

การศึกษาศักยภาพ คุณภาพ และปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้ประโยชน์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไบโอเทคของกลุ่มเกษตรกร
ผู้ปลูกข้าวโพดในภาคเหนือ

The Potential of Biotech Maize Production, Quality, and Adoption Trend in the North of Thailand

รองศาสตราจารย์ ดร.เดช วัฒนชัยยิ่งเจริญ¹, นายพัศกร ลีวิศิษฐ์พัฒนา²

Associate Professor Dr.Det Wattanachaiyingcharoen¹, Mr.Passakorn Leevisitpattana²

บทคัดย่อ : การศึกษาศักยภาพ คุณภาพ และปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้ประโยชน์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไบโอเทคของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดในภาคเหนือ เลือกพื้นที่เป้าหมายโดยวิธี Purposive Random ที่มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดมากกว่า 100,000 ไร่ขึ้นไป ซึ่งมีทั้งหมด 9 จังหวัด คือ เพชรบูรณ์ เชียงราย ตาก นครสวรรค์ พิษณุโลก พะเยา น่าน กำแพงเพชร อุทัยธานี กลุ่มตัวอย่างมี 5 กลุ่ม จำนวน 400 คน เป็นกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพด 150 คน โดยการกำหนดแบบ Purposive เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลจะใช้แบบสอบถามปลายปิดและปลายเปิด จากการศึกษาศักยภาพที่จะทำให้เกิดการเลือกใช้ประโยชน์ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทคจากเกษตรกร คือ ต้นทุนในการลงทุนต้องต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ทั่วไป จากการวิจัยพบว่าการลงทุนส่วนใหญ่ของเกษตรกรมีปัญหาทางด้านการลงทุนในเรื่องของค่าปุ๋ยและสารเคมีร้อยละ 36 ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่ใช้วิธีการแก้ปัญหาด้วยการใช้สารเคมีในการกำจัดวัชพืชร้อยละ 94.6 และป้องกันศัตรูพืชร้อยละ 72 โดยต้นทุนในการลงทุนของเกษตรกรอยู่ที่ 3,001 – 6,000 บาท/ไร่ร้อยละ 48.8 ในขนาดที่มีรายได้จากการเพาะปลูกต่ำกว่า 4,000 บาท/ไร่ ร้อยละ 70.83 ดังนั้นประโยชน์ที่เกษตรกรจะได้จากการเลือกใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทค คือ การลดการใช้สารเคมีในการเพาะปลูกซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรมีต้นทุนลดลงและมีรายได้เพิ่มขึ้น ซึ่งจากการวิจัยพบว่าคุณลักษณะของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทคที่จะส่งผลให้เกษตรกรได้รับประโยชน์ในการเลือกใช้จะต้องสามารถต้านทานต่อสภาพภูมิอากาศที่แห้งแล้งได้ร้อยละ 17.1 มีจำนวนฝักที่เก็บเกี่ยวได้มากกว่า 1 ฝัก/ต้น และต้านทานต่อวัชพืชร้อยละ 12.5

ดังนั้นศักยภาพที่จะทำให้มีการเลือกใช้ประโยชน์ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทคจากกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มาใช้ในการเกษตรจะต้องมีการให้ความรู้ความเข้าใจในเรื่องประโยชน์ของเมล็ดพันธุ์ไบโอเทค ซึ่งจากการวิจัยจะแบ่งเกษตรกรทั้งหมดออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เกษตรกรที่รู้จักเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทคมาก่อน และกลุ่มที่ 2 เกษตรกรที่ไม่รู้จักเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทค โดยเกษตรกรกลุ่มที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 25 มีจำนวน 42 คน โดยความคิดเห็นต่อการเลือกนำมาใช้ประโยชน์ของเกษตรกรที่รู้จักมาก่อน พบว่า เห็นด้วยกับการนำมาใช้ทั้งหมดร้อยละ 23.81(10คน) ควรนำมาใช้ควบคู่ร้อยละ 14.29(6คน) ควรทดลองก่อนร้อยละ 59.52(25คน) และไม่เห็นด้วยร้อยละ 2.38(1คน) เพราะกลัวการทำลายทางธรรมชาติ ซึ่งหลังจากการให้ความรู้และถ้าการมีมาตรการมารองรับในการนำมาใช้ประโยชน์ความคิดเห็นของเกษตรกรเห็นด้วย

กับการนำมาใช้ทั้งหมดร้อยละ 85.71(36คน) ควรนำมาใช้ควบคู่ร้อยละ 14.29(6คน) และส่วนเกษตรกรกลุ่มที่ 2 ที่ไม่รู้จักเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทคมาก่อน คิดเป็นร้อยละ 75 มีจำนวน 110 คน จะมีการให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทค พบว่า เกษตรกรเห็นด้วยกับการนำมาใช้ทั้งหมดร้อยละ 11.11(14คน) ควรนำมาใช้ควบคู่ร้อยละ 11.11(14คน) ควรทดลองก่อนร้อยละ 71.43 (90คน) ไม่แสดงความคิดเห็นร้อยละ 1.59(2คน) และไม่เห็นด้วยร้อยละ 4.76(6คน) โดยที่ไม่เห็นด้วยเพราะกลัวผลเสียตามมา ร้อยละ 0.79(1คน) ควรมีมาตรการการทดสอบหลายๆด้าน ร้อยละ 1.59(2คน) ผลสรุปไม่แน่นอนร้อยละ 0.79 (1คน) กลัวพันธุ์พื้นเมืองสูญหายไปร้อยละ 0.79 (1คน) ยังไม่มีมาตรการรองรับร้อยละ 0.79 (1คน) ซึ่งถ้ามีมาตรการมารองรับเห็นด้วยกับการส่งเสริมในการเลือกใช้ประโยชน์ร้อยละ 3.17(4คน) และไม่ส่งเสริมร้อยละ 1.58(2คน) ดังนั้นในการมีมาตรการมารองรับในการนำมาใช้ประโยชน์ความคิดเห็นของเกษตรกรจะเห็นด้วยกับการนำมาใช้ทั้งหมดร้อยละ 85.92 (108คน) ควรนำมาใช้ควบคู่ร้อยละ 11.11(14คน) ไม่แสดงความคิดเห็น ร้อยละ 1.59(2คน) และไม่เห็นด้วย 1.58(2คน)

จากการวิจัยพบว่า ปัจจัยทางด้านความคิดเห็นต่อเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทคที่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อความต้องการเลือกใช้ประโยชน์ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไบโอเทคมาใช้ในการเกษตรขึ้นอยู่กับการนำเข้ามาจำหน่ายในประเทศไทย (Sig.=0.00) การส่งเสริมให้มีการเพาะปลูกในประเทศไทย(Sig.=0.00) การนำมาใช้ในการเลี้ยงสัตว์(Sig.=0.00) การนำไปใช้ในการเลี้ยงสัตว์จะทำให้ได้ผลผลิตของสัตว์ดีขึ้น(Sig.=0.00) การปลูกจะช่วยให้เกษตรกรมีผลผลิตของข้าวโพดเพิ่มขึ้น(Sig.=0.01) การปลูกจะช่วยให้เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดมีรายได้เพิ่มขึ้น(Sig.=0.02) การซื้อและการผลิตในประเทศไทย(Sig.=0.00) การจำหน่ายผลผลิตที่ได้ในท้องตลาด(Sig.=0.00)

(คำสำคัญ : ข้าวโพด, ไบโอเทค, ศักยภาพ, การเลือกใช้ประโยชน์)

¹หัวหน้าโครงการและอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

²นักวิชาการสิ่งแวดล้อมด้านเศรษฐศาสตร์และการเงิน หน่วยวิจัยและพัฒนาบูรณาการเกษตรและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

บทนำ

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์เป็นอย่างมาก ซึ่งมีความต้องการนำไปใช้ในการเลี้ยงสัตว์เพิ่มมากขึ้นในปัจจุบัน แต่ในขนาดที่ปริมาณของพื้นที่การเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีแนวโน้มลดลงเนื่องมาจากสาเหตุทั้งทางด้านปัญหาในการเพาะปลูกจากโรค ศัตรูพืช และวัชพืชที่ทำให้ผลผลิตลดลงและยังทำให้ต้องมีการใช้สารเคมีมากขึ้นในการป้องกันปัญหาเหล่านี้ส่งผลต้นทุนในการดำเนินงานเพิ่มขึ้นนอกจากนี้ยังมีผลทางอ้อมทำให้สิ่งแวดล้อม

สูญเสียความสมดุลทางกายภาพ ทางด้านราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ตกต่ำทำให้ไม่คุ้มค่าในการลงทุน จากการปัจจัยที่มีผลกระทบทำให้เกษตรกรนั้นมีความต้องการพืชพันธุ์ที่มีประโยชน์ในการต้านทานต่อสภาพแวดล้อมที่แห้งแล้ง โรค วัชพืช และศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีพันธุวิศวกรรมมาใช้ในการพัฒนาพันธุ์พืชให้มีคุณสมบัติตามต้องการ ซึ่งเรียกพืชที่ได้พัฒนาขึ้นจากเทคโนโลยีพันธุวิศวกรรมนี้ว่าพืชไบโอเทค

การใช้พันธุ์พืชไบโอเทคในการเกษตรนับเป็นทางเลือกใหม่ของเกษตรกรในประเทศต่างๆ ทั่วโลกรวมทั้งประเทศไทยเพื่อช่วยแก้ไขปัญหาทางการเกษตร พัฒนาคุณภาพผลผลิตและช่วยแก้ไขปัญหาสภาพแวดล้อม การปลูกพืชไบโอเทคเพิ่มขึ้นจาก 6 ประเทศในปี 2539 เป็น 25 ประเทศในปัจจุบัน พื้นที่ปลูกพืชไบโอเทคเพิ่มขึ้นทั่วโลกจาก 17.5 ล้านไร่เป็น 837.5 ล้านไร่ในช่วงระยะเวลาเพียง 14 ปีที่ผ่านมา (ISAAA,2010) นอกจากนี้ ยังมีรายงานว่าพืชไบโอเทคสามารถช่วยลดผลกระทบในด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้สารเคมีในการเพาะปลูกของเกษตรกรได้อีกด้วย (Brooks, 2010) สำหรับประเทศไทย แม้ว่าจะอนุญาตให้นำข้าวโพดและถั่วเหลืองไบโอเทคเข้ามาในประเทศเพื่อเป็นอาหารและวัตถุดิบในการผลิตอาหารมนุษย์และสัตว์ แต่เกษตรกรยังไม่สามารถเลือกปลูกพืชไบโอเทคได้ เนื่องจากพืชไบโอเทคยังไม่เป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลายทำให้เกษตรกรในประเทศไทยนั้นยังขาดข้อมูลที่ถูกต้องในการเลือกใช้ประโยชน์ จากพืชไบโอเทค ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญในการศึกษาศักยภาพ คุณภาพ และปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้ประโยชน์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไบโอเทคของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดในภาคเหนือ เพื่อให้ทราบถึงทัศนคติและความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาเพื่อเป็นแนวทางในการเลือกใช้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไบโอเทคในการเพาะปลูกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และความยั่งยืนในการผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการของทั้งอุตสาหกรรมอาหารเลี้ยงสัตว์และอุตสาหกรรมทางเลือกใหม่ที่รองรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในอนาคต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาศักยภาพและคุณภาพที่มีผลต่อการเลือกใช้ประโยชน์จากเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทคของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
2. เพื่อศึกษาแนวโน้มการเลือกใช้ประโยชน์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไบโอเทคของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

วิธีการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถาม (Interview) ซึ่งเนื้อหาประกอบไปด้วยการสำรวจข้อมูลทั่วไป ความรู้ความเข้าใจและทัศนคติต่อการเลือกใช้ประโยชน์ และความต้องการนำเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไบโอเทคมาเลือกใช้

โดยสำรวจข้อมูลจากกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่เป้าหมาย 9 จังหวัด คือ คือ เพชรบูรณ์ เชียงราย ตาก นครสวรรค์ พิษณุโลก พะเยา น่าน กำแพงเพชร อุทัยธานี

วิธีการเก็บข้อมูล

เก็บข้อมูลจากกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ กลุ่มเป้าหมายที่ทำการสัมภาษณ์ได้จากการกำหนดพื้นที่เป้าหมายโดยวิธี Purposive Random ที่มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดมากกว่า 100,000 ไร่ขึ้นไป โดยมีกลุ่มตัวอย่าง 5 กลุ่ม จำนวน 400 คน เป็นกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพด 150 คน โดยการกำหนดกลุ่มตัวอย่างเป็นแบบ Purposive sampling

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์สถิติสำเร็จรูป SPSS For Windows ใช้สถิติเชิงพรรณนาโดยนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บแบบสอบถามมาทำการวิเคราะห์ค่าทางสถิติร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Means) และทดสอบหาค่าความสัมพันธ์ของการเลือกใช้ประโยชน์โดยใช้วิธีการไคสแควร์ (Chi-square)

ระยะเวลาในการวิจัย

เดือนมิถุนายน 2552 ถึง เดือนพฤศจิกายน 2552 รวม 6 เดือน

ผลการศึกษา

จากการเก็บแบบสอบถามกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่า ส่วนใหญ่เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จะเป็นเพศชาย ร้อยละ 58.9 อยู่ในช่วงอายุ 26 – 50 ปี ร้อยละ 64.3 มีระดับการศึกษาส่วนใหญ่อยู่ที่ระดับประถมศึกษา ร้อยละ 85.1 ซึ่งส่วนใหญ่มีพื้นที่ในการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ขนาดพื้นที่น้อยกว่า 20 ไร่ ร้อยละ 47.6 ทางด้านประสบการณ์ในการเพาะปลูกของเกษตรกรจะมีประสบการณ์ในการเพาะปลูกมากกว่า 10 ปี ร้อยละ 73.8 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงร้อยละข้อมูลทั่วไปของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพด

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง		ร้อยละ
เพศ	ชาย	58.9
	หญิง	41.1
อายุ	น้อยกว่า 25 ปี	1.2
	26-50 ปี	64.3
	มากกว่า 50 ปีขึ้นไป	34.5
การศึกษา	ประถมศึกษา	85.1
	มัธยมศึกษา/ปวช.	12.5

	ปวง/อนุปริญญา	1.8
	ปริญญาตรี	0.6
พื้นที่เพาะปลูก	น้อยกว่า 20 ไร่	47.6
	21-25 ไร่	35.1
	51- 80 ไร่	7.7
	มากกว่า 80 ไร่	9.5
ประสบการณ์	1-5 ปี	13.1
	6-10 ปี	13.1
	มากกว่า 10 ปี	73.8

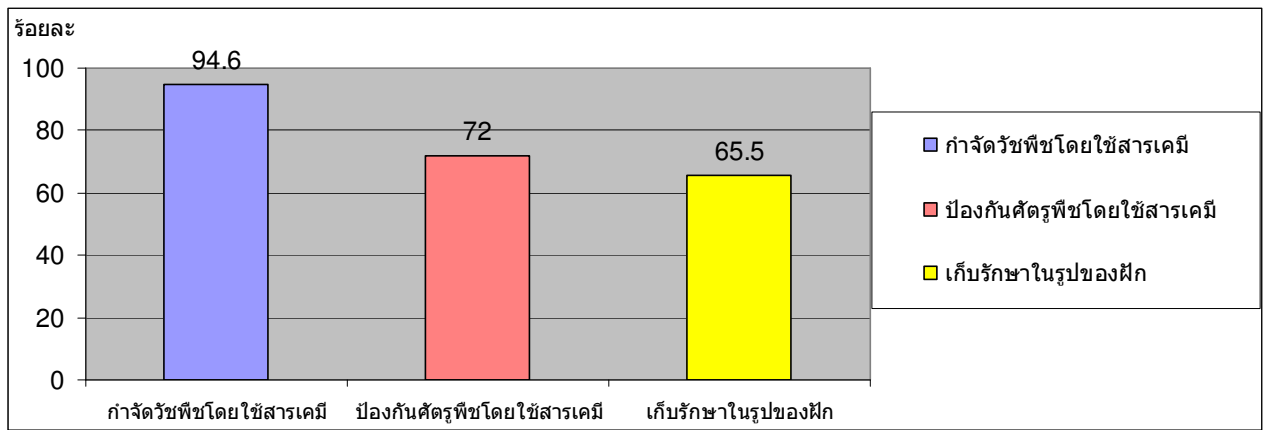
โดยมีอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์อยู่ที่ 3 กก./ไร่ ร้อยละ 41.1 ซึ่งปริมาณของผลผลิตที่ได้จากการเพาะปลูกอยู่ที่ 701 – 1,000 กก./ไร่ ร้อยละ 41.1 มีปริมาณการสูญเสียผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการเพาะปลูกข้าวโพดส่วนใหญ่ไม่น้อยกว่า 100 กก./ไร่ ร้อยละ 70.8 ซึ่งระยะเวลาที่ใช้ในการเพาะปลูกส่วนใหญ่ใช้เวลามากกว่า 110 วัน ร้อยละ 68.5 และระยะเวลาที่เกษตรกรสามารถเก็บข้าวโพดได้ส่วนใหญ่จะมีระยะเวลาดำกว่า 30 วัน ร้อยละ 79.2 ทางด้านต้นทุนในการเพาะปลูกส่วนใหญ่จะใช้ต้นทุนอยู่ที่ 3,001 – 6,000 บาท/ไร่ ร้อยละ 48.8 ในขณะที่เกษตรกรส่วนใหญ่ มีได้รายได้จากการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต่ำกว่า 4,000 บาท/ไร่ ร้อยละ 70.83 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดงร้อยละของข้อมูลด้านการผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ข้อมูลด้านการผลิต		ร้อยละ
ปริมาณผลผลิตที่ได้	น้อยกว่า 700 กก./ไร่	38.1
	701-1,000 กก./ไร่	41.1
	1,001-1,300 กก./ไร่	6.0
	มากกว่า 1,301 กก./ไร่	13.1
ปริมาณการสูญเสีย	น้อยกว่า 100 กก./ไร่	70.8
	101 - 200 กก./ไร่	10.7
	201 - 300 กก./ไร่	5.4
	มากกว่า 300 กก./ไร่	9.5
ระยะเวลาเพาะปลูก	น้อยกว่า 90 วัน	8.9
	91 - 110 วัน	19.0
	มากกว่า 110 วัน	68.5

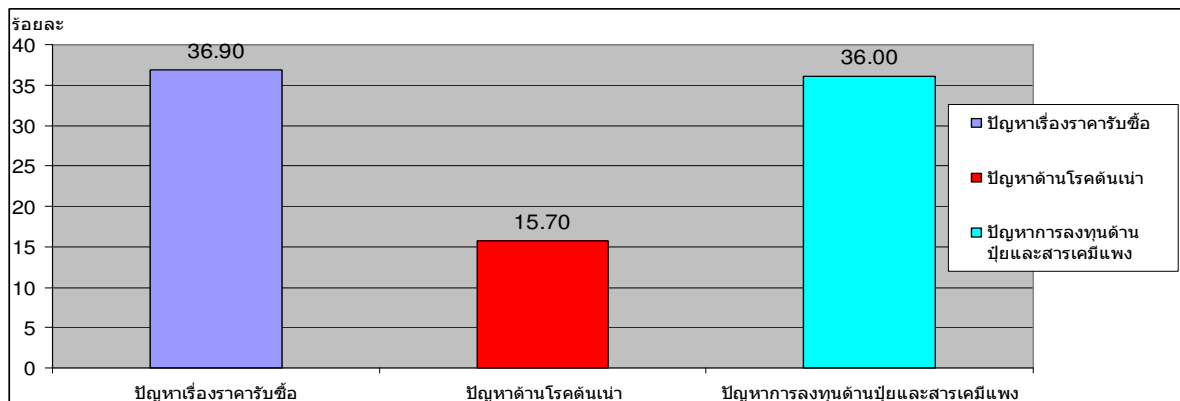
ระยะเวลาในการเก็บ	ต่ำกว่า 30 วัน	79.2
	31 - 60 วัน	14.3
	มากกว่า 61 วัน	3.0
ต้นทุนในการเพาะปลูก	ต้นทุนต่ำกว่า 3,000 บาท/ไร่	47
	3,001 – 6,000 บาท/ไร่	48.8

ทางด้านวิธีในการกำจัดวัชพืชและศัตรูพืชในการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นั้นเกษตรกร โดยส่วนใหญ่ใช้สารเคมี ร้อยละ 94.6 และร้อยละ 72 และหลังจากการเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เกษตรกรส่วนใหญ่เก็บรักษาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในรูปแบบฝัก ร้อยละ 65.5 (รูปที่1)



รูปที่ 1 แสดงร้อยละของวิธีการกำจัดวัชพืช ศัตรูพืช และวิธีการเก็บรักษาข้าวโพดของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ประสบปัญหาทางการเกษตร และด้านการตลาดได้แก่ ปัญหาด้านราคาข้าว ร้อยละ 36.9 ส่วนปัญหาด้านโรคระบาดที่มีปัญหาจะเป็นโรคต้นเน่า ร้อยละ 15.7 ซึ่งปัญหาโรคต้นเน่าเกษตรกรมีความต้องการแก้ไขป้องกัน ร้อยละ 16.8 ส่วนปัญหาด้านการลงทุนเกษตรกรส่วนใหญ่มีปัญหาด้าน ปุ๋ย และสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีราคาแพง ร้อยละ 36.0 และเกษตรกรส่วนใหญ่ต้องการข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีคุณสมบัติด้านการทนต่อสภาพภูมิอากาศร้อยละ 17.1(รูปที่ 2)



รูปที่ 2 แสดงร้อยละของปัญหาทางการตลาด ด้านโรค และด้านการลงทุน

ทางด้านคุณสมบัติของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เกษตรกรต้องการ 5 อันดับแรก คือ ด้านการทนต่อสภาพภูมิอากาศร้อยละ

17.1 ด้านการมีจำนวนฝักข้าวโพดมากกว่า 1 ฝักร้อยละ 14.00 การต้านทานต่อวัชพืชร้อยละ 12.50 การต้านทานต่อโรคและแมลงร้อยละ 12.4 และสีของเมล็ดข้าวโพดร้อยละ 12.4 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ตารางแสดงคุณสมบัติของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เกษตรกรต้องการ 5 อันดับแรก

คุณสมบัติของข้าวโพด	ร้อยละ
ทนต่อสภาพภูมิอากาศที่แห้งแล้ง	17.10
จำนวนฝักข้าวโพด มากกว่า 1 ฝัก	14.00
ทนต่อวัชพืช	12.50
ความต้านทานโรค/แมลง	12.40
สีของเมล็ดข้าวโพด	12.40

การรู้จักเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทคของเกษตรกรทั้งหมด 168 คน มีเกษตรกรที่รู้จักเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทคร้อยละ 25 มีจำนวน 42 คน ซึ่งหลังจากการให้ความรู้เพิ่มเติม พบว่า เกษตรกรเห็นด้วยกับการนำมาใช้ทั้งหมดร้อยละ 23.81(10คน) ควรนำมาใช้ควบคู่กับพันธุ์เดิมร้อยละ 14.29(6คน) ควรทดลองก่อนร้อยละ 59.52(25คน) และไม่เห็นด้วยร้อยละ 2.38(1คน) โดยมีเหตุผล คือ กลัวธรรมชาติถูกทำลาย ซึ่งถ้ามีมาตรการรองรับจะเห็นด้วยกับการส่งเสริมในการเลือกใช้ร้อยละ 2.38(1คน) (ตารางที่5) ดังนั้นหลังการมีมาตรการรองรับจะทำให้การเลือกใช้ประโยชน์ของเกษตรกรมีความคิดเห็นว่าจะนำมาใช้ทั้งหมดร้อยละ 85.71 (36คน) ควรนำมาใช้ควบคู่ร้อยละ 14.29(6คน) (ตารางที่4)

ตารางที่ 4 ความคิดเห็นการเลือกใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไบโอเทคของเกษตรกรที่รู้จักไบโอเทคก่อนและหลังมีมาตรการรองรับ

ความคิดเห็นการเลือกใช้ประโยชน์	ผู้ที่รู้จักไบโอเทค (ร้อยละ)	
	ก่อนมีมาตรการ	หลังมีมาตรการ
ควรนำมาใช้ทั้งหมด	23.81(10คน)	85.71(36คน)
ควรนำมาใช้ควบคู่กับพันธุ์เดิม	14.29(6คน)	14.29(6คน)
ไม่มีความคิดเห็น	0.00(0คน)	0.00(0คน)
ควรดูผลการทดสอบก่อน	59.52 (25คน)	0.00(0คน)
ไม่ควรนำมาใช้เลย	2.38(1คน)	0.00(0คน)
รวม	100.00 (42คน)	100.00 (42คน)

ตารางที่ 5 ความคิดเห็นของเกษตรกรผู้รู้จักไบโอเทคที่ไม่เห็นด้วยในการเลือกใช้ประโยชน์เมื่อมีมาตรการรองรับการนำมาใช้ประโยชน์

ความคิดเห็นการส่งเสริมให้ทดลองใช้โดยมีมาตรการรองรับ	ร้อยละ
ส่งเสริมให้ทดลองใช้	2.38 (1คน)
ไม่ควรส่งเสริมให้ทดลองใช้	0.00 (0คน)
รวม	2.38 (1คน)

ส่วนเกษตรกรที่ไม่รู้จักเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทคร้อยละ 75 มีจำนวน 126 คน ซึ่งหลังจากการให้ความรู้เพิ่มเติม พบว่าเกษตรกรเห็นด้วยกับการนำมาใช้ทั้งหมดร้อยละ 11.11(14คน) ควรนำมาใช้ควบคู่กับพันธุ์เดิมร้อยละ 11.11(14คน) ควรทดลองก่อนร้อยละ 71.43 (90คน) ไม่แสดงความคิดเห็นร้อยละ 1.59(2คน) และไม่เห็นด้วยร้อยละ 4.76(6คน) โดยที่ไม่เห็นด้วยเพราะกลัวผลเสียตามมา ร้อยละ 0.79(1คน) ควรพิจารณาการทดสอบหลายๆด้าน ร้อยละ 1.59(2คน) ผลสรุปไม่แน่นอนร้อยละ 0.79 (1คน) กลัวพันธุ์พื้นเมืองสูญหายไปร้อยละ 0.79 (1คน) ยังไม่มีมาตรการรองรับร้อยละ 0.79 (1คน) ซึ่งถ้ามีมาตรการมารองรับเห็นด้วยกับการส่งเสริมในการเลือกใช้ประโยชน์ร้อยละ 3.17(4คน) และไม่ส่งเสริมร้อยละ 1.58(2คน) (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ความคิดเห็นการเลือกใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไบโอเทคของเกษตรกรที่ไม่รู้จักไบโอเทคก่อนและหลังมีมาตรการรองรับ

ความคิดเห็นต่อการนำมาใช้	ผู้ที่ไม่รู้จักไบโอเทค (ร้อยละ)	
	ก่อนมีมาตรการ	หลังมีมาตรการ
ควรนำมาใช้ทั้งหมด	11.11(14คน)	85.92(108คน)
ควรนำมาใช้แทนเป็นบางส่วน	11.11(14คน)	11.11(14คน)
ไม่มีความคิดเห็น	1.59(2คน)	1.59(2คน)
ควรดูผลการทดสอบก่อน	71.43(90คน)	0.00(0คน)
ไม่ควรนำมาใช้เลย	4.76(6คน)	1.58(2คน)
รวม	100.00(126คน)	100.00(126คน)

ตารางที่ 7 ความคิดเห็นของเกษตรกรที่รู้จักไบโอเทคที่ไม่เห็นด้วยในการเลือกใช้ประโยชน์เมื่อมีมาตรการรองรับการนำมาใช้ประโยชน์

ความคิดเห็นส่งเสริมให้ทดลองใช้โดยมีมาตรการรองรับ	ร้อยละ
ส่งเสริมให้ทดลองใช้	3.17(4คน)
ไม่ควรส่งเสริมให้ทดลองใช้	1.58(2คน)
รวม	4.76(6คน)

การเปรียบเทียบศักยภาพระหว่างเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทคและเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดทั่วไป พบว่า ศักยภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทคมีประโยชน์ที่สามารถต้านทานต่อวัชพืชและศัตรูพืชได้ ต้านทานโรคพืชชนิดรุนแรงได้ และต้านทานสภาพภูมิอากาศที่แห้งแล้งได้ ซึ่งส่งผลทำให้ต้นทุนในการผลิตของเกษตรกรที่มีการลงทุนลดลงเนื่องจากมีการใช้สารเคมีลดลงในการป้องกันและแก้ไขปัญหาในการผลิต ซึ่งเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทคเป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีการนำลักษณะเด่นที่เป็นประโยชน์ต่อการเพาะปลูกมาใช้ในการปรับปรุงลักษณะของเมล็ดพันธุ์ให้มีลักษณะตามที่ต้องการได้ เช่น สามารถขยายอายุการเก็บรักษาได้ มีคุณค่าทางโภชนาการที่สูง ให้ปริมาณผลผลิตสูง และได้กำไรจากการเพาะปลูกที่สูงกว่า แต่โดยทั่วไปแล้วเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ทั่วไปเป็นที่ยอมรับของตลาดและทั้งทางกฎหมาย ซึ่งในการนำมาใช้นั้นไม่มีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมทำให้ไม่มีข้อกังวลต่างๆ ตามมา (ตารางที่ 8)

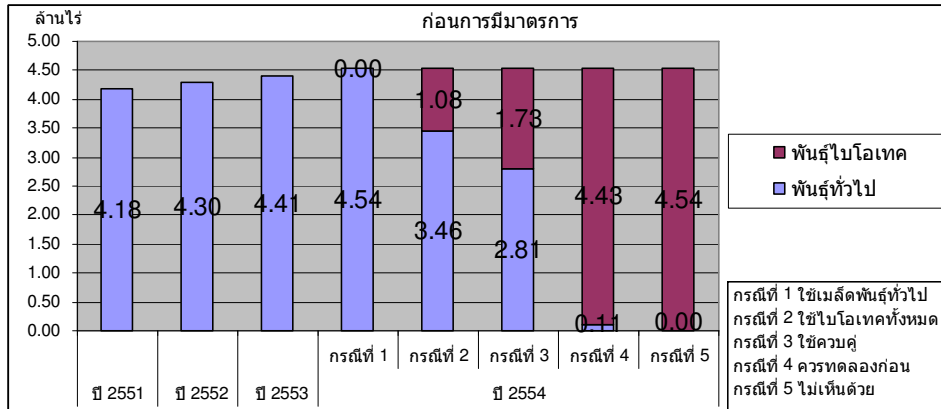
ตารางที่ 8 แสดงการเปรียบเทียบศักยภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทคกับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดทั่วไป

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทค	เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดทั่วไป
<ul style="list-style-type: none"> - สามารถต้านทานต่อวัชพืชและศัตรูพืชได้ - ให้ปริมาณผลผลิตที่สูงกว่าพันธุ์ทั่วไป - ปริมาณการใช้สารเคมีลดลง - ได้กำไรจากการเพาะปลูกสูงกว่า - สามารถต้านทานโรคพืชชนิดรุนแรงได้ - สามารถต้านทานต่อยาปราบวัชพืช - สามารถต้านทานสภาพภูมิอากาศที่แห้งแล้งได้ - สามารถขยายอายุการเก็บได้ - ทนต่อสภาพการขนส่งได้ดีขึ้น - มีคุณค่าทางโภชนาการสูงขึ้น - ใช้วิธีการตัดต่อพันธุกรรมโดยนำยีนที่มีลักษณะเด่นของพันธุ์ที่ต้องการหรือยีนของแบคทีเรียมาสร้างเป็นลักษณะเด่นในพันธุ์ของข้าวโพดที่ต้องการ 	<ul style="list-style-type: none"> - ราคาเมล็ดพันธุ์ถูก - หาซื้อง่ายในท้องตลาด - กฎหมายรองรับการใช้และการนำไปใช้ในการบริโภค - สามารถขยายพันธุ์ต่อได้ - ขนาดของตลาดเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แบบทั่วไปจะมีขนาดตลาดที่ใหญ่ และเป็นที่ยอมรับในตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ - ไม่มีสารที่ทำให้เกิดสารภูมิแพ้ - ไม่มีผลกระทบต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม - ต้องใช้วิธีการผสมจากเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียโดยใช้วิธีผสมข้ามสายพันธุ์

การศึกษาศักยภาพความต้องการเลือกใช้ประโยชน์ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไบโอเทค

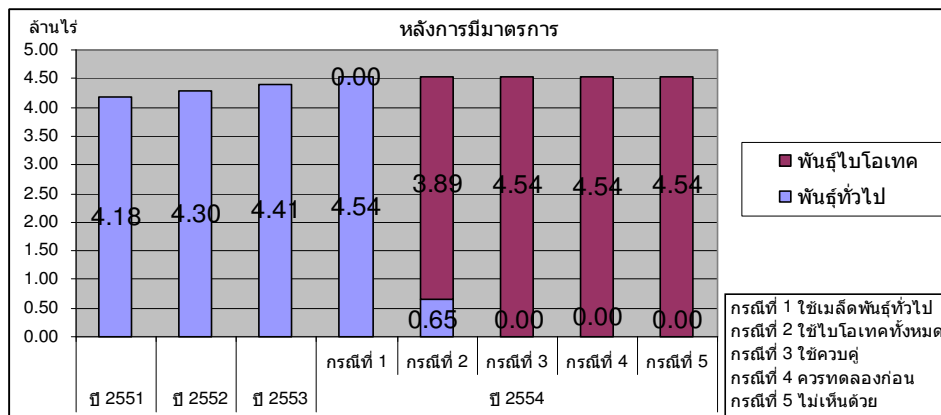
จากการศึกษาข้อมูล พบว่า ถ้าไม่มีการเลือกใช้ประโยชน์จากเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทคในภาคเหนือตั้งแต่ปี 2551 – 2553 จะมีพื้นที่จาก 4.18 ล้านไร่ เป็น 4.41 ล้านไร่ โดยที่การพยากรณ์พื้นที่การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในปี 2554 เท่ากับ 4.54

ล้านไร่ ในกรณีถ้ามีการเลือกใช้ประโยชน์จากกลุ่มเกษตรกรผู้รู้จักจะทำให้พื้นที่ในการเพาะปลูกจากการเลือกใช้ประโยชน์ก่อนการมีมาตรการโดยที่ความคิดเห็นของคนที่จะใช้ทั้งหมดและใช้ควบคู่กับพันธุ์เดิมมีพื้นที่เท่ากับ 1.73 ล้านไร่ (รูปที่ 3) หลังการให้ข้อมูลและถ้ามีมาตรการรองรับในการนำมาใช้ประโยชน์ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทคตามข้อกังวล พบว่าจะมีพื้นที่การเลือกใช้ประโยชน์โดยเปลี่ยนจากเมล็ดพันธุ์ทั่วไปมาเป็นเมล็ดพันธุ์ไบโอเทคทั้งหมดเท่ากับ 4.54 ล้านไร่ (รูปที่4)



รูปที่ 3 แสดงจำนวนพื้นที่ของการเลือกใช้ประโยชน์ระหว่างเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดทั่วไปกับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทคก่อนการมี

มาตรการรองรับในการนำมาใช้ประโยชน์ของผู้ที่รู้จัก

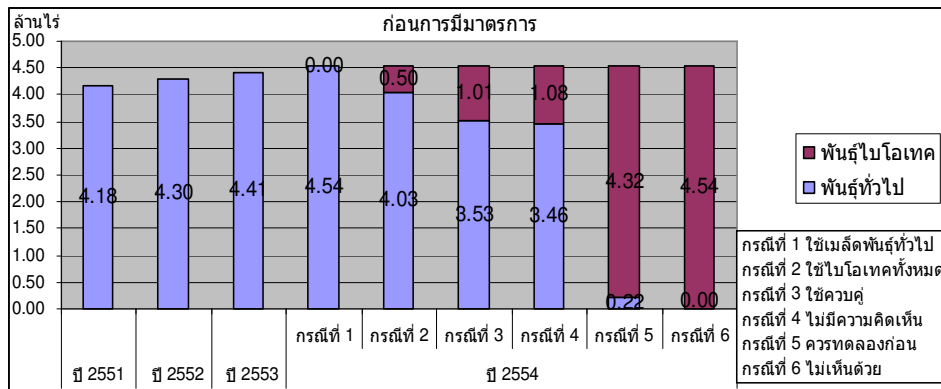


รูปที่ 4 แสดงจำนวนพื้นที่ของการเลือกใช้ประโยชน์ระหว่างเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดทั่วไปกับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทคหลังการมี

มาตรการรองรับในการนำมาใช้ประโยชน์ของผู้ที่รู้จัก

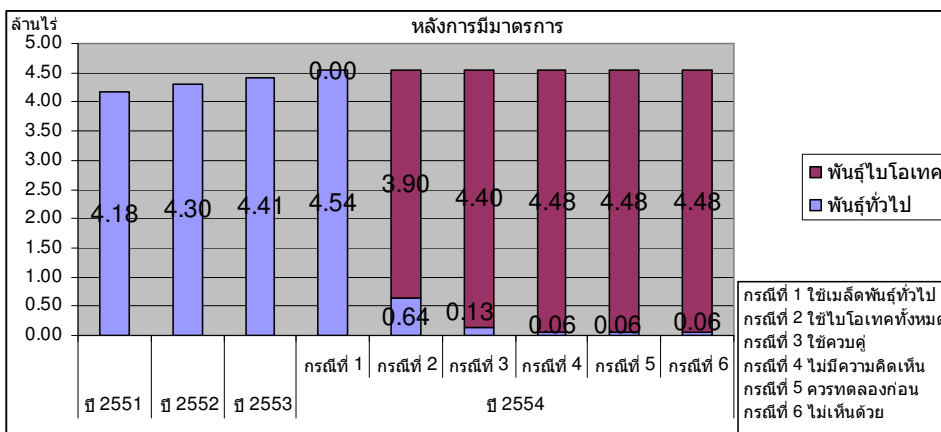
ส่วนทางด้านของกลุ่มเกษตรกรผู้ที่ไม่รู้จักเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทค พบว่า การเลือกใช้ประโยชน์เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทคก่อนการมีมาตรการรองรับจะมีความคิดเห็นของเกษตรกรที่จะใช้ทั้งหมดและใช้ควบคู่กับพันธุ์เดิมมีพื้นที่เท่ากับ 1.01 ล้านไร่ (รูปที่ 5) ซึ่งหลังการให้ข้อมูลและถ้ามีมาตรการรองรับในการนำมาใช้ประโยชน์ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเท

คตามข้อกังวล พบว่าพื้นที่ในการเลือกใช้ประโยชน์จากเมล็ดพันธุ์ไบโอเทคจะเท่ากับ 4.48 ล้านไร่ และมีพื้นที่ของเมล็ดพันธุ์ทั่วไปเท่ากับ 0.06 ล้านไร่ (รูปที่6)



รูปที่ 5 แสดงจำนวนพื้นที่ของการเลือกใช้ประโยชน์ระหว่างเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดทั่วไปกับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทคก่อนการมี

มาตรการรองรับในการนำมาใช้ประโยชน์ของเกษตรกรผู้ที่ไม่รู้จัก



รูปที่ 6 แสดงจำนวนพื้นที่ของการเลือกใช้ประโยชน์ระหว่างเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดทั่วไปกับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทคหลังการมี

มาตรการรองรับในการนำมาใช้ประโยชน์ของเกษตรกรผู้ที่ไม่รู้จัก

การอภิปรายผล

จากการศึกษาศักยภาพของการเลือกใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทคควรมีการจัดการเผยแพร่ให้ความรู้กับเกษตรกรโดยใช้การสื่อสารการให้ข้อมูลโดยใช้นักวิชาการซึ่งจะมีผลต่อการเลือกใช้ประโยชน์จากเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทคของกลุ่มเกษตรกรได้ดี ในขณะที่การใช้สื่อทางด้านโทรทัศน์ยังมีความไม่คุ้มค่าต่อการเผยแพร่ในช่วงเริ่มต้นของการเผยแพร่ จากกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่มควรทำการฝึกอบรมให้ความรู้โดยการเลือกกลุ่มเกษตรกรที่มีอายุไม่สูงมากนักเพราะจะมีการรับรู้และตัดสินใจยอมรับในการเลือกใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีของเมล็ดพันธุ์ไบโอเทคได้เร็วกว่า เมื่อมีการสร้างความรู้ความเข้าใจกับ

เกษตรกรแล้วควรมีการทดสอบหาผลกระทบจากการใช้ประโยชน์ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทคเพื่อเป็นการหามาตรการในการป้องกันผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการเลือกใช้ในการเพาะปลูก ส่วนคุณสมบัติทางด้านเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไบโอเทคควรมีคุณสมบัติในการทนต่อสภาพภูมิอากาศที่แห้งแล้ง มีจำนวนฝักข้าวโพดมากกว่า 1 ฝัก ต้านทานต่อวัชพืช ต้านทานต่อโรคและแมลง และมีสีของเมล็ดข้าวโพดที่เข้ม ดังนั้นในการที่จะส่งเสริมให้เกิดการเลือกใช้ประโยชน์จากเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทคนั้นจะต้องมีทดสอบผลกระทบจากการใช้ทั้งทางด้านการบริโภคและสิ่งแวดล้อม การทดสอบทางด้านความคุ้มค่าในการนำมาใช้เพาะปลูก มีตลาดรับซื้อและผลิตภายในประเทศ

สรุปผลการวิจัย

- การเลือกใช้ประโยชน์จากเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทคจะช่วยเพิ่มศักยภาพในการผลิตให้กับเกษตรกรซึ่งจะช่วยให้ลดต้นทุนในการใช้สารเคมีในการป้องกันปัญหาที่เกิดจากการเพาะปลูก ซึ่งจะทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น
- ศักยภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทคที่เข้ามาช่วยแก้ปัญหาต่างๆ จากการเพาะปลูกควรมีคุณสมบัติทนต่อสภาพภูมิอากาศที่แห้งแล้ง มีจำนวนฝักข้าวโพดมากกว่า 1 ฝัก ต้านทานต่อวัชพืช โรคและแมลง และมีสีของเมล็ดข้าวโพดที่เข้ม
- การประชาสัมพันธ์ให้ความรู้ความเข้าใจเรื่องประโยชน์ของเมล็ดพันธุ์ไบโอเทคโดยนักวิชาการจะช่วยให้เกษตรกรมีความเข้ามามากยิ่งขึ้นในการเลือกใช้ประโยชน์
- ควรมีการทดสอบความปลอดภัย และประสิทธิภาพของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไบโอเทคก่อนการเลือกนำมาใช้ประโยชน์เพื่อเป็นการกำหนดมาตรการรองรับในการนำไปใช้ประโยชน์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไบโอเทค
- การที่จะทำให้นำเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทคมาใช้ประโยชน์จะต้องมีการกำหนดนโยบายต่างๆ รองรับให้ชัดเจนกับผู้ที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยมีความร่วมมือทั้งในด้านการจัดการและนโยบายด้านการตลาดที่ชัดเจนของประเทศ จึงจะทำให้เกิดความมั่นใจในการเลือกใช้ประโยชน์จากเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทค

ข้อเสนอแนะ

- (1) ควรมีการศึกษาทดลองความปลอดภัยของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไบโอเทคโดยมีการร่วมกันศึกษาทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และองค์กรอิสระเพื่อนำผลที่ได้มาเป็นแนวทางในการพิจารณาเลือกใช้ประโยชน์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไบโอเทคในประเทศไทย
- (2) ควรส่งเสริมการให้ข้อมูลข่าวสารต่อสาธารณชนเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องต่อข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไบโอเทค โดยควรรี้นักวิชาการซึ่งจะมีความค่ากว่าการใช้สื่อทางด้านโทรทัศน์และหนังสือพิมพ์ในการเผยแพร่

(3) ควรจัดการฝึกอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไบโอเทคให้กับเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจในการนำเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไบโอเทคไปใช้ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืน

(4) ควรมีการทดลองเพาะปลูกเพื่อเปรียบเทียบระหว่างเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไบโอเทคและเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดทั่วไป เพื่อดูความแตกต่างทางด้านต้นทุน ผลผลิตที่ได้ ระยะเวลาในการเพาะปลูก ความต้านทานต่อสภาพแวดล้อม โรคและแมลงศัตรู โดยมีการจัดพื้นที่สาธิตการเพาะปลูกที่มีการควบคุมให้เกษตรกรเข้ามามีส่วนร่วมในระหว่างการทดลองเพาะปลูกและจัดให้มีการทัศนศึกษาดูงานของเกษตรกรโดยภาครัฐควรสนับสนุนการนำเกษตรกรมาศึกษาดูงานในพื้นที่สาธิต

(5) ควรส่งเสริมการวิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไบโอเทคที่มีคุณสมบัติในการป้องกันโรคต้นเน่า หนอนเจาะลำต้น ข้าวโพด ราน้ำค้างเพื่อให้ตรงตามความต้องการของเกษตรกรเพื่อช่วยแก้ปัญหาในการผลิตในพื้นที่ภาคเหนือ และยังเป็น การช่วยลดต้นทุนทางการใช้สารเคมีในการป้องกันศัตรูพืช คุณสมบัติอื่นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เกษตรกรต้องการ เช่น มีจำนวนฝักข้าวโพดที่มากกว่า 1 ฝัก ต้านทานสภาพภูมิอากาศที่แห้งแล้ง เป็นต้น

(6) ในการดำเนินการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไบโอเทคควรมีนักวิชาการที่มีความรู้ความเข้าใจและเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีชีวภาพแนะนำการใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไบโอเทคเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

บรรณานุกรม

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2552). ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ : ผลพยากรณ์การผลิต ปีเพาะปลูก 2552 รายจังหวัด

กรมวิชาการเกษตร. (2547). เอกสารวิชาการ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. (ลำดับที่ 11 /2547) กรุงเทพฯ

สำนักงานเกษตรจังหวัดพิษณุโลก. (2549). เอกสารวิชาการเรื่อง การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. กรมส่งเสริมการเกษตร

สมาคมพันธุศาสตร์แห่งประเทศไทย. (2550). จีเอ็มโอ : สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม.

ศูนย์ข้อมูลเทคโนโลยีชีวภาพและความปลอดภัยทางชีวภาพ.2552. เอกสารประกอบการฝึกอบรมโครงการจัดตั้งเครือข่ายเพื่อ

การเผยแพร่ความรู้ เรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่และความปลอดภัยทางชีวภาพ ในระดับเกษตรกร. คณะเกษตร

กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม. วันที่ 21-22 พฤษภาคม 2552.

สุพัฒน์ อรรถธรรม.2545. พันธุวิศวกรรมด้านพืชในประเทศไทย. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน นครปฐม

ปิยะศักดิ์ ชุ่มพฤษ. 2543. การสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมและประเด็นปัญหา. เอกสารประกอบการประชุมสัมมนา

สัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ 16 สิงหาคม 2543 ณ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

Update 11052553

เทพณรงค์ นพกรวิเศษ ,มณฑา ชุ่มสุคนธ์ และ นเรศ ดำรงชัย. (2542). ผลการสำรวจความรู้ ความเข้าใจ และความเห็นของประชาชน ต่อกรณีสิ่งมีชีวิตตัดแต่งพันธุกรรม (GMOs). กรุงเทพมหานคร โครงการศึกษานโยบายด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

Brookes, G., & Barfoot, P. (2010). Global impact of biotech crops: Environmental effects, 1996-2008. *AgBioForum*, 13(1), 76-94.

Brookes, G., Yu, T.H., Tokgoz, S., & Elobeid, A. (2010). The production and price impact of biotech corn, canola, and soybean crops. *AgBioForum*, 13(1), 25-52.

James, Clive. 2009. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2009. *ISAAA Brief* No. 41. ISAAA: Ithaca, NY.