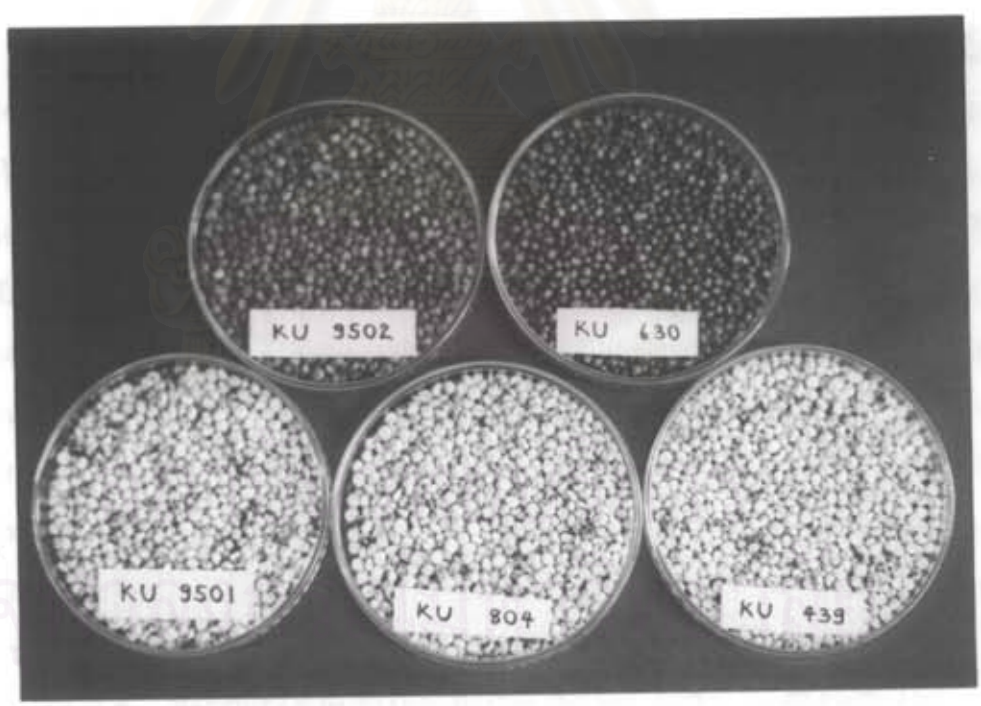
บทที่ 3

ผลการทดลอง

3.1 การวิเคราะห์ปริมาณความชื้นเริ่มต้นของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ต่าง ๆ

นำตัวอย่างเมล็ดข้าวฟ่างทั้ง 5 พันธุ์คือ KU 9501, KU 9502, KU 804, KU 630 และ KU 439 มาวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นภายในเมล็ด ตามวิธีการทดลองในข้อ 2.4.4.1 ทำการทดลอง 2 ซ้ำ พบว่าเมล็ดข้าวฟ่างทั้ง 5 พันธุ์ มีปริมาณความชื้นภายในเมล็ดใกล้เคียงกันคืออยู่ในช่วงประมาณ 10.00 - 12.00 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 3-1



รูปที่ 3-1 เมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ต่างๆ ที่ใช้ในงานวิจัย

ตารางที่ 3-1 ความชื้นเริ่มต้นของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในงานวิจัย

เมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
KU 9501	10.06	9.98
KU 9502	10.87	11.21
KU 804	11.65	11.61
KU 630	10.69	10.74
KU 439	10.00	10.21

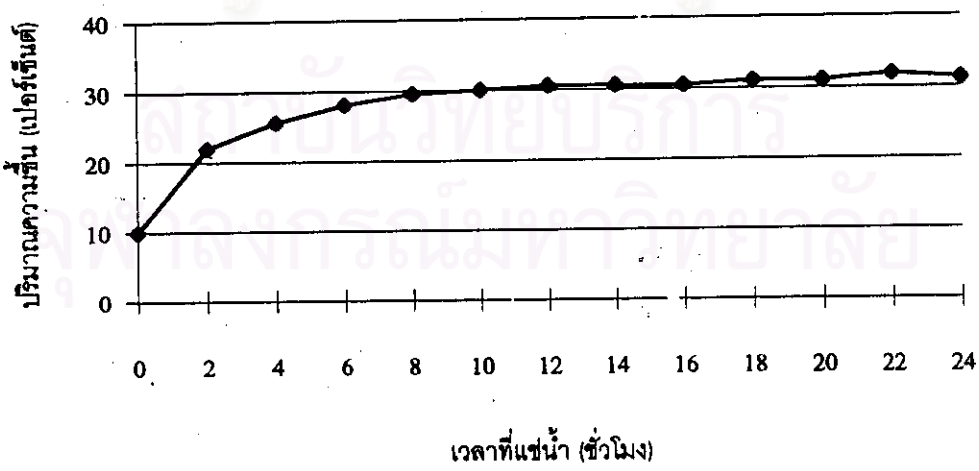
3.2 ศึกษาการปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดข้าวฟ่าง

3.2.1 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาในการแช่น้ำกับปริมาณความชื้นภายในเมล็ดข้าวฟ่าง

เพื่อศึกษาหาภาวะที่เหมาะสมในการสกัดแยกส่วนประกอบต่างๆ ของเนื้อเยื่อเมล็ดข้าวฟ่าง โดยทำการศึกษาหาวิธีการปรับสภาพความชื้นของเมล็ดข้าวฟ่างให้เหมาะสมก่อนการนำไปโม่หรือบด โดยการนำเมล็ดข้าวฟ่างมาแช่น้ำเป็นระยะเวลาหนึ่ง เพื่อทำให้เปลือกของเมล็ดอ่อนนุ่มไม่แตกหักง่ายในการขัดเปลือก ดังนั้นในการทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาในการแช่น้ำต่อปริมาณความชื้นภายในเมล็ดข้าวฟ่าง จึงได้นำเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 630 (เก่า) ซึ่งเป็นตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ข้าวฟ่างที่มีอยู่จำนวนมาก จึงนำมาทดลองใช้ก่อนเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้กับตัวอย่างเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์อื่นต่อไป โดยนำมาดำเนินการทดลองตามวิธีการทดลองข้อ 2.4.2.1 และข้อ 2.4.2.2 ในช่วงเวลา 0 - 24 ชั่วโมง ทำการทดลอง 2 ซ้ำ ได้ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 3-2 และรูปที่ 3-2 ซึ่งจากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าเมื่อเวลาในการแช่น้ำนานขึ้น จะทำให้ปริมาณความชื้นของเมล็ดข้าวฟ่างสูงขึ้นด้วย โดยที่เวลาในการแช่น้ำ 2 ชั่วโมง ความชื้นของเมล็ดจะเพิ่มขึ้นจากเดิมอย่างรวดเร็ว คือจาก 9.88 เปอร์เซ็นต์ เป็น 21.92 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นก็จะเพิ่มขึ้นทีละเล็กน้อยเมื่อเวลาผ่านไป และที่เวลาในการแช่น้ำ 8 ชั่วโมงขึ้นไป เมื่อนำเมล็ดมาทดลองบดดูลักษณะภายใน พบว่าน้ำเริ่มซึมเข้าไปถึงส่วนเนื้อเมล็ด และผลที่ได้เมื่อใช้เวลาแช่น้ำที่นานกว่า 2 ชั่วโมงขึ้นไป จะทำให้เมล็ดมีความชื้นสูงเกินกว่าที่ต้องการ ดังนั้นจึงลดเวลาในการแช่น้ำเพื่อปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดสูงสุดเพียง 2 ชั่วโมง

ตารางที่ 3-2 ปริมาณความชื้นของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 630 (เก่า) ที่ถูกแช่น้ำที่อุณหภูมิห้อง ประมาณ 26 องศาเซลเซียส ในช่วงเวลา 0 - 24 ชั่วโมง

เวลาที่แช่น้ำ (ชั่วโมง)	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
0	9.87	9.88
2	21.77	22.08
4	25.95	25.27
6	27.50	28.52
8	29.64	29.36
10	29.90	30.05
12	30.64	30.42
14	30.10	30.84
16	30.05	30.74
18	31.23	30.66
20	31.00	31.01
22	31.82	30.44
24	31.09	30.48

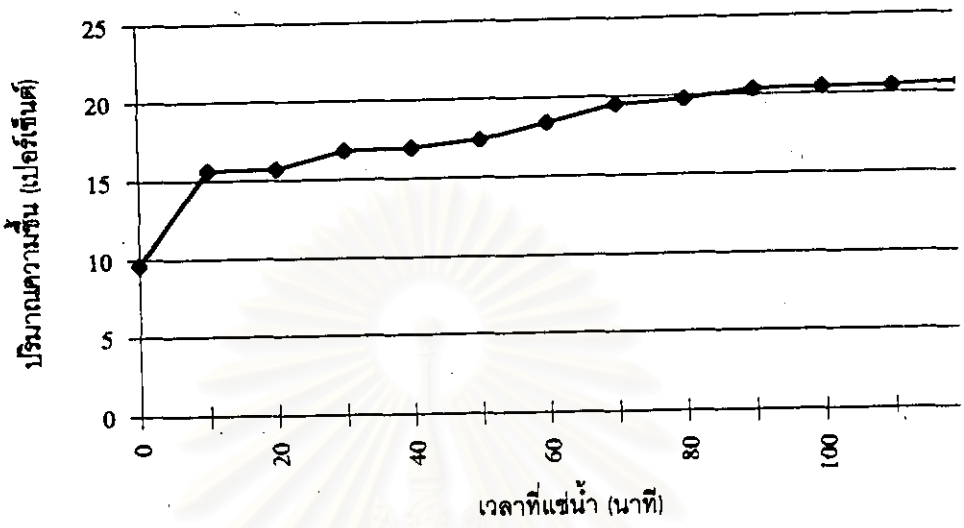


รูปที่ 3-2 ปริมาณความชื้นของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 630 (เก่า) ที่ถูกแช่น้ำที่อุณหภูมิห้อง ประมาณ 26 องศาเซลเซียส ในช่วงเวลา 0 - 24 ชั่วโมง

จากผลการทดลองพบว่าที่ช่วงเวลา 2 ชั่วโมงแรกของการแช่น้ำเพื่อปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดข้าวฟ่าง ทำให้ความชื้นของเมล็ดเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ดังนั้นในการทดลองนี้จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาในการแช่น้ำกับปริมาณความชื้นภายในเมล็ดข้าวฟ่าง โดยใช้ช่วงเวลาที่แคบลง คือ 0 - 120 นาที โดยใช้เมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 630 (เก่า) เช่นเดิม เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประเมินหาเวลาในการแช่น้ำสำหรับปรับสภาพความชื้นของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์อื่น ๆ ต่อไป โดยนำเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 630 (เก่า) มาดำเนินการทดลองตามวิธีการทดลองข้อ 2.4.2.1 และข้อ 2.4.2.2 ทำการทดลอง 2 ซ้ำ ผลการทดลองที่ได้แสดงในตารางที่ 3-3 และรูปที่ 3-3 ซึ่งจากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า เมื่อเวลาในการแช่น้ำนานขึ้นจะทำให้ปริมาณความชื้นของเมล็ดข้าวฟ่างสูงขึ้นด้วย และมีค่าปริมาณความชื้นอยู่ในช่วงที่จะทำการแปรผันการปรับความชื้นของเมล็ดก่อนการบดได้ คือ ต้องการปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้สูงขึ้นจากความชื้นเริ่มต้นของเมล็ดประมาณ 2, 4, 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 3-3 ปริมาณความชื้นของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 630 (เก่า) ที่ถูกแช่น้ำที่อุณหภูมิห้องประมาณ 26 องศาเซลเซียส ในช่วงเวลา 0 - 120 นาที

เวลาที่แช่น้ำ (ชั่วโมง)	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
0	9.57	9.65
10	15.93	15.35
20	15.45	16.00
30	16.75	16.85
40	16.55	17.31
50	17.73	17.07
60	18.94	17.82
70	19.56	19.35
80	20.25	19.20
90	20.65	20.00
100	20.26	20.50
110	20.76	20.47
120	21.84	20.93



รูปที่ 3-3 ปริมาณความชื้นของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 630 (เก่า) ที่ถูกแช่น้ำที่อุณหภูมิห้องประมาณ 26 องศาเซลเซียส ในช่วงเวลา 0 - 120 นาที

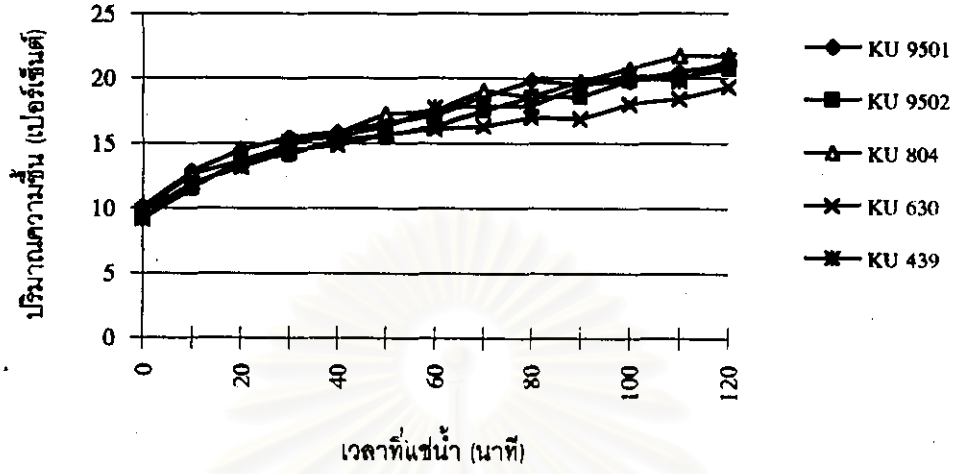
3.2.2 ศึกษาปริมาณความชื้นของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ต่าง ๆ ที่ถูกแช่น้ำในช่วงเวลา 0 - 120 นาที

จากผลการทดลอง 3.2.1 สามารถประเมินได้ว่า ในการปรับสภาพความชื้นของเมล็ดข้าวฟ่างให้เพิ่มขึ้นจากความชื้นเริ่มต้นของเมล็ดประมาณ 2, 4, 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ทำได้โดยการแช่น้ำที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลาต่าง ๆ ซึ่งเวลาสูงสุดคือ 2 ชั่วโมง ดังนั้นในการทดลองนี้ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการแช่น้ำกับปริมาณความชื้นของตัวอย่างเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์อื่นๆ และประเมินเวลาในการแช่น้ำเพื่อปรับให้ได้ปริมาณความชื้นของเมล็ดตามต้องการ จึงได้นำเมล็ดข้าวฟ่างทั้ง 5 พันธุ์คือ KU 9501, KU 9502, KU 804, KU 630 และ KU 439 มาดำเนินการทดลองตามวิธีการทดลองข้อ 2.4.2.3 ทำการทดลอง 2 ซ้ำ ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 3-4 และรูปที่ 3-4 ซึ่งจากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าเมื่อเวลาในการแช่น้ำนานขึ้น จะทำให้ปริมาณความชื้นของเมล็ดข้าวฟ่างสูงขึ้นด้วย ซึ่งเมล็ดข้าวฟ่างทั้ง 5 พันธุ์ให้ผลการทดลองเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ดังนั้นจากผลการทดลองนี้สามารถนำข้อมูลมาประเมินได้ว่าการที่จะปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดข้าวฟ่างแต่ละพันธุ์ให้เพิ่มขึ้นจากเดิมประมาณ 2, 4, 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นั้นต้องใช้เวลาในการแช่น้ำนานเพียงใด ดังแสดงในตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3-4 ปริมาณความชื้นของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9501, KU 9502, KU 804, KU 630 และ KU 439 ที่ถูกแช่น้ำที่อุณหภูมิห้องประมาณ 26 องศาเซลเซียส ในช่วงเวลา 0 - 120 นาที

เวลาที่แช่น้ำ (นาที)	ปริมาณความชื้น (เปอร์เซ็นต์)									
	KU 9501		KU 9502		KU 804		KU 630		KU 439	
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
0	10.18	10.08	8.37	8.24	9.95	9.97	9.69	9.73	9.14	9.17
10	12.81	12.77	11.49	11.38	12.19	12.88	12.17	11.64	11.94	11.75
20	14.85	14.13	13.15	12.78	13.69	13.60	13.23	13.04	13.49	13.04
30	15.44	15.33	13.81	13.73	14.89	14.81	14.72	14.15	15.25	14.81
40	15.98	15.73	14.62	14.37	16.11	15.42	15.11	14.62	15.21	15.64
50	16.69	16.42	15.80	16.34	17.22	17.22	15.89	15.42	16.38	16.20
60	17.22	16.93	16.37	15.70	17.34	17.53	16.23	15.96	17.34	17.98
70	18.57	18.58	16.25	16.06	19.16	18.89	16.38	16.15	17.57	18.06
80	20.00	19.57	16.58	17.06	18.52	18.51	16.91	17.05	17.77	17.92
90	19.51	19.42	16.67	16.85	19.92	19.56	16.95	16.69	18.99	19.77
100	20.09	19.49	18.07	18.04	20.52	20.84	18.04	17.90	20.55	19.90
110	20.56	20.41	18.16	17.95	21.86	21.59	18.21	18.50	19.63	19.94
120	21.32	20.72	18.61	19.33	22.01	21.55	19.50	19.16	21.13	21.69

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3-4 ปริมาณความชื้นของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9501, KU 9502, KU 804, KU 630 และ KU 439 ที่ถูกแช่น้ำที่อุณหภูมิห้องประมาณ 26 องศาเซลเซียส ในช่วงเวลา 0 - 120 นาที

ตารางที่ 3-5 เวลาที่เหมาะสมสำหรับการแช่น้ำที่อุณหภูมิห้องประมาณ 26 องศาเซลเซียส ของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9501, KU 9502, KU 804, KU 630 และ KU 439 เพื่อปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้นจากเดิมประมาณ 2, 4, 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ช่วงปริมาณความชื้นที่ต้องการ (เปอร์เซ็นต์)	เวลาในการแช่น้ำ (นาที)
0	8.50 - 10.50	-
2	10.50 - 12.50	5 - 10
4	12.50 - 14.50	15 - 25
6	14.50 - 16.50	40 - 50
8	16.50 - 18.50	60 - 70
10	18.50 - 20.50	90 - 120

นั่นคือ ในการปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9501 ให้เพิ่มขึ้นจากเดิม 2, 4, 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์นั้น จะต้องใช้เวลาในการแช่น้ำประมาณ 5, 20, 40, 65 และ 105 นาทีตามลำดับ พันธุ์ KU 9502 ใช้เวลาประมาณ 5, 15, 40, 70 และ 115 นาทีตามลำดับ พันธุ์ KU 804 ใช้เวลาประมาณ 5, 20, 40, 65 และ 90 นาทีตามลำดับ พันธุ์ KU 630 ใช้เวลาประมาณ 10, 25, 50, 100 และ 120 นาทีตามลำดับ และพันธุ์ KU 439 ใช้เวลาประมาณ 5, 20, 40, 60 และ 90 นาทีตามลำดับ

3.3 ศึกษาผลกระทบของปริมาณความชื้นของเมล็ดข้าวฟ่างต่อการบดและแยกส่วนประกอบต่างๆ

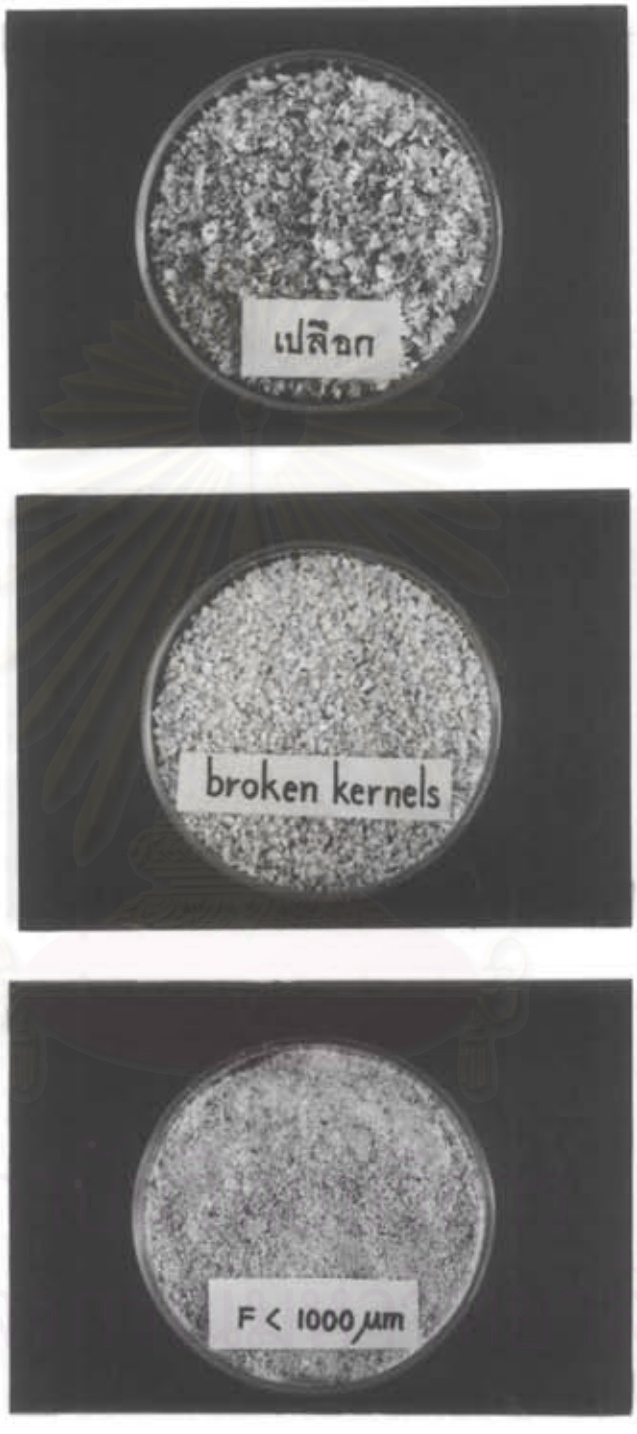
นำข้าวฟ่างพันธุ์ KU 630 (เก่า) มาทดลองบดด้วยเครื่องบด 3 ชนิดตามวิธีการทดลองข้อ 2.4.3 เพื่อประเมินหาวิธีการและลำดับขั้นตอนการบดและแยกส่วนประกอบต่าง ๆ ของเมล็ด พบว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการบดด้วยเครื่องบดขนาดเล็กแบบตั้งโต๊ะมีลักษณะเป็นผงละเอียดมาก มีขนาดตามขนาดของตะแกรงที่ใช้คือไม่เกิน 1.0 มิลลิเมตร และสามารถบดตัวอย่างได้ครั้งละปริมาณน้อยๆ ขนาดของแป้งที่บดได้ก็ไม่ต่างกับแป้งที่ได้จากการบดด้วยเครื่องบด Alpine Laboratory Universal Mill และส่วนเปลือกจะถูกบดเป็นผงละเอียดไปด้วย ซึ่งจะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์แป้งคุณภาพต่ำดังนั้นจึงไม่ใช้เครื่องบดชนิดนี้ในการทดลองลำดับต่อไป ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการบดด้วยเครื่องบด Soy Bean Grinders มีลักษณะทั้งเป็นผง เมล็ดแตกเป็นเสี่ยง เปลือกกะเทาะหลุดแยกออกได้บ้าง ซึ่งถ้าใช้เมล็ดที่ปรับความชื้นแล้วมาทดลองบด เปลือกจะหลุดแยกออกได้เป็นชิ้นใหญ่ติดกัน ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการบดด้วยเครื่องบด Alpine Laboratory Universal Mill จะมีลักษณะเป็นผงละเอียด สามารถบดได้ครั้งละปริมาณมาก

จากลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการบดด้วยเครื่องบด 3 ชนิดนั้น จึงพิจารณาเลือกใช้เครื่องบด Soy Bean Grinders ในขั้นตอนการบดหยาบเพื่อจุดประสงค์การบดแยกเปลือกของเมล็ดข้าวฟ่าง และใช้เครื่องบด Alpine Laboratory Universal Mill ในขั้นตอนการบดละเอียดเพื่อลดขนาดเนื้อเมล็ดภายหลังการกำจัดเปลือกให้ได้ผลิตภัณฑ์แป้งข้าวฟ่าง

3.3.1 การบดเมล็ดข้าวฟ่าง

ภายหลังจากประเมินเวลาที่เหมาะสม สำหรับการปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดข้าวฟ่างแต่ละพันธุ์ได้แล้ว เพื่อศึกษาถึงผลกระทบต่าง ๆ ของเมล็ดข้าวฟ่างต่อการโม่ โดยศึกษาผลกระทบของความชื้นและความแข็งของเมล็ด ที่มีต่อกรรมวิธีในการสกัดแยกส่วนต่าง ๆ ของเมล็ดข้าวฟ่าง ดังนั้นในการทดลองนี้จึงได้นำเมล็ดข้าวฟ่างทั้ง 5 พันธุ์คือ KU 9501, KU 9502, KU 804, KU 630 และ KU 439 มาดำเนินการทดลองตามวิธีการทดลองข้อ 2.4.2.4 เพื่อปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้นจากเดิมประมาณ 2, 4, 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยแปรผันเวลาในการแช่น้ำของเมล็ดแต่ละพันธุ์ ตามที่ประเมินได้จากผลการทดลองข้อ 3.2.2 จากนั้นนำเมล็ดข้าวฟ่างทั้ง 5 พันธุ์ที่ปรับปริมาณความชื้นแล้ว ไปบดหยาบและแยกแต่ละส่วนตามวิธีการทดลองข้อ 2.4.3.1 ซึ่งจากผลการทดลองจะสามารถแยกเมล็ดข้าวฟ่างออกได้เป็น 3 ส่วนคือ ส่วนเปลือก, ส่วนเนื้อเมล็ดที่แตกหัก และส่วนอนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า 1000 ไมครอน (F < 1000 ไมครอน) (รูปที่ 3-5 และ 3-6) ผลการทดลองของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9501 แสดงในตารางที่ 3-6 และรูปที่ 3-7 ผลการทดลองของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9502 แสดงในตารางที่ 3-7 และรูปที่ 3-8 ผลการทดลองของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 804 แสดงในตารางที่ 3-8 และรูปที่ 3-9 ผลการทดลองของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 630 แสดงในตารางที่ 3-9 และรูปที่ 3-10 ผลการทดลองของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 439 แสดงในตารางที่ 3-10 และรูปที่ 3-11

จากผลการทดลองพบว่า เมื่อเมล็ดข้าวฟ่างถูกปรับปริมาณความชื้นเพิ่มขึ้นแล้วนำไปบดหยาบ จะทำให้สามารถแยกส่วนเปลือกออกจากเนื้อเมล็ดได้ง่ายขึ้น สังเกตจากปริมาณเปลือกที่แยกได้เพิ่มสูงขึ้น จนถึงค่าปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นค่าหนึ่ง ปริมาณเปลือกที่แยกได้จะเริ่มลดลง ซึ่งสอดคล้องกับเนื้อเมล็ดที่แยกได้ ซึ่งจะแตกหักเป็นชิ้นไม่คงรูปเป็นเม็ดเนื่องจากการบด โดยปริมาณเนื้อเมล็ดที่แตกหักที่แยกได้จะลดลง เนื่องจากถูกแยกเปลือกออกไป เมื่อเมล็ดถูกปรับปริมาณความชื้นเพิ่มขึ้นจนถึงที่ความชื้นหนึ่ง ซึ่งสามารถแยกเปลือกออกได้มากที่สุด หลังจากนั้นปริมาณเนื้อเมล็ดที่แตกหักจะเริ่มสูงขึ้น เนื่องจากเริ่มแยกเปลือกออกได้น้อยลง โดยเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9501 สามารถแยกเปลือกออกได้มากที่สุด 7.21 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง ที่ปริมาณความชื้นของเมล็ดที่เพิ่มขึ้นประมาณ 4 เปอร์เซ็นต์ หรือปริมาณความชื้นของเมล็ดหลังปรับความชื้นแล้ว ประมาณ 14.81 เปอร์เซ็นต์ และแยกเนื้อเมล็ดที่แตกหักได้ประมาณ 80.89 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง โดยเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9502 สามารถแยกเปลือกออกได้มากที่สุด 7.42 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง ที่ปริมาณความชื้นของเมล็ดที่เพิ่มขึ้นประมาณ 6 เปอร์เซ็นต์ หรือ



ก

ข

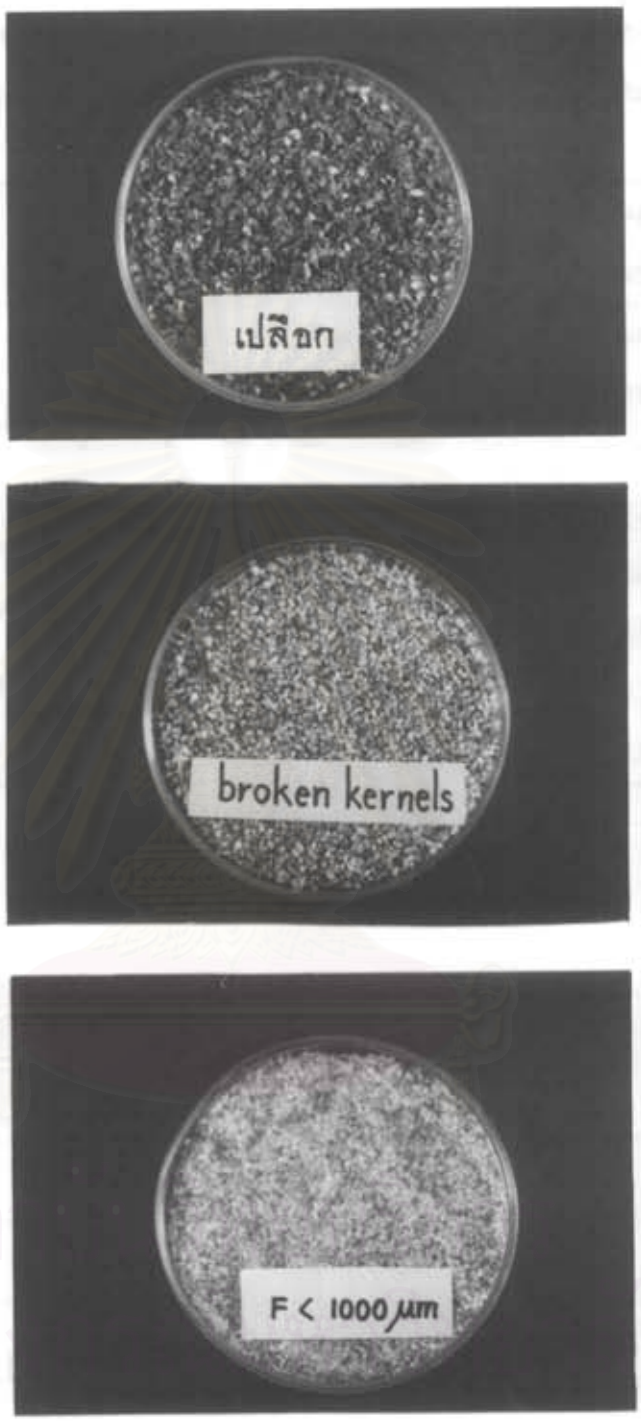
ค

รูปที่ 3-5 เมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์สีขาว แต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดหยาบ

ก เปลือก

ข เนื้อเมล็ดที่แตกหัก (broken kernels)

ค อนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า 1000 ไมครอน



ก

ข

ค

รูปที่ 3-6 เมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์สีแดง แต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดหยาบ

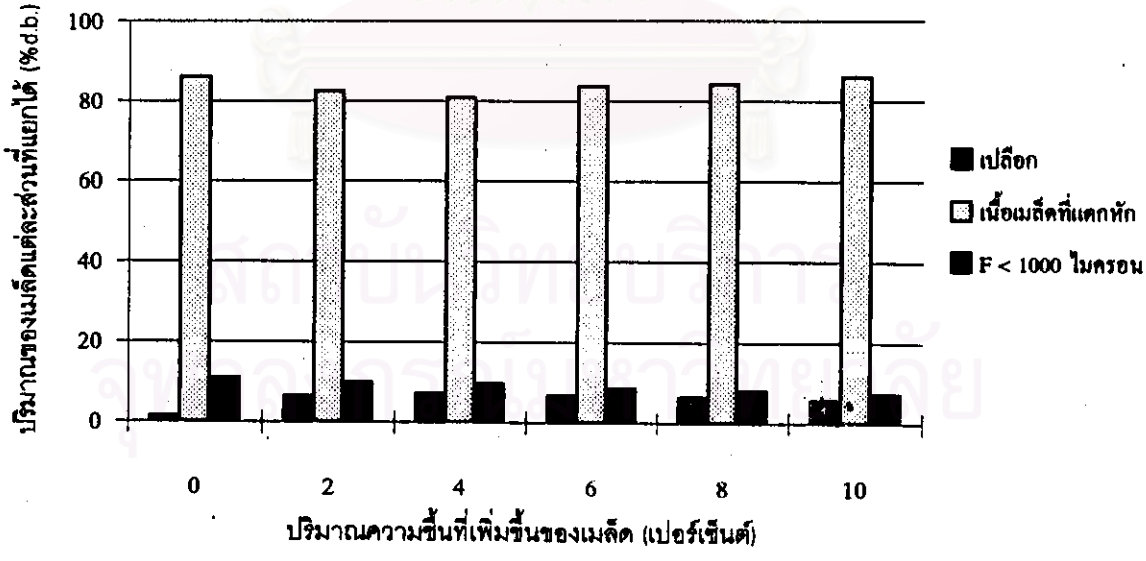
ก เปลือก

ข เนื้อเมล็ดที่แตกหัก (broken kernels)

ค อนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า 1000 ไมครอน

ตารางที่ 3-6 ปริมาณของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9501 แต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดที่ได้ปรับปริมาณความชื้นให้เพิ่มขึ้นจากเดิม 2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

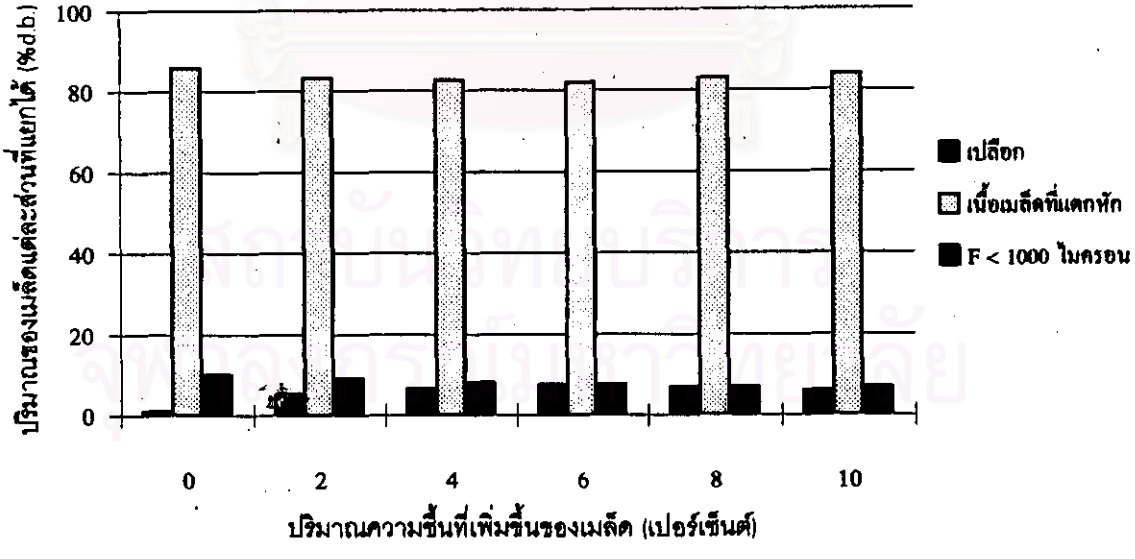
ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	เวลาที่แช่น้ำ (นาที)	ปริมาณความชื้นหลังปรับความชื้น (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณของเมล็ดแต่ละส่วนที่แยกได้ (%d.b.)		
			เปลือก	เนื้อเมล็ดที่แตกหัก	F < 1000 µm
0	0	10.72	1.40	86.12	10.92
2	5	12.62	6.37	82.43	9.89
4	20	14.81	7.21	80.89	9.47
6	40	16.84	6.61	83.69	8.46
8	65	18.30	6.40	84.17	7.97
10	105	20.96	5.58	85.88	7.13



รูปที่ 3-7 ปริมาณของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9501 แต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดที่ได้ปรับปริมาณความชื้นให้เพิ่มขึ้นจากเดิม 2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 3-7 ปริมาณของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9502 แต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดที่ได้ปรับปริมาณความชื้นให้เพิ่มขึ้นจากเดิม 2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

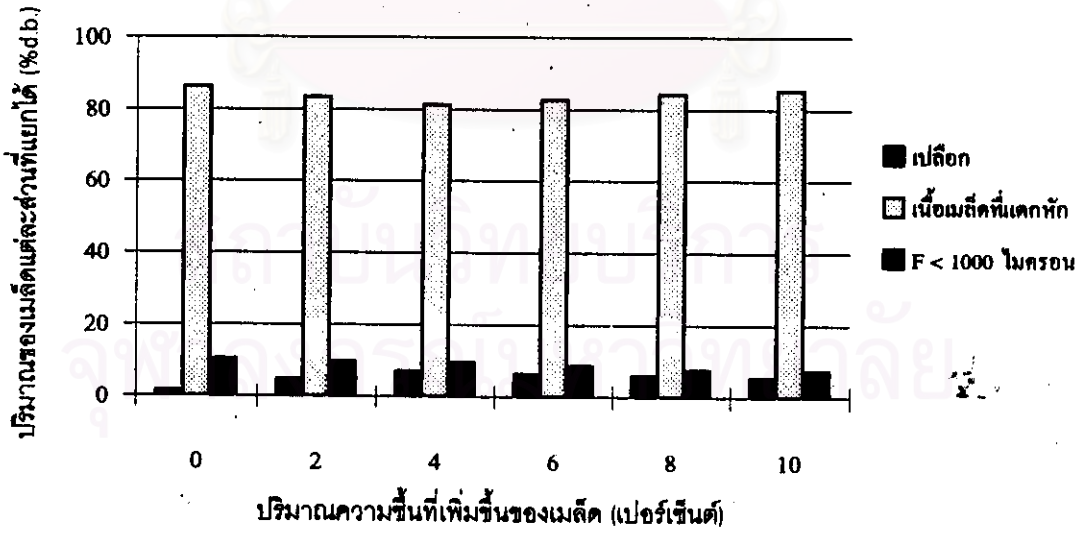
ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	เวลาที่แช่น้ำ (นาที)	ปริมาณความชื้นหลังปรับความชื้น (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณของเมล็ดแต่ละส่วนที่แยกได้ (%d.b.)		
			เปลือก	เนื้อเมล็ดที่แตกหัก	F < 1000 µm
0	0	10.43	0.87	85.69	9.90
2	5	12.43	5.22	83.24	8.88
4	15	14.20	6.46	82.52	7.82
6	40	16.30	7.42	81.73	7.32
8	70	18.46	6.80	82.91	6.74
10	115	20.38	5.77	83.78	6.75



รูปที่ 3-8 ปริมาณของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9502 แต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดที่ได้ปรับปริมาณความชื้นให้เพิ่มขึ้นจากเดิม 2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 3-8 ปริมาณของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 804 แต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดที่ได้ปรับปริมาณความชื้นให้เพิ่มขึ้นจากเดิม 2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

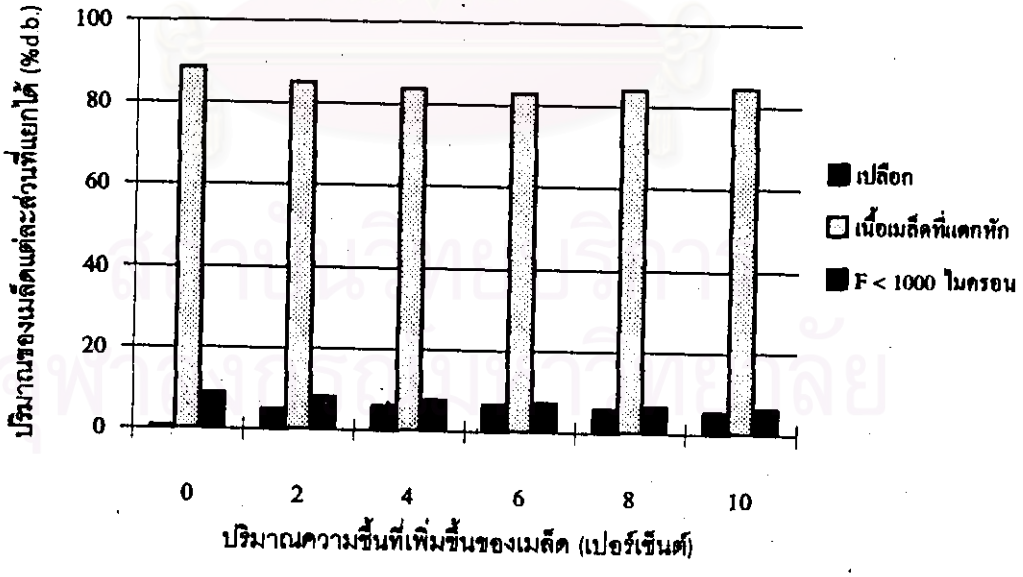
ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	เวลาที่แช่น้ำ (นาที)	ปริมาณความชื้นหลังปรับความชื้น (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณของเมล็ดแต่ละส่วนที่แยกได้ (%d.b.)		
			เปลือก	เนื้อเมล็ดที่แตกหัก	F < 1000 µm
0	0	10.04	1.37	86.18	10.28
2	5	12.17	4.64	83.45	9.63
4	20	14.22	6.89	81.24	9.37
6	40	16.29	6.27	82.74	8.54
8	65	17.34	5.85	84.26	7.39
10	90	19.94	5.26	85.08	7.26



รูปที่ 3-9 ปริมาณของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 804 แต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดที่ได้ปรับปริมาณความชื้นให้เพิ่มขึ้นจากเดิม 2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 3-9 ปริมาณของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 630 แต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดที่ได้ปรับปริมาณความชื้นให้เพิ่มขึ้นจากเดิม 2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

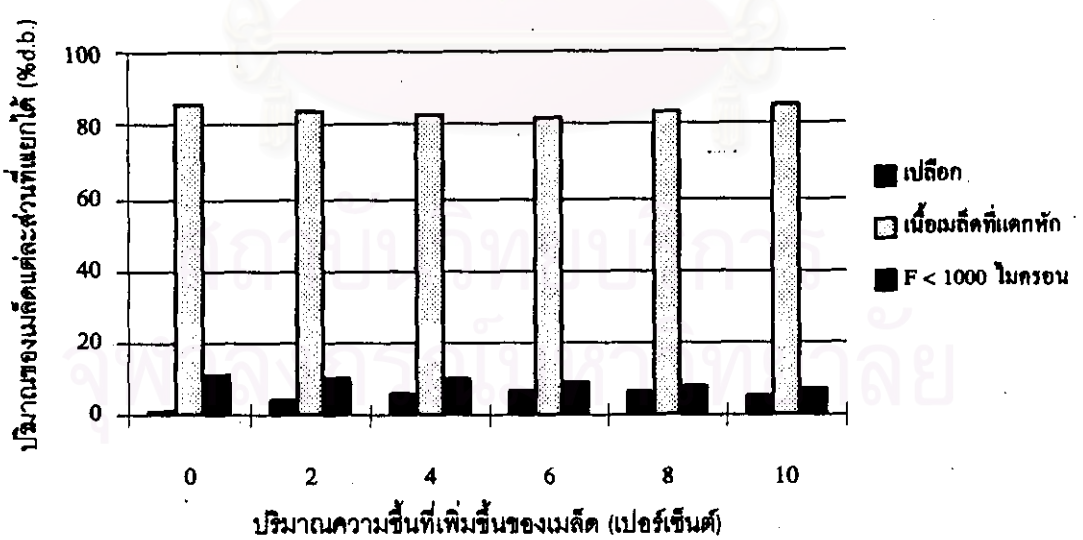
ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	เวลาที่แช่น้ำ (นาที)	ปริมาณความชื้นหลังปรับความชื้น (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณของเมล็ดแต่ละส่วนที่แยกได้ (%d.b.)		
			เปลือก	เนื้อเมล็ดที่แตกหัก	F < 1000 µm
0	0	10.32	0.58	88.36	8.76
2	10	12.73	4.78	84.81	7.94
4	25	14.22	5.96	83.63	7.50
6	50	16.09	6.61	82.70	7.07
8	100	18.36	5.83	83.85	6.39
10	120	19.65	5.24	84.42	6.15



รูปที่ 3-10 ปริมาณของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 630 แต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดที่ได้ปรับปริมาณความชื้นให้เพิ่มขึ้นจากเดิม 2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 3-10 ปริมาณของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 439 แต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดที่ได้ปรับปริมาณความชื้นให้เพิ่มขึ้นจากเดิม 2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	เวลาที่แช่น้ำ (นาที)	ปริมาณความชื้นหลังปรับความชื้น (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณของเมล็ดแต่ละส่วนที่แยกได้ (%d.b.)		
			เปลือก	เนื้อเมล็ดที่แตกหัก	F < 1000 µm
0	0	10.07	1.08	86.45	11.07
2	5	12.30	4.08	83.53	10.02
4	20	14.11	5.60	82.42	9.94
6	40	15.73	6.51	81.62	8.92
8	60	17.77	6.38	83.12	7.76
10	90	20.54	5.21	84.94	7.17



รูปที่ 3-11 ปริมาณของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 439 แต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดที่ได้ปรับปริมาณความชื้นให้เพิ่มขึ้นจากเดิม 2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ปริมาณความชื้นของเมล็ดหลังปรับความชื้นแล้ว ประมาณ 16.30 เปอร์เซ็นต์ และแยกเนื้อเมล็ดที่แตกหักได้ประมาณ 81.73 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง โดยเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 804 สามารถแยกเปลือกออกได้มากที่สุด 6.89 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง ที่ปริมาณความชื้นของเมล็ดที่เพิ่มขึ้นประมาณ 4 เปอร์เซ็นต์ หรือปริมาณความชื้นของเมล็ดหลังปรับความชื้นแล้ว ประมาณ 14.22 เปอร์เซ็นต์ และแยกเนื้อเมล็ดที่แตกหักได้ประมาณ 81.24 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง โดยเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 630 สามารถแยกเปลือกออกได้มากที่สุด 6.61 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง ที่ปริมาณความชื้นของเมล็ดที่เพิ่มขึ้นประมาณ 6 เปอร์เซ็นต์ หรือปริมาณความชื้นของเมล็ดหลังปรับความชื้นแล้ว ประมาณ 16.09 เปอร์เซ็นต์ และแยกเนื้อเมล็ดที่แตกหักได้ประมาณ 82.70 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง โดยเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 439 สามารถแยกเปลือกออกได้มากที่สุด 6.51 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง ที่ปริมาณความชื้นของเมล็ดที่เพิ่มขึ้นประมาณ 6 เปอร์เซ็นต์ หรือปริมาณความชื้นของเมล็ดหลังปรับความชื้นแล้ว ประมาณ 15.73 เปอร์เซ็นต์ และแยกเนื้อเมล็ดที่แตกหักได้ประมาณ 81.62 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง

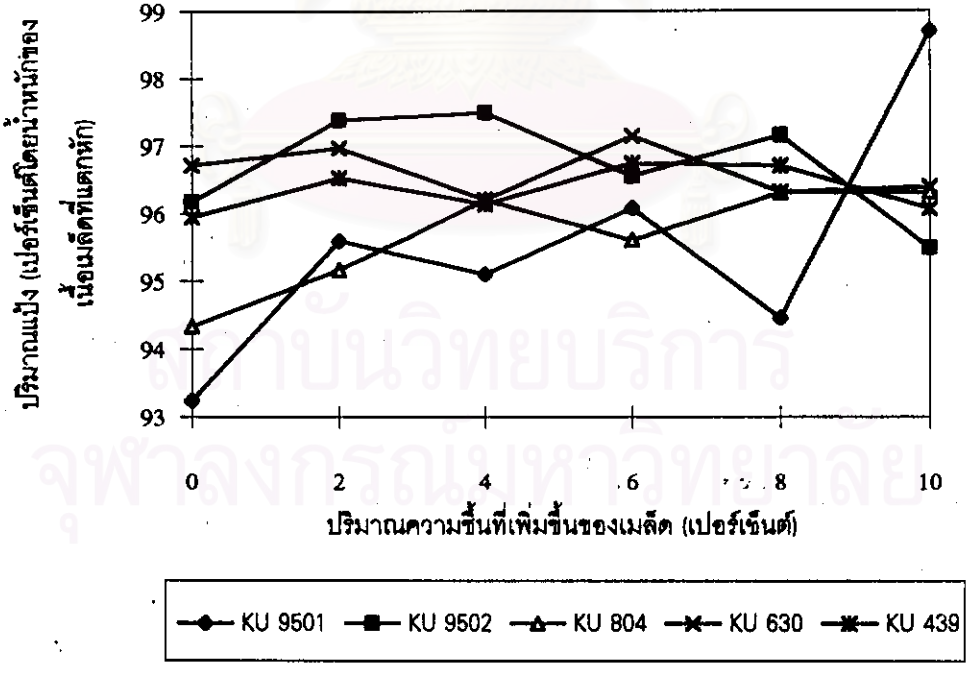
ส่วนปริมาณของอนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า 1000 ไมครอน พบว่าเมื่อเมล็ดข้าวฟ่างถูกปรับปริมาณความชื้นเพิ่มขึ้น อนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า 1000 ไมครอน จะมีปริมาณลดลง ซึ่งเมล็ดข้าวฟ่างทั้ง 5 พันธุ์ ให้ผลการทดลองเช่นเดียวกัน

ส่วนเนื้อเมล็ดที่แตกหักของเมล็ดข้าวฟ่างทั้ง 5 พันธุ์ จะถูกนำไปบดละเอียดต่อไป จะได้แป้งข้าวฟ่างที่จะใช้ในการทดลองลำดับต่อไป ปริมาณแป้งที่บดได้แสดงในตารางที่ 3-11 และรูปที่ 3-12 นั่นคือทุกปัจจัยให้ผลใกล้เคียงกัน ได้ปริมาณแป้งมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของเนื้อเมล็ดที่แตกหัก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3-11 ปริมาณแป้งที่ได้จากการบดเนื้อเมล็ดข้าวฟ่างที่แตกหัก พันธุ์ KU 9501, KU 9502, KU 804, KU 630 และ KU 439

ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณแป้ง (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของเนื้อเมล็ดที่แตกหัก)				
	KU 9501	KU 9502	KU 804	KU 630	KU 439
0	93.24	96.17	94.33	96.71	95.94
2	95.59	97.38	95.16	96.96	96.52
4	95.09	97.49	96.20	96.20	96.13
6	96.08	96.55	95.60	97.14	96.74
8	94.45	97.15	96.30	96.31	96.70
10	98.70	95.49	96.31	96.39	96.07



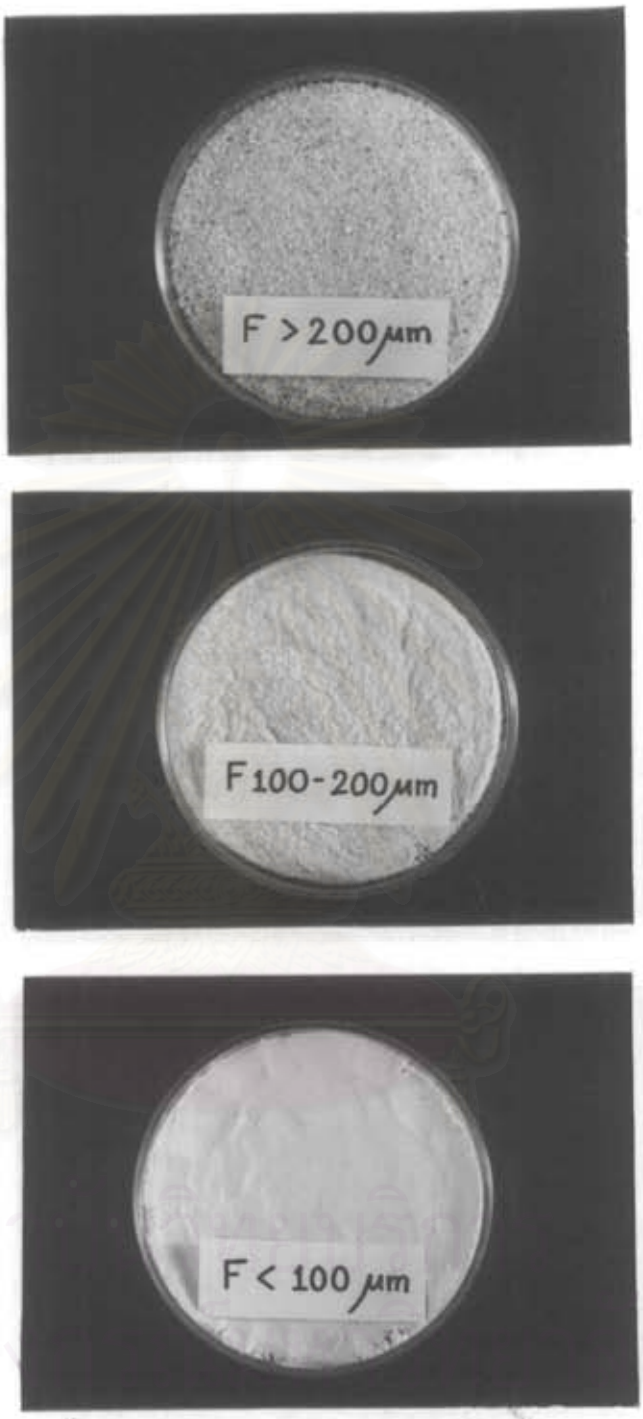
รูปที่ 3-12 ปริมาณแป้งที่ได้จากการบดเนื้อเมล็ดข้าวฟ่างที่แตกหัก พันธุ์ KU 9501, KU 9502, KU 804, KU 630 และ KU 439

3.3.2 การแยกขนาดแป้งข้าวฟ่าง

นำแป้งข้าวฟ่างทั้ง 5 พันธุ์ ที่ได้จากผลการทดลองข้อ 3.3.1.1 มาแยกขนาดแป้งตามวิธีการทดลองข้อ 2.4.3.2 จะสามารถแยกแป้งออกได้เป็น 3 ส่วนคือ แป้งส่วนที่มีขนาดใหญ่กว่า 200 ไมครอน (F > 200 μm), แป้งส่วนที่มีขนาด 100 - 200 ไมครอน (F 100 - 200 μm) และแป้งส่วนที่มีขนาดเล็กกว่า 100 ไมครอน (F < 100 μm) (รูปที่ 3-13 และ 3-14) ปริมาณแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้ของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9501 แสดงไว้ในตารางที่ 3-12 และรูปที่ 3-15 ปริมาณแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้ของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9502 แสดงไว้ในตารางที่ 3-13 และรูปที่ 3-16 ปริมาณแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้ของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 804 แสดงไว้ในตารางที่ 3-14 และรูปที่ 3-17 ปริมาณแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้ของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 630 แสดงไว้ในตารางที่ 3-15 และรูปที่ 3-18 ปริมาณแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้ของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 439 แสดงไว้ในตารางที่ 3-16 และรูปที่ 3-19

จากผลการทดลองพบว่า แป้งข้าวฟ่างที่ได้จากการบดเนื้อเมล็ดข้าวฟ่างจากการทดลองข้างต้น จะเป็นแป้งส่วนที่มีขนาดเล็กกว่า 100 ไมครอนมากที่สุด รองลงมาคือ แป้งส่วนที่มีขนาดใหญ่กว่า 200 ไมครอน และแป้งส่วนที่มีขนาด 100-200 ไมครอน มีมากเป็นอันดับสาม ซึ่งแป้งข้าวฟ่างทั้ง 5 พันธุ์ให้ผลการทดลองเช่นเดียวกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

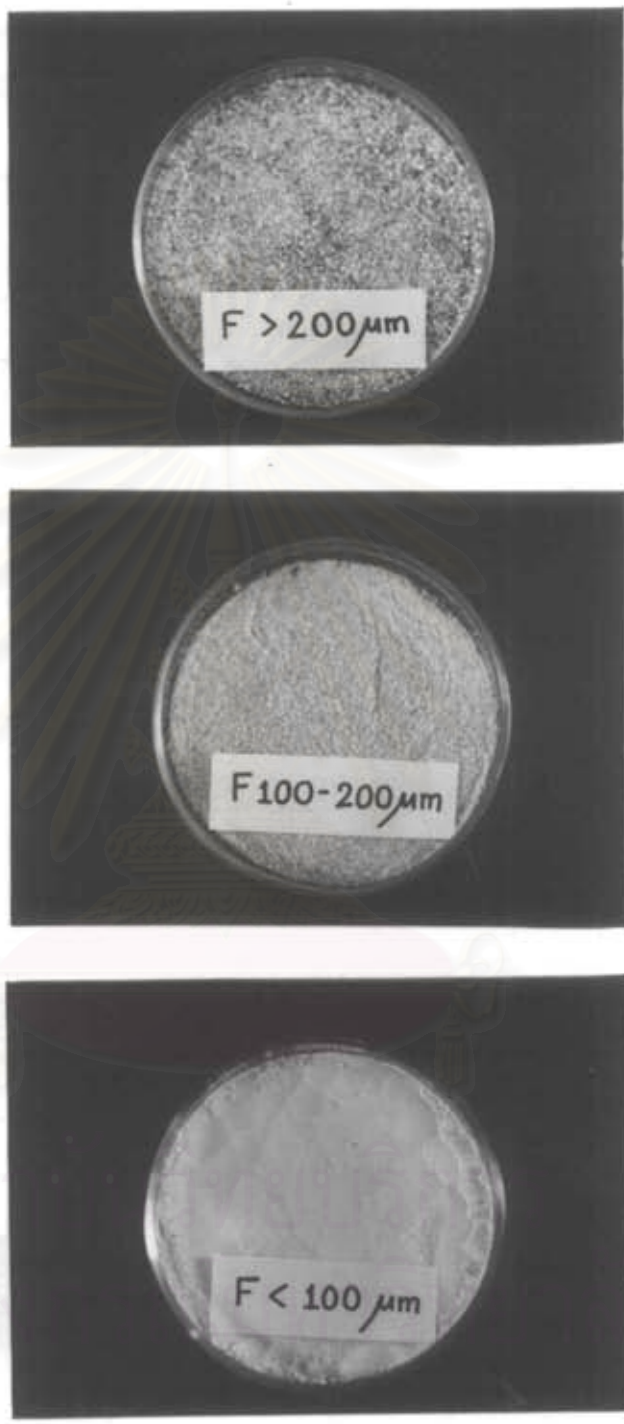


รูปที่ 3-13 แป้งข้าวฟ่างพันธุ์สีขาว แต่ละส่วนที่แยกด้วยเครื่องแยกขนาด (Air Jet Sieve)

ก แป้งส่วนที่มีขนาดใหญ่กว่า 200 ไมครอน (F > 200 µm)

ข แป้งส่วนที่มีขนาด 100 - 200 ไมครอน (F 100 - 200 µm)

ค แป้งส่วนที่มีขนาดเล็กกว่า 100 ไมครอน (F < 100 µm)



ก

ข

ค

รูปที่ 3-14 แป้งข้าวฟ่างพันธุ์สีแดง แต่ละส่วนที่แยกด้วยเครื่องแยกขนาด (Air Jet Sieve)

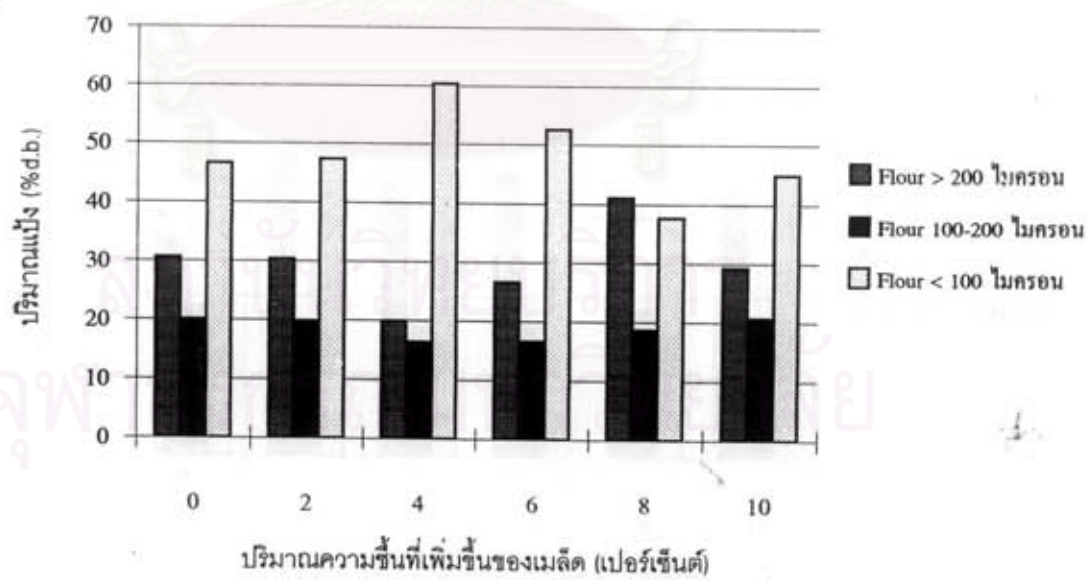
ก แป้งส่วนที่มีขนาดใหญ่กว่า 200 ไมครอน (F > 200 µm)

ข แป้งส่วนที่มีขนาด 100 - 200 ไมครอน (F 100 - 200 µm)

ค แป้งส่วนที่มีขนาดเล็กกว่า 100 ไมครอน (F < 100 µm)

ตารางที่ 3-12 ปริมาณแป้งข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9501 แต่ละส่วนที่แยกด้วยเครื่องแยกขนาด (Air Jet Sieve) โดยใช้ตะแกรงร่อนขนาด 200 และ 100 µm ตามลำดับ

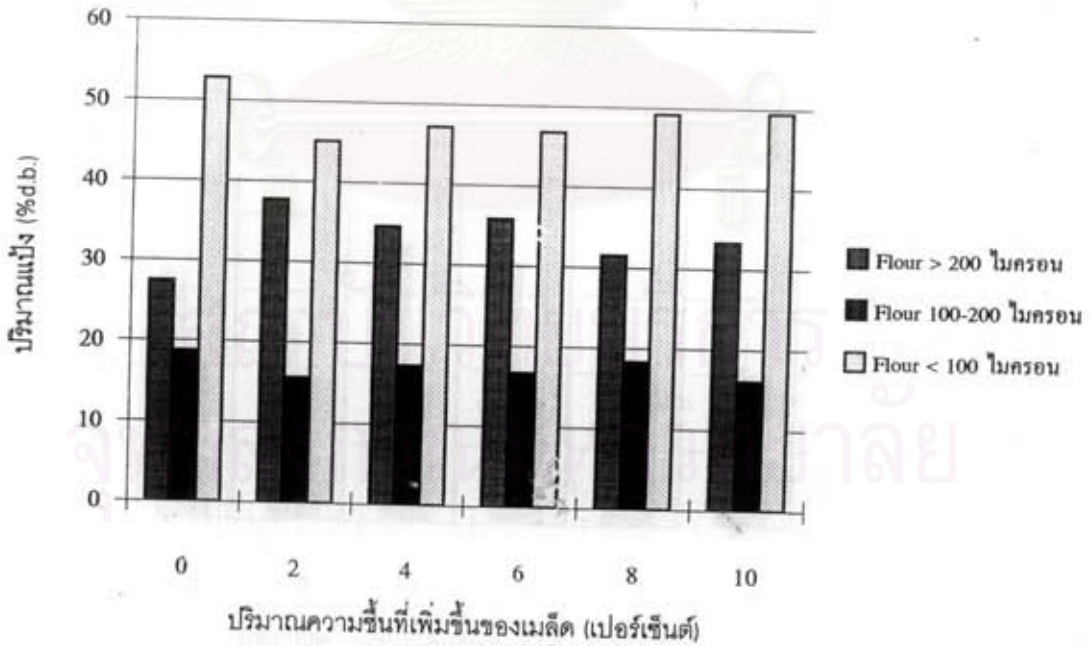
ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณแป้ง (% d.b.)		
	Flour > 200 µm	Flour 100-200 µm	Flour < 100 µm
0	30.45	19.92	46.57
2	30.27	19.56	47.32
4	19.85	16.27	60.29
6	26.64	16.55	52.48
8	41.13	18.60	37.75
10	29.18	20.64	44.91



รูปที่ 3-15 ปริมาณแป้งข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9501 แต่ละส่วนที่แยกด้วยเครื่องแยกขนาด (Air Jet Sieve) โดยใช้ตะแกรงร่อนขนาด 200 และ 100 µm ตามลำดับ

ตารางที่ 3-13 ปริมาณแป้งข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9502 แต่ละส่วนที่แยกด้วยเครื่องแยกขนาด (Air Jet Sieve) โดยใช้ตะแกรงร่อนขนาด 200 และ 100 µm ตามลำดับ

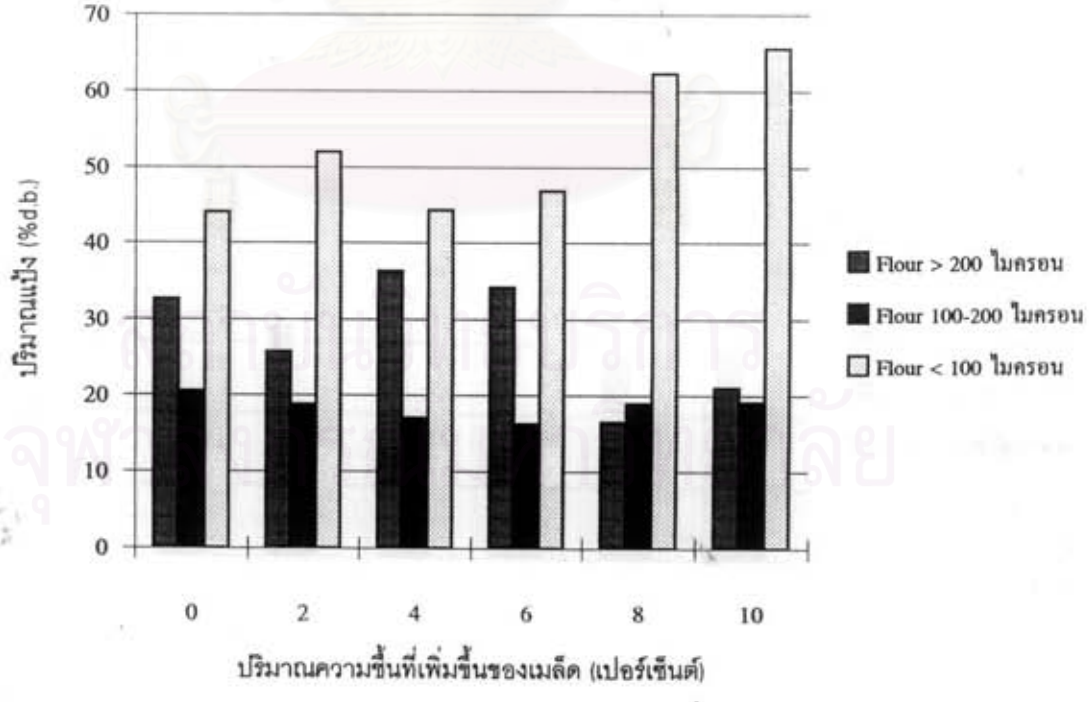
ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณแป้ง(% d.b.)		
	Flour > 200 µm	Flour 100-200 µm	Flour < 100 µm
0	27.38	18.75	52.78
2	37.70	15.57	45.06
4	34.57	17.34	47.09
6	35.76	16.68	46.73
8	31.52	18.31	49.16
10	33.32	16.09	49.43



ตารางที่ 3-16 ปริมาณแป้งข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9502 แต่ละส่วนที่แยกด้วยเครื่องแยกขนาด (Air Jet Sieve) โดยใช้ตะแกรงร่อนขนาด 200 และ 100 µm ตามลำดับ

ตารางที่ 3-14 ปริมาณแป้งข้าวฟ่างพันธุ์ KU 804 แต่ละส่วนที่แยกด้วยเครื่องแยกขนาด (Air Jet Sieve) โดยใช้ตะแกรงร่อนขนาด 200 และ 100 µm ตามลำดับ

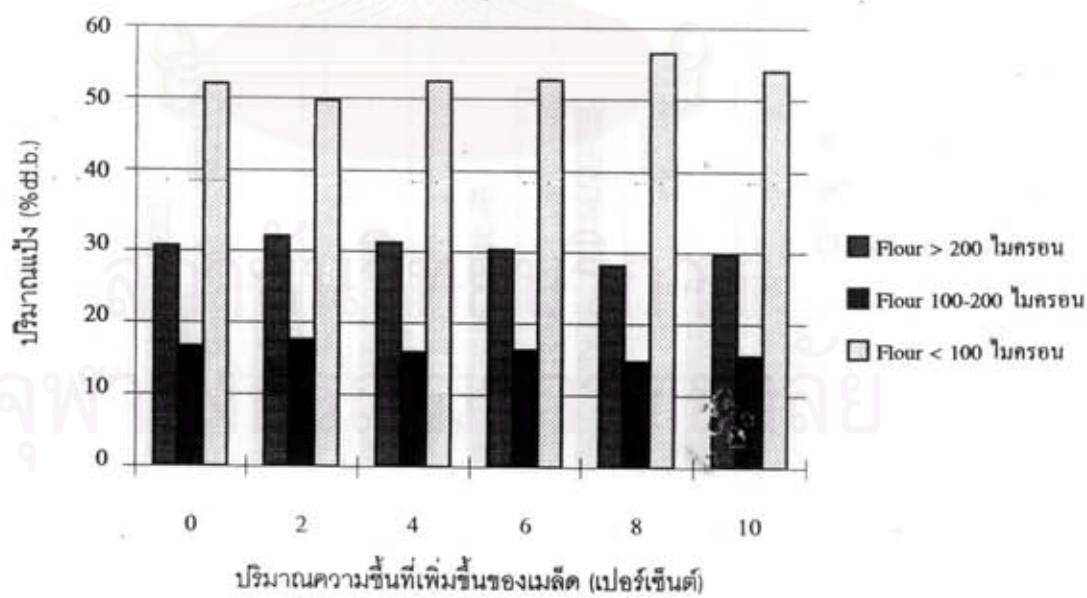
ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณแป้ง (% d.b.)		
	Flour > 200 µm	Flour 100-200 µm	Flour < 100 µm
0	32.62	20.50	43.98
2	25.74	18.78	51.96
4	36.29	16.99	44.27
6	34.24	16.23	46.80
8	16.55	18.94	62.26
10	21.06	19.09	65.54



รูปที่ 3-17 ปริมาณแป้งข้าวฟ่างพันธุ์ KU 804 แต่ละส่วนที่แยกด้วยเครื่องแยกขนาด (Air Jet Sieve) โดยใช้ตะแกรงร่อนขนาด 200 และ 100 µm ตามลำดับ

ตารางที่ 3-15 ปริมาณแป้งข้าวฟ่างพันธุ์ KU 630 แต่ละส่วนที่แยกด้วยเครื่องแยกขนาด (Air Jet Sieve) โดยใช้ตะแกรงร่อนขนาด 200 และ 100 µm ตามลำดับ

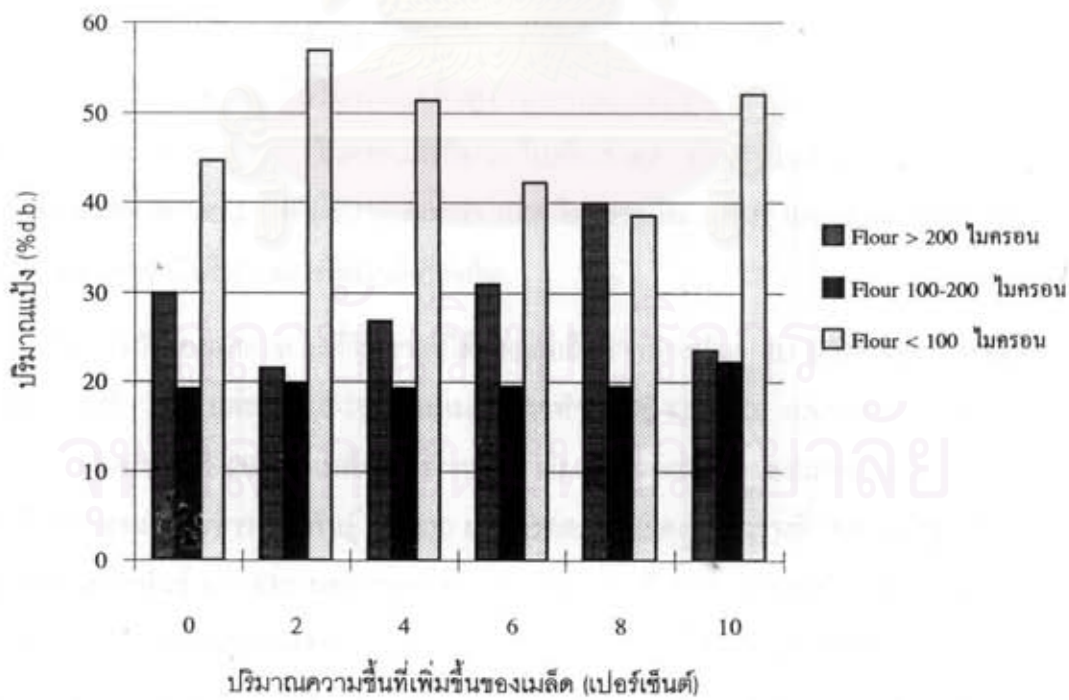
ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณแป้ง (% d.b.)		
	Flour > 200 µm	Flour 100-200 µm	Flour < 100 µm
0	30.59	16.66	51.97
2	32.03	17.59	49.67
4	31.16	15.94	52.37
6	30.28	16.25	52.62
8	28.13	14.82	56.46
10	29.70	15.61	53.95



รูปที่ 3-18 ปริมาณแป้งข้าวฟ่างพันธุ์ KU 630 แต่ละส่วนที่แยกด้วยเครื่องแยกขนาด (Air Jet Sieve) โดยใช้ตะแกรงร่อนขนาด 200 และ 100 µm ตามลำดับ

ตารางที่ 3-16 ปริมาณแป้งข้าวฟ่างพันธุ์ KU 439 แต่ละส่วนที่แยกด้วยเครื่องแยกขนาด (Air Jet Sieve) โดยใช้ตะแกรงร่อนขนาด 200 และ 100 µm ตามลำดับ

ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณแป้ง (% d.b.)		
	Flour > 200 µm	Flour 100-200 µm	Flour < 100 µm
0	29.91	19.14	44.63
2	21.47	19.88	56.90
4	26.74	19.24	51.37
6	30.89	19.45	42.21
8	39.96	19.44	38.48
10	23.49	22.23	52.03



รูปที่ 3-19 ปริมาณแป้งข้าวฟ่างพันธุ์ KU 439 แต่ละส่วนที่แยกด้วยเครื่องแยกขนาด (Air Jet Sieve) โดยใช้ตะแกรงร่อนขนาด 200 และ 100 µm ตามลำดับ

3.4 วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้

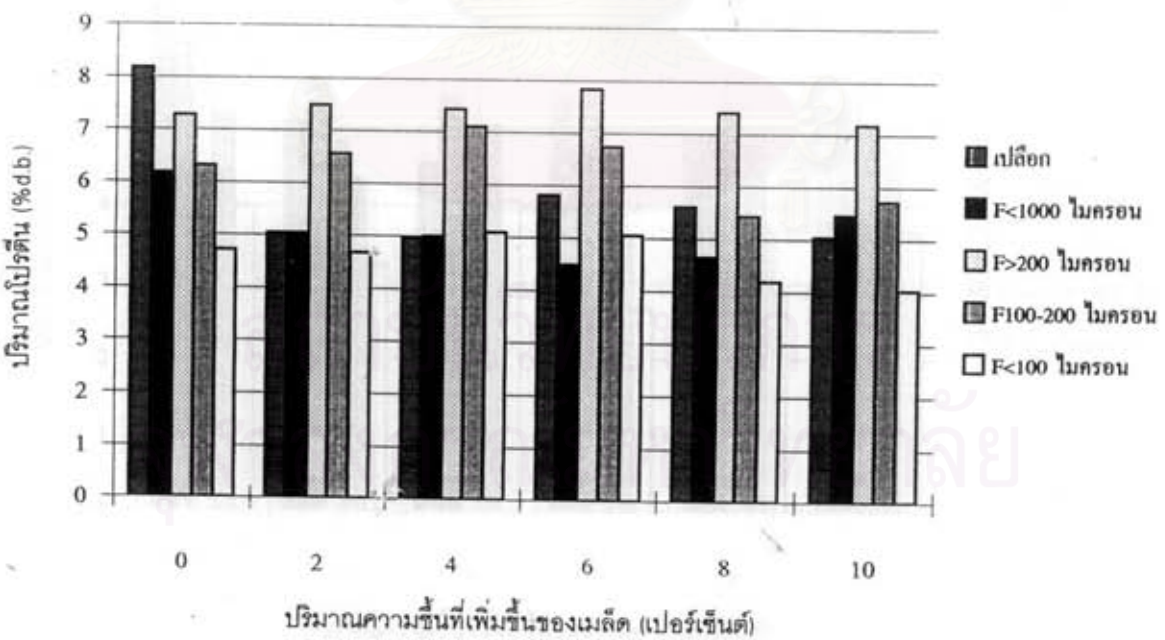
นำส่วนเปลือกและส่วนอนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า 1000 ไมครอน ของข้าวฟ่างทั้ง 5 พันธุ์ที่แยกได้จากผลการทดลองข้อ 3.3.1.1 และแป้งทั้ง 3 ส่วนคือ แป้งส่วนที่มีขนาดใหญ่กว่า 200 ไมครอน (F > 200 μm), แป้งส่วนที่มีขนาด 100 - 200 ไมครอน (F 100 - 200 μm) และแป้งส่วนที่มีขนาดเล็กกว่า 100 ไมครอน (F < 100 μm) ที่แยกได้จากผลการทดลองข้อ 3.3.1.2 รวมเป็น 5 ส่วน มาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีได้แก่ ปริมาณโปรตีน, ปริมาณเถ้า, ปริมาณไขมัน, ปริมาณเส้นใยและปริมาณคาร์โบไฮเดรต ตามวิธีการทดลองข้อ 2.4.6

ปริมาณโปรตีนของแต่ละส่วนที่วิเคราะห์ได้ ของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9501 ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 3-17 และรูปที่ 3-20 ของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9502 ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 3-18 และรูปที่ 3-21 ของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 804 ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 3-19 และรูปที่ 3-22 ของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 630 ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 3-20 และรูปที่ 3-23 ของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 439 ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 3-21 และรูปที่ 3-24 จากผลการทดลองสังเกตได้ว่า แป้งจากเมล็ดข้าวฟ่างทั้ง 5 พันธุ์ เมื่อเปรียบเทียบกันเฉพาะส่วนแป้งที่ได้รับจากการบดเนื้อเมล็ดที่แตกหักและร่อนแยกขนาดออกเป็น 3 ขนาดพบว่า ส่วนแป้งที่มีขนาดใหญ่กว่า 200 ไมครอน มีปริมาณโปรตีนสูงกว่าส่วนแป้งที่มีขนาด 100 - 200 ไมครอน และส่วนแป้งที่มีขนาดเล็กกว่า 100 ไมครอนมีปริมาณโปรตีนต่ำสุด สำหรับในส่วนเปลือกมีปริมาณโปรตีนที่สูงเช่นกัน ส่วนอนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า 1000 ไมครอนใน 1 พันธุ์ แต่ละปริมาณความชื้นที่เพิ่มให้เมล็ด พบว่ามีปริมาณโปรตีนใกล้เคียงกัน

ปริมาณเถ้าของแต่ละส่วนที่วิเคราะห์ได้ ของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9501 ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 3-22 และรูปที่ 3-25 ของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9502 ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 3-23 และรูปที่ 3-26 ของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 804 ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 3-24 และรูปที่ 3-27 ของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 630 ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 3-25 และรูปที่ 3-28 ของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 439 ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 3-26 และรูปที่ 3-29 จากผลการทดลองสังเกตได้ว่า แป้งจากเมล็ดข้าวฟ่างทั้ง 5 พันธุ์ ส่วนเปลือกมีปริมาณเถ้าสูงสุด รองลงมาคือ ส่วนอนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า 1000 ไมครอน ส่วนแป้งที่มีขนาดเล็กกว่า 100 ไมครอน และส่วนแป้งที่มีขนาด 100 - 200 ไมครอนตาม ลำดับ ส่วนแป้งที่มีขนาดใหญ่กว่า 200 ไมครอน มีปริมาณเถ้าต่ำสุดเมื่อเทียบกับส่วนอื่น

ตารางที่ 3-17 ปริมาณโปรตีนของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 9501 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

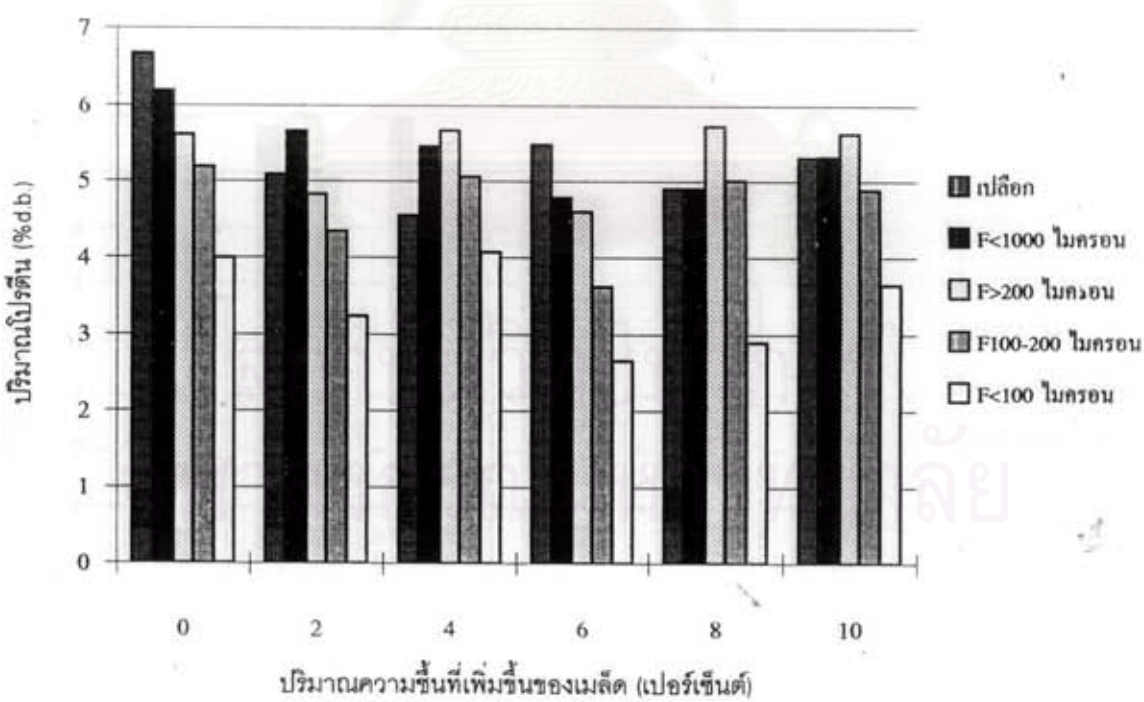
ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณโปรตีน (% d.b.)				
	เปลือก	F<1000 µm	F>200 µm	F100-200 µm	F<100 µm
0	8.17	6.17	7.27	6.31	4.71
2	5.03	5.03	7.48	6.55	4.67
4	4.97	5.00	7.43	7.10	5.08
6	5.80	4.49	7.83	6.74	5.05
8	5.60	4.65	7.41	5.43	4.20
10	5.04	5.45	7.17	5.72	4.04



รูปที่ 3-20 ปริมาณโปรตีนของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 9501 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 3-18 ปริมาณโปรตีนของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 9502 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

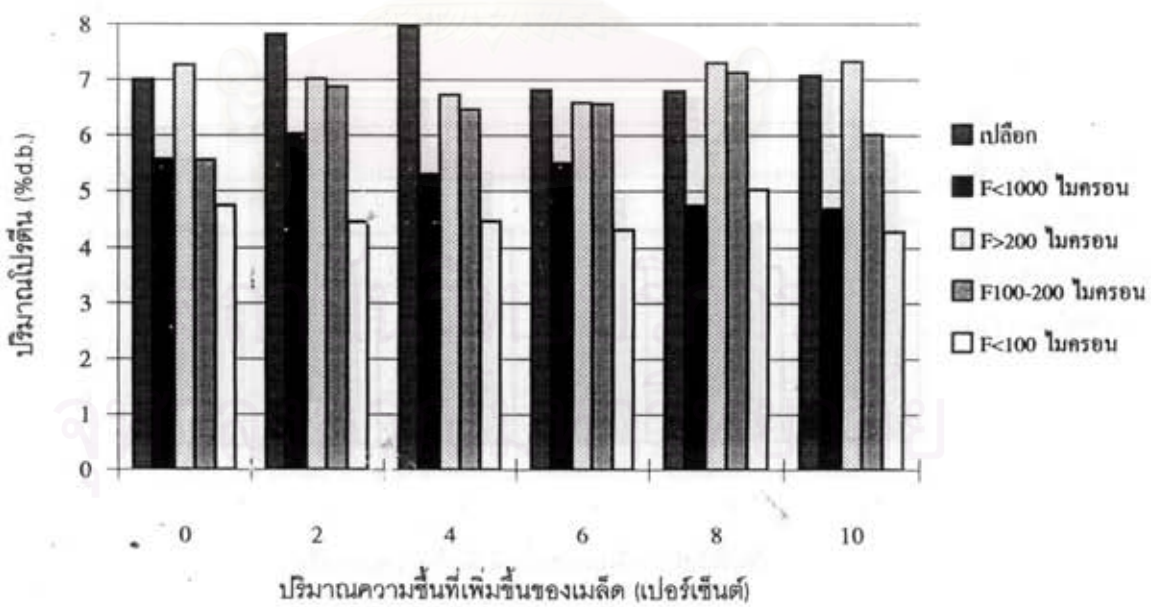
ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณโปรตีน (% d.b.)				
	เปลือก	F<1000 µm	F>200 µm	F100-200 µm	F<100 µm
0	6.67	6.18	5.61	5.19	3.99
2	5.09	5.66	4.83	4.34	3.23
4	4.55	5.46	5.67	5.06	4.07
6	5.49	4.79	4.60	3.62	2.65
8	4.90	4.90	5.73	5.01	2.89
10	5.31	5.32	5.63	4.89	3.64



รูปที่ 3-21 ปริมาณโปรตีนของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 9502 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 3-19 ปริมาณโปรตีนของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 804 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

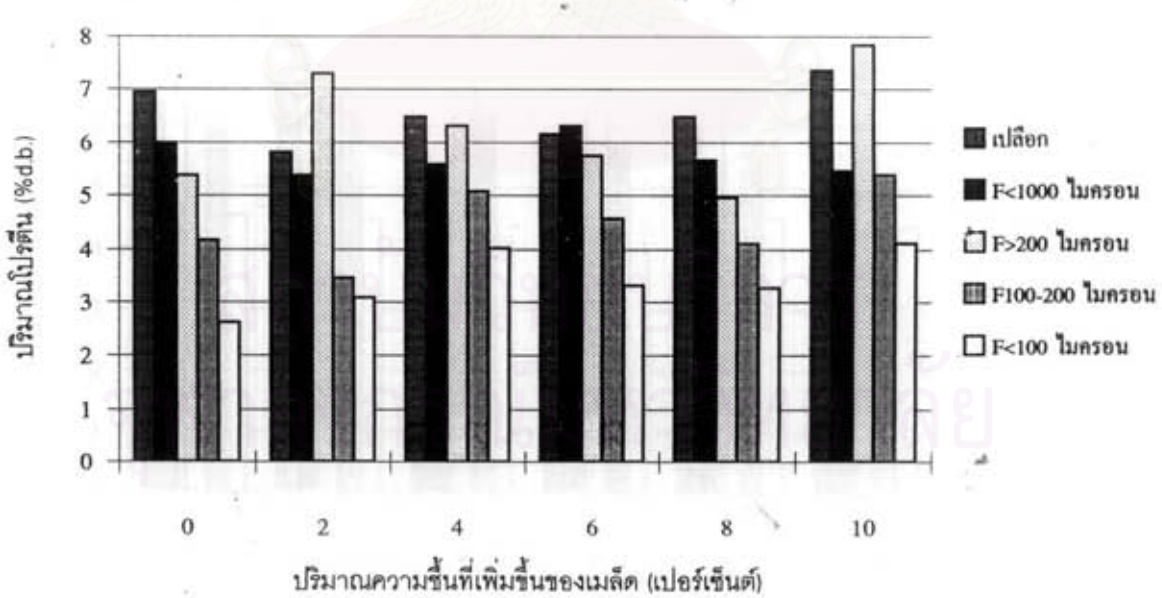
ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณโปรตีน (% d.b.)				
	เปลือก	F<1000 µm	F>200 µm	F100-200 µm	F<100 µm
0	7.00	5.57	7.26	5.56	4.74
2	7.83	6.03	7.01	6.88	4.45
4	7.97	5.30	6.73	6.46	4.46
6	6.82	5.50	6.59	6.56	4.32
8	6.79	4.74	7.30	7.13	5.03
10	7.07	4.68	7.32	6.02	4.28



รูปที่ 3-22 ปริมาณโปรตีนของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 804 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 3-20 ปริมาณโปรตีนของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 630 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

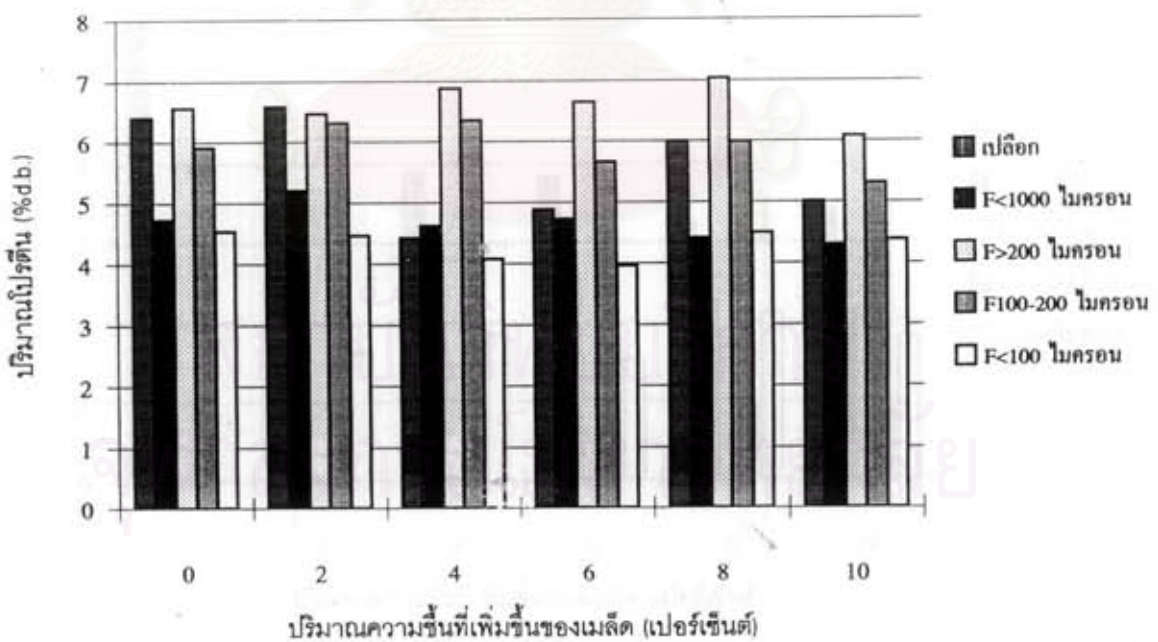
ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณโปรตีน (% d.b.)				
	เปลือก	F<1000 µm	F>200 µm	F100-200 µm	F<100 µm
0	6.94	5.99	5.37	4.16	2.61
2	5.80	5.37	7.29	3.46	3.08
4	6.48	5.58	6.31	5.07	4.02
6	6.15	6.31	5.75	4.56	3.31
8	6.48	5.66	4.95	4.10	3.26
10	7.35	5.46	7.83	5.39	4.11



รูปที่ 3-23 ปริมาณโปรตีนของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 630 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 3-21 ปริมาณโปรตีนของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 439 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

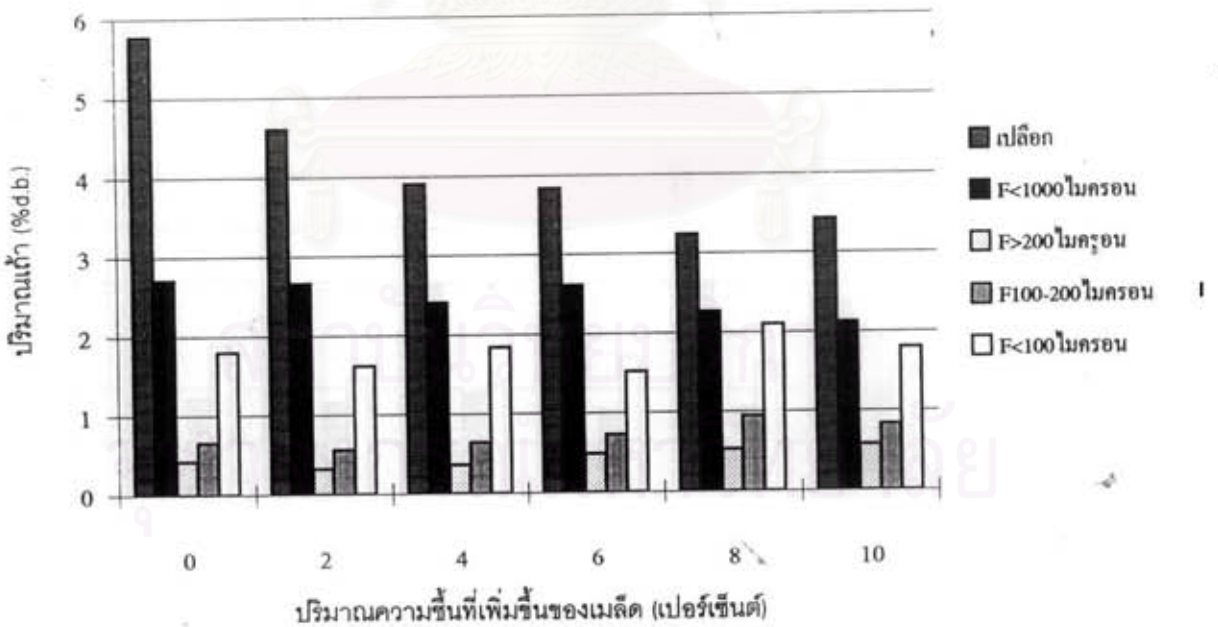
ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณโปรตีน (% d.b.)				
	เปลือก	F<1000 µm	F>200 µm	F100-200 µm	F<100 µm
0	6.40	4.71	6.56	5.91	4.52
2	6.58	5.19	6.46	6.30	4.45
4	4.41	4.61	6.87	6.35	4.07
6	4.87	4.71	6.64	5.65	3.96
8	5.99	4.40	7.03	5.98	4.48
10	4.99	4.28	6.07	5.30	4.37



รูปที่ 3-24 ปริมาณโปรตีนของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 439 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 3-22 ปริมาณเถ้าของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 9501 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

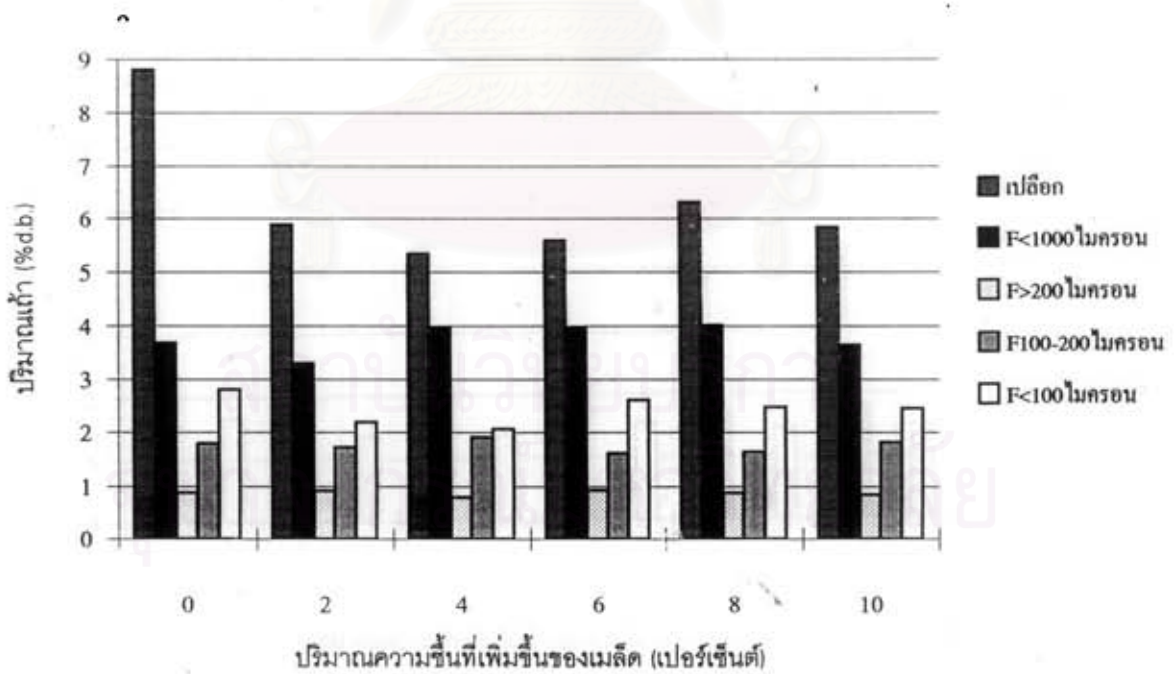
ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณเถ้า (% d.b.)				
	เปลือก	F<1000 µm	F>200 µm	F100-200 µm	F<100 µm
0	5.77	2.71	0.43	0.66	1.80
2	4.61	2.66	0.32	0.56	1.62
4	3.90	2.41	0.36	0.64	1.84
6	3.83	2.61	0.49	0.72	1.52
8	3.23	2.27	0.53	0.94	2.10
10	3.42	2.12	0.58	0.83	1.80



รูปที่ 3-25 ปริมาณเถ้าของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 9501 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ตารางที่ 3-23 ปริมาณเถ้าของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 9502 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

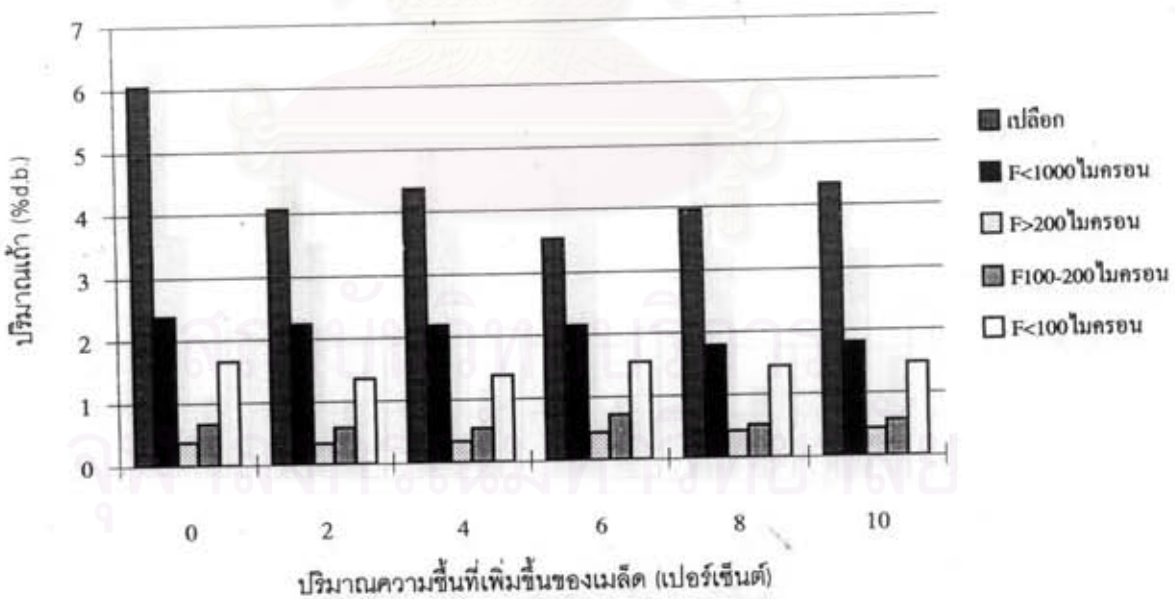
ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณเถ้า (% d.b.)				
	เปลือก	F<1000 µm	F>200 µm	F100-200 µm	F<100 µm
0	8.81	3.68	0.87	1.79	2.80
2	5.89	3.29	0.91	1.71	2.19
4	5.33	3.97	0.79	1.91	2.06
6	5.59	3.97	0.92	1.61	2.61
8	6.31	4.02	0.87	1.63	2.48
10	5.84	3.64	0.84	1.81	2.46



รูปที่ 3-26 ปริมาณเถ้าของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 9502 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ตารางที่ 3-24 ปริมาณเถ้าของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 804 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

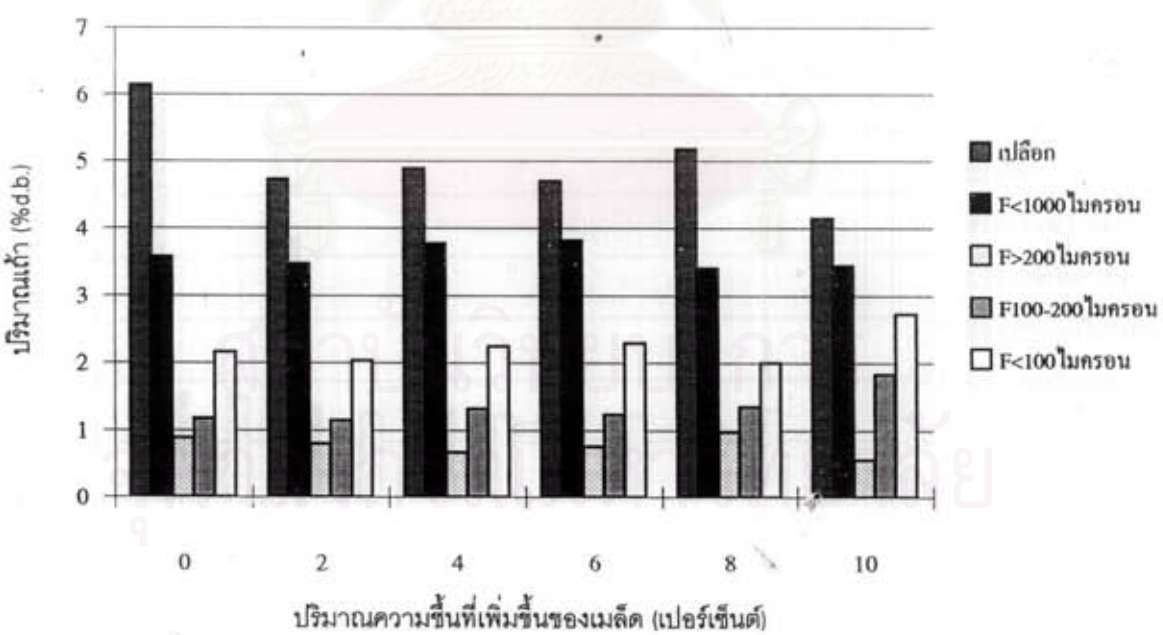
ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณเถ้า (% d.b.)				
	เปลือก	F<1000 µm	F>200 µm	F100-200 µm	F<100 µm
0	6.05	2.38	0.38	0.66	1.66
2	4.07	2.24	0.34	0.58	1.35
4	4.36	2.19	0.34	0.54	1.37
6	3.53	2.15	0.44	0.71	1.55
8	3.95	1.79	0.43	0.52	1.44
10	4.33	1.81	0.44	0.57	1.48



รูปที่ 3-27 ปริมาณเถ้าของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 804 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ตารางที่ 3-25 ปริมาณเถ้าของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 630 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

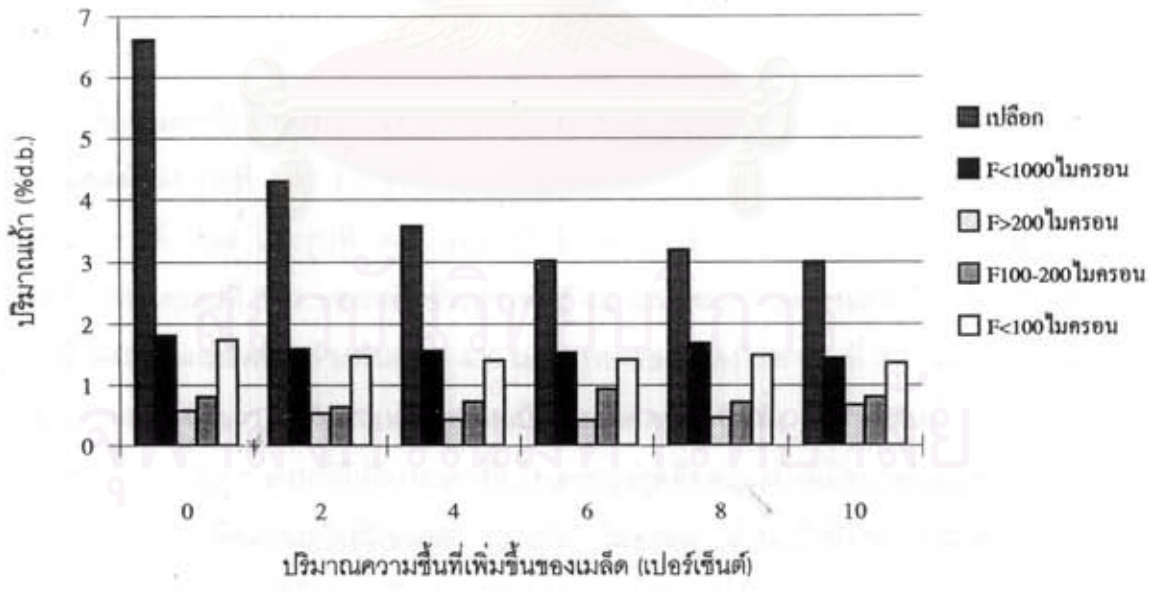
ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณเถ้า (% d.b.)				
	เปลือก	F<1000 µm	F>200 µm	F100-200 µm	F<100 µm
0	6.14	3.57	0.89	1.17	2.15
2	4.72	3.47	0.80	1.14	2.03
4	4.89	3.77	0.68	1.31	2.24
6	4.70	3.82	0.76	1.23	2.29
8	5.18	3.40	0.98	1.34	2.00
10	4.14	3.44	0.56	1.83	2.72



รูปที่ 3-28 ปริมาณเถ้าของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 630 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ตารางที่ 3-26 ปริมาณเถ้าของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 439 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณเถ้า (% d.b.)				
	เปลือก	F<1000 µm	F>200 µm	F100-200 µm	F<100 µm
0	6.62	1.80	0.57	0.80	1.73
2	4.30	1.58	0.53	0.63	1.46
4	3.58	1.55	0.43	0.73	1.39
6	3.02	1.52	0.42	0.93	1.40
8	3.19	1.67	0.46	0.72	1.48
10	3.00	1.43	0.67	0.80	1.35



รูปที่ 3-29 ปริมาณเถ้าของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 439 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

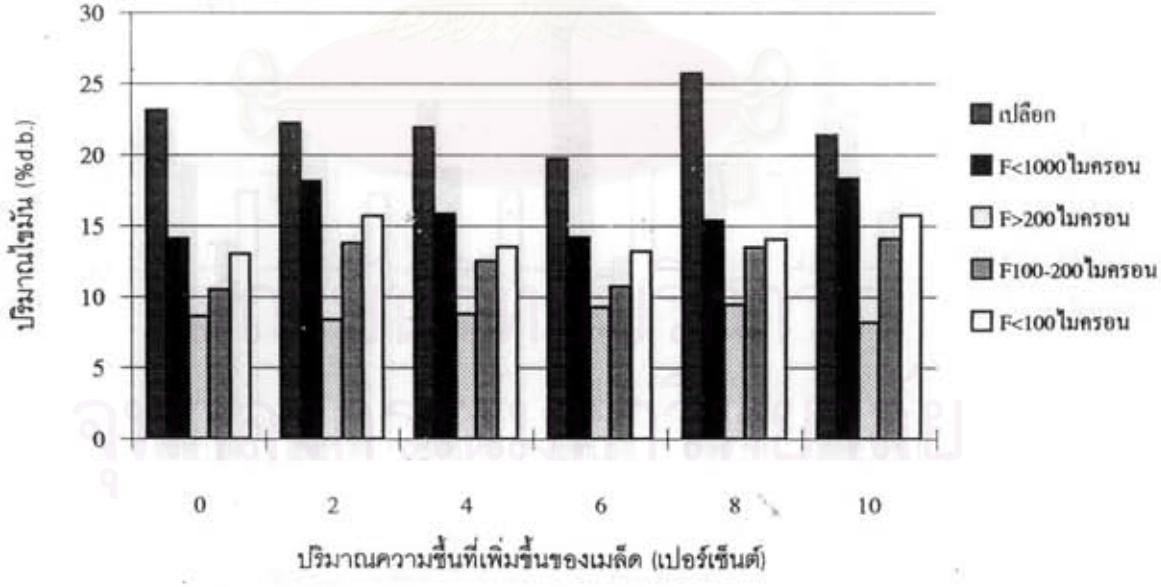
ปริมาณไขมันของแต่ละส่วนที่วิเคราะห์ได้ของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9501 ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 3-27 และรูปที่ 3-30 ของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9502 ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 3-28 และรูปที่ 3-31 ของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 804 ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 3-29 และรูปที่ 3-32 ของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 630 ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 3-30 และรูปที่ 3-33 ของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 439 ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 3-31 และรูปที่ 3-34 จากผลการทดลองสังเกตได้ว่า แป้งจากเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ทั้ง 5 พันธุ์ ส่วนที่มีปริมาณไขมันต่ำสุดคือส่วนแป้งที่มีขนาดใหญ่กว่า 200 ไมครอน ส่วนที่มีปริมาณไขมันสูงสุดคือ ส่วนเปลือก รองลงมาคือส่วนอนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า 1000 ไมครอน ส่วนแป้งที่มีขนาดเล็กกว่า 100 ไมครอน และส่วนแป้งที่มีขนาด 100 - 200 ไมครอนตามลำดับ

ปริมาณเส้นใยของแต่ละส่วนที่วิเคราะห์ได้ ของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9501 ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 3-32 และรูปที่ 3-35 ของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9502 ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 3-33 และรูปที่ 3-36 ของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 804 ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 3-34 และรูปที่ 3-37 ของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 630 ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 3-35 และรูปที่ 3-38 ของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 439 ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 3-36 และรูปที่ 3-39 จากผลการทดลองพบว่า แป้งจากเมล็ดข้าวฟ่างทั้ง 5 พันธุ์มีปริมาณเส้นใยสูงสุดที่ส่วนเปลือก และที่ส่วนอนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า 1000 ไมครอน มีปริมาณเส้นใยต่ำสุด

ปริมาณคาร์โบไฮเดรตของแต่ละส่วนที่วิเคราะห์ได้ ของข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9501 ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 3-37 และรูปที่ 3-40 ของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9502 ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 3-38 และรูปที่ 3-41 ของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 804 ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 3-39 และรูปที่ 3-42 ของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 630 ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 3-40 และรูปที่ 3-43 ของเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 439 ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 3-41 และรูปที่ 3-44 จากผลการทดลองพบว่า ที่ส่วนเปลือกของแป้งจากเมล็ดข้าวฟ่างทั้ง 5 พันธุ์ มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตต่ำที่สุด ส่วนที่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตสูงสุดคือส่วนแป้งที่มีขนาดใหญ่กว่า 200 ไมครอน รองลงมาคือส่วนแป้งที่มีขนาด 100-200 ไมครอน ส่วนแป้งที่มีขนาดเล็กกว่า 100 ไมครอน และส่วนอนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า 1000 ไมครอน ตามลำดับ

ตารางที่ 3-27 ปริมาณไขมันของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 9501 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

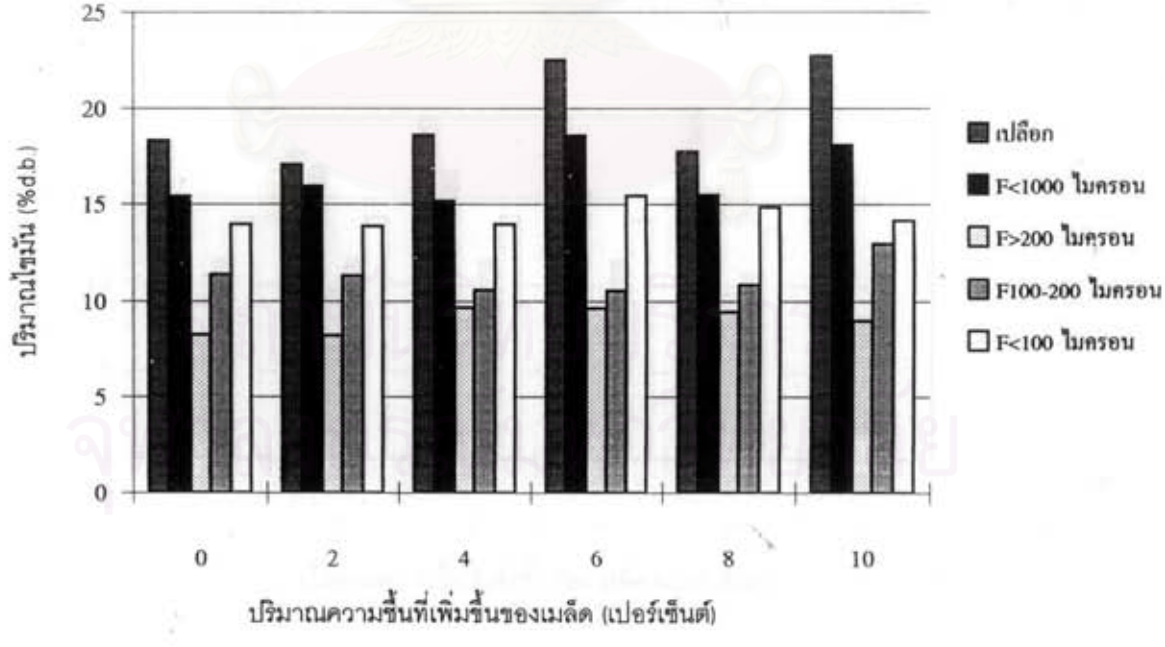
ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณไขมัน (% d.b.)				
	เปลือก	F<1000 µm	F>200 µm	F100-200 µm	F<100 µm
0	23.11	14.10	8.64	10.52	13.02
2	22.23	18.10	8.38	13.77	15.69
4	21.93	15.79	8.79	12.51	13.54
6	19.71	14.21	9.30	10.75	13.19
8	25.75	15.35	9.47	13.46	14.06
10	21.39	18.30	8.23	14.09	15.72



รูปที่ 3-30 ปริมาณไขมันของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 9501 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ตารางที่ 3-28 ปริมาณไขมันของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 9502 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

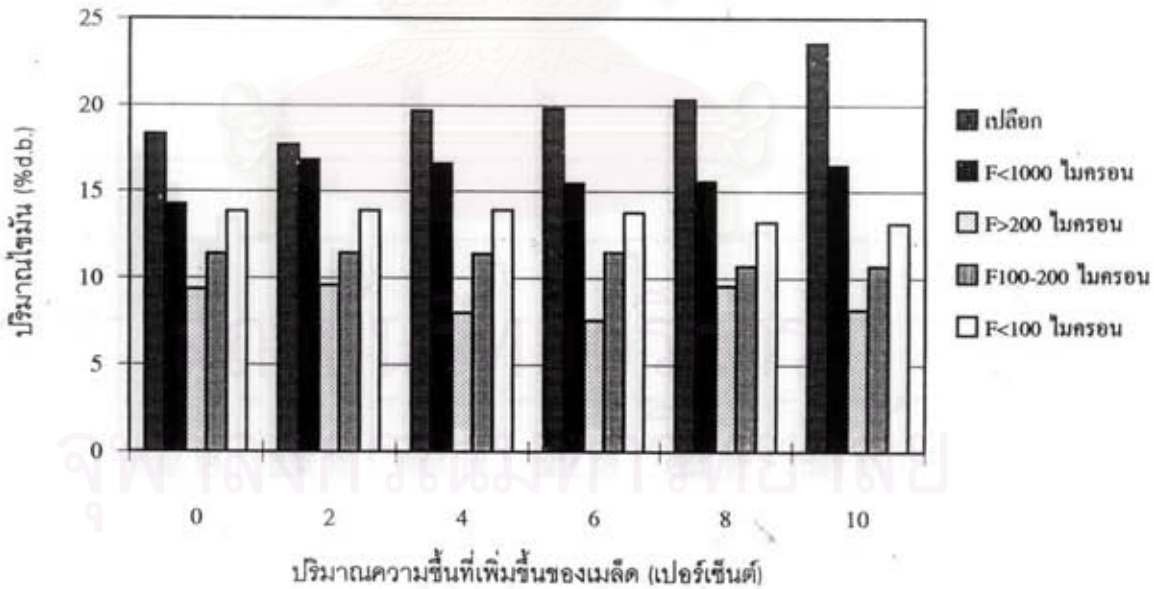
ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณไขมัน (% d.b.)				
	เปลือก	F<1000 µm	F>200 µm	F100-200 µm	F<100 µm
0	18.28	15.41	8.23	11.40	13.95
2	17.05	15.95	8.19	11.33	13.83
4	18.60	15.16	9.66	10.58	13.94
6	22.54	18.57	9.62	10.55	15.45
8	17.72	15.48	9.43	10.84	14.83
10	22.75	18.05	8.96	12.96	14.14



รูปที่ 3-31 ปริมาณไขมันของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 9502 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 3-29 ปริมาณไขมันของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 804 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

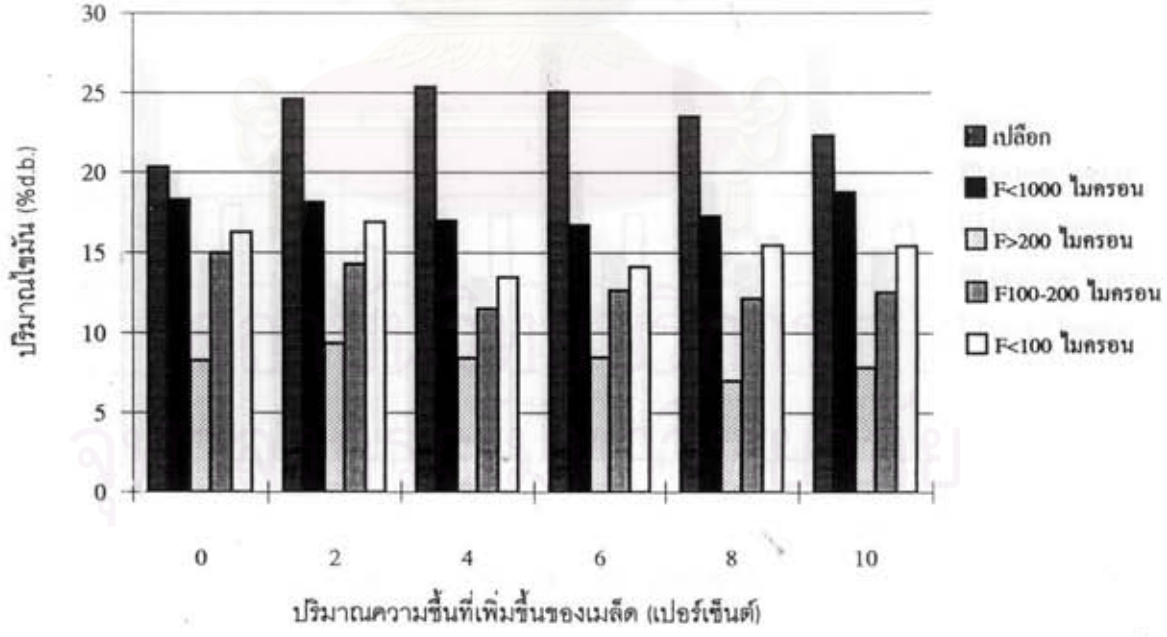
ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณไขมัน (% d.b.)				
	เปลือก	F<1000 µm	F>200 µm	F100-200 µm	F<100 µm
0	18.29	14.23	9.37	11.38	13.82
2	17.69	16.79	9.58	11.42	13.84
4	19.66	16.57	7.98	11.36	13.87
6	19.80	15.43	7.53	11.46	13.73
8	20.33	15.53	9.55	10.67	13.18
10	23.56	16.45	8.17	10.69	13.09



รูปที่ 3-32 ปริมาณไขมันของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 804 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 3-30 ปริมาณไขมันของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 630 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

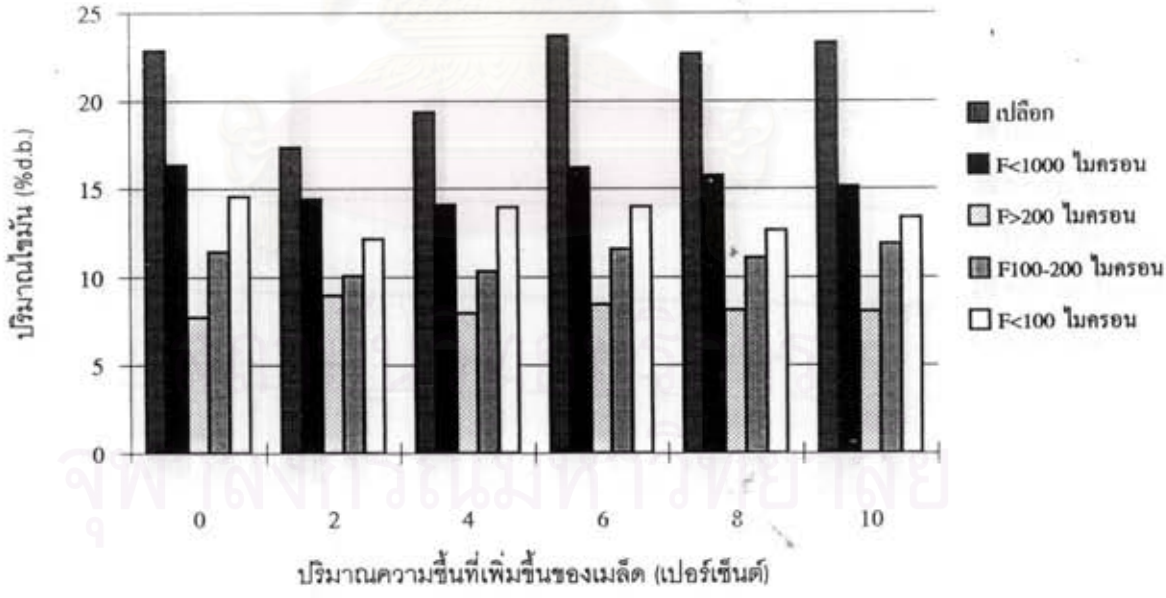
ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณไขมัน (% d.b.)				
	เปลือก	F<1000 µm	F>200 µm	F100-200 µm	F<100 µm
0	20.34	18.25	8.28	14.94	16.22
2	24.61	18.10	9.36	14.25	16.86
4	25.35	16.95	8.44	11.49	13.48
6	25.06	16.67	8.48	12.67	14.12
8	23.51	17.23	7.01	12.13	15.40
10	22.33	18.72	7.83	12.54	15.38



รูปที่ 3-33 ปริมาณไขมันของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 630 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ตารางที่ 3-31 ปริมาณไขมันของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 439 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

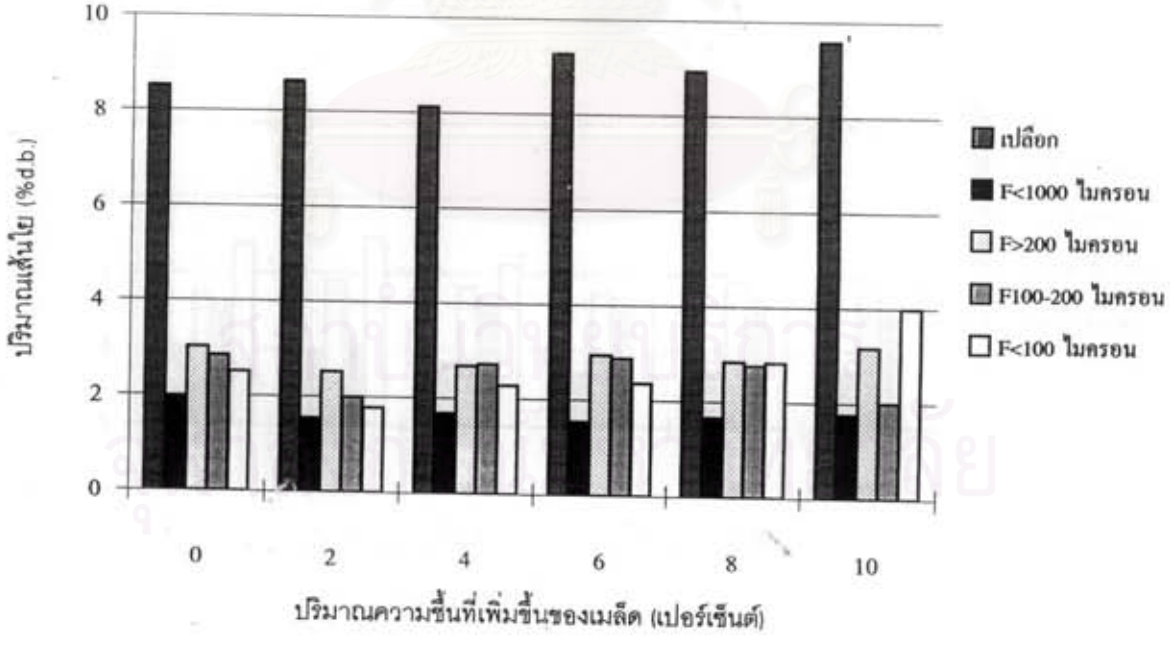
ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณไขมัน (% d.b.)				
	เปลือก	F<1000 µm	F>200 µm	F100-200 µm	F<100 µm
0	22.87	16.35	7.73	11.43	14.54
2	17.34	14.39	8.94	10.09	12.15
4	19.35	14.07	7.92	10.32	13.90
6	23.69	16.18	8.43	11.54	13.95
8	22.69	15.72	8.13	11.09	12.62
10	23.29	15.12	8.04	11.85	13.32



รูปที่ 3-34 ปริมาณไขมันของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 439 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ตารางที่ 3-32 ปริมาณเส้นใยของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 9501 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

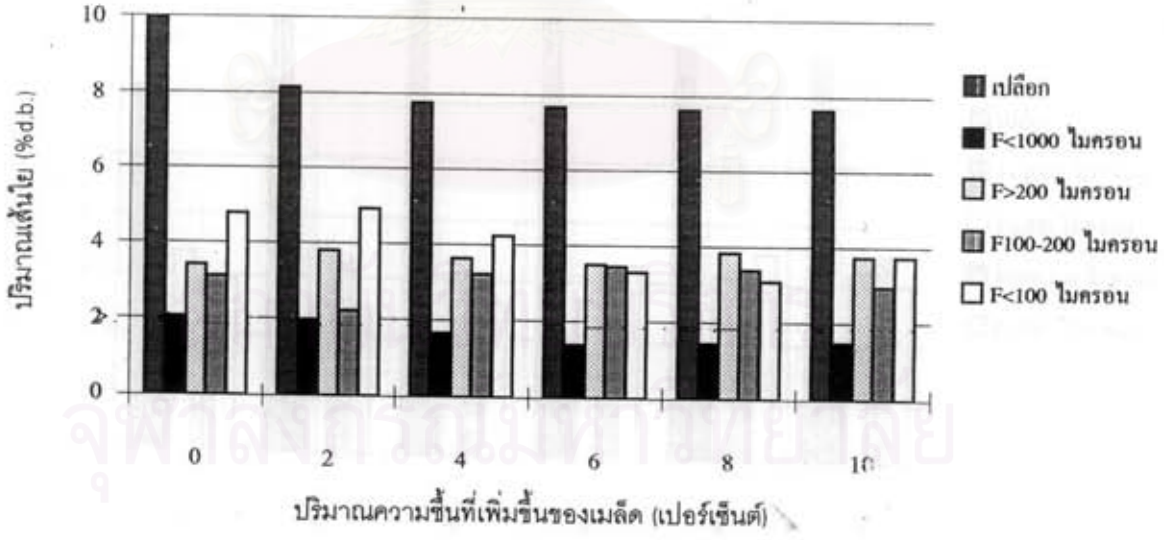
ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณเส้นใย (% d.b.)				
	เปลือก	F<1000 µm	F>200 µm	F100-200 µm	F<100 µm
0	8.51	1.97	3.02	2.85	2.51
2	8.63	1.55	2.53	1.99	1.78
4	8.12	1.68	2.69	2.73	2.29
6	9.28	1.55	2.96	2.89	2.36
8	8.94	1.66	2.85	2.77	2.83
10	9.58	1.76	3.17	2.00	3.99



รูปที่ 3-35 ปริมาณเส้นใยของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 9501 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ตารางที่ 3-33 ปริมาณเส้นใยของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 9502 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

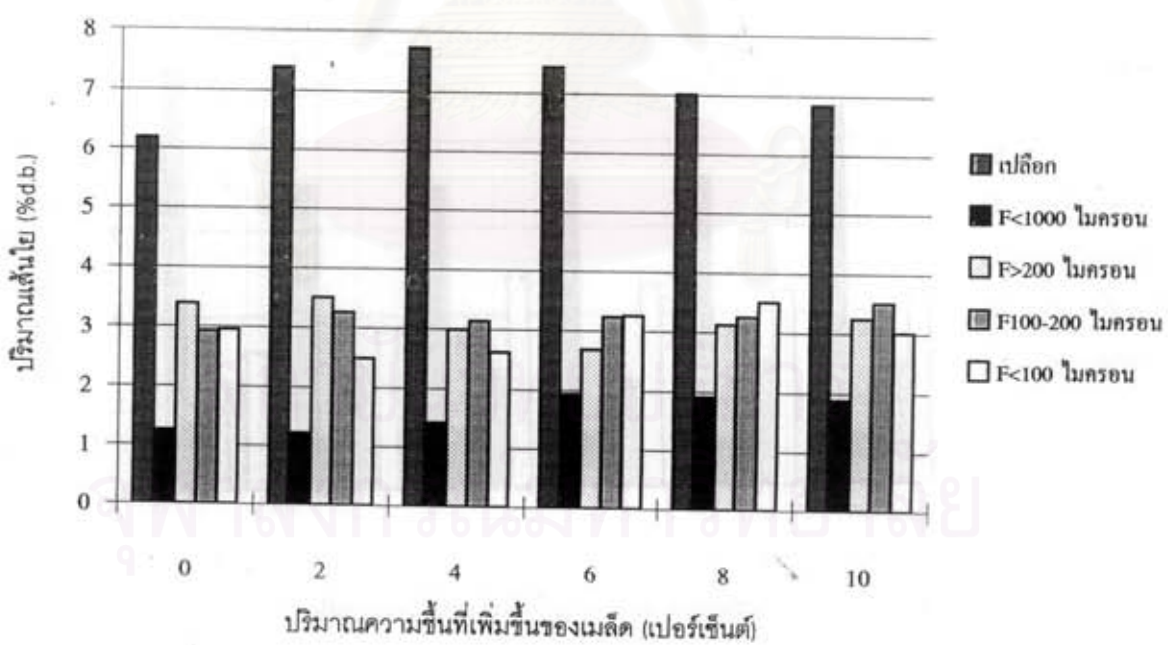
ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณเส้นใย (% d.b.)				
	เปลือก	F<1000 µm	F>200 µm	F100-200 µm	F<100 µm
0	9.94	2.04	3.42	3.11	4.77
2	8.14	1.93	3.80	2.21	4.91
4	7.76	1.71	3.64	3.21	4.22
6	7.68	1.43	3.49	3.44	3.29
8	7.62	1.49	3.83	3.38	3.07
10	7.64	1.53	3.74	2.94	3.73



รูปที่ 3-36 ปริมาณเส้นใยของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 9502 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ตารางที่ 3-34 ปริมาณเส้นใยของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 804 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

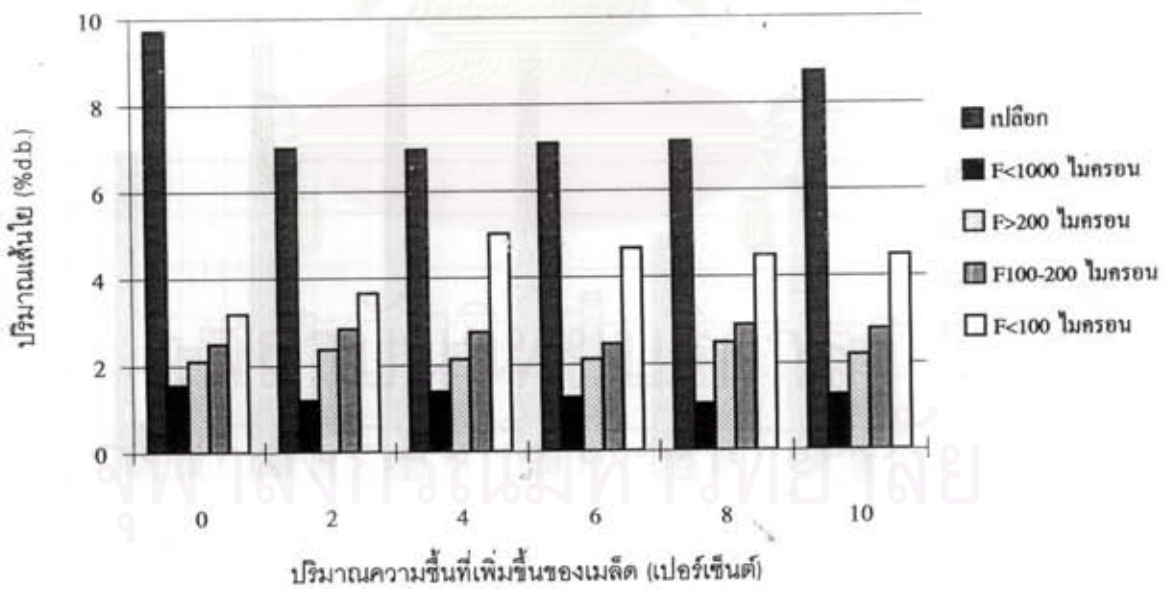
ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณเส้นใย (% d.b.)				
	เปลือก	F<1000 µm	F>200 µm	F100-200 µm	F<100 µm
0	6.18	1.25	3.39	2.93	2.95
2	7.39	1.22	3.51	3.26	2.48
4	7.73	1.42	2.99	3.14	2.61
6	7.44	1.94	2.68	3.24	3.26
8	7.01	1.91	3.13	3.26	3.52
10	6.84	1.88	3.25	3.52	3.01



รูปที่ 3-37 ปริมาณเส้นใยของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 804 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 3-35 ปริมาณเส้นใยของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 630 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

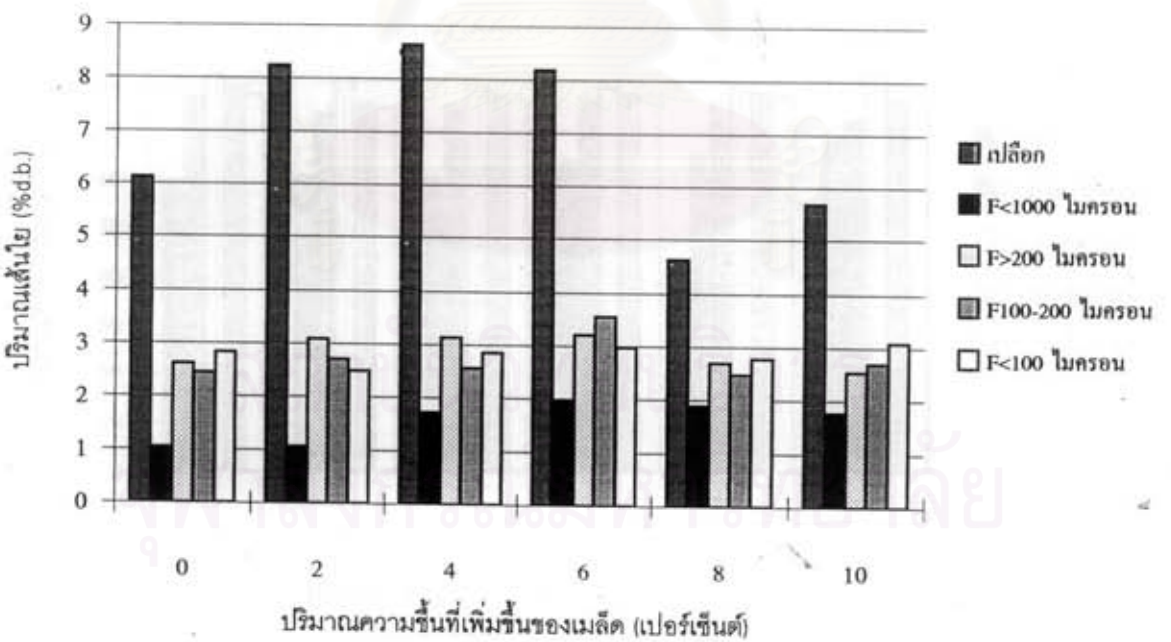
ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณเส้นใย (% d.b.)				
	เปลือก	F<1000 µm	F>200 µm	F100-200 µm	F<100 µm
0	9.72	1.55	2.10	2.50	3.18
2	7.01	1.19	2.37	2.84	3.65
4	6.96	1.38	2.14	2.75	5.01
6	7.10	1.23	2.12	2.48	4.66
8	7.13	1.08	2.49	2.88	4.47
10	8.72	1.26	2.19	2.78	4.47



รูปที่ 3-38 ปริมาณเส้นใยของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ KU 630 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 3-36 ปริมาณเส้นใยของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 439 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

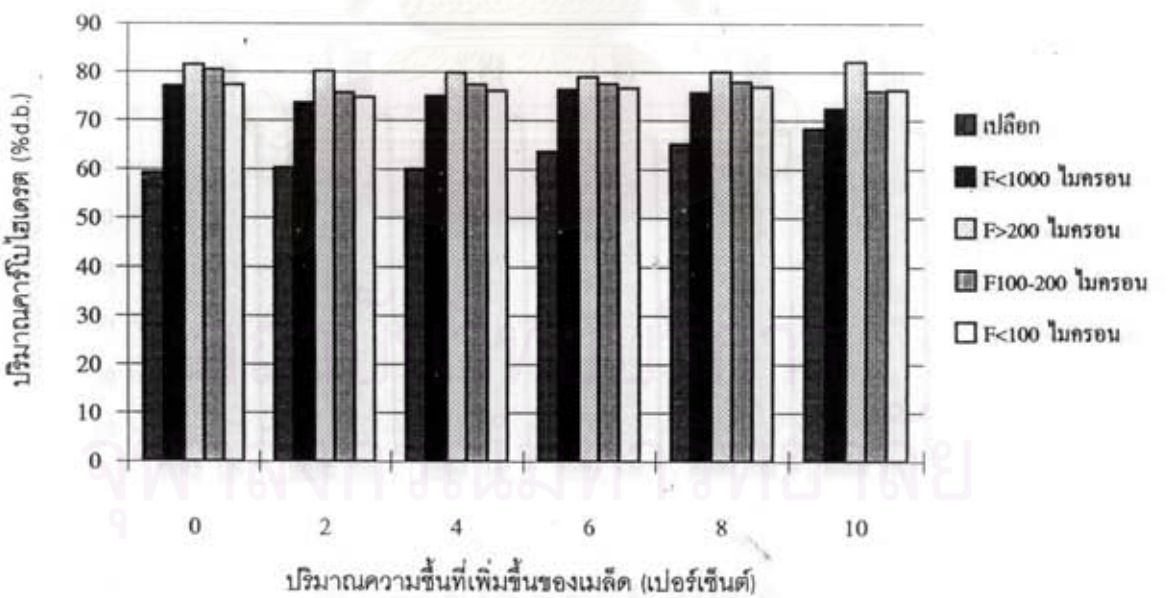
ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณเส้นใย (% d.b.)				
	เปลือก	F<1000 µm	F>200 µm	F100-200 µm	F<100 µm
0	6.12	1.03	2.62	2.45	2.83
2	8.23	1.06	3.08	2.71	2.50
4	8.64	1.72	3.13	2.57	2.86
6	8.18	1.96	3.20	3.55	2.98
8	4.62	1.88	2.70	2.49	2.78
10	5.68	1.77	2.54	2.70	3.09



รูปที่ 3-39 ปริมาณเส้นใยของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 439 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0,2,4,6,8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 3-37 ปริมาณคาร์โบไฮเดรตของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9501 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0, 2, 4, 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

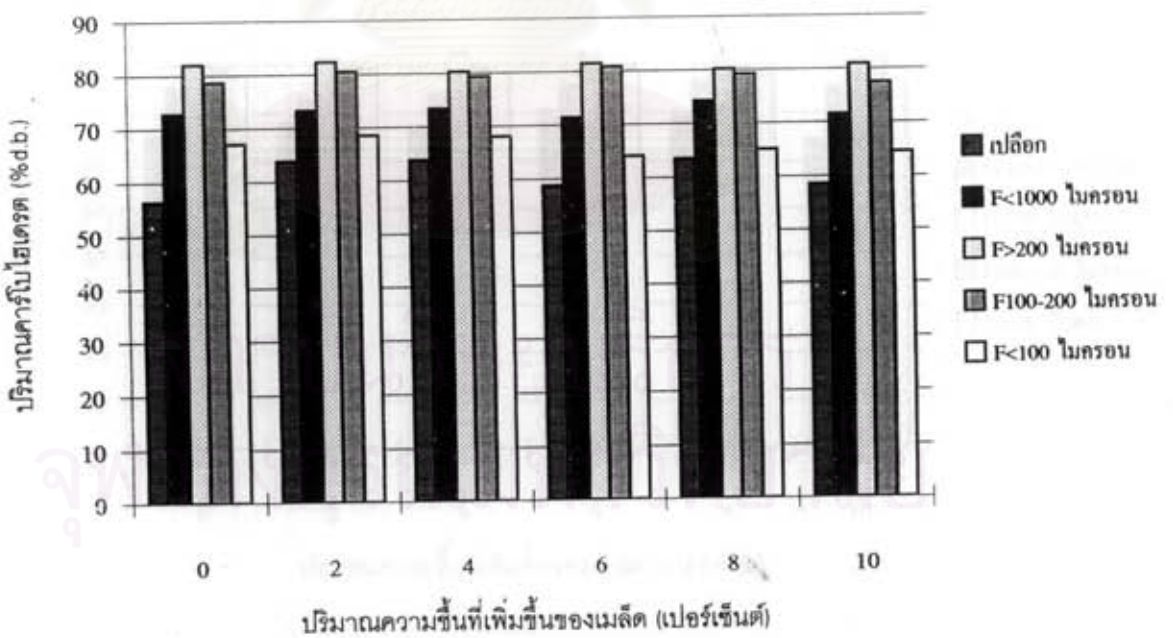
ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณคาร์โบไฮเดรต (% d.b.)				
	เปลือก	F<1000 µm	F>200 µm	F100-200 µm	F<100 µm
0	59.22	76.93	81.44	80.46	77.32
2	60.30	73.64	80.19	75.69	74.80
4	60.04	75.04	79.85	77.34	76.11
6	63.58	76.33	78.94	77.58	76.64
8	65.12	75.63	80.04	77.96	76.91
10	68.37	72.42	82.11	75.96	76.25



รูปที่ 3-40 ปริมาณคาร์โบไฮเดรตของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9501 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0, 2, 4, 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 3-38 ปริมาณคาร์โบไฮเดรตของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9502 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0, 2, 4, 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

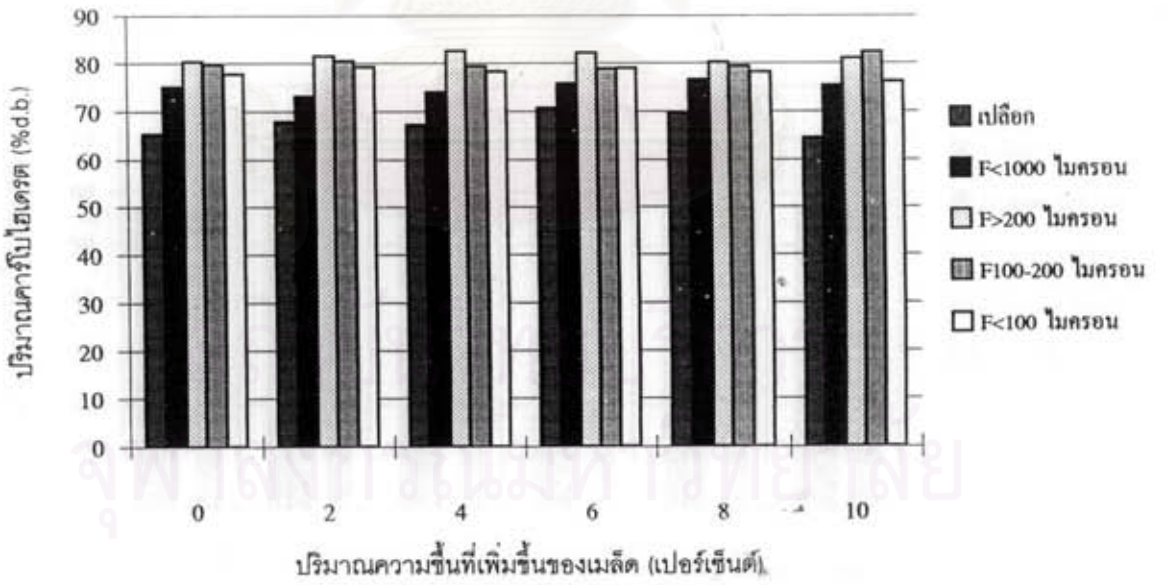
ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณคาร์โบไฮเดรต (% d.b.)				
	เปลือก	F<1000 µm	F>200 µm	F100-200 µm	F<100 µm
0	56.30	72.69	81.87	78.51	67.01
2	63.83	73.17	82.27	80.41	68.40
4	63.76	73.27	80.24	79.24	67.91
6	58.70	71.24	81.37	80.78	64.02
8	63.45	74.11	80.14	79.14	64.99
10	58.46	71.46	80.83	77.40	64.33



รูปที่ 3-41 ปริมาณคาร์โบไฮเดรตของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 9502 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0, 2, 4, 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 3-39 ปริมาณคาร์โบไฮเดรตของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 804 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0, 2, 4, 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

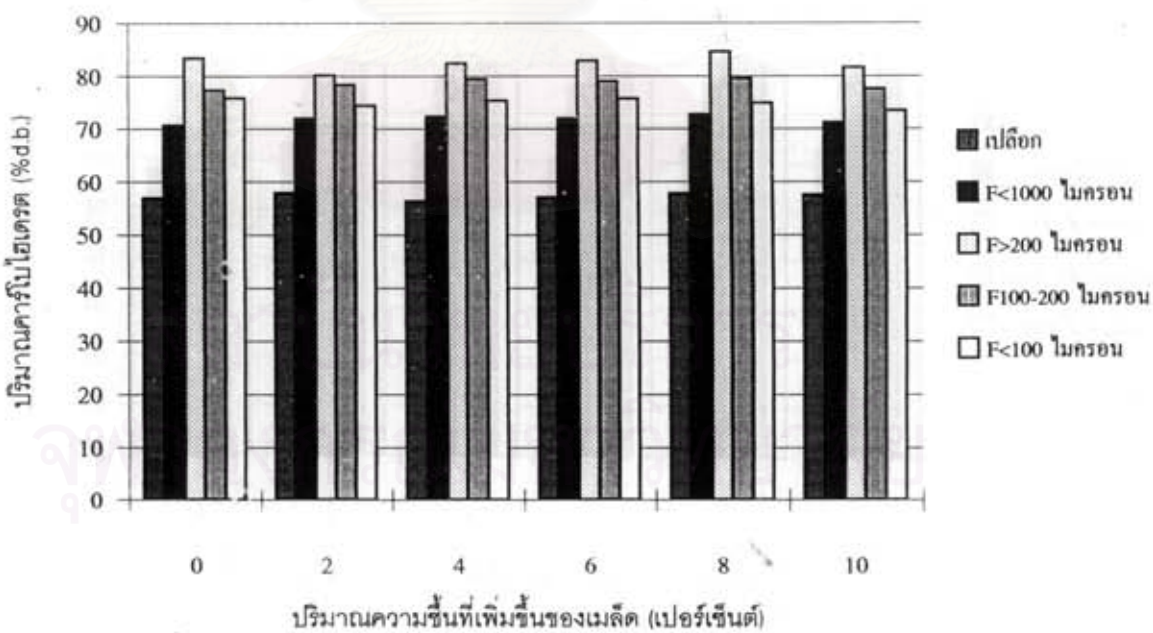
ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณคาร์โบไฮเดรต (% d.b.)				
	เปลือก	F<1000 µm	F>200 µm	F100-200 µm	F<100 µm
0	65.30	75.13	80.34	79.63	77.71
2	67.99	73.06	81.52	80.40	79.28
4	67.30	74.00	82.56	79.32	78.33
6	70.71	75.76	82.20	78.83	78.94
8	69.80	76.53	80.15	79.40	78.21
10	64.42	75.42	80.98	82.24	76.18



รูปที่ 3-42 ปริมาณคาร์โบไฮเดรตของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 804 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0, 2, 4, 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 3-40 ปริมาณคาร์โบไฮเดรตของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวพ่างพันธุ์ KU 630 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0, 2, 4, 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

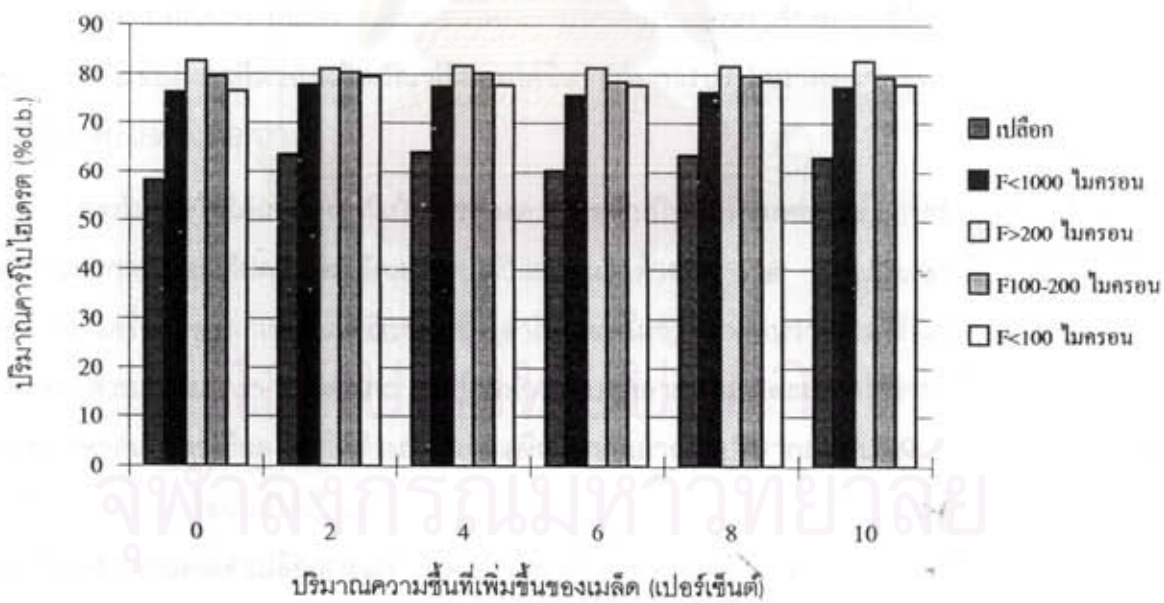
ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณคาร์โบไฮเดรต (% d.b.)				
	เปลือก	F<1000 µm	F>200 µm	F100-200 µm	F<100 µm
0	56.86	70.64	83.36	77.23	75.84
2	57.86	71.87	80.18	78.31	74.38
4	56.32	72.32	82.43	79.38	75.25
6	56.99	71.97	82.89	79.06	75.62
8	57.70	72.63	84.57	79.55	74.87
10	57.46	71.12	81.59	77.46	73.32



รูปที่ 3-43 ปริมาณคาร์โบไฮเดรตของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวพ่างพันธุ์ KU 630 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0, 2, 4, 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 3-41 ปริมาณคาร์โบไฮเดรตของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 439 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0, 2, 4, 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นของเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณคาร์โบไฮเดรต (% d.b.)				
	เปลือก	F<1000 µm	F>200 µm	F100-200 µm	F<100 µm
0	57.99	76.11	82.52	79.41	76.38
2	63.55	77.78	80.99	80.27	79.44
4	64.02	77.42	81.65	80.03	77.78
6	60.24	75.63	81.31	78.33	77.71
8	63.51	76.33	81.68	79.72	78.64
10	63.04	77.40	82.68	79.35	77.87



รูปที่ 3-44 ปริมาณคาร์โบไฮเดรตของเปลือกและแป้งแต่ละส่วนที่แยกได้จากการบดเมล็ดข้าวฟ่างพันธุ์ KU 439 ที่ถูกปรับปริมาณความชื้นของเมล็ดให้เพิ่มขึ้น 0, 2, 4, 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ