

นวัตกรรมเทคโนโลยีสารชีวภาพไคโตซานกับการเพาะเห็ดจากฟางข้าว

โดย.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิดารัตน์ เอกสิทธิกุล

และ อาจารย์ ดร.สัญญา กุดั่น

สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

(โครงการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาคุณค่าของนวัตกรรมเทคโนโลยีสารชีวภาพไคโตซานในการเพาะเห็ดจากวัสดุเหลือทิ้งทางเกษตรฟางข้าว ด้วยรูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน เพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของชุมชนอย่างยั่งยืน” ได้รับทุนสนับสนุนคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) โครงการจาก 2-V Research Program ประจำปี พ.ศ. ๒๕๕๔ ตั้งแต่วันที่ ๓๐ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๕๔ ถึง ๒๕ เมษายน พ.ศ. ๒๕๕๕ ได้ส่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์เมื่อ พฤศจิกายน ๒๕๕๕)

ไคโตซาน เป็นสารประกอบอินทรีย์ประเภทพอลิเมอร์ของพอลิแซ็กคาไรด์ ซึ่งมีหน่วยย่อยเป็นน้ำตาลดีกลูโคซามีนต่อกันด้วยพันธะ 1,4-B-glycoside มีหมู่เอมีนอิสระที่อยู่ในรูปของหมู่อะมิโนและไม่มีพิษ เป็นสารที่สามารถย่อยสลายได้ในธรรมชาติ ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมเข้ากันได้กับสิ่งมีชีวิต สามารถละลายได้ในตัวทำละลายอินทรีย์ที่เป็นกรดอ่อน และมีคุณสมบัติจำเพาะทางชีวภาพ ได้รับการรับรองให้เป็นอาหารเสริม ในประเทศญี่ปุ่น และเกาหลี และอนุพันธ์ของไคโตซาน (ไคโตซานไฮโดรคลอไรด์) ได้รับการยอมรับให้อยู่ในรายชื่อทางเภสัชกรรมของสมาคมเภสัชกรรมยุโรป ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2002 (*European Pharmacopoeia*, 2002)

เห็ด เป็นสิ่งมีชีวิตประเภทราชั้นสูง ที่เกิดจากการรวมของเส้นใย และเจริญพัฒนาเกิดเป็น โครงสร้างขนาดใหญ่ที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เรียกว่า ดอกเห็ด อยู่เหนือพื้นดิน ซากพืช ขอนไม้ หรือบนต้นไม้ เมื่อดอกเห็ดเจริญเต็มที่ก็จะสร้างสปอร์ซึ่งจะปลิวไปตกในสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม ก็จะงอกเป็นเส้นใยและเป็นดอกเห็ดได้อีกหมุนเวียนเช่นนี้เรื่อยไป มนุษย์รู้จักเห็ดและนำเห็ดมาประกอบ อาหารเป็นเวลานานนับร้อยๆ ปี มาแล้ว ปัจจุบัน เห็ด จัดเป็นผลิตภัณฑ์ทางเกษตรประเภท พืชผัก แต่ไม่มีคลอโรฟิลล์ ไม่สามารถสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างอาหารเองได้ ต้องอาศัยการย่อยสลายอาหารจากภายนอกเพื่อการเจริญเติบโต ได้แก่ สารอินทรีย์ เช่น ซากพืช ขอนไม้หรือต้นไม้ทั้งที่ยังมีชีวิตหรือกำลังแห้งตาย ทั้งนี้เพราะเห็ดมีเอนไซม์ที่สามารถย่อยสลายของค์ประกอบของสารอินทรีย์ดังกล่าวได้ ได้แก่ เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน ให้เป็นสารอาหารที่เห็ดสามารถนำไปใช้ได้

คนไทยรู้จักเห็ดและใช้บริโภคกันมานานมากแล้ว และได้ให้ความสำคัญแก่เห็ด ว่าเป็นอาหารในระดับของเนื้อสัตว์ ดังจะเห็นได้จากวลีที่ติดปากคนไทยว่า “ หมู เห็ด เป็ด ไก่ ” ซึ่งแสดงให้เห็นว่า เห็ดมี

ความสำคัญต่อชีวิตประจำวันของคนไทย เห็ดที่ใช้บริโภคและมีจำหน่ายในท้องตลาดได้แก่ เห็ดฟาง เห็ดแชมปิญอง เห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า เห็ดหูหนู เห็ดหอม และเห็ดเป่าฮื้อ เป็นต้น ปัจจุบันเห็ดนอกจากจะมีคุณค่าทางอาหารแล้ว ยังพบว่าสามารถนำไปใช้เป็นยาธรรมชาติในการป้องกันและบำบัดโรคได้ ได้แก่ เห็ดหอม เห็ดนางรม เห็ดหลินจือ เป็นต้น ทำให้เห็ดเป็นที่สนใจของคนไทยรวมถึงประชากรเกือบทั่วโลก ทำให้มีความนิยมการบริโภคเห็ดเพิ่มขึ้น

ฟางข้าว ถือเป็นวัสดุเกษตรเหลือทิ้งจากการเพาะปลูกข้าว ปริมาณการเพาะปลูกข้าวในประเทศมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น โดยในปี พ.ศ. 2553 มีเนื้อที่เพาะปลูกข้าว 80.68 ล้านไร่ และมีเนื้อที่เก็บเกี่ยว 75.75 ล้านไร่ ได้ผลผลิต 35.58 ล้านตัน ได้ฟางข้าวทั้งหมดประมาณ 40.18 ล้านตัน (สถิติการเกษตรของประเทศไทยปี 2554) ซึ่งอัตราส่วนฟางข้าวต่อข้าวเปลือก อยู่ที่ 0.45 - 0.75 (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน) แม้ว่าเกษตรกรจะนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่น เก็บไว้สำหรับเลี้ยงสัตว์ ทำปุ๋ยหมัก คลุมดินเพื่อเพาะปลูกพืชสวน หรือใช้เพาะเห็ดฟาง พบว่ายังมีปริมาณเหลือทิ้งในพื้นที่อีกเป็นจำนวนมาก มีรายงานการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของฟางข้าว เปรียบเทียบกับขี้เลื่อยจากไม้ยางพาราซึ่งนิยมใช้เพาะเห็ด พบว่าจะมีเซลลูโลสและมีเฮมิเซลลูโลสเป็นองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบรองตามลำดับ และมีปริมาณใกล้เคียงกัน มีปริมาณสารอินทรีย์อื่นๆ ใกล้เคียงกัน ซึ่งองค์ประกอบหลักและรองนี้เป็นส่วนสำคัญในอาหารสำหรับการเพาะเห็ด แม้ว่าขี้เลื่อยจากไม้ยางพาราเป็นอาหารที่เหมาะสมสำหรับเห็ดทั่วไปและนิยมใช้ทำก้อนเพาะเห็ด แต่จากองค์ประกอบของฟางข้าว มีแนวโน้มที่สามารถใช้เป็นอาหารสำหรับการเพาะเห็ดได้เช่นกัน มีรายงานการนำฟางข้าวมาใช้เพาะเห็ดฟางอย่างกว้างขวาง แต่การนำมาทำก้อนเพาะเห็ดนางฟ้าไม่แพร่หลายมากนัก และในปัจจุบันค่าขนส่งขี้เลื่อยไม้ยางพาราจากแหล่งผลิตได้แก่ทางภาคใต้ มีราคาสูงขึ้นมาก หากสามารถใช้ฟางข้าวได้ ต้นทุนในการผลิตเห็ดจะลดลงได้มาก เนื่องจากฟางข้าวมีทั่วประเทศไทย

การบูรณาการงานบริการทางวิชาการแก่สังคมกับการวิจัย ได้นำผลงานวิจัยที่พบว่าสารชีวภาพไคโตซานสามารถเพิ่มผลผลิตเห็ดนางรมและคุณค่าทางโภชนาการของเห็ดนางรม ในการเพาะเห็ดนางรมด้วยขี้เลื่อยไม้ยางพารา และจากวัสดุเหลือทิ้งฟางข้าว เมื่อนำองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัย เรื่อง "การพัฒนาคุณค่าของนวัตกรรมเทคโนโลยีสารชีวภาพไคโตซานในการเพาะเห็ดจากวัสดุเหลือทิ้งทางเกษตรฟางข้าวด้วยรูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน เพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของชุมชนอย่างยั่งยืน" ไปถ่ายทอดเทคโนโลยี ให้กับเกษตรกรในชุมชน ณ ตำบลไร่พัฒนา อำเภอมนรมย์ ในปี ๑ เรื่อง "การพัฒนาคุณค่านวัตกรรมเทคโนโลยีสารชีวภาพไคโตซาน ในการเพาะเห็ดจากวัสดุเหลือทิ้งทางเกษตรฟางข้าว" ในปี ๒ เรื่อง "เทคโนโลยีการผลิตไคโตซานและการประยุกต์ใช้ทางการเกษตร" ไปแล้วนั้น พบว่าเกษตรกรในพื้นที่มีการรวมกลุ่มกันเพาะเห็ดเป็นประจำ โดยมีนายเอกสิทธิ์ วงศ์ธัญกร ซึ่งเป็นบัณฑิตของสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพเป็นผู้นำ ได้ผลเป็นที่น่าพอใจเป็นอย่างมาก ทั้งในเรื่องน้ำหนักของดอกเห็ดนางรมที่เพิ่มขึ้นและความคงทนของดอกเห็ดที่เก็บไว้เมื่อเปรียบเทียบกับดอกเห็ดนางรมที่มีขายในท้องตลาด ทาง

กลุ่มของเกษตรกรได้ผลิตโคโตซานไว้ใช้เองในชุมชนเพื่อใช้ในการเพาะเห็ด และทางการเกษตรอื่นๆ เช่น ใช้กับ นาข้าว ผัก ผลไม้ และในปีที่ ๓ ได้ทำการถ่ายทอดเทคโนโลยี เรื่อง "การทดสอบสารอาหารหลักและแปรรูปเห็ดที่ได้จากโครงการการ 2-V Research Program" นั้นทำให้กลุ่มของเกษตรกรสามารถทดสอบสารอาหารหลักและแปรรูปเห็ดที่ได้จากโครงการได้ ทำให้เกิดเป็นชุมชนที่แข็งแรง และใช้เป็นต้นแบบของชุมชนที่ดีได้



ครั้งที่ ๑ ในวันที่ ๑๐-๑๑ ธันวาคม ๒๕๕๔



ครั้งที่ ๒ ในวันที่ ๑๔-๑๕ กันยายน ๒๕๕๕



ครั้งที่ ๓ ในระหว่างวันที่ ๑๕-๑๖ กรกฎาคม ๒๕๕๖

การบูรณาการงานบริการทางวิชาการแก่สังคมกับการเรียนการสอน ผลการวิจัยได้นำมาใช้ในด้านการเรียนการสอนในรายวิชา BIT3104 ปฏิบัติการชีวเคมีและเทคโนโลยี (โดยนักศึกษาในสาขาวิชาฯ ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยที่นำไปถ่ายทอดให้กับเกษตรกรในชั้นเรียน และได้มีส่วนร่วมในการบริการวิชาการ โดยทำหน้าที่เป็นผู้ร่วมถ่ายทอดและสาธิตวิธีการเพาะเห็ด การเตรียมและวิธีการใช้โคโคซานในการเพาะเห็ด การทดสอบสารอาหารหลักและแปรรูปอาหารจากเห็ดให้กับเกษตรกรได้ ด้วยวิธีการดังกล่าวนี้ นักศึกษาจะได้รับความรู้และประสบการณ์นอกชั้นเรียนที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้นักศึกษายังได้แลกเปลี่ยนความรู้กับเกษตรกรโดยตรงอีกด้วย

นักวิจัยได้นำความรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาชาวบ้านเกี่ยวกับ ศิลปวัฒนธรรม และประเพณีการปลูกข้าวและการใช้ชีวิตอยู่อย่างพอเพียงของเกษตรกรในชุมชนมาถ่ายทอดให้กับนักศึกษาของสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพในกระบวนวิชา BIT 3104 ปฏิบัติการชีวเคมี นักศึกษาที่ไปถ่ายทอดด้วยมีโอกาสได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ประสบการณ์จากชาวบ้าน ตลอดจนนำปัญหาที่เกิดขึ้นภายในชุมชนไปสร้างเป็นโจทย์ในการทำวิจัยเพื่อแก้ปัญหาให้กับชุมชนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

สถิติการเกษตรของประเทศไทยปี 2554

ธิดารัตน์ เอกสิทธิกุล และสัญญา กุดัน (2553) รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่อง “การประยุกต์ใช้โคโคซานในการเพิ่มผลผลิตและคุณค่าทางอาหารของเห็ดนางรม” สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยรามคำแหง 71 หน้า

ธิดารัตน์ เอกสิทธิกุล และสัญญา กุดัน (2555) รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่อง “การพัฒนาคุณค่าของนวัตกรรมเทคโนโลยีสารชีวภาพโคโคซานในการเพาะเห็ดจากวัสดุเหลือทิ้งทางเกษตรฟางข้าว ด้วยรูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน เพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของชุมชนอย่างยั่งยืน” สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) 109 หน้า

European Pharmacopoeia. (2002) 1774-1775.