

ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 3 Mungbean Variety “CHAI NAT 3”

อัจฉรา จอมสว่างวงศ์¹ อารดา มาสรี² เชาวนาถ พฤทธิเทพ¹ ชูชาติ บุญศักดิ์¹
ปวีณา ไชยวรรณ¹ วิลัยรัตน์ แป้นแก้ว¹ ศมิษฐา แม้นเหมือน¹ กัญญรัตน์ จำปาทอง¹
เพ็ญรัตน์ เทียมเพ็ง³ นิภาภรณ์ พรรณรา⁴ สุมนา จำปา⁴ เบญจมาศ คำสืบ⁵
ฉลอง เกิดศรี¹ จิราลักษณ์ ภูมิไธสง⁶

Achara Jomsangawong¹ Arada Masari² Chaowanart Phruetthitthep¹ Choochat Bunsak¹
Paveena Chaiwan¹ Wilairat Pankaew¹ Samittha Maenmeun¹ Kayarat Champathong¹
Penrat Tiampeng³ Nipapon Punnara⁴ Sumana Jumpa⁴ Benjamas Kumsueb⁵
Chalong Kerd Sri¹ Jiraluck Phoomthaisong⁶

บทคัดย่อ

ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 3 เป็นถั่วเขียวผิวมันสายพันธุ์กลายที่คัดได้จากถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมาอัตรา 400 เกรย์ คัดเลือกและประเมินพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ระหว่างปี 2548-2561 เป็นถั่วเขียวผิวมันที่ให้ผลผลิตสูง มีขนาดเมล็ดใหญ่ ให้ผลผลิต 232 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 36 และชัยนาท 72 ร้อยละ 13 และ 6 ตามลำดับ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 72.2 กรัม ผลผลิตและคุณภาพแบ่งเหมาะสำหรับการแปรรูปเป็นวุ้นเส้น โดยให้เปอร์เซ็นต์แบ่ง 58.37 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 36 และชัยนาท 72 ร้อยละ 4 มีค่าความเหนียวหนืดของน้ำแป้งสูงเหนียวมาก เท่ากับ 925 B.U. วุ้นเส้นสดมีคุณภาพดี สีขาวใส และเหนียวนุ่ม ให้ผลผลิตถั่วงอกสูง อัตราการเพาะถั่วงอกเท่ากับ 1:5.7 ถั่วงอกมีคุณภาพดี รสชาติหวาน กรอบ และไม่มียากลิ่นเหม็นเขียว นอกจากนี้ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 3 ยังมีลักษณะการสุกแก่ของฝักสม่ำเสมอใกล้เคียงกัน ทำให้เป็นที่ยอมรับของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเขียว ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 3 ได้รับการรับรองพันธุ์จากกรมวิชาการเกษตร เมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2562 โดยในปี 2562-2564 ได้ขยายผลการใช้ประโยชน์ไปสู่เครือข่ายผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์และเกษตรกรสามารถนำไปปลูกในพื้นที่รวม 83,700 ไร่ ได้ผลผลิตถั่วเขียว จำนวน 11,878 ตัน สร้างรายได้ให้กับเกษตรกร 297 ล้านบาท เป็นแนวทางให้เกษตรกรสามารถพึ่งพาตนเอง และเสริมสร้างระบบการผลิตที่ยั่งยืนต่อไป

คำหลัก: ถั่วเขียว ปรับปรุงพันธุ์ การกลายพันธุ์ เครือข่ายผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์

¹ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท อำเภอมะนัง จังหวัดชัยนาท 17000

¹ Chai Nat Field Crops Research Center, Muang, Chai Nat 17000

² สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

² Field and Renewable Energy Crops Research Institute, Ladyao, Chatuchak, Bangkok 10900

³ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์ อำเภอมะนัง จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000

³ Phetchabun Agricultural Research and Development Center 67000, Muang, Phetchabun 67000

⁴ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290

⁴ Chiangmai Seed Research and Development Center, San Sai, Chiang Mai 50290

⁵ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา 30340

⁵ Nakhon Ratchasima Agricultural Research and Development Center, Sikhiu, Nakhon Ratchasima 30340

⁶ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น อำเภอมะนัง จังหวัดขอนแก่น 17000

⁶ Khon Kaen Field Crops Research Center, Muang, Khon Kaen 40000

ABSTRACT

A new mutant mungbean variety with high yield, large seed size and suitable for vermicelli processing, Chai Nat 3 was derived from Chai Nat 36 variety irradiated with 400 Gy of gamma rays and evaluated at the Chai Nat Field Crops Research Center between 2005 and 2018. Chai Nat 3 was certified by the Department of Agriculture since 1st March 2019. It gave an average seed yield of 232 kg/rai which was significantly higher than recommended varieties, Chai Nat 36 and Chai Nat 72 by 13 and 6%, respectively. its average 1,000 seed weight of 72.2 grams was significantly greater than those of the recommended varieties. Its starch percentage of 58.37 was 4% higher than Chai Nat 36 and Chai Nat 72 and starch quality had high paste viscosity of 925 B.U, indicating remarkably suitable for vermicelli processing. The fresh vermicelli qualities showed white, shiny and soft-sticky. For sprout processing, Chai Nat 3 gave a ratio of seed to sprout of 1: 5.7 with high quality of sweet taste, crispy and without raw smell. Likewise, Chai Nat 3 with characteristics of synchronous maturity, high yield and large seed size has been widely accepted by farmers. Chai Nat 3 was certified by the Department of Agriculture since 1st March 2019. Nowadays, Chai Nat 3 is popularity for mungbean growers and having mungbean seed producer networks. In 2021, Chai Nat 3 had planting areas of 83,700 rai, attaining yield of 11,878 tons with the value of 297 million baht. With using Chai Nat 3 replacing the old varieties, mungbean growers would receive a higher yield and quality, strengthen and sustainable production, leading to a better living quality.

Key words: mungbean, breeding, mutation, seed producers network

คำนำ

ถั่วเขียว เป็นพืชเพื่อการบริโภคที่สำคัญพืชหนึ่งของประเทศ เนื่องจากมีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยมีโปรตีนและคาร์โบไฮเดรตในปริมาณสูง แต่มีไขมันต่ำ ผลผลิตส่วนใหญ่นำไปใช้เพื่อการบริโภคโดยตรง และแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารต่าง ๆ เช่น ถั่วงอก วุ้นเส้น แป้งถั่วเขียว วุ้นเส้นกึ่งสำเร็จรูป แป้งชนิดต่าง ๆ ถั่วชิก และขนมชนิดต่าง ๆ เมล็ดถั่วเขียวประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรตและโปรตีนมากกว่าน้ำมัน องค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดถั่วเขียวประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรตประมาณร้อยละ 50-60 โปรตีนประมาณร้อยละ 20-30 ไขมันร้อยละ 1-7 ความชื้นร้อยละ 10 และเยื่อใยร้อยละ 4-5 อาหารจากถั่วเขียวจะเป็นอาหารที่มีไฟเบอร์ และแร่ธาตุสูงมีแคลเซียม เหล็ก และวิตามินที่ละลายน้ำได้ในปริมาณสูง (Mosse and Pernollet, 1983)

ปี 2564 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกถั่วเขียว 773,772 ไร่ ผลผลิตรวม 110,060 ตัน แต่มีความต้องการใช้ถั่วเขียวสูงถึง 128,608 ตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565) เนื่องจากมีการขยายตัวของอุตสาหกรรมแปรรูปวุ้นเส้นซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยผลผลิตส่วนใหญ่คิดเป็น 90 เปอร์เซ็นต์ ของผลผลิตถั่วเขียวทั้งหมด นำไปใช้ภายในประเทศเพื่อการบริโภคโดยตรง และแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้แก่ นำไปใช้ในอุตสาหกรรมเพาะถั่วงอก และวุ้นเส้น ใช้เพาะถั่วงอกประมาณ 70,000 ตัน ทำวุ้นเส้นประมาณ 50,000 ตัน ทำแป้งถั่วเขียวประมาณ 20,000 ตัน ทำขนมประมาณ

30,000 ตัน ใช้บริโภคโดยตรงประมาณ 10,000 ตัน และใช้สำหรับทำเมล็ดพันธุ์ประมาณ 15,000 ตัน ที่เหลือจะส่งออกในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ เมล็ดถั่วเขียว ถั่วชิก วุ้นเส้น และแปงถั่วเขียว อุตสาหกรรมที่ใช้ถั่วเขียวเป็นวัตถุดิบที่สำคัญ ได้แก่ การผลิตวุ้นเส้น ซึ่งตลาดภายในประเทศมีการบริโภควุ้นเส้นปีละประมาณ 25,000-33,000 ตัน มูลค่าการตลาดประมาณ 25,000 ล้านบาท นอกจากนี้ยังส่งออกไป 50 ประเทศทั่วโลก โดยในปี 2564 ปริมาณการส่งออกรวม 2,143 ตัน มูลค่า 168 ล้านบาท (กระทรวงพาณิชย์, 2565)

ปัจจุบันผลผลิตถั่วเขียวที่ผลิตได้ในประเทศยังไม่เพียงพอต่อความต้องการ รวมถึงปัญหาถั่วเขียวที่มีลักษณะสุกแก่ไม่พร้อมกัน เมื่อใช้เครื่องจักรกลในการเก็บเกี่ยวทำให้ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพต่ำ และปัญหาเมล็ดพันธุ์ที่มีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกร ทำให้เกษตรกรซื้อเมล็ดพันธุ์จากแหล่งที่ไม่มีคุณภาพ ส่งผลให้ผลผลิตต่ำ แนวทางแก้ไขปัญหาคือควรพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อผลผลิตและเปอร์เซ็นต์แปงสูง มีลักษณะสุกแก่พร้อมกัน เพื่อให้เหมาะสำหรับการใช้เครื่องจักรกลในการเก็บเกี่ยว นอกจากนี้ การกระจายเมล็ดพันธุ์สู่เกษตรกรอย่างเพียงพอเป็นการส่งเสริมให้เกษตรกรได้ผลิตถั่วเขียวอย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผลผลิตและคุณภาพถั่วเขียวของประเทศดีขึ้น ตอบสนองต่อการใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมแปรรูปอย่างพอเพียง และเกิดความยั่งยืนในการผลิตต่อไป

วัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวให้มีผลผลิตสูง คุณภาพดีเหมาะสำหรับการแปรรูป และการสุกแก่ของฝักสม่ำเสมอใกล้เคียงกัน

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 3
2. ถั่วเขียวพันธุ์มาตรฐาน จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ชัยนาท 36 และชัยนาท 72
3. ปุ๋ยเคมี 12-24-12
4. สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

วิธีการ

ดำเนินการฉายรังสี คัดเลือกพันธุ์ ประเมินพันธุ์ และศึกษาข้อมูลจำเพาะของพันธุ์ ดังนี้

1. การฉายรังสี ในปี 2548 นำเมล็ดถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 ฉายรังสีแกมมาในปริมาณ 400 เกรย์ ด้วยเครื่องแกมมาเตอร์ ที่ภาควิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งมีซีเซียม-137 (^{137}Cs) เป็นต้นกำเนิดรังสี มีอัตรารังสี 8.22 เกรย์ต่อนาทีก

2. การคัดเลือกพันธุ์ นำเมล็ดที่ได้จากการฉายรังสีมาปลูกและคัดเลือกตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท โดยปลูกคัดเลือกในช่วงที่ 1-ช่วงที่ 4 ระหว่างปี 2548-2550

3. การประเมินพันธุ์

ดำเนินการเปรียบเทียบพันธุ์ทั้งในสภาพแปลงทดลองและไร่เกษตรกร ตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) จำนวน 3-4 ซ้ำ โดยใช้พันธุ์ชัยนาท 36 และชัยนาท 72 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ระหว่างปี 2551-2557 โดยการเปรียบเทียบเบื้องต้นจำนวน 2 แปลง 32 พันธุ์/สายพันธุ์ การเปรียบเทียบมาตรฐาน จำนวน 2 แปลง 16 พันธุ์/สายพันธุ์ การเปรียบเทียบในท้องถิ่น จำนวน 3 แปลง 12 พันธุ์/สายพันธุ์ และการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรรวม 6 แปลง 8 พันธุ์/สายพันธุ์

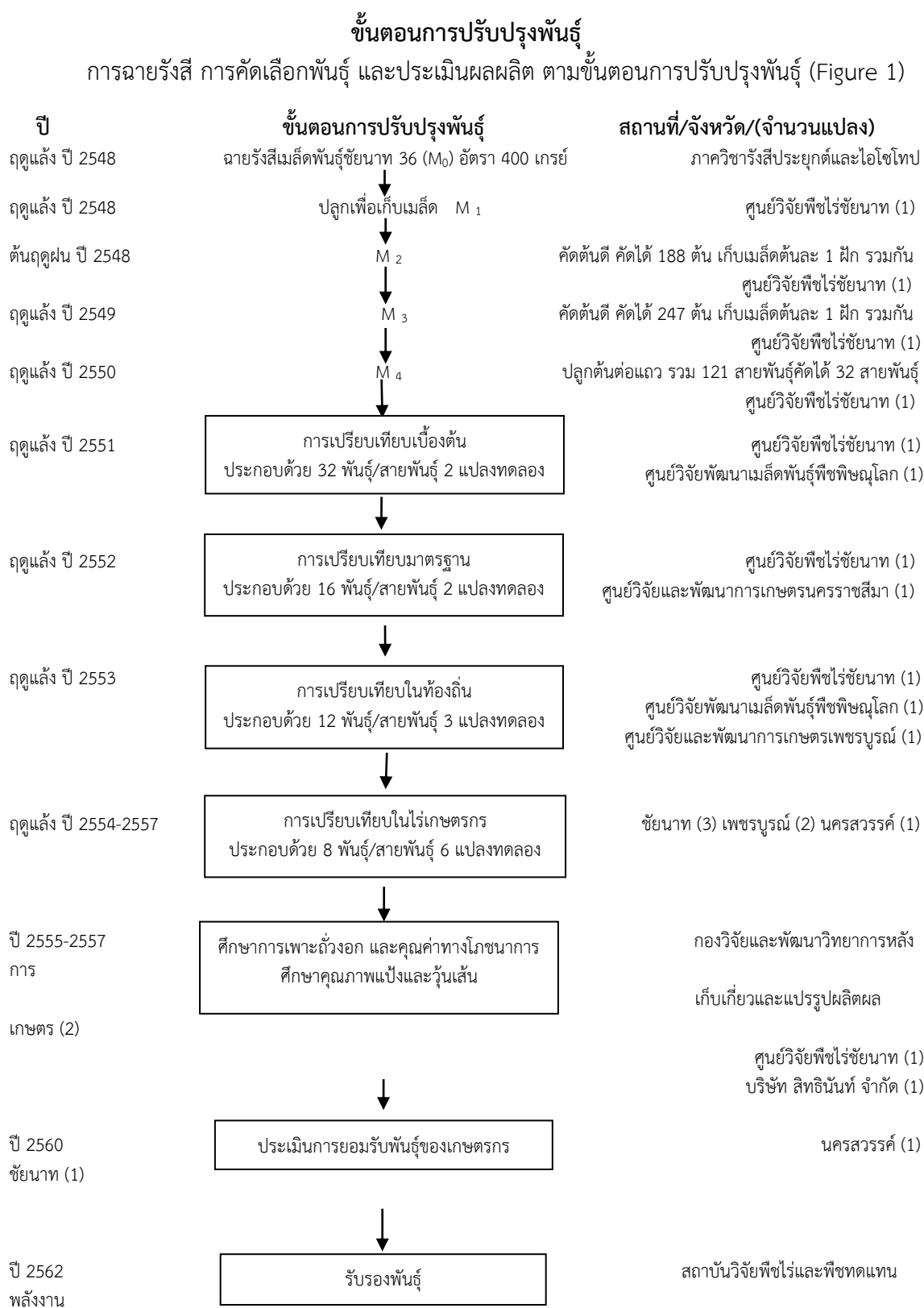


Figure 1 Chai Nat 3 varietal improvement flowchart

4. การวิเคราะห์เสถียรภาพในการให้ผลผลิต

วิเคราะห์เสถียรภาพในการให้ผลผลิต และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ในขั้นตอนการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร ตามวิธีการของ Eberhart and Russell (1966)

5. คุณสมบัติทางเคมีของเมล็ด

วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของเมล็ด ตามวิธีของ AOAC (1990 และ 2000) ที่กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร

6. ศึกษาคุณภาพแป้งข้าวเหนียว และการแปรรูปแป้งและเส้น

วิเคราะห์แป้งด้วยเครื่อง Brabender Amylograph ที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ บริษัท สิทธิพันธ์ จำกัด แปรรูปแป้งและเส้นด้วยเครื่องทำเส้นในระดับอุตสาหกรรมครัวเรือน (ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท, 2555)

7. ศึกษาการเพาะถั่วงอก

ศึกษาการเพาะถั่วงอกของถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 3 โดยเปรียบเทียบกับพันธุ์ชัยนาท 36 และชัยนาท 72 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ปี 2556 ใช้เมล็ดถั่วเขียวจำนวน 1,000 กรัม บันทึกเปอร์เซ็นต์ความงอก ลักษณะถั่วงอก ความกว้าง ความยาวต้นอ่อน น้ำหนักสด ความแน่นเนื้อ ความหวาน ความกรอบ กลิ่น และรสชาติ ให้คะแนนรสชาติ กลิ่น และความกรอบ

8. การประเมินการยอมรับของเกษตรกร

การประเมินการยอมรับพันธุ์ถั่วเขียวของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเขียว จำนวน 45 ราย เป็นเกษตรกรในจังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 35 ราย และเกษตรกรจังหวัดชัยนาท จำนวน 10 ราย ในปี 2560 โดยใช้แบบประเมินสอบถามความคิดเห็นเกษตรกรที่มีต่อถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 3

9. การพัฒนาหมู่บ้านผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 3 ในระดับชุมชน

ดำเนินการคัดเลือกเกษตรกรเพื่อเป็นเครือข่ายเกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวชั้นพันธุ์จำหน่าย โดยคัดเลือกเกษตรกรที่มีศักยภาพในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ การปรับปรุงสภาพและการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ จากนั้นศูนย์ฯ ส่งมอบเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวชั้นพันธุ์ขยายให้กับเครือข่ายเกษตรกร สำหรับผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวชั้นพันธุ์จำหน่ายภายใต้คำแนะนำของนักวิชาการ เพื่อให้เกษตรกรมีเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวคุณภาพดีเก็บไว้ใช้เอง และจำหน่ายให้กับเกษตรกรในพื้นที่ (Figure 2)

ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ในระหว่างปี 2548-2564 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร และสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

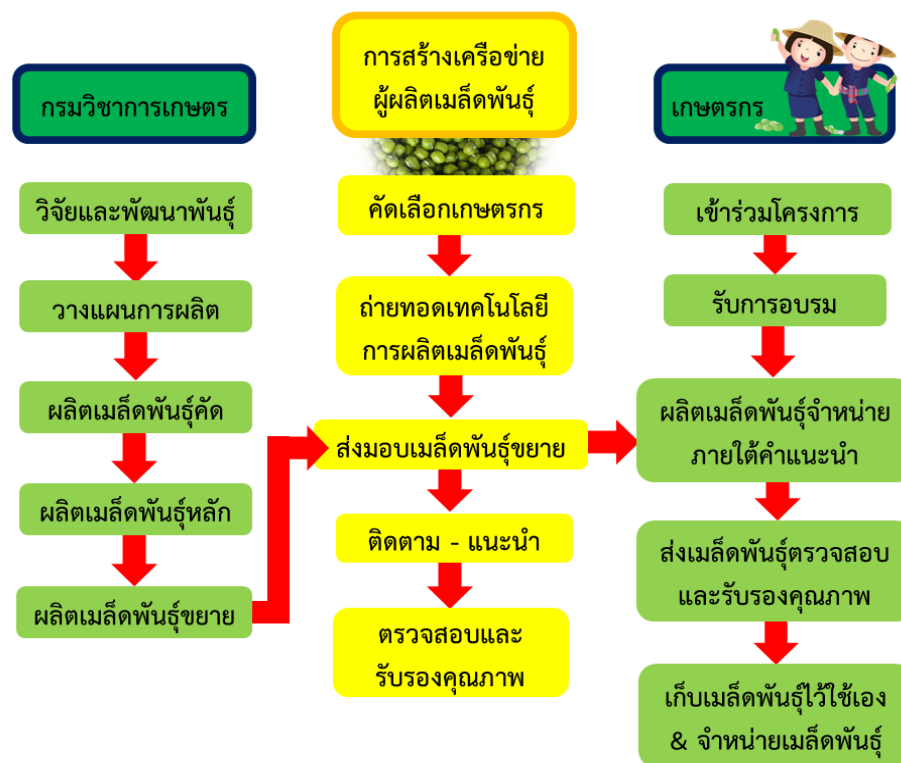


Figure 2 Procedure of mungbean seed village

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การฉายรังสี

นำเมล็ดถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 มาฉายรังสีแกมมาในปริมาณ 400 เกรย์ ด้วยเครื่องแกมมาเตอร์ ที่ภาควิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งมีซีเซียม-137 (Cs-137) เป็นต้นกำเนิดรังสี มีอัตรารังสี 8.22 เกรย์ต่อนาที่ ในปี 2548

2. การคัดเลือก

คัดเลือกในชั่วที่ 2 และ 3 ได้จำนวน 247 และ 121 ต้น ตามลำดับ และในชั่วที่ 4 ปลุกแบบต้นต่อแถว สามารถคัดเลือกสายพันธุ์กลายได้ 32 สายพันธุ์

3. การประเมินพันธุ์

การประเมินผลผลิตระหว่างปี 2551-2557 ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 3 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 232 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 36 และชัยนาท 72 ร้อยละ 13 และ 6 ตามลำดับ และให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ย 72.2 กรัม สูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 36 และชัยนาท 72 ร้อยละ 2 และ 1 ตามลำดับ (Table 1)

ลักษณะประจำพันธุ์ ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 3 มีลักษณะการเจริญเติบโตเป็นแบบตั้งตรง สีโคนต้นอ่อนใต้ใบเลี้ยงมีสีเขียว สีใบมีสีเขียวอ่อน รูปร่างใบย่อยใบกลางมีรูปคล้ายสามเหลี่ยม ดอกมีสีเหลืองอ่อน สีกลิบเลี้ยงมีสีเขียว ฝักอ่อนมีสีเขียวอ่อน ฝักแก่มีสีดำ มีลักษณะกลม และเมล็ดมีสีเขียวรูปทรงกระบอก ลักษณะทางการเกษตร อายุถึงวันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ 35 วัน อายุเก็บเกี่ยว 65 วัน ความสูงต้น 63 เซนติเมตร ความยาวฝัก 9.1 เซนติเมตร จำนวนฝักต่อต้น 14 ฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝัก 11 เมล็ด น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 72.2 กรัม (Figure 3)

4. การวิเคราะห์เสถียรภาพผลผลิต

ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 3 มีเสถียรภาพการให้ผลผลิตที่ดี โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย ในชั้นเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร 234 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 36 และชัยนาท 72 ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 212 และ 217 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (Table 2)

5. คุณสมบัติทางเคมีของเมล็ด

ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของเมล็ดถั่วเขียว พบว่า ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 3 มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงสุด 58.37 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่พันธุ์ชัยนาท 36 และชัยนาท 72 ให้เปอร์เซ็นต์แป้ง 56.17 และ 56.35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 3 มีปริมาณโปรตีน ไขมัน เยื่อใย และเถ้า 24.05 1.03 4.50 และ 4.12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 3)

6. การแปรรูปแป้งและวันเส้น

ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 3 ให้ค่าความเหนียวหนืดของน้ำแป้งสูงเหนียวมาก มีค่าความหนืด 925 B.U. ลักษณะวันเส้นสดมีสีขาวใส และเหนียวนุ่ม วันเส้นที่ได้มีคุณภาพดี เส้นเหนียว ไม่ขาดง่าย

คุณภาพวันเส้นสุก พบว่า ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 3 มีสัดส่วนของน้ำหนักวันเส้นแห้ง:น้ำหนักวันเส้นสุก เท่ากับ 1:4.9 วันเส้นมีสีขาวใส ความเหนียวของวันเส้นอยู่ในระดับดี (Table 4)

7. ศึกษาการเพาะถั่วงอก

การเพาะถั่วงอกจากเมล็ดถั่วเขียว 1,000 กรัม ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 3 ให้ความยาวรากของถั่วงอก 5.8 เซนติเมตร ความยาวต้นอ่อน 5.1 เซนติเมตร ความกว้างต้นอ่อน 3.3 มิลลิเมตร ความแน่นเนื้อ 3.0 นิวตัน น้ำหนักถั่วงอกสด 5,707 กรัม โดยให้อัตราการเพาะถั่วงอก 1: 5.7 ส่วนพันธุ์ชัยนาท 36 และพันธุ์ชัยนาท 72 ให้อัตราการเพาะถั่วงอก 1: 5.5 และให้รสชาติถั่วงอกหวานใกล้เคียงกับพันธุ์ชัยนาท 36 และพันธุ์ชัยนาท 72 โดยมีค่าความหวาน 7.69 องศาบริกซ์ ส่วนพันธุ์ชัยนาท 36 และ พันธุ์ชัยนาท 72 มีความหวาน 7.32 และ 7.53 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ถั่วงอกมีความกรอบและไม่มีการเหม็นเขียว (Table 5)

8. การประเมินการยอมรับของเกษตรกร

ผลการประเมินเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 3 ในจังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 35 ราย และจังหวัดชัยนาท จำนวน 10 ราย พบว่า เกษตรกรทุกรายชอบการสุกแก่ของฝักสม่ำเสมอ โดยเกษตรกรในจังหวัดนครสวรรค์ และจังหวัดชัยนาท ชอบผลผลิตสูง ร้อยละ 57 และร้อยละ 50 ตามลำดับ (Table 6)

9. การพัฒนาหมู่บ้านผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 3 ในระดับชุมชน

ดำเนินการคัดเลือกเกษตรกรเครือข่ายผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ จำนวน 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเกษตรกรเครือข่ายอำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ อำเภอวังทรายพูน จังหวัดพิจิตร อำเภอสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท และอำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี ระหว่างปี 2563-2564 มีเกษตรกรเข้าร่วมโครงการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว จำนวน 37 ราย พื้นที่ปลูก 259 ไร่ ได้เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว จำนวน 22,118 กิโลกรัม โดยเกษตรกรเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เอง จำนวน 4,564 กิโลกรัม และจำหน่ายเมล็ดพันธุ์ให้กับเกษตรกรในชุมชน จำนวน 17,554 กิโลกรัม โดยต้นทุนการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว 1,976 บาทต่อไร่ เกษตรกรสร้างรายได้ 2,623 บาทต่อไร่ มีผลกำไร 647 บาทต่อไร่ (Table 7) และเมล็ดพันธุ์ที่เกษตรกรผลิตได้ พบว่า มีคุณภาพเมล็ดผ่านมาตรฐานเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวชั้นพันธุ์จำหน่าย เกษตรกรสามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เอง เพื่อเป็นการลดต้นทุนการปลูกถั่วเขียวในด้านเมล็ดพันธุ์ และหากเกษตรกรนำเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวที่ผ่านการปรับปรุงสภาพไปจำหน่าย เกษตรกรจะได้ราคาสูงกว่าการจำหน่ายเมล็ดทั่วไป ซึ่งมีราคา 24 บาทต่อ

กิโลกรัม (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565) ประมาณ 5-10 บาทต่อกิโลกรัม ส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น 21-42 เปอร์เซ็นต์

สรุปผลการทดลอง

ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 3 ให้ผลผลิตสูงเฉลี่ย 232 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 36 และชัยนาท 72 ร้อยละ 13 และ 6 ตามลำดับ ให้ขนาดเมล็ดใหญ่ โดยให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เฉลี่ย 72.2 กรัม เหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก โดยให้น้ำหนักสดถั่วงอกสูง และอัตราการเพาะถั่วงอก 1:5.7 คุณภาพของถั่วงอกรสชาติหวาน กรอบ และไม่มีกลิ่นเหม็นเขียว มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูง 58.37 เปอร์เซ็นต์ เหมาะสำหรับการแปรรูปเป็นวุ้นเส้น ให้ค่าความเหนียวหนืดของน้ำแป้งสูงเหนียวมาก มีค่าความหนืด 925 B.U. ลักษณะวุ้นเส้นสดมีสีขาวใส และเหนียวนุ่ม วุ้นเส้นที่ได้มีคุณภาพดี เส้นเหนียว ไม่ขาดง่าย และการสุกแก่ง่าย ผักสุกนุ่มอร่อยใกล้เคียงกัน เกษตรกรให้การยอมรับถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 3 สามารถขยายผลการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 3 ผ่านการสร้างเครือข่ายเกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ จำนวน 4 กลุ่ม ได้เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวคุณภาพดี จำนวน 23 ตัน

การนำไปใช้ประโยชน์

การขยายผลถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 3 ระหว่างปี 2562-2565 ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท และหน่วยงานของกรมวิชาการเกษตร ได้ดำเนินการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวชั้นพันธุ์คัด ชั้นพันธุ์หลัก ชั้นพันธุ์ขยาย และชั้นพันธุ์จำหน่าย เพื่อจำหน่าย จ่ายแจก ปริมาณรวม 589 ตัน ให้แก่ เกษตรกร กลุ่มเกษตรกร ในพื้นที่จังหวัดชัยนาท นครสวรรค์ อุทัยธานี ลพบุรี สระบุรี เพชรบูรณ์ พิจิตร กำแพงเพชร อุดรดิตถ์ พิษณุโลก สุโขทัย ตาก ขอนแก่น หนองบัวลำภู และบุรีรัมย์ เป็นต้น และหน่วยงานภาครัฐ ได้แก่ กรมส่งเสริมการเกษตร มหาวิทยาลัย โครงการตามนโยบายของรัฐบาล เช่น ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร (ศพก.) โครงการส่งเสริมการปลูกพืชหลากหลาย (พืชหลังนา) โครงการศูนย์ผลิตเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลถั่วชุมชน เป็นต้น สามารถนำไปปลูกได้ในพื้นที่ 83,700 ไร่ ได้ผลผลิต 11,878 ตัน สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรผู้ใช้ประโยชน์เป็นเงิน 297 ล้านบาท (Table 8) เมื่อนำผลผลิตแปรรูปเป็นวุ้นเส้น จะได้ผลิตภัณฑ์ประมาณ 3,600 ตัน (สัดส่วนเมล็ดถั่วเขียวต่อวุ้นเส้น เท่ากับ 10:3) คิดเป็นมูลค่า 432-648 ล้านบาท (ราคาวุ้นเส้น 120-180 บาทต่อกิโลกรัม) ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับถั่วเขียว และสร้างความมั่นคงทางด้านอาหารของประเทศ

คำขอบคุณ

ขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน ผู้อำนวยการศูนย์วิจัย ที่ให้ความอนุเคราะห์และสนับสนุน ในการดำเนินการทดลอง นักวิชาการของศูนย์วิจัยต่าง ๆ ที่ให้ความร่วมมือ แนะนำ ช่วยเหลือ และร่วมดำเนินการวิจัย รวมทั้งกองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของถั่วงอก ขอบขอบคุณบริษัท สิทธิพันธ์ จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการวิเคราะห์คุณภาพแป้งถั่วเขียว ขอขอบคุณเกษตรกรผู้ร่วมจัดทำแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ และทดสอบพันธุ์ทุกท่าน ขอขอบคุณ นางสมนา งามผ่องใส ที่ได้ให้คำแนะนำในหลักการปรับปรุงพันธุ์ และบริหารเชื้อพันธุ์กรรมในโครงการปรับปรุงพันธุ์ คณะผู้ดำเนินงานขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงพาณิชย์. 2565. ข้อมูลส่งออกวันเส้น ปี 2564. แหล่งที่มา: http://www.ops3.moc.go.th/infor/HS/export/export_commodity/report.asp สืบค้นเมื่อวันที่ 16 พฤษภาคม 2565.
- ชูชาติ บุญศักดิ์ สุมนา งามผ่องใส อารดา มาสรี จิราลักษณ์ ภูมิไธสง เชาวนาถ พุทธิเทพ และ สุวิมล ถนอมทรัพย์. 2556. ศึกษาปริมาณแป้งในถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่นเพื่อผลผลิตวันเส้น. หน้า 78-87. ใน: รายงานผลการวิจัยประจำปี 2556 ถั่วเขียว ข้าวโพดฝักสด พืชเศรษฐกิจอื่น. ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ชูชาติ บุญศักดิ์ ศิริวรรณ อำพันฉาย ภาสกร วัฒนกุลภาคิน กัณทิมา ทองศรี จิราลักษณ์ ภูมิไธสง อารดา มาสรี เชาวนาถ พุทธิเทพ ปวีณา ไชยวรรณ อัจฉรา จอมสงวาศ์ วิไลรัตน์ แป้นแก้ว ฟองเช่น ยาง สโรชา ถึงสุข เพ็ญรัตน์ เทียมเพ็ง ศุภลักษณ์ สัตยสมิตสถิต สุนทรีพร ศรีสมบูรณ์ และเพชรดา นวลตาล. 2564. การพัฒนาหมู่บ้านเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวในระดับชุมชน. หน้า 472-493. ใน: รายงานผลการวิจัยประจำปี 2564 ถั่วเขียว ข้าวโพดฝักสด พืชเศรษฐกิจอื่น. ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท. 2555. การแปรรูปถั่วเขียว. เอกสารเผยแพร่. ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. หน้า 14-19.
- สุมนา งามผ่องใส สมศักดิ์ อิทธิพงษ์ เพ็ญรัตน์ เทียมเพ็ง อารดา มาสรี เชาวนาถ พุทธิเทพ ชูชาติ บุญศักดิ์ และพัชรินทร์ กิติรัตน์. 2556. การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อต้านทานโรคราแป้ง: การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร. หน้า 41-49. ใน: รายงานผลการวิจัยประจำปี 2556 ถั่วเขียว ข้าวโพดฝักสด และพืชเศรษฐกิจอื่น. ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2565. สารสนเทศเศรษฐกิจการเกษตรรายสินค้า ปี 2564. สำนักงานเศรษฐกิจ การเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 91 หน้า.
- AOAC. 1990. *Official Methods of Analysis*. Association of Analytical Chemists. Washington, DC.
- AOAC. 2000. *Official Method of Analysis*. Association of Official Analytical Chemists. Virginia.
- Eberhart, S.A and W.A. Russell. 1966. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.* 6: 36-40.
- Mosse, J. and J.C. Pernollet. 1983. *Storage proteins of legume seeds*. Pages 111-193. In: *Chemistry and Biochemistry of legumes*. London.

Table 1 Yield and 1,000 seed weight of mungbean, Chai Nat 3, Chai Nat 36 and Chai Nat 72 from yield trials carried out in the dry and late rainy seasons during 2008-2014.

Varieties	Yield (kg/rai)				Mean ⁵	% relative to	
	PT ¹	ST ²	RT ³	FT ⁴		Chai Nat 36	Chai Nat 72
Chai Nat 3	219	245	231	234	232	113	106
Chai Nat 36	169	223	221	212	206	100	94
Chai Nat 72	215	225	222	217	220	107	100
1,000 seed weight (g)							
Chai Nat 3	70.7	76.0	71.0	71.1	72.2 (102)	102	101
Chai Nat 36	68.5	77.5	67.5	70.5	71.0 (100)	100	99
Chai Nat 72	71.7	75.2	68.4	70.7	71.5 (101)	101	100

¹Average from 2 locations ²Average from 2 locations ³Average from 3 locations ⁴Average from 6 locations ⁵Average from 13 locations

Table 2 Yield, regression coefficient and deviation from farm trials carried out in the dry and late rainy seasons during 2011-2018.

Varieties	Yield (kg/rai) ¹	Regression (b_i)	Deviation from regression (S^2d_i)
Chai Nat 3	234	1.00	521
Chai Nat 36	212	0.88	379
Chai Nat 72	217	0.99	367
CV (%)	15.07	-	-

¹ Average from 6 locations

Table 3 Seed chemical composition of Chai Nat 3, Chai Nat 36 and Chai Nat 72.

Seed chemical composition ¹	Varieties		
	Chai Nat 3	Chai Nat 36	Chai Nat 72
1. Starch (%)	58.37	56.17	56.35
2. Protein (%)	24.05	22.47	22.61
3. Fat (%)	1.03	1.08	1.06
4. Fiber (%)	4.50	4.40	4.52
5. Ash (%)	4.12	3.95	4.10

¹ Analysis by AOAC method (1990 and 2000) at the Postharvest and Processing Research and Development Division

Table 4 Starch analysis, fresh and soaked vermicelli characteristics of mungbean Chai Nat 3, Chai Nat 36 and Chai Nat 72.

Composition	Varieties		
	Chai Nat 3	Chai Nat 36	Chai Nat 72
Starch analysis			
Paste viscosity	viscous	viscous	viscous
Paste ¹	3	3	3
Viscosity (B.U.)	925	939	1009
Fresh vermicelli			
Fresh weight ² (g)	2,780	2,640	2,775
Color	white	white	white
Soaked vermicelli			
Color	white	white	white
Viscosity ³	5	5	5
Dry weight (g)	558	550	569
Dry vermicelli wt.: fresh vermicelli wt.	1:4.9	1:4.8	1:4.8

Sources: Choochat *et al.* (2013)

¹Paste score: 1=Low 2=Moderate 3=High ²Starch yield 3 kg ³Viscosity score: 1=Low 3=Moderate 5=High

Table 5 Mungbean sprouts comparison of Chai Nat 3, Chai Nat 36 and Chai Nat 72.

Sprout characteristic	Varieties		
	Chai Nat 3	Chai Nat 36	Chai Nat 72
Root length (cm)	5.8	5.7	6.2
Hypocotyl length (cm)	5.1	5.2	5.1
Hypocotyl width (mm)	3.3	3.4	3.3
Brix (%)	7.69	7.32	7.53
Firmness (newton)	3.0	3.0	2.9
Sprout fresh weight (g) ¹	5,707	5,490	5,493
Seed dry wt.: Sprout fresh wt.	1:5.7	1:5.5	1:5.5
Taste	sweet	sweet	sweet
Smell	without raw	without raw	without raw
Crispiness	Crispy	Crispy	Crispy

Source: Sumana *et al.* (2013) ¹ mungbean seed 1,000 gram

Table 6 A study on farmer's adoption of Chai Nat 3 conducted in Nakhonsawan and Chai Nat provinces indicated that all famers preferred the Chai Nat 3 in 2017.

Characteristics	Preference percentage (%)	
	Nakhonsawan ¹	Chai Nat ²
Favor		
Favor	100	100
Disfavor	0	0
Characteristics of mungbean (>1 characteristics)		
Synchronous maturity	100	100
High yield	57	50

¹35 persons of farmers in Nakhonsawan provinces.

¹10 persons of farmers in Chai Nat provinces.

Table 7 Summary of farmer, harvested area, grain yield, seed yield, stock seed and sold seed in 2020-2021.

Farmer Group	Season/Year	Number of farmer	Harvested area (rai)	Seed Yield (kg)	Stock seed (kg)	Sold seed (kg)	Cost (Baht/rai)	Income (Baht/rai)
Nongphai,	dry/2020	10	51	7,928	2,404	5,524	2,260	4,628
Phetchabun	dry/2021	7	43	713	285	428	1,660	400
Wang	dry/2020	5	34	3,524	-	3,524	1,950	3,120
Saipoon, Phichit	dry/2021	5	50	3,062	300	2,762	1,975	2,190
Sankhaburi, Chainat	dry/2021	6	33	2,264	500	1,764	2,040	2,490
Banrai, Uthai Thani	rain/2021	4	48	4,627	1,075	3,552	1,970	2,910
Total/Average		37	259	22,118	4,564	17,554	1,976	2,623

Source: Choochat *et al.* (2021)

Table 8 Seed production and utilization of Chai Nat 3 variety.

Producer	2020-2022 (Year)				Utilization		
	Breeder ¹ seed (tons)	Foundation ¹ seed (tons)	Registered ¹ seed (tons)	Certified ² seed (tons)	Planting ³ area (rai)	Yield ⁴ (tons)	Income ⁵ value (million Baht)
1. Chai Nat Field Crop Research Center	5	55	116	-	16,500	2,343	59
2. Seed Production center of Department of Agriculture	-	-	450	-	64,000	9,080	227
3. Mungbean seed producer network	-	-	-	23	3,200	455	11
Total	5	55	566	23	83,700	11,878	297

¹ Data from DATA-BASED for PLANT PRODUCTION, Department of Agriculture² Choochat *et al.* (2021)³ Calculated from seed rate 7 kg/rai⁴ Calculated from average yield of 142 kg/rai (Office of Agricultural Economics, 2021)⁵ Calculated from sold price at 25 baht/kg (Office of Agricultural Economics, 2021)



Figure 3 Characteristics of Chai Nat 3



Figure 4 Extending utilization of mungbean variety, Chai Nat 3 to farmers.