

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การเปรียบเทียบสายพันธุ์ถั่วเหลืองอายุสั้น

4.1.1 การทดสอบสายพันธุ์ถั่วเหลืองอายุสั้น ใน 2 สถานที่

จากการปลูกทดสอบถั่วเหลือง 11 สายพันธุ์ ได้แก่ C-2101, C-2109, M-2209, C-3105, C-3108, C-3110, C-3117, M-3202, M-3213, M-3215 และ M-3217 ร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบ 4 พันธุ์ ได้แก่ เชียงใหม่ 2 (ชม 2), นครสวรรค์ 1 (นว 1), ศรีสำโรง 1 (สร 1) และพันธุ์ สจ 5 ปลูกทดสอบใน 2 สถานที่ คือฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูล 11 ลักษณะ ได้ผลแสดงในตารางที่ 4.1 ซึ่งแสดงค่าวาเรียนซ์และค่าเฉลี่ยของลักษณะทางการเกษตรทั้ง 11 ลักษณะ พบว่าถั่วเหลืองทั้ง 15 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อปลูกทดสอบที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกลักษณะ โดยมีผลการทดลองดังนี้

อายุออกดอก สายพันธุ์ที่ปลูกทดสอบได้รับการปรับปรุงเพื่อให้มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น แต่ให้มีอายุออกดอกยาวใกล้เคียงพันธุ์อายุปานกลาง ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบอายุออกดอกระหว่างถั่วเหลือง 11 สายพันธุ์ กับพันธุ์ปลูกที่มีอายุเก็บเกี่ยวสั้นและพันธุ์อายุปานกลาง ณ แปลงทดสอบของฟาร์มมหาวิทยาลัย พบว่าพันธุ์อายุสั้นทั้ง 3 พันธุ์ มีอายุออกดอก 34 วัน และสายพันธุ์ที่ทดสอบมีเพียง 2 สายพันธุ์ คือ M-2209 และ M-3202 ที่มีอายุออกดอก 34 วัน เท่ากับพันธุ์อายุสั้น ส่วนอีก 9 สายพันธุ์มีอายุออกดอกช้ากว่า โดยมีอายุออกดอกตั้งแต่ 35-37 วันหลังปลูก อย่างไรก็ตามพบว่าสายพันธุ์มีอายุออกดอกสั้นกว่าพันธุ์ สจ 5 ซึ่งเป็นพันธุ์อายุปานกลาง (40 วัน) สำหรับการทดสอบสายพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ พบว่าพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ มีอายุออกดอกเร็วกว่าการปลูกที่ฟาร์มมหาวิทยาลัย และมี 5 สายพันธุ์ ที่มีอายุออกดอก 33-34 เท่ากับพันธุ์อายุสั้น ส่วนอีก 6 สายพันธุ์มีอายุออกดอก 35-37 วันหลังจากปลูก ซึ่งอายุยาวกว่าพันธุ์อายุสั้น และใกล้เคียงกับพันธุ์ สจ 5 ซึ่งมีอายุออกดอก 39 วัน

อายุเก็บเกี่ยว สายพันธุ์ที่ทดสอบในครั้งนี้นำมาปรับปรุงเพื่อให้มีอายุเก็บเกี่ยวสั้นใกล้เคียงกับพันธุ์ ชม 2 และ นว 1 ซึ่งจากการปลูกทดสอบในทั้ง 2 สถานที่ พบว่าที่ฟาร์มมหาวิทยาลัย พันธุ์อายุสั้น ชม 2 มีอายุเก็บเกี่ยว 94 วัน ส่วนพันธุ์ นว 1 และ สร 1 เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 91 วัน สำหรับสายพันธุ์ที่ทดสอบมีอายุเก็บเกี่ยวตั้งแต่ 93-100 วันหลังปลูก โดยมีสายพันธุ์ M-3202 และ C-3108 มีอายุไม่แตกต่างกับพันธุ์อายุสั้น ส่วนสายพันธุ์อื่น ๆ มีอายุเก็บเกี่ยว 95-100 วัน ในขณะที่สายพันธุ์ C-3110, C-3117 และ M-2209 มีอายุเก็บเกี่ยว 99-100 วัน ใกล้เคียงกับกับพันธุ์ สจ 5 (102 วัน) สำหรับการปลูกทดสอบที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ สายพันธุ์มีอายุเก็บเกี่ยวที่มีแนวโน้มเหมือนกับที่ฟาร์ม

มหาวิทยาลัย โดยสายพันธุ์ C-2109, C-3105, C-3108 และ M-3202 ที่มีอายุเก็บเกี่ยว 92-93 วัน ไม่แตกต่างกับพันธุ์อายุสั้นซึ่งมีอายุเก็บเกี่ยว 90 และ 93 วัน ส่วนสายพันธุ์อื่น ๆ มีอายุเก็บเกี่ยวยาวกว่าพันธุ์อายุสั้น แต่อายุสั้นกว่าพันธุ์ สจ 5 (101 วัน) ยกเว้น สายพันธุ์ C-3110 และ C-3117 ซึ่งมีอายุเก็บเกี่ยว 99 วัน

ความสูง การทดสอบความสูงของสายพันธุ์ใน 2 สถานที่ มีความแตกต่างกัน โดยเมื่อทดสอบที่ฟาร์มมหาวิทยาลัย สายพันธุ์มีความสูงต้น 43-82 เซนติเมตร ยกเว้นสายพันธุ์ M-2209 ที่มีความสูงน้อยที่สุด 43 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างกับพันธุ์อายุสั้นที่มีความสูง 40-43 เซนติเมตร และพบว่ามีหลายสายพันธุ์ที่ต้นสูงกว่าพันธุ์ สจ 5 (59 เซนติเมตร) อย่างไรก็ตามความสูงของลำต้นของทุกสายพันธุ์มากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ โดยพบว่ามี 7 สายพันธุ์ที่ต้นสูงกว่าพันธุ์อายุสั้น ได้แก่ C-2109, C-3108, C-3110, C-3117, C-3213, C-3215 และ C-3217 (39-45 เซนติเมตร) และยังพบว่าสายพันธุ์เหล่านี้มีความสูงไม่แตกต่างกับพันธุ์ สจ 5 ซึ่งสูง 40 เซนติเมตร และบางสายพันธุ์มีลำต้นสูงกว่า

จำนวนกิ่งต่อต้น ในการทดสอบลักษณะนี้พบว่าการตอบสนองของสายพันธุ์ในแต่ละท้องถิ่นแตกต่างกัน โดยเมื่อปลูกที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยจะให้จำนวนกิ่งต่อต้นมากกว่าที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ โดยที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยเมื่อเปรียบเทียบระหว่างสายพันธุ์กับพันธุ์อายุสั้น พบว่าสายพันธุ์มีจำนวนกิ่งต่อต้นจำนวนระหว่าง 3.0-3.8 กิ่งต่อต้น มากกว่าพันธุ์อายุสั้นที่มี 2.1-2.5 กิ่งต่อต้น อย่างไรก็ตามมี 3 สายพันธุ์ ได้แก่ C-2101, C-3110 และ C-3117 ที่มีจำนวน 2.5-2.8 กิ่งต่อต้น ซึ่งน้อยกว่าหรือไม่แตกต่างกับพันธุ์อายุสั้น และผลการทดสอบที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ พบว่ามีจำนวนกิ่งต่อต้นเป็นไปในแนวทางเดียวกัน คือ สายพันธุ์มีจำนวน 2.0-2.9 กิ่งต่อต้น ซึ่งสูงกว่าพันธุ์อายุสั้นที่มี 1.9 กิ่งต่อต้น ยกเว้นสายพันธุ์ C-3110 และ C-3117 ที่มีจำนวน 1.4 และ 1.7 กิ่งต่อต้น

จำนวนข้อต่อต้น พบว่าการตอบสนองให้ผลสอดคล้องกับลักษณะอื่น ๆ โดยเมื่อปลูกที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยจะให้จำนวนข้อต่อต้นมากกว่าที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสายพันธุ์กับพันธุ์อายุสั้นเมื่อปลูกที่ฟาร์มมหาวิทยาลัย พบว่าสายพันธุ์มีจำนวนข้อต่อต้นระหว่าง 10.6-14.3 ข้อต่อต้น มากกว่าพันธุ์อายุสั้นที่มี 9.4-10.0 ข้อต่อต้น และสายพันธุ์เหล่านี้มีจำนวนข้อต่อต้นไม่แตกต่างกับพันธุ์ สจ 5 ที่มี 12 ข้อต่อต้น เช่นเดียวกันเมื่อทดสอบ ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ที่พบว่าสายพันธุ์มีจำนวนข้อต่อต้น (10.0-12.7 ข้อต่อต้น) มากกว่าพันธุ์อายุสั้น (9.2-9.5 ข้อต่อต้น) และไม่แตกต่างกับพันธุ์ สจ 5 (11.8 ข้อต่อต้น)

จำนวนฝักต่อต้น พันธุ์/สายพันธุ์ที่ปลูกทดสอบที่ฟาร์มมหาวิทยาลัย มีจำนวนฝักต่อต้นมากกว่าเมื่อปลูกที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ โดยเมื่อปลูกที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยสายพันธุ์ที่ทดสอบมี 33-57 ฝักต่อต้น และในจำนวนนี้มี 9 สายพันธุ์ที่มีฝักต่อต้นมากกว่าพันธุ์อายุสั้น (32-41 ฝักต่อต้น) แต่ไม่มีสายพันธุ์ใดมีจำนวนฝักเท่ากับพันธุ์ สจ 5 ที่มี 65 ฝักต่อต้นสำหรับการทดสอบที่ศูนย์วิจัยข้าวโพด

และข้าวฟ่างแห่งชาติ สายพันธุ์ให้ฝักต่อต้นตั้งแต่ 30-44 ฝักต่อต้น ซึ่งสูงกว่าพันธุ์อายุสั้น (27-29 ฝักต่อต้น) ยกเว้นสายพันธุ์ M-3202 ที่มีฝักต่อต้น (20 ฝักต่อต้น) น้อยกว่าพันธุ์อายุสั้น นอกจากนี้ยังพบว่า มีสายพันธุ์ C-3105 และ M-3213 มีจำนวน 43 และ 44 ฝักต่อต้น ซึ่งมากกว่าพันธุ์ สจ 5 ที่มี 40 ฝักต่อต้น

จำนวนเมล็ดต่อต้น จากการทดสอบที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยพบว่า มีสายพันธุ์ที่มีจำนวนเมล็ดต่อต้น ระหว่าง 84-127 เมล็ดต่อต้น ซึ่งมากกว่าพันธุ์อายุสั้นที่มีจำนวน 62-77 เมล็ดต่อต้น ยกเว้นสายพันธุ์ C-3110 ที่มีเมล็ดน้อยที่สุด (75 เมล็ดต่อต้น) และน้อยกว่าพันธุ์อายุสั้น ส่วนการปลูกทดสอบ ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ พบว่าสายพันธุ์มีจำนวนเมล็ดระหว่าง 40-87 เมล็ดต่อต้น โดยสายพันธุ์ที่มีเมล็ดต่อต้นมากที่สุด ได้แก่ M-3213 และ M-3215 โดยมี 86 และ 87 เมล็ดต่อต้น และมีมากกว่าพันธุ์ สจ 5 (77 เมล็ดต่อต้น) นอกจากนี้ในทั้งสองสถานที่พบว่าสายพันธุ์ C-3105, C-3108, C-3110, C-3117, M-3213 และ M-3215 มีจำนวนเมล็ดต่อต้นมากกว่าทั้งพันธุ์อายุสั้นและพันธุ์ สจ 5 ในการปลูกทดสอบ ในทั้งสองสถานที่

ขนาดเมล็ด หรือน้ำหนัก 100 เมล็ด ขนาดเมล็ดของถั่วเหลืองแต่ละสายพันธุ์ใน 2 สถานที่ มีความแตกต่างกัน โดยเมื่อปลูกทดสอบที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยสายพันธุ์จะมีขนาดเมล็ดโตกว่าเมื่อปลูกที่ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ โดยเมื่อปลูกที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยสายพันธุ์มีขนาดเมล็ด 15.28-20.71 กรัม/ 100 เมล็ด ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ปลูกแล้ว มีขนาดเมล็ดเล็กกว่าพันธุ์ นว 1 ที่มีขนาด 22.69 กรัม/ 100 เมล็ด แต่สายพันธุ์เหล่านี้มีขนาดเมล็ดโตกว่าพันธุ์ สจ 5 (16.03 กรัม/ 100 เมล็ด) เมื่อทดสอบที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ พบว่าสายพันธุ์มีขนาด 14.00-16.47 กรัม/ 100 เมล็ด ซึ่งพบเช่นเดียวกันว่าสายพันธุ์มีขนาดเมล็ดเล็กกว่าพันธุ์ นว 1 (19.61 กรัม/ 100 เมล็ด) แต่มีขนาดโตกว่าพันธุ์ สจ 5 ที่มีน้ำหนัก 13.75 กรัม/ 100 เมล็ด อย่างไรก็ตามสายพันธุ์ C-3202 มีขนาดเมล็ดเล็กที่สุด คือ 14.0 กรัม/ 100 เมล็ด

น้ำหนักแห้ง (กรัม/พื้นที่ปลูก) ลักษณะนี้ให้ผลการตอบสนองเช่นเดียวกับลักษณะอื่น ๆ คือ การปลูกที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยจะให้น้ำหนักแห้งมากกว่าเมื่อปลูกที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ เนื่องจากที่ฟาร์มมหาวิทยาลัย มีความสูง จำนวนข้อต่อต้น ฝักต่อต้น เมล็ดต่อต้น และมีขนาดเมล็ดมากกว่า เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งของสายพันธุ์ พบว่าสายพันธุ์มีน้ำหนักแห้ง 1,719-2,128 กรัม/3 ตรม. ยกเว้นสายพันธุ์ C-2101 ที่มีน้ำหนักแห้งเพียง 1,684 กรัม ซึ่งไม่แตกต่างกับพันธุ์อายุสั้น สร 1 ที่มีน้ำหนักแห้ง 1,662 กรัม อย่างไรก็ตาม เมื่อทดสอบที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ พบว่าสายพันธุ์ M-3202 มีน้ำหนักแห้งน้อยที่สุด (806 กรัม) ในขณะที่สายพันธุ์อื่นมีน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกัน และยังพบว่าน้ำหนักแห้งสายพันธุ์เหล่านี้ไม่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบอายุสั้น และพันธุ์ สจ. 5

ดัชนีเก็บเกี่ยว (Harvest Index; HI) ลักษณะนี้ให้ผลการตอบสนองเช่นเดียวกับลักษณะอื่น ๆ โดยพบว่าเมื่อทดสอบที่ฟาร์มมหาวิทยาลัย สายพันธุ์มีค่าดัชนีเก็บเกี่ยวมากกว่าที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสายพันธุ์ที่ปลูกในฟาร์มมหาวิทยาลัย พบว่าทุกสายพันธุ์มีค่า

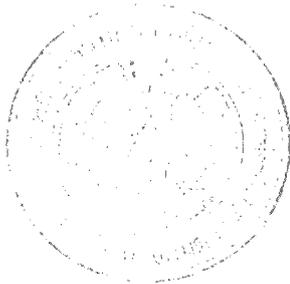
ดัชนีการเก็บเกี่ยวใกล้เคียงกันและไม่แตกต่างจากพันธุ์เชียงใหม่ 2 และ สจ 5 แต่ทุกสายพันธุ์มีค่าดัชนีเก็บเกี่ยวมากกว่าพันธุ์อายุสั้นนครสวรรค์ 1 ยกเว้นสายพันธุ์ M-3215 ที่ให้ค่าดัชนีเก็บเกี่ยว 0.67 ซึ่งมากกว่า สจ 5 (0.63) เมื่อพิจารณาสายพันธุ์ที่ทดสอบ ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ พบว่าทุกสายพันธุ์มีค่าดัชนีเก็บเกี่ยวใกล้เคียงกัน และใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบ ยกเว้นสายพันธุ์ C-3117, C-2101 และ M-3213 ที่มีค่าดัชนีเก็บเกี่ยว (0.35-0.39) ซึ่งต่ำกว่าสายพันธุ์อื่น ๆ และต่ำกว่าพันธุ์อายุสั้นที่มีค่าดัชนีเก็บเกี่ยว (0.40-0.43)

ผลผลิต เมื่อปลูกทดสอบ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัย ผลผลิตของทุกสายพันธุ์มากกว่าเมื่อปลูกทดสอบ ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ โดยที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยพบว่าทุกสายพันธุ์ให้ผลผลิตมากกว่าพันธุ์อายุสั้น และไม่แตกต่างกับพันธุ์ สจ 5 ที่มีอายุยาวกว่า นอกจากนี้ยังพบว่ามี 7 สายพันธุ์ คือ M-2209, C-3105, C-3108, C-3110, M-3213, M-3215 และ M-3217 ที่มีผลผลิต 381-439 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งสูงกว่าพันธุ์ สจ 5 (358 กิโลกรัม/ไร่) ที่เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ อย่างไรก็ตามเมื่อทดสอบที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ พบว่ามีสายพันธุ์ให้ผลผลิต 203-294 กิโลกรัม/ไร่ โดยมีหลายสายพันธุ์ ได้แก่ C-2109, C-3105, C-3108, C-3110, M-3215 และ M-3217 ให้ผลผลิตระหว่าง 272-294 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งมากกว่าพันธุ์อายุสั้น (230-255 กิโลกรัม/ไร่) แต่ไม่มีสายพันธุ์ใดมีผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ สจ 5 (311 กิโลกรัม/ไร่)

ผลการวิเคราะห์ร่วมใน 2 สถานที่ จากผลการวิเคราะห์ร่วมของถั่วเหลือง 11 สายพันธุ์ ใน 2 สถานที่ (ตารางที่ 4.2) พบว่าทุกสายพันธุ์มีอายุออกดอกยาวกว่าพันธุ์อายุสั้น ยกเว้นสายพันธุ์ M-2209 และ M-3202 มีอายุเก็บเกี่ยวเท่ากับพันธุ์อายุสั้น ในขณะที่สายพันธุ์ C-3110 และ C-3117 มีอายุเก็บเกี่ยวยาวไม่แตกต่างกับพันธุ์อายุปานกลาง ในขณะที่สายพันธุ์ที่เหลือมีอายุเก็บเกี่ยวสั้นกว่า สำหรับความสูงของสายพันธุ์ต่าง ๆ มากกว่าพันธุ์อายุสั้น และไม่แตกต่างกับพันธุ์อายุปานกลาง ยกเว้นสายพันธุ์ M-3202 ที่มีอายุสั้นเพียง 39 ซม. นอกจากนี้สายพันธุ์ที่ทดสอบยังมีจำนวนกิ่งต่อต้น ข้อต่อต้น ฝักต่อต้น และเมล็ดต่อต้น มากกว่าพันธุ์อายุสั้น และไม่แตกต่างกับพันธุ์อายุปานกลาง น้ำหนักแห้งของสายพันธุ์ส่วนใหญ่มากกว่าพันธุ์อายุสั้น และพันธุ์ปานกลาง ยกเว้นสายพันธุ์ M-3202 ที่มีน้ำหนักแห้งต่ำที่สุด ดัชนีเก็บเกี่ยวของทุกสายพันธุ์มีค่าไม่แตกต่างกับพันธุ์อายุสั้น และอายุปานกลาง ยกเว้นสายพันธุ์ C-3117 มีค่าน้อยที่สุด (0.47) เมื่อวิเคราะห์ทุกลักษณะแล้ว มีสายพันธุ์ที่ผ่านการทดสอบ 9 สายพันธุ์ ได้แก่ C-2101, C-2109, C-3105, C-3108, M-2209, M-3202, M-3213, M-3215, M-3217 เนื่องจากสายพันธุ์เหล่านี้มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น มีองค์ประกอบผลผลิต และมีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูง ส่วนอีก 2 สายพันธุ์ (C-3110 และ C-3117) ไม่ได้รับการคัดเลือกเนื่องจากมีลักษณะทอดยอด เมื่อปลูกปลายฤดูฝนต้นจะมีลักษณะเลื้อย นอกจากนี้ยังมีลักษณะองค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตต่ำ

ตารางที่ 4.1 ลักษณะต่าง ๆ ของ 15 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่ทดสอบ ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ

พันธุ์/ สายพันธุ์	อายุออกดอก ¹ (วัน)		อายุเก็บเกี่ยว (วัน)		ความสูง (ซม.)		จำนวนกิ่งต่อต้น		จำนวนข้อต่อต้น		จำนวนฝักต่อต้น	
	มทส. ²	ไร่สุวรรณ	มทส.	ไร่สุวรรณ	มทส.	ไร่สุวรรณ	มทส.	ไร่สุวรรณ	มทส.	ไร่สุวรรณ	มทส.	ไร่สุวรรณ
ชม 2	34 e	34 e	94 cd	93 e	42 g	34 d	2.8 cde	1.9 cde	10.0 c	9.5 ef	41 cd	29 d
นา 1	34 e	33 f	91 e	90 f	43 g	32 d	2.1 e	1.9 cde	9.4 c	9.5 ef	32 d	28 d
ศร 1	34 e	34 e	91 e	90 f	40 g	24 e	2.5 de	1.9 cde	9.5 c	9.2 f	40 cd	27 de
สด 5	40 a	39 a	102 a	101 a	59 cde	40 bc	4.1 a	3.5 a	12.0 abc	11.8 abc	65 a	40 ab
C-2101	37 b	37 b	98 abc	97 c	59 cde	34 d	2.8 cde	2.4 bcd	12.0 abc	11.2 bcd	49 bc	31 cd
C-2109	36 c	36 c	98 abc	92 e	59 cde	40 bc	3.2 bcd	2.2 b-e	11.0 bc	11.0 cd	54 abc	35 bcd
M-2209	34 e	33 f	99 ab	95 d	43 g	32 d	3.1 bcd	2.1 b-e	11.1 bc	10.0 e	46 bcd	31 d
C-3105	35 d	34 e	97 bc	93 e	52 ef	34 d	3.8 ab	2.8 abc	10.6 bc	10.5 de	55 abc	43 ab
C-3108	35 e	34 e	94 cd	93 e	65 bc	41 abc	3.3 a-d	2.0 b-c	13.4 ab	11.9 abc	57 ab	40 ab
C-3110	36 c	34 e	100 ab	99 b	60 b	39 bc	2.7 cde	1.4 ef	12.6 ab	12.4 a	33 d	30 cd
C-3117	35 d	35 d	99 ab	99 b	65 bc	41 abc	2.5 de	1.7 def	12.5 ab	11.1 bcd	49 bc	39 ab
M-3202	34 d	34 f	93 d	92 e	51 f	26 de	3.0 bcd	2.7 abc	13.0 ab	10.4 de	41 cd	20 e
M-3213	37 b	36 c	97 bc	96 cd	82 a	42 abc	3.3 a-d	2.3 bcd	14.3 a	12.2 ab	53 abc	44 a
M-3215	37 b	35 d	95 bcd	95 d	70 b	44 ab	3.7 ab	2.9 ab	14.2 a	12.5 a	57 ab	42 ab
M-3217	36 c	35 d	95 bcd	95 d	66 bc	45 a	3.4 abc	2.2 b-e	13.2 ab	12.7 a	49 bc	36 abc
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**



** แสดงถึงความแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.01, ¹ อักษรที่แตกต่างกันภายในสัปดาห์มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 4.1 ลักษณะต่างๆ ของ 15 พันธุ์/สายพันธุ์ที่ทดสอบ ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ (ต่อ)

พันธุ์/ สายพันธุ์	จำนวนเมล็ดต่อต้น ¹		น้ำหนัก 100 เมล็ด (ก.)		น้ำหนักแห้ง (ก.)		ดัชนีเก็บเกี่ยว		ผลผลิต (กก./ไร่)	
	มทส.	ไร่สุวรรณ	มทส.	ไร่สุวรรณ	มทส.	ไร่สุวรรณ	มทส.	ไร่สุวรรณ	มทส.	ไร่สุวรรณ
ชม 2	77 ef	67 c	19.15 cd	15.53 cde	1,825 ab	1,222 ab	0.61 ab	0.42 b-c	323 b	255 b-e
นว 1	62 f	49 de	22.69 a	19.61 a	1,751 ab	1,292 ab	0.58 b	0.43 a-d	328 b	250 bcd
ศร 1	75 ef	47 de	19.01 cd	17.47 b	1,662 b	1,112 bc	0.61 ab	0.40 cde	327 b	230 b-e
ศจ 5	122 ab	77 abc	16.03 fg	13.75 h	1,753 ab	1,321 ab	0.63 ab	0.52 a	358 ab	311 a
C-2101	84 def	64 cd	20.71 b	16.19 cd	1,684 b	1,337 ab	0.62 ab	0.38 de	342 ab	254 b-e
C-2109	99 b-e	67 c	20.35 bc	16.47 c	1,826 ab	1,338 ab	0.60 ab	0.48 a-d	353 ab	294 ab
M-2209	97 b-e	73 abc	18.51 de	15.65 cde	2,128 a	1,025 bc	0.61 ab	0.45 a-d	407 ab	209 de
C-3105	99 b-e	77 abc	18.51 de	14.24 fgh	2,125 a	1,418 a	0.63 ab	0.44 a-d	439 a	289 abc
C-3108	118 ab	76 abc	16.33 fg	14.09 fgh	2,104 ab	1,221 ab	0.60 ab	0.46 a-d	412 ab	272 a-d
C-3110	75 cf	63 cd	17.34 ef	15.03 ef	1,974 ab	1,314 ab	0.60 ab	0.44 a-d	385 ab	273 a-d
C-3117	86 c-f	50 de	16.63 fg	15.20 def	1,839 ab	1,238 ab	0.59 ab	0.35 e	352 ab	204 e
M-3202	90 cde	40 c	15.90 fg	14.00 gh	1,719 ab	806 c	0.63 ab	0.51 ab	355 ab	203 e
M-3213	110 abc	86 ab	17.36 ef	14.25 fgh	1,895 ab	1,230 ab	0.60 ab	0.39 de	381 ab	227 cde
M-3215	127 a	87 a	15.28 g	14.77 efg	1,991 ab	1,296 ab	0.67 a	0.46 a-d	429 a	284 abc
M-3217	101 bcd	70 bc	17.38 ef	15.20 def	1,953 ab	1,264 ab	0.65 ab	0.49 abc	413 ab	290 abc
F-test	**	**	**	**	*	**	*	**	*	**

*, ** แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ, ¹ อักษรที่แตกต่างกันภายในสดมภ์เดียวกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยของลักษณะต่างๆ ของ 15 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่ทดสอบ ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ

พันธุ์/สายพันธุ์	อายุออกดอก ¹ (วัน)	อายุเก็บเกี่ยว (วัน)	ความสูง (ซม.)	จำนวนกิ่งต่อต้น	จำนวนข้อต่อต้น	จำนวนฝักต่อต้น
ชม 2	34 d	94 cd	38 cd	2 b	10 bc	35 bc
นว 1	34 d	91 c	38 cd	2 b	9 c	30 c
สร 1	34 d	91 e	32 d	2 b	9 c	34 bc
สจ 5	40 a	102 a	50 bc	4 a	12 ab	53 a
C-2101	37 bc	98 bc	47 bcd	3 ab	12 ab	40 bc
C-2109	36 c	95 cd	50 bc	3 ab	11 b	45 ab
M-2209	34 d	97 bc	38 cd	3 ab	11 b	39 bc
C-3105	35 cd	95 cd	43 bcd	3 ab	11 b	49 ab
C-3108	35 cd	94 cd	53 abc	3 ab	13 a	49 ab
C-3110	35 cd	100 ab	50 bc	2 b	13 a	32 bc
C-3117	35 cd	99 abc	53 abc	2 b	12 ab	44 abc
M-3202	34 d	93 dc	39 cd	3 ab	12 ab	31 c
M-3213	37 bc	97 bc	62 a	3 ab	13 a	49 ab
M-3215	36 c	95 cd	57 ab	3 ab	13 a	50 ab
M-3217	36 c	95 cd	56 ab	3 ab	13 a	43 abc
F-test	**	**	**	*	**	**

*, ** แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ, † อักษรที่แตกต่างกันภายในสัปดาห์เดียวกันมีความแตกต่างทางทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยของลักษณะต่าง ๆ ของ 15 พันธุ์/ สายพันธุ์ ที่ทดสอบ ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ (ต่อ)

พันธุ์/ สายพันธุ์	จำนวนเมล็ดต่อต้น ¹	น้ำหนัก100 เมล็ด(ก)	น้ำหนักแห้ง (ก)	ดัชนีเก็บเกี่ยว	ผลผลิต (กก./ไร่)
ชม 2	72 cd	17.34 cd	1,524 bcd	0.52 ab	289 ab
นว 1	56 d	21.15 a	1,522 bcd	0.51 ab	289 ab
ศร 1	61 cd	18.24 bc	1,387 de	0.51 ab	279 ab
ศจ 5	100 ab	14.89 f	1,537 bc	0.58 a	335 ab
C-2101	74 cd	18.45 bc	1,511 cd	0.50 ab	298 ab
C-2109	83 bc	18.41 bc	1,582 bc	0.54 ab	324 ab
M-2209	85 bc	17.08 cde	1,577 bc	0.53 ab	308 ab
C-3105	88 bc	16.38 de	1,772 a	0.54 ab	364 a
C-3108	97 bc	15.21 ef	1,663 ab	0.53 ab	342 ab
C-3110	69 cd	16.19 de	1,644 abc	0.52 ab	329 ab
C-3117	68 cd	15.92 ef	1,539 bc	0.47 b	278 b
M-3202	65 cd	14.95 f	1,263 e	0.57 ab	279 b
M-3213	98 b	15.81 ef	1,563 bc	0.50 ab	304 ab
M-3215	107 a	15.03 ef	1,644 abc	0.57 ab	357 ab
M-3217	72 cd	16.29 de	1,610 bc	0.57 ab	352 ab
F-test	**	**	**	*	*

*, ** แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ, ¹ อักษรที่แตกต่างกันภายในส้อมก็เดียวกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4.1.2 การทดสอบสายพันธุ์ตัวเหลืองอายุสั้นหลายท้องถิ่น

เมื่อนำสายพันธุ์ที่ผ่านการทดสอบจำนวน 9 สายพันธุ์ ได้แก่ C-2101, C-2109, C-3105, C-3108, M-2209, M-3202, M-3213, M-3215 และ M-3217 มาปลูกทดสอบร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ คือ ชม 2 และ สจ 5 โดยทำการปลูกทดสอบใน 5 สถานที่ ได้แก่ นครราชสีมา เลย อุบลราชธานี สุรินทร์ และขอนแก่น ซึ่งลักษณะต่าง ๆ ของ 9 สายพันธุ์ ในแต่ละสถานที่ที่มีผลการทดลองดังตารางที่ 4.3 ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ขอนแก่น

เมื่อปลูกทดสอบสายพันธุ์ต่าง ๆ ร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบที่จังหวัดขอนแก่น พบสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง คือ C-3108 และ M-3217 โดยให้ผลผลิต 344 และ 312 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งสูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 2 (245 กิโลกรัม/ไร่) และไม่แตกต่างกับพันธุ์ สจ 5 ซึ่งให้ผลผลิต 318 กิโลกรัม/ไร่ นอกจากนี้ยังพบว่าหลายสายพันธุ์มีอายุเก็บเกี่ยวสั้นไม่แตกต่างกับพันธุ์ ชม 2 (83 วัน) ได้แก่ สายพันธุ์ M-3202, C-2109, C-3105, C-3108 และ M-2209 โดยมีอายุเก็บเกี่ยว 83-84 วัน แต่บางสายพันธุ์มีอายุเก็บเกี่ยวยาวกว่าพันธุ์ ชม 2 ได้แก่ C-2101, M-3213, M-3215 และ M-3217 โดยมีอายุเก็บเกี่ยว 85-87 วัน อย่างไรก็ตาม ทุกสายพันธุ์มีอายุเก็บเกี่ยวสั้นกว่าพันธุ์ สจ 5 ตั้งแต่ 10-18 วัน สำหรับขนาดเมล็ดของสายพันธุ์มีน้ำหนักตั้งแต่ 14.41-18.42 กรัม/ 100 เมล็ด ซึ่งมากกว่าพันธุ์ สจ 5 (16.33 กรัม/ 100 เมล็ด) ยกเว้นสายพันธุ์ M-3213 และ M-3215 ที่มีขนาดเมล็ด 14.41 และ 15.60 กรัม/ 100 เมล็ด ซึ่งมีขนาดเล็กกว่าพันธุ์ สจ 5

นครราชสีมา

จากการปลูกทดสอบ 9 สายพันธุ์ร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา พบว่าสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตระหว่าง 285-376 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งทุกสายพันธุ์สูงกว่าพันธุ์ ชม 2 (264 กิโลกรัม/ไร่) และพบว่าสายพันธุ์ M-3217 ให้ผลผลิตสูงถึง 376 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งสูงกว่าพันธุ์ สจ 5 ที่ให้ผลผลิต 368 กิโลกรัม/ไร่ สำหรับลักษณะอายุเก็บเกี่ยวให้ผลการทดสอบใกล้เคียงกับที่ขอนแก่น โดยมีสายพันธุ์ที่อายุเก็บเกี่ยวสั้นไม่แตกต่างกับพันธุ์ ชม 2 ได้แก่ M-3202, C-2109, C-3105 และ C-3108 (อายุเก็บเกี่ยว 81-83 วัน) และหลายสายพันธุ์ ได้แก่ C-2101, C-2209, C-3213, C-3215 และ C-3217 มีอายุเก็บเกี่ยว 84-86 ซึ่งยาวกว่าพันธุ์ ชม 2 ประมาณ 2-4 วัน อย่างไรก็ตาม ทุกสายพันธุ์มีอายุเก็บเกี่ยวสั้นกว่าพันธุ์ สจ 5 (98 วัน) ประมาณ 12-17 วัน สำหรับน้ำหนักเมล็ดของสายพันธุ์อยู่ระหว่าง 12.04-14.33 กรัม/ 100 เมล็ด โดยสายพันธุ์ที่มีขนาดเมล็ดโต ได้แก่ C-2101 และ C-2109 ซึ่งมีน้ำหนัก 14.33 และ 14.07 กรัม/ 100 เมล็ด ซึ่งมากกว่าพันธุ์ ชม 2 (13.80 กรัม/ 100 เมล็ด) และ สจ 5 (12.69 กรัม/ 100 เมล็ด)

เลย

เมื่อปลูกทดสอบ 9 สายพันธุ์ร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร้อายุ จังหวัดเลย พบว่าสายพันธุ์ที่มีอายุเก็บเกี่ยวสั้นกว่าสถานที่อื่น และสายพันธุ์ที่มีอายุเก็บเกี่ยวน้อยกว่า ชม 2 คือ M-3202 โดยมีอายุ 80 วัน ส่วนสายพันธุ์อื่นที่มีอายุเก็บเกี่ยว 82–83 ใกล้เคียงกับพันธุ์ ชม 2 อย่างไรก็ตามสายพันธุ์ C-2109, M-3213, M-3215 และ M-3217 มีอายุเก็บเกี่ยว 84–86 วัน ซึ่งยาวกว่าพันธุ์อายุสั้น (81 วัน) สำหรับลักษณะผลผลิตมีเพียง 3 สายพันธุ์ที่มีผลผลิตไม่แตกต่างกับพันธุ์อายุสั้น คือให้ผลผลิต 281–288 กิโลกรัม/ไร่ ในขณะที่สายพันธุ์อื่นให้ผลผลิต 305–386 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งไม่แตกต่างกับพันธุ์ สจ 5 ที่ให้ผลผลิต 383 กิโลกรัม/ไร่ และพบว่าสายพันธุ์ M-3202 และ M-3213 ให้ผลผลิต 385 และ 386 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าพันธุ์ สจ 5 แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ สำหรับขนาดเมล็ดของสายพันธุ์ต่าง ๆ อยู่ระหว่าง 12.43–15.96 กรัม/ 100 เมล็ด โดยสายพันธุ์ที่มีขนาดเมล็ดมากที่สุด คือ สายพันธุ์ C-2109 (15.96 กรัม/ 100 เมล็ด) รองลงมาคือ สายพันธุ์ C-2101 ซึ่งมีขนาดเมล็ด 14.53 กรัม/ 100 เมล็ด ส่วนสายพันธุ์ที่มีน้ำหนักเมล็ดเล็กที่สุด (12.43 กรัม/ 100 เมล็ด) คือ M-3215

สุรินทร์

เมื่อปลูกทดสอบสายพันธุ์ร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบที่จังหวัดสุรินทร์ พบว่าสายพันธุ์ให้ผลผลิต 226–387 กิโลกรัม/ไร่ โดยสูงกว่าพันธุ์ ชม 2 ซึ่งให้ผลผลิต 219 กิโลกรัม/ไร่ ยกเว้นสายพันธุ์ M-2209 ให้ผลผลิตเพียง 206 กิโลกรัม/ไร่ และมี 2 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ สจ 5 (257 กิโลกรัม/ไร่) ได้แก่ M-3215 และ C-2101 ซึ่งให้ผลผลิต 387 และ 344 กิโลกรัม/ไร่ สำหรับอายุเก็บเกี่ยวพบว่าสายพันธุ์ที่มีอายุเก็บเกี่ยว 81–87 วัน และสายพันธุ์ที่มีอายุเก็บเกี่ยวน้อยกว่าพันธุ์ ชม 2 คือ M-3202 โดยมีอายุ 81 วัน ส่วนสายพันธุ์อื่นที่มีอายุเก็บเกี่ยว (83–84 วัน) เท่ากับพันธุ์เชียงใหม่ 2 อย่างไรก็ตามสายพันธุ์ M-3213, M-3215 และ M-3217 ซึ่งมีอายุเก็บเกี่ยว 86–87 วัน ให้ผลการทดสอบเหมือนสถานที่อื่น คือมีอายุเก็บเกี่ยวยาวกว่าพันธุ์อายุสั้น 4–5 วัน สำหรับขนาดเมล็ดของสายพันธุ์ต่าง ๆ อยู่ระหว่าง 11.92–14.59 กรัม/ 100 เมล็ด โดยสายพันธุ์ที่มีขนาดเมล็ดเล็กที่สุด 11.92 กรัม/ 100 เมล็ด คือ M-3213 ส่วนสายพันธุ์ C-2109 และ M-2209 มีขนาดเมล็ดมากที่สุด คือ 14.59 และ 14.52 กรัม/ 100 เมล็ด ตามลำดับ

อุบลราชธานี

เมื่อปลูกทดสอบสายพันธุ์ร่วมกับพันธุ์ ชม 2 และ สจ 5 ณ ศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี พบว่าสายพันธุ์ให้ผลผลิตระหว่าง 230–327 กิโลกรัม/ไร่ โดยสายพันธุ์ C-3108, M-3215, C-3105 และ C-3213 ให้ผลผลิต 327, 321, 314 และ 302 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าพันธุ์ สจ 5 (252 กิโลกรัม/ไร่) ในขณะที่พันธุ์ ชม 2 ให้ผลผลิตเพียง 244 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตแล้วพบว่าสายพันธุ์ต่าง ๆ ให้ผลผลิตต่ำกว่าสถานที่อื่น สำหรับอายุเก็บเกี่ยวของสายพันธุ์พบว่าส่วนใหญ่มีอายุยาวกว่าการปลูกทดสอบสถานที่อื่น อย่างไรก็ตามยังให้ผลในทำนองเดียวกัน คือสายพันธุ์ที่มีอายุเก็บเกี่ยว

ระหว่าง 82–88 วัน และอายุสั้นกว่าพันธุ์ สจ 5 ประมาณ 11–17 วัน และยังพบว่าสายพันธุ์ C-3202 มีอายุเก็บเกี่ยวสั้นที่สุด ส่วนสายพันธุ์ M-3213, M-3215 และ M-3217 มีอายุเก็บเกี่ยวยาวกว่าพันธุ์ ชม 2 (83 วัน) ประมาณ 3–5 วัน นอกจากนี้ขนาดเมล็ดของสายพันธุ์ต่าง ๆ อยู่ระหว่าง 11.59–14.14 กรัม/ 100 เมล็ด โดยสายพันธุ์ที่มีขนาดเมล็ดมากที่สุด คือ สายพันธุ์ M-3217 (14.14 กรัม/ 100 เมล็ด) ส่วนสายพันธุ์ที่มีขนาดเมล็ดเล็กสุด 11.59 กรัม/ 100 เมล็ด คือ สายพันธุ์ M-3202

ผลการวิเคราะห์ร่วมใน 5 สถานที่

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของอายุเก็บเกี่ยว ผลผลิต และขนาดเมล็ด ของ 9 สายพันธุ์ ที่ทดสอบใน 5 สถานที่ ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.4 โดยมีรายละเอียดดังนี้

อายุเก็บเกี่ยว การทดลองนี้สายพันธุ์ที่คัดเลือกมาทดสอบ เพื่อให้มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น ไม่แตกต่างกับพันธุ์อายุสั้น ซึ่งเมื่อวิเคราะห์ร่วมกันทั้ง 5 สถานที่ พบว่าสายพันธุ์มีอายุเก็บเกี่ยวโดยเฉลี่ย 81–87 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ ชม 2 ที่มีอายุ 82 วัน แล้วพบว่าสายพันธุ์ M-3202 มีอายุ 81 วัน ซึ่งสั้นกว่าพันธุ์อายุสั้น 1 วัน และสายพันธุ์ C-3105 และ C-3108 มีอายุเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างกับพันธุ์ ชม 2 นอกจากนี้ยังพบว่าสายพันธุ์ M-3213, M-3215 และ M-3217 มีอายุเก็บเกี่ยวยาวกว่าพันธุ์อายุสั้น 4–5 วัน อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบสายพันธุ์กับพันธุ์ สจ 5 ซึ่งมีอายุเก็บเกี่ยว 97 วัน พบว่าสายพันธุ์มีอายุสั้นกว่าตั้งแต่ 10–16 วัน ดังนั้นยังจัดว่าสายพันธุ์ที่ทดสอบมีอายุเก็บเกี่ยวสั้น

ผลผลิต จากการปลูกทดสอบผลผลิตซึ่งเป็นลักษณะที่สำคัญที่สุด พบว่าสายพันธุ์ให้ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง 243–335 กิโลกรัม/ไร่ ในจำนวน 9 สายพันธุ์มี 2 สายพันธุ์ (M-2209 และ C-2109) ที่มีผลผลิต 243 และ 259 กิโลกรัม/ ไร่ ซึ่งไม่แตกต่างจากพันธุ์ ชม 2 (251 กิโลกรัม/ ไร่) ส่วนอีก 7 สายพันธุ์ให้ผลผลิตสูงกว่า โดยในจำนวนนี้มี 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ C-3108 และ M-3215 ที่มีผลผลิต 333 และ 335 กิโลกรัม/ ไร่ ซึ่งให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ สจ. 5 (316 กิโลกรัม/ ไร่)

ขนาดเมล็ด จากการปลูกทดสอบสายพันธุ์ใน 5 สถานที่ พบว่าสายพันธุ์มีขนาดเมล็ดโดยเฉลี่ย 12.81–15.00 กรัม/ 100 เมล็ด และมีหลายสายพันธุ์ ได้แก่ C-2101, C-2109, C-3108, M-2209 และ M-3217 ที่มีขนาดเมล็ด 14.07–15.00 กรัม/ 100 เมล็ด ซึ่งใหญ่กว่า สจ 5 และ ชม 2 ซึ่งมีขนาดเมล็ดเฉลี่ย 13.39 และ 13.03 กรัม/ 100 เมล็ด ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์ M-3213 เป็นสายพันธุ์ที่มีขนาดเมล็ดเล็กที่สุดเพียง 12.81 กรัม/ 100 เมล็ด และเล็กกว่าพันธุ์เปรียบเทียบทั้งสองพันธุ์

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ยของลักษณะอายุเก็บเกี่ยว ขนาดเมล็ด และผลผลิต ของ 9 สายพันธุ์ ทดสอบ ณ ขอนแก่น นครราชสีมา โดย สุรินทร์ และอุบลราชธานี

พันธุ์/สายพันธุ์	ขอนแก่น				นครราชสีมา				โดย		
	อายุเก็บเกี่ยว		ขนาดเมล็ด		อายุเก็บเกี่ยว		ขนาดเมล็ด		อายุเก็บเกี่ยว		ขนาดเมล็ด
	ผลผลิต ¹ กก./ไร่	วัน	กก./100 เมล็ด	ผลผลิต กก./ไร่	วัน	กก./100 เมล็ด	ผลผลิต กก./ไร่	วัน	กก./100 เมล็ด	ผลผลิต กก./ไร่	วัน
C-2101	230 bc	85 bc	18.42 a	318 ab	84 bcd	14.33 a	323 ab	83 cd	14.53 b	323 ab	83 cd
C-2109	211 c	84 cd	17.82 abc	323 ab	83 cd	14.07 a	288 b	84 c	15.96 a	288 b	84 c
C-3105	270 abc	83 cd	17.07 bcd	319 ab	83 cd	12.87 b	280 b	83 cd	13.70 cd	280 b	83 cd
C-3108	344 a	83 cd	17.89 ab	332 ab	83 cd	12.62 b	363 ab	82 d	13.83 bc	363 ab	82 d
M-2209	202 c	84 cd	17.14 bcd	285 ab	84 bcd	12.43 b	281 b	83 cd	14.14 bc	281 b	83 cd
M-3202	269 abc	83 d	16.62 cd	319 ab	81 d	12.04 b	385 a	80 e	13.56 cd	385 a	80 e
M-3213	262 abc	87 b	14.41 f	315 ab	86 b	12.18 b	386 a	86 b	12.98 de	386 a	86 b
M-3215	249 abc	86 bc	15.60 e	352 ab	85 bc	12.36 b	367 ab	85 bc	12.43 e	367 ab	85 bc
M-3217	312 ab	86 bc	16.60 cd	376 a	86 b	12.78 b	305 ab	85 bc	13.54 cd	305 ab	85 bc
ชม 2	245 ab	83 cd	16.91 cd	264 b	82 cd	13.80 ab	281 b	81 de	12.72 e	281 b	81 de
สจ 5	318 ab	97 a	16.33 de	368 ab	98 a	12.69 b	383 a	96 a	12.44 e	383 a	96 a
F-test	*	**	**	*	**	**	*	**	**	*	**

*, ** แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ
¹อักษรที่แตกต่างกันภายในสดมภ์มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ยของลักษณะอายุเก็บเกี่ยว ขนาดเมล็ด และผลผลิต ของ 9 สายพันธุ์ หดสอบ ณ ขอนแก่น นครราชสีมา

เลย สุรินทร์ และอุบลราชธานี (ต่อ)

พันธุ์/ สายพันธุ์	สุรินทร์			อุบลราชธานี		
	ผลผลิต ¹ กก./ไร่	อายุเก็บเกี่ยว วัน	ขนาดเมล็ด กก./100 เมล็ด	ผลผลิต กก./ไร่	อายุเก็บเกี่ยว วัน	ขนาดเมล็ด กก./100 เมล็ด
C-2101	344 ab	84 cd	13.05 cd	230 b	85 cd	12.24 def
C-2109	228 def	84 cd	14.59 a	247 ab	83 de	12.65 de
C-3105	226 def	83 d	12.43 de	314 ab	84 d	12.86 cd
C-3108	298 bc	83 d	14.23 ab	327 a	84 d	13.62 ab
M-2209	206 f	85 c	14.52 a	243 ab	85 cd	13.35 bc
M-3202	270 cde	81 c	13.00 cd	230 ab	82 e	11.59 g
M-3213	294 bc	86 bc	11.92 e	302 ab	88 b	12.57 de
M-3215	387 a	86 bc	13.26 cd	321 ab	86 c	12.05 efg
M-3217	285 cd	87 b	13.27 cd	284 b	86 c	14.14 a
ชม 2	219 ef	82 de	13.65 bc	244 ab	83 de	12.59 de
ศจ 5	257 cde	97 a	11.94 c	252 ab	99 a	11.77 fg
F-test	**	**	**	*	**	**

* , ** แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ
¹อักษรที่แตกต่างกันภายในสดมภ์มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยของลักษณะอายุเก็บเกี่ยว ขนาดเมล็ด และผลผลิต ของ 9 สายพันธุ์ ทดสอบ ณ ขอนแก่น นครราชสีมา เลข สุรินทร์ และอุบลราชธานี

พันธุ์/ สายพันธุ์	อายุเก็บเกี่ยว	ผลผลิต	ขนาดเมล็ด
	วัน		
C-2101	84 cd	289 cdc	14.51 b
C-2109	84 cd	259 ef	15.00 a
C-3105	83 d	282 def	13.79 c
C-3108	83 d	333 ab	14.44 b
M-2209	84 cd	243 f	14.33 b
M-3202	81 c	295 bcd	13.36 d
M-3213	87 b	312 abc	12.81 c
M-3215	86 bc	335 a	13.14 dc
M-3217	86 bc	312 bcd	14.07 b
ชม 2	82 dc	251 cf	13.93 c
สจ 5	97 a	316 abc	13.03 de
F-test	**	**	**

** แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

¹ อักษรที่แตกต่างกันในสดมภ์เดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4.2 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองอายุสั้น ให้มีลักษณะองค์ประกอบผลผลิตสูง

4.2.1 การปรับปรุงถั่วเหลืองอายุสั้นโดยวิธีคัดหนึ่งเมล็ดต่อต้นและวิธีการผสมกลับ

การคัดเลือกโดยวิธีคัดหนึ่งเมล็ดต่อต้น จากการผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์อายุสั้นกับพันธุ์อายุปานกลางและพันธุ์อายุยาว จำนวน 2 คู่ผสม ได้แก่ คู่ผสม ชม 2 x สจ 5 และ นว 1 x LJ 4 จากนั้นในชั่วที่ 2 (F_2) ทำการคัดเลือกโดยวิธีคัดหนึ่งเมล็ดต่อต้นถึงชั่วที่ 4 โดยในชั่ว F_2 ที่ปลูกคู่ผสมที่ 1 จำนวน 1,190 เมล็ด คู่ผสมที่ 2 จำนวน 1,325 เมล็ด มีบางเมล็ดไม่งอก และเมื่อปลูกเพื่อคัดเลือกริมบางต้นที่ถูกคัดทิ้งเนื่องจากต้นแคระแกร็น บางต้นมีลักษณะต้นไม่ดี เช่น เลื้อยมาก ไม่มีฝัก และใบหงิก เป็นต้น ทำให้ในชั่ว F_4 ของคู่ผสมที่ 1 และ 2 มีจำนวน 1,084 และ 1,198 ต้นตามลำดับ จากนั้นในชั่วนี้ทำการคัดเลือกเป็นรายต้นโดยมีเกณฑ์คือ คัดเลือกต้นที่มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น-ปานกลาง (ระหว่าง 79–86 วัน) โดยการเปรียบเทียบกับพันธุ์อายุสั้นและอายุปานกลาง ซึ่งในการทดลองนี้พบว่าพันธุ์ ชม 2, นว 1 และ สจ 5 มีอายุเก็บเกี่ยว 82, 81 และ 95 วัน ตามลำดับ และในขณะที่เดียวกันต้นที่ทำการคัดเลือกเหล่านี้ต้องมี

ตารางที่ 4.5 จำนวนต้นที่ได้รับการคัดเลือกในแต่ละชั่วอายุของถั่วเหลือง 2 คู่ผสม

ชั่วอายุ/วิธีการคัดเลือก	คู่ผสม ชม 2 × สจ 5		คู่ผสม นว 1 × LJ4	
	ปลูก	เก็บเกี่ยว	ปลูก	เก็บเกี่ยว
F ₁	35 เมล็ด	30 ต้น	37 เมล็ด	34 ต้น
F ₂ (single seed descent)	1,190 ต้น	1,142 เมล็ด	1,325 ต้น	1,296 ต้น
F ₃ (single seed descent)	1,142 ต้น	1,084 เมล็ด	1,296 ต้น	1,198 เมล็ด
F ₄ (single seed descent)	1,084 ต้น	50 ต้น	1,198 ต้น	50 ต้น
BC ₁ (F ₁ × ชม 2, นว 1)	50 แถว	52 เมล็ด	50 แถว	54 เมล็ด
BC ₂ (BC ₁ × ชม 2, นว 1)	50 ต้น	38 เมล็ด	51 ต้น	43 เมล็ด
BC ₂ F ₂	48 ต้น	15 แถว	43 ต้น	15 แถว

ลักษณะทรงพุ่มใหญ่ และมีจำนวนฝักต่อต้นสูง ซึ่งในแต่ละคู่ผสมทำการคัดเลือกที่ความเข้มข้นประมาณ 5% ได้คู่ผสมละ 50 ต้น ดังแสดงในตารางที่ 4.5

การผสมกลับเพื่อให้มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น หลังจากทำการคัดเลือกโดยวิธีคัดหนึ่งเมล็ดต่อต้นได้คู่ผสมละ 50 ต้น นำทั้งหมดมาปลูกเป็นรายต้นต่อแถว จากนั้นทำการคัดเลือกภายในแถวเป็นรายต้นในแต่ละคู่ผสมโดยในระยะออกดอกเลือกต้นที่มีลักษณะทรงพุ่มใหญ่ มีกิ่งมาก นำมาผสมกลับกับพันธุ์รับ ซึ่งคู่ผสมที่ 1 ผสมกลับไปยังพันธุ์ ชม 2 ส่วนคู่ผสมที่ 2 ผสมกลับไปยังพันธุ์ นว 1 โดยในแต่ละคู่จะผสมกลับประมาณ 50 ต้น เมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยวทำการเก็บเมล็ดที่ได้จากการผสมกลับ โดยคู่ผสมที่ 1 และ 2 ได้ 52 และ 54 เมล็ด นำเมล็ดเหล่านี้ไปปลูกเพื่อทำการผสมกลับไปยังพันธุ์รับรอบที่สอง เมื่อปลูกแล้วทำการผสมกลับโดยมีขั้นตอนการปฏิบัติเช่นเดียวกันกับในรอบแรก จากผลการผสมกลับได้เมล็ดของคู่ผสมที่ 1 จำนวน 48 เมล็ด คู่ที่ 2 จำนวน 43 เมล็ด จากนั้นนำมาปลูกเป็นรายต้น เพื่อขยายพันธุ์แล้วทำการคัดเลือก โดยในการคัดเลือกมีเกณฑ์คือ เลือกต้นที่มีทรงพุ่มใหญ่ จำนวนกิ่งมาก และมีอายุเก็บเกี่ยวสั้น ซึ่งจากการคัดเลือกได้คู่ผสมละ 15 สายพันธุ์ เพื่อใช้ในการปลูกทดสอบ

การปลูกทดสอบสายพันธุ์ที่ได้จากการคัดเลือก จากการทดสอบผลผลิตในชั่ว BC₂F₃ ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.6 พบว่าสายพันธุ์ที่ได้จากการคัดเลือกให้ผลผลิต 250–296 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งแตกต่างจากพันธุ์พ่อ-แม่ ที่เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ โดยเฉพาะ 5 สายพันธุ์ที่ดีที่สุด ให้ผลผลิตมากกว่าพันธุ์อายุสั้น แต่อย่างไรก็ตามทุกสายพันธุ์ให้ผลผลิตต่ำกว่าพันธุ์ สจ 5 ที่ให้ผลผลิต 325 กิโลกรัม/ไร่ นอกจากนี้ยังพบว่าสายพันธุ์ที่ทดสอบมีอายุออกดอกสั้น 29–31 วัน ซึ่งไม่แตกต่างกับพันธุ์อายุสั้น (29 และ 30 วัน) แต่แตกต่างจากพันธุ์ สจ 5 ที่มีอายุออกดอก 36 วัน สำหรับอายุเก็บเกี่ยวให้ผลสอดคล้องกับอายุออกดอก คือทุกสายพันธุ์มีอายุเก็บเกี่ยว 82–84 วัน ซึ่งไม่แตกต่างกับพันธุ์อายุสั้น (80–82 วัน) สำหรับความสูงพบว่า

ทุกสายพันธุ์มีความสูงตั้งแต่ 40-55 เซนติเมตร ซึ่งสายพันธุ์ส่วนใหญ่มีความสูงมากกว่าพันธุ์อายุสั้น (37-40 เซนติเมตร) แต่ไม่มีสายพันธุ์ใดสูงกว่าพันธุ์ สจ 5 (61 เซนติเมตร) สำหรับลักษณะจำนวนกิ่งต่อต้นของสายพันธุ์มีจำนวน 1.3-2.3 กิ่งต่อต้น ซึ่งส่วนใหญ่ไม่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบ ลักษณะจำนวนฝักต่อต้น พบว่าทุกสายพันธุ์มีจำนวน 19-29 ฝักต่อต้น ซึ่งสูงกว่าพันธุ์อายุสั้น (19 ฝักต่อต้น) ยกเว้นสายพันธุ์ C-2-5 ที่มีจำนวน 19 ฝักต่อต้น ซึ่งไม่แตกต่างกับพันธุ์อายุสั้น อย่างไรก็ตามสายพันธุ์ที่คัดเลือกได้จากทั้งสองวิธีการนี้ไม่พบว่ามีแตกต่างกันของลักษณะทางการเกษตร

ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ยผลผลิต และลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเหลือง 5 สายพันธุ์ที่ดีที่สุดจาก 2 กลุ่มผสม

สายพันธุ์ ¹	ผลผลิต ²	อายุออกดอก	อายุเก็บเกี่ยว	ความสูง	กิ่ง/ต้น	ฝัก/ต้น
	กก./ไร่	----- วัน	-----	ซม.		
C-1-1	296 b	31 b	84 b	54 bc	2.3 a	29 a
C-1-2	268 ab	30 bc	83 bc	52 bc	1.4 c	25 ab
C-1-3	261 ab	30 bc	83 bc	50 bc	1.6 bc	25 ab
C-1-4	253 ab	30 bc	82 c	53 bc	1.6 bc	29 a
C-1-5	268 ab	31 b	83 bc	55 b	2.2 a	29 a
C-2-1	253 ab	30 bc	83 bc	50 bc	1.8 abc	24 ab
C-2-2	250 ab	29 c	82 c	46 cd	1.6 bc	23 ab
C-2-3	266 ab	30 bc	83 bc	53 bc	1.3 c	25 ab
C-2-4	274 ab	30 bc	82 c	40 cde	2.0 ab	25 ab
C-2-5	258 ab	29 c	82 c	48 cd	1.7 bc	19 b
ชม 2	246 b	30 bc	82 c	40 cde	1.4 c	19 b
นว 1	241 b	29 c	80 d	37 e	1.6 bc	18 b
สจ 5	325 a	36 a	98 a	61 a	2.1 ab	28 a
F-test	*	*	**	**	**	*

*, ** แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

¹ C-1 = สายพันธุ์จากกลุ่มผสม ชม 2 × สจ 5; C-2 = สายพันธุ์จากกลุ่มผสม นว 1 × LJ4

² อักษรที่แตกต่างกันในสดมภ์เดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ดังนั้นอาจสรุปได้ว่า การคัดเลือกโดยวิธีการคัดเลือกหนึ่งเมล็ดต่อต้นร่วมกับการผสมกลับไปยังพันธุ์อายุสั้น มีประสิทธิภาพในการคัดเลือกอายุเก็บเกี่ยว เนื่องจากสามารถรักษาต้นที่มีอายุเก็บเกี่ยวสั้นไว้ได้มาก อย่างไรก็ตามสายพันธุ์ที่ได้จากวิธีนี้มีทำให้ผลผลิตไม่สูง ซึ่งอาจเป็นเพราะการผสมกลับไปยังพันธุ์อายุสั้น ทำให้มีลักษณะต่าง ๆ ใกล้เคียงกับพันธุ์อายุสั้น

4.2.2 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองอายุยาวให้มีอายุเก็บเกี่ยวสั้นโดยวิธีการผสมกลับ

เริ่มดำเนินการผสมพันธุ์ในปี 2551 ใช้ถั่วเหลืองอายุสั้นผสมพันธุ์กับพันธุ์อายุปานกลางและพันธุ์อายุยาว จำนวน 2 คู่ผสม ได้แก่ คู่ผสม สจ 5 × ชม 2 และ มข 35 × ชม 2 ได้เมล็ด F_1 ของคู่ผสมที่ 1 จำนวน 22 เมล็ด และคู่ผสมที่ 2 ผสมติดค่อนข้างยากจึงได้ 9 เมล็ด (แสดงในตารางที่ 4.7) จากนั้นนำเมล็ดไปปลูกเพื่อผสมกลับไปยังพันธุ์อายุปานกลาง (สจ 5) และพันธุ์อายุยาว (มข 35) เพื่อให้ได้ต้นที่เหมือนพันธุ์อายุเหล่านี้ แต่ให้มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น ซึ่งจากการผสมกลับคู่ผสมที่ 1 ได้จำนวน 34 เมล็ด และคู่ผสมที่ 2 ผสมพันธุ์ติดน้อยจึงได้เพียง 5 เมล็ด และเมื่อนำเมล็ดไปปลูกเพื่อผสมกลับอีกรอบปรากฏว่าเมล็ดไม่งอกทั้งหมด คู่ผสมนี้จึงไม่ได้ทำการผสมกลับต่อ สำหรับเมล็ด F_1 ของคู่ผสม สจ 5 x ชม 2 ทำการผสมกลับจำนวน 2 รอบ โดยในแต่ละรอบของการผสมกลับระยะออกดอกเลือกต้นที่มีลักษณะทรงพุ่มใหญ่ มีกิ่งมาก ผสมกลับกับพันธุ์ สจ 5 เมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยวทำการเก็บเมล็ดที่ได้จากการผสมกลับได้เมล็ด BC_1 และ BC_2 จำนวน 40 และ 39 เมล็ด ตามลำดับ จากนั้นนำเมล็ด BC_2 มาปลูกซึ่งปรากฏว่างอก 36 เมล็ด ปล่อยให้ผสมตัวเองได้เมล็ด BC_2F_2 จากนั้นนำเมล็ดมาปลูกเป็นรายต้นต่อแถว เพื่อขยายพันธุ์พร้อมกับทำการคัดเลือก โดยในการคัดเลือกทำเป็นรายแถวซึ่งมีเกณฑ์คือ เลือกแถวที่ต้นมีทรงพุ่มใหญ่ จำนวนกิ่งมาก และมีอายุเก็บเกี่ยวสั้น จากการคัดเลือกได้ 16 สายพันธุ์ เพื่อใช้ในการปลูกทดสอบ

ตารางที่ 4.7 จำนวนต้นที่ได้รับการคัดเลือกให้อายุเก็บเกี่ยวสั้นในแต่ละชั่วอายุของ 2 คู่ผสม

ชั่วอายุ/วิธีการคัดเลือก	คู่ผสม สจ 5 × ชม 2		คู่ผสม มข 35 × ชม 2	
	ปลูก	เก็บเกี่ยว	ปลูก	เก็บเกี่ยว
F_1	22 เมล็ด	34 เมล็ด	9 เมล็ด	5 เมล็ด
$BC_1 (F_1 \times \text{สจ 5})$	32 ต้น	40 เมล็ด	-	-
$BC_2 (BC_1 \times \text{สจ 5})$	38 ต้น	39 เมล็ด	-	-
$BC_2 F_2$	36 ต้น	36 ต้น	-	-
$BC_2 F_3$	36 แถว	16 แถว	-	-

การปลูกทดสอบสายพันธุ์ที่ได้จากการคัดเลือก จากการทดสอบผลผลิตในชั่ว BC_2F_3 ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.7 พบว่าสายพันธุ์ที่ได้จากการคัดเลือกให้ผลผลิตแตกต่างกันและแตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบ โดยเฉพาะ 5 สายพันธุ์ที่ดีที่สุด ให้ผลผลิต 321–359 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งไม่แตกต่างจากพันธุ์ สจ 5 (340 กิโลกรัม/ไร่) ซึ่งเป็นพันธุ์รับ และให้ผลผลิตมากกว่าพันธุ์อายุสั้น (236 กิโลกรัม/ไร่) อย่างไรก็ตามทั้ง 5 สายพันธุ์เหล่านี้มีอายุออกดอกระหว่าง 33–34 วัน ซึ่งมากกว่าพันธุ์อายุสั้น (30 วัน) และมีอายุใกล้เคียงกับพันธุ์ สจ 5 (36 วัน) สำหรับอายุเก็บเกี่ยวของสายพันธุ์ระหว่าง 84–86 วัน ซึ่งมากกว่าพันธุ์

อายุสั้นที่มีอายุเก็บเกี่ยว (81 วัน) แต่อายุสั้นกว่าพันธุ์ สจ 5 (98 วัน) นอกจากนี้ยังพบว่าสายพันธุ์มีความสูงต้น 55-63 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าพันธุ์ ชม 2 ที่มีความสูงเพียง 42 เซนติเมตร และยังพบอีกว่าสายพันธุ์มีจำนวนกิ่งต่อต้น 1.7-2.3 กิ่งต่อต้น และฝักต่อต้น 28-32 ฝักต่อต้น ซึ่งมากกว่าพันธุ์อายุสั้นที่มี 1.5 ฝักต่อต้น และ 20 เมล็ดต่อต้น) และลักษณะเหล่านี้ของสายพันธุ์ไม่แตกต่างกับพันธุ์ สจ 5 (2.2 ฝักต่อต้น และ 30 เมล็ดต่อต้น) อย่างไรก็ตามสายพันธุ์มีลักษณะส่วนใหญ่โดยรวมใกล้เคียงพันธุ์ สจ 5

ตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ยผลผลิต และลักษณะต่างๆ ของถั่วเหลือง 5 สายพันธุ์ที่ดีที่สุดของกลุ่มผสม สจ 5 × ชม 2

สายพันธุ์ ¹	ผลผลิต ²	อายุออกดอก	อายุเก็บเกี่ยว	ความสูง	กิ่ง/ต้น	ฝัก/ต้น
	กก./ไร่	-----วัน	-----	ชม.		
C-3-1	356 a	34 b	84 c	58 ab	2.0 ab	32 ab
C-3-2	332 ab	34 b	86 b	57 ab	1.8 ab	30 ab
C-3-3	321 ab	33 c	84 c	55 abc	2.0 ab	28 ab
C-3-4	347 a	33 c	85 bc	60 ab	1.7 ab	29 ab
C-3-5	359 a	33 c	84 c	63 ab	2.3 a	28 ab
ชม 2	236 b	30 d	81 d	42 c	1.5 b	20 b
สจ 5	340 a	36 a	98 a	65 a	2.2 a	30 a
F-test	*	**	**	**	*	*

*, ** ต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

¹ C-3 = สายพันธุ์จากกลุ่มผสม สจ 5 × ชม 2

² อักษรที่ต่างกันในสคริปต์เดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4.3 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองให้มีโปรตีนสูง

4.3.1 การปรับปรุงเปอร์เซ็นต์โปรตีนโดยให้พันธุ์โปรตีนสูงเป็นพันธุ์รับ

การทดลองนี้เป็นการนำพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูง (Prolina) ผสมกับพันธุ์ที่มีลักษณะทางการเกษตรดี ปรับตัวได้ดี มีผลผลิตสูง แต่มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนต่ำ (LJ 4 และ มข 35) จำนวน 2 คู่ผสมคือ LJ 4 × Prolina และ มข 35 × Prolina ได้เมล็ด F₁ (23 และ 25 เมล็ด ตามลำดับ) นำเมล็ดมาปลูกจนถึงระยะออกดอกผสมกลับไปยังพันธุ์รับคือ Prolina ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีโปรตีนสูง จะได้เมล็ด BC₁ จากนั้นนำเมล็ดมาปลูกแล้วปล่อยให้ผสมตัวเอง ในระยะสุกแก่เก็บเกี่ยวเป็นรายต้น จะได้เมล็ด BC₁F₂ จากนั้นนำเมล็ดไปวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์โปรตีนเป็นรายต้น คัดเลือกเฉพาะต้นที่มีโปรตีนสูง (เกณฑ์ในการคัดเลือกคือต้องมีโปรตีนในเมล็ดสูงกว่า 39 เปอร์เซ็นต์) โดยในกลุ่มผสมที่ 1 และ 2 สามารถคัดเลือกได้ 29 และ 21

ต้น ตามลำดับ นำเมล็ด BC_1F_2 ที่ผ่านการคัดเลือกมาปลูก และในระยะออกดอกเลือกต้นที่มีลักษณะทาง การเกษตรดี แล้วผสมกลับไปยัง Prolina ซึ่งเป็นพันธุ์รับอีกรอบ เมล็ดที่ได้จะเป็น BC_2 จากนั้นนำเมล็ด ปลูกแล้วปล่อยให้ผสมตัวเองจะได้เมล็ด BC_2F_2 ในระยะสุกแก่ทำการคัดเลือกและเก็บเกี่ยวเป็นรายต้น เช่นเดียวกับการคัดเลือกในรอบแรก จากนั้นนำเมล็ดไปวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์โปรตีนเป็นรายต้น คัดเลือก เฉพาะต้นที่มีโปรตีนสูง (ข้อมูลแสดงในตารางที่ 4.9) จากนั้นทำการขยายพันธุ์พร้อมกับทำการคัดเลือก โดยนำเมล็ด BC_2F_2 มาปลูกเป็นต้นต่อแถวแล้วปล่อยให้ผสมตัวเอง โดยในการคัดเลือกทำเป็นรายแถวซึ่ง มีเกณฑ์คือ เลือกแถวที่ต้นมีทรงพุ่มใหญ่ จำนวนกิ่งมาก ซึ่งจากการคัดเลือกกลุ่มผสม $LJ 4 \times Prolina$ ได้ 18 สายพันธุ์ และกลุ่มผสม มข 35 \times Prolina คัดเลือกได้ 14 สายพันธุ์ ซึ่งเมล็ดที่ได้คือ BC_2F_3 สำหรับนำไปปลูก ทดสอบ

ตารางที่ 4.9 จำนวนต้นที่ได้รับการคัดเลือกให้โปรตีนสูงในแต่ละชั่วอายุของ 2 กลุ่มผสม

ชั่วอายุ/วิธีการคัดเลือก	LJ 4 \times Prolina		มข 35 \times Prolina	
	ปลูก	เก็บเกี่ยว	ปลูก	เก็บเกี่ยว
F_1	23 เมล็ด	20 ต้น	25 เมล็ด	22 ต้น
F_2	386	38	372	31
$BC_1 (F_1 \times Prolina)$	38	27	31	22
$BC_1 F_2$	27	29	22	21
$BC_2 (BC_1 \times Prolina)$	29	27	21	19
$BC_2 F_2$	27	18	19	14
$BC_2 F_3$	18 แถว		14 แถว	

การปลูกทดสอบสายพันธุ์โปรตีนที่ได้จากการคัดเลือก จากการทดสอบผลผลิตในชั่ว BC_2F_3 ในการทดสอบมีทั้งหมด 32 สายพันธุ์ (18 สายพันธุ์ + 14 สายพันธุ์) ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.10 พบว่า สายพันธุ์ที่ได้จากการคัดเลือกมีเปอร์เซ็นต์โปรตีน และผลผลิตแตกต่างกันและแตกต่างจากพันธุ์พ่อแม่ ที่เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ในตารางได้นำเสนอ 5 สายพันธุ์ของแต่ละกลุ่มผสมที่ให้โปรตีนสูง พบว่าสายพันธุ์ เหล่านี้มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนระหว่าง 39.64–43.13 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าพันธุ์ปลูก (พันธุ์ปลูกมีโปรตีน 36.22–36.98 เปอร์เซ็นต์) อย่างไรก็ตามสายพันธุ์เหล่านี้ให้โปรตีนต่ำกว่าพันธุ์ Prolina ซึ่งมีโปรตีน 44 เปอร์เซ็นต์ และหากเปรียบเทียบผลผลิตกับพันธุ์ปลูก ซึ่งได้แก่ พันธุ์ สจ 5 และ มข 35 พบว่าสายพันธุ์ที่ ได้จากการคัดเลือกให้ผลผลิตโดยเฉลี่ย 238–276 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งต่ำกว่าพันธุ์ปลูก 2 พันธุ์ ได้แก่ สจ 5 (340 กิโลกรัม/ไร่) และ มข 35 (356 กิโลกรัม/ไร่) แต่มากกว่าพันธุ์ Prolina (189 กก./ไร่) และเมื่อวิเคราะห์ สหสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและเปอร์เซ็นต์โปรตีนพบว่ามีความสัมพันธ์สูง แต่เป็นไปในทางลบ โดยมีค่า

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.788** นั่นคือสายพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงขึ้น จะมีผลผลิตลดลง และสายพันธุ์ที่มีผลผลิตสูงมักมีโปรตีนต่ำ

ตารางที่ 4.10 ค่าเฉลี่ยผลผลิต และโปรตีน ของถั่วเหลือง 5 สายพันธุ์ที่โปรตีนสูง

สายพันธุ์ ¹	โปรตีน ²	ผลผลิต
	%	กก./ไร่
HP-1-1	43.13 b	238 bc
HP-1-2	41.82 c	245 bc
HP-1-3	39.84 d	276 abc
HP-1-4	40.08 d	240 bc
HP-1-5	39.64 d	263 bc
HP-2-1	40.08 d	242 bc
HP-2-2	39.84 d	265 abc
HP-2-3	39.65 d	260 bc
HP-2-4	41.15 c	253 bc
HP-2-5	40.08 d	238 bc
Prolina	44.00 a	189 c
LJ 4	36.22 e	361 a
มข 35	36.98 e	356 a
สจ 5	36.43 e	340 a
F-test	**	**

** แตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

¹ HP-1 = กลุ่มสมที่ 1, LJ 4 × Prolina; HP-2 = กลุ่มสมที่ 2, มข 35 × Prolina

² อักษรที่แตกต่างกันในสดมภ์เดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4.3.2 การปรับปรุงเปอร์เซ็นต์โปรตีนโดยให้พันธุ์ผลผลิตสูงเป็นพันธุ์รับ

วิธีนี้ให้พันธุ์ที่มีผลผลิตสูง ปรับตัวได้ดี แต่มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนในเมล็ดต่ำ (ชม 60 และ สจ 5) เป็นพันธุ์รับ ส่วนพันธุ์ Prolina ที่มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงเป็นพันธุ์ให้ ทำการผสมข้ามโดยนำ 3 พันธุ์มาผสมข้ามได้ 2 กลุ่มสมคือ ชม. 60 × Prolina, สจ. 5 × Prolina จากนั้นนำลูก F₁ ผสมกลับไปยังพันธุ์รับ ชม 60, สจ 5 จำนวน 2 ครั้ง ในการผสมพันธุ์ได้เมล็ด F₁ (28 และ 27 เมล็ด ตามลำดับ) นำเมล็ดมาปลูกจนถึงระยะออกดอกผสมกลับไปยังพันธุ์รับคือ ชม 60, สจ 5 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีการปรับตัวได้ดี ผลผลิตสูง จะได้

เมล็ด BC₁ ปล่อยให้ผสมตัวเอง ในระยะสุกแก่เก็บเกี่ยวเป็นรายต้น จะได้เมล็ด BC₁F₂ จากนั้นนำเมล็ดไปวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์โปรตีนเป็นรายต้น คัดเลือกเฉพาะต้นที่มีโปรตีนสูง (เกณฑ์ในการคัดเลือกคือต้องมีโปรตีนในเมล็ดสูงกว่า 39 เปอร์เซ็นต์) โดยในกลุ่มสมที่ 1 และ 2 สามารถคัดเลือกได้ 22 และ 24 ต้นตามลำดับ จากนั้นนำเมล็ด BC₁F₂ ที่ผ่านการคัดเลือกมาปลูกและในระยะออกดอกเลือกต้นที่มีลักษณะทางการเกษตรดี แล้วผสมกลับไปยัง ชม 60 และ สจ 5 ซึ่งเป็นพันธุ์รับอีกรอบ เมล็ดที่ได้จะเป็น BC₂ จากนั้นนำเมล็ดปลูกแล้วในระยะสุกแก่ทำการคัดเลือกและเก็บเกี่ยวเป็นรายต้นจะได้เมล็ด BC₂F₂ จากนั้นนำเมล็ดไปวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์โปรตีนเป็นรายต้น คัดเลือกเฉพาะต้นที่มีโปรตีนสูง (ข้อมูลแสดงในตารางที่ 4.11) จากนั้นทำการขยายพันธุ์พร้อมกับทำการคัดเลือก โดยนำเมล็ด BC₂F₂ มาปลูกเป็นต้นต่อแถวแล้วปล่อยให้ผสมตัวเอง โดยในการคัดเลือกทำเป็นรายแถวซึ่งมีเกณฑ์คือ เลือกแถวที่ต้นมีทรงพุ่มใหญ่ จำนวนกิ่งมาก ซึ่งการคัดเลือกจากกลุ่มสมที่ 1 และ 2 ได้จำนวน 17 และ 15 สายพันธุ์ ตามลำดับ ซึ่งเมล็ดที่ได้คือ BC₂F₃ สำหรับนำไปปลูกทดสอบ

ตารางที่ 4.11 จำนวนต้นที่ได้รับการคัดเลือกในแต่ละชั่วอายุของ 2 กลุ่มสม

ชั่วอายุ/วิธีการคัดเลือก	ชม. 60 × Prolina		สจ 5 × Prolina	
	ปลูก	เก็บเกี่ยว	ปลูก	เก็บเกี่ยว
F ₁	28	27	27	25
BC ₁ (F ₂ × สจ 5, ชม 60)	24	22	28	24
BC ₁ F ₂	22	26	24	23
BC ₂ (BC ₂ × สจ 5, ชม 60)	26	22	23	20
BC ₂ F ₂	22	17	20	15
BC ₂ F ₃	17 แถว		15 แถว	

การปลูกทดสอบสายพันธุ์ที่ได้จากการคัดเลือก จากการทดสอบผลผลิตในชั่ว BC₂F₃ ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.12 พบว่าสายพันธุ์ที่ได้จากการคัดเลือกมีเปอร์เซ็นต์โปรตีน และผลผลิตแตกต่างกัน และแตกต่างจากพันธุ์พ่อแม่ ที่เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ในตารางได้นำเสนอ 5 สายพันธุ์ของแต่ละกลุ่มสมที่ให้โปรตีนสูง พบว่าสายพันธุ์เหล่านี้มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนระหว่าง 39.02-42.69 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าพันธุ์ปลูก (พันธุ์ปลูกมีโปรตีน 36.21 และ 37.13 เปอร์เซ็นต์) อย่างไรก็ตามสายพันธุ์เหล่านี้ให้โปรตีนต่ำกว่าพันธุ์ Prolina ซึ่งมีโปรตีน 43.56 เปอร์เซ็นต์ และหากเปรียบเทียบผลผลิตกับพันธุ์ปลูกแล้ว สายพันธุ์ที่ได้จากการคัดเลือกให้ผลผลิตต่ำกว่าพันธุ์ปลูก แต่มากกว่าพันธุ์ Prolina (192 กก./ไร่) เมื่อวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและเปอร์เซ็นต์โปรตีนพบว่ามีสหสัมพันธ์สูง แต่เป็นไปในทางลบ โดยมีค่า

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ -0.765^{**} เนื่องจากสายพันธุ์ที่มีโปรตีนสูงมักให้ผลผลิตต่ำ และสายพันธุ์ที่มีโปรตีนต่ำจะมีผลผลิตสูงกว่าสายพันธุ์โปรตีนสูง

ตารางที่ 4.12 ค่าเฉลี่ยผลผลิต และ โปรตีน ของถั่วเหลือง 5 สายพันธุ์ที่มีโปรตีนสูง

สายพันธุ์ ¹	โปรตีน ²	ผลผลิต
	%	กก./ไร่
HP-3-1	41.18 bc	248 bc
HP-3-2	40.75 bc	253 abc
HP-3-3	40.95 bc	250 bc
HP-3-4	41.82 abc	249 bc
HP-3-5	42.69 ab	274 ab
HP-4-1	39.45 cd	291 ab
HP-4-2	39.64 cd	267 ab
HP-4-3	39.75 bcd	285 ab
HP-4-4	39.02 de	262 ab
HP-4-5	39.41 cd	258 abc
Prolina	43.56 a	192 c
ชม 60	37.13 ef	331 a
สจ 5	36.21 f	346 a
F-test	**	**

** แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

¹HP-3 = กลุ่มสมที่ 1, ชม 60 × Prolina; HP-4 = กลุ่มสมที่ 2, สจ 5 × Prolina

²อักษรที่แตกต่างกันในสดมภ์เดียวกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05