



## ปัญหาพิเศษ

ต้นทุนและผลตอบแทนจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ปลูกขนาดเล็ก  
ภายใต้การจัดการธาตุสังกะสีในพื้นที่ดินไร่สภาพดินต่าง

Costs and Returns of Small-Scale Maize Cultivation Area under Zinc  
Management in Alkaline Field Soil

พงศ์พล ตั้งคณาทรัพย์

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY



ใบรับรองปัญหาพิเศษ  
คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์เกษตร)  
ปริญญา

.....วิทยาศาสตร์เกษตร.....

สาขา

.....พืชไร่.....

ภาควิชา

เรื่อง ต้นทุนและผลตอบแทนจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ปลูกขนาดเล็กภายใต้การจัดการ  
ธาตุสังกะสีในพื้นที่ดินไร่สภาพดินต่าง

Costs and Returns of Small-Scale Maize Cultivation Area under Zinc  
Management in Alkaline Field Soil

นามผู้วิจัย นายพงศ์พล ตั้งคณาทรัพย์

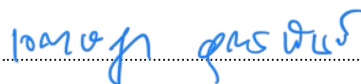
ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก



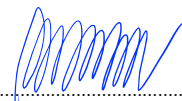
(.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรุณี วงษ์แก้ว, Ph.D.....)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษร่วม



(.....อาจารย์เจษฎา อุตระพันธ์, Ph.D.....)

หัวหน้าภาควิชา



(.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปาริชาติ พรหมโชติ, Ph.D.....)

วันที่ 31 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2568

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ต้นทุนและผลตอบแทนจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ปลูกขนาดเล็กภายใต้การจัดการธาตุสังกะสี  
ในพื้นที่ดินไร่สภาพดินต่าง

Costs and Returns of Small-Scale Maize Cultivation Area under Zinc Management  
in Alkaline Field Soil

พงศ์พล ตั้งคณาทรัพย์

เสนอ

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY

## บทคัดย่อ

พงศ์พล ตั้งคณาทรัพย์ 2568: ต้นทุนและผลตอบแทนจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ปลูกขนาดเล็กภายใต้การจัดการธาตุสังกะสีในพื้นที่ดินไร่สภาพดินต่าง ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์เกษตร ภาควิชาพืชไร่ฯ อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรุณี วงษ์แก้ว, Ph.D.  
27 หน้า

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ภายใต้การจัดการธาตุสังกะสีในพื้นที่ขนาด 1 ไร่ บนพื้นที่เกษตรกร จังหวัดสระบุรี ซึ่งเป็นดินไร่ที่มีสภาพดินต่างเล็กน้อย (pH 7.8) โดยดำเนินการทดลองใส่ปุ๋ยสังกะสีทางดินพร้อมกับธาตุอาหารหลักใน 3 รูปแบบ ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ยสังกะสี ( $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) 2) ใส่ปุ๋ย  $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  อัตรา 1.1 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ทางดินพร้อมกับการให้ปุ๋ยแต่งหน้าครั้งที่ 2 และ 3) ใส่ปุ๋ย  $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  ทางดินพร้อมปุ๋ยรองพื้นอัตรา 1.45 กิโลกรัมต่อไร่ และพร้อมปุ๋ยแต่งหน้าครั้งที่ 2 อัตรา 1.45 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใช้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสมเดี่ยว 2 พันธุ์ คือ สุวรรณ 5720 และ สุวรรณ 5821 การศึกษาพบว่า ผลการศึกษาพบว่า การใส่ปุ๋ยสังกะสีไม่มีผลต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในปีแรก พันธุ์สุวรรณ 5720 ให้ผลผลิตสูงสุดในกรณีไม่ใส่ปุ๋ยสังกะสี ( $\text{ZnO}$ ) ขณะที่พันธุ์สุวรรณ 5821 แสดงแนวโน้มตอบสนองเชิงบวกในด้านจำนวนเมล็ดต่อหน่วยพื้นที่มากกว่าผลผลิตต่อไร่ การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนพบว่า  $\text{ZnO}$  มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุดและให้กำไรสุทธิต่อไร่สูงสุดในทั้งสองพันธุ์ สะท้อนว่าในสภาพดินที่มีธาตุสังกะสีในระดับเกินพอ การใส่ปุ๋ยสังกะสีอาจยังไม่จำเป็นในระยะสั้น อย่างไรก็ตาม การประเมินผลในระยะยาวอย่างน้อย 2 ปีในพื้นที่ที่มีศักยภาพตอบสนองต่อสังกะสีต่ำ ยังคงมีความจำเป็น เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบายและการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ

น.พ.

ลายมือชื่อนิสิต

น.พ.

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก

31 / 03 / 68

## ABSTRACT

Pongpon Tangkanasrup 2023: Costs and Returns of Small-Scale Maize Cultivation Area under Zinc Management in Alkaline Field Soil. Bachelor's special problem in Agriculture Science, Department of Agronomy. Special problem advisor: Assistant Professor Arunee Wongkaew, Ph.D. 27 pages.

This study aimed to evaluate the production costs and returns of forage maize cultivation under zinc management on a 1-rai farmer's field in Saraburi Province, where the soil is slightly alkaline (pH 7.8). The experiment involved three soil-applied zinc fertilizer treatments in combination with macronutrients: 1) no zinc application ( $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ), 2) application of  $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  at 1.1 kg/rai with the second topdressing (Zn3), and 3) application of  $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  at 1.45 kg/rai with basal fertilizer and an additional 1.45 kg/rai with the second topdressing (Zn6). Two single-cross hybrid maize varieties, Suwan 5720 and Suwan 5821, were used in the trial. The results showed that zinc application had no statistically significant effect on yield or yield components in the first year. Suwan 5720 yielded highest under the no-zinc condition (Zn0), while Suwan 5821 exhibited a positive response in kernel number per unit area, though not in overall yield. Economic analysis revealed that Zn0 had the lowest production cost and the highest net profit per rai for both maize varieties. This suggests that zinc fertilization may not be necessary in the short term for soils with sufficient zinc levels. However, longer-term studies of at least two years are recommended in areas with delayed crop response to zinc, to support evidence-based decision-making and promote efficient fertilizer use.

Student's signature

Special Problem Advisor's signature

31 / 03 / 68

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโครงการ “โครงการการจัดการธาตุสังกะสีและการตอบสนองทางสรีรวิทยาเพื่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในดินต่างภายใต้สภาพดินไร่และดินนา (ปีที่2)” โดยมี รศ. ดร.สุตเชตต์ นาคะเสถียร เป็นหัวหน้าโครงการ ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) ประจำปี พ.ศ. 2565 ภายใต้แผนงานวิจัยเรื่องข้าวและพืชไร่ ที่เอื้อเพื่อสถานที่สำหรับดำเนินงานปัญหาพิเศษนี้

ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรุณี วงษ์แก้ว และ อาจารย์เจษฎา อุตรพันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่กรุณาช่วยให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา ช่วยเหลือทั้งด้านการทำปัญหาพิเศษ การทำงาน การแก้ไข ปัญหาต่าง ๆ ที่มีเข้ามาระหว่างการทำวิจัยนี้ และแก้ไขปัญหาคณะฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

พงศ์พล ตั้งคณาทรัพย์

มีนาคม 2568

## สารบัญ

|                                            | หน้า |
|--------------------------------------------|------|
| สารบัญ                                     | (1)  |
| สารบัญตาราง                                | (2)  |
| สารบัญภาพ                                  | (3)  |
| คำนำ                                       | 1    |
| วัตถุประสงค์                               | 2    |
| การตรวจเอกสาร                              | 3    |
| ข้อมูลพื้นฐานด้านการเกษตรของจังหวัดสระบุรี | 3    |
| ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์                         | 4    |
| พื้นที่ดินต่าง                             | 9    |
| ธาตุสังกะสี                                | 10   |
| ต้นทุนและองค์ประกอบของต้นทุนการผลิต        | 12   |
| ผลตอบแทนและองค์ประกอบผลตอบแทนการผลิต       | 13   |
| อุปกรณ์และวิธีการ                          | 14   |
| สถานที่และระยะเวลาการทำวิจัย               | 17   |
| ผลและวิจารณ์                               | 18   |
| สรุปและข้อเสนอแนะ                          | 24   |
| เอกสารและสิ่งอ้างอิง                       | 25   |
| ประวัติการศึกษาและการทำงาน                 | 27   |

## สารบัญตาราง

| ตารางที่ |                                                                         | หน้า |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|------|
| 1        | สถานการณ์ด้านทรัพยากรการผลิตและแนวโน้ม                                  | 3    |
| 2        | การใช้ประโยชน์และความเหมาะสมของดินเพื่อการเพาะปลูก                      | 3    |
| 3        | พืชเศรษฐกิจที่สำคัญจังหวัดสระบุรี ของเดือนสิงหาคม 2566                  | 4    |
| 4        | สมบัติดินบางประการแปลงทดลอง                                             | 18   |
| 5        | ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ | 21   |
| 6        | ต้นทุนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ระดับแปลงเกษตรกร                        | 22   |
| 7        | ผลตอบแทนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พันธุ์สุวรรณ5720                      | 23   |
| 8        | ผลตอบแทนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พันธุ์สุวรรณ5821                      | 23   |

## สารบัญภาพ

| ภาพที่ |                                                                                                                         | หน้า |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1      | ลักษณะผลของข้าวโพดสายพันธุ์แท้เกษตรศาสตร์ 61 (Ki61) สายพันธุ์แท้เกษตรศาสตร์ 60 (Ki60) และข้าวโพดลูกผสมพันธุ์สุวรรณ 5720 | 8    |
| 2      | ลักษณะผลของข้าวโพดสายพันธุ์แท้เกษตรศาสตร์ 62 (Ki62) สายพันธุ์แท้เกษตรศาสตร์ 60 (Ki60) และข้าวโพดลูกผสมพันธุ์สุวรรณ 5821 | 8    |
| 3      | การขาดสังกะสีในข้าวโพด                                                                                                  | 11   |

# ต้นทุนและผลตอบแทนจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ปลูกขนาดเล็กภายใต้การจัดการธาตุสังกะสีในพื้นที่ดินไร่สภาพดินต่าง

## Costs and Returns of Small-Scale Maize Cultivation Area under Zinc Management in Alkaline Field Soil

### คำนำ

ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เกือบร้อยละ 95 ถูกใช้เป็นวัตถุดิบหลักในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ ซึ่งเติบโตต่อเนื่องตามการขยายตัวของภาคปศุสัตว์ ซึ่งการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ดินที่มีสภาพเป็นด่าง การขาดธาตุสังกะสีเป็นปัญหาที่พบได้บ่อย โดยส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เนื่องจากดินด่างทำให้ธาตุอาหารพืชบางชนิด เช่น สังกะสีและจุลธาตุอื่นๆ มีความเป็นประโยชน์น้อยลง อย่างไรก็ตามการเพิ่มผลผลิตให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างไม่ใช่แค่การจัดการธาตุอาหารเพียงอย่างเดียว แต่ต้องมีการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนเข้ามาร่วมด้วย

โดยการศึกษาการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ภายใต้การจัดการธาตุสังกะสีในพื้นที่ดินด่าง จึงเป็นเรื่องสำคัญที่จะช่วยให้เกษตรกรเข้าใจถึงความคุ้มค่าของการลงทุนในด้านการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสม ซึ่งจะนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และสร้างรายได้ที่ยั่งยืน การวิจัยปัญหาพิเศษนี้มุ่งเน้นการวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทน พร้อมทั้งเสนอแนวทางการบริหารจัดการธาตุสังกะสีที่เหมาะสมในสภาพพื้นที่ดินด่าง เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในอนาคต

## วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ภายใต้การจัดการธาตุ  
สังกะสีระดับแปลงเกษตรกร ขนาดพื้นที่ 1 ไร่

## ตรวจเอกสาร

### ข้อมูลพื้นฐานด้านการเกษตรของจังหวัดสระบุรี (ประจำเดือน ตุลาคม 2566)

พื้นที่ทั้งหมด 2,235,304 ไร่ เป็นเนื้อที่เกษตรกรรม ประมาณ 1,276,477 ไร่ (57.11 % ของพื้นที่ทั้งหมด) โดยมีพื้นที่เกษตรกรรมในเขตชลประทาน 416,543 ไร่ และพื้นที่เกษตรกรรมนอกเขตชลประทาน 859,934 ไร่

การเพาะปลูกพืชฤดูแล้ง ปี 2565/66 รวม 341,594 ไร่ แบ่งเป็น ในเขตชลประทาน 301,134 ไร่ และนอกเขตชลประทาน 40,460 ไร่ แบ่งเป็น นาปรัง พืชไร่ และพืชผัก ดังตารางที่ 1-3

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชเศรษฐกิจหลักของสระบุรีในลำดับที่ 3 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ นับเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของจังหวัด เนื่องจากการเลี้ยงปศุสัตว์จำนวนมาก โดยเฉพาะ โคเนื้อ โคนม สุกร และสัตว์ปีก เป็นต้น ทำให้มีความต้องการพืชอาหารสัตว์จำนวนมาก ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สำคัญของเกษตรกร (กรมพัฒนาที่ดิน และกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2564)

### ตารางที่ 1 สถานการณ์ด้านทรัพยากรการผลิตและแนวโน้ม

| เขตเพาะปลูก    | แผนการเพาะปลูกพืชฤดูแล้ง ปี 2565/66 (ไร่) |        |        |                    |            |
|----------------|-------------------------------------------|--------|--------|--------------------|------------|
|                | นาปรัง                                    | พืชไร่ | พืชผัก | รวมพืชไร่และพืชผัก | รวมทั้งหมด |
| ในเขตชลประทาน  | 266,453                                   | 28,670 | 6,011  | 34,681             | 301,134    |
| นอกเขตชลประทาน | 14,583                                    | 23,037 | 2,473  | 25,510             | 40,460     |
| รวม            | 281,403                                   | 51,707 | 8,484  | 60,191             | 341,594    |

(สำนักงานเกษตรจังหวัดสระบุรี, 2566)

### ตารางที่ 2 การใช้ประโยชน์และความเหมาะสมของดินเพื่อการเพาะปลูก (Agri-Map analytic) ปี 2566

| ชนิดพืช            | ระดับความเหมาะสมของดิน |        |                  |        |                  |        |                  |        |                  |        |
|--------------------|------------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|
|                    | S1                     |        | S2               |        | S3               |        | N                |        | รวม              |        |
|                    | พื้นที่<br>(ไร่)       | ร้อยละ | พื้นที่<br>(ไร่) | ร้อยละ | พื้นที่<br>(ไร่) | ร้อยละ | พื้นที่<br>(ไร่) | ร้อยละ | พื้นที่<br>(ไร่) | ร้อยละ |
| ข้าว               | 361,507                | 75.52  | 83,935           | 17.53  | 23,870           | 4.99   | 9,375            | 1.96   | 478,687          | 100    |
| ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ | 1,653                  | 0.98   | 117,402          | 69.36  | 42,579           | 25.16  | 7,631            | 4.51   | 169,265          | 100    |
| อ้อย               | 20                     | 0.01   | 126,500          | 74.03  | 43,578           | 25.50  | 769              | 0.45   | 170,867          | 100    |

|             |       |       |        |       |        |       |       |      |        |     |
|-------------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|------|--------|-----|
| มันสำปะหลัง | 9,282 | 16.04 | 28,043 | 48.45 | 19,234 | 33.23 | 1,316 | 2.27 | 57,874 | 100 |
| ปาล์มน้ำมัน | -     | -     | -      | -     | -      | -     | 5,968 | 100  | 5,968  | 100 |

(สถานีพัฒนาที่ดินจังหวัดสระบุรี, 2566)

### ตารางที่ 3 พืชเศรษฐกิจที่สำคัญจังหวัดสระบุรี ของเดือนสิงหาคม 2566

| ชนิดพืช               | จำนวน<br>(ครัวเรือน) | พื้นที่เพาะปลูก<br>(ไร่) | ผลผลิตเดือนสิงหาคม 2566<br>รวม(ตัน) | เฉลี่ย(กก./ไร่) | ราคาขาย (บาท/กก.)                                                        |
|-----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1. ข้าวนาปี           | 12,411               | 294,912                  | 60,303                              | 716             | 9.66 บาท (ความชื้น 25 %)                                                 |
| 2. ข้าวนาปรัง         | -                    | -                        | -                                   | -               | -                                                                        |
| 3. ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ | 8,501                | 170,710                  | 52,365                              | 726             | 8.32 บาท (ความชื้น 30 %)                                                 |
| 4. อ้อยโรงงาน         | 1,089                | 40,578                   | -                                   | -               | -                                                                        |
| 5. มันสำปะหลัง        | 1,778                | 40,668                   | 4,127                               | 3,279           | 3.15 บาท (ความชื้น 15 %)                                                 |
| 6. ฝัอก               | 220                  | 3,240                    | 10,388                              | 3,500           | ขนาดกลาง (500-700 กรัม)<br>17 บาท<br>ขนาดใหญ่ (750-1,490 กรัม)<br>35 บาท |

ที่มา : (สำนักงานเกษตรจังหวัดสระบุรี, 2566)

### ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ชื่อสามัญ/ชื่ออังกฤษ (Corn , Maize) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Zea mays* L. วงศ์ Gramineae วงศ์ย่อย Panicoideae เป็นธัญพืช (cereal crops) ชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ใช้ประโยชน์เป็นอาหารมนุษย์มาตั้งแต่ก่อนที่จะค้นพบทวีปอเมริกาในปี พ.ศ. 2035 หลังจากนั้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้แพร่กระจายเข้าไปในทวีปยุโรป เอเชีย และแอฟริกา ในบรรดาพืชอาหารที่ใช้เมล็ดด้วยกัน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จัดว่าเป็นพืชที่มีความสำคัญเป็นอันดับ 3 ของโลกรองจากข้าวสาลีและข้าว มีการผลิตโดยทั่วไปในเขตอากาศอบอุ่น (temperate) เขตอากาศกึ่งร้อนชื้น (subtropic) และพื้นที่ราบเขตร้อน (lowland tropic) ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สามารถปรับตัวได้ดีกับสภาพแวดล้อม ตั้งแต่เส้นรุ้งที่ 55 องศาเหนือ ถึง 40 องศาใต้ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563)

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เกือบร้อยละ 95 ถูกใช้เป็นวัตถุดิบหลักในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ ซึ่งเติบโตต่อเนื่องตามการขยายตัวของภาคปศุสัตว์ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2566) โดยในแต่ละปี มีความต้องการใช้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพิ่มขึ้น เนื่องจากอุตสาหกรรมเลี้ยงสัตว์ขยายตัวเพิ่มขึ้น ทำให้ความต้องการใช้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นวัตถุดิบ เพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งการที่ผลผลิตต่อ

ไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพิ่มขึ้น มาจากการใช้ปัจจัยการผลิตที่เพิ่มขึ้น เช่น เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย สารเคมีกำจัดวัชพืช สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ฯลฯ ส่งผลให้ต้นทุนในการผลิตเพิ่มขึ้นตามไปด้วย (พิเชษฐ์ และสุรพงษ์, 2547)

### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

#### 1) ราก

รากของข้าวโพดมีระบบที่เรียกว่า ระบบรากฝอย (fibrous root system) ซึ่งแบ่งออกเป็นหลายชนิด เช่น รากชั้นต้น (primary root) รากยึดเหนี่ยว (brace root) รากด้านข้าง (lateral root) และรากฝอย (root hair) แต่ไม่มีรากแก้ว (tap root) รากชั้นต้นที่งอกออกมาครั้งแรกจะมีจำนวน 20-30 ราก ส่วนรากยึดเหนี่ยวนั้นมีจำนวนไม่จำกัด และอาจแยกออกเป็นรากยึดเหนี่ยวย่อยๆ อีกเป็นจำนวนมากก็ได้ อาจมีจำนวนถึงร้อย และยาว 30-60 เซนติเมตร

#### 2) ลำต้น

ข้าวโพดมีลำต้นแข็ง ใสนั่นไม่กลวงเหมือนพืชอื่น ความสูงของลำต้นมีตั้งแต่ 60 เซนติเมตร จนถึง 6 เมตร แล้วแต่ชนิดของพันธุ์ ข้อของข้าวโพดนอกจากเป็นข้อต่อของปล้องแล้วยังเป็นที่เกิดของราก ลำต้นใหม่และฝักอีกด้วย ปล้องที่โคนต้นจะสั้น และหนา และยาวขึ้นไปทางด้านปลาย ปล้องเหนือพื้นดินมีตั้งแต่ 8-20 ปล้อง เมื่อผ่าลำต้นดูตามขวางจะเห็นเปลือกอยู่รอบนอก ปนกะปอกไปด้วยเซลล์ที่กั้นน้ำได้ ส่วนด้านในเป็นเซลล์ท่อน้ำและท่ออาหาร และพบว่าความหนาของเปลือกต้นข้าวโพดมีความสัมพันธ์โดยตรงกับจำนวนต้นล้มภายในเปลือกเป็นเซลล์สีขาวของไส้ (pith) และมีท่อน้ำ ท่ออาหาร (vascular bundles) กระจายอยู่ทั่วไป

#### 3) ใบ

ประกอบด้วย ตัวใบ กาบใบ และหูใบ (ligue) ลักษณะของใบข้าวโพดก็มีความแตกต่างกันไปมากมาย แล้วแต่พันธุ์ จำนวนใบมีตั้งแต่ 8-48 ใบ

#### 4) ดอก

ข้าวโพดมีดอกตัวผู้ และดอกตัวเมียอยู่แยกกัน แต่อยู่ในต้นเดียวกัน (monoecious) ดอกตัวผู้รวมกันอยู่เป็นช่อ เรียกว่าช่อดอกตัวผู้ (tassel) และอยู่ตอนบนสุดของต้น เกษตรกรมักจะเรียก “ดอกหัว” ดอกตัวผู้ดอกหนึ่งจะมีอับเกสร (anther) 3 อับ แต่ละอับยาวประมาณ 6 มิลลิเมตร และมีละอองเกสร (pollen grain) การสัทละอองเกสรจะเกิดขึ้นก่อนการออกไหม 1-3 วัน บนข้าวโพดต้นเดียวกัน

ส่วนดอกตัวเมียนั้น อยู่รวมกันเป็นช่อหรือฝักที่ช่อกลางๆลำต้น ดอกตัวเมียแต่ละดอกประกอบด้วยรังไข่ (ovary) และเส้นไหม (silk หรือ style) ซึ่งมีความยาวประมาณ 5-15 เซนติเมตร และยื่นปลายฝักออกไปรวมกันเป็นกระจุกอยู่ตรงปลายช่อดอก ซึ่งมีเปลือกหุ้มอยู่ และพร้อมผสมพันธุ์ทันทีที่งอกพ้น เปลือกเส้นไหมมีลักษณะเป็นยางเหนียวๆ สำหรับคอยรับละอองเกสรที่ปลิวมาสัมผัสเพื่อเข้าผสมกับไข่ และจับละอองเกสรได้ตลอดความยาวของเส้นไหม เมื่อรังไข่ได้รับการผสมของละอองเกสร รังไข่จะเจริญเติบโตเป็นเมล็ดช่อดอกตัวเมียที่ได้รับการผสมแล้วนี้ เรียกว่าฝัก (ear) แกนกลางของฝักเรียกว่า ชัง (cob) (พิเชษฐ์ และสุรพงษ์, 2547)

## การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

### 1) พื้นที่เหมาะสมในการเพาะปลูก

พื้นที่ดินดอน หรือ ที่ลุ่มไม่มีน้ำท่วมขัง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงสูง ดินโปร่งร่วนซุย มีการระบายน้ำดี หน้าดินลึกมากกว่า 60 เซนติเมตร ไม่มีชั้นดินดาน มีค่าความเป็นกรด-ด่าง 5.5-7.5 อุณหภูมิที่เหมาะสม 25-35 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนกระจายตัวสม่ำเสมอ 1,000-1,200 มิลลิเมตรต่อปี

### 2) การเตรียมดิน

ไถด้วยพลานสาม 1 ครั้ง ลึก 20-30 เซนติเมตร ตากดิน 7-10 วัน พรวนดินด้วยพลานเจ็ด 1 ครั้ง ปรับระดับดินให้สม่ำเสมอ และควรวิเคราะห์ค่าสมบัติของดินก่อนปลูกเสมอ

### 3) การปลูก

ใช้รถไถเดินตาม หรือ รถแทรกเตอร์ติดหัวเปิดร่อง ระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 20 เซนติเมตร หยอดเมล็ดลงหลุมละ 1-2 เมล็ด ถอนแยกให้เหลือ หลุมละ 1 ต้น เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 14 วันหลังออก

### 4) การเก็บเกี่ยว

เก็บเกี่ยวเมื่อข้าวโพดแก่จัด หรือแห้งหมดทั้งแปลงแล้ว 7 วัน เมล็ดจะมีความชื้นประมาณร้อยละ 23 ไม่ควรเก็บเกี่ยวข้าวโพดหลังฝนตก เพราะเมล็ดจะมีความชื้นสูง ควรปล่อยให้ฝักและต้นข้าวโพดแห้งก่อน (สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชพลังงานทดแทน, 2563)

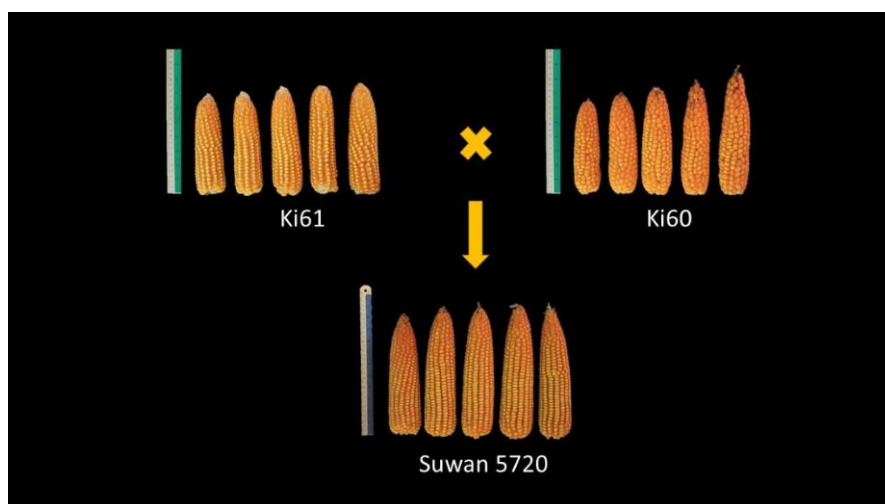
## พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

### 1) ข้าวโพดไร่ลูกผสมเดี่ยวพันธุ์สุวรรณ 5720 (Suwan 5720)

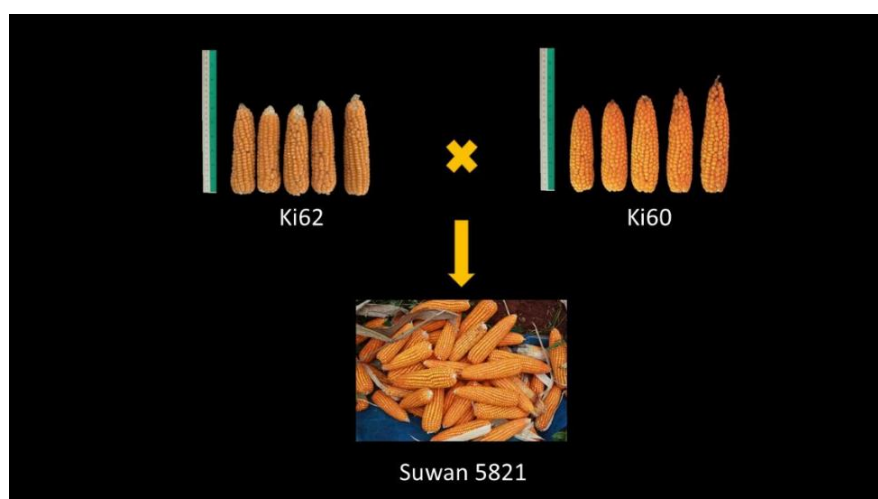
ข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 5720 (Suwan 5720) เป็นข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่างข้าวโพดสายพันธุ์แท็กซี่ศาสตร์ 61 (Ki61) กับสายพันธุ์แท็กซี่ศาสตร์ 60 (Ki60) ได้พัฒนาข้าวโพดลูกผสมพันธุ์สุวรรณ 5720 เพื่อปลูกเป็นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทดแทนการปลูกข้าวนาปรังพื้นที่ภาคกลางเขตชลประทาน โดยปลูกทดสอบผลผลิตในพื้นที่ดินนาภาคกลาง ในช่วงปีพ.ศ. 2558 – 2560 พบว่าข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 5720 มีศักยภาพการให้ผลผลิตดี เมล็ดสีส้มเหลือง กิ่งหวัชแข็ง มีเปอร์เซ็นต์การกะเทาะสูงเฉลี่ย 82 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 1,346 กิโลกรัมต่อไร่ (เมื่อปลูกในสภาพดินนาฤดูแล้ง) และ 1,785 กิโลกรัมต่อไร่ (เมื่อปลูกในสภาพดินไร่) และต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง และโรคทางใบได้ดี (กรมวิชาการเกษตร, 2563) (ภาพที่ 1)

### 2. ข้าวโพดไร่ลูกผสมเดี่ยวพันธุ์สุวรรณ 5821 (Suwan 5821)

ข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 5821 (Suwan 5821) เป็นข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่างข้าวโพดสายพันธุ์แท็กซี่ศาสตร์ 62 (Ki62) กับสายพันธุ์แท็กซี่ศาสตร์ 60 (Ki60) ได้พัฒนาข้าวโพดลูกผสมพันธุ์สุวรรณ 5821 เพื่อปลูกเป็นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทดแทนการปลูกข้าวนาปรังพื้นที่ภาคกลางเขตชลประทาน โดยปลูกทดสอบผลผลิตในพื้นที่ดินนาภาคกลาง ในช่วงปีพ.ศ. 2558 - 2560 พบว่าข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 5821 มีศักยภาพการให้ผลผลิตดี เมล็ดสีส้มเหลือง กิ่งหวัชแข็ง มีเปอร์เซ็นต์การกะเทาะสูงเฉลี่ย 83 เปอร์เซ็นต์ ที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตเฉลี่ย 1,342 กิโลกรัมต่อไร่ (เมื่อปลูกในสภาพดินนาฤดูแล้ง) และ 1,681 กิโลกรัมต่อไร่ (เมื่อปลูกในสภาพดินไร่) และต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง และโรคทางใบได้ดี (กรมวิชาการเกษตร, 2563) (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 1 ลักษณะผลของข้าวโพดสายพันธุ์แท้เกษตรศาสตร์ 61 (Ki61) สายพันธุ์แท้เกษตรศาสตร์ 60 (Ki60) และข้าวโพดลูกผสมพันธุ์สุวรรณ 5720



ภาพที่ 2 ลักษณะผลของข้าวโพดสายพันธุ์แท้เกษตรศาสตร์ 62 (Ki62) สายพันธุ์แท้เกษตรศาสตร์ 60 (Ki60) และข้าวโพดลูกผสมพันธุ์สุวรรณ 5821

## พื้นที่ดินต่าง

### 1) ดินต่างหรือดินเหนียว

ดินต่างเกิดจากวัตถุดิบกำเนิดที่เป็นต่าง เช่น หินปูน ซึ่งดินประเภทนี้จะมีเบสิกแคตไอออนแลกเปลี่ยนได้สูง มีสาเหตุการเกิดจากสภาวะแห้งแล้งที่มีปริมาณฝนน้อยไม่พอที่จะชะละลายเอาเกลือต่างๆ รวมทั้งแคลเซียมและแมกนีเซียมคาร์บอเนต ทำให้มีการสะสมของหินปูนรวมทั้งแคลเซียมคาร์บอเนตเคลื่อนย้ายขึ้นมาสะสมอยู่ในดินบนและจะตกตะกอนเป็นแคลเซียมคาร์บอเนตในดินบน (กรมวิชาการเกษตร, 2554)

โดยดินเหล่านี้จะมีปริมาณสมมูลแคลเซียมคาร์บอเนต (calcium carbonate equivalent, CCE) อยู่ในพิสัย 10 จนถึง 1,000 กรัมต่อกิโลกรัมของดิน ซึ่งจะเรียกดินประเภทนี้ว่าดินเหนียว หรือดินแคลคาเรียส (calcareous soils) (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544)

คุณสมบัติของดินต่าง เป็นดินเหนียวสีดำหรือสีน้ำตาลเข้มมากในพื้นที่ตอนที่มีการสะสมตัวของปูนในดิน ส่งผลให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินสูง ซึ่งมีผลต่อการละลายได้ของธาตุพืชบางตัว โดยทั่วไปดินต่างจะมีความอุดมสมบูรณ์สูง มีการระบายน้ำดี ร่วนซุย เนื่องจากมีอินทรีย์วัตถุสูง ข้อจำกัดของดินต่างจึงขึ้นอยู่กับความลึกของชั้นสะสมปูน หากชั้นสะสมปูนอยู่ในระดับตื้นจะทำให้พืชมีปัญหาการขาดน้ำได้ง่าย และขาดธาตุอาหารที่จำเป็นได้หลายชนิด เช่น เหล็ก และแมกนีเซียม พื้นที่ดินต่างเป็นแหล่งสำคัญในการปลูกพืชไร่หลายชนิด เช่น ข้าวโพด อ้อย ถั่วลิสง และมันแกว เป็นต้น ซึ่งจำเป็นต้องมีการให้ธาตุอาหารเสริมในรูปคีเลต หากพบว่าพืชมีอาการใบยอดเหลืองซีด (กรมพัฒนาที่ดิน, 2556)

### 2) ความเป็นกรด-ด่างของดิน หรือค่าพีเอช (pH)

ค่าพีเอชของดิน เป็นค่าที่วัดสภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ค่าพีเอชของดินบอกเป็นตัวเลขตั้งแต่ 1 ถึง 14 ถ้าดินมีค่าพีเอช น้อยกว่า 7 แสดงว่าดินนั้นมีสภาพเป็นกรด ยิ่งค่าน้อยกว่า 7 มาก ก็จะเป็นกรดมาก แต่ถ้าดินมีค่าพีเอชมากกว่า 7 จะมีสภาพเป็นด่าง สำหรับดินที่มีค่าพีเอชเท่ากับ 7 แสดงว่าดินมีสภาพเป็นกลาง ดินส่วนใหญ่มีค่าพีเอชในช่วง 5 ถึง 8 พืชแต่ละชนิดเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีช่วงค่าพีเอชแตกต่างกัน แต่พืชทั่วไปมักจะเจริญเติบโตได้ดีในช่วงค่าพีเอช 6 ถึง 7 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2556)

สภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีความสำคัญต่อการปลูกพืชมาก เพราะเป็นตัวควบคุมการละลายธาตุอาหารในดินให้ออกมาอยู่ในสารละลายหรือน้ำในดิน ถ้าดินมีสภาพความเป็นกรดเป็นด่างไม่เหมาะสม ธาตุอาหารในดินบางชนิดอาจละลายออกมาน้อยและไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช และในทางกลับกันธาตุ

อาหารบางชนิดอาจจะละลายออกมาจนเป็นพิษต่อพืชได้ นอกจากนี้ความแตกต่างของดินยังควบคุมการเจริญเติบโตและการทำหน้าที่ของจุลินทรีย์ดินด้วย (กรมพัฒนาที่ดิน, 2556)

### 3) การกระจายตัวของดินต่างหรือดินเหนียวในประเทศไทย

ประเทศไทยพบดินเหนียวหรือดินแคลคาเรียส (calcareous soil) ในสภาพแห้งแล้งหรือกึ่งแห้งแล้งในบริเวณเทือกเขาสูงตอนกลางและที่ราบภาคกลางของประเทศ ซึ่งพบกระจายอยู่ในบริเวณจังหวัดลพบุรี สระบุรี นครสวรรค์ และนครราชสีมา ชุดดินที่สำคัญที่จัดเป็นดินเหนียว ได้แก่ ชุดดินตาคลี ชุดดินชัยบาดาล ชุดดินลพบุรี ชุดดินสบปราบ ชุดดินลำน้ำรายณ์ และชุดดินบุรีรัมย์ (พชร, 2551)

ชุดดินลพบุรี (Lopburi soil series : Lb) (กลุ่มชุดดินที่ 28) เป็นชุดดินที่มีสภาพพื้นที่ค่อนข้างเรียบถึงลูกคลื่นลาดเล็กน้อย มีความลาดชัน 1-5% วัตถุต้นกำเนิดดินเป็นตะกอนน้ำพาที่บถมอยู่บนลานตะพักปูนมาร์ล บริเวณเขาหินปูน มีการระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง เป็นดินเหนียวจัดลึก ตลอดชั้นดินเป็นดินเหนียว ดินบนมีสีดำหรือเทาเข้ม ปฏิกริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงด่างปานกลาง (pH 6.5-8.0) ดินล่างมีสีดำหรือสีเทาเข้ม มากจนถึงน้ำตาลปนเทา พบชั้นปูนมาร์ลในระดับลึก 80 ซม.ลงไป ปฏิกริยาดินเป็นด่างปานกลางถึงเป็นด่างจัด (pH 8.0-9.0) ในฤดูแล้งจะแตกและแห้งเป็นร่องกว้างกว่า 1 ซม. หรือมากกว่าที่ความลึก 50 ซม. และรอยแตกนี้จะคงอยู่นาน จะพบรอยไถและหน้าดินมีมวลก้อนกลมของปูนสะสมอยู่ทั่วไป ข้อจำกัดคือ เป็นดินเหนียวจัด โครงสร้างของดินไม่ดี เมื่อแห้งจะแข็งมากแต่พอเปียกน้ำจะแฉะ การเขตกรรมทำได้ลำบาก (กรมพัฒนาที่ดิน)

### 4) ผลกระทบของดินต่อการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ดินเหนียวเป็นดินที่มีค่าพีเอชสูง ซึ่งค่าพีเอชมีความสำคัญต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน เนื่องจากเป็นตัวควบคุมความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดิน แม้ว่าค่าพีเอชไม่ได้มีผลกระทบโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและชีวภาพของดิน (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548) ทำให้ธาตุอาหารพืชที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชบางชนิด เช่น สังกะสีและจุลธาตุอื่น ๆ ถูกตรึงอยู่ในรูปที่ไม่สามารถละลายออกมาเป็นประโยชน์ต่อพืชได้ ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช (กรมวิชาการเกษตร, 2561)

#### ธาตุสังกะสี

ธาตุสังกะสี (Zn) เป็นจุลธาตุอาหารหรือธาตุอาหารเสริม (trace elements หรือ minor elements) เป็นธาตุที่พืชต้องการในปริมาณน้อย แต่ยังคงเป็นธาตุที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีพของพืช โดยดินที่มักขาด

แคลนธาตุสังกะสีหรือมีธาตุสังกะสีไม่เพียงพอ ได้แก่ ดินทราย ดินอินทรีย์ (organic soil) และดินด่าง (alkaline soil) (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548) ซึ่งเปลือกโลกมีธาตุสังกะสีเป็นองค์ประกอบโดยเฉลี่ย 78 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สำหรับดินที่เกิดจากหินปูนและหินทราย เมื่อสลายตัวแล้วจะมีปริมาณสังกะสีต่ำกว่า ดินที่เกิดจากการสลายตัวของดินดาน โดยทั่วไปพืชดูดสังกะสีในรูปไดวาเลนซ์แคตไอออน ( $Zn^{2+}$ ) เมื่อรากพืชดูดเข้าไปในเซลล์แล้วจะลำเลียงสู่ส่วนเหนือดินทางไซเลม สังกะสีมีบทบาทสำคัญเกี่ยวข้องกับเอนไซม์หลายชนิด และยังมีบทบาทเกี่ยวข้องกับโปรตีนและดีเอ็นเออีกด้วย (ยงยุทธ, 2546)

การขาดธาตุสังกะสีของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปริมาณความเข้มข้นของสังกะสีในเนื้อเยื่อพืชประมาณ 5-100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมสังกะสีมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชเนื่องจากสังกะสีเป็นส่วนประกอบที่จำเป็นของเอนไซม์หลายชนิดรวมทั้งออกซิน (auxins) และฮอร์โมนพืช เกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้างกรดอินโดลอะเซติก (IAA) จำเป็นต่อการสร้างคลอโรฟิลล์และสร้างเมล็ดของพืช รวมทั้งมีบทบาทในการสังเคราะห์โปรตีน ส่งเสริมการใช้ประโยชน์ของฟอสฟอรัสและไนโตรเจน (กองปฐพีวิทยา, 2543) ซึ่งการขาดสังกะสีในดินเหนียวมี 2 สาเหตุ คือ 1) pH สูง ทำให้ความเป็นประโยชน์ของสังกะสีต่ำเนื่องจากไอออนของธาตุถูกดูดซับอยู่กับดินเหนียว 2) สารละลายดินมีไบคาร์บอเนตไอออนสูง มีอิทธิพลยับยั้งการดูดสังกะสีที่ราก และการเคลื่อนย้ายจากรากสู่ส่วนเหนือดิน จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นทำให้พืชที่ปลูกในดินเหนียวแสดงอาการขาดธาตุสังกะสี โดยพืชใบเลี้ยงคู่จะมีลำต้นแกร็น ส่วนยอดยืดยาวกว่าปกติ ทำให้ใบตอนบนเรียงตัวซ้อนกันค่อนข้างชิด หรือเป็นกระจุกแบบกลับกุหลาบ ขนาดใบก็เล็กลง ใบอ่อนเหลืองซีดกระจายทั้งแผ่นใบหรือเหลืองเป็นหย่อมๆ ซึ่งอาการที่ปรากฏอาจคล้ายคลึงกับอาการของโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส (ยงยุทธ, 2546) ในดินเหนียวสีดำ อันดับ Vertisols และอันดับ Mollisols ที่มีปฏิกิริยาเป็นกลางถึงด่าง และมีระดับแคลเซียมสูง เช่น ชุดดินตาคลี ชุดดินลำนารายณ์ อาจพบข้าวโพดที่ปลูกมีอาการต้นเตี้ย ข้อสั้น ใบเหลือง และให้ผลผลิตต่ำเนื่องจากขาดสังกะสี (สุวพันธ์ และคณะ, 2523)



ภาพที่ 3 การขาดสังกะสีในข้าวโพด แถบสีขาวถึงเหลืองเริ่มที่โคนใบ โดยเส้นกลางใบและขอบใบยังคงเป็นสีเขียว

## ต้นทุนการผลิตและองค์ประกอบของต้นทุนการผลิต

ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) หมายถึง ต้นทุนที่เกิดจากปัจจัยการผลิตที่คงที่ เช่น เมื่อเช่าที่ดินเพื่อใช้ในการผลิตใน ฤดูกาลผลิตหนึ่ง ไม่ว่าจะทำการผลิตน้อยหรือมาก หรือไม่นำมาใช้ในการผลิตเลย ก็ยังคงต้องเสีย ค่าเช่าคงที่เสมอ แม้จะไม่ได้ทำการผลิตเลยก็ต้องเสียค่าใช้จ่ายเป็นต้นทุนคงที่เสมอ ตัวอย่างต้นทุนคงที่ในการผลิตข้าวโพด เช่น ค่าใช้ที่ดิน ค่าภาษีที่ดิน ค่าเสื่อม เครื่องมืออุปกรณ์คงทน เป็นต้น

ต้นทุนผันแปร (Variable Cost) หมายถึง ต้นทุนที่เกิดจากปัจจัยผันแปร ต้นทุนผันแปรนี้ จะเปลี่ยนแปลงตามจำนวนแห่ง การผลิต เช่น ถ้าใส่ปุ๋ยมากค่าปุ๋ยก็มาก ค่าแรงงานต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิต เมื่อผลิตมากต้องใช้คนงานมาก ค่าแรงงานจึงมากไปด้วย ถ้าไม่ทำการผลิตต้นทุนผันแปรจะไม่มี แต่อาจมีต้นทุนคงที่อยู่ ตัวอย่างต้นทุนผันแปรในการผลิตข้าวโพด เช่น ค่าใช้จ่ายในการเพาะปลูก (ถางไร่, ไถ, ซักร่อง ,ปลูกข้าวโพด) ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา (ทำร่น, ใส่ปุ๋ย, ยาปราบศัตรูพืช) ค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยว (เก็บเกี่ยว,กะเทาะเมล็ด) ค่าขนส่ง ค่าดอกเบี้ยจากเงินทุน เป็นต้น

นอกจากการแบ่งประเภทของต้นทุนการผลิตในทางเศรษฐศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท คือ ต้นทุนผันแปรทั้งหมด และต้นทุนคงที่ทั้งหมดดังกล่าวข้างต้นแล้ว เรายังสามารถแบ่งต้นทุนการผลิต ออกได้ตามลักษณะของการใช้จ่ายของผู้ผลิตเป็น 2 ประเภท ดังนี้

ต้นทุนที่เป็นเงินสด หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่ผู้ผลิตจ่ายออกไปเป็นเงินสดทั้งหมด เพื่อซื้อปัจจัยการผลิตที่จำเป็นในการผลิตผลผลิตนั้น ค่าใช้จ่ายที่เป็นเงินสด เช่น ค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าปุ๋ย ค่าอาหารสัตว์ ค่ายาป้องกันและรักษาโรค ค่าจ้างแรงงาน เป็นต้น ทั้งนี้แม้ว่าผู้ผลิตอาจซื้อปัจจัยการผลิตเหล่านี้ด้วย เงินเชื่อ แต่ก็ต้องถือว่าเป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดเช่นกัน ต้นทุนที่เป็นเงินสดนี้มีได้ทั้งต้นทุนผันแปรที่ เป็นเงินสด เช่น ค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าปุ๋ย และต้นทุนคงที่ที่เป็นเงินสด เช่น ค่าเช่าที่ดิน ค่าภาษีที่ดิน

ต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่ผู้ผลิตไม่ได้จ่ายออกไปเป็นตัวเงินแต่เป็นการประเมินค่าใช้จ่ายที่ ควรจะเป็นจากการใช้ปัจจัยการผลิตนั้น ๆ เช่น

- ค่าแรงงานในครอบครัว ส่วนใหญ่ประเมินให้อัตราเดียวกับแรงงานจ้าง เพราะถ้าหากเกษตรกรไม่ได้ใช้แรงงานในครอบครัวแล้ว ก็จำเป็นต้องจ้างแรงงานจากภายนอกเช่นกัน
- ค่าใช้ที่ดินของตนเองประเมินให้เท่ากับอัตราค่าเช่าที่ดินในท้องถิ่นนั้น
- ค่าสีหรือค่าเสื่อมราคาของอุปกรณ์การเกษตรจัดเป็นค่าใช้จ่ายที่ไม่เป็นเงินสด เนื่องจากมิได้เป็นค่าใช้จ่ายที่เกษตรกรจ่ายออกไปในปีการผลิตนั้น

- ค่าเสียโอกาสสำหรับเงินลงทุนในทรัพย์สินดำเนินงานและทรัพย์สินคงที่ ค่าเสีย โอกาสนี้จะคิดในกรณีที่เกษตรกรนำเงินทุนของตนเองมาลงทุนซื้อทรัพย์สินดังกล่าว และส่วนใหญ่ประเมินให้เท่ากับจำนวนดอกเบี้ยเงินฝากประจำที่เกษตรกรพึงได้รับ ถ้าได้นำเงินจำนวนเดียวกับที่นำไปซื้อทรัพย์สินฟาร์มแต่ละปีฝากธนาคารไว้

### ผลตอบแทนการผลิตและองค์ประกอบของผลตอบแทนการผลิต

ผลตอบแทน (Return) หมายถึง สิ่งที่เกษตรกรได้รับจากการจัดการนำเอาปัจจัยการผลิต ต่าง ๆ ได้แก่ ที่ดิน แรงงาน และทุน มาผ่านกระบวนการจัดการเพื่อก่อให้เกิดผลผลิตขึ้นมา และเมื่อเกษตรกรนำผลผลิตนั้นไปจำหน่ายก็จะได้รับสิ่งตอบแทนกลับมาในรูปของตัวเงินหรือรายได้

ในการคิดผลตอบแทนสำหรับกิจกรรมการผลิตพืชหรือสัตว์นั้น โดยทั่วไปเรามักคิดในส่วนของผลตอบแทนต่อการประกอบการ หรือกำไรสุทธิ (Net Profit) ที่เกษตรกรได้รับจากการประกอบการส่วนการคิดผลตอบแทนในลักษณะอื่น ๆ ก็จะช่วยชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการผลิตบางอย่างได้ ในการคำนวณหากำไรสุทธิมีขั้นตอนในการคิด ดังนี้

1. คำนวณรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตทั้งหมด ซึ่งเท่ากับปริมาณผลผลิตคูณ ด้วยราคาผลผลิต นอกจากนี้ สามารถคำนวณหารายได้ต่อหน่วยพื้นที่ปลูก โดยการนำเอารายได้ ทั้งหมดหารด้วยจำนวนพื้นที่ปลูก ส่วนรายได้ต่อหน่วยผลผลิต ก็คือ ราคาที่เกษตรกรได้รับต่อหน่วยผลผลิตนั่นเอง
2. กำไรสุทธิ ได้จากการนำรายได้ทั้งหมดหักออกค่าใช้จ่ายในการผลิตทั้งหมด นอกจากนี้สามารถคำนวณหากำไรต่อหน่วยพื้นที่ปลูกได้โดยการนำกำไรที่เกษตรกรได้รับทั้งหมดหารด้วยจำนวนพื้นที่ปลูก และกำไรต่อหน่วยผลผลิตคำนวณได้จากการนำราคาที่เกษตรกรได้รับต่อหน่วยผลผลิตหักออกด้วยต้นทุนการผลิตต่อหน่วยผลผลิต (คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี)

## อุปกรณ์และวิธีการ

### 1. ขอบเขตการศึกษา

1.1 การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ช่วงฤดูฝน ปีการเพาะปลูก 2566 ระดับแปลงเกษตรกรรมขนาดพื้นที่ 1 ไร่ ต่อระดับการศึกษา

1.2 พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ใช้ในการศึกษา คือ เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 5720 และ เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 5821

### 2. พื้นที่เก็บข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลกิจกรรมการปลูก การดูแลรักษา และการเก็บเกี่ยวแปลงเกษตรกรรม นายกิตติศักดิ์ เมฆา พิกัดแปลง 14°44'39.0"N 101°02'22.7"E ต.หินซอ อ.แก่งคอย จ.สระบุรี ฤดูฝน 2565 โครงการ “การจัดการธาตุสังกะสีและการตอบสนองทางสรีรวิทยาเพื่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในดินต่างภายใต้สภาพดินไร่และดินนา (ปีที่ 2)”

### 3. การปลูกและดูแลรักษา

เตรียมแปลงทดลอง ไถตะ 1 ครั้ง และพรวน 2 ครั้ง ยกร่องปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แบบแถวเดี่ยว ระยะระหว่างร่อง 70 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 20 เซนติเมตร จำนวน 8 แถวต่อแปลงย่อย แต่ละแถวยาว 10 เมตร พื้นที่แปลงย่อยขนาด 10 เมตร x 5.6 เมตร (56 ตารางเมตรต่อแปลงย่อย) ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์สุวรรณ 5720 และ 5821

ก่อนปลูกคลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ด้วยไซแอนทรานิลิโพรล (cyantraniliprole) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม เพื่อป้องกันหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด ปลูก 2 เมล็ดต่อหลุมและถอนแยกที่อายุ 14 วันหลังปลูก เหลือ 1 ต้นต่อหลุม ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับพืชไร่เศรษฐกิจร่วมกับการคำนวณปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 1.5 ต้นต่อไร่

ใส่ปุ๋ย 3 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 ปุ๋ยรองพื้น N-P-K ครั้งที่ 2 ปุ๋ยยูเรียแต่งหน้าครั้งที่ 1 ที่ 21 วันหลังปลูก และ ครั้งที่ 3 ปุ๋ยยูเรียแต่งหน้าครั้งที่ 2 ที่ 48 วันหลังปลูก โดยมีอัตราปุ๋ยที่ดังนี้ 1) 25 กิโลกรัม N ต่อไร่ 2) 5

กิโลกรัม  $P_2O_5$  ต่อไร่ และ 3) 13 กิโลกรัม  $K_2O$  ต่อไร่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ย  $ZnSO_4 \cdot H_2O$  ตามแผนการทดลองแบบ บล็อกสมบูรณ์ (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 3 รูปแบบการใส่ปุ๋ย  $ZnSO_4 \cdot H_2O$  ดังนี้

- 1) ไม่ใส่ปุ๋ย  $ZnSO_4 \cdot H_2O$
- 2) ใส่ปุ๋ย  $ZnSO_4 \cdot H_2O$  อัตรา 1.1 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ทางดินพร้อมกับการให้ปุ๋ยแต่งหน้าครั้งที่ 2
- 3) ใส่ปุ๋ย  $ZnSO_4 \cdot H_2O$  ทางดินพร้อมปุ๋ยรองพื้นอัตรา 1.45 กิโลกรัมต่อไร่ และพร้อมปุ๋ยแต่งหน้า ครั้งที่ 2 อัตรา 1.45 กิโลกรัมต่อไร่

วางระบบการให้น้ำแบบเทปน้ำหยด หลังจากให้น้ำวันแรกฉีดพ่นสารควบคุมวัชพืชก่อนข้าวโพดเลี้ยง สัตว์ออกด้วยอาหารขึ้น อัตรา 640 กรัมต่อไร่ และเพนติมีทาซิน อัตรา 700 ซีซีต่อไร่ ฉีดพ่นสารกำจัดหนอน กระชู่ข้าวโพดลายจุดเมื่อมีการระบาดด้วย Emamectin benzoate 1.92% EC 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ Chlorantraniliprole 5.17% SC 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ Spinetoram 12% SC 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร (สุรารดา และคณะ, 2563)

#### 4. บันทึกข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

การเก็บเกี่ยวสุ่มเก็บตัวอย่างข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จาก 4 แถวต่อแปลงย่อย เพื่อบันทึกข้อมูลผลผลิตและ องค์ประกอบผลผลิต

- 1) จำนวนฝักทั้งหมด (number of total ears) นับจำนวนฝักทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวมาจากแต่ละแปลง ย่อย โดยไม่นับรวมฝักสองที่มีขนาดเล็กมาก ๆ
- 2) น้ำหนักผลผลิตทั้งหมด (field weight กิโลกรัมต่อแปลงย่อย) บันทึกน้ำหนักฝักพร้อมชังของแต่ละแปลงย่อยหน่วยเป็นกิโลกรัม และใช้ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
- 3) น้ำหนักเมล็ด (grain weight กิโลกรัมต่อแปลงย่อย) บันทึกน้ำหนักเมล็ดหลังกะเทาะของแต่ละแปลงย่อยหน่วยเป็นกิโลกรัม และใช้ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
- 4) ความชื้นเมล็ด (grain moisture เปอร์เซ็นต์) ชั่งตัวอย่างเมล็ดจากแต่ละแปลงย่อยจำนวน 100 กรัมหรือ 250 กรัม (ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดของเครื่องวัดความชื้น) บันทึกข้อมูลเปอร์เซ็นต์ความชื้นในเมล็ดโดยใช้ทศนิยม 1 หรือ 2 ตำแหน่ง
- 5) เปอร์เซ็นต์กะเทาะ (grain shelling เปอร์เซ็นต์) สุ่มข้าวโพดจำนวน 10 ฝักต่อแปลงย่อย ชั่ง น้ำหนักฝัก แล้วกะเทาะเมล็ด หลังจากนั้นชั่งน้ำหนักเมล็ด คำนวณเปอร์เซ็นต์กะเทาะจากสูตร

$$\% \text{ กะเทาะ} = (\text{น้ำหนักเมล็ด} \times 100) / \text{น้ำหนักฝัก}$$

6) ผลผลิตเมล็ด (grain yield กิโลกรัมต่อไร่) เก็บเกี่ยวข้าวโพดที่ระยะสุกแก่เก็บเกี่ยว จาก 10 แถวของแต่ละแปลงย่อย ชั่งน้ำหนักฝักสด หลังจากการเก็บเกี่ยวในแต่ละแปลงย่อยแล้วเทียบค่าเป็นกิโลกรัมต่อไร่ที่ระดับความชื้นของเมล็ด 15% โดยคำนวณจากสูตร

$$\text{ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)} = \frac{\text{น้ำหนักสด} \times (100 - \% \text{ความชื้น}) \times \% \text{การกะเทาะ} \times 1,600 \text{ ตร.ม.}}{(100 - 15) \times 100 \times \text{พื้นที่เก็บเกี่ยว (ตร.ม.)}}$$

## 5. การรวบรวมข้อมูล

### 5.1) ข้อมูลต้นทุนที่ใช้ในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

5.1.1) ค่าแรงงาน ได้แก่ ค่าแรงเตรียมดิน ค่าแรงปลูก รวมค่าเตรียมพันธุ์ ค่าแรงดูแลรักษา ค่าแรงในการเก็บเกี่ยว และรวบรวม

5.1.2) ค่าวัสดุ ได้แก่ ค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าปุ๋ย ค่ายาปราบศัตรูพืช ค่ายาปราบวัชพืช รวมไปถึงค่าวัสดุอื่นๆ เช่น ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง และค่าซ่อมแซมอุปกรณ์

5.1.3) ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน (คำนวณโดยใช้ อัตราดอกเบี้ยร้อยละ ต่อปี)

5.1.4) ค่าเช่าที่ดิน

5.1.5) ค่าเสื่อมอุปกรณ์ (เป็นค่าเฉลี่ยจากการคำนวณของ สศก.)

5.1.6) ค่าเสียโอกาสอุปกรณ์ (เป็นค่าเฉลี่ยจากการคำนวณของ สศก.)

### 5.2) ข้อมูลผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เก็บเกี่ยวได้

### 5.3) ราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่คาดว่าจะขายได้

### 5.4) ผลคำนวณตามต้นทุน

5.4.1) ต้นทุนรวม

5.4.2) รายได้

5.4.3) กำไร/ขาดทุน

## 6. วิเคราะห์ข้อมูลต้นทุน ผลตอบแทน และความคุ้มค่าจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

6.1) คำนวณต้นทุนและผลตอบแทนจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยใช้แบบคำนวณต้นทุนการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

6.2) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตโดยใช้โปรแกรม STAR

## สถานที่และระยะเวลาการทำวิจัย

### 1. สถานที่การทำวิจัย

แปลงทดลอง นายกิตติศักดิ์ เมฆา พิกัดแปลง 14°44'39.0"N 101°02'22.7"E ต.หินซ้อ อ.แก่งคอย จ.สระบุรี

ห้องปฏิบัติการ 711 ชั้น 7 อาคารวชิรานุสรณ์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

### 2. ระยะเวลาการทำวิจัย

ตั้งแต่ ตุลาคม พ.ศ.2566 - มีนาคม พ.ศ.2568

## ผลและวิจารณ์

### 1. สมบัติดินบางประการแปลงทดลอง นายกิตติศักดิ์ เมฆา

จากผลวิเคราะห์สมบัติดินบางประการ ดินก่อนปลูกของแปลงทดลองนี้ มีความเป็นกรด-ด่าง 7.8 อยู่ในระดับที่เป็นด่างเล็กน้อย มีค่าการนำไฟฟ้าในดิน 0.12 dS/m เนื้อดินเป็นดินเหนียว ปริมาณอินทรีย์วัตถุ 1.5% อยู่ในระดับปานกลาง ธาตุอาหารในดินมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 64.2 mg/kg อยู่ในระดับสูงมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 174.4 mg/kg อยู่ในระดับสูงมาก ปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ 1.6 mg/kg อยู่ในระดับเกินพอ ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 354.3 mg/kg อยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 9394.0 mg/kg อยู่ในระดับสูงมาก (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 สมบัติดินบางประการแปลงทดลอง นายกิตติศักดิ์ เมฆา

| Sand | Silt | Clay | Soil    | pH  | EC     | OM  | Avai. P | Exch. K | Zn-DTPA | Exch. Mg | Exch. Ca |
|------|------|------|---------|-----|--------|-----|---------|---------|---------|----------|----------|
| %    | %    | %    | texture |     | (dS/m) | %   | (mg/kg) | (mg/kg) | (mg/kg) | (mg/kg)  | (mg/kg)  |
| 16   | 28   | 56   | Clay    | 7.8 | 0.12   | 1.5 | 64.2    | 174.4   | 1.6     | 354.3    | 9394.0   |

### 2. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ภายใต้การจัดการธาตุสังกะสีในพื้นที่ดินไร่สภาพดินต่าง

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติตามแผนการทดลอง ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 5720 และ 5821 พบว่า ค่าเฉลี่ยของจำนวนแถวต่อฝัก จำนวนเมล็ดต่อแถว จำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนเมล็ดต่อหน่วยพื้นที่ น้ำหนักเมล็ด และผลผลิตต่อไร่ของแต่ละวิธีการใส่ปุ๋ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) (ตารางที่ 5)

โดยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 5720 และ 5821 มีค่าเฉลี่ยจำนวนแถวต่อฝัก เท่ากับ 16.31 และ 16.44 แถว จำนวนเมล็ดต่อแถว 37.63 และ 37.77 เมล็ด จำนวนเมล็ดต่อฝัก 612.37 และ 621.07 กรัม จำนวนเมล็ดต่อหน่วยพื้นที่ 2871.81 และ 2626.23 เมล็ดต่อตารางเมตร น้ำหนักเมล็ด 298.56 และ 317.50 มิลลิกรัม และผลผลิตต่อไร่ 1387.73 และ 1332.78 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ถึงแม้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติตามแผนการทดลองจะพบว่า จำนวนเมล็ดต่อหน่วยพื้นที่และผลผลิตต่อไร่ของแต่ละวิธีการใส่ปุ๋ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) (ตารางที่ 5) แต่อาจไม่ได้หมายความว่ารูปแบบการใส่ปุ๋ยสังกะสีไม่มีผลต่อข้าวโพดเลี้ยงสัตว์โดยสิ้นเชิง ทั้งนี้อาจเกิดจากปัจจัยหลายประการ เช่น ความแปรปรวนภายในกลุ่มทดลองหรือความแตกต่างในระดับแปลงย่อย

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาแนวโน้มของผลการเปรียบเทียบจำนวนเมล็ดต่อหน่วยพื้นที่และผลผลิตต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 5720 และ 5821 ภายใต้การให้ธาตุสังกะสีในระดับต่าง ๆ (Zn3 และ Zn6) เทียบกับระดับควบคุม (Zn0) พบความแตกต่างในลักษณะการตอบสนองระหว่างพันธุ์

ในพันธุ์สุวรรณ 5720 พบว่า จำนวนเมล็ดต่อหน่วยพื้นที่ของ Zn3 และ Zn6 ลดลงจาก Zn0 ร้อยละ 5.96 และ 1.59 ตามลำดับ ขณะที่ผลผลิตต่อไร่ลดลงร้อยละ 4.43 (Zn3) และ 4.22 (Zn6) เมื่อเทียบกับ Zn0 สะท้อนให้เห็นว่า Zn0 ให้ค่าผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตสูงกว่าในพันธุ์นี้

สำหรับพันธุ์สุวรรณ 5821 พบว่าการใส่สังกะสีในระดับ Zn3 และ Zn6 ส่งผลให้จำนวนเมล็ดต่อหน่วยพื้นที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.18 และ 2.32 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับ Zn0 อย่างไรก็ตาม ผลผลิตต่อไร่ของ Zn3 ลดลงร้อยละ 2.01 ขณะที่ Zn6 เพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 0.38 เมื่อเทียบกับ Zn0 แสดงให้เห็นว่าการใส่ปุ๋ยสังกะสีในพันธุ์นี้มีแนวโน้มส่งผลดีต่อจำนวนเมล็ดมากกว่าผลผลิต

โดยสรุป พันธุ์สุวรรณ 5720 มีแนวโน้มให้ผลผลิตและจำนวนเมล็ดสูงที่สุดภายใต้สภาวะไม่ใส่ปุ๋ยสังกะสี (Zn0) ส่วนพันธุ์สุวรรณ 5821 มีแนวโน้มตอบสนองในเชิงบวกต่อการใส่ปุ๋ย Zn3 และ Zn6 เฉพาะในด้านจำนวนเมล็ดต่อหน่วยพื้นที่เท่านั้น โดยที่ผลผลิตต่อไร่ไม่ได้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญหรือสม่ำเสมอ

### 3. ต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ระดับแปลงเกษตรกร

จากการวิเคราะห์ต้นทุนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ระดับแปลงเกษตรกร บนพื้นที่ 1 ไร่ พบว่าการทดสอบใส่ปุ๋ยที่ Zn0, Zn3 และ Zn6 ต้นทุนการผลิตต่อไร่อยู่ที่ 8250.5, 8,329.1 และ 8,502.7 บาท ตามลำดับ โดยการทดสอบใส่ปุ๋ยสังกะสีที่ Zn3 และ Zn6 มีต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นไร่ละ 78.6 และ 252.2 บาท ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 5720 ระดับแปลงเกษตรกร บนพื้นที่ 1 ไร่ พบว่า การทดสอบใส่ปุ๋ยที่ Zn0, Zn3 และ Zn6 ทำกำไรสุทธิ เท่ากับ 2476.75, 1891.90 และ 1773.05 บาท ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 5821 ระดับแปลงเกษตรกร บนพื้นที่ 1 ไร่ พบว่า การทดสอบใส่ปุ๋ยที่ Zn0, Zn3 และ Zn6 ทำกำไรสุทธิ เท่ากับ 1821.25, 1537.15 และ 1546.55 บาท ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

#### 4. รูปแบบการใช้ปุ๋ยสังกะสีในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ระดับแปลงเกษตรกร

เมื่อพิจารณาผลของรูปแบบการใส่ปุ๋ยสังกะสีทั้ง 3 รูปแบบ ได้แก่ Zn0, Zn3 และ Zn6 ต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่า Zn0 ให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตโดยรวมสูงกว่าทั้ง Zn3 และ Zn6 อย่างชัดเจน

นอกจากนี้ จากการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในระดับแปลงเกษตรกร บนพื้นที่ 1 ไร่ พบว่า Zn0 มีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าการใส่ปุ๋ย Zn3 และ Zn6 เนื่องจากไม่มีค่าใช้จ่ายในส่วน ของปุ๋ยสังกะสีเพิ่มเติม ขณะที่ทั้ง Zn3 และ Zn6 มีต้นทุนเพิ่มขึ้นตามปริมาณปุ๋ยที่ใช้ อย่างไรก็ตาม การเพิ่มขึ้นของต้นทุนดังกล่าวไม่ได้สะท้อนกลับมาในรูปของผลผลิตหรือรายได้ที่เพิ่มขึ้นแต่อย่างใด ตรงกันข้าม การไม่ใส่ปุ๋ยสังกะสีกลับให้ผลตอบแทนสุทธิที่สูงกว่า และมีกำไรสุทธิมากกว่าการใส่ปุ๋ยสังกะสีทั้งสองระดับ ผล การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า การใส่ปุ๋ยสังกะสีในปีแรกยังไม่ส่งผลต่อการเพิ่มผลผลิตหรือองค์ประกอบผลผลิต ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Liu *et al.* (2016) ที่ระบุว่า การใส่ปุ๋ยสังกะสีในอัตรา 8 กิโลกรัม  $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  ต่อไร่ ในดินต่างที่มีเนื้อดินร่วนปนทราย (pH 8.00–8.60) ยังไม่สามารถเพิ่มผลผลิตได้ ในปีแรก แต่จะเห็นผลชัดเจนในปีถัดไป

ตารางที่ 5 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ5720 และ5821 ภายใต้การจัดการธาตุสังกะสีในพื้นที่ดินไร่สภาพดินต่าง อ.แก่งคอย จ.สระบุรี

| พันธุ์ | ปุ๋ยสังกะสี | จำนวน<br>แถวต่อฝัก | จำนวน<br>เมล็ดต่อ<br>แถว | จำนวน<br>เมล็ดต่อ<br>ฝัก | จำนวนเมล็ด<br>ต่อหน่วย<br>พื้นที่ | น้ำหนัก<br>เมล็ด | ผลผลิต   |
|--------|-------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|------------------|----------|
|        |             | (แถว)              | (เมล็ด)                  | (เมล็ด)                  | (kernel/m <sup>2</sup> )          | (mg)             | (kg/rai) |
| SW5720 | Zn0         | 16.13              | 38.13                    | 615.40                   | 2924.62                           | 305.86           | 1430.27  |
|        | Zn3         | 16.00              | 38.33                    | 613.33                   | 2750.13                           | 310.01           | 1362.81  |
|        | Zn6         | 16.00              | 37.63                    | 612.37                   | 2871.81                           | 298.56           | 1370.10  |
|        | F-test      | ns                 | ns                       | ns                       | ns                                | ns               | ns       |
|        | Mean        | 16.13              | 38.03                    | 613.70                   | 2848.84                           | 304.81           | 1387.73  |
|        | C.V. (%)    | 1.43               | 2.65                     | 2.89                     | 3.71                              | 1.11             | 3.06     |
| SW5821 | Zn0         | 16.67              | 38.23                    | 637.27                   | 2595.92                           | 323.46           | 1342.89  |
|        | Zn3         | 16.13              | 37.50                    | 637.27                   | 2626.59                           | 313.70           | 1315.47  |
|        | Zn6         | 16.53              | 37.50                    | 637.27                   | 2656.18                           | 315.33           | 1339.95  |
|        | F-test      | ns                 | ns                       | ns                       | ns                                | ns               | ns       |
|        | Mean        | 16.44              | 37.77                    | 621.07                   | 2626.23                           | 317.50           | 1332.78  |
|        | C.V. (%)    | 3.80               | 1.98                     | 4.42                     | 4.35                              | 5.27             | 1.79     |

หมายเหตุ: ns = non significance

Zn0 = ไม่ใส่ปุ๋ย ZnSO<sub>4</sub>•H<sub>2</sub>O, Zn3 = ใส่ปุ๋ย ZnSO<sub>4</sub>•H<sub>2</sub>O อัตรา 1.1 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ทางดินพร้อมกับการให้ปุ๋ยแต่งหน้าครั้งที่ 2, Zn6 = ใส่ปุ๋ย ZnSO<sub>4</sub>•H<sub>2</sub>O ทางดินพร้อมปุ๋ยรองพื้นอัตรา 1.45 กิโลกรัมต่อไร่ และพร้อมปุ๋ยแต่งหน้าครั้งที่ 2 อัตรา 1.45 กิโลกรัมต่อไร่

**ตารางที่ 6** ต้นทุนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 5720 และพันธุ์สุวรรณ 5821 ระดับแปลงเกษตรกร ภายใต้การจัดการธาตุสังกะสีในพื้นที่ดินไร่สภาพดินต่าง อ.แก่งคอย จ.สระบุรี

| รายการ                                                  | ต้นทุนการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (พื้นที่ 1 ไร่) |         |         |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------|---------|
|                                                         | Zn 0                                            | Zn 3    | Zn 6    |
| 1.ค่าแรงงานและค่าวัสดุอุปกรณ์                           |                                                 |         |         |
| 1.1 ค่าไถเตรียมดิน                                      | 500                                             | 500     | 500     |
| 1.2 ค่าแรงงานปลูกและวางระบบน้ำ                          | -                                               | -       | -       |
| 1.3 ค่าวัสดุอุปกรณ์น้ำหยด                               | 3,100                                           | 3,100   | 3,100   |
| 1.4 ค่าอุปกรณ์ปลูกและยาคลุมเมล็ด                        | 700                                             | 700     | 700     |
| 1.5 ค่าเมล็ดพันธุ์                                      | 540                                             | 540     | 540     |
| 1.6 ค่าสารเคมีกำจัดควบคุม วัชพืช และ แมลงศัตรูพืช       | 915                                             | 915     | 915     |
| 1.7 ค่าแรงฉีดสารเคมีกำจัดควบคุม วัชพืช และ แมลงศัตรูพืช | -                                               | -       | -       |
| 1.8 ค่าปุ๋ย และ ค่าแรงใส่ปุ๋ย TDS1                      | 435                                             | 435     | 435     |
| 1.9 ค่าปุ๋ย และ ค่าแรงใส่ปุ๋ย TDS2                      | 435                                             | 435     | 435     |
| 1.10 ค่าปุ๋ยสังกะสี                                     | -                                               | 77      | 247     |
| 1.11 ค่าแรงเก็บเกี่ยวผลผลิต                             | 1,400                                           | 1,400   | 1,400   |
| 2.ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน                                 | 173.9                                           | 175.5   | 179.1   |
| 3.ค่าเช่าที่ดิน                                         | -                                               | -       | -       |
| 4.ค่าเสื่อมอุปกรณ์                                      | 43.4                                            | 43.4    | 43.4    |
| 5.ค่าเสียโอกาสอุปกรณ์                                   | 8.2                                             | 8.2     | 8.2     |
| รวม                                                     | 8,250.5                                         | 8,329.1 | 8,502.7 |

หมายเหตุ : Zn0 = ไม่ใส่ปุ๋ย  $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , Zn3 = ใส่ปุ๋ย  $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  อัตรา 1.1 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ทางดินพร้อมกับการให้ปุ๋ยแต่งหน้าครั้งที่ 2, Zn6 = ใส่ปุ๋ย  $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  ทางดินพร้อมปุ๋ยรองพื้นอัตรา 1.45 กิโลกรัมต่อไร่ และพร้อมปุ๋ยแต่งหน้าครั้งที่ 2 อัตรา 1.45 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 7 ผลตอบแทนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 5720 ระดับแปลงเกษตรกร ภายใต้การจัดการธาตุสังกะสีในพื้นที่ดินไร่สภาพดินต่าง อ.แก่งคอย จ.สระบุรี

| รายการ                          | ผลตอบแทนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 5720 |           |           |
|---------------------------------|----------------------------------------------------|-----------|-----------|
|                                 | Zn0                                                | Zn3       | Zn6       |
| ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)           | 1,430.30                                           | 1,362.80  | 1,370.10  |
| ต้นทุนในการผลิต (บาท/ไร่)       | 8,250.50                                           | 8,329.10  | 8,502.70  |
| รายได้จากการขายผลผลิต (บาท/ไร่) | 10,727.25                                          | 10,221.00 | 10,275.75 |
| กำไรสุทธิ (บาท/ไร่)             | 2,476.75                                           | 1,891.90  | 1,773.05  |

หมายเหตุ : Zn0 = ไม่ใส่ปุ๋ย  $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , Zn3 = ใส่ปุ๋ย  $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  อัตรา 1.1 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ทางดินพร้อมกับการให้ปุ๋ยแต่งหน้าครั้งที่ 2, Zn6 = ใส่ปุ๋ย  $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  ทางดินพร้อมปุ๋ยรองพื้นอัตรา 1.45 กิโลกรัมต่อไร่ และพร้อมปุ๋ยแต่งหน้าครั้งที่ 2 อัตรา 1.45 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 8 ผลตอบแทนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 5821 ระดับแปลงเกษตรกร ภายใต้การจัดการธาตุสังกะสีในพื้นที่ดินไร่สภาพดินต่าง อ.แก่งคอย จ.สระบุรี

| รายการ                          | ผลตอบแทนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 5821 |          |           |
|---------------------------------|----------------------------------------------------|----------|-----------|
|                                 | Zn0                                                | Zn3      | Zn6       |
| ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)           | 1,342.90                                           | 1,315.50 | 1,339.90  |
| ต้นทุนในการผลิต (บาท/ไร่)       | 8,250.50                                           | 8,329.10 | 8,502.70  |
| รายได้จากการขายผลผลิต (บาท/ไร่) | 10,071.75                                          | 9,866.25 | 10,049.25 |
| กำไรสุทธิ (บาท/ไร่)             | 1,821.25                                           | 1,537.15 | 1,546.55  |

หมายเหตุ : Zn0 = ไม่ใส่ปุ๋ย  $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , Zn3 = ใส่ปุ๋ย  $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  อัตรา 1.1 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ทางดินพร้อมกับการให้ปุ๋ยแต่งหน้าครั้งที่ 2, Zn6 = ใส่ปุ๋ย  $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  ทางดินพร้อมปุ๋ยรองพื้นอัตรา 1.45 กิโลกรัมต่อไร่ และพร้อมปุ๋ยแต่งหน้าครั้งที่ 2 อัตรา 1.45 กิโลกรัมต่อไร่

## สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาผลของการใส่ปุ๋ยสังกะสีต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 5720 และ 5821 บนพื้นที่ดินไรที่มีสภาพต่างเล็กน้อย พบว่า การใส่ปุ๋ยสังกะสีในระดับ Zn3 และ Zn6 ไม่ส่งผลให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในปีแรก ทั้งนี้ พันธุ์สุวรรณ 5720 ให้ผลผลิตสูงสุดเมื่อไม่ใส่ปุ๋ยสังกะสี (Zn0) ขณะที่พันธุ์สุวรรณ 5821 แสดงแนวโน้มตอบสนองในด้านจำนวนเมล็ดต่อหน่วยพื้นที่มากกว่าผลผลิตต่อไร่

ด้านต้นทุนและผลตอบแทน พบว่า รูปแบบการไม่ใส่ปุ๋ยสังกะสี (Zn0) ให้ต้นทุนการผลิตต่ำที่สุดและให้กำไรสุทธิต่อไร่สูงกว่าการใส่ปุ๋ย Zn3 และ Zn6 อย่างชัดเจนในทั้งสองพันธุ์ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Liu et al. (2016) ที่ระบุว่า การใส่ปุ๋ยสังกะสีในดินต่างอาจไม่แสดงผลต่อผลผลิตในปีแรก

### ข้อเสนอแนะ

1. ในพื้นที่ดินต่างเล็กน้อยที่มีปริมาณธาตุสังกะสีในดินอยู่ในระดับเกินพอ การใส่ปุ๋ยสังกะสีในปีแรกอาจไม่จำเป็น และควรประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ก่อนการใส่ปุ๋ยเพิ่มเติม
2. ควรศึกษาผลระยะยาวของการใส่ปุ๋ยสังกะสีต่อผลผลิตในปีถัดไป เนื่องจากอาจแสดงผลสะสมที่มีผลต่อผลผลิตในระยะยาว
3. การวางแผนการจัดการธาตุอาหารควรอ้างอิงจากผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูก เพื่อความแม่นยำและประหยัดต้นทุน
4. ควรมีการศึกษาผลของการใส่ปุ๋ยสังกะสีร่วมกับปัจจัยอื่น เช่น สภาพอากาศ ความชื้น หรือ ความหลากหลายของพันธุ์ เพื่อให้ได้แนวทางที่ครอบคลุมและเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมจริง

## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2564. แนวทางการส่งเสริมการเกษตรที่เหมาะสมตาม

**ฐานข้อมูลแผนที่เกษตรเชิงรุก (Agri-Map): ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์.** แหล่งที่มา

<https://www.ddd.go.th/Agri-Map/Data/C/sri.pdf>, 24 มีนาคม 2568

กรมพัฒนาที่ดิน. 2556. **ดินของประเทศไทย.** แหล่งที่มา <http://www.r02.ddd.go.th/KMLDD/soil.pdf>, 24

มีนาคม 2568

กรมพัฒนาที่ดิน. **ชุดดินลพบุรี Series Lb กลุ่มชุดดินที่ 28.** แหล่งที่มา

[https://iddindee.ddd.go.th/SoilSeries/L/3\\_Series\\_\(Lb\).pdf](https://iddindee.ddd.go.th/SoilSeries/L/3_Series_(Lb).pdf), 24 มีนาคม 2568

กรมพัฒนาที่ดิน. **ลักษณะและสมบัติของชุดดินภาคกลาง: ชุดดินลพบุรี (Lop Buri Series: Lb).** แหล่งที่มา

[http://oss101.ddd.go.th/web\\_thaisoils/pf\\_desc/central/Lb](http://oss101.ddd.go.th/web_thaisoils/pf_desc/central/Lb), 24 มีนาคม 2568

กรมวิชาการเกษตร. 2563. **ประกาศโฆษณาคำขอให้ออกหนังสือรับรองพันธุ์พืชขึ้นทะเบียน ตาม พ.ร.บ.**

**พันธุ์พืช พ.ศ. 2518.** แหล่งที่มา [https://www.doa.go.th/th/category/annodoa\\_public/](https://www.doa.go.th/th/category/annodoa_public/), 24

มีนาคม 2568

กองปฐพีวิทยา. 2543. **เอกสารวิชาการประกอบภาพ ลักษณะอาการขาดธาตุอาหารของพืช.** กรมวิชาการ

เกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

คณะวิทยาการจัดการ. **บทที่ 7 การคิดต้นทุนการผลิต.** คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.

พชร อริยะสกุล. 2551. **การกระจายตัวของดินเหนียวในประเทศไทย.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. ภาควิชาปฐพีวิทยา

คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

พิเชษฐ์ กรุดลอยมา และสุรพงษ์ ประสิทธิ์วัฒนเสวี. 2547. **เอกสารวิชาการข้าวโพดเลี้ยงสัตว์.** แหล่งที่มา

<http://lib.doa.go.th/multim/e-book/EB00296.pdf>, 24 มีนาคม 2568

ไพโรจน์ รุจิคุณ, สรตนา เสนาะ, ดารุง คงเทียน, ศิริขวัญ ภู่นา และอนันต์ ทองภู. 2554. **ประเมินการใช้ปุ๋ย**

**จุลธาตุจากค่าสัมประสิทธิ์การดูดซึม/การปลดปล่อยจุลธาตุของกลุ่มดินต่างๆในสภาพพื้นที่:กลุ่ม**

**ดินต่าง: Zn, Fe และCu.** ศูนย์วิจัยยางบุรีรัมย์ สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร.

ยงยุทธ โอสดสภา. 2546. ธาตุอาหารพืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 424 หน้า.

สถานีพัฒนาที่ดินจังหวัดสระบุรี. 2566. ข้อมูลพื้นฐานของจังหวัดสระบุรี (ประจำเดือน ตุลาคม 2566): การใช้ประโยชน์และความเหมาะสมของดินเพื่อการเพาะปลูก. แหล่งที่มา <https://www.opsmoac.go.th/saraburi-dwl-files-452891791956>, 24 มีนาคม 2568

สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน. 2563. เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. แหล่งที่มา <https://www.doa.go.th/fcri/wp-content/uploads/2020/tachno/E-Book-4.pdf>, 24 มีนาคม 2568

สำนักงานเกษตรจังหวัดสระบุรี. 2566. ข้อมูลพื้นฐานของจังหวัดสระบุรี (ประจำเดือน ตุลาคม 2566): แผนการเพาะปลูกพืชฤดูแล้ง. แหล่งที่มา <https://www.opsmoac.go.th/saraburi-dwl-files-452891791956>, 24 มีนาคม 2568

สำนักงานเกษตรจังหวัดสระบุรี. 2566. ข้อมูลพื้นฐานของจังหวัดสระบุรี (ประจำเดือน ตุลาคม 2566): พืชเศรษฐกิจที่สำคัญ. แหล่งที่มา <https://www.opsmoac.go.th/saraburi-dwl-files-452891791956>, 24 มีนาคม 2568

Liu, H., W. Gan, Z. Rengel and P. Zhao. 2016. Effects of zinc fertilizer rate and application method on photosynthetic characteristics and grain yield of summer maize. J Soil Sci Plant Nutr. 16: 550–562.

## ประวัติการศึกษาและการทำงาน

|                                |                                          |
|--------------------------------|------------------------------------------|
| ชื่อ-นามสกุล                   | พงศ์พล ตั้งคณาทรัพย์                     |
| วัน-เดือน-ปีเกิด               | 6 มกราคม พ.ศ.2546                        |
| สถานที่เกิด                    | ชัยนาท                                   |
| ประวัติการศึกษา                | มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน |
| ตำแหน่งที่ทำงานปัจจุบัน        | -                                        |
| สถานที่ทำงานปัจจุบัน           | -                                        |
| ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ | -                                        |
| ทุนการศึกษาที่ได้รับ           | -                                        |