

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ  
เครื่องตรวจนับจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำนม

1. เป็นเครื่องตรวจนับแบคทีเรียในน้ำนมแบบอัตโนมัติ โดยใช้หลักการ flow cytometry ประกอบด้วย
  - 1.1 ระบบลำเลียงและดูดตัวอย่าง
  - 1.2 เครื่องตรวจนับแบคทีเรียในน้ำนม
  - 1.3 ส่วนควบคุมและประมวลผลการทำงาน
2. ระบบลำเลียงและดูดตัวอย่าง มีลักษณะดังนี้
  - 2.1 สายพานสำหรับลำเลียงตัวอย่าง (conveyor หรือ autosampler) ขับเคลื่อนโดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้าหรือไม่ใช้ปั๊มลม
  - 2.2 มีเซ็นเซอร์สำหรับตรวจจับตำแหน่งของภาชนะบรรจุตัวอย่าง และระบบอ่านแถบ Bar Code
  - 2.3 มีระบบกววนและดูดตัวอย่าง และล้างปิเปต
  - 2.4 มีระบบตรวจเช็คระดับสารเคมีและระดับตัวอย่าง
3. เครื่องตรวจนับแบคทีเรียในน้ำนม มีลักษณะดังนี้
  - 3.1 มีระบบการดูดสารเคมี เพื่อนำไปผสมกับตัวอย่างน้ำนม แล้วนำไปปั่นใน incubation wheel หรือ incubator ที่อุณหภูมิ 42 หรือ 50 องศาเซลเซียส
  - 3.2 มี flow cytometer ประกอบด้วย
    - 3.2.1 Flow cell ทำหน้าที่ให้แบคทีเรียเคลื่อนที่ผ่านและสามารถนับแบคทีเรียแยกเป็นเซลล์เดี่ยว
    - 3.2.2 เลเซอร์ ซึ่งเป็นตัวกระตุ้นให้แบคทีเรียเกิดการเรืองแสง
    - 3.2.3 Photo detector หรือ photomultiplier ทำหน้าที่ตรวจนับจำนวนแบคทีเรียที่เกิดการเรืองแสง
  - 3.3 สามารถตรวจวิเคราะห์ได้ไม่น้อยกว่า 50 ตัวอย่างต่อชั่วโมง
  - 3.4 สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำนมที่อุณหภูมิตั้งแต่ 4 ถึง 42 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่าได้
  - 3.5 มีการเตรียมตัวอย่างแบบอัตโนมัติหรือสามารถวิเคราะห์ตัวอย่างได้โดยตรง โดยไม่ต้องใช้ความร้อนหรือเจือจางตัวอย่าง
  - 3.6 สามารถตรวจนับจำนวนแบคทีเรียในน้ำนมได้ตั้งแต่ 5,000 IBC/mL ถึงไม่น้อยกว่า 10,000,000 IBC/mL หรือตั้งแต่ 5 kIBC/mL ถึงไม่น้อยกว่า 10,000 kIBC/mL ได้
  - 3.7 มีค่าความเที่ยงในการวัด (repeatability,  $S_r$ ) ดังนี้
    - 3.7.1 มีค่าความผิดพลาดไม่เกิน 0.07 log-units ที่ระดับการตรวจนับจำนวนแบคทีเรีย 10-50 IBC/ $\mu$ L หรือ 10-50 kIBC/mL
    - 3.7.2 มีค่าความผิดพลาดไม่เกิน 0.05 log-units ที่ระดับการตรวจนับจำนวนแบคทีเรีย 51-200 IBC/ $\mu$ L หรือ ไม่เกิน 0.06 log-units ที่ 51-100 kIBC/mL
    - 3.7.3 มีค่าความผิดพลาดไม่เกิน 0.04 log-units ที่ระดับการตรวจนับจำนวนแบคทีเรีย >201 IBC/ $\mu$ L หรือ ไม่เกิน 0.05 log-units ที่ 101-300 kIBC/mL
  - 3.8 มีค่าความแม่นยำ (accuracy,  $S_{y,x}$ ) ในการอ่านผลผิดพลาดไม่เกิน 0.3 log-units
  - 3.9 มีค่า carry over ไม่เกิน 1 เปอร์เซ็นต์

ขออนุมัติใช้สำหรับปีงบประมาณ 25๖๗

๒๕ ๒๖

- 3.10 มีรายงานการตรวจสอบความใช้ได้ (validation report) และเอกสารรับรองว่าเครื่องมือได้รับการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีตรวจนับแบคทีเรียในน้ำนมโคดิบ ตาม ISO 16140-2 และ ISO 16297 เทียบกับวิธีอ้างอิง ISO 4833-1:2013
4. ส่วนควบคุมและประมวลผลการทำงาน มีลักษณะดังนี้
- 4.1 คอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รุ่นไม่ต่ำกว่า Core i7 generation 13 ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.1 GHz หน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า 8 GB Hard disk มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 1 TB มี DVD-RW drive มี USB port มีระบบปฏิบัติการไม่ต่ำกว่า Windows 11 พร้อมโปรแกรม Microsoft Office Home & Business 2021 ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง จอแสดงผลชนิด LED ขนาดไม่น้อยกว่า 21.5 นิ้ว พร้อม keyboard และ mouse จำนวน 1 ชุด และ external hard disk ขนาดไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 2 อัน
- 4.2 เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์ ขาว-ดำ ความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 600x600 dpi ความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 20 แผ่นต่อนาที พร้อมหมึกสำรอง จำนวน 4 ชุด
- 4.3 มีโปรแกรมควบคุมการทำงานและประมวลผล มีลักษณะดังนี้
- 4.3.1 สามารถกำหนด user ID หรือ password สำหรับการเข้าถึงโปรแกรมการทำงานของเครื่องได้
- 4.3.2 สามารถตั้งค่าการทำงานของเครื่องมือได้
- 4.3.3 สามารถแปลงหน่วยการวัดที่สอดคล้องกับมาตรฐาน ISO 21187 โดยแสดงผลการวิเคราะห์ในหน่วย Individual Bacteria Count (IBC) และหน่วย Colony Forming Unit (CFU) ได้
- 4.3.4 สามารถบันทึกหรือส่งออกข้อมูลในรูปแบบไฟล์ .csv ได้
5. มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้
- 5.1 สารเคมีสำหรับใช้กับเครื่อง ประกอบด้วย สารเคมีสำหรับตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่อง สารเคมีสำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่าง และสารเคมีสำหรับทำความสะอาดเครื่อง ในปริมาณที่เพียงพอสำหรับการวิเคราะห์น้ำนมดิบ จำนวนอย่างน้อย 1,200 ตัวอย่าง
- 5.2 เครื่องสำรองไฟฟ้าชนิด true online ขนาดไม่น้อยกว่า 3 kVA จำนวน 1 เครื่อง
- 5.3 ภาชนะสำหรับเตรียมหรือบรรจุสารเคมี จำนวน 1 ชุด
- 5.4 Rack ใส่ตัวอย่างสำหรับวางบนสายพานของเครื่องแบบแถวเดียว ขนาด 10 ตัวอย่าง จำนวน 5 อัน
- 5.5 หลอดพลาสติกสำหรับใส่ตัวอย่างพร้อมฝาปิด ปริมาตร 50 มิลลิลิตร สามารถฆ่าเชื้อโดยการ autoclave และนำกลับมาใช้ซ้ำได้ จำนวน 1,000 หลอด
- 5.6 กรณีสายพานสำหรับลำเลียงตัวอย่างแยกจากตัวเครื่อง ต้องมีโต๊ะหรืออุปกรณ์รองรับที่แข็งแรงเหมาะสม สำหรับวางเครื่อง เพื่อให้สามารถใช้งานร่วมกับสายพานสำหรับลำเลียงตัวอย่างได้
- 5.7 แก้วปรับระดับได้ และมีฟองน้ำ จำนวน 2 ตัว
- 5.8 ชุดเครื่องมือช่างเบื้องต้น จำนวน 1 ชุด
6. ใช้กับไฟฟ้า 220-240 volt 50-60 hertz ได้
7. มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา ฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 1 ชุด
8. มีคู่มืออะไหล่ จำนวน 1 ชุด
9. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 และมาตรฐาน CE
10. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 2 ปี ตรวจเช็คเครื่องปีละ 2 ครั้ง และเปลี่ยนชุด PM kit ปีละ 1 ครั้ง จนกว่าจะหมดอายุการรับประกัน

ขออนุมัติใช้สำหรับปีงบประมาณ 25...๖๕

๒๕๖๕

11. ผู้ขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย มีช่างบริการที่ได้รับการอบรมและมีใบรับรองจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง
12. ผู้ขายต้องรับผิดชอบในการบริการหลังการขาย และบริการจัดหาอะไหล่ของเครื่อง
13. ผู้ขายต้องสอนการใช้เครื่องให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานจนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี และมีแผนการเข้าร่วมจัดทำรายงานการทวนสอบความใช้ได้ของ conversion relationship ตามแนวทางของ ISO 21187 หลังการอบรมการใช้เครื่องมือแล้ว
14. เป็นของใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและไม่เป็นสินค้าที่ผ่านการดัดแปลง
15. เป็นสินค้าที่มีจำหน่ายทั่วไปภายในประเทศหรือต่างประเทศ
16. ส่งมอบ ติดตั้งและทดลองใช้งานได้ดี ณ สถานที่ที่กรมปศุสัตว์กำหนด

.....ประธานอนุกรรมการ  
(นางสาววิภาดา สิริสมภพชัย)

.....อนุกรรมการ  
(นายชูศักดิ์ อาจสูงเนิน)

.....อนุกรรมการ  
(นางสาวนรยา ตั้งศิริทรัพย์)

.....อนุกรรมการ  
(นางสาวเนาวรัตน์ กำภูศิริ)

.....อนุกรรมการ  
(นางสาวรังษิยา คดีการ)

.....อนุกรรมการ  
(นายพงษ์พัฒน์ สุพัฒน์)

.....อนุกรรมการและเลขานุการ  
(นายไกรวุฒิ นวลขาว)

.....อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ  
(นางสาวรัฐกานต์ ศรีศิริ)

ขออนุมัติใช้สำหรับปีงบประมาณ 25..67

.....  
(นายอุดม เจือจันทร์)

ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์