



ปัญหาพิเศษ

การประเมินผลผลิตของพันธุ์ถั่วเหลืองที่ระยะปลูกและอัตราปุ๋ยต่างกัน

**Yield Evaluation of Soybean Varieties Under Different Plant Spacings
and Fertilizer Rates**

วุฒิชัย การพงศรี

ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY



ใบรับรองปัญหาพิเศษ

คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์เกษตร)

ปริญญา

..... วิทยาศาสตร์เกษตร

..... ฟิสิกส์

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การประเมินผลผลิตของพันธุ์ถั่วเหลืองที่ระยะปลูกและอัตราปุ๋ยต่างกัน

Yield Evaluation of Soybean Varieties Under Different Plant Spacings
and Fertilizer Rates

นามผู้วิจัย วุฒิชัย การพงษ์ศรี

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก.....
(..... อาจารย์ ดร.เจตษฎา อุดรพันธ์, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษร่วม.....
(..... ผู้ช่วยศาสตราจารย์สราวุธ รุ่งเมฆารัตน์, Ph.D.)

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

วันที่ 5 เดือน เมษายน พ.ศ. 2568

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การประเมินผลผลิตของพันธุ์ถั่วเหลืองที่ระยะปลูกและอัตราปุ๋ยต่างกัน
Yield Evaluation of Soybean Varieties Under Different Plant Spacings
and Fertilizer Rates

โดย

วุฒิชัย การพวงศรี

เสนอ

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY

บทคัดย่อ

วุฒิชัย การพงษ์ศรี 2567: การประเมินผลผลิตของพันธุ์ถั่วเหลืองที่ระยะปลูกและอัตราปุ๋ย
ต่างกัน ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์เกษตร ภาควิชาพืชไร่นา อาจารย์ที่
ปรึกษา: อาจารย์เจตษฎา อุดรพันธ์, Ph.D. 46 หน้า

ถั่วเหลืองเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญต่ออุตสาหกรรมอาหารและปศุสัตว์ อย่างไรก็ตาม พื้นที่
เพาะปลูกและผลผลิตมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องจึงจำเป็นต้องหาแนวทางเพื่อเพิ่มผลผลิตและ
ขยายพื้นที่เพาะปลูก การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลผลิตของพันธุ์ถั่วเหลืองภายใต้ระยะปลูก
และอัตราปุ๋ยที่แตกต่างกัน รวมถึงศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของแต่ละกรรมวิธี โดยการ
ทดลองนี้ดำเนินการกับถั่วเหลือง 6 พันธุ์ ได้แก่ เชียงใหม่ 6, เชียงใหม่ 60, กว.เชียงใหม่ 7,
เกษตรศาสตร์ 80, Suiyuan และ SB007 โดยใช้ 3 ระยะปลูก ได้แก่ ระยะระหว่างแถว 50 ซม. ระหว่าง
ต้น 20 ซม. (SP1) ระยะระหว่างแถว 40 ซม. ระหว่างต้น 20 ซม. (SP2) และระยะระหว่างแถว 30 ซม.
ระหว่างต้น 20 ซม. (SP3) นอกจากนี้ ยังใช้ 2 อัตราปุ๋ย ได้แก่ N:P:K 3:6:9 กก./ไร่ (F1) และ N:P:K
3:9:12 กก./ไร่ (F2) ผลการทดลองพบว่าปัจจัยทั้งสามมีผลต่อผลผลิต โดยพันธุ์เกษตรศาสตร์ 80 ให้
ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดที่ 439 กก./ไร่ สำหรับระยะปลูก พบว่าระยะปลูก SP3 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดที่
408.5 กก./ไร่ รองลงมาคือ SP2 และ SP1 ส่วนอัตราปุ๋ย พบว่า F1 ให้ผลผลิตสูงกว่า F2 (10 กก./ไร่)
ทั้งนี้ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 80 ที่ปลูกในระยะปลูก SP2 และใช้ปุ๋ย F2 ให้ผลผลิตสูงสุดที่ 489 กก./ไร่
รองลงมาคือพันธุ์เกษตรศาสตร์ 80 เช่นเดียวกัน ที่ระยะปลูก SP3 และใช้ปุ๋ย F2 (472 กก./ไร่) ดังนั้น
การเลือกพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง ร่วมกับระยะปลูก SP2 หรือ SP3 และการให้ปุ๋ยที่เหมาะสม สามารถ
ช่วยเพิ่มผลผลิตและกำไรสุทธิสูงสุด

คำสำคัญ: พันธุ์ถั่วเหลือง, ระยะปลูก, อัตราปุ๋ย

วุฒิชัย

ลายมือชื่อนิติ

เจตษฎา อุดรพันธ์

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก

31/03/68

ABSTRACT

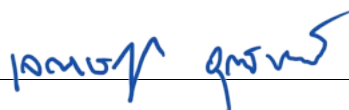
Wuttichai Kanpongsri. 2024: Yield Evaluation of Soybean Varieties Under Different Plant Spacings and Fertilizer Rates. Bachelor's special problem in Agricultural Science, Department of Agronomy. Special problem advisor: Mr. Jetsada Authapun, Ph.D. 46 pages.

Soybean is an important economic crop for the food and livestock industries. However, the cultivated area and yield of soybean have been continuously declining, making it necessary to find ways to increase productivity and expand cultivation areas. This study aimed to evaluate the yield of soybean varieties under different planting distances and fertilizer rates, as well as analyze the economic returns of each method. The experiment was conducted on six soybean varieties: Chiang Mai 6, Chiang Mai 60, Kwok Chiang Mai 7, Kasetsart 80, Suiyuan, and SB007. Three planting distances were tested: row spacing of 50 cm, plant spacing of 20 cm (SP1); row spacing of 40 cm, plant spacing of 20 cm (SP2); and row spacing of 30 cm, plant spacing of 20 cm (SP3). Additionally, two fertilizer rates were applied: N:P:K 3:6:9 kg/rai (F1) and N:P:K 3:9:12 kg/rai (F2). The results showed that all three factors significantly affected yield. Among the varieties, Kasetsart 80 had the highest average yield of 439 kg/rai. For planting distance, SP3 produced the highest average yield of 408.5 kg/rai, followed by SP2 and SP1. Regarding fertilizer rates, F1 resulted in a higher yield than F2 by 10 kg/rai. The highest yield was obtained from Kasetsart 80 at planting distance SP2 with fertilizer F2 (489 kg/rai), followed by Kasetsart 80 at planting distance SP3 with F2 (472 kg/rai). Therefore, selecting a high-yielding variety along with planting distances of SP2 or SP3 and applying an appropriate fertilizer rate can help maximize soybean yield and net profit.

Keywords: Soybean varieties, Plant spacing, Fertilizer rate



Student's signature



Special Problem Advisor's signature

31 / 3 / 68

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.เจตษฎา อุดรพันธ์ (ที่ปรึกษาหลัก) และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรารุณ รุ่งเมฆารัตน์ (ที่ปรึกษารอง) ที่คอยให้คำปรึกษา แนะนำและช่วยเหลือด้านการเรียน การทำการวิจัยและการตรวจสอบแก้ไขความเรียบร้อยของปัญหาพิเศษนี้จนลุล่วงไปได้

ขอบพระคุณภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน และเกษตรกร ในส่วนของสถานที่ ขอบพระคุณสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร(องค์การมหาชน) ในส่วนของทุนอุดหนุนการวิจัยในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ เพื่อน ๆ พี่ ๆ ที่ช่วยข้าพเจ้า ทั้งคอยให้คำปรึกษา ให้กำลังใจแก่ข้าพเจ้า มาโดยตลอดจึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ทั้งนี้ข้าพเจ้านำความรู้ที่ได้มาใช้ในการประกอบอาชีพในอนาคต

วุฒิชัย การพวงศรี

มีนาคม 2568

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	9
อุปกรณ์	9
วิธีการ	10
สถานที่และระยะเวลาการทําวิจัย	15
ผลและวิจารณ์	16
สรุปและข้อเสนอแนะ	33
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	35
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	37

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ปริมาณธาตุอาหารที่ถั่วเหลืองดูดใช้และกระจายไปสะสมยังส่วนต่าง ๆ	7
2 ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินและธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลืองและถั่วลิสง	7
3 การใช้ปุ๋ยกับพืชตระกูลถั่วตามค่าวิเคราะห์ดิน	8
4 พันธุ์ประวัติและที่มาของพันธุ์ถั่วเหลือง	10
5 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางดิน	16
6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนตามแผนการทดลองแบบ Split-split plot in RCBD ฤดูแล้ง อ. โศกเจริญ จ.ลพบุรี	18
7 ค่าเฉลี่ยผลผลิต (กก./ไร่) ของพันธุ์ที่แต่ละระยะปลูกและอัตราปุ๋ย	20
8 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลผลิตระหว่างอัตราปลูกในแต่ละอัตราปุ๋ยและพันธุ์ระหว่างอัตราปุ๋ยในแต่ละอัตราปลูกและพันธุ์ และระหว่างพันธุ์ในแต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย) ฤดูแล้ง อ. โศกเจริญ จ.ลพบุรี	21
9 ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 100 เมล็ด (ก.) ของพันธุ์ในแต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย	22
10 ค่าเฉลี่ยความสูงฝักแรกของพันธุ์ในแต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย	23
11 ค่าเฉลี่ยจำนวนฝักต่อต้นของพันธุ์ในแต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย	24
12 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมล็ดต่อต้น (ก.) ของพันธุ์ในแต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย	25
13 ค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อต้นของพันธุ์ในแต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย	26
14 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ต้นหักล้มของพันธุ์ในแต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย	27
15 ค่าเฉลี่ยคะแนนความรุนแรงของโรคทางใบ ในแต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย	28
16 ค่าเฉลี่ยคะแนนการเข้าทำลายของแมลง ของพันธุ์ในแต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย	29
17 ค่าเฉลี่ยจำนวนต้นเก็บเกี่ยวต่อไร่ของพันธุ์ที่แต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย	30
18 ผลวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตถั่วเหลืองของพันธุ์จากแต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ยที่ให้ผลผลิตสูงสุด	31

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1	การคำนวณต้นทุนการผลิตถั่วเหลือง ที่มา; สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 14

การประเมินผลผลิตของพันธุ์ถั่วเหลืองที่ระยะปลูกและอัตราปุ๋ยต่างกัน

Yield Evaluation of Soybean Varieties Under Different Plant Spacings and Fertilizer Rates

คำนำ

ถั่วเหลือง (*Glycine max*) เป็นพืชตระกูลถั่วที่มีความสำคัญทั้งในด้านโภชนาการและเศรษฐกิจของประเทศไทย เนื่องจากเป็นแหล่งโปรตีนหลักในการบริโภค และใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์แปรรูป เช่น น้ำมันถั่วเหลือง และอาหารสัตว์ (นิชาภรณ์, 2558) ประเทศไทยมีการผลิตถั่วเหลืองไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ในประเทศ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะหาวิธีในการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองให้สูงขึ้น เพื่อลดการนำเข้าเมล็ดถั่วเหลืองจากต่างประเทศและสร้างความมั่นคงทางด้านอาหาร สร้างผลตอบแทนที่สูงขึ้น เพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจให้กับเกษตรกรได้หันมาปลูกถั่วเหลืองเพื่อใช้ภายในประเทศรวมถึงการส่งออก เนื่องจากตลาดสินค้าถั่วเหลืองในเอเชียมีความต้องการถั่วเหลืองปลอดจีเอ็มโอสูง ดังนั้น การพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองให้ได้พันธุ์ใหม่ที่ทำให้ผลผลิตสูงสามารถปรับตัวเข้ากับสภาวะแวดล้อมต่าง ได้ดี จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากการใช้พันธุ์ถั่วเหลืองที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูง ส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้จากการขายผลผลิตสูงตามไปด้วย อย่างไรก็ตาม ผลผลิตถั่วเหลืองขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น สภาพแวดล้อม พันธุ์ที่ใช้ปลูก ระยะปลูก และอัตราการใส่ปุ๋ย ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตต่อไร่ของถั่วเหลือง (จิราพร, 2560) หนึ่งในปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อผลผลิตถั่วเหลืองคืออัตราปลูกหรือความหนาแน่นของต้นต่อหน่วยพื้นที่ งานวิจัยหลายฉบับระบุว่า การปรับระยะปลูกที่เหมาะสมสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร เช่น แสงแดด น้ำ และธาตุอาหาร ทำให้พืชสามารถแข่งขันและให้ผลผลิตที่สูงขึ้นได้ (วราพร, 2563) อีกทั้งการจัดการธาตุอาหารโดยเฉพาะปุ๋ย N-P-K (ไนโตรเจน-ฟอสฟอรัส-โพแทสเซียม) ก็เป็นอีกปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาโครงสร้างของพืชและการสร้างผลผลิตเมล็ดพันธุ์ (สุเทพ, 2561) ในการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองนั้น นอกจากพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและสามารถปรับตัวได้ดีในพื้นที่ปลูกแล้ว การพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการผลิตถั่วเหลืองด้านต่าง ๆ อาทิเช่น การจัดการธาตุอาหารพืช การจัดการระยะและอัตราปลูกที่เหมาะสม เป็นต้น ยังเป็นปัจจัยสำคัญที่สามารถเพิ่มศักยภาพการให้ผลผลิตของพันธุ์ได้อีกทางหนึ่งด้วย ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ ประเมินผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์ดีเด่นจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรมวิชาการเกษตร และนำเข้าจากต่างประเทศโดยปลูกทดสอบที่อัตราปลูกและอัตราปุ๋ยแตกต่างกัน ดำเนินงานวิจัยในพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองภาคกลาง

วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินผลผลิตของพันธุ์ถั่วเหลืองที่ระยะปลูกและอัตราปลูกต่างกันในฤดูแล้ง พื้นที่จังหวัดลพบุรี และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์จากแต่ละกรรมวิธี

การตรวจเอกสาร

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ถั่วเหลืองเป็นพืชที่ให้ทั้งโปรตีนและน้ำมัน เป็นวัตถุดิบที่สำคัญของอุตสาหกรรมหลายประเภท ได้แก่ อุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร อุตสาหกรรมสกัดน้ำมัน และอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ จากสถานการณ์การผลิตและการตลาดถั่วเหลืองในปี 2565 พบว่า ประเทศไทยมีเนื้อที่ปลูก 85,226 ไร่ แบ่งเป็น ถั่วเหลือง รุ่น 1 จำนวน 26,208 ไร่ และถั่วเหลือง รุ่น 2 จำนวน 59,018 ไร่ ผลผลิตรวม 23,007 ตัน (ถั่วเหลือง รุ่น 1 จำนวน 7,836 ตัน และถั่วเหลือง รุ่น 2 จำนวน 15,171 ตัน) โดยเนื้อที่ปลูกลดลงจากปีที่ผ่านมา ที่มีเนื้อที่ปลูก 88,010 ไร่ (ลดลงร้อยละ 3.40) และผลผลิต 23,482 ตัน (ลดลงร้อยละ 2.02) ซึ่งพื้นที่ปลูกและผลผลิตถั่วเหลืองลดลงอย่างต่อเนื่องทุกปี ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ภายในประเทศ เนื่องจากต้นทุนการผลิตที่สูง และขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ที่ดี ขณะที่ความต้องการใช้ในประเทศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งหากพิจารณาข้อมูล 5 ปีย้อนหลัง (ปี 2560 – 2564) ความต้องการใช้ถั่วเหลืองในประเทศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.92 ต่อปี โดยปี 2565 คาดว่า ความต้องการใช้เมล็ดถั่วเหลืองมีปริมาณ 4.02 ล้านตัน มีสัดส่วนการใช้ผลผลิตภายในประเทศเพียงร้อยละ 0.58 และต้องนำเข้าจากต่างประเทศร้อยละ 99.42 ของปริมาณความต้องการใช้ทั้งหมด ส่งผลทำให้แนวโน้มการนำเข้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 12.15 ต่อปี ทั้งนี้ ปี 2565 คาดว่าการนำเข้าเมล็ดถั่วเหลืองมีปริมาณ 4.00 ล้านตัน เพิ่มขึ้นตามความต้องการใช้ของภาคอุตสาหกรรมภายในประเทศ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565)

ประเทศไทยจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะหาวิธีในการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองให้สูงขึ้น เพื่อลดการนำเข้าเมล็ดถั่วเหลืองจากต่างประเทศและสร้างความมั่นคงทางด้านอาหาร สร้างผลตอบแทนที่สูงขึ้น เพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจให้กับเกษตรกรได้หันมาปลูกถั่วเหลืองเพื่อใช้ภายในประเทศรวมถึงการส่งออก เนื่องจากตลาดสินค้าถั่วเหลืองในเอเชียมีความต้องการถั่วเหลืองปลอดจีเอ็ม โอสูง ดังนั้น การพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองให้ได้พันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตสูง สามารถปรับตัวเข้ากับสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ ได้ดี จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากการใช้พันธุ์ถั่วเหลืองที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูง ส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้จากการขายผลผลิตสูงตามไปด้วย

พันธุ์ถั่วเหลือง

ถั่วเหลืองที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบไปด้วยพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ เชียงใหม่ 6, เชียงใหม่ 60 และ กวก. เชียงใหม่ 7 พันธุ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนพันธุ์ ได้แก่ เกษตรศาสตร์ 80 และสายพันธุ์นำเข้ามาจากต่างประเทศ ได้แก่ Suiyuan และ SB007 ซึ่งแต่ละพันธุ์/สายพันธุ์มีลักษณะประจำพันธุ์ ดังนี้

1) เชียงใหม่ 6 เป็นพันธุ์ที่ได้มาจากการผสมพันธุ์ระหว่าง KUSL20004 และ พันธุ์เชียงใหม่ 5 ให้ผลผลิตสูงกว่า พันธุ์ สจ.5 และ เชียงใหม่ 60 ในฤดูแล้งร้อยละ 12 และ 15 และฤดูฝนร้อยละ 13 และ ทนทานต่อโรคราสนิมสูงกว่า สจ.5 และ เชียงใหม่ 60 ในสภาพธรรมชาติ และต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง ปรับตัวได้ดีกับหลายสภาพแวดล้อม ลักษณะประจำพันธุ์ โคนต้นอ่อนสีม่วง ทรงต้นกิ่งทอดยอด ใบสีเขียว ดอกสีม่วง ฝักแก่สีน้ำตาลเข้ม เปลือกเมล็ดสีเหลือง น้ำหนัก 100 เมล็ด 13-15 กรัม อายุเก็บเกี่ยว ประมาณ 90-99 วัน ผลผลิตเฉลี่ย 322 กิโลกรัมต่อไร่

2) เชียงใหม่ 60 เป็นพันธุ์ที่ได้ จากการคัดเลือกจากคู่ผสมระหว่างพันธุ์ Williams x สจ.4 เมื่อปี 2518 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่ ได้รับการรับรองพันธุ์เมื่อวันที่ 30 กันยายน 2530 ลักษณะเด่น ให้ผลผลิตสูงเฉลี่ย 280-350 กิโลกรัมต่อไร่ มีความทนทานต่อโรคราสนิม โรคใบจุดนูน และโรคราน้ำค้างดีกว่าพันธุ์ สจ.4 และ สจ.5 เหมาะสำหรับใช้เป็นพันธุ์ ปลูกทุกสภาพท้องถิ่น ลักษณะประจำพันธุ์ ผลผลิตเฉลี่ย 260-360 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนฝักต่อต้น 50 ฝัก จำนวนเมล็ดต่อ ฝัก 2 เมล็ด น้ำหนัก 100 เมล็ด 15 กรัม ความสูง 40-64 เซนติเมตร จำนวนข้อ 12 ข้อ จำนวนกิ่งน้อย อายุออกดอก 35 วัน อายุเก็บเกี่ยว 90-100 วัน มีน้ำมัน 20 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 44 เปอร์เซ็นต์

3) กว. เชียงใหม่ 7 เป็นถั่วเหลืองพันธุ์ใหม่ของกรมวิชาการเกษตร ที่ได้มาจากการผสมพันธุ์ระหว่าง พันธุ์พื้นเมือง TG68 ที่มีฝักดก และพันธุ์ PK7386 ที่ให้ผลผลิตสูง ให้ผลผลิตสูงเฉลี่ย 304 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์ เชียงใหม่ 60 และเชียงใหม่ 6 ร้อยละ 8 และ 11 ตามลำดับ การเจริญเติบโตเป็นแบบกิ่งทอดยอด รูปร่างเมล็ดยาว ก่อนข้างกลม เปลือกเมล็ดสีเหลือง และขั้วเมล็ดสีน้ำตาล อายุออกดอก 38 วัน อายุเก็บเกี่ยว 93 วัน ความสูง 58 เซนติเมตร จำนวนกิ่ง 1-2 กิ่งต่อต้น จำนวนฝัก 34 ฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก 2.24 เมล็ด น้ำหนัก 100 เมล็ด 13.59 กรัม ให้ปริมาณน้ำมันในเมล็ด 20.9 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณโปรตีน 35.3 เปอร์เซ็นต์ เหมาะสำหรับปลูกในพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้ง จังหวัดเชียงใหม่ แพร่ น่าน สุโขทัย ขอนแก่น และเลย และในฤดูฝน จังหวัด เชียงใหม่และแม่ฮ่องสอน

4) เกษตรศาสตร์ 80 เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างถั่วเหลืองสายพันธุ์ KUSL20004 ที่มีความทนทานต่อโรคใบจุดนูน (แบคทีเรียพัสดุล) และโรคราน้ำค้าง กับถั่วเหลืองพันธุ์สุโขทัย 1 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าถั่วเหลือง พันธุ์เชียงใหม่ 60 และนครสวรรค์ 1 และปรับตัวได้ดีในพื้นที่ดังกล่าวอีกด้วย ลักษณะเด่นของเกษตรศาสตร์ 80 ได้แก่ ให้ผลผลิตสูง การเจริญเติบโตแบบไม่ทอดยอด (determinate) สีใบเขียวเข้ม ฝักไม่แตกในระยะสุกแก่ ทำให้เก็บเกี่ยวได้ง่าย อายุเก็บเกี่ยว 100 - 110 วัน ลักษณะฝักคอดตรงกลาง ความยาวฝัก 3.92 เซนติเมตร ความกว้างฝัก 0.94 เซนติเมตร จำนวนเมล็ดต่อฝัก 2 - 3 เมล็ด ฝักสีน้ำตาลอ่อน เปลือกฝักมีขนสีน้ำตาลอ่อน รูปแบบขนเอนราบ (appressed) ความหนาแน่นที่ขนปานกลาง เนื้อหุ้มเมล็ดสีเหลือง ขั้วเมล็ดแก่สีน้ำตาลเข้ม เมล็ดค่อนข้างรี น้ำหนัก 100 เมล็ด 14 กรัม มีปริมาณโปรตีน 42 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 22 เปอร์เซ็นต์ และคาร์โบไฮเดรต

30 เปอร์เซนต์ จากประเมินผลผลิตระดับท้องถิ่น (regional yield trial) และทดสอบในไร่เกษตรกร (on-farm yield trial) พื้นที่ปลูกถั่วเหลืองจังหวัดสุโขทัย พิษณุโลก อุตรดิตถ์ และสระบุรี ในฤดูแล้ง (พ.ย. 2559 – มี.ค. 2560) และฤดูฝน (พ.ค. – ส.ค. 2560) จำนวน 10 แปลง พบว่า พันธุ์เกษตรศาสตร์ 80 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 355.9 กก./ไร่ และปรับตัวได้ดีในพื้นที่ดังกล่าวอีกด้วย (เจตยญา, 2560)

5) Suiyuan เป็นสายพันธุ์นำเข้ามาจากประเทศจีน ทรงต้นกิ่งทอดยอด ใบสีเขียว ดอกสีม่วง ฟักแก่สีน้ำตาลเข้ม เปลือกเมล็ดสีเหลือง ความสูงข้อแรก 6 เซนติเมตร มีความสูงต้น 43 เซนติเมตร มีจำนวนฝักต่อต้นประมาณ 50 ฝัก จำนวน 2-3 เมล็ดต่อฝัก อายุเก็บเกี่ยว 90-100 วัน ผลผลิตเฉลี่ย 184 กก./ไร่ เมื่อปลูกในฤดูแล้ง น้ำหนัก 100 เมล็ด 15 กรัม

6) SB 007 เป็นสายพันธุ์ที่ได้มาจาก AVRDC ใบสีเขียว ดอกสีม่วง ฟักแก่สีน้ำตาลเข้ม เปลือกเมล็ดสีเหลือง ความสูงข้อแรก 8 เซนติเมตร มีความสูงต้น 35 เซนติเมตร มีจำนวนฝักประมาณ 30 ฝักต่อต้น จำนวน 2-3 เมล็ดต่อฝัก อายุเก็บเกี่ยว 90-100 วัน ผลผลิตเฉลี่ย 176 กก./ไร่ เมื่อปลูกในฤดูแล้ง น้ำหนัก 100 เมล็ด 19 กรัม

การปลูกและการเกษตรกรรม

1. ฤดูปลูกและพื้นที่ปลูก การปลูกในฤดูแล้งปลูกได้ทั้งในที่ดอนและลุ่ม ที่สามารถให้น้ำชลประทานได้ ส่วนใหญ่เป็นการปลูกถั่วเหลืองหลังการเก็บเกี่ยวข้าว เริ่มปลูกประมาณเดือนธันวาคม - มกราคม และเก็บเกี่ยวประมาณเดือนมีนาคม - เมษายน ถั่วเหลืองที่ผลิตได้จะมีคุณภาพดีเหมาะสำหรับนำไปใช้เป็นเมล็ดพันธุ์และบริโภคในรูปของเต้าหู้ เต้าเจี้ยว ซีอิ๊ว และน้ำมันถั่วเหลือง พื้นที่ปลูกถั่วเหลืองฤดูแล้งจะมีประมาณร้อยละ 48.5 ของพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองทั้งปี และมีผลผลิตประมาณร้อยละ 52 ของผลผลิตทั้งปี Sritongtae et al. (2021) รายงานว่า การเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีลักษณะเหมาะสมสำหรับการปลูกในช่วงฤดูแล้งหรือการปลูกถั่วเหลืองหลังนา ควรคำนึงถึงความสูงต้นและความสูงฝักแรกที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยวด้วยรถเกี่ยวนา เพื่อให้ผลผลิตตกค้างในแปลงน้อยที่สุด

2. การเตรียมดิน มีเนื้อดินร่วน ร่วนเหนียว ร่วนเหนียวปนทรายหรือเหนียว หน้าดินลึก 20-25 เซนติเมตร ระบายน้ำและถ่ายเทอากาศดี ความเป็นกรดเป็นด่าง 5.5-7.0 ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง อินทรีย์วัตถุไม่ต่ำกว่า 1.5 เปอร์เซนต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มากกว่า 12 ส่วนในล้านส่วน และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่า 50 ส่วนในล้านส่วน นอกจากนี้ควรเป็นพื้นที่ที่น้ำไม่ท่วม การเตรียมดินปลูกถั่วเหลือง สามารถทำได้ทั้งการไถพรวนดิน และการไม่ไถพรวนดิน การไถพรวนดิน ควรไถตากดินด้วยผาล 3 ก่อนปลูก 7-14 วัน ไถหน้าดินลึก 15-20 เซนติเมตร เพื่อทำลายเชื้อโรคและศัตรูพืชที่อยู่ในดิน และพรวนด้วยผาล 7 1-2 ครั้งก่อนปลูก ส่วนการไม่ไถพรวนดินยังเป็นวิธีที่ได้รับความนิยม แต่ควรมีร่องน้ำซัดคันนาโดยรอบและ ผ่านกลางลึก 10-30

เซนติเมตร จะช่วยให้การให้น้ำและระบายน้ำทำได้สะดวกเร็ว แปลงที่ดินระบายน้ำยากควรมีร่องน้ำดี สิ่งสำคัญของการปลูกโดยไม่เตรียมดิน คือ การเตรียมระบายน้ำออกจากแปลงให้สะดวก โดยขุดร่องน้ำระบายน้ำรอบกระถางนาและผ่านกลางแปลง กว้าง 30 เซนติเมตร ลึก 20 เซนติเมตร

3.การเตรียมเมล็ดพันธุ์ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่นำมาปลูกควรมีความงอกไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดพันธุ์ต้องสมบูรณ์ ไม่แตกหัก เชื้อหุ้มเมล็ดไม่มีรอยฉีขาด ไม่มีร่องรอยของการเข้าทำลายของแมลง ไม่ควรใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกต่ำ ควรคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยเชื้อไรโซเบียมสำหรับถั่วเหลืองในอัตรา 200 กรัม (1 ถุง) ต่อเมล็ดพันธุ์ 15 กิโลกรัม เนื่องจากเชื้อไรโซเบียมเป็นแบคทีเรียที่สามารถสร้างปมถั่วเหลืองเพื่อตรึงไนโตรเจนจากอากาศ คลุกโดยเทไรโซเบียมลงบนเมล็ดพันธุ์ที่คลุกด้วยน้ำเชื่อมเจือจาง (คลุกเคล้ากับเมล็ดอย่างทั่วถึง) ผึ่งลมในที่ร่มให้แห้ง ประมาณ 15 นาที พงไรโซเบียมจะติดกับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองไม่หลุดร่วงง่าย นำไปปลูกได้เลยทันที

4.การใส่ปุ๋ย การให้ปุ๋ยที่เหมาะสมและตรงกับความต้องการของถั่วเหลืองเป็นแนวทางจัดการธาตุอาหารที่ถูกต้อง ความต้องการธาตุอาหารของพืชตระกูลถั่ว พืชตระกูลถั่วเป็นพืชที่มีความต้องการธาตุอาหารไนโตรเจนสูง ซึ่งปริมาณธาตุอาหารที่ถูกดูดใช้และกระจายไปสะสมในส่วนต่าง ๆ สำหรับผลผลิตเมล็ด 300 กก./ไร่ แสดงดังตารางที่ 1 แต่ทั้งนี้พืชตระกูลถั่วสามารถนำไนโตรเจนจากอากาศมาใช้ประโยชน์ได้ โดยกระบวนการทางชีวเคมีที่มีจุลินทรีย์ไรโซเบียมที่อาศัยอยู่ที่ปมรากถั่ว อย่างไรก็ตามอาจใช้ปุ๋ยเคมีในโตรเจนร่วมด้วยได้แต่ไม่ควรเกิน 3 กิโลกรัมในโตรเจนต่อไร่ เพื่อช่วยการเจริญเติบโตของถั่วในระยะแรกที่จุลินทรีย์ยังไม่ทำงาน การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูงจะมีผลทำให้กิจกรรมการตรึงไนโตรเจนของไรโซเบียมลดลงได้ (สุวพันธุ์, 2542) สำหรับแนวทางการใส่ปุ๋ยถั่วเหลืองตามค่าวิเคราะห์ดินเป็นแนวทางเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ปุ๋ยเคมี โดยใช้ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ทำให้สามารถลดปริมาณปุ๋ยเคมีในโตรเจน ดังนั้น ก่อนปลูกถั่วเหลือง ควรเก็บตัวอย่างดินมาวิเคราะห์ระดับความอุดมสมบูรณ์ดินและหาปริมาณธาตุอาหารพืชที่สำคัญสำหรับประเมินการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินต่อไป (ตารางที่ 2, 3 และ 4)

ตารางที่ 1 ปริมาณธาตุอาหารที่ถั่วเหลืองดูดใช้และกระจายไปสะสมยังส่วนต่าง ๆ

ส่วนของพืช	ธาตุอาหาร (กก./100 กก. ผลผลิต)		
	ไนโตรเจน (N)	ฟอสฟอรัส (P)	โพแทสเซียม (K)
เมล็ด	6.10	0.70	1.93
ต้น + ใบ	1.93	0.27	1.23
ราก	0.97	0.13	0.70
รวม	9.00	1.10	3.86

ที่มา: น้อย และนพชัย (2535); สมชาย และศุภชัย (2543)

ตารางที่ 2 ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินและธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลืองและถั่วลิสง

คุณสมบัติทางเคมี	ระดับขาด		ระดับเพียงพอ		ระดับสูง	
	ถั่วเหลือง	ถั่วลิสง	ถั่วเหลือง	ถั่วลิสง	ถั่วเหลือง	ถั่วลิสง
ความเป็นกรด-ด่าง	< 5.5	< 5.0	5.5 - 6.0	5.0 - 6.0	6.0 - 6.8	6.0 - 6.8
อินทรีย์วัตถุ (%)	< 1	< 1	1 - 1.5	1 - 1.5	> 1.5	> 1.5
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)	< 8	< 5	8 - 12	5 - 10	> 12	> 10
โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	< 50	< 40	50 - 100	40 - 80	> 100	> 80
แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	< 100	< 80	100 - 140	80 - 120	> 140	> 120
แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	< 20	< 10	20 - 30	10 - 20	> 30	> 20
กำมะถันที่สามารถสกัดได้ (มก./กก.)	< 14	< 10	14 - 20	10 - 14	> 20	> 14
เหล็กที่สามารถสกัดได้ (มก./กก.)	< 3	< 3	3 - 20	3 - 20	> 20	> 20
สังกะสีที่สามารถสกัดได้ (มก./กก.)	< 0.3	< 0.3	-	-	-	-
โบรอนที่สามารถสกัดได้ (มก./กก.)	< 0.13	< 0.13	0.13 - 0.20	0.13 - 0.20	> 0.20	> 0.20
โมลิบดีนัมที่สามารถสกัดได้ (มก./กก.)	(ร่วนทราย) < 0.12	-	-	-	-	-
	(ร่วนเหนียว) < 0.4	-	-	-	-	-

ที่มา: สุวพันธุ์ และเพิ่มพูน (2536); สมชาย และศุภชัย (2543)

ตารางที่ 3 การใช้ปุ๋ยกับพืชตระกูลถั่วตามค่าวิเคราะห์ดิน

รายการวิเคราะห์	อัตราปุ๋ยเคมีที่ใส่ (กก./ไร่)	
	ใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเบียม	ไม่ใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเบียม
1.อินทรีย์วัตถุ (OM, %)		
< 1	0 กก.N/ไร่	3 กก.N/ไร่
> 1	0 กก.N/ไร่	0 กก.N/ไร่
2. ฟอสฟอรัส (P, มก./กก)		
< 8	9 กก. P ₂ O ₅ /ไร่	9 กก. P ₂ O ₅ /ไร่
8-12	6 กก. P ₂ O ₅ /ไร่	6 กก. P ₂ O ₅ /ไร่
>12	3 กก. P ₂ O ₅ /ไร่	3 กก. P ₂ O ₅ /ไร่
3. โพแทสเซียม (K, มก./กก)		
< 40	6 กก. K ₂ O/ไร่	6 กก. K ₂ O/ไร่
> 40	3 กก. K ₂ O/ไร่	3 กก. K ₂ O/ไร่

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2564)

5. การให้น้ำ การให้น้ำแก่ถั่วเหลืองต้องคำนึงถึงความต้องการการใช้น้ำที่เหมาะสมของถั่วเหลือง การให้น้ำหนักดินแห้งและเมล็ดแต่ละกิโลกรัมนั้นต้องการน้ำถึงกว่า 600 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ การให้น้ำถั่วเหลืองต้องสม่ำเสมอตลอดฤดูปลูก ถ้าอากาศร้อนถั่วเหลืองไม่ควรจะขาดน้ำเกิน 10 วัน การขาดน้ำในช่วงออกดอกหรือในช่วงที่ฝักกำลังเจริญทำให้ผลผลิตลดลงมาก การให้น้ำถั่วเหลืองส่วนใหญ่อาศัยน้ำฝน แต่การปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งหลังนาอาศัยน้ำที่เป็นเขตชลประทานเกษตรกรนิยมให้น้ำแบบปล่อยตามร่อง(furrow irrigation) โดยปล่อยให้น้ำเข้าร่องประมาณ 2 ใน 3 ของความสูงร่องน้ำ เพื่อให้น้ำแทรกซึมเข้าด้านข้างของร่องน้ำ ไม่ควรปล่อยให้น้ำท่วมแปลง สำหรับพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองที่ไม่มีการไถพรวนดิน เกษตรกรให้น้ำแบบท่วมแปลง (flooding irrigation) โดยให้น้ำครั้งแรกก่อนปลูก และต่อไปประมาณ 10 วันต่อครั้ง แต่ถ้ามีการคลุมฟางหลังปลูกถั่วเหลือง อาจให้น้ำ 15-20 วันต่อครั้ง โดยที่ไม่ปล่อยน้ำเข้ามาจนท่วม เมื่อน้ำท่วมแปลงก็ควรระบายออกในเวลาไม่เกิน 4 วัน แต่เมื่อถั่วเหลืองต้นโตแล้วจะทนต่อน้ำขังได้มากขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 6 พันธุ์ ของกรมวิชาการเกษตร 3 พันธุ์ ได้แก่ เชียงใหม่ 6 , เชียงใหม่ 60 และ กว.เชียงใหม่ 7 ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้แก่ เกษตรศาสตร์ 80 ของศูนย์พืชผักโลก (AVRDC) 2 สายพันธุ์ ได้แก่ Suiyuan และ SB007
2. ปุ๋ยเคมี 2 สูตร ได้แก่ สูตรที่ 1 ใช้ปุ๋ยในโตรเจน 3 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยฟอสฟอรัส 6 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยโพแทสเซียม 9 กิโลกรัมต่อไร่ สูตรที่ 2 ใช้ปุ๋ยในโตรเจน 3 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยฟอสฟอรัส 9 กิโลกรัมต่อไร่และปุ๋ยโพแทสเซียม 12 กิโลกรัมต่อไร่
3. ปุ๋ยชีวภาพไรโซเดียม ใช้ 200 กรัมต่อเมล็ดถั่วเหลือง 10-12 กิโลกรัม
4. เครื่องหยอดเมล็ด(แจ็บ)
5. ปูนขาว ใช้ในการตีเส้นทำแนว
6. อุปกรณ์ใช้ในการกรีดยังดิน ในการใส่ปุ๋ย
7. ไม้ปักแปลง
8. สารเคมีในการป้องกันโรครากเน่าโคนเน่า คือ เมทาแลกซิล
9. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชก่อนงอกและหลังงอก
10. ถุงตาข่ายไนลอน
11. เครื่องชั่งดิจิตอล และเครื่องชั่งสปริง
12. อุปกรณ์ปลูกย่อย เช่น ดินสอ ปากกาเคมี ถุงพลาสติก ไม้วัดความสูง ป้าย(tag) ลวด ตลับเมตร ถังมือ เขือก ฯลฯ

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Split-Split plot in RCBD จำนวน 3 ซ้ำ กำหนดปัจจัยหลัก (main plot) คือ อัตราปลูกหรือจำนวนต้นต่อไร่ 3 รูปแบบ ดังนี้

- 1) ระยะแถวปลูก 50 ซม. ระหว่างต้น 20 ซม. จำนวน 3 ต้น/หลุม (48,000 ต้น/ไร่) (SP1)
- 2) ระยะแถวปลูก 40 ซม. ระหว่างต้น 20 ซม. จำนวน 3 ต้น/หลุม (64,000 ต้น/ไร่) (SP2)
- 3) ระยะแถวปลูก 30 ซม. ระหว่างต้น 20 ซม. จำนวน 3 ต้น/หลุม (80,000 ต้น/ไร่) (SP3)

ปัจจัยรอง (sub-plot) คือ การใส่ปุ๋ย 2 รูปแบบ ได้แก่

- 1) ใส่ปุ๋ย N:P:K รองพื้นอัตรา 3 6 และ 9 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ย N ที่ระยะ R4 อัตรา 3 กก./ไร่ (F1)
- 2) ใส่ปุ๋ย N:P:K รองพื้นอัตรา 3 9 และ 12 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ย N ที่ระยะ R4 อัตรา 6 กก./ไร่ (F2)

และปัจจัยย่อย (sub sub-plot) คือ ถั่วเหลือง 6 พันธุ์ ดังนี้

ตารางที่ 4 พันธุ์ประวัติและที่มาของพันธุ์ถั่วเหลือง

สายพันธุ์/พันธุ์	พันธุ์ประวัติ	ที่มา	อายุเก็บเกี่ยว
เชียงใหม่ 6 (V1)	KUSL20004 x เชียงใหม่ 5	กรมวิชาการเกษตร	90-100 วัน
เชียงใหม่ 60 (V2)	Williams x สจ.4	กรมวิชาการเกษตร	85-95 วัน
กวก.เชียงใหม่ 7 (V3)	TG68 x PK7386	กรมวิชาการเกษตร	93 วัน
เกษตรศาสตร์ 80 (V4)	KUSL20004 x สุโขทัย 2	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	95-100 วัน
Suiyuan (V5)	นำเข้าจากประเทศจีน	AVRDC	90-100 วัน
SB007 (V6)	-	AVRDC	90-100 วัน

การเตรียมดินในแต่ละแปลงทดลองมีรายละเอียดขั้นตอนดังนี้ กรณีที่ดินไม่มีความชื้น จะให้น้ำในแปลงก่อนไถดะ 4-5 วัน จากนั้นจึงไถดะและพรวน ตามลำดับ แล้วจึงทำร่องน้ำสำหรับการให้น้ำตามร่องและเพื่อการระบายน้ำในฤดูต้นฝนและปลายฝน กำหนดระยะระหว่างร่องน้ำกว้าง 3 เมตร กำหนดขนาดของแต่ละแปลงย่อย (plot size) กว้าง x ยาว เท่ากับ 2 x 2 เมตร (พื้นที่แปลงย่อยเท่ากับ 4 ตารางเมตร)

การเตรียมเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองก่อนปลูกคลุกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบียมอัตรา 200 กรัม/เมล็ด 15 กิโลกรัม และสารเคมีป้องกันโรคโคนเน่า ได้แก่ เมทาแลกซิล อัตรา 7 กรัม/เมล็ด 1 กิโลกรัม และสารเคมีป้องกันหนอน

แมลงวันเจาะลำต้นถั่วและเพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง ได้แก่ imidacloprid 70% WS อัตรา 5 กรัม/เมล็ด 1 กิโลกรัม ก่อนปลูกใส่ปุ๋ยรองพื้นตามแผนการทดลองที่ออกแบบไว้แล้วคราดกลบ หยอดเมล็ดตามแผนการทดลองที่ออกแบบไว้และถอนแยกเหลือ 3 ต้น/หลุม เมื่อถั่วเหลืองอายุ 14 วันหลังปลูก

ฉีดพ่นสารเคมีควบคุมวัชพืชแบบก่อนงอก ได้แก่ เพนดิเมธาลินอัตรา 700 ซีซี/ไร่ กรณีสพบวัชพืชใบแคบและใบกว้างในแปลงหลังถั่วเหลืองงอกใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชรังงอกได้แก่ คิวชาโลฟอป-พีเอทิล อัตรา 200 ซีซี/ไร่ และโพมีซาเฟนอัตรา 160 ซีซี/ไร่ (ฉีดพ่นให้ต่ำกว่ายอดของถั่วเหลือง) การทดลองในฤดูแล้งจะให้น้ำตามร่อง 10 วัน/ครั้ง ส่วนการทดลองในฤดูฝนและปลายฝนจะอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก การป้องกันโรคและแมลงศัตรูถั่วเหลืองปฏิบัติตามความเหมาะสมบนพื้นฐานของการสำรวจโรคและแมลงศัตรูพืชในแปลง เก็บข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา เช่น ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุด และความยาวนานของแสงแดดแต่ละวัน เป็นต้น ของแต่ละแปลง

บันทึกข้อมูลลักษณะต่างๆ ของ ถั่วเหลืองแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์ ในแปลง จะเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้

1. การเจริญเติบโต ได้แก่

ความสูงฝักแรก โดยวัดความยาวจากโคนต้นถึงฝักแรกของต้นถั่วเหลือง

2. การล้มของลำต้น หมายถึงต้นที่เอนไปจากแนวตั้งมากกว่า 45 องศา ตรวจสอบเมื่อ ถั่วเหลืองอยู่ในระยะฝักแก่ 95% พร้อมทั้งจะเก็บเกี่ยว

3. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต เก็บเกี่ยวถั่วเหลืองเมื่อฝักเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล 95% บันทึกข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

1) จำนวนฝักต่อต้นและจำนวนเมล็ดต่อต้น โดยสุ่มนับจำนวนฝักต่อต้นและจำนวนเมล็ดต่อต้นจากถั่วเหลือง 10 ต้น

2) ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง (กก./ไร่) น้ำหนักเมล็ด/ต้น (กรัม) และน้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม) เก็บข้อมูลจากพื้นที่เก็บเกี่ยว 16 ตารางเมตร สุ่มเก็บตัวอย่างเมล็ด 100 เมล็ด เพื่อชั่งน้ำหนักเมล็ด

4. การประเมินความรุนแรงของการเกิดโรค เช่น โรคแอนแทรคโนส โรคราสนิม โรคราน้ำค้าง โรคใบจุด และโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อไวรัสด้วยวิธีให้คะแนน 1-9 โดยที่ คะแนน 1 = ไม่พบการเข้าทำลายของโรค และ 9 พบการเข้าทำลายของโรครุนแรงที่สุด โดยการสำรวจและประมาณการเกิดโรคระบาดแต่ละชนิดที่เกิดขึ้นจากต้นถั่วเหลืองบริเวณ 2 แถวกลางของแต่ละแปลงย่อยที่ 75 วันหลังงอก

5. การประเมินความเสียหายของถั่วเหลืองจากแมลงศัตรูชนิดที่เข้ากัดกินใบด้วยวิธีให้คะแนน 1 ถึง 9 เมื่อถั่วเหลืองอายุ 30, 45, และ 60 วันหลังปลูก โดยที่ คะแนน 1 = ไม่พบการทำลาย 3 = พบการทำลาย 11-25% 5=พบการทำลาย 26-50% และ 9=พบการทำลายมากกว่า 100%

6. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

1) ต้นทุนการผลิต

ก. จดบันทึกและคำนวณต้นทุนการผลิตถั่วเหลืองต่อไร่ ในการปลูกและปฏิบัติตลอด ฤดูปลูก ได้แก่ ค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ค่าแรงงานต่างๆ และค่าปุ๋ยเคมีแต่ละกรรมวิธี

ข. วิเคราะห์ต้นทุนทั้งหมดของแต่ละคำรับทดลอง ดังนี้

ต้นทุนผันแปร = ค่าเมล็ดพันธุ์ + ค่าแรงงาน + ค่าปุ๋ยและสารเคมี + ดอกเบี้ยเงินกู้
+ ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์ + ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง + อื่นๆ

ต้นทุนคงที่ = ค่าเช่าที่ดิน + ค่าเสื่อมอุปกรณ์ + ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน+ อื่นๆ

ต้นทุนทั้งหมด = ต้นทุนผันแปร + ต้นทุนคงที่

ต้นทุนต่อหน่วยผลิต (ราคาคู่มทุน) = ต้นทุนทั้งหมด/ปริมาณผลผลิต

2) รายได้ รายได้สุทธิ และอัตราผลตอบแทนจากการผลิตถั่วเหลืองต่อไร่ต่อฤดู ดังนี้

รายได้จากการผลิตถั่วเหลืองต่อไร่ต่อฤดูปลูก

รายได้ = ปริมาณผลผลิต x ราคาขาย

ดังนั้น กำไรหรือรายได้สุทธิ = รายได้ - ต้นทุนทั้งหมด

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่บันทึกได้มาวิเคราะห์ทางสถิติดังนี้ วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance)

ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนตามแผนการทดลอง Split-split plot in RCBD

Source of variation	Degree of freedom
Replication	$r-1$
Main-plot factor (A)	$a-1$
Error (a)	$(r-1)(a-1)$
Subplot factor (B)	$b-1$
A x B	$(a-1)(b-1)$
Error (b)	$a(r-1)(b-1)$
Sub-subplot factor (c)	$c-1$
A x C	$(a-1)(c-1)$
B x C	$(b-1)(c-1)$
A x B x C	$(a-1)(b-1)(c-1)$
Error (c)	$ab(r-1)(c-1)$
Total	$rabc-1$

การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตของพันธุ์ถั่วเหลืองที่แต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย

คำนวณต้นทุนการผลิตถั่วเหลืองของพันธุ์จากแต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย โดยอ้างอิงวิธีคำนวณจากศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ซึ่งประกอบด้วยหมวดค่าใช้จ่ายที่นำมาพิจารณา ได้แก่ ค่าแรงงาน ค่าวัสดุ ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน ค่าเช่าที่ดิน ค่าเสื่อมอุปกรณ์ และค่าเสียโอกาสอุปกรณ์ โดยค่าแรงงานจะแบ่งย่อยเป็น ค่าเตรียมดิน ค่าปลูกรวมค่าเตรียมพันธุ์ ค่าดูแลรักษา และค่าเก็บเกี่ยว ส่วนรายการวัสดุประกอบด้วย ค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าปุ๋ย ค่ายาปราบศัตรูพืชและวัชพืช และค่าวัสดุอื่นๆ น้ำมันเชื้อเพลิง และค่าซ่อมแซมอุปกรณ์ ดังรายการในภาพที่ 11

คำนวณต้นทุนการผลิตถั่วเหลือง				
(ใส่ตัวเลขของตนเองแทนในช่องสีเหลือง) เป็นการคิดต้นทุนอย่างง่ายเท่านั้น				
พื้นที่เพาะปลูก แปลงที่คำนวณ ระบุจำนวนไร่	1	ไร่		
1. ค่าใช้จ่าย				
1.1 ค่าแรงงาน	0.00	บาท		
ค่าเตรียมดิน		บาท		
ค่าปลูก รวมค่าเตรียมพันธุ์		บาท		
ค่าดูแลรักษา		บาท		(ค่าแรงค่าจ้างสายหญ้า ใส่ปุ๋ย ฉีดยา ให้น้ำ ฯลฯ)
ค่าเก็บเกี่ยว รวมรวม		บาท		(ไม่รวมค่าขนไปขาย)
1.2 ค่าวัสดุ	0.00	บาท		
ค่าพันธุ์		บาท		
ค่าปุ๋ย		บาท		
ค่ายาปราบศัตรูพืชและวัชพืช		บาท		
ค่าวัสดุอื่นๆ น้ำมันเชื้อเพลิง และค่าซ่อมแซมอุปกรณ์		บาท		
1.3 เสียโอกาสเงินลงทุน	0.00	บาท	6.50	(อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 6 ต่อปี)
1.4 ค่าเช่าที่ดิน		บาท		
1.5 ค่าเสื่อมอุปกรณ์	3.15	บาท	3.15	บาทต่อไร่ (เป็นค่าเฉลี่ยจากการคำนวณของ สศก.)
1.6 ค่าเสียโอกาสอุปกรณ์	0.83	บาท	0.83	บาทต่อไร่ (เป็นค่าเฉลี่ยจากการคำนวณของ สศก.)
2. ผลผลิต ที่คาดว่าจะเก็บเกี่ยวได้ในแปลงนี้		กิโลกรัม		
3. ราคาที่คาดว่าจะขายได้		บาทต่อกิโลกรัม		
4. ผลการคำนวณตามต้นทุนของท่าน	1.00	ไร่		
ต้นทุนรวม ของเกษตรกร	3.78	บาท คิดเป็น	3.78	บาท/ไร่
รายได้	0.00	บาท คิดเป็น	0.00	บาท/ไร่
กำไร / ขาดทุน	-3.78	บาท คิดเป็น	-3.78	บาท/ไร่
5. ต้นทุน ของ สศก.	4,230.44	บาท คิดเป็น	4,230.44	บาท/ไร่

ภาพที่ 1 การคำนวณต้นทุนการผลิตถั่วเหลือง ที่มา; สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

ทั้งนี้สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรได้รายงานต้นทุนการผลิตถั่วเหลืองของประเทศอยู่ที่ 4,230 บาทต่อไร่ โดยในการวิจัยนี้แต่ละพันธุ์ x อัตราปลูก x อัตราปุ๋ย จะมีต้นทุนต่างกันในการการค่าเมล็ดพันธุ์และค่าปุ๋ย ส่วนรายการอื่นกำหนดให้มีต้นทุนเท่ากันคือ 3,000 บาท/ไร่ เนื่องจากมีวิธีปฏิบัติเหมือนกัน โดยต้นทุนค่าเมล็ดพันธุ์ (อ้างอิงราคาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 40 บาท/กก.)

สถานที่และระยะเวลาการทำวิจัย

1. สถานที่การทำวิจัย

1.1 แปลงเกษตรกร อ.โคกเจริญ จ.ลพบุรี

1.2 ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

2. ระยะเวลาการทำวิจัย

เริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือน ธันวาคม 2566 ถึงเดือน มีนาคม 2568

ผลและวิจารณ์

การประเมินผลผลิตของถั่วเหลืองที่ระยะปลูกและอัตราปุ๋ยต่างกัน

การทดลองนี้ดำเนินงานในแปลงเกษตรกรที่ปลูกถั่วเหลือง อำเภอโคกเจริญ จังหวัดลพบุรี ฤดูแล้ง ขึ้นแรกเก็บตัวอย่างดินในแปลงเพื่อนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ ความเป็นกรดด่างของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน และปริมาณธาตุอาหารหลักและรองในดิน ทั้งนี้เพื่อวางแผนเตรียมดินและออกแบบการใส่ปุ๋ยให้เพียงพอต่อความต้องการของถั่วเหลืองตามแผนการทดลอง

การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีดิน

สภาพแปลงเป็นที่ลุ่มที่ปลูกข้าวช่วงฤดูฝน เนื้อดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียว ผลวิเคราะห์ดินเป็นดังนี้

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางดิน

pH	ECe (dS/m)	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัส (มก./กก.)	โพแทสเซียม (มก./กก.)	แคลเซียม (มก./กก.)	แมกนีเซียม (มก./กก.)
7.21	0.84	1.67	44.19	118.61	2829.60	643.71
(กลาง)	(ไม่เค็ม)	(ปานกลาง)	(สูง)	(สูง)	(สูง)	(สูง)

จากผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดินพบว่า ดินมีความเป็นกลาง มีปริมาณอินทรีย์วัตถุปานกลาง ปริมาณธาตุหลัก ได้แก่ ฟอสฟอรัสสูง และโพแทสเซียมสูง ปริมาณธาตุอาหารรอง ได้แก่ แคลเซียมสูง และแมกนีเซียมสูง การดำเนินงานวิจัยเริ่มปลูก วันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ. 2566 และเก็บเกี่ยวผลผลิตช่วงเดือนเมษายนตามอายุเก็บเกี่ยวแต่ละพันธุ์

ตารางที่ 6 จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติลักษณะสำคัญที่เกี่ยวข้องกับผลผลิต ผลเป็นดังนี้

ผลผลิตเมล็ดพบว่า อัตราปลูก อัตราปุ๋ยและพันธุ์แตกต่างทางสถิติ และพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่แตกต่างทางสถิติ ได้แก่ อัตราปลูก x พันธุ์ อัตราปุ๋ย x พันธุ์ และอัตราปุ๋ย x อัตราปลูก x พันธุ์

น้ำหนัก 100 เมล็ดพบว่า อัตราปลูกไม่แตกต่างทางสถิติ ขณะที่อัตราปุ๋ยและพันธุ์แตกต่างทางสถิติ และพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่แตกต่างทางสถิติ ได้แก่ อัตราปลูก x อัตราปุ๋ย อัตราปลูก x พันธุ์ อัตราปุ๋ย x พันธุ์ และอัตราปุ๋ย x อัตราปลูก x พันธุ์

ความสูงฝักแรกพบว่า อัตราปลูกและพันธุ์แตกต่างทางสถิติ ขณะที่อัตราปุ๋ยไม่แตกต่างทางสถิติ และพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่แตกต่างทางสถิติ ได้แก่ อัตราปลูก x อัตราปุ๋ย และอัตราปุ๋ย x พันธุ์

จำนวนฝักต่อต้นพบว่า อัตราปลูก อัตราปุ๋ยและพันธุ์แตกต่างทางสถิติ และพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่แตกต่างทางสถิติ ได้แก่ อัตราปุ๋ย x พันธุ์

จำนวนเมล็ดต่อต้นพบว่า อัตราปลูก อัตราปุ๋ยและพันธุ์แตกต่างทางสถิติ และพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่แตกต่างทางสถิติ ได้แก่ อัตราปุ๋ย x พันธุ์

น้ำหนักเมล็ดต่อต้นพบว่า อัตราปลูกและพันธุ์แตกต่างทางสถิติ ขณะที่อัตราปุ๋ยไม่แตกต่างทางสถิติ และพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่แตกต่างทางสถิติ ได้แก่ อัตราปุ๋ย x พันธุ์

เปอร์เซ็นต์ต้นล้มพบว่า อัตราปลูกไม่แตกต่างทางสถิติ ขณะที่อัตราปุ๋ยและพันธุ์แตกต่างทางสถิติ และพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่แตกต่างทางสถิติ ได้แก่ อัตราปลูก x พันธุ์ และอัตราปุ๋ย x พันธุ์

คะแนนความรุนแรงของโรคทางใบพบว่า อัตราปลูกและอัตราปุ๋ยไม่แตกต่างทางสถิติ ขณะที่พันธุ์แตกต่างทางสถิติและไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่แตกต่างทางสถิติทุกกรณี

คะแนนความเสียหายจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชพบว่า อัตราปลูกและอัตราปุ๋ยไม่แตกต่างทางสถิติ ขณะที่พันธุ์แตกต่างทางสถิติ และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่แตกต่างทางสถิติทุกกรณี

จำนวนต้นเก็บเกี่ยวต่อไร่พบว่า อัตราปลูกแตกต่างทางสถิติ ขณะที่อัตราปุ๋ยและพันธุ์ไม่แตกต่างทางสถิติ และพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่แตกต่างทางสถิติ ได้แก่ อัตราปลูก x พันธุ์ และอัตราปุ๋ย x พันธุ์

ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 100 เมล็ด ความสูงฝักแรก จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อต้น น้ำหนักเมล็ดต่อต้น เปอร์เซ็นต์ต้นล้ม คะแนนความรุนแรงของโรคทางใบ คะแนนความเสียหายจากการเข้าทำลายของแมลง และจำนวนต้นเก็บเกี่ยวต่อไร่ ของพันธุ์ x อัตราปลูก x อัตราปุ๋ย แสดงในตารางที่ 3-11 ตามลำดับ

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนตามแผนการทดลองแบบ Split-split plot in RCBD ฤดูแล้ง อ. โคกเจริญ จ.ลพบุรี

Source	df	Mean square									
		ผลผลิตเมล็ด	นน. 100	ความสูงฝัก	จน.ฝัก/	จน.เมล็ด/	นน.เมล็ด/	%	จน.ต้น	คะแนน (1-9)	
		(กก./ไร่)	เมล็ด (ก)	แรก	ต้น	ต้น	ต้น	ต้นล้ม	เก็บเกี่ยว	ความรุนแรง	การเข้าทำลายของ
										โรคทางใบ	แมลง
Block	2	43777 ^{**}	0.343 ^{ns}	5.8611 ^{ns}	70.25 ^{ns}	245.45 ^{ns}	2.67 ^{ns}	2.5 ^{ns}	773.7 ^{**}	0.36 ^{ns}	0.28 ^{ns}
Main (Spacing, SP)	2	74738 ^{**}	6.704 ^{ns}	3.5278 ^{ns}	2901.95 ^{**}	11149.5 ^{**}	122.12 ^{**}	19.6 ^{ns}	9442.2 ^{**}	1.08 ^{ns}	0.15 ^{ns}
Error (a)	4	722	4.537	1.0972	120.42	458.31	2.39	13.2	26.0	0.27	0.13
Sub (Fertilizer, F)	1	2710 [*]	68.481 ^{**}	4.8981 [*]	1984.89 ^{**}	7633.92 ^{**}	1.81 ^{ns}	66.9 [*]	264.4 ^{ns}	0.08 ^{ns}	0.02 ^{ns}
SP x F	2	18952 ^{ns}	14.925 ^{**}	7.5093 [*]	36.23 ^{ns}	160.89 ^{ns}	5.62 ^{ns}	7.6 ^{ns}	1127.8 [*]	0.08 ^{ns}	0.12 ^{ns}
Error (b)	6	324	1.138	8.000	45.25	174.15	3.82	5.2	132.1	0.80	0.51
Sub-sub (Variety, V)	5	36816 ^{**}	8.081 ^{**}	10.5278 [*]	6977.63 ^{**}	26779.2 ^{**}	66.19 ^{**}	489.4 ^{**}	115.3 ^{ns}	44.50 ^{**}	35.59 ^{**}
SP x V	10	4525 ^{**}	5.859 ^{**}	3.4389 ^{ns}	78.33 ^{ns}	315.14 ^{ns}	3.73 ^{ns}	19.8 [*]	762.1 ^{**}	1.47 ^{ns}	0.81 ^{ns}
F x V	5	4818 ^{**}	14.570 ^{**}	8.6315 [*]	395.58 ^{**}	1498.45 ^{**}	12.41 [*]	20.7 [*]	119.4 ^{ns}	1.39 ^{ns}	0.73 ^{ns}
SP x F x V	10	1692 [*]	14.548 ^{**}	1.7759 ^{ns}	29.85 ^{ns}	113.06 ^{ns}	5.58 ^{ns}	8.9 ^{ns}	609.8 ^{ns}	0.89 ^{ns}	0.51 ^{ns}
Error (c)	60	830	2.072	3.2315	62.23	237.97	4.76	8.5	88.1	0.97	0.55
CV (a) %		7.2	16.5	9.5	14.3	14.2	8.5	36.7	6.0	12.6	8.6
CV (b) %		4.8	8.3	25.7	8.8	8.7	10.7	23.0	13.5	21.4	16.9
CV (c) %		7.7	11.2	16.3	10.3	10.3	12.0	29.4	11.0	23.6	17.4

*,** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ, ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตของพันธุ์ที่แต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยรวมของพันธุ์พบว่า เกษตรศาสตร์ 80 (439.1 กก./ไร่) ให้ผลผลิตสูงสุด รองลงมาคือ เชียงใหม่ 7 (383.7 กก./ไร่) เชียงใหม่ 60 (382.9 กก./ไร่) Suiyuan (364.9 กก./ไร่) เชียงใหม่ 6 (363.9 กก./ไร่) และ SB007 (298.8 กก./ไร่) ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยรวมของอัตราปลูกพบว่า ระยะ SP3 (408.5 กก./ไร่) มีค่าสูงสุด รองลงมาคือ ระยะ SP2 (387.1 กก./ไร่) และ SP1 (321.1 กก./ไร่) ขณะที่ค่าเฉลี่ยรวมของอัตราปุ๋ยพบว่า ปุ๋ยอัตรา F1 และ F2 ให้ผลผลิตเท่ากับ 367.2 และ 377.2 กก./ไร่ ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยผลผลิตของพันธุ์จากแต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ยพบว่า พันธุ์ x อัตราปลูก x อัตราปุ๋ย ที่ให้ผลผลิตสูงสุดคือ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 80 ที่อัตราปลูก SP2 และอัตราปุ๋ย F2 (489 กก./ไร่) รองลงมาได้แก่ เกษตรศาสตร์ 80 ที่อัตราปลูก SP3 และอัตราปุ๋ย F2 (472 กก./ไร่) เกษตรศาสตร์ 80 ที่อัตราปลูก SP2 และอัตราปุ๋ย F1 (467 กก./ไร่) และเชียงใหม่ 7 ที่อัตราปลูก SP3 และอัตราปุ๋ย F2 (452 กก./ไร่) จากผลการทดลองจะเห็นได้ถึงศักยภาพการให้ผลผลิตสูงและการปรับตัวที่ดีของเกษตรศาสตร์ 80 ในฤดูแล้งที่ อ.โคกเจริญ จ.ลพบุรี ขณะเดียวกันวิธีปลูกระยะ SP2 และ SP3 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา F2 เป็นเทคโนโลยีการผลิตข้าวเหลืองที่ให้ผลผลิตสูงสุด อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ยอัตรา F1 ยังให้ผลผลิตในเกณฑ์ที่ดีด้วย

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยผลผลิต (กก./ไร่) ของพันธุ์ที่แต่ละระยะปลูกและอัตราปุ๋ย อ.โคกเจริญ จ.ลพบุรี

Main plot	SP1		SP2		SP3		ค่าเฉลี่ย	
	Sub plot	F1	F2	F1	F2	F1		F2
Sub-sub plot								
เชิงใหม่ 6		318.7	354.7	326.3	350.3	387.7	445.7	363.9
เชิงใหม่ 60		356.0	344.7	391.7	410.7	389.3	404.7	382.9
เชิงใหม่ 7		334.7	250.7	416.3	414.3	433.7	452.3	383.7
เกษตรศาสตร์ 80		433.7	328.7	467.0	489.3	443.3	472.3	439.1
Suiyuan		359.7	283.0	337.3	385.0	406.3	418.3	364.9
SB007		252.3	236.0	266.7	389.7	288.7	359.3	298.8
ค่าเฉลี่ย (อัตราปุ๋ย)		342.5	299.6	367.6	406.6	391.5	425.4	$\overline{F1}= 367.2$ $\overline{F2}= 377.2$
ค่าเฉลี่ย (อัตราปลูก)		321.1		387.1		408.5		$\bar{X}= 372.2$

SP1; 50 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (48,000 ต้น/ไร่), SP2; 40 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (64,000 ต้น/ไร่), SP3; 30 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (80,000 ต้น/ไร่), F1; ใส่ปุ๋ย N-P-K รองพื้นอัตรา 3 6 และ 9 กก./ไร่, F2; ใส่ปุ๋ย N-P-K รองพื้นอัตรา 3 9 และ 12 กก./ไร่

จากผลวิเคราะห์ความแปรปรวนที่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย จึงเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแต่ละปฏิสัมพันธ์ เมื่อพิจารณาแต่ละอัตราปุ๋ยพบว่า ที่อัตรา F1 พันธุ์เชิงใหม่ 60 เกษตรศาสตร์ 80 และ SB007 ให้ผลผลิตไม่ต่างกันทั้งสามอัตราปลูก ขณะที่เชิงใหม่ 7 ที่ระยะ SP2 และ SP3 ให้ผลผลิตสูงกว่า SP1 ในส่วนปุ๋ยอัตรา F2 พบว่าเชิงใหม่ 7 เกษตรศาสตร์ 80 Suiyuan และ SB007 ที่ระยะ SP2 และ SP3 ให้ผลผลิตสูงกว่าที่ SP1 ขณะที่เชิงใหม่ 6 ที่ระยะ SP3 ให้ผลผลิตสูงกว่าที่ SP1 และ SP2 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างอัตราปุ๋ยในแต่ละอัตราปลูกของแต่ละพันธุ์พบว่า ที่ระยะ SP1 ปุ๋ยอัตรา F1 ให้ผลผลิตมากกว่าอัตรา F2 สำหรับเชิงใหม่ 7 เกษตรศาสตร์ 80 และ SB007 ที่ระยะ SP2 ปุ๋ยอัตรา F1 ให้ผลผลิตไม่ต่างจากอัตรา F2 สำหรับเชิงใหม่ 6 เชิงใหม่ 60 เชิงใหม่ 7 และ เกษตรศาสตร์ 80 ส่วนระยะ SP3 ปุ๋ยอัตรา F2 ให้ผลผลิตสูงกว่าอัตรา F1 เฉพาะเชิงใหม่ 6 และ SB007 ขณะที่พันธุ์อื่นไม่ต่างกัน

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลผลิตระหว่างพันธุ์ในแต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ยพบว่า ที่ปุ๋ยอัตรา F1 เชียงใหม่ 60 เชียงใหม่ 7 และเกษตรศาสตร์ 80 ให้ผลผลิตสูงสุดทั้งสามอัตราปลูก ส่วนปุ๋ยอัตรา F2 พบว่า เชียงใหม่ 7 เชียงใหม่ 60 และเกษตรศาสตร์ 80 เป็นกลุ่มพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุดที่ระยะ SP2 และ SP3 ขณะที่เชียงใหม่ 6 ให้ผลผลิตสูงเฉพาะระยะ SP3 เท่านั้น (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลผลิตระหว่างอัตราปลูกในแต่ละอัตราปุ๋ยและพันธุ์
(ภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็ก) ระหว่างอัตราปุ๋ยในแต่ละอัตราปลูกและพันธุ์
(ภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่) และระหว่างพันธุ์ในแต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย
(ภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กเอียง) ถูดูแล้ง อ. โศกเจริญ จ.ลพบุรี

Main plot	Sub-sub plot					
	เชียงใหม่ 6	เชียงใหม่ 60	เชียงใหม่ 7	เกษตรศาสตร์ 80	Suiyuan	SB007
Subplot	F1					
SP1	318 b A b	356 a A ab	334 b A ab	433 a A a	359 ab A ab	252 a A ab
SP2	326 ab A c	391 a A ab	416 a A abc	467 a A a	337 b A bc	266 a A bc
SP3	387 a B ab	389 a A a	433 a A a	443 a A a	406 a A a	288 a B b
Subplot	F2					
SP1	354 b A ab	344 b A a	250 b B bc	328 b B abc	283 b A bc	236 b B c
SP2	350 b A c	410 a A ab	414 a A ab	489 a A a	385 a A bc	389 a B bc
SP3	445 a A abc	404 ab A ab	452 a A ab	472 a A a	418 a A bc	359 a A c

SP1; 50 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (48,000 ต้น/ไร่), SP2; 40 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (64,000 ต้น/ไร่), SP3; 30 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (80,000 ต้น/ไร่), F1; ใส่ปุ๋ย N-P-K รองพื้นอัตรา 3 6 และ 9 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ย N ที่ระยะ R4 อัตรา 3 กก./ไร่, F2; ใส่ปุ๋ย N-P-K รองพื้นอัตรา 3 9 และ 12 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ย N ที่ระยะ R4 อัตรา 6 กก./ไร่, Means with the same letter are not significantly different

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 100 เมล็ด (ก.) ของพันธุ์ในแต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยรวมของพันธุ์พบว่า เชียงใหม่ 6 เชียงใหม่ 60 เชียงใหม่ 7 เกษตรศาสตร์ 80 Suiyuan และ SB007 มีค่าเท่ากับ 13 14 14 12 12 และ 13 กรัม ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยรวมน้ำหนัก 100 เมล็ดของอัตราปลูก SP1 SP2 และ SP3 มีค่าเท่ากับ 12 13 และ 13 กรัม ตามลำดับ ขณะที่ ค่าเฉลี่ยรวมน้ำหนัก 100 เมล็ดของปุ๋ยอัตรา F1 และ F2 เท่ากับ 12 และ 14 กรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 100 เมล็ด (ก.) ของพันธุ์ในแต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย ฤดูแล้ง
อ.โคกเจริญ จ.ลพบุรี

Main plot	SP1		SP2		SP3		ค่าเฉลี่ย
Sub plot	F1	F2	F1	F2	F1	F2	
Sub-sub plot							
เชียงใหม่ 6	11	16	12	13	14	12	13
เชียงใหม่ 60	12	13	11	15	13	17	14
เชียงใหม่ 7	12	15	13	13	16	12	14
เกษตรศาสตร์ 80	12	11	10	14	12	12	12
Suiyuan	10	15	12	11	15	11	12
SB007	10	12	12	17	11	16	13
ค่าเฉลี่ย (อัตราปุ๋ย)	11	14	12	14	14	13	$\overline{F1}= 12$ $\overline{F2}= 14$
ค่าเฉลี่ย (อัตราปลูก)	12		13		13		$\bar{X}= 13$

SP1; 50 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (48,000 ต้น/ไร่), SP2; 40 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (64,000 ต้น/ไร่), SP3; 30 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (80,000 ต้น/ไร่), F1; ใส่ปุ๋ย N-P-K รองพื้นอัตรา 3 6 และ 9 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ย N ที่ระยะ R4 อัตรา 3 กก./ไร่, F2; ใส่ปุ๋ย N-P-K รองพื้นอัตรา 3 9 และ 12 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ย N ที่ระยะ R4 อัตรา 6 กก./ไร่, Means with the same letter are not significantly different

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ยความสูงฝักแรกของพันธุ์ในแต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยรวมของพันธุ์พบว่า เชียงใหม่ 6 เชียงใหม่ 60 เชียงใหม่ 7 เกษตรศาสตร์ 80 Suiyuan และ SB007 มีค่าเท่ากับ 10 10 12 11 11 และ 11 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยรวมความสูงฝักแรก ของอัตราปลูก SP1 SP2 และ SP3 มีค่าเท่ากับ 11 เซนติเมตร ตามลำดับ เช่นเดียวกับค่าเฉลี่ยรวมของ ปุ๋ยอัตรา F1 และ F2 เท่ากับ 11 เซนติเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ยความสูงฝักแรกของพันธุ์ในแต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย ฤดูแล้ง
อ.โคกเจริญ จ.ลพบุรี

Main plot	SP1		SP2		SP3		ค่าเฉลี่ย
	Sub plot	F1	F2	F1	F2	F1	
Sub-sub plot							
เชียงใหม่ 6	10	10	9	11	11	11	10
เชียงใหม่ 60	11	9	10	10	11	10	10
เชียงใหม่ 7	12	9	15	12	13	11	12
เกษตรศาสตร์ 80	10	11	11	11	13	11	11
Suiyuan	13	11	11	12	11	10	11
SB007	10	11	10	12	11	11	11
ค่าเฉลี่ย (อัตราปุ๋ย)	11	10	11	11	12	11	$\overline{F1}= 11$
							$\overline{F2}= 11$
ค่าเฉลี่ย (อัตราปลูก)	11		11		11		$\bar{X}= 11$

SP1; 50 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (48,000 ต้น/ไร่), SP2; 40 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (64,000 ต้น/ไร่), SP3; 30 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (80,000 ต้น/ไร่), F1; ใส่ปุ๋ย N-P-K รองพื้นอัตรา 3 6 และ 9 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ย N ที่ระยะ R4 อัตรา 3 กก./ไร่, F2; ใส่ปุ๋ย N-P-K รองพื้นอัตรา 3 9 และ 12 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ย N ที่ระยะ R4 อัตรา 6 กก./ไร่, Means with the same letter are not significantly different

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยจำนวนฝักต่อต้นของพันธุ์ที่แต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย เมื่อพิจารณา
ค่าเฉลี่ยรวมของพันธุ์พบว่า เชียงใหม่ 6 เชียงใหม่ 60 เชียงใหม่ 7 เกษตรศาสตร์ 80 Suiyuan และ
SB007 มีค่าเท่ากับ 66 74 84 109 78 และ 50 ฝัก ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยรวมจำนวนฝักต่อต้นของ
อัตราปลูก SP1 SP2 และ SP3 เท่ากับ 87 74 และ 70 ฝัก ตามลำดับ ขณะที่ค่าเฉลี่ยรวมของปุ๋ยอัตรา
F1 และ F2 เท่ากับ 72 และ 81 ฝัก ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนฝักต่อต้นระหว่างอัตรา
ปลูกพบว่า ระยะ SP1 มีจำนวนสูงสุดและสูงกว่าที่ระยะ SP2 และ SP3 อย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยจำนวนฝักต่อต้นของพันธุ์ในแต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย ฤดูแล้ง
อ.โคกเจริญ จ.ลพบุรี

Main plot	SP1		SP2		SP3		ค่าเฉลี่ย
	Sub plot	F1	F2	F1	F2	F1	
Sub-sub plot							
เชียงใหม่ 6	62	84	53	72	52	71	66
เชียงใหม่ 60	83	83	72	73	64	73	74
เชียงใหม่ 7	84	109	73	88	68	83	84
เกษตรศาสตร์ 80	126	125	99	105	97	100	109
Suiyuan	78	95	74	78	66	75	78
SB007	56	57	53	47	45	40	50
ค่าเฉลี่ย (อัตราปุ๋ย)	81	92	71	77	65	74	$\overline{F1}= 72$
							$\overline{F2}= 81$
ค่าเฉลี่ย (อัตราปลูก)	87 a		74 b		70 b		$\bar{X}= 77$

SP1; 50 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (48,000 ต้น/ไร่), SP2; 40 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (64,000 ต้น/ไร่), SP3; 30 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (80,000 ต้น/ไร่), F1; ใส่ปุ๋ย N-P-K รองพื้นอัตรา 3 6 และ 9 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ย N ที่ระยะ R4 อัตรา 3 กก./ไร่, F2; ใส่ปุ๋ย N-P-K รองพื้นอัตรา 3 9 และ 12 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ย N ที่ระยะ R4 อัตรา 6 กก./ไร่, Means with the same letter are not significantly different

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมล็ดต่อต้นของพันธุ์ที่แต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยรวมของพันธุ์พบว่า เชียงใหม่ 6 เชียงใหม่ 60 เชียงใหม่ 7 เกษตรศาสตร์ 80 Suiyuan และ SB007 มีค่าเท่ากับ 17 19 21 20 17 และ 16 กรัม ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยรวมน้ำหนักต่อต้นของอัตราปลูก SP1 SP2 และ SP3 เท่ากับ 20 19 และ 17 กรัม ตามลำดับ ขณะที่ค่าเฉลี่ยรวมน้ำหนักต่อต้นของปุ๋ยอัตรา F1 และ F2 มีค่าเท่ากันคือ 19 กรัม เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมล็ดต่อต้นระหว่างอัตราปลูกพบว่า ระยะ SP1 มีน้ำหนักสูงสุด รองลงมาคือ ระยะ SP2 และ SP3 ตามลำดับ

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมล็ดต่อต้น (ก.) ของพันธุ์ในแต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย
ฤดูแล้ง อ.โคกเจริญ จ.ลพบุรี

Main plot	SP1		SP2		SP3		ค่าเฉลี่ย
	Sub plot	F1	F2	F1	F2	F1	
Sub-sub plot							
เชียงใหม่ 6	18	17	17	17	16	16	17
เชียงใหม่ 60	22	20	20	18	18	17	19
เชียงใหม่ 7	22	24	19	22	18	19	21
เกษตรศาสตร์ 80	22	22	22	20	18	18	20
Suiyuan	16	23	18	21	16	16	18
SB007	17	19	19	20	17	17	18
ค่าเฉลี่ย (อัตราปุ๋ย)	20	21	19	20	17	17	$\overline{F1}= 19$
							$\overline{F2}= 19$
ค่าเฉลี่ย (อัตราปลูก)	20 a		19 b		17 c		$\overline{X}= 19$

SP1; 50 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (48,000 ต้น/ไร่), SP2; 40 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (64,000 ต้น/ไร่), SP3; 30 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (80,000 ต้น/ไร่), F1; ใส่ปุ๋ย N-P-K รองพื้นอัตรา 3 6 และ 9 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ย N ที่ระยะ R4 อัตรา 3 กก./ไร่, F2; ใส่ปุ๋ย N-P-K รองพื้นอัตรา 3 9 และ 12 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ย N ที่ระยะ R4 อัตรา 6 กก./ไร่, Means with the same letter are not significantly different

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อต้นของพันธุ์ในแต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยรวมของพันธุ์พบว่า เชียงใหม่ 6 เชียงใหม่ 60 เชียงใหม่ 7 เกษตรศาสตร์ 80 Suiyuan และ SB007 มีค่าเท่ากับ 129 146 166 213 153 และ 98 เมล็ด ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยรวมจำนวนเมล็ดต่อต้นของอัตราปลูก SP1 SP2 และ SP3 เท่ากับ 170 145 และ 136 เมล็ด ตามลำดับ ขณะที่ค่าเฉลี่ยรวมจำนวนเมล็ดต่อต้นของปุ๋ยอัตรา F1 และ F2 เท่ากับ 142 และ 159 กรัม ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อต้นระหว่างอัตราปลูกพบว่า ระยะ SP1 มีจำนวนสูงสุดและสูงกว่าที่ระยะ SP2 และ SP3 อย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อต้นของพันธุ์ในแต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย ฤดูแล้ง
อ. โกลกเจริญ จ.ลพบุรี

Main plot	SP1		SP2		SP3		ค่าเฉลี่ย
Sub plot	F1	F2	F1	F2	F1	F2	
Sub-sub plot							
เชียงใหม่ 6	121	164	104	141	101	140	129
เชียงใหม่ 60	161	162	141	143	124	143	146
เชียงใหม่ 7	165	215	143	173	134	163	166
เกษตรศาสตร์ 80	248	246	194	205	190	195	213
Suiyuan	154	185	146	153	130	147	153
SB007	110	112	103	92	89	80	98
ค่าเฉลี่ย (อัตราปุ๋ย)	160	181	139	151	128	145	$\overline{F1}$ = 142 $\overline{F2}$ = 159
ค่าเฉลี่ย (อัตราปลูก)	170 a		145 b		136 b		$\overline{X}$ = 150

SP1; 50 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (48,000 ต้น/ไร่), SP2; 40 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (64,000 ต้น/ไร่), SP3; 30 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (80,000 ต้น/ไร่), F1; ใส่ปุ๋ย N-P-K รองพื้นอัตรา 3 6 และ 9 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ย N ที่ระยะ R4 อัตรา 3 กก./ไร่, F2; ใส่ปุ๋ย N-P-K รองพื้นอัตรา 3 9 และ 12 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ย N ที่ระยะ R4 อัตรา 6 กก./ไร่, Means with the same letter are not significantly different

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ต้นหักล้มของพันธุ์ในแต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย เมื่อพิจารณาจากผลของพันธุ์พบว่า เชียงใหม่ 6 เชียงใหม่ 60 เชียงใหม่ 7 เกษตรศาสตร์ 80 และ SB007 มีค่าเท่ากับ 8 11 5 5 19 และ 12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยรวมเปอร์เซ็นต์ต้นหักล้มของอัตราปลูก SP1 SP2 และ SP3 มีค่าเท่ากับ 10 9 และ 11 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่ค่าเฉลี่ยรวมเปอร์เซ็นต์ต้นหักล้มของปุ๋ยอัตรา F1 และ F2 เท่ากับ 9 และ 11 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ต้นหักล้มของพันธุ์ในแต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย ถดถูกลง
อ.โคกเจริญ จ.ลพบุรี

Main plot	SP1		SP2		SP3		ค่าเฉลี่ย
	Sub plot	F1	F2	F1	F2	F1	
Sub-sub plot							
เชียงใหม่ 6	5	9	8	6	10	11	8
เชียงใหม่ 60	14	10	9	8	12	12	11
เชียงใหม่ 7	4	7	3	5	5	5	5
เกษตรศาสตร์ 80	7	7	5	5	4	4	5
Suiyuan	13	18	21	19	18	24	19
SB007	8	13	9	15	11	14	12
ค่าเฉลี่ย (อัตราปุ๋ย)	9	11	9	10	10	12	$\overline{F1}= 9$
							$\overline{F2}= 11$
ค่าเฉลี่ย (อัตราปลูก)	10		9		11		$\overline{X}= 10$

SP1; 50 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (48,000 ต้น/ไร่), SP2; 40 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (64,000 ต้น/ไร่), SP3; 30 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (80,000 ต้น/ไร่), F1; ใส่ปุ๋ย N-P-K รองพื้นอัตรา 3 6 และ 9 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ย N ที่ระยะ R4 อัตรา 3 กก./ไร่, F2; ใส่ปุ๋ย N-P-K รองพื้นอัตรา 3 9 และ 12 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ย N ที่ระยะ R4 อัตรา 6 กก./ไร่, Means with the same letter are not significantly different

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยคะแนนความรุนแรงของโรคทางใบ (1-9) ของพันธุ์ที่แต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย (โดยที่คะแนน 1 = ไม่เป็นโรค และ 9 = เป็นโรคมากที่สุด) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยรวมของพันธุ์เชียงใหม่ 6 เชียงใหม่ 60 เชียงใหม่ 7 เกษตรศาสตร์ 80 Suiyuan และ SB007 พบว่ามีค่าเท่ากับ 4 4 2 3 6 และ 6 คะแนน ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยรวมคะแนนความรุนแรงของโรคของอัตราปลูก SP1 SP2 และ SP3 มีค่าเท่ากันคือ 4 คะแนน เช่นเดียวกับค่าเฉลี่ยรวมคะแนนของปุ๋ยอัตรา F1 และ F2

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยคะแนนความรุนแรงของโรคทางใบ (1-9) ในแต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย
ฤดูแล้ง อ.โคกเจริญ จ.ลพบุรี

Main plot	SP1		SP2		SP3		ค่าเฉลี่ย
Sub plot	F1	F2	F1	F2	F1	F2	
Sub-sub plot							
เชียงใหม่ 6	3	4	4	3	4	5	4 b
เชียงใหม่ 60	4	4	4	4	5	5	4 b
เชียงใหม่ 7	2	3	2	2	2	3	2 c
เกษตรศาสตร์ 80	3	3	2	3	2	2	3 c
Suiyuan	7	6	6	6	7	5	6 a
SB007	6	5	6	6	6	6	6 a
ค่าเฉลี่ย (อัตราปุ๋ย)	4	4	4	4	4	4	$\overline{F1}=4$
							$\overline{F2}=4$
ค่าเฉลี่ย (อัตราปลูก)	4		4		4		$\overline{X}=4$

SP1; 50 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (48,000 ต้น/ไร่), SP2; 40 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (64,000 ต้น/ไร่), SP3; 30 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (80,000 ต้น/ไร่), F1; ใส่ปุ๋ย N-P-K รองพื้นอัตรา 3 6 และ 9 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ย N ที่ระยะ R4 อัตรา 3 กก./ไร่, F2; ใส่ปุ๋ย N-P-K รองพื้นอัตรา 3 9 และ 12 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ย N ที่ระยะ R4 อัตรา 6 กก./ไร่, Means with the same letter are not significantly different

ตารางที่ 16 ค่าเฉลี่ยคะแนนการเข้าทำลายของแมลง (1-9) ของพันธุ์ที่แต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย (โดยที่คะแนน 1 = ไม่พบการเข้าทำลาย และ 9= พบการเข้าทำลายมากที่สุด) เมื่อพิจารณา ค่าเฉลี่ยของพันธุ์พบว่า เชียงใหม่ 6 เชียงใหม่ 60 เชียงใหม่ 7 เกษตรศาสตร์ 80 และ SB007 มีค่าเท่ากับ 5 4 3 3 6 และ 6 คะแนน ตามลำดับ ขณะที่ค่าเฉลี่ยรวมคะแนนของอัตราปลูก SP1 SP2 และ SP3 มีค่าเท่ากับ 4 4 และ 5 คะแนนตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยรวมของปุ๋ยอัตรา F1 และ F2 มีค่าเท่ากัน คือ 4 คะแนน

ตารางที่ 16 ค่าเฉลี่ยคะแนนการเข้าทำลายของแมลง (1-9) ของพันธุ์ในแต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย
ฤดูแล้ง อ.โคกเจริญ จ.ลพบุรี

Main plot	SP1		SP2		SP3		ค่าเฉลี่ย
	Sub plot	F1	F2	F1	F2	F1	
Sub-sub plot							
เชียงใหม่ 6	5	4	4	5	4	5	5 ab
เชียงใหม่ 60	4	4	4	4	5	5	4 b
เชียงใหม่ 7	2	3	3	3	3	3	3 c
เกษตรศาสตร์ 80	3	3	3	3	3	2	3 c
Suiyuan	6	6	6	6	7	5	6 a
SB007	6	5	6	6	6	6	6 a
ค่าเฉลี่ย (อัตราปุ๋ย)	4	4	4	5	5	4	$\overline{F1}=4$
							$\overline{F2}=4$
ค่าเฉลี่ย (อัตราปลูก)	4		4		5		$\bar{X}=4$

SP1; 50 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (48,000 ต้น/ไร่), SP2; 40 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (64,000 ต้น/ไร่), SP3; 30 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (80,000 ต้น/ไร่), F1; ใส่ปุ๋ย N-P-K รองพื้นอัตรา 3 6 และ 9 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ย N ที่ระยะ R4 อัตรา 3 กก./ไร่, F2; ใส่ปุ๋ย N-P-K รองพื้นอัตรา 3 9 และ 12 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ย N ที่ระยะ R4 อัตรา 6 กก./ไร่, Means with the same letter are not significantly different

ตารางที่ 17 ค่าเฉลี่ยจำนวนต้นเก็บเกี่ยวจากแต่ละแปลงย่อยของพันธุ์ที่แต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยรวมของแต่ละพันธุ์มีค่าตั้งแต่ 90 ถึง 98 ต้น ขณะที่ค่าเฉลี่ยรวมอัตราปุ๋ย F1 และ F2 มีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนค่าเฉลี่ยรวมของอัตราปลูกพบว่า SP3 มีจำนวนต้นเก็บเกี่ยวสูงสุดเท่ากับ 122 ต้น รองลงมา ได้แก่ SP2 และ SP1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 86 และ 72 ต้น ตามลำดับ

ตารางที่ 17 ค่าเฉลี่ยจำนวนต้นเก็บเกี่ยวต่อไร่ของพันธุ์ที่แต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย ถูดูแล้ง
อ.โคกเจริญ จ.ลพบุรี

Main plot	SP1		SP2		SP3		ค่าเฉลี่ย
	Sub plot	F1	F2	F1	F2	F1	
Sub-sub plot							
เชิงใหม่ 6	74	72	85	86	119	119	93
เชิงใหม่ 60	74	75	94	87	131	126	98
เชิงใหม่ 7	76	80	91	86	120	126	97
เกษตรศาสตร์ 80	72	63	86	84	117	122	91
Suiyuan	74	68	84	86	119	121	92
SB007	66	68	85	83	117	121	90
ค่าเฉลี่ย (อัตราปุ๋ย)	73	71	88	85	121	123	$\overline{F1}=93$
							$\overline{F2}=92$
ค่าเฉลี่ย (อัตราปลูก)	72		86		122		$\overline{X}=92$

SP1; 50 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (48,000 ต้น/ไร่), SP2; 40 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (64,000 ต้น/ไร่), SP3; 30 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม (80,000 ต้น/ไร่), F1; ใส่ปุ๋ย N-P-K รองพื้นอัตรา 3 6 และ 9 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ย N ที่ระยะ R4 อัตรา 3 กก./ไร่, F2; ใส่ปุ๋ย N-P-K รองพื้นอัตรา 3 9 และ 12 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ย N ที่ระยะ R4 อัตรา 6 กก./ไร่, Means with the same letter are not significantly different

ตารางที่ 18 ผลวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตถั่วเหลืองของพันธุ์จากแต่ละอัตราปลูกและอัตราปุ๋ยที่ให้ผลผลิตสูงสุด (อ้างอิงราคารับซื้อที่ 21 บาท/กก.)

พันธุ์	ระยะปลูก	อัตราปุ๋ย	ต้นทุน (บาท/ไร่)			ต้นทุนรวม (บาท/ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	กำไรสุทธิ (บาท/ไร่)
			ผลผลิต (กก./ไร่)	เมล็ดพันธุ์	ปุ๋ย			
เกษตรศาสตร์ 80	SP2	F2	489.3	400	1,083	4,483	10,275	5,792
เกษตรศาสตร์ 80	SP3	F2	472.3	480	1,083	4,563	9,918	5,355
เกษตรศาสตร์ 80	SP2	F1	467	400	752	4,152	9,807	5,655
เชียงใหม่ 7	SP3	F2	452.3	480	1,083	4,563	9,498	4,935
เชียงใหม่หก 6	SP3	F2	445.7	480	1,083	4,563	9,360	4,797
เกษตรศาสตร์ 80	SP3	F1	443.3	480	752	4,232	9,309	5,077
เกษตรศาสตร์ 80	SP1	F1	433.7	320	752	4,072	9,108	5,036
เชียงใหม่ 7	SP3	F1	433.7	480	752	4,232	9,108	4,876
Suiyuan	SP3	F2	418.3	480	1,083	4,563	8,784	4,221
เชียงใหม่ 7	SP2	F1	416.3	400	752	4,152	8,742	4,590
เชียงใหม่ 7	SP2	F2	414.3	400	1,083	4,483	8,700	4,217
เชียงใหม่ 60	SP2	F2	410.7	400	1,083	4,483	8,625	4,142
Suiyuan	SP3	F1	406.3	480	752	4,232	8,532	4,300
เชียงใหม่ 60	SP3	F2	404.7	480	1,083	4,563	8,499	3,936
เชียงใหม่ 60	SP2	F1	391.7	400	752	4,152	8,226	4,074
SB007	SP2	F2	389.7	400	1,083	4,483	8,184	3,701
เชียงใหม่ 60	SP3	F1	389.3	480	752	4,232	8,175	3,943

เชียงใหม่หก 6	SP3	F1	387.7	480	752	4,232	8,142	3,910
Suiyuan	SP2	F2	385	400	1,083	4,483	8,085	3,602
Suiyuan	SP1	F1	359.7	320	752	4,072	7,554	3,482
SB007	SP3	F2	359.3	480	1,083	4,563	7,545	2,982
เชียงใหม่ 60	SP1	F1	356	320	752	4,072	7,476	3,404
เชียงใหม่หก 6	SP1	F2	354.7	320	1,083	4,403	7,449	3,046
เชียงใหม่หก 6	SP2	F2	350.3	400	1,083	4,483	7,356	2,873
เชียงใหม่ 60	SP1	F2	344.7	320	1,083	4,403	7,239	2,836
Suiyuan	SP2	F1	337.3	400	752	4,152	7,083	2,931
เชียงใหม่ 7	SP1	F1	334.7	320	752	4,072	7,029	2,957
เกษตรศาสตร์ 80	SP1	F2	328.7	320	1,083	4,403	6,903	2,500
เชียงใหม่หก 6	SP2	F1	326.3	400	752	4,152	6,852	2,700
เชียงใหม่หก 6	SP1	F1	318.7	320	752	4,072	6,693	2,621
SB007	SP3	F1	288.7	480	752	4,232	6,063	1,831
Suiyuan	SP1	F2	283	320	1,083	4,403	5,943	1,540
SB007	SP2	F1	266.7	400	752	4,152	5,601	1,449
SB007	SP1	F1	252.3	320	752	4,072	5,298	1,226
เชียงใหม่ 7	SP1	F2	250.7	320	1,083	4,403	5,265	862
SB007	SP1	F2	236	320	1,083	4,403	4,956	553

SP1; 50 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม อัตราเมล็ดพันธุ์ 8 กก./ไร่ ต้นทุน 320 บาท/ไร่, SP2; 40 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม อัตราเมล็ดพันธุ์ 10 กก./ไร่ ต้นทุน 400 บาท/ไร่, SP3; 30 x 20 ซม. 3 ต้น/หลุม อัตราเมล็ดพันธุ์ 12 กก./ไร่ ต้นทุน 480 บาท/ไร่, F1; ใส่ปุ๋ย N-P-K รองพื้น 3 6 และ 9 กก./ไร่ และใส่ N 3 กก./ไร่ ระยะ R4 ต้นทุน 752 บาท/ไร่, F2; ใส่ปุ๋ย N-P-K รองพื้น 3 9 และ 12 กก./ไร่ และใส่ N 6 กก./ไร่ ระยะ R4 ต้นทุน 1,083 บาท/ไร่ (กำหนดค่าใช้จ่ายคงที่ 3,000 บาท)

สรุปและข้อเสนอแนะ

พันธุ์เกษตรศาสตร์ 80 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดที่ 439.1 กก./ไร่ ซึ่งมากกว่าพันธุ์อื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ โดยพันธุ์ที่ให้ผลผลิตรองลงมา ได้แก่ เชียงใหม่ 7, เชียงใหม่ 60, Suiyuan, เชียงใหม่ 6 และ SB007 ตามลำดับ ผลที่ได้ชี้ให้เห็นว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 80 มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงสุดในสภาพแวดล้อมที่ทำการทดลอง ซึ่งอาจเนื่องมาจากความเหมาะสมของพันธุ์กับปัจจัยแวดล้อม เช่น สภาพดิน น้ำ และปัจจัยทางสรีรวิทยา นอกจากนี้ การเลือกใช้พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุดเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกร

ในการเปรียบเทียบระยะปลูก พบว่า SP3 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดที่ 408.5 กก./ไร่ รองลงมาคือ SP2 และ SP1 ตามลำดับ ซึ่งหมายความว่า การปลูกด้วยระยะที่เหมาะสมมีผลต่อผลผลิตต่อไร่อย่างชัดเจน อัตราปลูก SP3 น่าจะช่วยให้ต้นถั่วเหลืองสามารถแข่งขันกับวัชพืชได้ดีขึ้น ได้รับแสงแดดและอากาศถ่ายเทอย่างเหมาะสม ส่งผลให้พืชเติบโตสมบูรณ์และให้ผลผลิตสูง อย่างไรก็ตาม อัตราปลูกที่มากเกินไปอาจทำให้เกิดการแย่งชิงทรัพยากร เช่น น้ำและธาตุอาหาร จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับความหนาแน่นของต้นพืชที่เหมาะสมที่สุดสำหรับแต่ละพื้นที่

การใช้อัตราปุ๋ยที่แตกต่างกันมีผลต่อปริมาณผลผลิตถั่วเหลืองอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบว่า F2 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดที่ 377.2 กก./ไร่ ขณะที่ F1 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 367.2 กก./ไร่ แสดงให้เห็นว่าอัตราปุ๋ยที่สูงขึ้นมีแนวโน้มช่วยเพิ่มผลผลิต เนื่องจากช่วยให้พืชได้รับธาตุอาหารเพียงพอต่อการเจริญเติบโต อย่างไรก็ตาม ควรพิจารณาถึงต้นทุนการใส่ปุ๋ยที่เพิ่มขึ้น และความเหมาะสมของปริมาณปุ๋ยกับความต้องการของพืชในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต เพื่อให้เกิดความคุ้มค่ามากที่สุด

เมื่อพิจารณาผลผลิตจากการใช้พันธุ์ อัตราปลูก และอัตราปุ๋ยร่วมกัน พบว่าการจัดการที่ให้ผลผลิตสูงสุดคือ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 80 ที่อัตราปลูก SP2 และอัตราปุ๋ย F2 ซึ่งให้ผลผลิตสูงสุดที่ 489 กก./ไร่ และมีกำไรสุทธิสูงสุดที่ 5,792 บาท/ไร่ แสดงให้เห็นว่านี่เป็นการจัดการที่มีประสิทธิภาพทั้งในด้านผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

นอกจากนี้ การจัดการที่ให้ผลผลิตและกำไรสูงรองลงมาคือ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 80 ที่อัตราปลูก SP3 และอัตราปุ๋ย F2 ซึ่งให้ผลผลิต 472 กก./ไร่ และมีกำไรสุทธิ 5,355 บาท/ไร่ ส่วนการจัดการที่ให้ผลผลิตดีอีกชุดหนึ่งคือ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 80 ที่อัตราปลูก SP2 และอัตราปุ๋ย F1 ซึ่งให้ผลผลิต 467 กก./ไร่ และกำไรสุทธิ 5,655 บาท/ไร่

ในขณะที่พันธุ์อื่น ๆ ที่มีการจัดการที่เหมาะสม เช่น พันธุ์เชียงใหม่ 7 ที่อัตราปลูก SP3 และอัตราปุ๋ย F2 ให้ผลผลิต 452 กก./ไร่ แต่ในแง่ของกำไรแล้ว พันธุ์เกษตรศาสตร์ 80 ยังคงเป็นตัวเลือกที่ดีที่สุดสำหรับเกษตรกรที่ต้องการผลผลิตสูงและผลตอบแทนที่คุ้มค่า

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาี้ แนะนำให้เกษตรกรที่ต้องการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองเลือกใช้ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 80 เนื่องจากให้ผลผลิตสูงสุด และเลือกใช้อัตราปลูก SP2 หรือ SP3 ควบคู่กับ อัตราปุ๋ย F2 เพื่อให้ได้ผลผลิตที่สูงและคุ้มค่าต่อการลงทุน อย่างไรก็ตาม ควรพิจารณาปัจจัยอื่น ๆ เช่น สภาพอากาศและสภาพแวดล้อมของแต่ละพื้นที่ เพื่อให้ได้ผลผลิตที่เหมาะสมที่สุด

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2564. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน. กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 105 หน้า

จิราพร. 2560. การศึกษาอัตราปลูกและการจัดการระยะห่างในถั่วเหลือง. วารสารเทคโนโลยีการเกษตร.

เจตษฎา อุดรพันธ์. 2560. รายงานความก้าวหน้าการดำเนินงานโครงการวิจัย ทุนอุดหนุนวิจัย มก. วิชาการณ์. 2558. ผลกระทบของการจัดการแปลงปลูกต่อประสิทธิภาพการผลิตถั่วเหลือง. วารสารวิจัยการเกษตรไทย.

น้อย เขียรนันท์ และนพชัย สวนมาลี. 2535. การปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเหลือง. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร การใช้ปุ๋ยกับพืชต่างๆ รุ่นที่ 1 เล่มที่ 2 ณ กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร 25-27 สิงหาคม 2535. ปีงบประมาณ 2560. เรื่อง การประเมินศักยภาพการให้ผลผลิตของถั่วเหลืองสายพันธุ์ดีเด่นของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เพื่อเขตภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วราพร. 2563. ความหลากหลายของพันธุ์ถั่วเหลืองและการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในประเทศไทย. วารสารวิทยาศาสตร์การเกษตร. วิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 177 หน้า.

สมชาย บุญประดับ และศุภชัย แก้วมีชัย. 2543. ถั่วเหลืองในเขตชลประทาน. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 177 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2563. การคำนวณต้นทุนการผลิตถั่วเหลือง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2565. สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้มปี 2565. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สุเทพ. 2561. การประเมินผลการใช้ปุ๋ย N-P-K ในการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลือง. วารสารการพัฒนาเกษตร.

สุวพันธ์ รัตนะรัต และ เพิ่มพูน กิรติกลีกร. 2536. งานวิจัยดินและปุ๋ยถั่วลิสงในประเทศไทย ถึงปี 2532 รายงานการสัมมนาถั่วลิสงแห่งชาติ ครั้งที่ 9. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

สุวพันธ์ รัตนะรัต. 2542. แนวทางการปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ยสำหรับถั่วเหลืองและถั่วลิสง, น. 55-79. ใน รายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการ เรื่อง การจัดการดินไร่และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อเพิ่มผลผลิตพืชไร่. วันที่ 23-25 กุมภาพันธ์ 2542. กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร ณ โรงแรมแอมบาสซาเดอร์ ซิตี้ จอมเทียน พัทยา จังหวัดชลบุรี.

Sritongtae, C., T. Monkham, J. Sanitchon, S. Lodthong, S. Srisawangwong and S. Chankaew, 2021. Identification of superior soybean cultivars through the indication of specific adaptabilities within duo-environments for year-round soybean production in Northeast Thailand. *Agronomy*, 11, 585.

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	วุฒิชัย การพงษ์ศรี
วัน เดือน ปี เกิด	9 สิงหาคม 2545
สถานที่เกิด	อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี
ประวัติการศึกษา	อนุบาล โรงเรียนอนุบาลเสริมสุข
	ประถมศึกษา โรงเรียนวัดไชยภูมิ (ไชยภูมิวิทยาการ)
	โรงเรียนวัดสว่างอารมณ์ แขวง เกาะสมุย
	มัธยมศึกษา โรงเรียนอิสลามศรีอยุธยามูลนิธิ
	ปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-