

การพัฒนาถั่วเหลืองไทยให้เป็นอาหารที่ปลอดภัย Thailand Soybean Development for Food Safety

ละอองดาว แสงหล้า*

Laongdao Saengla, M.Sc.

ธวัชชัย ศุภดิษฐ์**

Tawadchai Suppadit, Ph.D.

บทคัดย่อ

ปัจจุบันการค้าขายระหว่างประเทศทั่วโลกหันมาเน้นด้านความปลอดภัยของผู้บริโภคมากขึ้น ประเทศไทยในฐานะที่เป็นประเทศเกษตรกรรม มีสินค้าส่งออกส่วนใหญ่เป็นผลผลิตทางการเกษตร ได้มีนโยบายที่จะผลักดันให้ประเทศไทยเป็นครัวของโลก (Kitchen of the World) และให้ปี พ.ศ. 2547 เป็นปีแห่งความปลอดภัยด้านอาหาร (Food Safety Year) เพื่อเน้นการมีสุขภาพดี มีคุณภาพชีวิตที่ดี และลดผลกระทบจากมาตรการกีดกันสินค้าทางการเกษตรจากต่างประเทศ ทำให้หลายหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนเกิดกระแสการตื่นตัวในการรณรงค์ให้ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ประกอบการสินค้าเกษตรหันมาให้ความสำคัญ โดยเฉพาะในเรื่องความปลอดภัยของผู้ผลิตและผู้บริโภค โดยมีเป้าหมายที่ชัดเจนว่า อาหารที่ผลิตต้องเป็นอาหารที่สามารถบริโภคได้อย่างปลอดภัย ไม่มีการปนเปื้อนทั้งทางเคมีชีวภาพ และทางฟิสิกส์ มีระบบการจัดการคุณภาพตั้งแต่แหล่งผลิต กระบวนการผลิต การแปรรูป การขนส่ง และการจำหน่ายไปจนถึงผู้บริโภค โดยทั้งนี้สามารถสอบทวนย้อนกลับไปได้เมื่อพบปัญหา ดังนั้น เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายดังกล่าว ประเทศไทยจึงจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนระบบการเกษตรจากเดิมที่เน้นรูปลักษณ์ความสวยงามให้เป็นผลผลิตที่มีความปลอดภัย ซึ่งถั่วเหลืองเป็นพืชที่มีความ

* นักวิชาการเกษตร อว ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หลักสูตรการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะพัฒนาลังคม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

สำคัญในแง่ของแหล่งอาหารโปรตีนราคาถูก จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนางานวิจัยถั่วเหลืองเพื่อ
ให้มีความปลอดภัยสูงและไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากถั่วเหลืองมีคุณค่าทาง
โภชนาการสูงและมีคุณสมบัติที่สามารถนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้หลายชนิด อาทิ
เช่น น้ำมันถั่วเหลือง เต้าหู้ และแป้งถั่วเหลือง เป็นต้น ทำให้ตลาดมีการขยายตัวและมี
ความนิยมในการบริโภคถั่วเหลืองเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน

Abstract

At the present time, international trade is placing a greater emphasis on consumer safety. Thailand is an agricultural country, whose major export products are agricultural products. In 2004, the Thai government announced a policy to develop Thailand as the Kitchen of the World and accordingly declared 2004 to be Food Safety Year. The aims of improved food safety are good health, and well-being and decreased the impacts of technical barriers to trade (TBT). Public and private organizations in Thailand are becoming more sensitive to the necessity of campaigning producers, consumers, and business persons to consider food safety, especially the sanitary and phytosanitary (SPS) aspects of food safety. The objectives of Food Safety Year are to produce quality food, free from chemical, biological and physical contamination, and to have good manufacturing practices, hazard analysis and critical control point, (GMP and HACCP) to allow forward or backward traceability. Therefore, in order to be consistent with this policy, Thailand agricultural systems must modify their requirement from the production of aesthetically beautiful products to the production of safe products. Soybean is a field crop that has important as a cheap protein source. Research should be undertaken to develop soybeans that are safe for consumption and do not harm the environment in their production or processing, because of the crop has high nutritional value and potential for processing. There are many types of products from soybean, for example, soy milk, soy curd, and soy flour which can allow for the rapid expansion of soybean consumption and markets.

คำนำ

ปัจจุบันการค้าระหว่างประเทศทั่วโลก ส่วนใหญ่หันมาใช้มาตรการอื่นที่ไม่ใช่มาตรการด้านภาษี (Non Tariff Barriers: NTB) โดยมีการรวมตัวกันจัดตั้งองค์กรที่เรียกว่า องค์กรการค้าโลก (World Trade Organization) หรือ WTO ขึ้นมาดูแลการค้าของโลก และเน้นทางด้านความปลอดภัยของผู้บริโภคแทน โดยมีการใช้มาตรการต่าง ๆ ได้แก่ มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Sanitary and Phytosanitary: SPS) และมาตรการทางด้านเทคนิคการค้า (Technical Barrier to Trade: TBT) โดยมีกลุ่มสหภาพยุโรปเป็นกลุ่มประเทศที่เป็นแกนนำ ซึ่งได้กำหนดสาระในเรื่องความปลอดภัยด้านอาหารตามเอกสารที่เรียกว่า สมุดปกขาว หรือ EU White Paper โดยมีมาตรการ 3 ประการ คือ

1. กำหนดให้อาหารต้องมีความปลอดภัยทุกขั้นตอนการผลิต ตั้งแต่ในแหล่งผลิตจนถึงมือผู้บริโภค (From Farm to Table: FFT)
2. มีการจัดการคุณภาพเพื่อเข้าสู่กระบวนการแปรรูปในโรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่ ระบบการจัดการสุขลักษณะทางอาหารที่ดี (Good Manufacturing Practice: GMP) และระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (Hazard Analysis and Critical Control Point: HACCP)
3. มีระบบสืบค้นแหล่งที่มาของอาหารหรือระบบการสอบทวนย้อนกลับ (Traceability)

ความปลอดภัยของอาหาร (Food Safety)

ความปลอดภัยของอาหาร หมายถึง การที่อาหารไม่ก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้บริโภคเมื่อรับประทานอาหารนั้นเข้าไป โดยมีข้อแม้ว่าจะต้องมีการจัดเตรียม ประชุม และบริโภคอย่างถูกต้องตามที่มุ่งหมายสำหรับอาหารนั้น ๆ (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2546) การที่อาหารจะก่อให้เกิดอันตรายขึ้นกับผู้บริโภคได้เนื่องมาจากอาหารนั้นเกิดการปนเปื้อนของสิ่งก่ออันตราย 3 ประเภท ได้แก่

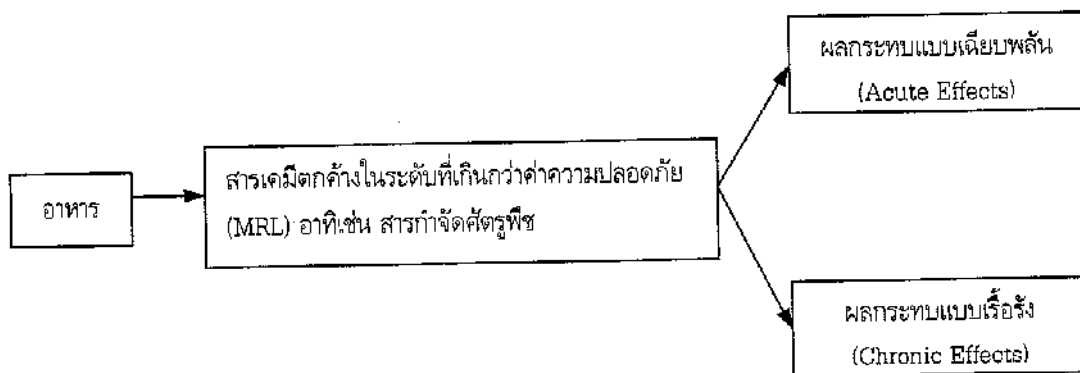
- อันตรายทางกายภาพ เช่น เศษดิน เศษหิน เศษโลหะ และเศษแก้ว เป็นต้น

- อันตรายทางเคมี เช่น สารเคมีตกค้างจากสารกำจัดศัตรูพืช การตกค้างของยาปฏิชีวนะ รวมทั้งสารบางอย่างในอาหารที่ทำให้เกิดอาการแพ้สำหรับคนบางกลุ่ม เช่น อาหารทะเลหรือถั่วลิสง เป็นต้น
- อันตรายทางชีวภาพ เช่น จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดอาหารเป็นพิษ ก่อให้เกิดอาการเจ็บป่วยต่อระบบทางเดินอาหารและระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

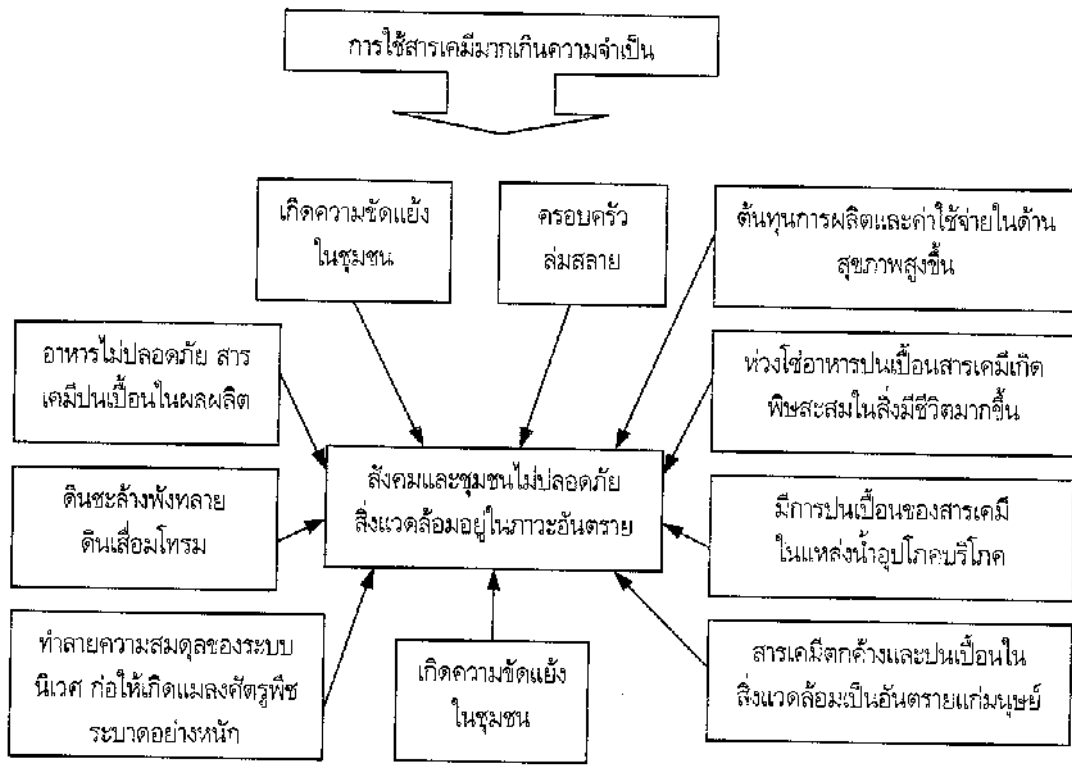
ทำไมถึงต้องเป็นอาหารที่ปลอดภัย (Why is Food Safety?)

เป็นเวลามากกว่า 60 ปี ที่ระบบการเกษตรทั่วโลก ทำหน้าที่ในการผลิตอาหารให้แก่ประชากรที่นับวันจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว มีการนำสารเคมีต่าง ๆ เข้ามาใช้ในการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตสูง และกำจัดศัตรูพืชที่เป็นตัวทำลายผลผลิต แต่ต่อมาพบว่า ได้เกิดผลกระทบขึ้นจากการใช้สารเคมีดังกล่าว

นอกจากปัญหาดังกล่าวตามภาพที่ 1 และ 2 แล้ว ในปัจจุบันการผลิตยังได้รับผลกระทบจากมาตรการกีดกันสินค้าเกษตรจากต่างประเทศ ซึ่งเน้นทางด้านความปลอดภัยของผู้บริโภค ดังนั้น เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรการดังกล่าว ระบบการเกษตรในประเทศไทย จึงจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนจากเดิมที่เน้นรูปลักษณ์ความสวยงามให้มาเป็นผลิตผลที่ปลอดภัย



ภาพที่ 1 ปัญหารสชาติตกค้างในอาหารที่ส่งผลกระทบต่อผู้บริโภค



ภาพที่ 2 ปัญหาเศรษฐกิจ สังคม ชุมชน และสิ่งแวดล้อม

นโยบายความปลอดภัยด้านอาหารแห่งชาติ (National Food Safety Policy)

รัฐบาลไทยได้ประกาศที่จะผลักดันให้ประเทศไทยเป็นครัวของโลก (Kitchen of the World) ในวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2547 (พ.ร.ก.ฉบับที่ 2546) และประกาศให้เป็นปีแห่งความปลอดภัยด้านอาหาร (Food Safety Year) แก่ผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ โดยมีนโยบายครอบคลุม 3 ด้าน คือ

1. สร้างกลไกการประสานงาน และความร่วมมือระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของภาครัฐและเอกชนในระดับชาติ โดยให้มีความชัดเจนในบทบาท มีประสิทธิภาพสอดคล้องไม่ซ้ำซ้อน มีความต่อเนื่องอย่างครบวงจรทั้งในสภาวะปกติและภาวะวิกฤติฉุกเฉิน
2. ปรับปรุงกฎหมายและกฎระเบียบปฏิบัติให้ครอบคลุม ชัดเจน ทันกับสภาพการณ์ปัจจุบัน และสอดคล้องกับสากล โดยนำหลักการวิเคราะห์ความเสี่ยง

(Risk Analysis) มาใช้เป็นหลัก ตลอดจนมีการบังคับใช้กฎหมายหรือระเบียบต่าง ๆ เพื่อควบคุมความเสี่ยงตลอดทั้งห่วงโซ่อาหารอย่างจริงจังและมีประสิทธิภาพ

3. เสริมสร้างให้ประชาชนมีความตระหนักในเรื่องความปลอดภัยของอาหาร มีพฤติกรรมบริโภคที่เหมาะสมรวมทั้งกระตุ้นส่งเสริมให้ประชาชนมีการรวมตัวเป็นกลุ่มและมีบทบาทที่เข้มแข็งในการพิทักษ์สิทธิของตนเอง ในอันที่จะได้รับและยอมรับแต่อาหารที่มีความปลอดภัยในการบริโภคเท่านั้น ตลอดจนส่งเสริมการพัฒนาองค์ความรู้และทรัพยากรมนุษย์ โดยการวิจัยด้านเทคโนโลยีที่เหมาะสมทั้งการส่งเสริมการผลิตและการพัฒนาสมรรถนะบุคลากร

สินค้าเกษตรกับนโยบายอาหารปลอดภัย

(Agricultural Products and Food Safety Policy)

รัฐบาลได้กำหนดให้ปี พ.ศ. 2547 เป็นปีแห่งความปลอดภัยด้านอาหาร หรือ Food Safety กระทรวงเกษตรและสหกรณ์จึงมอบหมายให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเร่งดำเนินการตามระบบสากลของ Food Safety ทั้งด้านพืช ปศุสัตว์ และประมง หลักการสำคัญที่ต้องยึดมั่น คือ อาหารต้องมีความปลอดภัยทุกขั้นตอนการผลิต ตั้งแต่ในแหล่งผลิตจนถึงมือผู้บริโภค รวมถึงต้องสามารถตรวจสอบย้อนกลับเพื่อทราบแหล่งที่มาของอาหารได้ ดังนั้น วิธีทางเพื่อนำไปสู่ความปลอดภัยด้านอาหาร จึงต้องประกอบด้วย กระบวนการจัดการคุณภาพในการผลิต การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว การแปรรูป และการตลาด

1. การจัดการคุณภาพด้านการผลิตและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว คือ การนำวิธีการของเกษตรที่ดีและเหมาะสม (Good Agricultural Practices: GAP) มาปรับใช้ในแหล่งผลิต โดยมีหลักการ คือ

- ผลิตอาหารอย่างประหยัด มีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และมีคุณค่าทางโภชนาการ

- รักษาไว้ซึ่งความยั่งยืน และสนับสนุนการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างเหมาะสม ประกอบด้วย การจัดการดิน น้ำ พืช การป้องกันกำจัดศัตรูพืช การเก็บเกี่ยว การแปรรูป การเก็บรักษา การจัดการพลังงานและของเสีย สวัสดิการ สุขภาพ และความปลอดภัยของเกษตรกรผู้ปฏิบัติงาน

2. การแปรรูปในโรงงานอุตสาหกรรม ต้องอาศัยการจัดการสุขลักษณะทางอาหารที่ดี (Good Manufacturing Practice: GMP) รวมทั้งระบบการวิเคราะห์อันตรายและการควบคุมจุดวิกฤติ (Hazard Analysis and Critical Control Point: HACCP)

- หลักการของ GMP เป็นระบบการจัดการโรงงานขั้นพื้นฐาน เพื่อลดความเสี่ยงของการปนเปื้อนทางด้านเคมี จุลินทรีย์ และกายภาพในอาหาร ซึ่งเป็นแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับกระบวนการผลิตในโรงงาน ประกอบด้วย สุขลักษณะของสถานที่ตั้งและอาคารผลิต เครื่องมือ เครื่องจักรหรืออุปกรณ์การผลิตที่สัมผัสกับอาหาร วัตถุดิบ ส่วนผสม ภาชนะบรรจุ การผลิต การเก็บรักษา การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด รวมทั้งสุขอนามัยของบุคลากรที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

- ระบบ HACCP เป็นระบบที่มีความสัมพันธ์กับระบบ GMP อย่างใกล้ชิด คือ มุ่งเน้นการควบคุมกระบวนการผลิต โดยเฉพาะขั้นตอนที่ได้รับการวิเคราะห์แล้วว่าเป็นจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม (Critical Control Point: CCP) ทำให้สามารถประกันความปลอดภัยของอาหาร รวมทั้งเป็นที่ยอมรับว่าสามารถป้องกันอันตรายและสิ่งปนเปื้อนได้ดีกว่าการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย หรือระบบการควบคุมคุณภาพที่ใช้กันอยู่เดิม

การพัฒนาถั่วเหลือง ในระยะ 10 ปีที่ผ่านมา (Soybean Development 10 Years Ago)

การพัฒนางานวิจัยด้านถั่วเหลือง ตลอดระยะเวลา 10 ปีที่ผ่านมา เป็นการพัฒนาเพื่อรองรับปัญหาเกี่ยวกับสภาพพื้นที่ โดยประเทศไทยเป็นประเทศที่ตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้น ซึ่งมีปัญหาในการผลิตจากสภาพแวดล้อม ทั้งจากสิ่งไม่มีชีวิตและสิ่งมีชีวิต ส่งผลไปถึงปัญหาในการเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น (กรมวิชาการเกษตร, 2546) โดยสรุปแล้วปัญหาในการผลิตที่สำคัญ คือ

1. ปัญหาเมล็ดพันธุ์

1.1 เมล็ดพันธุ์เสื่อมความงอกเร็ว ในสภาพการปลูกถั่วเหลืองเขตร้อนชื้น เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองจะเสื่อมความงอกเร็วกว่าปกติ ไม่สามารถเก็บรักษาข้ามฤดูปลูกในสภาพธรรมชาติ จึงต้องมีการปลูกในฤดูแล้ง เพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์สำหรับปลูกในฤดูฝน และปลูกในฤดูฝนเพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์สำหรับปลูกในฤดูแล้ง ใน

ส่วนของพันธุ์กรรม ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 เป็นพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกมาก แต่มีข้อควรระวัง คือ ถ้าปลูกในดินที่ชื้นแฉะจะทำให้เมล็ดเน่า เนื่องจากมีเชื้อหุ้มเมล็ดบาง ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงพันธุ์หรือคัดเลือกสายพันธุ์ใหม่ ๆ ให้ได้พันธุ์ที่เมล็ดมีความงอกและความแข็งแรงสูง และเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องได้ไม่น้อยกว่า 3 เดือน รวมทั้งต้องมีการจัดการที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ เช่น หาช่วงเวลาเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมในแต่ละแหล่งปลูกและฤดูปลูก ศึกษาสารพิษตกค้างในผลผลิตเมล็ดพันธุ์ ซึ่งยังไม่มีการวิจัยมาก่อน เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดีและปลอดภัย

1.2 การขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ เกษตรกรเป็นจำนวนมากยังประสบปัญหาในการหาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์รับรองของทางราชการมาปลูก หรือปลูกโดยใช้เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์รับรองแล้ว แต่เป็นเมล็ดพันธุ์ที่ไม่มีคุณภาพหรือไม่ตรงตามพันธุ์เป็นจำนวนมาก ดังนั้น จึงควรมีการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีคุณภาพและถูกต้องตรงตามพันธุ์เพิ่มมากขึ้น ให้เพียงพอกับความต้องการของเกษตรกรที่ต้องการปีละประมาณ 3 หมื่นตัน

2. ปัญหาด้านพันธุ์ถั่วเหลือง

ประเทศไทยได้ทำการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลือง โดยกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จำนวน 14 พันธุ์ และจากหน่วยงานมหาวิทยาลัย 3 พันธุ์ ในการสร้างพันธุ์ถั่วเหลืองขึ้นมาใหม่ ต้องใช้ระยะเวลานานมากกว่า 10 ปีขึ้นไป พันธุ์ถั่วเหลืองในแต่ละพันธุ์จะมีลักษณะเด่นแตกต่างกันออกไป โดยส่วนใหญ่เน้นทางด้านผลผลิตสูง เช่น พันธุ์เชียงใหม่ 60 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูก แต่พบว่าไม่ต้านทานต่อโรคหรือแมลงที่สำคัญ เช่น โรคใบจุดนูน โรคโคนเน่าดำ หรือแมลงหิวข้าว เป็นต้น นอกจากนี้ยังขาดพันธุ์ที่สามารถปลูกได้เฉพาะที่ หรือพันธุ์ที่ปลูกได้เมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป เช่น อุณหภูมิต่ำ เกิดการระบาดของแมลงบางชนิด เช่น แมลงหิวข้าว หรือเกิดสภาวะเครียดจากการขาดน้ำ นอกจากนี้ ข้อมูลทางด้านโภชนาการก็มีความสำคัญ เช่น โปรตีน หรือสารสำคัญต่าง ๆ เช่น ไอโซฟลาโวน ไฟโตเอสโตรเจน ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ในการวิจัยที่ผ่านมายังมีอยู่น้อยมาก เช่นกัน ดังนั้น แนวทางการวิจัยจึงควรเน้นการวิจัยที่สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ดังกล่าว เช่น การวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อลดระยะเวลาในการสร้างพันธุ์ลง การ

ปรับปรุงพันธุ์เพื่อดำเนินการคัดเลือกพันธุ์ เช่น โรคหรือแมลง ซึ่งผลที่ตามมา คือ ทำให้เกษตรกรลดปริมาณการใช้สารเคมีลง นั่นหมายความว่า จะเป็นการลดอันตรายจากการใช้สารเคมีที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ผู้ผลิต (เกษตรกร) ผู้บริโภค และลดผลตกค้างของสารเคมีที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งขณะนี้นักวิจัยผลตกค้างของสารเคมีในข้าวเหลืองยังมีอยู่น้อยมาก ซึ่งควรจะมีการเฝ้าระวังและวิจัยของผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในอนาคตเพิ่มขึ้น

3. ประสิทธิภาพการผลิต

เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตข้าวเหลืองของไทยกับผลผลิตเฉลี่ยของโลกที่มีการใช้ข้าวเหลืองตัดต่อพันธุกรรมหรือตัดแปลงทางพันธุกรรม พบว่า ต่ำกว่า แต่ข้าวเหลืองตัดแปลงพันธุกรรมกำลังได้รับการต่อต้านกันอย่างกว้างขวาง โดยเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จึงเป็นโอกาสของไทยที่จะเร่งรัดการผลิตข้าวเหลืองที่ไม่ได้ตัดแปลงพันธุกรรมให้มากขึ้น ด้วยการเพิ่มผลผลิตต่อไร่และลดต้นทุนการผลิตต่อหน่วยน้ำหนักเมล็ดให้ลดลง

อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบผลผลิตของข้าวเหลืองที่ไม่ได้ตัดแปลงพันธุกรรมในรูปของกิโลกรัมต่อไร่ต่อวันด้วยกันกับประเทศผู้ผลิตข้าวเหลืองรายใหญ่อื่น ๆ พบว่า ยังต่ำกว่าเช่นกัน สาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลผลิตข้าวเหลืองของประเทศไทยยังต่ำอยู่ คือ

3.1 ปัจจัยทางชีวภาพ (Biotic Factors) ประกอบด้วย

(1) โรคข้าวเหลือง โดยสามารถแบ่งการเกิดโรคที่สำคัญในแต่ละแหล่งปลูก (ภาค) ได้ดังนี้

- ภาคเหนือตอนบน ในฤดูแล้ง (ธันวาคม - มีนาคม) มีโรครากและโคนเน่า ราน้ำค้าง และโรคใบด่าง ในต้นฤดูฝน (พฤษภาคม - สิงหาคม) มีโรคแอนแทรกคโนส ใบจุดนูน และเมล็ดสีม่วง สำหรับปลายฤดูฝน (กรกฎาคม - ตุลาคม) มีโรคราสนิม แอนแทรกคโนส และโคนต้นดำ

- ภาคเหนือตอนล่าง ในฤดูแล้ง มีโรครากและโคนเน่า และอาการเมล็ดเขียว ในต้นฤดูฝน มีโรคใบจุดนูน แอนแทรกคโนส และเมล็ดสีม่วง ส่วนปลายฤดูฝน มีโรคใบยอดย่น โคนต้นดำ และราน้ำค้าง

- ภาคกลาง ในต้นฤดูฝน มีโรคใบจุดนูนและแอนแทรคโนส ในปลายฤดูฝน มีโรคใบจุดนูน ราหน้าค้าง และแอนแทรคโนส

- ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในปลายฤดูฝน มีโรคราสนิม ใบจุดนูน และแอนแทรคโนส

(2) แมลงศัตรูตัวเหลืองที่สำคัญในทุกแหล่งปลูก ในฤดูแล้ง ได้แก่ หนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่วและเพลี้ยอ่อน ในฤดูฝน ได้แก่ หนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว มวนถั่วเหลือง มวนเขียวข้าว และมวนเขียวถั่ว

(3) ลัทธิศัตรูตัวเหลืองที่สำคัญ ได้แก่ ไล่เดือนฝอยรากปม ซึ่งมักพบกระจายในแหล่งปลูกถั่วเหลืองของประเทศอยู่ถึง 18 จังหวัด นอกจากนี้ ในฤดูแล้งยังมีหนูเข้าทำลายกัดกินเมล็ดอ่อนในฝัก

(4) วัชพืช มีทั้งประเภทใบแคบและใบกว้าง โดยมีปัญหาในฤดูฝนมากกว่าในฤดูแล้ง

จากที่กล่าวมาในกรณีของปัจจัยทางชีวภาพ พันธุ์ที่แนะนำให้ปลูกในแต่ละแหล่งปลูกจึงต้องมีความทนทานหรือต้านทานต่อโรคหลายโรค รวมทั้งต้องมีเทคโนโลยีในการจัดการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เหมาะสมในแต่ละแหล่งปลูก

3.2 ปัจจัยที่ไม่เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต (Non-Biotic Factors)

(1) ปริมาณและการกระจายตัวของฝน พื้นที่การปลูกถั่วเหลืองในสภาพไร่ในฤดูฝน ซึ่งมีพื้นที่ปลูกประมาณร้อยละ 50 ของพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ มักมีปริมาณฝนตกไม่แน่นอนและการกระจายตัวไม่สม่ำเสมอ ทำให้เป็นปัญหาใหญ่ในการผลิตและการเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง ส่งผลให้ผลผลิตเฉลี่ยในฤดูฝนมักต่ำกว่าในฤดูแล้ง การแก้ไขทำได้ยากมาก นอกจากมีการจัดการเสริมต้นระบบน้ำชลประทาน

(2) ดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินในแหล่งปลูกภาคเหนือตอนล่างนั้นจัดว่ามีความอุดมสมบูรณ์อย่างเพียงพอต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของถั่วเหลืองดี ดังนั้น ในการปลูกจึงไม่จำเป็นต้องมีการใส่ปุ๋ยใด ๆ เพิ่มเติม ส่วนในภาคเหนือตอนบน เนื้อดินส่วนใหญ่จะเป็นดินร่วนทราย ในขณะที่ภาคกลางเป็นดินร่วนเหนียว เป็นต้น โดยดินที่ปลูกถั่วเหลืองในเขตภาคเหนือตอนบนและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มักเป็นดินที่ค่อนข้างเป็นกรด (pH ประมาณ 5.0 - 5.5) แต่ในเขตภาคกลาง ดินมักเป็นดินเหนียวสีดําและมีความเป็นด่าง (pH ประมาณ 7.5 - 8.0)

ดังนั้น ในการปรับปรุงพันธุ์และการจัดการผลิตในแต่ละแหล่งปลูก จึงต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมของดินด้วย

(3) ความยาวของวันและอุณหภูมิอากาศ ในเขตภาคเหนือตอนบน (เส้นละติจูด 19 องศาเหนือ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่) และภาคกลาง (เส้นละติจูด 15 องศาเหนือ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท) เมื่อปลูกแก้วเหลืองพันธุ์เดียวกัน ในต้นฤดูฝน (พฤษภาคม - มิถุนายน) ในวันปลูกเดียวกัน ถ้ามีอุณหภูมิไม่แตกต่างกันมากนัก ถั่วเหลืองที่เชียงใหม่จะมีอายุถึงออกดอกยาวกว่าเมื่อปลูกที่ภาคกลาง เพราะช่วงแสงที่ยาวกว่า ในอีกกรณีหนึ่ง การปลูกในฤดูแล้ง (ธันวาคม) ที่เชียงใหม่ มักมีอุณหภูมิต่ำกว่าภาคอื่น ๆ ก็จะส่งผลให้ถั่วเหลืองมีอายุถึงออกดอกยาวขึ้น การปรับปรุงพันธุ์ให้ถั่วเหลืองมีอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมต่อระบบปลูกพืช ทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝนในแต่ละแหล่งปลูก จึงเป็นสิ่งจำเป็น

3.3 ปัจจัยทางเศรษฐกิจสังคม (Socio-Economic Factors)

(1) ผลตอบแทนต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งใน 3 - 4 ปีที่ผ่านมา เมื่อเปรียบเทียบรายได้จากการปลูกพืชอื่นในสภาพไร่ เกษตรกรมักเปลี่ยนไปปลูกข้าวโพดและอ้อยกันมากขึ้น ในขณะที่ในฤดูแล้งหลังเก็บเกี่ยวข้าวนาปี เกษตรกรมักเปลี่ยนจากการปลูกถั่วเหลืองเป็นปลูกข้าวนาปรังและพืชผัก ซึ่งให้ผลตอบแทนที่ดีกว่าแทน

(2) การขาดแคลนแรงงานในบางช่วงการผลิต การพัฒนาเครื่องจักรกลพันธุ์ และวิธีการผลิตที่เหมาะสมกับเครื่องจักรกลการเกษตร จะช่วยให้ผลผลิตเสียหายลดลง และลดต้นทุนการผลิตต่อไร่ของเมล็ด

(3) ความเคยชินและการยอมรับเทคโนโลยี เทคโนโลยีใหม่ ๆ บางวิธีการ ทำให้ผลผลิตสูงขึ้นหรือลดต้นทุนการผลิต แต่อาจต้องใช้เวลาการยอมรับของเกษตรกรในการเปลี่ยนแปลง อาทิเช่น ในกรณีปลูกถั่วเหลืองหลังเก็บเกี่ยวในฤดูแล้ง การคลุมฟางจะให้ผลดีหลายประการกว่าการเผาฟางข้าว แต่เกษตรกรมีความเคยชินกับการเผาฟางข้าวก่อนปลูกถั่วเหลืองเสมอ ทั้ง ๆ ที่รู้ว่าการคลุมฟางให้ผลดีว่าการเผาฟาง เป็นต้น

(4) ปัญหาทางมลพิษและสภาพแวดล้อมเสื่อมโทรม เนื่องจากมีการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรู เพื่อเพิ่มผลผลิตกันมากขึ้น จึงทำให้เกิดมลพิษ

และสภาพแวดล้อมเสื่อมโทรมอย่างรวดเร็ว ในช่วงของการพัฒนาการเกษตรที่ผ่านมา ซึ่งงานวิจัยต่อไปต้องคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้ด้วย

4. ปัญหาการใช้สารเคมี

สารเคมี หมายถึง ปุ๋ยเคมี สารเคมีกำจัดโรคพืช สารเคมีกำจัดแมลง และสารเคมีกำจัดวัชพืช ซึ่งในการผลิตถั่วเหลืองจำเป็นที่จะต้องมีการใส่ปุ๋ยเคมีและใช้สารกำจัดศัตรูพืช โดยในปีหนึ่ง ๆ เกษตรกรจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อสารเคมีดังกล่าว เพื่อให้ถั่วเหลืองเจริญเติบโตดี สามารถให้ผลผลิตและปราศจากการรบกวนของศัตรูพืช ซึ่งได้แก่ โรค แมลง และวัชพืช สำหรับปัญหาเกี่ยวกับสารเคมีที่ผ่านมาส่วนใหญ่เกิดจากการที่เกษตรกรใช้สารเคมีไม่ถูกต้อง ทั้งอุปกรณ์ที่ใช้ ชนิดสารเคมี ปริมาณ และเวลาที่ไม่เหมาะสม ทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมา โดยนิตยา (2544) ได้รายงานถึงสารพิษตกค้างในผักและผลไม้จากการเผ่าระวังและตรวจติดตามสารพิษตกค้างของผลผลิตซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารเคมีกำจัดแมลง โดยสามารถแยกกลุ่มสารเคมีออกได้เป็น 4 ชนิด คือ กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต กลุ่มคาร์บาเมท กลุ่มไพรีทรอยด์ และกลุ่มออร์แกนโนคลอรีน สำหรับงานวิจัยเกี่ยวกับสารเคมีตกค้างในถั่วเหลือง พบว่า ยังมีอยู่น้อยมาก ดังนั้น งานวิจัยในรูปแบบใหม่จึงควรเน้นที่การพัฒนาการควบคุมศัตรูพืชโดยวิธีการอื่น ๆ นอกจากการใช้สารเคมี เช่น การพัฒนาพันธุ์ให้มีความต้านทานหรือทนทานต่อโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญ พัฒนาการจัดการควบคุมศัตรูพืชให้เหมาะสมกับปัญหาโรคและแมลงศัตรูในแต่ละแหล่งปลูก การวิจัยสารกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่ที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัย และการตรวจสอบและประเมินสารพิษตกค้างในถั่วเหลือง เป็นต้น

นอกจากนี้ในส่วนของปุ๋ยเคมี ถึงแม้ในขณะนี้ยังไม่มีรายงานถึงอันตรายที่เกิดขึ้น แต่ก็ควรมีการเผ่าระวังและติดตามข้อมูล โดยเฉพาะจากปุ๋ยไนโตรเจน (NO₂) ที่ตกค้างในผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งพบว่าถ้ามีปริมาณเกินกว่าที่กำหนด จะทำให้เกิดอันตรายเสี่ยงของการเป็นโรคมะเร็งได้ ดังนั้น จึงควรวิจัยการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมกับถั่วเหลืองทั้งชนิด ปริมาณ เวลา รวมไปถึงการลดการใช้ปุ๋ยเคมี โดยการใช้ปุ๋ยจากสิ่งอื่น ๆ เช่น ปุ๋ยอินทรีย์ หรือการใช้ร่วมกันของปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ เป็นต้น และควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการผลิตในระบบอินทรีย์ และการศึกษาผลกระทบของปุ๋ยเคมีที่มีต่อสภาพแวดล้อมด้วย

จากปัญหาการผลิตถั่วเหลืองในประเทศไทยหลาย ๆ ประการ ประกอบกับระบบการค้าเสรีของโลกเริ่มมีผลในทางปฏิบัติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเน้นความปลอดภัยของอาหารที่มีต่อผู้บริโภคและไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้สถานการณ์การผลิตถั่วเหลืองของเกษตรกรจนถึงภาคอุตสาหกรรมเกษตรที่ใช้ถั่วเหลืองเป็นวัตถุดิบ ตลอดจนการพัฒนาทางวิจัยถั่วเหลืองต้องมีการปรับตัวอย่างมาก เพื่อให้เข้ากับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป

สรุปแนวทางการพัฒนาถั่วเหลืองเพื่อ “อาหารปลอดภัย”

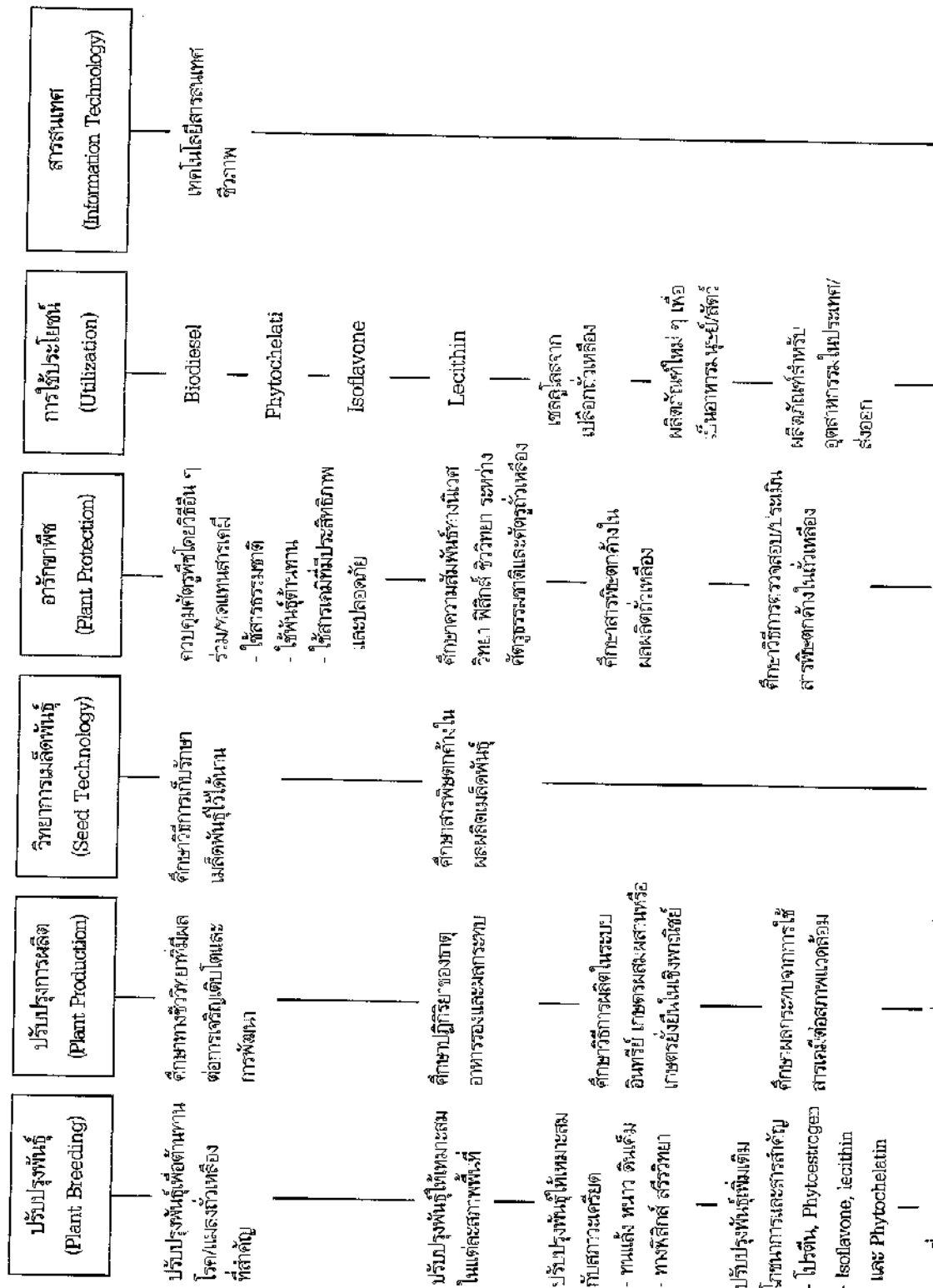
(Conclusion of Soybean Development for Food Safety)

สถานการณ์ด้านอาหาร หมายถึง ความต้องการอาหารของประชากรโลกในอนาคตที่จะมีวิธีการอย่างไรจึงจะสามารถเพิ่มผลผลิตให้เพียงพอต่อประชากรโลกที่คาดว่าจะมีประมาณ 8.3 พันล้านคน ในปี พ.ศ. 2568 โดยมีประเด็นที่น่าสนใจ คือ

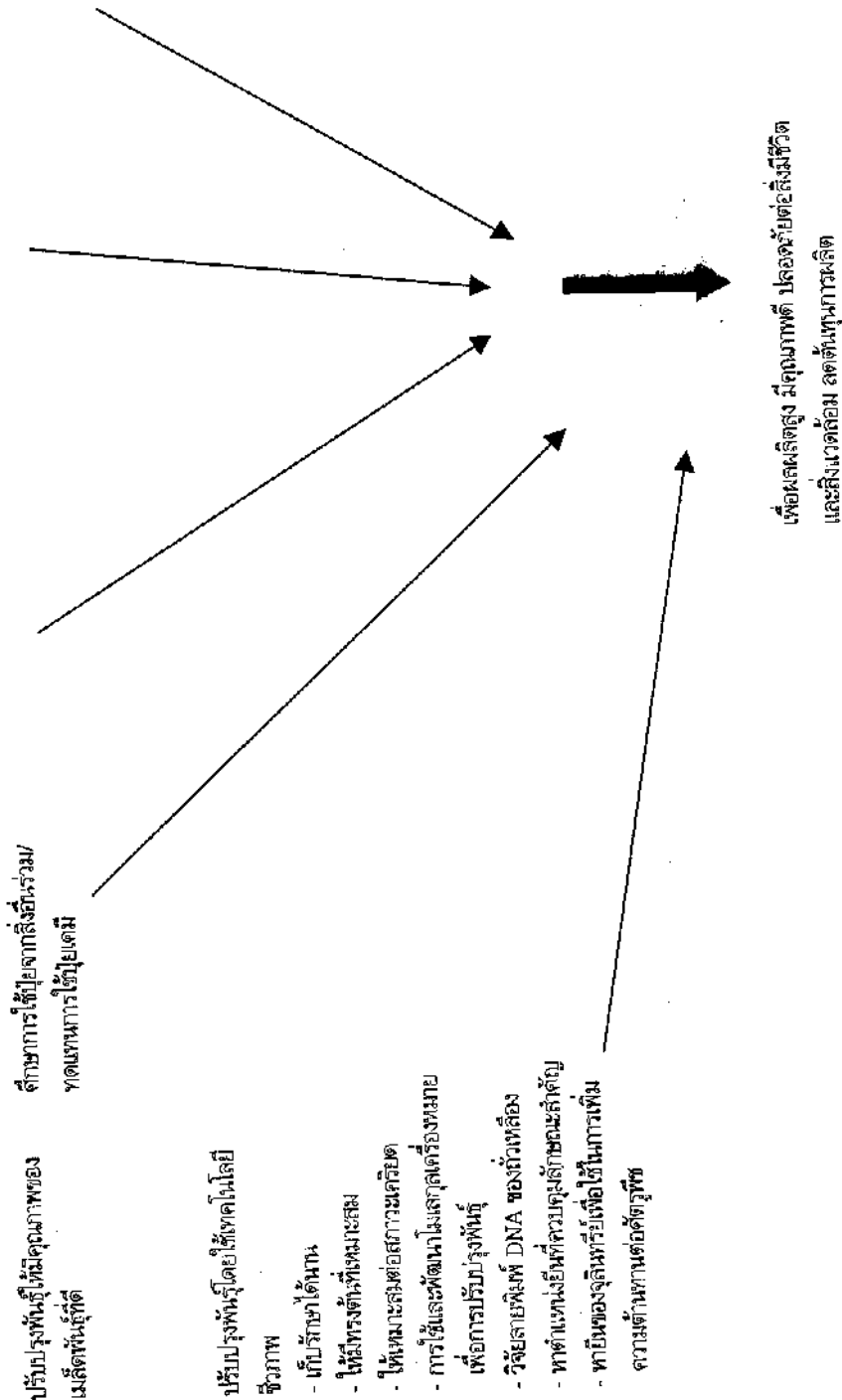
1. ประชากรเพิ่มขึ้นในขณะที่พื้นที่การผลิตอาหารไม่เพิ่มขึ้นบนอาณาเขตของ 207 ประเทศทั่วโลก ที่มีพื้นที่รวมกันเพียง 132,089,342 ตารางกิโลเมตร
2. พื้นที่เหมาะสมต่อการเกษตรมีจำกัดและมีแนวโน้มลดลง
3. ประชากรในประเทศที่พัฒนาแล้วหรือกำลังพัฒนาจะให้ความสำคัญต่อความปลอดภัยในการบริโภคอาหารมากขึ้น
4. อาหารมีราคาแพงขึ้น เนื่องจากความต้องการที่เพิ่มขึ้น ต้นทุนการผลิตอาหารเพิ่มขึ้นเนื่องจากค่าแรงที่สูงขึ้น บัณฑิตการผลิตมีราคาแพงขึ้น รวมทั้งความเสี่ยงของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิต
5. น้ำสำหรับการอุปโภคบริโภคและเพื่อการเกษตรลดลง กลายเป็นทรัพยากรที่มีค่า เกิดการแย่งชิงและเป็นปัญหาสำคัญต่อต้นทุนและการเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่
6. ประเด็นทางด้านทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และสุขอนามัย จะเป็นเงื่อนไขสำคัญของการพัฒนาการเกษตรในอนาคต

จากมุมมองการบริโภคในปัจจุบันที่มุ่งเน้นอาหารปลอดภัย โดยคำนึงถึงสุขภาพของผู้บริโภคเป็นหลัก ประเทศไทยที่มีจุดเด่นในด้านการผลิตผลผลิตทาง

การเกษตรที่ไม่ได้ดัดแปลงพันธุกรรมโดยเฉพาะถั่วเหลือง จึงควรเน้นมาให้ความสำคัญทางด้านนี้มากกว่าการพัฒนางานวิจัยที่มุ่งเน้นไปที่การพัฒนาถั่วเหลืองดัดแปลงพันธุกรรม (ดังรายละเอียดแนวทางของการพัฒนาโดยสรุปตามภาพที่ 3) เพราะอย่างไรก็ตามในอนาคตอันใกล้นี้ ประเทศไทยก็ยังคงมีเทคโนโลยีที่แข่งขันกับประเทศยักษ์ใหญ่ด้านการดัดแปลงพันธุกรรมอย่างสหรัฐอเมริกาไม่ได้ ประกอบกับความปลอดภัยต่อสุขภาพของผู้บริโภคในระยะยาวก็ยังเห็นผลได้ไม่แน่ชัด ดังนั้นจุดยืนของนโยบายการผลิตถั่วเหลืองจึงมีความจำเป็น เพราะการพัฒนาการผลิตถั่วเหลืองในอนาคตนอกจากจะเน้นการแก้ปัญหาในการผลิตแล้ว ยังต้องคำนึงถึงสุขอนามัย ความปลอดภัยของผู้บริโภค และรวมถึงผู้ผลิต พร้อมทั้งทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะเป็นเงื่อนไขที่สำคัญต่อการพัฒนาต่อไป



ภาพที่ 3 สรุปแนวทางการพัฒนาถั่วเหลืองเพื่อ "อาหารปลอดภัย"



ภาพที่ 3 สรุปแนวทางการพัฒนาถั่วเหลืองเพื่อ "อาหารปลอดภัย" (ต่อ)

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร. 2546. รายงานผลงานวิจัยถั่วเหลือง กรมวิชาการเกษตร ปี 2531 - 2541. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- นิตยา วีระกุล. 2544. การลดปริมาณสารพิษตกค้างในผัก ผลไม้ก่อนการบริโภค. การสัมมนาทางวิชาการเรื่องเทคโนโลยีเกษตรอินทรีย์และการลดการใช้สารเคมีทางการเกษตรเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม. โดย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ณ โรงแรมอิมพีเรียลแม่ปิง อำเภอเมืองจังหวัดเชียงใหม่ วันที่ 30 - 31 สิงหาคม 2544. 14 น.
- พรธนีย์ วิชาชู. 2546. "เตรียมพร้อมสู่ปีอาหารปลอดภัย ตอนที่ 1." กสิกร. (4 กรกฎาคม) : 6 - 15.
- สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 2546. ความหมายของความปลอดภัยของอาหารและนโยบายความปลอดภัยด้านอาหารแห่งชาติ. www1.fda.moph.go.th/consumer, 26 ธันวาคม 2546.