

ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เลขที่ 113 ตำบล คลองหนึ่ง อำเภอ คลองหลวง จังหวัด ปทุมธานี 12120
โทร.02-564 -6700 ต่อ 3324, 3330 โทรสาร 02- 564 - 6572 E- MAIL prs@biotec.or.th

Press Release

เทคโนโลยีการผลิตโมโนโคลนอลแอนติบอดี เพื่อการตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์และอาหาร

อุตสาหกรรมด้านการเกษตรและอาหารมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยนอกจากจะเป็นอาชีพหลักของประชากรส่วนใหญ่แล้ว ยังนำรายได้เข้าสู่ประเทศเป็นจำนวนมาก อย่างไรก็ตามปัญหาที่พบมากในอุตสาหกรรมเกษตรและอาหารคือ การสูญเสียผลผลิตทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพอันเนื่องมาจากการเข้าทำลายและการปนเปื้อนของเชื้อก่อโรค ดังนั้นการพัฒนาวีธีการตรวจวินิจฉัยที่มีประสิทธิภาพ ถูกต้อง แม่นยำ สะดวก รวดเร็ว และมีราคาถูก จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ยกตัวอย่างเช่น การใช้ชุดตรวจในการศึกษาด้านระบาดวิทยา การจัดการควบคุมโรคในแปลงปลูกให้มีประสิทธิภาพ การคัดเลือกพันธุ์พืชที่ต้านทานโรค และการตรวจรับรองความปลอดภัยเมื่อมีการส่งออกเมล็ดพันธุ์ รวมถึงการตรวจเชื้อก่อโรคในอาหารเพื่อรับรองความปลอดภัยของอาหาร

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) โดย ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) ได้นำเอาเทคโนโลยีการผลิตโมโนโคลนอลแอนติบอดีมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาวีธีการตรวจวินิจฉัยโดยมุ่งเน้นการใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตรและอาหารเป็นหลัก

โมโนโคลนอลแอนติบอดีคือแอนติบอดีที่สร้างจากกลุ่มเซลล์ซึ่งมีต้นกำเนิดมาจาก บี-ลิมโฟไซต์เพียงเซลล์เดียว ดังนั้นทุกโมเลกุลของแอนติบอดีจึงมีคุณสมบัติเหมือนกันทุกประการ และมีความจำเพาะเจาะจงสูงต่อสิ่งที่ต้องการตรวจวินิจฉัย การผลิตโมโนโคลนอลแอนติบอดีโดยใช้เทคโนโลยีไฮบริโดมา (hybridoma technology) เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย โดยใช้เทคนิคการเชื่อมเซลล์บี-ลิมโฟไซต์ที่สามารถสร้างแอนติบอดีที่จำเพาะต่อสิ่งที่ต้องการตรวจสอบ แต่ไม่สามารถเจริญและเพิ่มปริมาณนอกร่างกายของสิ่งมีชีวิตได้ เข้ากับเซลล์มะเร็งเม็ดเลือดขาว หรือ เซลล์มัยอีโโดมา ที่มีคุณสมบัติแบ่งตัวเพิ่มจำนวนได้อย่างไม่จำกัด และสามารถเลี้ยงได้ในหลอดทดลอง ด้วยวิธีการนี้ทำให้ได้กลุ่มเซลล์ลูกผสม ที่เรียกว่าเซลล์ไฮบริโดมา ที่มีคุณสมบัติเหมือนเซลล์ตั้งต้นทั้งสองชนิดรวมกัน คือ สามารถสร้างแอนติบอดี และเจริญเติบโตเพิ่มปริมาณได้อย่างไม่จำกัดในหลอดทดลอง และสามารถเก็บรักษาเซลล์ไฮบริโดมานั้นไว้ใช้ได้ตลอดไป ข้อดีของโมโนโคลนอลแอนติบอดี คือ มีความจำเพาะเจาะจงสูงต่อสิ่งที่ต้องการตรวจสอบ มีคุณภาพคงที่ มีมาตรฐานเดียวกันตลอด และสามารถผลิตแอนติบอดีได้โดยไม่มีขีดจำกัด ดังนั้นโมโนโคลนอลแอนติบอดีจึงนับว่าเป็นวัตถุดิบชีวภาพต้นน้ำที่สำคัญสำหรับใช้พัฒนาชุดตรวจวินิจฉัย ซึ่งการใช้ประโยชน์จากโมโนโคลนอลแอนติบอดีในปัจจุบันนับว่าเป็นไปอย่างกว้างขวางในทุกสาขาวิชา ไม่ว่าจะเป็นในด้าน การแพทย์ การเกษตร รวมถึงการศึกษาวิจัยทางชีวภาพด้านต่างๆ อย่างไรก็ตามการผลิตโมโนโคลนอลแอนติบอดีประกอบด้วยหลายขั้นตอน ซึ่งต้องอาศัยผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในการผลิต และมีการลงทุนค่อนข้างสูง เซลล์ไฮบริโดมาที่ผลิตแอนติบอดีที่มีคุณสมบัติที่ดี จะมีมูลค่าสูงและมีผลในเชิงพาณิชย์ สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาชุดตรวจวินิจฉัยที่มีประสิทธิภาพต่อไป

ดร. อรประไพ คชนันท์ หัวหน้าห้องปฏิบัติการผลิตโมโนโคลนอลแอนติบอดี ไบโอเทค กล่าวว่า “ห้องปฏิบัติการผลิตโมโนโคลนอลแอนติบอดี มีเป้าหมายหลักในการดำเนินงานวิจัย เพื่อผลิตโมโนโคลนอลแอนติบอดีและพัฒนาวีธีการตรวจวินิจฉัยโดยมุ่งเน้นการใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตรและอาหารเป็นหลัก ซึ่งทางห้องปฏิบัติการฯ ได้มีความร่วมมือกับหลายหน่วยงานของภาครัฐ เพื่อพัฒนาแอนติบอดีและวีธีการตรวจวินิจฉัยเพื่อให้ครอบคลุมในหลายๆ ด้าน ได้แก่ การพัฒนาแอนติบอดีและวีธีการตรวจวินิจฉัยสำหรับตรวจเชื้อไวรัสและแบคทีเรียก่อโรคพืช การตรวจเชื้อแบคทีเรียที่ปนเปื้อนในอาหาร และการตรวจฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนในวัว เป็นต้น”

น้ายาตรวจวินิจฉัยเชื้อไวรัสและแบคทีเรียก่อโรคพืช โดยคณะนักวิจัยได้พัฒนาโมโนโคลนอลแอนติบอดีและโพลีโคลนอลแอนติบอดีต่อเชื้อไวรัสและแบคทีเรียที่ก่อโรคสำคัญในพืชผักหลายกลุ่ม ได้แก่ เชื้อไวรัสในกลุ่ม บีโกโมไวรัส (Begomovirus), โพทิวไวรัส (Potyvirus), ทอสโปไวรัส (Tospovirus) และแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคมลเน่าในแตงที่เกิดจากเชื้อ *Acidovorax*

citrulli รวมทั้งได้พัฒนาวิธีการตรวจวินิจฉัยในรูปแบบ Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) ที่มีประสิทธิภาพ ถูกต้อง แม่นยำ ราคาถูก ในการตรวจเชื้อดังกล่าว ซึ่งมีความจำเป็นอย่างมากในหลายๆด้าน เช่น การศึกษาด้านระบาดวิทยา ของโรค การจัดการควบคุมโรคในแปลงปลูกให้มีประสิทธิภาพ การคัดเลือกพันธุ์พืชที่ต้านทานโรค และการตรวจรับรองความปลอดภัยเมื่อมีการส่งออกเมล็ดพันธุ์ โดยราคาของการตรวจวินิจฉัยเฉลี่ยอยู่ที่ 7 บาท/ตัวอย่าง ซึ่งถูกกว่าการนำเข้าแอนติบอดี จากต่างประเทศ

Fruit Blotch Easy Kits หรือ ชุดตรวจวินิจฉัยโรคผลเน่าแบคทีเรียในพืชตระกูลแตงที่เกิดจากเชื้อ *Acidovorax citrulli* ซึ่งเป็นเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรครุนแรงและเป็นเชื้อกักกันที่หลายประเทศบังคับให้ตรวจก่อนนำเข้าเมล็ดพันธุ์ของพืชตระกูลแตงเข้าประเทศ โดยคณะนักวิจัยได้พัฒนาชุดตรวจออกมาใน 2 รูปแบบ คือ Monoclonal antibody captured-sandwich enzyme-linked immunosorbent assay (MC-sELISA) และชุดตรวจแบบรวดเร็วในรูปแบบ immunochromatographic strip test โดยชุดตรวจนี้มีความจำเพาะเจาะจงสูงต่อเชื้อแบคทีเรีย *A. citrulli* สามารถตรวจสอบเชื้อดังกล่าว ได้ครอบคลุมทุกสายพันธุ์ที่ทำการทดสอบ โดยไม่ทำปฏิกิริยาข้ามกับเชื้อแบคทีเรียชนิดอื่น สามารถตรวจวินิจฉัยทั้งในตัวอย่างต้นอ่อน ใบ และเปลือกของผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งชุดตรวจนี้ได้รับรางวัลสภาวิจัยแห่งชาติ: รางวัลผลงานประดิษฐ์คิดค้นประจำปี 2556 ระดับดี ด้านเกษตรศาสตร์และอุตสาหกรรมเกษตร และรางวัลเหรียญเงิน จากงาน The 44th International Exhibition of Geneva รวมทั้งรางวัลพิเศษ (Special Prize) จาก Taiwan Invention Association โดยชุดตรวจนี้มีการอนุญาตให้สิทธิกับบริษัท พาร์เวล อินเทอร์เน็ตเซ็นแนล จำกัด เพื่อผลิตและจำหน่ายแล้ว ซึ่งปกติชุดตรวจที่นำเข้าจากต่างประเทศมีราคาอยู่ที่ 400 บาท/ตัวอย่าง แต่ชุดตรวจที่คณะนักวิจัยพัฒนาขึ้นนี้มีราคา 100 บาท/ตัวอย่าง

ซึ่งคณะนักวิจัยก็ไม่ได้หยุดอยู่เพียงเท่านั้น แต่มีแนวคิดในการนำเอาความรู้ในการทำชุดตรวจแบบรวดเร็วในรูปแบบ immunochromatographic strip test มาประยุกต์ใช้เพื่อให้สามารถตรวจเชื้อก่อโรคพืชหลายๆชนิดได้พร้อมกันในหนึ่งชุดตรวจ จนสามารถพัฒนาชุดตรวจแบบรวดเร็วในการตรวจหาเชื้อก่อโรคในพืชตระกูลแตง 3 ชนิดในคราวเดียวกัน ได้แก่ เชื้อไวรัสในกลุ่มโพทิวไรส (Potyvirus) เชื้อวอเตอร์เมลอน โมเซอิก ไวรัส-หูก (Watermelon mosaic virus-2) และเชื้อแบคทีเรีย *Acidovorax citrulli* ซึ่งชุดตรวจในรูปแบบนี้ยังไม่เคยมีการผลิตและขายในท้องตลาดมาก่อน โดยกำลังอยู่ระหว่างการทดสอบในภาคสนาม

ชุดตรวจจำแนกเชื้อทอสโปไวรัส ด้วยเทคนิค multiplex RT-PCR-ELISA เป็นเทคนิคที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้สำหรับตรวจจำแนกชนิดของเชื้อทอสโปไวรัส 4 ชนิดที่พบระบาดในแปลงปลูกพริกมะเขือเทศและพืชตระกูลแตงในประเทศไทย ได้แก่ Capsicum chlorosis virus, Melon yellow spot virus, Tomato necrotic ringspot virus และ Watermelon silver mottle virus ซึ่งผลจากการทดสอบกับพืชจากแปลงปลูกพบว่าวิธีที่พัฒนาขึ้นนี้มีประสิทธิภาพในการตรวจจำแนกทอสโปไวรัสที่ดีกว่าวิธีดั้งเดิม ทั้งในแง่ความจำเพาะ ความไว และความสะดวกรวดเร็วในการตรวจตัวอย่างจำนวนมากในคราวเดียวกัน นอกจากนี้ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการตรวจหาทอสโปไวรัสชนิดอื่นๆ ที่ยังไม่พบการแพร่ระบาดในประเทศไทยเพื่อเป็นการเฝ้าระวัง

การตรวจเชื้อแบคทีเรียที่ปนเปื้อนในอาหาร โดยคณะนักวิจัยนำเอาวิธี Immunomagnetic separation (IMS) โดยใช้ magnetic beads ที่เคลือบด้วยแอนติบอดีที่มีความจำเพาะเจาะจงต่อแบคทีเรียเป้าหมาย มาใช้ร่วมกับเทคนิค real-time PCR สำหรับการตรวจวินิจฉัยเชื้อแบคทีเรีย *Listeria monocytogenes* ซึ่งเป็นเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในอาหารที่ก่อให้เกิดอันตรายทั้งกับมนุษย์และสัตว์ได้ โดยหน่วยงานที่ควบคุมด้านความปลอดภัยทางอาหารได้มีข้อกำหนดว่าต้องไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อดังกล่าวในตัวอย่างอาหาร จากการประยุกต์ใช้เทคนิคดังกล่าวพบว่ามีประสิทธิภาพสูง มีความถูกต้อง แม่นยำ มีความไวสูง มีความจำเพาะเจาะจงต่อเชื้อ *L. monocytogenes* โดยไม่ทำปฏิกิริยาข้ามกับเชื้อ *Listeria* สปีชีส์อื่นๆ รวมทั้งแบคทีเรียชนิดอื่นอีกด้วย และให้ผลการทดสอบสอดคล้องกับวิธีมาตรฐาน สามารถทราบผลภายใน 28 ชั่วโมง ในขณะที่วิธีมาตรฐานใช้เวลาถึง 96 ชั่วโมง

น้ำยาและวิธีการตรวจวัดปริมาณโปรเจสเทอโรนในน้ำนมของโค โดยวิธีที่พัฒนาขึ้นเรียกว่า คอมเพทิทีฟ อีไลซ่า (competitive enzyme-linked immunosorbent assay) ซึ่งเป็นการตรวจหาระดับของฮอร์โมนโปรเจสเทอโรนในตัวอย่างน้ำนมด้วยโมโนโคลนอลแอนติบอดีที่มีความจำเพาะเจาะจงสูงต่อโปรเจสเทอโรน ซึ่งด้วยวิธีการตรวจนี้จะทำให้ทราบถึงวงรอบการเป็นสัดของโค ทำให้สามารถนำข้อมูลนี้มาใช้วางแผนในการผสมเทียม รวมทั้งสามารถนำไปใช้ตรวจการตั้งท้องของแม่โคหลังการผสมเทียมได้ ซึ่งวิธีการดังกล่าว มีความแม่นยำ รวดเร็ว และมีความไวไม่แตกต่างจากชุดตรวจที่สั่งซื้อจากต่างประเทศ

แต่มีราคาถูกกว่ามาก นอกจากนี้ยังสามารถนำวิธีการตรวจนี้ไปประยุกต์ใช้ได้กับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดต่างๆ ทั้งที่เป็นสัตว์เศรษฐกิจ สัตว์เลี้ยง สัตว์ป่า และ สัตว์ใกล้สูญพันธุ์ ได้อีกด้วย

“แอนติบอดีและชุดตรวจวินิจฉัยที่พัฒนาขึ้นนั้น มีความถูกต้อง แม่นยำ มีคุณภาพดีกว่าหรือทัดเทียมกับน้ำยาและชุดตรวจวินิจฉัยที่สั่งซื้อจากต่างประเทศ แต่มีราคาถูกกว่า ซึ่งการผลิตโมโนโคลนอลแอนติบอดีที่มีความจำเพาะต่อเชื้อก่อโรคในพืชและอาหารนั้นมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะนอกจากจะทำให้ทราบว่าผลผลิตนั้นๆ เป็นโรคหรือไม่แล้ว ยังสามารถนำมาใช้ในการเฝ้าระวังการระบาดของโรค การตรวจคัดกรองเมล็ดพันธุ์เพื่อการส่งออก รวมถึงความปลอดภัยทางด้านอาหารอีกด้วย ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้อุตสาหกรรมการเกษตรและอาหารเจริญก้าวหน้าไปได้อย่างมั่นคงและยั่งยืน โดยน้ำยาโมโนโคลนอลแอนติบอดีและชุดตรวจวินิจฉัยเหล่านี้มีการยื่นจดสิทธิบัตรเรียบร้อยแล้ว และพร้อมถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับภาคเอกชนที่มีความสนใจ” ดร. อรประไพ กล่าวสรุป

ติดต่อสอบถามข้อมูล

งานประชาสัมพันธ์ ไบโอเทค สวทช.

อุตรรัตน์ (081-697-3181)/ ไพรัตน์ (085-902-5541) / ทรงพร (081-956-4233) /ชนม์นกันต์ (085-019-6336)

www.biotec.or.th