รายงานการวิจัย

โครงการวิจัยเรื่องระบบทดสอบควบคุมและกำกับดูแลอาหารดัดแปรพันธุกรรมออนไลน์

Online system for test control and monitoring of genetically modified foods

ปิยะศักดิ์ ชอุ่มพฤกษ์[1]
จิตรา เศรษฐอุดม[2]
นันทวัน หัตถมาศ[3]

[1] ห้องปฏิบัติการทรานสเจนิคเทคโนโลยีในพืชและไบโอเซ็นเซอร์
ภาควิชาพฤกษศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[2] สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข

[3] ห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบอาหาร
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประจำปีงบประมาณ 2551 ภายใต้โครงการนวัตกรรมเพื่อยกระดับคุณภาพและความปลอดภัยทางอาหารสู่โครงสร้างเศรษฐกิจยุคใหม่

โครงการขอขอบคุณผู้อำนวยการกองควบคุมอาหาร และผู้อำนวยการกองงานด่านอาหารและยา สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข ที่เอื้อเฟื้อความร่วมมือในการเก็บตัวอย่าง การส่งข้อมูล และอภิปรายในการวางตัวแปรต่างๆในระบบ ให้เกิดความสมบูรณ์

ขอขอบคุณ Dr. Hino Akihiro, National Food Research Institute, MAFF Japan, Dr. Kuribara, Hideo., Center for Food Quality, Labeling and Consumer Services Headquarter, MAFF Japan, Dr. Akiyama Hiroshi., National Institute of Health Sciences, MHLW Japan, Dr. Satoshi Furui., National Food Research Institute , Dr. Hiroyuki Haraguchi., Fasmac Co, Ltd. Japan และ Dr. Watanabe Takahiro, National Institute of Health Sciences, MHLW Japan ที่ได้เอื้อเฟื้อข้อมูลและให้สัมภาษณ์ทางโทรศัพท์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

พัฒนาระบบเอกสารและระบบตรวจวิเคราะห์และรับรองสถานภาพของการปลอดอาหารดัดแปรพันธุกรรม เพื่อเป็นพื้นฐานในการควบคุม กำกับดูแลการผลิตปลอด GMOs ผ่านระบบเครือข่าย internet เน้นตรวจและรับรองวัตถุดิบปลอด GMOs ตั้งแต่ต้นทาง สำหรับอุตสาหกรรมอาหารที่ต้องการการตรวจสอบสภานภาพการปลอด GMOs โดยมีระบบเอกสารควบคุม วิธีการตรวจที่เป็นมาตรฐาน และสร้างฐานข้อมูลที่เชื่อมโยงในรูปแบบออนไลน์ผ่านเว็บ www.cugmoonline.com การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อและสภาอุตสาหกรรมอาหาร ได้ผู้ประกอบการที่มีความพร้อมร่วมโครงการโดยสมัครใจ 3 ราย การตรวจวิเคราะห์โดยระบบที่พัฒนาขึ้นช่วยให้ได้ข้อมูลการตรวจวิเคราะห์สำหรับการรับรองการผลิตปลอด GMOs ผ่านระบบเครือข่ายที่สามารถตรวจสอบได้ในเวลาจริง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Abstract

A system for genetically modified organisms (GMOs)- free assurance on target foods and their control and monitoring based on the combining a document system, testing system and assuring system via online database had been developed. Processes of this system focused on the assuring of GMOs free status in raw materials up stream of the production of each target product using valid control document, a standard testing procedure and an integrative online system database accessing via www.cugmoonline.com. After public relation to the industrials, 3 volunteered representative companies were selected. Operation of the system developed thus far rendered the assuring data complemented to the product's GMOs free status assurance at real time.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญเรื่อง(Table of Contents)

เรื่อง	เลขหน้า
บทนำ	1
เนื้อเรื่อง	
วัสดุทดลองและวิธีการ	3
ผลการวิจัย	4
1. การสร้างรูปแบบและระบบการทดสอบตัวอย่างวัตถุดิบอาหารที่เหมาะสมกับสภาวะการผลิตของอุตสาหกรรมของประเทศ วางขั้นตอนการดำเนินการและการตรวจวิเคราะห์	4
1.1 การจัดวางรูปแบบการทดสอบตัวอย่างวัตถุดิบ	4
1.2 การสร้างระบบการทดสอบตัวอย่าง	5
2. การเผยแพร่ระบบและประชาสัมพันธ์	9
3.ทดสอบประเมินผลการใช้งานจริง	9
อภิปราย / วิจารณ์ผลการทดลอง (Discussion)	12
บรรณานุกรม	14
ประวัติผู้วิจัย	18

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ (List of Illustrations)

เรื่อง	เลขหน้า
ภาพที่ 1 แบบเอกสารที่เกี่ยวข้องในการให้บริการตรวจวิเคราะห์และรับรองผลภาวะปลอด GMOs	6
ภาพที่ 2 รูปแบบการทำงานรวมในการให้บริการตรวจวิเคราะห์และรับรองผลภาวะปลอด GMOs	7
ภาพที่ 3 รูปแบบการสุ่มตัวอย่าง	7
ภาพที่ 4 การตรวจและวิเคราะห์ผลและเอกสารที่เกี่ยวข้อง	9
ภาพที่ 5 โครงสร้างของโปรแกรมฐานข้อมูล GMOs free online	10
ภาพที่ 6 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการตรวจและรับรองที่สามารถสืบทวนกลับไปยังกระบวนการการผลิต ในรูปแบบ interface เพื่อเข้าดูได้ออนไลน์	10
ภาพที่ 7 หน้าเว็ปแรกของโครงการ อธิบายวัตถุประสงค์และรูปแบบการใช้งานผ่าน code number	11
ภาพที่ 8 รูปแบบการสืบค้นสถานภาพของตัวอย่างจาก product code หรือจาก lot number	11
ภาพที่ 9 การแสดงสภานภาพของผลิตภัณฑ์จากหมายเลข product code และ lot number	12

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อที่ใช้ในการวิจัย (List of Abbreviation)

GMOs Genetically modified organisms

E event

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทนำ (Introduction)

การประกาศกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการแสดงฉลากและควบคุมอาหารดัดแปรพันธุกรรมฉบับใหม่ของประเทศในเครือสหภาพยุโรปที่เริ่มต้นขึ้นเมื่อวันที่ 18 เมษายน 2547 ภายใต้ Regulation ที่ 1829 และ 1830/2003(European Parliament and the Council of European Union, 2003)มีสาระครอบคลุมการทดสอบระดับการปนด้วยวัตถุดิบดัดแปรพันธุกรรมขั้นสูงต้องไม่เกิน 0.9% และบังคับให้มีระบบข้อมูลที่สามารถสืบทวนกลับได้ (traceability) นอกจากจะทำให้อาหารหรือวัตถุดิบอาหารที่เข้าสู่ประเทศในเครือสหภาพยุโรปทั้งหมดต้องผ่านการตรวจสอบอย่างเคร่งครัดแล้วยังทำให้ประเทศคู่ค้าอื่น ให้ความสำคัญในการตรวจสอบข้อมูลภาวะปะปนด้วยวัตถุดิบดัดแปรพันธุกรรมมากขึ้น (Lockley and Bardsley. 2000)

สำหรับประเทศไทยซึ่งเป็นผู้ผลิตอาหารส่งออกที่มีความสำคัญในอันดับต้นๆของโลก มีระบบการผลิตที่ใช้วัตถุดิบธรรมชาติที่ แม้มีความได้เปรียบในความเป็นอินทรีย์เป็นทุนเดิม แต่อย่างไรก็ดีการนำเข้าวัตถุดิบจากบางประเทศโดยเฉพาะถั่วเหลือง ข้าวโพด ข้าวสาลี มันฝรั่ง และโอกาสในการปนเปื้อนของวัตถุดิบดัดแปรพันธุกรรมในรูปมะละกอ และสับปะรด ที่อยู่ในระหว่างงานวิจัยภายในประเทศ ทำให้ประเทศคู่ค้าเรียกร้องให้มีการสื่อสารข้อมูลภาวะการการปนด้วย GMOs มากขึ้น(ปิยะศักดิ์ ชอุ่มพฤกษ์, 2548) แม้ว่าที่ผ่านมากระทรวงสาธารณสุข ได้ออกประกาศฉบับที่ 251 ขึ้นใช้ในการแสดงฉลากควบคุมและกำกับดูแลอาหารดัดแปรพันธุกรรม โดยบังคับใช้กับอาหารที่ใช้ถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์หรือข้าวโพดและผลิตภัณฑ์เป็นวัตถุดิบ ประกาศดังกล่าวไม่ครอบคลุมการดำเนินการเรื่องภาวะ GMOs โดยระบบสอบทวน (traceability) เนื่องจากมีระดับการปนขั้นสูงที่ยอมรับได้ไม่เกิน 5 %(กระทรวงสาธารณสุข, 2545) ซึ่งต่างไปมากจากเกณฑ์ของสหภาพยุโรปที่กำหนดเป็น 0.9% ทำให้ระบบการแสดงฉลากภายในประเทศและความต้องการให้แสดงฉลากและสื่อสารข้อมูลภาวะการปนด้วย GMOs ในต่างประเทศไม่สอดคล้องและสัมพันธ์กัน การแก้ปัญหาจึงควรดำเนินการโดยมาตรการควบคุมโดยเน้นควบคุมวัตถุดิบดัดแปรพันธุกรรมตั้งแต่ต้นทาง(ปิยะศักดิ์ ชอุ่มพฤกษ์, 2547)

การศึกษาระบบการแสดงฉลากและควบคุมอาหารดัดแปรพันธุกรรมในประเทศโดย ปิยะศักดิ์ ชอุ่มพฤกษ์ (2548) พบว่าประเทศยังขาดระบบที่เชื่อมโยงข้อมูลระหว่างการควบคุมวัตถุดิบนำเข้าต้นทาง ความต้องการใช้และลักษณะจำเพาะของวัตถุดิบ การทดสอบภาวะของวัตถุดิบของผู้ประกอบการ ภาวะในการผลิต การควบคุม และการกำกับดูแล และรายละเอียดของการแสดงฉลาก ซึ่งก่อให้เกิดผลเสียต่อผู้บริโภคในแง่ของการไม่ได้รับข้อมูลเพื่อการบริโภคมากพอตามสิทธิในการรับรู้ เกิดผลเสียต่อผู้ประกอบการในแง่ระบบตรวจสอบเพื่อการรับรองการส่งออกที่จำเป็นต้องใช้หลักฐานทางวิทยาศาสตร์และข้อมูลกำกับสอดคล้องกับระบบสอบทวนมาประกอบเพื่อการส่งออกได้ และเกิดผลเสียต่อประเทศในแง่การเสียโอกาสทางการตลาดและศักยภาพในการ

แข่งขันในระยะยาว ซึ่งถ้าประเมินจากมูลค่าทางการตลาดในส่วนที่เกี่ยวข้องกับวัตถุดิบดัดแปรพันธุกรรมร่วมกับข้อมูลการนำเข้าและส่งออกสินค้า(กรมส่งเสริมการส่งออก, 2547) พบว่าปัญหาการปนด้วย GMOs จะส่งผลกระทบเป็นมูลค่าไม่น้อยกว่าสองพันล้านบาทและเกี่ยวข้องกับสินค้าหลักที่ต้องส่งออกปีละไม่น้อยกว่า 16,000 ล้านบาท และที่ผ่านมาเคยเกิดประเด็นปฏิเสธสินค้ามาแล้ว ทำให้ไทยสูญเสียไม่น้อยกว่า 2,000 ล้านบาท นอกจากนี้ถ้าไม่เร่งสร้างระบบเพื่อเชื่อมโยงตรวจสอบควบคุมและกำกับดูแลให้มีความเชื่อมโยงเป็นหน่วยเดียวกันจะทำให้ในหมวดสินค้าที่ใช้วัตถุดิบที่เกี่ยวข้องกับถั่วเหลือง ข้าวโพด มะละกอและสับปะรดของไทยไม่สามารถรองรับสถานการณ์ยุคการค้าเสรีซึ่งการเปลี่ยนแปลงของตลาดเป็นไปอย่างรวดเร็ว และไม่สามารถรองรับตลาดที่ต้องการเอกสารรองรับและรับประกันในรูปการสอบทวนทุกขั้นตอนได้ จากการตรวจสอบระบบที่ใช้ในปัจจุบันพบว่า ระบบในเยอรมันใช้ mobile unit เป็นหน่วยประสานข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายโดยมีคอมพิวเตอร์ศูนย์กลางที่หน่วยงานควบคุมด้านอาหาร ในญี่ปุ่นระบบควบคุมดำเนินการโดยกระทรวงสาธารณสุข เชื่อมโยงข้อมูลตั้งแต่วัตถุดิบนำเข้าที่มาที่ไปจากต้นทาง และตลอดทั้งวงจร สถานะการปนของ GMOs ระดับการปน การแปรรูป การขนส่งจนถึงผลิตภัณฑ์และครอบคลุมถึงการทดสอบและตรวจติดตาม อย่างไรก็ดีทั้ง 2 ระบบสามารถใช้การควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ออนไลน์เป็นหัวใจหลักในการเชื่อมโยงประสานข้อมูลและเปิดช่องทางให้ผู้บริโภคมีส่วนร่วมการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ได้

จากวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์ของประเทศพบว่า การนำระบบเข้าเชื่อมโยงแบบออนไลน์จะช่วยเพิ่มความพร้อมในการทดสอบควบคุมและกำกับดูแล โดยที่การดำเนินการนอกจากจะเป็นสิ่งที่ทำได้ทันทีแล้วยังกระตุ้นให้เกิดการร่วมมือกันระหว่างหน่วยงาน ช่วยในการสร้างศักยภาพ ยกระดับคุณภาพ และความปลอดภัยในผลิตภัณฑ์สอดล้อกับตลาดแล้วยังเป็นการสร้างความพร้อมในการแข่งขันในอนาคต ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวจะเป็นผลดีโดยรวมต่ออุตสาหกรรมทั้งที่ตรงและเกี่ยวเนื่องคิดเป็นมูลค่าไม่น้อยกว่า 90,000 ล้านบาท (กรมส่งเสริมการส่งออก, 2547)

โครงการวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ศึกษาระบบการดำเนินงานที่ใช้งานอยู่ในต่างประเทศและการใช้สารสนเทศเข้ามาเชื่อมโยง ข้อเท็จจริงในการดำเนินการในประเทศ เพื่อเปรียบเทียบ และวางระบบที่เป็นนวัตกรรมของระบบข้อมูลขึ้น เชื่อมโยงข้อมูลที่จำเป็นสำหรับรองรับระบบ traceability ในการรับรองคุณภาพและความปลอดภัยในอาหารที่สุ่มเสี่ยงต่อวัตถุดิบดัดแปรพันธุกรรม เน้นรายละเอียดตั้งแต่วัตถุดิบต้นทาง ประวัติวัตถุดิบ สู่ผลผลิตปลายทาง โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในรูประบบปฏิบัติการและละมุนภัณฑ์ที่แสดงผลแบบ interface ในลักษณะ web base (on line) โดยแบ่งส่วนข้อมูล และขั้นตอนตามความจำเป็นในการรับข้อมูลและตามบทบาทหน้าที่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เชื่อมโยงข้อมูล ดึงและส่งถ่ายข้อมูลเพื่อนำไปสู่การประกันระบบ traceability ที่ใช้กับอาหารในกลุ่มที่ใช้

วัตถุดิบที่มีรายงานว่ามีโอกาสปะปนด้วยวัตถุดิบ GMOs เพื่อให้สามารถตรวจสอบข้อมูลได้ตลอดเวลาจากทั้งในและต่างประเทศ

2. สร้างระบบเชื่อมโยงข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศที่สามารถตรวจสอบข้อมูลวัตถุดิบ ภาวะการปน ผลการทดสอบ การผลิต ลักษณะเฉพาะทางคุณภาพของผลิตภัณฑ์ การแสดงฉลาก และระบบรองรับ ที่อยู่บนพื้นฐานของหลักการสอบทวน ที่สามารถตรวจสอบข้อมูลจากฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นผ่านระบบปฏิบัติการเฉพาะด้าน และ access ข้อมูลได้ในรูปสารสนเทศผ่านระบบเครือข่าย โดยเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ผู้ประกอบการ ผู้บริโภค และลูกค้าทั้งในและต่างประเทศ ทั้งนี้เพื่อช่วยเป็นหลักประกันในการรับรองผลิตภัณฑ์ในระบบ ยกระดับความเชื่อมั่นของตัวสินค้าของประเทศในท้ายที่สุด

สำหรับผลการดำเนินงานในปีที่ 2 นี้จะเกี่ยวข้องกับการนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาระบบในปีแรกมาอ้างอิงและดำเนินการสร้างระบบที่เหมาะสมขึ้น และนำระบบที่ได้มาเชื่อมโยงใช้งานกับผู้ประกอบการที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการ โดยดำเนินการตรวจสอบสภาวะปลอด GMOs จริง

เนื้อเรื่อง (Main Body)

วัสดุทดลองและวิธีการ (Materials and Methods)

1. สร้างระบบ Traceability รองรับสำหรับการตรวจรับรองภาวะปลอดอาหารดัดแปรพันธุกรรม
2. สร้างรูปแบบการตรวจวิเคราะห์ด้วยวิธีการตรวจดีเอ็นเอ
   สร้างระบบเชื่อมโยงข้อมูลตัวอย่างการวิเคราะห์และผลการวิเคราะห์สู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตออนไลน์โดยใช้โปรแกรม phpMyAdmin™ และออกแบบหน้าแสดงด้วยโปรแกรม Adobe Dream Weaver ™ เพื่อการอ้างอิงและรับรองภาวะปลอดการดัดแปรพันธุกรรม การแสดงผลทำโดยการซื้อบริการ hosting ผ่าน domain name เป็นของโครงการ และนำผลที่ได้แสดงบนเครือข่าย internet
3. เชื่อมโยงระบบตรวจสอบทั้งหมด และดำเนินการทางห้องปฏิบัติการเชื่อมโยงกับผู้ประกอบการ ประเมินผลและและเปิดเป็นโครงข่าย internet สู่การ access จริง

ผลการวิจัย

ในปีงบประมาณ 2550 โครงการได้ศึกษาเปรียบเทียบระบบที่ดำเนินการอยู่ในต่างประเทศได้แก่ ระบบที่ดำเนินการในประเทศเยอรมันนี และญี่ปุ่น โดยใช้ระบบทั้งสองเป็นกรณีตัวอย่าง เพื่อนำข้อมูลมาปรับใช้ในการวางระบบที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย โดยให้ควบคุมตั้งแต่วัตถุดิบไปจนถึงการผลิตและการรับรองหลังการผลิต จากนั้นได้สร้างรูปแบบที่คาดว่าจะดำเนินการทั้งในส่วนของระบบทดสอบตัวอย่างเพื่อใช้ในการดำเนินการ monitoring รองรับระบบ

ในปีงบประมาณ 2551 ซึ่งเป็นขอบเขตของรายงานฉบับนี้ ได้ดำเนินการต่อเนื่องตามแผนการที่ตั้งไว้ เริ่มจากการสร้างระบบทดสอบ ทดสอบวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์และเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน่วยงานเข้าสู่เครือข่ายแสดงผลในรูปออนไลน์ ผลการดำเนินการเป็นดังต่อไปนี้ :

1. **การสร้างรูปแบบและระบบการทดสอบตัวอย่างวัตถุดิบอาหารที่เหมาะสมกับสภาวะการผลิตของอุตสาหกรรมของประเทศ วางขั้นตอนการดำเนินการและการตรวจวิเคราะห์**

1.1 การจัดวางรูปแบบการทดสอบตัวอย่างวัตถุดิบ

ความแตกต่างในรูปแบบอุตสาหกรรมอาหารที่ต่างจากที่พบในประเทศญี่ปุ่นและเยอรมันนี รวมถึงกฎระเบียบควบคุมและปัญหาวัตถุดิบที่พึ่งพาวัตถุดิบจากต่างประเทศเป็นข้อมูลหลักทำให้ต้องวางระบบที่เหมาะสมของประเทศ การปรับตัวเพื่อการผลิตรองรับสภาวะปลอด GMOs เป็นเงื่อนไขที่ต้องดำเนินการตาม Regulation EC 1825/2003

สำหรับประเทศไทย ปัจจุบันพบถั่วเหลือง ข้าวโพด ฝ้าย และมะละกอดัดแปรพันธุกรรมปะปนในพื้นที่ผลิตของเกษตรกรกระจายอยู่ทุกภาค (ปิยะศักดิ์, 2551) แม้การพบจะอยู่ในระดับที่ไม่มากนักแต่อยู่ในเกณฑ์ที่ต้องเฝ้าระวัง ประกอบกับใน 2 พืชแรกอันได้แก่ถั่วเหลืองและข้าวโพด เป็นวัตถุดิบนำเข้าและเป็นต้นตอของอาหารอีกไม่น้อยกว่า 1 หมื่นชนิด ดังนั้นการกำหนดรูปแบบการดำเนินการในระบบควบคุมกำกับดูแลจึงได้จัดวางสำหรับการดำเนินการกับอุตสาหกรรมที่ใช้ถั่วเหลืองหรือข้าวโพดเป็นวัตถุดิบโดยเน้นตรวจสอบตั้งแต่ต้นทางเพื่อให้สอดคล้องกับหลักการ traceability นอกจากนี้ด้วยความสำคัญของการส่งออกข้าวที่เป็นอันดับหนึ่ง การรับรองภาวะปลอด GMOs ในข้าวตามความต้องการของการตลาด ทำให้โครงการจัดวางการดำเนินการส่วนหนึ่งให้ควบคุมกับการส่งออกข้าวด้วย

สำหรับประเทศไทย มาตรฐานการดูแลพืชดัดแปรพันธุกรรมในรูปแบบอาหารเป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับ 251 ซึ่งจะต่างไปจากระเบียบที่ใช้ควบคุมกำกับดูแลในญี่ปุ่นและเยอรมันนี และการที่การผลิตเพื่อการส่งออกจะเกิดอยู่ใน

อุตสาหกรรมไม่กี่รูปแบบซึ่งการดำเนินการมักเป็นไปตามมาตรฐานของคู่ค้า การดำเนินโครงการควรทำในจุดที่จำเป็น เช่นเน้นเฉพาะผู้ประกอบการที่ส่งออกผลิตภัณฑ์เท่านั้น และเน้นการวางกระบวนการทั้งทางเอกสารและการตรวจสอบ หรือในรูปแบบ monitoring ณ.ห้องปฏิบัติการของคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาฯ

จากการศึกษาเปรียบเทียบระบบที่ได้ดำเนินการในต่างประเทศและสภาวะและเงื่อนไขจำกัดของระบบการผลิตของประเทศ ได้ข้อสรุปว่าควรดำเนินการวางระบบสำหรับทดสอบตัวอย่างเพื่อรองรับการดำเนินการบนพื้นฐานของวิธีการที่เป็นสากล โดยนำหลัก traceability มาปรับใช้ เริ่มจาก การวางระบบเอกสารที่จำเป็นตามหลักการ ISO17025 เริ่มใช้ในการตรวจวิเคราะห์ GMOs ที่เป็นสากล ได้แก่ การตรวจสอบหาชิ้นส่วนที่เป็นดีเอ็นเอบริเวณส่วนที่เป็น 35S โปรโมเตอร์ สำหรับการตรวจคัดกรอง (LMBG L 25.03.01 1999) (LMBG L 24.00-1 1997) (LMBG L 23.01.22 1998)

สำหรับข้าวโพดและพืช GMOs บางชนิดใช้วิธีเฉพาะที่พัฒนาขึ้น (Matsuoka *et al.*, 2001, Matsuoka, *et al.* , 2000) เป็นพื้นฐานการตรวจ กรรมวิธีในการตรวจเน้นการสกัดดีเอ็นเอจากตัวอย่างด้วยวิธี Wizard resin (Promega, USA) ตามมาตรฐานของรัฐบาลสวิสเซอร์แลนด์ หรือ วิธีCTABตามมาตรฐานของรัฐบาลเยอรมัน จากนั้นเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอโดยวิธี PCR (LMBG L 25.03.01 1999, LMBG L 24.00-1 1997)ม LMBG L 23.01.22 1998, Matsuoka *et al.*, 2001, Matsuoka, *et al.* , 2000)

การตรวจสอบจะดำเนินการในส่วนวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ขึ้นกับความเหมาะสมและลักษณะตัวอย่าง สำหรับในผลิตภัณฑ์ที่จะตรองตรวจครบตามวงจร เน้นตรวจสอบซ้ำอีกครั้งในภายหลัง ผลการตรวจสอบยืนยันการดำเนินการจะเก็บเข้าสู่ฐานข้อมูลเพื่อการดึงมาใช้อย่างเป็นระบบและเชื่อมโยงกับเครือข่าย internet

1.2 การสร้างระบบการทดสอบตัวอย่าง

ระบบการตรวจสอบตัวอย่างประกอบด้วยรายงานเอกสารที่เกี่ยวข้องในการรองรับการทำงานของการวิเคราะห์ในระบบการตรวจ ซึ่งมีแบบฟอร์มและรูปแบบการทำงานสอดคล้องกับหลักการ และการพัฒนาระบบการตรวจวิเคราะห์เพื่อออกผลการตรวจ

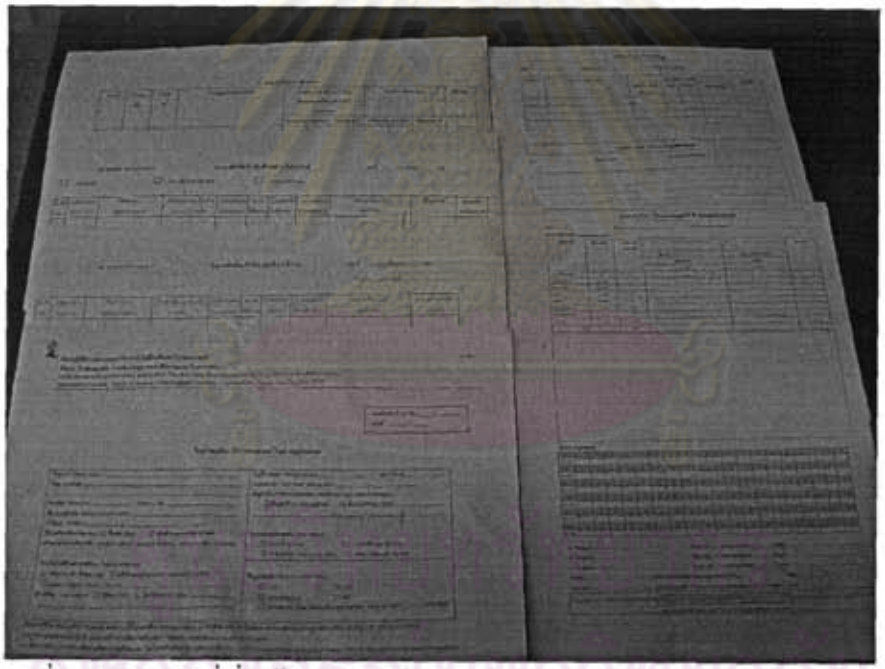
ผลการดำเนินการได้จัดทำแบบฟอร์ม(ภาพที่ 1) และระบบรองรับ (ภาพที่ 2และ3) โดยแบบฟอร์มจะเกี่ยวข้องกับ

- รูปแบบเอกสารจากภาคเอกชน ได้แก่ แบบฟอร์มการเก็บประวัติตัวอย่างจากภาคเอกชนที่เป็นผู้ประกอบการ รูปแบบการกำกับและติดตามเอกสารของฝ่ายผลิตของผู้ประกอบการ

- เอกสารรองรับระบบ traceability เน้นการระบุ lot ของวัตถุดิบจนถึงผลิตภัณฑ์ที่ชัดเจนเพื่อรองรับการส่งตัวอย่าง
- รูปแบบเอกสารขณะวิเคราะห์ตัวอย่าง

ได้แก่ แบบตรวจสอบสภาพของตัวอย่าง เอกสารรับตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ work sheet สำหรับการรับตัวอย่าง เอกสาร calibration เครื่องมือ เอกสารvalidation methods SOPs ทั้งหมดที่ใช้ในการวิเคราะห์ เอกสารการปฏิบัติงานสกัดดีเอ็นเอ

จากตัวอย่าง Work sheet ประกอบกิจกรรมสกัดดีเอ็นเอ เอกสารกำกับดีเอ็นเอ เอกสารกำกับ reference materials เอกสารกำกับการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอตัวอย่าง work sheetประกอบการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ เอกสารกำกับผลการวิเคราะห์ work sheet ประกอบการวิเคราะห์ผล ระเบียนข้อมูลผลและการเชื่อมโยงข้อมูลไปสู่ฐานข้อมูล การออกใบรับรอง การบันทึกข้อมูลส่งระบบ online



ภาพที่ 1 แบบเอกสารที่เกี่ยวข้องในการให้บริการตรวจวิเคราะห์และรับรองผลภาวะปลอด GMOs

สำหรับระบบการทดสอบควบคุมขั้นตอนการดำเนินงานตั้งแต่รับตัวอย่างจนถึงรับรองผลการวิเคราะห์

ตัวระบบประกอบด้วยการตรวจสอบเอกสารวัตถุดิบการสุ่มตัวอย่าง การรับตัวอย่าง เพื่อการวิเคราะห์เอกสารกำกับการวิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์ และการนำผลเชื่อมโยงสู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตออนไลน์ รูปแบบการทำงานรวมและการ

ให้บริการตรวจวิเคราะห์และรับรองภาวะการปลอด GMOs รูปแบบการสุ่มตัวอย่าง และแบบเอกสารที่เกี่ยวข้องในการตรวจรับรองเป็นดังแผนผังในภาพที่ 2 และ 3

ภาพที่ 2 รูปแบบการทำงานรวมในการให้บริการตรวจวิเคราะห์และรับรองผลภาวะปลอด GMOs

ภาพที่ 3 รูปแบบการสุ่มตัวอย่าง

ตัวระบบแบ่งรูปแบบการดำเนินงานเป็น 2 ส่วนได้แก่ การดำเนินงานผ่านกองงานด่านอาหารและยา และการดำเนินการผ่านผู้ประกอบการในกรณีที่ใช้วัตถุดิบในประเทศ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในกรณีแรกดำเนินการโดย การสุ่มตัวอย่างจากแหล่งวัตถุดิบ การสุ่มตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์จากตัวอย่างที่สุ่มได้ในขั้นแรก การออกรหัสตัวอย่างเพื่อเข้าสู่กระบวนการในการวิเคราะห์และการตรวจสอบสถานะของตัวอย่าง ขณะที่กรณีหลังเกี่ยวข้องกับการสุ่มตัวอย่างโดยผู้ประกอบการและการทำระเบียนบันทึกที่สอดคล้องกับระบบการผลิต การสุ่มตัวอย่างดำเนินการตามวิธีมาตรฐาน โดยตัวอย่างที่ได้ได้จัดทำเอกสารกำกับวัตถุดิบ

การพัฒนารูปแบบการตรวจวิเคราะห์ อ้างอิงการตรวจวิเคราะห์ถั่วเหลืองดัดแปรพันธุกรรมตามมาตรฐานรัฐบาลสวิสเซอร์แลนด์ และยุโรป วิธีการตรวจวิเคราะห์ข้าวโพดดัดแปรพันธุกรรมของรัฐบาลญี่ปุ่น และวิธีวิเคราะห์ข้าวดัดแปรพันธุกรรมของ EU ซึ่งประกอบไปด้วยวิธีการสกัดดีเอ็นเอ วิธีการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ และการตรวจวิเคราะห์ผล โดยตรวจสอบขนาดของดีเอ็นเอที่เกี่ยวข้องโดยเทคนิคเจลอิเล็คโตรโฟเรซิส (JAS handbook, 2004, LMBG documents)

ได้กำหนดและจัดทำ SOPs พร้อมทั้ง validation ในวิธีการตรวจสอบรองรับรายการตรวจ screening ทั้ง 3 รายการดังกล่าวข้างต้น โดย 2 รายการอ้างอิง Standard official methods LMBGL 23.01.22 LMBGL24.01-1 LMBGL25.03.01 LMBGL25.03.01 และEU JRC

แยกวิธีการสกัดดีเอ็นเอตามชนิดของ matrix ตัวอย่างและการวัดค่า OD ก่อนทำปฏิกิริยา เก็บตัวอย่าง 2 ซ้ำ สกัดดีเอ็นเอด้วยวิธี CTAB หรือวิธี Resin Promega™ (Promega, USA) เพิ่มปริมาณด้วยเทคนิค PCR (JAS handbook, 2004, LMBG documents) โดยเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอจำนวน 40 รอบ การตรวจวิเคราะห์ผลดำเนินการจากการตรวจสอบดีเอ็นเอขนาดเท่ากับเป้าหมายที่ต้องการ ระบบการรายงานผลจะประกอบกับระบบ traceability ที่กำกับวัตถุดิบประวัติตัวอย่าง รหัสตัวอย่าง สถานภาพ รูปแบบและหมายเลข lot No.

ผลการทดสอบเมื่อผ่าน GMOs free และสอดคล้องกับการดำเนินการด้านระบบ traceability แล้วจะนำผลการวิเคราะห์นำลงบันทึกในรายการข้อมูล digital การดำเนินการแสดงผลดำเนินการผ่านเว็ป www.ongmoonline.com ซึ่งเป็น domain ที่โครงการได้จดทะบียน registerไว้เพื่อการนี้โดยเฉพาะ โดยจัดทำฐานข้อมูลผ่านโปรแกรม phpMyAdmin™ และออกแบบหน้าแสดงด้วยโปรแกรม Adobe Dream Weaver™

การเตรียมการให้บริการในการตรวจวิเคราะห์ เริ่มจากการซักซ้อมความเข้าใจในทีมงานในกระบวนการเก็บตัวอย่าง การวิเคราะห์ การบันทึกผลตามแบบ การวินิจฉัยผล การดำเนินการรับรองผลตาม ISO17025 การเชื่อมโยงข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลและการออกใบรับรองผล

นอกจากนี้ภายหลังได้รับงบประมาณ (ซึ่งช้ากว่าปฏิทินมาก) ได้ดำเนินการจัดเตรียมอุปกรณ์สารเคมี reference materials ในการวิเคราะห์ และเตรียมระบบการตรวจสอบข้อมูลคู่ขนาน ระหว่างข้อมูลวัตถุดิบ ข้อมูลระหว่างการผลิตและ finish products เพื่อตรวจรับรองปลอด GMOs ด้วยเอกสาร

2. การเผยแพร่ระบบและประชาสัมพันธ์

การเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ได้ดำเนินการผ่าน 3 แนวทางหลัก ได้แก่

2.1 การจัดสัมมนาเผยแพร่ผลงานและกระตุ้นให้เกิดการนำระบบไปใช้ประโยชน์

2.2 การประสานงานผ่านสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย/หอการค้าไทย และ

2.3 การประสานงานโดยตรงกับผู้ประกอบการในเครือข่ายที่เคยเข้ารับการอบรมสัมมนากับทางจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โครงการได้ดำเนินการจัดงานสัมมนาร่วมกับผู้ประกอบการภาคเอกชนในเรื่องดีเอ็นเอกับ point of care test ในอุตสาหกรรมอาหาร เมื่อวันศุกร์ที่ 25 กรกฎาคม 2551 เวลา 8.30-16.00 ณ ห้องบรรยายพิเศษ 1002/4 ชั้น 10 อาคารมหามกุฏ และ ห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีผู้เข้าร่วมจากภาคเอกชน 23 คนและภาครัฐ 8 คน และได้รับความสนใจในการซักถามรายละเอียดและการเข้าร่วมโครงการ ขณะเดียวกันโครงการได้รับความอนุเคราะห์จากรองประธานสภาอุตสาหกรรมในการประชาสัมพันธ์ผลการวิจัยของโครงการผ่านเครือข่ายของสภาอุตสาหกรรมยังผลให้มีผู้สนใจสอบถามข้อมูลตามมา ท้ายสุดโครงการได้นำเสนอผลงานในงานประชุมและเผยแพร่นวัตกรรมและความรู้ด้านความปลอดภัยของอาหาร เมื่อวันที่ 17 ธันวาคม 2551 ณ ห้องประชุม 1119/1 ชั้น 11 อาคารมหามกุฏ มีผู้เข้าร่วมจากภาคเอกชน 85 คน และได้รับความสนใจในการซักถามรายละเอียดและการเข้าร่วมโครงการ

จากผู้ประกอบการที่สนใจข้อมูลทั้งหมด 8 ราย ได้คัดเลือกผู้เข้าร่วมที่มีความเหมาะโดยในส่วนหนึ่งพิจารณาจากรูปแบบการประกอบการ และที่สำคัญการให้ความร่วมมือในการดำเนินการในรูปแบบสมัครใจ โดยผู้ประกอบการที่ได้รับการคัดเลือกประกอบด้วย บริษัทในเครือนครหลวงค้าข้าว บริษัทสหฟาร์ม และบริษัทในเครือซนิสาฟาร์ม ซึ่งทำธุรกิจเกี่ยวข้องกับการส่งข้าวปลอด GMOs ออกต่างประเทศ การผลิตไก่อินทรีย์ และการผลิตลูกกุ้งด้วยอาหารสัตว์ปลอด GMOs

3. ทดสอบประเมินผลการใช้งานจริง

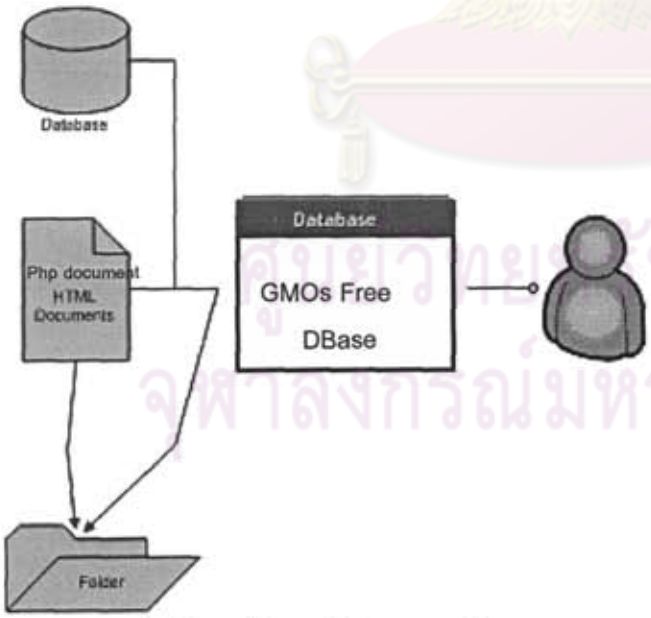
การทดสอบในเบื้องต้นจากระบบการผลิตลูกกุ้งส่งออกเพื่อรับรองสถานะระบบการผลิตปลอดวัตถุดิบอาหาร GMOs ดำเนินการกับซนิสาฟาร์ม จังหวัดกระบี่ ระบบการผลิตข้าวเพื่อการส่งออกเพื่อรับรองภาวการณ์ปลอด GMOs และภาวะอินทรีย์ (ที่จะต้องรับรองว่าไม่เป็น GMOs) โดยบริษัทนครหลวงค้าข้าว จังหวัดกรุงเทพมหานคร

การทดสอบดำเนินการทั้งหมด 300 ตัวอย่าง โดยกำหนดในรูปโควต้าๆละ 70-80 ตัวอย่าง โดยการตรวจเป็นไปในรูปแบบตรวจตามวัตถุดิบที่มีความเสี่ยงจริงทุก lot ผลการวิเคราะห์ดำเนินการตามมาตรฐานของห้องปฏิบัติการ สามารถอ้างอิงและตรวจสอบได้ตลอดเวลา (ภาพที่ 4)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 4. การตรวจและวิเคราะห์ผลและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ผลการวิเคราะห์นำมารวบรวมเก็บในรูปฐานข้อมูลการวิเคราะห์ GMOs online ฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นนี้มีโครงสร้างประกอบด้วย –ข้อมูลวัดถุดิบ ข้อมูลสุ่มตัวอย่างและ ข้อมูลการวิเคราะห์ผล (ภาพที่ 5)

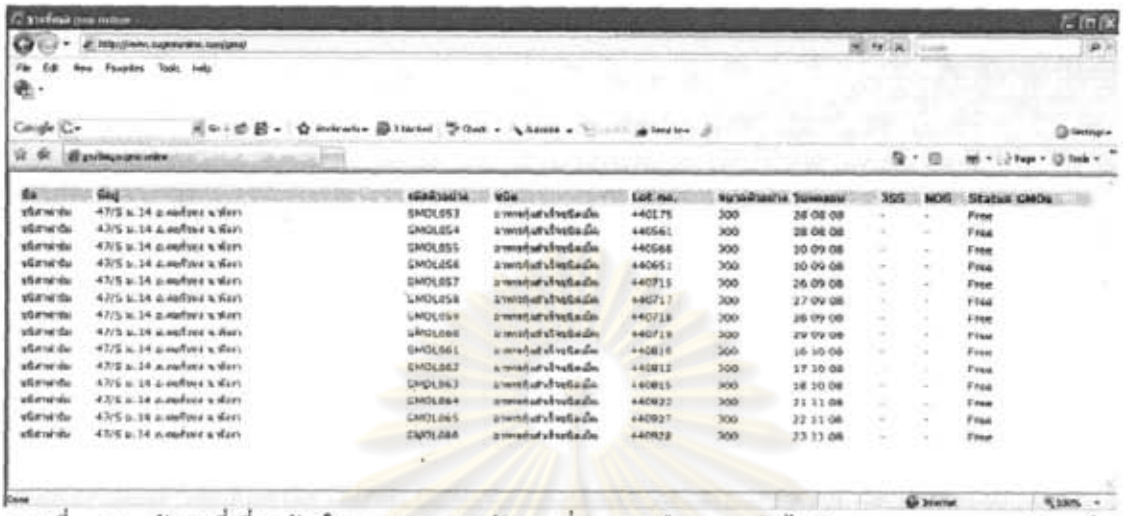


ภาพที่ 5 โครงสร้างของโปรแกรมฐานข้อมูล GMOs free online

การออกแบบ interface ของข้อมูล เน้นการใช้ lot number หรือ product code เป็นสื่อในการตรวจสอบสถานะของตัวอย่างหรือของผลิตภัณฑ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

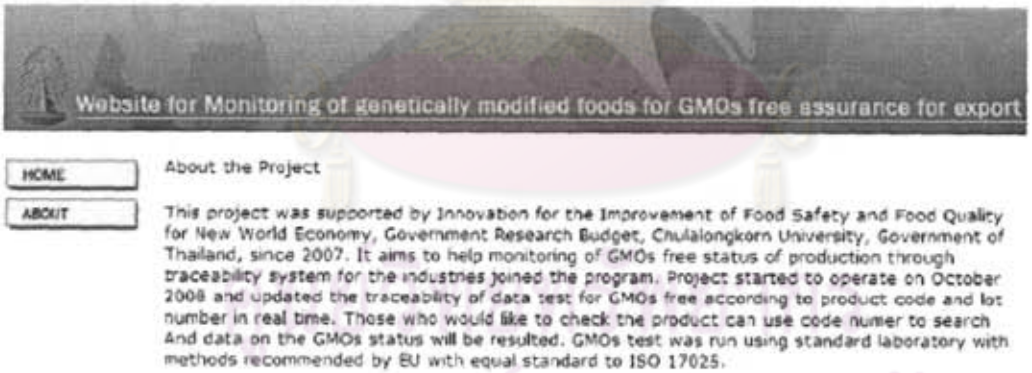
ตัวฐานข้อมูลจะเก็บในรูปแบบ interface ผ่านเว็บเบราส์เซอร์ได้ ข้อมูลต่างๆเป็นดัง
ภาพที่ 6. ฐานข้อมูลเก็บโดยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและดูแลโดยโครงการ



ภาพที่ 6 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการตรวจและรับรองที่สามารถสืบทวนกลับไปยังกระบวนการการผลิต ในรูปแบบ interface เพื่อเข้าดูได้ออนไลน์

การแสดงผลของการตรวจและรับรองออกแบบในรูป หน้าเว็บเพจ โดยได้ดำเนินการโฮสและสร้างเว็บเพจรองรับในนาม http//:www.cugmoonline.com

รูปแบบเว็บ การใช้งานและ การตรวจสอบผลิตภัณฑ์เป็นดังภาพที่ 7.



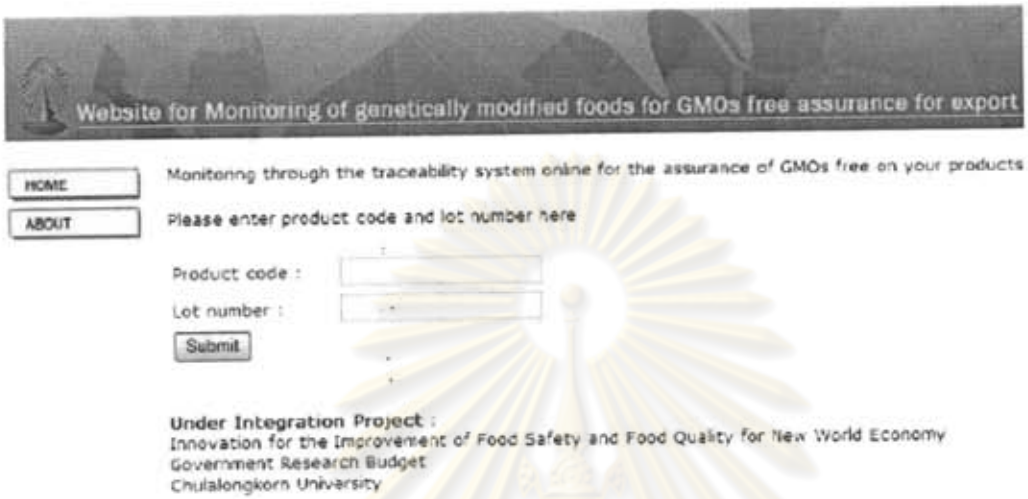
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 7 หน้าเว็ปแรกของโครงการ อธิบายวัตถุประสงค์และรูปแบบการใช้งานผ่าน code number

การดำเนินการเน้นการให้ข้อมูลในรูป product code ที่ไปกับผลิตภัณฑ์ โดย product code ที่ให้นี้จะเป็นไปตาม lot ของสินค้าทั้งนี้ขึ้นกับ lot ของวัตถุดิบที่ใช้ เริ่มจากการนำข้อมูล

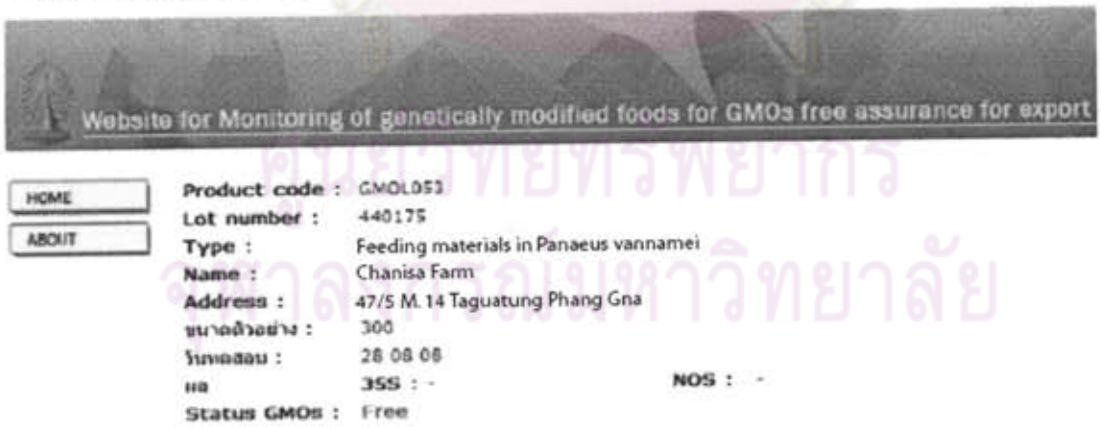
การผลิตมาพิจารณาประกอบร่วมกับผลการวิเคราะห์ และผลการวิเคราะห์จริงจะแสดงตาม product code ทันทีที่การวิเคราะห์ผลเสร็จสิ้น

รูปแบบการสืบค้นสถานภาพของตัวอย่างเป็นไปดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 รูปแบบการสืบค้นสถานภาพของตัวอย่างจาก product code หรือจาก lot number

ผู้ผลิตหรือผู้ประกอบการที่เข้าร่วมโครงการ จะได้รับรหัสขณะทุกครั้ง รหัสนี้สอดล้อกับกระบวนการในการผลิตที่ขึ้นกับ lot ของวัตถุดิบ ผู้ประกอบการมีหน้าที่ประชาสัมพันธ์หรือสื่อสารไปยังผู้บริโภคให้เข้าใจถึงรูปแบบการดำเนินงานในรูปแบบใบกำกับสินค้า ซึ่งจะเป็นสื่อช่วยให้ผู้ซื้อสามารถตรวจสอบสถานภาพทาง GMOs ของสินค้า lot นั้นๆได้ผ่านการตรวจสอบจากเว็ปข้างต้น (ภาพที่ 9.)



ภาพที่ 9 การแสดงสภานภาพของผลิตภัณฑ์จากหมายเลข product code และ lot number

การดำเนินการกับระบบนี้ทำให้สามารถนำมาใช้รับรองตัวอย่างเพื่อการส่งออก เพื่อการอ้างอิง และรับรองภาวการณ์ปลอด GMOs ในกระบวนการเลี้ยงลูกกุ้งเพื่อส่งออกของฟาร์มที่เข้าร่วมโครงการทำให้สามารถแสดงผลการรับรองออนไลน์ได้

โครงการยังได้ดำเนินการในส่วนการรับรองข้าวส่งออกของบริษัทในเครือนครหลวงค้าข้าว และกำลังดำเนินการร่วมกับบริษัทสหฟาร์มในการรับรองการผลิตไก่อินทรีย์(ปลอด GMOs ในกระบวนการเลี้ยง) ซึ่งผลการดำเนินการจะตรวจสอบได้บนเว็ปตามเวลาจริง (real time)

จากการดำเนินการจริง การประเมินผลขั้นต้นพบว่าผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องเห็นข้อดีของระบบและอยากให้ดำเนินการต่อเนื่องในระยะยาว ยังคงพบปัญหาทางเทคนิคอยู่บ้าง เช่น ยังพบข้อบกพร่องในการแสดงข้อมูลที่ไม่ชัดเจน การให้การรับรองควรแสดงออกมาในรูปใบรับรองผลร่วมด้วย เพิ่มไปจากระบบเดิมที่ไม่แสดงแต่ให้การรับรองผ่านรูปแบบการแสดงผลด้วย text แทน จึงจำเป็นต้องปรับปรุงการแสดงผลให้เกิดความชัดเจนตามความต้องการของผู้ประกอบการต่อไป

อภิปราย / วิจารณ์ผลการทดลอง (Discussion)

ความจำเป็นในการตรวจ GMOs เพื่อรับรองสถานภาพปลอด GMOs เกิดจากกฎระเบียบควบคุมทำให้ภาคอุตสาหกรรม ที่ส่วนหนึ่งพึ่งพาวัตถุดิบจากต่างประเทศและภาคอุตสาหกรรมที่จำเป็นต้องส่งออกไปยังต่างประเทศ ต้องปรับตัวเพื่อให้การผลิตและรับรองการผลิตที่ปลอด GMOs สอดคล้องไปกับระเบียบ Regulation(EC)No. 1829/2003 และความต้องการของตลาด

จากสถิติการปะปนของวัตถุดิบดัดแปรพันธุกรรม พบว่า ในประเทศไทยพืชที่มีโอกาสปะปนไปด้วยพืชดัดแปรพันธุกรรมได้แก่ ถั่วเหลือง ข้าวโพด ฝ้ายและมะละกอ 2 พืชแรกได้วัตถุดิบจากการนำเข้าและทั้ง 2 พืชเป็นต้นตอของอาหารอีกไม่น้อยกว่า 1 หมื่นชนิด ขณะที่ 2 พืชหลังเป็นวัตถุดิบที่ผลิตในประเทศและปัจจุบันฝ้ายไม่ใช่อาหาร และมะละกอมีปัญหาการปนเปื้อนทำให้มีการเผาทำลายมะละกอในช่วงปี 2549-50 ทำให้ปัญหาของพืชดัดแปรพันธุกรรม 2 ชนิดแรกมีความสำคัญมากกว่า การกำหนดรูปแบบการดำเนินการในระบบควบคุมกำกับดูแล ทำให้มุ่งเน้นปัญหาของพืชดัดแปรพันธุกรรม 2 ชนิดแรกที่มีความสำคัญมากกว่า สำหรับรูปแบบการดำเนินการในระบบควบคุมกำกับดูแล มุ่งเน้นการตรวจวิเคราะห์เพื่อรับรองภาวะปนหรือไม่ปนด้วย GMOs จึงดำเนินการกับอุตสาหกรรมที่ใช้ถั่วเหลืองและหรือข้าวโพดเป็นวัตถุดิบก่อน ขณะเดียวกัน ตัวเลขการส่งออกข้าวเป็นจำนวนมากและเงื่อนไขส่วนหนึ่งที่จำเป็นต้องตรวจสอบรับรอง ข้าวปลอด GMOsทำให้การดำเนินการของโครงการให้ความสำคัญกับกระบวนการตรวจและรับรองข้าวปลอด GMOs ด้วย

เพื่อให้การตรวจและรับรองสอดคล้องกับหลักการ traceability การดำเนินการ จำเป็นต้องตรวจสอบวัตถุดิบตั้งแต่ต้นทาง การตรวจสอบในปัจจุบันดำเนินการบนวิธีการตรวจวิเคราะห์ที่เป็นมาตรฐานอ้างอิงวิธีการตรวจของสหรัฐ เยอรมันและญี่ปุ่น

สำหรับการดำเนินงานในปีงบประมาณ 2551 นี้ได้ดำเนินการสร้างและจัดทำระบบตรวจวิเคราะห์และรับรอง เริ่มตั้งแต่ ระบบเอกสารควบคุมดูแลกระบวนการผลิต เอกสารควบคุมและกำกับตัวอย่าง ระบบปฏิบัติการในการตรวจวิเคราะห์และรับรอง การสร้างระบบฐานข้อมูลและระบบเครื่อข่ายข้อมูลออนไลน์

การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อ และผ่านสภาอุตสาหกรรม ทำให้โครงการได้คัดเลือกและได้รับความร่วมมืออย่างสมัครใจจากผู้ประกอบการที่มีความพร้อม 3 ราย ได้แก่ ผู้ประกอบการผลิตลูกกุ้งสายพันธุ์เป็น ส่งออกที่ต้องการการรับรองการเลี้ยงที่ปลอด GMOs ตลอดทั้งสายงานการผลิต โดย ชนิสา ฟาร์ม ผู้ประกอบการค้าข้าวที่ต้องการการรับรองภาวะปลอด GMOs โดยบริษัทในเครือนครหลวงค้าข้าวและผู้ประกอบการที่ต้องการผลิตไก่สดที่เป็นผลิตภัณฑ์อินทรีย์ (ที่ต้องปลอด GMOs ตลอดทั้งกระบวนการการผลิต) โดยบริษัทในเครือสหฟาร์ม

ได้ดำเนินการตรวจวิเคราะห์ และให้การรับรองโดยระบบที่จัดทำขึ้นข้างต้น ผ่านเครือข่ายออนไลน์บนเว็บที่ดูแลโดยโครงการ www.cugmoonline.com ทำให้สามารถรับรองตัวอย่างเพื่อการอ้างอิงและรับรองสถานภาพในกระบวนการผลิตที่สามารถแสดงผลการรับรองออนไลน์ได้โดยตรง

ในส่วนปัญหาและอุปสรรค ส่วนสำคัญได้แก่ ปัญหาการรับงบประมาณจริงล่าช้า ทำให้แม้มีการจัดทำระบบได้แล้ว ก็ติดขัดในเรื่องงบประมาณในการดำเนินการตรวจวิเคราะห์ ซึ่งต้องใช้สารเคมีเป็นจำนวนมาก (ปกติการวิเคราะรายการเดียวกันมีมูลค่าการบริการที่ 2500 บาท ต่อตัวอย่าง) ทำให้โครงการไม่สามารถดำเนินการวิเคราะห์ตัวอย่างตามปฏิทินที่ระบุไว้ในแผนได้ทั้งหมด ปัจจุบันโครงการยังคงดำเนินการวิเคราะห์และรับรองผลจนกว่าจะครบ 300 ตัวอย่าง

บรรณานุกรม

กระทรวงสาธารณสุข. 2545.ประกาศฉบับที่ 251 เรื่อง การแสดงฉลากอาหารที่ได้จากเทคนิคการดัดแปรพันธุกรรมหรือพันธุวิศวกรรม. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. มปท

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2546. ประมาณการความต้องการถั่วเหลืองของประเทศ ปี 2546. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. มปท.

ปิยะศักดิ์ ชอุ่มพฤกษ์ .2547. การประเมินระบบการแสดงฉลากเปรียบเทียบระหว่างประเทศและระบบควบคุมอาหารดัดแปรพันธุกรรมของญี่ปุ่น ยุโรป และสหรัฐอเมริกา. รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 ส่ง สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา สิงหาคม 2547. คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปิยะศักดิ์ ชอุ่มพฤกษ์ .2548.สถานภาพของระบบอุตสาหกรรมและความเคลื่อนไหวสู่ระบบรับรองสอบทวนและตรวจติดตามอาหารดัดแปรพันธุกรรม.รายงาน

ความก้าวหน้าฉบับที่ 3 ส่ง สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา มกราคม 2548. คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปิยะศักดิ์ ชอุ่มพฤกษ์ .2551. รายงานสถานภาพของการปะปนของพืชดัดแปรพันธุกรรมในพื้นที่เกษตรกรรมและในท้องตลาด เสนอต่อ แผนงานฐานทรัพยากรอาหาร พ.ศ. 2550-2553 สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) กันยายน 2551. คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2546. บัญชีสมดุลถั่วเหลืองของประเทศไทย.กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. มปท.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2547. ความต้องการใช้วัตถุดิบถั่วเหลืองของประเทศไทย. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. มปท.

Agriculture Forestry and Fishery Policy Research Institute(AFFPRI).2000. Policy production and transportation of GMOs in foreign countries. GMOs research Document No. 1. (in Japanese)

Agriculture Forestry and Fishery Policy Research Institute(AFFPRI).2001. Policy production and transportation of GMOs in foreign countries. GMOs research Document No. 2. (in Japanese)

Agriculture Forestry and Fishery Policy Research Institute(AFFPRI).2002. Policy production and transportation of GMOs in foreign countries. GMOs research Document No. 3. (in Japanese)

Agriculture Forestry and Fishery Policy Research Institute(AFFPRI).2003. Policy production and transportation of GMOs in foreign countries. GMOs research Document No. 4. (in Japanese)

ANZFSC. 2003. Report on the review of labeling of genetically modified foods. December 2003. np.

Department of Food Distribution, MAFF. 2000-2002. Note for the meeting of the Committe for Labeling Food Derived from GMOs. MAFF. Japan. (in Japanese)

European Parliament and the Council of European Union.2003.Regulation(EC)No. 1829/2003 on Genetically Modified Food and Feed. Official Journal of the European Union 268:1-23.

European Parliament and the Council of European Union.2003.Regulation(EC)No. 1829/2003 on Concerning the traceability and labelling of genetically modified organisms and the traceability of Food and feed products produced from genetically modified organisms and amending Directive 2001/18/EC . Official Journal of the European Union 268:24-28.

Food Safety Commission. 2003. Introduction to Food Safety Commission. The Cabinet Office Japanese Government. (www8.cao.go.jp/shokuhin)

Hino Akihiro. 2004. Regulation and labeling GMOs in Japan. Workshop Seminar on DNA Analysis for Food Safety and Quality Assurrance: New Look Through GMOs and Molecular Analysis. 18-19 August 2004 Faculty of Science Chulalongkorn University.

Japan Food Industry Center. 2001. How to handle soybean and maize products produced from non-genetically modified source of barge from US and Canada. Distribution Manual. MAFF. Japan. (in Japanese)

Japan Food Industry Center. 2002. Manual for GM foods labeling. MAFF. Japan (http://ss.s.affrc.go.jp/docs/sentan/entry.htm) (in Japanese)

Japan Food Industry Center. 2002. How to handle potato products produced from non-genetically modified potato. Distribution Manual. MAFF. Japan. (in Japanese)

KFDA Notification no. 1999-46 ., Korea

JAS handbook on analytical methods used for the analysis and testing of genetically modified foods (2nd edition). 2004.

Gilbert J, (1999) Sampling of raw materials and processed foods for the presence of GMOs. Food Control 10: 363–365.

LMBG L 23.01.22 (1998), Official Collection of Test Methods in accordance with Article 35 LMBG(Lebensmittel-und-Bedarfsgegenständegesetz), classification no. L 23.01.22: Detection of a genetic modification of soybeans by amplification of the modified DNA sequence by means of the polymerase chain reaction (PCR) and hybridisation of the PCR product with a DNA probe. German Federal Foodstuffs Act – Food Analysis, article 35, L. 23.01.22-1. Beuth, Berlin Köln.

LMBG L 24.01-1 (1997), Official Collection of Test Methods in accordance with Article 35 LMBG (Lebensmittel-und-Bedarfsgegenständegesetz), classification no L24.01-1: Detection of a genetic modification of potatoes by amplification of the modified DNA sequence using the polymerase chain reaction (PCR) and hybridisation of the PCR product with a DNA probe. German Federal Foodstuffs Act – Food Analysis, article 35, L 24.01-1. Beuth, Berlin Köln.

LMBG L 25.03.01 (1999), Official Collection of Test Methods in accordance with Article 35 LMBG, (Lebensmittel-und-Bedarfsgegenständegesetz), classification no. L 25.03.01: Detection of a genetic modification of tomatoes by amplification of the modified DNA sequence using the polymerase chain reaction (PCR) and hybridisation of the PCR product with a DNA probe. German Federal Foodstuffs Act – Food Analysis, article 35, L 25.03.01. Beuth, Berlin Köln.

Lockley, A.K. and Bardsley, R.G., 2000. DNA-based methods for food authentication. *Trends in Food Sci. and Technol.* **11**, pp. 6777.

Lovells. 2004. EU prepares for application of regulation (EC)1830/2003 on traceability of GMOs and food and feed produced from GMOs. Food, Feed and Drink Quaterly Update.

Lovells Newsletter.Febuary 2004.Regulation (EC) 1829/2003

Matsuoka T, Kawashima Y, Akiyama H, Miura H, Goda Y, Kusakabe Y, Isshiki K, Toyoda M, Hino A. (2000) J Food Hyg Soc Japan 41(2): 137–143.

Matsuoka, T., H. Kuribara, H. Akiyama, H. Miura, Y. Goda, Y. Kusakabe, K. Isshiki, M. Toyoda & A. Hino (2001). A multiplex PCR method of detecting recombinant DNAs from five lines of genetically modified maize. J. Food Hyg. Soc. Japan 42: 24-32.

Regulation (EC) 1830/2003

Regulation (EC) 65/2004

The European Commission. 2003. Questions and answers on the regulations of GMOs in the EU.

Web reference

www.Agri-korea.or.kr/gmo/gmoq&a.htm

http://www.nzfsa.govt.nz/labellingcomposition/publications/reports/assessment-of-compliance-1-5-2/index.htm

Interview

- Dr.Akihiro Hino — National Food Research Institute, MAFF Japan
- Dr. Hideo Kuribara — Center for Food Quality, Labeling and Consumer Services Headquarter, MAFF Japan
- Dr. Akiyama Hiroshi — National Institute of Health Sciences, MHLW Japan
- Dr. Satoshi Furui — National Food Research Institute, MAFF Japan
- Dr. Hiroyuki Haraguchi — Fasmac Co, Ltd. Japan
- Dr. Watanabe Takahiro — National Institute of Health Sciences, MHLW Japan

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัตินักวิจัยและคณะ พร้อมหน่วยงานสังกัด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวหน้าโครงการ

1. ชื่อ (ภาษาไทย) นายปิยะศักดิ์ ชอุ่มพฤกษ์

(ภาษาอังกฤษ) MR. PIYASAK CHAUMPLUK

2. รหัสประจำตัวนักวิจัยแห่งชาติ -

3. ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระดับ 8

4. หน่วยงาน ที่อยู่ที่ติดต่อได้พร้อมโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail

ห้องปฏิบัติการทรานสเจนิคเทคโนโลยีและไบโอเซ็นเซอร์ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 0-2218-5494

โทรสาร 0-2252-8579 piyasakcha@yahoo.com

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญา	ชื่อสถาบัน	ประเทศ
2540	ปริญญาเอก	PhD (Agri. Sci.)	Kyoto University	Japan

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

Utilize marker gene for gene detection system development Molecular Biology

Production of high value substance by utilizing plant viral replication machinery in transgenic plant and algae Molecular Biology

GMOs detection and meat species identification Molecular Biology

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งในและนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัยหรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย เป็นต้น

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

1. Establishment of mother line of Gentian plant resistant to cucumber mosaic virus via genetic engineering Iwate Biotechnology Research Center , Iwate JAPAN Project member 1993-1996

2. ศึกษาระบบการควบคุมอาหารดัดแปรพันธุกรรมและสร้างรูปแบบจำลองเพื่อใช้ในการควบคุมกำกับดูแล สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข หัวหน้าโครงการ

3. Development of sample protocols to detect genetically modified orgamisms (GMOs) and the integration of the protocols together with Identity preserved (IP)- Handling approach for the assured production of GMOs- free products for export หัวหน้าโครงการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. Heat treatment during the soy milk preparation and its effect on the detection efficiency of polymerase chain reaction หัวหน้าโครงการ

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

1. Chaumpluk Piyasak, Chikae Miyuki, Takamura Yazuru and Tamiya Eiichi .2005. Novel Electrochemical Identification and Quantification of Bovine Species in Feedstuffs. JAIST International Symposium on Nano technology2005. September 15-17. Ishikawa Japan.
2. Chaumpluk Piyasak.2003.Tracing of DNA molecule for quality assurance in food matrix using PCR technique. 29th Congress on science and Technology of Thailand. 32. (invited)
3. ปิยะศักดิ์ ชอุ่มพฤกษ์. 2546. เคล็บลับ PCR ในงานชีววิทยาโมเลกุล.เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องเคล็บลับ PCR กับการวิจัยและการตรวจวิเคราะห์. โครงการบริการวิชาการแก่ชุมชน ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร. 28-30 กรกฎาคม 2546.
4. ปิยะศักดิ์ ชอุ่มพฤกษ์. 2546. เทคนิคการตรวจสอบ GMOs. โครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการ
   เรียนการสอน มุมน่ามองของเทคโนโลยีสมัยใหม่ : แง่มุมสำคัญของGMOs กับบทบาทในชีวิตประจำวัน. โครงการความร่วมมือเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการจัดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ระดับโรงเรียนของ สสวท.ร่วมกับ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 1 - 2 สิงหาคม 2546.
5. ปิยะศักดิ์ ชอุ่มพฤกษ์. 2546. ดีเอ็นเอและยีนในพืช การทดลองขั้นสูงเกี่ยวกับดีเอ็นเอ. เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องดีเอ็นเอและยีนในพืช การทดลองขั้นสูงเกี่ยวกับดีเอ็นเอ. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช.คณะทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.มหาวิทยาลัยนเรศวร.29 พฤศจิกายน 2546.
6. ปิยะศักดิ์ ชอุ่มพฤกษ์. 2547.หวัดนก ตามติดและตามตรวจ. จุลสารพันธุศาสตร์ 24(1):6-7.
7. ปิยะศักดิ์ ชอุ่มพฤกษ์. 2547. พันธุศาสตร์ของพืชดัดแปรพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ (1). จุลสารพันธุศาสตร์ 24(1): 8-12.

8. ปิยะศักดิ์ ชอุ่มพฤกษ์. 2547. การตรวจดีเอ็นเอและความปลอดภัยของผักและผลไม้. เอกสารประกอบการสัมมนาวันเกษตรแห่งชาติ. คณะทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.มหาวิทยาลัยนเรศวร.มกราคม 2547.

9. ปิยะศักดิ์ ชอุ่มพฤกษ์. 2547. ปฏิบัติการเรื่องของจีโนม ความสัมพันธ์เฉพาะระหว่างดีเอ็นเอ จีโนม และดีเอ็นเอนอกโครโมโซม. เอกสารประกอบการอบรมครูชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หลักสูตรที่ 1 (ปฏิบัติการ). ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 26 เมษายน 7 พฤษภาคม 2547.

10. ปิยะศักดิ์ ชอุ่มพฤกษ์. 2547.การสกัดจีโนมมิคดีเอ็นเออย่างง่ายจากมะละกอและการตรวจมะละกอ GMOs.เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องดีเอ็นเอกับการรับรองความ ปลอดภัยของอาหาร : มองผ่านมุมในการวิเคราะห์ GMOs และการวิเคราะห์เชิงชีววิทยาโมเลกุล. ห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 9-10 สิงหาคม 2547.

11. ปิยะศักดิ์ ชอุ่มพฤกษ์. 2547.เคล็ดลับ PCR ในงานชีววิทยาโมเลกุลอาหาร เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องดีเอ็นเอกับการรับรองความ ปลอดภัยของอาหาร : มองผ่านมุมในการวิเคราะห์ GMOs และการวิเคราะห์เชิงชีววิทยาโมเลกุล.ห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 9-10 สิงหาคม 2547.

12. ปิยะศักดิ์ ชอุ่มพฤกษ์. 2547. รอบรู้กับ GMOs : GMOs สถานการณ์ การตรวจและตลาดสินค้า เอกสารประกอบการอบรมเชิง ปฏิบัติการเรื่องดีเอ็นเอกับการรับรองความปลอดภัยของอาหาร : มองผ่านมุมในการวิเคราะห์ GMOs และการวิเคราะห์เชิงชีววิทยาโมเลกุล. ห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 9-10 สิงหาคม 2547.

13. ปิยะศักดิ์ ชอุ่มพฤกษ์. 2547. โครงสร้างพื้นฐานของดีเอ็นเอกับการวิเคราะห์ เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องดีเอ็นเอกับการรับรองความ ปลอดภัยของอาหาร : มองผ่านมุมในการวิเคราะห์ GMOs และการวิเคราะห์เชิงชีววิทยาโมเลกุล ห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 9-10 สิงหาคม 2547.

14. ปิยะศักดิ์ ชอุ่มพฤกษ์. 2547. พันธุศาสตร์ของพืชดัดแปรพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ (2). จุลสารพันธุศาสตร์ 24(2): 11-15.

15. ปิยะศักดิ์ ชอุ่มพฤกษ์ .2547. การประเมินระบบการแสดงฉลากเปรียบเทียบระหว่างประเทศและระบบควบคุมอาหารดัดแปรพันธุกรรมของญี่ปุ่น ยุโรป และ

สหรัฐอเมริกา. รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 ส่ง สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา สิงหาคม 2547. คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

16. ปิยะศักดิ์ ชอุ่มพฤกษ์ .2547. มาตรการรองรับและปฏิบัติจริงเกี่ยวกับระบบตรวจบนพื้นฐานการทดสอบโปรตีนด้วยชุดสำเร็จและดีเอ็นเอในห้องปฏิบัติการ. รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 2 ส่ง สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา สิงหาคม 2547. คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

17. ปิยะศักดิ์ ชอุ่มพฤกษ์ .2548.สถานภาพของระบบอุตสาหกรรมและความเคลื่อนไหวสู่ระบบรับรองสอบทวนและตรวจติดตามอาหารดัดแปรพันธุกรรม.รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 3 ส่ง สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา มกราคม 2548. คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

งานวิจัยที่กำลังดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน (ระบุชื่อโครงการวิจัย)

1. Authentical test for Halal products based on the determination of DNA from porcine species with genome specific primers to unique cDNA clone
2. Genetic Transformation and gene expression study in *Dunalliella sp.*

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้ร่วมวิจัย

1. **ชื่อภาษาไทย** : นางสาวจิตรา เศรษฐอุดม
   (ชื่อภาษาอังกฤษ) : Miss Chitra Settaudom
2. **รหัสประจำตัวนักวิจัยแห่งชาติ** :
3. **ตำแหน่ง** : ผู้อำนวยการกองควบคุมอาหาร
4. **หน่วยงานที่อยู่/ที่ติดต่อได้พร้อมเบอร์โทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail**
   กองควบคุมอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข ถนน ติวานนท์ อำเภอเมือง จังหวัด นนทบุรี

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญา	ชื่อสถาบัน	ประเทศ
2523	ปริญญาตรี	วท.บ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ประเทศไทย
2530	ปริญญาโท	วท.ม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ประเทศไทย

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา ระบุสาขาวิชาการ :)

Food Safety

Risk Management

Risk Communication

Food Contaminant

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งในและนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำวิจัย: ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัยหรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย เป็นต้น

(1) โครงการจดทะเบียนองค์กรหรือหน่วยงานเพื่อตรวจประเมินระบบ GMP ตามกฎหมายเป็นคณะทำงาน

(2) โครงการการประยุกต์ข้อมูลพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เพื่อสนับสนุนการพิจารณาการใช้วัตถุเจือปนอาหารในการผลิตอาหาร (พ.ศ. 2547) เป็นที่ปรึกษา

(3) โครงการทบทวนความสอดคล้องของประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 84 (พ.ศ.2527) เรื่องวัตถุเจือปนอาหาร (พ.ศ.2546) เป็นที่ปรึกษา

(4) โครงการการศึกษาการประเมินระบบการแสดงฉลากเปรียบเทียบระหว่างประเทศและระบบควบคุมอาหารดัดแปรพันธุกรรมของญี่ปุ่น ยุโรป และสหรัฐอเมริกา (พ.ศ. 2547) เป็นที่ปรึกษา

(5) โครงการศึกษาวิจัยเรื่อง การตรวจสอบคุณภาพน้ำมันที่ผ่านการทอดอาหารซ้ำหลายครั้ง เพื่อละความเสี่ยงต่อสุขภาพของผู้บริโภค โดยศูนย์วิจัยวิทยาลิปิดและไขมัน คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (พ.ศ. 2545-2546) เป็นผู้วิจัยและที่ปรึกษา

งานวิจัยที่กำลังดำเนินกรอยู่ในปัจจุบัน (ระบุชื่อโครงการย่อย)

(1) โครงการศึกษาระบบการควบคุมอาหารดัดแปรพันธุกรรมและสร้างรูปแบบจำลองเพื่อใช้ในการควบคุมกำกับดูแล (พ.ศ. 2547-2548) เป็นที่ปรึกษา

(2) โครงการการทบทวนปริมาณยาสัตว์ตกค้างในเนื้อสัตว์หรือผลิตภัณฑ์จากสัตว์ (พ.ศ. 2547-2548) เป็นที่ปรึกษา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้ร่วมวิจัย

1. ชื่อ นางสาวนันทวัน หัตถมาศ

Miss Nanthawan Hadthamard

2. รหัสประจำตัวนักวิจัยแห่งชาติ –

3. ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ 4 ระดับ 4

4. สถานที่ทำงาน ห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จังหวัดกรุงเทพฯ 10330

5. หน่วยงาน ที่อยู่ที่ติดต่อได้พร้อมโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail

ห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบอาหาร ชั้น 16 อาคารมหามกุฏ
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จังหวัดกรุงเทพฯ
10330
โทรศัพท์/โทรสาร (02) 218-7653
E-mail : hadthamard@yahoo.com

6. ประวัติการศึกษา

ปี ที่ จ บ การศึกษา	ระดับปริญญา	ชื่อปริญญา	วิชาเอก	ชื่อสถาบัน
2543	ตรี	วท.บ. (อุตสาหกรรมเกษตร)	อุตสาหกรรมเกษตร	มหาวิทยาลัยนเรศวร
2546	โท	วท.ม. (เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว)	เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

7. สาขาวิชาที่มีความชำนาญเป็นพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา)ระบุสาขาวิชาการ

- การตรวจวิเคราะห์การปนของดีเอ็นเอเนื้อโค และแกะในผลิตภัณฑ์อาหาร Molecular Biology
- การผลิตแป้งมันสำปะหลังดัดแปร Food processing

8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งในและนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำวิจัยว่าเป็น

ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัยหรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย เป็นต้น

- การผลิตแป้งมันสำปะหลังดัดแปรเพื่อใช้ในผลิตภัณฑ์น้ำสลัด
- ศึกษาแนวทางการยืดอายุการเก็บรักษาเงาะโรงเรียนโดยใช้กรดซาลิไซลิก และกรดแอบไซซิก
- การควบคุมการแสดงออกของยีนคลอโรฟิลเลสโดยโมเลกุลคลอโรฟิลเลสกลับทิศทางจากภายนอกต่อคุณภาพของ
  บรอคโคลี่

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ (ระบุชื่อโครงการวิจัย) -

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย