

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เครื่องวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารพิษในตัวอย่างทางชีวภาพด้วยเทคนิค UHPLC-MS/MS

1. เป็นเครื่องวิเคราะห์แยกชนิดและปริมาณสารพิษ ด้วยเทคนิค UHPLC-MS/MS ประกอบด้วย
 - 1.1 ส่วนลิควิดโครมาโตกราฟีแบบสมรรถนะสูง
 - 1.2 ส่วนแมสสเปกโตรมิเตอร์แบบ triple quadrupole
 - 1.3 ส่วนควบคุมการทำงานและการประมวลผล
2. ส่วนลิควิดโครมาโตกราฟี แบบสมรรถนะสูง ประกอบด้วย
 - 2.1 ปัมป์ขับเคลื่อนเฟสเคลื่อนที่สำหรับการทำงานแบบ High-pressure gradient จำนวน 1 ชุด มีลักษณะดังนี้
 - 2.1.1 สามารถผสมสารละลายได้ครั้งละไม่น้อยกว่า 2 ชนิด ในเวลาเดียวกันและสามารถเลือกใช้งานได้ทั้งแบบสารละลายเดียว (isocratic) และแบบสารละลายผสม (gradient)
 - 2.1.2 สามารถทนแรงดันสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,300 bar หรือไม่น้อยกว่า 130 MPa
 - 2.1.3 สามารถปรับอัตราการไหล (flow rate range) ได้ตั้งแต่ 0.001 ถึงไม่น้อยกว่า 3 มิลลิลิตรต่อนาที
 - 2.1.4 มีความเที่ยงของอัตราการไหล (flow rate precision) ไม่เกิน 0.06% RSD
 - 2.1.5 มีความถูกต้องของส่วนผสมผิดพลาดไม่เกิน $\pm 0.5\%$
 - 2.1.6 มีระบบตรวจจับการรั่ว
 - 2.1.7 มีชุดล้างหัวปั๊มอัตโนมัติ
 - 2.2 ส่วนฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (autosampler) จำนวน 1 ชุด มีลักษณะดังนี้
 - 2.2.1 สามารถใส่ขวดตัวอย่างขนาด 1.5 หรือ 2 มิลลิลิตร ได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 162 ขวด
 - 2.2.2 สามารถกำหนดให้ฉีดสารในแต่ละขวดสารตัวอย่างได้ตั้งแต่ 0.1 ถึงไม่น้อยกว่า 25 ไมโครลิตร หรือกว้างกว่า
 - 2.2.3 มีความเที่ยงในการฉีดไม่เกิน 0.25% RSD ที่ 1 หรือ 2 ไมโครลิตร
 - 2.2.4 มีค่าปนเปื้อนของการฉีดสารตัวอย่างไม่เกิน 0.002%
 - 2.2.5 สามารถควบคุมอุณหภูมิของถาดวางตัวอย่างภายในเครื่องได้ ตั้งแต่ 4 องศาเซลเซียส ถึงไม่น้อยกว่า 40 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า
 - 2.3 ส่วนควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ (column oven) จำนวน 1 ชุด มีลักษณะดังนี้
 - 2.3.1 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง 10 องศาเซลเซียส ถึงไม่น้อยกว่า 100 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า
 - 2.3.2 มีความถูกต้องของอุณหภูมิผิดพลาดไม่เกิน ± 0.5 องศาเซลเซียส

ขออนุมัติใช้สำหรับปีงบประมาณ 2570

(นายจิรภัทร อินทร์สุข)

ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์

- 2.3.3 สามารถบรรจุคอลัมน์ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร ได้ไม่น้อยกว่า 2 คอลัมน์
- 2.4 ส่วนกำจัดฟองอากาศแบบอัตโนมัติสามารถกำจัดฟองอากาศในสารละลายเฟสเคลื่อนที่ได้ อย่างน้อย 2 ช่องทางในเวลาเดียวกัน
3. ส่วนแมสสเปกโตรมิเตอร์แบบ triple quadrupole 1 ชุด ประกอบด้วย
- 3.1 ส่วนกำเนิดไอออน (ion source) มีลักษณะดังนี้
- 3.1.1 ประกอบด้วยแหล่งกำเนิดไอออนชนิด Electrospray Ionization source (ESI หรือ HESI) และ Atmospheric Pressure Chemical Ionization source (APCI) หรือแบบรวมกันระหว่าง ESI/APCI
- 3.1.2 สามารถใช้กับเฟสเคลื่อนที่ ที่อัตราการไหลสูงสุดไม่น้อยกว่า 2 มิลลิลิตรต่อนาที สำหรับแหล่งกำเนิดไอออนชนิด ESI
- 3.1.3 สามารถทำความสะอาดแหล่งกำเนิดไอออนได้โดยไม่ต้องปิดระบบสุญญากาศของ ส่วนแมสสเปกโตรมิเตอร์
- 3.2 ส่วนวิเคราะห์มวล (mass analyzer) มีลักษณะดังนี้
- 3.2.1 Collision cell มีลักษณะตรงหรือโค้งแบบ 90 หรือ 180 องศา อยู่ระหว่าง Q1 และ Q3
- 3.2.2 สามารถวิเคราะห์สารที่มีมวลในช่วง 5 ถึง 2,000 m/z หรือกว้างกว่า
- 3.2.3 มีความเร็วในการสแกนสูงสุดไม่น้อยกว่า 12,000 Dalton หรือ u ต่อนาที หรือ amu ต่อนาที
- 3.2.4 ความคงที่ของการวัดมวล (mass stability) มีค่าผิดพลาดไม่เกิน 0.1 Dalton หรือ u ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง
- 3.2.5 สามารถเปลี่ยนจาก positive ion mode เป็น negative ion mode ได้ในเวลา ไม่เกิน 5 มิลลิวินาที
- 3.2.6 ส่วนวัดสัญญาณ (detector) เป็น dual mode discrete dynode หรือ secondary electron multiplier กับ off-axis conversion dynode หรือ high energy dynode กับ continuous dynode electron multiplier
- 3.2.7 มีระบบควบคุมสุญญากาศ (vacuum system) ประกอบด้วย turbomolecular pump และ rotary vane pump หรือ rotary pump หรือ roughing pump
- 3.2.8 ความไวในการตรวจวัด (sensitivity) ของ MS/MS ขั้นต่ำ ในการใช้ ESI positive mode วิเคราะห์ด้วยสารมาตรฐาน reserpine ปริมาณไม่เกิน 1 pg มีค่า signal to noise ratio ไม่ต่ำกว่า 1,500,000:1

ขออนุมัติใช้สำหรับปีงบประมาณ 25..70

(นายจิรภัทร อินทร์สุข)

ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์

เครื่องวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารพิษในตัวอย่างทางชีวภาพด้วยเทคนิค UHPLC-MS/MS

- 3.2.9 ความไวในการตรวจวัด (sensitivity) ของ MS/MS ขั้นต่ำ ในการใช้ ESI negative mode วิเคราะห์ด้วยสารมาตรฐาน chloramphenicol ปริมาณไม่เกิน 1 pg มีค่า signal to noise ratio ไม่ต่ำกว่า 1,500,000:1
- 3.2.10 มี resolution ไม่เกิน 0.8 u FWHM หรือ Da FWHM หรือ amu at half height
4. ส่วนควบคุมการทำงานและประมวลผล มีลักษณะดังนี้
- 4.1 มีคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
- 4.1.1 CPU รุ่นไม่ต่ำกว่า 8 Cores 16 Threads ที่มีความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.0 GHz มีหน่วยความจำ (RAM) ชนิด DDR5 ไม่น้อยกว่า 32 GB และมี Hard disk แบบ SSD ไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 ชิ้น
- 4.1.2 มี external hard disk ไม่น้อยกว่า 2 TB จำนวน 1 ชิ้น
- 4.1.3 LAN card, mouse, keyboard, DVD-RW หรือ External DVD Drive
- 4.1.4 จอสีชนิด LED ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว
- 4.1.5 ระบบปฏิบัติการภายใต้ Windows ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง รุ่นที่เหมาะสมกับโปรแกรมควบคุมประมวลผลข้อมูลและรายงานผลได้ดี พร้อมติดตั้งโปรแกรม Microsoft Office ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- 4.2 มีโปรแกรมที่มีลักษณะดังนี้
- 4.2.1 ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows โดยสามารถควบคุมการทำงานของส่วนลิกวิดโครมาโตกราฟ ส่วนแมสสเปคโตรมิเตอร์ได้ มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- 4.2.2 สามารถทำการ tune เครื่องได้โดยอัตโนมัติ
- 4.2.3 สามารถทำ precursor ion scan, product ion scan, neutral loss scan และ Multiple Reaction Monitoring (MRM) หรือ Selected-Reaction Monitoring (SRM) และโปรแกรมที่ควบคุมการทำงาน สามารถเก็บข้อมูลในรูปแบบ method และ data พร้อมทั้งสามารถประมวลผลข้อมูลและรายงานผลได้
- 4.3 มีฐานข้อมูลวิธีวิเคราะห์ หรือ method application package ของสารกลุ่ม pesticides และ mycotoxins
- 4.4 มีเครื่องพิมพ์ขาว-ดำชนิดเลเซอร์ ความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 600 x 600 dpi และความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 30 แผ่นต่อนาที จำนวน 1 เครื่อง พร้อมหมึกสำรอง 10 ชุด
5. มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้
- 5.1 เครื่องกำเนิดไนโตรเจน (nitrogen generator) ที่เหมาะสมกับเครื่อง UHPLC-MS/MS โดยสามารถผลิตแก๊สไนโตรเจนความบริสุทธิ์ $\geq 95\%$ ไม่ต่ำกว่า 19 ลิตรต่อนาที โดยมีแอร์คอมเพรสเซอร์ และถังเก็บแก๊สไนโตรเจนอยู่ภายในเครื่องเดียวกัน จำนวน 1 ชุด ในกรณี

ขออนุมัติใช้สำหรับปีงบประมาณ 2570



(นายจิรภัทร อินทร์สุข)

ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์

เครื่องวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารพิษในตัวอย่างทางชีวภาพด้วยเทคนิค UHPLC-MS/MS

(นายจิรภัทร อินทร์สุข)

ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์

ที่ต้องใช้แก๊สอื่นเพิ่มเติมในการใช้งาน ผู้ขายต้องจัดหาแก๊สดังกล่าวพร้อมถังที่มี regulator จำนวน 2 ชุด และอุปกรณ์สำหรับตั้งวางหรือจับยึดถังแก๊ส

- 5.2 UPS ชนิด true online ขนาดไม่ต่ำกว่า 10 KVA จำนวน 1 ชุด
- 5.3 โต๊ะที่แข็งแรงสำหรับวางเครื่อง และคอมพิวเตอร์ พร้อมอุปกรณ์ลดเสียงในส่วนของ roughing pump หรือ rotary pump และมีตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์ที่ติดหรือแยกจากโต๊ะ ขนาดที่เหมาะสมกับพื้นที่ติดตั้ง พร้อมเก้าอี้ จำนวน 1 ชุด
- 5.4 Column พร้อม guard column จำนวน 10 ชุด ดังนี้
 - 5.4.1 ชนิด C18, 2.6 μ m, 2.1 x 100 mm ที่สามารถใช้งานในช่วง pH 1-12 ได้ จำนวน 4 ชุด
 - 5.4.2 ชนิด C18, 2.6 μ m, 2.1 หรือ 3.0 x 100 mm ที่สามารถใช้งานในช่วง pH 1.5-8.5 ได้ จำนวน 3 ชุด
 - 5.4.3 ชนิด Proprietary Polar, 3 μ m, 2.1 x 100 mm จำนวน 2 ชุด
 - 5.4.4 ชนิด Mixed-mode ระหว่าง Reversed Phase (RP), Normal Phase (NP) และ Ion Exchange (IE), 5 μ m, 2.1 x 150 mm จำนวน 1 ชุด
- 5.5 SPE ชนิด HLB ขนาดไม่น้อยกว่า 200 มิลลิกรัม ปริมาตรไม่น้อยกว่า 6 มิลลิลิตร จำนวน 500 ชิ้น
- 5.6 Syringe filter ชนิด nylon ขนาด 0.20 หรือ 0.22 ไมโครเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 13 มิลลิเมตร จำนวน 1,000 ชิ้น
- 5.7 ชุดกรองเฟสเคลื่อนที่พร้อม pump ชนิด oilless จำนวน 1 ชุด และแผ่นกรองชนิด nylon ขนาด 0.20 หรือ 0.22 ไมโครเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 47 มิลลิเมตร จำนวน 1,000 ชิ้น
- 5.8 Vial สีขาว ขนาดประมาณ 12 x 32 มิลลิเมตร มี insert ยึดติดกับขวด พร้อม septum และฝาจำนวนไม่น้อยกว่า 1,000 ชุด
- 5.9 ชุดเครื่องมือสำหรับการบำรุงรักษาและทำความสะอาด (tool kit) จำนวน 1 ชุด
- 5.10 น้ำมันสำหรับเติมใน rotary vane pump หรือ rotary pump หรือ roughing pump จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ลิตร
- 5.11 Vacuum manifold ขนาดไม่น้อยกว่า 12 ports จำนวน 1 ชุด
6. สามารถใช้กับไฟฟ้า 220-240 volt 50-60 hertz ได้
7. มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด พร้อมไฟล์ที่บันทึกอยู่ใน flash drive
8. ผลิตภัณฑ์ในข้อ 2 และ 3 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้การรับรองมาตรฐาน ISO 9001



(นายจิรภัทร อินทร์สุข)

ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์

9. รับประกันคุณภาพเครื่องมือในข้อ 1, 5.1, 5.2, 5.3, 5.7 (เฉพาะปั๊มชนิด Oilless) และ 5.11 อย่างน้อย 3 ปี ทั้งค่าบริการซ่อมแซม ค่าอะไหล่ และอุปกรณ์ทุกชิ้น (รวม consumable part ที่อยู่ในช่วงรับประกัน) พร้อมทำ Preventive Maintenance (PM) และ Operational Qualification (OQ) หรือ Performance Verification (PV) เครื่องมือในข้อ 1, 5.1 และ 5.2 อย่างน้อย 1 ครั้งต่อปี ในกรณีเครื่องมือชำรุดหรือจำเป็นต้องเปลี่ยนอะไหล่ในระยะเวลาประกัน ผู้ขายจะต้องส่งช่างเทคนิคเข้ามาซ่อมแซมแก้ไขภายใน 3 วันทำการ และในกรณีที่ช่างเทคนิคในประเทศไม่สามารถซ่อมแซมได้ ต้องส่งช่างเทคนิคจากต่างประเทศมาซ่อมแซมแก้ไขโดยเร็วภายในระยะเวลา 1 เดือน
10. ในระหว่างช่วงรับประกันหากมีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนา software ที่ควบคุมการทำงานของเครื่องมือ ผู้ขายต้องเปลี่ยนแปลงให้ทันสมัย โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
11. ผู้ขายต้องรับผิดชอบในการติดตั้ง การบริการหลังการขาย รวมถึงซ่อมบำรุง และบริการจัดหาอะไหล่
12. ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบไฟฟ้าระบบแก๊ส ระบบระบายอากาศและสถานะให้มีความเหมาะสมกับพื้นที่ติดตั้ง ดังนี้
 - 12.1 เดินระบบไฟฟ้าจากจุดควบคุมไฟฟ้ามายังที่ติดตั้งเครื่องมือพร้อมทั้งติดตั้งเบรกเกอร์ก่อนเข้าเครื่องสำรองไฟฟ้าและจัดทำระบบรางและปลั๊กยึดติดกับโต๊ะที่ตั้งเครื่องมือแบบถาวร โดยไม่ใช่ชุดสายพ่วง (ปลั๊กพ่วง) ออกจากเครื่องสำรองไฟฟ้าให้เพียงพอกับจำนวนสายไฟของเครื่องมือ
 - 12.2 ต่อท่อระบายไอน้ำมันจาก roughing pump ออกสู่นอกอาคาร
 - 12.3 กรณีต้องเดินท่อแก๊สใหม่ ผู้ขายต้องทำการเดินท่อแก๊สทุกชนิดที่ใช้กับเครื่องมือเป็นชนิดสเตนเลส
13. ผู้ขายจะต้องฝึกอบรมวิธีการใช้งานเครื่องมือให้เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ตลอดจนเรื่องการใช้งาน การประยุกต์ใช้การประมวลผลและการบำรุงรักษาเครื่องมือ โดยผู้เชี่ยวชาญที่มีความชำนาญซึ่งผ่านการฝึกอบรมจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง จนสามารถใช้งานได้ดีโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม และต้องจัดทำแผนการฝึกอบรมส่งให้ผู้ใช้อุปกรณ์ล่วงหน้าอย่างน้อย 1 สัปดาห์ก่อนกำหนดส่งมอบ
14. ผู้ขายต้องทำการทดสอบสารละลายมาตรฐานที่เตรียมโดยเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการกรมปศุสัตว์ ใน MS/MS mode และผ่านตามเกณฑ์ทดสอบก่อนการส่งมอบ ดังนี้
 - 14.1 ทดสอบสารกลุ่ม mycotoxins จำนวน 4 สาร ได้แก่ Aflatoxin B1, Aflatoxin B2, Aflatoxin G1 และ Aflatoxin G2 ที่มีความเข้มข้นแต่ละสาร 0.1 ไมโครกรัมต่อลิตร โดยฉีดผ่านคอลัมน์ที่ปริมาตร 5 ไมโครลิตร จำนวน 1 ครั้ง ต้องมีค่า signal to noise ratio ไม่ต่ำกว่า 100 : 1

14.2 ทดสอบสารกำจัดแมลงกลุ่ม carbamates จำนวน 4 สาร ได้แก่ Carbofuran, Carbaryl, Methomyl และ Carbosulfan ในสารละลายมาตรฐานที่มีความเข้มข้นแต่ละสาร 1 ไมโครกรัมต่อลิตร เมื่อฉีดผ่านคอลัมน์ที่ปริมาตร 5 ไมโครลิตร จำนวน 1 ครั้ง ต้องมีค่า signal to noise ratio ไม่ต่ำกว่า 100 : 1

15. เป็นของใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและไม่เป็นสินค้าที่ผ่านการดัดแปลง

16. เป็นสินค้าที่มีจำหน่ายทั่วไปภายในประเทศหรือต่างประเทศ

17. ส่งมอบ ติดตั้ง และทดลองจนใช้งานได้ดี ณ สถานที่ที่กรมปศุสัตว์กำหนด

.....ประธานอนุกรรมการ
(นายประกิต บุญพรประเสริฐ)

.....อนุกรรมการ
(นางรัชนิกร วิฑูรพงศ์)

.....อนุกรรมการ
(นายอิสระ สิริกนก)

.....อนุกรรมการ
(นางสาวบุษรา สิทธิวิเชียรวงศ์)

.....อนุกรรมการ
(นางสาวบุษยาพร สวัสดิ์สรพ)

.....อนุกรรมการและเลขานุการ
(นายณัฐกร ราชบุตร)

.....อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
(นางสาวชนากานต์ โชติพิสุทธิกุล)
นางไปณเฑาะพจณ

ขออนุมัติใช้สำหรับปีงบประมาณ ๖๕๖๐



(นายจิรภัทร อินทร์สุข)

ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์