บทที่ 5
สรุปผลการทดสอบและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดสอบ

จากผลการทดสอบคุณสมบัติและลักษณะทางกายภาพของเมล็ดมะแตกและมะเยาหิน พบว่า เมล็ดมะแตกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 5.30 มิลลิเมตร เมื่อทดสอบหีบน้ำมันโดยใช้ช่องคายกากขนาด 1 มิลลิเมตร ที่ความเร็วรอบ 6 ระดับ และใช้ช่องคายกากขนาด 2 มิลลิเมตร ที่ความเร็วรอบ 40 รอบต่อนาทีขึ้นไป ทำให้เกิดการอุดตันของกาก ส่วนเมล็ดมะเยาหินมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 8.84 มิลลิเมตร เมื่อทดสอบหีบน้ำมันโดยใช้ช่องคายกากขนาด 1 และ 2 มิลลิเมตร ที่ความเร็วรอบ 6 ระดับ ทำให้เกิดการอุดตันของกาก เมื่อปรับเพิ่มขนาดช่องคายกากเป็น 3 และ 4 มิลลิเมตร พบว่าเมล็ดมะแตกและเมล็ดมะเยาหินสามารถหีบน้ำมันออกมาได้ และไม่เกิดการอุดตันของกาก สำหรับความหนาแน่นรวมจะแปรผันตรงกับปริมาณความชื้นของเมล็ด ซึ่งส่งผลต่อแรงดันภายในกระบอกอัด เมล็ดมะแตกที่ใช้ในการทดสอบมีความหนาแน่นรวม 0.545 กิโลกรัมต่อลิตร และมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเริ่มต้น 6.07 เปอร์เซ็นต์ มีแรงดันภายในกระบอกอัด 0.97 ถึง 1.67 MPa ส่วนเมล็ดมะเยาหินที่ใช้ในการทดสอบมีขนาดเฉลี่ย 8.12 มิลลิเมตร มีความหนาแน่นรวม 548 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ย 7.61 เปอร์เซ็นต์ มีแรงดันในกระบอกอัด 0.53 ถึง 1.22 MPa

จากการทดสอบการหีบน้ำมันของเครื่องหีบน้ำมันแบบสกรูอัดและทำการปรับขนาดของช่องคายกาก ทั้งหมด 4 ระดับ คือ 1, 2, 3 และ 4 มิลลิเมตร รวมไปถึงการปรับความเร็วรอบที่ใช้ในการหีบน้ำมันทั้งหมด 7 ระดับ คือ 20, 30, 40, 50, 60 และ 70 รอบต่อนาที พบว่าการหีบน้ำมันเมล็ดมะแตกและเมล็ดมะเยาหินที่ขนาดช่องคายกากเล็กและใช้ความเร็วรอบต่ำสามารถหีบน้ำมันได้ปริมาณมาก อีกทั้งแรงดันที่ใช้ในการบีบอัดเมล็ดมะแตกและเมล็ดมะเยาหินจะสูงกว่าช่องคายกากที่มีขนาดใหญ่ และใช้ความเร็วรอบสูง สำหรับปัจจัยที่ทำให้เกิดการอุดตันของกากบริเวณช่องคายกากของเมล็ดมะแตกและมะเยาหิน คือ ขนาดของช่องคายกากมีขนาดเล็กจนเกินไป ถึงแม้จะใช้ความเร็วรอบที่ต่ำหรือสูง ก็ทำให้เกิดการอุดตันของกากบริเวณช่องคายกากได้ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ทดสอบจนสามารถหาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการหีบน้ำมันด้วยเครื่องหีบน้ำมันแบบสกรูอัดสำหรับเมล็ดมะเยาหินและเมล็ดมะแตกได้ดังนี้ คือ

1) เมล็ดมะแตกเลือกใช้ความเร็วรอบที่ 20 รอบต่อนาทีและช่องคายกากขนาด 2 มิลลิเมตร ได้ปริมาณน้ำมัน 74.39 กรัมจากปริมาณเมล็ดมะแตก 200 กรัม คิดเป็น 37.20 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักเมล็ดมะแตกที่ใช้ในการทดสอบ มีค่าแรงดันในกระบอกอัดเท่ากับ 1.67 MPa

2) เมล็ดมะเยาหินเลือกใช้ความเร็วรอบที่ 20 รอบต่อนาทีและช่องคายกากขนาด 3 มิลลิเมตร ได้ปริมาณน้ำมัน 76.46 กรัมจากปริมาณเมล็ดมะเยาหิน 200 กรัม คิดเป็น 38.23 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักเมล็ดมะเยาหินที่ใช้ในการทดสอบ มีค่าแรงดันในกระบอกอัดเท่ากับ 1.22 MPa

จากการทดสอบแบบ Factorial Design ทำการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อเป็นการยืนยันความถูกต้อง และความแม่นยำในการเลือกสภาวะการหีบน้ำมันให้มีเหมาะสมมากยิ่งขึ้น ดังนี้

1. เมล็ดมะแตก ที่ระดับความเร็วรอบ และขนาดของช่องคายกากที่แตกต่างกัน เมื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติแล้วพบว่ามีผลต่อ ปริมาณน้ำมัน (g) ปริมาณกาก (g) แรงดัน (MPa) และเปอร์เซ็นต์ความชื้น (%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % มีค่า R-Squared เท่ากับ 0.79, 0.85, 0.90 และ 0.86 จะเห็นได้ว่าระดับความเร็วรอบ และขนาดของช่องคายกาก มีความสัมพันธ์กันในเชิงสถิติ ฉะนั้นที่ความเร็วรอบ 20 rpm และ ขนาดช่องคายกากที่ 2 mm เป็นสภาวะที่เหมาะสมที่สุดในการหีบน้ำมันมะแตก

2. เมล็ดมะเยาหิน ที่ระดับความเร็วรอบ และขนาดของช่องคายกากที่แตกต่างกัน เมื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติแล้วพบว่ามีผลต่อ ปริมาณน้ำมัน (g) ปริมาณกาก (g) แรงดัน (MPa) และเปอร์เซ็นต์ความชื้น (%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เมื่อทำการพิจารณาโมเดลของปริมาณน้ำมัน (g), ปริมาณกาก (g), แรงดัน (MPa) และเปอร์เซ็นต์ความชื้น (%) มีค่า R-Squared เท่ากับ 0.93, 0.99, 0.79 และ 0.96 จะเห็นได้ว่าระดับความเร็วรอบ และขนาดของช่องคายกาก มีความสัมพันธ์กันในเชิงสถิติ ฉะนั้นที่ความเร็วรอบ 20 rpm และ ขนาดช่องคายกากที่ 3 mm เป็นสภาวะที่เหมาะสมที่สุดในการหีบน้ำมันมะเยาหิน

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของกระบอกอัดและขนาดของร่องเกลียวอัดที่สัมพันธ์กับขนาดของเมล็ดมะแตกและเมล็ดมะเยาหินอาจเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่ทำให้มีประสิทธิภาพในการหีบน้ำมันสูงขึ้นได้

2) สามารถนำช่องคายกากที่ได้ออกแบบมาไปประยุกต์ใช้ในการหีบน้ำมันกับเมล็ดพืชน้ำมันชนิดอื่นได้