รายงานผลการวิจัย
ประจำปี ๒๕๕๒

ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

สารบัญ

หน้า

การทดสอบในไร่เกษตรกร (ชุดที่ 1) : สายพันธุ์ถั่วเหลืองที่ให้โปรตีนสูง	1
การทดสอบพันธุ์ถั่วเหลืองในไร่เกษตรกร : สายพันธุ์ลูกผสมกลับ	2
การทดสอบพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในไร่เกษตรกร (สายพันธุ์ลูกผสมกลับ)	3
การเปรียบเทียบพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในไร่เกษตรกร : สายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดกลิ่นหอม	4
การทดสอบพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในไร่เกษตรกร : สายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดกลิ่นหอม	5
วันปลูกและพันธุ์ที่เหมาะสมที่มีผลต่อปริมาณโปรตีนในเมล็ดและผลผลิตของถั่วเหลืองสายพันธุ์ก้าวหน้า	6
ศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลืองสายพันธุ์ก้าวหน้าโปรตีนสูง	7
การใช้เชื้อไรโซเบียมร่วมกับปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในการผลิตถั่วเหลืองโปรตีนสูง	8
ช่วงเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อปริมาณโปรตีนและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองสายพันธุ์โปรตีนสูง	9
ศึกษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองสายพันธุ์ก้าวหน้าโปรตีนสูง	10
การจัดการดิน ธาตุอาหาร และอารักขาพืช ในระบบปลูกข้าว-ถั่วเหลืองฝักสดสภาพนา	11
การจัดการดินธาตุอาหารและอารักขาพืชในระบบการปลูกถั่วเหลืองฝักสดอินทรีย์โดยมีถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชหลักสภาพไร่	12
สำรวจแหล่งผลิตและชนิดสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อการผลิตถั่วเหลืองฝักสดอินทรีย์	14
ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในระบบการปลูกถั่วเหลืองฝักสด	15
ทดสอบการผลิตถั่วเหลืองฝักสดในเขตภาคเหนือโดยการปลูกในสภาพพื้นที่หลังเก็บเกี่ยวข้าวนาปี	16
ทดสอบการผลิตถั่วเหลืองฝักสดอินทรีย์ในเขตภาคเหนือสภาพไร่	17
วิทยาการเมล็ดพันธุ์อินทรีย์ : ศึกษาการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชบำรุงดินอินทรีย์	18
ผลของพันธุ์และอายุการเก็บรักษาถั่วเหลืองที่มีต่อคุณภาพเต้าหู้	19

การทดสอบในไร่เกษตรกร (ชุดที่ 1) : สายพันธุ์ถั่วเหลืองที่ให้โปรตีนสูง

สิทธิ์ แดงประดับ[1/] จิดาภา แดงประดับ[1/] สมศักดิ์ ศรีสมบุญ[2/]
พรศักดิ์ ดวงพุดตาน[1/] อรรณพ กสิวิวัฒน์[3/] นงลักษณ์ ปั้นลาย[4/]
จิติมา ยถาภูธานนท์[5/] สมบัติ คุณยศยิ่ง[1/]

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองที่ให้โปรตีนสูง โดยวิธีการทางธรรมชาติ การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรชุดที่ 1 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 2 ซ้ำ จำนวน 5 สายพันธุ์ คือ ST1 (SSR DMR 34) เป็นสายพันธุ์ที่คัดเลือกจากศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตสุโขทัย มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงและผลผลิตสูงกว่าพันธุ์สุโขทัย 2 สายพันธุ์ CM9507-6 และ CM9513-3 เป็นสายพันธุ์ที่ผสมพันธุ์ในปี 2538 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ได้ดำเนินการคัดเลือกตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์เป็นสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง และมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงกว่าพันธุ์ตรวจสอบเชียงใหม่ 60 สายพันธุ์ CM9608-2 เป็นสายพันธุ์ที่ผสมพันธุ์ในปี 2539 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ทำการคัดเลือกตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ และวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนในเมล็ด พบว่ามีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูง ใช้พันธุ์เชียงใหม่ 60 เป็นพันธุ์ตรวจสอบ ดำเนินการทดลองในไร่เกษตรกร จังหวัดเชียงใหม่ ปีละ 2 ฤดู คือ ฤดูแล้ง และฤดูฝน ในฤดูฝนดำเนินการทดลองในไร่เกษตรกร จังหวัดเชียงใหม่ แพร่ เพชรบูรณ์ และ ลพบุรี ผลจากการทดลอง พบว่า สายพันธุ์ CM9513-3 ให้ผลผลิตสูง ให้เปอร์เซ็นต์โปรตีนสูง มีน้ำหนัก 100 เมล็ด และมีอายุสั้นกว่าพันธุ์ตรวจสอบเชียงใหม่ 60

1/ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
2/ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1
3/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์
4/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี
5/ สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิต เขตจตุจักร กรุงเทพฯ

การทดสอบพันธุ์ถั่วเหลืองในไร่เกษตรกร : สายพันธุ์ลูกผสมกลับ

Soybean Farmer Field Test (Backcrossing Set)

เอนก โชติญาณวงษ์[1/] พิมพร โชติญาณวงษ์[1/] พิมพ์นภา ขุนพิลึก[1/]
วรศักดิ์ พิมพิสาร[1/] สมจินตนา ทุมแสน[2/] จิราลักษณ์ ภูมิไธยสง[3/]
นรีลักษณ์ วรรณสาย[4/] กัลยา เนตรกัลยาณมิตร[4/] อรรณพ กสิวิวัฒน์[5/]
อานนท์ มลิพันธ์[6/] สุปราณี นวลใย[7/] วิภารัตน์ ดำริเข้มตระกูล[7/]
พรศักดิ์ ดวงพุดตาน[1/]

บทคัดย่อ

ปลูกทดลองในไร่เกษตรกรปี 2552 โดยฤดูแล้งปลูกทดลองที่ไร่เกษตรกร จังหวัดเชียงใหม่ ขอนแก่น ชัยนาท พิษณุโลก และเพชรบูรณ์ ฤดูฝนที่ไร่เกษตรกร จังหวัดเชียงใหม่ เลย และลพบุรี แห่งละ 1 แปลงทดลอง ผลการทดลองในฤดูแล้งเฉลี่ยจำนวน 5 แปลง พบว่าสายพันธุ์ MJ9710-5 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 345 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 (315 กิโลกรัมต่อไร่) ร้อยละ 10 ส่วน MJ 9769-8 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 283 กิโลกรัมต่อไร่ ต่ำกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 เล็กน้อย ในฤดูฝน (3 แปลง) ทั้งสายพันธุ์ MJ9769-8 และ MJ9710-5 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 270 และ 275 กิโลกรัมต่อไร่ต่ำกว่าพันธุ์เชียงใหม่เชียงใหม่ 60 (284 กิโลกรัมต่อไร่) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเฉลี่ยรวมทั้งฤดูแล้งและฤดูฝน จำนวน 8 แปลง พบว่าสายพันธุ์ MJ9710-5 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 (303 กิโลกรัมต่อไร่) ร้อยละ 5 ขนาดเมล็ดของ 2 สายพันธุ์ เล็กกว่าเชียงใหม่ 60 (16.8 กรัมต่อ100 เมล็ด) เล็กน้อย โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ด 15.3 และ 15.6 กรัม ตามลำดับ จำนวนเมล็ดต่อฝัก ทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน ทั้ง 2 สายพันธุ์ มีจำนวนเมล็ดต่อฝักมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ แต่มีจำนวนฝักต่อต้นน้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบในฤดูฝน สายพันธุ์ MJ9710-5 มีความสูงมากกว่าสายพันธุ์ MJ9769-8 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 อย่างมีนัยสำคัญ แต่มีจำนวนข้อต่อต้นใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบ ทั้ง 2 สายพันธุ์มีอายุออกดอกใกล้เคียงกันกับพันธุ์เปรียบเทียบ แต่สายพันธุ์ MJ9769-8 มีอายุเก็บเกี่ยวนานกว่าเชียงใหม่ 60 (92 วัน) 3-7 วัน ซึ่งถั่วเหลืองทั้ง 2 สายพันธุ์ เป็นสายพันธุ์ดีเด่นที่น่าสนใจมีความทนทานต่อโรคราสนิมและต้านทานโรคราน้ำค้าง โดยเฉพาะสายพันธุ์ MJ9710-5 ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 และมีลักษณะทางการเกษตรอื่นๆ ใกล้เคียงกับพันธุ์เชียงใหม่ 60

1/ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ 2/ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น
3/ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท 4/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิษณุโลก
5/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์ 6/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี
7/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย

การทดสอบพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในไร่เกษตรกร (สายพันธุ์ลูกผสมกลับ)

Soybean Farmer Field Test (Backcrossing Lines)

เอนก โชติญาณวงษ์[1/] พิมพร โชติญาณวงษ์[1/] พิมพ์นภา ขุนพิลึก[1/]
วรศักดิ์ พิมพิสาร[1/] จิราลักษณ์ ภูมิไธยสง[2/] นรีลักษณ์ วรรณสาย[3/]
อรรณพ กสิวิวัฒน์[4/] อานนท์ มลิพันธ์[5/] กัลยา เนตรกัลยามิตร[3/]
พรศักดิ์ ดวงพุดตาน[1/]

บทคัดย่อ

ปลูกทดลองแบบไม่มีซ้ำ มี 2 สายพันธุ์ คือ MJ9850-5 และ MJ9851-8 ใช้พันธุ์ AGS292 และ #75 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ โดยปลูกในพื้นที่ 5 x 29 เมตร (ขึ้นแปลงขนาด 1 x 5 เมตร เว้นระยะระหว่างแปลง 0.5 เมตร จำนวน 20 แปลงของแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์ เก็บเกี่ยวฝักสดในพื้นที่ทั้งหมด โดยปลูกทดลองตั้งแต่ฤดูแล้งปี 2551 ถึงฤดูฝนปี 2552 ในฤดูแล้งปลูกทดลองที่ไร่เกษตรกรจังหวัดเชียงใหม่ ชัยนาท พิษณุโลก และ เพชรบูรณ์ ในฤดูฝนปลูกทดลองที่ไร่เกษตรกร จังหวัดเชียงใหม่ และ ลพบุรี ผลการทดลองเป็นเวลา 2 ปี ฤดูแล้ง 11 แปลง ฤดูฝน 6 แปลง พบว่า ฤดูแล้ง สายพันธุ์ MJ9851-8 และ MJ9850-5 ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานเฉลี่ย 786 และ 855 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ AGS292 (575 กิโลกรัมต่อไร่) และ #75 (505 กิโลกรัมต่อไร่) ฤดูฝนให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน ไม่แตกต่างกัน ให้ผลผลิตเฉลี่ย 775-987 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เมื่อเฉลี่ยทั้งฤดูแล้งและฤดูฝนจำนวน 17 แปลงทดลอง พบว่า สายพันธุ์ MJ9851-8 ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูงที่สุดเฉลี่ย 902 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ AGS292 (681 กิโลกรัมต่อไร่) และ #75 (600 กิโลกรัมต่อไร่) ร้อยละ 32 และ 50 สายพันธุ์ MJ9850-5 ให้ผลผลิตฝักมาตรฐานรองลงมาเฉลี่ย 846 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ AGS292 โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่า AGS292 และ #75 ร้อยละ 24 และ 41 ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 สายพันธุ์ มีขนาดเมล็ดสดใกล้เคียงกับ AGS292 และ เล็กกว่า #75 มีขนาดฝักได้มาตรฐาน ความสูง และจำนวนข้อต่อต้น มากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ จำนวนกิ่งต่อต้นใกล้เคียงกัน จำนวนฝักสดมาตรฐานต่อต้น และความกว้างฝัก 2 เมล็ด ใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบ อายุเก็บเกี่ยวฝักสดจะยาวกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ 5-6 วัน เมล็ดสดจะนิ่มน้อยกว่า #75 แต่ใกล้เคียงกับพันธุ์ AGS292 ความหวานของเมล็ดจะน้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ ทั้งที่ใช้คนชิมและทดสอบในห้องปฏิบัติการ แม้ว่าจะมีน้ำมันหลังโปรตีนในเมล็ดสดใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตามพันธุ์ใดพันธุ์หนึ่งอาจจะใช้ส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกเพื่อใช้บริโภคภายในประเทศ แต่ยังขาดข้อมูล เปรียบเทียบกับพันธุ์เชียงใหม่ 1 แต่เมื่อพิจารณาถึงปริมาณผลผลิตฝักสดต่อวัน (daily yield) สายพันธุ์ MJ9850-5 และ MJ9851-8 ให้ผลผลิตฝักสดต่อวันเฉลี่ย 11.6 และ 12.2 กิโลกรัม มากกว่าพันธุ์ AGS292 ซึ่งให้ผลผลิตต่อวันเฉลี่ย 10.0 กิโลกรัม

1/ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ 2/ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท
3/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิษณุโลก 4/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์
5/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี

การเปรียบเทียบพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในไร่เกษตรกร : สายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดกลิ่นหอม

Aroma Vegetable Soybean Farm Trial

เอนก โชติญาณวงษ์[1/] พิมพร โชติญาณวงษ์[1/] พิมพ์นภา ขุนพิลึก[1/]
วรศักดิ์ พิมพิสาร[1/] จิราลักษณ์ ภูมิไธยสง[2/] นรีลักษณ์ วรรณสาย[3/]
อรรณพ กสิวิวัฒน์[4/] อานนท์ มลิพันธ์[5/] อ้อยทิน จันทร์เมือง[1/]
กัลยา เนตรกัลยามิตร[3/] พรศักดิ์ ดวงพุดตาน[1/]

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในไร่เกษตรกร : สายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดกลิ่นหอม วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 7 สายพันธุ์/พันธุ์ ฤดูแล้งปลูกทดลองที่ไร่เกษตรกร จังหวัดเชียงใหม่ ชัยนาท พิษณุโลก และเพชรบูรณ์ ฤดูฝนปลูกทดลองที่ไร่เกษตรกร จังหวัดเชียงใหม่ เพชรบูรณ์ และลพบุรี โดยปลูกทดลองเป็นเวลา 2 ปี (4 ฤดูปลูก) ตั้งแต่ฤดูแล้งปี 2551 ถึงฤดูฝนปี 2552 ผลการทดลองในฤดูแล้งเฉลี่ย 10 แปลง (ไร่เกษตรกรจังหวัดเชียงใหม่ 4 แปลง ชัยนาท 2 แปลง พิษณุโลก 2 แปลง และ เพชรบูรณ์ 2 แปลง พบว่าถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 5 สายพันธุ์ (MJ0004-6 MJ0004-17 MJ0101-4-6 MJ0103-7-2 และ MJ0108-11-5) ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานเฉลี่ย 599-688 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ Kaori (281 กิโลกรัมต่อไร่) และแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับฤดูฝนเฉลี่ย 8 แปลง (ไร่เกษตรกรจังหวัดเชียงใหม่ 4 แปลง เพชรบูรณ์ 2 แปลง และลพบุรี 2 แปลง) พบว่าถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 5 สายพันธุ์ ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานเฉลี่ย 883-1100 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ Kaori (832 กิโลกรัมต่อไร่) แต่มีเพียง 2 สายพันธุ์คือ MJ0101-4-6 และ MJ0108-11-5 ให้ผลผลิตเฉลี่ยแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเฉลี่ยทั้งฤดูแล้งและฤดูฝน จำนวน 18 แปลง พบว่าถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 5 สายพันธุ์ ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานเฉลี่ย 744-871 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ Kaori (526 กิโลกรัมต่อไร่) ร้อยละ 41-65 และแตกต่างกันทางสถิติ มี 4 สายพันธุ์ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานเฉลี่ยสูงกว่า AGS292 (783 กิโลกรัมต่อไร่) ร้อยละ 1-11 ยกเว้น MJ0004-6 ให้ผลผลิตฝักสดต่ำกว่าเล็กน้อย แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ถั่วเหลืองฝักสดทุกสายพันธุ์มีขนาดเมล็ดสดโต กว่าพันธุ์ AGS292 (66.7 กรัมต่อ100 เมล็ด) แต่ MJ0004-6 มีขนาดเมล็ดสดใกล้เคียงกับ Kaori (79.2 กรัมต่อ100 เมล็ด) ขนาดฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม พบว่า MJ 0004-6 มีฝักสดเฉลี่ย 314 ฝัก ส่วนสายพันธุ์อื่น ๆ มีขนาดฝักมาตรฐานใกล้เคียงกับพันธุ์ Kaori และAGS292 ถั่วเหลืองฝักสดทุกสายพันธุ์มีความสูงของต้นและจำนวนข้อต่อต้นใกล้เคียงกับพันธุ์ AGS292 แต่มากกว่าพันธุ์ Kaori สายพันธุ์ MJ0101-4-6 MJ0103-7-2 และ MJ0108-11-5 มีความกว้างของฝัก 2 เมล็ด ใกล้เคียงกับพันธุ์ AGS292 (1.38 ซม.) ส่วนสายพันธุ์ MJ0004-6 และ MJ0004-17 มีความกว้างของฝักใกล้เคียงกับพันธุ์ Kaori (1.46 ซม.) ส่วนความยาวฝัก 2 เมล็ด ทุกสายพันธุ์/พันธุ์ตรงตามมาตรฐาน อายุออกดอกใกล้เคียงกันเฉลี่ย 32 วัน แต่ฤดูแล้งอายุออกดอกจะยาวกว่าฤดูฝนเฉลี่ย 6 วัน ส่วนอายุเก็บเกี่ยวฝักสด สายพันธุ์ MJ0101-4-6 MJ0103-7-2 และ MJ0108-11-5 ใกล้เคียงกับพันธุ์ AGS292 (66 วัน) ส่วน MJ0004-6 และ MJ0004-17 ใกล้เคียงกับ Kaori (68 วัน) ถั่วเหลืองฝักสดทุกสายพันธุ์ มีกลิ่นหอม (กลิ่นใบเตย) น้อยกว่าพันธุ์ Kaori เล็กน้อย แต่ความหวานของเมล็ดสดใกล้เคียงกัน ทั้งใช้คนชิม และวิเคราะห์ผลในห้องปฏิบัติการ ถั่วเหลืองฝักสดทุกสายพันธุ์จะแข็งแรงกว่าพันธุ์ Kaori เล็กน้อย งานทดลองนี้ได้คัดเลือกถั่วเหลืองฝักสดไว้ 3 สายพันธุ์ คือ MJ0004-6 MJ0101-4-6 และ MJ0108-11-5 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ดีให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐาน สูงกว่าพันธุ์ Kaori และคงกลิ่นหอมในเมล็ด ตลอดจนมีความหวานดี อายุเก็บเกี่ยวไม่ยาวกว่า Kaori สำหรับนำไปทดสอบในไร่เกษตรกรต่อไป ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการปรับปรุงพันธุ์

1/ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ 2/ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท
3/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิษณุโลก 4/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์
5/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี

การทดสอบพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในไร่เกษตรกร
: สายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดกลิ่นหอม
Aroma Vegetable Soybean Farm Field Test

เอนก โชติญาณวงษ์[1/] พิมพร โชติญาณวงษ์[1/] พิมพ์นภา ขุนพิลึก[1/]
วรศักดิ์ พิมพิสาร[1/] จิราลักษณ์ ภูมิไธยสง[2/] นรีลักษณ์ วรรณสาย[3/]
อรรณพ กสิวิวัฒน์[4/] อานนท์ มลิพันธ์[5/] กัลยา เนตรกัลยามิตร[3/]
พรศักดิ์ ดวงพุดตาน[1/]

รายงานความก้าวหน้า

ปลูกทดลองแบบไม่มีซ้ำ มี 3 สายพันธุ์ คือ MJ0004-6 MJ0101-4-6 และ MJ0108-11-5 ใช้พันธุ์ Kaori และ AGS292 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ รวมทั้งหมด 5 สายพันธุ์/พันธุ์ โดยปลูกถั่วเหลืองฝักสดแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์ ในพื้นที่ 5 x 29 ตารางเมตร (ขึ้นแปลงขนาด 1 x 5 ตารางเมตร เว้นระยะระหว่างแปลง 0.5 เมตร จำนวน 20 แปลง) เก็บเกี่ยวฝักสดทั้งหมดในฤดูแล้งปี 2552 ปลูกทดลองที่ไร่เกษตรกร จังหวัดเชียงใหม่ 2 แปลง จังหวัดพิษณุโลก จังหวัดชัยนาท และ จังหวัดเพชรบูรณ์ แห่งละ 1 แปลง รวมทั้งสิ้น 5 แปลง ในฤดูฝนปี 2552 ปลูกทดลองที่ไร่เกษตรกร จังหวัดเชียงใหม่ 2 แปลงและจังหวัดลพบุรี 1 แปลง ผลการทดลองในฤดูแล้ง พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 สายพันธุ์ ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานเฉลี่ย 705-795 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ Kaori (415 กิโลกรัมต่อไร่) และแตกต่างกันทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ AGS292 (654 กิโลกรัมต่อไร่) โดยทั้ง 3 สายพันธุ์ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูงกว่าพันธุ์ Kaori ร้อยละ 70-92 ผลการทดลองในฤดูฝนปี 2552 พบว่า สายพันธุ์ MJ0101-4-6 และ MJ0108-11-5 ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานเฉลี่ย 610 และ 628 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ Kaori (311 กิโลกรัมต่อไร่) และแตกต่างกันทางสถิติแต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ AGS292 (479 กิโลกรัมต่อไร่) แต่เมื่อเฉลี่ยทั้งฤดูแล้งและฤดูฝนปี 2552 พบว่าทั้ง 3สายพันธุ์ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานเฉลี่ย 577-732 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ Kaori (376 กิโลกรัมต่อไร่) ร้อยละ 53-95 และแตกต่างกันทางสถิติแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ AGS292 (588 กิโลกรัมต่อไร่) อย่างไรก็ตามมีแนวโน้มว่าสายพันธุ์ MJ0101-4-6 และ MJ0108-11-5 ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูงกว่าพันธุ์ AGS292 ร้อยละ 15 และ 24 และขนาดฝักสดมาตรฐานใกล้เคียงกันทั้ง 2 สายพันธุ์นี้ มีอายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ยเร็วกว่าพันธุ์ Kaori แต่ใกล้เคียงกับพันธุ์ AGS 292 ถั่วเหลืองฝักสดทุกสายพันธุ์เมล็ดสดมีกลิ่นหอม (ใบเตย) ใกล้เคียงกับพันธุ์ Kaori ความหวานของเมล็ดสดทั้งคนชิมและทดสอบในห้องปฏิบัติการ พบว่าสายพันธุ์ MJ0101-4-6 มีความหวานมากที่สุด อย่างไรก็ตามงานทดลองนี้ต้องทำต่อใน ปี 2553 ทั้งฤดูแล้งและฤดูฝน จึงจะสรุปผลการทดลองต่อไป

1/ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
2/ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท
3/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิษณุโลก
4/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์
5/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี

วันปลูกและพันธุ์ที่เหมาะสมที่มีผลต่อปริมาณโปรตีนในเมล็ดและผลผลิตของถั่วเหลืองสายพันธุ์ก้าวหน้า

สิทธิ์ แดงประดับ[1/] จิดาภา แดงประดับ[1/] พรศักดิ์ ดวงพุดตาน[1/]
จิติมา ยถาภูธานนท์[2/] นันทวรรณ สโรบล[3/] ศิริพงษ์ เต๋จ๊ะ[1/]

บทคัดย่อ

วันปลูกถั่วเหลืองที่เหมาะสมที่มีผลต่อปริมาณโปรตีนในเมล็ดและผลผลิตจะขึ้นอยู่กับลักษณะประจำพันธุ์ของแต่ละพันธุ์ และสภาพแวดล้อมน่าจะเป็นอีกปัจจัยที่มีผล วางแผนการทดลองแบบ Split plot design มี 5 สายพันธุ์/พันธุ์ มี 4 ซ้ำ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูแล้งและฤดูฝน ปี 2551-2552 ผลการทดลองมีสายพันธุ์ที่ให้โปรตีนในเมล็ดและให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ตรวจสอบเชียงใหม่ 60 คือ CM9513-3 สายพันธุ์ CM9510-1 ให้ผลผลิตและน้ำหนัก 100 เมล็ดสูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 แต่ให้เปอร์เซ็นต์โปรตีนต่ำกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 วันปลูกที่เหมาะสมในฤดูแล้ง คือ ช่วงกลางธันวาคมถึงต้นมกราคม ในฤดูฝน คือ ต้นกรกฎาคมถึงกลางกรกฎาคม เปอร์เซ็นต์โปรตีนขึ้นอยู่กับลักษณะประจำพันธุ์และวันปลูกที่เหมาะสมในแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์

1/ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

2/ สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ

3/ สถาบันวิจัยพืชไร่ เขตจตุจักร กรุงเทพฯ

ศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลืองสายพันธุ์ก้าวหน้าโปรตีนสูง

Study the Optimum Spacing for Soybean in High Protein Progress Lines

ละอองดาว แสงหล้า[1/] สุทัด ปินตาเสน[1/] นพพร ทองเปลว[1/]
เอนก โชติญาณวงษ์[1/] สิทธิ์ แดงประดับ[1/]

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาระยะปลูกที่เหมาะสมในการผลิตถั่วเหลืองสายพันธุ์ที่มีโปรตีนสูง ซึ่งเป็นพันธุ์อายุยาวและมีลักษณะต้นสูงกว่าพันธุ์มาตรฐาน ทำให้มีเปอร์เซ็นต์ต้นล้มใกล้ช่วงเก็บเกี่ยว การเพิ่มระยะปลูกจึงน่าจะเป็นแนวทางแก้ปัญหา การทดลองดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูแล้งและปลายฤดูฝน ปี 2552 วางแผนการทดลองแบบ 4 x 3 factorial in RCB จำนวน 3 ซ้ำ ปัจจัยที่ 1 คือ ถั่วเหลือง 5 พันธุ์ ได้แก่ MJ9518-2 MJ9520-21 CM9513-3 และพันธุ์มาตรฐานเชียงใหม่ 60 และ สจ.5 และ ปัจจัยที่ 2 คือ ระยะปลูก 3 ระยะ ได้แก่ 40 x 20 50 x 20 และ 60 x 20 เซนติเมตร จำนวน 3 ต้นต่อหลุม

ผลการทดลองในฤดูแล้งและฤดูฝน พบว่า ผลผลิตถั่วเหลืองในแต่ละพันธุ์มีค่าใกล้เคียงกัน คือ อยู่ในช่วง 383-434 กิโลกรัมต่อไร่ (ฤดูแล้ง) และ 450-484 กิโลกรัมต่อไร่ (ปลายฤดูฝน) ซึ่งเป็นผลมาจากผลลัพธ์ขององค์ประกอบผลผลิตที่แตกต่างกัน และมีการสร้างสิ่งทดแทนกัน และที่ระยะปลูกแถวแคบ คือที่ระยะ 40 x 20 และ 50 x 20 เซนติเมตร จะพบเปอร์เซ็นต์ต้นหักล้มมาก เนื่องจากมีต้นสูงและมักประสบกับฝนที่ตกก่อนเก็บเกี่ยว ทำให้มีจำนวนต้นเก็บเกี่ยวใกล้เคียงกับการปลูกที่ระยะแถวกว้าง ทำให้มีผลผลิตใกล้เคียงกัน และกล่าวได้ว่า การปลูกที่ระยะแถวกว้าง คือ ที่ระยะ 60 x 20 เซนติเมตร จะทำให้ต้นถั่วเหลืองมีความสูงและมีเปอร์เซ็นต์ต้นหักล้มลดลง ส่งผลให้มีผลผลิตใกล้เคียงกับการปลูกโดยใช้ระยะแถวแคบ

1/ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

การใช้เชื้อไรโซเบียมร่วมกับปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในการผลิตถั่วเหลืองโปรตีนสูง

Rhizobium Application Accompanied with Chemical and Organic Fertilizers for High Protein Soybean

พรพรรณ สุทธิแย้ม [1/] อัจฉรา นันทกิจ [2/] ศิริลักษณ์ จิตรอักษร[2/]
จิติมา ยถาภูธานนท์ [3/] สมชาย ผะอบเหล็ก [4/]

บทคัดย่อ

เพื่อศึกษาการใช้เชื้อไรโซเบียมที่คัดเลือกได้ในสภาพไนโตรเจนสูง และเชื้อไรโซเบียมในอาหารเหลวร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยอินทรีย์ในการผลิตถั่วเหลืองโปรตีนสูง จึงทำการทดลองโดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 10 กรรมวิธี ได้แก่ 1) ไม่ใช้ไรโซเบียม+ไม่ใช้ปุ๋ย 2) ใช้ไรโซเบียมเหลวอย่างเดียว 3) ไรโซเบียมเหลว+ปุ๋ยเคมี 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ 4) ไรโซเบียมเหลว+ปุ๋ย 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่+ปุ๋ยหมัก 3 ตันต่อไร่ 5) ไรโซเบียมเหลว+ปุ๋ยหมัก 3 ตันต่อไร่ 6) ไรโซเบียมรวมทนไนเตรทสูงอย่างเดียว 7) ไรโซเบียมรวมทนไนเตรทสูง+ปุ๋ย 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ 8) ไรโซเบียมรวมทนไนเตรทสูง+ปุ๋ย 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่+ ปุ๋ยหมัก 3 ตันต่อไร่ 9) ไรโซเบียมรวมทนไนเตรทสูง+ปุ๋ยหมัก 3 ตันต่อไร่ และ 10) ไม่ใช้ไรโซเบียม+ปุ๋ย 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ทำการทดลอง 4 ฤดู คือ แล้ง 2551 (แปลงนี้ดำเนินการ 8 กรรมวิธี โดยไม่มีกรรมวิธีที่ 5 และ 9) ปลายฝน 2551 แล้ง 2552 และปลายฝน 2552 บันทึกข้อมูลประสิทธิภาพการตรึง N ของปมราก จำนวนปมราก น้ำหนักแห้งปมราก น้ำหนักต้นแห้ง ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต %โปรตีน ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ผลการทดลองพบว่า การใช้เชื้อไรโซเบียมคลุกเมล็ดก่อนปลูกอย่างเดียว ทั้งชนิดเหลวและเชื้อฯทนไนเตรทสูง ให้ประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนไม่แตกต่างกัน (10.00 µmol C_2H_4 ต่อต้นต่อชั่วโมง และ 9.90 µmol C_2H_4 ต่อต้นต่อชั่วโมง ตามลำดับ) แต่เมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมี (12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่) เชื้อฯทนไนเตรทสูงยังทำงานได้ดีกว่าเชื้อฯเหลว โดยการตรึง N ลดลงน้อยกว่า (ลดลง 1.87 µmol C_2H_4 ต่อต้นต่อชั่วโมง ขณะที่ใช้เชื้อฯเหลว ลดลง 2.54 µmol C_2H_4 ต่อต้นต่อชั่วโมง) และเมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยหมัก (3 ตันต่อไร่) ประสิทธิภาพการตรึง N ลดลงใกล้เคียงกัน จำนวนปมราก น้ำหนักแห้งปมราก และน้ำหนักต้นแห้งระยะเก็บปม (45-50 วันหลังปลูก) จากการใช้เชื้อไรโซเบียมทั้งสองชนิดไม่แตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน เนื่องจากดินได้รับการปรับปรุงเหมือนกันก่อนปลูกทุกฤดู จึงมีการทำงานของเชื้อฯตามธรรมชาติร่วมด้วย ส่วนการให้ผลผลิต พบว่าใช้เชื้อฯอย่างเดียว (เฉลี่ย 3 ฤดู 332.8 กิโลกรัมต่อไร่เมื่อใช้เชื้อฯเหลวและ 344.4 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อใช้เชื้อฯทนไนเตรทสูง) หรือใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมี (เฉลี่ย 358.2 กิโลกรัมต่อไร่เมื่อใช้เชื้อฯเหลวและ 354.8 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อใช้เชื้อฯทนไนเตรทสูง) และร่วมกับทั้งปุ๋ยเคมีและปุ๋ยหมัก (เฉลี่ย 347.6 กิโลกรัมต่อไร่เมื่อใช้เชื้อฯเหลวและ 370.8 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อใช้เชื้อฯทนไนเตรทสูง) ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ และสูงกว่าไม่ใช้เชื้อฯร่วมกับไม่ใช้ปุ๋ย (เฉลี่ย 284.7 กิโลกรัมต่อไร่) แต่การใช้เชื้อฯอย่างเดียวให้รายได้สุทธิสูงกว่า จึงไม่จำเป็นต้องใช้ปุ๋ยเคมีร่วมถ้าคลุกเมล็ด ถั่วเหลืองด้วยไรโซเบียมก่อนปลูก %โปรตีนในเมล็ดพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติทุกกรรมวิธี แต่ปลายฝน 2551 (เฉลี่ย 41.4 เปอร์เซ็นต์) ให้ %โปรตีนสูงกว่าฤดูแล้ง 2551 (เฉลี่ย 38.9 เปอร์เซ็นต์)

รหัสโครงการวิจัย 01-06-49-02-01-02-04-51

1/ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ 2/ กลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สปผ.
3/ กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี สปผ. 4/ สถาบันวิจัยพืชไร่ จตุจักร กรุงเทพฯ

ช่วงเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อปริมาณโปรตีนและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองสายพันธุ์โปรตีนสูง

Effect of Harvesting Date at Different Growth Stage on Protein Content and Seed Quality of High Protein Soybean Variety

สมชาย ผะอบเหล็ก [1/] วิภาวรรณ กิติวัชระเจริญ[1/] จิติมา ยถาภูธานนท์[2/]
รัชนี โสภา[3/] สุภรัตน์ บำรุงศรี [3/] สุกัญญา มัคคะวินทร์[2/]

บทคัดย่อ

การทดลองมีวัตถุประสงค์เพื่อหาระยะเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองสายพันธุ์โปรตีนสูง ตลอดจนหาปริมาณโปรตีนในเมล็ดที่ระยะเก็บเกี่ยว และอายุการเก็บรักษาต่างกัน ทำการทดลองที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ และกลุ่มวิจัยเกษตรเคมี สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ในฤดูแล้งปี 2551 และ2552 กับถั่วเหลืองพันธุ์ EHP275 CM9510-1 Tampomass และเชียงใหม่ 60 โดยเก็บเกี่ยวที่ 4 ระยะการเจริญเติบโต 1) ฝักเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล 50 เปอร์เซ็นต์ (R7.5) 2) ฝักเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล 95 เปอร์เซ็นต์ (R8) 3) ระยะ R8+5 วัน 4) ระยะ R8+10 วัน ผลการทดลองพบว่า ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 และ Tampomass เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตเมล็ด และผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุด สายพันธุ์ CM9510-1 ให้ผลผลิตรองลงมา ส่วนพันธุ์ EHP275 ให้ผลผลิตต่ำสุด พันธุ์ EHP275 และ Tampomass ให้ผลผลิตเมล็ด และผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุดเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะ R7.5 ถึง R8+10 วัน สายพันธุ์ CM9510-1 ให้ผลผลิตเมล็ดสูงสุดที่ระยะ R8 ถึง R8+10 วัน และผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุดที่ระยะ R8+5 วัน ถึง R8+10 วัน ส่วนพันธุ์เชียงใหม่ 60 นั้น การเก็บเกี่ยวที่ทุกระยะการเจริญเติบโตให้ผลผลิตเมล็ดสูงสุด แต่การผลิตเมล็ดพันธุ์นั้นควรเก็บเกี่ยวที่ระยะ R8 ถึง R8+10 วัน ด้านความงอกหลังปรับปรุงสภาพของถั่วเหลืองทั้ง 4 พันธุ์ สูงมากระหว่าง 93.7-97.9 เปอร์เซ็นต์ และสูงกว่ามาตรฐานเมล็ดพันธุ์หลัก ($\geq$ 80 เปอร์เซ็นต์) นอกจากนี้ยังมีความแข็งแรงสูง ระหว่าง 90.9-94.2 เปอร์เซ็นต์ ส่วนความงอกหลังเก็บรักษาไว้ในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 4 เดือน ยังมีความงอกสูงระหว่าง 90.1-95.9 เปอร์เซ็นต์ และความแข็งแรงระหว่าง 64.7-72.1 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ Tampomass และ CM9510-1 เป็นพันธุ์ที่มีความงอกและความแข็งแรงหลังเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือนสูงสุด สำหรับปริมาณโปรตีนในเมล็ดนั้น ระยะการเก็บเกี่ยวตั้งแต่ R7.5-R8+10 วัน ไม่มีผลให้ปริมาณโปรตีนในเมล็ดแตกต่างกันโดยมีปริมาณโปรตีนระหว่าง 41.0-41.3 เปอร์เซ็นต์ ความแตกต่างของปริมาณโปรตีนในเมล็ดขึ้นอยู่กับพันธุ์โดยมีปริมาณระหว่าง 40.0-42.1 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ CM9510-1 มีโปรตีนต่ำสุด ส่วนพันธุ์ Tampomss สูงสุด สำหรับปริมาณโปรตีนในเมล็ดระหว่างการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องและสภาพควบคุมอุณหภูมิเป็นเวลา 6 และ 12 เดือน ค่อนข้างแปรปรวนแต่ปริมาณโปรตีนหลังเก็บรักษาเป็นเวลา 12 เดือนไม่ลดลง

รหัสการทดลอง 01-06-49-02-01-04-01-51

1/ สถาบันวิจัยพืชไร่ เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

2/ กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ

3/ ศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่

ศึกษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองสายพันธุ์ก้าวหน้าโปรตีนสูง

Study the Soybean Seed Quality of High Protein Progress Lines

ละอองดาว แสงหล้า[1/] สุทัด ปินตาเสน[1/] กัลยา วิธี[1/]
เอนก โชติญาณวงษ์[1/] สิทธิ์ แดงประดับ[1/]

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองและคุณภาพของพันธุ์ที่มีโปรตีนสูงเปรียบเทียบกับพันธุ์มาตรฐาน ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูแล้งและปลายฤดูฝน ปี 2551-2552 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 4 ซ้ำ กรรมวิธี คือ พันธุ์ถั่วเหลือง 5 พันธุ์ ได้แก่ MJ9518-2 MJ9520-21 CM9513-3 เชียงใหม่ 60 และ สจ.5 และ Split plot design in CRD จำนวน 3 ซ้ำ ปัจจัยหลัก คือ พันธุ์ถั่วเหลือง 5 พันธุ์ ปัจจัยรอง คือ อายุการเก็บรักษาที่ 0 1 2 และ 3 เดือน

ผลการทดลอง ในฤดูแล้งและปลายฤดูฝน พบว่า ถั่วเหลืองพันธุ์โปรตีนสูง ทั้ง 3 สายพันธุ์ จะมีผลผลิตต่อไร่สูงกว่าพันธุ์มาตรฐาน และเป็นผลลัพธ์มาจากองค์ประกอบผลผลิตที่แตกต่างกันออกไป แต่ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองต่อไร่ไม่มีความแตกต่างกันกับพันธุ์มาตรฐาน ผลผลิตมีค่าอยู่ในช่วง 289-392 กิโลกรัมต่อไร่(ฤดูแล้งปี 2551) 302-413 กิโลกรัม/ไร่(ฤดูแล้ง ปี 2552) 367-421 กิโลกรัมต่อไร่ (ปลายฤดูฝนปี 2551) และ 283-385 กิโลกรัมต่อไร่ (ปลายฤดูฝนปี 2552 ยกเว้น สจ.5) โดยพันธุ์ที่ให้โปรตีนสูงเป็นพันธุ์ที่มีอายุยาวและมีความสูง ทำให้มีปัญหาการหักล้ม (เฉพาะปี 2552) และมักถูกผลกระทบจากสภาพอากาศแปรปรวน โดยเฉพาะฝนในช่วงใกล้เก็บเกี่ยว ทำให้มีเมล็ดเสียมาก ได้แก่ เมล็ดย่น เมล็ดปริ และ เมล็ดม่วง สำหรับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ พบว่า ถั่วเหลืองทั้ง 5 พันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ความงอกและความแข็งแรงตกต่างกัน (ยกเว้นเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง ปี 2552 และเปอร์เซ็นต์ความงอกปลายฤดูฝน ปี 2552) โดยพันธุ์ที่ได้รับอิทธิพลของฝนช่วงก่อนเก็บเกี่ยวจะทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกและความแข็งแรงต่ำกว่าพันธุ์อื่น ๆ ที่ไม่ได้รับผลกระทบ และผลดังกล่าวยังส่งผลไปถึงอายุการเก็บรักษาด้วย โดยพันธุ์ที่มีคุณภาพเริ่มต้นดีจะสามารถเก็บรักษาได้นานกว่า

1/ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

การจัดการดิน ธาตุอาหาร และอารักขาพืช ในระบบปลูกข้าว-ถั่วเหลืองฝักสดสภาพนา

Soil, Nutrient and Pest Managements on Organic Rice-Vegetable Soybean in the Paddy Field Cropping System.

เพิ่มศักดิ์ สุภาพรเหมินทร์ บุญญา อนุสรณ์รัชดา สุทัด ปินตาเสน
รัชนี โสภา ละอองดาว แสงหล้า มาลี พึ่งเจริญ
นพพร ทองเปลว วาสนา พัฒนมงคล สุพัฒน์ ว่านเครือ

บทคัดย่อ

การจัดการดิน ธาตุอาหาร และอารักขาพืช ในพื้นที่สภาพนา ตามระบบปลูกต่อเนื่องตลอดปี ในระบบปลูกพืช 2 ระบบ คือ ระบบพืชบำรุงดิน-ข้าวโพดฝักอ่อน-ถั่วเหลืองฝักสด-ข้าว และระบบถั่วเหลืองฝักสด-พืชบำรุงดิน-ข้าว ดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ในปี 2549-2552 การปลูกเริ่มต้นปฏิบัติสภาพหลังนาฤดูแล้ง ผลการทดลองพบว่า

ในระบบที่ 1 คือ ระบบพืชบำรุงดิน-ข้าวโพดฝักอ่อน-ถั่วเหลืองฝักสด-ข้าว การปลูกพืชแรก คือ พืชบำรุงดินใช้โสนแอฟริกันและปอเทือง เป็นการจัดการดินและธาตุอาหารให้กับดินในระบบเกษตรอินทรีย์ เป็นการเพิ่มอาหารให้กับดินหลังจากไถกลบอายุ 55-60 วัน คือ ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม จำนวน 6.8-17.3, 0.6-2.6, 9.7-21.1 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ พืชที่ 2 คือ ข้าวโพดฝักอ่อนให้ผลผลิตฝักอ่อนเฉลี่ย 180 กิโลกรัมต่อไร่ ในสภาพที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ไม่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ให้ผลผลิตเฉลี่ย 161 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้ธาตุอาหารจากพืชบำรุงดินที่ไถกลบจากการปลูกเป็นพืชแรก เป็นวิธีการลงทุนที่ต่ำ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ พืชที่ 3 การปลูกถั่วเหลืองฝักสดอินทรีย์พันธุ์ AGS292 เปรียบเทียบวิธีการปฏิบัติดูแล 2 วิธีการ คือ ด้วยวิธีการเกษตรอินทรีย์และวิธีการเกษตรเคมี ผลการทดลองพบว่า การใช้วิธีการเกษตรอินทรีย์ทำให้ได้ผลผลิตฝักสดเกรดคุณภาพเฉลี่ย 690 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่วิธีการเกษตรเคมีได้ผลผลิตฝักสด 1,084 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีการเกษตรอินทรีย์ได้ผลผลิตต่ำกว่าวิธีการเคมีร้อยละ 36 และวิธีการเกษตรอินทรีย์มีคุณภาพของฝักดีน้อยกว่าวิธีการเคมีเพียงร้อยละ 6 เท่านั้น และน้ำหนัก 100 เมล็ดสดของวิธีการอินทรีย์มีน้ำหนัก 52 กรัม ซึ่งต่ำกว่าวิธีเคมีเพียงเล็กน้อย ร้อยละ 4 เท่านั้น ในพืชที่ 4 คือ ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 วิธีการที่ไม่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ใช้ธาตุอาหารตามระบบการจัดการของการปลูกพืชให้ผลผลิต 552 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตไม่ต่างกับวิธีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่

ในระบบที่ 2 คือ ถั่วเหลืองฝักสด-พืชบำรุงดิน-ข้าว เป็นการศึกษาหาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดอินทรีย์ที่เหมาะสม ผลการทดลองพบว่า ถั่วเหลืองสายพันธุ์ SSRSN35-19-4 เป็นสายพันธุ์ที่เหมาะสมให้ผลผลิตฝักสดที่มีคุณภาพจำนวน 828 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตมากกว่าพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบ AGS292 ร้อยละ 69 การปลูกพืชบำรุงดิน คือ โสนแอฟริกัน เป็นพืชที่ 2 ตามมา เป็นการปรับปรุงคุณภาพดินและให้ธาตุอาหารแก่ดิน เป็นการเพิ่มธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม 3.5-26.3, 0.5-2.3, 4.2-37.7 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เป็นผลให้ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งปลูกตามมาเป็นพืชที่ 3 โดยไม่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ให้ผลผลิตเฉลี่ยถึง 8.6 กิโลกรัมต่อไร่

จากการดำเนินการปลูกพืชทั้ง 2 ระบบ ซึ่งมีถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชหลัก ที่ทำการทดสอบเทคโนโลยีการจัดการดินและธาตุอาหาร มีการปลูกพืชบำรุงดินก่อนปลูกพืชหลัก การทดสอบเทคโนโลยีดูแลรักษาถั่วเหลืองฝักสด คือ การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูในกลุ่มสะเดา กำจัดวัชพืชด้วยการดายด้วยจอบ 2 ครั้ง ที่อายุ 15 และ 30 วัน วิธีการปลูกการให้น้ำ ใช้วิธีการเดียวกับการปลูกถั่วเหลืองฝักสดปกติ เป็นผลให้ได้ผลผลิตฝักสดฝักคุณภาพ 690-836 กิโลกรัมต่อไร่ และในระบบปลูกพืชทั้งสองไม่กระทบต่อระบบนิเวศ แก้ปัญหาการลดสารพิษ โลหะหนัก ซึ่งตกค้างในดินจากระบบเคมีได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 10 ต่อปี และพืชที่อยู่ในระบบซึ่งมีการปลูกตามหรือก่อนถั่วเหลืองฝักสด คือ ข้าว และข้าวโพดฝักอ่อน มีความเกื้อกูลสอดคล้องกันในทางบวก ได้ผลผลิตตามวิธีการเกษตรอินทรีย์ที่สูงเหมือนกับวิธีการปลูกทั่ว ๆ ไป จากผลการวิจัยจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถแนะนำให้เกษตรกรได้ปฏิบัติตามและขยายผลการปลูกเป็นแปลงใหญ่เพื่อการผลิตถั่วเหลืองฝักสดอินทรีย์ระบบครบวงจรได้ต่อไป

การจัดการดินธาตุอาหารและอารักขาพืชในระบบการปลูกถั่วเหลืองฝักสดอินทรีย์โดยมีถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชหลักสภาพไร่

Soil Nutrient and Pest Management on Organic Vegetable Soybean system in Rainfed Condition.

รัชนี โสภา[1/] เพิ่มศักดิ์ สุภาพรเหมินทร์[1/] สุทัด ปินตาเสน[2/]
บุญญา อนุสรณ์รัชดา[1/] ละอองดาว แสงหล้า[1/]

บทคัดย่อ

การจัดการดินธาตุอาหารและอารักขาพืชในระบบการปลูกถั่วเหลืองฝักสดอินทรีย์โดยมีถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชหลักสภาพไร่ ประกอบด้วย 4 การทดลองย่อย ได้แก่ การใช้ปอเทืองเป็นพืชบำรุงดิน การสำรวจปุ๋ยอินทรีย์สภาพแปลงเกษตรกร การประเมินความเหมาะสมของพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดอินทรีย์ และการศึกษาเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช จากการศึกษาการใช้ปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสดบำรุงดิน ก่อนปลูกถั่วเหลืองฝักสดพบว่า สภาพดินก่อนปลูกปอเทืองมีค่าความเป็นกรด-ด่าง 6.2 อินทรียวัตถุในดิน 1.91 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม 128 และ 207 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ หลังจากปอเทืองย่อยสลายดีแล้ว พบว่าดินมีค่าความเป็นกรด-ด่างโดยเฉลี่ยทั้ง 4 ปี 6.0 อินทรียวัตถุในดิน 3.17 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม 71 และ 448 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และเมื่อปลูกถั่วเหลืองฝักสด พบว่าให้น้ำหนักฝักสดรวมเฉลี่ยและน้ำหนักฝักดีเฉลี่ย 1,550 และ 655 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ขณะที่แปลงที่ไม่มีการปลูกปอเทือง มีน้ำหนักฝักสดรวมเฉลี่ยและน้ำหนักฝักดีเฉลี่ย 1,340 และ 493 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การสำรวจปุ๋ยอินทรีย์สภาพแปลงเกษตรกร ในเขตภาคเหนือตอนบน ดำเนินการสำรวจข้อมูลและสุ่มตัวอย่างจากแหล่งผลิตปุ๋ยอินทรีย์ที่เกษตรกรใช้ในกลุ่มผู้ผลิตฟาร์มของเกษตรกร กลุ่มเกษตรกร โรงปุ๋ยอินทรีย์ชุดหมอดินอาสา โรงปุ๋ยอินทรีย์งบบูรณาการจากจังหวัด ระหว่างปี พ.ศ.2548-2552 นำตัวอย่างปุ๋ยอินทรีย์ทำการวิเคราะห์ที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 นำค่าการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ ปี 2548 และ 2550 ของกรมวิชาการเกษตร ผลการสุ่มตัวอย่างปุ๋ยอินทรีย์ จากการผลิตของสภาพเกษตรกร และโรงปุ๋ยภายใต้การสนับสนุนของภาครัฐหรือเอกชน ในปี 2548-2551 จำนวน 119 ตัวอย่างในเขตภาคเหนือตอนบน ผลการวิเคราะห์ปุ๋ยอินทรีย์ผ่านมาตรฐานตามมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตรปี 2548 และ 2550 จำนวน 39 ตัวอย่าง หรือ 25 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้มาตรฐานไม่ต่ำกว่า 2 แสนตัน ที่สามารถมาใช้ในการผลิตถั่วเหลืองฝักสดอินทรีย์หรือพืชอินทรีย์อื่นๆ ได้ปุ๋ยอินทรีย์ที่ไม่ได้มาตรฐานอีก 75 เปอร์เซ็นต์ ของการผลิตทั้งประเทศต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไข ให้โรงปุ๋ยเหล่านั้นผลิตปุ๋ยที่ได้มาตรฐานตามมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ปี 2548, 2550 โดยปรับปรุงการใช้วัตถุดิบกรรมวิธีการผลิตที่ถูกต้อง

การผลิตถั่วเหลืองฝักสดในสภาพปัจจุบันของเกษตรกรโดยส่วนใหญ่ผลิตเป็นไปตามระบบครบวงจรตามข้อตกลงของเกษตรกรกับบริษัทเอกชน กรรมวิธีการผลิตและพันธุ์ที่ใช้ตามข้อกำหนดของบริษัทสำหรับวิธีการผลิตถั่วเหลืองฝักสดอินทรีย์ยังไม่มีพันธุ์แนะนำจากทางราชการ พันธุ์ที่ปลูกทั่วไปใช้เทคโนโลยีการผลิตโดยระบบเกษตรเคมีจึงจำเป็นต้องหาพันธุ์ที่เหมาะสมในการผลิตด้วยวิธีการเกษตรอินทรีย์ จากการวิจัยในปี 2549 ได้ทำการ

ประเมินพันธุ์ขั้นตอนเปรียบเทียบเบื้องต้นสายพันธุ์ถั่วเหลือง จำนวน 72 สายพันธุ์ ผลการทดลองได้คัดเลือกพันธุ์ที่น่าสนใจ จำนวน 6 สายพันธุ/พันธุ์ คือ $F_9$0005-4-20 MJ9851-8, MJ97107-5, #1108, AGS292 และ SSRSN35-19 ทำการประเมินผลผลิตขั้นตอนมาตรฐานในสภาพฤดูปลายฝน 2550-2552 ในสภาพไร่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ โดยผ่านกรรมวีการดูแลรักษาตามกรรมวิธีเกษตรอินทรีย์ โดยปลูกพืชบำรุงดิน ปอเทืองไถกลบบำรุงดินก่อนปลูกถั่วเหลือง การทดลองพบว่า สายพันธุ์ SSRSN35-19-4 และ AGS292 เป็นสายพันธุ์/พันธุ์ที่เหมาะสมในการผลิตด้วยวิธีการเกษตรอินทรีย์สภาพฤดูปลายฝนมากกว่าสายพันธุ์อื่น ๆ ให้ผลผลิตฝักสด 726 และ 477 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งสมควรดำเนินการประเมินในสภาพไร่เกษตรกรต่อไป

ศึกษาการใช้เทคโนโลยีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้แก่ การกำจัดวัชพืชร่วมกับการป้องกันกำจัดแมลง สภาพไร่พบว่า วิธีเกษตรกรให้ผลผลิตฝักสดรวม ผลผลิตฝักดี และผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุนสูงกว่าวิธีปรับใช้ โดยเฉลี่ย 2 ปี (2551-2552) ได้แก่ผลผลิตฝักสดรวมเฉลี่ย 1,433 และ 1,166 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ผลผลิตฝักดีเฉลี่ย 1,240 และ 944 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 8,497 และ 4,734 บาทต่อไร่ ตามลำดับ แต่วิธีปรับใช้ (ปฏิบัติแบบอินทรีย์) มีความปลอดภัยต่อผู้ปลูกและผู้บริโภค จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของเกษตรกร

[1/] ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

[2/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแม่ฮ่องสอน

สำรวจแหล่งผลิตและชนิดสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อการผลิตถั่วเหลืองฝักสดอินทรีย์

บุญญา อนุสรณ์รัชดา[1/] เพิ่มศักดิ์ สุภาพรเหมินทร์[1/] ณัฐนัย ตั้งมั่นถาวรกูล[2/]

บทคัดย่อ

การสำรวจแหล่งผลิตและชนิดสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อการผลิตถั่วเหลืองฝักสดอินทรีย์ ได้ดำเนินการใน พ.ศ.2549-2552 โดยทำการสำรวจในแปลงเกษตรกร ร้านค้าเอกชน ในเขต จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย พะเยา แพร่ น่าน ลำปาง ในกลุ่มของเอกชนผู้ผลิตสารอินทรีย์ เกษตรกรกลุ่มสนับสนุนของ อบต. และกรมวิชาการเกษตร กลุ่มหมอดิน โรงปุ๋ยอินทรีย์บูรณาการ

ดำเนินการสำรวจในแหล่งเป้าหมาย โดยสุ่มตัวอย่างแต่ละรายให้ได้สารอินทรีย์ไม่ต่ำกว่า 3 ลิตร บรรจุในภาชนะทึบแสง ขนส่งไม่ให้ตัวอย่างได้รับแดดหรือความร้อน ส่งสารอินทรีย์วิเคราะห์หาสารพิษตกค้างในกลุ่มของ Organochlorine Organophosphate Pyrethroid Carbamate ทำการตรวจสอบด้วย CDFA-MRS method, State of California, CA, USA, SOP (2002), Steinwandtern H. 1985 หรือ Inhouse method base on AOAC 1999 ณ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 และ ห้องปฏิบัติการสถาบันอาหารและสถาบันตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ผลการรวบรวมได้ 36 ตัวอย่างจาก 6 จังหวัดดังกล่าว ผลการวิเคราะห์ไม่พบสารพิษแต่อย่างใด จำนวนร้อยละ 72 มีสารพิษตกค้าง ร้อยละ 28 แต่ที่มีสารพิษตกค้างเกินมาตรฐาน ร้อยละ 5 สารอินทรีย์ในกลุ่มของเอกชนและหมอดิน ไม่พบสารพิษแต่อย่างใด ส่วนที่ไม่ผ่านมาตรฐาน ร้อยละ 5 เป็นกลุ่มสาร Pyrethroid ซึ่งพบในเขตเชียงราย ซึ่งน่าจะเกิดจากส่วนของวัตถุดิบซึ่งนำไปผลิตมีสารดังกล่าวสูง ควรปรับลดอัตราส่วนของวัตถุดิบลง สารอินทรีย์ที่ผ่านมาตรฐาน ร้อยละ 95 มีในทุกจังหวัดที่สำรวจ สมควรเป็นแหล่งสารอินทรีย์สำหรับผู้ผลิตพืชอินทรีย์ สารอินทรีย์ในกลุ่มผู้ผลิตของไทยจึงมีความปลอดภัยค่อนข้างสูง เหมาะสำหรับการใช้ในแปลงเกษตรอินทรีย์ทั่วไปทั้งในถั่วเหลืองฝักสดและพืชอื่น ๆ ด้วย

1/ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

2/ กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1

ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในระบบการปลูกถั่วเหลืองฝักสด

Effective of Pest control in Vegetable Soybean System.

บุญญา อนุสรณ์รัชดา[1/] สุทัด ปินตาเสน[2/]
รัชนี โสภา[1/] เทพกรณ์ ดีอุโมงค์[1/]

บทคัดย่อ

ปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในระบบปลูก โดยทำการปลูกทั้งในสภาพนาและสภาพไร่ สภาพนาทำการปลูก ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ สภาพไร่ปลูก ที่แปลงทดลองและขยายพันธุ์พืชพร้าว อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ โดยได้ทำการศึกษาศัตรูพืชหลัก ได้แก่ หนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว โดยศึกษาหาประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพร 5 ชนิด ได้แก่ น้ำส้มควันไม้ สารสกัดสะเดา Instar สารสกัด 4 ชนิด (สาบเสือ+ข่า+ตะไคร้หอม+แอลกอฮอร์หรือน้ำส้มสายชู) และสารสกัดนีมบอนด์ A เพื่อป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ผลจากการทดลองปี 2549-2552

สภาพนาพบว่า การพ่นสารสกัดสะเดา Instar และ นีมบอนด์ A ให้ประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่วดีที่สุด โดยพบปริมาณน้อยที่สุด เฉลี่ย 0.16-0.26 และ 0.20-0.32 ตัวต่อ20 ต้น ตามลำดับ และยังให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 560-728 และ 510-690 กิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนการใช้สารสกัดน้ำส้มควันไม้ให้ผลในการควบคุมหนอนเจาะลำต้นถั่วต่ำสุด เฉลี่ย 0.43-0.75 และ 0.20-0.32 ตัวต่อ 20 ต้น และยังให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุดที่ 404-495 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์สารพิษตกค้างโดยการนำเอาเมล็ดถั่วเหลืองฝักสดโดยวิธี Steinwandtern H 1985 ซึ่งวิเคราะห์สารพิษในกลุ่มของ Organophosphate Organochlorine และ Pyrethroid ปรากฏว่าไม่พบสารตกค้างในผลผลิต ส่วนศัตรูธรรมชาติที่ตรวจพบในแปลงทดลองสามารถพบศัตรูธรรมชาติ 2 ชนิด ได้แก่ ด้วงเต่า (*Menochitus seemaculatus*)และ แมลงวันดอกไม้(*Ischioden Scutellaris*)

สภาพไร่พบว่า จากการศึกษาสารสกัดจากพืชทั้ง 5 ชนิด ให้ผลสอดคล้องกับสภาพนา โดยที่สารสกัดสะเดา Instar และ นีมบอนด์ A ให้ผลควบคุมหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่วดีที่สุด เฉลี่ยที่ 0.14-0.25 และ 0.20-0.29 ตัวต่อ 20 ต้น และให้ผลผลิต เฉลี่ยสูงสุดที่ 515-803 และ 440-689 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนการพ่นสารสกัดน้ำส้มควันไม้ให้ผลในการควบคุมหนอนแมลงวันเจาะต้นถั่วต่ำสุด เฉลี่ยที่ 0.24-0.65 ตัวต่อ 20 ต้น และยังให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุดอีกด้วย เฉลี่ยที่ 326-515 กิโลกรัมต่อไร่ และจากการตรวจนับยังพบศัตรูธรรมชาติในแปลงทดลองอีกด้วย ได้แก่ ด้วงเต่า(*Menochitus seemaculatus*)และแมลงวันดอกไม้ (*Ischioden Scutellaris*)จากการวิเคราะห์สารพิษตกค้างโดยนำเอาเมล็ดถั่วเหลืองฝักสดโดยวิธี Steinwandtern H 1985 ซึ่งวิเคราะห์สารในกลุ่ม Organophosphate Organochlorine และ Pyrethroid ปรากฏว่าไม่พบสารพิษตกค้างในเมล็ดถั่วเหลืองฝักสดเลย

รหัสทะเบียนวิจัย 08-01-49-01-03-03-02-49

1/ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

2/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแม่ฮ่องสอน

ทดสอบการผลิตถั่วเหลืองฝักสดในเขตภาคเหนือโดยการปลูกในสภาพพื้นที่หลังเก็บเกี่ยวข้าวนาปี

Organic Vegetable Soybean Field Test on Paddy Field after Harvested in Wet Season of Upper North

เพิ่มศักดิ์ สุภาพรเหมินทร์[1/] สุทัด ปินตาเสน[1/]
สมปอง หมื่นแจ้ง[2/] มาลี พึ่งเจริญ[1/]

บทคัดย่อ

การทดสอบการผลิตถั่วเหลืองฝักสดอินทรีย์ในเขตภาคเหนือสภาพไร่ ดำเนินการในไร่เกษตรกร จังหวัดเชียงใหม่ และ จังหวัดเชียงราย ฤดูฝน พ.ศ.2549-2552 โดยใช้วิธีเปรียบเทียบวิธีการแนะนำ คือ ปลูกพืชต่อเนื่องตลอดปี 3 พืช คือ ถั่วเหลืองฝักสด-พืชบำรุงดิน-ข้าว เปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกร ปลูกพืช 2 พืชต่อปี คือ ระบบถั่วเหลืองฝักสด-ปล่อยพื้นที่ว่าง-ข้าว ในพืชแรกฤดูแล้งหลังนา คือ ถั่วเหลืองฝักสดใช้ 2 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ SSRSN35-19-4 และ AGS292 ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ 2 สูตร คือ ปุ๋ยอินทรีย์มาตรฐานของเอกชน และปุ๋ยอินทรีย์มาตรฐานแนะนำซึ่งผลิตโดยศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ เปรียบเทียบกับการไม่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ฤดูต้นฝน พืชที่ 2 กรรมวิธีแนะนำปลูกพืชบำรุงดิน คือ โสนแอฟริกันและปอเทือง วิธีเกษตรกรปล่อยพื้นที่ว่างไว้ ฤดูที่ 3 ปลายฤดูฝน วิธีการแนะนำปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 และ กข.6 มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ 3 วิธีการ คือ สูตรมาตรฐานสูตร 1, การไม่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ แต่ปลูกตามพืชบำรุงดิน และวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ และไม่ปลูกตามพืชบำรุงดิน, กรรมวิธีดูแลอื่น ๆ ด้วยวิธีเกษตรอินทรีย์ เช่น การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูในกลุ่มสารสะเดาและบอระเพ็ด การให้น้ำฤดูแล้งให้ระบบชลประทาน ฤดูฝนใช้น้ำฝน

ผลการทดสอบพบว่า วิธีการแนะนำ คือ ปลูกพืชต่อเนื่องกันทั้งปีในระบบถั่วเหลืองฝักสด-พืชบำรุงดิน-ข้าว เป็นวิธีการที่ดีกว่าวิธีเกษตรกร โดยวิธีการปลูกพืชแรกด้วยถั่วเหลืองฝักสด SSRSN35-19-4 และ AGS292 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์มาตรฐานผลิตเองให้ผลผลิตฝักสดคุณภาพด้วยวิธีการเกษตรอินทรีย์ 1,047 และ 630 กิโลกรัมต่อไร่ สายพันธุ์ SSRSN35-19-4 ให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีเกษตรกร ร้อยละ 10 ในพืชที่ 2 ฤดูต้นฝนการปลูกพืชบำรุงดินโสนแอฟริกันและปอเทืองให้ผลผลิตในรูปปุ๋ยพืชสด เป็นการเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดิน คือ ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม 5.4-30.8, 0.8-2.8, 6.6-44.0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนวิธีการเกษตรกรปล่อยพื้นที่ว่างไว้ เป็นผลให้พืชที่ 3 คือ ข้าวที่ปลูกตามในฤดูปลายฝน วิธีการแนะนำที่ปลูกตามพืชบำรุงดิน คือ ข้าวขาวดอกมะลิ 105 และ กข.6 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 808 และ 1,211 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าวิธีเกษตรกร ในข้าวขาวดอกมะลิ 105 ให้ผลผลิตมากกว่าวิธีเกษตรกร ร้อยละ 16 ในพันธุ์ข้าว กข.6 มากกว่าวิธีเกษตรกร ร้อยละ 5 การปฏิบัติด้วยวิธีการแนะนำ จะทำให้ลดค่าใช้จ่ายด้านปุ๋ยอินทรีย์ โดยวิธีแนะนำเป็นการลงทุนด้านปุ๋ยอินทรีย์น้อยกว่าวิธีเกษตรกรไร่ละ 25,000 บาท

1/ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

2/ สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กทม.

ทดสอบการผลิตถั่วเหลืองฝักสดอินทรีย์ในเขตภาคเหนือสภาพไร่

Organic Vegetable Soybean Field Test in the Field Conditions of Upper North

สุทัด ปินตาเสน[1/] เพิ่มศักดิ์ สุภาพรเหมินทร์[1/]
สมปอง หมื่นแจ้ง[2/] มาลี พึ่งเจริญ[1/]

บทคัดย่อ

การทดสอบการผลิตถั่วเหลืองฝักสดในเขตภาคเหนือสภาพไร่ ดำเนินการในแปลงเกษตรกร จังหวัดเชียงใหม่ และ จังหวัดเชียงราย ฤดูฝน พ.ศ.2549-2552 ดำเนินการในระบบปลูกพืช 2 ระบบ คือ พืชบำรุงดิน-ถั่วเหลืองฝักสด และ ข้าวโพด-ถั่วเหลืองฝักสด ในระบบแรกดังกล่าว การปลูกพืชบำรุงดินเป็นพืชแรก ใช้วิธีหว่านและไถกลบ อายุ 55-60 วัน พืชที่ 2 ปลูกถั่วเหลืองฝักสด วางแผนการทดลองแบบ RCB ใช้ถั่วเหลือง 2 พันธุ์ คือ SSRSN35-19-4 และ AGS292 ทั้งสองพันธุ์มีการใช้ปุ๋ย 3 แบบ คือ ปุ๋ยอินทรีย์มาตรฐานสูตร 1 และ สูตร 2 อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่ใส่ปุ๋ย ส่วนรูปแบบที่ 2 การปลูกถั่วเหลืองฝักสดตามการปลูกข้าวโพดของเกษตรกร วิธีการทดลองเช่นเดียวกับการปลูกพืชบำรุงดิน

ผลการทดลองพบว่า ในระบบพืชบำรุงดิน-ถั่วเหลืองฝักสด การปลูกถั่วเหลืองฝักสดวิธีแนะนำที่ใช้ถั่วเหลือง SSRSN35-19-4+ปุ๋ยอินทรีย์ สูตร 1 อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตฝักสดคุณภาพอินทรีย์เฉลี่ย 1,430 กิโลกรัมต่อไร่ มากกว่าวิธีการเกษตรกร คือ AGS292+ปุ๋ยอินทรีย์ สูตร 1 ร้อยละ 18 ในบางสถานที่การทดลอง การใช้ปุ๋ย สูตรที่ 2 ในถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ จะให้ผลผลิตฝักสดมากกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีสูตรที่ 1 ร้อยละ 25-130 (ปุ๋ยอินทรีย์ สูตร 1 ราคากิโลกรัมละ 7 บาท สูตร 2 กิโลกรัมละ 1 บาท คุณภาพไม่ต่างกัน แต่ราคาต่างกัน 6 บาท ในการปลูกถั่วเหลืองฝักสดตามข้าวโพด ผลทำนองเดียวกันกับถั่วเหลือง SSRSN35-19-4 ใช้ปุ๋ยสูตรที่ 2 ให้ผลผลิตฝักสดมากกว่าวิธีการเกษตรกร AGS292 ที่ใช้ปุ๋ยสูตร 1 ร้อยละ 26 ในด้านการวิเคราะห์สารโลหะหนักตกค้างในระบบของเกษตรกรเขตที่ทดลอง พบว่า สารโลหะหนักที่ตกค้างต่ำกว่ามาตรฐานที่กรมวิชาการเกษตรและสำนักงาน ม.ก.ท. กำหนด พื้นที่ดังกล่าวสามารถพัฒนาในการปลูกพืชอินทรีย์ในสภาพแปลงใหญ่ระบบเกษตรกรครบวงจรสู่การตลาดได้ในอนาคต

1/ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

2/ สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กทม.

วิทยาการเมล็ดพันธุ์อินทรีย์ : ศึกษาการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชบำรุงดินอินทรีย์

Organic seed technology: Study the organic green manure crops seed production

ละอองดาว แสงหล้า[1/] เพิ่มศักดิ์ สุภาพรเหมินทร์[1/] นพพร ทองเปลว[1/]
มาลี พึ่งเจริญ[1/] กาญจนา จันแก้ว[1/] อำไพ บุปผาพงษ์รัตนะ[1/]

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชในระบบอินทรีย์ ของพืชบำรุงดิน 2 ชนิด คือ ปอเทือง และโสนอัฟริกัน และพืชร่วมระบบ ได้แก่ ถั่วเหลืองฝักสดและข้าวโพดฝักอ่อน ดำเนินการในฤดูแล้ง และปลายฤดูฝน ยกเว้นโสนอัฟริกันดำเนินการเฉพาะปลายฤดูฝน ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ปี 2549-2552 ผลการทดลอง พบว่า ในฤดูแล้ง ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ ปอเทืองอินทรีย์ (2550-2552) ถั่วเหลืองฝักสดอินทรีย์ (2549-2552) และข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ (2550-2552) 100-300 150-210 และ 265-400 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนในปลายฤดูฝน มีผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 100 50-100 127-400 และ 290-400 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับปอเทืองอินทรีย์(2550-2552) โสนอัฟริกันอินทรีย์ (2550-2552) ถั่วเหลืองฝักสดอินทรีย์ (2549-2552) และข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์(2550-2552) ตามลำดับ โดยมีอัตราประชากรปลูกที่เหมาะสม จากการใช้ระยะปลูก 50 x 20 เซนติเมตร จำนวนต้น 4-7 ต้นต่อหลุม สำหรับปอเทืองในฤดูแล้ง (ผลผลิต 257-331 กิโลกรัมต่อไร่) และฤดูฝน (ผลผลิต 229-253 กิโลกรัมต่อไร่) และจำนวนต้น 3-7 ต้นต่อหลุม สำหรับโสนอัฟริกัน (ผลผลิต 88-224 กิโลกรัมต่อไร่) เมล็ดพันธุ์ที่ผลิตได้จะมีคุณภาพในส่วนของเปอร์เซ็นต์ความงอกและความแข็งแรงสูง และคุณภาพจะลดลงไปตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น โดยการเก็บรักษาในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ(อุณหภูมิ $\leq$20 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 67 เปอร์เซ็นต์) ทำให้เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพที่ดีกว่าการเก็บรักษาในห้องปกติ นอกจากนี้เมล็ดพันธุ์โสนอัฟริกันมีการพักตัวของเมล็ด จำเป็นที่จะต้องทำลายการพักตัว(แช่น้ำ 24 ชั่วโมง) ก่อนการประเมินคุณภาพเมล็ด และแนวทางการเพิ่มผลตอบแทนจากการผลิตเมล็ดพันธุ์ โดยการเพิ่มผลผลิตต่อไร่และหรือการลดต้นทุนการผลิต

1/ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

ผลของพันธุ์และอายุการเก็บรักษาถั่วเหลืองที่มีต่อคุณภาพเต้าหู้

Effect of Soybean Variety and Storage Time on Tofu Quality

ละอองดาว แสงหล้า[1/] สุทัด ปินตาเสน[1/] กัลยา วิธี[1/]
นพพร ทองเปลว[1/] ศุภมาส กลิ่นขจร[2/] เอนก โชติญาณวงษ์[1/]
สิทธิ์ แดงประดับ[1/] กาญจนา จันแก้ว[1/]

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาพันธุ์และอายุเมล็ดถั่วเหลืองที่เหมาะสมในการผลิตเต้าหู้ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ปี 2552 วางแผนการทดลองแบบ 4x2 factorial in RCB 4 ซ้ำ ปัจจัยที่1 คือ พันธุ์ถั่วเหลือง 4 พันธุ์ ได้แก่ MJ9518-2 CM9513-3 CM60 และ SJ5 ปัจจัยที่ 2 คือ อายุการเก็บรักษาเมล็ด ที่ 0 และ 6 เดือน

ผลการทดลองพบว่า การผลิตเต้าหู้โดยใช้พันธุ์ถั่วเหลืองที่มีโปรตีนสูง ได้แก่ พันธุ์ MJ9518-2 และ CM9513-3 จะทำให้ได้ผลผลิตเต้าหู้สูงกว่าพันธุ์มาตรฐาน (เชียงใหม่ 60 และสจ.5) โดยเต้าหู้ที่ผลิตจากพันธุ์ CM9513-3 ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 2,355 กรัมต่อเมล็ดถั่วเหลือง 1,000 กรัม รองลงมา คือ เต้าหู้ที่ผลิตจากพันธุ์ MJ9518-2 (2,250 กรัม) เชียงใหม่ 60 (1,688 กรัม) และ สจ.5 (1,515 กรัม) ตามลำดับ นอกจากนี้เต้าหู้ที่ผลิตจากพันธุ์ที่มีโปรตีนสูงจะมีปริมาณโปรตีน คาร์โบไฮเดรตและแคลเซียมสูงแต่มีปริมาณไขมันต่ำ เต้าหู้มีสีเหลืองอ่อน เนื้อค่อนข้างหยาบ และมีความแข็งน้อย (ความคงตัว) เนื่องจากมีปริมาณน้ำอยู่สูง เมื่อนำเมล็ดถั่วเหลืองเก่า (เก็บรักษาไว้ 6 เดือน) มาผลิต ทำให้ผลผลิตเต้าหู้ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับเต้าหู้ที่ผลิตจากเมล็ดใหม่ (อายุการเก็บรักษา 0 เดือน) และปริมาณโปรตีน คาร์โบไฮเดรตและไขมันลดลงเช่นกัน แต่มีแคลเซียมเพิ่มขึ้นเล็กน้อย รวมไปถึงทำให้เต้าหู้มีความแข็งเพิ่มขึ้นเนื่องจากมีปริมาณน้ำลดลง

1/ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

2/ สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร

ผลของพันธุ์และอายุการเก็บรักษาถั่วเหลืองที่มีต่อคุณภาพน้ำนมถั่วเหลืองเข้มข้น

Effect of Soybean Variety and Storage Time on Concentrated Soymilk Quality

สุทัด ปินตาเสน[1/] ละอองดาว แสงหล้า[1/] กัลยา วิธี[1/]
นพพร ทองเปลว[1/] ศุภมาส กลิ่นขจร[2/] เอนก โชติญาณวงษ์[1/]
สิทธิ์ แดงประดับ[1/]

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาพันธุ์และอายุเมล็ดถั่วเหลืองที่เหมาะสมในการผลิตเต้าหู้และน้ำนมถั่วเหลืองเข้มข้นให้มีผลผลิตสูงและมีคุณภาพดี ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ปี 2552 วางแผนการทดลองแบบ 4 x 2 factorial in RCB 4 ซ้ำ ปัจจัยที่1 คือ พันธุ์ถั่วเหลือง 4 พันธุ์ ได้แก่ MJ9518-2 CM9513-3 CM60 และ SJ5 ปัจจัยที่ 2 คือ อายุการเก็บรักษาเมล็ดที่ 0 และ 6 เดือน

ผลการทดลองพบว่า การผลิตน้ำนมถั่วเหลืองเข้มข้นโดยใช้พันธุ์ที่มีโปรตีนสูง แม้ว่าจะให้ผลผลิตไม่ต่างจากพันธุ์มาตรฐาน ผลผลิตอยู่ในช่วง 1,322-1,756 กรัมต่อ1,000 กรัมถั่วเหลือง แต่มีแนวโน้มว่าพันธุ์ที่มีโปรตีนสูงจะให้ผลผลิตที่สูงกว่าพันธุ์มาตรฐานและการใช้เมล็ดที่เก็บเกี่ยวใหม่ทำให้ผลผลิตสูงกว่าเมล็ดเก่า น้ำนมถั่วเหลืองเข้มข้นที่ได้มีสีขาวและมีกลิ่นใกล้เคียงกับพันธุ์เชียงใหม่60 แต่รสชาติด้อยกว่าและมีโปรตีนต่ำกว่าแต่มีไขมันสูงกว่าพันธุ์มาตรฐาน นอกจากนี้มีคาร์โบไฮเดรตต่ำกว่าพันธุ สจ.5 แต่สูงกว่า พันธุ์เชียงใหม่ 60 เมื่อนำเมล็ดเก่า(อายุการเก็บรักษา 6 เดือน) มาผลิตน้ำนมถั่วเหลืองเข้มข้น ทำให้ได้ผลผลิตต่ำกว่าการใช้เมล็ดถั่วเหลืองใหม่ น้ำนมถั่วเหลืองเข้มข้นจะมีสีขาวอมเหลืองถึงเหลือง รสชาติด้อยลงและไม่มีกลิ่น ปริมาณโปรตีน คาร์โบไฮเดรตและไขมันลดลงแต่แคลเซียมมีค่าใกล้เคียงกัน

1/ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

2/ สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร

การศึกษาวิธีการกำจัดกลิ่นถั่วในน้ำนมถั่วเหลืองเข้มข้น

Study the Method for Eradicating Beany Odor in Concentrated Soymilk

กัลยา วิธี [1/] ละอองดาว แสงหล้า[1/]
สุทัด ปินตาเสน[1/] อานนท์ มลิพันธ์[2/]

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการกำจัดกลิ่นถั่วในน้ำนมถั่วเหลืองเข้มข้น ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ปี 2552 วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 4 ซ้ำสำหรับการศึกษาพันธุ์และอายุเมล็ดที่เหมาะสมต่อการผลิตเต้าหู้และน้ำนมถั่วเหลืองเข้มข้น และวิธีการกำจัดกลิ่นถั่วในน้ำนมถั่วเหลืองเข้มข้นตามลำดับ ซึ่งใช้พันธุ์เชียงใหม่ 60 และพันธุ์ปราศจากกลิ่น (GC96085-10) ตามลำดับ

ผลการทดลองพบว่า วิธีการกำจัดกลิ่นถั่วในน้ำนมถั่วเหลืองเข้มข้นที่ดีที่สุด คือ การแช่ถั่วเหลืองเป็นเวลา 8 ชั่วโมง แล้วนำมาแช่ในสารละลายโซเดียมไบคาร์บอเนตเข้มข้น 0.5% นาน 30 นาที และนำไปตีปั่นในน้ำร้อน ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับกรรมวิธีควบคุม (5,930-6,000 กรัมต่อเมล็ดถั่วเหลือง 1,000 กรัม) น้ำนมถั่วเหลืองเข้มข้นที่ได้มีรสชาติดี มีปริมาณโปรตีน (3.27 เปอร์เซ็นต์) และ แคลเซียม (0.0218 เปอร์เซ็นต์) สูง โดยมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตและไขมันต่ำ

1/ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

2/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาจังหวัดลพบุรี