

การหาปริมาณเนื้อยางแห้ง (Dry Rubber content, DRC)

การหาปริมาณเนื้อยางแห้งในน้ำยางสดด้วยวิธีการมาตรฐาน ISO 126:1995

วิธีนี้ให้ความแม่นยำสูง เป็นที่น่าเชื่อถือที่สุด โดยนำน้ำยางมาจับตัว ริดเป็นแผ่นบาง ทำให้แห้งใช้เวลา 16 ชั่วโมงขึ้นไปแต่ไม่เกิน 24 ชั่วโมง



วิธีการ

1. เก็บตัวอย่างน้ำยางสด 50 g จากถังเก็บน้ำยางที่กวนให้เข้ากัน
2. ชั่งน้ำยางสด 10 g ด้วยเครื่องชั่งละเอียด ใส่ถ้วยสแตนเลสหรืออะลูมิเนียม หยดกรดแอสติติกความเข้มข้น 2 % โดยปริมาตร 10 - 15 cm³ คนให้เข้ากันวางไว้ให้น้ำยางจับเป็นก้อน เมื่อน้ำยางจับเป็นก้อนดีแล้วทำการริดให้เป็นแผ่นบาง โดยมีความหนาไม่เกิน 2 มิลลิเมตร ล้างแผ่นยางด้วยน้ำกลั่นหรือน้ำสะอาด 2 - 3 ครั้ง

- นำแผ่นยางอบให้แห้งในตู้อบอุณหภูมิประมาณ 70°C เวลา 16 ชั่วโมง จนแผ่นยางแห้งเป็น แผ่นใส ไม่มีจุดขาว นำแผ่นยางใสในโหลดูดความชื้นหรือตั้งทิ้งไว้ให้เย็นแล้วชั่งน้ำหนักแผ่นยางแห้งด้วย เครื่องชั่งละเอียด



- คำนวณหาเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง ดังนี้

$$\text{ปริมาณเนื้อยางแห้ง} = \frac{\text{น้ำหนักยางแห้ง} \times 100 \%}{\text{น้ำหนักน้ำยางสด}}$$



การหาปริมาณเนื้อยางแห้งในน้ำยางสดด้วยวิธีการใช้หลักการวัดความถ่วงจำเพาะด้วยการใช้เมโทรแลค

วิธีการ

เมโทรแลค หรือ “ลาเทคโซมิเตอร์” อาศัยหลักการแรงลอยตัวเนื่องจากค่าความถ่วงจำเพาะ เมโทรแลคมีลักษณะเป็นกระเปาะแก้ว ตัวปรอทประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนก้านและส่วนกระเปาะ ที่ส่วนก้านจะมีสเกลขีดกำหนดไว้ โดยจะมี 2 ระบบ คือ ระบบอังกฤษ ซึ่งจะบอกค่าเป็นปอนด์ แกลลอน และระบบเมตริกซึ่ง /

จะบอกค่าเป็นกรัมต่อลิตร (g/l) ที่นิยมใช้ระบบอังกฤษ ค่าเป็นตัวเลข ในช่วง +50.....+250 ในหน่วย 10 g/l (ค่าเป็นกรัมต่อลิตร เป็นหน่วยที่นิยมใช้กันทั่วไป เนื่องจากสามารถคำนวณค่าเป็นกิโลกรัมได้ง่าย)

เปอร์เซ็นต์เนือยงแห้งในน้ำยางจะมีค่าผกผันกับค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำยาง คือ ค่าเปอร์เซ็นต์เนือยงแห้งจะสูงขึ้น แต่ค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำยางจะลดลง ในทางกลับกันค่าเปอร์เซ็นต์เนือยงแห้งจะต่ำลงแต่ค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำยางจะเพิ่มขึ้น ดังนั้นถ้าเมโทรแลคจมลงในน้ำยางมาก หมายความว่าน้ำยางมีเปอร์เซ็นต์เนือยงแห้งมาก

สเกลที่ส่วนก้าน จะบอกค่าตัวเลข ด้านล่างของเมโทรแลคที่ใกล้กระเปาะจึงเป็นค่าต่ำ ส่วนด้านบนจะมีค่าสูง ในช่วง +50.....+250 g/l

วิธีการหาค่าเปอร์เซ็นต์เนือยงแห้ง

1. แชน้เมโทรแลคในน้ำสะอาด ก่อนใช้งานประมาณ 5 - 10 นาที
2. เตรียมส่วนผสมระหว่างน้ำ กับน้ำยางสด อัตราส่วน 2 : 1 คนให้เข้ากัน
3. นำไปใส่ในกระบอกตวง แล้วปาดฟองอากาศที่ลอยอยู่ด้านบนออกให้หมด
4. หย่อนเมโทรแลค ลงในกระบอกตวง
5. อ่านค่าตัวเลขที่ระดับเดียวกับน้ำยาง

$$\text{ปริมาณเนือยงแห้ง} = \frac{\text{ค่าที่อ่านได้}}{3} \times 3$$

10

ข้อควรระวังในการใช้เมโทรแลค

เนื่องจากการใช้เมโทรแลควัดหาค่าเปอร์เซ็นต์เนือยงแห้งในน้ำยางนั้นจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับทุกขั้นตอนของการดำเนินงาน เพราะหากเกิดผิดพลาดขึ้น ในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง อาจทำให้ค่าเปอร์เซ็นต์เนือยงแห้งที่วัดได้ผิดพลาดมากกว่าที่ควรจะเป็น ข้อควรระวังในการใช้เมโทรแลค มีดังนี้

1. น้ำยางที่ใช้วัดต้องเป็นน้ำยางที่สด สะอาด ไม่มีสิ่งเจือปนใด ๆ ในน้ำยาง
2. ตักตัวอย่างน้ำยาง ให้ได้ตัวอย่างน้ำยางที่แท้จริง อย่าตักน้ำยางเฉพาะด้านบนหรือด้านล่างของถังหรือภาชนะใส่น้ำยาง ควรกวนน้ำยางให้เข้ากันดีก่อนตักตัวอย่างน้ำยางไปวัดหาค่าเปอร์เซ็นต์เนือยงแห้ง
3. ผสมน้ำสะอาดลงในตัวอย่างน้ำยางในอัตรา 2 : 1 กวนให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วเทใส่กระบอกตวงให้เต็มจนล้น และไม่มีฟองอากาศ
4. น้ำสะอาดที่ใช้ผสมควรมีอุณหภูมิใกล้เคียงกับน้ำยาง ไม่ร้อนเกินไปหรือเย็นเกินไป
5. ก่อนใช้เมโทรแลค ควรล้างเมโทรแลคให้สะอาด และแช่เมโทรแลคไว้ในน้ำสะอาด เพื่อควบคุมอุณหภูมิให้คงที่และลดแรงตึงผิว

6. อ่านค่าเมื่อเมโทรแลคหยุดนิ่ง และอ่านตรงบริเวณที่ผิวน้ำยงตัดกับก้านเมโทรแลค
7. คูณเลขและจดเปอร์เซ็นต์เนือยงแห่งให้ถูกต้อง อย่าให้ผิด
8. เมโทรแลคจะมีความแม่นยำเมื่อน้ำยงสดมีปริมาณเนือยงแห่ง 32% - 38% หากน้ำยงสดมีเนือยงแห่งต่ำกว่า 32% เมโทรแลคจะอ่านค่าได้ต่ำกว่า 32% แต่หากน้ำยงสดมีเนือยงแห่งมากกว่า 38% เมโทรแลคก็จะอ่านได้มากกว่า 38%

การหาปริมาณเนือยงแห่งในน้ำยงสดด้วยวิธีการใช้ไมโครเวฟ



วิธีนี้ใช้หลักการเดียวกันกับวิธีมาตรฐานในห้องปฏิบัติการ คือ ทำการระเหยน้ำออกจากน้ำยงสดด้วยเครื่องไมโครเวฟซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่ของคลื่นสูง คลื่นไมโครเวฟจะกระตุ้นโมเลกุลของน้ำยงให้มีการเคลื่อนไหวได้ด้วยอำนาจแม่เหล็กทำให้น้ำยงร้อนขึ้น น้ำจึงระเหยออกไป จึงนำหลักการมาทำให้น้ำยงแห้ง และคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์ของเนือยงแห่ง โดยตวงน้ำยงสด 10 cc ใส่ถ้วยกระเบื้องเคลือบ แล้วนำไปเข้าไมโครเวฟจนน้ำระเหยหมด จึงนำเนือยงแห่งไปชั่งด้วยเครื่องชั่งที่มีความละเอียดทศนิยม 2 ตำแหน่ง แล้วจึงคำนวณหาเปอร์เซ็นต์เนือยงแห่ง เช่น น้ำยงสด 10 cc อบแห้งแล้วเหลือเนือยง 3.7 แสดงว่ามีเนือยงแห่ง

$$\frac{3.7 \times 100}{10} \% = 37\%$$

10

วิธีนี้นิยมใช้ในจุดรับซื้อรายย่อยกันมากที่สุดเนื่องจากเป็นวิธีที่รวดเร็วและสามารถจ่ายเงินได้ทันที แต่ข้อเสียคือไม่ใช่ DRC ที่แท้จริง แต่เป็นค่า TSC (total solid content) หรือปริมาณของแข็งทั้งหมด ดังนั้น หลักการซื้อขายจึงมักใช้วิธีการดังนี้

1. ชั่งน้ำยงสดที่ 9 กรัม ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
2. นำมาอบในไมโครเวฟนาน 3 นาที ที่กำลังวัตต์สูงสุด
3. นำออกจากเครื่องไมโครเวฟ ทำให้เย็น

4. ชั่งน้ำหนัก ค่าที่อ่านได้ คูณด้วย 10 จะเป็นค่า DRC

ตัวอย่าง นำน้ำยางสด 9 กรัม อบนาน 3 นาที ที่กำลังไฟ 800 วัตต์ เมื่อครบเวลานำออกจากเครื่องชั่ง

น้ำหนักได้ 3.61 กรัม ดังนั้น DRC = ค่าที่อ่านได้ x 10

$$= 3.61 \times 10$$

$$= 36.1 \%$$



ข้อควรระวัง

น้ำยางสดที่จะหาโดยใช้เครื่องไมโครเวฟ สำหรับการหาค่า DRC แบบประมาณค่าเท่านั้น ไม่ควรนำวิธีการนี้ไปใช้ในหลักการซื้อ ขาย เนื่องจากเป็นวิธีการที่คลาดเคลื่อนกับความเป็นจริง แต่สามารถใช้ได้ดีกับการหา DRC รวมของน้ำยางสดเวลานำไปคำนวณการผลิตยางแผ่นรมควันครั้งละปริมาณมาก ๆ เท่านั้น

การหาปริมาณเนื้อยางแห้งในยางก้อนถ้วย

ในทางปฏิบัติการประเมิน DRC ใช้หลักการประเมินด้วยสายตาแต่การประเมินแบบนี้เป็นเรื่องที่ค่อนข้างยากไม่เหมือนกับยางแผ่นดิบหรือยางแผ่นรมควันที่มีลักษณะเป็นแผ่นบาง สามารถตรวจพบสิ่งสกปรก ฟองอากาศ

หรือรอยตำหนิ บนแผ่นยางได้ง่าย แต่ยางก้อนถ้วยเป็นก้อนหนาที่บไม่สามารถตรวจเนื้อยางที่อยู่ข้างในได้ ทำได้เพียงสังเกตจากลักษณะภายนอกด้วยการดูสีบนก้อนยางหากมีสีขาวแสดงว่าก้อนยางยังสด ตามลักษณะของก้อนยาง หากสีคล้ำจัดเป็นยางก้อนหวมืด และแห้ง ขึ้นอยู่กับความแห้งของก้อนยาง

การประเมิน DRC นอกจากสังเกตจากสีของก้อนยางแล้ว อาจต้องบีบหรือเหยียบก้อนยางเพื่อประเมินความนุ่มและความแข็ง หากบีบหรือเหยียบแล้วก้อนยางนิ่มและมีน้ำเซรั่มไหลออกจากก้อนยางอาจประเมินได้ว่าเป็นยางที่อายุ 1 – 3 วัน หากเหยียบแล้วด้านนอกแข็งแต่ข้างในรู้สึกว่ายังนุ่มแสดงว่าเป็นยางก้อนถ้วยที่มีอายุการเก็บนานกว่า 5 วัน แต่ถ้าเหยียบรู้สึกว่ายางแข็งแสดงว่าเป็นยางก้อนถ้วยที่มีอายุการเก็บนานกว่า 7 วันขึ้นไป DRC ของก้อนยางก็เพิ่มขึ้นตามลำดับ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของสารจับตัวที่ไม่ใช่กรดฟอร์มิคด้วยเช่นกัน ยางบางพันธุ์ให้สียางค่อนข้างคล้ำจนบางครั้งอาจจะสับสนว่าเป็นก้อนยางที่หวมืดแล้ว

นอกจากนี้อาจจำเป็นต้องผ่าก้อนยางเพื่อดูสี ดูความสม่ำเสมอของเนื้อยาง หากมีความสม่ำเสมอดีแสดงว่าใช้กรดจับตัวในอัตราที่ถูกต้อง แต่หากเนื้อด้านในเป็นรูพรุนแสดงว่าปล่อยให้จับตัวเองตามธรรมชาติ และอาจสังเกตพบสิ่งปลอมปนที่ฝังใจใส่มาในยางก้อนถ้วยได้อีกด้วย

ในระดับโรงงานยางเครพหรือโรงงานยางแท่ง การประเมินหา DRC ได้การนำตัวอย่างยางก้อนถ้วยรีดผ่านเครื่องรีดเครพ วิธีนี้เป็นวิธีการหา DRC ที่ได้มาตรฐานมากที่สุด โดยมีวิธีการปฏิบัติดังนี้

1. สุ่มตัวอย่างยางก้อนถ้วยจำนวน 20.0 กิโลกรัม
2. นำไปรีดผ่านเครพหยาบ โดยจำนวนครั้งที่รีดขึ้นอยู่กับความสะอาดของยางก้อนถ้วย ยางก้อนถ้วยที่สะอาดจะผ่านเครื่องรีดเครพประมาณไม่เกิน 10 รอบ แต่ยางที่สกปรกมากขึ้นจะผ่านการรีดไม่น้อยกว่า 30 ครั้ง เพื่อชะล้างสิ่งสกปรกออกให้มากที่สุด ยางที่ผ่านเครพครั้งสุดท้ายจะติดกันเป็นผืนยาว
3. นำยางเครพที่ผ่านการรีดผึ่งให้สะเด็ดน้ำ
4. นำยางเครพเข้าเตาอบ (Dryer) ที่ใช้ในการอบยางแท่งจนกว่ายางจะแห้ง
5. นำยางเครพที่แห้งแล้ว มาชั่งน้ำหนัก
6. หา % DRC

$$\%DRC = \frac{\text{น้ำหนักยางเครพที่แห้งแล้ว}}{\text{น้ำหนักก้อนยางสด}} \times 100$$

ในทางปฏิบัติการหา DRC ด้วยวิธีนี้เป็นวิธีการที่ยุ่งยากแต่สามารถหา DRC ได้อย่างแม่นยำ ซึ่งเป็นวิธีการที่โรงงานยางแห่งมักใช้ในการเก็บข้อมูลของสมาชิก ดังนั้นวิธีการประเมิน DRC อีกวิธีหนึ่งคือชั่งตัวอย่างยางก้อนถ้วย 20 กิโลกรัม ทำมารีดเครพจนยางสะอาดเป็นผืนยาว จากนั้นตัดตัวอย่างขนาด 6 x 12 นิ้ว นำเข้าตู้อบในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 70°C นาน 24 ชั่วโมงหรือจนแห้งสนิท นำมาชั่งน้ำหนัก แล้วคำนวณกลับไปยังน้ำหนักของยางทั้งผืน โดยต้องทดสอบทำคู่ขนานกันระหว่างอบตัวอย่างยางเครพในเตาอบ กับการอบตัวอย่างยางเครพในตู้อบระดับห้องปฏิบัติการ แล้วคำนวณน้ำหนักที่ได้เทียบกับน้ำหนักของยางเครพที่เข้าทั้งผืน ค่าความแตกต่างจะเป็นค่าคงที่ที่ใช้ในการคำนวณหา DRC ของยางก้อนถ้วยในคราวต่อไป

ผู้ที่ปฏิบัติงานด้านนี้จะเกิดทักษะและความชำนาญ โดยการสังเกตจากลักษณะก้อนยางจำนวนมีดกรีตอายุยางก้อนถ้วย อาศัยประสบการณ์จากการคำนวณเปอร์เซ็นต์ DRC เทียบกับสายตาที่มีความคลาดเคลื่อนประมาณ 3-5%

ยกตัวอย่าง

สุ่มยางก้อนถ้วยของเกษตรกรรายหนึ่ง น้ำหนัก 20.0 กิโลกรัม นำมารีดผ่านเครื่องรีดเครพจนยางสะอาดและรีดจนเป็นผืนยาว นำมาผึ่งให้สะเด็ดน้ำ จากนั้นนำเข้าเตาอบหรือ Dryer สำหรับอบยางแห้ง ที่อุณหภูมิ 110 – 120°C นานประมาณ 4 ชั่วโมง ทำให้เย็นแล้วชั่งน้ำหนักได้ 12.5 กิโลกรัม

$$\begin{aligned} \%DRC &= \frac{12.5}{20.0} \times 100 \\ &= 62.5\% \end{aligned}$$

ขณะเดียวกันได้นำยางก้อนถ้วยของเกษตรกรเจ้าเดียวกันจำนวน 20.00 กิโลกรัม นำมารีดผ่านเครื่องรีดเครพในจำนวนรอบที่เท่ากัน จนยางสะอาดและรีดเป็นผืนยาว ผึ่งให้สะเด็ดน้ำ ตัดชิ้นตัวอย่างขนาด 6 x 12 นิ้ว บันทึกรน้ำหนักไว้ นำเข้าตู้อบในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 70°C นาน 4 ชั่วโมง นำมาชั่งน้ำหนักหลังอบ

สมมติว่า

ตัดชิ้นตัวอย่างขนาด 6 x 12 นิ้ว แล้วมีน้ำหนักก่อนอบ = 1.45 กิโลกรัม

นำชิ้นตัวอย่างไปอบ จนมีน้ำหนักหลังอบ = 1.23 กิโลกรัม

$$\begin{aligned} \%DRC &= \frac{1.23}{1.45} \times 100 \\ &= 84.83\% \end{aligned}$$

ดังนั้น

เปอร์เซ็นต์ความแตกต่างจากการอบในเตาอบกับการอบในตู้อบ = 84.82 – 62.50

= 22.32%

นั่นหมายความว่า ทุกครั้งที่มีการหาค่า DRC จะมีการนำค่าโดยประมาณ 25% มาหักลบกับ DRC ที่หาได้จาก การนำยางไปอบในตู้อบในห้องปฏิบัติการเสมอ

การหา DRC ด้วยการอบในตู้อบระดับห้องปฏิบัติการจึงเป็นอีกวิธีหนึ่งที่รวดเร็ว แต่การหา DRC ด้วยวิธีนี้ จำเป็นต้องเปรียบเทียบกับ การอบใน dryer จนกว่ายางจะแห้งสนิท ซึ่งจำเป็นต้องเก็บตัวอย่างยางจำนวนมากจน แน่ใจแล้วว่า หากมีตัวอย่างตามที่ได้ศึกษามาจะได้ผลการคำนวณหา DRC ใกล้เคียงกับความจริงมากที่สุด
