

รายละเอียดครุภัณฑ์การศึกษา  
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**ชุดฝึกปฏิบัติการทดลองแปรรูปพืชสมุนไพรเชิงอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด**

**1. คุณลักษณะทั่วไป**

ชุดฝึกปฏิบัติการทดลองแปรรูปพืชสมุนไพรเชิงอุตสาหกรรม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- |                                             |                 |
|---------------------------------------------|-----------------|
| 1. ชุดเครื่องล้างสมุนไพรแบบสายพาน           | จำนวน 1 เครื่อง |
| 2. ถังปั่นสไลด์น้ำ                          | จำนวน 1 เครื่อง |
| 3. ตู้อบลมร้อน                              | จำนวน 3 เครื่อง |
| 4. เครื่องบดแห้ง                            | จำนวน 1 เครื่อง |
| 5. เครื่องตะแกรงร่อนแบบเขย่า                | จำนวน 1 เครื่อง |
| 6. เครื่องบรรจุแคปซูลแบบกึ่งอัตโนมัติ       | จำนวน 1 เครื่อง |
| 7. เครื่องนับแคปซูลป้อนลงขวด                | จำนวน 1 เครื่อง |
| 8. เครื่องบดครีมละเอียด                     | จำนวน 1 เครื่อง |
| 9. เครื่องอบทำผงแห้งแบบพ่นฝอยประสิทธิภาพสูง | จำนวน 1 เครื่อง |
| 10. อุปกรณ์ประกอบ                           | จำนวน 1 ชุด     |

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

**1. ชุดเครื่องล้างสมุนไพรแบบสายพาน จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้**

- 1.1. เป็นชุดเครื่องล้างสมุนไพรแบบสายพาน ใช้สำหรับล้างสิ่งสกปรกออกจากสมุนไพรด้วยน้ำ ฟองอากาศ และการสเปรย์น้ำแรงดันสูง
- 1.2. กำลังการผลิตในการล้างสมุนไพร (ขึ้นอยู่กับชนิดของสมุนไพร) 1,500 – 2,000 กิโลกรัม/ชั่วโมง
- 1.3. สายพานลำเลียงสมุนไพร 1 ชุด
- 1.4. มอเตอร์ขับเคลื่อนสายพานขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1.1 กิโลวัตต์
- 1.5. อุปกรณ์ปรับความเร็วของสายพาน 1 ชุด
- 1.6. สายพานทำมาจากวัสดุสแตนเลสเกรด SUS-304 หรือดีกว่า
- 1.7. ถังหมุนกวัดดูดซับให้จมน้ำล้าง และคัดแยกแมลง 1 ชุด
- 1.8. อุปกรณ์ปรับรอบของถังหมุนกวัดดูดซับให้จมน้ำ 1 ชุด
- 1.9. ระบบปั๊มฟองอากาศเป่าล้างสมุนไพร 1 ชุด
- 1.10. ปั๊มฟองอากาศขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1.1 กิโลวัตต์
- 1.11. อุปกรณ์เติมโอโซนเข้าผสมกับฟองอากาศ 1 ชุด
- 1.12. ระบบปั๊มน้ำล้างสมุนไพร 1 ชุด
- 1.13. ปั๊มน้ำหมุนวนขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1.1 กิโลวัตต์
- 1.14. โครงสร้างของเครื่องทำจากวัสดุสแตนเลสเกรด SUS-304 หรือดีกว่า

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)

(ผศ.ดร.ธงชัย พุ่มทองศิริ)

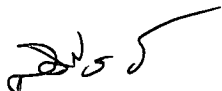
(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสอนง)

- 1.15. ตู้ควบคุมไฟฟ้า ประกอบด้วย
  - 1.15.1. ดวงไฟแสดงไฟเข้าเครื่อง 1 จุด
  - 1.15.2. ปุ่มปรับความเร็วของสายพาน 1 ปุ่ม
  - 1.15.3. สวิตช์ปิดและเปิดสายพาน 1 จุด
  - 1.15.4. สวิตช์ปิดและเปิดปั้มน้ำหมุนเวียน 1 จุด
  - 1.15.5. สวิตช์ปิดและเปิดปั้มน้ำอากาศ 1 จุด
  - 1.15.6. สวิตช์ปิดเปิดถังหมunkดว้ตฤติบให้จมน้ำ 1 จุด
  - 1.15.7. ปุ่มปรับรอบของถังหมunkดว้ตฤติบให้จมน้ำ 1 จุด
  - 1.15.8. ปุ่มกดเปิดโอโซน 1 จุด
  - 1.15.9. ปุ่มกดหยุดเครื่องกรณีฉุกเฉิน 1 จุด
- 1.16. ขนาดของเครื่องไม่น้อยกว่า  $3.40 \times 1.16 \times 1.48$  เมตร
- 1.17. ใช้ไฟฟ้า 3 เฟส 380 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
- 1.18. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 1.19. มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
- 1.20. บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้ดี
- 1.21. บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
- 1.22. บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา
2. ถังปั่นสลัดน้ำ จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
  - 2.1. ถังปั่นสลัดน้ำ จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
  - 2.2. กำลังการผลิตในการปั่นสลัดสมุนไพรไม่น้อยกว่า (ขึ้นอยู่กับชนิดของสมุนไพร) 250 กิโลกรัม/60 นาที (ขึ้นอยู่กับชนิดของสมุนไพรที่นำมาสลัดน้ำ)
  - 2.3. ความเร็วรอบในการปั่นแห้ง 0 - 1,390 รอบ/นาที
  - 2.4. สามารถตั้งเวลาการทำงานได้ 0 - 60 นาที
  - 2.5. มอเตอร์ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1.5 กิโลวัตต์
  - 2.6. ตะกร้าใส่สมุนไพรรูปกรวยยกออกได้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า  $44 - 36 \times 36$  เซนติเมตร
  - 2.7. ตู้ควบคุมไฟฟ้า ประกอบด้วย
    - 2.7.1. ดวงไฟแสดงไฟเข้าเครื่อง 1 จุด
    - 2.7.2. ปุ่มเปิดไฟเข้าเครื่อง 1 จุด
    - 2.7.3. หน้าจอตั้งเวลาการทำงานสั่ง ปิด - เปิดเครื่อง ตั้งรอบความเร็วของการปั่น 1 ชุด
    - 2.7.4. ปุ่มกดหยุดเครื่องกรณีฉุกเฉิน 1 จุด
  - 2.8. ขนาดของเครื่องไม่น้อยกว่า  $0.90 \times 0.60 \times 1.30$  เมตร
  - 2.9. ใช้ไฟฟ้า 3 เฟส 380 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
  - 2.10. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
  - 2.11. มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

  
(รศ.ดร.จรรุณ เล้าสินวัฒนา)

  
(ผศ.ดร.ธงชัย พุฒทองศิริ)

  
(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสอนง)

- 2.12. บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
- 2.13. บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
- 2.14. บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา

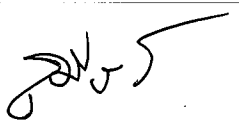
### 3. ตู้อบลมร้อนแบบถาดหมุน จำนวน 3 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 3.1. ตู้อบลมร้อนแบบหมุนถาดได้ ใช้สำหรับอบแห้ง อาหาร ผลไม้ สมุนไพร และอื่น ๆ อบแห้งได้เสมอเท่ากันทั่วทั้ง ไม่ต้องเสียเวลาสลับถาดบนล่าง สะอาดถูกสุขอนามัย สามารถอบแห้งวัตถุดิบต่อครั้งได้จำนวนมากกว่าตู้อบแห้งทั่วไปไม่มีกลิ่นโอแก๊สและเขม่าควันเข้าไปในห้องอบ เพราะใช้ฮีทเตอร์ไฟฟ้าทำให้ลมร้อน
- 3.2. โดยตัวถาดติดตั้งอยู่บนรถเข็น สามารถเข็นตัวอย่างเข้าอบ และนำออกเมื่ออบเสร็จได้อย่างสะดวกรวดเร็ว เมื่อทำการอบตัวรถเข็นและถาดจะหมุนไปพร้อมกัน
- 3.3. ถาดวางชั้นวัตถุดิบ รับน้ำหนักรวมได้สูงสุด 300 กิโลกรัม (ขึ้นอยู่กับชนิดและความชื้นของวัตถุดิบที่นำมาอบ)
- 3.4. ถาดวางชั้นวัตถุดิบมีพื้นที่ใช้วางรวมไม่น้อยกว่า 16 ตารางเมตร
- 3.5. มีช่องกระจกใสทนความร้อน สูงจากระดับล่างถึงบน เพื่อให้สามารถมองเห็นการทำงานภายในตู้อบได้อย่างทั่วถึงทุกชั้น พร้อมไฟแสงสว่างภายในเครื่องอบ
- 3.6. มีช่องระบายลมร้อนเพื่อปรับให้วัตถุดิบแห้งเสมอกันอย่างทั่วถึงทุกชั้น
- 3.7. ประตุหุ้มด้วยฉนวนกันความร้อน บุด้วยแผ่นสแตนเลส ผนังภายในทำจากวัสดุสแตนเลส หุ้มด้วยฉนวนกันความร้อน บุภายนอกด้วยสแตนเลส
- 3.8. โครงสร้างและถาดวางชั้นวัตถุดิบทำจากวัสดุสแตนเลส
- 3.9. ถาดวางชั้นวัตถุดิบขนาด มีความกว้างไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร และมีความยาวไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร จำนวน 32 ถาด
- 3.10. มอเตอร์สำหรับขับเคลื่อนรถเข็นพร้อมถาดมีขนาดไม่น้อยกว่า 2KW.
- 3.11. ใช้พัดลมขนาด 1.5 แรงม้า เพื่อสร้างระบบหมุนเวียนลมร้อนภายในห้องอบ
- 3.12. ใช้ฮีทเตอร์ไฟฟ้ารวมขนาดไม่น้อยกว่า 15 กิโลวัตต์
- 3.13. ควบคุมอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ ด้วยระบบดิจิตอล
- 3.14. สามารถทำความร้อนได้ที่ช่วงอุณหภูมิ 40 - 120 องศาเซลเซียสหรือกว้างกว่า
- 3.15. สามารถตั้งเวลาการอบแห้งและมีเสียงเตือนเมื่อครบเวลาที่กำหนด
- 3.16. ขนาดของเครื่องโดยประมาณไม่น้อยกว่า กว้าง x ลึก x สูง 2.0 x 1.70 x 2.20 เมตร
- 3.17. ใช้ไฟฟ้า 3 เฟส 380VAC 50HZ
- 3.18. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 3.19. มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
- 3.20. บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
- 3.21. มีเอกสารฝึกอบรมของช่างเทคนิคจากโรงงานผู้ผลิต
- 3.22. มีเอกสารรับรองอะไหล่จะมีจำหน่ายเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปีจากโรงงานผู้ผลิต

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

  
(รศ.ดร.จารุณ เล้าสินวัฒนา)

  
(ผศ.ดร.ธงชัย พุฒทองศิริ)

  
(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสอนง)

- 3.23. บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
- 3.24. บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา

#### 4. เครื่องบดแห้ง จำนวน 1 ชุด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 4.1. ตัวโครงสร้างหลักทำด้วยสแตนเลส มีความแข็งแรงและไม่เป็นสนิม
- 4.2. ชุดห้องบดและฟันบดทำด้วยโลหะที่มีความแข็งแรง ทนทาน และไม่เป็สนิม สามารถบดสมุนไพรแห้งชนิดต่าง ๆ ได้ดี
- 4.3. สามารถบดวัตถุดิบแห้งได้ไม่น้อยกว่า 35-60 กิโลกรัมต่อชั่วโมง (ขึ้นอยู่กับชนิดของสมุนไพร) โดยที่ขนาดของชิ้นวัตถุดิบแห้งก่อนเข้า เครื่องบดจะต้องสับย่อยมาแล้ว และมีขนาดไม่เกิน 10 มิลลิเมตร
- 4.4. สามารถบดละเอียดวัตถุดิบได้ตั้งแต่ 10-120 mesh โดยการเปลี่ยนแผ่นตะแกรงร่อน
- 4.5. สามารถเปลี่ยนตะแกรงร่อนแยกขนาดได้ง่าย
- 4.6. มีระบบป้องกัน โดยเครื่องจะหยุดทำงานโดยอัตโนมัติ เมื่อห้องบดถูกเปิดออก
- 4.7. มีระบบดักฝุ่นที่เกิดจากการบดด้วยถุงผ้า
- 4.8. ใช้มอเตอร์ขับเคลื่อนใบบดที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 5 แรงม้า
- 4.9. ใช้ไฟฟ้า 220-240 โวลต์
- 4.10. ถุงผ้ารับตัวอย่างและถุงดักฝุ่น จำนวนอย่างละ 2 ชิ้น
- 4.11. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 4.12. มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
- 4.13. บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
- 4.14. มีเอกสารฝึกอบรมของช่างเทคนิคจากโรงงานผู้ผลิต
- 4.15. มีเอกสารรับรองอะไหล่จะมีจำหน่ายเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปีจากโรงงานผู้ผลิต
- 4.16. บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
- 4.17. บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา

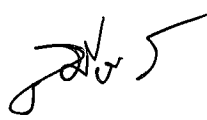
#### 5. เครื่องตะแกรงร่อนแบบเขย่าจำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 5.1. เป็นเครื่องร่อนแยกขนาดแบบทรงกลมใช้ระบบสั่นสะเทือนในการทำให้ผงยาเส้นและหลูตรอดไปออกไปตามขนาดของรูตะแกรงร่อนที่ติดตั้งไว้ สามารถแยกขนาดได้พร้อมกันหลายๆขนาด โดยการเพิ่มชั้นของตะแกรงร่อน และเลือกใช้ตะแกรงร่อนขนาดที่ต้องการ ผงยาที่ถูกแยกขนาดแล้วจะไหลออกมาทางทางออกซึ่งแยกทางกันออกแต่ละขนาด
- 5.2. การสร้างแรงสั่นสะเทือนใช้ระบบมอเตอร์ไฟฟ้า
- 5.3. สามารถแยกขนาดผงยาโดยการเปลี่ยนแผ่นตะแกรง และสามารถเพิ่มหรือลดจำนวนถาดร่อนได้ง่าย
- 5.4. สามารถแยกผงยาได้หลายๆขนาดในเวลาเดียวกันโดยการเพิ่มถาดร่อน และถาดร่อนแต่ละชั้นจะมีทางออกของผงยาแยกกัน
- 5.5. มีความสามารถในการร่อนแยกได้ในช่วง 50-200 กก./ชม.(ขึ้นอยู่กับผงยง)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

  
(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)

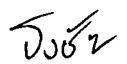
  
(ผศ.ดร.รังชัย พุฒทองศิริ)

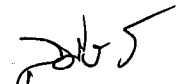
  
(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสอนง)

- 5.6. ตัวเครื่องและถาดร่อนทำด้วยสแตนเลสเกรด 304 หรือดีกว่า มีชั้นแยกขนาดจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชั้น
- 5.7. สามารถใช้ได้กับถาดร่อนได้ตั้งแต่ขนาด 12-200 Mesh (ขึ้นอยู่กับขนาดตะแกรงที่ใช้)
- 5.8. ถาดร่อนมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร
- 5.9. มีล้อสำหรับเคลื่อนย้ายได้ง่าย
- 5.10. ใช้ไฟฟ้าขนาด 220-240 โวลต์ มีกำลังไฟฟ้าไม่เกิน 500 วัตต์
- 5.11. พร้อมตะแกรงสำหรับร่อนจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ขนาด ขนาดละจำนวน 3 ชั้น
- 5.12. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 5.13. มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
- 5.14. บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
- 5.15. บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
- 5.16. บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา
6. เครื่องบรรจุแคปซูลแบบกึ่งอัตโนมัติ จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
  - 6.1. โครงสร้างทำด้วยเหล็กที่มีความแข็งแรง และหุ้มด้วยสแตนเลสเกรด 304 หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน GMP
  - 6.2. สามารถใช้กับแคปซูลเบอร์ 0 หรือ 1 ได้ด้วยการเปลี่ยนชุดแม่พิมพ์
  - 6.3. สามารถบรรจุแคปซูลครั้งละไม่น้อยกว่า 300 แคปซูล สำหรับถาดเรียงแคปซูลเบอร์ 0 และสามารถบรรจุแคปซูลครั้งละไม่น้อยกว่า 360 แคปซูล สำหรับถาดเรียงแคปซูลเบอร์ 1
  - 6.4. น้ำหนักบรรจุแคปซูลมีความเบี่ยงเบนไม่เกิน 10%
  - 6.5. ส่วนที่บรรจุผงยา (Hopper) สามารถใส่ผงยาได้ไม่น้อยกว่า 2 กิโลกรัม (ขึ้นอยู่กับประเภทของผงยา)
  - 6.6. ส่วนที่สัมผัสกับผงยาเป็นสแตนเลสเกรด 304 หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน GMP ส่วนที่สัมผัสกับแคปซูลทำด้วยสแตนเลสหรือลูมิเนียมเท่านั้น
  - 6.7. มีระบบป้อนแคปซูลเปล่าลงจานเรียงอัตโนมัติ และสามารถปรับความเร็วรอบในการเรียงแคปซูลเปล่าได้ด้วยตัวปรับรอบแบบอินเวอร์เตอร์
  - 6.8. มีระบบอัดผงยาแบบใช้สกรู ที่สามารถปรับความเร็วของการหมุนของสกรูในการอัดผงยาได้ และสามารถปรับความเร็วในการหมุนของถาดรับยาได้แยกอิสระจากกัน โดยตัวปรับรอบเป็นแบบอินเวอร์เตอร์
  - 6.9. มีระบบแยกตัวแคปซูลและฝาแคปซูลออกโดยอัตโนมัติ ด้วยระบบสุญญากาศ
  - 6.10. มีระบบการอัดฝาแคปซูลและตัวแคปซูลเข้าด้วยกัน โดยใช้การอัดด้วยระบบนิวเมติกส์
  - 6.11. การอัดผงยามีระบบตั้งรอบการทำงาน จานเรียงแคปซูลจะหยุดหมุนเมื่อถึงรอบที่ตั้งไว้
  - 6.12. ความเร็วในการบรรจุไม่น้อยกว่า 10,000 แคปซูล/ชั่วโมง (ขึ้นอยู่กับความชำนาญของผู้ใช้, ผงยาที่นำมาอัด, คุณภาพของแคปซูลเปล่า)
  - 6.13. ใช้ไฟฟ้า 380V/50Hz/3P

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

  
(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)

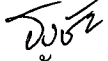
  
(ผศ.ดร.ธงชัย พุ่มทองศิริ)

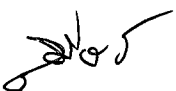
  
(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสอนง)

- 6.14. อุปกรณ์ประกอบ
- 6.14.1. มีปั๊มลมและสายลมสำหรับใช้ประกอบกับเครื่องบรรจุแคปซูล จำนวน 1 เครื่อง
- 6.14.2. ปั๊มดูดสุญญากาศขนาดไม่น้อยกว่า 1 แรงม้า จำนวน 1 ชุด
- 6.14.3. แม่พิมพ์พร้อมใช้งานจำนวน 1 ชุด (เลือกขนาดเบอร์แคปซูลที่จะให้ได้ 1 เบอร์) พร้อมถาดเรียงแคปซูลจำนวน 2 ถาด
- 6.15. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 6.16. มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
- 6.17. บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
- 6.18. บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
- 6.19. บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา
7. เครื่องนับแคปซูลป้อนลงขวด จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
- 7.1. มีความสามารถปรับความเร็วในการนับไม่น้อยกว่า 1,000 เม็ด/นาที่ (ขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดของเม็ดยาหรือแคปซูล)
- 7.2. ส่วนที่สัมผัสยา (Contact parts) ทำด้วยวัสดุที่ไม่ทำปฏิกิริยากับยา เช่น สแตนเลสเกรด 316 และกระจก
- 7.3. ที่วางขวดบรรจุสามารถปรับระดับสูงต่ำให้เหมาะสมกับขนาดขวดได้
- 7.4. สามารถใช้กับขวดพลาสติกหรือขวดแก้วที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ตั้งแต่ 30-200 มม.
- 7.5. สามารถนับเม็ดยาแคปซูลและยาเม็ดได้ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางหรือความยาวระหว่าง 3-16 มม. โดยไม่ต้องเปลี่ยน change part และไม่ต้องใช้เครื่องมือในการปรับ
- 7.6. มีระบบควบคุมการทำงานด้วย PLC แสดงผลและรับคำสั่งแบบจอสัมผัสแบบสี (Color Touch screen)
- 7.7. สามารถปรับความเร็วในการนับได้ รวมทั้งปรับแรงสั่นในการจ่ายยาจาก hopper และความเร็วถาดในการลำเลียงยาให้เหมาะสมสัมพันธ์กัน
- 7.8. มีอุปกรณ์สำหรับตรวจสอบระบบไฟฟ้าและการลัดวงจรของเครื่อง จำนวน 1 ชุด
- 7.8.1. มีหน้าจอแสดงผลแบบตัวเลข สามารถวัดค่า Power (W), AC Voltage (V/AC), Alternating current (A/AC), Frequency (Hz) และ Power factor ได้
- 7.8.2. สามารถวัดค่า Consumption ได้ในช่วง 0 kWh ถึง 999,000 kWh หรือดีกว่า
- 7.8.3. สามารถวัดค่า Power ได้ในช่วง 0 W ถึง 3600 W หรือดีกว่า
- 7.8.4. สามารถวัดค่า Alternating Voltage ได้ในช่วง 180 V ถึง 270 V หรือดีกว่า
- 7.8.5. ได้มาตรฐาน IP54
- 7.8.6. ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
- 7.9. มีช่องนับเม็ดยาจำนวน 2 ช่อง โดยยาเม็ดที่นับแล้วจะถูกปล่อยลงช่องซ้ายและขวาสลับกันไปตามจำนวนที่ตั้งไว้โดยไม่ต้องหยุดเครื่อง

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

  
(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)

  
(ผศ.ดร.ธงชัย พุฒทองศิริ)

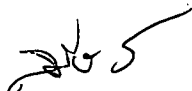
  
(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสนอง)

- 7.10. สามารถกำหนดจำนวนเม็ดต่อขวด และจำนวนขวดได้ โดยจำนวนนับของเม็ดยา และจำนวนขวดจะแสดงให้เห็นที่หน้าจอเมื่อครบจำนวนที่กำหนดเครื่องจะหยุดทำงานโดยอัตโนมัติ
- 7.11. ขณะเครื่องทำงานเครื่องจะแสดงจำนวนเม็ดยาที่นับแล้วบนจอทุกcycle และมีปุ่มปรับ reset เพื่อลบตัวเลขที่ค้างอยู่เป็นศูนย์ได้
- 7.12. ชิ้นส่วนที่สัมผัสถูกเม็ดยาสามารถถอดล้างทำความสะอาดได้ง่าย ไม่ทำปฏิกิริยากับเม็ดยาไม่มีขอกมุ่มยับที่เม็ดยาต้องเข้าไปติดค้างได้
- 7.13. ใช้ไฟฟ้า 220-240V 50-60Hz
- 7.14. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 7.15. มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
- 7.16. บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
- 7.17. บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
- 7.18. บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา
8. เครื่องบดครีملะเอียด จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
  - 8.1. กำลังการผลิตไม่น้อยกว่า 300 – 1,000 กิโลกรัม/ชั่วโมง (อัตราการใช้ของน้ำ)
  - 8.2. กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 4 กิโลวัตต์
  - 8.3. รอบความเร็วไม่น้อยกว่า 2,900 รอบต่อนาที
  - 8.4. กรวยรับวัตถุดิบขนาดไม่น้อยกว่า 12 ลิตร
  - 8.5. โครงสร้างและส่วนสัมผัสวัตถุทำจากวัสดุสแตนเลสเกรด SUS-304 หรือดีกว่า
  - 8.6. ใช้ไฟฟ้า 3 เฟส 380 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
  - 8.7. ขนาดของเครื่องไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว x สูง) 0.57 x 0.70 x 0.92 เมตร
  - 8.8. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
  - 8.9. มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
  - 8.10. บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
  - 8.11. บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
  - 8.12. บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา
9. เครื่องอบแห้งแบบพ่นฝอยประสิทธิภาพสูง จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
  - 9.1. เป็นเครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย ขนาดการระเหยแห้งไม่ต่ำกว่า 10 ลิตร ต่อ ชม. โดยโครงสร้างหลักทำจากวัสดุสแตนเลสเกรด AISI 316 หรือดีกว่า สำหรับส่วนที่สัมผัสตัวอย่างและส่วนสแตนเลสเกรด AISI 304 หรือดีกว่า สำหรับส่วนประกอบอื่น ๆ
  - 9.2. ระบบลำเลียง (Feed System)
    - 9.2.1. ปั๊มลำเลียง (Feed pump)
      - 7.9 เป็นปั๊มดูดจ่ายสารแบบรีดท่อ ซึ่งประกอบด้วย หัวปั๊ม (Pump Head) , มอเตอร์ (Driver) และ สายยาง (Tubing)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

  
(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)

  
(ผศ.ดร.รังชัย พุดทองศิริ)

  
(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสนอง)

- 7.10 สามารถใช้งานกับหัวปั๊มได้หลายชนิด
- 7.11 ควบคุมการทำงานด้วยปุ่มกด และแสดงผลผ่านหน้าจอ Color LCD แบบ Touch Screen
- 7.12 สามารถปรับอัตราการดูจ่ายของเหลว ( Flow range ) ได้ในช่วง 0.00011 ถึง 750 มิลลิลิตรต่อนาที
- 7.13 สามารถปรับความเร็ว ( Speed range ) ได้ในช่วง 0.1 ถึง 150 รอบต่อนาที (rpm) และสามารถปรับความละเอียดได้ครั้งละ 0.1 รอบต่อนาที (rpm)
- 7.14 มีค่าความถูกต้องของความเร็ว ( Speed accuracy ) น้อยกว่า + 0.2%
- 7.15 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการทำงานอยู่ในช่วง 0 ถึง 40 องศาเซลเซียส และมีความชื้นสัมพัทธ์ น้อยกว่า 80%
- 7.16 มีช่องเชื่อมต่อ ( Communication interface ) เป็นแบบ RS485 interface หรือดีกว่า
- 7.17 มีระดับการป้องกันตามมาตรฐาน IP31
- 7.18 ใช้ไฟฟ้าระบบ 220-240V 50-60 Hz
- 7.19 โรงงานผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001
- 7.20 บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
- 7.21 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา

#### 9.2.2. ชุดเตรียมตัวอย่าง 1 เครื่อง

- 1. เป็นเครื่องกวนสารด้วยแม่เหล็ก พร้อมให้ความร้อนในเครื่องเดียวกัน
- 2. การปรับอุณหภูมิและความเร็วรอบในการกวนเป็นแบบปุ่มหมุน
- 3. เป็นเครื่องกวนสารชนิดแม่เหล็ก ชนิดกวนสารได้ปริมาตรไม่น้อยกว่า 20 ลิตร
- 4. การปรับความเร็วรอบในการกวนสารแบบปุ่มหมุนเพียงปุ่มเดียวตั้งแต่ 100-1,500 รอบต่อนาที แสดงความเร็วรอบบนหน้าปัด back light LCD
- 5. ทำความร้อนได้ 400°C โดยมีปุ่มปรับความร้อนโดยมีหน้าปัดเป็นอิเล็กทรอนิกส์ (digital)
- 6. มีค่าความคาดเคลื่อนไม่เกิน 3 °C
- 7. แผ่นให้ความร้อนทำด้วยเซรามิกแก้ว หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 180x180 มิลลิเมตร
- 8. สามารถตั้งเวลาได้สูงสุด 99 ชั่วโมง 59 นาที

#### 9.3. ระบบพ่นฝอย (Atomizing system)

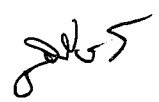
##### 9.3.1. หัวฉีด แบบ Two- Fluid Nozzle (Two Fluid Nozzle Atomizing System)

- 9. ผลิตด้วยแตนเลสสตีลชนิด AISI 316 L หรือดีกว่า
- 10. หัวฉีดด้านล่างขึ้นบนแบบ Fountain mode 1 ชุด
- 11. หัวฉีดด้านบนแบบ Co-Current mode 1 ชุด
- 12. มีแผ่นอุปกรณ์เสริมเพื่อความสะดวกในการประกอบเข้ากับด้านข้างและด้านบนของตัวเครื่อง

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

  
(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)

  
(ผศ.ดร.รังชัย พุฒทองศิริ)

  
(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสนอง)

13. วาล์วปรับความดันพร้อมชุดแยกน้ำและน้ำมันของลม พร้อมเกจวัดความดัน
14. ปริมาณลมที่ต้องการความดัน 1.0 – 5.0 kg/cm<sup>2</sup>

#### 9.4. ระบบลมร้อน (Process gas heating system)

##### 9.4.1. ชุดสร้างระบบลมร้อนด้วยไฟฟ้า (Process gas heater, electrical)

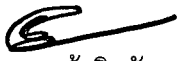
1. ผลิตด้วยท่อแอสเทนเลสสตีล ชนิด AISI 304 หุ้มฉนวนใยหิน หรือดีกว่า และหุ้มภายนอกด้วยแอสเทนเลสชนิด AISI 304 หรือดีกว่า ประกอบติดอยู่กับท่อที่รับอากาศเข้า
2. ชุดกรองลมด้านเข้า ทำด้วยวัสดุโพลีเอสเตอร์ ปิดทับด้วยตะแกรงแอสเทนเลส AISI 304 หรือดีกว่า
3. Low Differential Pressure Switches สำหรับตัดการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้า Electric Heater
4. กำลังไฟฟ้า Heater 6.0 kW. 380/220 V.
5. อุณหภูมิลมร้อนเข้าสามารถควบคุมได้ตั้งแต่ 50 - 350 องศาเซลเซียส ความแม่นยำ (Accuracy) ของการควบคุมอุณหภูมิ  $\pm 1$  องศาเซลเซียส
6. Heating Element : วัสดุ Incoloy หรือดีกว่า
7. น้ำยาทำความสะอาด และขจัดคราบถึงอบแห้ง จำนวน 1 แกลลอน
  - 7.1 แบบ Low foaming ชนิด Biodegradable และ Phosphate free
  - 7.2 มีค่า pH ที่ 6.6 มีค่าความถ่วงจำเพาะ Density ที่ 8.75 ปอนด์/แกลลอน
  - 7.3 มีค่า Special Gravity ที่ 1.05 กรัม/มิลลิลิตร
  - 7.4 ได้รับมาตรฐานจากองค์การอาหารยา FDA โดยมีเอกสารแสดงอย่างถูกต้อง
  - 7.5 ต้องมีหลักฐานแสดงว่าเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต

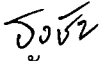
#### 9.5. ระบบตัวถังอบแห้ง

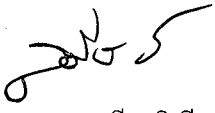
##### 9.5.1. โครงสร้างตัวถัง (Drying chamber)

1. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในไม่น้อยกว่า  $\varnothing$  776 x 800 (สูงแนวตรง) มิลลิเมตร, กรวยมุม 60 องศา
2. ฝาเปิด-ปิดด้านหน้าตัวถังอบแห้ง พร้อมช่องกระจก (Sight glass) เพื่อดูภายในเครื่องและชุด กรองน้ำ/ปรับความดันลมพร้อมซีลยางซิลิโคนทนร้อน
3. หลอดไฟให้ความสว่างภายในตัวถัง เพื่อช่วยดูตัวอย่างขณะทำงาน
4. ค้อนลม (Pneumatic Hammer) 2 ชุด เคาะบนและล่าง เพื่อเคาะให้ผลิตภัณฑ์สุดท้ายซึ่งอาจเปื้อนหรือตกค้างพร้อมสามารถตั้งเวลาการเคาะอัตโนมัติ
5. หุ้มฉนวนกันความร้อนชนิดใยหินระหว่างตัวถังด้านในและด้านนอกหนา 3 นิ้ว
6. ตัวถังด้านในที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ ทำด้วยสแตนเลสสตีล เกรด AISI 316 L, ตัวถังด้านนอกหุ้มด้วยแอสเทนเลสสตีล AISI 304 หรือดีกว่า
7. บันไดพร้อม Platform ผลิตจากสแตนเลสสตีล เกรด AISI-304 หรือดีกว่า เพื่อสะดวกในการทำความสะอาดและปลอดภัย

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

  
(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)

  
(ผศ.ดร.รุ่งชัย พุดทองศิริ)

  
(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสนอง)

## 9.6. ระบบลำเลียงลมออก และจุดเก็บผลิตภัณฑ์

### 9.6.1. ไซโคลน (Cyclone)

1. ผลิตจาก สเตนเลสสตีลเกรด AISI 316 L หรือดีกว่า
2. ออกแบบให้ถอดประกอบง่ายเมื่อต้องการทำความสะอาด
3. จุดเก็บผลิตภัณฑ์ประกอบด้วย Butterfly valve ขนาด 1" ซึ่งประกอบเข้ากับขวดเก็บตัวอย่าง
4. ขวดแก้วทนความร้อน ขนาดไม่น้อยกว่า 500 มิลลิลิตร จำนวน 10 ใบ พร้อมซีลเทพลอน 2 อัน

### 9.6.2. พัดลมดูดอากาศออก (Exhaust fan)

1. ติดตั้งอยู่หลังตู้ควบคุมไฟฟ้า
2. มอเตอร์ 0.37 kW. 3 Phase, 380 V., 50 Hz.
3. Inverter ปรับรอบพัดลมได้แบบ Manual แสดงผลเป็นความถี่ทางไฟฟ้า (HZ.) ทำให้ลมนี้ มีเสถียรภาพของอากาศที่เข้าระบบ
4. ท่อลำเลียงลมออก เชื่อมต่อจากไซโคลน เป็นสเตนเลสสตีล เกรด AISI 316 L หรือดีกว่า
5. ฝาครอบทำจากสเตนเลส AISI 304 หรือดีกว่า และใบพัดทำจากสเตนเลส AISI 304 หรือดีกว่า

## 9.7. ระบบควบคุมการทำงาน

- 9.7.1. โครงตู้เป็นสเตนเลส AISI 304 ตู้คอนโทรลเป็นสเตนเลส หรือดีกว่า
- 9.7.2. ชุดควบคุมอุณหภูมิ เพื่อป้องกันไม่ให้อุณหภูมิของ Electrical heater สูงเกิน
- 9.7.3. ชุดควบคุมอุณหภูมิแบบดิจิตอล (Digital Temperature Controller) เพื่อทำการควบคุมอุณหภูมิอากาศด้านเข้าสู่กระบวนการให้สม่ำเสมอ (PID Control 4-20 mA)
- 9.7.4. Power Regulator สำหรับจ่ายไฟให้ชุดทำความร้อนแบบ Proportional control 4-20 mA
- 9.7.5. ชุดแสดงอุณหภูมิแบบดิจิตอล (Digital Temperature Controller) สำหรับแสดงอุณหภูมิทางด้านออกจากระบบ
- 9.7.6. Differential Pressure Gage 1 ชุด
- 9.7.7. Low Diff. Pressure Switch ตัดกระแสไฟฟ้าเมื่อไม่มีลมผ่านฮีตเตอร์ ป้องกันฮีตเตอร์ไหม้
- 9.7.8. สัญญาณเตือนเมื่ออุณหภูมิด้านเข้า-ออกจากระบบสูงเกินที่กำหนด
- 9.7.9. Inverter ปรับความเร็วรอบพัดลม พร้อมหน้าจอดิจิตอล
- 9.7.10. แมกเนติกคอนแทคเตอร์พร้อมโอเวอร์โหลดรีเลย์
- 9.7.11. สวิตช์เปิด/ปิด สำหรับปั๊ม, ชุดสร้างลมร้อน, หลอดไฟส่องสว่างภายในตัวถัง และพัดลม
- 9.7.12. PT-100 Sensors สำหรับวัดอุณหภูมิความร้อนเข้า-ออก และส่งสัญญาณเข้าชุดควบคุมอุณหภูมิ
- 9.7.13. ระบบไฟฟ้า , เดินสายไฟ VCT, Power plug

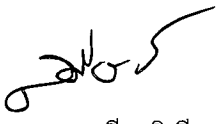
## 9.8. ตู้เก็บรักษาผลิตภัณฑ์ จำนวน 1 ตู้

- 9.8.1. เป็นเครื่องดูดความชื้นแบบอัตโนมัติ
- 9.8.2. ตัวตู้ทำจากแผ่นเหล็กเคลือบ Melamine ส่วนประตูจะมีกระจกสำหรับ ดูตัวอย่างภายในตู้

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

  
(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)

  
(ผศ.ดร.ธงชัย พุฒทองศิริ)

  
(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสอนง)

- 9.8.3. มีชั้นสำหรับวางของจำนวน 2 ชั้น และสามารถปรับระดับ
- 9.8.4. มีขนาดภายในไม่น้อยกว่า 450x400x900 มิลลิเมตร
- 9.8.5. มีมาตรวัดความชื้นและอุณหภูมิ ( digital temperature and humidity meter )
- 9.8.6. มีระบบลดความชื้นแบบ H<sub>2</sub>O electric decomposition using solid high polymer electrolyte membrane
- 9.8.7. ระดับความชื้น 25% RH โดรนไม่ได้ใส่ตัวอย่างภายในและไม่มีผลกระทบจากสภาวะแวดล้อมภายใน
- 9.8.8. อุปกรณ์ประกอบ
  - 1. มีถาดสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 40 กก. จำนวน 2 แผ่น
- 9.9. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 9.10. มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
- 9.11. บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
- 9.12. บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
- 9.13. บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา

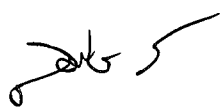
#### 10. อุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- 10.1. เครื่องวัดความหวาน จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
  - 10.1.1. เป็นเครื่องวัดความหวานโดยใช้หลักการหักเหของแสง
  - 10.1.2. มีลักษณะเป็นแบบมือถือรูปทรงกระบอก
  - 10.1.3. ส่วนรองรับตัวอย่างเป็นรูปช้อนและแผ่นปิดหีบตัวอย่างแบบมีปีก 2 ด้าน เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
  - 10.1.4. มีความละเอียดในการอ่านค่าความหวานไม่น้อยกว่า 0.2%
  - 10.1.5. วัดค่าได้ในช่วง 0.0 to 53.0% Brix
  - 10.1.6. มีกล่องใส่พร้อมคู่มือการใช้
  - 10.1.7. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
  - 10.1.8. มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
  - 10.1.9. บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
  - 10.1.10. บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
  - 10.1.11. บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา
- 10.2. เครื่องดูผลเจลและถ่ายภาพเจล จำนวน 8 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
  - 10.2.1. ใช้สำหรับดูสารนิวเคลอิกในเจลจากวอร์สพร้อมทั้งสามารถบันทึกภาพดิจิทัลโดยใช้กล้องสมาร์ตโฟน โดยระบบนี้ใช้แสงสีน้ำเงินแทนการใช้แสงยูวี เหมาะสำหรับห้องปฏิบัติการห้องปฏิบัติการด้านชีววิทยา รวมถึงงานวิจัยด้านพันธุศาสตร์และชีววิทยาโมเลกุล

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

  
(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)

  
(ผศ.ดร.ธงชัย พุฒทองศิริ)

  
(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสนอง)

## 10.2.2. ตัวเครื่องประกอบด้วย

1. แท่นสำหรับเตรียมและตัดเจล (Gel Prep/Cutting Platform)
2. ฐานให้แสงสีฟ้า (Blue Light Illumination Base)
3. ฝาครอบฟิลเตอร์สีส้ม (Orange Filter Cover)
4. กล่องถ่ายภาพ (Imaging Enclosure) ช่วยป้องกันแสงรบกวนจากภายนอก เพื่อให้ได้ภาพเจลที่มีคุณภาพสูง สามารถใช้งานร่วมกับเครื่องให้แสง (Transilluminator) ที่มีอยู่เดิม และรองรับทั้งแหล่งกำเนิดแสงยูวี (UV) และแสงสีฟ้า (Blue Light)

## 10.2.3. ฟิลเตอร์ถ่ายภาพสีส้ม (Orange Photo Filter)

## 10.2.4. ขนาดเจลสูงสุดที่รองรับได้ไม่น้อยกว่า 15 x 15 เซนติเมตร

## 10.2.5. แหล่งกำเนิดแสง (Excitation Source) เป็นชนิดหลอด LED แสงสีน้ำเงินความเข้มสูง (High Intensity Blue LED) จำนวนไม่น้อยกว่า 230 ดวง ให้แสงที่มีความยาวคลื่นสูงสุดไม่น้อยกว่า 460 นาโนเมตร

## 10.2.6. แผ่นกรองแสงสีส้ม (Orange photo filter) ผลิตจากวัสดุ PMMA โดยมี ช่องเปิด (Aperture) ขนาดไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร

## 10.2.7. มีฝาครอบ (Orange Filter Cover) กรองแสงชนิดสีส้ม ผลิตจากวัสดุ PMMA หรือดีกว่า โดยมีขนาดไม่น้อยกว่า 18 x 18 เซนติเมตร

## 10.2.8. รองรับสมาร์ตโฟนและแท็บเล็ตที่มีระบบกล้องถ่ายภาพ

## 10.2.9. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี

## 10.2.10. มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม

## 10.2.11. บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้

## 10.2.12. บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย

## 10.3. เครื่องวิเคราะห์ความชื้น จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

## 10.3.1. เป็นเครื่องหาค่าปริมาณความชื้น (Moisture Analyzers) โดยวิธีให้ความร้อนแก่สารตัวอย่างด้วยระบบ Halogen Lamp heating System with SRA Filter and SHS weighing Technology

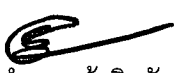
## 10.3.2. สามารถชั่งน้ำหนักปริมาณของสารตัวอย่างได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 51 กรัม และสามารถอ่านค่าน้ำหนักได้ละเอียดถึง (Weight Resolution) 0.001 กรัม

## 10.3.3. สามารถรายงานค่าปริมาณความชื้นได้ละเอียดถึง (Moisture Content Display) 0.01% และ 0.1%

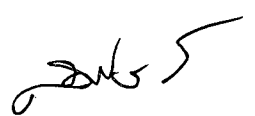
## 10.3.4. ใช้แหล่งให้ความร้อนเป็นระบบ Halogen Lamp ขนาดกำลังไฟ 400 W เป็นแหล่งให้ความร้อน และมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 500 ชั่วโมง

## 10.3.5. ระบบการชั่งน้ำหนักใช้เทคโนโลยีแบบ Super Hybrid Sensor เพื่อความแม่นยำในการหาปริมาณความชื้น

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

  
 (รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)

  
 (ผศ.ดร.รังชัย พุฒทองศิริ)

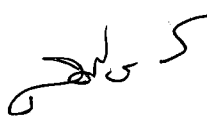
  
 (รศ.ดร.สมเกียรติ สีสอนง)

- 10.3.6. มีค่าความแม่นยำในการวิเคราะห์ปริมาณความชื้น (Accuracy of the Standard Mode) อยู่ในระดับ 0.10% เมื่อใช้สารตัวอย่างที่น้ำหนัก 1 กรัม และอยู่ในระดับ 0.02% เมื่อใช้สารตัวอย่างที่น้ำหนัก 10 กรัม
- 10.3.7. ตัวเครื่องมี Display เป็นแบบ Large VFD Display (Vacuum Fluorescent Display) แสดงผลเป็นตัวเลขเรืองแสง สามารถมองเห็นและอ่านได้ง่ายแม้ในสภาวะแสงน้อย
- 10.3.8. สามารถทำงานโดยให้ความร้อนที่อุณหภูมิตั้งแต่ 50°C - 200°C โดยมีค่าอ่านความละเอียด 1°C Increment)
- 10.3.9. สามารถตั้งค่าวิธีการใช้งานได้ (Memory of Measurement Programs) ไม่น้อยกว่า 20 ค่า
- 10.3.10. สามารถเก็บค่าความจำของการตั้งค่าเครื่องได้ (Data Memory Function) ไม่น้อยกว่า 100 ค่า
- 10.3.11. สามารถเลือกโหมดการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 5 แบบ โหมดการทำงานแบบ Standard Mode / Automatic Mode / Quick Mode / Manual Mode / Timer Mode
- 10.3.12. มีอุปกรณ์มาตรฐานที่มาพร้อมเครื่องได้แก่
1. ตะแกรงพร้อมที่จับ 2 อัน
  2. ซ้อนสำหรับตักสารตัวอย่าง 1 อัน
  3. สารทดสอบความชื้นมาตรฐาน (Sodium Tartrate Dihydrate 15.66% Moistures) ปริมาณไม่น้อยกว่า 30 กรัม
- 10.3.13. มีสัญญาณเสียงบอกเมื่อเครื่องจบการทำงานและหยุดเครื่องโดยอัตโนมัติเมื่อจบการทำงาน
- 10.3.14. มีอุปกรณ์มาตรฐานติดมากับเครื่องเป็น Software Win CT- Moisture Standard จำนวน 1 แผ่น สำหรับต่อเข้ากับ (คอมพิวเตอร์หรือปรี้นเตอร์ อุปกรณ์เสริม) พร้อมสาย Interface RS232C
- 10.3.15. จานชั่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (Sample Pan Size) ไม่น้อยกว่า 85 มิลลิเมตร
- 10.3.16. ใช้กับไฟฟ้า 220-240 Volt 50-60 Hz
- 10.3.17. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 10.3.18. มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
- 10.3.19. บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้ดี
- 10.3.20. บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
- 10.3.21. บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา
- 10.4. เครื่องชั่งแบบตั้งพื้น จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
- 10.4.1. เครื่องชั่งแบบตั้งพื้นขนาดชั่งได้สูงสุด 150 กิโลกรัม
- 10.4.2. ฝาครอบแทนชั่งทำจากวัสดุสแตนเลส เกรด 304 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 300 x 300 มิลลิเมตร

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

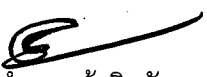
  
(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)

  
(ผศ.ดร.รังชัย พุฒทองศิริ)

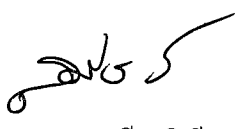
  
(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสนอง)

- 10.4.3. หน้าจอแสดงผล LCD
- 10.5. เครื่องชั่งดิจิตอล แบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
- 10.5.1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าระบบอิเล็กทรอนิกส์ แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า LCD สามารถมองเห็นและอ่านได้ง่ายแม้ในสภาพแสงสว่างน้อย
  - 10.5.2. สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด (Weighing Range) ไม่น้อยกว่า 3100 กรัม
  - 10.5.3. สามารถอ่านค่าน้ำหนักได้ละเอียดถึง 0.01 กรัม และสามารถลดค่าความละเอียดในการแสดงผลได้โดยกดปุ่ม Sample เพื่อช่วยในการแสดงผลได้เร็วขึ้น
  - 10.5.4. ปุ่มควบคุมการทำงาน (ปุ่ม ON/OFF, SAMPLE, MODE, RE-ZERO, PRINT, CAL) อยู่ด้านหน้าของเครื่อง
  - 10.5.5. ค่าความผิดพลาดในการอ่านค่าน้ำหนักซ้ำ (Repeatability) ไม่เกิน 0.01 กรัม
  - 10.5.6. ค่าความเบี่ยงเบนของผลการชั่งน้ำหนักจากค่าน้ำหนักที่ถูกต้อง (Linearity) ไม่เกิน  $\pm 0.02$  กรัม ตลอดช่วงการชั่ง
  - 10.5.7. สามารถแสดงค่าน้ำหนัก (Stabilization Time) ได้ภายในเวลาประมาณ 1 วินาทีด้วยระบบ Super Hybrid Sensor (SHS)
  - 10.5.8. สามารถเลือกค่าความเหมาะสมในสภาพแวดล้อมได้ 3 ระดับ (Fast, Mid, Slow)
  - 10.5.9. สามารถตั้งสภาพการชั่งของเครื่องให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งานได้ 9 ระดับ (Stability band width 3 settings, Condition 3 settings)
  - 10.5.10. มี Interface (RS-232C) เป็นช่องสัญญาณมาตรฐาน เชื่อมต่อผ่านสายสัญญาณ เข้ากับคอมพิวเตอร์ หรือเครื่องพิมพ์ (คอมพิวเตอร์ , เครื่องพิมพ์ และ สายสัญญาณ เป็นอุปกรณ์เสริม)
  - 10.5.11. สามารถใช้ร่วมกับ Program Win CT (Windows communication Tools Software) เพื่อแสดงผลน้ำหนักที่คอมพิวเตอร์และบันทึกผลน้ำหนักเป็นไฟล์ Excel ได้
  - 10.5.12. สามารถตั้งเวลาในการบันทึกค่าน้ำหนักเข้าไปในหน่วยของความจำของเครื่องโดยกำหนดระยะเวลา ได้ทุก 2 , 5 10 , 30 วินาที หรือ 1 , 2 , 5 , 10 นาที
  - 10.5.13. สามารถเลือกโหมด Display on, off ได้
  - 10.5.14. สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่ง (Measuring Unit) ได้ไม่น้อยกว่า 7 หน่วย เช่น กรัม (g), ออนซ์ (oz) , ทรอยออนซ์ (ozt), เพนนีเวลท์ (dwt), กะรัต (ct), โมมเม (mom), ปอนด์ออนซ์ (L OZ)
  - 10.5.15. งานชั่งทำจากโลหะปลอดสนิม เกรด 304 หรือดีกว่า มีขนาด (Weight Pan) ไม่น้อยกว่า 165 x 165 มิลลิเมตร (กว้าง x ยาว)
  - 10.5.16. ใช้ไฟฟ้า 220-240 โวลท์, โดยผ่าน Adapter
  - 10.5.17. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
  - 10.5.18. มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
  - 10.5.19. บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้ดี
  - 10.5.20. บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

  
(รศ.ดร.จัญญ์ เล้าสินวัฒนา)

  
(ผศ.ดร.ธงชัย พุดทองศิริ)

  
(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสอง)

10.5.21. บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา

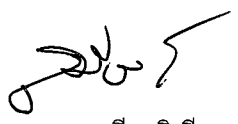
10.6. เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนแบบควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 10.6.1. เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วสูงชนิดควบคุมอุณหภูมิต่ำแบบตั้งพื้น สำหรับปั่นแยกตะกอนของสารตัวอย่าง
- 10.6.2. สามารถแสดงค่าความเร็วรอบ แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง เวลา อุณหภูมิ เป็นตัวเลขบนหน้าจอระบบสัมผัส
- 10.6.3. มีระบบขับเคลื่อนเป็นแบบ Induction Motor ไม่ใช้แปรงถ่าน
- 10.6.4. มีระบบควบคุมอุณหภูมิความเย็น (Refrigeration System) สามารถปรับตั้งอุณหภูมิในการปั่นเหวี่ยงได้ตั้งแต่ -9 ถึง 35 องศาเซลเซียส โดยปรับเพิ่มหรือลดค่าอุณหภูมิได้ครั้งละ 1 องศาเซลเซียส
- 10.6.5. สามารถปรับตั้งเวลาในการปั่นเหวี่ยงได้ในช่วง 1 นาที ถึง 99 นาที โดยสามารถปรับเพิ่มหรือลดค่าเวลาได้ครั้งละ 10 วินาที และสามารถปรับตั้งเวลาการปั่นเหวี่ยงแบบต่อเนื่องได้
- 10.6.6. มีความเร็วรอบสูงสุดในการปั่นเหวี่ยง (Maximum speed RPM) ไม่น้อยกว่า 15,000 รอบต่อนาที และแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางสูงสุดของการปั่น (Maximum RCF) หรือไม่น้อยกว่า 21,890 G ขึ้นอยู่กับชนิดหัวปั่น
- 10.6.7. แผงควบคุมการทำงาน และโปรแกรมการทำงาน ประกอบด้วย
  1. ปุ่มสำหรับกดเริ่มและหยุดการทำงานของเครื่อง
  2. ปุ่มหรือแถบตัวเลือกสำหรับสั่งการทำงานในเวลาอันสั้น Flash
  3. แถบตัวเลือกสำหรับปรับตั้งค่าเวลาและอุณหภูมิการทำงาน
  4. แถบตัวเลือกสำหรับการตั้งโปรแกรมที่ใช้งานเป็นประจำ (Memory)
  5. แถบตัวเลือกสำหรับเปลี่ยนแปลงการตั้งค่าเพิ่มเติม (Function) เช่น ระยะเวลาของการเตือน เป็นต้น
  6. แถบตัวเลือกสำหรับการป้องกันการฟุ้งกระจายของตะกอน (Soft Brake)
  7. มีปุ่มปรับหมุนแบบ Jog Dial สำหรับปรับเพิ่มหรือลด ค่าอุณหภูมิ เวลา ความเร็วรอบ รวมถึงค่าแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง
- 10.6.8. มีระบบตรวจสอบและความปลอดภัยดังนี้
  1. มีระบบตรวจสอบชนิดหัวปั่นเหวี่ยงโดยอัตโนมัติ (Rotor identification system)
  2. มีระบบป้องกันความเร็วรอบสูงเกิน (Over Speed Detector)
  3. มีระบบล็อกของฝาปิดช่องปั่นเหวี่ยงแบบ Lid interlock ซึ่งจะล็อกฝาโดยอัตโนมัติ ขณะที่หัวปั่นเหวี่ยงหมุนอยู่
  4. มีระบบตรวจสอบการเปิด/ปิดฝา (Lid open/close detector)
  5. มีระบบป้องกันอุณหภูมิสูงหรือต่ำเกิน (Overheat/cool detector)
  6. มีระบบป้องกันไฟเกินของมอเตอร์ (Motor over-current detector)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

  
(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)

  
(ผศ.ดร.รังชัย พุฒทองศิริ)

  
(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสอนง)

## 10.6.9. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

1. หัวปั่นชนิด Rack-in-Rotor ที่สามารถรองรับ Rack สำหรับบรรจุหลอดทดลองขนาดต่าง ๆ ได้จำนวน 1 อัน

1.1 Rack สำหรับบรรจุหลอดทดลองขนาด 15 มิลลิลิตร หรือ 50 มิลลิลิตรได้ไม่น้อยกว่า 4 หลอด จำนวน 1 อัน

## 10.6.10. ใช้ไฟฟ้า 220-240 Volt / 50-60Hz

## 10.6.11. เป็นผลิตภัณฑ์ที่บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐานด้านการจัดการ ISO 9001

## 10.6.12. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี

## 10.6.13. มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม

## 10.6.14. บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้

## 10.6.15. บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย

## 10.6.16. บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา

## 10.7. ตู้ปลอดเชื้อ จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

## 10.7.1. เป็นตู้ชนิดเป่าลมตามแนวดิ่ง ช่วยป้องกันตัวอย่างจากการปนเปื้อนขณะปฏิบัติงาน Class II Type A2

## 10.7.2. โครงสร้างของตู้ภายนอกทำด้วยโลหะเคลือบสี (Epoxy Powder ) มีขนาดภายนอกไม่น้อยกว่า 1560 x 792 x 1990 มม.

## 10.7.3. ส่วนของพื้นที่ปฏิบัติงานภายในมีขนาดไม่น้อยกว่า 1490 x 520 x 580 มม. ด้านข้างของตู้ทำด้วยกระจกใส สามารถมองเห็นด้านในตู้ขณะทำงาน

## 10.7.4. พื้นที่ใช้งานมีหน้ากว้างไม่น้อยกว่า 1490 มม.

## 10.7.5. พื้นที่ทำงาน ( work top ) ทำด้วยโลหะปลอดสนิม (Stainless steel grade 304 หรือดีกว่า)

## 10.7.6. มีพัดลมที่สามารถจ่ายลมในแนวดิ่งในอัตราความเร็ว 0.3 เมตรต่อวินาที ถึง 0.5 เมตรต่อวินาที และสามารถปรับได้สูงสุด 9 ระดับ

## 10.7.7. มีชุดกรองอากาศที่มีประสิทธิภาพในการกรองอนุภาคขนาด 0.3 ไมครอน ได้อย่างน้อย 99.993%

## 10.7.8. มีระบบการสั่งงานอยู่ด้านหน้าของตัวตู้ ทำงานด้วยระบบ Microprocessor และมีหน้าจอแบบ LCD แสดงค่าดังนี้

1. แสดงค่าความเร็วลม (airflow)เป็นระดับ และมีปุ่มเปิดปิดพัดลม
2. แสดงค่า เปิดปิด หลอดฟลูออเรสเซนต์ และมีปุ่มเปิดปิดหลอดฟลูออเรสเซนต์
3. แสดงค่า เปิดปิด หลอดอัลตราไวโอเลต และมีปุ่มเปิดปิดหลอดอัลตราไวโอเลต พร้อมสามารถตั้งเวลาการฆ่าเชื้อ( UV Sterilization)
4. แสดงเวลาการใช้งาน

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)

(ผศ.ดร.ธงชัย พุ่มทองศิริ)

(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสนอง)

10.7.9. มีหลอดไฟ จำนวน 2 หลอด และหลอดอัลตราไวโอเล็ต จำนวน 1 หลอด

10.7.10. มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้

|                                 |   |     |
|---------------------------------|---|-----|
| 1. ขาตั้ง                       | 1 | ชุด |
| 2. หลอดอัลตราไวโอเล็ต (UV Lamp) | 1 | ชุด |
| 3. หลอดไฟ                       | 2 | ชุด |
| 4. ปลั๊กไฟ                      | 1 | ชุด |
| 5. ชุดต่อแก๊ส (Gas Outlet)      | 1 | ชุด |
| 6. ชุดต่อสาย Vacuum             | 1 | ชุด |

10.7.11. ใช้กับไฟ 220-240 โวลต์, 50-60 เฮิรตซ์

10.7.12. บริษัทผู้จำหน่ายมีช่างเทคนิคผ่านการอบรมจากโรงงานผู้ผลิตไม่น้อยกว่า 5 คน เพื่อบริการหลังการขาย

10.7.13. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากบริษัทที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001

10.7.14. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี

10.7.15. มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม

10.7.16. บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้

10.7.17. บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย

10.7.18. บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา

10.8. รถเข็นสแตนเลสพื้นเรียบ 2 ชั้น จำนวน 1 คัน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

10.8.1. รถเข็นสแตนเลส 2 ชั้น แผ่นหนา 1.0 มิลลิเมตร

10.8.2. ชั้นวางของทำด้วยแผ่นสแตนเลส เกรด 304 หนา 1 มิลลิเมตร ขอบสูง 4 ซม. หรือดีกว่า

10.8.3. โครงและด้ามเข็น ทำด้วยท่อกลมสแตนเลส เกรด 304 หรือดีกว่า

10.8.4. ล้อ PU หมุน 2 ล้อ เบรค 2 ล้อ

10.8.5. ขนาดถาด กว้างไม่น้อยกว่า 50 ซม. ยาวไม่น้อยกว่า 72 ซม. ความสูงรถไม่น้อยกว่า 90 ซม.

10.9. รถเข็นสแตนเลสพื้นเรียบ จำนวน 2 คัน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

10.9.1. ชั้นวางของ ทำด้วยแผ่นสแตนเลส เกรด 304 หรือดีกว่า

10.9.2. ด้ามเข็น ทำด้วย ท่อกลมสแตนเลส เกรด 304 หรือดีกว่า

10.9.3. ล้อขนาด 5 นิ้ว หมุน 2 ล้อ ตาย 2 ล้อ รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 300 กก.

10.10. โต๊ะสแตนเลส จำนวน 4 ตัว ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

10.10.1. โครงสร้างทำจากสแตนเลส เกรด SUS-304 (Food Grade) หรือดีกว่า

10.10.2. ขนาดโต๊ะไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว x สูง) 0.75 x 1.50 x 0.75 เมตร

10.11. ถังสแตนเลสเกรด ขนาดบรรจุ 100 ลิตร จำนวน 1 ถัง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

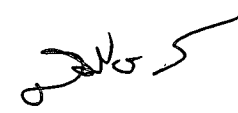
10.11.1. ถังมีขนาดบรรจุ 100 ลิตร

10.11.2. ถังเป็นทรงกระบอกกันแบน

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

  
(รศ.ดร.จรัญญ เล้าสินวัฒนา)

  
(ผศ.ดร.ชัย พุดทองศิริ)

  
(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสนอง)

- 10.11.3. ตัวถังทำด้วยวัสดุสแตนเลส เกรด SUS-304 หรือดีกว่า
- 10.11.4. ฝาปิด ทำด้วยวัสดุสแตนเลส เกรด SUS-304 หรือดีกว่า
- 10.11.5. ติดตั้งล้อเลื่อนสำหรับเข็น
- 10.12. ถังสแตนเลส ขนาดบรรจุ 50 ลิตร จำนวน 2 ถัง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
  - 10.12.1. มีขนาด 50 ลิตร
  - 10.12.2. ทำด้วยวัสดุเกรดสแตนเลส 304 หรือดีกว่า
- 10.13. ชุดวัดความกรด-ด่าง แบบพกพา จำนวน 30 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
  - 10.13.1. เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง และอุณหภูมิ โดยมีขนาดไม่น้อยกว่า 163 x 40 x 26 มม. น้ำหนัก 100 กรัม
  - 10.13.2. ความสามารถในการวัดของ
    - 1. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)
      - 1.1 ช่วงการวัด -2.0 to 16.0 pH
      - 1.2 ค่าความละเอียด 0.1 pH
      - 1.3 ค่าความถูกต้อง  $\pm 0.1$  pH
    - 2. อุณหภูมิ (Temperature)
      - 2.1 ช่วงการวัด -5.0 to 60.0 °C
      - 2.2 ค่าความละเอียด 0.1 °C
      - 2.3 ค่าความถูกต้อง  $\pm 0.5$  °C
  - 10.13.3. ระบบปิด หลังจากไม่มีการใช้งานนาน 8 นาที
  - 10.13.4. สภาพแวดล้อม -5 to 50 °C; RH max 100%
  - 10.13.5. มีคู่มือภาษาไทย 1 เล่ม
  - 10.13.6. บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
  - 10.13.7. บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
  - 10.13.8. บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงหรือจากบริษัทสาขาที่ตั้งในประเทศไทย โดยตรง โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา
- 10.14. เครื่องปั่นเหวี่ยง จำนวน 10 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
  - 10.14.1. ตัวเครื่องสามารถปั่นเหวี่ยงความเร็วรอบคงที่ (Max.) ที่ 6,200 รอบต่อนาที (rpm) และมีแรงเหวี่ยง (Max.) 1,800 g
  - 10.14.2. ตัวเครื่องสามารถปั่นหลอดตัวอย่างขนาด 8 x 1.5 / 2.0 มิลลิลิตร , 32 x 0.2 มิลลิลิตร หรือ 4 Lines x PCR Strips , 8 x 0.2 มิลลิลิตร และ 8 x 0.5 มิลลิลิตร (ขึ้นอยู่กับชนิดของหัวปั่น)
  - 10.14.3. สามารถใช้งานเครื่องได้ในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิตั้งแต่ 5 - 40 °C และมีความชื้นสัมพัทธ์ไม่เกิน 80%
  - 10.14.4. ใช้แรงดันไฟฟ้า 220-240V , 50-60 Hz

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

(รศ.ดร.จำรูญ เล้าสินวัฒนา)

(ผศ.ดร.ธงชัย พุ่มทองศิริ)

(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสนอง)

- 10.14.5. ช่างเทคนิคมีเอกสารผ่านการฝึกอบรมจากโรงงานผู้ผลิต เพื่อประสิทธิภาพการบริการหลังการขาย
- 10.14.6. โรงงานผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001
- 10.14.7. อุปกรณ์ประกอบ
1. หัวปั่นเหวี่ยงโรเตอร์หลอดไมโครเซนตริฟิวจ์ ขนาด 8 x 1.5/2.0 มิลลิลิตร จำนวน 1 ชุด
  2. PCR Strip Rotor, 32 x 0.2 มิลลิลิตร หรือ 4 Lines x PCR Strips จำนวน 1 ชุด
  3. Tube Adapter, 8 x 0.2 มิลลิลิตร จำนวน 1 ชุด
  4. Tube Adapter, 8 x 0.5 มิลลิลิตร จำนวน 1 ชุด
- 10.14.8. มีคู่มือภาษาไทย 1 เล่ม
- 10.14.9. บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
- 10.14.10. บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
- 10.14.11. บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง โดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา

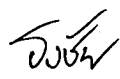
### 3.ข้อกำหนดอื่นๆ

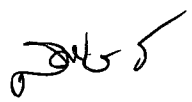
- 3.1 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
  - 3.2 มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
  - 3.3 บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
  - 3.4 บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
  - 3.5 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง
  - 3.6 บริษัทผู้เสนอราคาต้องแสดง หรือทำเครื่องหมายบอกคุณสมบัติในใบบอกคุณสมบัติ (แคตตาล็อก) ของอุปกรณ์ทุกรายการให้ชัดเจน
  - 3.7 บริษัทต้องดำเนินการตีทะเบียนครุภัณฑ์ พร้อมถ่ายรูปภาพแนบประกอบรายการให้แก่คณะเทคโนโลยีการเกษตร
  - 3.8 สถานที่ส่งมอบ ห้องปฏิบัติการกลาง อาคารเจ้าคุณทหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร (Lab ส่วนกลางของคณะ)
  - 3.9 ระยะเวลาการส่งมอบ 120 วัน
- 4.การจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณ รายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 มีผลใช้บังคับและได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 จากสำนักงานงบประมาณแล้ว และกรณีหน่วยงานของรัฐไม่ได้รับจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดซื้อจัดจ้างในครั้งดังกล่าว หน่วยงานของรัฐสามารถยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้างได้
- 5.วงเงินงบประมาณในการจัดซื้อ 8,310,000.- บาท (แปดล้านสามแสนหนึ่งหมื่นบาทถ้วน)
- 6.ราคากลาง 8,310,000.- บาท (แปดล้านสามแสนหนึ่งหมื่นบาทถ้วน)
- 7.สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะ วิจารณ์หรือมีความเห็นด้วย

1) สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม และส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นสามารถส่งข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ได้

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

  
(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)

  
(ผศ.ดร.ธงชัย พุฒทองศิริ)

  
(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสอง)

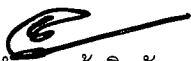
สถานที่ติดต่อ : สำนักงานพัสดุ สำนักงานอธิการบดี

โทรศัพท์ 0-2329-8124 / 0-2329-8000 ต่อ 3727

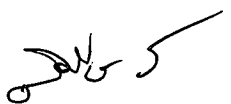
E-mail : pasada@kmitl.ac.th เว็บไซต์ : <https://www.kmitl.ac.th/th/procurement>

หมายเหตุ : - ผู้ที่ได้รับการคัดเลือกต้องเป็นผู้ดำเนินการตีหมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ และถ่ายรูปภาพครุภัณฑ์ตามที่สถาบันกำหนด หลังจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ทำการตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้วและจัดส่งให้งานพัสดุ คณะเทคโนโลยีการเกษตรด้วย

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

  
(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)

  
(ผศ.ดร.ชัย พุฒทองศิริ)

  
(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสนอง)