

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
ชุดวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารโดยหลักการ High-Performance Liquid Chromatography
พร้อมอุปกรณ์ทำอนุพันธ์หลังผ่านคอลัมน์

1. เป็นชุดวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารโดยหลักการ High-Performance Liquid Chromatography ประกอบด้วย
 - 1.1 ส่วนฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ
 - 1.2 ส่วนปั๊มขับเคลื่อนเฟสเคลื่อนที่
 - 1.3 ส่วนควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์
 - 1.4 ส่วนตรวจวัดสารชนิด photodiode array
 - 1.5 ส่วนตรวจวัดสารชนิด fluorescence
 - 1.6 ชุดอุปกรณ์ทำอนุพันธ์หลังผ่านคอลัมน์ (post-column derivatization)
 - 1.7 ส่วนควบคุมการทำงานและประมวลผล
2. ส่วนฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ มีลักษณะดังนี้
 - 2.1 สามารถเลือกฉีดสารตัวอย่างได้ตั้งแต่ 0.1 ถึง 50 ไมโครลิตร หรือกว้างกว่า
 - 2.2 มีค่าความเที่ยง (precision) ไม่เกิน 1 % RSD และมีค่าความถูกต้อง (accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน 1% หรือผิดพลาดไม่เกิน 0.2 ไมโครลิตร
 - 2.3 สามารถใส่ขวดตัวอย่างขนาด 1.5 มิลลิลิตร หรือ 2 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 96 ขวด
 - 2.4 มีค่าปนเปื้อนของการฉีดสารตัวอย่าง (carryover) ไม่เกิน 0.002%
 - 2.5 สามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 4 ถึง 40 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า
3. ส่วนปั๊มขับเคลื่อนเฟสเคลื่อนที่ มีลักษณะดังนี้
 - 3.1 เป็นปั๊มที่มีการทำงานแบบ quaternary low-pressure gradient สามารถผสมเฟสเคลื่อนที่ได้ครั้งละ 4 ชนิด ในเวลาเดียวกัน และสามารถเลือกใช้งานได้ทั้งแบบ isocratic และแบบ gradient
 - 3.2 สามารถทำงานที่ความดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 9,500 psi หรือ 70 MPa และสามารถตั้งค่าขีดจำกัดความดันต่ำสุด - สูงสุดได้
 - 3.3 สามารถปรับอัตราการไหล (flow rate range) ได้ตั้งแต่ 0.001 ถึง 5 มิลลิลิตรต่อนาที หรือกว้างกว่า
 - 3.4 มีค่าความถูกต้องของอัตราการไหล (flow accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน $\pm 1\%$
 - 3.5 มีค่าความเที่ยงของอัตราการไหล (flow precision) ผิดพลาดไม่เกิน 0.075 % RSD
 - 3.6 สามารถผสมสารได้ไม่น้อยกว่า 4 ชนิด และมีค่าความถูกต้องของการผสมผิดพลาดไม่เกิน 0.5 %
 - 3.7 มีระบบล้างหัวปั๊ม
 - 3.8 มีระบบกำจัดฟองอากาศของสารละลาย จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
4. ส่วนควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ มีลักษณะดังนี้
 - 4.1 สามารถควบคุมอุณหภูมิของคอลัมน์ได้ตั้งแต่ ต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง 10 ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า 65 องศาเซลเซียส โดยมีค่าความละเอียดในการปรับอุณหภูมิไม่เกิน 1 องศาเซลเซียส
 - 4.2 สามารถติดตั้งคอลัมน์ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร พร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 2 คอลัมน์
 - 4.3 มีค่าความถูกต้องของอุณหภูมิ (accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน 0.5 องศาเซลเซียส

ขออนุมัติใช้สำหรับปีงบประมาณ 25๖๑


(นายอุดม เจริญจันทร์)

ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์



5. ส่วนตรวจวัดสารชนิด photodiode array มีลักษณะดังนี้
- 5.1 แหล่งกำเนิดแสงเป็นชนิด deuterium lamp หรือ deuterium กับ tungsten lamp
 - 5.2 สามารถใช้งานได้ในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 190 ถึง 800 นาโนเมตร
 - 5.3 มีค่าความถูกต้องของความยาวคลื่น (wavelength accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน 1 นาโนเมตร และมีค่าความเที่ยงของความยาวคลื่น (wavelength precision) ผิดพลาดไม่เกิน 1 นาโนเมตร
 - 5.4 มีสัญญาณรบกวน (noise) ไม่เกิน 10×10^{-6} AU
 - 5.5 มีค่าแปรปรวนของสัญญาณ (drift) ไม่เกิน 1.0×10^{-3} AU/h จะอนุมัติใช้สำหรับปีงบประมาณ 2569
 - 5.6 Flow cell มีปริมาตรไม่เกิน 13 ไมโครลิตร
 - 5.7 มีไดโอดวัดการดูดกลืนแสงไม่น้อยกว่า 512 ตัว
- 
(นายจตุรม เจริญจันทร์)
6. ส่วนตรวจวัดสารชนิด fluorescence มีลักษณะดังนี้ ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์
- 6.1 มีแหล่งกำเนิดแสงเป็น xenon lamp หรือ xenon flash lamp
 - 6.2 สามารถตั้งค่า excitation ได้ตั้งแต่ 200 นาโนเมตร ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า 880 นาโนเมตร
 - 6.3 สามารถตั้งค่า emission ได้ตั้งแต่ 265 นาโนเมตร ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า 900 นาโนเมตร
 - 6.4 มีค่าความถูกต้องของความยาวคลื่น (wavelength accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน 3 นาโนเมตร
 - 6.5 มีค่าความเที่ยงของความยาวคลื่น (wavelength precision หรือ repeatability) ผิดพลาดไม่เกิน 0.25 นาโนเมตร
 - 6.6 ค่าความไวในการตรวจวัด (sensitivity) เป็น S/N ของ Raman ของน้ำ ไม่น้อยกว่า 550
7. ชุดอุปกรณ์ทำอนุพันธ์หลังผ่านคอลัมน์ (post-column derivatization) สำหรับวิเคราะห์ glyphosate มีลักษณะดังนี้
- 7.1 Reagent pump
 - 7.1.1 มี syringe pump แบบ true pulse-free ทำจากเซรามิค จำนวน 2 pump
 - 7.1.2 สามารถปรับอัตราการไหลได้ตั้งแต่ 50-1,500 $\mu\text{L}/\text{min}$
 - 7.1.3 สามารถทนความดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 35 bar
 - 7.1.4 มีระบบล้างหัวปั๊มแบบอัตโนมัติ (automatic piston wash)
 - 7.1.5 มีระบบล้างสารรีเอเจนต์แบบอัตโนมัติ (automatic reagent flush cycle)
 - 7.2 Reactor
 - 7.2.1 มี ambient reactor coil ขนาด 0.1 มิลลิลิตร และ heated reactor coil ขนาด 0.5 มิลลิลิตร
 - 7.2.2 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียสเหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 130 องศาเซลเซียส
 - 7.2.3 มีค่าความถูกต้องของอุณหภูมิ (accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน 1 องศาเซลเซียส
 - 7.2.4 มีค่าความเสถียรของอุณหภูมิ (stability) ผิดพลาดไม่เกิน 0.5 องศาเซลเซียส
 - 7.2.5 สามารถทนความดันได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 42 bar
 - 7.3 มี column heater สามารถควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ได้ตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียสเหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 75 องศาเซลเซียส โดยปรับตั้งค่าอุณหภูมิได้ครั้งละ 1 องศาเซลเซียส และสามารถตั้งโปรแกรมอุณหภูมิได้



8. ส่วนควบคุมการทำงานและประมวผล ประกอบด้วย

8.1 คอมพิวเตอร์ ที่มี CPU รุ่นไม่ต่ำกว่า core i7 หน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า 16 GB hard disk มีความจุไม่น้อยกว่า 1 TB มี USB port, keyboard, mouse, จอภาพแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว ระบบปฏิบัติการไม่ต่ำกว่า Windows10 Pro และ ติดตั้งโปรแกรมไม่ต่ำกว่า Microsoft Office 2021 ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

8.2 โปรแกรมควบคุมการทำงาน และประมวผล มีลักษณะดังนี้

8.2.1 ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

8.2.2 สามารถคำนวณ system suitability ได้

8.2.3 สามารถปรับแต่งแบบรายงานผลการวิเคราะห์ได้

8.2.4 สามารถคำนวณผลการวิเคราะห์ได้

8.2.5 สามารถตรวจสอบ peak purity

8.2.6 สามารถส่งข้อมูลออกไปยังโปรแกรม Excel

8.2.7 สามารถควบคุมการทำงานข้อ 2 – 6 ได้

ขออนุมัติใช้สำหรับปีงบประมาณ 2569


(นายอุดม เจือจันทร์)

ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์

8.3 เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์ ขาว-ดำ ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,200 dpi มีความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 33 แผ่นต่อนาที จำนวน 1 เครื่อง พร้อมหมึกสำรองยี่ห้อเดียวกับเครื่องพิมพ์ไม่น้อยกว่า 5 ชุด

9. มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้

9.1 เครื่อง UPS ชนิด true – online ขนาดไม่น้อยกว่า 3 kVA จำนวน 1 เครื่อง

9.2 เครื่อง UPS ชนิด true – online ขนาดไม่น้อยกว่า 1 kVA จำนวน 1 เครื่อง

9.3 HPLC column พร้อม guard column จำนวน 7 ชุด ดังนี้

9.3.1 ชนิด C18 particle size 5 μ m, 3.9 x 150 mm carbon loading ไม่น้อยกว่า 17 % และสามารถเข้ากับ mobile phase pH 2 - 8 จำนวน 1 ชุด

9.3.2 ชนิด C18 particle size 5 μ m, 4.6 x 250 mm carbon loading ไม่น้อยกว่า 17 % สามารถเข้ากับ mobile phase pH 2 – 8 จำนวน 2 ชุด

9.3.3 ชนิด polystyrene divinylbenzene (PSDVB) particle size 5 μ m, 4.6 x 250 mm สามารถเข้ากับ mobile phase pH 1 – 13 จำนวน 1 ชุด

9.3.4 ชนิด C8 particle size 5 μ m, 4.6 x 150 mm carbon loading ไม่น้อยกว่า 8 % สามารถเข้ากับ mobile phase pH 2 – 8 จำนวน 1 ชุด

9.3.5 ชนิด C18 particle size 10 μ m, 4.0 x 250 mm carbon loading ไม่น้อยกว่า 12 % สามารถเข้ากับ mobile phase pH 2 – 7 จำนวน 1 ชุด

9.3.6 ชนิด anion exchange particle size 10 μ m, 4.1 x 250 mm สามารถเข้ากับ mobile phase pH 2 – 8 จำนวน 1 ชุด

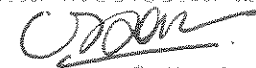
9.4 ชุดอุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์ glyphosate ตามวิธี EPA method 54 และ AOAC method 991.08 จำนวน 1 ชุด

9.5 ชุดกรองสารละลายเฟสเคลื่อนที่พร้อมปั๊ม จำนวน 1 ชุด



- 9.6 แผ่นกรองชนิด nylon ขนาด 0.45 ไมโครเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 47 มิลลิเมตร จำนวน 500 ชิ้น
- 9.7 แผ่นกรองชนิด cellulose acetate ขนาด 0.45 ไมโครเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 47 มิลลิเมตร จำนวน 500 ชิ้น
- 9.8 ขวดแก้วสำหรับบรรจุสารละลายเฟสเคลื่อนที่ ขนาด 1,000 มิลลิลิตร จำนวน 4 ขวด
- 9.9 Mobile phase safety kit จำนวน 2 ชุด โดยแต่ละชุดประกอบด้วย ฝาเกลียวขนาด GL45 ที่มีรูเกลียว 3 ช่อง จำนวน 4 ฝา fitting port ขนาดเกลียว 1/4 นิ้ว - 28 เกลียว สำหรับสายจ่ายสารละลายขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1/8 นิ้ว จำนวน 8 ชิ้น sealing plug จำนวน 4 ชิ้น ตัวกรองสารเคมี จำนวน 4 ชิ้น และ indicator แสดงอายุการใช้งาน จำนวน 4 ชิ้น
- 9.10 Waste safety kit ประกอบด้วย ฝาเกลียวขนาด S61 ที่มีรูเกลียว 5 ช่อง จำนวน 1 ฝา fitting port ขนาดเกลียว 1/4 นิ้ว - 28 เกลียว จำนวน 4 ชิ้น barbed connectors จำนวน 4 ชิ้น sealing plug จำนวน 4 ชิ้น ตัวกรองสารเคมีจำนวน 1 ชิ้น และ indicator แสดงอายุการใช้งาน จำนวน 1 ชิ้น
- 9.11 Vial สีขาว ขนาด 1.5 - 2 มิลลิลิตร จำนวน 1,000 ขวด และ pre-slit septum screw cap PTFE/Silicone จำนวน 1,000 ชิ้น
- 9.12 Syringe filter ชนิด nylon ขนาด 0.45 ไมโครเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 13 มิลลิเมตร จำนวน 500 ชิ้น
- 9.13 Syringe filter ชนิด PTFE ขนาด 0.45 ไมโครเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 13 มิลลิเมตร จำนวน 500 ชิ้น
- 9.14 Tool kit และอุปกรณ์สำหรับตัด tubing จำนวน 1 ชุด
10. ใช้กับไฟฟ้า 220-240 volt 50-60 hertz ได้
11. มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 1 ชุด พร้อมไฟล์ซึ่งบันทึกใน flash drive
12. ผลิตภัณฑ์ในข้อ 2 ถึง 7 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE
13. รับประกันคุณภาพเครื่องมือและส่วนควบคุมการทำงานและประมวลผล อย่างน้อย 5 ปี ทั้งค่าบริการซ่อมแซม ค่าอะไหล่ และอุปกรณ์ทุกชิ้น (รวม consumable part ที่อยู่ในช่วงรับประกัน) ในกรณีเครื่องมือชำรุดหรือจำเป็นต้องเปลี่ยนอะไหล่ในระยะเวลาประกัน ผู้ขายจะต้องส่งช่างเทคนิคเข้ามาดำเนินการภายใน 3 วันทำการ และในกรณีที่ช่างเทคนิคในประเทศไม่สามารถซ่อมแซมได้ต้องส่งช่างเทคนิคจากต่างประเทศมาซ่อมแซมแก้ไขโดยเร็วภายในระยะเวลา 1 เดือน
14. ผู้ขายต้องมีการทำ Installation Qualification (IQ) และ Operation Qualification (OQ) หรือ Performance Qualification (PQ) พร้อมรายงานผลก่อนวันส่งมอบและต้องทำ Preventive maintenance (PM) และ OQ หรือ PQ พร้อมรายงานผลอย่างน้อย 2 ครั้งต่อปี ภายในระยะเวลาประกัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย โดยผู้ขายต้องส่งแผน PM และ OQ หรือ PQ ในวันส่งมอบ
15. ผู้ขายต้องฝึกอบรมการใช้งานเครื่องมือให้เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการในเรื่องการใช้งาน การประยุกต์ใช้การประมวลผล และการบำรุงรักษาเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญและมีความชำนาญที่ผ่านการฝึกอบรมจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง จนสามารถใช้งานได้ดีโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ จากกรมปศุสัตว์

๒๕๖๖


(นายอุดม เจือจันทร์)

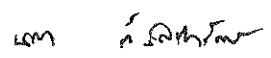
16. ผู้ขายต้องทดสอบประสิทธิภาพเครื่องมือด้วยการทดสอบ สารละลายมาตรฐาน glyphosate ความเข้มข้น 0.5 ไมโครกรัมต่อมิลลิตร และ AMPA ความเข้มข้น 0.5 ไมโครกรัมต่อมิลลิตร ที่เตรียมโดยห้องปฏิบัติการกรมปศุสัตว์ จำนวน 3 ซ้ำ ผลทดสอบต้องมีค่าความเที่ยง (precision) ของ peak area ไม่เกิน 5 % RSD และ retention time ไม่เกิน 2 % RSD โดยผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการทดสอบประสิทธิภาพ
17. ผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด ในการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับเครื่องมือวิเคราะห์ที่มีความเหมาะสม
18. ในระหว่างช่วงรับประกันหากมีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนา software ที่ควบคุมการทำงานของเครื่องมือ ผู้ขายต้องเปลี่ยนแปลงให้ทันสมัย โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
19. ผู้ขายต้องรับผิดชอบการบริการหลังการขายและการบริการจัดหาอะไหล่ของเครื่อง และ software ที่ควบคุมการทำงานของเครื่องมือ
20. เป็นของใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และไม่เป็นสินค้าที่ผ่านการดัดแปลง
21. เป็นสินค้าที่มีจำหน่ายทั่วไปภายในประเทศหรือต่างประเทศ
22. ส่งมอบ ติดตั้ง และทดลองงานใช้งานได้ดี ณ สถานที่ที่กรมปศุสัตว์กำหนด

ขออนุมัติใช้สำหรับปีงบประมาณ 2569


(นายอุดม เจือจันทร์)

ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์


.....ประธานอนุกรรมการ
(นายชูศักดิ์ อาจสูงเนิน)


.....อนุกรรมการ
(นางสาวนรยา ตั้งศิริทรัพย์)


.....อนุกรรมการ
(นางสาวสุนันท์ ทองหุ)


.....อนุกรรมการ
(นางสาวนิพัทธา พรหมอินทร์)


.....อนุกรรมการ
(นางสาวพลิศา มหาชัย)


.....อนุกรรมการและเลขานุการ
(นายไกรวุฒิ นวลขาว)


.....อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
(นางสาวรัฐกานต์ ศรีศิริ)