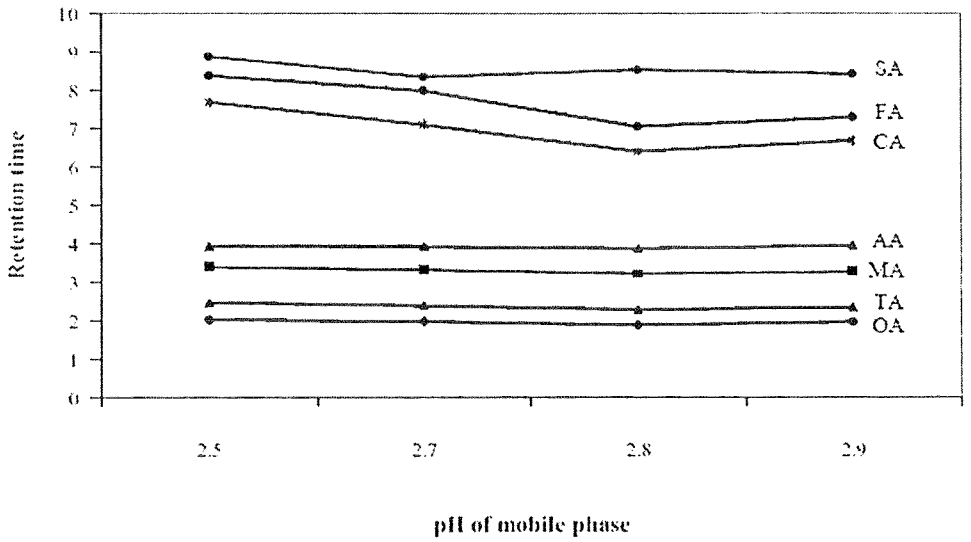
ภาคผนวก (ก)

ตารางที่ ก-1 สมบัติการดูดกลืนแสงในช่วงอัตราไวโอเลต (UV) ของกรดอินทรีย์ชนิดต่างๆ ใน 0.5%(w/w) $(NH_4)H_2PO_4$

Organic Acid	(λmax);nm
Oxalic acid (OA)	198
Tataric acid (TA)	210
Malic acid (MA)	206
Ascorbic acid (AA)	212
Citric acid (CA)	203
Succinic acid (SA)	202
Mixture of these 6 organic acid	210



รูปที่ ก-1 ผลของการเป็นกรดด่าง (pH) ของเฟสเคลื่อนที่ต่อการแยก (retention time) ของกรดอินทรีย์ด้วยคอลัมน์ Inertsil ODS-3, C18 ขนาด 150x4.6 mm i.d., 5μm ที่ความยาวคลื่น 210 nm; OA: กรดออกซาลิกม TA: กรดทาร์ทาลิก, MA: กรดมาลิก, AA: กรดแอสคอบิก (วิตามินซี), CA: กรดซิตริก, FA: กรดฟูมาริก และ SA: กรดซักซินิก

ตารางที่ ก-2 ค่าการแยกจากกัน (Resolution) ของกรดอินทรีย์มาตรฐานและสารมาตรฐานภายในจากคอลัมน์ Inertsil ODS-3, C18 ขนาด 150x4.6 mm i.d., 5μm; 0.5%(w/w) $(NH_4)H_2PO_4$, pH2.9 ที่ความยาวคลื่น 210 nm

Organic Acid	Resolution
Oxalic acid (OA)	1.58
Tataric acid (TA)	2.11
Malic acid (MA)	4.87
Ascorbic acid (AA)	3.08
Citric acid (CA)	8.19
Succinic acid (SA)	1.81
Fumalic acid (FA)	2.41
Gallic acid (GA)	15.77

ตารางที่ ก-2 ค่าการแยกจากกัน (Resolution) ของกรดอินทรีย์มาตรฐานและสารมาตรฐานภายในจากคอลัมน์ Inertsil ODS-3, C18 ขนาด 150x4.6 mm i.d., 5μm; 0.5%(w/w) $(NH_4)H_2PO_4$, pH2.9 ที่ความยาวคลื่น 210 nm

Organic Acid	Resolution
Oxalic acid (OA)	1.58
Tataric acid (TA)	2.11
Malic acid (MA)	4.87
Ascorbic acid (AA)	3.08
Citric acid (CA)	8.19
Succinic acid (SA)	1.81
Fumalic acid (FA)	2.41
Gallic acid (GA)	15.77

ตารางที่ ก-3 สรุปความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างอัตราส่วนพื้นที่ใต้พีคของกรดอินทรีย์มาตรฐานกับสารมาตรฐานภายในต่อความเข้มข้นของกรดอินทรีย์มาตรฐานและค่าความเข้มข้นต่ำสุดของกรดอินทรีย์ที่สามารถวิเคราะห์ได้

Organic acids	Linear range (g/L)	Regression equation[a]	r^2	LOD[b] (g/L)
Oxalic acid (OA)	0.0037-0.3000	y=3.0909x-0.0009	0.9999	0.0001
Tataric acid (TA)	0.3300-4.3300	y=0.3674x-0.0015	0.9999	0.0005
Malic acid (MA)	0.0130-2.1500	y=0.3098x-0.0030	1.0000	0.0007
Ascorbic acid (AA)	0.0005-0.3000	y=2.0053x-0.0032	0.9999	0.0003
Citric acid (CA)	0.0100-0.8100	y=0.2251x-0.0026	0.9996	0.0011

[a]y: อัตราส่วนพื้นที่ใต้พีคของกรดอินทรีย์มาตราฐานกับสารมาตรฐานภายใน

x: ความเข้มข้นของกรดอินทรีย์มาตรฐาน

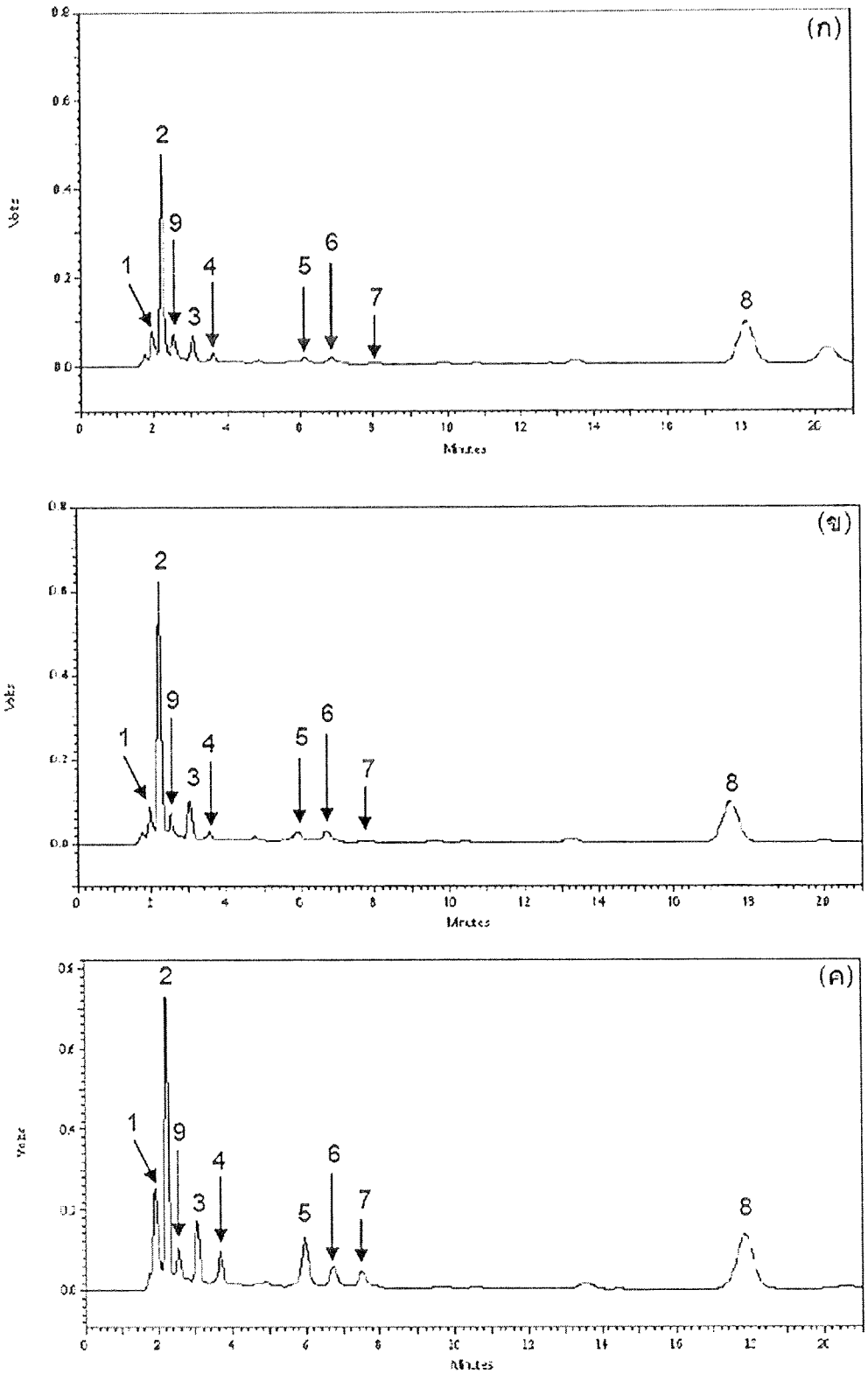
[b] ค่าความเข้มข้นต่ำสุดของกรดอินทรีย์ที่สามารถวิเคราะห์ได้ (Limit of Detection; LOD) S/N=3.3

ตารางที่ ก-4 ความเที่ยงตรงแม่นยำเมื่อวิเคราะห์ภายในวันเดียวกันของกรดออกซาลิก ทาร์ทาริก มาลิก แอสคอบิก และซิตริก แสดงผลในรูป %RSD (n=3)

Organic acids	%RSD				
	ความเข้มข้นที่ 1	ความเข้มข้นที่ 2	ความเข้มข้นที่ 3	ความเข้มข้นที่ 4	ความเข้มข้นที่ 5
Oxalic acid (OA)	1.62	0.51	0.95	0.89	1.59
Tataric acid (TA)	0.75	0.84	1.00	1.26	0.05
Malic acid (MA)	0.43	1.32	0.65	0.09	1.77
Ascorbic acid (AA)	1.26	0.53	1.28	1.31	1.36
Citric acid (CA)	0.04	1.16	0.51	0.20	0.31

ตารางที่ ก-5 ความเที่ยงตรงแม่นยำ เมื่อวิเคราะห์ต่างวันของกรดออกซาลิก ทาร์ทาริก มาลิก แอสคอบิก และซิตริก แสดงผลในรูป %RSD (n=3)

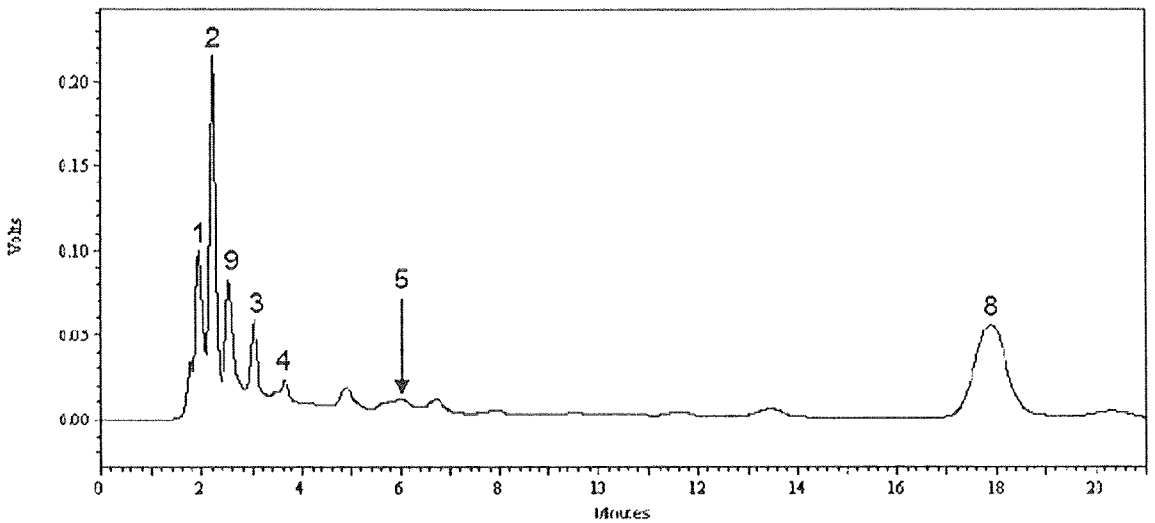
Organic acids	%RSD				
	ความเข้มข้นที่ 1	ความเข้มข้นที่ 2	ความเข้มข้นที่ 3	ความเข้มข้นที่ 4	ความเข้มข้นที่ 5
Oxalic acid (OA)	0.20	0.43	0.20	0.22	0.40
Tataric acid (TA)	0.53	1.11	1.43	0.88	0.52
Malic acid (MA)	2.45	1.16	0.65	0.35	0.42
Ascorbic acid (AA)	8.70	5.39	3.51	3.05	3.35
Citric acid (CA)	0.75	0.34	1.16	0.99	1.06



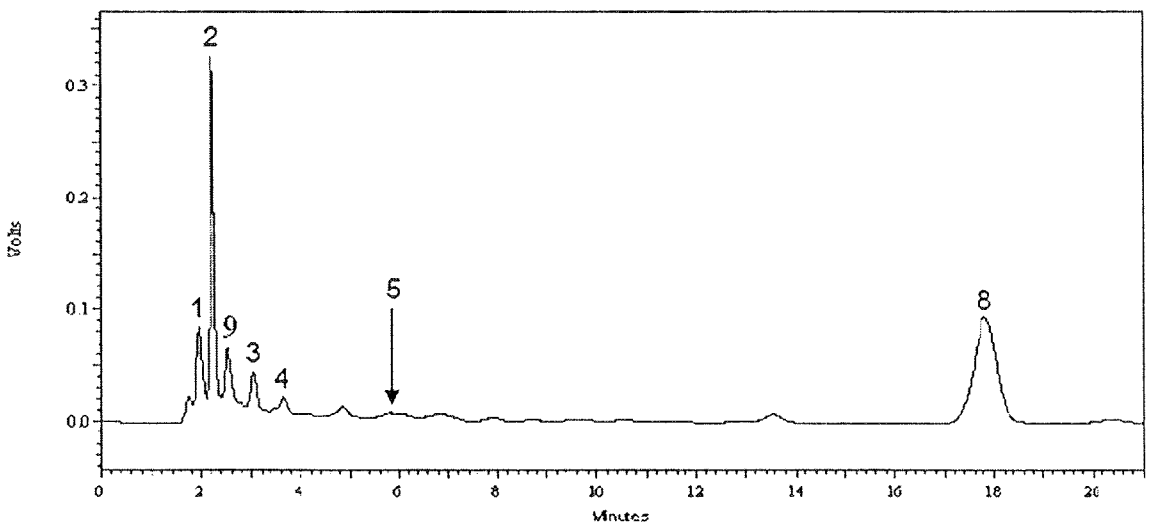
รูปที่ ก-3 โครมาโทแกรม HPLC ของกรดอินทรีย์ในน้ำสกัดมะขาม " ขันตี" ที่เติม (spiked) สารละลายผสมกรดอินทรีย์มาตรฐานความเข้มข้นที่ 1(ก), 2(ข) และ 3(ค) พีคที่ 1:OA, 2: TA, 3:MA, 4:AA, 5:CA, 6:FA, 7:SA, 8:GA และ 9: unknown

ตารางที่ ก-6 ความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์ในการวิเคราะห์กรดออกซาลิก ทาร์ทาริก มาลิก แอสคอบิก และซิตริก แสดงผลในรูป %recovery (n=3)

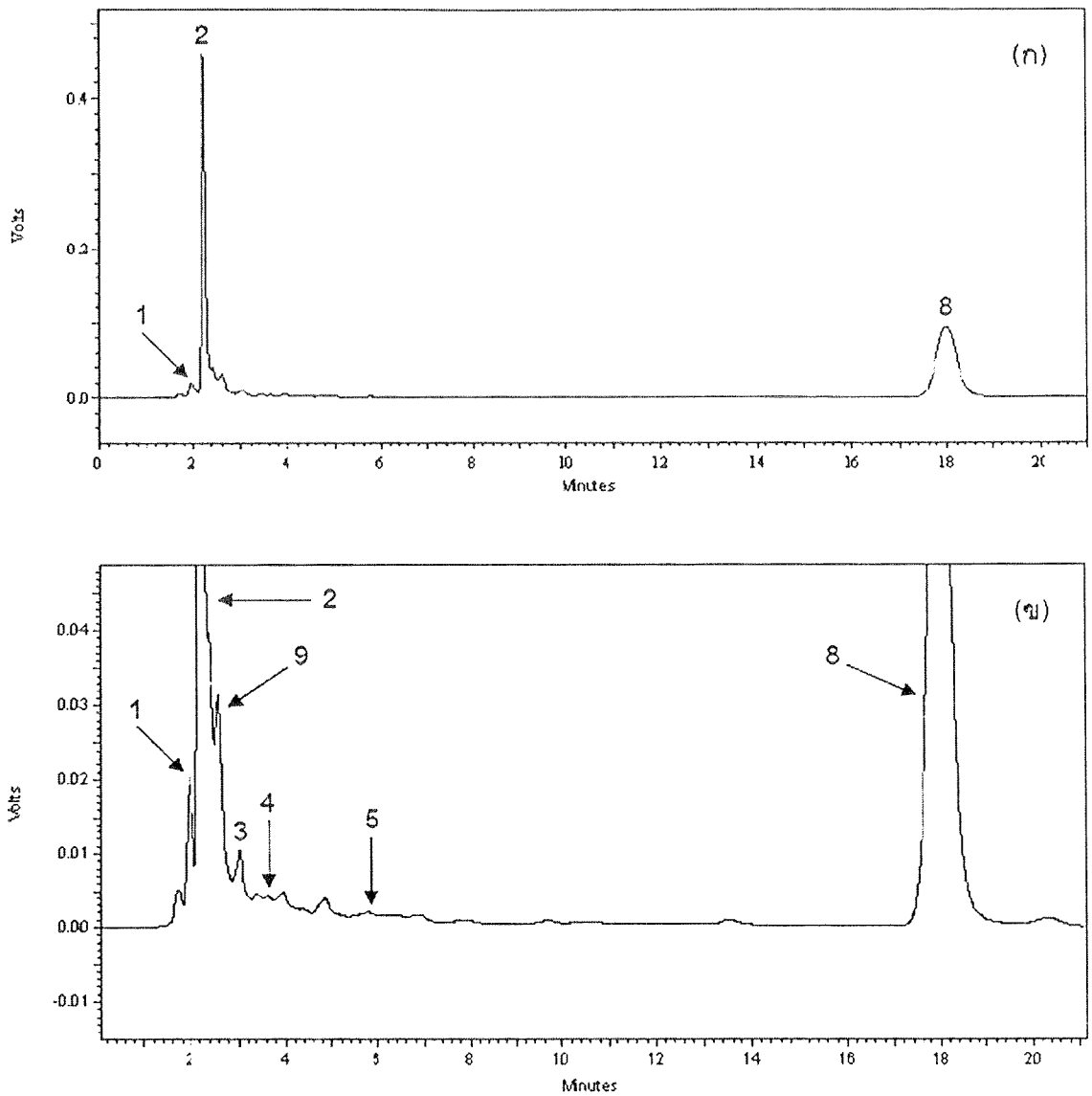
Organic acids	Original(g/L)	Added(g/L)	Found(g/L)	%recovery	%RSD
Oxalic acid (OA)	0.08	0.04	0.13	113.44	0.16
		0.12	0.20	101.65	0.27
		0.20	0.28	101.55	0.65
Tataric acid (TA)	2.22	0.85	3.06	99.42	1.79
		1.70	3.70	94.27	0.80
		2.55	4.48	93.75	0.51
Malic acid (MA)	0.98	0.23	0.82	103.04	2.98
		0.46	1.00	97.96	1.03
		0.68	1.21	97.02	2.74
Ascorbic acid (AA)	0.13	0.03	0.15	95.67	0.08
		0.09	0.20	91.94	0.14
		0.15	0.27	97.87	0.40
Citric acid (CA)	0.33	0.16	0.50	101.71	1.33
		0.33	0.62	95.06	1.92
		0.49	0.77	93.83	5.33



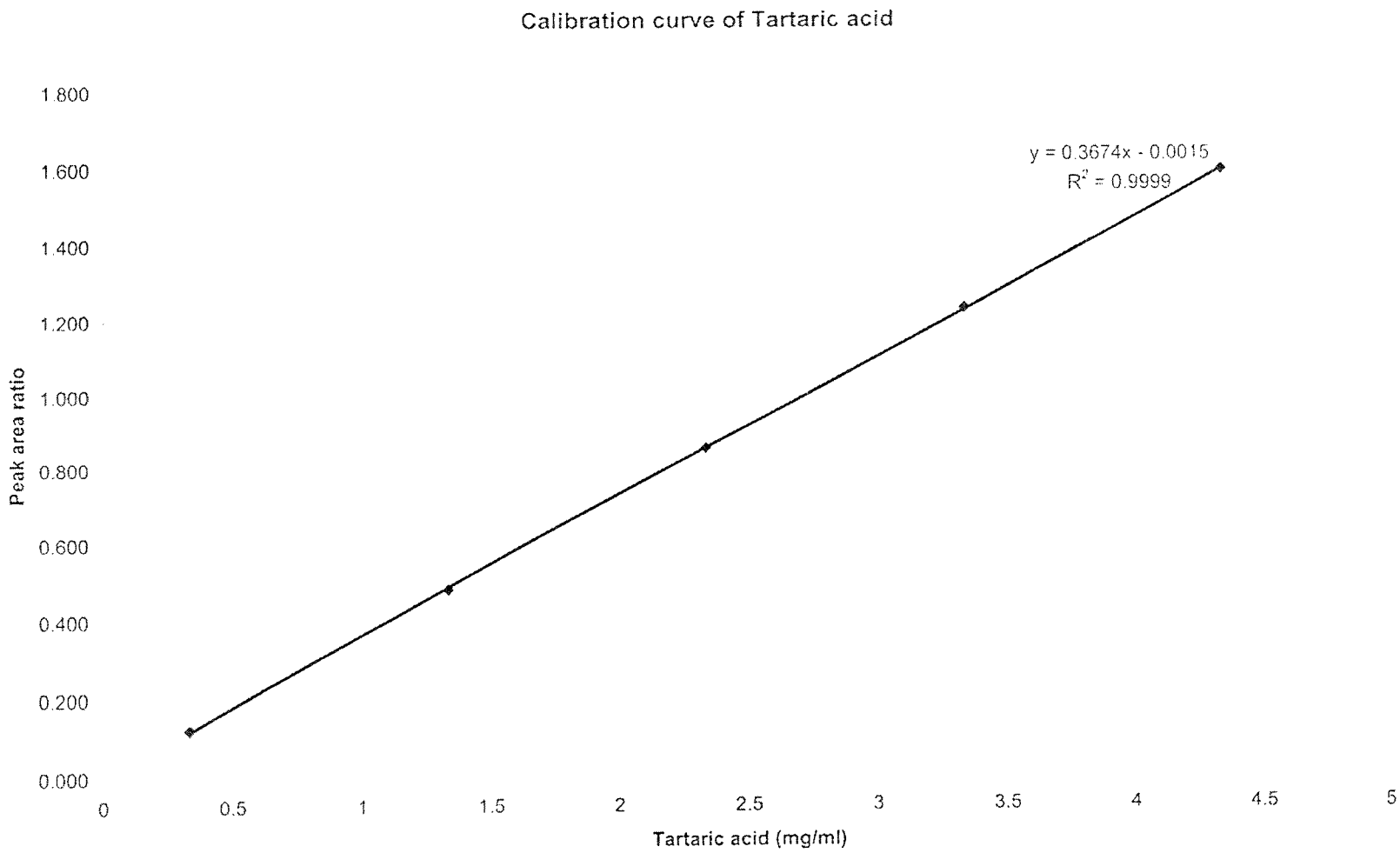
รูปที่ ก-4 โครมาโทแกรม HPLC ของกรดอินทรีย์ในน้ำสกัดพัธุ์ปลูกมะขาม "ศรีชมภู" พีคที่ 1:OA, 2: TA, 3:MA, 4:AA, 5:CA, 8:GA และ 9: unknown

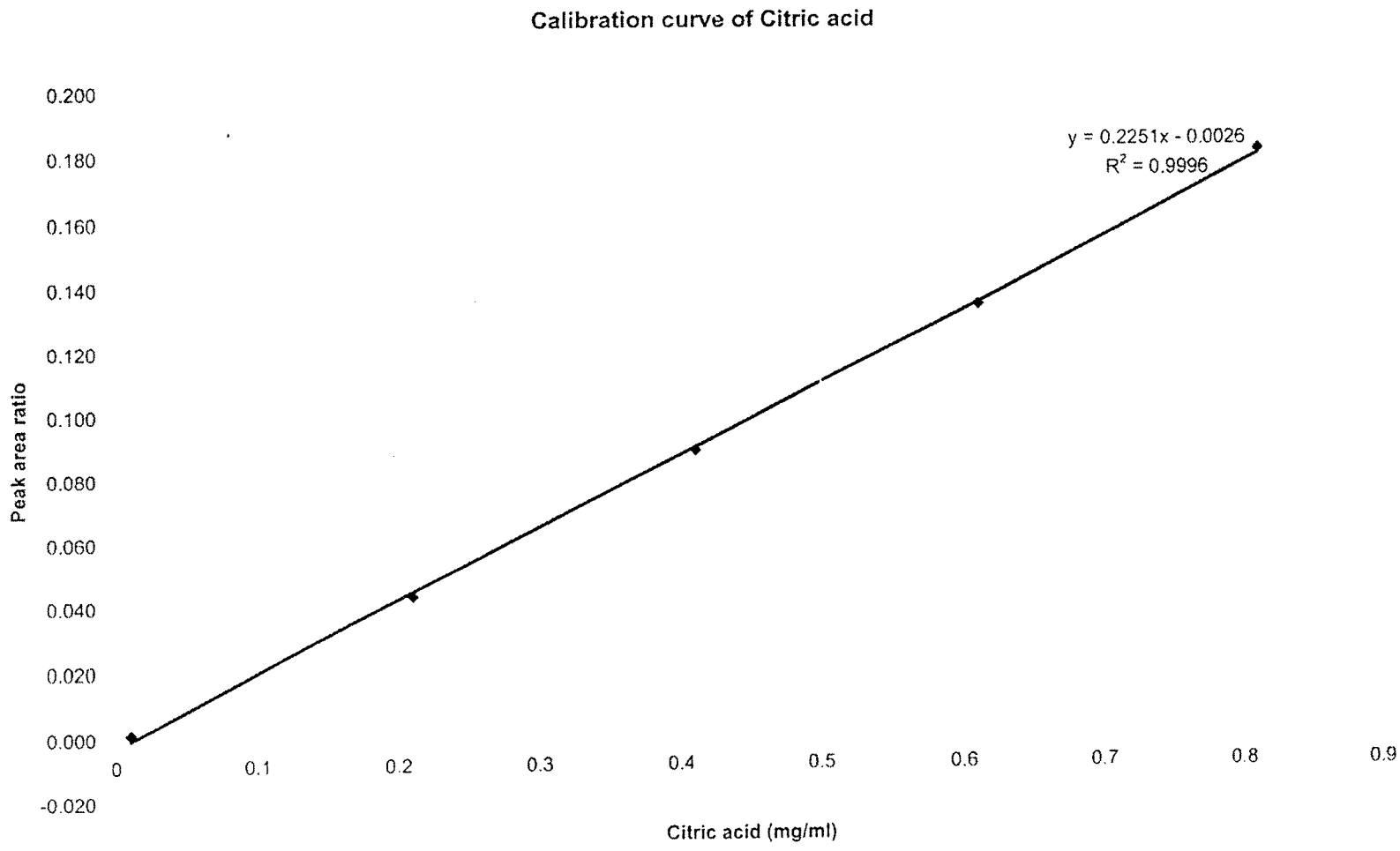


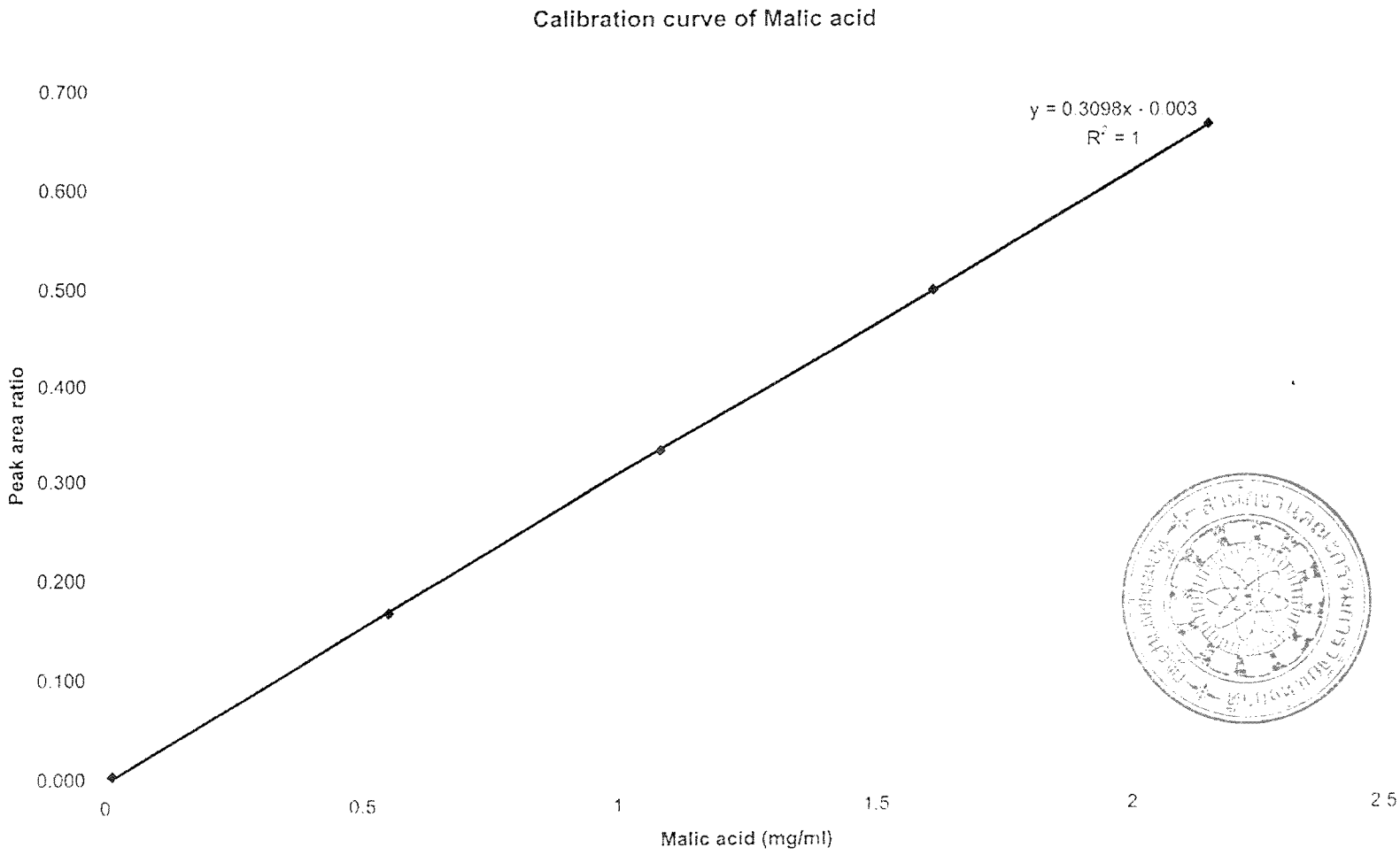
รูปที่ ก-5 โครมาโทแกรม HPLC ของกรดอินทรีย์ในน้ำสกัดพัธุ์ปลูกมะขาม "ขันตี" พีคที่ 1:OA, 2: TA, 3:MA, 4:AA, 5:CA, 8:GA และ 9: unknown

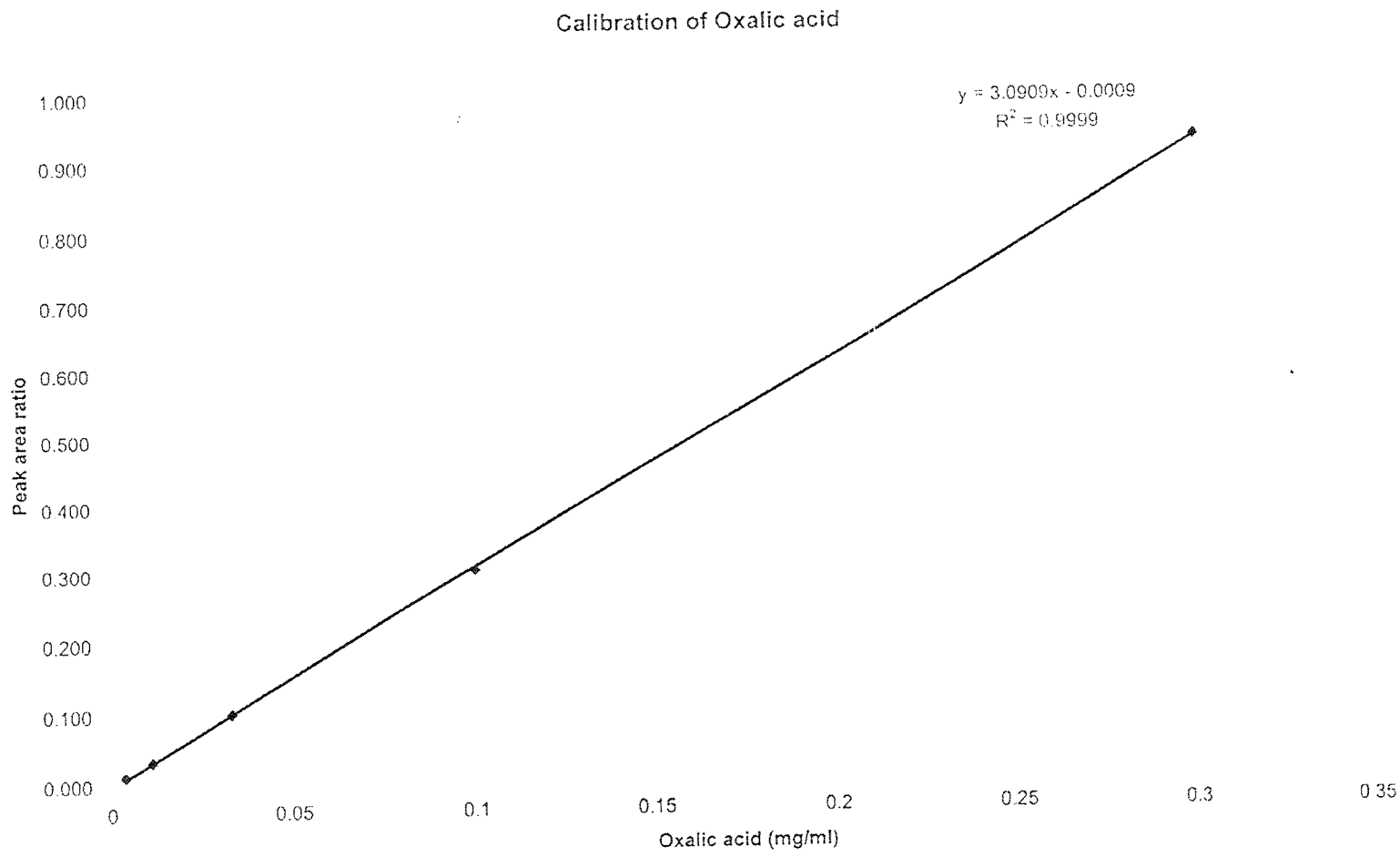


รูปที่ ก-6 โครมาโทแกรม HPLC ของกรดอินทรีย์ในน้ำสกัด "มะขามเปรี้ยวยักษ์", (ก) และ โครมาโทแกรมขยายขนาดของ (ก): (ข); พีคที่ 1:OA, 2: TA, 3:MA, 4:AA, 5:CA, 8:GA และ 9: unknown


Calibration curve of Tartaric acid
y = 0.3674x - 0.0015
R² = 0.9999
Peak area ratio
1.800
1.600
1.400
1.200
1.000
0.800
0.600
0.400
0.200
0.000
0
0.5
1
1.5
2
2.5
3
3.5
4
4.5
5
Tartaric acid (mg/ml)


Calibration curve of Citric acid
y = 0.2251x - 0.0026
R² = 0.9996
Peak area ratio
0.200
0.180
0.160
0.140
0.120
0.100
0.080
0.060
0.040
0.020
0.000
-0.020
0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
Citric acid (mg/ml)


Calibration curve of Malic acid
y = 0.3098x - 0.003
R² = 1
Peak area ratio
0.700
0.600
0.500
0.400
0.300
0.200
0.100
0.000
0
0.5
1
1.5
2
2.5
Malic acid (mg/ml)


Calibration of Oxalic acid
y = 3.0909x - 0.0009
R² = 0.9999
Peak area ratio
1.000
0.900
0.800
0.700
0.600
0.500
0.400
0.300
0.200
0.100
0.000
0
0.05
0.1
0.15
0.2
0.25
0.3
0.35
Oxalic acid (mg/ml)

ภาคผนวก (ข)

การกระจายขนาดอนุภาค (Particle size distribution)

ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาคารสถานีวิจัย 2 จุฬาลงกรณ์ ซอย 62 ถ.พญาไท ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทร. 2188029-32, 2188101
Scientific and Technological Research Equipment Centre Chulalongkorn University
Building 2-3 Chula Soi 62 Phaya-Thai Rd Pathumwan Bangkok 10330 Tel. 2188029-32, 2188101 Fax. 2540

Analysis Result

Sample Details

Sample ID: Sample 1 แป้งข้าวขาวมะลิ 105
Sample File: CHULA
Sample Path: C:\SIZERS\DATA\
Sample Notes: Wet Analysis System
Dispersing Medium : Liquid paraffin
Ultrasonic : 1 min

Run Number: 25
Record Number: 2153

Measured: 14 Dec 2006 16:56PM
Analysed: 14 Dec 2006 16:56PM
Result Source: Analysed

System Details

Range Lens: 300RF mm
Presentation: 3NJE
Analysis Model: Polydisperse
Modifications: None

Beam Length: 2.40 mm
[Particle R.I. = (1.5330, 1.0000); Dispersant R.I. = 1.4000]

Sampler: MS1

Obscuration: 14.3 %
Residual: 0.753 %

Result Statistics

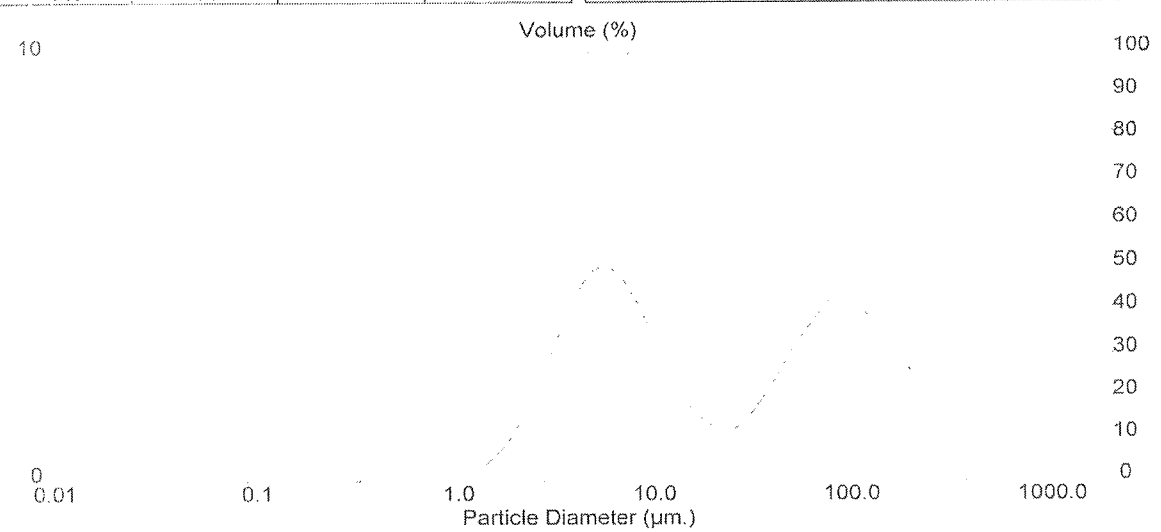
Distribution Type: Volume
Mean Diameters:
D [4, 3] = 56.12 um

Concentration = 0.0171 %Vol
D (v, 0.1) = 3.54 um
D [3, 2] = 8.73 um

Density = 1.000 g / cub. cm
D (v, 0.5) = 17.99 um
Span = 8.622E+00

Specific S.A. = 0.6875 sq. m / g
D (v, 0.9) = 158.64 um
Uniformity = 2.744E+00

Size_Low (um)	In %	Size_High (um)	Under%	Size_Low (um)	In %	Size_High (um)	Under%
0.05	0.00	0.06	0.00	6.63	4.81	7.72	33.55
0.06	0.00	0.07	0.00	7.72	4.37	9.00	37.93
0.07	0.00	0.08	0.00	9.00	3.77	10.48	41.69
0.08	0.00	0.09	0.00	10.48	3.10	12.21	44.79
0.09	0.00	0.11	0.00	12.21	2.45	14.22	47.24
0.11	0.00	0.13	0.00	14.22	1.91	16.57	49.15
0.13	0.00	0.15	0.00	16.57	1.52	19.31	50.67
0.15	0.00	0.17	0.00	19.31	1.32	22.49	51.99
0.17	0.00	0.20	0.00	22.49	1.11	26.20	53.10
0.20	0.00	0.23	0.00	26.20	1.27	30.53	54.37
0.23	0.00	0.27	0.00	30.53	1.58	35.56	55.94
0.27	0.00	0.31	0.00	35.56	2.01	41.43	57.95
0.31	0.01	0.36	0.01	41.43	2.51	48.27	60.46
0.36	0.03	0.42	0.04	48.27	3.02	56.23	63.48
0.42	0.05	0.49	0.08	56.23	3.50	65.51	66.98
0.49	0.06	0.58	0.14	65.51	3.91	76.32	70.90
0.58	0.07	0.67	0.22	76.32	4.27	88.91	75.17
0.67	0.08	0.78	0.30	88.91	4.26	103.58	79.42
0.78	0.09	0.91	0.39	103.58	4.07	120.67	83.50
0.91	0.11	1.06	0.50	120.67	3.77	140.58	87.27
1.06	0.15	1.24	0.65	140.58	3.41	163.77	90.68
1.24	0.25	1.44	0.90	163.77	3.00	190.80	93.68
1.44	0.42	1.68	1.32	190.80	2.53	222.28	96.21
1.68	0.71	1.95	2.03	222.28	1.96	258.95	98.17
1.95	1.12	2.28	3.15	258.95	1.27	301.68	99.44
2.28	1.68	2.65	4.83	301.68	0.56	351.46	100.00
2.65	2.38	3.09	7.21	351.46	0.00	409.45	100.00
3.09	3.16	3.60	10.37	409.45	0.00	477.01	100.00
3.60	3.92	4.19	14.29	477.01	0.00	555.71	100.00
4.19	4.53	4.88	18.81	555.71	0.00	647.41	100.00
4.88	4.91	5.69	23.73	647.41	0.00	754.23	100.00
5.69	5.01	6.63	28.74	754.23	0.00	878.67	100.00



ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาคารสยามรัฐ 2 จุฬาลงกรณ์ ซอย 62 ถ.พญาไท ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทร 2188029-32, 2188101
Scientific and Technological Research Equipment Centre Chulalongkorn University
Building 2 3 Chula Soi 62 Phaya-Thai Rd. Pathumwan Bangkok 10330 Tel. 2188029-32, 2188101 Fax. 2940511

Analysis Result

Sample Details

Sample ID: Sample 2แป้งข้าวปทุมธานี 1
Sample File: CHULA
Sample Path: C:\SIZERS\DATA\
Sample Notes: Wet Analysis System
Dispersing Medium : Liquid paraffin
Ultrasonic 1 min

Run Number: 16
Record Number: 2176

Measured. 14 Dec 2006 17:11PM
Analysed. 14 Dec 2006 17:11PM
Result Source: Analysed

System Details

Range Lens. 300RF mm
Presentation. 3NJE
Analysis Model: Polydisperse
Modifications: None

Beam Length: 2.40 mm
[Particle R.I. = (1.5330, 1.0000); Dispersant R.I. = 1.4000]

Sampler: MS1

Obscuration: 19.1 %
Residual: 0.840 %

Result Statistics

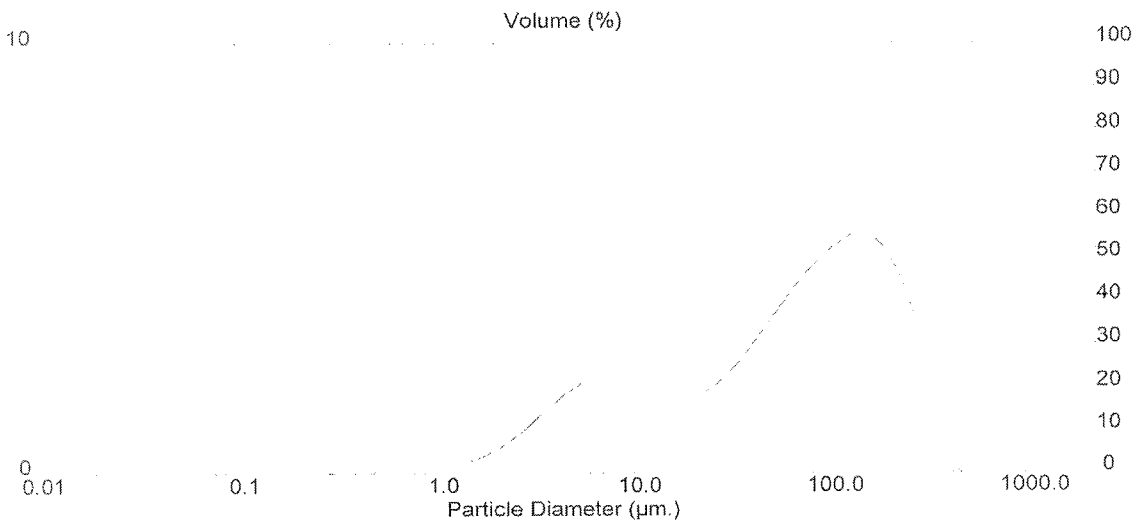
Distribution Type. Volume
Mean Diameters.
D [4, 3] = 90.83 um

Concentration = 0.0391 %Vol
D (v, 0.1) = 5.33 um
D [3, 2] = 14.56 um

Density = 1.000 g / cub. cm
D (v, 0.5) = 66.86 um
Span = 3.187E+00

Specific S.A. = 0.4122 sq. m / g
D (v, 0.9) = 218.39 um
Uniformity = 1.005E+00

Size_Low (um)	In %	Size_High (um)	Under%	Size_Low (um)	In %	Size_High (um)	Under%
0.05	0.00	0.06	0.00	6.63	2.23	7.72	16.31
0.06	0.00	0.07	0.00	7.72	2.20	9.00	17.51
0.07	0.00	0.08	0.00	9.00	2.11	10.48	19.62
0.08	0.00	0.09	0.00	10.48	1.98	12.21	21.60
0.09	0.00	0.11	0.00	12.21	1.85	14.22	23.45
0.11	0.00	0.13	0.00	14.22	1.76	16.57	25.22
0.13	0.00	0.15	0.00	16.57	1.74	19.31	26.96
0.15	0.00	0.17	0.00	19.31	1.80	22.49	28.76
0.17	0.00	0.20	0.00	22.49	1.95	26.20	30.71
0.20	0.00	0.23	0.00	26.20	2.19	30.53	32.90
0.23	0.00	0.27	0.00	30.53	2.51	35.56	35.41
0.27	0.01	0.31	0.01	35.56	2.88	41.43	38.29
0.31	0.02	0.36	0.03	41.43	3.29	48.27	41.57
0.36	0.04	0.42	0.07	48.27	3.71	56.23	45.28
0.42	0.05	0.49	0.12	56.23	4.13	65.51	49.42
0.49	0.06	0.58	0.18	65.51	4.53	76.32	53.94
0.58	0.07	0.67	0.25	76.32	4.88	88.91	58.82
0.67	0.09	0.78	0.34	88.91	5.16	103.58	63.98
0.78	0.10	0.91	0.44	103.58	5.39	120.67	69.37
0.91	0.13	1.06	0.57	120.67	5.58	140.58	74.95
1.06	0.16	1.24	0.73	140.58	5.52	163.77	80.47
1.24	0.21	1.44	0.94	163.77	5.27	190.80	85.74
1.44	0.30	1.68	1.24	190.80	4.78	222.28	90.52
1.68	0.42	1.95	1.66	222.28	4.01	258.95	94.53
1.95	0.58	2.28	2.24	258.95	2.99	301.68	97.52
2.28	0.79	2.65	3.03	301.68	1.82	351.46	99.34
2.65	1.04	3.09	4.08	351.46	0.66	409.45	100.00
3.09	1.32	3.60	5.40	409.45	0.00	477.01	100.00
3.60	1.60	4.19	6.99	477.01	0.00	555.71	100.00
4.19	1.85	4.88	8.84	555.71	0.00	647.41	100.00
4.88	2.05	5.69	10.89	647.41	0.00	754.23	100.00
5.69	2.18	6.63	13.08	754.23	0.00	878.67	100.00



ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาคารสหบัน 2 จุฬาลงกรณ์ ซอย 62 ถ.พญาไท ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทร. 2188029-32, 2188101 โทรสาร 2540211
Scientific and Technological Research Equipment Centre Chulalongkorn University
Building 2-3 Chula Soi 62 Phaya Thai Rd. Pathumwan Bangkok 10330 Tel. 2188029-32, 2188101 Fax. 2540211

Analysis Result

Sample Details

Sample ID: Sample 3แป้งข้าวสุพรรณบุรี 60
Sample File: CHULA
Sample Path: C:\SIZERS\DATA\
Sample Notes: Wet Analysis System
Dispersing Medium : Liquid paraffin
Ultrasonic : 1 min

Run Number: 3
Record Number: 2180

Measured: 14 Dec 2006 17:20PM
Analysed: 14 Dec 2006 17:20PM
Result Source: Analysed

System Details

Range Lens: 300RF mm
Presentation: 3NJE
Analysis Model: Polydisperse
Modifications: None

Beam Length: 2.40 mm
[Particle R.I. = (1.5330, 1.0000); Dispersant R.I. = 1.4000]

Sampler: MS1

Obscuration: 18.7 %
Residual: 0.979 %

Result Statistics

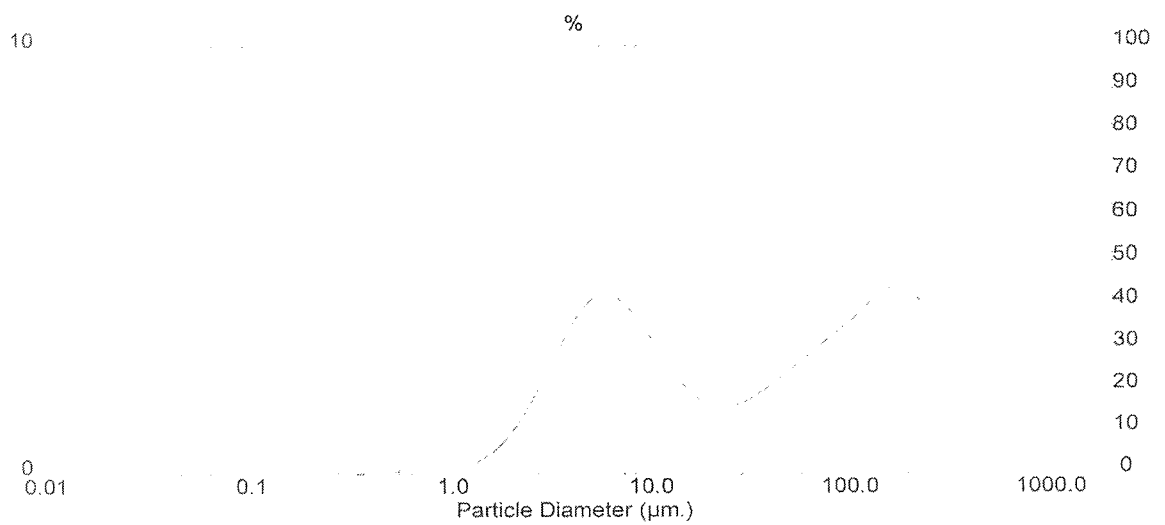
Distribution Type: Volume
Mean Diameters:
D [4, 3] = 77.61 um

Concentration = 0.0269 %Vol
D (v, 0.1) = 3.95 um
D [3, 2] = 10.26 um

Density = 1.000 g / cub. cm
D (v, 0.5) = 33.64 um
Span = 6.422E+00

Specific S.A. = 0.5849 sq. m / g
D (v, 0.9) = 220.01 um
Uniformity = 2.024E+00

Size_Low (um)	In %	Size_High (um)	Under%	Size_Low (um)	In %	Size_High (um)	Under%
0.05	0.00	0.06	0.00	5.63	4.16	7.72	27.30
0.06	0.00	0.07	0.00	7.72	3.91	9.00	31.20
0.07	0.00	0.08	0.00	9.00	3.50	10.48	34.70
0.08	0.00	0.09	0.00	10.48	3.01	12.21	37.72
0.09	0.00	0.11	0.00	12.21	2.53	14.22	40.25
0.11	0.00	0.13	0.00	14.22	2.11	16.57	42.36
0.13	0.00	0.15	0.00	16.57	1.79	19.31	44.15
0.15	0.00	0.17	0.00	19.31	1.61	22.49	45.76
0.17	0.00	0.20	0.00	22.49	1.55	26.20	47.31
0.20	0.00	0.23	0.00	26.20	1.60	30.53	48.91
0.23	0.00	0.27	0.00	30.53	1.74	35.56	50.65
0.27	0.00	0.31	0.00	35.56	1.94	41.43	52.60
0.31	0.00	0.36	0.00	41.43	2.18	48.27	54.77
0.36	0.02	0.42	0.02	48.27	2.43	56.23	57.20
0.42	0.04	0.49	0.06	56.23	2.69	65.51	59.89
0.49	0.06	0.58	0.12	65.51	2.95	76.32	62.83
0.58	0.08	0.67	0.20	76.32	3.21	88.91	66.04
0.67	0.09	0.78	0.30	88.91	3.47	103.58	69.51
0.78	0.10	0.91	0.40	103.58	3.73	120.67	73.24
0.91	0.11	1.06	0.51	120.67	4.02	140.58	77.26
1.06	0.14	1.24	0.65	140.58	4.28	163.77	81.54
1.24	0.21	1.44	0.87	163.77	4.42	190.80	85.98
1.44	0.34	1.68	1.20	190.80	4.32	222.28	90.26
1.68	0.55	1.95	1.75	222.28	3.88	258.95	94.16
1.95	0.86	2.28	2.61	258.95	3.07	301.68	97.23
2.28	1.30	2.65	3.91	301.68	1.95	351.46	99.18
2.65	1.84	3.09	5.74	351.46	0.82	409.45	100.00
3.09	2.45	3.60	8.19	409.45	0.00	477.01	100.00
3.60	3.08	4.19	11.27	477.01	0.00	555.71	100.00
4.19	3.63	4.88	14.90	555.71	0.00	647.41	100.00
4.88	4.03	5.69	18.93	647.41	0.00	754.23	100.00
5.69	4.21	6.63	23.14	754.23	0.00	878.67	100.00



ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาคารสอวน. 2 จุฬาลงกรณ์ ซอย 62 ถ.พญาไท ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทร. 2188029-32, 2188101 โทรสาร 2540-11
Scientific and Technological Research Equipment Centre Chulalongkorn University
Building 2-3 Chula Soi 62 Phaya Thai Rd. Pathumwan Bangkok 10330 Tel. 2188029-32, 2188101 Fax 2540-11

Analysis Result

Sample Details

Sample ID. Sample 4 แป้งข้าวชัยนาท 1
Sample File. CHULA
Sample Path. C:\SIZERS\DATA\
Sample Notes. Wet Analysis System
Dispersing Medium : Liquid paraffin
Ultrasonic : 1 min

Run Number: 17
Record Number. 2209

Measured. 15 Dec 2006 8:49PM
Analysed: 15 Dec 2006 8:49PM
Result Source. Analysed

System Details

Range Lens 300RF mm
Presentation. 3NJE
Analysis Model: Polydisperse
Modifications: None

Beam Length: 2.40 mm
[Particle R.I. = (1.5330, 1.0000): Dispersant R.I. = 1.4000]

Sampler MS1

Obscuration. 16.3 %
Residual: 0.943 %

Result Statistics

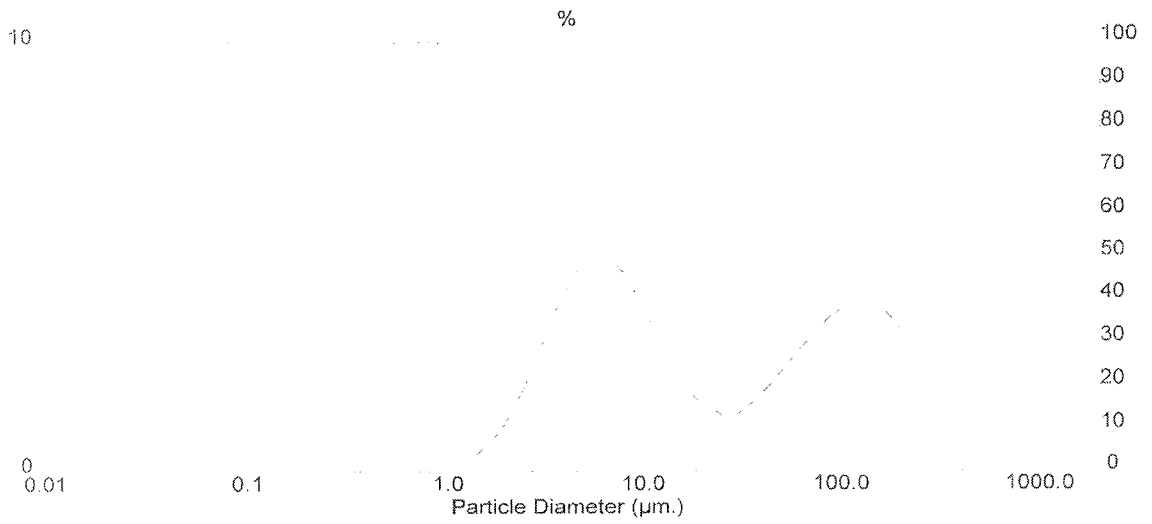
Distribution Type. Volume
Mean Diameters.
D [4, 3] = 60.58 um

Concentration = 0.0201 %Vol
D (v, 0.1) = 3.65 um
D [3, 2] = 8.92 um

Density = 1.000 g / cub. cm
D (v, 0.5) = 16.32 um
Span = 1.081E+01

Specific S.A. = 0.6730 sq. m / g
D (v, 0.9) = 180.04 um
Uniformity = 3.292E+00

Size_Low (um)	In %	Size_High (um)	Under%	Size_Low (um)	In %	Size_High (um)	Under%
0.05	0.00	0.06	0.00	6.63	4.97	7.72	32.39
0.06	0.00	0.07	0.00	7.72	4.68	9.00	37.06
0.07	0.00	0.08	0.00	9.00	4.19	10.48	41.25
0.08	0.00	0.09	0.00	10.48	3.59	12.21	44.85
0.09	0.00	0.11	0.00	12.21	2.97	14.22	47.82
0.11	0.00	0.13	0.00	14.22	2.40	16.57	50.22
0.13	0.00	0.15	0.00	16.57	1.94	19.31	52.16
0.15	0.00	0.17	0.00	19.31	1.61	22.49	53.77
0.17	0.00	0.20	0.00	22.49	1.45	26.20	55.22
0.20	0.00	0.23	0.00	26.20	1.25	30.53	56.47
0.23	0.00	0.27	0.00	30.53	1.37	35.56	57.84
0.27	0.00	0.31	0.00	35.56	1.60	41.43	59.45
0.31	0.00	0.36	0.00	41.43	1.91	48.27	61.36
0.36	0.02	0.42	0.02	48.27	2.27	56.23	63.63
0.42	0.04	0.49	0.06	56.23	2.65	65.51	66.28
0.49	0.06	0.58	0.11	65.51	3.01	76.32	69.29
0.58	0.08	0.67	0.19	76.32	3.34	88.91	72.63
0.67	0.09	0.78	0.28	88.91	3.65	103.58	76.27
0.78	0.10	0.91	0.38	103.58	3.79	120.67	80.06
0.91	0.12	1.06	0.50	120.67	3.85	140.58	83.91
1.06	0.17	1.24	0.67	140.58	3.81	163.77	87.72
1.24	0.25	1.44	0.92	163.77	3.63	190.80	91.35
1.44	0.41	1.68	1.33	190.80	3.27	222.28	94.62
1.68	0.66	1.95	1.99	222.28	2.65	258.95	97.27
1.95	1.03	2.28	3.02	258.95	1.80	301.68	99.07
2.28	1.54	2.65	4.56	301.68	0.85	351.46	99.92
2.65	2.18	3.09	6.75	351.46	0.08	409.45	100.00
3.09	2.91	3.60	9.66	409.45	0.00	477.01	100.00
3.60	3.65	4.19	13.31	477.01	0.00	555.71	100.00
4.19	4.31	4.88	17.62	555.71	0.00	647.41	100.00
4.88	4.78	5.69	22.40	647.41	0.00	754.23	100.00
5.69	5.02	6.63	27.42	754.23	0.00	878.67	100.00



ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาคารอเนกประสงค์ 2 จุฬาลงกรณ์ ซอย 62 ถ.พญาไท ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทร. 2188029-32, 2188101
Scientific and Technological Research Equipment Centre Chulalongkorn University
Building 2-3 Chula Soi 62 Phaya-Thai Rd. Pathumwan Bangkok 10330 Tel. 2188029-32, 2188101 Fax. 2545711

Analysis Result

Sample Details

Sample ID: Sample 5 แป้งข้าวสุพรรณบุรี 1
Sample File: CHULA
Sample Path: C:\SIZERS\DATA\
Sample Notes: Wet Analysis System
Dispersing Medium: Liquid paraffin
Ultrasonic: 1 min

Run Number: 8
Record Number: 2220

Measured: 15 Dec 2006 9:12PM
Analysed: 15 Dec 2006 9:12PM
Result Source: Analysed

System Details

Range Lens: 300RF mm
Presentation: 3NJE
Analysis Model: Polydisperse
Modifications: None

Beam Length: 2.40 mm
[Particle R.I. = (1.5330, 1.0000); Dispersant R.I. = 1.4000]

Sampler: MS1

Obscuration: 20.5 %
Residual: 0.502 %

Result Statistics

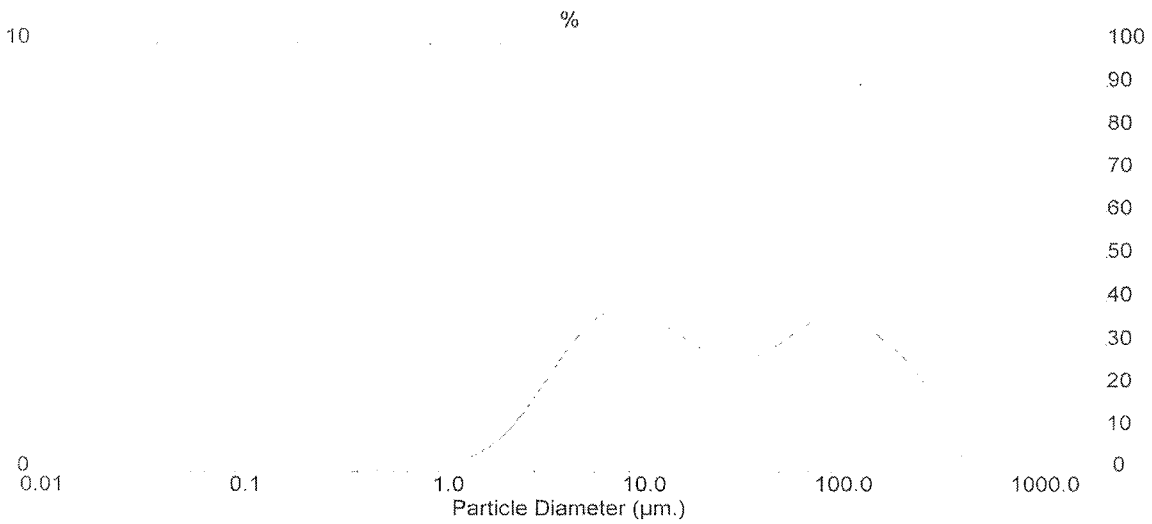
Distribution Type: Volume
Mean Diameters
D [4, 3] = 60.97 um

Concentration = 0.0302 %Vol
D (v, 0.1) = 4.10 um
D [3, 2] = 10.33 um

Density = 1.000 g / cub. cm
D (v, 0.5) = 25.26 um
Span = 6.684E+00

Specific S.A. = 0.5806 sq. m / g
D (v, 0.9) = 172.97 um
Uniformity = 2.034E+00

Size_Low (um)	In %	Size_High (um)	Under%	Size_Low (um)	In %	Size_High (um)	Under%
0.05	0.00	0.06	0.00	6.63	3.76	7.72	24.03
0.06	0.00	0.07	0.00	7.72	3.81	9.00	27.84
0.07	0.00	0.08	0.00	9.00	3.77	10.48	31.61
0.08	0.00	0.09	0.00	10.48	3.65	12.21	35.26
0.09	0.00	0.11	0.00	12.21	3.48	14.22	38.74
0.11	0.00	0.13	0.00	14.22	3.27	16.57	42.01
0.13	0.00	0.15	0.00	16.57	3.06	19.31	45.06
0.15	0.00	0.17	0.00	19.31	2.86	22.49	47.93
0.17	0.00	0.20	0.00	22.49	2.71	26.20	50.64
0.20	0.00	0.23	0.00	26.20	2.63	30.53	53.27
0.23	0.00	0.27	0.00	30.53	2.63	35.56	55.90
0.27	0.00	0.31	0.00	35.56	2.71	41.43	58.61
0.31	0.00	0.36	0.00	41.43	2.87	48.27	61.48
0.36	0.02	0.42	0.02	48.27	3.07	56.23	64.55
0.42	0.04	0.49	0.05	56.23	3.28	65.51	67.83
0.49	0.05	0.58	0.11	65.51	3.49	76.32	71.32
0.58	0.07	0.67	0.18	76.32	3.69	88.91	75.02
0.67	0.09	0.78	0.27	88.91	3.70	103.58	78.72
0.78	0.12	0.91	0.39	103.58	3.60	120.67	82.32
0.91	0.16	1.06	0.55	120.67	3.42	140.58	85.73
1.06	0.21	1.24	0.76	140.58	3.19	163.77	88.92
1.24	0.29	1.44	1.05	163.77	2.93	190.80	91.85
1.44	0.42	1.68	1.48	190.80	2.62	222.28	94.47
1.68	0.61	1.95	2.09	222.28	2.23	258.95	96.70
1.95	0.87	2.28	2.97	258.95	1.72	301.68	98.43
2.28	1.21	2.65	4.18	301.68	1.10	351.46	99.53
2.65	1.61	3.09	5.79	351.46	0.47	409.45	100.00
3.09	2.07	3.60	7.86	409.45	0.00	477.01	100.00
3.60	2.53	4.19	10.39	477.01	0.00	555.71	100.00
4.19	2.96	4.88	13.35	555.71	0.00	647.41	100.00
4.88	3.33	5.69	16.67	647.41	0.00	754.23	100.00
5.69	3.60	6.63	20.27	754.23	0.00	878.67	100.00



ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาคารสหทัยนิ ๒ จุฬาลงกรณ์ ซอย 62 ถ.พญาไท ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทร. 2188029-32, 2188101
Scientific and Technological Research Equipment Centre Chulalongkorn University
Building 2 3 Chula Soi 62 Phaya Thai Rd Pathumwan Bangkok 10330 Tel. 2188029-32, 2188101

Analysis Result

Sample Details

Sample ID: Sample 6 แป้งข้าวสุพรรณบุรี 90
Sample File: CHULA
Sample Path: C:\SIZERS\DATA\
Sample Notes: Wet Analysis System
Dispersing Medium : Liquid paraffin
Ultrasonic : 1 min

Run Number: 10
Record Number: 2247

Measured: 15 Dec 2006 9:32PM
Analysed: 15 Dec 2006 9:32PM
Result Source: Analysed

System Details

Range Lens: 300RF mm
Presentation: 3NJE
Analysis Model: Polydisperse
Modifications: None

Beam Length: 2.40 mm
[Particle R.I. = (1.5330, 1.0000); Dispersant R.I. = 1.4000]

Sampler: MS1

Obscuration: 18.8 %
Residual: 0.852 %

Result Statistics

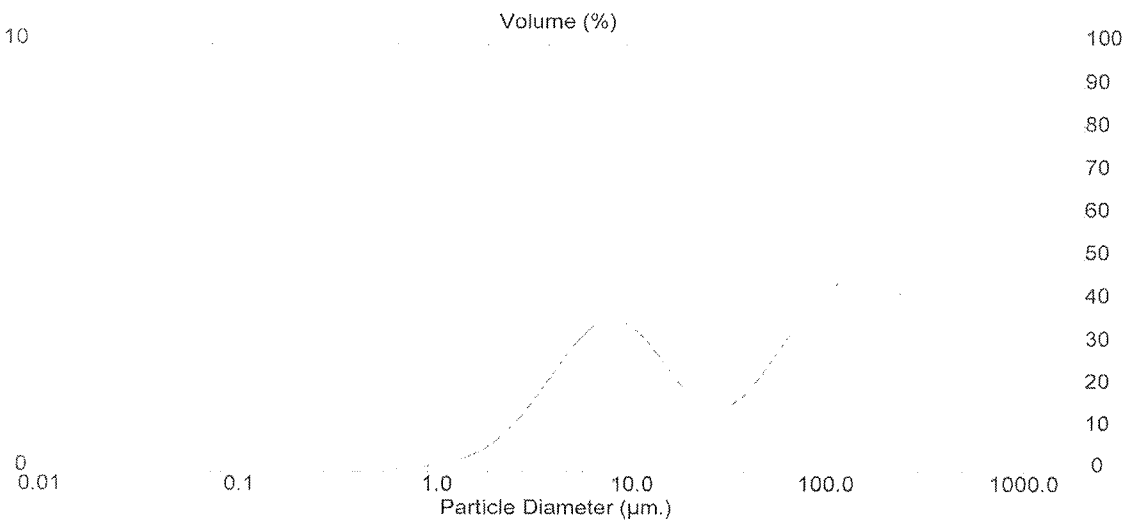
Distribution Type: Volume
Mean Diameters:
D [4, 3] = 88.30 um

Concentration = 0.0328 %Vol
D (v, 0.1) = 4.69 um
D [3, 2] = 12.38 um

Density = 1.000 g / cub. cm
D (v, 0.5) = 51.72 um
Span = 4.480E+00

Specific S.A. = 0.4847 sq. m / g
D (v, 0.9) = 236.37 um
Uniformity = 1.437E+00

Size_Low (um)	In %	Size_High (um)	Under%	Size_Low (um)	In %	Size_High (um)	Under%
0.05	0.00	0.06	0.00	6.63	3.49	7.72	20.34
0.06	0.00	0.07	0.00	7.72	3.59	9.00	23.93
0.07	0.00	0.08	0.00	9.00	3.54	10.48	27.47
0.08	0.00	0.09	0.00	10.48	3.34	12.21	30.80
0.09	0.00	0.11	0.00	12.21	3.02	14.22	33.82
0.11	0.00	0.13	0.00	14.22	2.62	16.57	36.44
0.13	0.00	0.15	0.00	16.57	2.22	19.31	38.66
0.15	0.00	0.17	0.00	19.31	1.86	22.49	40.53
0.17	0.00	0.20	0.00	22.49	1.61	26.20	42.14
0.20	0.00	0.23	0.00	26.20	1.50	30.53	43.63
0.23	0.00	0.27	0.00	30.53	1.54	35.56	45.17
0.27	0.00	0.31	0.00	35.56	1.73	41.43	46.90
0.31	0.00	0.36	0.00	41.43	2.05	48.27	48.94
0.36	0.01	0.42	0.01	48.27	2.45	56.23	51.39
0.42	0.02	0.49	0.03	56.23	2.89	65.51	54.29
0.49	0.04	0.58	0.07	65.51	3.33	76.32	57.61
0.58	0.06	0.67	0.12	76.32	3.72	88.91	61.33
0.67	0.08	0.78	0.20	88.91	4.05	103.58	65.39
0.78	0.11	0.91	0.31	103.58	4.33	120.67	69.71
0.91	0.14	1.06	0.45	120.67	4.56	140.58	74.27
1.06	0.19	1.24	0.64	140.58	4.67	163.77	78.94
1.24	0.25	1.44	0.89	163.77	4.70	190.80	83.64
1.44	0.34	1.68	1.23	190.80	4.59	222.28	88.24
1.68	0.47	1.95	1.70	222.28	4.23	258.95	92.47
1.95	0.66	2.28	2.36	258.95	3.55	301.68	96.02
2.28	0.91	2.65	3.28	301.68	2.54	351.46	98.56
2.65	1.24	3.09	4.52	351.46	1.33	409.45	99.89
3.09	1.62	3.60	6.14	409.45	0.11	477.01	100.00
3.60	2.05	4.19	8.19	477.01	0.00	555.71	100.00
4.19	2.49	4.88	10.68	555.71	0.00	647.41	100.00
4.88	2.91	5.69	13.59	647.41	0.00	754.23	100.00
5.69	3.26	6.63	16.85	754.23	0.00	878.67	100.00



ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาคารสหสาขาวิชา 2 จุฬาลงกรณ์ ซอย 62 ถ.พญาไท ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทร. 2188029-32, 2188101
Scientific and Technological Research Equipment Centre Chulalongkorn University
Building 2 3 Chula Soi 62 Phaya Thai Rd. Pathumwan Bangkok 10330 Tel. 2188029-32, 2188101

Analysis Result

Sample Details

Sample ID: Sample 7 แป้งข้าว กข 6
Sample File: CHULA
Sample Path: C:\SIZERS\DATA\
Sample Notes: Wet Analysis System
Dispersing Medium : Liquid paraffin
Ultrasonic : 1 min

Run Number: 7
Record Number: 2292

Measured: 15 Dec 2006 13:24PM
Analysed: 15 Dec 2006 13:24PM
Result Source: Analysed

System Details

Range Lens: 300RF mm
Presentation: 3NJE
Analysis Model: Polydisperse
Modifications: None

Beam Length: 2.40 mm
[Particle R.I. = (1.5330, 1.0000); Dispersant R.I. = 1.4000]

Sampler: MS1

Obscuration: 18.1 %
Residual: 1.082 %

Result Statistics

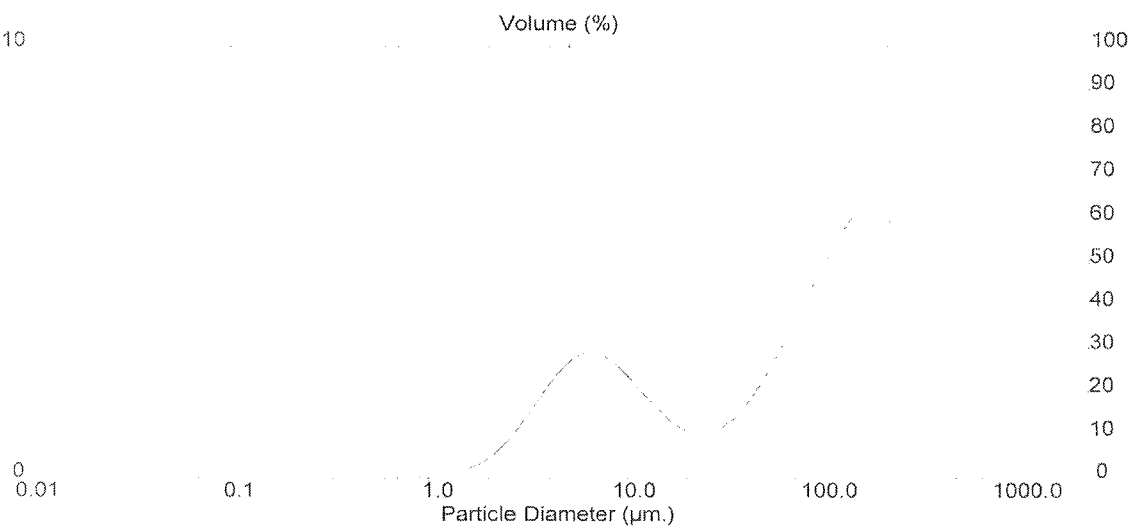
Distribution Type: Volume
Mean Diameters:
D [4, 3] = 103.26 um

Concentration = 0.0343 %Vol
D (v, 0.1) = 4.83 um
D [3, 2] = 13.55 um

Density = 1.000 g / cub. cm
D (v, 0.5) = 83.23 um
Span = 2.875E+00

Specific S.A. = 0.4428 sq. m / g
D (v, 0.9) = 244.11 um
Uniformity = 9.357E-01

Size_Low (um)	In %	Size_High (um)	Under%	Size_Low (um)	In %	Size_High (um)	Under%
0.05	0.00	0.06	0.00	6.63	2.86	7.72	18.68
0.06	0.00	0.07	0.00	7.72	2.69	9.00	21.37
0.07	0.00	0.08	0.00	9.00	2.41	10.48	23.78
0.08	0.00	0.09	0.00	10.48	2.07	12.21	25.85
0.09	0.00	0.11	0.00	12.21	1.73	14.22	27.58
0.11	0.00	0.13	0.00	14.22	1.42	16.57	29.00
0.13	0.00	0.15	0.00	16.57	1.19	19.31	30.19
0.15	0.00	0.17	0.00	19.31	1.06	22.49	31.25
0.17	0.00	0.20	0.00	22.49	1.02	26.20	32.28
0.20	0.00	0.23	0.00	26.20	1.11	30.53	33.38
0.23	0.00	0.27	0.00	30.53	1.30	35.56	34.68
0.27	0.00	0.31	0.00	35.56	1.60	41.43	36.28
0.31	0.02	0.36	0.02	41.43	2.01	48.27	38.30
0.36	0.03	0.42	0.05	48.27	2.52	56.23	40.82
0.42	0.06	0.49	0.11	56.23	3.09	65.51	43.91
0.49	0.08	0.58	0.19	65.51	3.71	76.32	47.61
0.58	0.11	0.67	0.30	76.32	4.33	88.91	51.94
0.67	0.13	0.78	0.43	88.91	4.91	103.58	56.85
0.78	0.13	0.91	0.56	103.58	5.45	120.67	62.30
0.91	0.13	1.06	0.70	120.67	5.94	140.58	68.24
1.06	0.14	1.24	0.83	140.58	6.25	163.77	74.49
1.24	0.16	1.44	0.99	163.77	6.25	190.80	80.74
1.44	0.22	1.68	1.21	190.80	5.94	222.28	86.68
1.68	0.33	1.95	1.55	222.28	5.23	258.95	91.92
1.95	0.53	2.28	2.08	258.95	4.13	301.68	96.04
2.28	0.81	2.65	2.89	301.68	2.69	351.46	98.74
2.65	1.18	3.09	4.06	351.46	1.26	409.45	100.00
3.09	1.61	3.60	5.67	409.45	0.00	477.01	100.00
3.60	2.06	4.19	7.73	477.01	0.00	555.71	100.00
4.19	2.46	4.88	10.19	555.71	0.00	647.41	100.00
4.88	2.75	5.69	12.94	647.41	0.00	754.23	100.00
5.69	2.89	6.63	15.82	754.23	0.00	878.67	100.00



ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Scientific and Technological Research Equipment Centre Chulalongkorn University
Building 2 3 Chula Soi 62 Phaya Thai Rd Pathumwan Bangkok 10330 Tel. 2188029-32, 2188101

Result: Analysis Report

Sample Details

Sample ID: RB 1 รำข้าวขาวดอกมะลิ 105
Sample File: CHULA9
Sample Path: C:\SIZERS\DATA\
Sample Notes: Wet Analysis System
Dispersing Medium : Liquid Paraffin LW
Ultrasonic : 5 min

Run Number: 7
Record Number: 1140

Measured: 6 Aug 2008 10:35PM
Analysed: 6 Aug 2008 10:35PM
Result Source: Analysed

System Details

Range Lens: 300RF mm
Presentation: 3_SLP
Analysis Model: Polydisperse
Modifications: None

Beam Length: 2.40 mm
[Particle R.I. = (1.4560, 0.1000); Dispersant R.I. = 1.4680]

Sampler: MS1

Obscuration: 15.0 %
Residual: 0.480 %

Result Statistics

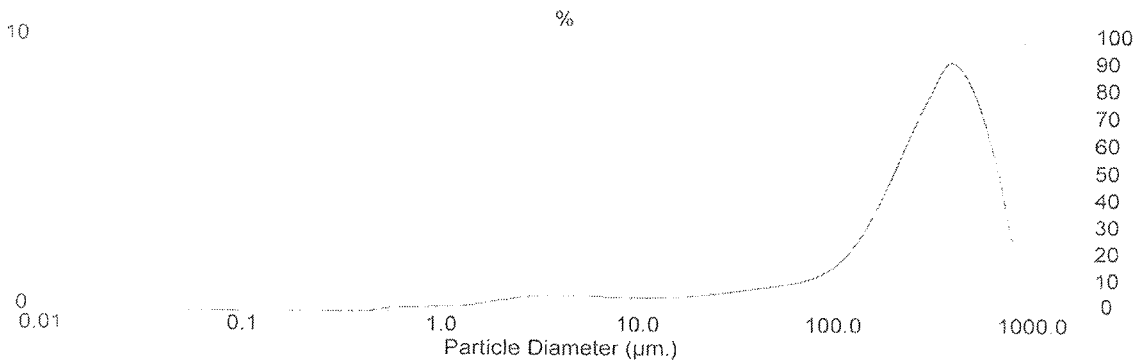
Distribution Type: Volume
Mean Diameters:
D [4, 3] = 306.84 um

Concentration = 0.0806 %Vol
D (v, 0.1) = 17.69 um
D [3, 2] = 25.33 um

Density = 1.000 g / cub. cm
D (v, 0.5) = 292.48 um
Span = 2.003E+00

Specific S.A. = 0.2368 sq. m / g
D (v, 0.9) = 603.52 um
Uniformity = 5.970E-01

Size Low (um)	In %	Size High (um)	Under%	Size Low (um)	In %	Size High (um)	Under%
0.05	0.00	0.06	0.00	6.63	0.59	7.72	7.01
0.06	0.00	0.07	0.00	7.72	0.56	9.00	7.57
0.07	0.00	0.08	0.00	9.00	0.55	10.48	8.12
0.08	0.00	0.09	0.00	10.48	0.54	12.21	8.66
0.09	0.00	0.11	0.00	12.21	0.54	14.22	9.20
0.11	0.00	0.13	0.00	14.22	0.55	16.57	9.76
0.13	0.00	0.15	0.00	16.57	0.58	19.31	10.34
0.15	0.00	0.17	0.00	19.31	0.62	22.49	10.95
0.17	0.00	0.20	0.00	22.49	0.67	26.20	11.62
0.20	0.00	0.23	0.00	26.20	0.72	30.53	12.35
0.23	0.00	0.27	0.00	30.53	0.79	35.56	13.14
0.27	0.00	0.31	0.00	35.56	0.86	41.43	13.99
0.31	0.00	0.36	0.00	41.43	0.92	48.27	14.91
0.36	0.00	0.42	0.00	48.27	0.99	56.23	15.90
0.42	0.00	0.49	0.00	56.23	1.06	65.51	16.97
0.49	0.08	0.58	0.08	65.51	1.16	76.32	18.12
0.58	0.15	0.67	0.23	76.32	1.30	88.91	19.42
0.67	0.17	0.78	0.41	88.91	1.54	103.58	20.96
0.78	0.18	0.91	0.59	103.58	1.91	120.67	22.87
0.91	0.20	1.06	0.79	120.67	2.46	140.58	25.33
1.06	0.22	1.24	1.01	140.58	3.20	163.77	28.52
1.24	0.23	1.44	1.24	163.77	4.13	190.80	32.65
1.44	0.27	1.68	1.51	190.80	5.20	222.28	37.86
1.68	0.35	1.95	1.86	222.28	6.32	258.95	44.18
1.95	0.43	2.28	2.29	258.95	7.39	301.68	51.57
2.28	0.49	2.65	2.78	301.68	8.35	351.46	59.93
2.65	0.56	3.09	3.34	351.46	9.20	409.45	69.13
3.09	0.60	3.60	3.94	409.45	8.99	477.01	78.11
3.60	0.62	4.19	4.56	477.01	8.10	555.71	86.21
4.19	0.63	4.88	5.19	555.71	6.63	647.41	92.85
4.88	0.62	5.69	5.82	647.41	4.70	754.23	97.55
5.69	0.61	6.63	6.42	754.23	2.45	878.67	100.00



ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Scientific and Technological Research Equipment Centre Chulalongkorn University
Building 2 3 Chula Soi 62 Phaya Thai Rd. Pathumwan Bangkok 10330 Tel 2188029-32, 2188101

Result: Analysis Report

Sample Details

Sample ID: RB 2 รำข้าวปทุมธานี 1
Sample File: CHULA9
Sample Path: C:\SIZERS\DATA\
Sample Notes: Wet Analysis System
Dispersing Medium : Liquid Paraffin LW
Ultrasonic : 5 min

Run Number: 5
Record Number: 1154

Measured: 6 Aug 2008 10:55PM
Analysed: 6 Aug 2008 10:55PM
Result Source: Analysed

System Details

Range Lens: 300RF mm
Presentation: 3_SLP
Analysis Model: Polydisperse
Modifications: None

Beam Length: 2.40 mm
[Particle R.I. = (1.4560, 0.1000); Dispersant R.I. = 1.4680]

Sampler: MS1

Obscuration: 16.1 %
Residual: 0.756 %

Result Statistics

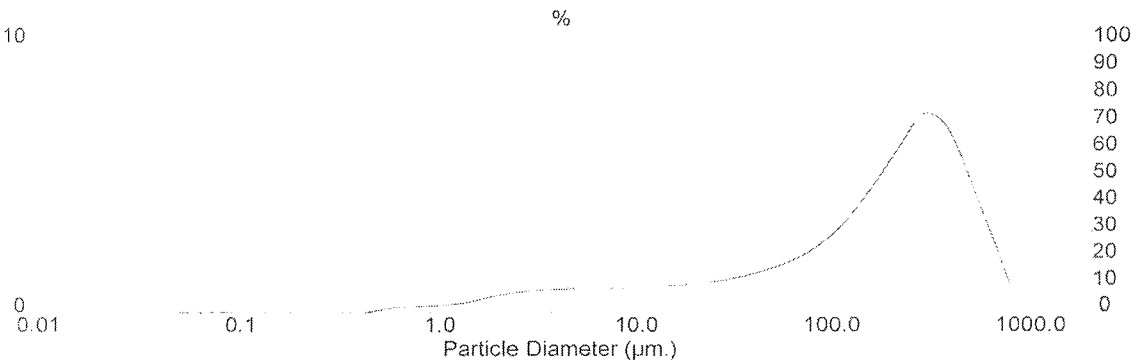
Distribution Type: Volume
Mean Diameters:
D [4, 3] = 226.77 um

Concentration = 0.0636 %Vol
D (v, 0.1) = 8.21 um
D [3, 2] = 19.01 um

Density = 1.000 g / cub. cm
D (v, 0.5) = 196.22 um
Span = 2.481E+00

Specific S.A. = 0.3156 sq. m / g
D (v, 0.9) = 495.03 um
Uniformity = 7.812E-01

Size Low (um)	In %	Size High (um)	Under%	Size Low (um)	In %	Size High (um)	Under%
0.05	0.00	0.06	0.00	6.63	0.88	7.72	9.64
0.06	0.00	0.07	0.00	7.72	0.88	9.00	10.53
0.07	0.00	0.08	0.00	9.00	0.90	10.48	11.42
0.08	0.00	0.09	0.00	10.48	0.91	12.21	12.34
0.09	0.00	0.11	0.00	12.21	0.94	14.22	13.27
0.11	0.00	0.13	0.00	14.22	0.97	16.57	14.24
0.13	0.00	0.15	0.00	16.57	1.00	19.31	15.24
0.15	0.00	0.17	0.00	19.31	1.04	22.49	16.28
0.17	0.00	0.20	0.00	22.49	1.10	26.20	17.38
0.20	0.00	0.23	0.00	26.20	1.16	30.53	18.54
0.23	0.00	0.27	0.00	30.53	1.24	35.56	19.78
0.27	0.00	0.31	0.00	35.56	1.35	41.43	21.13
0.31	0.00	0.36	0.00	41.43	1.47	48.27	22.60
0.36	0.00	0.42	0.00	48.27	1.62	56.23	24.22
0.42	0.00	0.49	0.00	56.23	1.80	65.51	26.03
0.49	0.08	0.58	0.08	65.51	2.02	76.32	28.05
0.58	0.16	0.67	0.24	76.32	2.30	88.91	30.34
0.67	0.20	0.78	0.44	88.91	2.65	103.58	32.99
0.78	0.22	0.91	0.66	103.58	3.09	120.67	36.09
0.91	0.25	1.06	0.91	120.67	3.64	140.58	39.73
1.06	0.28	1.24	1.19	140.58	4.28	163.77	44.01
1.24	0.32	1.44	1.51	163.77	4.99	190.80	49.00
1.44	0.39	1.68	1.90	190.80	5.73	222.28	54.73
1.68	0.50	1.95	2.39	222.28	6.48	258.95	61.21
1.95	0.61	2.28	3.00	258.95	7.22	301.68	68.44
2.28	0.69	2.65	3.69	301.68	7.35	351.46	75.78
2.65	0.78	3.09	4.47	351.46	6.94	409.45	82.72
3.09	0.82	3.60	5.29	409.45	6.02	477.01	88.73
3.60	0.85	4.19	6.14	477.01	4.74	555.71	93.47
4.19	0.87	4.88	7.01	555.71	3.46	647.41	96.92
4.88	0.87	5.69	7.89	647.41	2.18	754.23	99.10
5.69	0.88	6.63	8.76	754.23	0.90	878.67	100.00



ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาคารสถานีที่ 2 จุฬาลงกรณ์ ซอย 62 ถ.พญาไท ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทร. 2188029-32, 2188101
Scientific and Technological Research Equipment Centre Chulalongkorn University
Building 2-3 Chula Soi 62 Phaya-Thai Rd. Phatumwan Bangkok 10330 Tel. 2188029-32, 2188101 Fax. 254031

Result: Analysis Report

Sample Details

Sample ID: RB 4 รำข้างชัยนาท 1
Sample File: CHULA9
Sample Path: C:\SIZERS\DATA\
Sample Notes: Wet Analysis System
Dispersing Medium : Liquid Paraffin LW
Ultrasonic : 5 min

Run Number: 2
Record Number: 1182

Measured: 6 Aug 2008 13:42PM
Analysed: 6 Aug 2008 13:42PM
Result Source: Analysed

System Details

Range Lens 300RF mm
Presentation: 3_SLP
Analysis Model: Polydisperse
Modifications: None

Beam Length: 2.40 mm
[Particle R.I. = (1.4560, 0.1000); Dispersant R.I. = 1.4680]

Sampler: MS1

Obscuration: 10.7 %
Residual: 0.563 %

Result Statistics

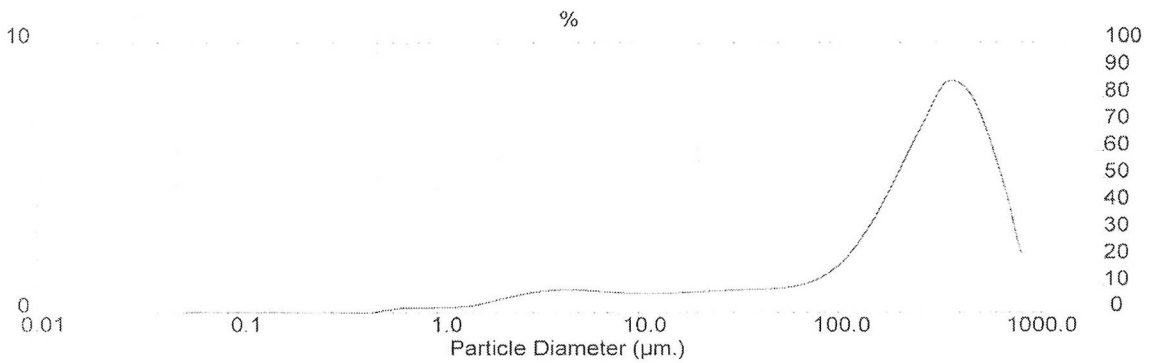
Distribution Type: Volume
Mean Diameters:
D [4, 3] = 283.02 um

Concentration = 0.0480 %Vol
D (v, 0.1) = 10.23 um
D [3, 2] = 22.38 um

Density = 1.000 g / cub. cm
D (v, 0.5) = 265.27 um
Span = 2.132E+00

Specific S.A. = 0.2681 sq. m / g
D (v, 0.9) = 575.73 um
Uniformity = 6.441E-01

Size Low (um)	In %	Size High (um)	Under%	Size Low (um)	In %	Size High (um)	Under%
0.05	0.00	0.06	0.00	6.63	0.77	7.72	8.65
0.06	0.00	0.07	0.00	7.72	0.74	9.00	9.39
0.07	0.00	0.08	0.00	9.00	0.72	10.48	10.11
0.08	0.00	0.09	0.00	10.48	0.71	12.21	10.83
0.09	0.00	0.11	0.00	12.21	0.72	14.22	11.55
0.11	0.00	0.13	0.00	14.22	0.74	16.57	12.28
0.13	0.00	0.15	0.00	16.57	0.76	19.31	13.04
0.15	0.00	0.17	0.00	19.31	0.78	22.49	13.82
0.17	0.00	0.20	0.00	22.49	0.81	26.20	14.63
0.20	0.00	0.23	0.00	26.20	0.83	30.53	15.46
0.23	0.00	0.27	0.00	30.53	0.85	35.56	16.31
0.27	0.00	0.31	0.00	35.56	0.86	41.43	17.17
0.31	0.00	0.36	0.00	41.43	0.88	48.27	18.05
0.36	0.00	0.42	0.00	48.27	0.91	56.23	18.96
0.42	0.00	0.49	0.00	56.23	0.98	65.51	19.93
0.49	0.08	0.58	0.08	65.51	1.10	76.32	21.03
0.58	0.15	0.67	0.22	76.32	1.31	88.91	22.35
0.67	0.18	0.78	0.40	88.91	1.64	103.58	23.99
0.78	0.18	0.91	0.58	103.58	2.12	120.67	26.11
0.91	0.19	1.06	0.77	120.67	2.76	140.58	28.87
1.06	0.21	1.24	0.98	140.58	3.56	163.77	32.43
1.24	0.23	1.44	1.21	163.77	4.49	190.80	36.91
1.44	0.29	1.68	1.50	190.80	5.48	222.28	42.40
1.68	0.39	1.95	1.89	222.28	6.49	258.95	48.89
1.95	0.51	2.28	2.40	258.95	7.46	301.68	56.35
2.28	0.62	2.65	3.02	301.68	8.40	351.46	64.75
2.65	0.73	3.09	3.75	351.46	8.56	409.45	73.31
3.09	0.80	3.60	4.55	409.45	8.13	477.01	81.44
3.60	0.84	4.19	5.39	477.01	7.12	555.71	88.56
4.19	0.85	4.88	6.24	555.71	5.64	647.41	94.19
4.88	0.83	5.69	7.07	647.41	3.86	754.23	98.05
5.69	0.81	6.63	7.88	754.23	1.95	878.67	100.00



ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาคารสหกรณ์ 2 จุฬาลงกรณ์ ซอย 62 ถ. พญาไท ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทร. 2188029-32, 2188101
Scientific and Technological Research Equipment Centre Chulalongkorn University
Building 2-3 Chula Soi 62 Phaya-Thai Rd. Pathumwan Bangkok 10330 Tel. 2188029-32, 2188101

Result: Analysis Report

Sample Details

Sample ID: RB 4 รำข้างชัยนาท 1
Sample File: CHULA9
Sample Path: C:\SIZERS\DATA\
Sample Notes: Wet Analysis System
Dispersing Medium : Liquid Paraffin LW
Ultrasonic : 5 min

Run Number: 2
Record Number: 1182

Measured: 6 Aug 2008 13:42PM
Analysed: 6 Aug 2008 13:42PM
Result Source: Analysed

System Details

Range Lens 300RF mm
Presentation: 3_SLP
Analysis Model: Polydisperse
Modifications: None

Beam Length: 2.40 mm
[Particle R.I. = (1.4560, 0.1000); Dispersant R.I. = 1.4680]

Sampler: MS1

Obscuration: 10.7 %
Residual: 0.563 %

Result Statistics

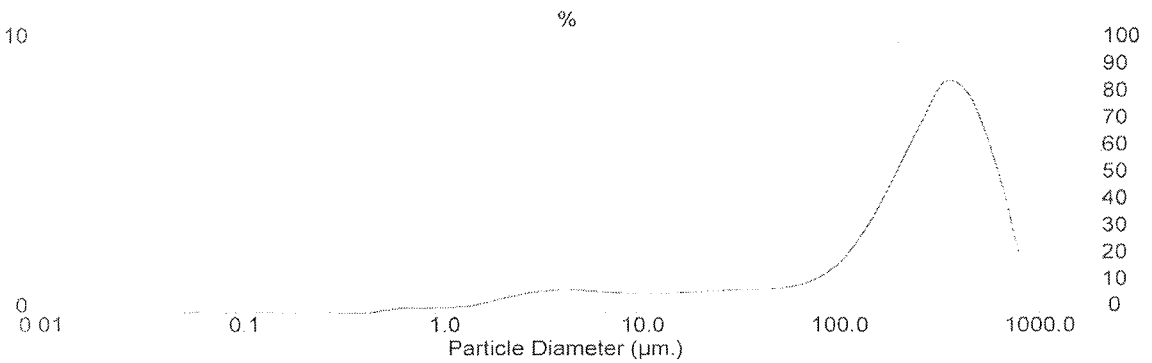
Distribution Type: Volume
Mean Diameters:
D [4, 3] = 283.02 um

Concentration = 0.0480 %Vol
D (v, 0.1) = 10.23 um
D [3, 2] = 22.38 um

Density = 1.000 g / cub. cm
D (v, 0.5) = 265.27 um
Span = 2.132E+00

Specific S.A. = 0.2681 sq. m / g
D (v, 0.9) = 575.73 um
Uniformity = 6.441E-01

Size Low (um)	In %	Size High (um)	Under%	Size Low (um)	In %	Size High (um)	Under%
0.05	0.00	0.06	0.00	6.63	0.77	7.72	8.65
0.06	0.00	0.07	0.00	7.72	0.74	9.00	9.39
0.07	0.00	0.08	0.00	9.00	0.72	10.48	10.11
0.08	0.00	0.09	0.00	10.48	0.71	12.21	10.83
0.09	0.00	0.11	0.00	12.21	0.72	14.22	11.55
0.11	0.00	0.13	0.00	14.22	0.74	16.57	12.28
0.13	0.00	0.15	0.00	16.57	0.76	19.31	13.04
0.15	0.00	0.17	0.00	19.31	0.78	22.49	13.82
0.17	0.00	0.20	0.00	22.49	0.81	26.20	14.63
0.20	0.00	0.23	0.00	26.20	0.83	30.53	15.46
0.23	0.00	0.27	0.00	30.53	0.85	35.56	16.31
0.27	0.00	0.31	0.00	35.56	0.86	41.43	17.17
0.31	0.00	0.36	0.00	41.43	0.88	48.27	18.05
0.36	0.00	0.42	0.00	48.27	0.91	56.23	18.96
0.42	0.00	0.49	0.00	56.23	0.98	65.51	19.93
0.49	0.08	0.58	0.08	65.51	1.10	76.32	21.03
0.58	0.15	0.67	0.22	76.32	1.31	88.91	22.35
0.67	0.18	0.78	0.40	88.91	1.64	103.58	23.99
0.78	0.18	0.91	0.58	103.58	2.12	120.67	26.11
0.91	0.19	1.06	0.77	120.67	2.76	140.58	28.87
1.06	0.21	1.24	0.98	140.58	3.56	163.77	32.43
1.24	0.23	1.44	1.21	163.77	4.49	190.80	36.91
1.44	0.29	1.68	1.50	190.80	5.48	222.28	42.40
1.68	0.39	1.95	1.89	222.28	6.49	258.95	48.89
1.95	0.51	2.28	2.40	258.95	7.46	301.68	56.35
2.28	0.62	2.65	3.02	301.68	8.40	351.46	64.75
2.65	0.73	3.09	3.75	351.46	8.56	409.45	73.31
3.09	0.80	3.60	4.55	409.45	8.13	477.01	81.44
3.60	0.84	4.19	5.39	477.01	7.12	555.71	88.56
4.19	0.85	4.88	6.24	555.71	5.64	647.41	94.19
4.88	0.83	5.69	7.07	647.41	3.86	754.23	98.05
5.69	0.81	6.63	7.88	754.23	1.95	878.67	100.00



ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Scientific and Technological Research Equipment Centre Chulalongkorn University
Building 2 9 Chula Soi 62 Phaya Thai Rd. Pathumwan Bangkok 10330 Tel. 2186029-32 2188101

Result: Analysis Report

Sample Details

Sample ID RB 5 รำข้าวสุพรรณบุรี 1
Sample File: CHULA9
Sample Path: C:\SIZERS\DATA\
Sample Notes: Wet Analysis System
Dispersing Medium : Liquid Paraffin LW
Ultrasonic : 5 min

Run Number: 20
Record Number: 1216

Measured: 6 Aug 2008 14:04PM
Analysed: 6 Aug 2008 14:04PM
Result Source: Analysed

System Details

Range Lens: 300RF mm
Presentation 3_SLP
Analysis Model: Polydisperse
Modifications: None

Beam Length: 2.40 mm
[Particle R.I. = (1.4560, 0.1000); Dispersant R.I. = 1.4680]

Sampler MS1

Obscuration: 14.8 %
Residual 0.606 %

Result Statistics

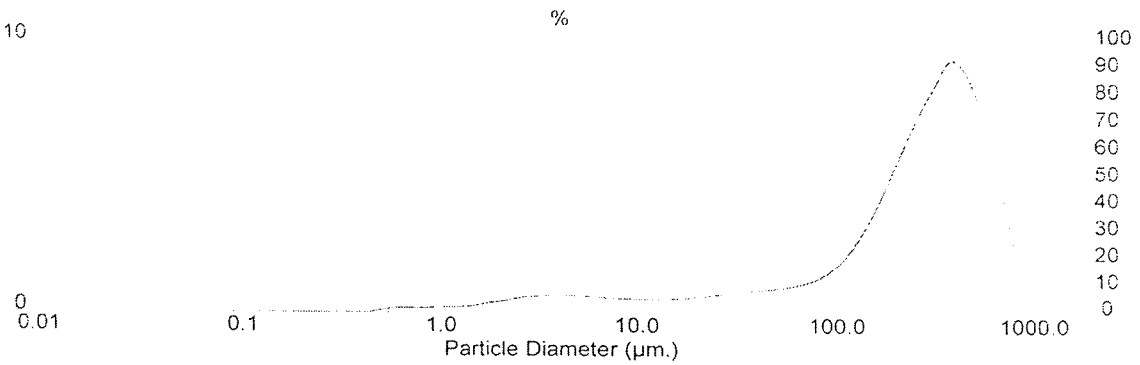
Distribution Type Volume
Mean Diameters:
D [4, 3] = 304.39 um

Concentration = 0.0813 %Vol
D (v, 0.1) = 18.75 um
D [3, 2] = 25.97 um

Density = 1.000 g / cub. cm
D (v, 0.5) = 288.98 um
Span = 1.994E+00

Specific S.A. = 0.2310 sq. m / g
D (v, 0.9) = 595.06 um
Uniformity = 5.904E-01

Size Low (um)	In %	Size High (um)	Under%	Size Low (um)	In %	Size High (um)	Under%
0.05	0.00	0.06	0.00	6.63	0.58	7.72	6.94
0.06	0.00	0.07	0.00	7.72	0.55	9.00	7.49
0.07	0.00	0.08	0.00	9.00	0.53	10.48	8.02
0.08	0.00	0.09	0.00	10.48	0.51	12.21	8.53
0.09	0.00	0.11	0.00	12.21	0.51	14.22	9.04
0.11	0.00	0.13	0.00	14.22	0.52	16.57	9.56
0.13	0.00	0.15	0.00	16.57	0.55	19.31	10.11
0.15	0.00	0.17	0.00	19.31	0.59	22.49	10.69
0.17	0.00	0.20	0.00	22.49	0.63	26.20	11.33
0.20	0.00	0.23	0.00	26.20	0.69	30.53	12.01
0.23	0.00	0.27	0.00	30.53	0.74	35.56	12.76
0.27	0.00	0.31	0.00	35.56	0.80	41.43	13.56
0.31	0.00	0.36	0.00	41.43	0.85	48.27	14.41
0.36	0.00	0.42	0.00	48.27	0.91	56.23	15.32
0.42	0.00	0.49	0.00	56.23	0.97	65.51	16.29
0.49	0.08	0.58	0.08	65.51	1.08	76.32	17.37
0.58	0.15	0.67	0.24	76.32	1.25	88.91	18.62
0.67	0.17	0.78	0.41	88.91	1.54	103.58	20.15
0.78	0.18	0.91	0.58	103.58	1.97	120.67	22.13
0.91	0.19	1.06	0.77	120.67	2.59	140.58	24.72
1.06	0.20	1.24	0.97	140.58	3.40	163.77	28.12
1.24	0.21	1.44	1.18	163.77	4.39	190.80	32.51
1.44	0.24	1.68	1.42	190.80	5.49	222.28	38.01
1.68	0.33	1.95	1.75	222.28	6.61	258.95	44.61
1.95	0.41	2.28	2.16	258.95	7.63	301.68	52.24
2.28	0.48	2.65	2.64	301.68	8.51	351.46	60.75
2.65	0.56	3.09	3.21	351.46	9.29	409.45	70.03
3.09	0.61	3.60	3.82	409.45	8.96	477.01	78.99
3.60	0.64	4.19	4.45	477.01	7.94	555.71	86.94
4.19	0.65	4.88	5.10	555.71	6.37	647.41	93.31
4.88	0.64	5.69	5.74	647.41	4.42	754.23	97.73
5.69	0.61	6.63	6.35	754.23	2.27	878.67	100.00



ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาคารสถาบัน ๒ จุฬาลงกรณ์ ซอย 62 ถ.พญาไท ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทร. 2188029-30, 2188787
Scientific and Technological Research Equipment Centre Chulalongkorn University
Building 2-3 Chula Soi 62 Phaya Thai Rd. Pathumwan Bangkok 10330 Tel. 2188029-30, 2188787

Result: Analysis Report

Sample Details

Sample ID: RB 6 รำข้าวสุพรรณบุรี 90
Sample File: CHULA9
Sample Path: C:\SIZERS\DATA\
Sample Notes: Wet Analysis System
Dispersing Medium : Liquid Paraffin LW
Ultrasonic : 5 min

Run Number: 17
Record Number: 1234

Measured: 6 Aug 2008 14:17PM
Analysed: 6 Aug 2008 14:17PM
Result Source: Analysed

System Details

Range Lens: 300RF mm
Presentation: 3_SLP
Analysis Model: Polydisperse
Modifications: None

Beam Length: 2.40 mm
[Particle R.I. = (1.4560, 0.1000), Dispersant R.I. = 1.4680]

Sampler: MS1

Obscuration: 14.4 %
Residual: 0.703 %

Result Statistics

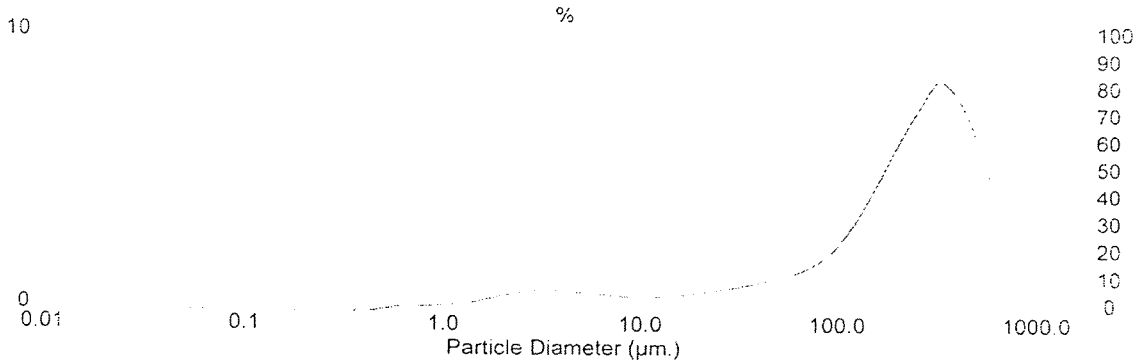
Distribution Type: Volume
Mean Diameters:
D [4, 3] = 264.96 um

Concentration = 0.0673 %Vol
D (v, 0.1) = 12.55 um
D [3, 2] = 22.45 um

Density = 1.000 g / cub. cm
D (v, 0.5) = 243.05 um
Span = 2.175E+00

Specific S.A. = 0.2673 sq. m / g
D (v, 0.9) = 541.06 um
Uniformity = 6.561E-01

Size Low (um)	In %	Size High (um)	Under%	Size Low (um)	In %	Size High (um)	Under%
0.05	0.00	0.05	0.00	6.63	0.61	7.72	8.21
0.06	0.00	0.07	0.00	7.72	0.58	9.00	8.79
0.07	0.00	0.08	0.00	9.00	0.56	10.48	9.35
0.08	0.00	0.09	0.00	10.48	0.55	12.21	9.90
0.09	0.00	0.11	0.00	12.21	0.56	14.22	10.46
0.11	0.00	0.13	0.00	14.22	0.58	16.57	11.04
0.13	0.00	0.15	0.00	16.57	0.62	19.31	11.67
0.15	0.00	0.17	0.00	19.31	0.68	22.49	12.34
0.17	0.00	0.20	0.00	22.49	0.74	26.20	13.09
0.20	0.00	0.23	0.00	26.20	0.82	30.53	13.91
0.23	0.00	0.27	0.00	30.53	0.91	35.56	14.82
0.27	0.00	0.31	0.00	35.56	1.00	41.43	15.82
0.31	0.00	0.36	0.00	41.43	1.10	48.27	16.91
0.36	0.00	0.42	0.00	48.27	1.21	56.23	18.12
0.42	0.00	0.49	0.00	56.23	1.34	65.51	19.46
0.49	0.08	0.58	0.08	65.51	1.51	76.32	20.97
0.58	0.15	0.67	0.23	76.32	1.77	88.91	22.74
0.67	0.18	0.78	0.40	88.91	2.13	103.58	24.87
0.78	0.19	0.91	0.59	103.58	2.64	120.67	27.52
0.91	0.20	1.06	0.79	120.67	3.32	140.58	30.83
1.06	0.23	1.24	1.02	140.58	4.14	163.77	34.97
1.24	0.27	1.44	1.29	163.77	5.06	190.80	40.03
1.44	0.33	1.68	1.61	190.80	6.02	222.28	46.05
1.68	0.44	1.95	2.06	222.28	6.92	258.95	52.97
1.95	0.55	2.28	2.61	258.95	7.73	301.68	60.70
2.28	0.64	2.65	3.25	301.68	8.45	351.46	69.15
2.65	0.73	3.09	3.98	351.46	8.22	409.45	77.37
3.09	0.76	3.60	4.74	409.45	7.43	477.01	84.80
3.60	0.76	4.19	5.50	477.01	6.18	555.71	90.97
4.19	0.74	4.88	6.24	555.71	4.64	647.41	95.61
4.88	0.70	5.69	6.94	647.41	3.01	754.23	98.62
5.69	0.66	6.63	7.60	754.23	1.38	878.67	100.00



ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Scientific and Technological Research Equipment Centre Chulalongkorn University
Building 2 Chula Soi 62 Phaya Thai Rd. Pathumwan Bangkok 10330 Tel. 2188029-32, 2188101

Result: Analysis Report

Sample Details

Sample ID: RB 7 รำข้าว กข 6
Sample File: CHULA9
Sample Path: C:\SIZERS\DATA\
Sample Notes: Wet Analysis System
Dispersing Medium: Liquid Paraffin LW
Ultrasonic: 5 min

Run Number: 10
Record Number: 1248

Measured: 6 Aug 2008 14:54PM
Analysed: 6 Aug 2008 14:54PM
Result Source: Analysed

System Details

Range Lens: 300RF mm
Presentation: 3_SLP
Analysis Model: Polydisperse
Modifications: None

Beam Length: 2.40 mm
[Particle R.I = (1.4560, 0.1000); Dispersant R.I = 1.4680]

Sampler: MS1

Obscuration: 13.1 %
Residual: 0.773 %

Result Statistics

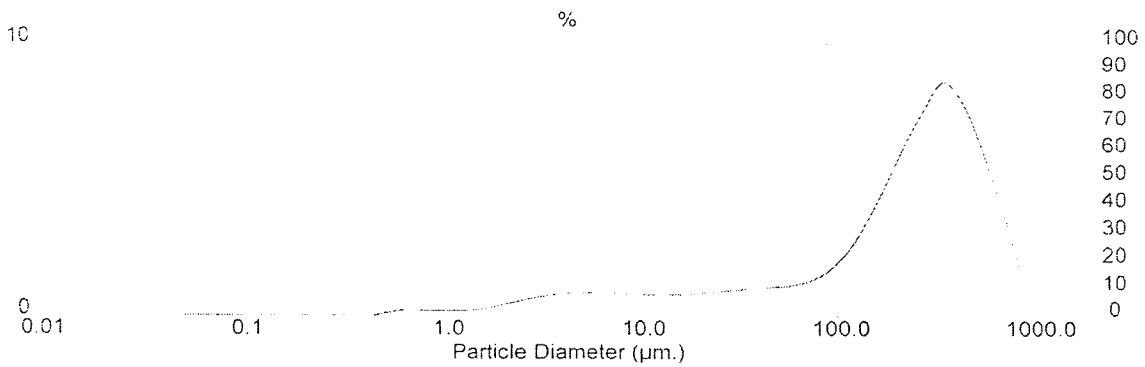
Distribution Type: Volume
Mean Diameters
D [4, 3] = 265.87 um

Concentration = 0.0609 %Vol
D (v, 0.1) = 10.65 um
D [3, 2] = 22.54 um

Density = 1.000 g / cub. cm
D (v, 0.5) = 245.40 um
Span = 2.185E+00

Specific S.A = 0.2662 sq. m / g
D (v, 0.9) = 546.80 um
Uniformity = 6.621E-01

Size Low (um)	In %	Size High (um)	Under%	Size Low (um)	In %	Size High (um)	Under%
0.05	0.00	0.06	0.00	6.63	0.85	7.72	8.29
0.06	0.00	0.07	0.00	7.72	0.83	9.00	9.11
0.07	0.00	0.08	0.00	9.00	0.80	10.48	9.91
0.08	0.00	0.09	0.00	10.48	0.78	12.21	10.70
0.09	0.00	0.11	0.00	12.21	0.77	14.22	11.47
0.11	0.00	0.13	0.00	14.22	0.78	16.57	12.25
0.13	0.00	0.15	0.00	16.57	0.80	19.31	13.05
0.15	0.00	0.17	0.00	19.31	0.83	22.49	13.89
0.17	0.00	0.20	0.00	22.49	0.88	26.20	14.76
0.20	0.00	0.23	0.00	26.20	0.92	30.53	15.69
0.23	0.00	0.27	0.00	30.53	0.97	35.56	16.65
0.27	0.00	0.31	0.00	35.56	1.01	41.43	17.66
0.31	0.00	0.36	0.00	41.43	1.04	48.27	18.70
0.36	0.00	0.42	0.00	48.27	1.07	56.23	19.77
0.42	0.00	0.49	0.00	56.23	1.13	65.51	20.90
0.49	0.10	0.58	0.10	65.51	1.25	76.32	22.15
0.58	0.18	0.67	0.28	76.32	1.46	88.91	23.61
0.67	0.21	0.78	0.48	88.91	1.81	103.58	25.42
0.78	0.20	0.91	0.68	103.58	2.33	120.67	27.76
0.91	0.19	1.06	0.87	120.67	3.05	140.58	30.80
1.06	0.19	1.24	1.07	140.58	3.93	163.77	34.73
1.24	0.20	1.44	1.26	163.77	4.93	190.80	39.66
1.44	0.23	1.68	1.50	190.80	5.95	222.28	45.61
1.68	0.31	1.95	1.81	222.28	6.92	258.95	52.53
1.95	0.41	2.28	2.22	258.95	7.77	301.68	60.30
2.28	0.51	2.65	2.73	301.68	8.51	351.46	68.82
2.65	0.63	3.09	3.36	351.46	8.24	409.45	77.05
3.09	0.72	3.60	4.08	409.45	7.40	477.01	84.45
3.60	0.79	4.19	4.87	477.01	6.14	555.71	90.59
4.19	0.84	4.88	5.71	555.71	4.67	647.41	95.26
4.88	0.86	5.69	6.57	647.41	3.14	754.23	98.40
5.69	0.86	6.63	7.44	754.23	1.60	878.67	100.00



ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาคารสหสาขา 2 จุฬาลงกรณ์ ซอย 62 ถ.พญาไท ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทร 2182029-32 2188101
Scientific and Technological Research Equipment Centre Chulalongkorn University
Building 2 3 Chula Soi 62 Phaya Thai Rd Pathumwan Bangkok 10330 Tel 2182029-32 2188101

Result: Analysis Report

Sample Details

Sample ID: T 1 แป้งเมล็ดมะขามเปรี้ยวยักษ์-P
Sample File: CHULA9
Sample Path: C:\SIZERS\DATA\
Sample Notes: Wet Analysis System
Dispersing Medium : Liquid Paraffin LW
Ultrasonic : 5 min

Run Number: 28
Record Number: 1329

Measured: 6 Aug 2008 17 10PM
Analysed: 6 Aug 2008 17 10PM
Result Source: Analysed

System Details

Range Lens: 300RF mm
Presentation: 3_SLP
Analysis Model: Polydisperse
Modifications: None

Beam Length: 2.40 mm
[Particle R.I. = (1.4560, 0.1000); Dispersant R.I. = 1.4680]

Sampler: MS1

Obscuration: 14.9 %
Residual: 0.731 %

Result Statistics

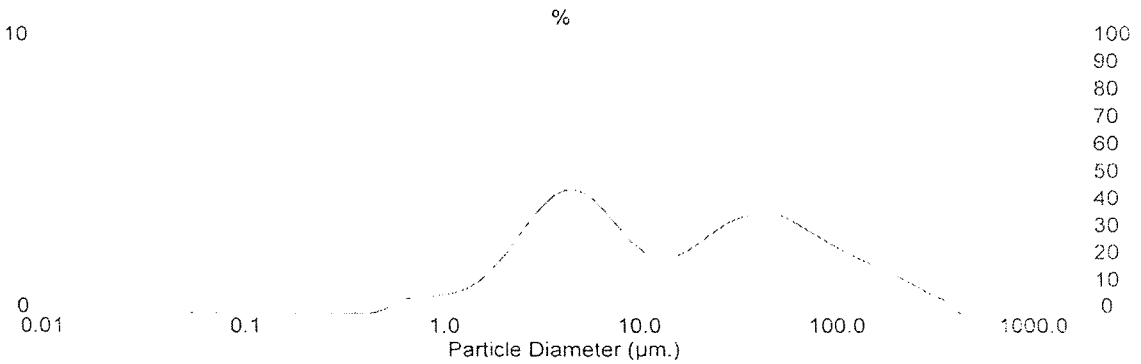
Distribution Type: Volume
Mean Diameters:
D [4, 3] = 42.92 um

Concentration = 0.0186 %Vol
D (v, 0.1) = 2.59 um
D [3, 2] = 6.29 um

Density = 1.000 g / cub. cm
D (v, 0.5) = 15.71 um
Span = 7.456E+00

Specific S.A. = 0.9534 sq. m / g
D (v, 0.9) = 119.69 um
Uniformity = 2.376E+00

Size Low (um)	In %	Size High (um)	Under%	Size Low (um)	In %	Size High (um)	Under%
0.05	0.00	0.06	0.00	6.63	3.81	7.72	38.41
0.06	0.00	0.07	0.00	7.72	3.24	9.00	41.66
0.07	0.00	0.08	0.00	9.00	2.70	10.48	44.36
0.08	0.00	0.09	0.00	10.48	2.28	12.21	46.64
0.09	0.00	0.11	0.00	12.21	2.05	14.22	48.69
0.11	0.00	0.13	0.00	14.22	2.04	16.57	50.72
0.13	0.00	0.15	0.00	16.57	2.20	19.31	52.93
0.15	0.00	0.17	0.00	19.31	2.50	22.49	55.42
0.17	0.00	0.20	0.00	22.49	2.84	26.20	58.27
0.20	0.00	0.23	0.00	26.20	3.17	30.53	61.44
0.23	0.00	0.27	0.00	30.53	3.43	35.56	64.87
0.27	0.00	0.31	0.00	35.56	3.59	41.43	68.46
0.31	0.00	0.36	0.00	41.43	3.66	48.27	72.11
0.36	0.00	0.42	0.00	48.27	3.67	56.23	75.78
0.42	0.00	0.49	0.00	56.23	3.44	65.51	79.22
0.49	0.11	0.58	0.11	65.51	3.16	76.32	82.38
0.58	0.36	0.67	0.47	76.32	2.86	88.91	85.24
0.67	0.53	0.78	1.00	88.91	2.57	103.56	87.81
0.78	0.57	0.91	1.58	103.56	2.31	120.67	90.12
0.91	0.63	1.06	2.21	120.67	2.06	140.58	92.18
1.06	0.70	1.24	2.91	140.58	1.83	163.77	94.01
1.24	0.81	1.44	3.72	163.77	1.61	190.80	95.62
1.44	1.02	1.68	4.74	190.80	1.38	222.28	97.01
1.68	1.37	1.95	6.11	222.28	1.13	258.95	98.14
1.95	1.85	2.28	7.96	258.95	0.88	301.68	99.01
2.28	2.41	2.65	10.38	301.68	0.62	351.46	99.63
2.65	3.07	3.09	13.45	351.46	0.37	409.45	100.00
3.09	3.68	3.60	17.12	409.45	0.00	477.01	100.00
3.60	4.19	4.19	21.32	477.01	0.00	555.71	100.00
4.19	4.50	4.88	25.81	555.71	0.00	647.41	100.00
4.88	4.52	5.69	30.33	647.41	0.00	754.23	100.00
5.69	4.27	6.63	34.60	754.23	0.00	878.67	100.00



ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Scientific and Technological Research Equipment Centre Chulalongkorn University
Building 2 2 Chula Soi 62 Phaya Thai Rd Pathumwan Bangkok 10330 Tel 2188029-32 2188101

Result: Analysis Report

Sample Details

Sample ID: T 2 แป้งเมล็ดมะขามศรีชมภู-P
Sample File: CHULA9
Sample Path: C:\SIZERS\DATA\
Sample Notes Wet Analysis System
Dispersing Medium : Liquid Paraffin LW
Ultrasonic : 5 min

Run Number: 27
Record Number: 1354

Measured: 6 Aug 2008 17.22PM
Analysed: 6 Aug 2008 17:22PM
Result Source: Analysed

System Details

Range Lens 300RF mm
Presentation: 3_SLP
Analysis Model: Polydisperse
Modifications: None

Beam Length: 2 40 mm
[Particle R.I. = (1.4560, 0 1000); Dispersant R.I. = 1.4680]

Sampler: MS1

Obscuration: 13.1 %
Residual 0 772 %

Result Statistics

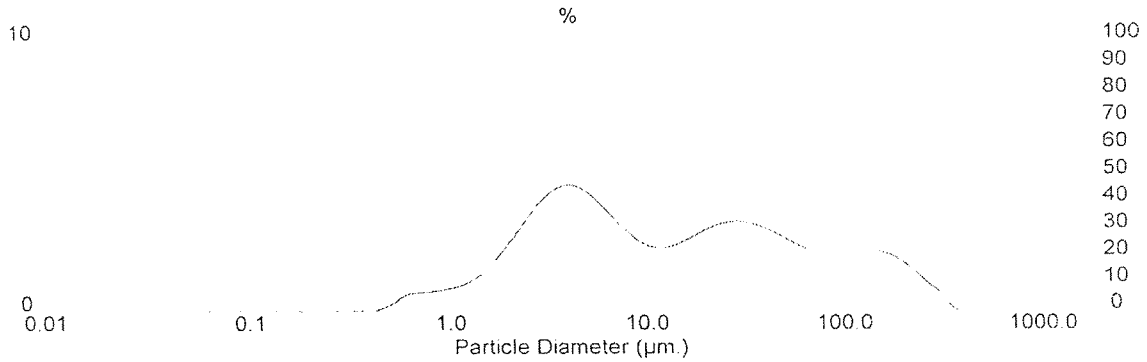
Distribution Type: Volume
Mean Diameters
D [4, 3] = 40 72 um

Concentration = 0.0149 %Vol
D (v, 0.1) = 2.32 um
D [3, 2] = 5 64 um

Density = 1 000 g / cub. cm
D (v, 0.5) = 12.78 um
Span = 9.863E+00

Specific S.A. = 1.0644 sq. m / g
D (v, 0.9) = 128.39 um
Uniformity = 2.807E+00

Size Low (um)	In %	Size High (um)	Under%	Size Low (um)	In %	Size High (um)	Under%
0.05	0 00	0.06	0 00	6.63	3.52	7 72	41.39
0 06	0.00	0.07	0.00	7 72	3.00	9 00	44.39
0 07	0.00	0.08	0.00	9.00	2.58	10 48	46.97
0 08	0.00	0.09	0.00	10.48	2.34	12 21	49.31
0.09	0.00	0.11	0.00	12.21	2.30	14.22	51.62
0.11	0.00	0.13	0.00	14.22	2.43	16.57	54.04
0.13	0.00	0 15	0.00	16.57	2.66	19.31	56.70
0 15	0.00	0 17	0.00	19.31	2.92	22.49	59 62
0 17	0.00	0.20	0.00	22.49	3 13	26.20	62 75
0 20	0.00	0.23	0.00	26.20	3.25	30 53	66.00
0.23	0.00	0.27	0.00	30.53	3.25	35.56	69.26
0.27	0.00	0.31	0.00	35.56	3.14	41.43	72 39
0 31	0.00	0.36	0.00	41.43	2.93	48.27	75 33
0 36	0.00	0.42	0 00	48 27	2.69	56.23	78 02
0.42	0.00	0.49	0.00	56.23	2.41	65 51	80 43
0 49	0 15	0.58	0.15	65.51	2.22	76 32	82 65
0 58	0.44	0.67	0.60	76.32	2.14	88.91	84 79
0.67	0 64	0 78	1.23	88.91	2.14	103.58	86.92
0.78	0.68	0 91	1.91	103.58	2.18	120.67	89.10
0.91	0 74	1 06	2.64	120.67	2.21	140.58	91 32
1.06	0.83	1.24	3.47	140.58	2.18	163.77	93.50
1.24	0.98	1.44	4.45	163.77	2.04	190.80	95.54
1 44	1.24	1.68	5.70	190.80	1.75	222 28	97 29
1 68	1 69	1.95	7.39	222.28	1.33	258.95	98.62
1.95	2.27	2 28	9.66	258.95	0.90	301.68	99 52
2.28	2.90	2.65	12 55	301.68	0 48	351 46	100 00
2 65	3.58	3 09	15.13	351.46	0.00	409.45	100.00
3 09	4 13	3.60	20 26	409.45	0.00	477.01	100.00
3 60	4 51	4.19	24 77	477 01	0 00	555.71	100.00
4 19	4.62	4.88	29.39	555.71	0.00	647 41	100 00
4.88	4.44	5.69	33.83	647.41	0.00	754 23	100.00
5.69	4.04	6.63	37.87	754.23	0.00	878.67	100.00



ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาคารพญาไท 2 จุฬาซอย 62 ถ.พญาไท ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทร. 2188029-32, 2188101
Scientific and Technological Research Equipment Centre Chulalongkorn University
Building 2-3 Chula Soi 62 Phaya Thai Rd. Pathumwan Bangkok 10330 Tel. 2188029-32, 2188101

Result: Analysis Report

Sample Details

Sample ID: T 3 แป้งเมล็ดมะขามขันตี-P
Sample File: CHULA9
Sample Path: C:\SIZERS\DATA\
Sample Notes: Wet Analysis System
Dispersing Medium : Liquid Paraffin LW
Ultrasonic : 5 min

Run Number: 2
Record Number: 1359

Measured: 7 Aug 2008 8:48PM
Analysed: 7 Aug 2008 8:48PM
Result Source: Analysed

System Details

Range Lens: 300RF mm
Presentation: 3_SLP
Analysis Model: Polydisperse
Modifications: None

Beam Length: 2.40 mm
[Particle R.I. = (1.4560, 0.1000); Dispersant R.I. = 1.4680]

Sampler: MS1

Obscuration 13.9 %
Residual 1.744 %

Result Statistics

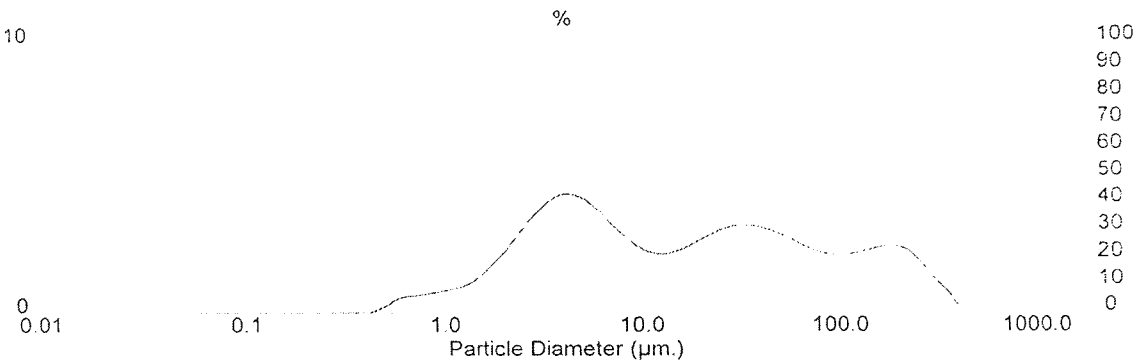
Distribution Type Volume
Mean Diameters:
D [4, 3] = 50.53 um

Concentration = 0.0170 %Vol
D (v, 0.1) = 2.43 um
D [3, 2] = 6.00 um

Density = 1.000 g / cub. cm
D (v, 0.5) = 15.79 um
Span = 1.029E+01

Specific S.A. = 0.9996 sq. m / g
D (v, 0.9) = 164.86 um
Uniformity = 2.854E+00

Size Low (um)	In %	Size High (um)	Under%	Size Low (um)	In %	Size High (um)	Under%
0.05	0.00	0.06	0.00	6.63	3.49	7.72	38.59
0.06	0.00	0.07	0.00	7.72	2.99	9.00	41.57
0.07	0.00	0.08	0.00	9.00	2.55	10.48	44.12
0.08	0.00	0.09	0.00	10.48	2.26	12.21	46.38
0.09	0.00	0.11	0.00	12.21	2.14	14.22	48.52
0.11	0.00	0.13	0.00	14.22	2.20	16.57	50.71
0.13	0.00	0.15	0.00	16.57	2.38	19.31	53.10
0.15	0.00	0.17	0.00	19.31	2.63	22.49	55.73
0.17	0.00	0.20	0.00	22.49	2.88	26.20	58.61
0.20	0.00	0.23	0.00	26.20	3.07	30.53	61.69
0.23	0.00	0.27	0.00	30.53	3.17	35.56	64.86
0.27	0.00	0.31	0.00	35.56	3.16	41.43	68.01
0.31	0.00	0.36	0.00	41.43	3.05	48.27	71.06
0.36	0.00	0.42	0.00	48.27	2.86	56.23	73.93
0.42	0.00	0.49	0.00	56.23	2.64	65.51	76.56
0.49	0.17	0.58	0.17	65.51	2.39	76.32	78.95
0.58	0.45	0.67	0.62	76.32	2.20	88.91	81.15
0.67	0.60	0.78	1.22	88.91	2.11	103.58	83.26
0.78	0.65	0.91	1.87	103.58	2.11	120.67	85.38
0.91	0.73	1.06	2.60	120.67	2.20	140.58	87.57
1.06	0.82	1.24	3.42	140.58	2.32	163.77	89.90
1.24	0.92	1.44	4.34	163.77	2.42	190.80	92.32
1.44	1.13	1.68	5.47	190.80	2.39	222.28	94.71
1.68	1.52	1.95	6.99	222.28	2.14	258.95	96.84
1.95	2.00	2.28	9.00	258.95	1.59	301.68	98.44
2.28	2.53	2.65	11.53	301.68	1.05	351.46	99.49
2.65	3.17	3.09	14.70	351.46	0.51	409.45	100.00
3.09	3.70	3.60	18.41	409.45	0.00	477.01	100.00
3.60	4.13	4.19	22.54	477.01	0.00	555.71	100.00
4.19	4.34	4.88	26.88	555.71	0.00	647.41	100.00
4.88	4.26	5.69	31.14	647.41	0.00	754.23	100.00
5.69	3.95	6.63	35.09	754.23	0.00	878.67	100.00



ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Scientific and Technological Research Equipment Centre Chulalongkorn University
Building 2 3 Chula Soi 62 Phaya Thai Rd Pratumwan Bangkok 10330 Tel. 2188029-32 2188101

Result: Analysis Report

Sample Details

Sample ID: T 4 แป้งเมล็ดมะขามสีทองหนัก-P Run Number: 16 Measured 7 Aug 2008 9:07PM
Sample File CHULA9 Record Number: 1398 Analysed 7 Aug 2008 9:07PM
Sample Path: C:\SIZERS\DATA\ Result Source: Analysed
Sample Notes: Wet Analysis System
Dispersing Medium Liquid Paraffin LW
Ultrasonic 5 min

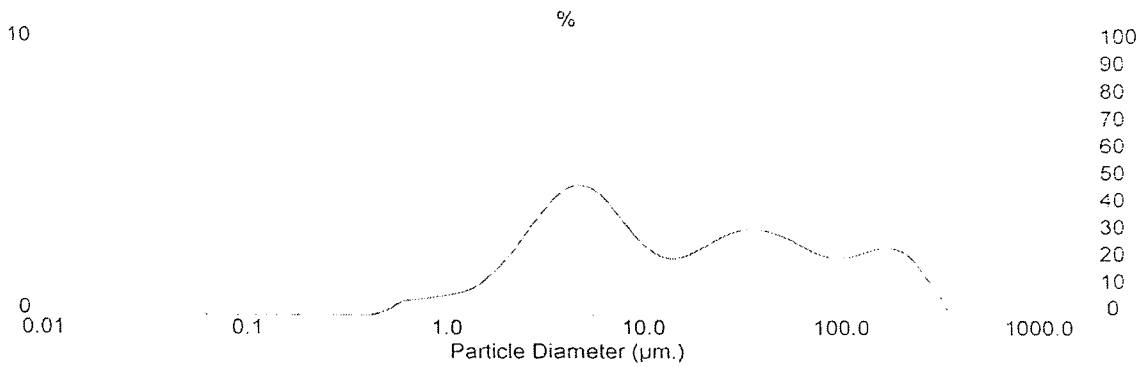
System Details

Range Lens: 300RF mm Beam Length 2.40 mm Sampler: MS1 Obscuration 13.4 %
Presentation: 3_SLP [Particle R.I. = (1.4560, 0 1000). Dispersant R.I. = 1.4680]
Analysis Model: Polydisperse Residual 1 978 %
Modifications None

Result Statistics

Distribution Type: Volume Concentration = 0.0163 %Vol Density = 1.000 g / cub. cm Specific S.A. = 0.9742 sq. m / g
Mean Diameters: D (v, 0.1) = 2.58 um D (v, 0.5) = 13.57 um D (v, 0.9) = 151 46 um
D [4, 3] = 46.36 um D [3, 2] = 6.16 um Span = 1.097E+01 Uniformity = 3.027E+00

Size Low (um)	In %	Size High (um)	Under%	Size Low (um)	In %	Size High (um)	Under%
0.05	0.00	0.06	0.00	6 63	4.13	7 72	39.55
0 06	0.00	0.07	0.00	7.72	3.53	9 00	43.09
0 07	0.00	0.08	0 00	9.00	2.94	10.48	46.03
0 08	0.00	0.09	0 00	10.48	2.46	12.21	48.49
0.09	0.00	0.11	0.00	12.21	2.16	14.22	50.65
0 11	0.00	0.13	0.00	14.22	2.08	16.57	52 73
0.13	0.00	0.15	0.00	16.57	2.18	19.31	54.90
0.15	0.00	0.17	0.00	19.31	2 40	22 49	57 30
0 17	0.00	0.20	0.00	22.49	2.68	26.20	59 98
0 20	0.00	0.23	0 00	26.20	2.93	30.53	62.91
0.23	0.00	0.27	0.00	30.53	3.09	35 56	66 00
0 27	0.00	0.31	0.00	35.56	3.14	41 43	69 13
0 31	0.00	0.36	0.00	41.43	3.07	48.27	72 20
0 36	0.00	0.42	0.00	48.27	2 90	56 23	75 10
0 42	0.00	0.49	0.00	56.23	2.67	65 51	77.78
0 49	0.13	0.58	0.13	65.51	2.41	76 32	80 19
0 58	0.39	0.67	0.51	76.32	2.20	88 91	82 39
0.67	0.54	0 78	1.05	88.91	2.10	103.58	84.49
0.78	0.59	0 91	1.64	103.58	2.12	120.67	86 62
0.91	0.66	1 06	2.31	120.67	2.24	140 58	88 85
1.06	0.75	1.24	3.06	140.58	2.38	163.77	91 23
1 24	0.84	1.44	3.90	163.77	2.45	190 80	93.69
1 44	1.02	1 68	4.92	190.80	2.35	222 28	96 04
1.68	1.38	1.95	6.30	222.28	1.98	258.95	98.01
1 95	1.83	2.28	8.13	258.95	1.32	301.68	99.33
2.28	2.36	2.65	10 49	301.68	0.67	351 46	100 00
2.65	3.03	3 09	13.53	351.46	0.00	409.45	100.00
3.09	3.66	3 60	17 19	409.45	0.00	477.01	100 00
3.60	4.25	4 19	21.44	477.01	0.00	555.71	100.00
4.19	4.65	4.88	26.09	555.71	0.00	647.41	100.00
4.88	4.76	5.69	30.86	647.41	0.00	754.23	100 00
5.69	4.57	6.63	35 43	754.23	0.00	878.67	100 00



ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Scientific and Technological Research Equipment Centre Chulalongkorn University
Building 2 3 Chula Soi 62 Phaya Thai Rd Pathumwan Bangkok 10330 Tel. 2188029 32, 2188101

Result: Analysis Report

Sample Details

Sample ID: T 5แป้งเมล็ดมะขามสีทองเบา-P
Sample File. CHULA9
Sample Path: C:\SIZERS\DATA\
Sample Notes: Wet Analysis System
Dispersing Medium Liquid Paraffin LW
Ultrasonic : 5 min

Run Number: 14
Record Number: 1416

Measured: 7 Aug 2008 9:20PM
Analysed: 7 Aug 2008 9:20PM
Result Source: Analysed

System Details

Range Lens: 300RF mm
Presentation: 3_SLP
Analysis Model: Polydisperse
Modifications: None

Beam Length: 2.40 mm
[Particle R.I. = (1.4560, 0.1000); Dispersant R.I. = 1.4680]

Sampler. MS1

Obscuration 13.1 %
Residual 1.952 %

Result Statistics

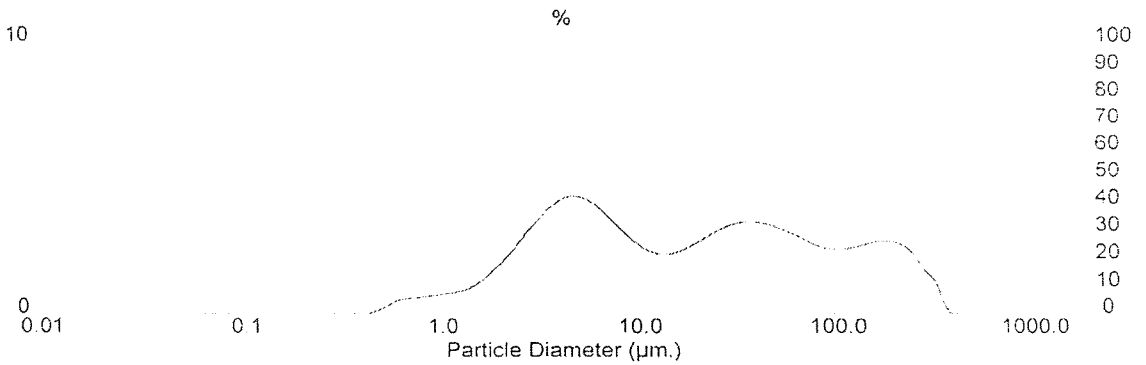
Distribution Type: Volume
Mean Diameters:
D [4, 3] = 50.83 um

Concentration = 0.0170 %Vol
D (v, 0.1) = 2.66 um
D [3, 2] = 6.51 um

Density = 1.000 g / cub. cm
D (v, 0.5) = 18.11 um
Span = 8.809E+00

Specific S.A. = 0.9220 sq. m / g
D (v, 0.9) = 162.20 um
Uniformity = 2.466E+00

Size Low (um)	In %	Size High (um)	Under%	Size Low (um)	In %	Size High (um)	Under%
0.05	0.00	0.06	0.00	6.63	3.67	7.72	36.04
0.06	0.00	0.07	0.00	7.72	3.19	9.00	39.23
0.07	0.00	0.08	0.00	9.00	2.72	10.48	41.95
0.08	0.00	0.09	0.00	10.48	2.37	12.21	44.32
0.09	0.00	0.11	0.00	12.21	2.18	14.22	46.50
0.11	0.00	0.13	0.00	14.22	2.17	16.57	48.67
0.13	0.00	0.15	0.00	16.57	2.32	19.31	50.99
0.15	0.00	0.17	0.00	19.31	2.57	22.49	53.56
0.17	0.00	0.20	0.00	22.49	2.84	26.20	56.40
0.20	0.00	0.23	0.00	26.20	3.09	30.53	59.49
0.23	0.00	0.27	0.00	30.53	3.25	35.56	62.75
0.27	0.00	0.31	0.00	35.56	3.31	41.43	66.06
0.31	0.00	0.36	0.00	41.43	3.26	48.27	69.32
0.36	0.00	0.42	0.00	48.27	3.12	56.23	72.44
0.42	0.00	0.49	0.00	56.23	2.92	65.51	75.36
0.49	0.15	0.58	0.15	65.51	2.69	76.32	78.05
0.58	0.40	0.67	0.55	76.32	2.45	88.91	80.51
0.67	0.55	0.78	1.10	88.91	2.34	103.58	82.84
0.78	0.59	0.91	1.69	103.58	2.34	120.67	85.18
0.91	0.66	1.06	2.35	120.67	2.43	140.58	87.51
1.06	0.72	1.24	3.07	140.58	2.56	163.77	90.16
1.24	0.80	1.44	3.87	163.77	2.63	190.80	92.80
1.44	0.96	1.68	4.83	190.80	2.55	222.28	95.35
1.68	1.28	1.95	6.11	222.28	2.20	258.95	97.55
1.95	1.69	2.28	7.80	258.95	1.55	301.68	99.10
2.28	2.17	2.65	9.97	301.68	0.90	351.46	100.00
2.65	2.78	3.09	12.74	351.46	0.00	409.45	100.00
3.09	3.33	3.60	16.08	409.45	0.00	477.01	100.00
3.60	3.84	4.19	19.91	477.01	0.00	555.71	100.00
4.19	4.17	4.88	24.08	555.71	0.00	647.41	100.00
4.88	4.24	5.69	28.32	647.41	0.00	754.23	100.00
5.69	4.05	6.63	32.37	754.23	0.00	878.67	100.00



ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาคารพลวัฒน์ ๑ จุฬาลงกรณ์ ซอย 62 ถ.พญาไท ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทร. 2188029-32 2188101
Scientific and Technological Research Equipment Centre Chulalongkorn University
Building 2-3 Chula Soi 62 Phaya Thai Rd. Pathumwan Bangkok 10330 Tel. 2188029-32 2188101

Result: Analysis Report

Sample Details

Sample ID: T 6 แป้งเมล็ดมะขามเปรี้ยว-K
Sample File: CHULA9
Sample Path: C:\SIZERS\DATA\
Sample Notes: Wet Analysis System
Dispersing Medium : Liquid Paraffin LW
Ultrasonic 5 min

Run Number: 4
Record Number: 1427

Measured: 7 Aug 2008 9:31PM
Analysed: 7 Aug 2008 9:31PM
Result Source Analysed

System Details

Range Lens: 300RF mm
Presentation: 3_SLP
Analysis Model: Polydisperse
Modifications None

Beam Length: 2.40 mm
[Particle R.I. = (1.4560, 0.1000); Dispersant R.I. = 1.4680]

Sampler: MS1

Obscuration: 15.3 %
Residual: 1.786 %

Result Statistics

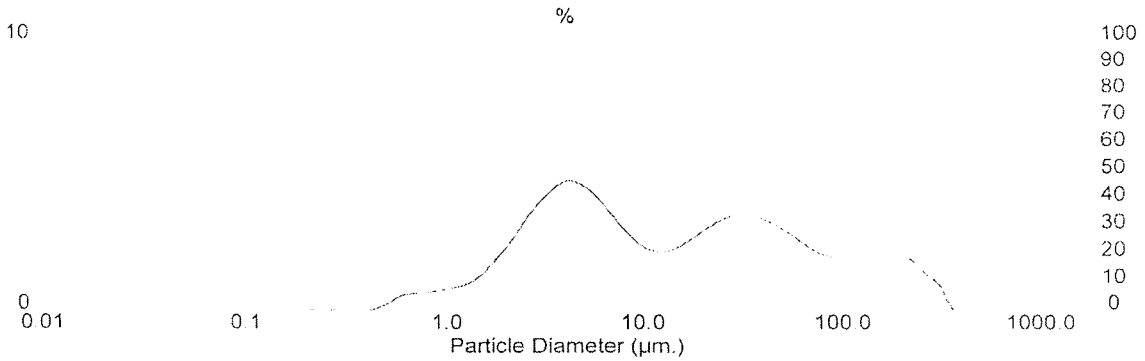
Distribution Type: Volume
Mean Diameters:
D [4, 3] = 43.25 um

Concentration = 0.0182 %Vol
D (v, 0.1) = 2.45 um
D [3, 2] = 5.90 um

Density = 1.000 g / cub. cm
D (v, 0.5) = 13.82 um
Span = 9.780E+00

Specific S.A. = 1.0174 sq. m / g
D (v, 0.9) = 137.62 um
Uniformity = 2.759E+00

Size Low (um)	In %	Size High (um)	Under%	Size Low (um)	In %	Size High (um)	Under%
0.05	0.00	0.06	0.00	6.63	3.70	7.72	40.29
0.06	0.00	0.07	0.00	7.72	3.11	9.00	43.40
0.07	0.00	0.08	0.00	9.00	2.60	10.48	46.00
0.08	0.00	0.09	0.00	10.48	2.26	12.21	48.26
0.09	0.00	0.11	0.00	12.21	2.14	14.22	50.40
0.11	0.00	0.13	0.00	14.22	2.24	16.57	52.64
0.13	0.00	0.15	0.00	16.57	2.49	19.31	55.13
0.15	0.00	0.17	0.00	19.31	2.82	22.49	57.94
0.17	0.00	0.20	0.00	22.49	3.13	26.20	61.07
0.20	0.00	0.23	0.00	26.20	3.36	30.53	64.44
0.23	0.00	0.27	0.00	30.53	3.46	35.56	67.90
0.27	0.00	0.31	0.00	35.56	3.42	41.43	71.32
0.31	0.00	0.36	0.00	41.43	3.24	48.27	74.56
0.36	0.00	0.42	0.00	48.27	2.97	56.23	77.54
0.42	0.00	0.49	0.00	56.23	2.66	65.51	80.19
0.49	0.16	0.58	0.16	65.51	2.32	76.32	82.51
0.58	0.43	0.67	0.59	76.32	2.06	88.91	84.57
0.67	0.59	0.78	1.18	88.91	1.91	103.58	86.49
0.78	0.63	0.91	1.80	103.58	1.87	120.67	88.36
0.91	0.70	1.06	2.50	120.67	1.91	140.58	90.27
1.06	0.78	1.24	3.28	140.58	2.00	163.77	92.27
1.24	0.89	1.44	4.17	163.77	2.05	190.80	94.32
1.44	1.10	1.68	5.27	190.80	1.99	222.28	96.31
1.68	1.51	1.95	6.78	222.28	1.73	258.95	98.04
1.95	2.03	2.28	8.81	258.95	1.23	301.68	99.27
2.28	2.61	2.65	11.42	301.68	0.73	351.46	100.00
2.65	3.32	3.09	14.75	351.46	0.00	409.45	100.00
3.09	3.92	3.60	18.67	409.45	0.00	477.01	100.00
3.60	4.42	4.19	23.09	477.01	0.00	555.71	100.00
4.19	4.67	4.88	27.77	555.71	0.00	647.41	100.00
4.88	4.59	5.69	32.36	647.41	0.00	754.23	100.00
5.69	4.24	6.63	36.59	754.23	0.00	878.67	100.00



ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาคารสยามบ 2 จุฬาลงกรณ์ ซอย 62 พญาไท ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทร 2188029-32, 2188101
Scientific and Technological Research Equipment Centre Chulalongkorn University
Building 2-3 Chula Soi 62 Phaya Thai Rd Pathumwan Bangkok 10330 Tel 2188029-32, 2188101

Result: Analysis Report

Sample Details

Sample ID: T 7 แป้งเมล็ดมะขามสีทองหนัก-K Run Number: 14
Sample File: CHULA9 Record Number: 1451
Sample Path: C:\SIZERS\DATA\
Sample Notes: Wet Analysis System
Dispersing Medium : Liquid Paraffin LW
Ultrasonic : 5 min

Measured: 7 Aug 2008 9 47PM
Analysed: 7 Aug 2008 9 47PM
Result Source: Analysed

System Details

Range Lens: 300RF mm
Presentation 3_SLP
Analysis Model: Polydisperse
Modifications: None

Beam Length: 2.40 mm
[Particle R.I. = (1.4560, 0.1000); Dispersant R.I. = 1.4680]

Sampler. MS1

Obscuration: 15.5 %
Residual: 1.917 %

Result Statistics

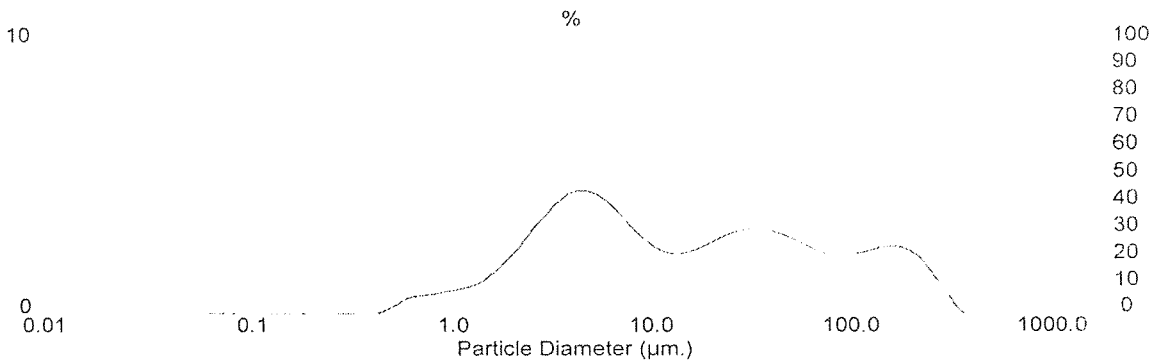
Distribution Type: Volume
Mean Diameters:
D [4, 3] = 45.01 um

Concentration = 0.0185 %Vol
D (v, 0.1) = 2.38 um
D [3, 2] = 5.82 um

Density = 1.000 g / cub. cm
D (v, 0.5) = 13.52 um
Span = 1.067E+01

Specific S.A. = 1.0311 sq. m / g
D (v, 0.9) = 146.69 um
Uniformity = 2.948E+00

Size Low (um)	In %	Size High (um)	Under%	Size Low (um)	In %	Size High (um)	Under%
0.05	0.00	0.06	0.00	6.63	3.85	7.72	39.89
0.06	0.00	0.07	0.00	7.72	3.33	9.00	43 22
0.07	0.00	0.08	0.00	9.00	2.83	10.48	46.05
0.08	0.00	0.09	0.00	10.48	2.44	12.21	48.49
0.09	0.00	0 11	0.00	12.21	2.24	14.22	50.73
0.11	0.00	0.13	0.00	14.22	2 21	16.57	52.94
0.13	0.00	0.15	0.00	16.57	2.34	19.31	55.28
0.15	0.00	0.17	0.00	19.31	2 56	22.49	57.84
0.17	0 00	0.20	0.00	22.49	2 80	26.20	60.65
0.20	0.00	0.23	0.00	26.20	3.00	30.53	63 64
0.23	0.00	0.27	0.00	30.53	3 10	35.56	66.74
0.27	0.00	0.31	0.00	35.56	3.09	41.43	69.83
0.31	0 00	0.36	0.00	41.43	2 98	48.27	72.81
0.36	0.00	0.42	0.00	48.27	2 79	56.23	75.60
0.42	0.00	0.49	0.00	56.23	2 57	65.51	78.17
0.49	0.17	0.58	0.17	65.51	2.32	76.32	80.48
0.58	0.46	0.67	0.63	76.32	2 17	88.91	82.66
0.67	0 63	0.78	1.26	88.91	2 14	103.58	84.80
0 78	0 69	0.91	1.96	103.58	2 20	120.67	87.00
0.91	0 78	1.06	2.74	120.67	2.33	140.58	89.33
1 06	0.88	1.24	3.62	140.58	2 44	163.77	91.77
1.24	0 98	1.44	4.60	163.77	2 46	190.80	94.23
1.44	1.17	1.68	5.77	190.80	2 28	222.28	96.51
1.68	1 55	1.95	7.32	222.28	1 85	258.95	98.36
1.95	2 00	2.28	9.32	258.95	1.16	301.68	99.52
2.28	2.50	2.65	11.82	301.68	0.48	351.46	100.00
2.65	3 13	3.09	14.95	351.46	0.00	409.45	100 00
3.09	3.68	3.60	18.63	409.45	0.00	477.01	100.00
3.60	4.16	4.19	22.79	477.01	0.00	555.71	100.00
4 19	4.47	4.88	27.26	555.71	0 00	647.41	100 00
4.88	4.50	5.69	31.76	647.41	0 00	754.23	100.00
5.69	4.28	6.63	36.04	754.23	0.00	878.67	100.00



ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาคารสหกรณ์ 2 จุฬาลงกรณ์ ซอย 62 ถ.พญาไท ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทร 2188029-32 2188101
Scientific and Technological Research Equipment Centre Chulalongkorn University
Building 2 3 Chula Soi 62 Phaya Thai Rd Pathumwan Bangkok 10330 Tel 2188029-32, 2188101

Result: Analysis Report

Sample Details

Sample ID: T 8 แป้งเมล็ดมะขามศรีชมภู-K
Sample File: CHULA9
Sample Path: C:\SIZERS\DATA\
Sample Notes: Wet Analysis System
Dispersing Medium : Liquid Paraffin LW
Ultrasonic : 5 min

Run Number: 9
Record Number: 1463

Measured: 7 Aug 2008 10:25PM
Analysed: 7 Aug 2008 10:26PM
Result Source: Analysed

System Details

Range Lens: 300RF mm
Presentation: 3_SLP
Analysis Model: Polydisperse
Modifications: None

Beam Length: 2.40 mm
[Particle R.I. = (1.4560, 0.1000); Dispersant R.I. = 1.4680]

Sampler: MS1

Obscuration: 13.9 %
Residual: 1.931 %

Result Statistics

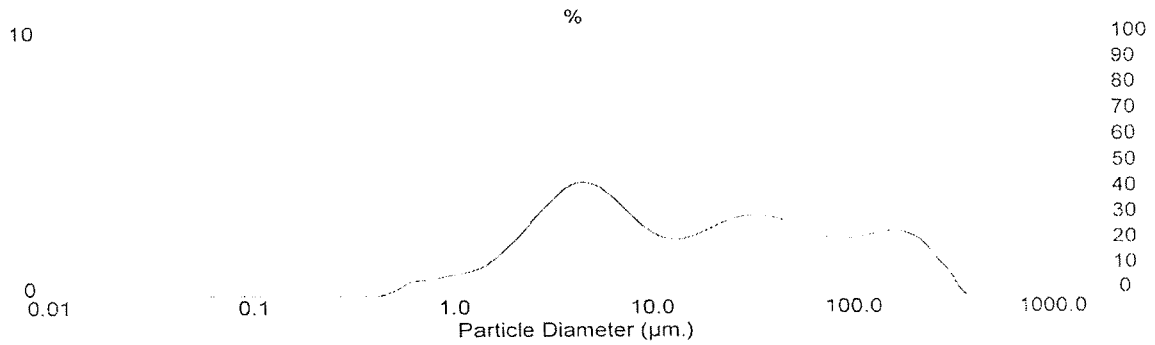
Distribution Type: Volume
Mean Diameters:
D [4, 3] = 46.60 um

Concentration = 0.0169 %Vol
D (v, 0.1) = 2.43 um
D [3, 2] = 5.98 um

Density = 1.000 g / cub. cm
D (v, 0.5) = 14.58 um
Span = 1.019E+01

Specific S.A. = 1.0026 sq. m / g
D (v, 0.9) = 150.94 um
Uniformity = 2.830E+00

Size Low (um)	In %	Size High (um)	Under%	Size Low (um)	In %	Size High (um)	Under%
0.05	0.00	0.06	0.00	6.63	3.74	7.72	39.03
0.06	0.00	0.07	0.00	7.72	3.23	9.00	42.26
0.07	0.00	0.08	0.00	9.00	2.75	10.48	45.02
0.08	0.00	0.09	0.00	10.48	2.40	12.21	47.42
0.09	0.00	0.11	0.00	12.21	2.23	14.22	49.64
0.11	0.00	0.13	0.00	14.22	2.23	16.57	51.87
0.13	0.00	0.15	0.00	16.57	2.38	19.31	54.25
0.15	0.00	0.17	0.00	19.31	2.61	22.49	56.86
0.17	0.00	0.20	0.00	22.49	2.85	26.20	59.70
0.20	0.00	0.23	0.00	26.20	3.04	30.53	62.74
0.23	0.00	0.27	0.00	30.53	3.13	35.56	65.87
0.27	0.00	0.31	0.00	35.56	3.11	41.43	68.99
0.31	0.00	0.36	0.00	41.43	3.00	48.27	71.99
0.36	0.00	0.42	0.00	48.27	2.82	56.23	74.81
0.42	0.00	0.49	0.00	56.23	2.60	65.51	77.41
0.49	0.14	0.58	0.14	65.51	2.36	76.32	79.78
0.58	0.42	0.67	0.56	76.32	2.23	88.91	82.01
0.67	0.59	0.78	1.15	88.91	2.20	103.58	84.21
0.78	0.65	0.91	1.81	103.58	2.27	120.67	86.47
0.91	0.74	1.06	2.55	120.67	2.38	140.58	88.85
1.06	0.84	1.24	3.40	140.58	2.46	163.77	91.33
1.24	0.95	1.44	4.34	163.77	2.49	190.80	93.82
1.44	1.14	1.68	5.48	190.80	2.33	222.28	96.15
1.68	1.52	1.95	7.00	222.28	1.93	258.95	98.08
1.95	1.98	2.28	8.98	258.95	1.28	301.68	99.36
2.28	2.48	2.65	11.46	301.68	0.64	351.46	100.00
2.65	3.11	3.09	14.57	351.46	0.00	409.45	100.00
3.09	3.65	3.60	18.22	409.45	0.00	477.01	100.00
3.60	4.12	4.19	22.34	477.01	0.00	555.71	100.00
4.19	4.39	4.88	26.73	555.71	0.00	647.41	100.00
4.88	4.40	5.69	31.13	647.41	0.00	754.23	100.00
5.69	4.16	6.63	35.30	754.23	0.00	878.67	100.00



ern Instruments Ltd.
ern, UK
+[44] (0)1684-892456 Fax:+[44] (0)1684-892789

Mastersizer S long bed Ver. 2.19
Serial Number. 32734-89

07 Aug 08

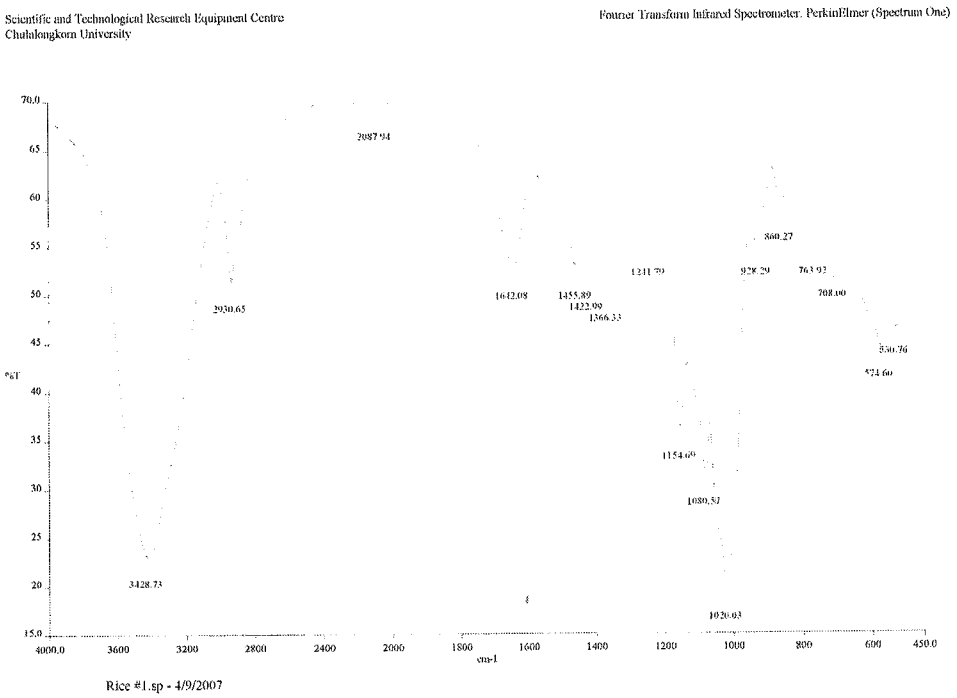
ภาคผนวก (ค)

สเปกตรัมจากเครื่อง Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR)

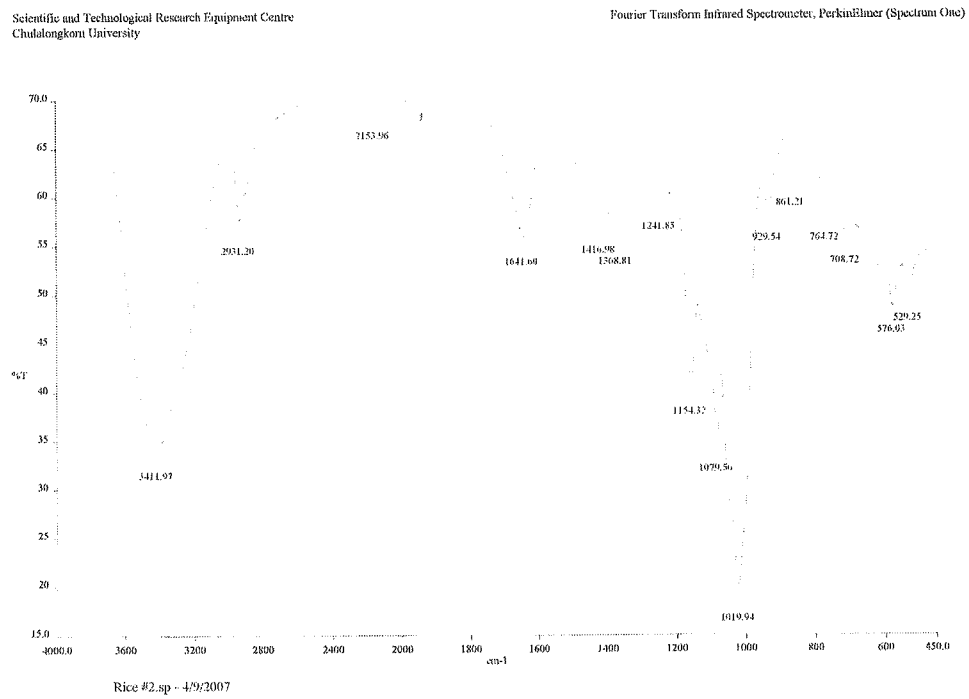
รูปที่ ค 1-9 : แป้งข้าวเจ็ดสายพันธุ์และแป้งข้าวเจ้าจากท้องตลาด

รูปที่ ค 10-16 : รำข้าวเจ็ดสายพันธุ์

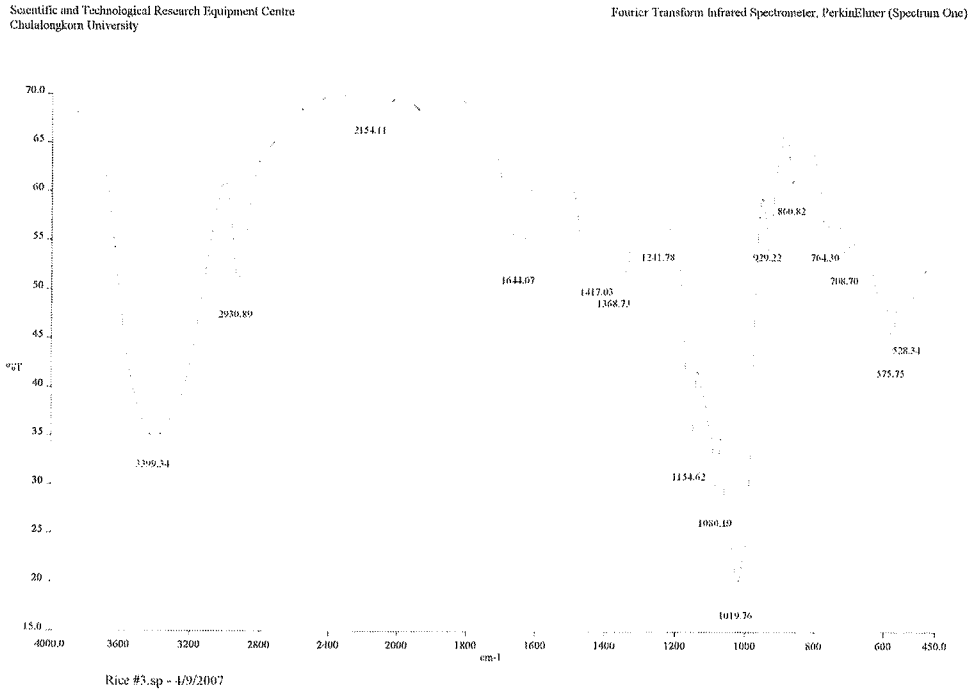
รูปที่ ค 17-24 : แป้งเมล็ดมะขามแปดสายพันธุ์



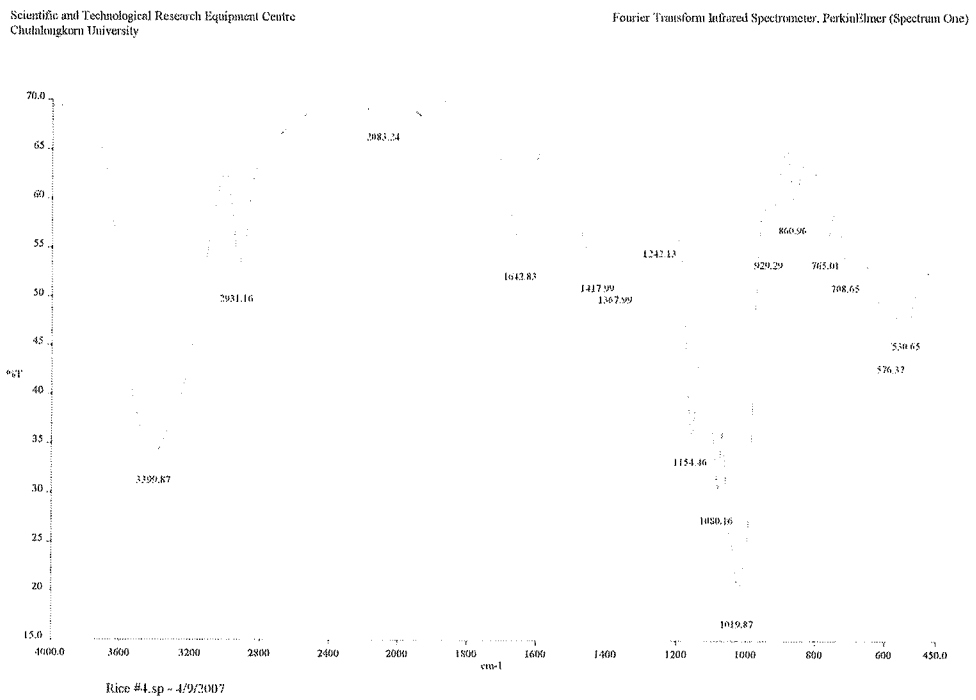
รูปที่ ค-1 IR spectrum ของแป้งข้าวสายพันธุ์หอมดอกมะลิ 105



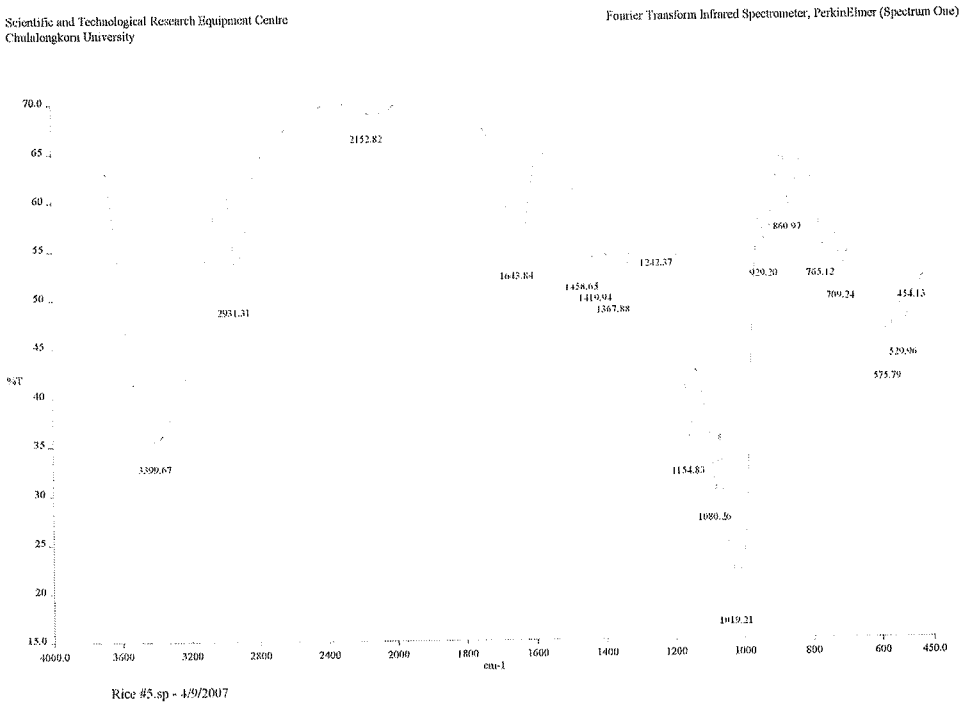
รูปที่ ค-2 IR spectrum ของแป้งข้าวสายพันธุ์ปทุมธานี 1



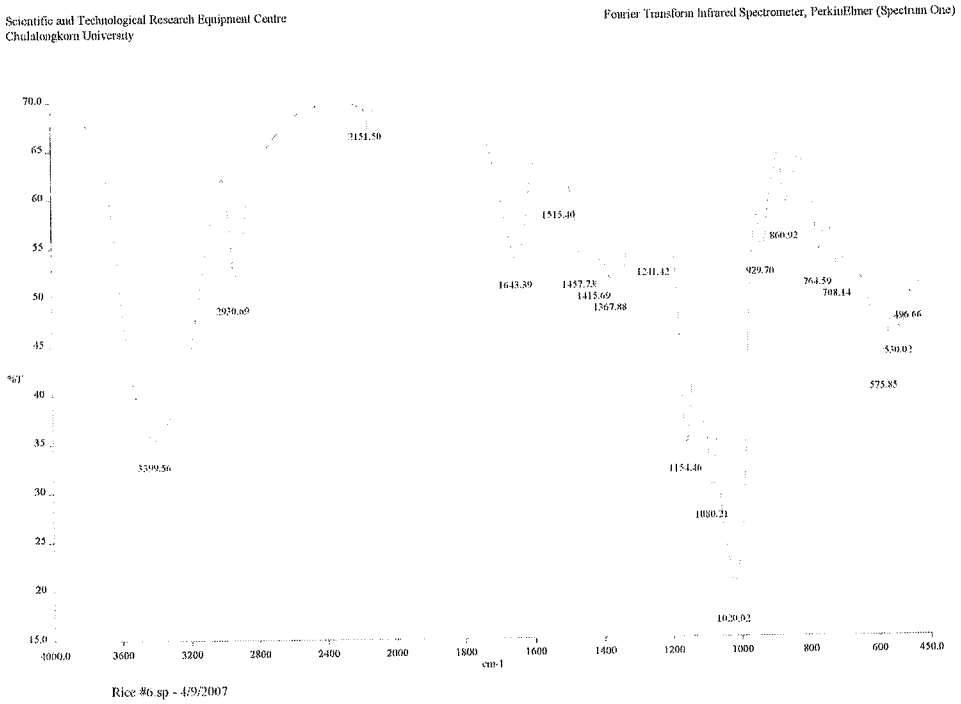
รูปที่ ค-3 IR spectrum ของแป้งข้าวสายพันธุ์สุพรรณบุรี 60



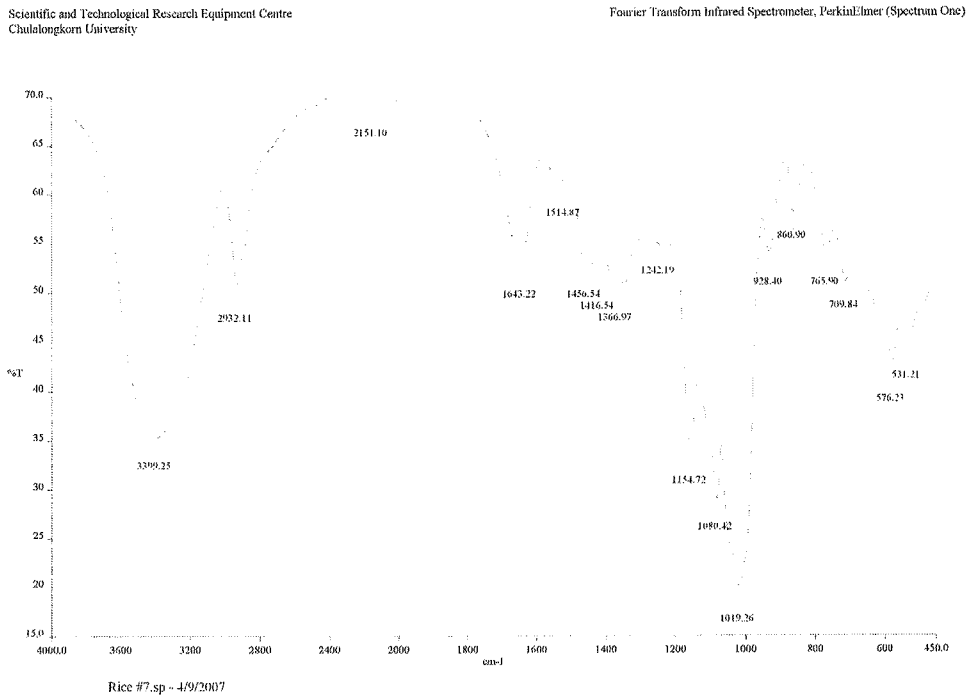
รูปที่ ค-4 IR spectrum ของแป้งข้าวสายพันธุ์ชัยนาท 1



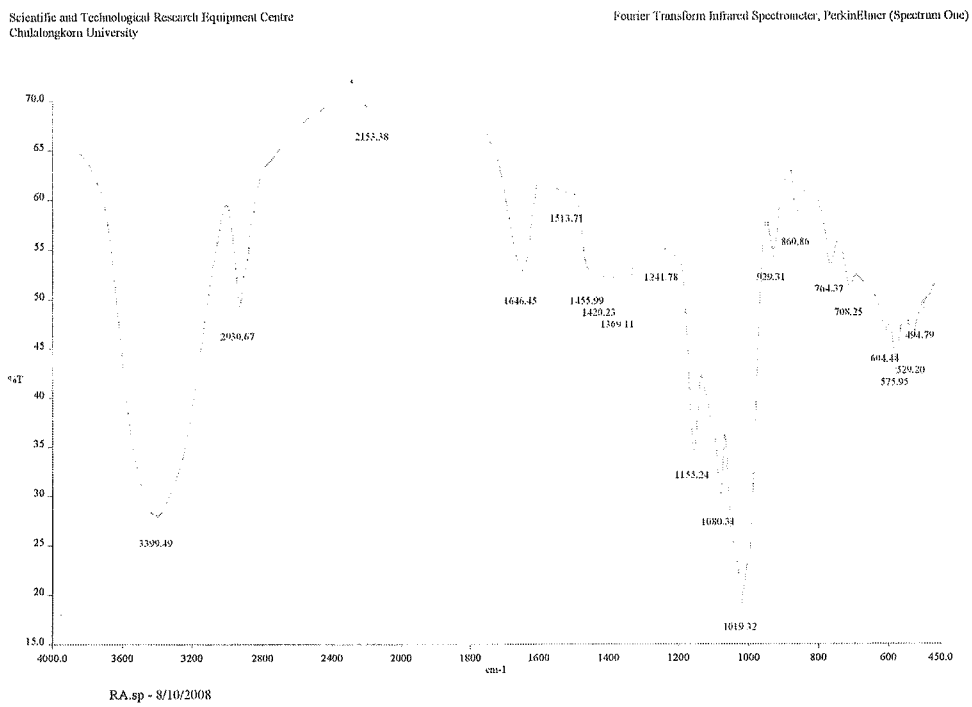
รูปที่ ค-5 IR spectrum ของแป้งข้าวสายพันธุ์สุพรรณบุรี 1



รูปที่ ค-6 IR spectrum ของแป้งข้าวสายพันธุ์สุพรรณบุรี 90



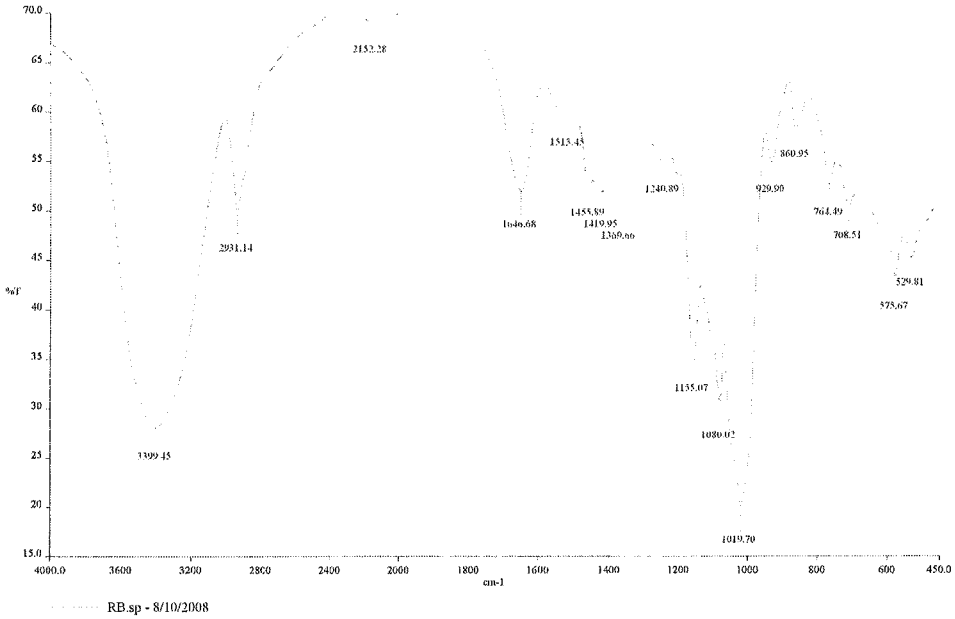
รูปที่ ค-7 IR spectrum ของแป้งข้าวสายพันธุ์ กข 6



รูปที่ ค-8 IR spectrum ของแป้งข้าวเจ้าตัวอย่างจากท้องตลาด A (Starch A)

Scientific and Technological Research Equipment Centre
Chulalongkorn University

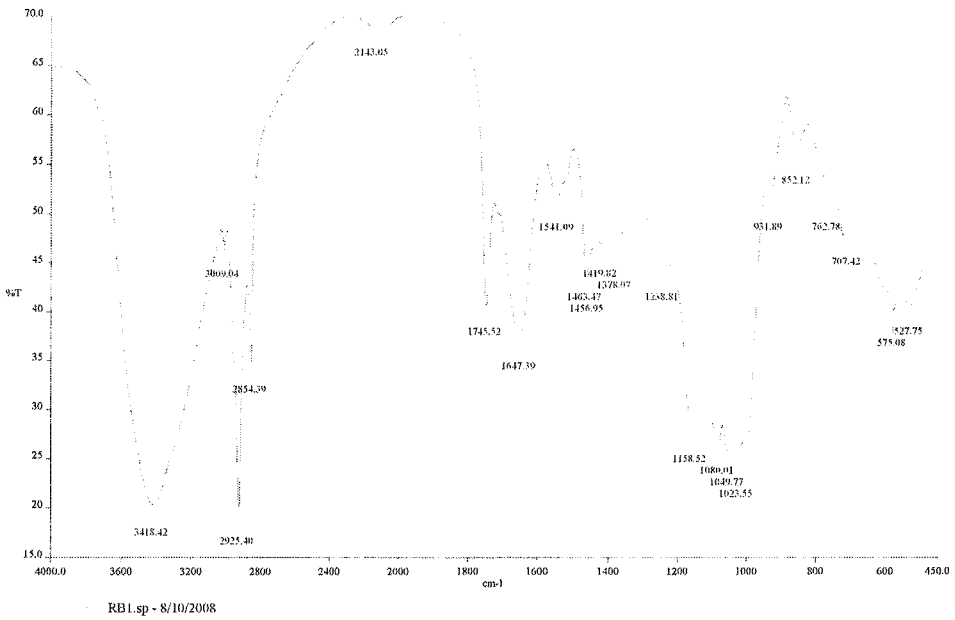
Fourier Transform Infrared Spectrometer, PerkinElmer (Spectrum One)



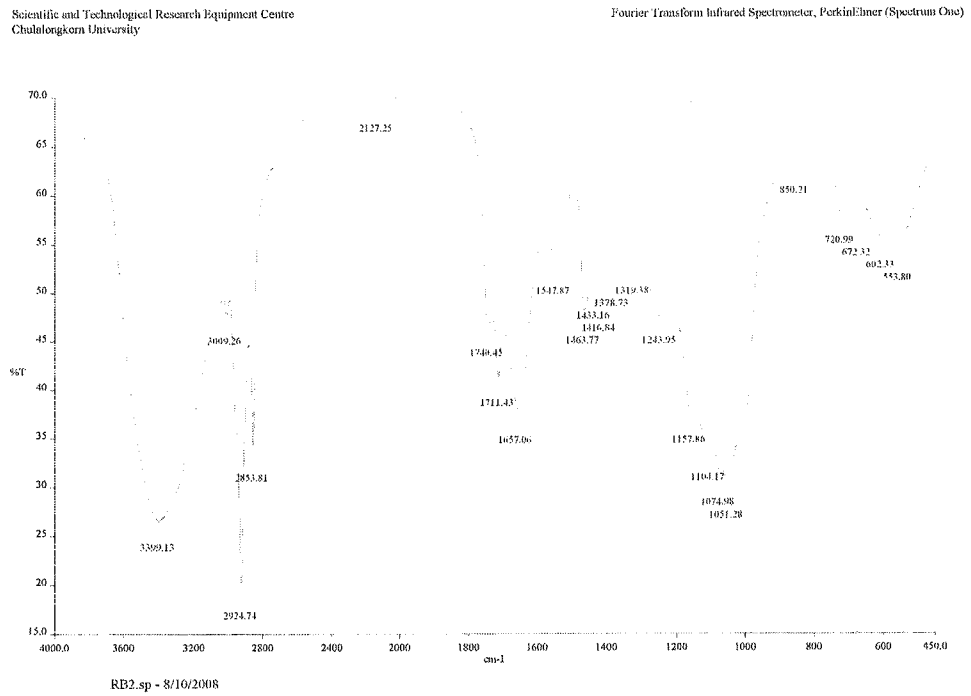
รูปที่ ค-9 IR spectrum ของแป้งข้าวเจ้าตัวอย่างจากท้องตลาด B (Starch B)

Scientific and Technological Research Equipment Centre
Chulalongkorn University

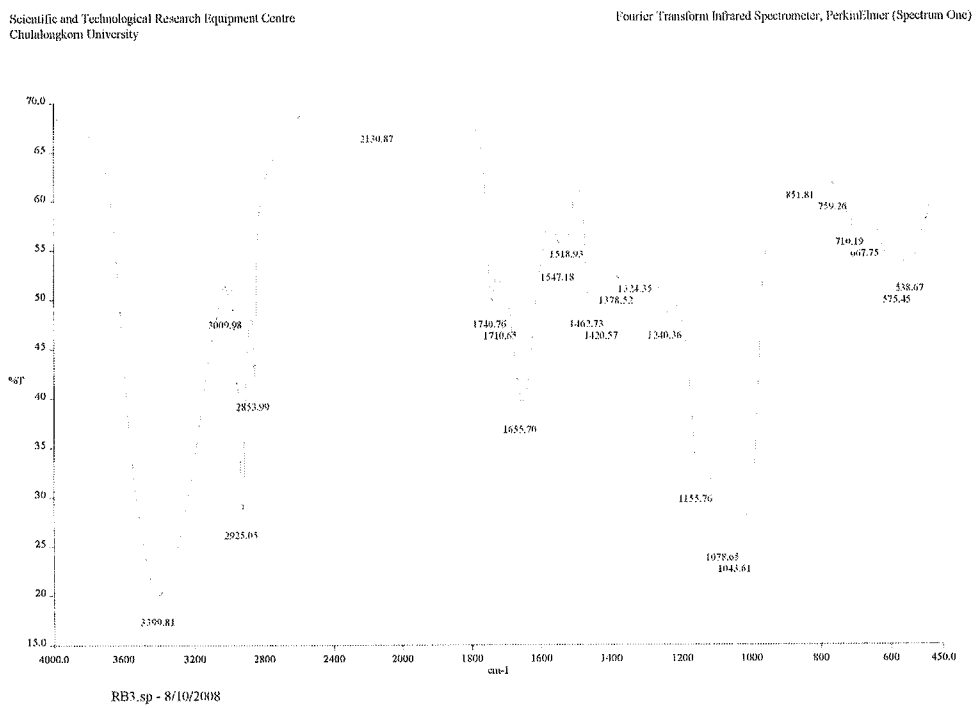
Fourier Transform Infrared Spectrometer, PerkinElmer (Spectrum One)



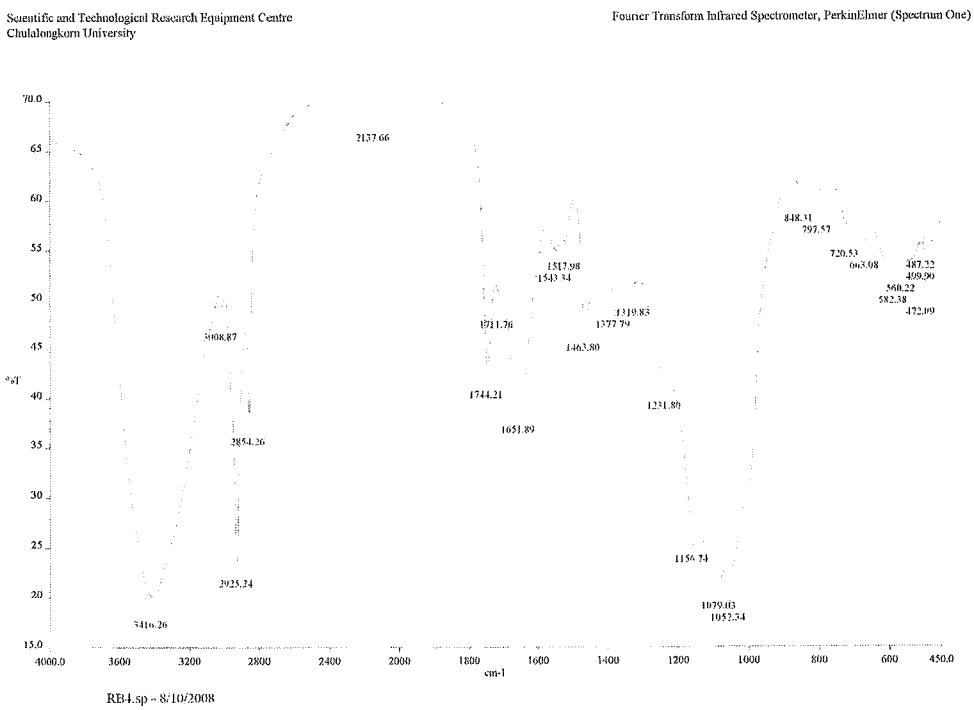
รูปที่ ค-10 IR spectrum ของรำข้าวสายพันธุ์ข้าวหอมมะลิ 105



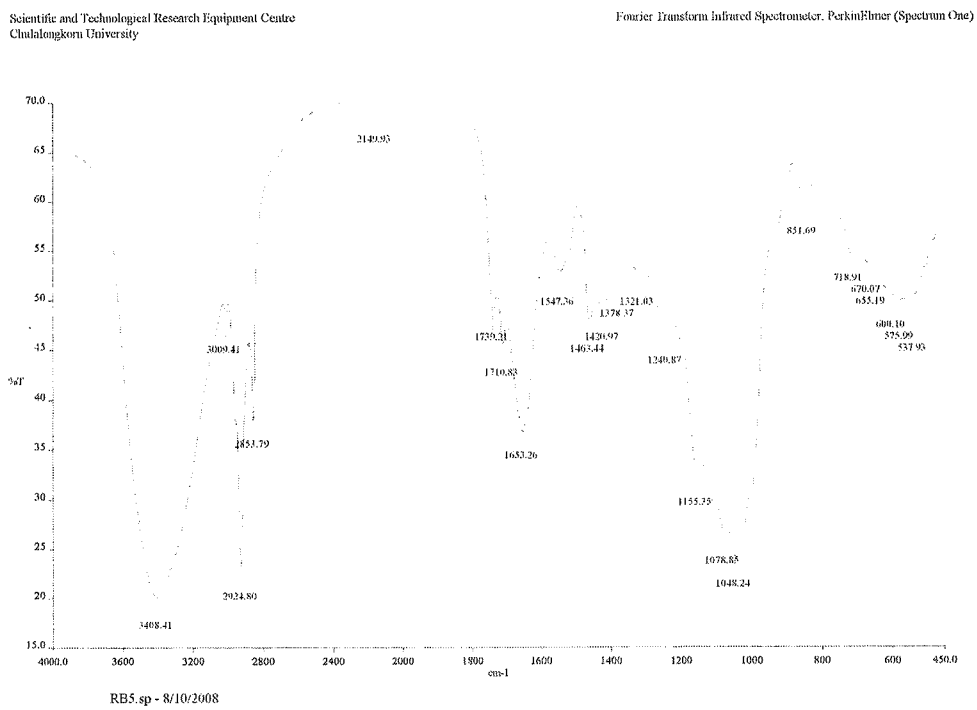
รูปที่ ค-11 IR spectrum ของรำข้าวสายพันธุ์ปทุมธานี 1



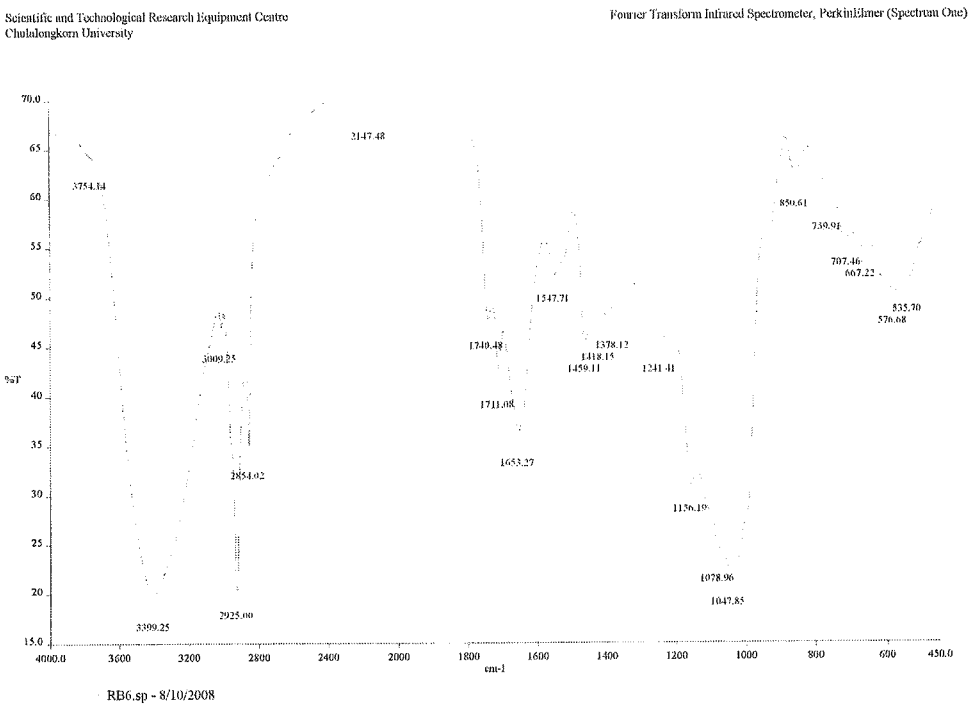
รูปที่ ค-12 IR spectrum ของรำข้าวสายพันธุ์สุพรรณบุรี 60



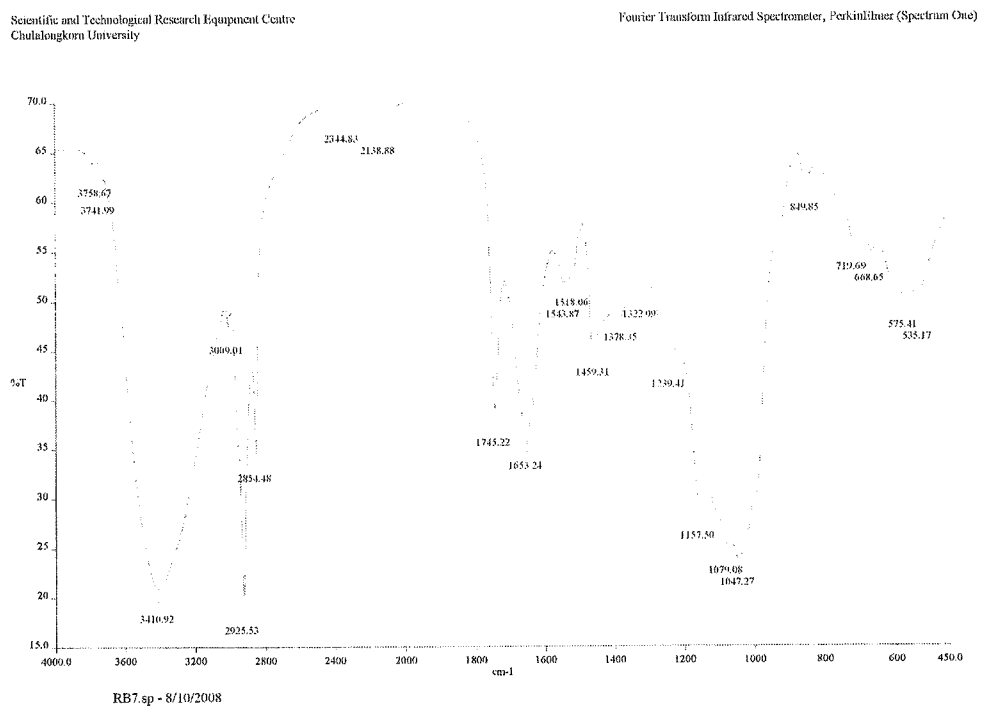
รูปที่ ค-13 IR spectrum ของรำข้าวสายพันธุ์ชัยนาท 1



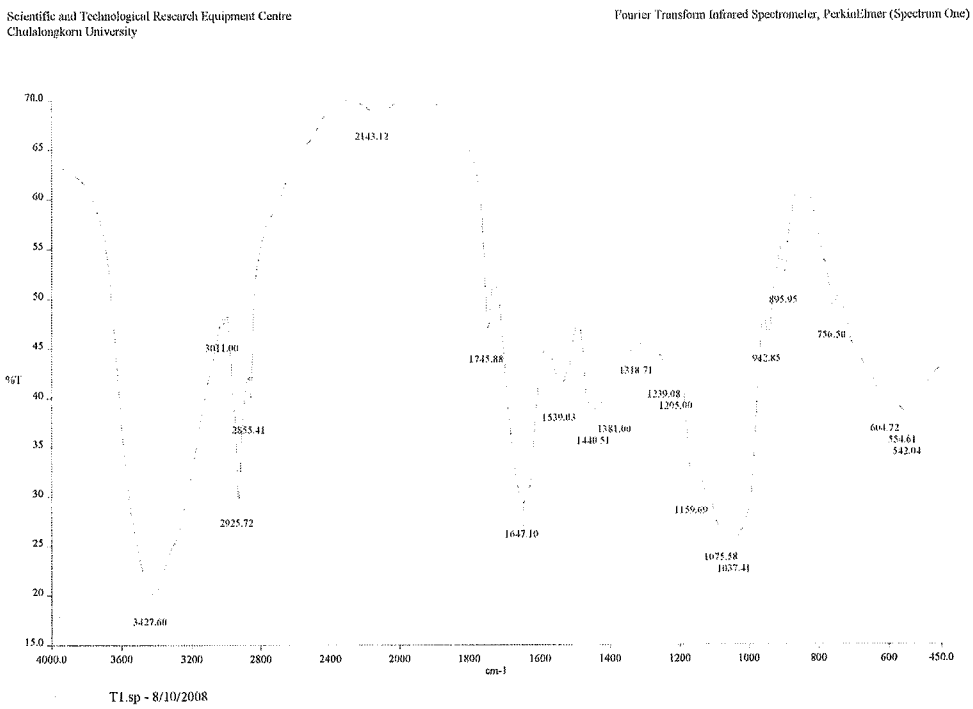
รูปที่ ค-14 IR spectrum ของรำข้าวสายพันธุ์สุพรรณบุรี 1



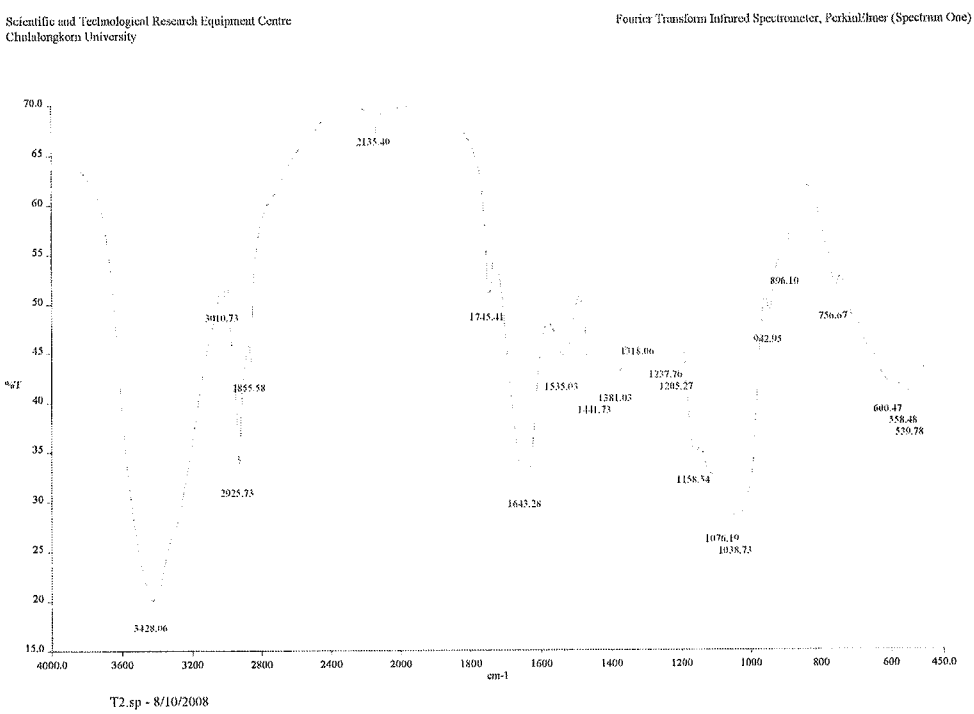
รูปที่ ค-15 IR spectrum ของรำข้าวสายพันธุ์สุพรรณบุรี 90



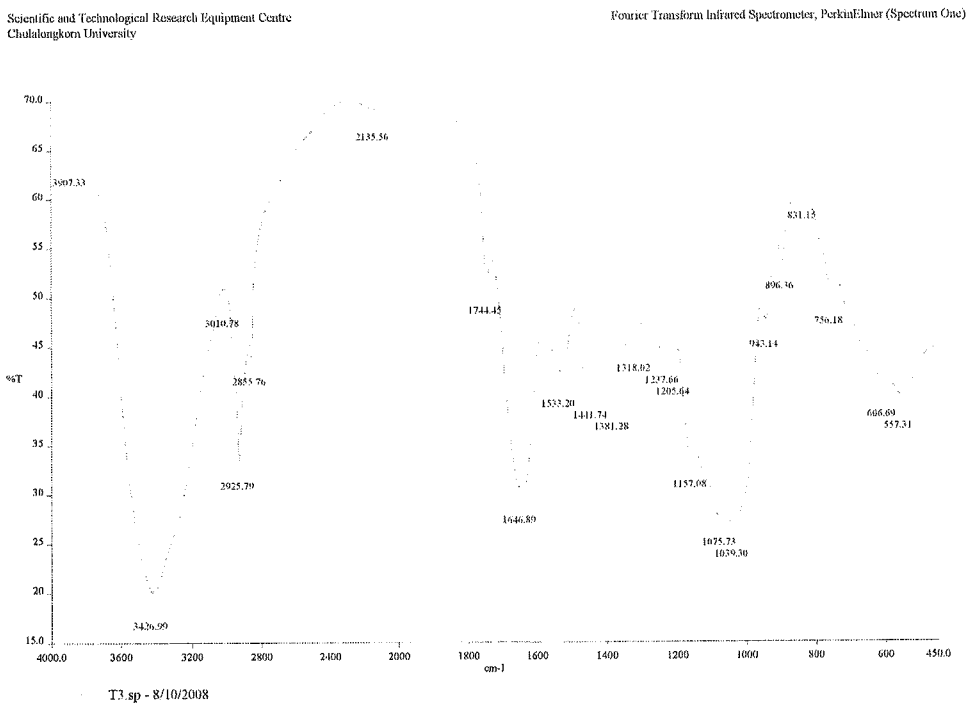
รูปที่ ค-16 IR spectrum ของรำข้าวสายพันธุ์ กข 6



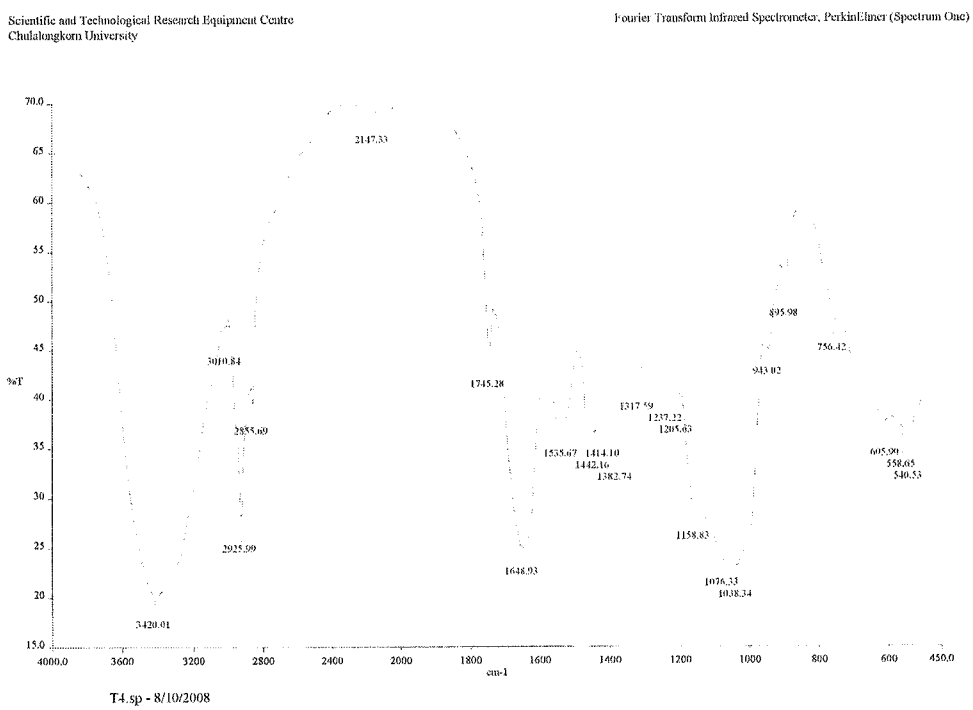
รูปที่ ค-17 IR spectrum ของแป้งเม็ดมะขามสายพันธุ์เปรี้ยวยักษ์-เพชรบูรณ์



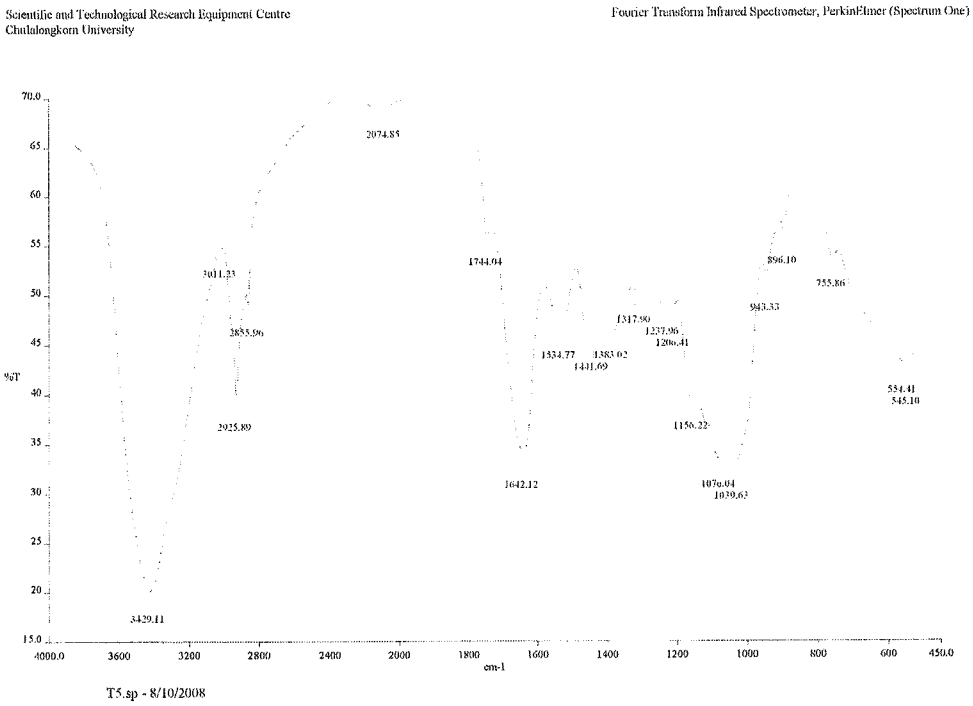
รูปที่ ค-18 IR spectrum ของแป้งเม็ดมะขามสายพันธุ์ศรีชมภู-เพชรบูรณ์



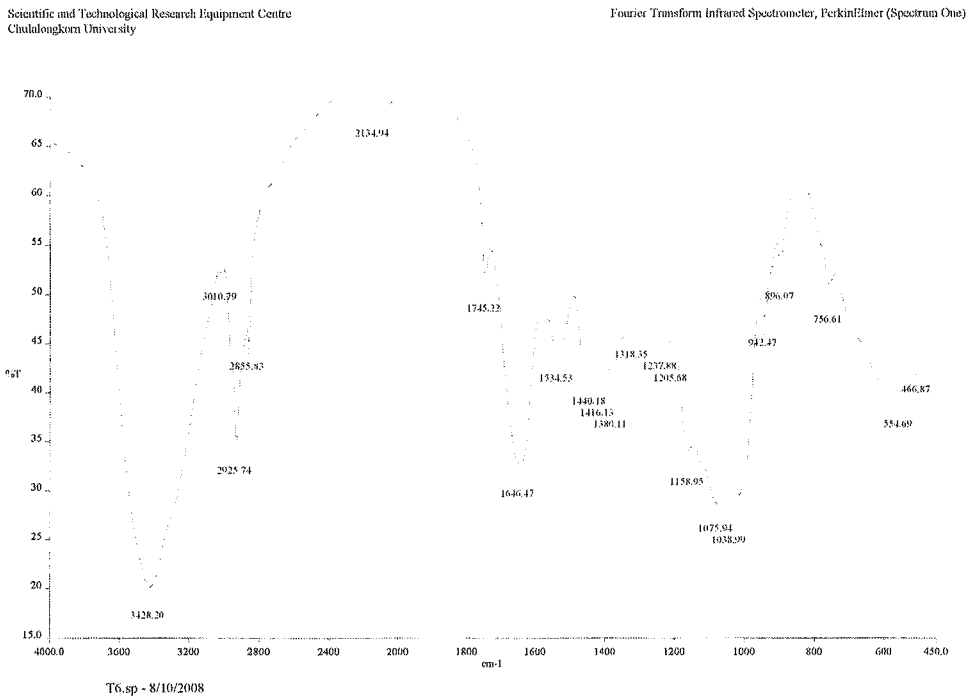
รูปที่ ค-19 IR spectrum ของแป้งเม็ดมะขามสายพันธุ์ขันตี –เพชรบูรณ์



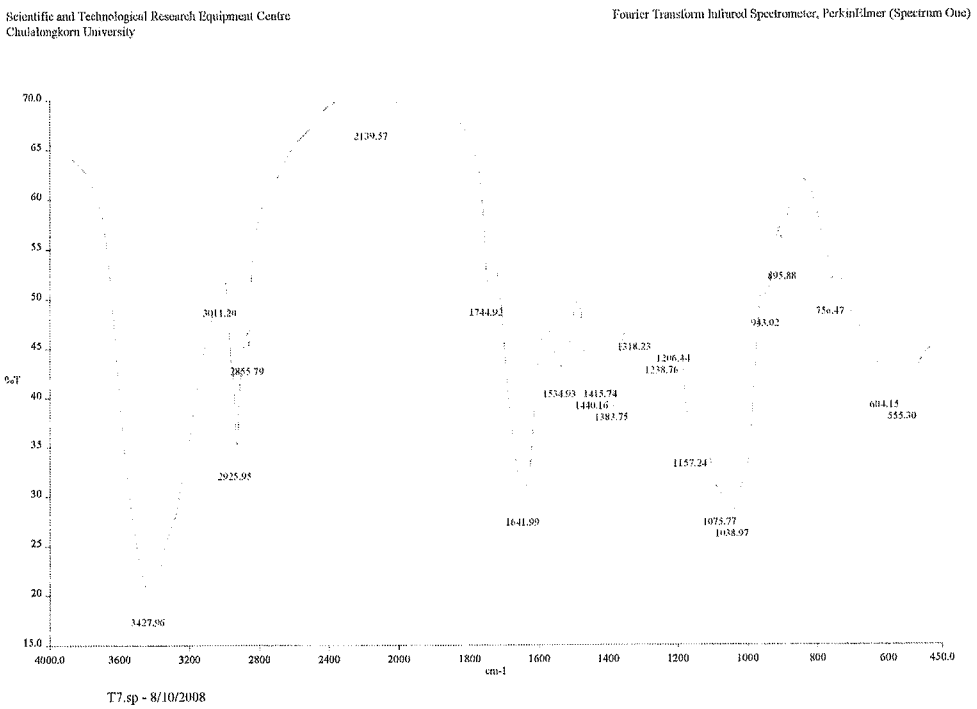
รูปที่ ค-20 IR spectrum ของแป้งเม็ดมะขามสายพันธุ์สีทองหนัก-เพชรบูรณ์



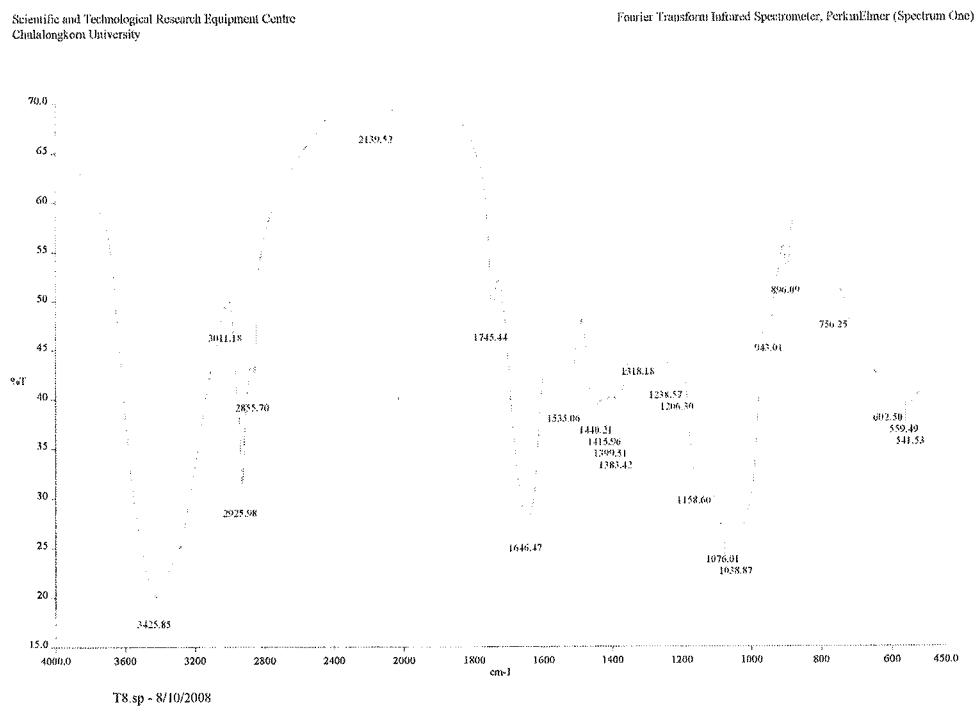
รูปที่ ค-21 IR spectrum ของแป้งเม็ดมะขามสายพันธุ์สีทองเบา-เพชรบูรณ์



รูปที่ ค-22 IR spectrum ของแป้งเม็ดมะขามสายพันธุ์เปรี้ยว-โคราช



รูปที่ ค-23 IR spectrum ของแป้งเม็ดมะขามสายพันธุ์สีทองหนัก- โคราช



รูปที่ ค-24 IR spectrum ของแป้งเม็ดมะขามสายพันธุ์ศรีชมภู- โคราช

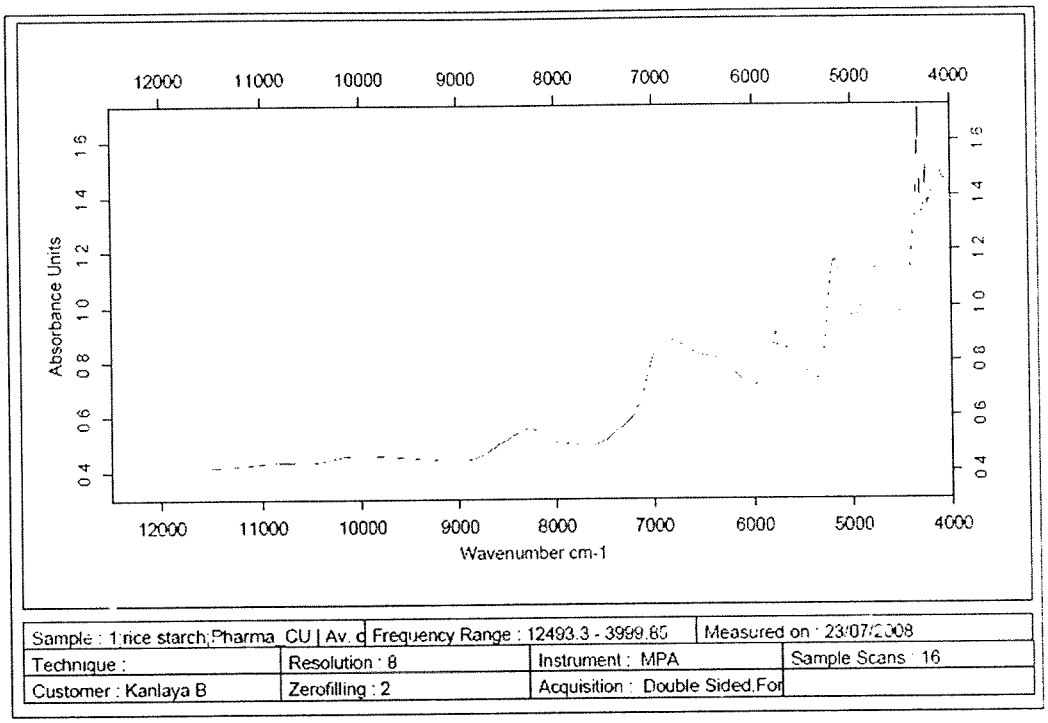
ภาคผนวก (ง)

สเปกตรัมจากเครื่อง Fourier transform near infrared spectroscopy (FT-NIR)

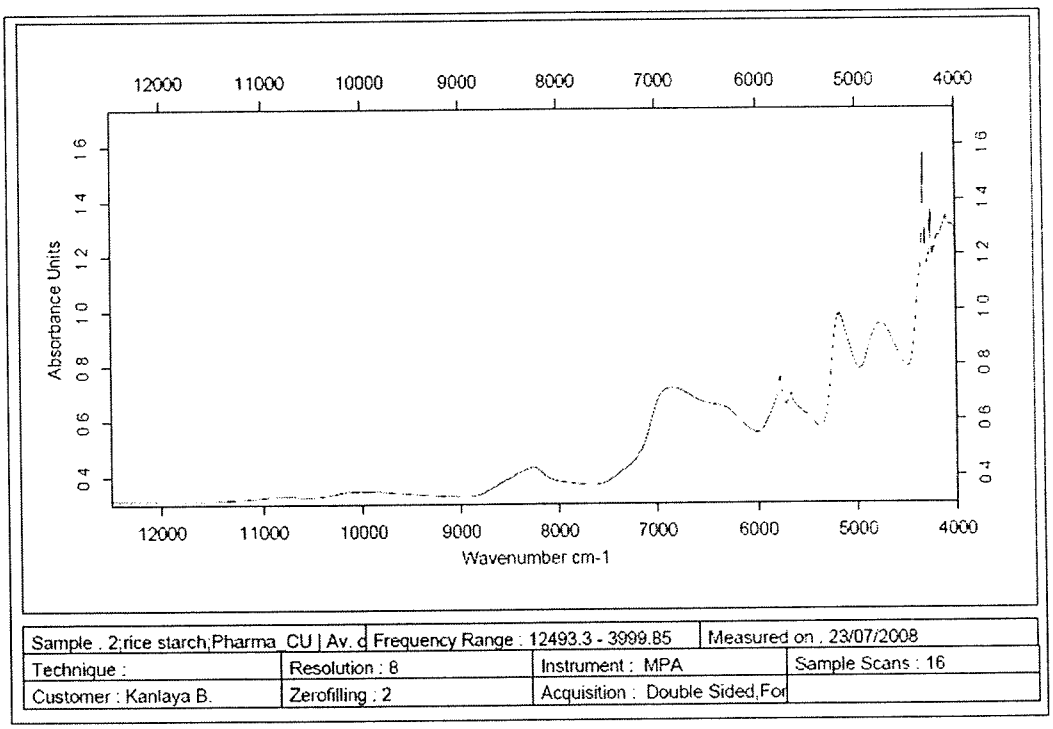
รูปที่ ง 1-9 : แป้งข้าวเจ็ดสายพันธุ์และแป้งข้าวเจ้าจากท้องตลาด

รูปที่ ง 10-16 : รำข้าวเจ็ดสายพันธุ์

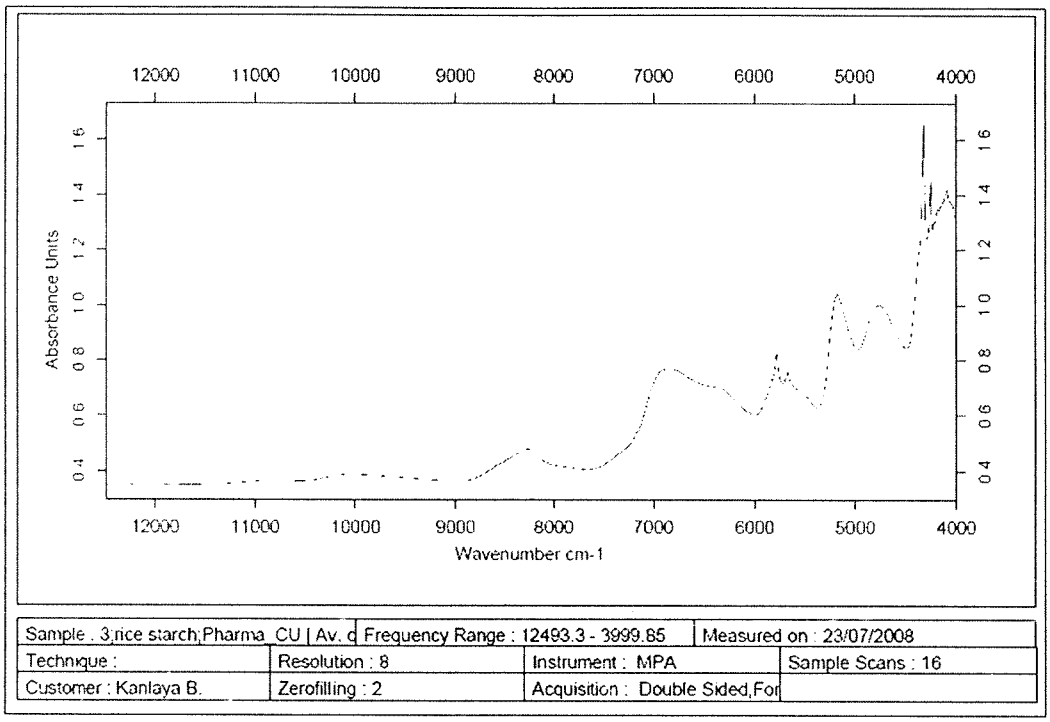
รูปที่ ง 17-24 : แป้งเมล็ดมะขามแปดสายพันธุ์



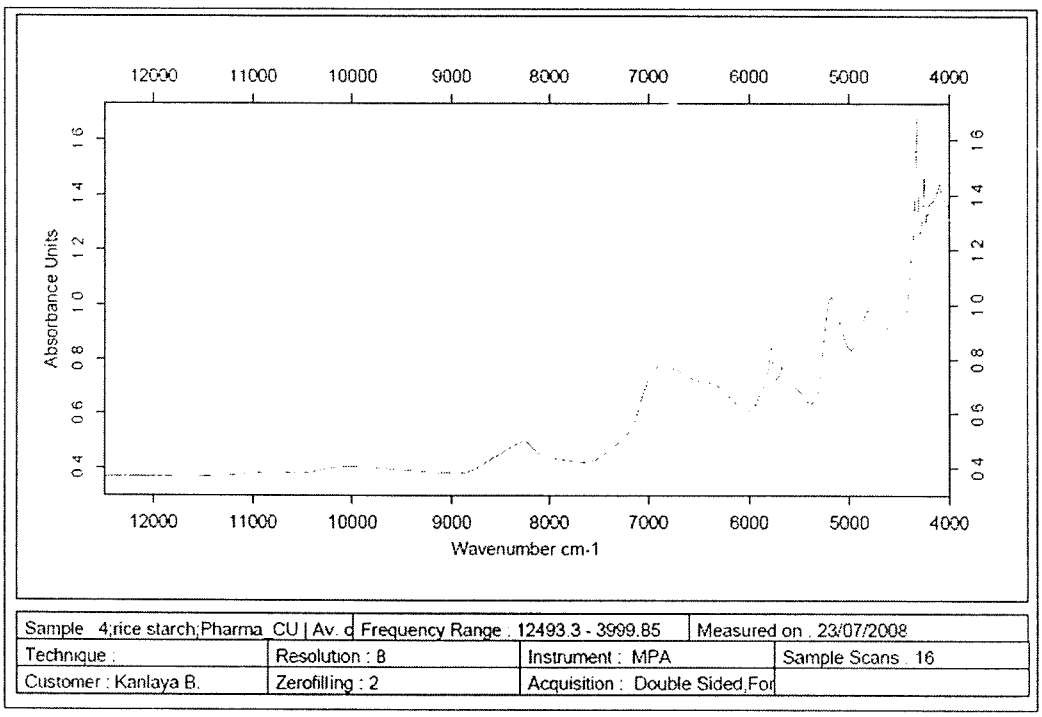
รูปที่ ง-1 NIR spectrum ของแป้งข้าวสายพันธุ์หอมดอกมะลิ105



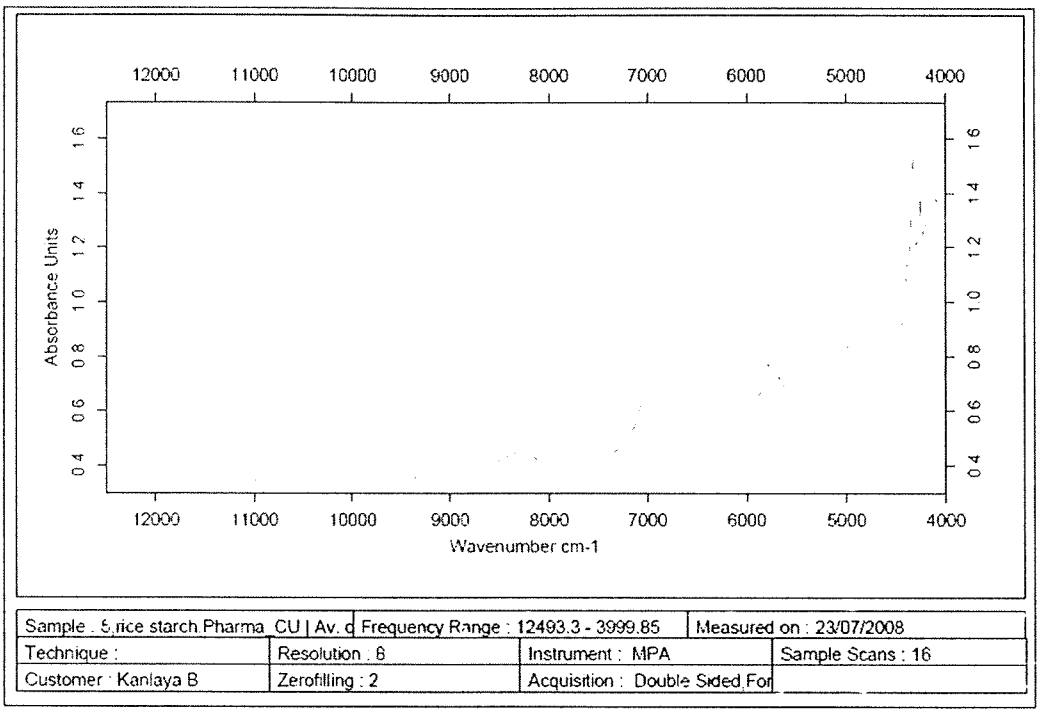
รูปที่ ง-2 NIR spectrum ของแป้งข้าวสายพันธุ์ปทุมธานี 1



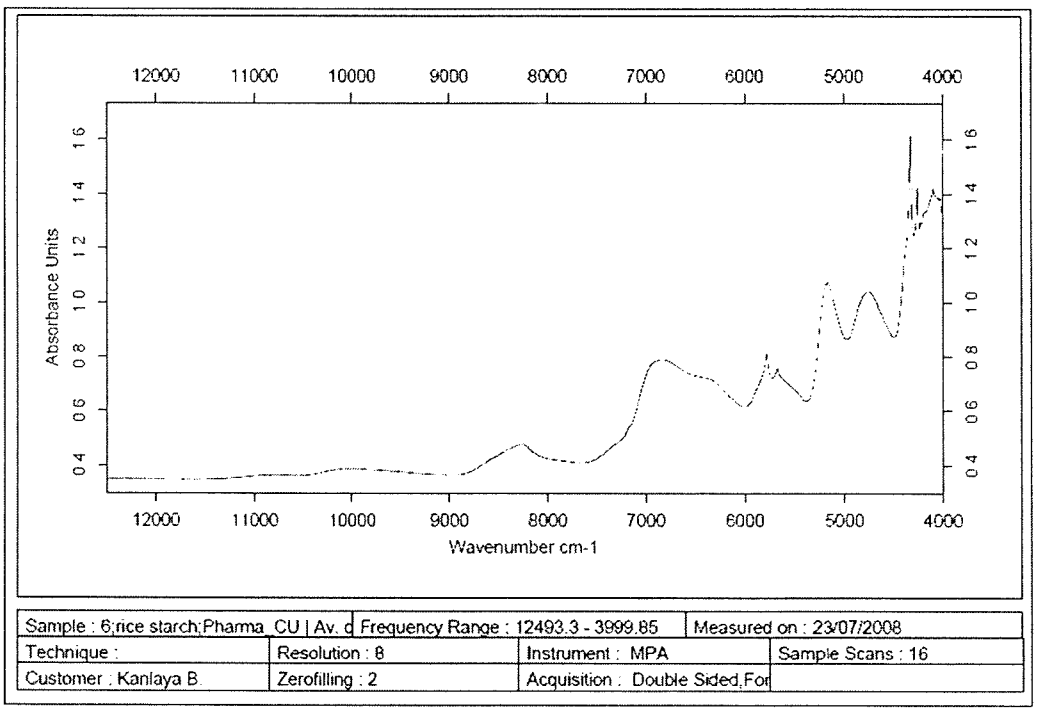
รูปที่ ง-3 NIR spectrum ของแป้งข้าวสายพันธุ์สุพรรณบุรี 60



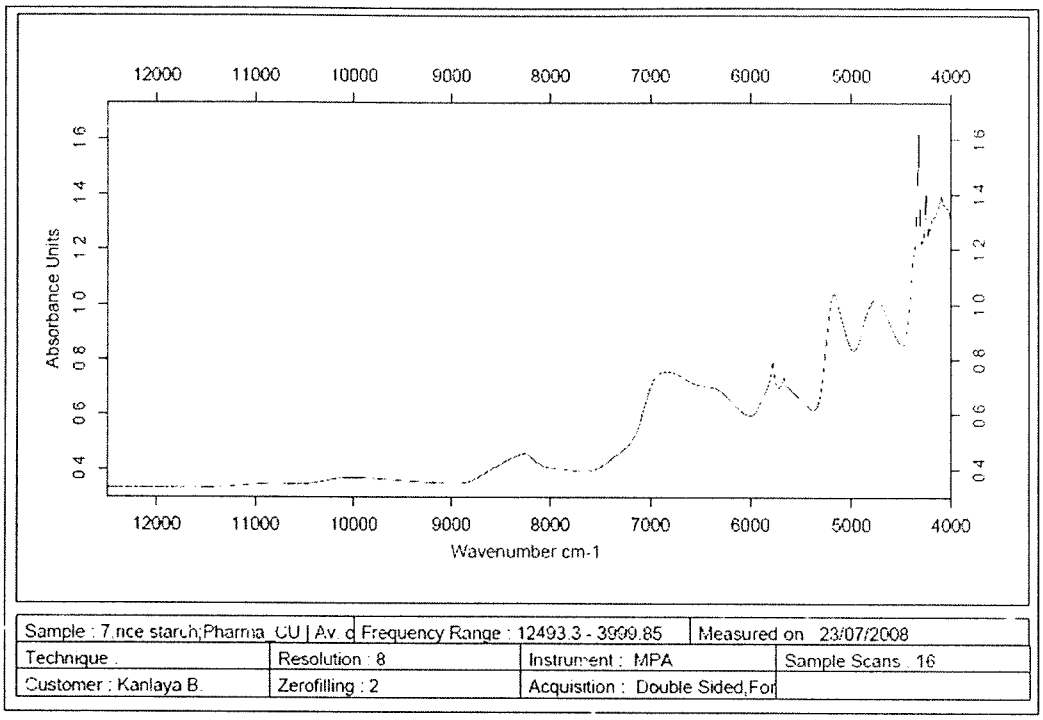
รูปที่ ง-4 NIR spectrum ของแป้งข้าวสายพันธุ์ชัยนาท 1



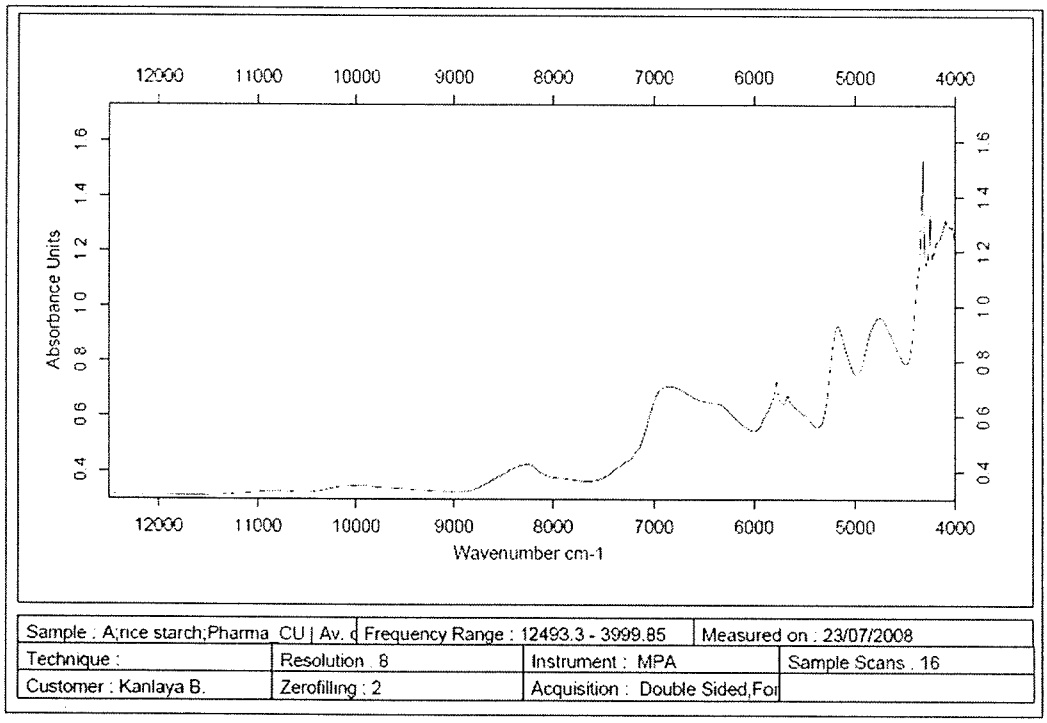
รูปที่ ง-5 NIR spectrum ของแป้งข้าวสายพันธุ์สุพรรณบุรี 1



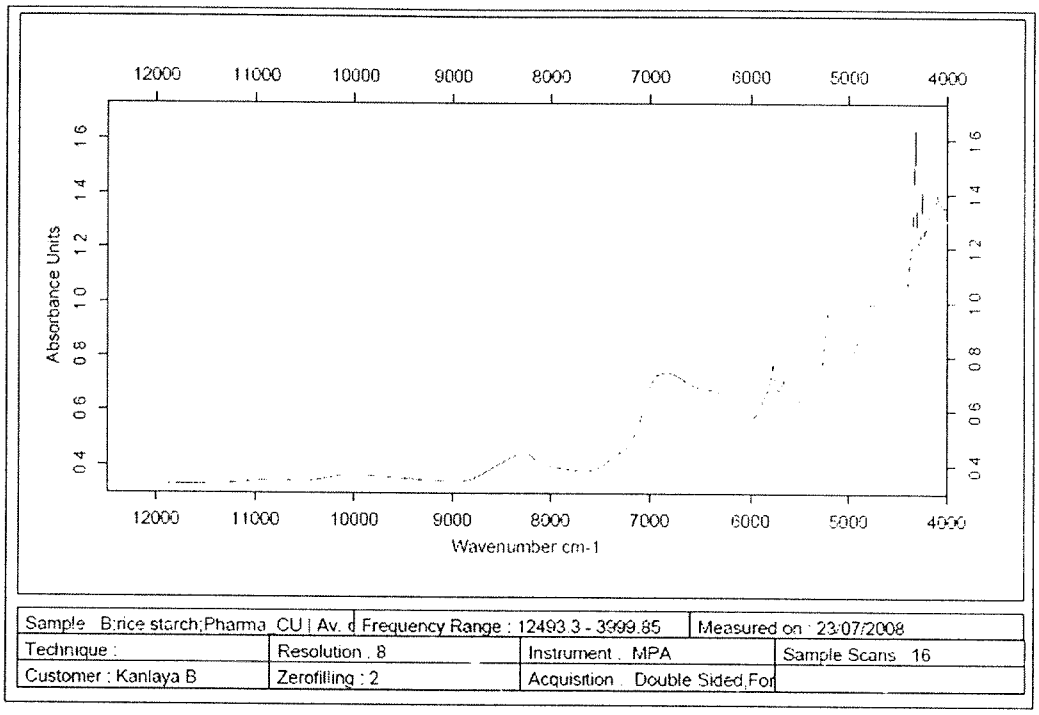
รูปที่ ง-6 NIR spectrum ของแป้งข้าวสายพันธุ์สุพรรณบุรี 90



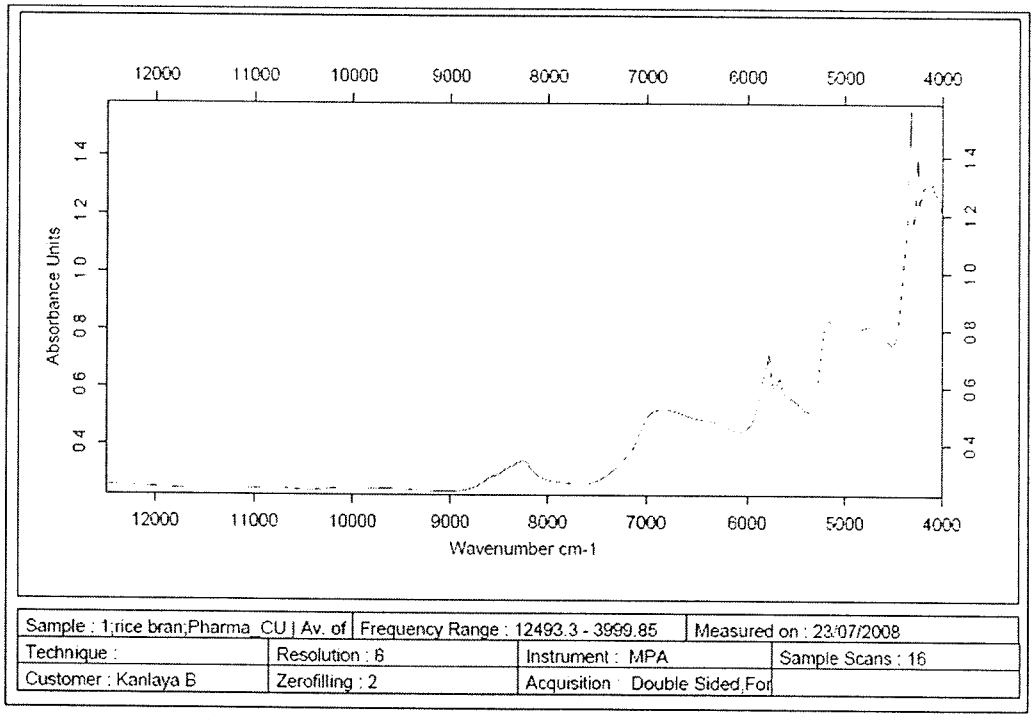
รูปที่ ง-7 NIR spectrum ของแป้งข้าวสายพันธุ์ กข 6



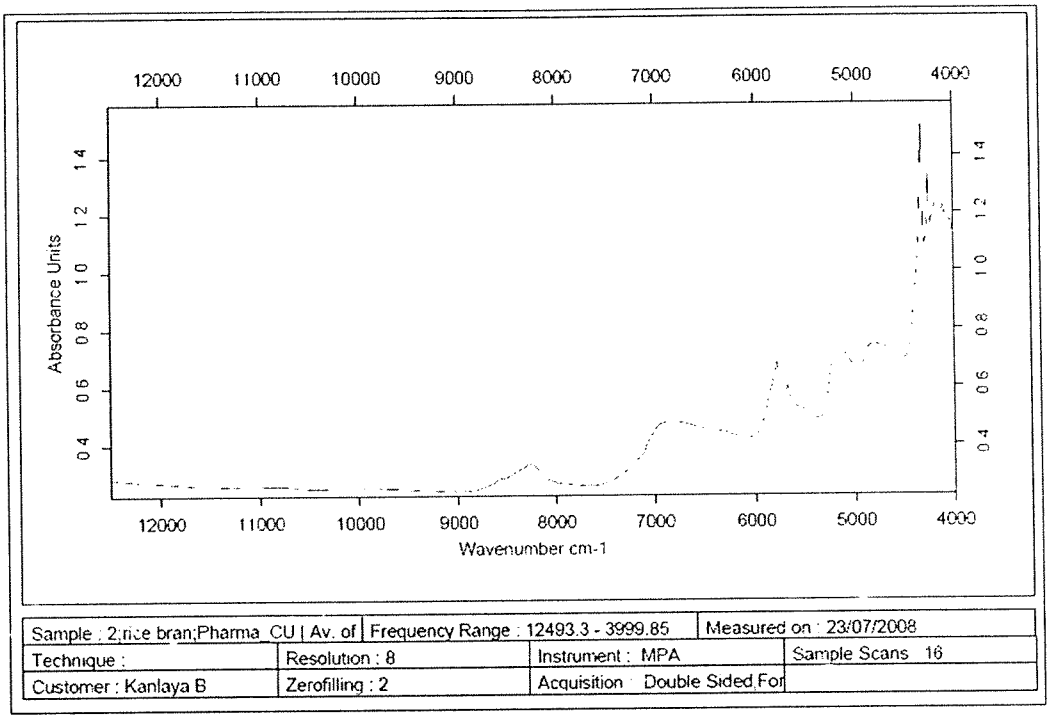
รูปที่ ง-8 NIR spectrum ของแป้งข้าวเจ้าจากท้องตลาด (Starch A)



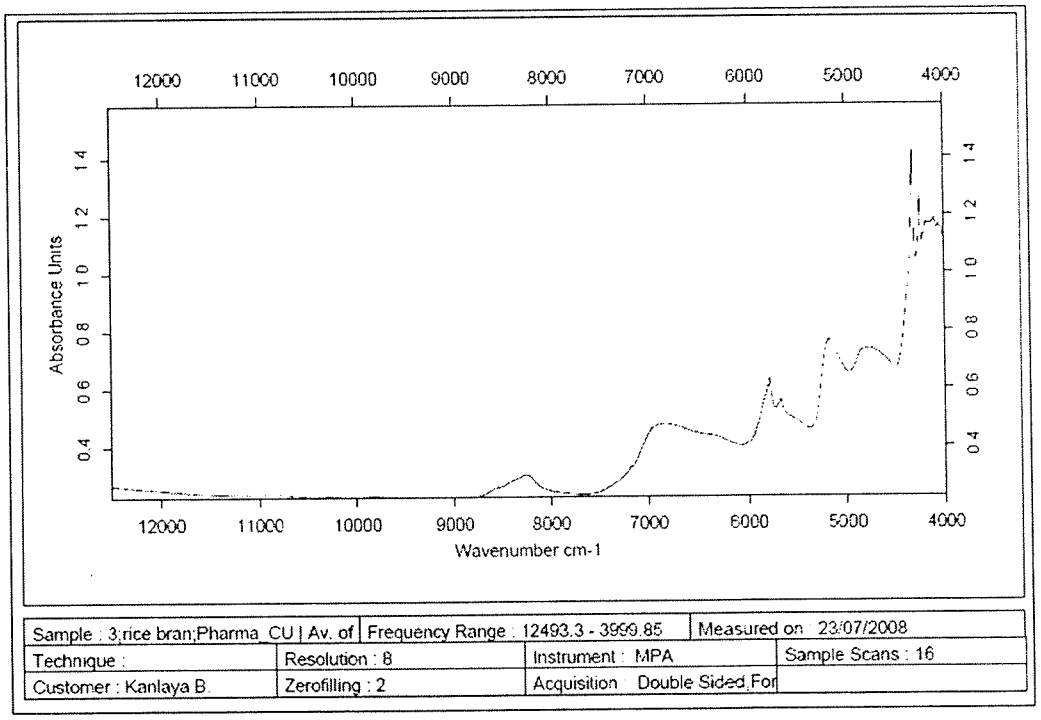
รูปที่ ง-9 NIR spectrum ของแป้งข้าวเจ้าจากท้องตลาด (Starch B)



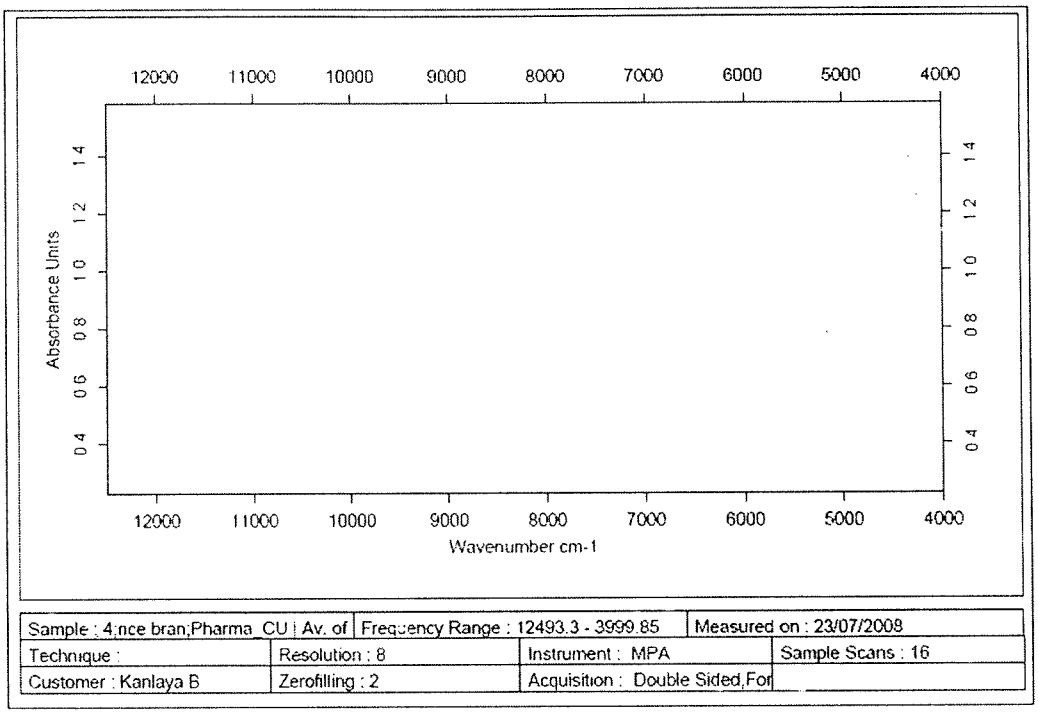
รูปที่ ง-10 NIR spectrum ของรำข้าวสายพันธุ์หอมดอกมะลิ 105



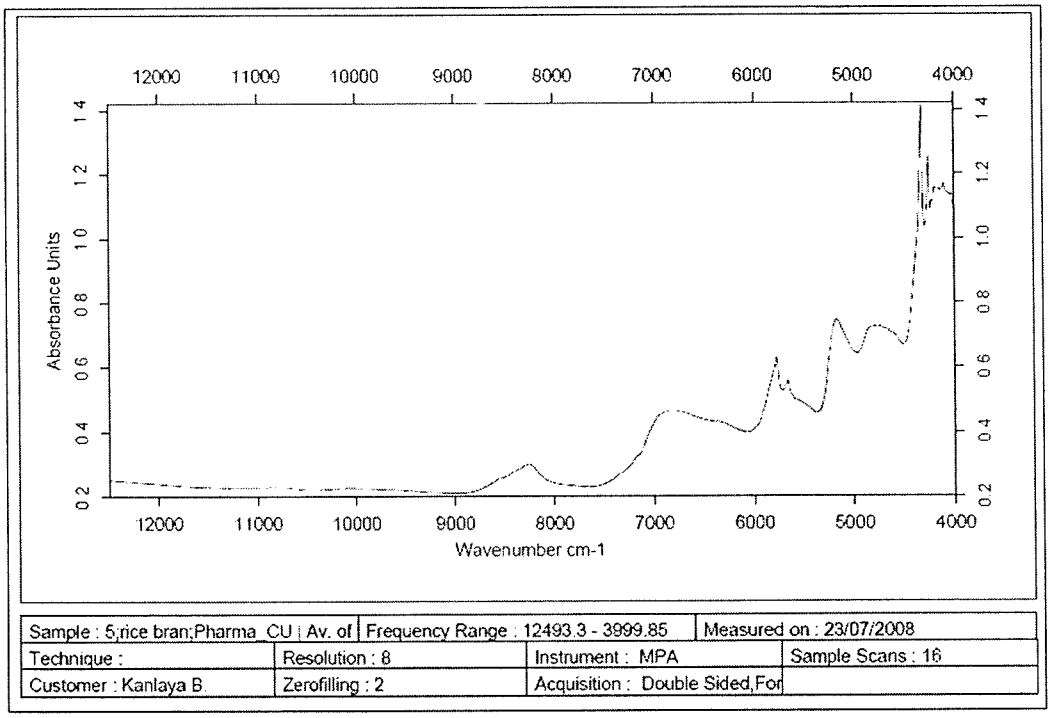
รูปที่ ง-11 NIR spectrum ของรำข้าวสายพันธุ์ปทุมธานี 1



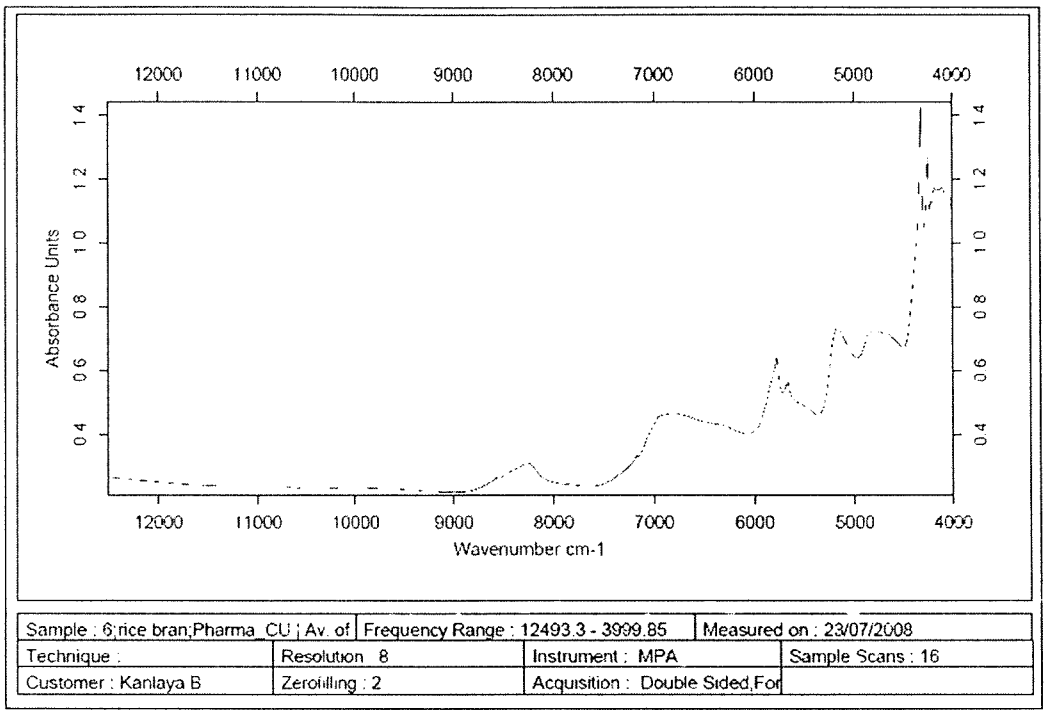
รูปที่ ง-12 NIR spectrum ของรำข้าวสายพันธุ์สุพรรณบุรี 60



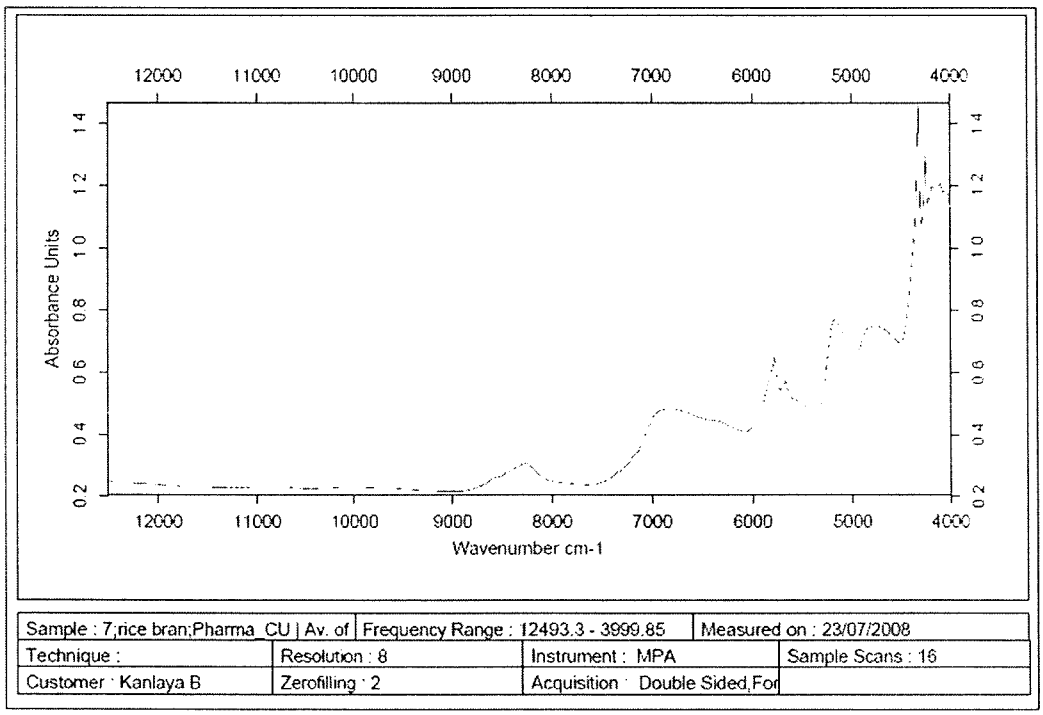
รูปที่ ง-13 NIR spectrum ของรำข้าวสายพันธุ์ชัยนาท 1



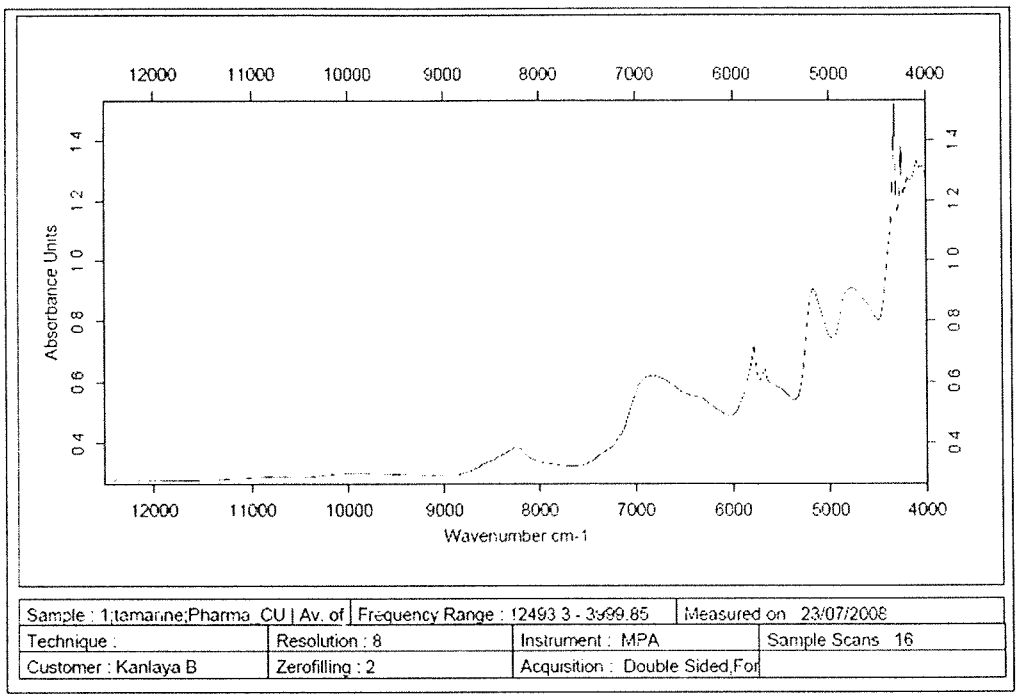
รูปที่ ง-14 NIR spectrum ของรำข้าวสายพันธุ์สุพรรณบุรี 1



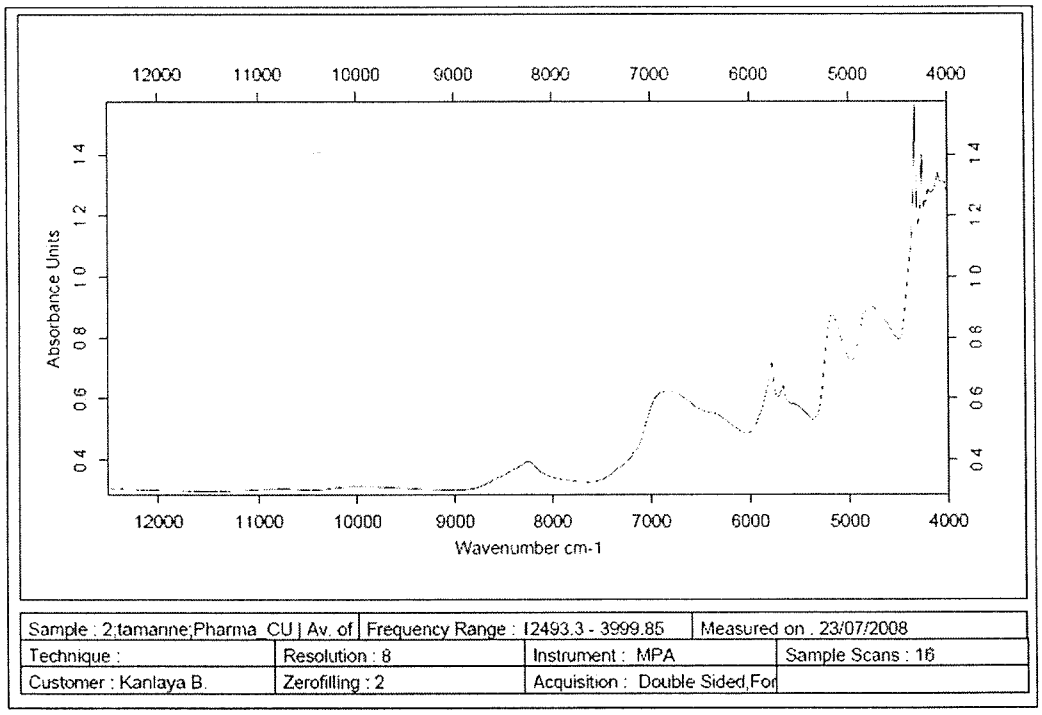
รูปที่ ง-15 NIR spectrum ของรำข้าวสายพันธุ์สุพรรณบุรี 90



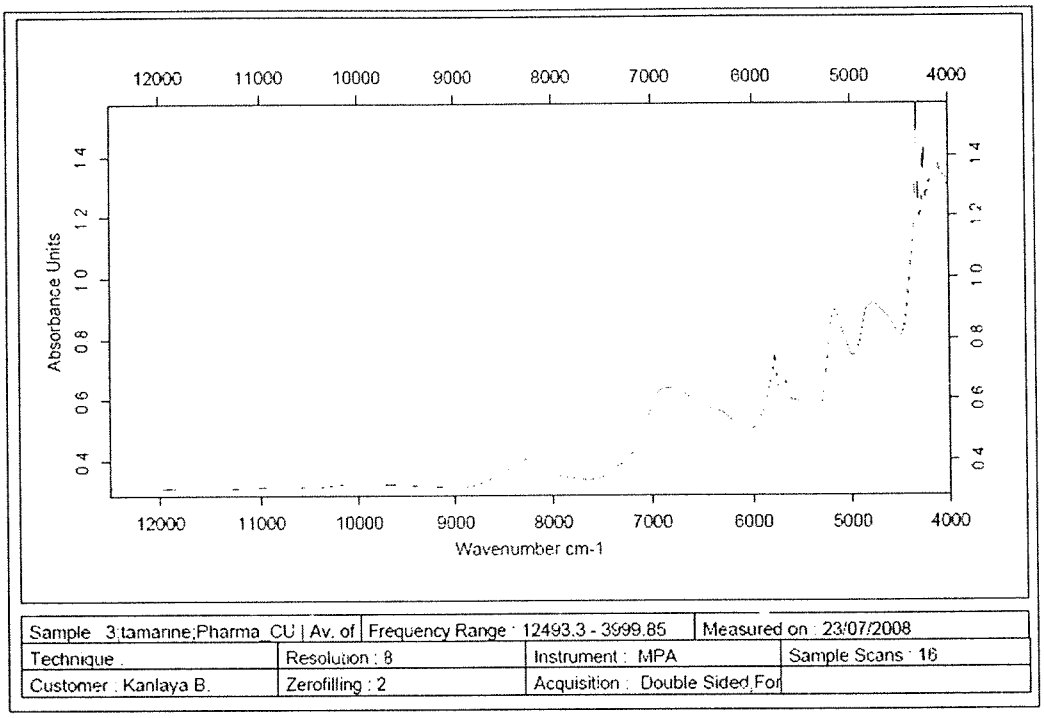
รูปที่ ง-16 NIR spectrum ของรำข้าวสายพันธุ์ กข 6



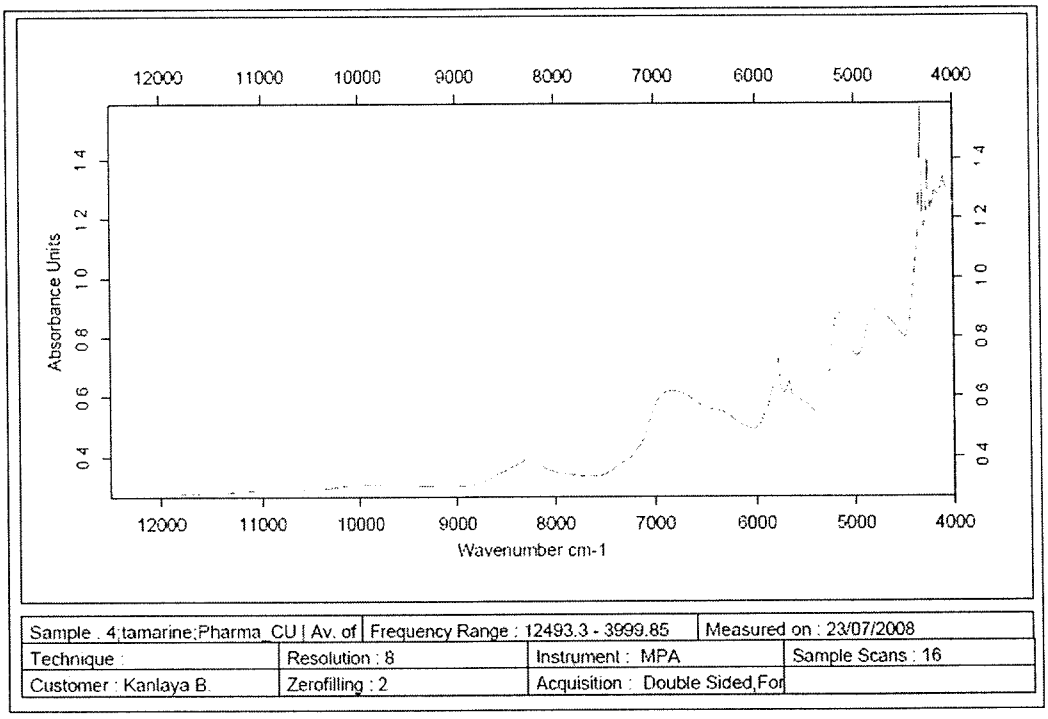
รูปที่ ง-17 NIR spectrum ของแป้งเมล็ดมะขามสายพันธุ์เปรี้ยวยักษ์-เพชรบูรณ์



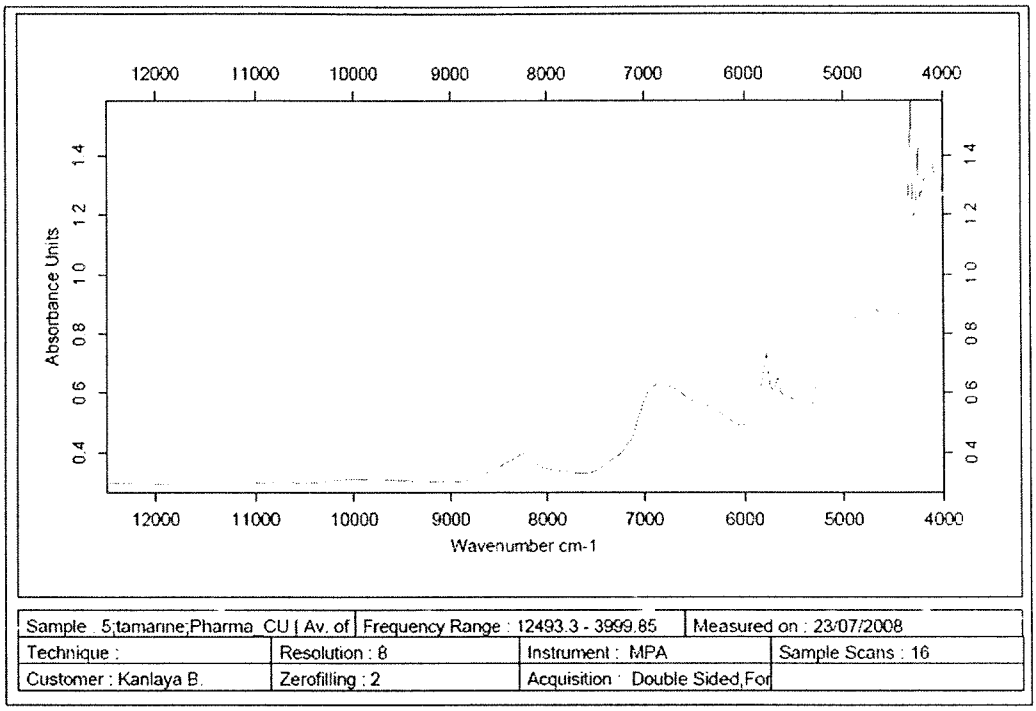
รูปที่ ง-18 NIR spectrum ของแป้งเมล็ดมะขามสายพันธุ์ศรีชมภู-เพชรบูรณ์



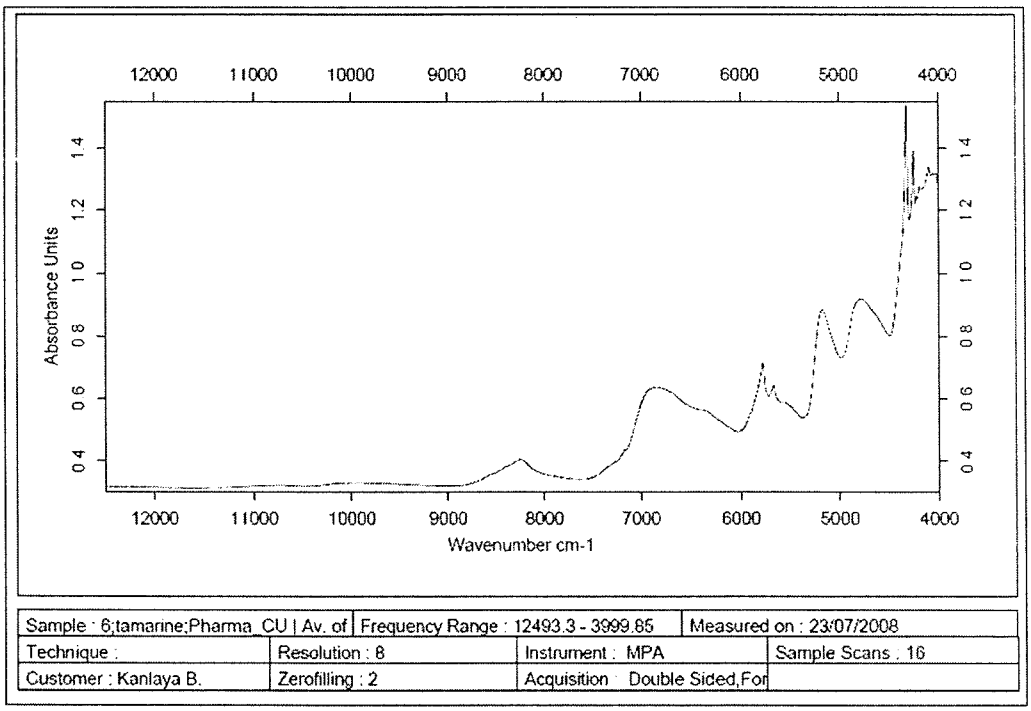
รูปที่ ง-19 NIR spectrum ของแป้งเมล็ดมะขามสายพันธุ์ขันตี-เพชรบูรณ์



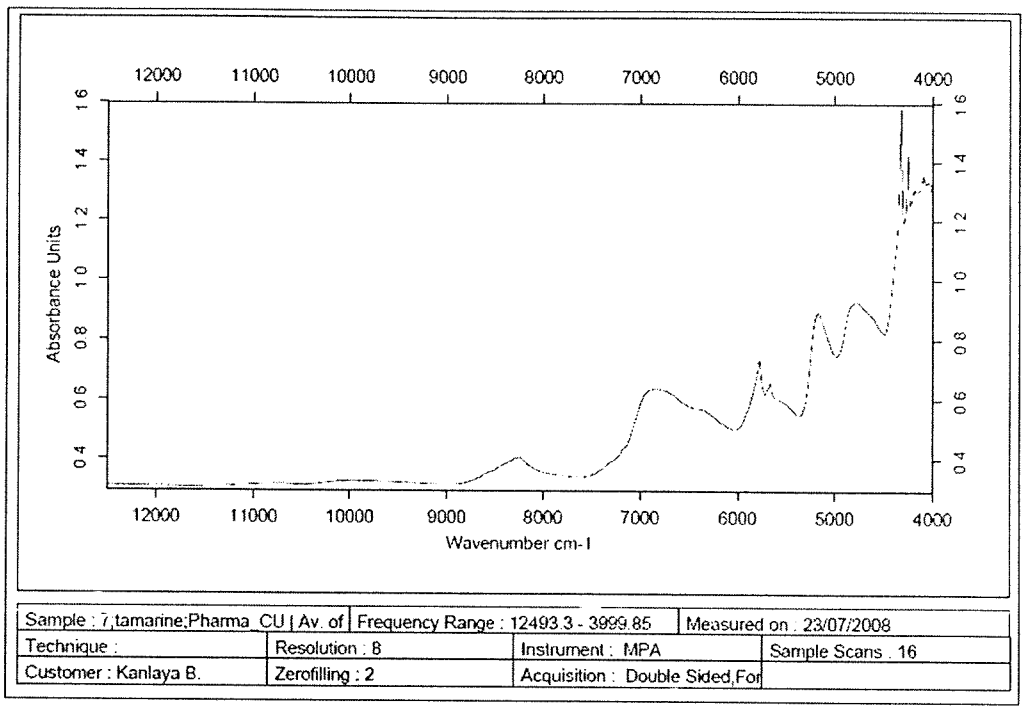
รูปที่ ง-20 NIR spectrum ของแป้งเมล็ดมะขามสายพันธุ์สีทองหนัก-เพชรบูรณ์



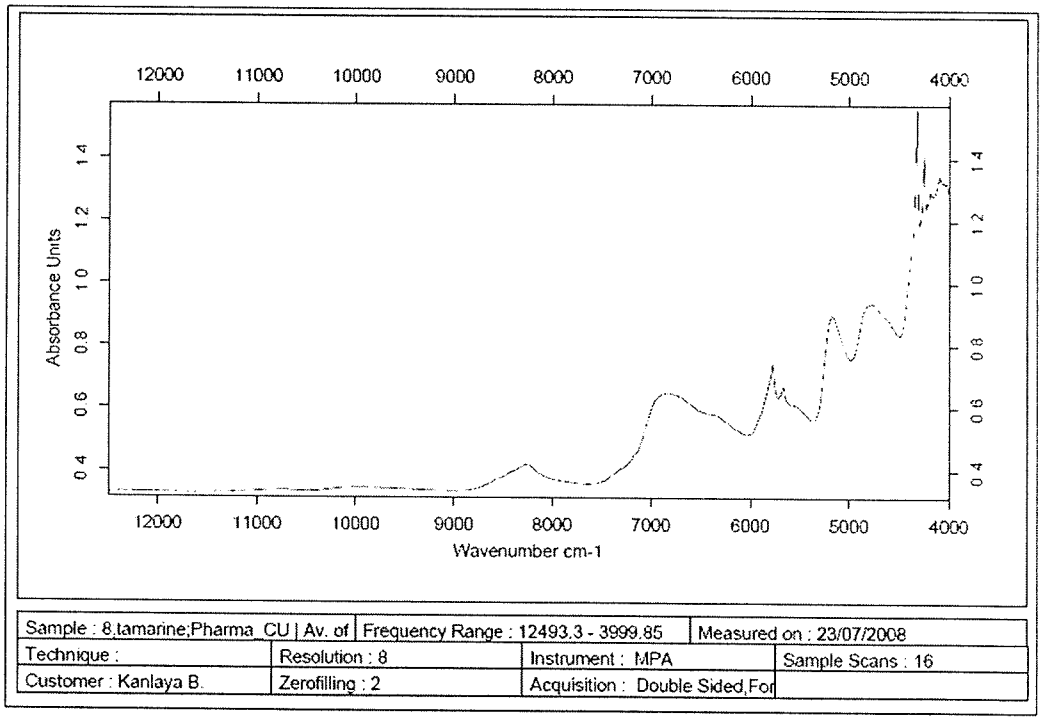
รูปที่ ง-21 NIR spectrum ของแป้งเมล็ดมะขามสายพันธุ์สีทองเบา-เพชรบูรณ์



รูปที่ ง-22 NIR spectrum ของแป้งเมล็ดมะขามสายพันธุ์เปรี้ยว-โคราช



รูปที่ ง-23 NIR spectrum ของแป้งเมล็ดมะขามสายพันธุ์สีทองหนัก-โคราช



รูปที่ ง-24 NIR spectrum ของแป้งเมล็ดมะขามสายพันธุ์ศรีชมภู-โคราช

ภาคผนวก (ฉ)

ผลการประเมินคุณสมบัติทางกายภาพหัวข้อต่างๆ

ตารางที่ ฉ-1 แสดงผลการประเมินผลคุณสมบัติทางกายภาพต่างๆของแป้งข้าวทั้งเจ็ดสายพันธุ์และแป้งข้าวจากท้องตลาดสองตัวอย่าง

หัวข้อ	หอมดอกมะลิ105	ปทุมธานี 1	สุพรรณบุรี 60	ชัยนาท 1	สุพรรณบุรี 1	สุพรรณบุรี 90	กข 6	Starch A	Starch B
Particle size distribution Median (µm)	17.99	69.21	33.64	18.72	25.26	48.95	80.31	26.19	24.64
	16.85	64.49	34.19	16.32	25.65	51.50	78.28	25.81	23.90
	17.56	66.86	35.17	18.86	23.99	51.72	83.23	25.40	23.30
	17.47 ± 0.58	**66.85 ± 2.36**	**34.33 ± 0.78**	**17.97 ± 1.43**	**24.97 ± 0.87**	**50.72 ± 1.54**	**80.61 ± 2.49**	**25.80 ± 0.40**	**23.95 ± 0.67**
Mean (µm)	56.12	94.54	77.61	66.47	60.97	85.54	103.16	38.95	37.07
	54.72	88.02	80.25	60.58	60.96	90.44	100.5	39.30	36.38
	56.22	90.83	81.01	67.67	58.34	88.3	103.26	38.80	36.24
	55.69 ± 0.84	**91.13 ± 3.27**	**79.62 ± 1.78**	**64.91 ± 3.79**	**60.09 ± 1.52**	**88.09 ± 2.46**	**102.31 ± 1.57**	**39.02 ± 0.26**	**36.56 ± 0.44**
%Loss on drying	9.31	10.00	9.48	9.42	10.33	10.46	9.63	3.09	3.23
	9.35	10.11	9.45	9.58	10.39	10.40	9.72	3.09	3.04
	9.15	10.16	9.45	9.57	10.27	10.45	9.73	3.10	3.30
	9.27 ± 0.11	**10.09 ± 0.08**	**9.46 ± 0.02**	**9.52 ± 0.09**	**10.33 ± 0.06**	**10.44 ± 0.03**	**9.69 ± 0.06**	**3.09 ± 0.01**	**3.19 ± 0.13**
Water content (%)	9.5316	10.0385	9.5426	9.9029	10.5671	10.3851	10.5744	4.4312	4.7554
	9.3800	10.0127	9.4739	9.8571	10.4434	10.5323	10.3322	3.9763	4.7904
	9.2755	9.8863	9.2262	9.7673	10.4355	10.3246	10.4015	4.3434	4.7739
	9.3957±0.1288	**9.9792±0.0814**	**9.4142±0.1664**	**9.8423±0.0688**	**10.4820±0.0738**	**10.4140±0.1068**	**10.4360±0.1247**	**4.2503 ± 0.2413**	**4.7739 ± 0.0176**
Flow rate (g/s)	N/A								
Angle of repose (deg)	57.7	51.1	57.9	55.1	62.0	56.5	61.9	52.0	54.8
	60.0	51.0	58.0	52.7	61.8	57.2	63.7	52.8	55.7
	61.9	52.8	53.3	53.7	62.1	55.8	63.7	51.8	55.3
	59.87 ± 2.10	**51.63 ± 1.01**	**56.40 ± 2.69**	**53.83 ± 1.21**	**61.97 ± 0.15**	**56.50 ± 0.70**	**63.10 ± 1.04**	**52.2 ± 0.4**	**55.3 ± 0.4**

หัวข้อ	หอมดอกมะลิ105	ปทุมธานี 1	สุพรรณบุรี 60	ชัยนาท 1	สุพรรณบุรี 1	สุพรรณบุรี 90	กข 6	Starch A	Starch B
Apparent density (g/cm^3)	1.4749	1.4657	1.4731	1.4663	1.4864	1.4845	1.4741	1.4928	1.4828
	1.4744	1.4681	1.4731	1.4663	1.4876	1.4829	1.4750	1.4897	1.4953
	1.4668	1.4693	1.4710	1.4652	1.4885	1.4848	1.4701	1.4990	1.4879
	1.4761	1.4636	1.4708	1.4733	1.4896	1.4852	1.4687	1.4930	1.4946
	1.4760	1.4618	1.4733	1.4668	1.4857	1.4862	1.4769	1.5026	1.4927
	1.4736 ± 0.0039	**1.4657 ± 0.0031**	**1.4723 ± 0.0012**	**1.4676 ± 0.0033**	**1.4876 ± 0.0016**	**1.4847 ± 0.0012**	**1.4730 ± 0.0034**	**1.4954 ± 0.0052**	**1.4907 ± 0.0053**
Bulk density (g/cm^3)	0.448	0.467	0.429	0.375	0.365	0.401	0.454	0.449	0.474
	0.453	0.464	0.432	0.380	0.372	0.399	0.455	0.454	0.472
	0.442	0.464	0.427	0.379	0.362	0.396	0.457	0.452	0.479
	0.448 ± 0.006	**0.465 ± 0.002**	**0.429 ± 0.003**	**0.378 ± 0.003**	**0.366 ± 0.005**	**0.399 ± 0.003**	**0.455 ± 0.002**	**0.452 ± 0.003**	**0.475 ± 0.004**
Tapped density (g/cm^3)	0.823	0.762	0.777	0.785	0.755	0.767	0.785	0.690	0.771
	0.827	0.765	0.776	0.791	0.754	0.772	0.784	0.691	0.756
	0.825	0.760	0.774	0.790	0.751	0.775	0.784	0.688	0.753
	0.825 ± 0.002	**0.762 ± 0.003**	**0.776 ± 0.002**	**0.789 ± 0.003**	**0.753 ± 0.002**	**0.771 ± 0.004**	**0.784 ± 0.001**	**0.690 ± 0.002**	**0.760 ± 0.010**
% Compres -sibility	45.6	38.7	44.8	52.5	51.7	47.7	42.2	34.9	38.5
	45.2	39.3	44.3	52.0	50.7	48.3	42.0	34.3	37.6
	46.4	38.9	44.8	52.0	51.8	48.9	41.7	34.3	36.4
	45.7 ± 0.6	**39.0 ± 0.3**	**44.6 ± 0.3**	**52.2 ± 0.3**	**51.4 ± 0.6**	**48.3 ± 0.6**	**42.0 ± 0.2**	**34.5 ± 0.4**	**37.5 ± 1.0**

*** Bold = Mean ± SD**

N/A = ผงรำข้าวไม่สามารถไหลผ่านกรวยแก้วได้ จึงไม่สามารถหาค่าได้

ตารางที่ ฉ- 2 แสดงผลการประเมินผลคุณสมบัติทางกายภาพต่างๆของรำข้าวทั้งเจ็ดสายพันธุ์

หัวข้อ	หอมดอกมะลิ105	ปทุมธานี 1	สุพรรณบุรี 60	ชัยนาท 1	สุพรรณบุรี 1	สุพรรณบุรี 90	กข 6
Particle size distribution Median (μm)	292.48	196.22	239.01	265.27	290.56	260.45	245.40
	281.24	196.77	228.45	255.22	280.61	265.42	259.99
	290.77	192.28	221.94	250.24	288.98	243.05	257.87
	288.16 ± 6.06	**195.09 ± 2.45**	**229.80 ± 8.61**	**256.91 ± 7.66**	**286.72 ± 5.35**	**256.31 ± 11.75**	**254.42 ± 7.88**
Mean (μm)	306.84	226.67	258.5	283.02	306.71	282.28	265.87
	296.67	228.87	249.89	271.47	299.52	285.91	277.18
	300.63	219.48	240.24	268.23	304.39	264.96	275.65
	301.38 ± 5.13	**225.01 ± 4.91**	**249.54 ± 9.13**	**274.24 ± 7.77**	**303.54 ± 3.67**	**277.72 ± 11.20**	**272.90 ± 6.14**
%Loss on drying	5.94	5.95	6.76	6.04	6.58	6.10	6.02
	6.14	5.85	6.69	6.06	6.50	6.16	5.90
	6.07	6.01	6.71	6.09	6.70	6.11	5.88
	6.05 ± 0.10	**5.94 ± 0.08**	**6.72 ± 0.04**	**6.06 ± 0.03**	**6.59 ± 0.10**	**6.12 ± 0.03**	**5.93 ± 0.08**
Water content (%)	5.3327	6.0379	7.4320	6.1068	8.1090	6.9784	7.3427
	5.4311	6.1926	7.6637	6.8199	7.8507	7.3171	6.8907
	4.9786	6.5908	7.8438	6.8353	7.6112	7.4482	7.4101
	5.2475 ± 0.2380	**6.2738 ± 0.2852**	**7.6465 ± 0.2064**	**6.5873 ± 0.4162**	**7.8570 ± 0.2490**	**7.2479 ± 0.2424**	**7.2145 ± 0.2824**
Flow rate (g/s)	N/A						
Angle of repose (deg)	57.6	56.3	57.9	57.5	52.4	53.5	57.0
	57.8	53.7	57.8	56.8	52.3	51.5	57.8
	57.1	53.5	57.5	57.8	52.3	52.4	56.6
	57.5 ± 0.4	**54.5 ± 1.6**	**57.7 ± 0.2**	**57.4 ± 0.5**	**52.3 ± 0.1**	**52.5 ± 1.0**	**57.1 ± 0.6**

หัวข้อ	หอมดอกมะลิ105	ปทุมธานี 1	สุพรรณบุรี 60	ชัยนาท 1	สุพรรณบุรี 1	สุพรรณบุรี 90	กข 6
Apparent density (g/cm^3)	1.3461	1.3829	1.4018	1.3474	1.3467	1.3569	1.3613
	1.3562	1.3887	1.4052	1.3665	1.3488	1.3773	1.3695
	1.3556	1.4019	1.4160	1.3680	1.3539	1.3621	1.3735
	1.3627	1.4016	1.4104	1.3633	1.3567	1.3644	1.3784
	1.3615	1.4029	1.4138	1.3753	1.3559	1.3636	1.3762
	1.3564 ± 0.0066	**1.3956 ± 0.0092**	**1.4094 ± 0.0059**	**1.3641 ± 0.0103**	**1.3524 ± 0.0044**	**1.3649 ± 0.0075**	**1.3718 ± 0.0067**
Bulk density (g/cm^3)	0.253	0.253	0.238	0.246	0.245	0.259	0.259
	0.251	0.252	0.238	0.247	0.242	0.259	0.261
	0.251	0.260	0.235	0.243	0.242	0.259	0.259
	0.252 ± 0.001	**0.255 ± 0.004**	**0.237 ± 0.002**	**0.245 ± 0.002**	**0.243 ± 0.002**	**0.259 ± 0.000**	**0.260 ± 0.001**
Tapped density (g/cm^3)	0.386	0.384	0.355	0.361	0.336	0.369	0.366
	0.379	0.379	0.365	0.361	0.341	0.369	0.370
	0.381	0.382	0.356	0.365	0.341	0.371	0.367
	0.382 ± 0.004	**0.382 ± 0.003**	**0.359 ± 0.006**	**0.362 ± 0.002**	**0.339 ± 0.003**	**0.370 ± 0.001**	**0.368 ± 0.002**
%Compressibility	34.5	34.1	33.0	31.9	27.1	29.8	29.2
	33.8	33.5	34.8	31.6	29.0	29.8	29.5
	34.1	31.9	34.0	33.4	29.0	30.2	29.4
	34.1 ± 0.4	**33.2 ± 1.1**	**33.9 ± 0.9**	**32.3 ± 1.0**	**28.4 ± 1.1**	**29.9 ± 0.2**	**29.4 ± 0.2**

* Bold = Mean ± SD

N/A = ผงรำข้าวไม่สามารถไหลผ่านกรวยแก้วได้ จึงไม่สามารถหาค่าได้

ตารางที่ ฉ-3 แสดงผลการประเมินผลคุณสมบัติทางกายภาพต่างๆของแป้งเม็ดมะขามทั้งแปดสายพันธุ์ (เพชรบูรณ์ -P , โคราช -K)

หัวข้อ	เปรี้ยวยักษ์-P	ศรีชมภู-P	ขันตี-P	สีทองหนัก-P	สีทองเบา-P	เปรี้ยว-K	สีทองหนัก-K	ศรีชมภู-K
Particle size distribution Median (μm)	15.62	12.69	15.00	13.00	18.15	13.82	13.36	14.58
	15.41	13.38	15.79	12.71	17.89	14.16	13.52	14.49
	15.71	12.78	15.58	13.57	18.11	14.66	12.88	14.71
	15.58 ± 0.15	**12.95 ± 0.38**	**15.46 ± 0.41**	**13.09 ± 0.44**	**18.05 ± 0.14**	**14.21 ± 0.42**	**13.25 ± 0.33**	**14.59 ± 0.11**
Mean (μm)	43.25	40.20	46.94	43.90	50.88	43.25	45.55	46.60
	43.53	41.55	50.53	43.10	50.08	44.09	45.01	45.69
	42.92	40.72	47.51	46.36	50.83	42.89	44.65	46.08
	43.23 ± 0.31	**40.82 ± 0.68**	**48.33 ± 1.93**	**44.45 ± 1.70**	**50.60 ± 0.45**	**43.41 ± 0.62**	**45.07 ± 0.45**	**46.12 ± 0.46**
%Loss on drying	6.85	6.18	6.18	6.72	6.37	6.10	6.00	5.76
	6.86	6.17	6.24	6.76	6.41	5.98	6.01	5.91
	6.92	6.20	6.08	6.73	6.32	5.91	5.83	5.83
	6.88 ± 0.04	**6.18 ± 0.02**	**6.17 ± 0.08**	**6.74 ± 0.02**	**6.37 ± 0.05**	**6.00 ± 0.10**	**5.95 ± 0.10**	**5.83 ± 0.08**
Water content (%)	8.3272	6.0032	5.8753	8.8874	5.8501	8.7144	5.8554	5.6150
	8.2491	5.9212	6.1033	8.6108	6.1462	8.7312	6.0061	5.8843
	8.4876	6.2543	5.6833	8.7346	6.3569	8.5280	6.3220	6.0087
	8.3546 ± 0.1216	**6.0596 ± 0.1736**	**5.8873 ± 0.2103**	**8.7443 ± 0.1386**	**6.1177 ± 0.2546**	**8.6579 ± 0.1128**	**6.0612 ± 0.2381**	**5.8360 ± 0.2012**
Flow rate (g/s)	N/A							
Angle of repose (deg)	56.1	52.5	49.8	51.5	55.1	50.8	52.9	50.4
	55.2	51.3	49.4	51.3	55.9	52.4	53.2	50.6
	54.5	51.8	50.2	52.4	54.8	51.8	52.2	50.7
	55.3 ± 0.8	**51.9 ± 0.6**	**49.8 ± 0.4**	**51.7 ± 0.6**	**55.3 ± 0.6**	**51.7 ± 0.8**	**52.8 ± 0.5**	**50.6 ± 0.2**

หัวข้อ	เปรี้ยวยักษ์-P	ศรีชมภู-P	ขันตี-P	สีทองหนัก-P	สีทองเบา-P	เปรี้ยว-K	สีทองหนัก-K	ศรีชมภู-K
Apparent density (g/cm^3)	1.4273	1.4327	1.4430	1.4328	1.4694	1.4412	1.4410	1.4400
	1.4306	1.4373	1.4488	1.4376	1.4744	1.4442	1.4492	1.4414
	1.4393	1.4445	1.4529	1.4411	1.4713	1.4492	1.4472	1.4459
	1.4402	1.4419	1.4531	1.4438	1.4778	1.4471	1.4519	1.4495
	1.4352	1.4456	1.4575	1.4470	1.4741	1.4523	1.4523	1.4482
	1.4345 ± 0.0055	**1.4404 ± 0.0054**	**1.4511 ± 0.0055**	**1.4405 ± 0.0055**	**1.4734 ± 0.0032**	**1.4468 ± 0.0043**	**1.4483 ± 0.0046**	**1.4450 ± 0.0042**
Bulk density (g/cm^3)	0.397	0.370	0.386	0.365	0.365	0.385	0.363	0.366
	0.403	0.366	0.401	0.364	0.361	0.392	0.372	0.369
	0.379	0.367	0.384	0.353	0.371	0.390	0.365	0.368
	0.393 ± 0.012	**0.368 ± 0.002**	**0.390 ± 0.009**	**0.361 ± 0.007**	**0.366 ± 0.005**	**0.389 ± 0.004**	**0.367 ± 0.005**	**0.368 ± 0.002**
Tapped density (g/cm^3)	0.616	0.608	0.633	0.603	0.611	0.616	0.613	0.613
	0.628	0.595	0.647	0.592	0.620	0.633	0.611	0.611
	0.617	0.600	0.629	0.597	0.620	0.623	0.608	0.612
	0.620 ± 0.007	**0.601 ± 0.007**	**0.636 ± 0.009**	**0.597 ± 0.006**	**0.617 ± 0.005**	**0.624 ± 0.009**	**0.611 ± 0.003**	**0.612 ± 0.001**
%Compressibility	35.6	39.1	39.0	39.5	40.3	37.5	40.8	40.3
	35.8	38.5	38.0	38.5	41.8	38.1	39.1	39.6
	38.6	38.8	39.0	40.9	40.2	37.4	40.0	39.9
	36.7 ± 1.7	**38.8 ± 0.3**	**38.7 ± 0.6**	**39.6 ± 1.2**	**40.8 ± 0.9**	**37.7 ± 0.4**	**40.0 ± 0.9**	**39.9 ± 0.4**

*** Bold = Mean ± SD**

N/A = ผงรำข้าวไม่สามารถไหลผ่านกรวยแก้วได้ จึงไม่สามารถหาค่าได้

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ