพื่อให้มีความชื้นในดินที่ข้าวโพดสามารถใช้ประโยชน์ ได้ในปริมาณที่พอเพียง ในเวลาที่ต้องการ อย่างสม่ำเสมอตลอดทั้งแปลง จะขึ้นกับเนื้อและระดับความชื้นในดินความชื้นที่มีในดินนั้น พืชอาจจะสามารถใช้ได้เพียงบางส่วนหรือไม่สามารถใช้ได้เลย จึงต้องรักษาระดับความชื้นในดินให้อยู่สูงกว่า **จุดเหี่ยว** แต่ไม่เกินระดับ **ความจุความชื้นในสนาม** เพราะต้องรักษาสัดส่วนของปริมาณอากาศที่รากจะต้องใช้ด้วย **จุดเหี่ยว** ของดินเหนียวจะมีปริมาณน้ำในดินสูงกว่าดินทราย ในขณะที่ดินทรายจะมีความชื้นในดินที่พืชเอาไปใช้ได้ในช่วงที่แคบกว่า การให้น้ำในครั้งแรกดินทรายจึงต้องการน้ำที่น้อยกว่า แต่จะต้องให้ในเวลาที่สูงกว่าดินเหนียว เพื่อรักษาระดับความชื้นในดินที่พืชเอาไปใช้ได้ แผนผังที่ 11

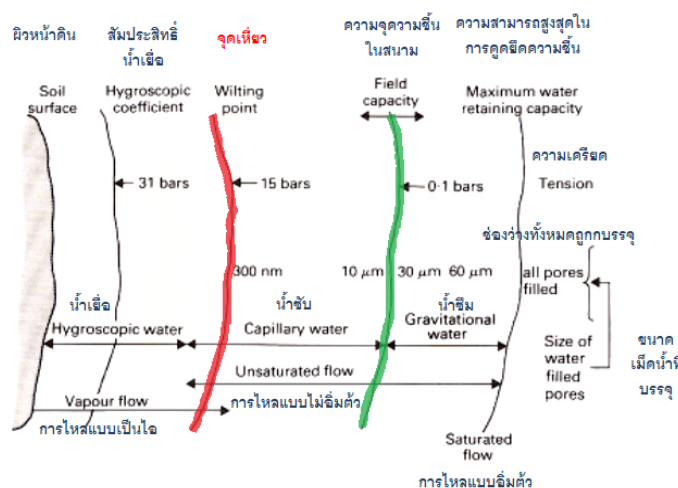
แผนผังที่ 11 เนื้อดินและความชื้นในดิน



ที่มา: Fitzpatrick, EA 1886: An Introduction to Soil Science 2nd Edition.

ความชื้นที่เป็นประโยชน์ที่อยู่ระหว่างจุดเหี่ยวกับความจุความชื้นในสนาม การไหลของน้ำเป็นแบบไม่อึมตัวในรูปแบบน้ำซับ ความเครียดของน้ำอยู่ระหว่าง 0.1-15 บาร์ ช่องว่างที่น้ำจะถูกบรรจุคือช่องว่างที่มีขนาด 300 nm – 10 μ m แผนผังที่ 12

แผนผังที่ 12 ประเภทของน้ำ การไหลและการดึงดูด

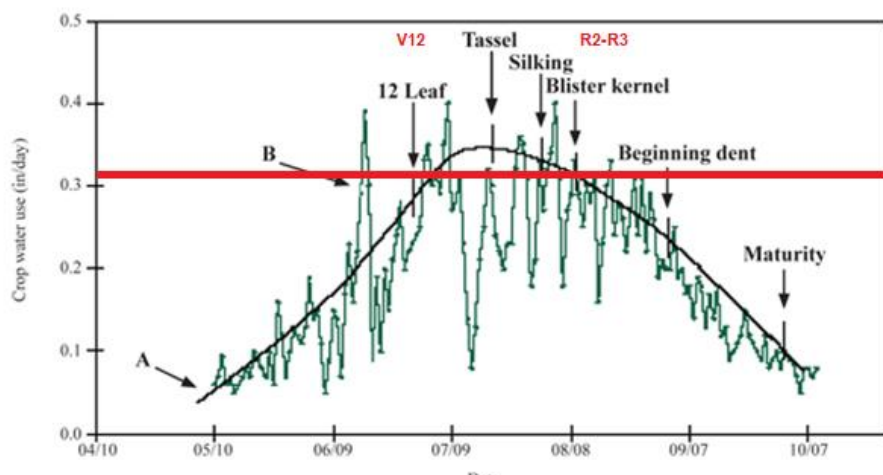


ที่มา: Fitzpatrick, EA 1886: An Introduction to Soil Science 2nd Edition.

การใช้น้ำรายวันเฉลี่ยในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพดจะเพิ่มมากขึ้นจนสูงสุดที่ระยะออกดอกแล้วจึงเริ่มลดลง เนื่องจากเราจะเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานที่รอยต่อของ ระยะ R2-R3 การใช้น้ำตั้งแต่ 2

อาทิตย์ ก่อนออกดอกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจึงมีการใช้น้ำรายวันเฉลี่ยสูง (อ่านเพิ่มใน ระยะการเจริญเติบโตและพัฒนาการ ธาตุอาหารพืช) แผนผังที่ 13

แผนผังที่ 13 ปริมาณการใช้น้ำ



ที่มา: <http://extensionpublications.unl.edu/assets/html/g1850/build/g1850.htm>

วิธีการให้น้ำที่นิยม

แต่ละวิธีการให้น้ำที่นิยม มีทั้งข้อดีและด้อยที่แตกต่างกันไปตามสภาพของปัจจัยในท้องถิ่น จึงควรพิจารณาถึงปัจจัยเหล่านี้ให้รอบด้านก่อนตัดสินใจลงทุน ตารางที่ 42

ตารางที่ 42 ปัจจัยในการพิจารณาตัดสินใจลงทุนระบบให้น้ำ

ปัจจัย	ไหลตามร่อง (Furrow)	สปริงเกอร์ (Sprinkler)	น้ำหยด (Drip)
แหล่งน้ำ(ปริมาณ)	มาก	ปานกลาง	น้อย
ออกแบบระบบ	ง่าย	ซับซ้อน	ปานกลาง/ซับซ้อน
ลงทุนครั้งแรก	น้อย	สูง	ไม่สูง
อุปกรณ์/คงทน	น้อยมาก/ทำร่องทุกฤดู	ปานกลาง/ใช้ได้นาน	มาก/ปานกลาง
ต้องใช้แรงงาน	มาก	ปานกลาง-น้อย	น้อย

เคล็ดไม่ลับ

- ✚ การใช้น้ำของพืชมีปัจจัยอื่นอีกเช่น อัตราการระเหยของน้ำ (Evaporation) ซึ่งเกี่ยวข้องกับ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ เป็นต้น จึงไม่ควรมองข้ามปัจจัยอื่นเหล่านี้
- ✚ นอกจากการสังเกตที่ดิน เราสามารถสังเกตอาการเหี่ยวของพืช โดยทั่วไปในช่วงเวลา 14:00-15:00 น.จะเป็นช่วงที่อุณหภูมิอากาศสูงของวันหากพืชแสดงอาการเหี่ยวแล้วฟื้นตัวได้ช้าหลังช่วงเวลานี้ ก็เป็นตัวบ่งชี้ได้ว่าต้องให้น้ำ (ไม่สามารถให้วิธีนี้ในกรณีที่อุณหภูมิอากาศสูงกว่าปกติ)
- ✚ ในขณะที่ให้น้ำด้วย ระบบน้ำหยด หรือสปริงเกอร์ หากเห็นน้ำไหลกบนหน้าดิน ทั้งที่น้ำยังไม่ซึมถึงระดับความลึกหรือปริมาณที่ต้องการ แสดงว่าน้ำที่ให้ต่อหน่วยเวลามีปริมาณสูงเกินกว่าความสามารถในการซึมน้ำของดิน ต้องหยุดการให้น้ำเป็นระยะหรือปรับปริมาณน้ำต่อหน่วยเวลาให้น้อยลงจนกว่าจะเหมาะสมกับความสามารถในการซึมน้ำของดิน

เอกสารอ้างอิง (แนะนำให้อ่านเพิ่มเติม)

Nebraska Extension: Irrigation Management for Corn

<http://extensionpublications.unl.edu/assets/html/g1850/build/g1850.htm><http://corn.agronomy.wisc.edu/Management/pdfs/NCH20.pdf>

คณะอาจารย์ในภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2519 ปฐพีวิทยาเบื้องต้น พิมพ์ครั้งที่ 1

Fitzpatrick, EA 1886: An Introduction to Soil Science 2nd Edition.

Top 4 Xs

ในส่วนนี้เป็นการปรับข้อกำหนดให้ชัดเจนและเหมาะสมในส่วนที่สามารถทำได้ ตารางที่ 43-44

1. จำนวนต้นต่อไร่ ตอนเก็บเกี่ยว ได้สร้างเครื่องมือและสอนวิธีใช้ให้สมาชิก ให้สมาชิกใช้และเก็บข้อมูลแปลงผลิตรอบต่อไปเพื่อทดสอบระบบ
2. ความปลอดภัย ได้ช่วยกันค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งต่างๆที่เชื่อถือได้บ้างแล้ว ยังคงต้องหาข้อมูลมาเพิ่มเติมต่อไป
3. ขนาดผัก (3 ผักต่อกก. และ 2 ผักต่อกก.) ต้องรอผลที่จะได้จากการทำ DOE
4. ความเสียหายจากหนอนเจาะลำต้น สมาชิกปรับใช้การสำรวจไข่ของหนอน เพื่อตัดสินใจในการใช้สารเคมีทางการเกษตรควบคุม ในช่วงนี้ไม่มีมีการระบาดของหนอนในไร่สมาชิกจึงยากที่จะประเมิน

ตารางที่ 43 A12 - ค้นหา Top 4 Xs ที่มีผลกระทบสูงต่อ Y

Process Step	Input Variables (Xs) ↓	Weighted Score (X)	%	Rank	Status*	% Acc
V3-VT/R1	การตรวจหาไข่หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด ตั้งแต่ V3-VT/R1	162	28%	1	C	28%
V3-VT/R1	การบริหารแมลงและโรคศัตรูพืช อย่างปลอดภัย	162	28%	1	S	56%
เตรียมดิน	ระยะปลูก (จำนวนหลุม ต่อไร่)	108	19%	3	C	74%

ตารางที่ 44 I15 - ปรับระดับ X ที่ทำให้ Y เหมาะสม - Top 4

Ys	ข้อกำหนด		ปัจจุบัน	เป้าหมาย
ต้น/ไร่ ตอนเก็บเกี่ยว	8,500 ต้น/ไร่ ตอนเก็บเกี่ยว - ความบกพร่องที่ยอมรับได้ ± 100 ต้น/ไร่ - สมรรถนะที่ต้องการ 95%		5,700-7,400 ต้น/ไร่	DOE 3 ผัก ต่อ กก. 2 ผัก ต่อ กก.
ความปลอดภัย	เพื่อผู้บริโภค ✓ Maximum Residual Limit (MRL) ✓ Pre-harvest Interval (PHI)	เพื่อกระบวนการผลิต ✓ Re-entry Interval (REI) ✓ Natural Enemy Impact ✓ Mode of Action (MOA) ✓ Maximum Number of Applications per Crop per Year	ไม่มี	- ตามคำแนะนำ - การตรวจสอบ
3 ผัก/กก.	- น้ำหนักต่อผัก (กรัม) - ความบกพร่องที่ยอมรับได้ (มิลลิกรัม) - สมรรถนะที่ต้องการ%	335 (1000/3) 500 (1000/2) ± 450 ± 500 90 90	60% - 80%	90%
ความเสียหายจากหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด	- ผักถูกหนอนเจาะลำต้นกัดกินเป็นรู - ความบกพร่องที่ยอมรับได้กัดกินไม่ถึงเมล็ด - สมรรถนะที่ต้องการ 95%		ZERO	TBD

การบริหารแมลงและโรคศัตรูพืช อย่างปลอดภัย

ต้องมีความรู้ในวงจรชีวิตของแมลงและโรคศัตรูพืช ทางเลือกในการหลีกเลี่ยงสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมกับการระบาดของแมลงและโรคศัตรูพืช และสารเคมีทางการเกษตรที่มีอันตรายที่ต้องใช้

โรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ

โรคใบไหม้แผลใหญ่

เชื้อสาเหตุ

เกิดจากเชื้อรา *Exserohilum turcicum* (Pass.) K.J. Leonard & Suggs, 1974

ชื่อเดิม

Bipolaris turcica (Pass.) Shoemaker, 1959 (synonym)

Drechslera turcica (Pass.) Subram. & B.L. Jain, 1966 (synonym)

Helminthosporium inconspicuum Cooke & Ellis, 1878 (synonym)

Helminthosporium turcicum Pass., 1876 (synonym)

Keissleriella turcica (Luttr.) Arx, 1970 (synonym)

Luttrellia turcica (Pass.) Khokhr., 1978 (synonym)

Setosphaeria turcica (Luttr.) K.J. Leonard & Suggs, 1974 (synonym) *Trichometasphaeria turcica* Luttr., 1958 (synonym)

สปอร์มีสีเขียวอมเทา ยาวเรียวหัวท้ายแหลม ส่วนกลางกว้างโค้งเล็กน้อย มีผนังกัน 3-8 เซลล์ มีขนาดระหว่าง 20x105 ไมครอน มีฐานสปอร์สีเข้มชัดเจน การงอกออกทางปลายของสปอร์ ก้านชูสปอร์สีเขียวมะกอกมีผนังกัน 2-4 เซลล์ มีขนาดระหว่าง 7-9x150-250 ไมครอน เมื่อนำตัวอย่างโรคมานับที่ความชื้นจะสร้างสปอร์ได้ดี อยู่ข้ามฤดูได้ในเศษซากพืชในรูปของสปอร์ผนังหนา (chlamydospore) สปอร์สามารถปลิวไปตามลมได้ในระยะไกล ภาพที่ 1

ภาพที่ 1 Chlamydospore



ที่มา: จดหมายข่าวศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์

ลักษณะอาการ

เกิดเป็นแผลมีขนาดใหญ่ ขนาดระหว่าง 2.0-2.5 เซนติเมตร สีเทาหรือสีน้ำตาลแผล ยาวตามใบ แต่ไม่ถูกจำกัดด้วยเส้นใบ ขอบแผลเรียบสม่ำเสมอ หัวท้ายเรียวคล้ายรูปกระสวย แผลที่เกิดบนใบอาจเกิดเดี่ยว ๆ หรือหลายแผลซ้อนร่วมกันขยายเป็นขนาดใหญ่ ถ้าแผลขยายรวมกันมากๆจะทำให้ใบแห้งตายได้ ในสภาพไร่พบที่ส่วนล่างของข้าวโพดก่อนแล้วอาการของโรคจะพัฒนาไปส่วนบนของต้นข้าวโพด เมื่อมีความชื้นสูงเชื้อราสร้างสปอร์สีดำบนแผลและขยายออกเห็นเป็นวงชั้น ภาพที่ 2-3

ภาพที่ 2 อาการเริ่มแรกของโรคเกิดแผลฉ่ำน้ำสีเทาในระยะต่อมาแผลเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลมีผงสปอร์บนแผล



ที่มา: จดหมายข่าวศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์

ภาพที่ 3 ข้าวโพดพันธุ์อ่อนแอ แผลขยายใหญ่ลามติดกัน ทำให้ใบไหม้



ที่มา: จดหมายข่าวศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์

การแพร่ระบาด

- ปกติจะเข้าทำลายข้าวโพดในระยะออกดอก และรุนแรงที่สุดในฤดูแล้ง (ธ.ค. - มี.ค.) แต่ปัจจุบันพบว่าโรคนี้พบได้ทุกฤดูเพาะปลูกในข้าวโพดหวานเมื่ออากาศเย็นมักพบในช่วง 2-4 สัปดาห์แรกของการปลูก
- เชื้อราจะสร้างสปอร์บนแผลเก่าๆ และแพร่ไปโดยลม ฝน เมื่อมีความชื้นสปอร์จะงอกเข้าทำลายใบข้าวโพดและแสดงอาการของโรคในส่วนอื่นๆต่อไป
- สปอร์ของเชื้อจะสร้างขึ้นจำนวนมากภายใต้สภาพความชื้นสูง อุณหภูมิค่อนข้างเย็นระหว่าง 18-27°C เชื้อราสามารถอยู่ข้ามฤดูได้ในเศษซากพืช

- ดังนั้นหากมีการปลูกข้าวโพดหวานก่อนหน้า ก่อนเริ่มการเพาะปลูกให้ควรเก็บเศษซากของข้าวโพดหวานที่เป็นโรคออกจากแปลงปลูกเพื่อเผาทำลาย
- ส่วนในพื้นที่ที่พบการระบาดของโรคใบไหม้แผลใหญ่รุนแรง ควรปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อตัดวงจรของโรค
- ถ้าโรคเข้าทำลายก่อนออกไหมทำให้ผลผลิตลดลงได้ถึง 50%

การใช้สารควบคุม

ระยะเวลาที่ spray (อายุพืช) เมื่อพบโรคใบไหม้แผลใหญ่เริ่มระบาด โดยอาจต้องพ่นถึง 2 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 1 สัปดาห์ จึงควรหมั่นตรวจแปลง

เอกสารอ้างอิง (แนะนำให้อ่านเพิ่มเติม)

<http://www.ku.ac.th/e-magazine/may50/agri/maize.htm>

<http://www.tnamcot.com/content/330701>

http://www.arda.or.th/kasetinfo/north/plant/corn_disease.html

จดหมายข่าวศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ http://nsfrcr-news.blogspot.com/2015/11/blog-post_13.html

http://www.bayer.co.th/cropscience/en/cropcalendar_detail/Corn

<http://www.catalogueoflife.org/col/details/species/id/865bac5b223eec9addb5cc658b703497/synonym/7ade2bdb1a5dffc25ace38e155f213d3>

โรคราสนิม

เชื้อสาเหตุ

เกิดจากเชื้อรา *Puccinia polysora* Underw., 1897 สปอร์ที่พบมากในต้นข้าวโพดเป็นโรคและแพร่ระบาดได้ดีคือ uredospore มีสีเหลืองทอง รูปร่างกลมรี มีขนาดระหว่าง 20-29 x 29-40 ไมครอน ผนังสีเหลืองหรือสีทองบางและเป็นหนามแหลมหนา 1-1.5 ไมครอน มีรูปร่างที่กึ่งกลาง 4-5 รู เมื่อสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมจะสร้าง Teliospore ในการอยู่ข้ามฤดู รูปร่างกลมหรือทรงกระบอก หัวท้ายมนขนาด 18-27 x 29-41 ไมครอน ผนังเรียบ สีน้ำตาลเข้ม มี 2 เซล เกิดอยู่บนก้านชูสปอร์สีเหลืองหรือสีน้ำตาล ที่ยาวประมาณไม่เกินหนึ่งในสี่ของความยาวสปอร์ มีขนาดระหว่าง 10-30 ไมครอน สปอร์ชนิดนี้สร้างอยู่ในแผลขนาด 0.2-0.5 มม. กลมหรือกลมรีสีน้ำตาลเข้มหรือดำอยู่ใต้ผิวใบ บางครั้งจะสร้างรอบ ๆ สปอร์แบบแรกคือ uredospore ภาพที่ 4

ภาพที่ 4 Uredospore



ที่มา: จดหมายข่าวศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์

ลักษณะอาการ

อาการของโรคจะเกิดได้แทบทุกส่วนของต้นข้าวโพด คือ ใบ ลำต้น กาบใบ ฝัก ช่อดอกตัวผู้ โดยแสดงอาการเป็นจุดหนูนเล็ก ๆ สีน้ำตาลแดง ขนาดของแผลประมาณ 0.2-2.0 มม. แผลจะเกิดด้านบนใบมากกว่าด้านล่างของใบ เมื่อเป็นโรคในระยะแรกๆ จะพบเป็นจุดหนูนเล็ก ๆ ต่อมาแผลจะแตกออกมองเห็นเป็นผงสีสนิมเหล็กในกรณีที่โรครุนแรงจะทำให้ใบแห้งตายในที่สุด ภาพที่ 5

ภาพที่ 5 อาการของโรคราสนิมบนใบข้าวโพด



ที่มา: จดหมายข่าวศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์

การแพร่ระบาด

ราสนิม (Rust) ของข้าวโพดในโลกมี 3 ชนิด คือ common rust (*Puccinia sorghi*) southern rust (*Puccinia polysora*) และ tropical rust (*Physopella zeae*) สำหรับประเทศไทยมีรายงานพบ 2 ชนิด คือ *Puccinia sorghi* และ *Puccinia polysora* แต่ที่พบมากที่สุดคือ (*Puccinia polysora*) โรคราสนิมจะระบาดปลายฤดูฝนต้นฤดูหนาว ในขณะที่มีความชื้นในอากาศสูง 95-100% และมีอุณหภูมิค่อนข้างเย็น ประมาณ 24-28 องศาเซลเซียส สภาพแวดล้อมเช่นนี้ มีความเหมาะสมต่อการเกิดโรคราสนิมมากถ้าเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอจะเป็นโรครุนแรงสภาพการระบาดรุนแรงพบเสมอที่อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา เลย เชียงใหม่ ตาก เชื่อโรคราสนิมจะสร้างสปอร์ 2 ชนิด ชนิดแรกเรียก urediospore หรือ uredospore เพื่อสืบต่อการเป็นโรค ชนิดที่สองเรียก teliospore หรือ teluetspore เพื่อทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้ออำนวยจะได้อยู่รอดข้ามฤดู

เชื้อรา *P. polysora* เป็นเชื้อราโรคพืชที่ต้องอาศัยพืชที่มีชีวิตหรือส่วนของพืชที่ยังมีชีวิตอยู่ เชื้อโรคจะไม่สามารถเจริญเติบโตบนเศษซากพืชที่ตายแล้วได้ ดังนั้นการแพร่ระบาดของเชื้อโรคจะแพร่ออกไปจากแผลที่ใบ แผลที่กาบใบ และเปลือกหุ้มฝัก เมื่อเชื้อปลิวไปตกมีสภาพแวดล้อมเหมาะสมกับเชื้อโรคจะทำให้ข้าวโพดเป็นโรคได้ แต่ถ้าสภาพแวดล้อมนั้นเหมาะสมแต่ไม่มีต้นข้าวโพดในแปลงหรือในไร่ เชื้อโรคเข้าทำลายอาศัยพืชอื่นซึ่งเป็นพืชอาศัยของเชื้อโรคอยู่ข้ามฤดู และเมื่อมีการปลูกข้าวโพดขึ้นมาเชื้อจะปลิวจากพืชอาศัยกลับมาที่ข้าวโพดได้อีกวนเวียนเช่นนี้เรื่อยไป สปอร์เชื้อโรคราสนิมสามารถปลิวไปได้ไกลมาก ดังนั้นบางครั้งเราจะไม่พบพืชบริเวณไร่เป็นโรคราสนิมเลย แต่เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมและข้าวโพดนั้นเป็นพันธุ์อ่อนแอ จะพบโรคราสนิมระบาดรุนแรงได้ อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการงอกของ uredospore คือ 23-28°C ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 13°C และสูงกว่า 30°C การงอกของสปอร์จะลดลง ปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งคือความชื้นบนผิวใบที่ช่วยให้สปอร์งอกเข้าทำลายพืชได้สำเร็จ

การใช้สารควบคุม

ระยะเวลาที่ spray (อายุพืช) หมั่นตรวจไร่อยู่เสมอตั้งแต่ระยะกล้าเมื่อเริ่มพบโรคระบาดมีจุดสนิม 3-4 จุดต่อไปให้ฉีดพ่นด้วยสารเคมี พ่นทุก 7 วัน จำนวน 2 ถึง 4 ครั้ง ตามความรุนแรงของโรค

เอกสารอ้างอิง (แนะนำให้อ่านเพิ่มเติม)

จดหมายข่าวศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ http://nsfrcr-news.blogspot.com/2009/10/blog-post_12.html
<http://www.ku.ac.th/e-magazine/may50/agri/maize.htm>
http://www.arda.or.th/kasetinfo/north/plant/corn_disease.html
<http://www.catalogueoflife.org/col/details/species/id/865bac5b223eec9addb5cc658b703497/synonym/7ade2bdb1a5dffc25ace38e155f213d3>
<http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=PH2001100350>
<http://www.padil.gov.au/maf-border/pest/main/143070/51273>
<http://www.geocities.ws/fcrib/FCRI-B-7-1/Rust.htm>
<http://www.naro.affrc.go.jp/org/nilgs/diseases/contents/erust-w.html>

หนอนเจาะลำต้น

ความสำคัญ-พืชอาหาร

ชื่อวิทยาศาสตร์ Ostrinia furnacalis Guenee

ความสำคัญ

เป็นแมลงศัตรูสำคัญที่สุดชนิดหนึ่งของข้าวโพด โดยเฉพาะในไร่ที่มีการปลูกข้าวโพดมานานปี หรือในแหล่งที่มีการใช้สารฆ่าแมลงมาก เพราะจะไปทำลายแมลงศัตรูธรรมชาติ เช่น แตนเบียนไข่ ซึ่งเป็นตัวคอยควบคุมประชากรหนอนเจาะลำต้นได้ดี หนอนเจาะลำต้นทำความเสียหายโดยการเจาะเข้าไปกินอยู่ภายในลำต้นข้าวโพด ทำให้ต้นข้าวโพดหักล้มง่ายเมื่อถูกลมพัดแรง นอกจากนั้นยังเจาะทำลายฝักด้วย ซึ่งมักเจาะกินที่ก้านฝักหรือโคนฝัก หากมีการระบาดรุนแรงมาก จะเจาะกินที่ตัวฝักด้วย หนอนเจาะลำต้นสามารถเข้าทำลายในช่วง การเจริญเติบโตของลำต้น ระยะติดดอกและติดเมล็ด โดยที่หนอนจะเจาะกินไปส่วนยอด เจาะกินภายในช่อดอก และเจาะเข้าทำลายภายในลำต้น หนอนที่ฟักออกจากไข่ระยะแรก ๆ จะกัดกินใบที่มันอยู่ แต่ถ้าระบาดระยะที่ข้าวโพดกำลังออกเกสรตัวผู้จะอาศัยกินอยู่ที่ช่อดอกตัวผู้ ซึ่งอาจจะทำให้ช่อดอกไม่คลี่ได้ ต่อมาจึงเจาะเข้าลำต้นด้านบริเวณก้านใบเหนือข้อและโคนฝัก การทำลายของหนอนเจาะลำต้นนี้จะกัดกินเป็นรูย่อนขึ้นทางด้านบน แต่ถ้าในแหล่งที่มีการระบาดมากจะเจาะกินฝักด้วย ในสภาพที่มีการเจาะทำลายโดยเฉลี่ย 3-6 รูต่อต้น จะทำให้ผลผลิตลดลงร้อยละ 10-40

พืชอาหาร

ทานตะวัน ข้าวโพด มะเขือเทศ มะเขือต่าง ๆ และมันเทศ

การแพร่กระจายและฤดูการระบาด

การปลูกข้าวโพดในช่วงปลายฤดูฝนจะมีการระบาดของแมลงศัตรูดังกล่าวมากกว่าในช่วงต้นฤดู และพบระบาดทั่วไปในแหล่งปลูกข้าวโพดเถียนและข้าวโพดหวาน มักจะเริ่มระบาดตั้งแต่กลางเดือนกรกฎาคม เป็นต้นไป

วงจรชีวิต

แผนผังที่ 14 วงจรชีวิตของหนอนเจาะลำต้น



ตัวเต็มวัย

เป็นผีเสื้อกลางคืน ซึ่งจะมีอายุประมาณ 7-14 วัน ตัวเต็มวัยตัวเมียปีกคู่แรกมีสีเหลืองอ่อน มีลายเส้นหยักสีน้ำตาลพาดขวางที่ปลายปีก กลางปีกจะมีสีน้ำตาล 2 จุด อยู่ใกล้ ๆ กัน ปีกคู่หลังสีอ่อนกว่าปีกคู่แรกและไม่มีรอยแต้มหรือลวดลาย ลำตัวด้านบนสีน้ำตาลอ่อน ทางด้านท้องมีสีนวลและตัวยาวประมาณ 1.45 เซนติเมตร ตัวผู้สีเข้มกว่าตัวเมียเล็กน้อย และตัวยาวประมาณ 1.35 เซนติเมตร



ไข่

วางไข่เป็นกลุ่มซ้อนกันคล้ายเกล็ดปลาสีขาวนวล ตักได้ไปข้าวโพดตั้งแต่ข้าวโพดอายุประมาณ 30 วัน ไปจนกระทั่งถึงระยะออกดอก ไข่ฟักเป็นตัวภายใน 3-4 วัน



ดักแด้

เป็นสีน้ำตาลอ่อน และสีจะเข้มขึ้นเรื่อย ๆ จนเป็นสีน้ำตาลไหม้เกือบดำ แต่ทางด้านท้องมีสีจางกว่า รอยปีก หนวดและตาเห็นได้ชัด ตามปกติดักแด้จะมีใยขาวหุ้มอยู่รอบ ๆ ระยะดักแด้ประมาณ 5-7 วัน ก็ออกเป็นผีเสื้อหรือตัวเต็มวัย



ตัวหนอน

เมื่อฟักออกมาใหม่ ๆ จะมีสีขาวนวลอมชมพู และมีตลอดทั้งลำตัว มีจุดตามตัว หัวสีน้ำตาลดำ และเมื่อหนอนโตเต็มที่จะยาวประมาณ 2 เซนติเมตร ลำตัวมีสีชมพู และมีจุดดำตามลำตัวชัดเจนขึ้น ตัวหนอนเจาะเข้าทำลายภายในลำต้น ในระยะต่อมาจะเข้าดักแด้ภายในลำต้นระยะหนอน 15-21 วัน จึงจะ

ภาพจาก <https://www.plantwise.org/KnowledgeBank/DatasheetImages.aspx?dsID=38026>

ศัตรูธรรมชาติ

1. แตนเบียนไข่ (*Trichogramma australicum*) มีประสิทธิภาพในการทำลายไข่หนอนเจาะลำต้นข้าวโพดได้ 40-50%
2. แมลงหางหนีบ (earwigs : *Proreus similans*) เป็นตัวห้ำกัดกินไข่และตัวหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด
3. แมลงช้าง (green lacewings : *Chrysopa oasali*) ตัวอ่อนของแมลงช้างจะเป็นตัวห้ำคอยกินกลุ่มไข่ของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด
4. ตัวด้วงหัว (antlike flower beetles : *Anthicus ruficollis* และ *Formicomus braninus*) เป็นตัวด้วงหัวเมื่อคูผิวเผินมีลักษณะคล้ายมด คอยกัดกินกลุ่มไข่ของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด

การป้องกันและควบคุม

1. ศัตรูธรรมชาติมีประสิทธิภาพในการควบคุมประชากรของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดน้อยอยู่แล้ว
2. ทำลายเศษซากพืชอาหารของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดในไร่หลังการเก็บเกี่ยว เพื่อมิให้เป็นแหล่งระบาดของแมลงศัตรูชนิดนี้ต่อไป
3. โดยฝัสนี้จะเริ่มวางไข่ที่ไต่ใบข้าวโพดตั้งแต่ข้าวโพดอายุประมาณ 21 วัน เป็นต้นไป (ซึ่งมีลักษณะเป็นกลุ่ม ๆ ละประมาณ 20-30 ฟอง วางซ้อนเรียงกันคล้ายเกล็ดปลา ผิวเรียบเป็นมัน) ถ้าสำรวจพบกลุ่มไข่ของหนอนฝัสนี้ประมาณ 15 กลุ่มต่อ 100 ต้น ให้ฉีดพ่นด้วยสารควบคุมแมลงอย่างใดอย่างหนึ่ง พบใบยอดที่ยังไม่คลี่ถูกทำลาย 40-60 เปอร์เซ็นต์ หรือเมื่อพบการทำลายที่ลำต้น 2 รูด่อน (หรือพบหนอน 2 ตัวต่อต้น) จึงเริ่มใช้สารควบคุมแมลงช่วยป้องกันกำจัด โดยอาจใช้การฉีดพ่นด้วยสารควบคุมแมลงอย่างใดอย่างหนึ่ง เพราะเมื่อพบหนอนเข้าทำลายภายในลำต้นแล้วการใช้สารควบคุมแมลงไม่มีประโยชน์

เอกสารอ้างอิง (แนะนำให้อ่านเพิ่มเติม)

<http://www.agriqua.doe.go.th/plantclinic/Clinic/plant/sunflower/corn.htm>
http://www.arida.or.th/kasetinfo/north/plant/corn_insect.html
<http://www.plantwise.org/KnowledgeBank/DatasheetImages.aspx?dslID=38026>
http://www.bayer.co.th/cropscience/th/product_detail/Decis
<http://lib.doa.go.th/elib/cgi-n/opacexe.exe?opt=crd&op=dsp&bid=11869&qst=@5241&db=Main&pat=&cat=kwd&skin=u&lpp=16&catop=&scid=zzz&lang=0>

สารเคมีทางการเกษตรที่มีอันตราย

ความปลอดภัย เพื่อลูกค้าและเพื่อกระบวนการ

เพื่อลูกค้า

- เหตุท่ามกลาง - ระยะเวลาการรอคอยก่อนเก็บเกี่ยว หลังใช้สารควบคุมศัตรูพืช - Pre-harvest Interval (PHI)
- ปลายเหตุ - ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด(ที่ยอมรับได้) - Maximum Residual Limit (MRL)

เพื่อกระบวนการ

- การเข้าไปในแปลงหลังใช้สารเคมีเกษตรที่มีอันตราย - Re-entry Interval (REI)
- กลไกการออกฤทธิ์ - Mode of Action (MOA)
- จำนวนการใช้สูงสุดต่อรอบปลูกต่อปี - Maximum Number of Applications per Crop per Year (MACY)
- ผลกระทบต่อศัตรูตามธรรมชาติ - Natural Enemy Impact (NEI)

ระยะเวลาที่ต้องเว้นว่างก่อนเก็บเกี่ยวหลังใช้สารควบคุมศัตรูพืช (PHI)

นอกจากต้องทำการเก็บเกี่ยวตามกำหนดหลังการใช้แล้ว การไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำการใช้ ได้แก่ ชนิดพืช อัตรายา ที่ใช้อย่างเคร่งครัด จะทำให้มีโอกาสมากที่ขึ้นที่จะมีสารพิษตกค้างเกินกว่าที่กำหนดไว้ใน Maximum residual level (MRL)

ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด(ที่ยอมรับได้) – MRL

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.) ในงาน Codex TAS 9002-2013

ตารางที่ 45 ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด(ที่ยอมรับได้) – MRL

Definition of Residues for Sweet Corn (corn-on-the cob)	MRL (mg/Kg)
2,4-D	0.05
atrazine	0.10
carbaryl	0.10
carbosulfan	0.05
sum of carbofuran 3-hydroxy carbofuran and (conjugated 3-Hydroxycarbofuran), expressed as carbofuran	0.10
cypermethrin	0.05
diazinon	0.02
sum of deltamethrin alpha-R and trans- eltamethrin (fat soluble)	0.02
fenitrothion	1.00
malathion	0.02
metalaxyl	0.05
methomyl	0.10
paraquat	0.05
pirimiphos-methy	1.00

ที่มา: [สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ \(มกอช.\)](#)

http://www.acfs.go.th/search_mrl.php

CODEX Alimentarius (International Food Standards) by FAO

AB 0447 - Sweet corn cannery waste

http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/commodities-detail/en/?c_id=3

AS 0447 - Sweet corn fodder

http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/commodities-detail/en/?c_id=1817

GC 0447 - Sweet Corn

http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/commodities-detail/en/?c_id=1808

VO 0447 - Sweet corn (corn-on-the-cob)

http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/commodities-detail/en/?lang=en&c_id=319

VO 1275 - Sweet corn (kernels)

http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/commodities-detail/en/?c_id=31

Pesticide Residues in Food and Feed

<http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/pesticides/en/>

GC 0645 – Maize

http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/commodities-detail/en/?lang=en&c_id=156

การเข้าไปในแปลงหลังใช้สารเคมีเกษตรที่มีอันตราย (REI)

โอกาสในการสัมผัสหรือปนเปื้อน

ผู้ที่เข้าไปในแปลงหลังใช้สารเคมีเกษตรที่มีอันตราย มีโอกาสหลายทางที่จะได้รับอันตราย เช่นทาง

- จมูก สูดดม ไอรระเหย ผุ่น ละออง
- ผิวหนัง สัมผัสกับสารควบคุมศัตรูพืชที่ตกค้าง
- ตา สัมผัสโดยตรงกับไอรระเหย ผุ่น ละออง หรือโดยอ้อมจากการขยี้ตาด้วยถุงมือหรือเสื้อผ้าที่ปนเปื้อนสารควบคุมศัตรูพืชที่ตกค้าง
- ทางระบบทางเดินอาหาร (รับประทานอาหารที่ปนเปื้อน หรือการกินอาหารโดยไม่ได้ล้างมือ)

หลายครั้งการปนเปื้อนสารควบคุมศัตรูพืชที่ตกค้างก็เกิดจากการใช้ของเพื่อนบ้าน โดยเฉพาะในวันที่มีลมแรง

ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

- ความเป็นพิษของสารออกฤทธิ์
- สารตกค้างหลังการใช้ หากมีการผสมสารควบคุมศัตรูพืช
- กรรมวิธีการผลิต เช่น ตัวทำลายยอออกแน็ค อาจจะเพิ่มฤทธิ์ในการเป็นพิษต่อผิวหนังกับสารควบคุมแมลงบางตัว
- สารควบคุมศัตรูพืชบางตัวมีฤทธิ์เพิ่มในบางสภาวะแวดล้อม
- อัตราและวิธีการใช้ ตลอดจนสภาพเปิดโล่งหรือห้องอับ (เช่น เรือนกระจก หรือ โรงเก็บ)
- ลักษณะของพืช (ประเภท ความสูง อายุ ความหนาแน่นของใบ การดูแล ความถี่ในการเก็บเกี่ยว) เพราะอัตราการใช้จะแตกต่างกัน
- สภาพ พืช อากาศ (อุณหภูมิ แสงแดด ความชื้นอากาศ และ ลม) เช่น organophosphates and carbamates ในสภาพอากาศ ร้อนและแห้ง จะสลายตัวช้าลง REI อาจจะต้องเพิ่มเป็น 1-2 อาทิตย์
- ลักษณะของงานที่ต้องสัมผัสพืช หลังการใช้สารควบคุมศัตรูพืช จะทำให้ REI เปลี่ยน เช่น ถอนแยก 14 วัน ในขณะที่ต้องให้น้ำภายในเวลา 48 ชั่วโมง

คำแนะนำ

- ปักป้าย พร้อมข้อมูล REI ที่หน้าแปลงที่ใช้สารควบคุมศัตรูพืช
- ใช้ระบบคู่มือ ในการทำงาน เพื่อจะได้สังเกตและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน หากเห็นหรือมีอาการผิดปกติ

- ✚ ออกจากแปลงทันที และหาว่าแปลงนี้ใช้สารควบคุมศัตรูพืชอะไร
- ✚ นำส่งโรงพยาบาลพร้อมข้อมูลสารควบคุมศัตรูพืชที่ใช้ (ฉลาก หรือ MSDSX)
- ✚ แจ้งหัวหน้างานทันทีหากเกิดในระหว่างเวลาทำงาน
- ✚ ล้างบริเวณที่สัมผัสด้วยน้ำและสบู่โดยเฉพาะมือและซอกเล็บ
- ✚ ซักล้างเสื้อผ้าที่ได้รับการปนเปื้อน (อย่างน้อย 2 ครั้ง และล้างถึงซักด้วยน้ำเปล่า)
- ✚ ควรดูรายละเอียดและทำตามข้อมูลบนฉลากบนบรรจุภัณฑ์ และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง โดยทั่วไป REI ขั้นต่ำสุดคือ
 - พืชเล็กอย่างน้อย 24 ชั่วโมง (48 ชั่วโมง ถ้าเป็น ผงที่เปียกน้ำ - wettable powder)
 - พืชปานกลาง ถึง สูงมาก อย่างน้อย 48 ชั่วโมง

ผลกระทบต่อศัตรูตามธรรมชาติ - Natural Enemy Impact

ในธรรมชาติจะมีแมลงศัตรูพืช มีแมลงอื่น ๆ ที่คอยทำลายซึ่งเป็นการควบคุมกันเอง เมื่อใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชจึงควรคำนึงถึงความอยู่รอดแมลงเหล่านี้ด้วยตัวอย่างเช่น แมลงหางหนีบ แตนเบียน ไทโครแกรมมา แมลงช้าง (Chrysopa basalis Walker) เป็นต้น ภาพที่ 6-8

ภาพที่ 6 แมลงหางหนีบ



ที่มา: <http://www.pmc08.doe.go.th/earwigs.htm>

ภาพที่ 7 แตนเบียน



ที่มา: <http://www.pmc03.doe.go.th/webpage/trichogramma1.html>

ภาพที่ 8 แมลงช้าง



ที่มา: <http://www.pmc04.doe.go.th/Myweb-2011-data1/04%20Green%20Lacewings-M/Mallada.html>

กลไกการออกฤทธิ์ – MOA

การจัดกลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์ มีเพื่อให้สามารถใช้สารควบคุมศัตรูพืชเหล่านี้ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ปลอดภัย มีประสิทธิภาพและยั่งยืน โดยที่สามารถควบคุมศัตรูพืชเป้าหมาย โดยไม่มีผลกระทบ หรือผลข้างเคียงต่อมนุษย์ สิ่งที่มีชีวิตอื่นที่ไม่ใช่เป้าหมายและสภาพแวดล้อม (สุเทพ สหยา) **หลักการที่สำคัญคือ ใช้เป็นวิธีสุดท้ายเมื่อวิธีการอื่นไม่ได้ผล และไม่ใช้สารที่มี MOA เดียวกันต่อเนื่องกัน**

บริษัทผู้ผลิตสารควบคุมศัตรูพืช รับรู้ถึงปัญหาการต้านทานของแมลงและโรคพืชที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงได้ร่วมกันจัดตั้งคณะกรรมการด้านความต้านทาน(Resistance Action Committee = RAC) เพื่อศึกษาและกำหนดกลไกการออกฤทธิ์(Mode of Action = MoA) วิธีการใช้เพื่อให้สารควบคุมศัตรูพืชใช้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด มีความยั่งยืนในการใช้ แมลงและโรคพืชสร้างความต้านทานได้น้อย โดยแยกสารควบคุมศัตรูพืช ออกเป็น 4 กลุ่ม ตารางที่ 46-48 แผนผังที่ 15-17

ตารางที่ 46 กลุ่มสารควบคุมศัตรูพืช

กลุ่ม	แหล่งข้อมูล
สารควบคุมแมลง (Insecticide) รวมถึง สารควบคุมไร (Miticide) สารควบคุมไส้เดือนฝอย (Nematicide) สารรม (Fumigant)	www.irac-online.org
สารป้องกันและกำจัดโรคพืช (Fungicide) รวมถึง สารควบคุมแบคทีเรีย (Bactericide)	www.frac.info
สารควบคุมวัชพืช (Herbicide)	www.hracglobal.com
สารควบคุมหนู (Rodenticide)	www.rrac.info

ตารางที่ 47 ตัวอย่าง กลไกการออกฤทธิ์ – MOA

ชื่อทางการค้า	ชื่อสามัญ	Mian Group/ Primary Site of Action
คาร์บาร์ลิล	Carbaryl	1 - ยับยั้งเอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเตอเรส (AChE) (ระบบประสาท)
Fiproles	Phenylpyrazoles	2 - ขัดขวางการทำงานของแกมมาอะมิโนบิวทิลลิคแอซิด(GABA)ทางช่องผ่านคลอไรด์ (ระบบประสาท)
Gaucho, Provado	Imidacloprid	4A - กระตุ้นบริเวณจุดรับนิโคตินอะเซทิลโคลีน (ระบบประสาท)
Abamectin		6 - กระตุ้นการทำงานของช่องผ่านคลอไรด์ (ระบบประสาทและกล้ามเนื้อ)
Prevathon	Chlorantraniliprole	28 - รบกวนการทำงานของตัวรับโรอะโนดิน (ระบบประสาท)
คาร์โบซันแฟน	Carbosulfan	1 - ยับยั้งเอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเตอเรส (AChE) (ระบบประสาท)
เจาะเกราะ505, นาวาเนอกซ์, เออร์ลี55	Chlorpyrifos	1 - ยับยั้งเอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเตอเรส (AChE) (ระบบประสาท)
	Cypermethrin	3 - กระตุ้นบริเวณจุดรับโซเดียม (ระบบประสาท)
แบคทีเรีย ซิลลัส ทูริงเจียนซิส (<i>Bacillus thuringiensis</i> - bt)		11 - ชีวภัณฑ์ที่ทำลายการทำงานของเซลล์เนื้อเยื่อกระเพาะส่วนกลาง

ที่มา:

<http://www.pmc08.doae.go.th/beauveria.htm>

<http://www.xn--12caq2dqe0bfcmmc4dxajb2a9jpb6gshh2a6c2gua3g.com/Default.aspx?pageid=1>

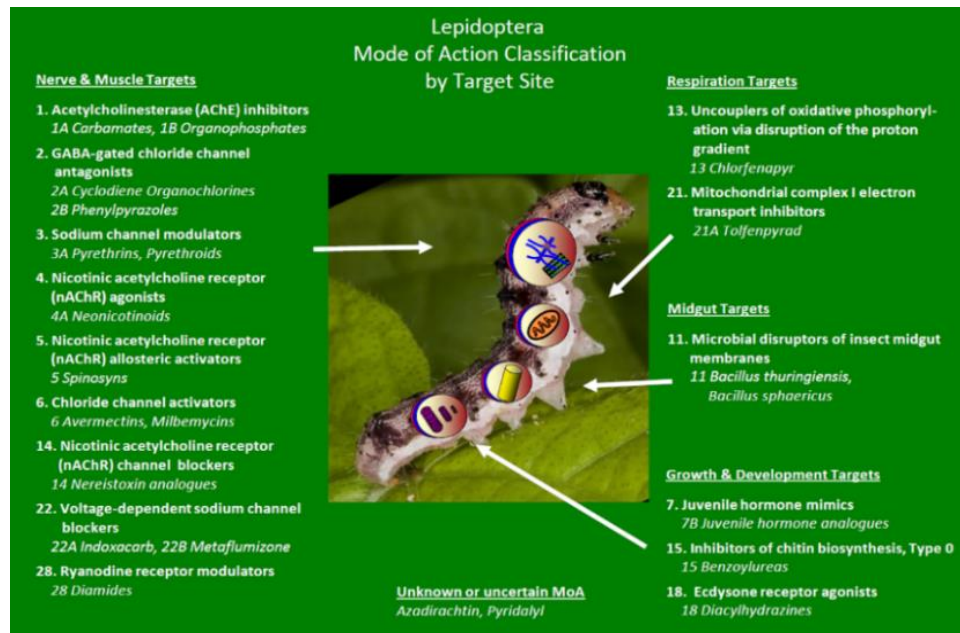
http://www.pmc04.doae.go.th/NE0949/pathogen_BT.htm

<http://www.tnrr.in.th/?page=search&q=Bacillus+thuringiensis>

<http://www.pmc08.doae.go.th/earwigs.htm> <http://www.pmc03.doae.go.th/webpage/trichogramma1.html>

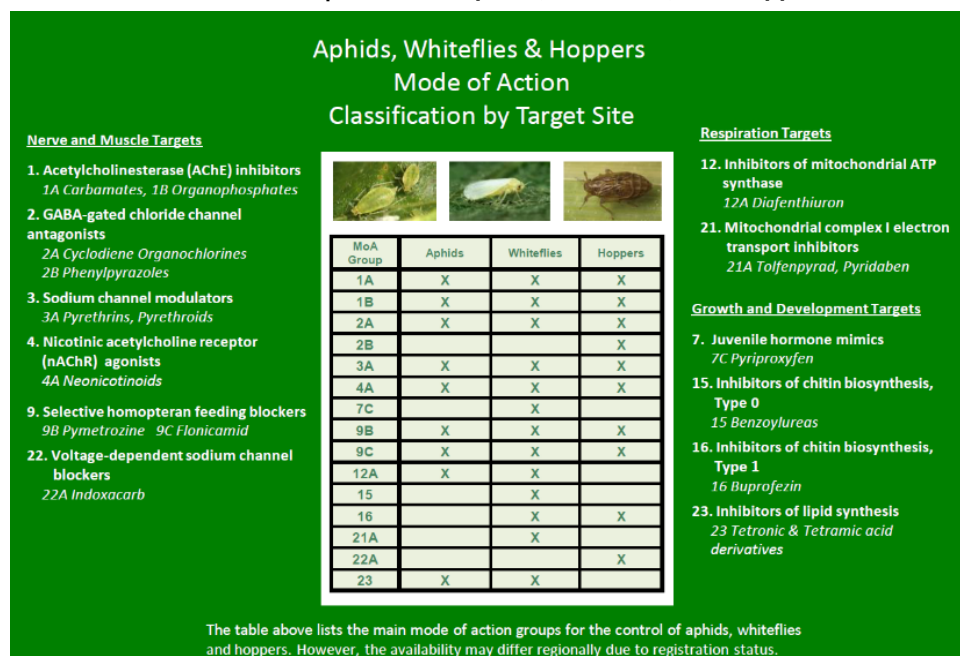
<http://www.pmc04.doae.go.th/Myweb-2011-data1/04%20Green%20Lacewings-M/Mallada.html>

แผนผังที่ 15 กลไกการออกฤทธิ์ – MOA Lepidoptera



ที่มา: http://www.bayer.co.th/cropscience/th/cropcalendar_detail/Corn

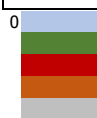
แผนผังที่ 16 กลไกการออกฤทธิ์ – MOA Aphids, Whiteflies, and Hoppers

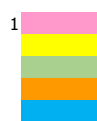


ที่มา: http://www.bayer.co.th/cropscience/th/cropcalendar_detail/Corn

ตารางที่ 48 สารควบคุมแมลงที่ใช้ปัจจุบัน – ตัวบ่งชี้ที่สำคัญในการใช้ให้ปลอดภัย

ชื่อสามัญ	EPA Toxicity Class ⁴	Oral on rat LD50 (mg/Kg) ¹	MoA ³	MRLs (mg/Kg) ⁰	REI (hrs) ² ก่อน/ปลูก/หลัง	PHI (days) ²
ไกลโฟเซท	III	5,600	G/9	3.00	4-4-คูณลาก	
พาราควอต	I	20-150	D/22	0.05	24-24-24	7
อะเซโทคลอร์	II	1,426-2,953	K3/15	0.04		
อะลาคลอร์	II	930-1,350	K3/15	0.05	12-12-ห้ามใช้	
อาหาราซีน	III or IV	672-3,000	C1/5	0.10	12-12-12	21
ไดเมทโทม็อฟ	III	3,900	H/H5/40	10.00		14-21
โพฟิโนโคนาโซน	II	3,708	M/-/M03			
แมนโคเซป	III	4,550-11,200	M/-/M03	0.10	24	7
อะซอกซิสโตรบิน	I	698-962	C/C3/11	0.05	4	7
โพฟิโนโคนาโซน	II	1,517	G/G1/3	0.05	24	14
ไดฟิโนโคนาโซน	II	1,453	G/G1/3	0.01		
อะบาแม็กดิน		11	6	na		7
ไซเปอร์เมทริน	I or II	157-500	3	0.05		>20
อิมาแม็กดิน เบนโซเอท	I	2,950	6	na		
ฟิโพรนิล	I	97	2B	0.01		
คลอร์ไพริฟอส	II or III	82-270	1	0.01	35	24
คลอแรนทรานิลโพรล	II	> 5,000	28	0.01		7
บีที	II		11		4	0
ไดเมทโทเอท	I	68-387	1B	1.00	48	14
แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน	I	56-79	3A	0.05	24	1
อิมิดาคลอร์พริด	II and III	450	4A	0.02	12	7
คาร์โบซันแฟน	I	5	1A	0.05		

0  ประสาท และกล้ามเนื้อ
การเจริญเติบโต
การหายใจ
กระเพาะอาหาร
ไม่รู้ หรือไม่เฉพาะเจาะจง

1  FAO CODEX Sweet Corn (corn-on-the-cob)
สมอ. ข้าวโพดฝักสด
FAO CODEX Corn salad
FAO CODEX Maize
EPA - Corn, sweet, kernels plus cob with husks removed

2 <http://pmep.cce.cornell.edu/profiles/extoxnet/>
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>
<https://iaspub.epa.gov/apex/pesticides/?p=chemicalsearch:1>
ก่อนปลูก/ตอนปลูก/หลังปลูก
<http://www.ipmcenters.org/pmsp/pdf/NCSweetcorn.pdf>
<http://ipm.ucanr.edu/PMG/r113700311.html>
<http://www.syngentacropprotection.com/pdf/special/scp1074as31202.pdf.pdf>

3 ใช้ MoA เป็นหลักในการหมุนเวียนเพื่อบริหารความต้านทาน
รหัสพืช - HRAC/WSSA
โรคพืช - MoA/Target Site and code/FRAC code
แมลง - มีผลกระทบต่อระบบทำงานทางสรีรวิทยา

4

EPA Toxicity Class	Signal word required on label	LD50 oral mg/kg(ppm)	LD50 dermal mg/kg(ppm)	Probable oral lethal dose
I highly toxic	DANGER-POISON (skull and crossbones)	< 50	< 200	ไม่กี่หยด จนถึง 1 ช้อนชา
II moderately toxic	WARNING	51 to 500	200 to 2,000	> 1 ช้อนชา จนถึง 4 ช้อนชา
II slightly toxic	CAUTION	over 500	> 2,000	> 4 ช้อนชา
IV practically non-toxic	ไม่ต้องมี			

ที่มา: <http://pmep.cce.cornell.edu/profiles/extoxnet/TIB/dose-response.html>

ตารางที่ 49 สารควบคุมแมลงที่ใช้ปัจจุบัน – ความระคายเคืองและการเข้าสู่ร่างกาย

ชื่อสามัญ	ระคายเคืองตา ¹	ระคายเคืองระบบหายใจ ¹	ระคายเคืองผิวหนัง ¹	เข้าโดยการสูดดม ¹	เข้าทางปาก/ดูดซับทางระบบทางเดินอาหาร ¹	ซึมทางผิวหนัง ¹
ไกลโฟเซต	Low		Low		No	
พาราควอต	Yes	Yes	Yes	Low	Yes	Yes
อะเซโทคลอร์	Yes	Harmful	Yes	Yes	Moderate	Yes
อะลาคลอร์	na	Yes	Moderate		Harmful	
อาหารชীন	Yes	Yes	Mild		Yes	
ไดเมทโทม็อฟ	No		No			
โพฟิโนโคนาโซล	Yes	Harmful	Yes	Yes	Yes	Yes
แมนโคเซป	Moderate	Yes	Moderate	Yes	Yes	Yes
อะซอกซิสโตรบิน		Danger				
โพฟิโนโคนาโซล	No	Yes	No		Harmful	Yes
ไดฟิโนโคนาโซล	Moderate	Harmful	Harmful	Yes	Harmful	Yes
อะบาแม็กติน	Moderate	Yes	Mild			Not readily
ไซเปอร์เมทริน	No		Danger		Danger	Danger
อีมาแม็กติน เบนโซเอท	Warning	Yes	Yes	Danger	Danger	
ฟิโปรนิล	Slightly	Danger	Slightly	Danger	Danger	Yes
คลอร์ไพริฟอส	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Limit
คลอแรนทรานิลโพรล	Yes	Not Likely	Not Likely	Not Likely	Not Likely	
บีที						
ไดเมทโทเอท์	Warning	High	High	Yes	Moderate to High	Danger
แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน	Severe		Yes		Danger	Danger
อิมิดาคลอร์พรีด	No					
คาร์โบซันแฟน	Warning	Danger	Warning	Danger	Danger	Warning

1  FAO CODEX Sweet Corn (corn-on-the-cob)
 สมอข. ข้าวโพดผัดสด
 FAO CODEX Corn salad
 FAO CODEX Maize
 EPA - Corn, sweet, kernels plus cob with husks removed

2 <http://pmep.cce.cornell.edu/profiles/extoxnet/>
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>
<https://iaspub.epa.gov/apex/pesticides/f?p=chemicalsearch:1:::Y::Y::>
ก่อนปลูก/ตอนปลูก/หลังปลูก
<http://www.ipmcenters.org/pmsp/pdf/NCSweetcorn.pdf>
<http://ipm.ucanr.edu/PMG/r113700311.html>
<http://www.syngentacropprotection.com/pdf/special/scp1074as31202.pdf>

Paraquat The lethal ingestion dose of paraquat in humans is 35 mg/kg อัตราที่ทำให้เกิดความตายผ่านทางระบบทางเดินอาหารสำหรับมนุษย์คือ 35 มก ต่อ กก
https://www.cropscience.bayer.co.za/~media/Bayer%20CropScience/Country-South-Africa-Internet/products/msds/antracol_70wp_msds.ashx
Propenab พืชไม่สามารถดูดอะบาแม็กตินจากทางดิน อะบาแม็กตินจะสลายตัวอย่างรวดเร็วเมื่อเป็นฟิล์มบาง ๆ บนผิวใบ
Amabectin ในสถานะห้องทดลอง ที่มีแสงสว่าง ครึ่งอายุในสภาพฟิล์มบาง ๆ จะอยู่ที่ 4-6 ชั่วโมง
อะบาแม็กติน มีความเป็นพิษสูงมาก แต่การเสกส่วนใหญ่มักจะอยู่ในรูปที่เป็นพิษต่อสัตว์ที่เลี้ยงลูกด้วยนมแม่ต่ำ
อะบาแม็กติน มีส่วนผสมของ อะบาแม็กติน B1a 80% และ อะบาแม็กติน B1b 20%
http://www.syngentacropprotection.com/pdf/msds/03_131451142006.pdf
Emamectin <https://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search/a?dbs+hsdb:@term+@DOCNO+7051>
Fipronil <http://npic.orst.edu/factsheets/archive/fiptech.html>
Propiconazole Propiconazole is considered to be fungistatic or growth inhibiting rather than fungicidal or killing
<https://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search/a?dbs+hsdb:@term+@DOCNO+6731>
Difenoconazole <https://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search/a?dbs+hsdb:@term+@DOCNO+8370>
Chlorantraniliprol http://www.dupont.ca/content/dam/dupont/tools-tactics/crop/canada-label-msds/documents/cp_PSD-67_Coragen_130000027866_20161019_MSDS_E.pdf
https://www3.epa.gov/pesticides/chem_search/reg_actions/registration/fs_PC-090100_01-Apr-08.pdf

ตารางที่ 50 สารควบคุมแมลงที่ใช้ปัจจุบัน – ผลกระทบต่อ คน ผึ้ง สัตว์น้ำ สัมผัส/ดูดซึม

ชื่อสามัญ	เปลี่ยนแปลงใน พันธุกรรม ¹	ก่อมะเร็ง ¹	ผึ้ง ¹	สัตว์น้ำ ¹	สัมผัส/ดูดซึม ²
ไกลโฟเซต	little Risk	No	No	very Low	ดูดซึม
พาราควอต	Yes	No	No	Yes	สัมผัส
อะเซโทคลอร์	Yes	Yes	Moderate	Very Toxic	ดูดซึม
อะลาคลอร์	No	Yes	Yes	Moderate	ดูดซึม
อาทราซีน	No	Possible	No	Yes	ดูดซึม
ไดเมทโทม็อฟ	No	Unlikely	No at 0.1/ bee	Moderate	
โพพิโนโคนาโซน	na	na	low	Moderate	
แมนโคเซป	Yes/No	Yes	No	Yes	
อะซอกซิสโตรบิน	Weak	na		Warning	
โพพิโนโคนาโซน	No	Possible		Very Toxic	ดูดซึม
ไดฟิโนโคนาโซน					
อะบาแม็กติน	No	No	High	High	ดูดซึม
ไซเปอร์เมทริน	No	week-possible	High	Extreme	
อีมาแม็กติน เบนโซเอท		No	Yes	High	
ฟิโพรนิล	No	Possible	Yes	Warning	
คลอร์ไพริฟอส	No	No	Extreme	High	สัมผัส
คลอแรนทรานิลโพรล	No	No	Yes	Slightly	
บีที					
ไดเมทโทเอ็ท	Possible	Possible	High	High	
แลมบ์ดา-ไซฮาโลทรีน	No	No		High	
อิมิดาคลอร์พริด	Weak	Minimal	High	Moderate Low	ดูดซึม
คาร์โบซันแฟน				Warning	

1  FAO CODEX Sweet Corn (corn-on-the-cob)
 สมอข. ข้าวโพดฝักสด
 FAO CODEX Corn salad
 FAO CODEX Maize
 EPA - Corn, sweet, kernels plus cob with husks removed

2 <http://pmep.cce.cornell.edu/profiles/extoxnet/>
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>
<https://iaspub.epa.gov/apex/pesticides/f?p=chemicalsearch:1>
ก่อนปลูก/ตอนปลูก/หลังปลูก
<http://www.ipmcenters.org/pmsp/pdf/NCSweetcorn.pdf>
<http://ipm.ucanr.edu/PMG/r113700311.html>
<http://www.syngentacropprotection.com/pdf/special/scp1074as31202.pdf.pdf>

แผนผังที่ 17 แถบสีแสดงความเป็นพิษ และสัญลักษณ์แสดงวิธีปฏิบัติในการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร

แบ่งระดับความเป็นพิษออกเป็น 4 ชั้น โดยใช้แถบสี

ชั้น 1 เอ หมายถึง วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่มีพิษร้ายแรงมาก (แถบสีแดง)

ชั้น 1 บี หมายถึง วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่มีพิษร้ายแรง (แถบสีแดง)

ชั้น 2 หมายถึง วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่มีพิษปานกลาง (แถบสีเหลือง)

ชั้น 3 หมายถึง วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่มีพิษน้อย (แถบสีน้ำเงิน)



เป็นอันตรายต่อสัตว์
เลี้ยง



ให้เก็บมิดชิดพ้นมือเด็ก



สวมอุปกรณ์ป้องกันตา



สวมหน้ากากป้องกัน
ไอพิษ



สวมผ้าป้องกัน เพื่อ
ป้องกันอันตรายต่อผู้ใช้



สวมรองเท้าป้องกันเท้า



พิษร้ายแรง



ระวัง



ให้ชำระล้างหลังการใช้



เป็นอันตรายต่อปลา
และสัตว์น้ำ ห้ามเท
ทิ้งในแหล่งน้ำ



สวมอุปกรณ์ป้องกันจมูก
และปาก



สวมถุงมือป้องกันสาร
สัมผัสทุกมือ



สวมชุดป้องกันวัตถุ
อันตรายตลอดตัวผู้ใช้
ขณะฉีดและใช้



พิษร้ายแรงมาก



อันตราย

หลักการกำจัดวัตถุอันตรายทางการเกษตรและภาชนะบรรจุ

1. อย่าทิ้งรวมไปกับขยะมูลฝอยทั่วไป
2. ไม่นำไปใช้บรรจุสิ่งของอื่น ๆ และไม่ขายต่อให้กับพ่อค้ารับซื้อของเก่า
3. ไม่นำไปเผา ผังดิน หรือทิ้งลงท่อระบายน้ำ หรือแหล่งน้ำ สาธารณะ
4. ไม่นำภาชนะบรรจุไปล้าง และรวบรวมเก็บไว้ในพื้นที่เฉพาะแยกจากอาคารที่พักอาศัย ให้อยู่ในสภาพภาชนะบรรจุเดิมรอการเก็บไปกำจัดอย่างถูกวิธี หรือคืนภาชนะบรรจุเดิมให้กับตัวแทน จำหน่ายเพื่อบรรจุสารเคมีตัวเดิมซ้ำอีก

เอกสารอ้างอิง (แนะนำให้อ่านเพิ่มเติม)

- สุเทพ สหยา อารักขาพิษ สารป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูพืช (ตอนที่ 1-6) วารสารเคหะการเกษตรปีที่ 36 ฉบับที่ 1-7 ปีที่ 42 ฉบับที่ 5
- กลุ่มงานกัญและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร คำแนะนำ การป้องกันกำจัดแมลงและศัตรูศัตรูพืช ปี 2553 <http://ag-ebook.lib.ku.ac.th/ebooks/2011/2011-004-0156/files/assets/basic-html/index.html#page3>

- รศ. จริยา จันทรไพแสง ภาควิชากีฏวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีที: *Bacillus thuringiensis* จุลินทรีย์ควบคุมแมลง
- <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/2171/carbaryl-%E0%B8%84%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%8C%E0%B8%9A%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%B4%E0%B8%A5>
- http://www.bayer.co.th/cropscience/th/cropcalendar_detail/Corn
- http://www.acfs.go.th/standard/download/eng/MAXIMUM_RESIDUE_LIMITS.pdf
- http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/commodities-detail/en/?c_id=3
- http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/commodities-detail/en/?c_id=1817
- http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/commodities-detail/en/?c_id=1808
- http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/commodities-detail/en/?lang=en&c_id=319
- http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/commodities-detail/en/?c_id=31
- <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/pesticides/en/>
- http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/commodities-detail/en/?lang=en&c_id=156

ระยะปลูก แถว/หลุม

ระยะระหว่างแถว แนะนำระหว่าง 65-90 เซนติเมตร ตามความสะดวกของการใช้เครื่องมือ

ระยะระหว่างหลุม คำนวณระยะที่เหมาะสมเพื่อให้ได้จำนวนต้นที่ต้องการตอนเก็บเกี่ยว ต้องคำนึงถึง % ความงอกของเมล็ด %จำนวนต้นที่สูญเสียระหว่างการเจริญเติบโตตั้งแต่หลังงอกโผล่ผิวน้ำดินจนถึงการเก็บเกี่ยว ตารางที่ 49



ระยะปลูก -
20161219.xlsx

ตารางที่ 51 ระยะปลูก แถว/หลุม

ต้นเก็บเกี่ยวได้ต่อไร่ ที่อยากได้	8,500	ต้องการฝัก ที่เก็บเกี่ยววันละ	2,000
%ความงอกเมล็ด (จากการทดสอบ)	90%	วันที่ 18, 19, 20, 21 วันหลังงอกใหม่	4
สูญเสียต้น (หลังงอก-เก็บเกี่ยว)	10%	จำนวนฝักเฉลี่ยต่อต้น	1
จำนวนเมล็ดต่อไร่กรัม	7,000	จะต้องปลูกแถวยาวทั้งหมด (เมตร)	2009
ระยะแถวปลูก (เซนติเมตร)	75		

			ระยะปลูกระหว่าง แถว/หลุม (เซนติเมตร)						แถวยาว (เมตร) ต่อไร่
เก็บเกี่ยวได้ต่อไร่	เมล็ดต่อไร่*	กก. ต่อไร่	65	70	75	80	85	90	
7,500	8,925	1.28	28	26	24	23	22	20	
8,000	9,520	1.36	26	25	23	22	20	19	
8,500	10,115	1.45	25	23	22	20	19	18	2134
9,000	10,710	1.53	23	22	20	19	18	17	
9,500	11,305	1.62	22	21	19	18	17	16	
10,000	11,900	1.70	21	20	18	17	16	15	
10,500	12,495	1.79	20	19	18	17	16	15	
11,000	13,090	1.87	19	18	17	16	15	14	
11,500	13,685	1.96	18	17	16	15	14	13	
12,000	14,280	2.04	18	17	15	15	14	13	

*หนึ่งเมล็ดต่อหลุม

ไม่แนะนำ		
กรอกข้อมูล	สัดส่วน (ตัวอย่าง/ประชากร) หนึ่งต่อ	100
เลือกข้อมูล	จำนวนแถวของตัวอย่าง	4
ค่าคำนวณ	ความยาวของแถวตัวอย่าง	6

DOE อิทธิพลของจำนวนประชากร ต่อไร่ (ระยะปลูก) ต่อขนาดฝัก

เนื่องจากในระยะเวลาที่กำหนดแปลงทดลองมีพื้นที่น้อยอย่างต่อเนื่องสมาชิกหลายท่านไม่สามารถเตรียมที่ได้ตามที่กำหนด ทำให้คงเหลือเพียงไร่สามแห่งที่ได้ทำการปลูก ได้แก่ ไร่คุณสุรัตน์ ไร่ทองหลาง ไร่คุณฐิธราน์ ดำงาน และไร่คุณสุพัตรา คุ้มพุ่ม

ไร่คุณณัฐยานี ตำบล นครสวรรค์ เสียหายทั้งหมดจากน้ำหลากท่วมแปลง หลังจากปลูกได้ 2 อาทิตย์ แปลงทดลอง ที่ไร่คุณสุรัตน์ ตำบลทองหลาง พิษณุโลก มีปัญหาความแปรปรวนจากธาตุอาหารในดิน อย่างรุนแรง แปลงทดลองที่ไร่คุณสุพัตรา คุ่มพุ่ม อยุธยา ได้รับเสียหายจากฝนที่ตกหนักทำให้จำนวนต้นต่อแปลงไม่ตามแผน สมาชิกทั้งสองท่านได้ทุ่มเทเวลาและแรงกายอย่างเต็มที่กับการบำรุงดูแลรักษา อย่างไรก็ตามก็ ตามความแปรปรวนที่สูงเกินไปทำให้ไม่สามารถนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ตามที่วางแผนไว้

จึงเปลี่ยนแผนการทดลอง จากขนาดฝัก เป็นการเก็บเกี่ยวให้ได้ความหวานสูงสุดอย่างสม่ำเสมอ โดยใช้แปลงทดลองที่ไร่คุณสุรัตน์ ตำบลทองหลาง เก็บเกี่ยวแบบกำหนดวันเก็บเกี่ยวรายต้น เปรียบเทียบกับ ทำการเก็บเกี่ยวโดยนับ 50% ออกใหม่ของทั้งแปลงแล้วนับไป 18-20 วันจึงเก็บเกี่ยว ที่แปลงทดลองที่ไร่คุณสุพัตรา คุ่มพุ่ม อยุธยา

ไร่คุณสุรัตน์ ตำบลทองหลาง พิษณุโลก

การเก็บเกี่ยว "แบบกำหนดวันเก็บรายต้น"

ต้นทั้งแปลงออกโผล่เหนือผิวดินภายใน 4 วัน อย่างน้อย 95% และออกใหม่ทั้งแปลงภายใน 4 วัน อย่างน้อย 95% โดย

1. ต้นที่ที่ออกใหม่ ต้นนั้นจะถูกทำสัญลักษณ์ด้วยเชือกฟางสีด้วยสีที่แตกต่างกันในแต่ละวัน ภาพที่ 9
2. เก็บเกี่ยว ในวันที่ 16-20 หลังวันออกใหม่ (หารอยต่อของ R2-R3) โดยเก็บตามตามสีของเครื่องหมายที่ต้นและสมาชิกช่วยกันชิม และให้คะแนนความหวาน (1-5)

ภาพที่ 9 การทำเครื่องหมายที่ต้นเมื่อออกใหม่



ภาพจาก ไร่ฤกษ์พนาวัดน์ คุณสุรัตน์ ตำบลทองหลาง วัดโบสถ์ พิษณุโลก

ผลการเก็บเกี่ยว

- เก็บที่ 16 วัน หลังออกใหม่ อ่อนไป
- เก็บที่ 17-18 วัน หลังออกใหม่ ให้ ความหวาน กรอบ ฉ่ำน้ำ ดีที่สุด
- เก็บที่ 19 วัน หลังออกใหม่ เริ่มมีกลิ่นแป้ง

ข้อดี

- ได้คุณภาพสูงสุดจากการเก็บเกี่ยว โดยไม่ต้องใช้ความชำนาญ
- รู้เวลาเก็บเกี่ยวที่แน่นอนของแต่ละต้นล่วงหน้า รู้จำนวนฝักที่จะเก็บเกี่ยวล่วงหน้า
- ทำให้สามารถบริหารจัดการการเก็บเกี่ยวและการรับรองจากลูกค้าอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ข้อพึงระวัง **ต้องหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้ได้วิธีการที่แม่นยำ เมื่ออุณหภูมิอากาศต่ำ**

ไร่คุณสุพัตรา คุ่มพุ่ม อยุธยา

เก็บเกี่ยวโดยนับ 50% ออกใหม่ของทั้งแปลง แล้วนับไป 18-20 วันจึงเก็บเกี่ยว สมาชิกแต่ละคนช่วยกันเข้าไปเลือกเก็บฝักที่คิดว่าได้คุณภาพความหวานสูงสุด 5 ฝักแล้วนำมาประเมินผล

ไม่มีสมาชิกท่านใดที่สามารถเก็บได้ตามคุณภาพสูงสุดทุกฝักตามที่ตั้งใจ ภาพที่ 10



ภาพที่ 10 ตัวอย่างฝักที่เก็บเกี่ยวโดย หลัง 50% ออกใหม่ของทั้งแปลง 18-20 วัน

บททวนตั้งเป้าหมายการปรับปรุง Y

สรุปว่าหากต้องการฝักที่มีคุณภาพสูงเพื่อขายในตลาดบนควรใช้ การเก็บเกี่ยว "แบบกำหนดวันเก็บรายต้น" และมีความเห็นร่วมกันว่าขนาดที่ไม่ได้ 3 ฝัก ต่อกก. ยังไม่ใช่ความสำคัญที่วิกฤติต่อลูกค้า เพราะยังสามารถขายได้หากคุณภาพการกินดี แต่หากคุณภาพการกินไม่ดีจะขายไม่ได้ จึงขอเปลี่ยนเอา 3 ฝัก ต่อต้น ออกจากปัญหาที่สำคัญและทดแทนด้วย "คุณภาพการกิน (ความหวานสูงสุด)" ส่วนความเสียหายที่ฝักจากหนอนจะลำต้นข้าวโพด จะใช้วิธีคัดแยกก่อนส่งลูกค้า ตารางที่ 50

ตารางที่ 52 M10 - ตั้งเป้าหมายการปรับปรุง Y Goal - Top 3

Ys	ข้อกำหนด	ปัจจุบัน	เป้าหมาย
คุณภาพการกิน (ความหวาน)	ความหวานสูงสุดตอนเก็บเกี่ยว	ไม่มี	อย่างน้อย 95%
ต้น/ไร่ ตอนเก็บเกี่ยว	8,500 ต้น/ไร่ ตอนเก็บเกี่ยว - ความบกพร่องที่ยอมรับได้ ± 100 ต้น/ไร่ - สมรรถนะที่ต้องการ 95%	5,700-7,400 ต้น/ไร่	อย่างน้อย 95%
ความปลอดภัย	สำหรับผู้บริโภค ✓ Maximum Residual Limit (MRL) ✓ Pre-harvest Interval (PHI) เพื่อกระบวนการผลิต ✓ Re-entry Interval (REI) ✓ Natural Enemy Impact ✓ Mode of Action (MOA) ✓ Maximum Number of Applications per Crop per Year	ไม่มี	- ตามคำแนะนำ - การตรวจสอบ

Extra Xs

ตารางที่ 53 A12 - ค้นหา EXTRA Xs ที่มีผลกระทบสูงต่อ Y

Process Step	Input Variables (Xs) ↓	Weighted Score (X)	%	Rank	Status*	% Acc
เก็บเกี่ยว	ใช้การตรวจแปลง เสริม การนับจำนวนวัน	132	14%	1	C	14%
V3-VT/R1	การบริหารแมลงและโรคศัตรูพืช อย่างปลอดภัย	130	14%	2	S	28%
VT	จำนวนต้นที่ออก ไหม/ดอก ภายใน 4 วันหลัง ไหม/ดอกแรก	122	13%	3	C	41%
V3-VT/R1	การตรวจหาไขหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด ตั้งแต่ V3-VT/R1	100	11%	4	C	51%
เตรียมดิน	การตรวจสอบความอุดมสมบูรณ์ของดินและpH	87	9%	5	C	61%
ปลูก-เก็บเกี่ยว	การใช้ Tensiometer บริหารการให้น้ำ	84	9%	6	P	70%
ปลูก-งอก	%ความงอกตั้งแต่เริ่มแรกจนถึงวันที่ 4 วัน	75	8%	7	C	78%

ตารางที่ 54 I15 - ปรับระดับ X ที่ทำให้ Y เหมาะสม - EXTRA

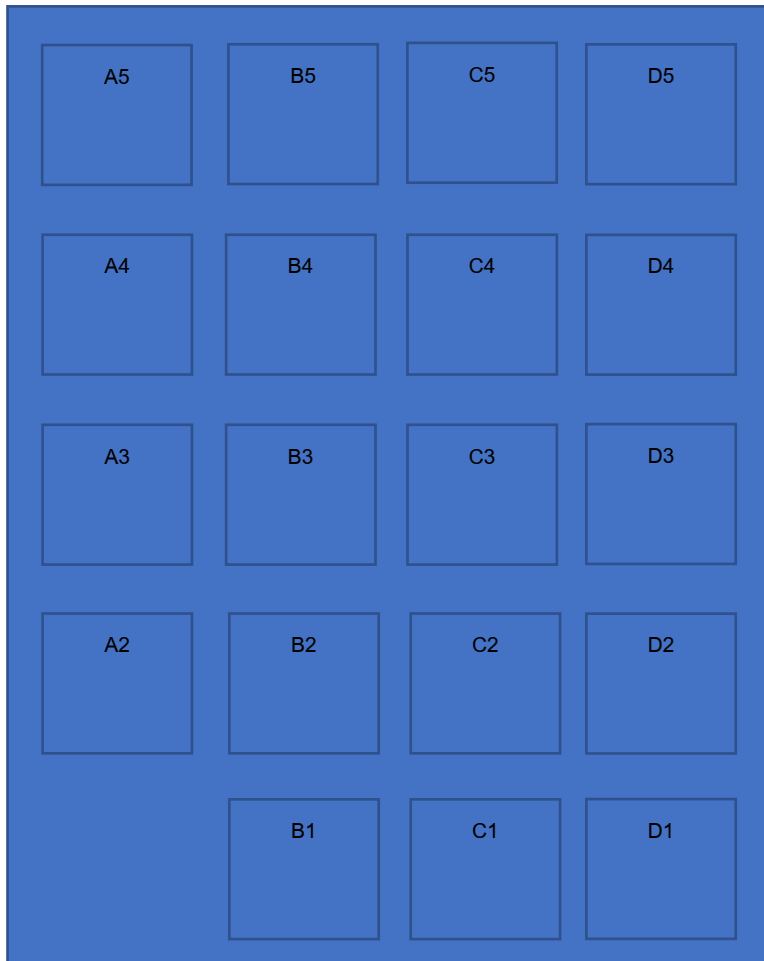
Ys	ข้อกำหนด	ปัจจุบัน	เป้าหมาย
บันทึกกิจกรรมการผลิต	สร้างสมุดบันทึกกิจกรรมการผลิต	สร้างแล้ว	ทำ-เริ่มในฤดูหน้า เมษายน 60
การจัดการต้นทุนการผลิต	Activity Base Cost (ABC)	ไม่ได้ทำ	ทำ-เริ่มในฤดูหน้า เมษายน 60
การจัดการการตลาด	การสร้างเพจ กลุ่ม 5 ไร่ยอด	สร้างเสร็จ	ทำ-สร้างกรอบงาน กค 60
	กำหนดทิศทางการตลาดของ กลุ่ม 5 ไร่ยอด	กำหนดแล้ว	ทำ-สร้างกรอบงาน กค 60
การจัดการการขาย	รวบรวมเทคนิคกิจกรรมส่งเสริมการขายและการขาย	รวบรวมแล้ว	ทำ-เริ่ม สค 60

การบันทึกข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์และปรับปรุง

แผนผังแปลงผลิต

การจัดผังแปลงปลูกอย่างเป็นระบบจะทำให้ง่ายกับการจัดการต่าง ๆ เช่น การวางระบบส่งน้ำ ชลประทาน ระบบระบายน้ำ การวางแผนการปลูก และการขนส่ง เป็นต้น นอกจากนี้ยังจะช่วยให้ง่ายกับการเก็บข้อมูล และนำข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์และปรับปรุงการผลิต แผนผังที่ 18

แผนผังที่ 18 แผนผังแปลงปลูก



การสุ่มตรวจแปลง

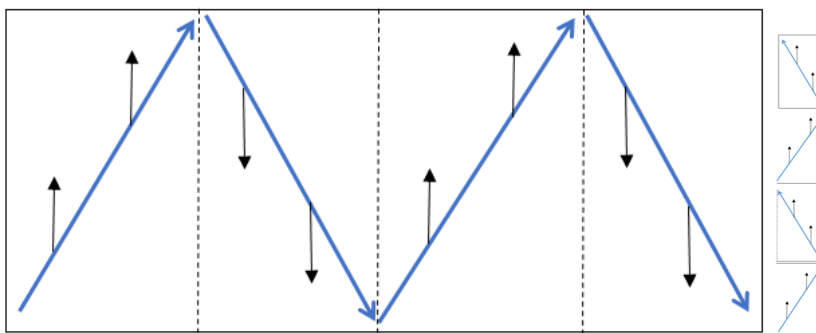
เป้าหมาย

1. ได้ข้อมูลที่เป็นตัวแทนที่ดีของแปลงปลูก เพื่อใช้ในการตัดสินใจ

วิธีการ

เส้นทางการเดินสุ่มตัวอย่างในแปลงผลิตเป็นรูป M หรือ W แผนผังที่ 19

แผนผังที่ 19 เส้นทางการเดินสุ่มตัวอย่างในแปลงผลิต



ข้อกำหนด

1. ไม่เก็บข้อมูลจาก 4 แถวริม
2. ไม่เก็บข้อมูลจาก 3 เมตร ของหัว หรือ ท้าย แถว
3. กระจายตำแหน่งที่จะเก็บตัวอย่างในระยะที่เท่า ๆ กันตามแนวเดินเก็บ M หรือ W
4. เมื่อกำหนดจุดเก็บข้อมูลแล้ว ต้องเก็บตามนั้น ไม่ว่าจะดีหรือไม่
5. ในกรณีที่ความแปรปรวนชัดเจนและเป็นบริเวณกว้างให้แยกพื้นที่ส่วนนั้น เพื่อเก็บข้อมูล

ตัวอย่าง จำนวนจุดสุ่ม ขนาด และเกณฑ์การยอมรับ

จำนวนจุดสุ่มตัวอย่างขั้นต่ำที่แนะนำตามขนาดพื้นที่ปลูก ขนาดตัวอย่างและเกณฑ์การยอมรับ ขึ้นกับวัตถุประสงค์ของการสุ่มตรวจ ตารางที่ 53-54

ตารางที่ 55 จำนวนจุดสุ่มตัวอย่าง

พื้นที่ (งาน)	จุดสุ่มตัวอย่างอย่างน้อย
น้อยกว่า 1	5
1-5	10
6-10	15
11-15	20
16-20	25
20-25	30

ตารางที่ 56 ขนาดของตัวอย่างและเกณฑ์การยอมรับ

วัตถุประสงค์	ระยะ	ขนาดตัวอย่าง	เกณฑ์การยอมรับ
1. ระยะแถว	เตรียมดิน	วัดความกว้างของแถวที่ 1-11	±5% ของเป้าหมาย
2. ระยะหลุม	V2	จำนวนต้นในระยะ 5/10 เมตร	±5% ของเป้าหมาย
3. จำนวนต้น ต่อไร่	VE	จำนวนต้นในระยะ 5/10 เมตร	90% ภายใน 4 วัน เมื่อเริ่มงอก ±5% ของเป้าหมาย
4. ความหนาแน่นของวัชพืช	V2, V6	เปรียบเทียบกับภาพ	ค่าเฉลี่ยการครอบคลุมไม่เกิน 20%-30%
5. เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น	V9	เทียบกับเหรียญ 10 บาท	90% มีขนาด ≥ 10 บาท
6. ความสูงของต้น	V9	ค่าเฉลี่ย 5 ต้น	90% มีความสูง ≥ 90 ซม.
7. ไช้หนอนเจาะลำต้น	V3-VT	จำนวนไช้ที่พบใน 5/10 เมตร	พบน้อยกว่า 4 แพ ต่อไร่
8. โรคทางใบ	V9-VT	ต้นในระยะ 5 เมตร	ไม่เกิน 10% ของรวมทั้งหมด
9. 50% ออกดอกหัว	VT	ต้นในระยะ 5 เมตร	90% ภายใน 4 วัน
10. 50% ออกไหม	R1	ต้นในระยะ 5 เมตร	90% ภายใน 4 วัน
11. จำนวนต้น ต่อไร่	R1	จำนวนต้นในระยะ 5/10 เมตร	±10% ของเป้าหมาย

เคล็ดไม่ลับ

- หากไม่พบปัญหา ให้ตรวจทุก 2 อาทิตย์
- เพิ่มความถี่ในการตรวจเมื่อพบปัญหา

บันทึกการสุ่มตรวจแปลง

แปลงที่ _____

วันที่ _____

ข้อมูล _____

เส้นที่	1	เส้นที่	2	เส้นที่	3	เส้นที่	4
1		1		1		1	
2		2		2		2	
3		3		3		3	
4		4		4		4	
5		5		5		5	
6		6		6		6	
7		7		7		7	
8		8		8		8	
รวม		รวม		รวม		รวม	

รวมทั้งหมด _____

เฉลี่ย _____

☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

แก้ไข: _____

ข้อมูลการสุ่มตรวจแปลง

แปลงที่_____

บันทึกการสุ่มตรวจแปลง

วัน-เดือน- ปี	วัตถุประสงค์	ข้อมูล	ยอมรับ	หมายเหตุ

การเขตกรรม

แปลงที่_____

บันทึกการเตรียมที่ – ปลุก

วัน-เดือน- ปี	กิจกรรม	หมายเหตุ (สภาพ ดิน พืช อากาศ)
	เตรียมที่ - ไถ	
	เตรียมที่ - พรุน	
	ชักร่อง	
	ปลุก	

ธาตุอาหาร (N-P-K)

แปลงที่_____

บันทึกการใช้ธาตุ (กก. ต่อ ไร่)

วัน-เดือน- ปี	กิจกรรม	ระยะ	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	รองพื้น				
	โรย1				
	โรย2				
	โรย3				

แปลงที่_____

บันทึกการใช้จุลธาตุ

วัน-เดือน- ปี	กิจกรรม	ระยะ	จุลธาตุที่ใช้
	ฉีดครั้งที่1		
	ฉีดครั้งที่2		
	ฉีดครั้งที่3		

การใช้สารเคมีทางการเกษตรที่มีอันตราย

แปลงที่_____

บันทึกการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่มีอันตราย

วัน-เดือน- ปี	ชื่อสารเคมี	MOA	REI (Hrs)	PHI (Days)

การทำเครื่องหมายการออกไหม

แปลงที่_____

บันทึกการทำเครื่องหมายการออกไหม

วัน-เดือน- ปี	สี	ฝัก	หมายเหตุ

การเก็บเกี่ยว

แปลงที่_____

บันทึกการเก็บเกี่ยว

วัน-เดือน- ปี	สี	ฝัก	กก	เกรด*	บาท

*เกรด A 2 ฝัก ต่อ กก. B 3 ฝัก ต่อ กก. C 4 ฝัก ต่อ กก. หรือมากกว่า

การเงิน

แปลงที่_____

บันทึกการขาย

วัน-เดือน- ปี	รายการ	บาท	หมายเหตุ

กลุ่ม 5 ไร่ยอด



เป็นเกษตรกรมีพื้นที่การผลิตขนาดเล็ก ในพื้นที่จังหวัดภาคกลางและเหนือตอนล่างเป็นหลัก ได้แก่ ออยุธยา ลพบุรี อุทัยธานี สุพรรณบุรี นครสวรรค์ สุโขทัย พิษณุโลก และภาคอื่นๆ ได้แก่ ชลบุรี กาญจนบุรี เลย เชียงราย และนครศรีธรรมราช การคัดเลือกทำร่วมกับที่ปรึกษาของโครงการ (ดร. ทวีศักดิ์ ภู่อล้ำ) จากสมาชิก กลุ่ม 5 ไร่ยอด ซึ่งเป็นกลุ่มที่ทำการปลูกข้าวโพดหวานและมีกิจกรรมบน Facebook ก่อนหน้าโครงการนี้

วิสัยทัศน์

“แบ่งปันความรู้ ก้าวสู่นวัตกรรม ผู้นำข้าวโพดสุดอร่อย”

สโลแกน

“นวัตกรรม ข้าวโพด สุดอร่อย”

กฎบัตรการทำธุรกิจ

- ✚ ต้องเป็นสินค้าและผลิตภัณฑ์ จากข้าวโพดเท่านั้น
- ✚ สินค้าและผลิตภัณฑ์ ต้องเป็นไปตามขบวนการผลิตมาตรฐานของกลุ่ม 5 ไร่ยอด
- ✚ การทำการตลาด ไม่ขัดแย้งต่อวิสัยทัศน์ของกลุ่ม 5 ไร่ยอด
- ✚ การส่งเสริมการตลาด ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของกลุ่ม 5 ไร่ยอด
- ✚ ราคาขั้นต่ำ ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของกลุ่ม 5 ไร่ยอด

สมาชิก

ชดาภา	วรมรรคาคุณ	ณัฐธยาน์	ต่างาม	บุญพา	รอชัยกุล
พรพรรณ	สุริยนต์	มงคล	สุรกุล	มนตรี	พลเยี่ยม
มาโนช	นาคแทน	รณฤทธิ์	ปัญญาเครือ	วรัญญา	อิมทอง
วิรัช	วิบูลย์วัฒนกุล	สมพงษ์	ตานัง	สุพัตรา	คัมพุ่ม
สุรัตน์	ทับทองหลาง				

116 - นำร่องทดสอบกระบวนการที่ปรับแต่ง

สรุปข้อค้นพบและการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่สมาชิกได้นำไปปฏิบัติใช้ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2560 เป็นต้นมา นำไปส่งเสริมให้เครือข่ายของสมาชิกตลอดจนผู้ที่สนใจต่อไปในอนาคต และจะเป็นกระบวนการมาตรฐานของกลุ่ม 5 ไร่ยอด ที่ต้องทำการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นต่อไป ได้แก่

กำหนดเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ในขั้นตอนที่สำคัญเพื่อจับวัดความสำเร็จในแต่ละขั้นตอน เช่น

1. ความลึกของเมล็ด ปลูกลึก 2.5-3.8 ซม.
2. ความงอกในแปลง อย่างน้อย 90% ของทั้งออกทั้งหมดภายใน 4 วัน
3. เวลาการให้ธาตุอาหาร P และ K ทั้งหมดที่การเตรียมดินขั้นสุดท้าย N ที่ระยะ V3, V6, และ V9
4. เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นและความสูงของต้นที่ระยะ V9 เหนือ 10 บาท และ 90 ซม.
5. การออกดอก 90% ของที่ออกดอกทั้งหมดภายใน 4 วัน
6. ต้น ต่อไร่ตอนเก็บเกี่ยว อย่างน้อย 90% ของเป้าหมาย
7. การใช้สารเคมีทางการเกษตรที่มีอันตราย REI, PHI, MRI, และ MOA
8. ความเสียหายจากหนอนเจาะลำต้น ไม่เกิน 95% ที่ผู้บริโภค

เปลี่ยนตัวบ่งชี้ที่ให้ผลกระทบสูง เปลี่ยนตัวบ่งชี้จากที่ใช้ในปัจจุบัน เป็นตัวบ่งชี้ที่ให้ผลกระทบสูง

1. วันหลังการปลูก เป็น หูใบ (งอกโผล่เหนือดินถึงออกดอกหัว) และการพัฒนาเมล็ด (ออกใหม่ถึงเก็บเกี่ยว) ในการบริหารการเกษตรกรรม
2. ปุ๋ยสูตร เป็น ปริมาณธาตุอาหาร ในการบริหารธาตุอาหาร ตามผลการตรวจดินและอัตราที่แนะนำตามความต้องการของพืช
3. ทิ้งแปลง เป็น ต่อต้น ในการบริหารการเก็บเกี่ยวให้มีความแม่นยำสูงขึ้น

สร้างกระบวนการ เพื่อลดความแปรปรวน เพิ่มความสามารถในการผลิตซ้ำ

1. ต้น ต่อไร่ตอนเก็บเกี่ยว ตามเป้าหมาย ด้วยการปรับระยะปลูก (แถว/หลุม) และการปลูกเพื่อความเสียหายระหว่างการเจริญเติบโต
2. ธาตุอาหารที่พืชต้องการตามการพัฒนาและเจริญเติบโต ให้ตรงเวลาและในปริมาณเหมาะสมโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของธาตุอาหารในดิน และความต้องการธาตุอาหารในระยะการพัฒนาและเจริญเติบโต
3. ความหวานสูงสุดและสม่ำเสมอ และรู้จำนวนที่จะเก็บเกี่ยวได้ล่วงหน้าทำให้ระยะเวลาการเริ่มและสิ้นสุดออกดอกทั้งแปลงแคลงจากการที่งอกพร้อมกันมากขึ้น โดยการประณีตในการปลูกที่ ความลึก การสัมผัสของเมล็ดกับดิน และการให้น้ำ ที่เหมาะสมและสม่ำเสมอมากขึ้นและผูกเครื่องหมายต้นที่ออกใหม่

117 - เตรียมการใช้งานกระบวนการที่ปรับแต่งแล้ว – กิจกรรมที่ต้องใช้ในการที่จะนำกระบวนการที่ปรับแต่งแล้วมาใช้

การวิเคราะห์การนำความรู้ไปปฏิบัติ

ทำการสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลว่าสมาชิกได้นำความรู้ไปใช้และลำดับความสำคัญของผลกระทบในการปฏิบัติ ตารางที่ 55

ตารางที่ 57 ความรู้ที่นำไปใช้และลำดับความสำคัญของผลกระทบในการปฏิบัติงาน

ตามความสำคัญ	ลำดับ						รวม	ตามจำนวน
	1	2	3	4	5	6		
การเตรียมดิน	6		1				7	4
การบริหารธาตุอาหาร	2	4	2	4	1		13	1
การบริหารศัตรูพืช		1	4		1		6	5
การบริหารเก็บเกี่ยว		1	2	4	1		8	3
ผลกระทบต่อทัศนคติ	2	2	2	2	2	1	11	2
การบริหารตลาด		1	1	1	2	2	7	4
การเลือกพันธุ์	2	1					3	6
การบริหารต้นต่อไร่	1	2					3	6
การปลูก		1		1	1		3	6
การชลประทาน			1				1	7
รวม	13	13	13	12	8	3	62	

เมื่อวิเคราะห์จากลำดับที่สมาชิกเห็นว่าสำคัญที่สมาชิกอย่างน้อย 7 คน (ครึ่งหนึ่งของสมาชิกทั้งหมด 13 คน) พบว่ามีลำดับดังนี้

1. การเตรียมดิน
2. การบริหารธาตุอาหาร
3. การบริหารศัตรูพืช
4. การบริหารเก็บเกี่ยว
5. ผลกระทบต่อทัศนคติ
6. การบริหารตลาด

หากลำดับตามจำนวนที่สมาชิกมากกว่าครึ่งนำไปปฏิบัติ จะมีลำดับดังนี้

1. การบริหารธาตุอาหาร
2. ผลกระทบต่อทัศนคติ
3. การบริหารเก็บเกี่ยว
4. การเตรียมดิน และ การบริหารตลาด
5. การบริหารศัตรูพืช

ที่น่าสนใจมากคือ ผลกระทบต่อทัศนคติ ซึ่งมีสมาชิกถึง 11 คนให้ความเห็นว่าสำคัญแม้ว่าจะอยู่ในลำดับความสำคัญที่ 5 เพราะทำให้สมาชิกมีกำลังใจในการประกอบอาชีพซึ่งเป็นฐานสำคัญในการพัฒนาตัวเองได้ต่อไปในวันข้างหน้า

ความสำคัญและจำนวนสมาชิก ที่นำการเตรียมดิน การบริหารธาตุอาหาร การบริหารศัตรูพืช การบริหารการเก็บเกี่ยว ไปใช้ในการปฏิบัติงาน เป็นเรื่องที่น่ายินดีที่สมาชิกได้เริ่มคิดและนำสิ่งที่ค้นพบมาใช้งานจริงโดยไม่ได้มีการบังคับสมกับความต้องการของโครงการ และสมาชิกยังได้ให้ความสำคัญกับการบริหารการตลาด จึงทำให้สมาชิกกลุ่มนี้ก้าวสู่การ “คิดเป็น ทำได้ ขายเอง” ดังที่โครงการได้ตั้งเป้าหมายไว้

รายละเอียดในแต่ละเรื่องความรู้ที่สมาชิกนำไปใช้และเห็นว่าสำคัญมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การเตรียมดิน

1. เข้าใจเรื่องดิน การเตรียมดินที่เหมาะสม
2. เรื่องการจัดการตั้งแต่การเตรียมดิน การทำให้ดินข้าวโพดขึ้นพร้อมกันและสม่ำเสมอภายใน 4 วันคือการให้ดินชั้นล่างมีความชุ่มชื้นก่อนที่จะหยอด และการกำหนดระดับความลึกของเมล็ดในการหยอดแต่ละหลุมโดยกำหนดที่แฉะ
3. ได้นำความรู้มาจัดการตั้งแต่การเตรียมดิน การหว่านปุ๋ยรองพื้นก่อนปลูกทุกครั้ง ผมให้ความสำคัญกับจำนวนต้นในรอบปลูกทุกครั้ง
4. การเตรียมดิน รวมถึงการยกทรงเพื่อการระบายน้ำ
5. การยกทรงในช่วงฤดูฝน ลดความเสี่ยงต่อความเสียหายได้
6. ได้นำความรู้มาจัดการ ตั้งแต่การเตรียมดิน การหว่านปุ๋ยรองพื้นการยกทรงก่อนปลูก ผมให้ความสำคัญกับการเตรียมดินก่อนปลูกทุกครั้ง
7. ขั้นตอนในการเตรียมดิน มีผลต่อการงอกที่ชัดเจนและมีผลต่อความชื้นในดิน เป็นจุดเริ่มต้นสำคัญมาก และหากผิดพลาดจะไม่สามารถแก้ไขได้เลย

การบริหารธาตุอาหาร

1. เรียนรู้เกี่ยวกับการเจริญเติบโตในแต่ละขั้นของข้าวโพด การนับหุใบ เพื่อจัดการการใส่ปุ๋ยในระยะที่ดีที่สุด
2. ใส่ปุ๋ยได้ตามจังหวะเวลาที่ข้าวโพดต้องการ
3. ได้รู้เรื่องการคำนวณการใส่ปุ๋ยของแต่ละช่วง จนถึงระยะการเก็บเกี่ยวข้าวโพดที่เหมาะสม
4. ได้รู้เรื่องการคำนวณการใส่ปุ๋ยของแต่ละช่วง จนถึงระยะการเก็บเกี่ยวข้าวโพดที่เหมาะสมกับความต้องการของลูกค้านั้น ๆ
5. ได้รู้ระยะเวลาในการดูข้าวโพดว่าควรจะเริ่มให้ปุ๋ยช่วงใดโดยดูจากหุใบของข้าวโพด
6. การใช้ปุ๋ยและสารเคมีในระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุด ในปริมาณที่เหมาะสม เพื่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด
7. การใส่ปุ๋ยในแต่ละช่วงซึ่งดูจากหุใบของข้าวโพด
8. การใส่ปุ๋ยรองพื้นก่อนปลูกทุกครั้งสำคัญมาก
9. การจัดการเรื่องปุ๋ย ให้ปุ๋ยถูกที่ ถูกเวลา เช่นให้ปุ๋ยในระดับราก จากที่เคยให้บนผิวดิน การจัดการเรื่องธาตุรองเสริม
10. ความรู้ด้านการศึกษา จากการฝึกอบรมตั้งแต่ มค. ทำให้มีความรู้ มีความเข้าใจมากขึ้นเกี่ยวกับข้าวโพดหวาน รวมไปถึงข้าวโพดชนิดอื่นๆ ส่งผลให้สามารถจัดกระบวนการตั้งแต่แรกเริ่มได้ดีมากขึ้น จากที่ไม่มีความเข้าใจใด ๆเลย มีการนำกระบวนการคิด วิเคราะห์ด้าน ดิน ปุ๋ย และน้ำ มาปรับใช้ในแปลงการใช้เคมีที่ถูกต้อง การใช้ธาตุอาหารรอง อาหารเสริมซึ่งใช้ได้ดีขึ้น ตามระยะเวลาการเจริญเติบโตที่พืชต้องการ
11. ทำให้รู้จักดิน ธาตุอาหารในดินประเภทต่างๆ
12. ทำให้รู้ว่าข้าวโพดไม่งามจากดินที่เป็นกรดสูงและควรแก้ไขอย่างไรซึ่งเป็นประโยชน์มากๆ
13. พอที่จะมีความรู้ความเข้าใจเรื่องข้าวโพด เรื่องดินปุ๋ย สามารถ บอกเล่าให้ผู้อื่นให้มีเข้าใจได้ในระดับหนึ่ง

การบริหารศัตรูพืช

1. ได้ความรู้เรื่องการใส่สารเคมีให้ปลอดภัย ใช้ถูกเวลา ได้รู้ถึงสารเคมีตกค้างของแต่ละชนิด
2. ได้ความรู้วิธีควบคุมดูแล กำจัด ศัตรูพืช ที่เป็นอันตรายต่อข้าวโพด
3. ได้รู้วิธีควบคุม กำจัด ศัตรูพืช ที่เป็นอันตรายต่อข้าวโพด
4. ขั้นตอนการดูแลข้าวโพด เรียนรู้ถึงการอารักขาพืช. รู้ถึงสภาวะโรคที่สำคัญ การป้องกันควบคุม เรื่องแมลง เรียนรู้วงจรชีวิตของศัตรูพืช ได้เรียนรู้ได้สังเกตแปลงพบไขหนอน พบวิธีตรวจไขหนอน จดวางไข่ ทำให้เราตรวจหาได้ง่าย ทำให้การควบคุมได้มีประสิทธิภาพ
5. จัดการเรื่องโรคและแมลงอย่างเข้าใจ
6. รู้จักข้าวโพดในแง่ของการปลูก การจัดการแปลง โรค แมลง

การบริหารเก็บเกี่ยว

1. เรียนรู้ถึงการจัดการเรื่องการเก็บเกี่ยว เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพแบบใกล้ชิด ได้เรียนรู้ว่าคุณภาพของข้าวโพด อายุเก็บเกี่ยวของข้าวโพด มีผลแตกต่างกันแค่ 1 วันทำให้ได้รู้ว่าคุณภาพสูงสุดของข้าวโพด แต่ละพันธุ์ และวิธีการแก้ปัญหาที่ค้นพบว่าการทำเครื่องหมายบนฝัก สามารถกำหนดวันเก็บเกี่ยวได้แม่นยำสุด การปฏิบัติหลังเก็บเกี่ยว เป็นตัวทำลายคุณภาพที่สำคัญสุด ข้าวโพดจะลดคุณภาพลงหลังเก็บเกี่ยวการปฏิบัติหลังเก็บเกี่ยวที่ดีจะชะลอการเสื่อมคุณภาพลง แต่ในทางตรงกันข้ามหากปฏิบัติไม่ดีก็จะช่วยเร่งการเสื่อมคุณภาพของข้าวโพด
2. ได้รู้ระยะเก็บเกี่ยวที่ข้าวโพดอร่อยที่สุดและจัดการอย่างเป็นระบบโดยการกำหนดสีหลังออกใหม่ ทำให้ข้าวโพดที่หักวันเดียวกัน อยู่ในคุณภาพเดียวกัน
3. การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว เก็บในช่วงเวลาที่ไม่มีความร้อนสะสม การลดอุณหภูมิก่อนเก็บเพื่อคุณภาพของข้าวโพดที่ดีที่สุด
4. ด้านคุณภาพผลผลิต ได้นำวิธีการผูกใหม่มาใช้ และมีการนับใหม่ที 50 เปอร์เซนต์มาใช้ แทนการนับวันหลังจากปลูก ซึ่งมีปัญหาการงอกที่ไม่พร้อมกัน ทำให้ระบุนับเก็บเกี่ยวได้แม่นยำขึ้นมาก
5. ทำอย่างไรให้ได้ข้าวโพดที่มีคุณภาพที่สุด
6. ระยะเก็บเกี่ยวที่อร่อยที่สุดของข้าวโพดคือระยะกี่วัน
7. ระยะการเก็บเกี่ยวที่ถูกต้อง ทำให้คุณภาพข้าวโพดดีที่สุด หวานที่สุด
8. รู้วันในการเก็บข้าวโพดซึ่งนำมาจัดการอย่างเป็นระบบ โดยการผูกเชือกแต่ละวันในการออกใหม่ ทำให้ขายต่อการทำตลาด

ผลกระทบต่อทัศนคติ

1. แบ่งปันความรู้ให้กับสังคมในช่องทางต่างๆ
2. ได้เรียนรู้ว่าทำอย่างไรถึงจะปลูกข้าวโพดหวานขายเป็นอาชีพได้ โดยการให้ความสำคัญกับการทำคุณภาพ ซึ่งเริ่มตั้งแต่การเตรียมดิน จนถึงการเก็บเกี่ยวโดยเฉพาะการนับอายุการเก็บเกี่ยวโดยวิธีการนับวันออกใหม่ ซึ่งทำให้ได้ข้าวโพดที่มีคุณภาพที่ดีที่สุด ซึ่งค่อนข้างแตกต่าง จากการปลูกข้าวโพดทั่ว ๆ ไปในปัจจุบัน
3. ได้เรียนรู้ว่าปลูกข้าวโพดหวานสร้างอาชีพได้
4. ได้ปรับเปลี่ยน ทัศนคติ มุมมอง ที่สามารถนำมาใช้ในชีวิตจริงได้ ถึงขั้นเปลี่ยนชีวิตกันได้เลยทีเดียว โดยเฉพาะ ผู้ที่คิดทำการเกษตรเป็นอาชีพ

5. ทำให้ผมมีความรู้และความมั่นใจมากขึ้น ในด้านการจัดการแปลง การคาดการณ์ผลผลิตได้ดีขึ้น อาจจะไม่ถึงขั้นแม่นยำ

6. ปลุกข้าวโพดได้ดีขึ้นจากก่อนการเข้าอบรม

7. มิตรภาพกลุ่มและสร้างความเพื่อน ที่ใกล้ชิดกัน ทำงานร่วมกัน แร่ความรู้และปัญหาที่เกิดขึ้น ณ ขณะนั้น

8. รู้จักการผลิตข้าวโพดให้เป็นระบบ

9. รู้จักตนเอง หมายถึงความพร้อมและความเหมาะสมของตัวเองกับพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ใด รูปแบบตลาดแบบใด

10. สร้างรายได้ให้ไรของตัวเองกับไร่เครือข่าย

11. สิ่งที่อยู่ในวันนี้ อาจจะไม่พอหรืออาจเกินไปเสียแล้ว ต้องหาความรู้ใหม่ ๆ อยู่ตลอด สิ่งเรียนรู้เพิ่มรู้สึกตัวตัวเองยังไม่รู้อีกมาก

การบริหารตลาด

1. ได้เรียนรู้การวางแผนการปลุกข้าวโพดให้มีขายอย่างต่อเนื่อง

2. ได้เรียนรู้ว่าการตลาดจำเป็นสำหรับการขายของ นั่นคือ กลุ่มสามารถสร้างตลาดได้ดี และเร็วมาก จนทำให้การหาจุดขายของตัวเองเป็นไปได้ค่อนข้างง่าย ซึ่งต้องขอบคุณกลุ่ม 5 ไร่ยอดมา ณ ที่นี้

3. การตลาด เป็นเรื่องที่สำคัญจะวิตกกังวลมาก..จากการเรียนรู้ทราบว่า คุณภาพของผลผลิตมีผลโดยตรงกับการตลาด. ข้าวโพดทั่วไปในตลาดขาดคุณภาพ. ทั้งเรื่องของการเลือกพันธุ์ และการจัดการ. คุณภาพเหนือราคา. คุณภาพดีราคาสูงก็ขายได้ ตลาดก็กว้างมาก

4. ด้านการตลาด จากการเรียนรู้วิธีปลุกข้าวโพด ทำให้เราเรียนรู้เรื่องการตลาดด้านข้าวโพดหวานหรือชนิดอื่นๆได้เพิ่มขึ้น มีการลงนามจริง การค้าขายจริง จากการเรียนรู้ความต้องการของลูกค้า ส่งผลให้การวางแผนการปลูกที่ต่อเนื่อง สามารถทำตลาดได้ต่อเนื่องได้

5. ทำให้รู้จักตลาดข้าวโพด และเครือข่ายการปลูกและตลาด

6. บริหารผลผลิตสู่ตลาดได้ดีกว่าเดิม

7. รู้จักแนวโน้มและทิศทางการตลาดของข้าวโพดในอนาคต เพื่อพัฒนาเป็นอาชีพที่ยั่งยืนได้

พันธุ์

1. ทำให้ได้รู้จักข้าวโพด แต่ละชนิด แต่ละพันธุ์ ระยะปลูกที่เหมาะสมและสามารถคำนวณผลผลิตล่วงหน้าได้

2. ทำให้รู้จักข้าวโพด ในแง่ประเภท พันธุ์ ข้อจำกัดของแต่ละพันธุ์

3. มีความรู้ความเข้าใจเรื่องข้าวโพดทั้งหมดตั้งแต่พันธุ์ถึงการขาย

ต้นทุนไร่

1. ได้รู้ถึงประโยชน์และคุณค่าของจำนวนต้นที่หายไป นั่นคือจำนวนเงินที่เราควรจะได้รับซึ่งต้องหายไปด้วย และรู้ว่าจะต้องจัดการอย่างไร

2. ขั้นตอนการปลูก มีผลต่อจำนวนต้นไร่ และ การเจริญเติบโตของข้าวโพด สรุปท้ายที่สุดก็คือผลผลิต ความสม่ำเสมอของข้าวโพด ส่งผลถึงคุณภาพของผลผลิต

3. ระยะปลูก ระหว่างแถว ระหว่างร่อง 75x25 ดีที่สุด

การปลูก

1. การเพาะกล้าในหลุม เพื่อปลูกซ่อม
2. การใช้แฉบปลูกข้าวโพด (เคล็ดลับต่าง ๆ)
3. การปลูกที่มีความแม่นยำเพิ่มขึ้น ลดความแปรปรวนของการงอกให้เหลือน้อยที่สุด จัดการได้ง่ายขึ้น

ชลประทาน

1. การให้น้ำที่มีประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเงินในการประกอบธุรกิจของกลุ่ม

ข้อมูลทางการเงินของสมาชิกทั้งหมดทำให้สมาชิกเห็นความก้าวหน้าในการประกอบการของสมาชิกทั้งหมดในภาพรวมภายใต้โครงการ และช่วยให้สมาชิกเกิดความมั่นใจในแนวทางสมาชิกดำเนินการในปัจจุบันและอนาคตต่อไปอย่างมั่นใจ

เป้าหมายของโครงการได้แก่ ปรับปรุงความสามารถของกระบวนการให้สูงขึ้นอย่างน้อย 40% โดยการเอาการประกอบการระหว่างเดือน ตุลาคม 2559 ถึง พฤษภาคม 2560 เป็นฐานของการประกอบการก่อนร่วมโครงการเปรียบเทียบกับผลของ เดือนมิถุนายน 2560 ถึง พฤศจิกายน 2560 เป็นส่วนระหว่างดำเนินการโครงการ

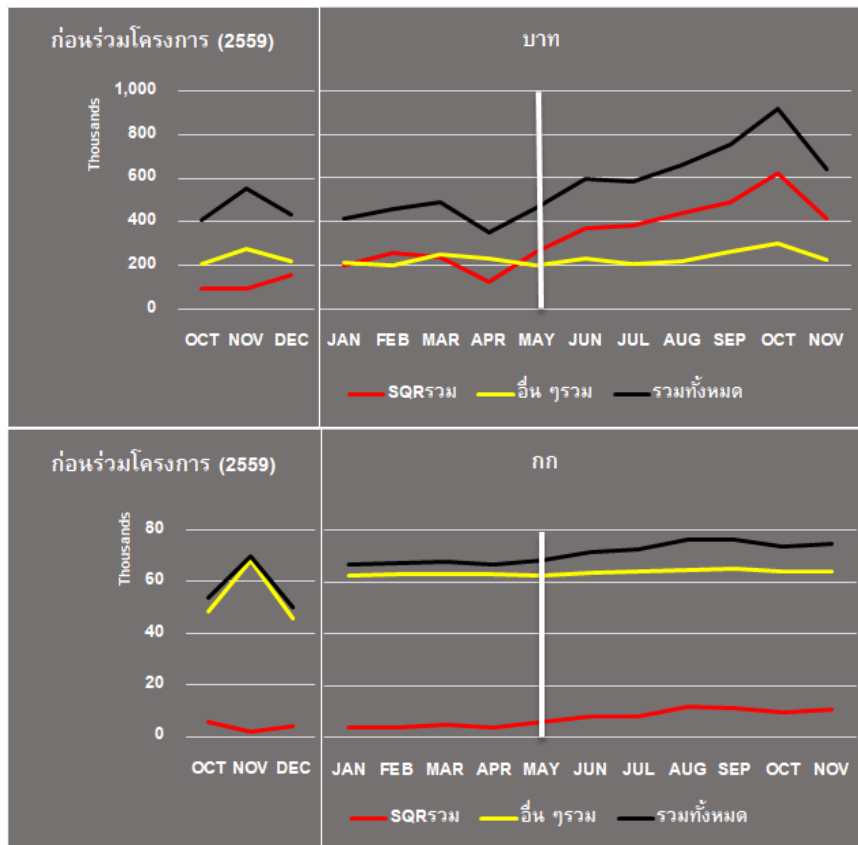
ข้อสรุปจากข้อมูลการประกอบการของสมาชิกคือ ขยายรายได้ 3 เท่าตัว และเพิ่มการผลิต 2 เท่าตัว และตัวขับเคลื่อนที่สำคัญคือ พันธุ์ข้าวโพดหวานแดงราชินีทับทิมสยาม การนำความรู้ไปปฏิบัติ และความมุ่งมั่นในการทำการตลาดของสมาชิก รวมทั้งการที่สมาชิกช่วยกันสร้างสรรค์มูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง ตารางที่ 56

ตารางที่ 58 ข้อสรุปในการประกอบการของสมาชิกทั้งหมดโดยรวม กับ ข้าวโพดหวานแดงพันธุ์ราชินีทับทิมสยาม

SRQ	รายได้ (x1000)	กก. (x1,000)
ก่อน (กย. 59-เมษ. 60)	100-300	2-5
ระหว่าง (พค. 60-พย. 60)	500-900	5-11

ผลการประกอบการกับข้าวโพดหวานแดงราชินีทับทิมสยามของโครงการหลังเดือนพฤษภาคม นั้นเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับพันธุ์อื่น ๆ ปัจจัยหลักคือการเพิ่มขึ้นของผลประกอบการเกิดจากการบริหารการตลาด และการเพิ่มขึ้นของปริมาณการผลิต การแปรรูปผลิตภัณฑ์ เป็นปัจจัยรอง ๆ ลงมา ส่วนการลดลงของผลประกอบการในเดือนพฤศจิกายน เป็นกระแทกจากสภาพฝนที่ตกหนักอย่างต่อเนื่องในระหว่างเดือนกันยายน-ตุลาคม ทำให้แปลงผลิตของสมาชิกได้รับความเสียหาย มีผลผลิตน้อยลง อย่างไรก็ตามผลประกอบการที่ลดลงนี้ก็ยิ่งสูงกว่าเดือนพฤษภาคม แผนผังที่ 20

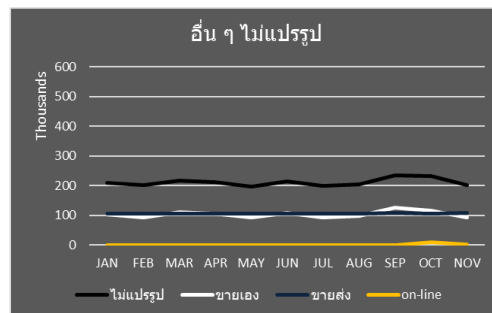
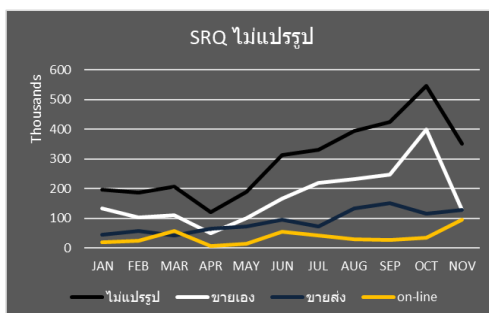
แผนผังที่ 20 ผลประกอบการก่อนและระหว่างดำเนินโครงการ



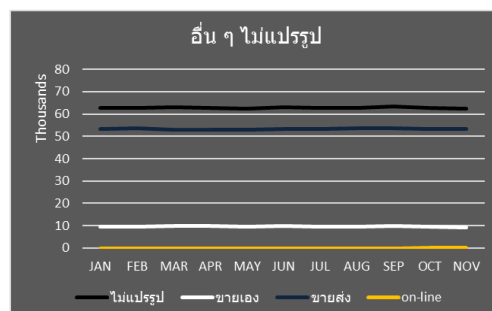
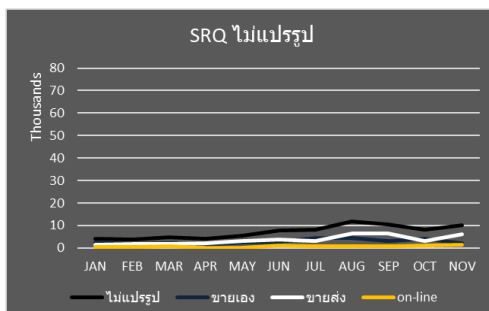
เพิ่มช่องทางการตลาด จากตลาดท้องถิ่น สู่ตลาดในห้างสรรพสินค้า หน่วยงานใหญ่ งานแสดงสินค้า และinternet การเพิ่มมูลค่าจากการแปรรูปผลิตภัณฑ์ และการเกี่ยวกันในระหว่างสมาชิกในการขนส่ง ผลิตภัณฑ์สู่ตลาดที่มีมูลค่าสูงกว่า แผนผังที่ 21

แผนผังที่ 21 มูลค่าเพิ่มจากการบริหารช่องทางการตลาด

บาท



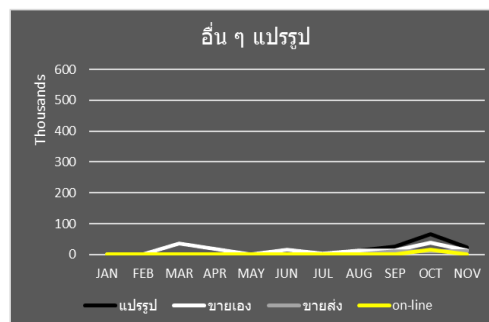
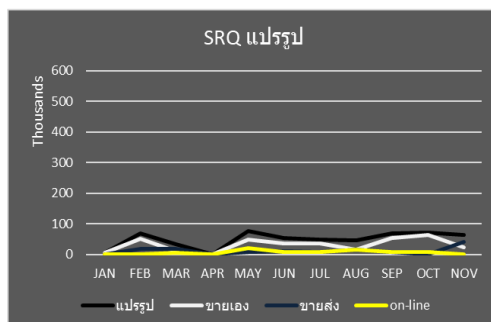
กก



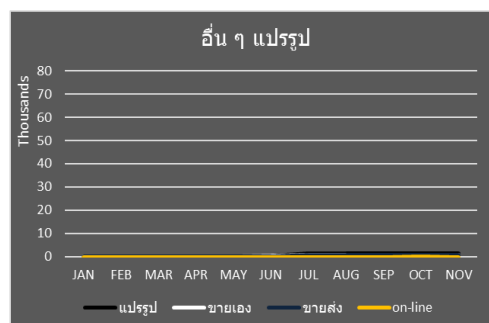
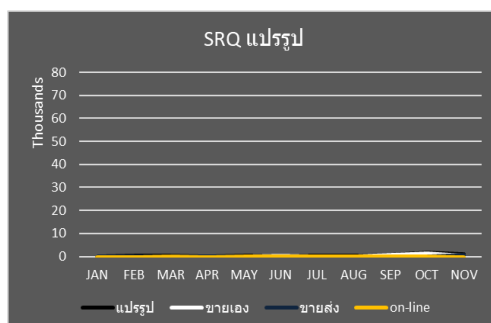
การแปรรูปผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าทำทั้งพันธุ์ข้าวโพดหวานแดงราชินีทับทิมสยามและพันธุ์อื่น ๆ ไปพร้อมกัน แผนผังที่ 22

แผนผังที่ 22 มูลค่าเพิ่มจากการแปรรูปผลิตภัณฑ์

บาท



กก



CONTROL

C18 - แผนระดับความเสี่ยงและเตือนความผิดพลาด

จุดประสงค์คือ การวางแผนป้องกันไม่ให้ความเสี่ยงเหล่านี้เกิดขึ้น หรือมีแผนแก้ไขเพื่อลดความเสียหายไว้ล่วงหน้า และต้องทำการปรับปรุงวิธีการป้องกันให้ดียิ่งขึ้นตลอดไป ตัวอย่างความเสี่ยงต่อไปนี้รวบรวมจากประสบการณ์ของสมาชิกกลุ่ม 5 ไร้อยอด ความถี่ในการเกิดและขนาดของความเสียหาย แตกต่างกันไปตามท้องที่และเวลา

วิธีการป้องกันในปัจจุบันใช้ได้ผลดีในระดับหนึ่ง แต่กลุ่มต้องการหาวิธีการที่ดียิ่งขึ้น บางวิธีสามารถปฏิบัติได้ทันที แต่บางวิธีต้องใช้เวลาในการศึกษาหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อสรุปในทางปฏิบัติ

1. จำนวนต้น ต่อ ไร่

ต้น ต่อไร่ ไม่ได้ตามเป้าหมายจากการที่เมล็ดไม่งอก ตารางที่ 57

ตารางที่ 59 C18 – แผนระดับความเสี่ยงและเตือนความผิดพลาด - จำนวนต้น ต่อ ไร่

ต้นเหตุ	วิธีป้องกันปัจจุบัน	วิธีป้องกันในอนาคต
%ความงอกของเมล็ดต่ำกว่าฉลาก	ดูวันหมดอายุ	เพาะเมล็ดตรวจความงอกก่อนปลูก ทำก่อนการปลูกอย่างน้อย 10 วันทุกครั้ง
ในฤดูฝน มีฝนตกหนัก ต่อเนื่อง	ชุดร่องระบายน้ำ	ใช้ระบบร่องคู ทุกครั้งที่ปลูกในฤดูฝน
การเตรียมดินที่ความชื้นไม่เหมาะสม	เตรียมดินที่ความชื้นในดินเหมาะสม	จัดทำคำแนะนำในการเตรียมดินที่ถูกต้อง
การให้น้ำไม่เพียงพอ	ใช้มือกำดิน	ใช้ Tensiometer

2. การบริหารธาตุอาหาร

การบริหารผิดพลาดเนื่องจากสังเกตระยะการเจริญเติบโตไม่ถูกต้อง (V3 - V9) ทำให้มีธาตุอาหารไม่พอตามความต้องการ ตารางที่ 58

ตารางที่ 60 C18 – แผนระดับความเสี่ยงและเตือนความผิดพลาด - การบริหารธาตุอาหาร

ต้นเหตุ	วิธีป้องกันปัจจุบัน	วิธีป้องกันในอนาคต
การใส่ธาตุอาหารให้พืชไม่ตรงเวลาที่พืชต้องการทำให้พืชไม่สามารถเจริญเติบโต(ขนาดผัก)ได้ตามศักยภาพทางพันธุกรรม	ทำเครื่องหมายสังเกตที่ใบที่ 5 เมื่อเห็นหูของใบที่ 4	ใช้เครื่องผูกแถบสี ทำเครื่องหมายสังเกตที่ใบที่ 5 เมื่อเห็นหูของใบที่ 3

3. การบริหารศัตรูพืชอย่างปลอดภัย

เกิดจากการใช้พันธุ์ที่ไม่ต้านทาน ช่วงเวลาปลูกที่ไม่เหมาะสม การตรวจแปลงไม่มีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดความเสียหายจากศัตรูพืช ตารางที่ 59

ตารางที่ 61 C18 – แผนระดับความเสี่ยงและเตือนความผิดพลาด - การบริหารศัตรูพืชอย่างปลอดภัย

ต้นเหตุ	วิธีป้องกันปัจจุบัน	วิธีป้องกันในอนาคต
ไม่มีข้อมูลพันธุ์ที่น่าเชื่อถือได้	หาข้อมูลพันธุ์จากเจ้าของพันธุ์	เก็บข้อมูลจากการปลูกในแต่ละเวลาในหลายสถานที่
หาไข่นอนเจาะลำต้นไม่พบ	ตรวจตามตารางเวลาที่แนะนำ	จัดทำคู่มือการตรวจแปลง
ไม่เห็นอาการระบาดของโรคทางใบตั้งแต่ระยะแรกของการระบาด	ตรวจตามตารางเวลาที่แนะนำ	จัดทำคู่มือการตรวจแปลง
เกิดการระบาดและสภาพแวดล้อมเหมาะสมกับการระบาด	ใช้สารเคมีในการควบคุม	จัดทำคู่มือการใช้สารเคมีอย่างถูกต้องและปลอดภัย

4. การเก็บเกี่ยว

แม้ว่าทางกลุ่ม 5 ร้อยอดจะได้พัฒนาการทำเครื่องหมายผูกต้นที่ออกมาใหม่เพื่อช่วยให้การเก็บเกี่ยวมีความแม่นยำมากขึ้น แต่ก็บางครั้งยังประสบปัญหา อาทิเช่น การแยกสี มองไม่เห็นแถบสีที่ผูกไว้ ใช้เวลาในการบรรจุลงกล่องนาน และสูญเสียคุณภาพระหว่างการขนส่ง ทำให้เกิดความผิดพลาดในเวลาเก็บเกี่ยว เมื่อสินค้าถึงผู้บริโภคมีคุณภาพไม่เป็นไปตามความคาดหวัง และมีกลิ่นไม่พึงปรารถนา เป็นต้น ตารางที่ 60

ตารางที่ 62 C18 – แผนระดับความเสี่ยงและเตือนความผิดพลาด - การเก็บเกี่ยว

ต้นเหตุ	วิธีป้องกันปัจจุบัน	วิธีป้องกันในอนาคต
สีบนแถบจางลงเมื่อผูกไปแล้ว เนื่องจากคุณภาพการคงตัวของสีไม่ดีพอ	แถบสีที่มีสีเข้ม	จัดหาแถบสีที่มีคุณภาพการคงตัวของสีที่ดีกว่าเดิม
ตำแหน่งการผูกแถบสี	ติดที่ข้อใต้ฝัก	หาทางติดแถบสีที่ฝัก
ใช้เวลาในการเลือกขนาดที่เหมาะสม	ใช้ฝักขนาดประมาณ 3 ฝัก ต่อ กิโลกรัม	คิดเพิ่มเรื่องขนาด(กายภาพ)ที่เหมาะสมกับกล่องบรรจุภัณฑ์
ความชื้นในกล่องภัณฑ์สูง		หาและทดลองใช้ถุงที่หายใจได้ บรรจุราย ฝัก ก่อนบรรจุกล่อง

หนังสือ “ข้าวโพดหวาน การวางแผนและปลูก เพื่อการค้า”

รวบรวมความรู้และข้อค้นพบในโครงการของสมาชิกเพื่อจัดพิมพ์เป็นหนังสือเพื่อจำหน่ายต่อผู้ที่สนใจจะเรียนรู้ ภาพที่ 11

ภาพที่ 11 ข้าวโพดหวาน การวางแผนและปลูก เพื่อการค้า



C20 - นำไปส่งเสริมและขยายผล - ประเภทของผู้ที่พร้อมรับ และปัจจัยสู่ความสำเร็จ

ในกรณีนี้เป็นการเตรียมการที่จะนำความรู้และประสบการณ์จากโครงการเผยแพร่ให้แก่ผู้ที่พร้อมรับ และค้นหาปัจจัยที่จะทำให้ประสบความสำเร็จในการเผยแพร่ ตารางที่ 61

ตารางที่ 63 C20 - นำไปส่งเสริมและขยายผล - ประเภทของผู้ที่พร้อมรับ และ ปัจจัยสู่ความสำเร็จ

ประเภทของผู้ที่พร้อมรับ	ปัจจัยสู่ความสำเร็จ
1. เครือข่ายของสมาชิกโครงการ	สร้างศูนย์การเรียนรู้และเครือข่ายที่เข้มแข็งให้กับสมาชิก ในระยะเวลา 6 เดือนหลังปิดโครงการ 1. สนับสนุนสมาชิกในการให้การฝึกอบรมกระบวนการผลิตและความรู้พื้นฐานหัวหน้ากลุ่ม (ในรัศมีไม่เกิน 50 กม.จากไร่สมาชิก) 2. ติดตามการสร้างกลุ่มและฝึกอบรมกระบวนการผลิตของหัวหน้ากลุ่ม (สมาชิกควรมีไร่อยู่ในรัศมีไม่เกิน 25 กม. จากไร่หัวหน้ากลุ่ม) 3. ให้การสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม 4. ขอลำดับความสำคัญในการที่จะมีเมล็ดพันธุ์ในการดำเนินงาน
2. สมาชิก กลุ่ม 5 ไร่รอด	1. สนับสนุนสมาชิกในโครงการหมุนเวียนในการให้ความรู้พื้นฐานและข้อปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง 2. สนับสนุนสมาชิกในโครงการในการตอบ คำถาม ให้สมาชิกกลุ่ม 5 ไร่รอด และรวบรวมเพื่อเป็นฐานข้อมูลในการปรับปรุงกระบวนการผลิตต่อไป
3. บุคคลทั่วไปที่สนใจการปลูกข้าวโพดหวานเพื่อการค้าและกลุ่มทำการเกษตรอื่น ๆ ที่สนใจจะแลกเปลี่ยนความรู้และประสบพการณ์	1. เผยแพร่ความรู้และประสบการณ์ของโครงการผ่านทาง - แผ่นผังกระบวนการเชกกรรมข้าวโพดหวานอย่างประณีต - หนังสือ การปลูกข้าวโพดหวาน อย่างประณีต เพื่อการค้า 2. แลกเปลี่ยนและเรียนรู้ ความรู้และประสบพการณ์จากกลุ่มเกษตรกรอื่น ๆ

บทที่ 4

สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย ออกเป็น 3 กลุ่ม ดังต่อไปนี้

1. การเรียนรู้
2. กระบวนการ
3. ผลผลิต

การเรียนรู้

การแก้ปัญหาด้วยวิธีคิดแบบ Six Sigma หาปัญหา สาเหตุ และต้นเหตุ แล้วแก้ที่ต้นเหตุ โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์การเกษตร (พืช ดิน ธาตุอาหาร น้ำ โรคและแมลง เป็นต้น) เพื่อจะได้บรรลุถึง “คิดเป็น ทำได้ ขายเอง”

1. คุณภาพที่สำคัญมากต่อผู้บริโภค

1. คุณภาพของการกิน (โดยเฉพาะความหวาน) สำคัญที่สุดสำหรับลูกค้า ทำอย่างไรจะให้ความหวานสูงสุดทุกฝัก
2. จำนวนต้น ต่อไร่ ตอนเก็บเกี่ยว เป็นเรื่องที่ถูกมองข้าม ทำให้ผลผลิตมีความแปรปรวนสูง ไม่สามารถมีผลผลิตในปริมาณที่ผู้บริโภคต้องการ และสูญเสียโอกาสที่จะทำรายได้
3. การใช้สารเคมีทางการเกษตรที่มียันตราย ใช้เมื่อจำเป็น ให้ปลอดภัยทั้งผู้ใช้ ผู้บริโภค และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

2. การเอาความรู้ไปปฏิบัติ

ตามความสำคัญที่สมาชิกอย่างน้อย 7 คน (ครึ่งหนึ่งของสมาชิกทั้งหมด 13 คน) มีลำดับดังนี้

1. การเตรียมดิน
2. การบริหารธาตุอาหาร
3. การบริหารศัตรูพืช
4. การบริหารเก็บเกี่ยว
5. ผลกระทบต่อทัศนคติ
6. การบริหารตลาด

หากลำดับตามจำนวนที่สมาชิกมากกว่าครึ่งนำไปปฏิบัติ จะได้ลำดับดังนี้

1. การบริหารธาตุอาหาร
2. ผลกระทบต่อทัศนคติ
3. การบริหารเก็บเกี่ยว
4. การเตรียมดิน และ การบริหารตลาด
5. การบริหารศัตรูพืช

3. โมเดลราคา (การกระจายผลประโยชน์อย่างมีเหตุผล) ผลโยชน์ ต่อหน่วย vs. รวม การวางแผนร่วมกัน ความเสี่ยงร่วมกัน

ระบบราคาที่ดีคือ ระบบที่สามารถจะทำการกระจายประโยชน์อันเกิดจากการขายให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทุกคนได้รับอย่างสมเหตุผลในตลอดเส้นทางตั้งแต่ผู้ทำการผลิต จนถึง ผู้บริโภค

หลักการ

- ✚ ผู้บริโภค ต้องได้รับผลิตภัณฑ์ในคุณภาพที่คุ้มค่ากับราคาที่ต้องจ่าย
- ✚ ผู้ขายที่ถือครองผลิตภัณฑ์ในจำนวนมาก ควรคำนึงถึง ผลประโยชน์ต่อหน่วย
- ✚ ผู้ขายที่ถือครองผลิตภัณฑ์ในจำนวนน้อย ควรคำนึงถึง ผลประโยชน์รวม
- ✚ ในระหว่างการส่งต่อการขาย ผู้ที่ไม่ได้มีส่วนร่วมการวางแผนร่วมกัน ควรได้ ผลประโยชน์ร่วมกัน น้อยกว่า ผู้ที่ได้การวางแผนร่วมกัน
- ✚ การส่งต่อกันในเครือข่าย ผลประโยชน์รวมที่จะแบ่งกัน ควรขึ้นกับจำนวนคนและขั้นตอนที่จะต้องส่งผ่านไปจนถึงผู้บริโภค

ทุกส่วนไม่จำเป็นที่จะได้เท่ากัน เพราะมีค่าใช้จ่ายที่แตกต่างกันและความเสี่ยงที่ไม่เท่ากันหากเราต้องการผลประโยชน์มากขึ้นก็ต้องลดจำนวนคนหรือจำนวนขั้นตอนการขายลง แต่นั่นหมายถึงต้องเตรียมการบริหารความเสี่ยงมากขึ้น แผนผังที่ 24

แผนผังที่ 24 การกระจายผลประโยชน์อย่างมีเหตุผล



กระบวนการ

การวางแผนและปลูก อย่างประณีต เพื่อการค้าโดย

1. กำหนดเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ในขั้นตอนที่สำคัญเพื่อจับวัดความสำเร็จในแต่ละขั้นตอน เช่น

1. ความลึกของเมล็ด ปลูกลึกอย่างน้อย 3.8 ซม.
2. ความงอกในแปลง อย่างน้อย 90% ของที่งอกทั้งหมดภายใน 4 วัน
3. เวลาการให้ธาตุอาหาร P และ K ทั้งหมดที่การเตรียมดินขั้นสุดท้าย N ที่ระยะ V3, V6, V9
4. เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นและความสูงของต้นที่ระยะ V9 เหนือ 10 บาท และ 90 ซม.
5. การออกดอก 90% ของที่ออกดอกทั้งหมดภายใน 4 วัน
6. ต้น ต่อไร่ตอนเก็บเกี่ยว อย่างน้อย 90% ของเป้าหมาย
7. การใช้สารเคมีทางการเกษตรที่มีอันตราย REI, PHI, MRI, MOA
8. ความเสียหายจากหนอนเจาะลำต้น ไม่เกิน 95% ที่ผู้บริโภค

2. เปลี่ยนตัวบ่งชี้ ที่ให้ผลกระทบสูง จาก

1. วันหลังการปลูก เป็น หูใบ (งอกโผล่เหนือดินถึงออกดอกหัว) และการพัฒนาเมล็ด (ออกไหมถึงเก็บเกี่ยว) ในการบริหารการเขตกรรม
2. ปุ๋ยสูตร เป็น ปริมาณธาตุอาหาร ในการบริหารธาตุอาหาร ตามผลการตรวจดินและอัตราที่แนะนำตามความต้องการของพืช
3. ทังแปลง เป็น ต่อต้น ในการบริหารการเก็บเกี่ยวให้มีความแม่นยำสูงขึ้น

3. สร้างกระบวนการ เพื่อลดความแปรปรวน เพิ่มความสามารถในการผลิตซ้ำ

1. ต้น ต่อไร่ตอนเก็บเกี่ยว ตามเป้าหมาย
 - ด้วยการใช้ระยะปลูก (แถว/หลุม)
 - และการปลูกเพื่อความเสียหายระหว่างการเจริญเติบโต
2. การบริหารธาตุอาหาร ที่พืชต้องการตามการพัฒนาและเจริญเติบโต ให้ตรงเวลาและในปริมาณเหมาะสม
 - โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของธาตุอาหารในดิน
 - ความต้องการธาตุอาหารในระยะการพัฒนาและเจริญเติบโต
3. การเก็บเกี่ยวแบบรายต้น ความหวานสูงสุดและสม่ำเสมอ และรู้จำนวนที่จะเก็บเกี่ยวได้ล่วงหน้า
 - ทำให้ระยะเวลาการเริ่มและสิ้นสุดออกดอกทั้งแปลงแคลงจากการที่งอกพร้อมกันมากขึ้น โดยการประเมินในการปลูกที่ ความลึก การสัมผัสของเมล็ดกับดิน และการให้น้ำ ที่เหมาะสมและสม่ำเสมอมากขึ้น
 - ผูกเครื่องหมายต้นที่ออกไหม

ผลผลิต

4. ปรับปรุงความสามารถของกระบวนการให้สูงขึ้นอย่างน้อย 40%

-  การเงิน/กำลังผลิต ของ สมาชิกกลุ่ม 5 ไร่ยอด ขยายรายได้ 3 เท่าตัว และเพิ่มการผลิต 2 เท่าตัว
-  การเก็บเกี่ยวโดยทำเครื่องหมายวันออกดอกรายต้น จาก 18-20 วันหลัง 50% ออกไหม เป็น 17-18 วัน
-  การปลูกให้ 90% ของที่งอกทั้งหมด งอกภายใน 4 วัน ความลึกและการสัมผัสดินของเมล็ด การให้น้ำ

5. กระบวนการเขตกรรมข้าวโพดหวานอย่างประณีต

6. หนังสือ “ข้าวโพดหวาน การวางแผนและปลูก อย่างประณีตเพื่อการค้า”

ในส่วนการตลาดและการแปรรูปผลิตภัณฑ์ต้องมอบความดีให้แก่สมาชิกทุกท่านที่ได้ช่วยกันทำและผลักดันเพื่อนสมาชิกด้วยกันในการช่วยการขับเคลื่อนจนทำให้โครงการได้บรรลุเป้าหมาย “คิดเป็น ทำได้ ขายเอง”

บทที่ 5

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

ขอขอบคุณ ดร. ทวีศักดิ์ ภูหล้า ที่เป็นต้นคิดโครงการที่ดีเช่นนี้ ช่วยคัดเลือกสมาชิกที่มีความใฝ่ใจที่จะเรียนรู้ สนับสนุนพันธุ์ข้าวโพดหวานที่มีลักษณะพิเศษและเฉพาะเจาะจงให้โครงการ และชักชวนมาทำโครงการโดยให้อิสระกับวิธีการดำเนินงาน ตลอดจน สกว. และเจ้าหน้าที่ของ สกว. ทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุนทางการเงินและความช่วยเหลือต่าง ๆ กับโครงการนี้

กลไกที่สำคัญโครงการคือ การทำการส่งเสริมการเกษตรที่การถ่ายทอดไม่ใช่เป็นเพียงการบอกให้ทำตาม แต่เป็นการให้ความรู้และฝึกใช้เครื่องมือต่าง ๆ ที่ช่วยจัดระเบียบการค้นหาค้นหาปัญหาและคิดแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ด้วยฝึกการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงด้วยตนเองตั้งแต่ การผลิต จนถึง การขาย เพื่อให้พร้อมที่จะรับมือกับสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา

โครงการนี้มีส่วนช่วยในผลักดันให้เกิดทางเลือกใหม่ทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค ได้แก่ข้าวโพดหวานที่สามารถกินสดได้ด้วยลักษณะเฉพาะของพันธุ์ การควบคุมคุณภาพ การผลิตอย่างปลอดภัย ตลอดจนการผลักดันช่องทางการตลาดใหม่ การรู้จักแบ่งปันประสบการณ์ของสมาชิกภายในกลุ่มและต่อผู้ที่ให้ความสนใจอันจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในส่งเสริมการเกษตรที่ทำให้เกษตรกร มีความเข้มแข็ง มีความสามารถในการบริหารการผลิต รู้จักทางเลือกในการตลาด และบริหารผลประโยชน์ได้ด้วยตัวเองอย่างยั่งยืน

หากจะมีโครงการเช่นนี้อีก น่าจะได้เพิ่มความรู้ในเรื่องการทำการธุรกิจและการแปรรูปผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าให้มากกว่าที่ทำโครงการนี้ ซึ่งอาจรวมเป็นส่วนหนึ่งของโครงการหรือเป็นโครงการต่อยอด กรอบเวลาที่จะทำให้เกิดความสำเร็จอาจจะต้องยาวนานขึ้นในการประทับประคองให้กลุ่มมีความโอกาสที่จะเรียนรู้การธุรกิจร่วมกันภายในกลุ่มหรือกับกลุ่มอื่นๆ และสร้างเครือข่ายให้เข้มแข็ง จนสามารถเป็นต้นแบบให้กลุ่มอื่นได้ใช้ประโยชน์ในเรียนรู้ความสำเร็จตามได้ อย่างไรก็ตามอาจจะต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ มากขึ้นเช่นผู้เชี่ยวชาญในการบริหารบุคคล การเงินและการบัญชี ของโครงการก็เป็นส่วนที่สำคัญเพื่อให้โครงการประสบความสำเร็จและทำให้เกิดประโยชน์ต่อเกษตรกรต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

แปลโดย ดร.ไพโรจน์ บาลัน การจัดการกระบวนการตามหลัก Six Sigma 2549 อี. ไอ. สแควร์ พับบิลชิ่ง จำกัด

คณะอาจารย์ในภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2519 ปฐพีวิทยาเบื้องต้น พิมพ์ครั้งที่ 1

จดหมายข่าวศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ http://nsfrcr-news.blogspot.com/2009/10/blog-post_12.html

จดหมายข่าวศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ http://nsfrcr-news.blogspot.com/2015/11/blog-post_13.html

รศ. จิรายุ จันทร์ไพแสง ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บีที: *Bacillus thuringiensis* จุลินทรีย์ควบคุมแมลง

รศ. ยงยุทธ โอสธสภ ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2552 ธาตุอาหารพืช พิมพ์ครั้งที่ 3

รองศาสตราจารย์ กัลยา วาณิชยปัญญา หลักสถิติ

สุเทพ สหยา อารักขาพืช สารป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูพืช (ตอนที่ 1-6) วารสารเคหะการเกษตรปีที่ 36 ฉบับที่ 1-7 ปีที่ 42 ฉบับที่ 5

กลุ่มงานกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร คำแนะนำ การป้องกันกำจัดแมลงและศัตรูศัตรูพืช ปี 2553 <http://ag-ebook.lib.ku.ac.th/ebooks/2011/2011-004-0156/files/assets/basic-html/index.html#page3>

Abendroth L.J., R.W Elmore, M.J. Boyer, and S.K. Marley. 2011. Corn Growth and Development. PMR 1009. Iowa State University Extension, Ames, Iowa. Reprinted March 2016

Abendroth L.J., R.W. Elmore, M.J. Boyer, and S.K. Marley. 2011. Corn Growth and Development. PMR 1009. Iowa State University

Aldrich, R. Samuel, Scott, O. Walter and Hoefft, G. Robert 1986: Modern Corn Production 3rd Edition Fitzpatrick, EA 1886: An Introduction to Soil Science 2nd Edition

Fitzpatrick, EA 1886: An Introduction to Soil Science 2nd Edition.

Gitlow, S. Howard and Levine, M. David Six Sigma for Green Belts and Champions 2005 Pearson Education, Inc

<http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=PH2001100350>

<http://asqservicequality.org/sqbok-tools/h>

<http://blog.minitab.com/blog/statistics-and-quality-improvement/process-capability-statistics-cp-and-cpk-working-together>

<http://blog.minitab.com/blog/understanding-statistics/what-statistical-hypothesis-test-should-i-use>

<http://citoolkit.com/templates/cause-and-effect-diagram-and-matrix-templates/>

<http://corn.agronomy.wisc.edu/Management/pdfs/NCH20.pdf>

<http://hracglobal.com/prevention-management/best-management-practices>

<http://lib.doa.go.th/elib/cgi->

n/opac.exe.exe?opt=crd&op=dsp&bid=11869&qst=@5241&db=Main&pat=&cat=kwd&skin=u&lpp=16&catop=&scid=zzz&lang=0

<http://npic.orst.edu/factsheets/archive/fiptech.html>

<http://topofquality.com/isystem/indexisys.html>

http://www.acfs.go.th/standard/download/eng/MAXIMUM_RESIDUE_LIMITS.pdf

<http://www.agriqua.doae.go.th/plantclinic/Clinic/plant/sunflower/corn.htm>
http://www.arda.or.th/kasetinfo/north/plant/corn_disease.html
http://www.arda.or.th/kasetinfo/north/plant/corn_insect.html
http://www.bayer.co.th/cropscience/en/cropcalendar_detail/Corn
http://www.bayer.co.th/cropscience/th/cropcalendar_detail/Corn
http://www.bayer.co.th/cropscience/th/product_detail/Decis
<http://www.catalogueoflife.org/col/details/species/id/865bac5b223eec9addb5cc658b703497/synonym/7ade2bdb1a5dff25ace38e155f213d3>
<http://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/pesticides/reentry.html>
http://www.exinfm.com/six_sigma_project_files.html
http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/commodities-detail/en/?c_id=1808
http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/commodities-detail/en/?c_id=1817
http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/commodities-detail/en/?c_id=3
http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/commodities-detail/en/?c_id=31
http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/commodities-detail/en/?lang=en&c_id=156
http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/commodities-detail/en/?lang=en&c_id=319
<http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/pesticides/en/>
<http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/2171/carbaryl-%E0%B8%84%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%8C%E0%B8%9A%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%B4%E0%B8%A5>
<http://www.ge.com/en/company/companyinfo/quality/whatis.htm>
<http://www.geocities.ws/fcrib/FCRI-B-7-1/Rust.htm>
<http://www.ku.ac.th/e-magazine/may50/agri/maize.htm>
<http://www.naro.affrc.go.jp/org/nilgs/diseases/contents/erust-w.html>
<http://www.padil.gov.au/maf-border/pest/main/143070/51273>
http://www.pcd.go.th/info_serv/en_haz_chemicals_use.html#s1
<http://www.plantwise.org/KnowledgeBank/DatasheetImages.aspx?dsID=38026>
http://www.syngentacropprotection.com/assets/assetlibrary/canada_whitepaper_swanton_jan_05.pdf
http://www.tfrec.wsu.edu/pages/cpg/Entry_Preharvest_Intervals
http://www.tfrec.wsu.edu/pages/cpg/MOA_Table
<http://www.thaiphaphioclub.com/forum/viewtopic.php?f=18&t=477>
<http://www.tnamcot.com/content/330701>
https://cals.arizona.edu/crops/pdfs/IRAC%20MOA%20brochure_v4%202_Oct10.pdf
<https://goleansixsigma.com/project-charter/>
<https://hbr.org/1988/05/the-house-of-quality>
<https://njaes.rutgers.edu/pubs/commercialvegrec/sweet-corn.pdf>
https://onvegetables.files.wordpress.com/2010/07/factsheet_respect_phirei_english_2007.pdf

https://www.hort.purdue.edu/rhodcv/hort410/ID562003/Sweet_Corn.pdf

<https://www.mindtools.com/pages/article/tree-diagrams.htm>

<https://www.minitab.com/uploadedFiles/Documents/sample-materials/FuelInjectorNozzles-EN.pdf>

<https://www.moresteam.com/toolbox/measurement-system-analysis.cfm>

Nebraska Extension: Irrigation Management for Corn

<http://extensionpublications.unl.edu/assets/html/g1850/build/g1850.htm>

ภาคผนวก

ภาพกิจกรรมการโครงการ ของกลุ่มข้าวโพดหวาน 5 ไร่ยอด

กิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน



กิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียนภาคทฤษฎีของกลุ่มข้าวโพดหวาน 5 ไร่ยอด ตลอดโครงการ ระยะเวลา 1 ปี เริ่มประมาณเดือนมกราคม 2560 จุดเริ่มต้นของทีมีระยะแรกต้องเรียนรู้ในห้องเรียนก่อนที่จะลงมือปฏิบัติจริงที่แปลง ในเรื่องของ ดิน น้ำ และปุ๋ย เป็นพื้นฐาน และมีการปรับองค์ความรู้ต่างๆมาใช้และนำมาประยุกต์ใช้

การวิเคราะห์ระบบการจับวัดในไร่สมาชิก



ภายหลังการเรียนรู้ กลุ่มข้าวโพดหวาน 5 ไร่ยอด ดำเนินกิจกรรมในการลงปฏิบัติในพื้นที่ทดลองจริง ในการวิเคราะห์ระบบการจับวัด เพื่อเก็บข้อมูลและเรียนรู้การใช้เครื่องมือได้แก่ การชั่งเก็บข้อมูลน้ำหนักฝักข้าวโพด จากแปลงอย่างถูกวิธีและถูกต้อง รวมถึงกระบวนการแก้ไขสิ่งทีผิดพลาดจากการจับวัดต่างๆ ที่ไร่เราฟาร์ม จ. สุโขทัย และไร่ณัฐชยานัน จ.นครสวรรค์

การเก็บตัวอย่างดินและการวิเคราะห์ดินเบื้องต้น



คุณสมพงษ์ ตาหนัง แบ่งปันความรู้แลทักษะ การเก็บตัวอย่างดิน การวิเคราะห์ดินเบื้องต้น เพื่อหาปริมาณ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ความเป็นกรด-ด่างของดิน ชนิตดิน (ทราย ร่วน เหนียว) กับเพื่อนสมาชิก เป็นข้อมูลพื้นฐานในการบริหาร การปลูก การใช้ธาตุอาหารพืช การให้น้ำชลประทาน

ปลูกแปลงทดลอง (DOE) อิทธิพลของจำนวนต้นต่อไร่ที่มีต่อน้ำหนักของฝัก



ช่วยกันปลูกแปลงทดลอง (DOE) เพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของจำนวนต้นต่อไร่ที่มีต่อน้ำหนักของฝัก ที่ไร่วิษณุพนาวัง จ. พิษณุโลก และไร่นาธรรยาน จ. นครสวรรค์

เพื่อให้ได้ข้อมูลในพื้นที่ สมาชิก ไร่กลมกล่อม อยุรยา ได้มาเรียนรู้การปลูกแปลงทดลองที่ นครสวรรค์ แล้วปลูกเองเนื่องจากไม่สามารถกำหนดวันปลูกที่แน่นอนให้เพื่อนสมาชิกมาร่วมกิจกรรมเพราะมีฝนตกหนักและต่อเนื่อง

DOE การเก็บเกี่ยวให้ได้ความหวานสูงสุดอย่างสม่ำเสมอ



จากการพลาดเป้าหมายใน DOE ที่ตั้งไว้คือ การทดลองหาจำนวนประชากรที่จะทำให้ได้น้ำหนัก ขนาดฝักต่อกก. จากปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้คือฝนตกหนักและต่อเนื่อง ทำให้เกิดความแปรปรวนของจำนวนต้น ในระหว่างหน่วยทดลองสูง เพื่อไม่งานที่ทาสัญเปลาจึงเปลี่ยนวัตถุประสงค์มาทดลองเก็บเกี่ยวอย่างไรให้ได้ ความหวานสูงสุด โดยการร่วมกันลงพื้นที่การเก็บข้อมูลจากฝักที่ สมาชิกกลุ่มได้ปฏิบัติงานทดลองตามหลักการ ที่ได้เรียนรู้มา บนพื้นที่เสนอแผนทดลองใหม่ก่อนที่จะแปลงจะออกดอกทำให้ทีมไม่พลาดโอกาสการบริหารงาน ทดลอง ฝักการสุ่มตัวอย่าง การชั่งน้ำหนัก และการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผล

การทำการทดลองนี้ ที่ไร่พฤษพนาวัดน จ. พิษณุโลก และไร่กลมกล่อม อยุธยา กลุ่มได้ค้นพบ กระบวนการเก็บเกี่ยวใหม่ที่ทำให้ได้ ข้าวโพดหวานมีคุณภาพ(ความหวาน)สูงด้วยแม่นยำมากขึ้น อย่าง สม่าเสมอ และทำให้มีข้อมูลไปบริหาร การขายและการส่งมอบสินค้ากับลูกค้า

ฝึกการสื่อสาร



กิจกรรมการเรียนรู้นอกห้องเรียน ที่ไร่ของท่าน อ.ทวีศักดิ์ ภูหล้า นอกจากนี้ทีมข้าวโพดหวาน 5 ไร่ ยอด จะลงพื้นที่ไปพร้อมกับเพื่อนๆที่มาเรียนรู้เรื่องข้าวโพดหวานที่ไร่ท่านอาจารย์ กระจายตัวเดินไปพร้อมกลุ่มเกษตรกร ร่วมพูดคุย และแลกเปลี่ยนความรู้เบื้องต้นของการทำข้าวโพดร่วมกัน นอกจากได้เรียนแล้ว อีกหนึ่งความรู้สึกดี ๆ ที่พวกเราได้คือ มิตรภาพจากเพื่อน พี่ และน้อง ที่มาหาความรู้ และเราก็อบรมที่จะสร้างมิตรภาพดี ๆ กลับไปเสมอกับทุกคำถามหรือข้อสงสัย ปี 2560 ตลอดทั้งปี ทำกิจกรรมแบบนี้แทบทุกเดือน สลับหมุนเวียนกันมา 365 วัน อีกหนึ่งภารกิจที่เราพูดกันเสมอๆ คือ การรับใช้ชาติ นั่นคือความรู้จากตรงนี้ ยินดีถ่ายทอดให้กับเกษตรกรอีกทางหนึ่งด้วย เช่นกัน



อีกหนึ่งความประทับใจคือ ทีม 5 ไร่ยอด ได้รับเกียรติจากอาจารย์เปรม ฤณ สงขลา ชักชวนไปร่วมงานกับทางหนังสือเคหการเกษตร ในงาน SIMA ASIAN THAILAND 2017 ท่านให้ความสนใจในโมเดล 5 ไร่ยอดมาก ได้มีโอกาสพูดคุยแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้ร่วมสัมมนาในงาน เป็นงานที่ได้ชี้แนะที่ถ่ายทอดต่อหน้าสาธารณชนเป็นครั้งแรก กลับบ้านด้วยความประทับใจและความตื่นเต้นกันทุกคน ด้านหนึ่งถือเป็นการฝึกการพูด อีกด้านหนึ่งคือเปิดสู่และเก็บเกี่ยวประสบการณ์ใหม่



ที่ทางทีม 5 ไรยอด ให้สัมภาษณ์ร่วมกับทีมงานสำนักงานสนับสนุนกองทุนวิจัย ซึ่งเป็นผู้สนับสนุนโครงการ “การพัฒนาเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดหวานในพื้นที่ฟาร์มขนาดเล็กให้เป็น Smart farmers” ให้กับกลุ่ม 5 ไรยอด



การถ่ายทอดสิ่งที่ได้ร่ำเรียนและเก็บเกี่ยวจากประสบการณ์จริง ๆ กลับคืนสู่สังคมไม่ว่าจะมีเวลานานหรือน้อยเท่าใดก็ตาม ทีม 5 ไรยอดก็พร้อมสำหรับการกิจเช่นนี้ ทุกท่านที่ได้เข้ามาสังสรรค์กันจะได้รับการจุดประกายในเรื่องของการทำข้าวโพดหวานที่ถูกต้อง เข้าใจในเรื่องดิน น้ำและปุ๋ย ซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานที่ต้องรู้

เริ่มโครงการ 1 มกราคม 2560 จนถึง 18 ธันวาคม 2560 ปิดโครงการ









365 วัน กับการเดินทางมาถึงวันปิดโครงการ การนำเสนอสิ่งที่กลุ่มเฟียร์พยายามมาตลอดปีจน
ได้ผลลัพธ์ที่ดีเป็นประโยชน์ ขอขอบพระคุณสำนักงานสนับสนุนกองทุนการวิจัย และบริษัท สวีทซิตีส์ จำกัด
และพนักงานทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุนเป็นอย่างดีตั้งแต่เปิดจนกระทั่งปิดโครงการ

ภาพการผลิต การขาย และผลิตภัณฑ์ ของกลุ่มข้าวโพดหวาน 5 ไร่ยอด









ภาพเครื่องหมายการค้า ของกลุ่มข้าวโพดหวาน 5 ไร่ยอด และสมาชิก

