

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณสารพิษตกค้าง (Pesticide residues) ด้วยเทคนิค GC-MS/MS
พร้อมอุปกรณ์

1. เป็นเครื่องวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณสารพิษปนเปื้อนด้วยเทคนิค GC-MS/MS (triple quadrupole) มีส่วนประกอบดังนี้

- 1.1 ส่วนแยกสารโดยใช้แก๊สเป็นตัวพา (gas chromatograph)
- 1.2 ส่วนฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (autosampler)
- 1.3 ส่วนวิเคราะห์มวลสาร (mass spectrometer)
- 1.4 ส่วนควบคุมการทำงานและประมวลผล

ขออนุมัติใช้สำหรับปีงบประมาณ 25.....70



(นายจิรภัทร อินทร์สุข)

2. ส่วนแยกสารโดยใช้แก๊สเป็นตัวพา (gas chromatograph)

ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์

- 2.1 ส่วนควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ (column oven)

- 2.1.1 สามารถปรับตั้งค่าอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 4 องศาเซลเซียสเหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 450 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า

- 2.1.2 สามารถปรับตั้งโปรแกรมการเพิ่มอุณหภูมิ (temperature program ramp) ได้ไม่น้อยกว่า 32 ชั้น

- 2.1.3 สามารถลดอุณหภูมิจาก 450 ถึง 50 องศาเซลเซียส ได้ภายในเวลาไม่เกิน 4 นาที

- 2.1.4 สามารถตั้งอัตราการเพิ่มอุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 120 องศาเซลเซียส/นาที

- 2.2 ส่วน injection ports หรือ inlets หรือ injectors

- 2.2.1 สามารถติดตั้ง injection ports หรือ inlets หรือ injectors ได้ไม่น้อยกว่า 2 ตัว

- 2.2.2 สามารถใช้ได้กับ capillary column ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ในช่วง 0.05 – 0.53 มิลลิเมตร

- 2.2.3 มีหัวฉีดแบบ split/splitless ที่สามารถตั้งค่า split ratio ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 9999.9 ต่อ 1 และแบบ Programmable Temperature Vaporizing (PTV) พร้อมระบบควบคุมอัตราการไหลของแก๊สแบบ electronic ที่สามารถควบคุมความดันได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1,035 kPa หรือ 150 psi โดยสามารถปรับตั้งความละเอียดได้ถึง 0.001 psi

- 2.2.4 สามารถตั้งอัตราการไหลของ carrier gas ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1,250 มิลลิลิตรต่อนาทีหรือกว้างกว่า

- 2.2.5 มีหน้าจอระบบสัมผัสสามารถควบคุมการทำงานและแสดงรายละเอียดสถานะต่างๆ ของเครื่องได้

- 2.2.6 มีระบบประหยัดแก๊ส

- 2.2.7 มีระบบ backflush

- 2.3 ส่วนตรวจวัด (detector) ชนิด Flame Ionization Detector (FID)

- 2.3.1 สามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 450 องศาเซลเซียส

- 2.3.2 มีระบบตรวจสอบการติดไฟและสามารถจุดติดใหม่โดยอัตโนมัติ (automatic re-ignition)

- 2.3.3 สามารถวัดปริมาณต่ำสุด (minimum detectable level หรือ minimum detectable quantity) ได้ไม่เกิน 1.2 pg C/s เมื่อใช้สาร hexadecane หรือ dodecane หรือ tridecane ในการตรวจวัด

- 2.3.4 สามารถปรับตั้งค่าความถี่ในการเก็บข้อมูล (acquisition rate) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 600 hertz

10/5/2018

3. ส่วนฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (autosampler) สำหรับส่วนแยกสารโดยใช้แก๊สเป็นตัวพา สามารถทำงานได้ทั้งในแนวแกน X, Y และ Z โดยมีตำแหน่งวางอุปกรณ์ฉีดสารตัวอย่าง 3 ตำแหน่ง มีลักษณะดังนี้
 - 3.1 มีระบบฉีดสาร แบบ liquid sampling หรือ liquid injection
 - 3.1.1 มีเข็มฉีดสารตัวอย่างขนาด 10 ไมโครลิตร และสามารถปรับตั้งค่าปริมาตรการฉีดได้ในช่วง 1 ถึง 10 ไมโครลิตร
 - 3.1.2 สามารถปรับตั้งค่าความเร็วในการฉีดสารตัวอย่างได้
 - 3.1.3 มีระบบล้างทำความสะอาดเข็มฉีดและสามารถวางขวดบรรจุตัวทำละลายได้อย่างน้อย 2 ขวด
 - 3.2 มีระบบฉีดสาร แบบ headspace sampling หรือ headspace injection ขออนุมัติใช้สำหรับปีงบประมาณ 2570
 - 3.2.1 มีเข็มฉีดสารตัวอย่างขนาด 2.5 มิลลิเมตร และสามารถปรับตั้งค่าปริมาตรการฉีดได้
 - 3.2.2 สามารถปรับตั้งค่าความเร็วในการฉีดสารตัวอย่างได้
 - 3.2.3 มีระบบทำความสะอาดหัวเข็มด้วยแก๊สเฉื่อย (นายจิรภัทร อินทร์สุข)
 - 3.3 มีระบบฉีดสารแบบ Micro Solid-Phase Extraction (μ SPE) ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์
 - 3.3.1 ใช้กับ μ SPE ในการ clean up ตัวอย่างที่ผ่านการสกัดด้วยวิธี QuEChERS
 - 3.3.2 มีเข็มฉีดสารขนาด 1,000 ไมโครลิตร
 - 3.3.3 สามารถเปลี่ยนเข็มสำหรับดูดสารละลายเพื่อสกัด กับเข็มสำหรับฉีดสารตัวอย่างเข้าเครื่อง GC ได้อัตโนมัติ
 - 3.4 มีระบบฉีดสารแบบ Solid Phase Micro extraction (SPME) พร้อมเข็มฉีดสารชนิด SPME fiber ที่เคลือบด้วย polydimethylsiloxane (PDMS) ขนาดความหนา 100 ไมโครเมตร
 - 3.5 มีชุดถาดวางขวดตัวอย่างสำหรับส่วนฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ ประกอบด้วย
 - 3.5.1 Tray holder พร้อมถาดที่สามารถวางขวดตัวอย่างขนาด 2 มิลลิเมตร ได้ไม่น้อยกว่า 162 ขวด จำนวน 1 ชุด
 - 3.5.2 Tray holder พร้อมถาดที่สามารถวางขวดตัวอย่างขนาด 10 หรือ 20 มิลลิเมตร ได้ไม่น้อยกว่า 45 ขวด จำนวน 1 ชุด
 - 3.6 มี incubator หรือ agitator ที่สามารถใส่ขวดตัวอย่างขนาด 10 มิลลิเมตร และ 20 มิลลิเมตร ไม่น้อยกว่า 6 ขวด สามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้ในช่วง 40- 200 องศาเซลเซียส และตั้งค่าความเร็วในการเขย่าได้ในช่วง 250-750 รอบต่อนาที
4. ส่วนวิเคราะห์มวลสาร (mass spectrometer)
 - 4.1 ส่วนวิเคราะห์มวลเป็นชนิด triple quadrupole
 - 4.2 สามารถตั้งอุณหภูมิ GC-MS interface หรือ transfer line ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 350 องศาเซลเซียส
 - 4.3 สามารถวัดมวลได้ตั้งแต่ 10 - 1,090 m/z หรือ 1.2 - 1,100 u หรือกว้างกว่า
 - 4.4 มีแหล่งกำเนิดไอออน (ion source) ชนิด electron ionization (EI) และมี filaments แบบ dual filaments
 - 4.5 มีแหล่งกำเนิดไอออน (ion source) ชนิด chemical ionization (CI) ด้วยแก๊สมีเทน
 - 4.6 สามารถปรับตั้งค่าอุณหภูมิของ ion source ทั้ง 2 ชนิด ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 350 องศาเซลเซียส
 - 4.7 มี collision cell เป็นลักษณะเส้นตรงอยู่ระหว่าง Q1 และ Q3 และสามารถตั้งค่าศักย์ไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 0 - 60 eV หรือกว้างกว่า
 - 4.8 มีอัตราเร็วในการสแกนสูงสุดต่อ 1 วินาที ไม่น้อยกว่า 20,000 Da หรือ u
 - 4.9 มีอัตราเร็วในการทำ MRM หรือ SRM สูงสุดต่อ 1 วินาที ได้ไม่น้อยกว่า 800 transitions

- 4.10 ความไวในการวิเคราะห์ สำหรับ EI ใน MRM mode หรือการเกิด transitions จาก m/z 272 เป็น m/z 222 เมื่อฉีดสาร octafluoronaphthalene (OFN) ปริมาตร 1 ไมโครลิตร ที่ความเข้มข้น 100 fg/ μ L หรือ 100 fg ให้สัญญาณการวิเคราะห์ (signal to noise ratio, S/N) ไม่น้อยกว่า 16,500:1 หรือ ปริมาตร 1 ไมโครลิตร ที่ความเข้มข้น 10 fg/ μ L ให้ค่า S/N ไม่น้อยกว่า 1,600:1
- 4.11 ความไวในการวิเคราะห์สำหรับ CI ใน MRM mode หรือการเกิด transitions จาก m/z 183 เป็น m/z 105 เมื่อฉีดสาร benzophenone ปริมาตร 1 ไมโครลิตร ที่ความเข้มข้น 5 pg/ μ L ให้ค่า S/N ไม่น้อยกว่า 2,500:1 หรือ ปริมาตร 1 ไมโครลิตร ที่ความเข้มข้น 100 fg/ μ L ให้ค่า S/N ไม่น้อยกว่า 80:1 หรือการเกิด transitions จาก m/z 193 เป็น m/z 110 เมื่อฉีด 1 pg benzophenone- d_{10} ให้ค่า S/N ไม่น้อยกว่า 5,000:1
- 4.12 มีระบบควบคุมสุญญากาศ (vacuum system) ประกอบด้วย turbomolecular pump ที่มีอัตราเร็ว ในการดูดอากาศได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 300 ลิตรต่อวินาที และ rotary pump
5. ส่วนควบคุมการทำงานและประมวลผล
- 5.1 มีคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด ที่มี CPU เป็น Intel Core i7 หรือ Intel Core Ultra 7 มีความเร็วสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.9 GHz มีหน่วยความจำ (RAM) ไม่น้อยกว่า 16 GB มี Hard Disk ไม่น้อยกว่า 1 TB มี LAN port, keyboard, mouse, จอสีชนิด LED แบบ IPS ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว และระบบปฏิบัติการ Windows รุ่นที่เหมาะสมกับโปรแกรมควบคุมการทำงานและประมวลผล พร้อมติดตั้งโปรแกรม Microsoft Office ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- 5.2 มี external hard disk ขนาดไม่น้อยกว่า 2 TB จำนวน 1 ชุด
- 5.3 โปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานและประมวลผล มีลักษณะดังนี้ ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์
(นายจิรภัทร อินทร์สุข)
↓
ขออนุมัติให้สำหรับปีงบประมาณ 2570
- 5.3.1 สามารถทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows และมีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- 5.3.2 สามารถสร้างวิธีวิเคราะห์ ประมวลผล บันทึกผล และส่งพิมพ์รายงานผลการวิเคราะห์ได้
- 5.3.3 สามารถทำการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณได้
- 5.3.4 สามารถสร้างกราฟมาตรฐานได้ทั้งแบบใช้ external standard และ internal standard
- 5.3.5 มีรูปแบบรายงานสำเร็จรูปให้สามารถเลือกใช้งานได้
- 5.3.6 สามารถสร้างหรือแก้ไขรูปแบบรายงานได้
- 5.3.7 สามารถทำ autotune ได้
- 5.3.8 มีฟังก์ชันที่ช่วยคำนวณ retention time (RT) ให้ใหม่ หรือช่วยปรับโดยใช้ reference sample เพื่อให้ RT ใกล้เคียงเดิม
- 5.4 มีฐานข้อมูล MRM ของ pesticides หรือ food and pesticides and environmental ไม่น้อยกว่า 542 transitions
- 5.5 มีฐานข้อมูลแมสสเปกตรัมของ Wiley และ NIST library ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- 5.6 เครื่องพิมพ์ชนิด laser ขาว-ดำ ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,200 x 1,200 dpi ความเร็วในการพิมพ์ ไม่น้อยกว่า 33 แผ่น/นาที จำนวน 1 เครื่อง พร้อมหมึกสำรองยี่ห้อเดียวกับเครื่องพิมพ์ไม่น้อยกว่า 20 กล่อง
6. มีอุปกรณ์ประกอบ มีดังนี้
- 6.1 GC column ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 0.25 มิลลิเมตร ยาว 30 เมตร ความหนาของ film 0.25 ไมโครเมตร พร้อม guard สำหรับวิเคราะห์สาร pesticides และ สาร polychlorinated biphenyls จำนวน 5 ชุด

- 6.2 UPS ชนิด true online ขนาดไม่ต่ำกว่า 10 kVA จำนวน 1 เครื่อง
 - 6.3 Vial ขนาด 2 มิลลิลิตร สีใสและสีขาวพร้อมฝา crimp อย่างละ 500 ชุด
 - 6.4 Vial ขนาด 10 และ 20 มิลลิลิตร พร้อมฝาปิดชนิดเกลียวแบบแม่เหล็ก และ septum อย่างละ 500 ชุด
 - 6.5 Autosampler syringe ขนาด 10 ไมโครลิตร สำรองจำนวน 20 ชิ้น
 - 6.6 Autosampler syringe สำหรับระบบฉีดสารแบบ headspace ขนาด 2500 ไมโครลิตร จำนวน 10 ชิ้น
 - 6.7 SPME fiber ที่เคลือบด้วย PDMS ขนาดความหนา 100 ไมโครเมตร สำรอง จำนวน 10 ชิ้น
 - 6.8 Filament สำรอง จำนวน 3 ชิ้น
 - 6.9 GC Column nut สำหรับต่อเข้ากับ split/splitless, PTV และ MS detector จำนวนอย่างละ 20 ชิ้น
 - 6.10 Ferrule สำหรับด้าน Inlet ชนิด split/splitless, PTV และ MS detector จำนวนอย่างละ 100 ชิ้น
 - 6.11 Splitless liner หรือ splitless glass insert จำนวน 100 ชิ้น
 - 6.12 PTV liner หรือ PTV glass insert จำนวน 100 ชิ้น
 - 6.13 Septa ที่สามารถทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 400 องศาเซลเซียส จำนวน 250 ชิ้น
 - 6.14 μ SPME QuEChERS cartridges ขนาด 45 มิลลิกรัม จำนวน 500 ชิ้น
 - 6.15 Syringe สำหรับเตรียมตัวอย่างขนาด 200 หรือ 250 μ L และ 1,000 μ L สำรอง จำนวนอย่างละ 3 ชิ้น
 - 6.16 Gas purifiers ชนิด triple trap ที่ใช้ดักจับ ไฮโดรคาร์บอน ความชื้น และออกซิเจน สำหรับแก๊สฮีเลียม จำนวน 5 ชุด
 - 6.17 แก๊สฮีเลียมที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 99.999% บรรจุในถังแก๊สชนิด cylinder จำนวน 2 ท่อ พร้อมชุด regulator สำหรับควบคุมการไหลและความดันแก๊ส จำนวน 2 ชุด โดยผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการนำท่อแก๊สคืนภายหลังจากแก๊สหมด
 - 6.18 แก๊สอาร์กอนที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 99.999% บรรจุในถังแก๊สชนิด cylinder จำนวน 2 ท่อ พร้อมชุด regulator สำหรับควบคุมการไหลและความดันแก๊ส จำนวน 2 ชุด โดยผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการนำท่อแก๊สคืนภายหลังจากแก๊สหมด
 - 6.19 แก๊สไนโตรเจนที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 99.999% บรรจุในถังแก๊สชนิด cylinder จำนวน 2 ท่อ พร้อมชุด regulator สำหรับควบคุมการไหลและความดันแก๊ส จำนวน 2 ชุด โดยผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการนำท่อแก๊สคืนภายหลังจากแก๊สหมด
 - 6.20 แก๊สไนโตรเจนที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 99.999% บรรจุในถังแก๊สชนิด cylinder จำนวน 2 ท่อ พร้อมชุด regulator สำหรับควบคุมการไหลและความดันแก๊ส จำนวน 2 ชุด โดยผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการนำท่อแก๊สคืนภายหลังจากแก๊สหมด (ในกรณีที่ต้องใช้)
 - 6.21 แก๊สแอร์ซีโรบรรจุในถังแก๊สชนิด cylinder จำนวน 2 ท่อ พร้อมชุด regulator สำหรับควบคุมการไหลและความดันแก๊ส จำนวน 2 ชุด โดยผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการนำท่อแก๊สคืนภายหลังจากแก๊สหมด
 - 6.22 แก๊สมีเทนที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 99.999% บรรจุในถังแก๊สชนิด cylinder จำนวน 1 ท่อ พร้อมชุด regulator สำหรับควบคุมการไหลและความดันแก๊ส จำนวน 1 ชุด โดยผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการนำท่อแก๊สคืนภายหลังจากแก๊สหมด
 - 6.23 ชุด service tools หรือ tool kit ประกอบด้วยประแจ ไส้ควง และคีมหนีบ จำนวน 1 ชุด
 - 6.24 อุปกรณ์ปิดผนึกฝา crimp จำนวน 1 ชิ้น
 - 6.25 อุปกรณ์เปิดผนึกฝา crimp จำนวน 1 ชิ้น
7. ใช้กับไฟฟ้า 220-240 volt 50-60 hertz ได้

ขออนุมัติใช้สำหรับปีงบประมาณ 2570

(นายจิรภัทร อินทร์สุข)

ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์

8. ผลิตภัณฑ์ในข้อ 2 และ 4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001
9. มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 1 ชุด พร้อมไฟล์ ซึ่งบันทึกใน flash drive
10. รับประกันคุณภาพเครื่องมือและส่วนควบคุมการทำงานและประมวลผลอย่างน้อย 5 ปี ทั้งค่าบริการซ่อมแซม ค่าอะไหล่ และอุปกรณ์ทุกชิ้น ในกรณีเครื่องมือชำรุด หรือจำเป็นต้องเปลี่ยนอะไหล่ในระยะเวลาประกัน ผู้ขายจะต้องส่งช่างเทคนิคเข้ามาซ่อมแซมแก้ไขภายใน 3 วันทำการ และในกรณีที่ช่างเทคนิคในประเทศไม่สามารถซ่อมแซมได้ต้องส่งช่างเทคนิคจากต่างประเทศมาซ่อมแซมแก้ไขโดยเร็ว ในระหว่างช่วงรับประกันหากมีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนา software ที่ควบคุมการทำงานของเครื่องมือ ผู้ขายจะต้องเปลี่ยนแปลงให้ทันสมัย และสอนการใช้งาน โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
11. ผู้ขายต้องมีการทำ Installation Qualification (IQ) และ Operation Qualification (OQ) หรือ Performance Qualification (PQ) พร้อมรายงานผลก่อนวันส่งมอบ และต้องทำ Preventive maintenance (PM) และ OQ หรือ PQ พร้อมรายงานผล อย่างน้อย 1 ครั้งต่อปี ภายในระยะเวลารับประกัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
12. ผู้ขายต้องทดสอบประสิทธิภาพเครื่องมือด้วยการฉีดสารละลายมาตรฐาน aldrin, dieldrin, PCB 28, PCB 180, diazinon, coumaphos, fenpropathrin และ cis-deltamethrin ที่เตรียมโดยกรมปศุสัตว์ ใน MS/MS mode โดยให้ผลการทดสอบผ่านเกณฑ์การทดสอบตามที่กรมปศุสัตว์กำหนด ณ สถานที่ติดตั้งเครื่อง ก่อนวันส่งมอบ ดังนี้
 - 12.1 ทดสอบ sensitivity โดยทดสอบที่ความเข้มข้น 0.001 µg/mL ทำการฉีด 3 ครั้ง ต้องให้ค่า S/N มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 10
 - 12.2 ทดสอบความเป็นเส้นตรง (linearity) ของกราฟมาตรฐานที่ความเข้มข้น 0.001, 0.005, 0.01, 0.025, 0.05 และ 0.10 µg/mL ฉีดความเข้มข้นละ 3 ซ้ำ ต้องได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ≥ 0.995
 - 12.3 ทดสอบที่ความเข้มข้น 0.01 µg/mL ทำการฉีด 9 ซ้ำ คำนวณหา %mean recovery เทียบกับกราฟมาตรฐาน ข้อ 12.2 ต้องอยู่ในช่วง 80 - 120 และ %RSD ต้องไม่เกิน 10
13. ผู้ขายจะต้องฝึกอบรมการใช้งานเครื่องมือให้เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการในเรื่องการใช้งาน การประยุกต์ใช้ การประมวลผล และการบำรุงรักษาเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญและมีความชำนาญที่ผ่านการฝึกอบรมจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง ครอบคลุมการประยุกต์การใช้งานเครื่องมือตามการทดสอบ จนสามารถใช้งานได้ดี โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
14. ผู้ขายจะต้องทำการเดินท่อแก๊สทุกชนิดที่ใช้กับเครื่องมือเป็นชนิดสเตนเลส
15. ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด ในการติดตั้งระบบไฟฟ้า ระบบแก๊ส และระบบระบายอากาศ และสถานะแวดล้อมให้มีความเหมาะสม สำหรับเครื่องมือวิเคราะห์กับพื้นที่ติดตั้ง ดังนี้
 - 15.1 เดินระบบไฟฟ้าจากจุดควบคุมไฟฟ้าถึงบริเวณที่ติดตั้งเครื่องมือ พร้อมทั้งติดตั้งเบรกเกอร์ก่อนเข้าเครื่องสำรองไฟฟ้า ให้เพียงพอกับจำนวนสายไฟของเครื่องมือ
 - 15.2 ต่อท่อระบายไอน้ำมันจาก rotary pump ออกสู่ภายนอกอาคาร
16. ผู้ขายจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยของผลิตภัณฑ์ในข้อ 2 และข้อ 4
17. ผู้ขายต้องรับผิดชอบการบริการหลังการขายและบริการจัดหาอะไหล่ของเครื่อง
18. เป็นของใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

ขออนุมัติใช้สำหรับปีงบประมาณ 2570

(นายจิรภัทร อินทร์สุข)

ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์

19. เป็นสินค้าที่มีจำหน่ายทั่วไปภายในประเทศหรือต่างประเทศ

20. ส่งมอบ ติดตั้ง และทดลองจนสามารถใช้งานได้ดี ณ สถานที่ที่กรมปศุสัตว์กำหนด

.....ประธานอนุกรรมการ

(นายชูศักดิ์ อาจสูงเนิน)

.....อนุกรรมการ

(นางสาวนรยา ตั้งศิริทรัพย์)

.....อนุกรรมการ

(นางสาวสุนันท์ ทองหยู)

.....อนุกรรมการ

(นางสาวนิพัทธา พรหมอินทร์)

.....อนุกรรมการ

(นางสาวพลิศา มหาชัย)

.....อนุกรรมการและเลขานุการ

(นายไกรวุฒิ นวลขาว)

.....อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

(นางสาวรัฐกานต์ ศรีศิริ)

ขออนุมัติใช้สำหรับปีงบประมาณ 2570



(นายจิรภัทร อินทร์สุข)

ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์