

บทที่ 5

สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาเครื่องมือเพื่อวัดปริมาณน้ำมันในเมล็ดข้าวโพด โดยวิธีนิวเคลียร์แมก-เนติกเรโซแนนซ์หบสิ่งต่างๆ ที่เป็นทั้งข้อดีและปัญหาที่ควรระวังและหาแนวทางแก้ไข โดยจะสรุปในหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

5.1 ข้อสรุปที่ได้จากการวิจัย

- 1) สัญญาณเอ็นเอ็มอาร์ที่ได้จากคิเทคเคอร์มีความนิ่งและได้สัญญาณที่แรงขึ้น สัญญาณรบกวนลดน้อยลงกว่าเครื่องเดิม
- 2) สนามมอดูเลทสนามแม่เหล็กที่กวาดขึ้นลงเป็นเชิงเส้นโดยมีความเข้มของสนามสูงสุดประมาณ 8 เกาส์มากกว่าโลนวิคของน้ำมัน ทำให้สังเกตเห็นทิกบนจอออสซิลโตสโคปได้
- 3) กระแสไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟเลี้ยงแม่เหล็กไฟฟ้ามีความเรียบสูงและคงที่อยู่นาน โดยมีความละเอียด 0.001 แอมแปร์ ทั้งนี้เมื่อผนวกกับแม่เหล็กที่มีความขนานของขั้วดีมากจึงทำให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ได้มีความสม่ำเสมอสูง
- 4) จากทิกที่มีความนิ่งและอยู่นานจึงทำให้เป็นไปได้ที่จะนำมาเทียบวัดเชิงปริมาณแบบแสดงผลทันที โดยการแปลงสัญญาณเอ็นเอ็มอาร์ที่ได้ให้แสดงเป็นตัวเลขโดยให้แสดงผลทางโวลต์มิเตอร์ซึ่งในหน่วยความต่างศักย์ 1 mV. ให้เท่ากับมวลน้ำมัน 1 mg. โดยจากการทดลองสามารถวัดมวลน้ำมันได้ในช่วง 3-150 mg. และมีความละเอียด 1 mg.

5.2 ปัญหาและแนวทางในการแก้ไข

- 1) ในตัวคิตเทคเตอร์ต้องเดินกราวน้ำให้เป็นจุดเดียวกันและสายที่ต่อกับคปาซิเตอร์ปรับค่าความถี่ต้องเชื่อมอย่างดีเพราะเป็นจุดหนึ่งที่ทำให้เกิดสัญญาณรบกวนสูงมาก
- 2) ระวังอย่าให้ขดลวดมอดูเลทช็อค และต้องระวังอย่าให้ลวดทองแดงของขดลวดมอดูเลทช็อคกับขั้วของแม่เหล็กไฟฟ้า อาจจะมีผลทำให้ทรานซิสเตอร์ในวงจรจ่ายไฟเลี้ยงแม่เหล็กไฟฟ้าเสีย จึงควรหุ้มขดลวดมอดูเลทอย่างดี
- 3) สายสัญญาณจากเอ็นเอ็มอาร์คิตเทคเตอร์ไปยังโพรบอาร์เอฟควรเป็นสายชิลด์ (Shielding) อย่างดีเพื่อป้องกันสัญญาณรบกวน
- 4) ทรานซิสเตอร์ของแหล่งจ่ายไฟเลี้ยงแม่เหล็กไฟฟ้าจะร้อนมากเนื่องจากใช้กระแสสูงควรจะมีแผ่นระบายความร้อนที่ดีและอาจมีพัดลมระบายความร้อนทั้งภายในแหล่งจ่ายและที่แผ่นระบายความร้อน เพื่อป้องกันทรานซิสเตอร์เสีย
- 5) ในการทดลองอย่าให้ส่วนที่เป็นหม้อแปลงอยู่ใกล้ เอ็นเอ็มอาร์คิตเทคเตอร์จะทำให้เกิดสัญญาณรบกวน ควรชิลด์ตัวคิตเทคเตอร์เป็นอย่างมาก
- 6) การวางโพรบอาร์เอฟต้องให้อยู่ประมาณจุดกึ่งกลางขั้วแม่เหล็ก (center of pole face) เพื่อให้ขดลวดอาร์เอฟตรงจุดที่สนามแม่เหล็กสม่ำเสมอสูงสุด
- 7) ห้ามนำสิ่งที่เป็นสารแม่เหล็กเข้าใกล้ขั้วแม่เหล็กในขณะที่มีกระแสไหลผ่านแม่เหล็ก และไม่ควรใช้สารแม่เหล็กรองโพรบอาร์เอฟ จะทำให้สนามแม่เหล็กไม่สม่ำเสมอ ควรใช้โคมพลาสติก ทองแดง หรือสิ่งที่ไม่ใช่สารแม่เหล็ก
- 8) ถ้าได้กลิ่นไหม้ให้ปิดแหล่งจ่ายไฟเลี้ยงแม่เหล็กทันที จากนั้นจึงปิดชุดทดลองอื่นต่อไปทั้งหมด แล้วหาสาเหตุ

9) หลอดทดลองที่ใส่ในโพรบอาร์เอฟต้องให้จุดที่มีสารตัวอย่างอยู่ในขวดทดลองอาร์เอฟจึงจะทำให้ได้สัญญาณสูงสุด

10) ขั้วของแม่เหล็กต้องดูแลรักษาอย่างคืออย่าให้เกิดสนิมหรือรอยขีดข่วนเพราะจะทำให้ความสม่ำเสมอของสนามแม่เหล็กตกลง

5.3 ข้อเสนอแนะ

ในการพัฒนาครั้งนี้อาจจะเปลี่ยนแปลงวงจรบางส่วนได้ดังนี้

1) สำหรับวงจรคิเทคเตอร์อาจปรับปรุงวงจรมายส่วนหน้าให้มีอัตราขยายสูงขึ้นซึ่งอาจจะทำให้ได้พิกสัญญาณที่แรงขึ้นกว่าเดิม

2) อาจรวมวงจรมอดูเลทเข้ากับวงจรแหล่งจ่ายไฟเลี้ยงแม่เหล็กไฟฟ้าซึ่งจะทำให้ลดส่วนประกอบของวงจรไปอีกหนึ่งส่วน โดยวงจรจ่ายไฟเลี้ยงแม่เหล็กไฟฟ้าตัวเดียวจะสามารถจ่ายไฟเลี้ยงแม่เหล็กไฟฟ้าซึ่งทำให้เกิดสนามดังรูปที่ 2.6 ในบทที่ 2 ได้เลยโดยไม่ต้องใช้ขดลวดมอดูเลท ซึ่งทำให้ปรับความห่างของขั้วแม่เหล็กตกลงได้อีก

3) อาจสร้างชุดวางโพรบอาร์เอฟที่สามารถปรับขึ้นลงและเข้าออกได้เพื่อหาจุดที่สนามแม่เหล็กมีความสม่ำเสมอสูงสุดระหว่างขั้วแม่เหล็ก

4) อาจจะทำการทดลองกับน้ำมันในแม่เหล็กชนิดอื่นๆ ด้วย ตัวอย่างเช่น น้ำมันงา