

2. ทางบริษัทฯ เห็นถึงประโยชน์ในการใช้สารเคลือบผิวผลไม้กับเงาะเพื่อให้สามารถเก็บรักษาเงาะที่จำต้องเก็บเกี่ยวในปริมาณมากในช่วงต้นฤดูการ และสามารถยืดเวลาเพื่อทยอยจำหน่ายออกไปได้นานขึ้น ทำให้บริษัทสามารถลดต้นทุนการผลิต โดยเฉพาะต้นทุนการขนส่งเงาะ โดยปกติจะขนส่งครั้งละ 1,170 กก. หากสามารถยืดอายุการเก็บรักษาเงาะเพื่อทยอยส่งจำหน่ายได้นาน 1 สัปดาห์ บริษัทฯ สามารถขนส่งเงาะเพิ่มขึ้นเป็น 1,950 กก. จะช่วยลดต้นทุนการขนส่งได้ประมาณ 1.56 บาท/กิโลกรัม และยังส่งผลให้บริษัทสามารถวางแผนการตลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนขยายตลาดผู้รับซื้อเงาะออกไปได้อย่างกว้างขวางมากยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อทราบเป็นข้อมูล และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหากผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมีการผลิตเป็นการค้า ทางบริษัทฯ จะได้อีกโอกาสนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ร่วมทดสอบวิจัยนี้มาใช้เพื่อประโยชน์ในการวางแผนการตลาดและเพิ่มศักยภาพในการส่งออกเงาะของบริษัทต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

จันทน์ วัฒนสมบัติ

(นายจันทน์ วัฒนสมบัติ)

กรรมการผู้จัดการ



รูปที่ 4.6.21 จดหมายแสดงความเห็นในการใช้งานสารเคลือบเงาะโรงเรียนเพื่อส่งออกจากผู้ประกอบการ

4.7 การวิเคราะห์ต้นทุนวัตถุดิบของสารเคลือบสูตรที่มีการใช้งาน

จากผลการทดลอง สูตรที่เหมาะสมในการยืดอายุการเก็บรักษามะม่วง คือสูตร S10% และเหมาะสมกับส้มโอคือสูตร S10% และ SW7.5% ตารางที่ 4.7-1 แสดงรายละเอียดการวิเคราะห์ต้นทุนด้านวัตถุดิบของสูตรสารเคลือบสามสูตร โดยยังไม่ได้มีการประเมินต้นทุนในส่วนอื่น ๆ ร่วมด้วย เช่น ค่าที่ดินและเครื่องจักร ค่าพลังงาน ค่าขนส่ง ค่าแรงงาน การตลาด เป็นต้น ซึ่งค่าใช้จ่ายเหล่านี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามระยะเวลาและปริมาณสินค้าที่ผลิต ต้นทุนทางวัตถุดิบของสารเคลือบแปรผกผันกับปริมาณการผลิต โดยหากทำการผลิตสารเคลือบในปริมาณมาก ราคาของสารเคลือบสูตรต่างๆ จะต่ำกว่าที่แสดงในตาราง เนื่องราคาของวัตถุดิบชนิดต่างๆจะคิดเป็นราคาขายส่งปริมาณมาก หรือราคาตามสัญญา (contract rate)

ราคาของสารเคลือบสูตร S10% คือ 66.82 บาทต่อลิตร ส่วนสูตร SW7.5% คือ 85.33 บาทต่อลิตร โดยปริมาณที่เหมาะสมจะใช้เคลือบมะม่วงและส้มโอ คือ 0.02 ลิตรต่อกิโลกรัมผลไม้ สูตร S10% คิดเป็นต้นทุนการเคลือบด้านวัตถุดิบ 1.34 บาทต่อกิโลกรัมมะม่วงและกิโลกรัมส้มโอ หากใช้สูตร SW7.5% มีราคา 1.71 บาทต่อกิโลกรัมส้มโอ คิดเป็นต้นทุนการเคลือบวัตถุดิบ ราคาสารเคลือบทางการค้าที่มีขายตามท้องตลาดในปัจจุบันแสดงใน ตารางที่ 4.7-2

ตารางที่ 4.7-1: วิเคราะห์ต้นทุนวัตถุดิบของสารเคลือบเชลล์และสูตรดัดแปลง

วัตถุดิบ	บริษัท	หน่วย	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคาต่อ 1 กิโลกรัม (บาท)
1.สารเคลือบ				
เชลล์ (S10%)				
เชลล์ขาว*	เอกเชลล์ จำกัด	1 กิโลกรัม	550.00	55.00
กรดโอเลอิก	Panreac	1 ลิตร	963.00	10.80
แอมโมเนีย	Panreac	2.5 ลิตร	515.00	8.16
น้ำส้ม	ลิเชียว จำกัด	1 ลิตร	3.25	2.86
รวมต้นทุนสูตร S10%	76.82			

*ราคาขึ้นลงตามฤดูกาล แสดงค่าเฉลี่ยขายปลีก

ตารางที่ 4.7-2: วิเคราะห์ต้นทุนวัตถุดิบของสารเคลือบเซลล์และสูตรตัดแปลง

วัตถุดิบ	บริษัท	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	ราคาต่อ 1 กิโลกรัม (บาท)
2.สารเคลือบเซลล์ผสมไฮคาร์บอนา (SC5%, SC7.5%)** ไฮคาร์บอนา	สงขลา จำกัด	1 กิโลกรัม	375	ไฮคาร์บอนาที่ใช้สูตร SC5%, SC7.5% เท่ากับ 18.75 และ 28.13
น้ำดื่ม	ลิ้นจี่สงขลา จำกัด	1 ลิตร	3.25	SC5% เท่ากับ 2.70 SC7.5% เท่ากับ 2.62
รวมต้นทุนสูตร SC5%	85.41			
รวมต้นทุนสูตร SC7.5%	94.71			
3.สารเคลือบเซลล์ผสมไฮเซลล์ (SW5%, SW7.5%)** ไฮเซลล์	เอกเซลล์ จำกัด	1 กิโลกรัม	250	ไฮเซลล์ที่ใช้สูตร SW5%, SW7.5% เท่ากับ 12.50 และ 18.75
น้ำดื่ม	ลิ้นจี่สงขลา จำกัด	1 ลิตร	3.25	SW5% เท่ากับ 2.70 SW7.5% เท่ากับ 2.62
รวมต้นทุนสูตร SW5%	79.16			
รวมต้นทุนสูตร SW7.5%	85.33			

** สารเคลือบที่มีอัตราส่วนของเซลล์ขาว กรดโอเลอิก และแอมโมเนีย เท่ากับ เซลล์สูตรพื้นฐาน (S10%)

ราคาวัตถุดิบอยู่ในช่วง 75-95 บาทต่อลิตร หากรวมต้นทุนด้านอื่นๆ เช่น แรงงาน พลังงาน ขนส่ง บรรจุก๊าซ และการบริหาร (ประมาณ 60%) ประมาณต้นทุน 195 -250 บาทต่อลิตร ซึ่งจะใช้เคลือบผลไม้ได้ประมาณ 50 – 100 กิโลกรัม ขึ้นอยู่กับชนิดของผลไม้ โดยหากสามารถบริหารต้นทุนวัตถุดิบให้ต่ำลงจะทำให้เกิดความคุ้มค่า

ตารางที่ 4.7-3: ราคาสารเคลือบทางการค้าที่มีขายตามท้องตลาดในปัจจุบัน (บริษัท Nature Bright, 2554)

ชนิดสารเคลือบ	องค์ประกอบหลัก	ราคาขายต่อ 200 ลิตร (บาท)	ราคาต่อลิตร (บาท)
Teva (สำหรับสั้มเปลือกหนา) *	shellac polyethylene	21,000	105
Zivdar (สำหรับมะม่วง)	shellac polyethylene	27,000	135
Citra shine (สำหรับสั้มเปลือกบาง) *	shellac polyethylene ammonium hydroxide	27,000	135

* ข้อมูลจากบริษัท Nature Bright ปี 2554

บทที่ 5

สรุปผลและการใช้ประโยชน์จากงานวิจัย

5.1 สรุปผลการวิจัย

โครงการวิจัยนี้ดำเนินงานพัฒนาต่อยอดในการปรับปรุงสูตรสารเคลือบเปลือกผลไม้ไทย โดยใช้วัสดุธรรมชาติที่ผลิตในประเทศ คือเซลลูล์ก สูตรพื้นฐานด้วยการดัดแปลงโดยผสม กือสารสกัดข่า (หวังผลในการลดการเข้าทำลายของเชื้อจุลินทรีย์) และไข่ (หวังผลในการลดการสูญเสียและการยึดติดกับผิวผลไม้ที่มีไข่ที่เปลือกสูง) โดยมีเป้าหมายเพื่อศึกษาความสามารถในการยืดอายุการเก็บรักษาผลไม้ไทยสี่ชนิด ได้แก่ มะม่วง น้ำดอกไม้ กัลล้วยไข่ ส้มโอ และเงาะโรงเรียน ในระดับห้องปฏิบัติการและทดสอบระดับการค้าในเงาะ สรุปผลการศึกษาดังต่อไปนี้

1. การพัฒนาและศึกษาสารละลายเซลลูล์กสูตรพื้นฐาน ปรับปรุงด้วยสารสกัดข่าและไข่ สองชนิดคือ ไข่คาร์นูบา และไข่เซลลูล์ก พบว่า สารสกัดข่า (crude galanga crude extract) นั้น ไม่เหมาะสมที่จะนำมาปรับปรุงสูตรสารเคลือบเซลลูล์ก แม้ว่าจะมีรายงานการวิจัยว่า สารสกัดข่า 3,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุของแอนแทรคโนสที่เกิดกับผลไม้ได้ แต่เนื่องจากค่าพีเอชที่สูงของสารละลายเซลลูล์ก ซึ่งละลายในแอมโมเนีย ทำให้การปรับปรุงสารเคลือบด้วยสารสกัดข่าด้วยวิธีที่คณะผู้วิจัยใช้ ไม่มีผลให้การยับยั้งเชื้อและยืดอายุการเก็บรักษามะม่วง
2. สารเคลือบสูตรดัดแปลงด้วยการผสมไข่ทั้งสองชนิด สามารถผลิตได้โดยใช้กระบวนการที่ค่อนข้างง่ายแม้ว่าจะมีปัญหาเรื่องความคงตัวของสูตรที่เกิดลักษณะสองเฟสในสารละลายหากทิ้งไว้นาน แต่ก็สามารถที่จะแก้ไขปัญหานี้ได้โดยการปั่นกวนในระหว่างการพ่นเคลือบและการทำให้แห้งโดยเร็ว ซึ่งเป็นสิ่งที่กระทำในการเคลือบผิวทางการค้าอยู่แล้ว สารเคลือบดัดแปลงด้วยไข่ทั้งสองชนิด สามารถเคลือบติดเปลือกผลไม้ทั้งสี่ชนิดได้ดี การใช้ไข่จากเซลลูล์ก ซึ่งเป็นผลพลอยได้ในกระบวนการผลิตเซลลูล์กขาวของโรงงาน ที่ยังไม่มีรายงานการใช้งานในประเทศ หลังจากการศึกษาลักษณะสมบัติไข่เซลลูล์ก พบว่าลักษณะทางเคมีกายภาพของไข่

เซลลูล์ มีความคล้ายคลึงกับไซคาร์บูนา ที่มีการใช้งานในการเคลือบผลไม้ในระดับการค้าแล้ว และไม่พบจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายปนเปื้อนตามมาตรฐานอาหารขององค์การอาหารและยา

3. การศึกษาลักษณะสมบัติของฟิล์มเคลือบทุกสูตรทำให้ได้ข้อมูลที่จะนำมาประกอบการพัฒนาและปรับปรุงสำหรับสูตรสารเคลือบในอนาคต โดยพบว่าสูตรที่มีการดัดแปลงโดยการเติมไซคาร์บูนา 5-7.5% (โดยน้ำหนัก) มีความแข็งแรงทางกลสูงขึ้น ค่าอุณหภูมิเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้วสูงขึ้น แต่อัตราการกั้นการผ่านเข้าออกของก๊าซและไอน้ำลดลง เนื่องจากมีลักษณะฟิล์มของอิมัลชันที่มีความเป็นเนื้อเดียวกันน้อยกว่าสารเคลือบเซลลูล์สูตรพื้นฐาน ซึ่งลักษณะเช่นนี้อาจทำให้เกิดลักษณะการเคลือบบางส่วน (partial coating) บนเปลือกผลไม้
4. สูตรสารเคลือบ หรือ กระบวนการที่เหมาะสมในการรักษาคุณภาพและยืดอายุการเก็บรักษาผลไม้ไทย 4 ชนิดที่ทำการทดสอบ ในระดับห้องปฏิบัติการ ตามมาตรฐานส่งออกผลไม้ โดยมีการเปรียบเทียบผลกับการใช้เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวที่ใกล้เคียงที่มีการใช้งานอยู่แล้วในระดับการค้า ได้แก่

-มะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์ 4 เหมาะที่จะใช้สารเคลือบ โดยเฉพาะสารเคลือบเซลลูล์สูตรพื้นฐาน (S10%) ที่ถึงแม้ว่าจะสามารถป้องกันการสูญเสียน้ำได้น้อยกว่าการบรรจุในถุงพลาสติกแบบ High OTR แต่พบว่าสามารถป้องกันการถูกคุกคามของโรคที่เข้าทำลายผล และมีผลให้มะม่วงมีความแน่นเนื้อสูงกว่าการบรรจุในถุงพลาสติก High OTR โดยหลังการเก็บรักษา 3 สัปดาห์ ที่ 12 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 95 ± 5 แล้วนำไปบ่มให้สุก ผู้ทดสอบชิมพอใจในคุณภาพของมะม่วงที่เคลือบ หรือมะม่วงที่บรรจุถุง มากกว่ามะม่วงที่ไม่เคลือบและไม่บรรจุถุง

-กล้วยไข่ก่อนบ่มและหลังบ่ม ผลวิจัยชี้ว่าถุงพลาสติกทั้งชนิดบรรจุ 1 ผลและ 4 ผล (Bag 1H และ Bag 4H ตามลำดับ) ของสหกรณ์ท่ายาง สามารถรักษาคุณภาพได้ดีกว่าการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบทุกสูตรที่ทำการทดสอบ โดยช่วยชะลอการสุก และการเปลี่ยนแปลงอื่นๆได้ เช่น การตกกระ การสูญเสียน้ำหนัก ความแน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ แม้ว่าจะมีปริมาณแอลกอฮอล์สูง แต่ไม่มีผลกระทบต่อการใช้หลังการบ่ม อย่างไรก็ตาม การใช้สารเคลือบผิวสูตรดัดแปลงด้วยไซคาร์บูนา 5% แล้วบ่มสุก มีลักษณะปรากฏที่ดี และมีคุณภาพเทียบเคียงกับการใช้ถุงพลาสติกสหกรณ์ท่ายางมาก โดยผู้ทดสอบชิมพอใจในคุณภาพของ

กล้วยไข่ที่เคลือบด้วยสารเคลือบสูตรดังกล่าว และที่บรรจุมากกว่ามะม่วงที่ไม่เคลือบและไม่บรรจุ หลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ที่ 12 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 95 ± 5 แล้วนำไปบ่ม

-ส้มโอ พันธุ์ขาวใหญ่ ควรมีการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบสูตรที่พัฒนาขึ้น หรือสูตรการค้า(ที่ประกอบด้วยหลักเป็น Polyethylene และ Latex) สามารถรักษาคุณภาพของส้มโอได้ดีกว่าที่ไม่เคลือบเปลือก หลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ที่ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 95 ± 5 โดยสารเคลือบทุกสูตรที่พัฒนาขึ้นมีผลดีกว่าสารเคลือบทางการค้าซึ่งทำให้เกิดการสลายแอลกอฮอล์ในผลปริมาณสูง โดยสูตรที่เหมาะสมที่จะใช้งานคือสารเคลือบเซลลูล์โลสสูตรพื้นฐาน (S10%) เนื่องจากมีต้นทุนต่ำกว่า และทำให้เกิดคุณภาพที่ไม่แตกต่างจากสูตรอื่นๆ

-เงาะโรงเรียน การบรรจุถุงพลาสติก High OTR ขนาดบรรจุ 2 ถาด (2P) หรือการสารเคลือบเซลลูล์โลสสูตรดัดแปลงด้วยไซเซลแล็ค 7.5% (SW7.5%) สามารถรักษาคุณภาพเงาะได้ดีที่สุดใน การเก็บรักษาที่ 12 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 85-95% เป็นเวลา 2 สัปดาห์ โดยลดการสูญเสียน้ำหนัก 5.33 และ 2.20 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับเงาะไม่ถูกเคลือบผิวตามลำดับ โดยสามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงขนาด ให้ความแน่นเนื้อดี คะแนนความชอบที่ดี อย่างไรก็ตามการใช้สารเคลือบเซลลูล์โลสสูตรดัดแปลงด้วยไซคาร์บูนาให้ลักษณะทางคุณภาพใกล้เคียงกันหรือดีกว่าเงาะที่ไม่เคลือบ หรือไม่บรรจุถุงพลาสติก

5. คณะผู้วิจัยได้ทำการทดสอบการใช้สารเคลือบเงาะโรงเรียน ในสถานะต่างๆนอกห้องปฏิบัติการ ได้แก่ การทดสอบประสิทธิภาพการเก็บรักษาเงาะโรงเรียนในระดับการค้าในประเทศ การเคลือบผิวเงาะด้วย สูตรพื้นฐานดัดแปลงด้วย ไซคาร์บูนา 5% ให้ผลการทดลองที่ดีที่สุด โดยพบว่าระยะเวลาการเก็บรักษาที่เหมาะสมมีทำให้ผลเงาะยังคงอยู่ในสภาพที่ดีคือใน 0 สัปดาห์ สามารถย้ายมาเก็บที่อุณหภูมิ 20°C ได้เป็นเวลา 3 วัน และใน 1 สัปดาห์ สามารถย้ายมาเก็บที่อุณหภูมิ 20°C ได้เป็นเวลา 2 และในสองสัปดาห์ อุณหภูมิ 20°C การเคลือบผิว จะช่วยในการลดการสูญเสียน้ำหนัก ใน สัปดาห์ที่ 0 หลังย้ายมาเก็บที่อุณหภูมิ 20°C วันที่ 1, 2 และ 3 เท่ากับ 1.81, 5.66 และ 4.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเทียบกับเงาะไม่ถูกเคลือบผิวที่บรรจุใน

ตะกร้า จะลดการเปลี่ยนแปลงขนาด ให้ความแน่นเนื้อดี สะท้อนความชอบที่ดี สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพการเก็บรักษาเงาะ โรงเรียนในระดับการค้าในประเทศ พบว่ามีความเป็นไปได้สูงที่จะใช้สารเคลือบเพื่อชะลอการเปลี่ยนแปลงลักษณะขนาด โดยผู้ทดสอบชิมไม่สังเกตเห็นสารเคลือบ กระบวนการเคลือบไม่ยากเกินไปสำหรับผู้ประกอบการ และน่าจะสามารถลดต้นทุนการส่งออกเงาะไปยังต่างประเทศได้ โดยสามารถลดความถี่ในการขนส่ง และกระบวนการทางศุลกากร

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ปริมาณแอลกอฮอล์ในเงาะโรงเรียนที่ถูกเคลือบในระดับห้องปฏิบัติการ เมื่อเก็บรักษาไว้ 2-3 สัปดาห์มีค่าค่อนข้างสูง (รูปที่ 4.5.15 หน้า 223) แม้ว่าผู้ทดสอบชิมจะไม่พบกลิ่นและรสชาติผิดปกติ (รูปที่ 4.5.18 หน้า 229) ควรมีการทดสอบซ้ำเพื่อรายงานความสัมพันธ์ระหว่างกลิ่นและรสชาติและปริมาณแอลกอฮอล์ที่เกิดในเงาะ เนื่องจากการผลิตเงาะต้องรอฤดูกาลทำให้มีข้อจำกัดด้านเวลาของผู้วิจัยในการศึกษาเพิ่มเติม
2. ควรส่งเสริมให้มีการผลิตสารเคลือบเพื่อแจกให้ผู้ใช้งานการทดสอบและใช้สารเคลือบกับผลไม้ไทยชนิดอื่นๆ หรือสภาวะอื่นๆ เพื่อให้ได้ประโยชน์มากขึ้นเนื่องจากจะใช้ทุนไม่มากแต่ได้ประโยชน์มาก
3. การขยายขนาดการผลิตสารเคลือบสูตรดัดแปลงด้วยไขยังต้องมีการศึกษาต่อ เนื่องจากระบบอิมัลชัน ต้องมีการใช้รอบการปั่นกวนสูง มีการใช้ความร้อนสูง จึงต้องมีการทดสอบเครื่องมือให้ได้ อิมัลชันที่คงตัวสูง และไม่ต้องใช้สารเคมีมากเกินไป เช่น การปรับให้เป็นไมโคร หรือนาโนอิมัลชัน โดยใช้เครื่อง Homogenizer ซึ่งมีข้อดีอีกประการหนึ่งคือ น่าจะมีโอกาสในการปรับสูตรให้มีการใช้เบสน้อยลงและใช้พีเอชสูงขึ้นได้
4. เนื่องจากยังไม่มีการใช้งาน ไขเชลแล็ค (shellac wax) ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากโรงงานผลิตเชลแล็คในประเทศ จึงควรมีการวิจัยต่อยอดถึงศักยภาพของไขชนิดนี้ เพื่อการใช้งานและเพิ่มมูลค่า รวมทั้งการประชาสัมพันธ์ให้ผู้ประกอบการผลิตเชลแล็คในประเทศไทย

5.3 ผลลัพธ์จากที่ได้จากงานวิจัยนี้

1. องค์ความรู้ในการพัฒนาสูตรต้นแบบสารเคลือบผิวผลไม้จากสารละลายเซลแล็คเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาและป้องกันการเกิดโรคในผลไม้ไทย
 2. การถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่เกษตรกร ผู้ค้า ผู้ส่งออก และบุคคลทั่วไป ระหว่างระยะเวลาทำวิจัยรวม 15 ครั้ง
 3. บริการสารเคลือบเพื่อการทดสอบในผลไม้ระดับการค้า โดยไม่คิดมูลค่าแก่ผู้สนใจใช้งาน 2 ครั้ง (ไม่รวมการทำการทดลองระดับการค้า)
 4. ได้ข้อมูลในการวิจัยพัฒนา และประยุกต์ใช้สารเคลือบ เพื่อป้องกันผลกระทบของการฉายรังสีและแนวทางการลดความเสียหายที่มีต่อคุณภาพของผลไม้ 3 พันธุ์ ซึ่งมีลักษณะการบริโภคต่างกัน
 5. ร่างสิทธิบัตรในประเทศ 1 เรื่อง คือ สูตรและกระบวนการผลิตสารเคลือบผิวผลไม้จากเซลแล็คผสมเซลแล็คไขในน้ำเพื่อรักษาคุณภาพของผลไม้ (Formulation and process for making fruit coating solution from shellac and ไข่เซลแล็ค for extending the shelf-life of fruits) ส่งผ่านสำนักงานทรัพย์สินทางปัญญา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (สิงหาคม 2554) อยู่ระหว่างการปรับปรุงข้อถ้อยสิทธิ
 6. ผลิตบัณฑิตในสาขาวิศวกรรมเคมี และเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวที่มีความรู้ความชำนาญด้านที่เกี่ยวข้อง 1 คน
 7. การเผยแพร่ผลงานในที่ประชุมและวารสารวิชาการในประเทศ 2 ฉบับ ได้แก่
 - ภัทรานิษฐ์ ตรีชาวุฒิวาทย์, อภิตา บุญศิริ, สิริรุ่ง ปรีชานนท์, และ ไสรดา กนกพานนท์, ผลของสารเคลือบเซลแล็คสูตรพื้นฐานที่มีการดัดแปลงด้วยสารสกัดฆ่าต่อการยืดอายุการเก็บรักษามะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์ 4, วิทยาศาสตร์เกษตร, ปีที่ 42 ฉบับที่ 1 (พิเศษ) 2554, 279-282
 - กิตติวิทย์ สกลวงศ์, อภิตา บุญศิริ, สิริรุ่ง ปรีชานนท์, และ ไสรดา กนกพานนท์, ผลของสารเคลือบเซลแล็คดัดแปลงด้วยเซลแล็คแว็กซ์และคาร์บอนัลแว็กซ์ร่วมกับถุงพลาสติกคอมพอสิต ต่ออายุการเก็บรักษาเงาะโรงเรียน, วิทยาศาสตร์เกษตร, ปีที่ 42 ฉบับที่ 1 (พิเศษ) 2554, 275-278
- โดยเสนอผลงานทางวิชาการแบบปากเปล่า (Oral Presentation) และบทความตีพิมพ์ระดับชาติ ในการสัมมนาวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวแห่งชาติ ครั้งที่ 8 (8th National Postharvest

Technology Conference 2010) จัดโดย ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวระหว่างวันที่ 1-3 กันยายน 2553 ณ โรงแรมดิเอ็มเพรส จังหวัดเชียงใหม่

8. การพัฒนาและจัดทำเครื่องมือที่เกี่ยวข้องได้แก่ วัดอัตราการแพร่ผ่านก๊าซออกซิเจนของฟิล์มที่ได้จากสารเคลือบเซลล์คอปเปอร์ เครื่องมือผลิตอิมัลชันของสารเคลือบขนาด 30 ลิตร และ เครื่องมืออุปกรณ์จุ่มเคลือบเงาขนาด 30 ลิตร และอุปกรณ์ปั่นเคลือบผลไม้

5.4 การประชาสัมพันธ์

1. การจัดนิทรรศการ และแสดงการเคลือบผลไม้ งานเกษตรแฟร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ระหว่างวันที่ 3 -11 ธันวาคม 2552
2. รายการ “เปิดหูเปิดตา” สถานีโทรทัศน์ Thai PBS (สารคดีเรื่องงานวิจัย สารเคลือบผลไม้ไทย ยาว 3 นาที) ออกอากาศในเดือน มีนาคม 2554
3. บทความในคอลัมน์หมุ่นเพื่อวิจัย วารสาร“ช่างพูด” คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฉบับเดือน ธันวาคม 2552
4. การถ่ายทอดเทคโนโลยี ในการอบรมวิชาการหลังการเก็บเกี่ยว รุ่นที่ 26 ที่ศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน ระหว่างวันที่ 3-6 มิถุนายน 2552
5. การบรรยายเรื่อง เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักผลไม้สด จัดโดย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ณ โรงแรมเดอะมิราเคิลแกรนด์ วันที่ 26 สิงหาคม 2552
6. การบรรยายเรื่อง “Postharvest technology of perishable crops” ณ ศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน ให้นักวิจัยชาวศรีลังกาฟัง
7. การบรรยายเรื่อง การจัดการมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อการส่งออก ณ บริษัทกำแพงแสนคอมพิวเตอร์เซียล จำกัด เดือน พฤศจิกายน 2552
8. รายการวิจัยไทยคิด ตอน เซลล์เคลือบอายุผลไม้ สถานีโทรทัศน์ Thai PBS ออกอากาศวันที่ 30 พฤษภาคม 2553



9. การเสนอผลงานทางวิชาการแบบปากเปล่า (Oral Presentation) และบทความตีพิมพ์ระดับชาติ ในการสัมมนาวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวแห่งชาติ ครั้งที่ 8 (8th National Postharvest Technology Conference 2010) จัดโดย ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวระหว่างวันที่ 1-3 กันยายน 2553 ณ โรงแรมดิเอ็มเพรส จังหวัดเชียงใหม่

- ภัทรานิษฐ์ ตรีชาวุฒิวาทย์, อภิตา บุญศิริ, สิริรุ่ง ปรีชานนท์, และ โสรดา กนกพานนท์, ผลของสารเคลือบเซลล์กัศูดรพื้นฐานที่มีการดัดแปลงด้วยสารสกัดชาต่อการยืดอายุการเก็บรักษามะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์ 4

- กิตติวิทย์ สกุลวงศ์, อภิตา บุญศิริ, สิริรุ่ง ปรีชานนท์, และ โสรดา กนกพานนท์, ผลของสารเคลือบเซลล์กัศูดรดัดแปลงด้วยเซลล์ไข่และคาร์บอนลูบาร์ไจร่วมกับถุงพลาสติกคอมพอสิต ต่ออายุการเก็บรักษาเงาะโรงเรียน

10. การฝึกอบรมหลักสูตร “วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว รุ่นที่ 33” ให้กับผู้ส่งออก ผู้ประกอบการ และผู้สนใจทั่วไป จำนวน 22 คน หัวข้อบรรยายและสาธิตเรื่อง “การจัดการผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว” วันที่ 27 พฤษภาคม 2553 ณ ศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สถาบันวิจัยและพัฒนา กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

11. การฝึกอบรมหลักสูตร “วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว รุ่นที่ 35 เรื่อง การจัดการก่อนและหลังเก็บเกี่ยวมะม่วงเพื่อการส่งออก” หัวข้อบรรยายและภาคปฏิบัติการสาธิตเรื่อง “สารเคลือบผิวผลไม้เมืองร้อนจากเซลล์กัศูดร” โดย รศ.สิริรุ่ง ปรีชานนท์ และผศ.ดร.โสรดา กนกพานนท์ ให้กับผู้ส่งออก ผู้ประกอบการ และผู้สนใจทั่วไป วันที่ 5 สิงหาคม 2553 ณ ศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สถาบันวิจัยและพัฒนา กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

12. การฝึกอบรมหลักสูตร “การจัดการก่อนและหลังเก็บเกี่ยวมะม่วงเพื่อการส่งออก” ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วง จังหวัดสระแก้ว จำนวน 45 คน วันที่ 24 กันยายน 2553 ณ วิสาหกิจชุมชนผู้ผลิตมะม่วง จังหวัดสระแก้ว
13. การถ่ายทอดเทคโนโลยี “เปิดโลกลานเกียร์ เรื่องเทคโนโลยีการรักษาความสดของผลไม้” จัด ณ ห้อง 209 ตึก 3 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วันเสาร์ที่ 25 กันยายน 2553
14. การฝึกอบรมหลักสูตรนานาชาติเรื่อง “Postharvest technology of perishable crops” บรรยายและภาคปฏิบัติการสาธิตเรื่อง Cooling and Storage ให้กับผู้เข้ารับการอบรมจากประเทศพม่า เขมร เวียดนาม และไทย จำนวน 15 คน วันที่ 29 กันยายน 2553 ณ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
15. บทสัมภาษณ์ในข้อเขียน เรื่อง “สารเคลือบผิว” ทางออกใหม่ช่วยยืดอายุการเก็บรักษา “ผลมะนาว” ให้มีคุณภาพใหม่สดขายได้ตลอดทั้งปี นิตยสารไม่ลองไม่รู้ ปีที่ 11 ฉบับที่ 114 (มกราคม 2554) หน้า 14-15
16. การจัดนิทรรศการ สารเคลือบผิวเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผลไม้อายุการเก็บรักษาผลไม้ คงความสด ลดเน่าเสียด้วย Natural Fruit Films ที่งานเกษตรแฟร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ระหว่างวันที่ 28 มกราคม 2554 - 5 กุมภาพันธ์ 2554
17. การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตร “วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว รุ่นที่ 34” ให้กับผู้ส่งออกผู้ประกอบการ และผู้สนใจทั่วไป จำนวน 30 คน หัวข้อบรรยายและสาธิตเรื่อง “การประยุกต์ใช้สารเคลือบผิวเพื่อยืดอายุผลไม้ไทย” วันที่ 9 กันยายน 2554 ณ ศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สถาบันวิจัยและพัฒนา กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
18. การจัดนิทรรศการและแสดงเทคโนโลยีการเคลือบผิวผลไม้ที่งานเกษตรกำแพงแสน ณ มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ กำแพงแสน ระหว่างวันที่ 3 -11 ธันวาคม 2554
19. ช่อง 7 สี ถ่ายทำเพื่อออกอากาศรายการข่าวเกษตร วันที่ 5 ธันวาคม 2554



20. การเรียนการสอนวิชา 02027451 เกษตรกลหลังการเก็บเกี่ยว ให้กับนิสิตปริญญาตรีภาควิชาเกษตรกลวิธาน คณะเกษตร กำแพงแสน จำนวน 41 คน วันที่ 14 ธันวาคม 2554 ณ ศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว

5.5 การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

5.5.1) การถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่เกษตรกร ผู้ส่งออก และบุคคลทั่วไป

- “ผลิตมะม่วงอย่างไรให้มีคุณภาพดีและส่งออกได้อย่างยั่งยืน” วันอังคารที่ 30 มิถุนายน 2552

ณ โรงแรมท็อปแลนด์พลาซ่า จ.พิษณุโลก ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงจำนวนประมาณ 400 คน

- “การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวของผัก ผลไม้และมะม่วงอบไอน้ำ” วันที่ 17 กันยายน 2552 ณ ห้องประชุมชั้น 4 บริษัทกำแพงแสนคอมเมอร์เชียล ให้กับพนักงานของบริษัท และเกษตรกร รวม 30 คน

- “การจัดการมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อการส่งออก” สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ผลิตมะม่วงส่งออกจังหวัดฉะเชิงเทรา ตำบลสาวชะโงก อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา วันที่ 7-8 มิถุนายน 2553 และสำหรับสมาชิกสหกรณ์ชมรมชาวสวนมะม่วงจังหวัดฉะเชิงเทรา จำกัด ตำบลเขาหินซ้อน อำเภอนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา วันที่ 9-10 มิถุนายน 2553 ภายใต้โครงการส่งเสริมเพิ่มประสิทธิภาพโรงคัดบรรจุผลผลิตมะม่วง จังหวัดฉะเชิงเทรา

- “วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวมะม่วงและมังคุดเพื่อการส่งออก” ในการสัมมนา “การพัฒนาการผลิตมะม่วงและมังคุดเพื่อการส่งออกอย่างยั่งยืน” สำหรับ นักวิชาการเกษตรและนักวิชาการส่งเสริมการเกษตรจาก ส่วนกลางและสำนักส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1-6 หัวหน้ากลุ่มส่งเสริมและพัฒนาการผลิตหรือนักวิชาการส่งเสริมการเกษตรประจำจังหวัด 30 จังหวัด และเกษตรกรผู้

ปลุกมะม่วงและมังคุด รวมทั้งสิ้น 220 คนวันที่ 20 กรกฎาคม 2553 ณ อารามานา ภูพิมาน ริสอร์ท แอนด์สปา อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

-“วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวมะม่วง” ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงจำนวน 150 คน ในวันที่ 26 กรกฎาคม 2553 ณ โรงเรียนเทศบาลมิตรสัมพันธ์วิทยา อำเภอวังน้ำเย็น จังหวัดสระแก้ว

-การถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการมะม่วงก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อการส่งออก ให้กับผู้ส่งออก ผู้ประกอบการ และผู้สนใจทั่วไป จำนวน 30 คนวันที่ 4-5 สิงหาคม 2553 ณ ศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว

-“การจัดการมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยว” ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วง จ.สระแก้ว จำนวน 40 คน ณ วิทยาลัยชุมชนผู้ปลูกมะม่วง จ.สระแก้ว วันที่ 24 กันยายน 2553

-“ความสำคัญของเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาผลไม้ไทย” และ “ศักยภาพของสารเคลือบเซลล์เล็ก ผลการทดลองนอกห้องปฏิบัติการ” ให้กับผู้ส่งออก ผู้ประกอบการ และผู้สนใจทั่วไป จำนวน 100 คน ณ ห้อง 209 ตึก 3 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วันที่ 25 กันยายน 2553

-“Postharvest Technology of Perishable crops” ให้กับชาวศรีลังกา จำนวน 15 คน ในวันที่ 1 ธันวาคม 2553 ณ ศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว

-“การจัดการมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยว” ให้เกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงจังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 40 คน เวลา 13.00-16.00 น. ณ ห้องประชุมองค์การบริหารส่วนตำบลสนามคลี จ.สุพรรณบุรี ในวันที่ 3 ธันวาคม 2553

-“สารเคลือบผิวยืดอายุผลไม้” ในวันที่ 7 และ 8 ธันวาคม 2553 ณ บริเวณสระพระพิรุณ ให้กับประชาชนที่มาร่วมงานจำนวน 2 วัน รวมทั้งสิ้น 154 คน

-“การจัดการมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยว” ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงจังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 40 คน วันที่ 12 พฤษภาคม 2554 ณ โรงแรมสองพันบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี

-“ยืดอายุ คงความสด ลดเน่าเสีย ผลมะม่วง ด้วยสารเคลือบผิวเซลล์เล็ก” ให้กับผู้เข้าร่วมชมกิจกรรมในงานราชนครินทร์วิชาการและวิจัย ครั้งที่ 5 ประจำปี 2554 วันที่ 22-23 มิถุนายน 2554 ณ ชั้น 1 อาคารเอนกประสงค์มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา

- “การจัดการมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยว” ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงส่งออกจำนวน 100 คน หลักสูตรส่งเสริมการผลิตมะม่วงคุณภาพดีเพื่อการส่งออก วันที่ 19 สิงหาคม 2554 เวลา 15.00-17.00 น. ณ วัดดอนสาธิต อ.บางแพ จ.ราชบุรี
- การถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้สารเคลือบผิวและเคลือบเนื้อผลไม้บริโภคได้เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาสำหรับการส่งออกผักและผลไม้เมืองร้อน ให้กับผู้ส่งออก ผู้ประกอบการ และผู้สนใจทั่วไป จำนวน 30 คน วันที่ 8 กันยายน 2554 ณ ศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว
- 5.5.2) ได้ข้อมูลในการวิจัยพัฒนา และประยุกต์ใช้สารเคลือบต่อไปในงานวิจัยเรื่อง “ผลของการฉายรังสีและแนวทางการลดความเสียหายที่มีต่อคุณภาพของผลมะม่วง 3 พันธุ์ ซึ่งมีลักษณะการบริโภคต่างกัน”
- 5.5.3) ให้บริการสารเคลือบเพื่อการทดสอบในผลไม้ โดยไม่คิดมูลค่าแก่ผู้สนใจใช้งาน
 - บริษัท เอเชียน ฟรุ๊ตส์ จำกัด วันที่ 2-4 เมษายน 2554 และบริษัท ฟู้ดยา จำกัด วันที่ 5 -11 เมษายน 2554
 - โครงการวิจัยการฉายรังสีมะม่วง สับปะรด และมังคุด ระหว่างเดือนกันยายน 2553 - กันยายน 2554

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

- กานดา คำมูล. 2547. การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Phomopsis asparagi* และ *Colletotrichum gloeosporioides* ในหน่อไม้ฝรั่ง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. นครปฐม.
- กาญจนา กุลวิฑิต ประพัฒน์ศรี พันธุ์ศรี และณัฐพร จันท์ฉาย. 2549. การปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อการเกิดจุดกระของกล้วยไข่. รายงานการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2549
- เกียรติเกษร กาญจนพิสุทธ์, มโนธรรม สัจจถาวร, อดุลย์ พงศ์สุวรรณ, พรรณ นูรณะ และลิขิต เอียดแก้ว, 2532, การปลูกเงาะ, สหมิตรออฟเซต, 47 หน้า
- กฤติกา นรจิตร์, (2548) คุณสมบัติของสารสกัดจากพืชวงศ์จิง: อิทธิพลของวิธีการสกัดต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียและเป็นการต้านอนุมูลอิสระ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวเคมี คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. 144 หน้า.
- กรมส่งเสริมการเกษตร, 2534, ปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวผลไม้ส่งออก, กองส่งเสริมพืชสวน, หน้า 6-10
- จริงแท้ ศิริพานิช. 2546. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. พิมพ์ครั้งที่ 5. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ
- จริงแท้ ศิริพานิช. 2549. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. พิมพ์ครั้งที่ 6. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ
- เจริญ ขุนพรม และอภิตา บุญศิริ, ผลของการห่อผลต่อคุณภาพการป่มของมะม่วงน้ำดอกไม้ทะวายเบอร์ 4, Agricultural Sci. J 35(5-6):167-172(2002)
- ชลีพร พูลสวัสดิ์. การยืดอายุผลมังคุดหลังการเก็บเกี่ยวด้วยสารเคลือบผิวและฟิล์มพลาสติก. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2531.
- ชลิดา เล็กสมบุญ และ ชัยณรงค์ รัตกริฑากุล. 2550. อนาคตที่สดใสของการควบคุมโรคแอนแทรกโนสในพริก. วารสารข่าวสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ปีที่ 11 ฉบับที่ 3

- ชลิต เขาวงศ์ทอง. 2540. ผลของสารเคลือบผิวที่บริโภคได้ และอุณหภูมิต่อคุณภาพของกล้วยไข่หลังการเก็บเกี่ยว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ชนัญศิริ สุขสุวรรณ. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวผลิตผลทางการเกษตร (ผักและผลไม้). กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าวิทยาเขตเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2526.
- ชวลา บุณศิริ. โรคพืชผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยวและป้องกันกำจัด. กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าวิทยาเขตเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, 2530.
- คณัฏ บุญยเกียรติ และนิธิยา รัตนปนนท์. 2548. การปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. พิมพ์ครั้งที่ 5. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ.
- ธรรมภรณ์ ประภาสวัต. ผลของการเคลือบผิวและอุณหภูมิต่ำที่มีต่ออายุการเก็บรักษาของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2534.
- ธารรัตน์ มณีน่วม. 2548. อิทธิพลของออกซิเจนความเข้มข้นสูงที่มีผลต่อการตกกระและคุณภาพของกล้วยไข่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ภักดิ์ ทองธัมพร, การมองเห็นและการวัดสี, เอกสารโครงการ, กรมวิทยาศาสตร์บริการ 2550
- มนตรี วงศ์รักพานิช และวันทนา บัวทรัพย์, 2536, ไม้ผลที่มีศักยภาพสำหรับภาคใต้: การพัฒนาการปลูกไม้ผลและเครื่องเทศสมุนไพรภาคใต้, สมาคมนักโรคพืชแห่งประเทศไทย, หน้า 9-28
- รุจิรา เชื้อหอม. ผลของการเคลือบผิวและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชต่อคุณภาพ และอายุการเก็บรักษาของผลมังคุดที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ. ปัญหาพิเศษปริญญาโท เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2540.
- มณฑกาญจน์ ชนะภัย (2549), ชนิดและปริมาณของสารสกัดจากพืชวงศ์ *Zingiberraceae*, *Apiaceae* และ *Piperraceae* ต่อการควบคุมหนอนกระทู้หอม (*Apodopteraexgua*) และเชื้อราสาเหตุโรคใบจุด (*Alternariabrassicicola*), วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวเคมี คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. 139 หน้า.
- รวีวรรณ เต็มขันมณี, (2551) การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยและสารสกัดจากข่าต่อเชื้อราสาเหตุโรคพืชบางชนิด, ว.วิทย์.เกษตร. 39(3) (พิเศษ): 456-459

- วาริช ศรีละออง. 2540. ผลของสภาพบรรยากาศตัดแปลงและการเคลือบผิวต่ออายุการเก็บรักษาเงาะโรงเรียน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- วิจิตร วังใน. การปฏิบัติต่อผลมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยว. การอภิปรายพิเศษเกี่ยวกับปัญหาต่างๆ ในการปลูกมะม่วง ณ มหาวิทยาลัยเกษตร บางเขน กรุงเทพฯ วันที่ 18 กันยายน 2523
- วิชัย ก่อประดิษฐ์สกุล, ชัยณรงค์ รัตนกริชากุล และรุ่งนภา ก่อประดิษฐ์สกุล. 2533. ผลของสารสกัดจากพืชที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อโรคแอนแทรกคโนสของมะม่วง, น. 359-370. รายงานการประชุมวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 28. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ
- โสธดา กนกพานนท์, อรุษา รัชต์ตานนท์ชัย, พันธุ์สิริ ศิริรัชตพงษ์, และ พิชญ์นรี ลลิตาภรณ์, อนุภาคนาโนจากไข่ของเซลล์เพื่อการนำส่งสารสกัดจากธรรมชาติ, การประชุมวิชาการ IRPUSCON แห่งชาติ ครั้งที่ 1, สำนักงานโครงการโครงการปริญญาตรีที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม สกว., 2551
- สอาด บุญเกิด, จเร สดากกร และทิพย์วรรณสดากกร. 2525. **เชื้อพรรณไม้มือเมืองไทย**. โรงพิมพ์คณะวนศาสตร์. 657 หน้า
- สายชล เกตุษา. 2528. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้**. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมแห่งชาติ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม.
- สายชล เกตุษา. การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติต่อผลมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยว. ข่าวสารเกษตรศาสตร์ 31 (2530): 32-37. (อัดสำเนา)
- สายชล สันตสมบูรณ์ทอง. การวางแผนการตลาดทางการเกษตร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : โครงการตำรา คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2546.
- สิริรุ่ง ปริชาณนท์, โสธดา กนกพานนท์ นภา ศิวะรังสรรค์ และอภิตา บุญศิริ. 2549. การพัฒนาสารเคลือบผิวผลไม้จากสารแขวนลอยของเซลล์ในน้ำเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผลไม้เขตร้อนสามชนิด. รายงานฉบับสมบูรณ์เสนอต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
- สุรพงษ์ โกสิยะจินดา. 2529. “วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวเงาะ มังคุดและทุเรียน ตอนที่ 1” วารสารเคหการเกษตร, ปีที่ 10, ฉบับที่ 114
- สุรัสวดี พรหมอยู่. 2546. ผลของการใช้สารเคลือบผิวที่มีผลต่อการตกกระและคุณภาพของกล้วยไข่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

- แสงจันทร์ เอี่ยมธรรมชาติ. การศึกษาผลของสมุนไพรบางชนิดในวงศ์ขิงกิเบอเรซี (Zingiberaceae) ต่อการเจริญของแบคทีเรียบางชนิด. รวมบทคัดย่องานวิจัยการแพทย์แผนไทยและทิศทางการวิจัยในอนาคต, สถาบันการแพทย์แผนไทย, 2543.
- สำนักงานข้อมูลสมุนไพร มหาวิทยาลัยมหิดล, <http://www.medplant.mahidol.ac.th/pubhealth/alpinia.html>.
- เอกสารประกอบการฝึกอบรมวิชาการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน.2547
- เอกสารประกอบการฝึกอบรมวิชาการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน.2550
- อภิธา บุญศิริ และจรัสแท้ สิริพานิช. 2550. ส่งออกมะม่วงไปต่างประเทศอย่างไร. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- อภิธา บุญศิริ และจรัสแท้ สิริพานิช.2550. ส่งออกมะม่วงไปต่างประเทศอย่างไร. บริษัทเท็กซ์ แอนด์เจอร์นัล พับลิเคชัน จำกัด. 37 น.

ภาษาอังกฤษ

- Ayranci, Erol and Tunc,Sibel, A method for the measurement for the oxygen permeability and the development of edible films to reduce the rate of oxidative reactions in fresh foods, Food Chemistry 80 (2003): 423-431
- Albin, H. Warth, The Chemistry and Technology of Waxes, 2nd edition, New York, 1956
- Baldwin, E.A., 1994. Edible coatings for fresh fruits and vegetables: past, present, and future. In: Krochta, J.M., Baldwin, E.A., Nisperos-Carriedo, M.O. (Eds.), Edible Coatings and Films to Improve Food Quality. Technomic Publishing Company, Inc., Lancaster, Pennsylvania, pp. 25–64.
- Bai, J., Alleyne, V., Hagenmaier, R.D., Mattheis, J.P., and Baldwin, E.A. Formulation of zein coatings for apples (*Malus domestica* Borkh). Journal of Postharvest Biology and Technology 100 (2003):1-10.
- Bai, J, Hagenmaier, R D., and Baldwin, E, Coating selection for Delicious and other apples, Postharvest Biology and Technology 28(2003): 381-390
- Bennette, H, Commercial Waxes - Natural and Synthetic, Publisher READ BOOKS, 2008, ISBN 1443729418, 9781443729413, 608 pages
- Chen, S. and A. Nussinovitch. 2000. Galactomannans in disturbances of structured wax-hydrocolloid-based coatings of citrus fruit (easy-peelers). Food Hydrocolloids, 14: 561-568.

- De Pooter, H.L., Omar, M.M., Coolsaet, B.A., and Schamp, N.M. (1985) The essential oil of Greater Galanga (*AlpiniaGalanga*) from Malaysia. *Phytochemistry*, 24 (1), 93-96.
- Erol, Ayranci, and SibelTunc, A method for the measurement for the oxygen permeability and the development of edible films to reduce the rate of oxidative reactions in fresh foods, *Food Chemistry* 80 (2003): 423-431
- Gorny, J.R. 2003. Packaging design for fresh-cut produce. International Fresh-cut Produce Association 28.
- Hagenmaier, R. D. Evaluation of a polyethylene–candelilla coating for ‘Valencia’ oranges. *Postharvest Biology and Technology* 19 (2000): 147–154
- Haynes, R.J., Goh, K.M., 1980. Variation in the nutrient content of leaves and fruit with season and crown position for two apple varieties. *Aust. J. Agric. Res.* 31, 739–748.
- Hofman Peter J., Smith Lyn G., Joyce Daryl C., Johnson Greg I. and Geraldine F. Meiburg. Bagging of mango (*Mangifera indica* cv. ‘Keitt’) fruit influences fruit quality and mineral composition. *Postharvest Biology and Technology* 12 (1997) 83–91
- Jassen AM, Scheffer JJC. Acetoxyhydroxychavicol acetate, an antifungal component of *Alpinia galanga*. *Planta Med* 1985; 6: 507-11.
- Johnson, G.I., Mead, A.J., Cooke, A.W., Dean, J.R., 1992. Mango stem end rot pathogens fruit infection by endophyticcolonisation of the inflorescence and pedicel. *Ann. Appl. Biol.* 120, 225–234.
- Jo, C., Kang, H., Lee, N. Y., Kwon, J. H., Byun, M. W., Pectin- and gelatin-based film: effect of gamma irradiation on the mechanical properties and biodegradation, *Journal of Radiation Physics and Chemistry*. (2004): 1-6.
- Kondo, Satoru, Posuya, Panumas, Kanlayanarat, Sirichai, Changes in physical characteristics and polyamines during maturation and storage of rambutans, *Scientia Horticulturae*, Volume 91, Issues 1-2, 30 November 2001, Pages 101-109
- Kader, A. A. 1986. Biochemical and physiological basis for effect of controlled and modified atmospheres on fruit and vegetables. *Journal of Food Technology*. 40(5): 90-99.
- Lam, P.F. and Kosiyachida, S., 1987, Rambutan :Fruit Development, *Postharvest Physiology and Marketing in ASEAN, Malaysia*, AESAN Food Handling Bureau, 82 p.

- Landrigan, M., Morris, S. C., Eamus, D., McGlasson, W. B., Postharvest water relationships and tissue browning of rambutan fruit, *Scientia Horticulturae*, Volume 66, Issues 3-4, October 1996, Pages 201-208
- Ly, T.N., Yamauchi, R., and Kato, K. (2001) Volatile Components of the Essential Oils in Galanga (*Alpinia officinarum* Hance) from Vietnam. *Food Sci. Technol. Res.*, 7(4), 303-306.
- Martínez-Castellanos, Gustavo, Shirai, Keiko, Pelayo-Zaldívar, Clara, Pérez-Flores, Laura J., and Sepúlveda-Sánchez, José D., Effect of *Lactobacillus plantarum* and chitosan in the reduction of browning of pericarp Rambutan (*Nephelium lappaceum*), *Food Microbiology*, Volume 26, Issue 4, June 2009, Pages 444-44
- Matsuda H, Pongpiriyadacha Y, Morikawa T, Momotaro O, Yoshikawa M. Gastroprotective effects of phenylpropanoids from the rhizomes of *Alpinia galanga* in rats: structural requirements and mode of action. *Eur J Pharmacol* 2003; 471(1): 59-67.
- Muncharoen Sasithorn, Teerasong Saowapak, Pasakon Patiya, Mahdla Mananya and Nacapricha Duangjai. 2006. Jam jar experiment: an easy separation method for ethanol determination in pharmaceutical samples. Institute for Innovation and Development of Learning Process, Mahidol University, Bangkok, Thailand.
- Nussinovitch A., Jaffe N. and Gillilov M. 2004. Fractal pore-size distribution on freeze-dried agar-texturized fruit surfaces. *Food Hydrocolloids* 18 (2004) 825–835
- O'Hare, T. J., Postharvest physiology and storage of rambutan, *Postharvest Biology and Technology*, Volume 6, Issues 3-4, October 1995, Pages 189-199
- Okazaki K, Oshima S., Antibacterial activity of higher plants. Antimicrobial effect of essential oils. (1). Clove oil and eugenol, *J Pharm Soc Japan* 1952; 72: 558-60.
- Ogiso A, Kobayashi S. Antiulcer agents from *Alpinia* seeds. *Japan Kokai* 74 36, 817 1974; 3p.
- Okonogi, Siriporn, Duangrat, Chadarat, Anuchpreeda, Songyot, Tachakittirungrod, Suganya, Chowwanapoonpohn, Sombat Comparison of antioxidant capacities and cytotoxicities of certain fruit peels, *Food Chemistry*, Volume 103, Issue 3, 2007, Pages 839-846
- Oonmetta-aree, J., Suzuki, T., Gasaluck, P., Eumkeb, G., (2006). Antimicrobial properties and action of galangal (*Alipiniagalanga* Linn.) on *Staphylococcus aureus*, *LWT*, 39, 1214-1220.
- Paull, Robert E., Reyes, Maria Eloisa Q., Reyes, Marcelino U. Litchi and rambutan insect disinfestation: treatments to minimize induced pericarp browning, *Postharvest Biology and Technology*, Volume 6, Issues 1-2, June 1995, Pages 139-148

- Paull, RE, and Chen, NJ, Change in longan and rambutan during postharvest storage. HortScience, 22:1303-1304-1987
- P. Yingsanga, Y. Srilaong, S. Kanyanarat, and S. Noichinda, Morphological Difference Associated with water loss in Rambutan fruits CV. Rongrian and See-Chompoo, Proc. IVth IC on MQUIC, Acta Hort. 712, ISHS 2006
- Pacquot, C, editor, Standard methods for the analysis of oils, fats, and derivatives, edition 6, Pergamon press, France, 1979
- Pesis, E., R.B. Arie, O. Feygenberg and F. Villamizar. 2005. Ripening of ethylene-pretreated bananas is retarded using modified atmosphere and vacuum packaging. HortScience 40(3):726-731.
- Roe, B. and H. Bruemmer. Changes in pectin substances and enzymes during ripening and storage of 'Kiett' mango. J. Food Sci. 46 (1981):186-198.
- Schimmer O, Kruger A, Paulini H, Haefele F. An evaluation of 66 commercial plant extracts in the Ames mutagenicity test. Pharmazie 1994; 49(6): 448-51.
- Sivakuma, D. r, Wijeratnam, R. S. Wilson, Wijesundera, R. L. C., and Abeyesekere, M., Control of postharvest diseases of rambutan using cinnamaldehyde, Crop Protection, Volume 21, Issue 9, November 2002, Pages 847-852
- Seymour, G.B., J.E. Taylor and G.A. Tucker. 1993. **Biochemistry of Fruit Ripening**. Chapman & Hall, London.454 p.
- Sundari SKK, Valarmathi R, Dayabaran D, Mohamed PN. Studies on the anti-inflammatory activity of Gugula Thiktha Kashayam (GTK). Indian drugs 2001; 38(7) 380-2
- Tadmor R., Line energy and the relation between advancing, receding and Young contact angles, Langmuir, 20, 2004, 7659-7664.
- Venkataranganna MV, Gopumadhavan S, Mitra SK, Anturlikar SD. Anti-inflammatory activity of JCB, a polyherbal formation. Indian drugs 2000; 37(11): 543-6
- Viljoen, A., van Vuuren, S., Ernst, E., Klepser, M., Demirci, B ., Baser, H., et al., (2003). *Osmitopsisasteriscoides*(Asteraccae)- The antimicrobial activity and essential oil composition of a Cape-Dutch remedy. *Journal of Ethnopharmacology*, 88, 137-143.
- Wills, R. H., Lee, T. H., Graham, D., McGlasson, W. B., and Hall, E. G. Post harvest : An Introduction to the Physiology and Handling of Fruit and Vegetables. New South Wales : New South Wales University Press, 1981.

- Yingsanga P., Srilaong Y., Kanyanarat S., and Noichinda S., Morphological Difference Associated with water loss in Rambutan fruits CV. Rongrian and See-Chompoo, Proc. IVth IC on MQUIC, Acta Hort. 712, ISHS 2006
- Yingsanga, P., Srilaong, V., Kanlayanarat, S., Noichinda, S., McGlasson, W.B. Relationship between browning and related enzymes (PAL, PPO and POD) in rambutan fruit (*Nephelium lappaceum* Linn.) CVs.-Rongrien and See-Chompoo, Postharvest Biology and Technology, Volume 50, Issues 2-3, November 2008, Pages 164-168
- Yang J., Bei J.Z. and Wang S.G., Biomaterials 23, 2002, 2607-2614.
- <http://www.syntecadditive.com>
- <http://www.freshcoat-fc13.com>
- <http://www.foodindustrythailand.com>
- <http://www.techno-preneur.net>
- <http://www.marcusoil.com>
- <http://www.arbico-organics.com>



วารสาร

ISSN 0125-0369

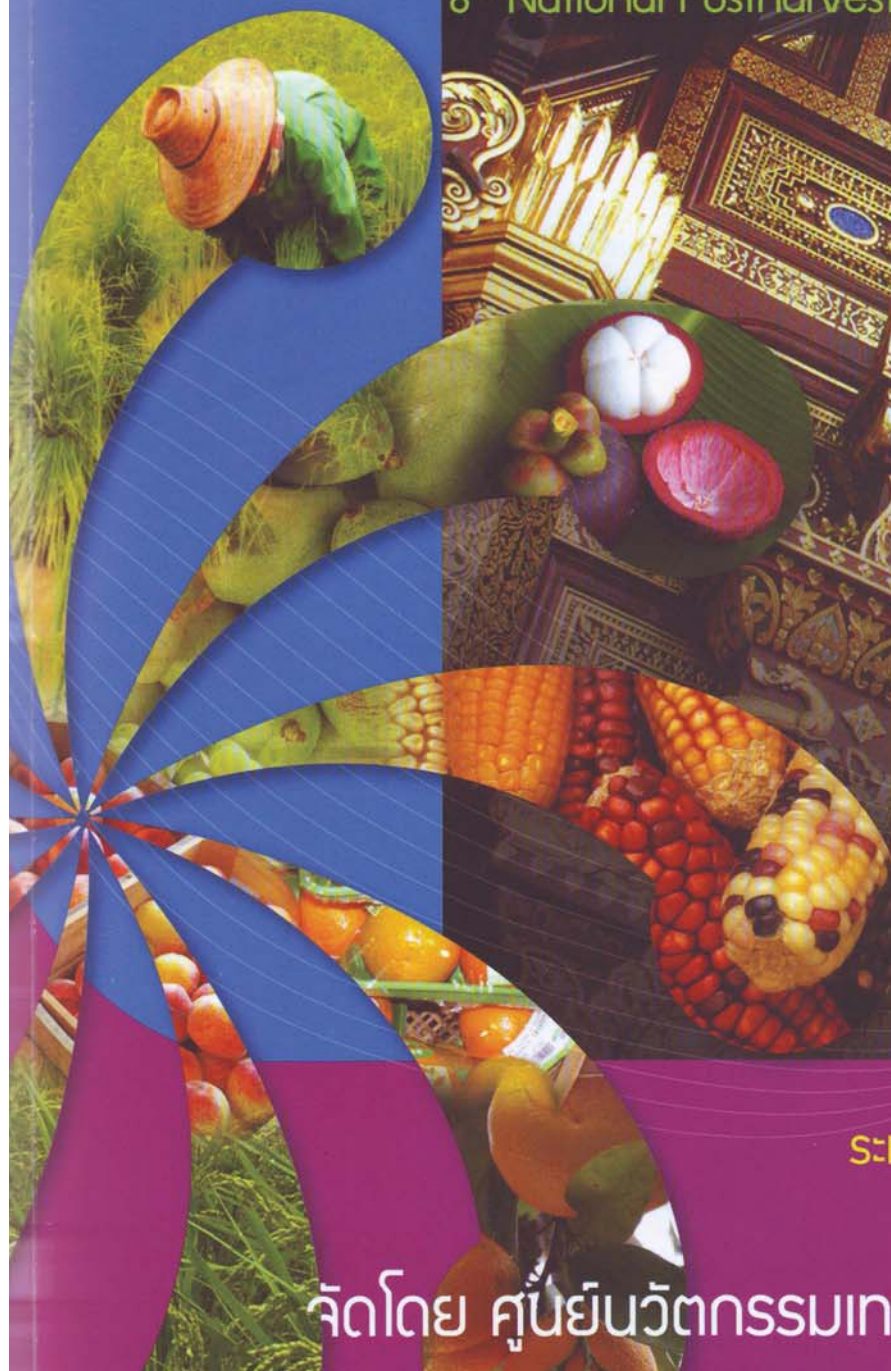
วิทยาศาสตร์เกษตร

AGRICULTURAL SCIENCE JOURNAL

ปีที่ 42 ฉบับที่ 1 (พิเศษ) มกราคม - เมษายน 2554

Vol. 42 No. 1 [Suppl.] January - April 2011

การสัมมนาวิชาการ
วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวแห่งชาติ ครั้งที่ 8
8th National Postharvest Technology Conference 2010



ระหว่างวันที่ 1 - 3 กันยายน 2553
ณ โรงแรมดิเอ็มเพรส เชียงใหม่

จัดโดย ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว

ผลของสารเคลือบเซลแล็กดัดแปลงด้วยเซลแล็กแว็กซ์และคาร์นอบาแว็กซ์

ร่วมกับถุงพลาสติกคอมพอสิต ต่ออายุการเก็บรักษาเงาะโรงเรียน

Effect of Shellac Coating Formulations Containing Shellac Wax or Carnauba Wax
Combined with Composite Plastic Bags on the Shelf Life of Rambutan cv. Rongrienกิตติวิทย์ สกุลวงศ์¹ อภิตา บุญศิริ² สิริรุ่ง ปรีชานนท์¹ และ ไสรดา กนกพานนท์¹
Kittiwit Sakulwong¹, Apita Bunsiri², Seeroong Preechanont¹ and Sorada Kanokpanont¹

Abstract

The effects of shellac coating solution (A) containing either 5% carnauba wax (C) or 5% shellac wax (S), with or without the use of composite plastic bags on the storage life of rambutan cv. Rongrien were studied. It was found that fruits coated with C and S combined with plastic bag could maintain their qualities for at least 2 weeks at $12 \pm 1^\circ\text{C}$, $90 \pm 5\%$ RH and reduce spintern darkening, pericarp browning, and weight loss. It was found that fruits with S and C coating still had the normal flavors.

Keywords: rambutan, fruit coating, shellac, wax

บทคัดย่อ

ผลของสารเคลือบสูตรเซลแล็ก (A) ดัดแปลงด้วยการผสมคาร์นอบาแว็กซ์ (C) และ เซลแล็กแว็กซ์ (S) ร่วมกับการบรรจุและไม่บรรจุถุงพลาสติกคอมพอสิตต่อการยืดอายุการเก็บรักษาเงาะโรงเรียน พบว่า สารเคลือบสูตรเซลแล็กดัดแปลงด้วย C และ S ร่วมกับการบรรจุถุงพลาสติก สามารถเก็บรักษาได้อย่างน้อย 2 สัปดาห์ที่อุณหภูมิ $12 \pm 1^\circ\text{C}$ ความชื้นสัมพัทธ์ $70 \pm 5\%$ และสามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงสีของเงาะ สีน้ำตาลของเปลือกเงาะ อัตราการสูญเสียน้ำหนัก โดยผลเงาะที่ทำการเคลือบด้วยสารเคลือบยังคงมีกลิ่นและรสชาติปกติ คะแนนอยู่ในระดับยอมรับได้

คำสำคัญ: เงาะ, สารเคลือบผลไม้, เซลแล็ก, แวกซ์

คำนำ

หลังการเก็บเกี่ยวเงาะจะเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็ว โดยมีการเปลี่ยนแปลงของสีเปลือกและขนเป็นสีน้ำตาล (browning) ภายในระยะเวลา 3-4 วัน เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (สุรพงษ์, 2532) ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้การขยายการส่งออกผลเงาะสดไปยังที่ห่างไกลไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะโครงสร้างของเปลือกที่เป็นขน ซึ่งเป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวในการคายน้ำได้เป็นอย่างดี ส่วนของขนจะมีปากใบ (stomata) มากกว่าส่วนผิวถึง 5 เท่า (สายชล, 2528) การเคลือบผิวผลไม้เป็นวิธีหนึ่งที่สามารถช่วยลดการสูญเสียภายหลังจากการเก็บเกี่ยว เนื่องจากสารเคลือบผิวจะถูกใช้ทดแทนชั้นของไขตามธรรมชาติที่อาจหลุดไปในระหว่างการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวต่างๆ ทำให้ผลผลิตสูญเสียน้ำ และเกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาที่เร็วขึ้น จากผลของการเคลือบผิวทำให้การสูญเสียน้ำและการแลกเปลี่ยนแก๊สลดน้อยลง มีผลทำให้ช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา (จริงแท้, 2549) สารเคลือบผิวที่ใช้กันมาตั้งแต่อดีตมีหลายชนิด เช่น ไขจากธรรมชาติ ไขจากการสังเคราะห์ สารเคลือบที่ใช้ส่วนใหญ่จะนำเข้ามาจากต่างประเทศซึ่งมีราคาแพง โดยมีการศึกษาวิจัยกับผลไม้เขตร้อนนานั้น ซึ่งถ้านำมาเคลือบผิวกับผลไม้เขตร้อนของประเทศไทย อาจทำให้ไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

คณะผู้วิจัยได้เคยพัฒนาสารเคลือบจากเซลแล็กเพื่อใช้งานกับผลไม้ไทย เช่น มังคุด ทุเรียน และมะม่วง พบว่าสามารถลดการสูญเสียน้ำหนัก และยืดอายุการเก็บรักษาได้ดีทั้งที่อุณหภูมิห้อง และสภาวะส่งออก (ผ่องแพญ, 2548) จึงมีแนวคิดที่จะปรับปรุงสูตรสารเคลือบนี้ เพื่อใช้กับเงาะ โดยการผสมแว็กซ์ที่สามารถหาได้ในประเทศ สองชนิดคือ คาร์นอบา และเซลแล็ก แวกซ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพช่วยลดการคายน้ำ และลดการเกิดอาการขนสีน้ำตาลของผลเงาะ

¹ ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330

² Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Bangkok 10330

³ ศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สถาบันวิจัยและพัฒนา กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม 73140

⁴ Postharvest Technology Center, Research and Development Institute-Kamphaengsaen, Kasetsart University, Kamphaengsaen Campus, Nakhon Pathom 73140

อุปกรณ์และวิธีการ

สารเคลือบ: สารเคลือบที่เตรียมขึ้นในห้องปฏิบัติการประกอบด้วย เซลล์ข้าวเกร็ดอาหาร (10%) และเซลล์แก้ว (5%) (เอกเซลแล็ค, ลำปาง) คาร์บอนาแว็กซ์ (5%) (Kahl, Germany) แอมโมเนีย น้ำ และสารตัวเติมอื่น (ผ่องเพ็ญ, 2548)

ถุงพลาสติกคอมพอสิต: บริษัททานตะวัน รุ่น FF3

การประเมินประสิทธิภาพของสารเคลือบ: เงาะระยะที่ 2-6 ตามคู่มือการเก็บเกี่ยวเงาะ (สุรพงษ์, 2532) จากสวนเกษตรกรในเขตจังหวัด นครศรีธรรมราช นำมาทำความสะอาดผิวก่อนการจุ่มในสารละลายคลอรีน 200 ppm เพื่อฆ่าเชื้อโรคที่ผิวผล และน้ำยาโพรคลอรา 250 ppm 5 นาที เพื่อป้องกันโรค ผึ่งพอให้สะเด็ดน้ำ แล้วจุ่มเคลือบด้วยสารเคลือบ ปลดสารเคลือบให้แห้งสนิท แล้วบรรจุใส่ภาชนะโฟมถาดละ 20 ผล ส่วนหนึ่งบรรจุถุงพลาสติก นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $12 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ความชื้นสัมพัทธ์ $90 \pm 5\%$ (จริงแท้, 2549) เป็นเวลา 3 สัปดาห์ มีการเปรียบเทียบคุณภาพของผลไม้กลุ่มที่ไม่เคลือบ (control) กับกลุ่มที่เคลือบด้วยเซลล์สูตรพื้นฐาน (A) เซลล์ที่ดัดแปลงคาร์บอนาแว็กซ์ (C) และ ด้วยเซลล์แก้ว (S) แบบไม่บรรจุถุง (NB) และบรรจุถุงพลาสติกบรรจุคอมพอสิต (B) แล้วบันทึกผลทุก ๆ 1 สัปดาห์ โดยประเมินผลทางคุณภาพแบบวัตถุพิสัย ได้แก่ การสูญเสียน้ำหนัก ความแน่นเนื้อ (ด้วยเครื่อง firmness tester ขนาด 1 กิโลกรัม ใช้หัววัดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร) การเปลี่ยนค่าสี (L^*) ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) เปอร์เซ็นต์กรดที่ไทเทรตได้ (TA) อัตราการหายใจ การผลิตเอทิลีน และประเมินผลทางคุณภาพ แบบจิตพิสัยโดยวัดจากคะแนนความพอใจในลักษณะทางคุณภาพของเงาะโดยใช้ผู้ชิม 8 คน มีการวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (CRD) แต่ละชุดการทดลองมี 3 ซ้ำ (ถาด) สุ่มถาดละ 4 ผล และวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติด้วยวิธี Duncan's new multiple rang test (DMRT) และใช้ least significant difference (LSD) บอกความแตกต่างทางสถิติกับกราฟ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% [ค่า LSD บอกความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย $\bar{X}_i - \bar{X}_j$ ถ้า $|\bar{X}_i - \bar{X}_j| > \text{ค่า LSD}$ แสดงว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถ้า $|\bar{X}_i - \bar{X}_j| \leq \text{ค่า LSD}$ แสดงว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ]

ผลและวิจารณ์

ผลการเปรียบเทียบลักษณะทางเคมีกายภาพ และการประเมินทางประสาทสัมผัสของเงาะโรงเรียนแสดงดังตารางที่ 1 เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 12°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ เงาะบรรจุถุงพลาสติกทุกทรีทเมนต์ ยกเว้นกลุ่ม control และไม่บรรจุถุงพลาสติก สูตร A มีความสว่าง (L^*) ของเปลือกผลเงาะที่สูงกว่า ค่าความสว่างที่สูงกว่าแสดงว่าเงาะมีความสดกว่า ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเลือกซื้อเงาะของผู้บริโภค การสูญเสียน้ำหนักตลอดการเก็บรักษามีแนวโน้มที่สูงขึ้น โดยเงาะบรรจุถุงพลาสติกทุกทรีทเมนต์ต่ำกว่าเงาะไม่บรรจุถุงพลาสติกทุกทรีทเมนต์ อาจเป็นเพราะถุงพลาสติก ทำให้สภาพภายในมีความชื้นสัมพัทธ์ที่สูง (Gorny, 2003) ส่งผลให้น้ำที่อยู่ในผลเคลื่อนที่ออกได้น้อยลง ส่วนเงาะในกลุ่มไม่บรรจุถุงพลาสติกที่เคลือบด้วยสารเคลือบทั้งสามสูตร มีการสูญเสียน้ำหนักออกจากผลผลิตที่น้อยกว่ากลุ่ม control ตลอดการเก็บรักษา ซึ่งสารเคลือบทำหน้าที่ไปปิดปากใบที่อยู่บนเปลือกและขนจำนวนมาก (Yingsange et al., 2006) ทำให้การสูญเสียน้ำหนักที่ลดลงโดยสัปดาห์ที่ 2 ของการเก็บรักษา พบว่าผลเงาะไม่บรรจุแต่เคลือบผิวด้วยสูตร A, C และ S สามารถช่วยลดการสูญเสียน้ำหนัก 0.966, 1.001 และ 1.242 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่ม control ส่วนการบรรจุถุงพลาสติกร่วมกับสารเคลือบผิวสูตร สูตร A, C และ S สามารถช่วยลดการสูญเสียน้ำหนัก 5.398, 5.377 และ 5.366 เปอร์เซ็นต์ (Figure 2a) ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่ม control ที่ไม่บรรจุถุงพลาสติก อีกทั้งการใช้สารเคลือบผิวทำให้ความแน่นเนื้อที่สูงกว่าเงาะไม่เคลือบทุกสูตรสารเคลือบทั้งบรรจุและไม่บรรจุถุงพลาสติก ส่วนปริมาณ TA และ TSS ไม่พบความแตกต่างทุกทรีทเมนต์

เงาะบรรจุในถุงพลาสติกทุกทรีทเมนต์ มีอัตราการหายใจ (Figure 2b) และอัตราการการผลิตเอทิลีน (Figure 2c) สูงกว่าเงาะที่ไม่บรรจุถุงพลาสติกทุกทรีทเมนต์ แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของคะแนนความสด ความหวาน ความกรอบ สีขน และความชอบโดยรวม ในการทดสอบชิมในสัปดาห์ที่สอง แต่พบกลิ่นและรสชาติที่ผิดปกติ ในผลเงาะที่บรรจุถุงพลาสติก (ตารางที่ 1) ซึ่งอาจเป็นผลจากปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่สูงเกินไปที่เรียกว่า carbon dioxide injury (วาริชและคณะ, 2543) แต่คะแนนอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ จากลักษณะภายนอก (Figure 1I) ทุกทรีทเมนต์ไม่ค่อยแตกต่างกันมาก และการเคลือบผิวผลเงาะร่วมกับการบรรจุถุงพลาสติกช่วยชะลอการเกิดสีน้ำตาลภายในเปลือกของเงาะ (Figure 1II) ได้ดีกว่าไม่บรรจุถุงทุกทรีทเมนต์

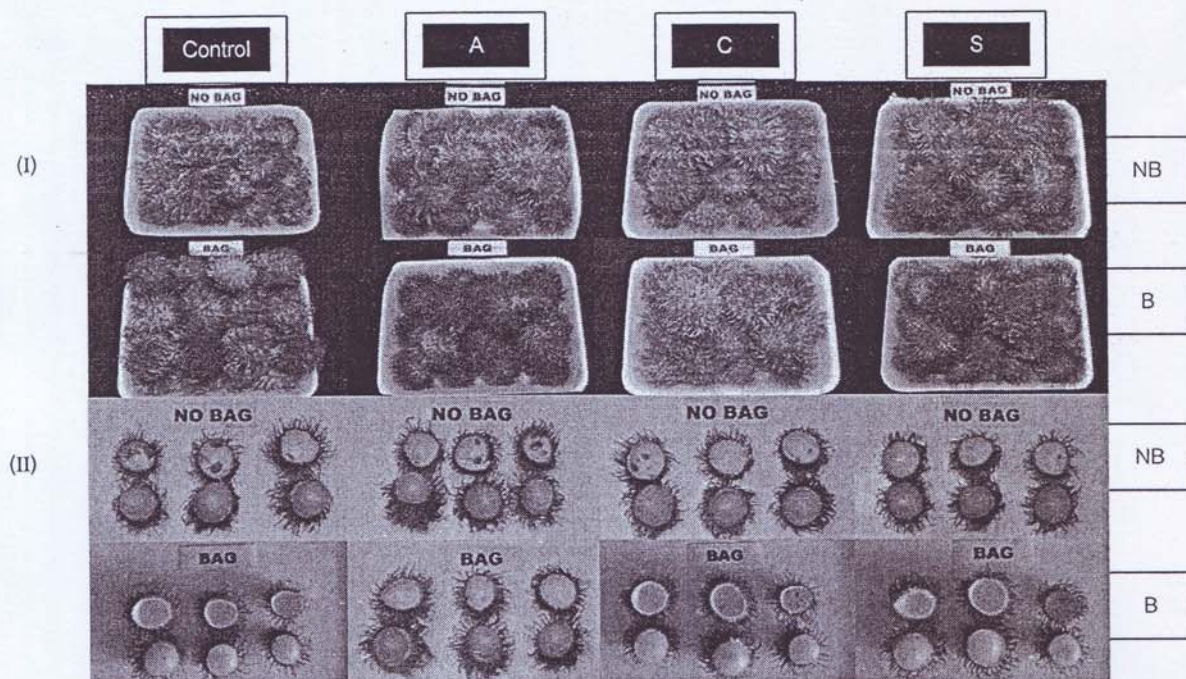


Figure 1 Outer (I) and inner (II) appearance of the rambutans storage at 12 °C 90 ± 5 % RH for 2 weeks (Control: non-coated, A: coated with Shellac, C : Shellac- carnauba wax, S: Shellac- Shellac wax formulations, with (B) or without (NB) composited plastic bags)

Table 1 Comparison of physical and chemical properties and sensory evaluation of the rambutan fruits storage at 12 °C, 90±5% RH for 2 weeks. (Control: non-coated, A: coated with Shellac, C : Shellac- carnauba wax, S: Shellac- Shellac wax formulations, with (B) or without (NB) composited plastic bags)

Physical and Chemical Test	1 st	2 nd	3 rd	4 th	5 th	6 th	7 th	8 th
Lightness	NB-Control, NB-S,NB-C, B, B-C and B-S					B-control and NB-A		
Firmness	NB-A, NB-S,NB-C, B-A and B-S					B-C	NB-Control and B-control	
TSS					*			
TA					*			
Weight loss (%)	B-Control, B-A, B-C and B-S				NB-S	NB-A and NB-C		NB-Control
Respiration rate	NB-Control, NB-A, NB-C and NB-S					B-Control, B-A, B-C and B-S		
Ethylene production	NB-Control, NB-A, NB-C and NB-S					B-Control, B-A, B-C and B-S		
Sensory evaluation	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th
Freshness,				**	*			
Firmness,					*			
Sweetness					*			
Spintern darkening					*			
Abnormal flavor	NB-Control, NB-A, NB-C and NB-S				B-Control, B-A, B-C and B-S			
Preferable					*			

Note: 1st → the best quality, 8th → the pour quality
*no significant (P≤0.05)

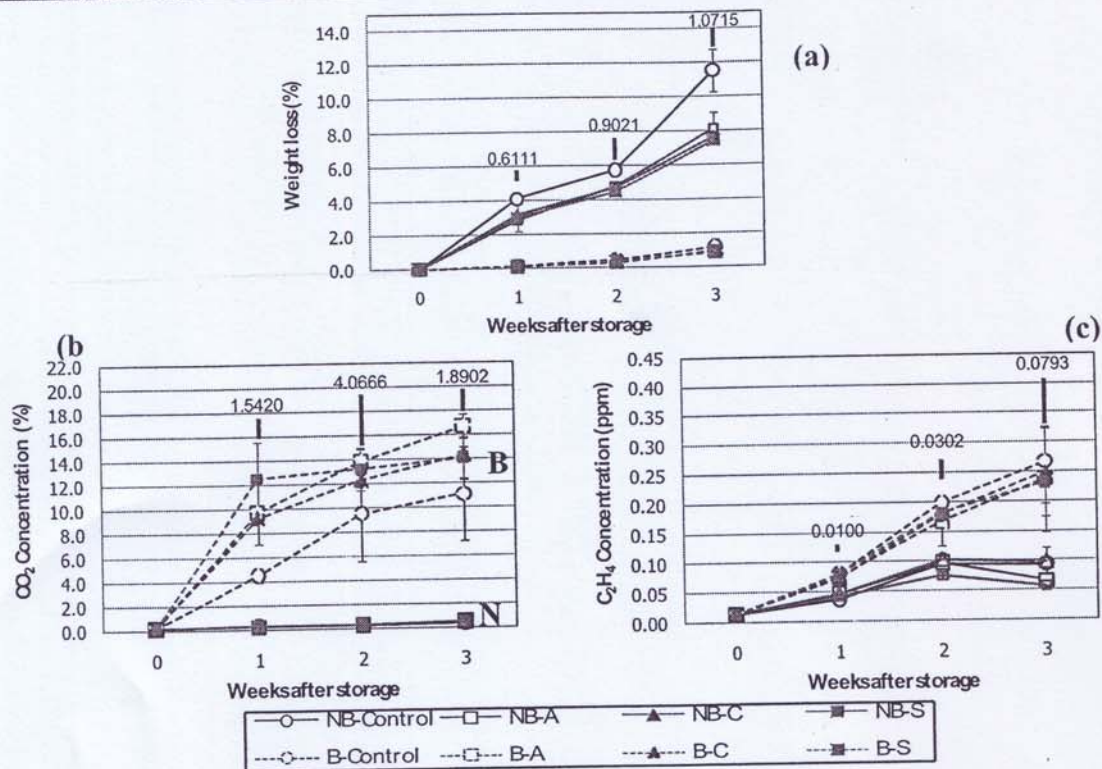


Figure 2 Changes of weight loss (a), carbon dioxide concentration (b) and ethylene concentration (c) of rambutan fruits storage at 12 °C, 90 ± 5 % RH for 3 weeks. The vertical lines with values labeled on each point are the least significant difference (LSD) values.

○ = non-coated fruit

□ = shellac coated fruits

▲ = shellac-carnauba wax coated fruits

■ = shellac-shellac wax coated fruits

NB (—) = without composited plastic bag

B (-----) = with composited plastic bags

สรุปผลการทดลอง

การเคลือบผิวผลเงาะด้วยดัดแปลงด้วยสารเคลือบเซลล์เล็กที่ปรับปรุงด้วยคาร์โนบาแว็กซ์ และเซลลูลอสแว็กซ์ ร่วมกับถุงพลาสติกคอมพอสิตให้ผลการทดลองที่ดีที่สุด โดยการบรรจุถุงจะช่วยในส่วนลดการสูญเสียน้ำหนัก 5.377 และ 5.366 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับเงาะที่ไม่บรรจุถุงและไม่ถูกเคลือบผิว ตามลำดับ ผลของการเปลี่ยนแปลงค่าความสว่าง (L^*) และ ผลของการเกิดสีน้ำตาลภายในเปลือกของเงาะ ส่วนการเคลือบทำให้มีความแน่นเนื้อดี เมื่อเทียบผลเงาะที่ไม่เคลือบ การเคลือบผิวเงาะด้วยสูตรการเคลือบที่คณะวิจัยพัฒนาขึ้น ร่วมกับการใช้ถุงพลาสติกคอมพอสิตทำให้รักษาคุณภาพของผลเงาะโรงเรียนได้อย่างน้อย 2 สัปดาห์ที่อุณหภูมิ $12 \pm 1^{\circ}\text{C}$ และความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 90 ± 5

คำนิยาม

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากกองทุนสนับสนุนการวิจัย (ฝ่ายเกษตร สัญญาเลขที่ RDG5220013) ขอขอบคุณศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ผู้สนับสนุน เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- จรัสแท้ ศิริพานิช. 2549. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. พิมพ์ครั้งที่ 6. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- ผ่องเพ็ญ อรรถสิริวร. 2548. การพัฒนาสารเคลือบเซลล์เล็กเพื่อยืดอายุการเก็บรักษามะม่วงน้ำดอกไม้และมังคุด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ภาควิชาวิศวกรรมเคมี
- วาริช ศรีละออง ศิริชัย กัลยานรัตน์ และฐิติมา ช้างทอง. 2543. รายงานผลการวิจัยเรื่องผลของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีต่อการเก็บรักษาผลเงาะที่อุณหภูมิต่ำ.
- สายชล เกตุษา. 2528. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมแห่งชาติ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. นครปฐม.
- สุรพงษ์ โกสิยะจินดา. 2532. คู่มือดัชนีการเก็บเกี่ยวเงาะ. สถาบันวิจัยพืชสวน. กรุงเทพฯ.
- Gorny, J.R. 2003. Packaging Design for Fresh-cut Produce. International Fresh-cut Produce Association 28.
- Yingsanga, P., Y. Srilaong, S. Kanyanarat, and S. Noichinda. 2006. Morphological difference associated with water loss in rambutan fruits cv. Rongrian and See-chompoo. Acta Hort. 712: 453-460.

ผลของสารเคลือบเซลลูลอสพื้นฐานที่มีการดัดแปลงด้วยสารสกัดฆ่าต่ออายุการเก็บรักษา
ผลมะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์ 4

The Effect of Shellac-based Coating Formulations Containing Crude Galangal Extract on
Storage Life of Nam Dokmai # 4 mango Fruit

ภัทรานิษฐ์ ตริยาวิฑูวาทย์¹, อภิตา บุญศิริ², สิริรุ่ง ปริชานนท์¹ และโสธรา กนกพานนท์^{1*}
Pattranit Treyawutthiwat¹, Apita Bunsiri², Seeroong Prichanont¹ and Sorada Kanokpanont^{1*}

Abstract

The effects of shellac-based coating formulations with or without crude galangal extract on prolonging storage life of mangoes (cv. Nam Dokmai #4) and inhibiting anthracnose caused by *Colletotrichum gloeosporioides* were investigated in this research. It was found that shellac-based coating formulations with and without galangal extract could maintain the mango quality for 4 and 5 weeks at $12\pm 1^{\circ}\text{C}$ and $90\pm 5\%$ RH, respectively. Coating with shellac solution without galangal extract was found to increase gloss, improve appearance, reduce weight loss and decrease anthracnose symptom more effectively than shellac solution containing galangal extract. This indicated that using galangal extract as an additive to the shellac solution reduces the ability in maintaining the quality of mango fruit.

Keywords: mango, coating, shellac, galangal extract

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้แสดงการเปรียบเทียบผลของการเคลือบผลมะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์ 4 จากสารเคลือบสูตรพื้นฐานที่มีองค์ประกอบหลักคือ เซลลูลอสและสารเคลือบสูตรพื้นฐานที่มีการดัดแปลงด้วยสารสกัดฆ่า เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาและยับยั้งการเกิดโรคแอนแทรกโนสซึ่งเกิดจากเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* จากผลการทดลองพบว่าผลของการเคลือบสูตรพื้นฐานที่ไม่เติมและเติมสารสกัดฆ่าสามารถรักษาคุณภาพของมะม่วงไว้ได้ 5 และ 4 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ $12\pm 1^{\circ}\text{C}$ และความชื้นสัมพัทธ์ $90\pm 5\%$ ตามลำดับ นอกจากนั้นการเคลือบด้วยเซลลูลอสสูตรพื้นฐานยังสามารถเพิ่มความมันเงาให้กับผิวของมะม่วงลดการสูญเสียน้ำหนัก สามารถลดอาการของโรคแอนแทรกโนสได้ดีกว่าสารเคลือบสูตรพื้นฐานที่มีการดัดแปลงด้วยสารสกัดฆ่า นี่แสดงให้เห็นว่าการใช้สารสกัดฆ่าเพิ่มในสารละลายเซลลูลอสลดความสามารถในการรักษาคุณภาพมะม่วงน้ำดอกไม้

คำสำคัญ: มะม่วง, สารเคลือบ, เซลลูลอส, สารสกัดฆ่า

คำนำ

มะม่วง (*Mangifera indica* L.) เป็นผลไม้เขตร้อนที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและมีศักยภาพในการส่งออกที่สำคัญอันดับต้นๆของไทย ปัจจุบันประเทศไทยยังส่งออกมะม่วงไปจำหน่ายยังต่างประเทศ มะม่วงมีปริมาณการส่งออกในปี 2551 เท่ากับ 15,478 เมตริกตัน มีมูลค่าประมาณ 354 ล้านบาท (กรมศุลกากร, 2551) แต่ปัญหาที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ทำให้ปริมาณผลิตผลของมะม่วงลดลงและมีจำนวนไม่แน่นอน คือ ระยะเวลาเก็บรักษาที่สั้นและโรคแอนแทรกโนสของมะม่วง โรคนี้ทำความเสียหายให้กับมะม่วงทุกระยะการเจริญเติบโตและผลมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยว โดยพันธุ์มะม่วงในประเทศไทยที่อ่อนแอต่อโรคนี้มากที่สุด คือ น้ำดอกไม้ (คณะอาจารย์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2529) ในปี 2548 ผ่องเพ็ญ และคณะ ได้พัฒนาสูตรสารเคลือบเซลลูลอสเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผลมะม่วงน้ำดอกไม้ที่ช่วยในการยืดอายุการเก็บรักษาแต่ไม่สามารถยับยั้งการเกิดโรคแอนแทรกโนสได้ โดยสามารถรักษาคุณภาพมะม่วงได้ 3 สัปดาห์ ที่สภาวะส่งออก และ 1 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิห้อง พิทยา (2548) พบว่าสารสกัดฆ่า (*Alpinia galanga*) ระดับความเข้มข้น 5,000 mg/l สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ที่เป็นสาเหตุของโรคแอนแทรกโนสในมะม่วงได้ 100% ดังนั้นคณะผู้วิจัย

¹ ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330

² Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Bangkok 10330

³ ศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว/PHITIC สถาบันวิจัยและพัฒนา กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม 73140

⁴ Postharvest Technology Center/PHITIC, RDI-KPS, Kasetsart University, Kamphaeng Sean Campus, Nakhon Pathom 73140

จึงสนใจนำสารสกัดข่าผสมกับสารเคลือบเซลแล็ก
มะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์ 4

มาศึกษาเพื่อยับยั้งการเกิดโรคแอนแทรกสนและยืดอายุการเก็บรักษา

อุปกรณ์และวิธีการ

ข่าแห้งที่ถูกบดด้วยเครื่องบดลูกกลิ้ง (ball mill) ให้มีขนาดประมาณ 0.5 มม. ถูกสกัดด้วยเอทานอล 95% ในอัตราส่วน 100 กรัมต่อ 400 มล. โดยการปั่นกวนด้วยแท่งแม่เหล็ก ความเร็ว 300 รอบต่อนาที เป็นเวลา 18 ชม. ที่อุณหภูมิห้อง สารสกัดถูกกรองด้วยกระดาษกรองวอทแมน (Whatman) เบอร์ 4 แล้วแอลกอฮอล์ถูกระเหยออกด้วยเครื่องระเหยแบบหมุน (rotary evaporator) ที่อุณหภูมิ 40 °ซ (ศุภพงษ์และเอกรินทร์, 2552) และนำมาผสมกับสารเคลือบดัง Table 1

Table 1 Composition of shellac-based coating formulations with or without crude galangal extract

Coating	Composition (% by weight)				
	Shellac	Ammonia	Oleic acid	Crude galangal extract	Water
Shellac-based coating (A1)	10.00	0.94	1.00	-	88.06
Shellac + 0.5% crude galangal extract (G1)	10.00	0.94	1.00	0.50	87.56

นำผลมะม่วงน้ำดอกไม้จากสวนที่จังหวัดนครราชสีมา มาทดลองในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน 2552 โดยคัดขนาดผลมะม่วงที่ใกล้เคียงกัน (3 ผล/น้ำหนักมะม่วง 1 กก.) ทำการตัดขั้วให้เหลือความยาว 0.5 ซม. สะเด็ดยางเป็นเวลา 30 นาที จากนั้นทดสอบความอ่อนแก่ของผลมะม่วงด้วยการจมน้ำหรือลอยน้ำและน้ำเกลือ และล้างด้วยคลอรีน 200 mg/l จากนั้นแช่ในน้ำร้อน 52 °ซ ตามด้วยการแช่ในน้ำเย็น 3 นาที และจุ่มในโปรคลอราซ 250 mg/l นาน 3 นาที ตามลำดับ (อภิธาและจริงแท้, 2550) จากนั้นผึ่งให้แห้ง และทำการพ่นเคลือบด้วยสารละลายเซลแล็ก (A1) และเซลแล็กผสมสารสกัดข่า 0.5% (G1) เปรียบเทียบกับมะม่วงที่ไม่ได้ทำการเคลือบ (C) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 12 °ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 90±5% ทำการวัดผลทุกๆ สัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ แต่ละสัปดาห์มีการวัดผลทั้งผลดิบและผลบ่มสุก ดังนี้คือ เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก ความแน่นเนื้อ ด้วยเครื่อง firmness tester (Effegi, Italy) ขนาด 1 กก. ระยะกด 1 ซม. ขนาดหัวที่ใช้วัดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.2, 0.5, 0.8 ซม. วัดพื้นที่การเกิดโรค และวัดอัตราการหายใจ ด้วยเครื่อง gas chromatograph (Shimadzu รุ่น GC-8A) วัดความพึงพอใจของผู้บริโภค โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (CRD) แต่ละชุดการทดลองมี 3 ซ้ำ ซ้ำละ 3 ผล และวิเคราะห์ผลความแตกต่างทางสถิติแบบ ANOVA ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และใช้วิธีการทดสอบแบบพิสัยเชิงพหุของดันแคน (Duncan's new multiple range test)

ผลและวิจารณ์

ผลมะม่วงดิบเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 12±1 °ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 90±5% เป็นเวลา 6 สัปดาห์ มีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้น 6-11 % ขณะที่ผลบ่มสุกมีการสูญเสียน้ำหนัก 8-16% ในช่วงการเก็บรักษา 6 สัปดาห์ โดยผลมะม่วงที่ไม่ได้รับการเคลือบผิวมีการสูญเสียน้ำหนักมากกว่าผลมะม่วงที่ได้รับการเคลือบทั้งสองสูตร ประมาณ 3-8%(Figure1)

มะม่วงที่ไม่ได้รับการเคลือบมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมากกว่ามะม่วงที่ได้รับการเคลือบ ส่วนเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของมะม่วงที่ได้รับการเคลือบด้วยเซลแล็กสูตรพื้นฐานและสูตรผสมสารสกัดข่ามีค่าใกล้เคียงกัน การสูญเสีย น้ำหนักของผลสุกมากกว่าผลดิบ เนื่องจากปัจจัยภายนอก เช่น อุณหภูมิและความชื้นในการเก็บรักษา เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้มะม่วงเสียน้ำได้มาก (อภิธาและจริงแท้, 2550)

ความแน่นเนื้อของมะม่วงดิบมีค่าตั้งแต่ 250 นิวตัน มะม่วงที่เคลือบด้วยสูตรผสมสารสกัดข่ามีค่าความแน่นเนื้อมากที่สุด คือจะมีค่าลดลงประมาณ 4.5 เท่า รองลงมา มะม่วงที่เคลือบด้วยเซลแล็กสูตรพื้นฐานมีค่าลดลงประมาณ 8 เท่า และมะม่วงที่ไม่ได้รับการเคลือบลดลงประมาณ 15 เท่า ในสัปดาห์ที่ 1, 2 จากนั้นจะลดลงเรื่อยๆ ค่าความแน่นเนื้อของมะม่วงผลดิบมีค่ามากกว่ามะม่วงผลสุกประมาณ 15 เท่า (Figure 2) เพราะในระหว่างการเก็บรักษาความแน่นเนื้อลดลงเนื่องจากการสลายตัวของสารโปรโตเพกทินซึ่งไม่ละลายน้ำได้เป็นกรดเพคติกและเพกทิน หากไม่มีกระบวนการสูกเกิดขึ้นสารประกอบเพกทินจะเปลี่ยนแปลงน้อยมาก (दनัยและคณะ, 2548) อย่างไรก็ตามค่าความแน่นเนื้อของผลบ่มสุกไม่มีความแตกต่างกันตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา

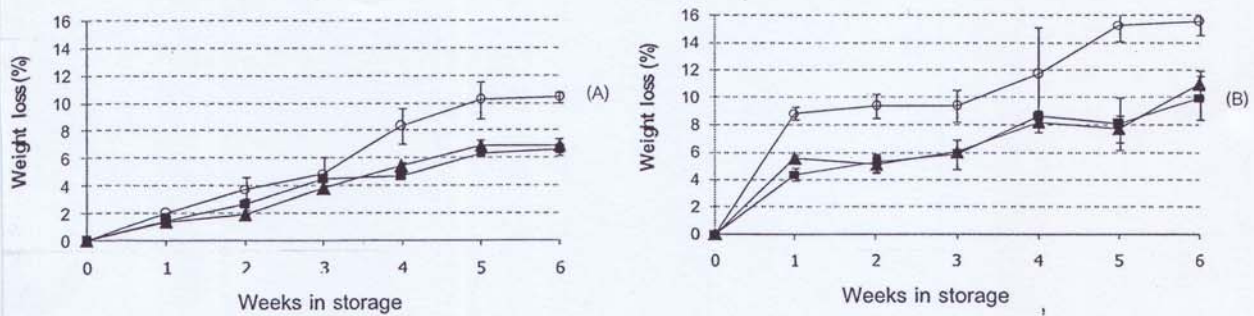


Figure 1 Percentage of weight loss of unripe (A) and ripened (B) mango fruits treated with other coating material, after 6-week storage at 12 °C 90 ± 5 %RH.

C:O = non-coated A1:■ = shellac-based coating
G1:▲ = shellac-based coating +0.5% crude galangal extract

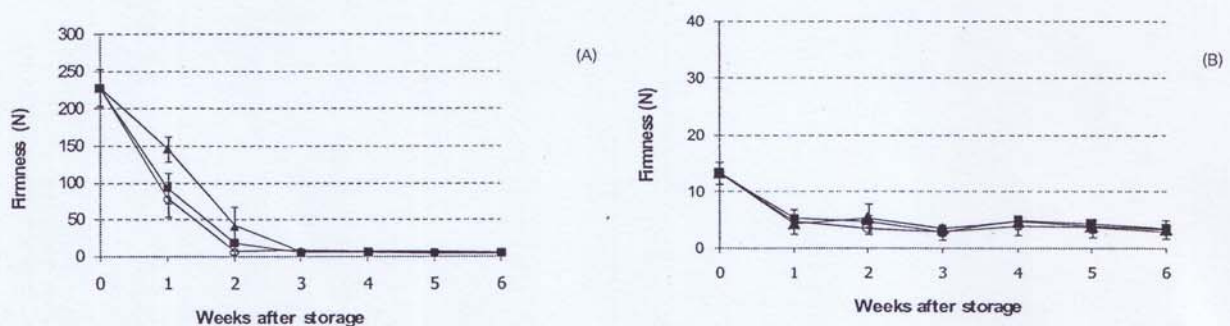


Figure 2 Firmness of unripe (A) and ripened (B) mango fruits treated with other coating material, after 6-week storage at 12 °C 90 ± 5 %RH.

C:O = non-coated A1:■ = shellac-based coating
G1:▲ = shellac-based coating +0.5% crude galangal extract

Table 2 Summary of comparative quality fruits after 4-week storage at 12°C 90±5% RH

Quality	Unripe			Ripe		
	1 st	2 nd	3 rd	1 st	2 nd	3 rd
TSS/TA	C, A1 และ G1			C, A1 และ G1		
Oxygen	C, A1 และ G1			∞		
Carbon dioxide	C, A1 และ G1			∞		
Ethylene	C, A1 และ G1			∞		
Favorite	✧			A1 และ G1 C		

1st = the best quality 3rd = the worst quality

↔ No significant difference ($P \geq 0.05$)

✧ No data with unripe fruit

∞ No data with ripened fruit

ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีค่ามากขึ้นเมื่อระยะเวลาเก็บรักษานานขึ้น เนื่องมาจากการเสื่อมสลายของผนังเซลล์ และการเปลี่ยนแปลงไปเป็นน้ำตาล จากสารโมเลกุลใหญ่ไม่ละลายน้ำไปอยู่ในสภาพโมเลกุลเล็กที่สามารถละลายน้ำได้ โดยปริมาณกรดมีค่าลดลงเมื่อผลมะม่วงสุก ทำให้มีรสชาติหวานมากขึ้น (อภิธาและจรัสแท้, 2550) ดังนั้นเมื่อเก็บ รักษาในระยะเวลาสั้นค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อเปอร์เซ็นต์ความเป็นกรดจึงมีอัตราสูงขึ้น โดยผลมะม่วงดิบมีอัตราสูงขึ้นมากในสัปดาห์ที่ 4-6 (ไม่แสดงผลในที่นี้) คะแนนความพึงพอใจของผู้บริโภคในมะม่วงบ่มสุก มะม่วงที่เคลือบด้วยเซลลูลอสสูง พื้นฐาน และสูตรผสมสารสกัดข่าสูงกว่ามะม่วงที่ไม่ได้รับการเคลือบในสัปดาห์ที่ 4 และ 5 ทั้งนี้อัตราการหายใจของมะม่วง

จากการวัดแก๊สออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ และเอทิลีน มีค่าใกล้เคียงกันทั้งมะม่วงที่ไม่ถูกเคลือบ เคลือบด้วยเซลลูลอสพื้นฐานและสูตรผสมสารสกัดชา

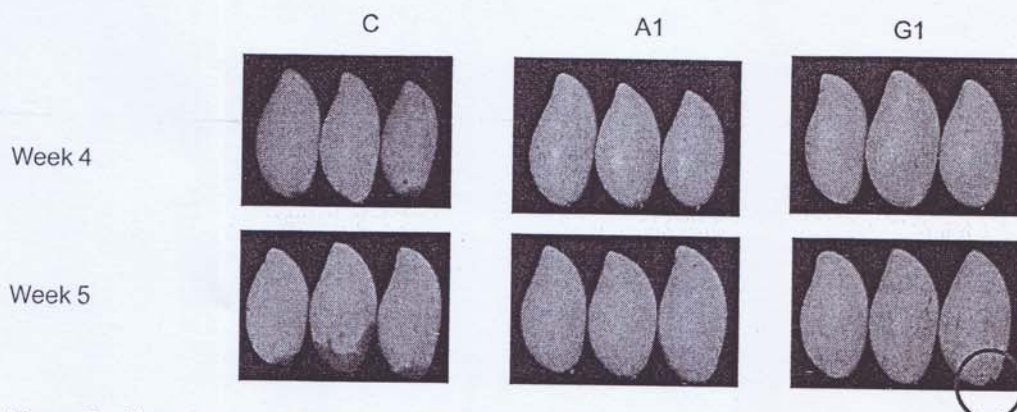


Figure 3 Visual quality of mango fruits treated with other coating material, after 6-week storage at 12°C $90 \pm 5\%$ RH.

C = non-coated A1 = shellac-based coating G1 = shellac-based coating +0.5% crude galangal extract

สำหรับการเกิดโรคของมะม่วง พบว่ามะม่วงที่ไม่ได้รับการเคลือบและเคลือบด้วยสูตรผสมสารสกัดชาที่มีพื้นที่การเน่าเสีย 30% และ 5% ตามลำดับในสัปดาห์ที่ 5 (Figure 3) มะม่วงที่เคลือบด้วยเซลลูลอสพื้นฐานไม่พบการเกิดโรค ดังนั้นสารสกัดชาไม่สามารถช่วยในการยับยั้งโรคได้ เนื่องจากสารออกฤทธิ์มีประสิทธิภาพที่ดีในค่าพีเอชเป็นกลาง (Juntachote, 2005) สารออกฤทธิ์อาจสลายตัวเมื่อนำไปผสมกับสูตรสารเคลือบซึ่งมีค่าพีเอชเป็นเบส และจากการทดสอบฟิล์มสูตรผสมสารสกัดชาเพื่อยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อราโดยงานวิจัยและกักกันศัตรูพืช สถาบันวิจัยและพัฒนา กำแพงแสน พบว่า ฟิล์มสูตรผสมสารสกัดชาช่วยคงพบการเจริญเติบโตของเชื้อรา 95-100% นี้แสดงให้เห็นว่าสูตรฟิล์มดังกล่าวนี้ไม่สามารถยับยั้งการพัฒนาของโรคแอนแทรคโนสได้

สรุปผลการทดลอง

การผสมสารสกัดชาในสารเคลือบเซลลูลอสไม่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเกิดโรคแอนแทรคโนสได้ ในการวัดพื้นที่การเกิดโรคพบว่า มะม่วงที่เคลือบด้วยสูตรผสมสารสกัดชาที่มีพื้นที่การเน่าเสียมากกว่ามะม่วงที่เคลือบด้วยเซลลูลอสพื้นฐาน ทำให้อายุการเก็บรักษาของมะม่วงเคลือบด้วยเซลลูลอสพื้นฐาน เก็บได้นานกว่ามะม่วงที่เคลือบด้วยสูตรผสมสารสกัดชา

คำนิยม

ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (ฝ่ายเกษตร) สัญญาเลขที่ RDG5220013 ผู้สนับสนุนงบประมาณวิจัย ศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว และศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผู้สนับสนุนเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- อภิธา บุญศิริ และจิ่งแท้ ศิริพานิช. 2550. ส่งออกมะม่วงไปต่างประเทศอย่างไร. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- ดนัย บุญเกียรติ และนิธยา รัตนพานนท์. 2548. การปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. พิมพ์ครั้งที่ 5. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ.
- กรมศุลกากร. ม.ม.ป. ปริมาณและมูลค่าการส่งออกมะม่วงสด แยกรายประเทศ ปี 2547-2551. <http://www.customsclinic.org>
- คณะอาจารย์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2529. มะม่วง. พิมพ์ครั้งที่ 5. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- ผ่องเพ็ญ อรรถศิริ. 2548. การพัฒนาสารเคลือบเซลลูลอสเพื่อยืดอายุการเก็บรักษามะม่วงน้ำดอกไม้และมังคุด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. ภาควิชาวิศวกรรมเคมี, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จิ่งแท้ ศิริพานิช. 2546. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. พิมพ์ครั้งที่ 5. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- พิทยา สวมศิริ. 2548. การพัฒนาผลิตภัณฑ์สารออกฤทธิ์จากชา เพื่อใช้ควบคุมโรคผลเน่าหลังการเก็บเกี่ยวในมะม่วง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ศุภพงษ์ ใบประเสริฐและ เอกรินทร์ วงศ์เจริญกิจ. 2552. การสกัดสารสำคัญจากชาเพื่อประกอบสูตรสารเคลือบผิวผลไม้. วิทยานิพนธ์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- Juntachote, T. and E. Berghofer. 2005. Antioxidative properties and stability of ethanolic extracts of holy basil and galangal. Food Chemistry 92 : 193-202.

1. หัวหน้าโครงการ

ชื่อ (ภาษาไทย) นางสาว โสรดา กนกพานนท์

ชื่อ (ภาษาอังกฤษ) Ms Sorada Kanokpanont

หน่วยงานที่สังกัด

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

โทรศัพท์ 02-218-6867 โทรสาร 02-218-6877

e-mail: sorada.k@chula.ac.th, soradakanok@yahoo.com

ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ A 4

วันที่เริ่มบรรจุ 11 เมษายน พ.ศ.2545

ประวัติการศึกษา

มหาวิทยาลัย	ปริญญา	สาขา	ปี พศ. ที่จบ
Drexel University, PA, USA	เอก	Chemical Engineering	2545
Drexel University, PA, USA	โท	Chemical Engineering	2540
ขอนแก่น	ตรี	Biotechnology	2532

สาขาวิชาที่มีความชำนาญ วิศวกรรมชีวเคมี (Biopolymer applications, Tissue Engineering, Drug Delivery System)

งานวิชาการและบริหาร

-**อาจารย์ประจำ** วิชาบังคับระดับปริญญาตรี ได้แก่ วิชา Physical Chemistry & Laboratory (2546-ปัจจุบัน), Chemical Engineering Process (2550 – ปัจจุบัน), Analytical Chemistry & Laboratory (2545), Unit Operation Laboratory II & III (2545-ปัจจุบัน), วิชาเลือกระดับปริญญาโท-เอก ได้แก่ Bioreactor Design (2545-ปัจจุบัน), Membrane Technology (2545-ปัจจุบัน), หัวหน้าวิชา Biodegradable Material Engineering (2548-ปัจจุบัน) ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

-**อาจารย์ประจำ** สหสาขาหลักสูตรวิศวกรรมชีวเวช บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2549 – ปัจจุบัน) วิชา Introduction to Biomedical Engineering, Basic Engineering Knowledge

-**อาจารย์ประจำหลักสูตร International School of Engineering (ISE)**, Nanobiotechnology (2549- ปัจจุบัน), ผู้ร่วมสอน (40%) Molecular chemistry (2550-ปัจจุบัน), หัวหน้าวิชา Pharmaceutical Technology (2550-ปัจจุบัน), ผู้ร่วมสอน (40%) Biosystem and Biotransport (30%) (2550-ปัจจุบัน)

-**อาจารย์พิเศษ** วิชาเลือกระดับปริญญาโท-เอก วิชา Downstream Processing สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขต ทับแก้ว นครปฐม(สิงหาคม – กันยายน 2547), วิชาเลือกระดับปริญญาตรี วิชา Biochemistry for Chemical Engineer, ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร, อาจารย์ช่วยสอน วิชา Chemical Process Separation ภาควิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และปิโตรเลียม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2546)

- ผู้ช่วยหัวหน้าศูนย์เทคโนโลยีอนาคตไทย ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547-ปัจจุบัน, กรรมการวิชาการ สมาคมเพื่อสถาบันอนาคตไทย 2546-ปัจจุบัน
- รองประธานคณะกรรมการบริหารศูนย์เครื่องมือวิเคราะห์ (2545) กรรมการกิจการนิสิต (2546-ปัจจุบัน), กรรมการประชาสัมพันธ์ (2547-ปัจจุบัน) ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรรมการกิจการนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2546)
- คณะอนุกรรมการบริหารหลักสูตร วิศวกรรมชีวเวช (Biomedical Engineering) บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2549-ปัจจุบัน)
- ผู้ช่วยหัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ ด้านปริญญาบัณฑิต 2550-2551
- ผู้ช่วยขยายผลและประชาสัมพันธ์โครงการ IRPUS (Industrial Related Projects for Undergraduate Students) สกว. และ สสว. ประจำจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (Chula node) ประจำปีการศึกษา 2550-ปัจจุบัน
- รองหัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ ฝ่ายวางแผน 2552-ปัจจุบัน

รางวัลที่ได้รับ

- 1) รางวัลเชิดชูเกียรติ ผลงานวิจัยพัฒนา นวัตกรรมออกแบบ- R&DID ด้านอาหารแปรรูป “โครงการพัฒนาสารเคลือบผลไม้แบบบริโภคนได้สำหรับการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนสด” ในงานประชุมวิชาการ 1st National Symposium on Research, Development, Innovation, Design มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, 14 พฤษภาคม 2547
- 2) รางวัลชมเชย Professional Vote โครงการ IRPUS, ศศิปา ปัตรังสี, สุมิตตา พละกลาง และไศรดา กนกพานนท์, การพัฒนาไลโปโซมสำหรับบรรจุสารธรรมชาติ เพื่อประยุกต์ใช้ในทางเครื่องสำอาง (Development of Liposome for containing natural products for cosmetic application), IRPUS EXPO 50, สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (ฝ่ายอุตสาหกรรม), พฤษภาคม 2550
- 3) Thailand Toray Foundation, Science and technology Research Grant in Development of Infusion Bioreactor for Stem Cells Based Tissue Engineering, Feb 9th, 2009

ประสบการณ์ด้านอุตสาหกรรม

● ที่ปรึกษาโครงการ **Clean Technology** (ฝึกงานภาคฤดูร้อน)

- บริษัท จำกัด ในด้านการลดการใช้น้ำ และพลังงาน มีนาคม-กรกฎาคม 2552
- บริษัท ฮานา เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน), ในด้านสิ่งแวดล้อมในโรงงาน, มกราคม – กรกฎาคม 2549
- บริษัท แพนเอเชียเลทเธอร์ จำกัด, ในด้านการปรับปรุงการสายผลิตภัณฑ์กระบวนการเคลือบหนัง มีนาคม – กรกฎาคม 2548
- บริษัท ฮานา เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน), ในด้านการลดพลังงานในการอบ epoxy สำหรับการผลิตหลอด Auto LED, มีนาคม – กรกฎาคม 2547
- บริษัท ยูนิเจนโพรสเซน โปรดักส์ จำกัด (มหาชน) ในด้านการลดการใช้น้ำในสายการผลิตปลาหมึก, มีนาคม – กรกฎาคม 2546

● ที่ปรึกษาโครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์

- บริษัท แม่อัมพรไขเค็มกระเทียม (พิษณุโลก), ผลิตภัณฑ์ ฟิล์มเคลือบอาหารแบบบริโภคนได้ เพื่อรักษาความสด, 2552

- บริษัท ไร่ก้านกล้วยจำกัด, การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ไทย 2551-2552
- บริษัท เจ.เอ็ม.ที. ลาบอเรตอรีส จำกัด, ผลิตภัณฑ์ เครื่องสำอางบรรจุไลโปโซม, กรุงเทพฯ 2549-2550
- บริษัท เวิร์ดเพ็ทอินเตอร์เนชันแนล จำกัด, ผลิตภัณฑ์ บู่ละลายชาที่ใช้เจลาตินเป็นเมทริกซ์, กรุงเทพฯ 2548-2549
- บริษัท เอกเซลแลค จำกัด, ผลิตภัณฑ์ สารเคลือบเปลือกผลไม้จากเซลแล็ก, ลำปาง 2547-2552
- บริษัท ซีเฟรส ไคโตซาน (แลป) จำกัด, ผลิตภัณฑ์ फिल्मเคลือบเนื้อทุเรียนแบบบริโคมได้, กรุงเทพฯ 2546-2547

● **ที่ปรึกษาโครงการ Advanced Chemical Engineering (ฝึกงานภาคฤดูร้อน)**

- บริษัท ไทยโพลีคาร์บอเนต จำกัด, ระบุของ "Extraction of catalyst residues from waste water"

ผลงานวิจัยที่มีการเผยแพร่ (5 ปีย้อนหลัง)

Journal publications (National and International Journals):

- Prasertsung I., **Kanokpanont S.**, Bunaprasert T., Thanakit V., Damrongsakkul S*, "Development of acellular dermis from porcine skin using periodic pressurized technique" *Journal of Biomedical Material Research B*, 85B (1), 210-219, (2008). IF (2009) = 2.185
- ศศิภา ปิริงส์ สุมิตตา พละกลาง และ **ไสโรดา กนกพานนท์***, การพัฒนาไลโปโซมสำหรับบรรจุสารธรรมชาติเพื่อประยุกต์ใช้ทางเครื่องสำอาง, หนังสือรวบรวมผลงานพร้อมแผ่นซีดี สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (ฝ่ายอุตสาหกรรม), ISBN 798-974-8001-59-3, หน้า 103, 2550
- พัชร ลิขธนันท์, ศิวัช สัมมาชีวิตกุล, อรุชา รักษาณนท์ชัย, และ **ไสโรดา กนกพานนท์***, การใช้ไขมันจากเซลแล็กเป็นส่วนประกอบในการเตรียมอนุภาคนาโนชนิดไขมันแข็งสำหรับระบบนำส่งยา, หนังสือรวบรวมผลงานพร้อมแผ่นซีดี สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (ฝ่ายอุตสาหกรรม), ISBN 798-974-8001-59-3, 2551
- พงษ์ ศิริจารุทัศน์, พรชัย บำรุงศรี และ **ไสโรดา กนกพานนท์***, เมทริกซ์แบบเติมได้ที่ผลิตจากดินเผาผ่านเกลียวสำหรับการผลิตบู่ละลายชา, หนังสือรวบรวมผลงานพร้อมแผ่นซีดี สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (ฝ่ายอุตสาหกรรม), ISBN 798-974-8001-59-3, 2551
- Ratanavaraporn, J, **Kanokpanont, S**, Tabata, Y, and Damrongsakkul*, S, Effects of Acid Types on Characteristics of Collagen-Chitosan Scaffolds, *J. Biomat. Sci- Polym. Ed.* 19(7), 945-952 (2008) IF (2009) = 2.505
- J. Chamchongkaset, **S. Kanokpanont**, D.L. Kaplan, and S. Damrongsakkul*, Development of a Protein-Filled Conduit for Peripheral Nerve Regeneration, *Journal of Advanced Materials Research*, 55-57 (2008), 685-688 (www.scitific.net)
- K. Yingsukwattana, S. Agthong, R. Mongkonnarin and **S. Kanokpanont***, Development of a Protein-Filled Conduit for Peripheral Nerve Regeneration, *Journal of Advanced Materials Research*, 55-57 (2008), 701-704 (www.scitific.net)
- Pornanong Aramwit *, **Sorada Kanokpanont** , Wanchai De-Eknamkul, and Teerapol Srichana, The Monitoring of Inflammatory Mediators Induced by Silk Sericin, *Journal of Bioscience and Bioengineering* Volume 107, Issue 5, May 2009, Pages 556-561. IF (2009) = 1.782
- Juthamas Ratanavaraporn, **Sorada Kanokpanont**, Yasuhiko Tabata, and Siriporn Damrongsakkul, Growth and osteogenic differentiation of adipose-derived and bone marrow-derived stem cells on chitosan and chitooligosaccharide films, *Carbohydrate Polymer* 78, 2009, 873-878 IF (2009) = 3.167

- Pornanong Aramwit *, **Sorada Kanokpanont** , Phaiboon Punyarit, and Teerapol Srichana, Effectiveness on Inflammatory cytokine Induced by Sericin compared to Sericin in Combination with Silver Sulfadiazine Cream on Wound Healing, *Wounds* 21 (8), 2009, 198-206 IF (2009) = 0.562
- Pornanong Aramwit *, **Sorada Kanokpanont** , Wanchai De-Eknamkul, Kaeko Kamei, and Teerapol Srichana, The Effect of Sericin with Variable Amino Acid Content from Different Silk Strains on the Production of Collagen and Nitric Oxide, *J. Biomat. Sci- Polym. Ed.*, 20 (9), 1295-2306 (2009). IF (2009) = 2.505
- Sorada Kanokpanont*, Pattama Gabkam, and Nattapon Wachiraroj, Biocompatibility of Human Hair Protein-Based Scaffolds On Bone Marrow-Derived Mesenchymal Stem Cells And Dermal Cells, Abstract, *Tissue Engineering & Regenerative Medicine*, 6(12), September 2009, #1079, page S218. IF (2009) = 3.158
- Nuttapon Vachiraroj, Juthamas Ratanavaraporn, Siriporn Damrongsakkul, Rath Pichyangkura, Tanom Banaprasert, **Sorada Kanokpanont***, A comparison of Thai silk fibroin-based and chitosan-based materials on in vitro biocompatibility for bone substitutes, *International Journal of Biological Macromolecules*, Volume 45, Issue 5, 1 December 2009, Pages 470-477 IF (2009) = 2.366
- Vachiraroj, N., Damrongsakkul, S., and **Kanokpanont, S.***, Gelatin/hydroxyapatite scaffolds: Studies on adhesion, growth and differentiation of Mesenchymal stem cells, *Advanced Materials Research*, Volume 93-94, 2010, Pages 121-124 (www.sceintific.net)
- Thitiwuthikiat, P.a , Aramwit, P.b , **Kanokpanont, S.***, Effect of Thai silk sericin and its extraction methods on L929 mouse fibroblast cell viability, *Advanced Materials Research*, Volume 93-94, 2010, Pages 385-388 (www.sceintific.net)
- Wareechuensook, M.a , Tabata, Y.b , **Kanokpanont, S.***, Characteristics of cholesterol-grafted gelatin micelles, *Advanced Materials Research*, Volume 93-94, 2010, Pages 595-598 (www.sceintific.net)
- Prasertsung, I., Mongkolnavin, R., **Kanokpanont, S.** , Damrongsakkul, S.*, The effects of pulsed inductively coupled plasma (PICP) on physical properties and biocompatibility of crosslinked gelatin films, *International Journal of Biological Macromolecules*, Volume 46, Issue 1, 1 January 2010, Pages 72-78. IF (2009) = 2.366
- Okhawilai, M. , Rangkupan, R. , **Kanokpanont, S.** , Damrongsakkul, S*, Preparation of Thai silk fibroin/gelatin electrospun fiber mats for controlled release applications, *International Journal of Biological Macromolecules* Volume 46, Issue 5, June 2010, Pages 544-550. IF (2009) = 2.366
- Pornanong Aramwit , * , **Sorada Kanokpanont** , Titpawan Nakpheng, and Teerapol Srichana, The Effect of Sericin from Various Extraction Methods on Cell Viability and Collagen Production, *Int. J. Mol. Sci.* 2010, 11(5), 2200-2211 (May)
- Pornanong Aramwit , * Siriporn Damrongsakkul, **Sorada Kanokpanont** , and Teerapol Srichana, Properties and antityrosinase activity of sericin from various extraction methods, *Biotechnology and Applied Biochemistry* 2010, 55(2), 91-98
- Aramwit, P. , Siritientong, T., **Kanokpanont, S.**, Srichana, T., Formulation and characterization of silk sericin-PVA scaffold crosslinked with genipin, *International Journal of Biological Macromolecules*, Volume 47, Issue 5, December 2010, Pages 668-675 (2009) = 2.366

- Ratanavaraporn, J., Rangkupan, R. , Jeeratawatchai, H., **Kanokpanont, S.**, Damrongsakkul, S., Influences of physical and chemical crosslinking techniques on electrospun type A and B gelatin fiber mats, International Journal of Biological Macromolecules, Volume 47, Issue 4, November 2010, Pages 431-438 (2009) = 2.366
- Tungtasana, H. , Shuangshoti, S., Shuangshoti, S., **Kanokpanont, S.**, Kaplan, D.L. , Bunaprasert, T., Damrongsakkul, S., Tissue response and biodegradation of composite scaffolds prepared from Thai silk fibroin, gelatin and hydroxyapatite, Journal of Materials Science: Materials in Medicine 2010, Pages 1-12
- Ratanavaraporn, J., Damrongsakkul, S., Kanokpanont, S., Yamamoto, M., Tabata, Y.*, Osteogenic differentiation of bone-marrow-derived stem cells cultured with mixed gelatin and chitooligosaccharide scaffolds, Journal of Biomaterials Science, Polymer Edition, Volume 22, Issue 8, 1 January 2011, Pages 1083-1098
- Kanokpanont, S.*, Damrongsakkul, S., Thitiwuthikiat, P., Biomedical application of Thai silks, BMEiCON-2011 - 4th Biomedical Engineering International Conference , art. no. 6172072, 2011, pp. 286-289. (SCOPUS)
- Osateerakun, P., Kuptniratsaikul, S., Bunaprasert, T., Kanokpanont, S., Itiravivong, P.*, Feasibility of using alginate/gelatin composite scaffold for human chondrocyte regeneration, BMEiCON-2011 - 4th Biomedical Engineering International Conference , art. no. 6172073, 2011, pp. 290-293 (SCOPUS)
- Anuchiracheewa, W., Pavasant, P., Kanokpanont, S.*, Gelatin / fibroin hydrogel for controlled release of human dentin matrix extract, Advanced Materials Research 506, 2012, pp. 505-508.
- Thitiwuthikiat, P., Kanokpanont, S.*, Assessment of physical, mechanical and biological properties of thai silk fibroin vascular scaffold, Advanced Materials Research 506, 2012, pp. 381-384.
- Yamdech, R., Aramwit, P., Kanokpanont, S.*, Stability of anthocyanin from mulberry extracts in alginate microspheres at high temperature, Advanced Materials Research 506, 2012, pp. 587-590.
- Prasertsung, I., Kanokpanont, S., Mongkolnavin, R., Wong, C.S., Panpranot, J., Damrongsakkul, S.*, Plasma enhancement of in vitro attachment of rat bone-marrow-derived stem cells on cross-linked gelatin films, Journal of Biomaterials Science, Polymer Edition 23 (11) , 2012, pp. 1485-1504.
- Panida Jetbumpenkul, Phakdee Amornsudthiwat, Sorada Kanokpanont, Siriporn Damrongsakkul*, Balanced electrostatic blending approach – An alternative to chemical crosslinking of Thai silk fibroin/gelatin scaffold, International Journal of Biological Macromolecules, Volume 50, Issue 1, 1 January 2012, Pages 7-13.
- Pathomthat Srisuk, Phensri Thongnopnua, Uracha Raktanonchai, Sorada Kanokpanont*, Physico-chemical characteristics of methotrexate-entrapped oleic acid-containing deformable liposomes for in vitro transepidermal delivery targeting psoriasis treatment, International Journal of Pharmaceutics, Volume 427, Issue 2, 10 May 2012, Pages 426-434.
- Sorada Kanokpanont, Siriporn Damrongsakkul, Juthamas Ratanavaraporn, Pornanong Aramwit*, An innovative bi-layered wound dressing made of silk and gelatin for accelerated wound healing, International Journal of Pharmaceutics, Volume 436, Issues 1–2, 15 October 2012, Pages 141-153.
- Vorrapakdee, R., Kanokpanont, S., Ratanavaraporn, J., Waikakul, S., Charoenlap, C., Damrongsakkul, S. *, Modification of human cancellous bone using Thai silk fibroin and gelatin for enhanced osteoconductive potential, Journal of Materials Science: Materials in Medicine, 2012, pp. 1-10. Article in Press IF (2011)=2.316

Patents

- 1) กรรมวิธีการผลิตเนื้อเยื่อปราศจากเซลล์จากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมด้วยกระบวนการอัดคลายแรงดันแบบช่วงร่วมกับการใช้เอนไซม์ (Process and instruments for mammalian tissue decellulization using periodic pressurizing in combination with enzyme hydrolysis.) Thailand Patent # 0801004969, September 2008
- 2) ผิวหนังสังเคราะห์ชนิดทำจากสารสกัดส่วนเบาของชั้นหนังแท้ (เนื้อเยื่อ) (Process of preparation of artificial skin using human dermal tissue supernatant -light patch) Thailand Patent # 0801003504, October 2008
- 3) กรรมวิธีผลิตไมเซลล์จากเจลาตินดัดแปลงด้วยคอลเลสเตอรอล และการใช้ไมเซลล์ดังกล่าวในการเก็บกักยา หรือ สารออกฤทธิ์ชนิดไม่ละลายน้ำ (Process of micelle production from cholesterol-modified gelatin and using of such micelles in hydrophobic drugs or active agents), Thai Patent pending no. 1101002403 (September 2011)
- 4) กรรมวิธีการดัดแปรกราฟกระดูกมนุษย์ด้วยชีววัสดุเพื่อเพิ่มความสามารถในการสร้างเนื้อเยื่อกระดูก (Process for modification of human bone graft using biomaterial to enhance bone tissue formation), Thai Patent pending no. 1101003635, December 2011
- 5) วัสดุปิดแผลที่กระตุ้นการซ่อมแซมเนื้อเยื่อและผิวหนังบริเวณแผล (Wound covering material which induce tissue and skin wound repair) Thai Patent pending no. 1201002556, 30 May 2012
- 6) กรรมวิธีการปรับปรุงพื้นผิววัสดุให้ลดการติดผิวหนังและผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกรรมวิธีดังกล่าว (Process of improving material surface to reduce skin adhesion and the products of such process), Thai Patent pending no. 1201002650, 6 June 2012

ผลงานที่นำไปใช้ในภาคประชาสังคม ภาครัฐ ภาคการผลิตและบริการ

- 1) สารเคลือบเปลือกผลไม้จากเซลแล็ค Tropica wax I, II (สำนักทรัพย์สินทางปัญญา จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย License out แก่ บริษัท ศรีเอเซียมิลล์ จำกัด (มิถุนายน 2553)

หนังสือ งานแปล เรียบเรียง

-ไชโรดา กนกพานนท์ ผู้แปล, กิตติรักษ์ ไคว้ประเสริฐ บรรณาธิการ, Scott Foreman: Science book 3: Human Body (คู่มือครูระดับประถมศึกษา) ฉบับภาษาไทย, Pearson Indochina บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด, พิมพ์ครั้งที่ 1 จำนวน 1,200 เล่ม, 2003-2004, ISBN 974-92009-9-3

รายงานการวิจัย

- 1) ภรณ์ ภูญาวัชร, ภูวรรณ ตุลยาภิรัฐ และไชโรดา กนกพานนท์, การพัฒนาฟิล์มบริโกลไดสำหรับเคลือบเนื้อทุเรียนสด เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา, หนังสือและแผ่นซีดีรวบรวมผลงานโครงการที่ได้รับทุน IRPUS ประจำปี 2546, สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (ฝ่ายอุตสาหกรรม), หน้า 390-391
- 2) จิรัฐ อันตระกูล, ปกรณ์ พิรุณฤกษ์กุล, และไชโรดา กนกพานนท์, การออกแบบกระบวนการแยกสิ่งเจือปนในแวกซ์ของเซลแล็ค เพื่อประยุกต์ใช้เป็นสารเคลือบ, หนังสือและแผ่นซีดีรวบรวมผลงานโครงการที่ได้รับทุน IRPUS ประจำปี 2547, สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (ฝ่ายอุตสาหกรรม), หน้า 352-353
- 3) ลินดา ธนะสินธนา, สุพร คุณะวิวัฒนานนท์ และไชโรดา กนกพานนท์, การพัฒนาปุ๋ยละลายช้าผสมโคโคซานโดยใช้เจลาตินเป็นเมทริกซ์, หนังสือและแผ่นซีดีรวบรวมผลงานโครงการที่ได้รับทุน IRPUS ประจำปี 2548, สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (ฝ่ายอุตสาหกรรม), หน้า 214-215

- 4) Kanokpanont, Sorada, **Biodegradable scaffold for dermal regeneration**, Report on jointresearch program (non-degree program) under Thailand-Japan Technology Transfer Project (TJTTP), October –December 2004
- 5) Kanokpanont, Sorada, **Controlled Release of Growth factor for Tissue Engineering**, Report on jointresearch program (non-degree program) under Thailand-Japan Technology Transfer Project (TJTTP), June –August 2005
- 6) Kanokpanont, Sorada, **Controlled Release technology for Tissue Engineering**, Report on joint research program (non-degree program) under Thailand-Japan Technology Transfer Project (TJTTP), July –August 2006
- 7) ไสโรดา กนกพานนท์, **ฟิล์มเคลือบบริโกลไดสำหรับยืดอายุการเก็บรักษา เนื้อเยื่อพืชนพันธุ์หมอนทอง**, ทูลส่งเสริมการวิจัยเลขที่ 183-เคมี2547, คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, มกราคม 2549, 41 หน้า
- 8) สิริรุ่ง ปรีชาพันธ์ และคณะ, **การพัฒนาสารเคลือบผิวผลไม้จากสารแขวนลอยของเซลล์ในน้ำ เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผลไม้เขตร้อนสามชนิด**, รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (ฝ่ายอุตสาหกรรม), ตุลาคม 2549, 237 หน้า
- 9) ไสโรดา กนกพานนท์ ปิยะมาศ สำเร็จกาญจนกิจ และฟ้าใส วิวัฒน์วงศ์วนา, **การดัดแปลงโครงสร้างเซลล์เจลาตินด้วยคอลลาเจนไฮโดรไลเสท**, รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ศูนย์ประสานงานนักเรียนทุนรัฐบาลทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, เมษายน 2550, 125 หน้า
- 10) สุทธิลักษณ์ ปทุมราช และไสโรดา กนกพานนท์ **การพัฒนาเคอคูมินแพทเพื่อใช้ในการยับยั้งการเติบโตของ เซลล์มะเร็งระดับที่ปลูกบนผิวหนังของหนูหูดไม้ส** จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เงินงบประมาณแผ่นดิน ปีงบประมาณ กัณยายน2550, 37 หน้า
- 11) อภิธา บุญศิริ และไสโรดา กนกพานนท์ **ฟิล์มเคลือบบริโกลไดจากไคโตซานและเจลาตินสำหรับรักษาคุณภาพและยืดอายุการเก็บรักษาส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งแปรรูปพร้อมบริโกล**, รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (ฝ่ายเกษตร), เมษายน 2551
- 12) ศิริพร ดำรงค์ศักดิ์กุล, ไสโรดา กนกพานนท์, รัฐ พิษณุางกูร, วันเพ็ญ เตชะบุญเกียรติ, ถนอม บรรณประเสริฐ **โครงการวิจัยบูรณาการด้านวิศวกรรมเนื้อเยื่อเพื่อการพัฒนากระดูกเทียม ระยะที่ 1**, คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, สิงหาคม 2551
- 13) กมลรัตน์ จงฤกษ์งาม กุลนที งอกงาม ไสโรดา กนกพานนท์, **การทดสอบและปรับปรุงฟิล์มบริโกลไดจากไคโตซานและเจลาติน สำหรับรักษาคุณภาพไข่เค็มกะทิและไข่สด** (Testing and modifying chitosan/gelatin edible films for preserving qualities of Coconut-salted eggs and fresh eggs) หนังสือและแผ่นซีดีรวบรวมผลงานโครงการที่ได้รับทุน IRPUS ประจำปี 2552, สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (ฝ่ายอุตสาหกรรม)
- 14) ไสโรดา กนกพานนท์ และ ศิริพร ดำรงค์ศักดิ์กุล, **การพัฒนาเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพแบบไหลผ่านสำหรับงานวิศวกรรมเนื้อเยื่อที่ใช้เซลล์ต้นกำเนิด** (Development of Infusion Bioreactor for Stem Cells Based Tissue Engineering), มุลนิธิโทรเพื่อส่งเสริมวิทยาศาสตร์ ประเทศไทย, มีนาคม 2553

- 15) พรอนงค์ อร่ามวิทย์, ไชยดา กนกพานนท์, และ ศิริพร ดำรงค์ศักดิ์กุล, การพัฒนาแผ่นโปรตีนเส้นไหมเคลือบด้วยสารมีฤทธิ์ทางชีวภาพเพื่อใช้ในการรักษาแผล, สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน), ตุลาคม 2555
- 16) ธวัชชัย ชรินพาณิชกุล, ไชยดา กนกพานนท์, และคณะ, โครงการวิจัยพัฒนาเพื่อสนับสนุนระบบที่อยู่อาศัยที่ถูกสุขอนามัยโดยใช้เทคโนโลยีวัสดุอนุภาคที่ถูกปรับแต่งหน้าที่: การห่อหุ้มสารสำคัญในอนุภาคไมโครจากอัลจิเนตระดับกึ่งการค้า, โครงการไทยเข้มแข็ง SP2, ตุลาคม 2554
- 17) ศิริพร ดำรงค์ศักดิ์กุล, ไชยดา กนกพานนท์, และ นายแพทย์ กฤษณ์ เจริญลาภ, การพัฒนาโครงสร้างกระดูกมนุษย์ที่มีสมบัติส่งเสริมความเข้ากันได้ทางชีวภาพ (**Development of Human Bioactive Bone Explants**), ศูนย์แพทยสมาคมแห่งประเทศไทยฯ ประจำปี 2553, พฤษภาคม 2554
- 18) ไชยดา กนกพานนท์ และ พรอนงค์ อร่ามวิทย์, คุณลักษณะและผลของสารสกัดผลหม่อนต่อการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงไปเป็นกระดูกของเซลล์ต้นกำเนิดไขกระดูกหนูนอกร่างกาย, สกว. (ฝ่ายเกษตร), มิถุนายน 2555
- 19) ศิริพร ดำรงค์ศักดิ์กุล, ไชยดา กนกพานนท์, และ นายแพทย์ สิทธิศักดิ์ หารษาเวก, การพัฒนาโปรตีนไหมไทยเพื่อใช้เป็นชีววัสดุในงานวิศวกรรมเนื้อเยื่อ
- 20) ไชยดา กนกพานนท์ และ สุทธิลักษณ์ ประทุมราช, ไมเซลล์ที่ผลิตจากเจลาตินดัดแปลงด้วยคอเลสเตอรอลสำหรับการนำส่งเคอร์คูมิน, ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ สวทช., มกราคม 2555

2. ผู้ร่วมวิจัย

ชื่อ นางอภิตา บุญศิริ (ชื่อเดิม เย็นจิตต์ ปิยะแสงทอง)

M.S. APITA BUNSIRI (Yenjit Piyasaengthong)

ตำแหน่งปัจจุบัน

นักวิจัย เชี่ยวชาญ

สาขาวิชา เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว

หน่วยงาน

ศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว

สถาบันวิจัยและพัฒนา กำแพงแสน

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

จ.นครปฐม

โทร. 034-355368 โทรสาร 034-355368, 034-281091

โทรศัพท์มือถือ 086-8857804

e-mail : rdiyep@ku.ac.th

ประวัติการศึกษามัธยมต้น

โรงเรียนสตรีวัดอัปสรสวรรค์, 2523

มัธยมปลาย โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย, 2525

ปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530

ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2535

ปริญญาเอก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546

รางวัลผลงานวิจัย

รางวัลชมเชยผลงานวิจัยในการประชุมทางวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 47 เรื่อง การพัฒนาฟิล์มบรรจุภัณฑ์พอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ-ซีโอไลต์เพื่อยืดอายุการเก็บรักษามะนาว โดย เนตรนภา ลามอ อนงค์นาฏ สมหวังชน โรจน์ และอภิตา บุญศิริ วันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2553 ณ ห้องประชุมสุธรรมอารีกุล

ผลงานวิจัย

- กิตติวิทย์ สกุลวงศ์, **อภิตา บุญศิริ**, สิริรุ่ง ปรีชานนท์ และ ไสรดา กนกพานนท์. 2553. ผลของ สารเคลือบเซลล์กัดแปลงด้วยเซลล์แก้วและคาร์บอนบาร์แก้วร่วมกับถุงพลาสติก คอมพอสิตเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผลเงาะ. วิทยาศาสตร์เกษตร 42 : 275-278 (พิเศษ).
- จิตติมา จิรโพธิ์ธรรม, วนิดา คงเอื้อกเย็น, เกษรา น้ำใจดี, พงษ์นาถ นาถวานันต์ และ **อภิตา บุญศิริ**. 2553. ผลของอุณหภูมิต่อการแช่ต่อการเกิดสีน้ำตาลในมะเขือเปราะตัดแต่งสด. วิทยาศาสตร์เกษตร 41 : 440-443 (พิเศษ).
- เจริญ ขุนพรม และ **อภิตา บุญศิริ**. 2547. ผลของการห่อผลต่อคุณภาพการบ่มของมะม่วงน้ำดอกไม้. วิทยาศาสตร์เกษตร 35 : 167-172.
- เจริญ ขุนพรม และ **อภิตา บุญศิริ**. 2550. ผลของอุณหภูมิต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมระหว่างการบ่มมะม่วงน้ำดอกไม้ทะวายเบอร์ 4. วิทยาศาสตร์เกษตร 38(5) : 119-122 (พิเศษ).
- เจริญ ขุนพรม, **อภิตา บุญศิริ**, สมนึก ทองบ่อ, ยุพิน อ่อนศิริ และ ชรินทร์ ร่มโพธิ์ภักดิ์. 2540. ความเสียหายของละมุดหลังการเก็บเกี่ยว ใน การประชุมทางวิชาการเทคนิคของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ครั้งที่ 15 เรื่อง เทคโนโลยีเพื่อคุณภาพผลผลิตทางการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม.
- ชนกนันท์ ชัดดีเวช, จักรพงษ์ ส่วนลา, ชนันทยาพร วังศิริ, พรณวิภา ก้อนนาค, ศิรินันท์ สว่างสุข, สุพจน์ ถนอมลิขิต, โกวิท บุญยะการจนะ และ **อภิตา บุญศิริ**. 2551. การเคลือบไขอิมัลชันและการบรรจุถุงโฟลีโอทิลีนต่ออายุการเก็บรักษามะนาวพันธุ์แป้น. การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 5 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน ระหว่างวันที่ 8-9 ธันวาคม 2551.
- ชินนุต์ ร่มโพธิ์ภักดิ์, เจริญ ขุนพรม และ **เย็นจิตต์ ปิยะแสงทอง**. 2535. ผลของอุณหภูมิต่อการบ่มไดออกไซด์ต่อคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดหลังเก็บเกี่ยว. ใน การสัมมนาวิชาการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน ครั้งที่ 3 วันที่ 15-16 ตุลาคม 2535. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม หน้า A21-A23.
- นริศรา หรั่งลาย และ **อภิตา บุญศิริ**. 2550. ความสูญเสียของหน่อไม้ฝรั่งในกระบวนการผลิตเพื่อการส่งออก. วิทยาศาสตร์เกษตร 38 : 121-127.
- เนตรนภา ตามอ, อนงค์นาฏ สมหวังธนโรจน์ และ **อภิตา บุญศิริ**. 2552. ฟิล์มบรรจุภัณฑ์พอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ-ซิโอล์ดเพื่อยืดอายุการเก็บรักษามะนาว. การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 47 ระหว่างวันที่ 17-20 มีนาคม 2552.
- ผ่องเพ็ญ อรรคสิริ, ชำรงค์ อัมพรรัตน์, **อภิตา บุญศิริ**, นภา ศิวรังสรรค์, สิริรุ่ง ปรีชานนท์ และ ไสรดา กนกพานนท์. 2549. การพัฒนาสารเคลือบเซลล์แก้วเพื่อยืดอายุการเก็บรักษามังคุดและมะนาวพันธุ์แป้น. วิทยาศาสตร์เกษตร 37 : 42-45.

- พรรณิ ศรีสวัสดิ์ และอภิตา บุญศิริ. 2551. ผลของอุณหภูมิต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของเห็ดฟางภายในภาชนะบรรจุ. วิทยาศาสตร์เกษตร 39 : 73-82.
- ไพรัตน์ โสภโณคร, ไพศาล วุฒิจำนงค์, ธงชัย สุวรรณสิขินธ์, เย็นจิตต์ ปิยะแสงทอง และอมรรัตน์ สวัสดิ์ชาติ. 2545. รายงานการวิจัยและพัฒนาเพื่อปรับปรุงคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวและการแปรรูปมังคุด. คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- ภัทรานิษฐ์ ตรีชาวุฒิวาทย์, อภิตา บุญศิริ, สิริรุ่ง ปรีชานนท์ และโสครดา กนกพานนท์. 2553. ผลของสารเคลือบเซลล์ลิกนินพื้นฐานที่มีการดัดแปลงด้วยสารสกัดชาต่อการยืดอายุการเก็บรักษามะม่วงน้ำดอกไม้. วิทยาศาสตร์เกษตร 42 : 279-282 (พิเศษ).
- เย็นจิตต์ ปิยะแสงทอง, สุจิตต์ ส่วนไพโรจน์, ปิยะ ผกามาศ และชุติมา รื่นสำราญ. 2540. อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาลองกอง, หน้า 26-33. ใน การประชุมทางวิชาการครั้งที่ 35 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วันที่ 3-5 กุมภาพันธ์ 2540.
- อภิตา บุญศิริ, วรดา สโมสรสุข, จิตติมา จิรโพธิธรรม และพิษณุ บุญศิริ. 2555. ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ร่วมกับแคลเซียมคลอไรด์ในการยืดอายุการเก็บรักษาและลดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ก่อโรคในขนุนตัดแต่งสด. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1 : 1-13.
- อภิตา บุญศิริ, เจริญ ขุนพรม, สมนึก ทองบ่อ, ยุพิน อ่อนศิริ และพิษณุ บุญศิริ. 2543. อายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลลองกอง. วิทยาศาสตร์เกษตร 32 (1-4) : 119-122 (พิเศษ).
- อภิตา บุญศิริ, เจริญ ขุนพรม, สมนึก ทองบ่อ, ยุพิน อ่อนศิริ, ชีรนุศ ร่มโพธิ์ภักดิ์ และพิษณุ บุญศิริ. 2545. ผลของสภาพควบคุมบรรยากาศต่อคุณภาพการเก็บรักษามะม่วงพันธุ์มหาชนก. วิทยาศาสตร์เกษตร 33 (4-5) : 263-266 (พิเศษ).
- อภิตา บุญศิริ, เจริญ ขุนพรม, สมนึก ทองบ่อ, ยุพิน อ่อนศิริ, พิษณุ บุญศิริ และสุจิตต์ ส่วนไพโรจน์. 2545. การยืดอายุการเก็บรักษาลองกองภายใต้สภาพดัดแปลงบรรยากาศ. วิทยาศาสตร์เกษตร 33 (6) : 115-118 (พิเศษ).
- อภิตา บุญศิริ, เจริญ ขุนพรม, ยุพิน อ่อนศิริ, สมนึก ทองบ่อ และพิษณุ บุญศิริ. 2548. ปัจจัยที่เหมาะสมในการบ่มมะม่วงมหาชนกเพื่อการค้า. วิทยาศาสตร์เกษตร 3 (2) : 1-10.
- อภิตา บุญศิริ, เจริญ ขุนพรม, สมนึก ทองบ่อ, ยุพิน อ่อนศิริ และพิษณุ บุญศิริ. 2550. การย้อมสีละมุดด้วยสีธรรมชาติสกัดจากขมิ้นชันและกระเจี๊ยบแดงเพื่อทดแทนสีย้อมผ้าสังเคราะห์. วิทยาศาสตร์เกษตร 38 (5) : 41-44 (พิเศษ).
- อภิตา บุญศิริ, เจริญ ขุนพรม, สมนึก ทองบ่อ, ชัยณรงค์ รัตนกิริชากุล, รุ่งนภา ก่อประดิษฐ์สกุล, มณี ตันติรุ่งกิจ และอรรณพ ชวนตระกูล. 2550. ความเสียหายของผลพริกระหว่างขั้นตอนการเก็บเกี่ยวและขนส่งถึงบริษัทส่งออก. วิทยาศาสตร์เกษตร 38 (5) : 66-69 (พิเศษ).
- อภิตา บุญศิริ และโสครดา กนกพานนท์. 2551. फिल्मเคลือบบริโกลได้จากเจลาตินและไคโตซาน. For Quality 14(125) : O44-O46.

- อภิธา บุญศิริ, ศิริพร วิหคโต และวรดา สโมสรสุข. 2552. ผลของน้ำร้อนต่อจำนวนจุลินทรีย์ขึ้นเป็น
ที่ก่อให้เกิดโรคมกัมนุษย์ของตะไคร้ตัดแต่งสด. วิทยาศาสตร์เกษตร 41 : 425-427
(พิเศษ).
- อภิธา บุญศิริ, จิตติมา จิรโพธิธรรม, ยุพิน อ่อนศิริ, เจริญ ขุนพรม, สมนึก ทองบ่อ และพิษณุ
บุญศิริ. 2553. ผลของการฉายรังสีต่อคุณภาพของมะม่วงเขียวเสวย. วิทยาศาสตร์
เกษตร 42 : 205-208 (พิเศษ).
- อภิธา บุญศิริ, จิตติมา จิรโพธิธรรม, ยุพิน อ่อนศิริ และพิษณุ บุญศิริ. 2554. ผลของบรรจุภัณฑ์ LDPE
และ 1-methylcyclopropene ต่อการรักษาคุณภาพและยืดอายุการเก็บรักษามะม่วงน้ำดอกไม้เพื่อ
การส่งออก. วิทยาศาสตร์กำแพงแสน 9 (1) : 1-12.
- อภิธา บุญศิริ, โสธดา กนกพานนท์, สิริรุ่ง ปรีชาพันธ์ และศิริพร วิหคโต. 2554. Natural Fruit Films :
สารเคลือบผิวเพื่อยืดอายุการเก็บรักษา คงความสด ลดน้ำเสียผลไม้. “นิทรรศการบนเส้นทาง
งานวิจัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปี 2554” งานเกษตรแฟร์ ประจำปี พ.ศ. 2554. วันที่ 28
มกราคม – 5 กุมภาพันธ์ 2554 ณ อาคารจักรพันธ์เพ็ญศิริ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (จัดทำใน
รูปแบบซีดี)
- อภิธา บุญศิริ, วรดา สโมสรสุข, จิตติมา จิรโพธิธรรม และพิษณุ บุญศิริ. 2555. ประสิทธิภาพของสาร
ป้องกันกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ร่วมกับเคลือบเคลือบไรต์ในการยืดอายุการเก็บรักษาและลดการ
ปนเปื้อนของจุลินทรีย์ก่อโรคในขนุนตัดแต่งสด. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ 1 (1) : 42-54.
- อภิธา บุญศิริ, ยุพิน อ่อนศิริ, สมนึก ทองบ่อ, เจริญ ขุนพรม และพิษณุ บุญศิริ. 2555. คุณลักษณะปรากฏ
และอายุการเก็บรักษาของผลพริกที่ผ่านการปรับปรุงขั้นตอนการจัดการพริกชี้หนูหลังการเก็บ
เกี่ยว. วารสารข่าวสารเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ (อยู่ระหว่างการตีพิมพ์)
- Bunsiri, A., C. Kunprom, Y. Onsiri, S. Thongbor, S. Vihokto and P. Bunsiri.** 2010. Hot water
treatment inhibit the telescoping symptom in fresh-cut lemongrass. *Acta Horticulturae* 876 :
287-292.
- Bunsiri, A., R.E. Paull. and S. Ketsa** 2003. Lignin accumulation in relation to increased firmness of
damaged pericarp of mangosteen fruit after impact. *Thai Journal Agricultural Science* 37 :
373-381.
- Bunsiri, A., R.E. Paull. and S. Ketsa.** 2012. Increased activities of phenylalanine ammonia lyase,
peroxidase, and cinnamyl alcohol dehydrogenase in relation to pericarp hardening after physical
impact in mangosteen (*Garcinia mangostana* L.). *Journal of Horticultural Science &
Biotechnology* 87 (3) : 231–236.

- Bunsiri, A., S. Ketsa and R.E. Paull.** 2003. Phenolic metabolism and lignin synthesis in damaged pericarp of mangosteen fruit after impact. *Postharvest Biology and Technology* 29 : 61-71.
- Ketsa, S. and **Y. Piyasaengthong.** 1994. Effect of holding cut ends of asparagus in water on fibre contents. *Acta Horticulturae* 369:425-430.
- Ketsa, S. and **Y. Piyasaengthong.** 1994. Effect of precooling methods on asparagus quality. *Acta Horticulturae* 369:417-424.
- Ketsa, S. and **Y. Piyasaengthong.** 1994. Effect of chlorinated water on postharvest decay of asparagus. *Acta Horticulturae* 369:63-68.
- Ketsa, S. and **Y. Piyasaengthong** and S. Prathuangwong. 1995. Mode of Action of AgNO₃ in maximizing vase life of Dendrobium 'Pompadour' flowers. *Postharvest Biology and Technology* 5:109-117
- Lamo, N., A. Somwangthanaroj and **A. Bunsiri.** 2009. Packaging film for extending shelf life of fresh produces. The 7th International Conference on Composite Science and Technology. 20-22 January 2009 at University of Sharjah.
- Samosornsuk, W., A. Bunsiri and S. Samosornsuk. 2010. Effect of concentrations of oxygen and/or carbon dioxide on the microbial growth in fresh-cut lemongrass. *Acta Horticulturae* 876 : 293-298.

9. หนังสือ (ตำรา และเอกสารประกอบการสอน)

- เย็นจิตต์ ปิยะแสงทอง.** 2537. การเก็บเกี่ยวและการจัดการผลิตผล, หน้า 223-240. ใน วิจิตต์ วรรณชิต (บรรณาธิการ). หลักการกลั่นกรอง. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- อภิตา บุญศิริ.** 2547. กายวิภาคศาสตร์กับงานเทคโนโลยีหลังเก็บเกี่ยว, น. ๘-๑๕. ใน การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตสไลด์ถาวรของเนื้อเยื่อพืชโดยวิธีทางพาราฟิน สำหรับสื่อการเรียนการสอน. วันที่ 27-29 เมษายน 2547 และ วันที่ 11-13 พฤษภาคม 2547 ณ ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม.
- อภิตา บุญศิริ, รัตยา พงศ์พิสุทธิ, วชิรญา อัมสบาย และจรัสแท้ ศิริพานิช.** 2549. เอกสารประกอบการอบรม วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน รุ่นที่ 23 ระหว่างวันที่ 13-16 มิถุนายน 2549. ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม. 75 น.

อภิตา บุญศิริ. 2549. ชีววิทยาและการจัดการผักและผลไม้หลังเก็บเกี่ยว. เอกสารประกอบการอบรมเรื่อง เทคโนโลยีการเก็บรักษาผักและผลไม้สดด้วยความเย็น. วันที่ 28 กันยายน 2549. โรงแรมรอยัล ปริ๊นเซส ศรีนครินทร์. 48 น.

อภิตา บุญศิริ และจรัสแท้ ศรีพานิช. 2550. ส่งออกมะม่วงไปต่างประเทศอย่างไร. บริษัท เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชัน จำกัด. 37 น.

อภิตา บุญศิริ. 2553. เอกสารประกอบการสอนเรื่อง “การจัดการมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อการส่งออก” สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ผลิตมะม่วงส่งออกจังหวัดฉะเชิงเทรา ตำบลสาวชะโงก อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา วันที่ 7-8 มิถุนายน 2553 และสำหรับสมาชิกสหกรณ์ชมรมชาวสวนมะม่วงจังหวัดฉะเชิงเทรา จำกัด ตำบลเขาหินซ้อน อำเภอนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา วันที่ 9-10 มิถุนายน 2553 ภายใต้โครงการส่งเสริมเพิ่มประสิทธิภาพโรงคัดบรรจุผลผลิตมะม่วง จังหวัดฉะเชิงเทรา

อภิตา บุญศิริ. 2553. เอกสารประกอบการสอนเรื่อง “ห้องเย็น (Coolroom) และระบบทำความร้อนและทำให้เย็น (Hydroheating and cooling system) สำหรับการจัดการมะม่วงหลังเก็บเกี่ยว” สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ผลิตมะม่วงส่งออกจังหวัดฉะเชิงเทรา ตำบลสาวชะโงก อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา วันที่ 7-8 มิถุนายน 2553 และสำหรับสมาชิกสหกรณ์ชมรมชาวสวนมะม่วงจังหวัดฉะเชิงเทรา จำกัด ตำบลเขาหินซ้อน อำเภอนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา วันที่ 9-10 มิถุนายน 2553 ภายใต้โครงการส่งเสริมเพิ่มประสิทธิภาพโรงคัดบรรจุผลผลิตมะม่วง จังหวัดฉะเชิงเทรา

อภิตา บุญศิริ. 2553. เอกสารประกอบการบรรยายเรื่อง “วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวมะม่วงและมังคุดเพื่อการส่งออก” ในการสัมมนา “การพัฒนาการผลิตมะม่วงและมังคุดเพื่อการส่งออกอย่างยั่งยืน” สำหรับ นักวิชาการเกษตรและนักวิชาการส่งเสริมการเกษตรจาก ส่วนกลางและสำนักส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1-6 หัวหน้ากลุ่มส่งเสริมและพัฒนาการผลิตหรือนักวิชาการส่งเสริมการเกษตรประจำจังหวัด 30 จังหวัด และเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงและมังคุด รวมทั้งสิ้น 220 คน วันที่ 20 กรกฎาคม 2553 ณ อารายานา ภูพิมาน รีสอร์ทแอนด์สปา อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

อภิตา บุญศิริ. 2553. เอกสารประกอบการบรรยายเรื่อง “นวัตกรรมและเทคโนโลยีหลังเก็บเกี่ยวมังคุด” ในการสัมมนา “สรุปผลการดำเนินโครงการบริหารจัดการผลไม้ภาคตะวันออก ปี 2553” สำหรับ เจ้าหน้าที่จากสำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร สำนักส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดระยอง จำนวน 55 คน วันที่ 25 สิงหาคม 2553 ณ โรงแรมสตาร์ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง

อภิตา บุญศิริ. 2554. เอกสารประกอบการบรรยาย “การจัดการมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยว” ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงจังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 40 คน วันที่ 12 พฤษภาคม 2554 ณ โรงแรมสองพันบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี.

อภิตา บุญศิริ. 2554. เอกสารประกอบการบรรยาย “ผักและผลไม้ตัดแต่งสด” หลักสูตรวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวรุ่นที่ 41 ให้กับผู้ส่งออก ผู้ประกอบการและผู้สนใจทั่วไป จำนวน 30 คน วันที่ 26 พฤษภาคม 2554 ณ ศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว

อภิตา บุญศิริ. 2554. เอกสารประกอบการแสดงภาคโปสเตอร์ “ยืดอายุ คงความสด ลดเน่าเสีย ผลมะม่วง ด้วยสารเคลือบฟิวเซลแล็ค” ให้กับผู้เข้าร่วมชมกิจกรรม ในงานราชนครินทร์วิชาการและวิจัย ครั้งที่ 5 ประจำปี 2554 ณ ชั้น 1 อาคารเอนกประสงค์มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา. วันที่ 22-23 มิถุนายน 2554

3. ผู้ร่วมวิจัย

รองศาสตราจารย์ ดร.สิริรุ่ง ปรีชานันท์

MISS SEEROONG PRICHANONT, Ph.D.

Department of Chemical Engineering

Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

Tel. 0-2218-6860, Fax. 0-2218-6877, e-mail: seeroong.p@chula.ac.th**EDUCATION**

- 1992-1995 Imperial College of Science, Technology & Medicine,
University of London, U.K.
Major: Biotechnology. Ph.D. December, 1995.
- 1990-1991 Imperial College of Science, Technology & Medicine,
University of London, U.K.
Major: Advanced Chemical Engineering. M.Sc. December, 1991.
- 1986-1990 Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand.
Major: Chemical Engineering. B.Eng. May, 1990.
- 1985-1986 American Field Service (AFS) Student Exchange Program
Niles High School, Niles, Michigan, U.S.A.

WORKING EXPERIENCES

- Dec.1995-present Full time academic staff at the Department of Chemical
Engineering, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand.
- March 2008-present Associate Dean, Faculty of Engineering, Chulalongkorn
University
- June 2006-March 2008 Assistant to the President, Chulalongkorn University
- May 2000-March 2004 Assistant Dean for Student Affairs, Faculty of Engineering,
Chulalongkorn University

INDUSTRIAL EXPERIENCES

- 1997-1999 Work in collaboration with The Ministry of Industry as an
inspector of GENCO Co.Ltd. in waste treatment operation
- 1998-present Work in collaboration with The Ministry of Industry as an
inspector of GENCO Co.Ltd. in waste treatment operation

March-May 2003	Trainer for internship students in cleaner technology program at Union Frozen Products Co.Ltd.
March-May 2004	Trainer for internship students in cleaner technology program at Mectek Manufacturing Corporation (Thailand) Co.Ltd.
March-May 2005	Trainer for internship students in cleaner technology program at Siam Union Sahamitr, Co.Ltd.
March-May 2006	Trainer for internship students at SSUP, Co.Ltd.

PUBLICATIONS

1. **S.Prichanont**, D.C. Stuckey, and D.J. Leak, "Whole cell biotransformation in reverse micelles", In *Proceedings in 2nd UK Congress of Biotechnology*, July, 1994.
2. **S.Prichanont**, D.C. Stuckey, and D.J. Leak, "Extractive Biotransformations Using Cells Hosted in Reverse Micelles", In *Separation for Biotechnology 3*, Editor: D.L. Pyle, 1994, Bookcraft (Bath) Ltd., Great Britain.
3. **S.Prichanont**, D.C. Stuckey, and D.J. Leak, "Alkane Monooxygenase-catalysed Whole Cell Epoxidation in a Two-Liquid Phase System", *Enzyme and Microbial Technology*, **22**, 471-479, 1998.
4. A. Kalapaphongse and **S. Prichanont**, "Application of Experimental Design for an Optimisation of the Lipase Catalysed Racemic Resolution of Menthol", In *Proceedings in 8th Annual Meeting in Chemical Engineering (Thailand)*, Dec., 1998.
5. A. Kalapaphongse and **S. Prichanont**, "Selective Resolution of Racemic Menthol by Lipases in Aqueous/Organic Solvent System", In *Proceedings in 8th Annual Meeting in Chemical Engineering (Thailand)*, Dec., 1998.
6. A. Masaw and **S. Prichanont**, "Immobilised Lipase on Ion-Exchange Resins", In *Proceedings in 8th Annual Meeting in Chemical Engineering (Thailand)*, Dec. 1998.
7. **S. Prichanont**, D.J. Leak, and D.C. Stuckey, "The solubilization of Mycobacterium in a water in oil microemulsion for biotransformations: system selection and characterization", *Colloids and Surface A-Physicochemical and Engineering Aspects*, **166**, 177-186, 2000.
8. **S. Prichanont**, D.J. Leak, and D.C. Stuckey, "Chiral epoxide production using Mycobacterium solubilized in a water-in-oil microemulsion", *Enzyme and Microbial Technology*, **27**, 134-142, 2000.

9. W. Julpharpimon, **S. Prichanont**, and K. Srikulkit, “Production of Microemulsion-Based Silica-gelatin Composite Material”, In *AIChE 2000 Annual Meeting*, Los- Angeles, USA, November 12-17, 2000.
10. W. Julpharpimon, **S. Prichanont**, and K. Srikulkit, “Silica-gelatin Nanocomposite as a Carrier for Enzyme Immobilization”, *J. of Metals, Materials and Minerals*, **13** (2), 45-51, 2004.
11. N. Wongmongkol, and **S. Prichanont**, “Aqueous two-phase systems for alkaline protease extraction”, In *Regional Symposium on Chemical Engineering 2004*, Bangkok, Thailand, December 1-2, 2004.
12. X.T.Cao, **S. Prichanont**, and N. Siwarungson, “Extractive fermentation of alkaline protease by *Bacillus subtilis* TISTR 25 using aqueous two-phase system: effects of polymer molecular weight”, In *Regional Symposium on Chemical Engineering 2004*, Bangkok, Thailand, December 1-2, 2004.
13. W. Chouyyok, N. Wongmonkol, N. Siwarungson, and **S. Prichanont**, “Extraction of alkaline protease using aqueous two-phase system from cell free *Bacillus subtilis* TISTR 25 fermentation broth”, *Proc.Biochem.*, **40**(11), 3514-3518, 2005.
14. N. Wongmongkol, and **S. Prichanont**, “Partition of Alkaline Protease in Aqueous Two-Phase System of Polyethylene Glycol 1000 and Potassium Phosphate”, *Korean J. Chem.Eng.*, **23**(1), 2006.
15. Chaijitsakool, T., Tonanon N., Tanthapanichakoon, W., Tamon, S., and **Prichanont, S.**, “Effects of pore characters of mesoporous resorcinol-formaldehyde carbon gels on enzyme immobilization”, *Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic* **55** (2008) 137–141.
16. Chouyyok, W., Panpranot, J., Thanachayanant, C., and **Prichanont, S.**, “Effects of pH and pore characters of mesoporous silicas on horseradish peroxidase immobilization” *Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic* **56** (2009) 246–252.
17. Kaewvimol, L, Collyer, S, D, Higson, S.P.J., Thanachayanont, C., and **Prichanont, S.** “Sonochemically fabricated AuPs/HRP/PANI microelectrode arrays” *Sensors and Materials* **24** (2012)127-140.
18. Phongphud, A., Sritongkhum, P., **Prichanont, S.**, Characterization and electrochemical analyses of Au/PEDOT-PSS nanocomposite modified screen-printed carbon electrode, The 4th AUN/SEED-Net Regional Conference on Biotechnology: Emerging Biotechnology for Green Engineering, Montien Hotel Bangkok, Bangkok, Thailand, 26-27 January 2012, pg45.

19. Ngammark, P., Panpranot, J., **Prichanont, S.**, Fabrication of Silica- chitosan nanocomposite- based on an Acetylcholinesterase biosensor for pesticide detection, The 4th AUN/SEED-Net Regional Conference on Biotechnology: Emerging Biotechnology for Green Engineering, Montien Hotel Bangkok, Bangkok, Thailand, 26-27 January 2012, pg 230-233.
20. Kumpangpet, R., Thanachayanont, C., Jongsomjit, B., **Prichanont, S.**, Electropolymerization of AuNPs/PPy/HRP modified screen-printed carbon electrode for phenol detection, The 4th AUN/SEED-Net Regional Conference on Biotechnology: Emerging Biotechnology for Green Engineering, Montien Hotel Bangkok, Bangkok, Thailand, 26-27 January 2012, pg 250-253.
21. บุสราน ดาโอ๊ะ ชัญชนา ธนชนนัท และสิริรุ่ง ปริชานนท์ “การสังเคราะห์ไมโครอิเล็กโตรดอาร์เรย์ของเงินโดยวิธีไฟฟ้าเคมี” การประชุมวิชาการวิศวกรรมเคมี และเคมีประยุกต์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 19 วันที่ 26-27 ตุลาคม 2552 จ. กาญจนบุรี หน้า 113-116
22. Rujisomnapa, P., Kaewvimol, L., Thanachayanont, C., and S. Prichanont, “Fabrication of microelectrode arrays using sonochemical technique” การประชุมวิชาการวิศวกรรมเคมี และเคมีประยุกต์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 19 วันที่ 26-27 ตุลาคม 2552 จ. กาญจนบุรี หน้า 119-120.