

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
ชุดวิเคราะห์สิ่งปลอมแปลงในอาหารระดับจีโนม พร้อมอุปกรณ์**

1. เป็นชุดวิเคราะห์สิ่งปลอมแปลงในอาหารระดับจีโนม พร้อมอุปกรณ์ ประกอบด้วย
 - 1.1 ส่วนตรวจสอบปริมาณของสารพันธุกรรม
 - 1.2 ส่วนเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม
 - 1.3 ส่วนแยกสารพันธุกรรมด้วยกระแสไฟฟ้า
 - 1.4 ส่วนเตรียมสารพันธุกรรมต้นแบบ
 - 1.5 ส่วนวิเคราะห์หาลำดับเบสของสารพันธุกรรม
2. ส่วนตรวจสอบปริมาณของสารพันธุกรรม มีลักษณะดังนี้
 - 2.1 สามารถตรวจสอบปริมาณของสารพันธุกรรมที่ได้จากการสกัดตัวอย่าง โดยอาศัยหลักการจับของฟลูออเรสเซนซ์กับสารพันธุกรรมในตัวอย่าง และตรวจวัดแสงของฟลูออเรสเซนซ์ที่ถูกกระตุ้น
 - 2.2 ใช้เวลาในการวัดน้อยกว่า 3 วินาทีต่อตัวอย่าง
 - 2.3 สามารถเก็บข้อมูลที่วัดความเข้มข้นได้ไม่น้อยกว่า 1,000 ตัวอย่าง
 - 2.4 มีหน้าจอสีระบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 5.7 นิ้ว
 - 2.5 ปริมาตรของสารตัวอย่างที่ใช้ในการวัดตั้งแต่ 1 ไมโครลิตร ขึ้นไป
 - 2.6 สามารถถ่ายโอนข้อมูลผ่าน USB port ได้
 - 2.7 สามารถตั้งวิธีการวัดค่า fluorescence ได้
 - 2.8 มีแหล่งกำเนิดแสงเป็นชนิด blue LED และ red LED
 - 2.9 มี excitation filters และช่วงความยาวคลื่นอย่างน้อย ได้แก่ blue 442-495 นาโนเมตร และ red 613-645 นาโนเมตร
 - 2.10 มี emission filters ที่มีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 514-567 นาโนเมตร และ 665-720 นาโนเมตร
 - 2.11 การตรวจวัดโดยใช้ photodiode ในช่วง detection range 300-1,000 นาโนเมตร
3. ส่วนเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม มีลักษณะดังนี้
 - 3.1 สามารถเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมในหลอดทดลองโดยใช้เทคนิคปฏิกิริยาลูกโซ่โพลีเมอเรส (PCR)
 - 3.2 มีหลุมบรรจุสารตัวอย่าง (block) ขนาดไม่น้อยกว่า 96 หลุม ซึ่งใช้กับหลอดทดลอง 0.2 มิลลิลิตรได้
 - 3.3 สามารถใช้ได้กับตัวอย่างที่มีปริมาตร 10-100 ไมโครลิตร
 - 3.4 สามารถสั่งการทำงานผ่านหน้าจอสีแบบสัมผัสที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 6.5 นิ้ว
 - 3.5 สามารถตั้งอุณหภูมิการทำงานในช่วงต่างๆ ได้ตั้งแต่ 4 องศาเซลเซียส ถึงไม่น้อยกว่า 100 องศาเซลเซียส
 - 3.6 มีค่า temperature accuracy ผิดพลาดไม่เกิน ± 0.25 องศาเซลเซียส และมีค่า uniformity ไม่เกิน 0.5 องศาเซลเซียส
 - 3.7 มีอัตราเร็วของการเพิ่มและลดอุณหภูมิของหลุมตัวอย่าง (ramp rate) ไม่น้อยกว่า 4 องศาเซลเซียสต่อวินาที
 - 3.8 สามารถบันทึกโปรแกรมการทำงานภายในตัวเครื่องได้ไม่น้อยกว่า 250 โปรแกรม



(นายเลิศชัย จินตพิทักษ์สกุล)

ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์

4. ส่วนแยกสารพันธุกรรมด้วยกระแสไฟฟ้า มีลักษณะดังนี้
 - 4.1 สามารถแยกสารพันธุกรรมชนิดดีเอ็นเอด้วยกระแสไฟฟ้า และมีแหล่งกำเนิดแสงสำหรับการตรวจวัดชนิด blue-light หรือ visible light transilluminator
 - 4.2 สามารถแสดงภาพบนจอระบบสัมผัส หรือส่งภาพโดยตรงจากกล้องไปยังคอมพิวเตอร์ด้วยระบบ USB connection
 - 4.3 สามารถวิเคราะห์โดยใช้เวลาไม่เกิน 15 นาที
 - 4.4 สามารถใช้กับแผ่นเจลสำเร็จรูปที่มีความเข้มข้นของเจลไม่ต่ำกว่า 2 % ได้
 - 4.5 สามารถใช้กับ DNA มาตรฐานขนาด 50 bp
5. ส่วนเตรียมสารพันธุกรรมต้นแบบ มีลักษณะดังนี้
 - 5.1 สามารถเตรียมสารพันธุกรรมต้นแบบ (template preparation) พร้อมทั้งบรรจุสารพันธุกรรมต้นแบบลงบนชิปประมวลผลถึงตัวนำ (chip loading) แบบอัตโนมัติได้ไม่น้อยกว่า 2 แผ่นพร้อมกัน ก่อนการวิเคราะห์หาลำดับเบสของสารพันธุกรรม
 - 5.2 สามารถใช้งานร่วมกับชิปประมวลผลถึงตัวนำขนาดไม่น้อยกว่า 200 เบสได้
 - 5.3 สามารถสั่งการและดูขั้นตอนการทำงานผ่านหน้าจอสัมผัสได้
6. ส่วนวิเคราะห์หาลำดับเบสของสารพันธุกรรม มีลักษณะดังนี้
 - 6.1 สามารถวิเคราะห์หาลำดับเบสของสารพันธุกรรมผ่านชิปประมวลผลชนิดถึงตัวนำ (semiconductor chip) โดยตรวจวัดและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายเมื่อมีไฮโดรเจนไอออนเกิดขึ้นจากการสังเคราะห์ลำดับเบสของสารพันธุกรรม
 - 6.2 สามารถใช้งานร่วมกับชิปประมวลผลถึงตัวนำ ที่มีประสิทธิภาพวิเคราะห์หาลำดับเบสของสารพันธุกรรมสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 10 Gb (หรือ 10,000 ล้านเบส) และสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 60 ล้านเส้นต่อการทดสอบ
 - 6.3 สามารถหาลำดับเบสของสารพันธุกรรมได้ไม่น้อยกว่า 200 คู่เบส (bp) โดยใช้เวลาไม่เกิน 5 ชั่วโมง
 - 6.4 สามารถรายงานข้อมูลลำดับเบสของสารพันธุกรรมแบบอัตโนมัติเป็นชนิด FASTQ หรือ BAM ได้
 - 6.5 สามารถตรวจหาลำดับเบสของสารพันธุกรรมของเนื้อสัตว์ ปลาและพืชที่มีการปลอมแปลงในอาหาร ด้วยชุดน้ำยาสำเร็จรูปร่วมกับโปรแกรมตรวจเอกลักษณ์สปีชีส์แบบอัตโนมัติได้ไม่น้อยกว่า 48 ตัวอย่าง ในครั้งเดียวกัน
 - 6.6 มีโปรแกรมที่เชื่อมต่อกับระบบปฏิบัติการวิเคราะห์ผลดังนี้
 - 6.6.1 โปรแกรมสำหรับวางแผน ติดตามข้อมูลระหว่างการทำงาน ตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากการหาลำดับสารพันธุกรรม วิเคราะห์ข้อมูลขั้นต้นแบบอัตโนมัติจนถึงการถ่ายโอนข้อมูล โดยมีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล
 - 6.6.2 โปรแกรมจำแนกลำดับเบสของสารพันธุกรรมออกเป็นสปีชีส์โดยใช้ข้อมูลไฟล์ FASTQ หรือ BAM
 - 6.6.3 โปรแกรมรองรับสำหรับการวิเคราะห์และการแปลผลเพื่อการประยุกต์ใช้งาน genome sequencing analysis

62008
(นายเลิศชัย จินตพิทักษ์สกุล)

ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์

7. มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้

- 7.1 คอมพิวเตอร์ชุดที่ 1 สำหรับควบคุมการทำงานและประมวลผลการวิเคราะห์สิ่งปลอมแปลงในอาหารระดับจีโนม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย CPU รุ่นไม่ต่ำกว่า Core i7 ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.5 GHz, RAM ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB, หน่วยความจำชนิด HDD ขนาดไม่น้อยกว่า 1000 GB (1 TB) หรือชนิด SSD ขนาดไม่น้อยกว่า 512 GB, DVD-RW drive, USB port, VGA หรือ HDMI port, จอสีขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว, mouse, keyboard และระบบปฏิบัติการไม่ต่ำกว่า Windows10 ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- 7.2 คอมพิวเตอร์ชุดที่ 2 (workstation หรือ server) สำหรับประมวลผลการวิเคราะห์ genome sequencing จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย CPU รุ่นไม่ต่ำกว่า Xeon ความเร็วไม่น้อยกว่า 3.6 GHz, RAM ชนิด DDR4 แบบ ECC ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB, หน่วยความจำชนิด HDD ขนาดไม่น้อยกว่า 2000 GB (2 TB) หรือชนิด SSD ขนาดไม่น้อยกว่า 1000 GB (1 TB), DVD-RW drive, USB port, VGA หรือ HDMI หรือ Display port, จอสีขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว, mouse, keyboard และระบบปฏิบัติการไม่ต่ำกว่า Windows10 ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- 7.3 เครื่องพิมพ์ผลชนิดเลเซอร์สี มีค่าความละเอียดไม่น้อยกว่า 600x600 dpi จำนวน 1 เครื่อง พร้อมหมึกสำรองจำนวน 4 ชุด
- 7.4 แท่งแม่เหล็กแรงสูงสำหรับแยก magnetic bead สามารถใช้กับหลอดทดลองขนาด 1.5 หรือ 2 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 16 หลอด จำนวน 3 อัน
- 7.5 เครื่องสำรองไฟ (UPS) ประกอบด้วยขนาดดังต่อไปนี้
 - 7.5.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 3 kVA ชนิด true online สำหรับการใช้งานส่วนวิเคราะห์หาลำดับเบสของสารพันธุกรรม จำนวน 1 เครื่อง
 - 7.5.2 ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 kVA สำหรับการใช้งานส่วนเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม และส่วนเตรียมสารพันธุกรรมต้นแบบ จำนวน 2 เครื่อง
 - 7.5.3 ขนาดไม่น้อยกว่า 1 kVA สำหรับการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 เครื่อง
- 7.6 น้ำยา และหลอดใส่ตัวอย่างทดสอบสำหรับตรวจสอบปริมาณของสารพันธุกรรมได้ไม่น้อยกว่า 500 ตัวอย่าง
- 7.7 แผ่นเจลสำเร็จรูป จำนวน 10 แผ่น และดีเอ็นเอมาตรฐานขนาด 50 bp สำหรับส่วนแยกสารพันธุกรรมด้วยกระแสไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
- 7.8 น้ำยาสำเร็จรูปสำหรับขั้นตอนการเตรียมสารพันธุกรรมต้นแบบ (library preparation) ของเนื้อสัตว์ ปลาและพืชจำนวนไม่น้อยกว่า 96 การทดสอบ
- 7.9 น้ำยาสำหรับเตรียมสารพันธุกรรมต้นแบบ (template preparation) แบบอัตโนมัติ จำนวน 8 การทดสอบ
- 7.10 ซิปประมวลผลชนิดกึ่งตัวนำที่สามารถวิเคราะห์หาลำดับสารพันธุกรรมได้ระหว่าง 2-3 ล้านเส้นต่อการทดสอบ จำนวน 8 อัน
- 7.11 เครื่องปั่นเหวี่ยงแรงสูงแบบตั้งโต๊ะ พร้อม rotor ใส่หลอดทดลองขนาด 1.5 หรือ 2 มิลลิลิตร จำนวน 24 ช่อง มีความเร็วไม่น้อยกว่า 14,000 rpm จำนวน 1 เครื่อง
- 7.12 เครื่องปั่นเหวี่ยงขนาดเล็ก (mini centrifuge) ที่สามารถใช้กับหลอดทดลองขนาด 1.5 ถึง 2.0 มิลลิลิตร ไม่น้อยกว่า 8 หลอด และแบบ PCR strip tube ขนาด 0.2 มิลลิลิตร จำนวน

(นายเลิศชัย จินตพิทักษ์สกุล)

ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์

- ไม่น้อยกว่า 16 หลอด โดยความเร็วในการปั่นเหวี่ยงสูงสุดไม่น้อยกว่า 4,800 รอบต่อนาที จำนวน 2 เครื่อง
- 7.13 เครื่องผสมสารในหลอดทดลอง (vortex) ที่สามารถปรับความเร็วได้อยู่ในช่วง 600-2,700 รอบต่อนาที หรือกว้างกว่า จำนวน 2 เครื่อง
- 7.14 เครื่องควบคุมอุณหภูมิ (heating block) ที่สามารถปรับอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 25-100 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า ใช้กับหลอดทดลองขนาด 1.5 มิลลิลิตรได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 28 หลอด จำนวน 2 เครื่อง
- 7.15 Rack ใส่หลอดทดลองขนาด 2 มิลลิลิตร จำนวน 24 ช่อง และ rack สำหรับ 96-well-PCR plate จำนวน 10 ชุด
- 7.16 โต๊ะสำหรับวางอุปกรณ์ที่มีความมั่นคงเหมาะสมกับการวางเครื่องวิเคราะห์หาลำดับเบสของสารพันธุกรรม จำนวน 1 ตัว และสำหรับวางอุปกรณ์ต่างๆ ที่ทนทานต่อความร้อน และสารเคมี จำนวน 1 ตัว
8. ใช้กับไฟฟ้า 220-240 volt 50-60 hertz ได้
9. มีคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา ฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 1 ชุด
10. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 2 ปี
11. ผู้ขายต้องตรวจสอบประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์ในข้อ 2 ถึงข้อ 6 ทุก 6 เดือนในระหว่างรับประกัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
12. ผู้ขายต้องอัปเดตซอฟต์แวร์ข้อ 6.6.1 และ 6.6.2 ที่ใช้ควบคุมเครื่องและวิเคราะห์ผลการทดลองตลอดอายุการใช้งานของเครื่อง โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
13. ผลิตภัณฑ์ในข้อ 2 ถึงข้อ 6 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือ ISO 13485
14. ผู้ขายต้องรับผิดชอบในการบริการหลังการขายและจัดหาอะไหล่ของเครื่อง
15. ผู้ขายต้องจัดอบรมการใช้งานและดูแลรักษาเครื่องมือจนกว่าจะใช้งานได้อย่างถูกต้อง และได้งานที่สมบูรณ์ เมื่อมีการส่งมอบเครื่องมือแล้ว ประกอบด้วยภาคบรรยายและภาคปฏิบัติ พร้อมมีชุดนํ้ายาสำหรับเตรียมสารพันธุกรรมต้นแบบ ปีละ 2 ครั้ง ภายในระยะเวลา 2 ปี พร้อมออกใบรับรองผ่านการอบรม โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
16. ผู้ขายต้องจัดหาชุดสกัดดีเอ็นเอและชุดทดสอบที่ใช้ในการวิเคราะห์หาสิ่งปลอมแปลงในตัวอย่างอาหาร โดยสามารถวิเคราะห์ลำดับเบสของสารพันธุกรรมได้ไม่น้อยกว่า 2 ล้านเส้นต่อการทดสอบ โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย เพื่อประเมินคุณภาพของเครื่องมือก่อนส่งมอบ โดยทำการทดสอบตัวอย่างที่เตรียมโดยกรมปศุสัตว์ จำนวน 10 ตัวอย่างๆ ละ 3 ซ้ำ โดยให้ผลการวิเคราะห์สปีชีส์ถูกต้อง 100 เปอร์เซ็นต์
17. หากผู้ขายไม่สามารถส่งมอบของตามที่เสนอราคาไว้ในข้อที่ 7.1 ถึงข้อ 7.3 ได้ ผู้ขายต้องจัดหาของที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าส่งมอบแทนโดยให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพิจารณา
18. เป็นของใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและไม่เป็นสินค้าที่ผ่านการดัดแปลง

(นายเลิศชัย จินตพิทักษ์สกุล)

ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์

19. เป็นสินค้าที่มีจำหน่ายภายในประเทศหรือต่างประเทศ
20. ส่งมอบ ติดตั้งและทดลองจนสามารถใช้งานได้ดี ณ สถานที่ที่กรมปศุสัตว์กำหนด


.....ประธานอนุกรรมการ
(นางสาววิภาดา สิริสมภพชัย)

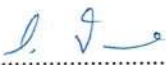

.....อนุกรรมการ
(นายชูศักดิ์ อางสูงเนิน)


.....อนุกรรมการ
(นางนราพร เกิดวัดเกาะ)


.....อนุกรรมการ
(นางสาวเนาวรัตน์ กำภูศิริ)


.....อนุกรรมการ
(นายไกรวุฒิ นวลขาว)


.....อนุกรรมการ
(นางสาวสุรตนา บุญใส)


.....อนุกรรมการและเลขานุการ
(นางสาววันทนา จันทรมงคล)


(นายเลิศชัย จินตพิทักษ์สกุล)
ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์