

บทที่ 5

ผลการทดลองและการวิเคราะห์ผล

ในการศึกษาสมรรถนะของไซโคลนครั้งนี้ เริ่มจากการดำเนินการคำนวณและออกแบบ เพื่อจัดสร้างไซโคลนขึ้นตามมาตรฐานการออกแบบของ Stairmand โดยได้ทำการทดลองหาสมรรถนะของไซโคลนนี้ไว้เพื่อเป็นเกณฑ์ในการนำไปใช้งานกับการลดปริมาณอนุภาคในแก๊สที่ได้จากการเผาไหม้ ดังนั้นข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้ไซโคลนในการลดปริมาณอนุภาคในแก๊สที่ได้จากการเผาไหม้ สามารถแสดงเป็นลำดับได้ดังต่อไปนี้

- 5.1 ผลการทดลองหาสมรรถนะของไซโคลน
- 5.2 ผลที่ได้จากการทดลอง
- 5.3 การวิเคราะห์ผลการทดลองและการเปรียบเทียบผลที่ได้จากการทดลอง

โดยมีตัวแปรที่ทำการศึกษา ดังนี้

- 1). อัตราการไหลเชิงมวลของแก๊ส ; (m)
- 2). ความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊สก่อนปล่อยสู่บรรยากาศ ; (ρ_{p_0})
- 3). ความดันสูญเสียในไซโคลน ; (P_c)
- 4). อุณหภูมิขาเข้าของแก๊ส ; (T_1)

ซึ่งตัวแปรเหล่านี้จะมีผลต่อประสิทธิภาพการลดปริมาณอนุภาคในแก๊สด้วยไซโคลน สำหรับการเปลี่ยนค่าตัวแปรและวิธีการเก็บผลการทดลองได้แสดงไว้ในหัวข้อที่ 4.3

5.1 ผลการทดลองหาสมรรถนะของไซโคลน

สำหรับผลการทดลองหาสมรรถนะของไซโคลนนี้จะแสดงอยู่ในรูปของประสิทธิภาพการทำงานของไซโคลนในการเก็บอนุภาคที่สภาวะต่างๆ ซึ่งผลการทดลองที่เก็บได้คือ ปริมาณของอนุภาคที่ทางเข้าไซโคลนและปริมาณของอนุภาคที่ไซโคลนดักเก็บได้ แล้วนำมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพการทำงานของไซโคลนในการดักเก็บอนุภาคได้จาก

$$\text{ประสิทธิภาพการเก็บอนุภาคของไซโคลน} = \frac{\text{ปริมาณของอนุภาคที่ไซโคลนดักเก็บได้}}{\text{ปริมาณของอนุภาคที่ทางเข้าไซโคลน}}$$

จากการทดลองพบว่าประสิทธิภาพการเก็บอนุภาคของไซโคลนที่สภาวะต่าง ๆ มีค่าอยู่ระหว่าง 78 - 94 เปอร์เซ็นต์ ดังภาคผนวก จ การหาประสิทธิภาพการทำงานของไซโคลน โดยค่าตัวแปรต่าง ๆ มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของไซโคลนในการลดปริมาณอนุภาคในแก๊สที่ได้จากการเผาไหม้ ดังนี้

5.1.1 ผลของอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สต่อประสิทธิภาพการลดปริมาณอนุภาคในแก๊ส

ประสิทธิภาพการทำงานของไซโคลนในการลดปริมาณอนุภาคในแก๊สที่ได้จากการเผาไหม้ จากการทดลองจะเห็นว่าไม่ขึ้นอยู่กับอัตราการไหลของแก๊สที่ทางเข้าไซโคลน กล่าวคือ แม้ว่าค่าอัตราการไหลของแก๊สที่ทางเข้าไซโคลนจะมีค่าเพิ่มขึ้น แต่ประสิทธิภาพการทำงานของไซโคลนก็ไม่ได้แปรผกผันหรือแปรผันตามแต่อย่างใด โดยที่จะมีค่าอัตราการไหลของแก๊สค่าหนึ่งที่ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของไซโคลนดีที่สุดสำหรับไซโคลนที่ได้ออกแบบจากมาตรฐานการออกแบบของ stairmand นี้ ดังรูปที่ 5.24 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนกับประสิทธิภาพการทำงานของไซโคลน สำหรับการเผามูลฝอยประเภทใบไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง ในอัตรา 25 กิโลกรัม/ ชั่วโมง ซึ่งจากกราฟจะเห็นว่าที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนเท่ากับ 0.554 กิโลกรัม/ วินาที ไซโคลนนี้จะมีประสิทธิภาพการทำงานสูงสุด คือ 94.27% ส่วนที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนเท่ากับ 0.866, 0.487, 0.399 และ 0.722 กิโลกรัม/ วินาที ก็จะทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของไซโคลนลดลงตามลำดับ สำหรับการลดปริมาณอนุภาคในแก๊สที่ได้จากการเผามูลฝอยประเภทกระดาษ ในอัตรา 25 กิโลกรัม/ ชั่วโมง ก็จะมีแนวโน้มประสิทธิภาพการทำงานของไซโคลนเหมือนกันกับการลดปริมาณอนุภาคในแก๊สที่ได้จากการเผามูลฝอยประเภทใบไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง ในอัตรา 25 กิโลกรัม/ ชั่วโมง กล่าวคือ ที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนเท่ากับ 0.568 กิโลกรัม/ วินาที ไซโคลนจะมีประสิทธิภาพการทำงานสูงสุด คือ 91.22% ส่วนที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนเท่ากับ 0.711, 0.536, 0.476 และ 0.624 กิโลกรัม/ วินาที ก็จะทำให้ประสิทธิภาพลดลง ตามลำดับ โดยมีรายละเอียดและตัวอย่างการคำนวณหาอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนแสดงในภาคผนวก ก

5.1.2 ผลของอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนกับความหนาแน่นของอนุภาค ในแก๊สก่อนปล่อยสู่บรรยากาศ

เมื่อความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊สก่อนปล่อยสู่บรรยากาศมีค่าน้อย แสดงว่า ประสิทธิภาพการทำงานของไซโคลนในการดักเก็บอนุภาคจากแก๊สร้อนที่ได้จากการเผาไหม้มีค่ามาก ในทางตรงกันข้ามถ้าความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊สก่อนปล่อยสู่บรรยากาศมีค่ามาก นั้นแสดงว่าที่สภาวะนั้นประสิทธิภาพการทำงานของไซโคลนมีค่าน้อย จากการทดลองจะเห็นได้ว่า ในการเผามูลฝอยประเภทใบไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง ในอัตรา 25 กิโลกรัม/ ชั่วโมง ที่ตำแหน่ง flow area = 60% ของพื้นที่ทางออกทั้งหมดของแก๊ส ซึ่งมีค่าอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนเท่ากับ 0.554 กิโลกรัม/ วินาที จะมีความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊สก่อนปล่อยสู่บรรยากาศต่ำที่สุด คือ 0.165 มิลลิกรัม/ ลูกบาศก์เมตร และเป็นตำแหน่งที่มีประสิทธิภาพการทำงานของไซโคลนในการดักเก็บอนุภาคจากแก๊สร้อนสูงที่สุดในขณะที่ตำแหน่ง flow area = 100%, 40%, 20% และ 80% ของพื้นที่ทางออกทั้งหมดของแก๊ส ซึ่งมีค่าอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนเท่ากับ 0.866, 0.487, 0.399 และ 0.722 กิโลกรัม/ วินาที จะมีความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊สก่อนปล่อยสู่บรรยากาศเพิ่มขึ้น ตามลำดับ ซึ่งจะให้ผลคล้ายกันทั้งแก๊สที่ได้จากการเผามูลฝอยประเภทใบไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง กับการเผามูลฝอยประเภทกระดาษ กล่าวคือ ในการเผามูลฝอยประเภทกระดาษ ในอัตรา 25 กิโลกรัม/ ชั่วโมง ที่ตำแหน่ง flow area = 60% ของพื้นที่ทางออกทั้งหมดของแก๊ส ซึ่งมีค่าอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนเท่ากับ 0.568 กิโลกรัม/ วินาที จะมีความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊สก่อนปล่อยสู่บรรยากาศต่ำที่สุด คือ 0.147 มิลลิกรัม/ ลูกบาศก์เมตร และเป็นตำแหน่งที่มีประสิทธิภาพการทำงานของไซโคลนในการดักเก็บอนุภาคจากแก๊สร้อนสูงที่สุดในขณะที่ตำแหน่ง flow area = 100%, 40%, 20% และ 80% ของพื้นที่ทางออกทั้งหมดของแก๊ส ซึ่งมีค่าอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนเท่ากับ 0.711, 0.536, 0.476 และ 0.624 กิโลกรัม/ วินาที จะมีความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊สก่อนปล่อยสู่บรรยากาศเพิ่มขึ้น ตามลำดับ ดังรูปที่ 5.22

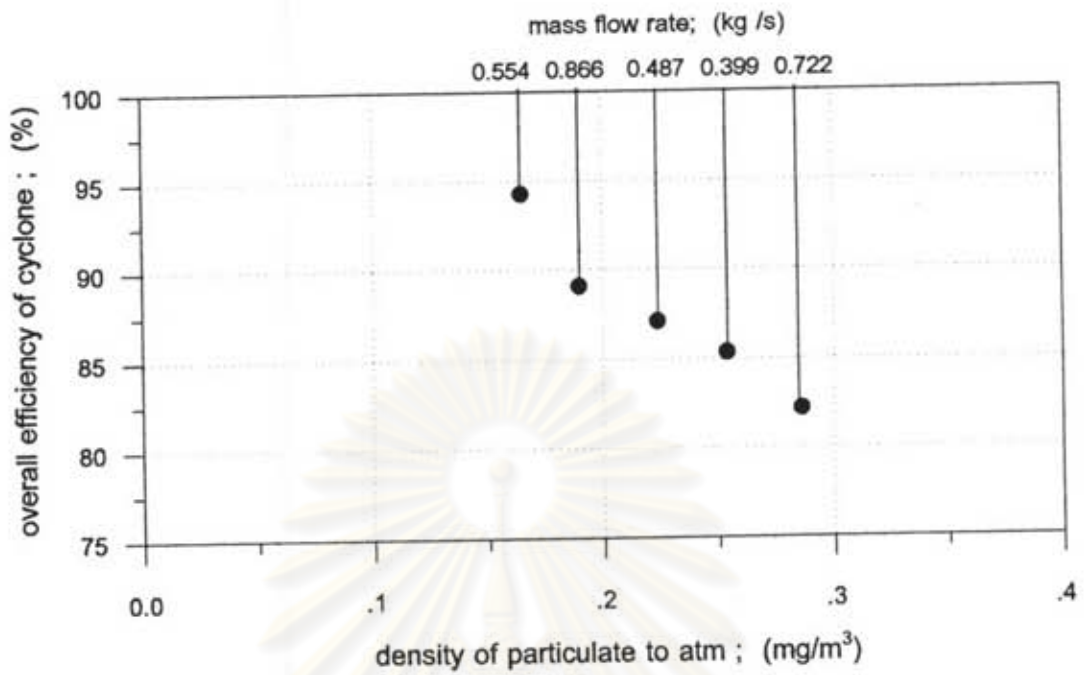
กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนกับความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊สก่อนปล่อยสู่บรรยากาศ สำหรับการเผามูลฝอยประเภทใบไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง ในอัตรา 25 กิโลกรัม/ ชั่วโมง และการเผามูลฝอยประเภทกระดาษ ในอัตรา 25 กิโลกรัม/ ชั่วโมง โดยมีรายละเอียดและตัวอย่างการคำนวณหาความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊สก่อนปล่อยสู่บรรยากาศแสดงในภาคผนวก ข

5.1.3 ผลของอุณหภูมิขาเข้าของแก๊สกับความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊ส ก่อนปล่อยสู่บรรยากาศ

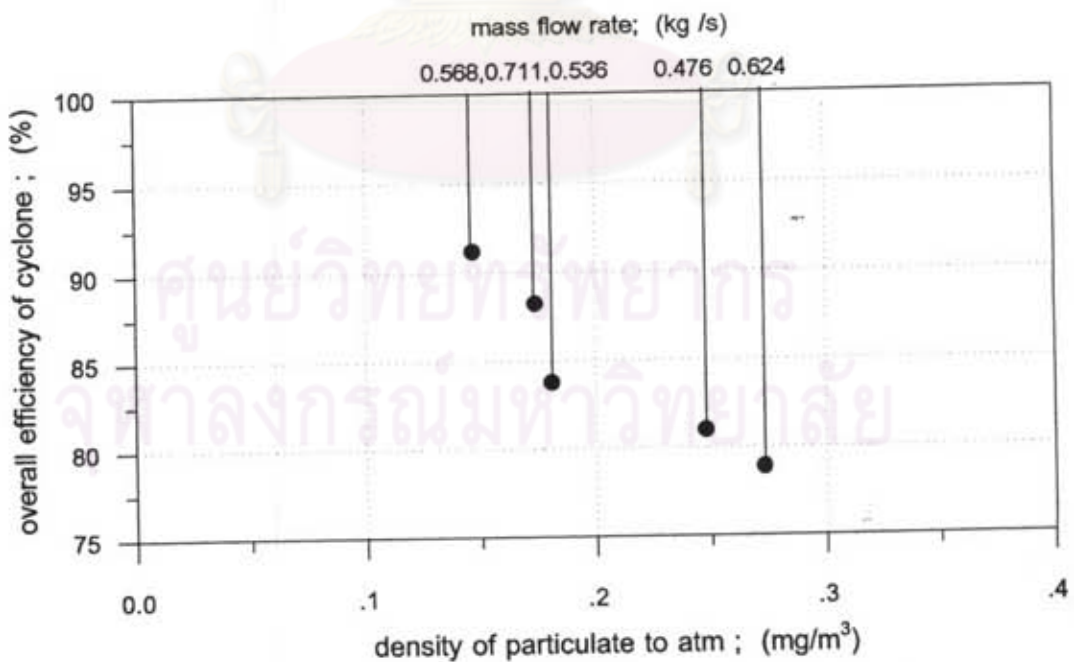
จากผลการทดลองพบว่าอุณหภูมิขาเข้าของแก๊สมีผลต่อความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊สก่อนปล่อยสู่บรรยากาศ กล่าวคือ ในขณะที่ทำการทดลองเมื่อทำการปรับค่าอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนให้ลดลง โดยการปรับตำแหน่งของ flow area ที่ทางออกของพัดลมจากตำแหน่ง 100% ของพื้นที่ทางออกเป็น 80%, 60%, 40% และ 20% คิดเป็นค่าอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนเท่ากับ 0.866, 0.722, 0.554, 0.487 และ 0.399 กิโลกรัม/วินาที สำหรับการเผาผลาญประเภทไบโไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง และที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนเท่ากับ 0.711, 0.624, 0.568, 0.536 และ 0.476 กิโลกรัม/วินาที สำหรับการเผาผลาญประเภทกระดาษ ตามลำดับ จะทำให้อุณหภูมิขาเข้าของแก๊สเปลี่ยนแปลงไปในทางตรงกันข้าม กล่าวคือ เมื่อค่าอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนลดลงอุณหภูมิขาเข้าของแก๊สจะมีค่าเพิ่มมากขึ้นแต่จากการทดลองจะเห็นได้ว่า อุณหภูมิขาเข้าของแก๊สไม่ได้มีผลโดยตรงกับความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊สก่อนปล่อยสู่บรรยากาศ เพราะในไซโคลนตัวหนึ่ง ๆ จะมีค่าความเร็วของแก๊สขาเข้าที่เหมาะสมในการดักเก็บอนุภาคอยู่ในช่วงหนึ่งเท่านั้น ซึ่งจากการทดลองจะเห็นได้ว่าทั้งการเผาผลาญประเภทไบโไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง และกระดาษ ที่ตำแหน่ง flow area = 60% ของพื้นที่ทางออกของแก๊ส หรือที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนเท่ากับ 0.554 และ 0.568 กิโลกรัม/วินาที เป็นตำแหน่งที่มีค่าความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊สก่อนปล่อยสู่บรรยากาศน้อยที่สุด คือ 0.165 และ 0.147 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร สำหรับการเผาผลาญประเภทไบโไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง และกระดาษ ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่าเป็นจุดที่ไซโคลนมีประสิทธิภาพสามารถทำการดักเก็บอนุภาคได้มากที่สุด ทั้งนี้จากการออกแบบด้วยทฤษฎีการออกแบบของ Stairmand ได้พิจารณาค่าความเร็วขาเข้าของแก๊สที่มีอนุภาคแขวนลอยอยู่และความเร็วจับของอนุภาค (capture velocity) ที่ค่าหนึ่ง ณ อุณหภูมิ 25°C, 1 atm ดังนั้นจึงจะเห็นได้ว่าอุณหภูมิขาเข้าของแก๊สไม่ได้มีผลโดยตรงกับความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊สแก๊สก่อนปล่อยสู่บรรยากาศ สำหรับรายละเอียดและตัวอย่างการคำนวณหาความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊สก่อนปล่อยสู่บรรยากาศ แสดงไว้ในภาคผนวก ข

5.1.4 ผลของความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊สก่อนปล่อยสู่บรรยากาศกับ ประสิทธิภาพการทำงานของไซโคลน

ค่าความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊สก่อนปล่อยสู่บรรยากาศมีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพการทำงานของไซโคลน กล่าวคือ ถ้าไซโคลนนั้นมีประสิทธิภาพในการดักเก็บอนุภาคมาก ความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊สก่อนปล่อยสู่บรรยากาศก็จะมีค่าน้อย ในทางตรงกันข้าม ถ้าประสิทธิภาพในการดักเก็บอนุภาคมีค่าน้อย ความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊สก่อนปล่อยสู่บรรยากาศก็จะมีค่ามาก จากการทดลองจะเห็นได้ว่า ในการเผาผลาญย่อยประเภทใบไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง ในอัตรา 25 kg/ hr ที่ตำแหน่ง flow area = 60% ของพื้นที่ทางออกทั้งหมดของแก๊ส ซึ่งมีค่าอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนเท่ากับ 0.554 กิโลกรัม/ วินาที จะมีความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊สก่อนปล่อยสู่บรรยากาศต่ำที่สุดคือ 0.165 มิลลิกรัม/ ลูกบาศก์เมตร และเป็นตำแหน่งที่มีประสิทธิภาพในการดักเก็บอนุภาคจากแก๊สร้อนสูงสุดเท่ากับ 94.27 % ในขณะที่ตำแหน่ง flow area = 100%, 40%, 20% และ 80% ของพื้นที่ทางออกทั้งหมดของแก๊ส หรือที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนเท่ากับ 0.866, 0.487, 0.399 และ 0.722 กิโลกรัม/ วินาที จะมีความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊สก่อนปล่อยสู่บรรยากาศเพิ่มขึ้น ตามลำดับ ซึ่งจะให้ผลคล้ายกันทั้งแก๊สที่ได้จากการเผาผลาญย่อยประเภทใบไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง กับ การเผาผลาญย่อยประเภทกระดาษ กล่าวคือ ในการเผาผลาญย่อยประเภทกระดาษ ในอัตรา 25 กิโลกรัม/ ชั่วโมง ที่ตำแหน่ง flow area = 60% ของพื้นที่ทางออกทั้งหมดของแก๊ส ซึ่งมีค่าอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนเท่ากับ 0.568 กิโลกรัม/ วินาที จะมีความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊สก่อนปล่อยสู่บรรยากาศต่ำที่สุด คือ 0.147 มิลลิกรัม/ ลูกบาศก์เมตร และเป็นตำแหน่งที่มีประสิทธิภาพในการดักเก็บอนุภาคจากแก๊สร้อนสูงสุดเท่ากับ 91.22 % ในขณะที่ตำแหน่ง flow area = 100%, 40%, 20% และ 80% ของพื้นที่ทางออกทั้งหมดของแก๊ส หรือที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนเท่ากับ 0.711, 0.536, 0.476 และ 0.624 กิโลกรัม/ วินาที จะมีความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊สก่อนปล่อยสู่บรรยากาศเพิ่มขึ้น ตามลำดับ ดังรูปที่ 5.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊สก่อนปล่อยสู่บรรยากาศกับประสิทธิภาพการทำงานของไซโคลน สำหรับการเผาผลาญย่อยประเภทใบไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง ในอัตรา 25 กิโลกรัม/ ชั่วโมง และรูปที่ 5.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊สก่อนปล่อยสู่บรรยากาศกับประสิทธิภาพการทำงานของไซโคลน สำหรับการเผาผลาญย่อยประเภทกระดาษ ในอัตรา 25 กิโลกรัม/ ชั่วโมง โดยมีรายละเอียดและตัวอย่างการคำนวณหาความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊สก่อนปล่อยสู่บรรยากาศแสดงในภาคผนวก ข และการหาประสิทธิภาพการทำงานของไซโคลนในภาคผนวก จ



รูปที่ 5.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊สก่อนปล่อยสู่บรรยากาศกับประสิทธิภาพการทำงานของไซโคลนสำหรับการเผาผลาญประเภทใบไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง



รูปที่ 5.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊สก่อนปล่อยสู่บรรยากาศกับประสิทธิภาพการทำงานของไซโคลนสำหรับการเผาผลาญประเภทกระดาษ

5.2 ผลที่ได้จากการทดลอง

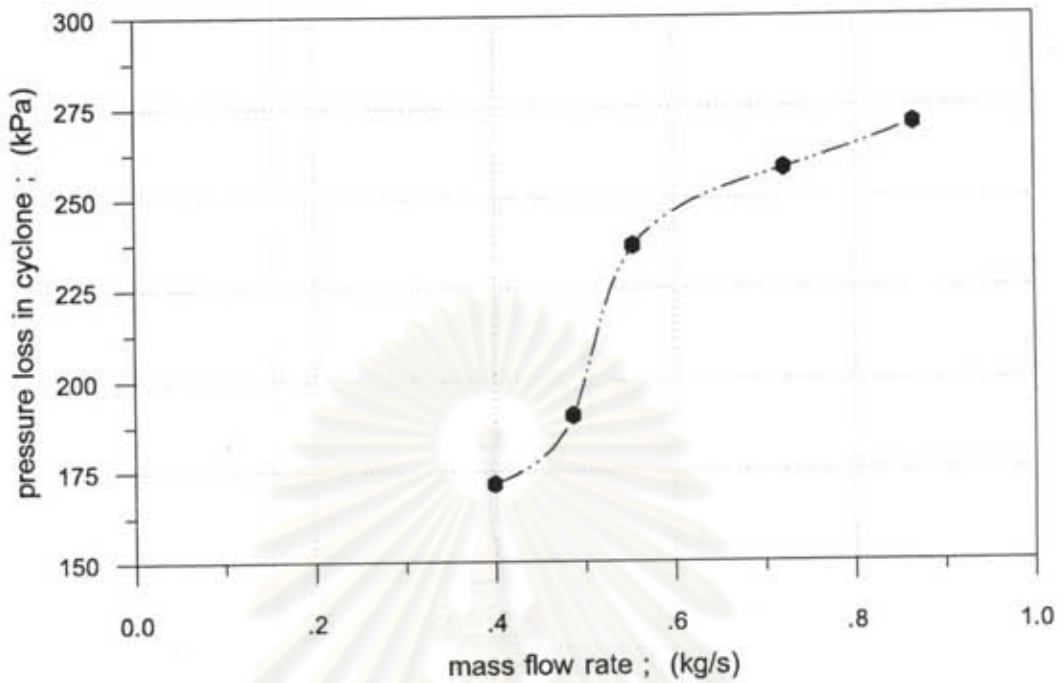
สำหรับผลที่ได้จากการทดลองนี้เป็นการแสดงผลการทำงานของไซโคลนในการลดปริมาณอนุภาคในแก๊สที่ได้จากการเผามูลฝอยประเภทใบไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง และมูลฝอยประเภทกระดาษ ที่สภาวะต่าง ๆ กันออกไป โดยสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชุด ดังนี้

5.2.1 ผลการทดลองจากการใช้มูลฝอยประเภทใบไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง

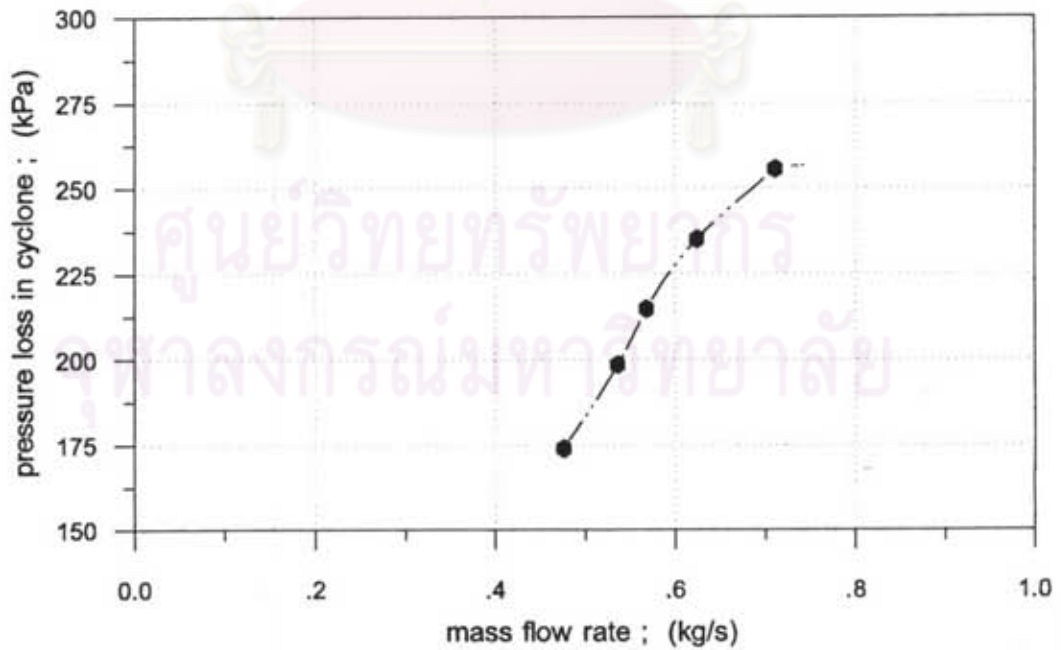
ในการทดลองเมื่อทำการเผามูลฝอยประเภทใบไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง ในอัตรา 25 กิโลกรัม/ ชั่วโมง โดยมีการปรับอัตราการไหลของแก๊สร้อนเป็นค่าต่าง ๆ จากตำแหน่งของ flow area ที่ทางออกของพัดลมดูดอากาศ ซึ่งในการทดลองนี้ได้แบ่งตำแหน่ง flow area ออกเป็น 5 ตำแหน่ง คือ ที่ตำแหน่ง 100%, 80%, 60%, 40% และ 20% ของพื้นที่ทางออกทั้งหมดของแก๊ส โดยจะทำการทดลองที่ตำแหน่ง flow area ละ 2 ครั้ง เพื่อนำผลที่ได้จากการทดลองในแต่ละครั้งมาเปรียบเทียบหาค่าเฉลี่ยแล้วบันทึกค่าเป็นผลการทดลองที่สภาวะต่าง ๆ ดังตารางที่ 5.1 - 5.5 แสดงผลการทดลองจากการเผามูลฝอยประเภทใบไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง ในอัตรา 25 กิโลกรัม/ ชั่วโมง ที่ตำแหน่ง flow area = 100%, 80%, 60%, 40% และ 20% ของพื้นที่ทางออกทั้งหมดของแก๊ส หรือที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนเท่ากับ 0.866, 0.722, 0.554, 0.487 และ 0.399 กิโลกรัม/ วินาที ตามลำดับ

5.2.2 ผลการทดลองจากการใช้มูลฝอยประเภทกระดาษ

ในการทดลองเมื่อทำการเผามูลฝอยประเภทกระดาษ ในอัตรา 25 กิโลกรัม/ ชั่วโมง โดยมีการปรับอัตราการไหลของแก๊สร้อนเป็นค่าต่าง ๆ จากการกำหนดตำแหน่งของ flow area ที่ทางออกของพัดลมดูดอากาศ ซึ่งในการทดลองนี้ได้แบ่งตำแหน่ง flow area ออกเป็น 5 ตำแหน่ง คือ ที่ตำแหน่ง 100%, 80%, 60%, 40% และ 20% ของพื้นที่ทางออกทั้งหมดของแก๊ส โดยจะทำการทดลองที่ตำแหน่ง flow area ละ 2 ครั้ง เช่นเดียวกันกับการเผามูลฝอยประเภทใบไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง เพื่อนำผลที่ได้จากการทดลองแต่ละครั้งมาเปรียบเทียบหาค่าเฉลี่ยแล้วบันทึกค่าเป็นผลการทดลองที่สภาวะต่าง ๆ ดังตารางที่ 5.6 - 5.10 แสดงผลการทดลองจากการเผามูลฝอยประเภทกระดาษ ที่ตำแหน่ง flow area = 100%, 80%, 60%, 40% และ 20% ของพื้นที่ทางออกทั้งหมดของแก๊ส หรือที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนเท่ากับ 0.711, 0.624, 0.568, 0.536 และ 0.476 กิโลกรัม/ วินาที ตามลำดับ



รูปที่ 5.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนกับความดันสูญเสียในไซโคลน สำหรับการเผามูลฝอยประเภทใบไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง



รูปที่ 5.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนกับความดันสูญเสียในไซโคลน สำหรับการเผามูลฝอยประเภทกระดาษ

5.3 การวิเคราะห์ผลการทดลองและการเปรียบเทียบผลการทดลอง

จากผลการทดลองที่ได้สามารถนำมาคำนวณหาค่าตัวแปรที่สภาวะต่าง ๆ เพื่อทำการวิเคราะห์ผลการทดลองแล้วนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบหาสภาวะการทำงานที่เหมาะสมที่สุดของไซโคลน สำหรับระบบไซโคลนที่ได้คำนวณการออกแบบจากมาตรฐานการออกแบบด้วยวิธีของ Stairmand นี้ เมื่อนำไปทดสอบหาสมรรถนะของไซโคลนที่สภาวะและช่วงขนาดของอนุภาคต่าง ๆ ณ อุณหภูมิ 25°C , 1 atm จะได้ผลการทดสอบดังแสดงในภาคผนวก จ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าที่แต่ละค่าอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนหรือที่แต่ละตำแหน่งของ flow area จะมีประสิทธิภาพในการดักเก็บอนุภาคในแต่ละช่วงขนาดแตกต่างกัน ดังเช่น ที่ตำแหน่ง flow area = 60% ของพื้นที่ทางออกทั้งหมดของแก๊ส หรือที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนเท่ากับ 0.554 และ 0.568 กิโลกรัม/วินาที สำหรับการเผาผลาญประเภทใบไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง และกระดาษ ตามลำดับ จะมีประสิทธิภาพในการดักเก็บอนุภาคที่ช่วงขนาด 20-30 μm เท่ากับ 96.4% เป็นต้น ดังนั้นเมื่อนำอนุภาคที่ไซโคลนดักเก็บได้ไปวิเคราะห์หาขนาดของอนุภาคด้วยเครื่องมือวัดที่มีชื่อว่า 'MASTERSIZER' แล้วก็จะสามารถนำผลการทดลองนั้นมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับค่าตัวแปรต่าง ๆ ที่ทำการศึกษาเพื่อหาสมรรถนะของไซโคลนได้จากรูปที่ 5.1 - 5.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับอุณหภูมิของแก๊สร้อน สำหรับการเผาผลาญประเภทใบไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง ในอัตรา 25 กิโลกรัม/ชั่วโมง ที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนเท่ากับ 0.866, 0.722, 0.554, 0.487 และ 0.399 กิโลกรัม/วินาที ตามลำดับ และดังรูปที่ 5.6 - 5.10 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับอุณหภูมิของแก๊สร้อน สำหรับการเผาผลาญประเภทกระดาษ ในอัตรา 25 กิโลกรัม/ชั่วโมง ที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนเท่ากับ 0.711, 0.624, 0.568, 0.536 และ 0.476 กิโลกรัม/วินาที ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าในช่วงเวลา 60 นาทีแรกที่มีการป้อนมูลฝอยอย่างต่อเนื่อง อุณหภูมิของแก๊สร้อนที่บริเวณทางเข้าของไซโคลน (T_1); อุณหภูมิของแก๊สร้อนที่ออกจากไซโคลน (T_2) และอุณหภูมิของแก๊สร้อนที่ปล่อยสู่บรรยากาศ (T_3) จะมีค่าสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงค่าหนึ่ง ต่อมาใน 60 นาทีหลังเมื่อไม่มีการป้อนมูลฝอยแต่ยังคงให้ระบบทำงานต่อไปจะเห็นว่า อุณหภูมิจะเริ่มลดลงจนกระทั่งระบบเข้าสู่สภาวะคงที่ อุณหภูมิของแก๊สร้อนก็จะไม่ลดลงอีกแต่จะมีค่าอุณหภูมิเฉลี่ยใกล้เคียงกับอุณหภูมิบรรยากาศอาจกล่าวได้ว่า ในช่วง 60 นาทีแรกของการทดลองที่มีการป้อนมูลฝอยอย่างต่อเนื่องอุณหภูมิของแก๊สร้อนจะสูงขึ้นเพราะระบบยังมีการเผาไหม้มูลฝอยอยู่แต่ในช่วง 60 นาทีหลังคงเหลือแต่เพียงการเผาไหม้เศษของมูลฝอยที่ยังคงค้างอยู่บนตะแกรงต่อไปจนกระทั่งมูลฝอยหมด อุณหภูมิของแก๊สร้อนจึงลดลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งระบบเข้าสู่สภาวะคงที่ เมื่อนำค่าที่ได้ไปวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่ได้จากการทดลองกับค่าที่ได้จากทฤษฎีการออกแบบจะเห็นได้ว่า ตัวแปรที่มีผลต่อประสิทธิภาพการดักเก็บอนุภาคของไซโคลน ได้แก่ อัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อน กล่าวคือ จากการออกแบบด้วยทฤษฎีการออกแบบของ

Stairmand ได้กำหนดให้ใช้ค่าความเร็วของแก๊สที่มีอนุภาคแขวนลอยอยู่และค่าความเร็วจับของอนุภาคที่ค่าหนึ่ง จากตารางที่ ช-1 และ ช-2 ตามลำดับ โดยพิจารณาเลือกให้เหมาะสมกับลักษณะและคุณสมบัติของแก๊สนั้น ๆ ซึ่งจะทำให้ได้ค่าสัดส่วนต่าง ๆ ของไซโคลน เมื่อนำระบบไซโคลนที่ได้จากการออกแบบนี้ไปทำการทดลองเพื่อลดปริมาณอนุภาคในแก๊สที่ได้จากการเผาไหม้ จะได้ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 5.1-5.5 แสดงผลการทดลองจากการเผาไหม้ของมูลฝอยประเภทใบไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง ในอัตรา 25 kg/ hr และตารางที่ 5.6-5.10 แสดงผลการทดลองจากการเผาไหม้ของมูลฝอยประเภทกระดาษ ในอัตรา 25 kg/ hr เมื่อได้มีการนำผลการทดลองไปคำนวณและวิเคราะห์ค่าตัวแปรต่าง ๆ จะได้ว่าระบบไซโคลนนี้มีจุดทำงานที่เหมาะสมสามารถดักเก็บอนุภาคได้ดีที่สุดคือ ที่ตำแหน่ง flow area = 60% ของพื้นที่ทางออกทั้งหมดของแก๊ส หรือที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนเท่ากับ 0.554 และ 0.568 กิโลกรัม/วินาที ซึ่งสามารถดักเก็บอนุภาคในช่วงขนาด 24.85 และ 24.6 μm คิดเป็น 94.27 และ 91.22% โดยที่มีอุณหภูมิขาเข้าของแก๊สเท่ากับ 335.4°C และ 334.2°C สำหรับการเผาไหม้ของมูลฝอยประเภทใบไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง และกระดาษ ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการออกแบบตามสมมติฐานของ Stairmand ดังมีรายละเอียดแสดงในหัวข้อที่ 3.2 หลักการคำนวณ ทั้งนี้แก๊สที่ปล่อยสู่บรรยากาศนั้นจะมีค่าความหนาแน่นของอนุภาคอยู่ในพิสัยมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศ ตามประกาศสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติในราชกิจจานุเบกษาหรือไม่ด้วย ดังตารางที่ 5.11 - 5.12 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าตัวแปรที่ศึกษาจากการทดลองที่สภาวะต่าง ๆ สำหรับการเผาไหม้ของมูลฝอยประเภทใบไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง และมูลฝอยประเภทกระดาษ ตามลำดับ และตารางที่ ช-9 แสดงพิสัยมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศ ตามประกาศสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติในราชกิจจานุเบกษา ตอนที่ 197 (1 ฐ.ค. 2524) ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊สก่อนปล่อยสู่บรรยากาศจากการทดลองเปรียบเทียบกับพิสัยมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศแล้วจะเห็นว่า ที่ทุก ๆ สภาวะของการทดลองทั้งแก๊สที่ได้จากการเผาไหม้ของมูลฝอยประเภทใบไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง และมูลฝอยประเภทกระดาษ แก๊สที่ปล่อยสู่บรรยากาศเมื่อผ่านขบวนการลดปริมาณอนุภาคด้วยไซโคลนนี้แล้วมีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊ส (Average suspended particulates in gas) อยู่ในพิสัยมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศ กล่าวคือ ทุก ๆ สภาวะที่ทำการทดลองจะมีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊สต่ำกว่า 0.33 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร

นอกจากนั้นในการทดลองครั้งนี้ยังได้ทำการวัดค่ากำลังของมอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อนในแต่ละสภาวะเพื่อหาจุดทำงานที่เหมาะสมที่สุดของระบบไซโคลนนี้ด้วย เนื่องจากการออกแบบครั้งนี้ได้มีการคำนวณเมื่อค่าการสูญเสียที่จุดต่าง ๆ ของระบบไว้ ดังรูปที่ 5.27 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังของมอเตอร์กับประสิทธิภาพการทำงานของไซโคลน เมื่อเผาไหม้ของมูลฝอยประเภทใบไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง และการเผาไหม้ของมูลฝอยประเภทกระดาษ จากกราฟจะเห็นได้ว่า ที่ตำแหน่ง flow area = 60% ของพื้นที่ทางออกทั้งหมดของแก๊ส หรือที่ค่าอัตราการไหล

เชิงมวลของแก๊สร้อนเท่ากับ 0.554 และ 0.568 กิโลกรัม/วินาที จะให้ประสิทธิภาพการทำงานของไซโคลนสูงสุดทั้งการเผาผลาญฝอยประเภทใบไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง และมูลฝอยประเภทกระดาษ ตามลำดับ ซึ่งจะใช้กำลังของมอเตอร์ = 0.987 กิโลวัตต์ สำหรับมูลฝอยประเภทใบไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง และใช้กำลังของมอเตอร์ = 0.936 กิโลวัตต์ สำหรับมูลฝอยประเภทกระดาษ โดยที่สมรรถนะของพัดลมนี้จะให้กำลังสูงสุดของมอเตอร์ = 1.85 กิโลวัตต์

สำหรับการวัดการกระจายขนาดของอนุภาคที่ไซโคลนสามารถดักเก็บได้ในแต่ละครั้งจะนำไปวิเคราะห์หาค่าการกระจายขนาดด้วยเครื่องมือที่มีชื่อว่า 'MASTERSIZER' ดังภาคผนวก ง แสดงการวิเคราะห์หาค่าการกระจายขนาดของอนุภาค ซึ่งผลที่ได้จะรายงานการวัดการกระจายขนาดของอนุภาคออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรของอนุภาคที่มีขนาดต่าง ๆ กันในรูปของตารางแสดงผลการวิเคราะห์และกราฟแสดงผลการกระจายขนาดของอนุภาค ดังรูปที่ 5.28 - 5.32 แสดงผลการวิเคราะห์การกระจายขนาดของอนุภาคที่ไซโคลนดักเก็บได้ เมื่อเผาผลาญฝอยประเภทใบไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง ที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนเท่ากับ 0.866, 0.722, 0.554, 0.487 และ 0.399 กิโลกรัม/วินาที ตามลำดับ และรูปที่ 5.33 - 5.37 แสดงผลการวิเคราะห์การกระจายขนาดของอนุภาคที่ไซโคลนดักเก็บได้ เมื่อเผาผลาญฝอยประเภทกระดาษ ที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนเท่ากับ 0.711, 0.624, 0.568, 0.536 และ 0.476 กิโลกรัม/วินาที ตามลำดับ ในส่วนของรายละเอียดการคำนวณและวิธีการเขียนกราฟได้แสดงไว้ในภาคผนวก ง แสดงการวิเคราะห์หาค่าการกระจายขนาดของอนุภาค

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.1 แสดงผลการทดลองจากการเผาผลาญประเภทไบโไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง
ที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวล = 0.866 kg/s

วันที่ทำการทดลอง : 20 กรกฎาคม 2539 พื้นที่ทางออก = 0.054 ตารางเมตร
ชนิดมูลฝอย : ไบโไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง กำลังของมอเตอร์ = 13.25 kw.
อัตราการป้อนมูลฝอย : 25 kg/hr. มวลของอนุภาคจากไซโคลน = 0.1345 kg.
 $T_{(atm)} = 28.5 \text{ C}$ มวลของอนุภาคจากแผ่นกรอง = 0.000205 mg.

No.	Time (min.)	T1 (C)	h1 (mm.H ₂ O)	T2 (C)	h2 (mm.H ₂ O)	T3 (C)	h3 (mm.H ₂ O)
1	3.0	161.1	124	146.3	30	136.2	72
2	9.0	173.4	123	152.2	33	138.1	72
3	15.0	179.6	124	150.6	32	137.6	71
4	21.0	183.3	122	157.1	34	134.8	73
5	27.0	206.4	122	189.5	33	145.2	70
6	33.0	224.6	123	201.1	35	162.2	73
7	39.0	247.2	123	209.7	34	158.8	71
8	45.0	266.9	122	217.3	34	176.6	73
9	51.0	294.1	122	223.6	33	179.4	72
10	57.0	308.6	125	240.0	33	186.3	73
11	63.0	211.2	129	196.4	37	167.8	74
12	69.0	136.9	129	124.1	38	111.4	74
13	75.0	109.8	129	94.7	37	84.6	78
14	81.0	89.6	131	77.5	38	72.2	90
15	87.0	79.8	132	70.5	37	66.5	90
16	93.0	66.8	133	61.6	37	55.6	91
17	99.0	62.6	135	50.1	38	46.7	90
18	105.0	51.7	135	44.3	38	40.2	92
19	111.0	46.8	135	41.4	37	37.6	92
20	117.0	43.7	135	40.1	38	35.4	92

ตารางที่ 5.2 แสดงผลการทดลองจากการเผาผลาญย่อยประเภทไบโไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง
ที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวล = 0.722 kg /s

วันที่ทำการทดลอง : 26 กรกฎาคม 2539 พื้นที่ทางออก = 0.0432 ตารางเมตร
ชนิดมูลฝอย : ไบโไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง กำลังของมอเตอร์ = 11.8 kw.
อัตราการป้อนมูลฝอย : 25 kg/hr. มวลของอนุภาคจากไซโคลน = 0.0848 kg.
T(atm) = 29.5 C มวลของอนุภาคจากแผ่นกรอง = 0.000309 mg.

No.	Time (min.)	T1 (C)	h1 (mm.H ₂ O)	T2 (C)	h2 (mm.H ₂ O)	T3 (C)	h3 (mm.H ₂ O)
1	3.0	124.5	114	115.5	30	104.8	71
2	9.0	139.7	111	128.6	31	109.9	74
3	15.0	152.6	112	138.5	33	122.8	74
4	21.0	198.1	111	158.6	33	147.0	73
5	27.0	202.4	112	197.5	32	168.5	75
6	33.0	307.6	112	257.0	33	207.4	72
7	39.0	333.0	111	267.5	31	222.5	72
8	45.0	319.8	113	255.2	32	201.6	73
9	51.0	321.3	114	258.3	31	203.5	76
10	57.0	336.4	113	266.6	30	227.0	80
11	63.0	122.6	118	118.2	33	111.8	84
12	69.0	94.6	117	88.8	34	74.7	83
13	75.0	83.6	117	75.2	34	67.8	85
14	81.0	62.5	119	55.9	35	51.5	86
15	87.0	50.1	119	47.1	33	44.6	85
16	93.0	39.6	120	35.5	35	33.8	89
17	99.0	36.2	123	34.3	34	31.4	89
18	105.0	33.8	121	32.0	34	30.3	90
19	111.0	32.4	122	31.9	35	30.0	90
20	117.0	32.1	122	31.3	35	29.9	89

ตารางที่ 5.3 แสดงผลการทดลองจากการเผาผลาญประเภทไบโไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง
ที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวล = 0.554 kg /s

วันที่ทำการทดลอง : 31 กรกฎาคม 2539 พื้นที่ทางออก = 0.0324 ตารางเมตร
ชนิดมูลฝอย : ไบโไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง กำลังของมอเตอร์ = 9.87 kw.
อัตราการป้อนมูลฝอย : 25 kg/hr. มวลของอนุภาคจากไซโคลน = 0.1648 kg.
T(atm) = 29.8 C มวลของอนุภาคจากแผ่นกรอง = 0.000178 mg.

No.	Time (min.)	T1 (C)	h1 (mm.H ₂ O)	T2 (C)	h2 (mm.H ₂ O)	T3 (C)	h3 (mm.H ₂ O)
1	3.0	112.1	106	108.6	30	91.4	68
2	9.0	141.2	103	119.1	31	98.3	67
3	15.0	269.0	104	226	29	174.8	69
4	21.0	408.2	104	355.5	29	303.6	69
5	27.0	399.8	106	337.4	28	296.4	70
6	33.0	387.6	105	311.8	29	241.0	68
7	39.0	388.6	105	309.5	28	286.6	67
8	45.0	404.5	104	354.5	28	328.8	67
9	51.0	409.9	107	334.2	29	311.7	66
10	57.0	433.1	106	361.2	29	357.2	67
11	63.0	266.0	109	189.9	29	169.3	71
12	69.0	187.6	110	133.7	30	115.6	73
13	75.0	105.0	110	85.6	30	78.4	76
14	81.0	88.4	112	76.7	31	71.0	77
15	87.0	67.6	111	59.2	30	53.2	79
16	93.0	58.5	113	52.9	31	48.5	82
17	99.0	49.2	113	45.4	31	42.6	81
18	105.0	44.7	112	43.1	31	40.1	82
19	111.0	41.6	113	39.8	30	38.4	82
20	117.0	39.9	113	39.1	31	37.6	82

ตารางที่ 5.4 แสดงผลการทดลองจากการเผาผลาญย่อยประเภทไบโไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง
ที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวล = 0.487 kg /s

วันที่ทำการทดลอง : 3 สิงหาคม 2539 พื้นที่ทางออก = 0.0216 ตารางเมตร
ชนิดมูลฝอย : ไบโไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง กำลังของมอเตอร์ = 9.42 kw.
อัตราการป้อนมูลฝอย : 25 kg/hr. มวลของอนุภาคจากไซโคลน = 0.1277 kg.
T(atm) = 29.7 C มวลของอนุภาคจากแผ่นกรอง = 0.000242 mg.

No.	Time (min.)	T1 (C)	h1 (mm.H ₂ O)	T2 (C)	h2 (mm.H ₂ O)	T3 (C)	h3 (mm.H ₂ O)
1	3.0	149.9	98	129.8	23	107.3	63
2	9.0	197.6	99	166.3	24	139.6	64
3	15.0	361.0	96	324.0	23	288.6	61
4	21.0	349.6	98	318.5	24	274.9	62
5	27.0	285.6	98	277.1	23	244.0	64
6	33.0	386.4	97	333.7	23	278.5	64
7	39.0	372.2	97	329.6	23	287.1	63
8	45.0	413.5	95	366.7	23	311.2	62
9	51.0	459.3	95	391.8	23	338.5	63
10	57.0	486.7	97	418.2	24	374.4	64
11	63.0	307.4	100	258.4	25	199.4	69
12	69.0	224.0	100	177.8	26	142.2	72
13	75.0	106.7	101	94.6	26	74.1	77
14	81.0	90.8	101	81.4	27	66.2	75
15	87.0	83.0	101	77.4	28	62.7	76
16	93.0	74.2	102	55.9	28	47.6	76
17	99.0	63.8	101	49.8	28	43.7	78
18	105.0	55.4	103	44.7	28	40.8	77
19	111.0	51.6	103	40.4	27	38.5	77
20	117.0	45.8	103	38.1	28	36.3	76

ตารางที่ 5.5 แสดงผลการทดลองจากการเผาผลาญประเภทไบโไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง
ที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวล = 0.399 kg /s

วันที่ทำการทดลอง : 5 สิงหาคม 2539 พื้นที่ทางออก = 0.0108 ตารางเมตร
ชนิดมูลฝอย : ไบโไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง กำลังของมอเตอร์ = 9.11 kw.
อัตราการป้อนมูลฝอย : 25 kg/hr. มวลของอนุภาคจากไซโคลน = 0.1151 kg.
T(atm) = 31.2 C มวลของอนุภาคจากแผ่นกรอง = 0.000274 mg.

No.	Time (min.)	T1 (C)	h1 (mm.H ₂ O)	T2 (C)	h2 (mm.H ₂ O)	T3 (C)	h3 (mm.H ₂ O)
1	3.0	199.7	88	168.5	21	134.4	60
2	9.0	227.4	88	188.4	20	155.1	60
3	15.0	315.5	87	267.5	22	207.3	60
4	21.0	349.6	89	305.1	21	266.9	59
5	27.0	364.0	86	334.6	21	299.5	61
6	33.0	438.7	88	387.8	21	314.0	59
7	39.0	456.1	87	416.0	20	371.1	61
8	45.0	449.6	88	401.7	21	365.2	61
9	51.0	478.0	88	422.6	22	376.4	60
10	57.0	493.2	87	458.9	21	399.5	61
11	63.0	311.5	89	258.5	23	214.6	66
12	69.0	257.6	90	212.3	25	171.8	68
13	75.0	218.9	89	171.5	26	144.8	68
14	81.0	86.3	92	78.4	26	66.5	68
15	87.0	73.6	93	65.3	25	48.6	69
16	93.0	60.2	95	55.7	26	46.8	69
17	99.0	56.3	94	51.3	25	45.2	68
18	105.0	53.2	94	49.6	27	43.0	68
19	111.0	50.8	95	46.7	25	40.7	69
20	117.0	47.6	94	42.1	25	38.9	69

ตารางที่ 5.6 แสดงผลการทดลองจากการเผาไหม้ฝอยประเภทกระดาษ
ที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวล = 0.711 kg /s

วันที่ทำการทดลอง : 6 สิงหาคม 2539 พื้นที่ทางออก = 0.054 ตารางเมตร
ชนิดมูลฝอย : กระดาษ กำลังของมอเตอร์ = 11.84 kw.
อัตราการป้อนมูลฝอย : 25 kg/hr. มวลของอนุภาคจากไซโคลน = 0.1303 kg.
 $T_{(atm)} = 30.7 \text{ C}$ มวลของอนุภาคจากแผ่นกรอง = 0.000188 mg.

No.	Time (min.)	T1 (C)	h1 (mm.H2O)	T2 (C)	h2 (mm.H2O)	T3 (C)	h3 (mm.H2O)
1	3.0	111.1	118	107.7	31	94.5	67
2	9.0	207.5	118	191.3	31	171.5	66
3	15.0	251.0	119	238.6	32	197.5	66
4	21.0	269.1	119	239.4	32	189.3	68
5	27.0	278.6	116	212.7	32	174.1	66
6	33.0	288.5	117	233.7	31	179.8	65
7	39.0	341.0	116	309.8	32	279.3	65
8	45.0	370.6	118	348.1	30	311.8	66
9	51.0	389.5	119	352.0	31	327.7	67
10	57.0	434.7	117	389.6	31	379.4	68
11	63.0	228.4	119	187.5	34	165.2	75
12	69.0	157.7	121	122.6	35	104.8	79
13	75.0	112.9	126	88.4	35	78.8	85
14	81.0	96.2	125	79.8	34	74.2	84
15	87.0	77.5	128	68.4	34	60.1	88
16	93.0	65.1	128	55.1	35	50.9	91
17	99.0	56.2	127	48.9	37	46.7	91
18	105.0	52.8	129	45.1	36	43.7	93
19	111.0	48.3	128	43.2	36	41.2	91
20	117.0	46.1	129	44.7	36	40.6	91

ตารางที่ 5.7 แสดงผลการทดลองจากการเผาไหม้ฝอยประเภทกระดาษ
ที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวล = 0.624 kg /s

วันที่ทำการทดลอง : 7 สิงหาคม 2539 พื้นที่ทางออก = 0.0432 ตารางเมตร
ชนิดมูลฝอย : กระดาษ กำลังของมอเตอร์ = 9.31 kw.
อัตราการป้อนมูลฝอย : 25 kg/hr. มวลของอนุภาคจากไซโคลน = 0.0748 kg.
 $T_{(atm)} = 28.8 \text{ C}$ มวลของอนุภาคจากแผ่นกรอง = 0.000295 mg.

No.	Time (min.)	T1 (C)	h1 (mm.H ₂ O)	T2 (C)	h2 (mm.H ₂ O)	T3 (C)	h3 (mm.H ₂ O)
1	3.0	179.2	109	147.6	29	114.9	63
2	9.0	293.3	110	269.6	28	214.6	63
3	15.0	299.6	109	281.4	28	266.6	62
4	21.0	283.4	109	272.2	28	259.9	62
5	27.0	289.6	111	266.1	30	258.1	63
6	33.0	313.1	111	298.8	29	283.3	62
7	39.0	343.7	111	308.6	29	294.1	63
8	45.0	320.1	112	312.4	28	300.6	64
9	51.0	375.3	111	344.1	30	319.9	64
10	57.0	408.6	111	375.4	29	369.6	65
11	63.0	268.7	118	227.4	31	187.6	70
12	69.0	177.8	121	142.8	33	108.6	79
13	75.0	88.3	122	71.5	32	68.3	82
14	81.0	73.1	124	70.1	33	64.4	82
15	87.0	69.8	123	68.2	35	61.3	81
16	93.0	67.4	125	65.1	35	56.8	83
17	99.0	66.3	125	63.9	34	53.8	85
18	105.0	65.1	125	61.7	35	52.7	86
19	111.0	65	126	60.4	34	47.4	86
20	117.0	62.8	125	57.3	34	46.6	86

ตารางที่ 5.8 แสดงผลการทดลองจากการเผามูลฝอยประเภทกระดาษ
ที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวล = 0.568 kg /s

วันที่ทำการทดลอง : 8 สิงหาคม 2539 พื้นที่ทางออก = 0.0324 ตารางเมตร
ชนิดมูลฝอย : กระดาษ กำลังของมอเตอร์ = 8.93 kw.
อัตราการป้อนมูลฝอย : 25 kg/hr. มวลของอนุภาคจากไซโคลน = 0.1589 kg.
T(atm) = 29.4 C มวลของอนุภาคจากแผ่นกรอง = 0.000159 mg.

No.	Time (min.)	T1 (C)	h1 (mm.H ₂ O)	T2 (C)	h2 (mm.H ₂ O)	T3 (C)	h3 (mm.H ₂ O)
1	3.0	176.7	107	150.4	27	130.9	61
2	9.0	259.1	106	224.8	26	209.9	61
3	15.0	334.2	106	313.6	27	293.4	60
4	21.0	347.9	107	318.9	27	288.6	58
5	27.0	342.3	107	311.7	26	284.5	58
6	33.0	354.7	106	324.1	25	296.3	60
7	39.0	361.0	105	332.3	25	302.7	59
8	45.0	373.4	106	355.4	26	318.4	59
9	51.0	397.8	106	363.9	27	322.2	59
10	57.0	404.7	107	377.0	27	327.5	60
11	63.0	334.7	116	304.8	29	278.1	68
12	69.0	217.9	118	182.6	31	161.4	74
13	75.0	133.3	118	112.2	31	94.2	76
14	81.0	82.0	121	72.5	32	66.0	79
15	87.0	72.4	123	68.5	33	61.3	84
16	93.0	69.6	122	57.3	33	53.4	83
17	99.0	64.2	123	52.1	33	47.7	84
18	105.0	58.9	124	50.4	32	46.5	84
19	111.0	54.7	123	48.9	32	45.3	83
20	117.0	52.2	123	46.5	33	42.0	84

ตารางที่ 5.9 แสดงผลการทดลองจากการเผาไหม้ฝอยประเภทกระดาษ
ที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวล = 0.536 kg /s

วันที่ทำการทดลอง : 10 สิงหาคม 2539 พื้นที่ทางออก = 0.0216 ตารางเมตร
ชนิดมูลฝอย : กระดาษ กำลังของมอเตอร์ = 8.41 kw.
อัตราการป้อนมูลฝอย : 25 kg/hr. มวลของอนุภาคจากไซโคลน = 0.1234 kg.
 $T_{(atm)} = 30.6 \text{ C}$ มวลของอนุภาคจากแผ่นกรอง = 0.000196 mg.

No.	Time (min.)	T1 (C)	h1 (mm.H ₂ O)	T2 (C)	h2 (mm.H ₂ O)	T3 (C)	h3 (mm.H ₂ O)
1	3.0	193.4	105	183.1	25	177.6	56
2	9.0	268.1	106	255.0	23	233.4	56
3	15.0	333.6	103	320.5	24	313.7	57
4	21.0	320.4	103	317.4	24	309.8	59
5	27.0	317.9	104	297.3	26	282.6	59
6	33.0	362.6	103	348.9	25	311.5	58
7	39.0	419.8	104	363.6	23	329.1	57
8	45.0	417.4	103	358.6	25	324.6	56
9	51.0	425.3	104	388.1	24	359.6	57
10	57.0	441.1	105	411.0	24	371.2	58
11	63.0	265.3	114	249.8	28	222.3	67
12	69.0	217.6	118	186.7	31	169.4	71
13	75.0	107.4	120	96.7	31	79.8	76
14	81.0	99.4	120	91.7	32	72.4	77
15	87.0	74.3	118	66.4	33	60.8	80
16	93.0	63.9	120	55.7	31	51.3	81
17	99.0	55.8	121	53.9	32	47.5	80
18	105.0	52.6	120	50.1	32	46.3	81
19	111.0	50.7	120	48.3	31	42.3	81
20	117.0	49.5	121	46.5	32	40.7	81

ตารางที่ 5.10 แสดงผลการทดลองจากการเผาผลาญปุ๋ยประเภทกระดาษ
ที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวล = 0.476 kg /s

วันที่ทำการทดลอง : 13 สิงหาคม 2539 พื้นที่ทางออก = 0.0108 ตารางเมตร
ชนิดมูลฝอย : กระดาษ กำลังของมอเตอร์ = 8.35 kw.
อัตราการป้อนมูลฝอย : 25 kg/hr. มวลของอนุภาคจากไซโคลน = 0.1088 kg.
 $T_{(atm)} = 30.4 \text{ C}$ มวลของอนุภาคจากแผ่นกรอง = 0.000268 mg.

No.	Time (min.)	T1 (C)	h1 (mm.H ₂ O)	T2 (C)	h2 (mm.H ₂ O)	T3 (C)	h3 (mm.H ₂ O)
1	3.0	211.9	100	189.6	21	171.0	52
2	9.0	288.8	98	259.5	20	233.1	50
3	15.0	352.3	98	339.6	23	314.6	49
4	21.0	349.7	99	331.8	22	307.4	48
5	27.0	387.4	99	342.5	21	329.6	50
6	33.0	410.1	98	381.0	21	358.3	52
7	39.0	427.9	100	389.7	22	364.6	51
8	45.0	434.6	100	419.4	21	381.0	50
9	51.0	444.9	99	422.3	20	389.4	51
10	57.0	453.5	100	429.4	22	392.6	52
11	63.0	228.1	108	206.8	26	202.4	57
12	69.0	133.9	115	114.3	27	96.3	69
13	75.0	106.8	115	99.2	29	89.0	70
14	81.0	98.8	117	85.3	28	75.7	74
15	87.0	83.4	117	74.6	28	68.4	73
16	93.0	68.9	116	63.3	29	59.1	75
17	99.0	64.3	116	59.9	28	57.2	76
18	105.0	55.4	117	52.7	30	51.3	75
19	111.0	53.2	116	50.8	28	48.8	76
20	117.0	52.6	117	49.8	28	46.5	76

ตารางที่ 5.11 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าตัวแปรที่ศึกษาจากการทดลองที่สภาวะต่าง ๆ
 สำหรับการเผามูลฝอยประเภทใบไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง ในอัตรา 25 kg/hr

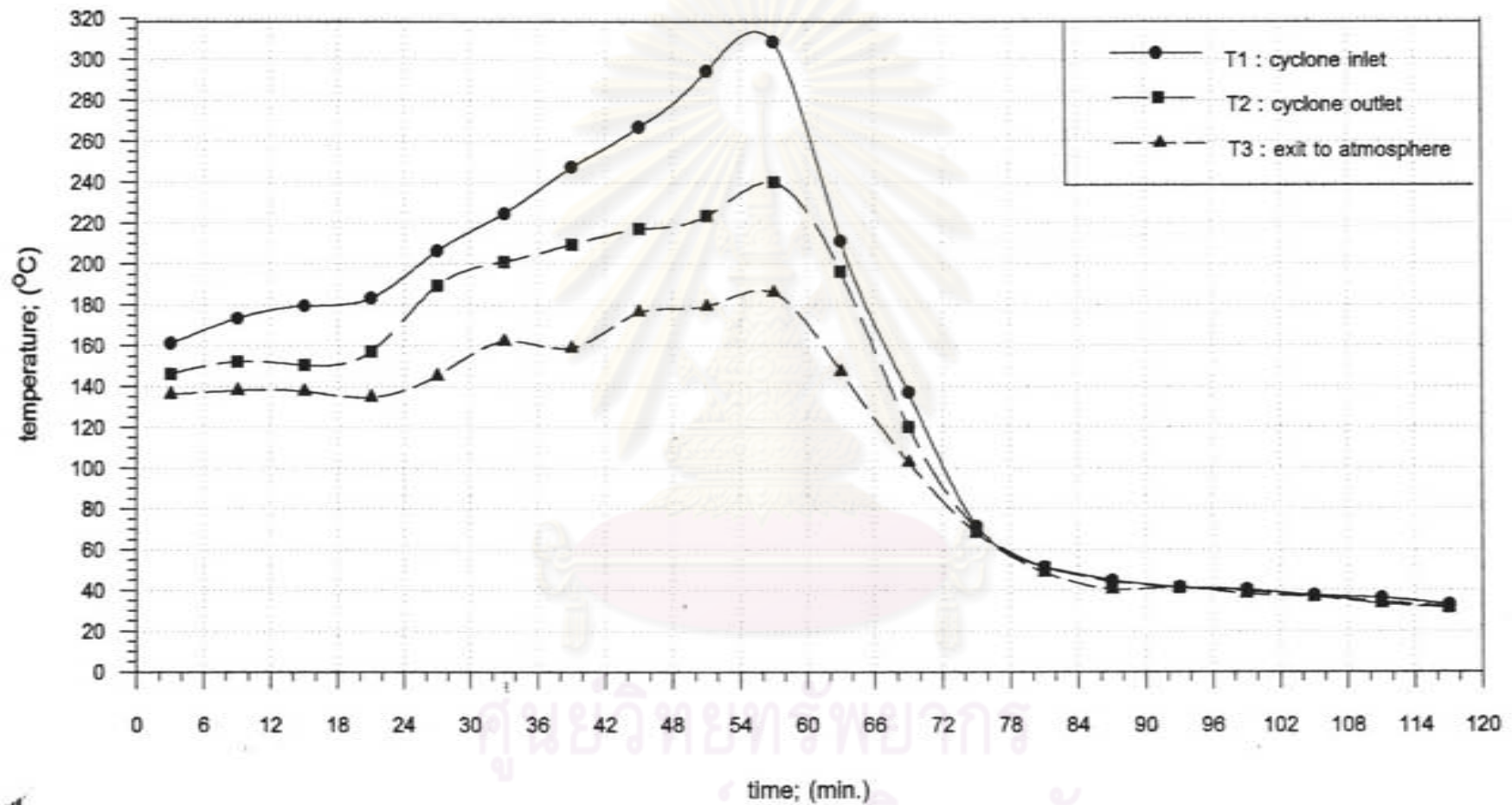
ตำแหน่ง flow area; (%)	mass flow rate;(m) (kg/ s)	particle density; (ρ_p) (mg/ m ³)	pressure loss in cyclone; (Pc) (kPa)	overall efficiency;(nT) (%)	motor power; (kW.)
100	0.866	0.191	270.27	89.07	1.224
80	0.722	0.286	258.02	82.15	1.108
60	0.554	0.165	236.79	94.27	0.987
40	0.487	0.224	190.25	87.12	0.942
20	0.399	0.254	171.47	85.33	0.988

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

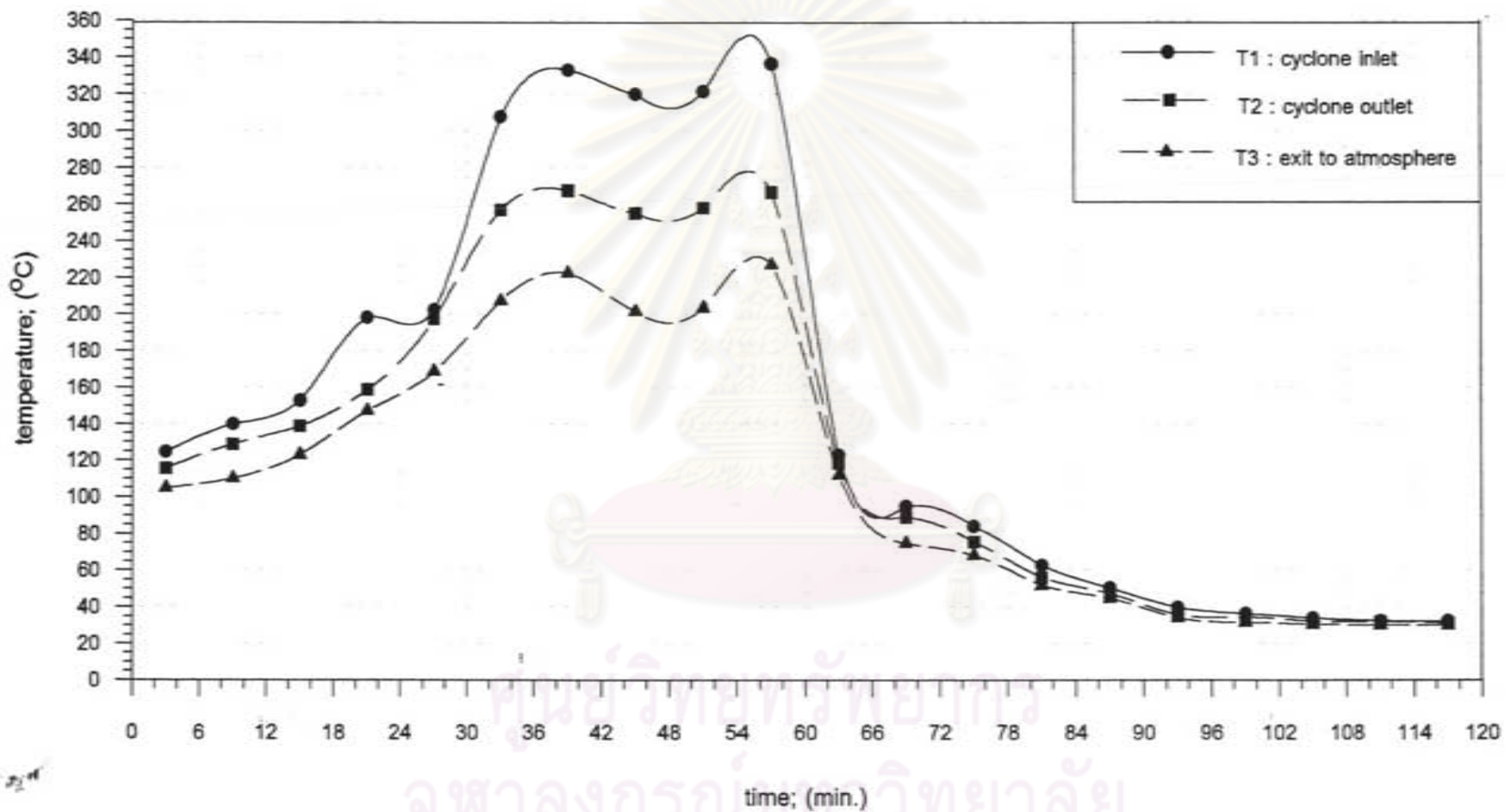
ตารางที่ 5.12 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าตัวแปรที่ศึกษาจากการทดลองที่สภาวะต่าง ๆ
สำหรับการเผาผลาญประเภทกระดาษ ในอัตรา 25 kg/hr

ตำแหน่ง flow area; (%)	mass flow rate;(m) (kg/ s)	particle density; (ρ_p) (mg/ m ³)	pressure loss in cyclone; (P_c) (kPa)	overall efficiency;(n _T) (%)	motor power; (kW.)
100	0.711	0.174	255.57	88.26	1.188
80	0.624	0.273	235.16	78.88	0.982
60	0.568	0.147	214.74	91.22	0.936
40	0.536	0.181	198.41	83.73	0.909
20	0.476	0.248	173.92	80.96	0.855

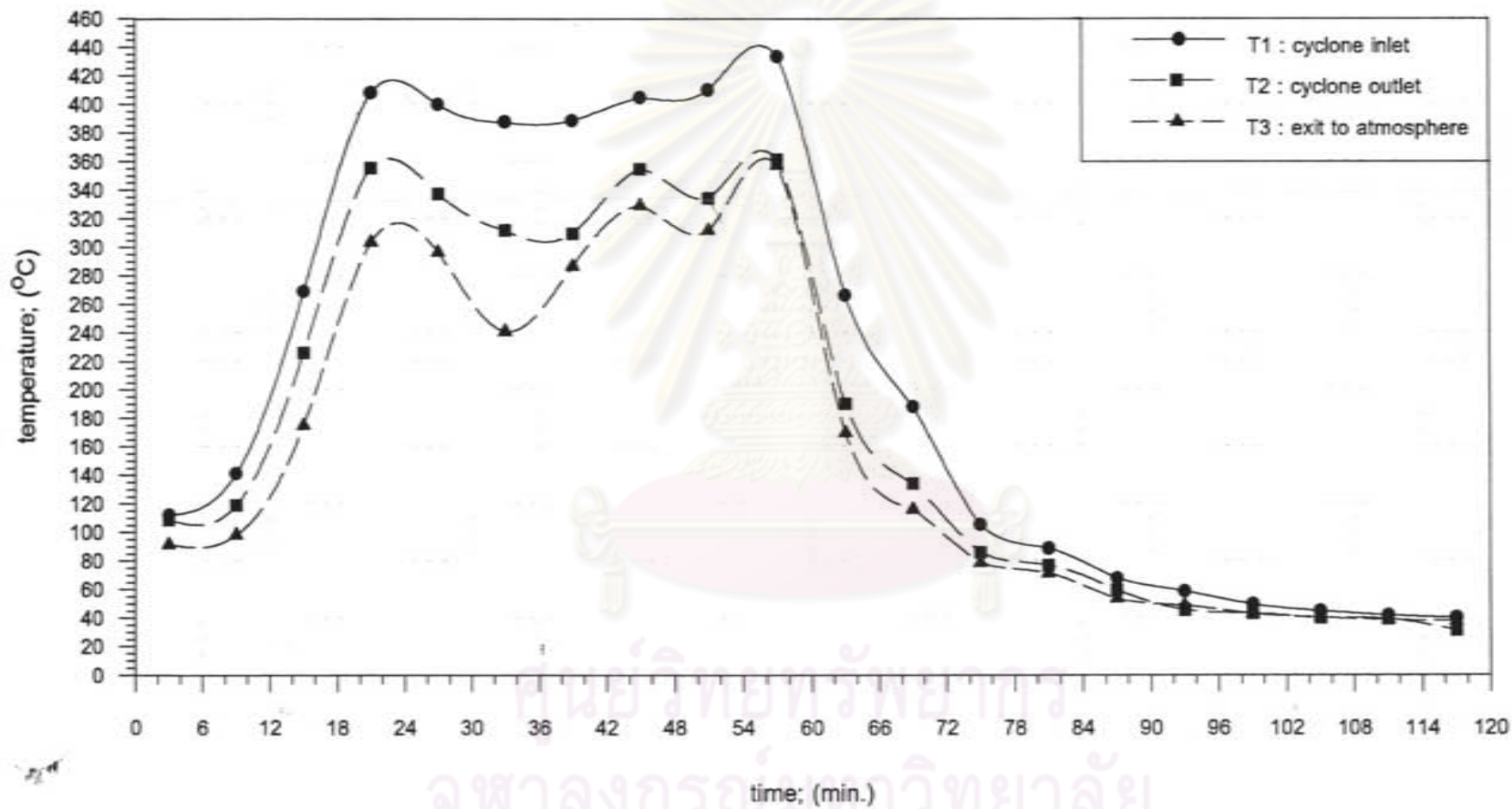
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



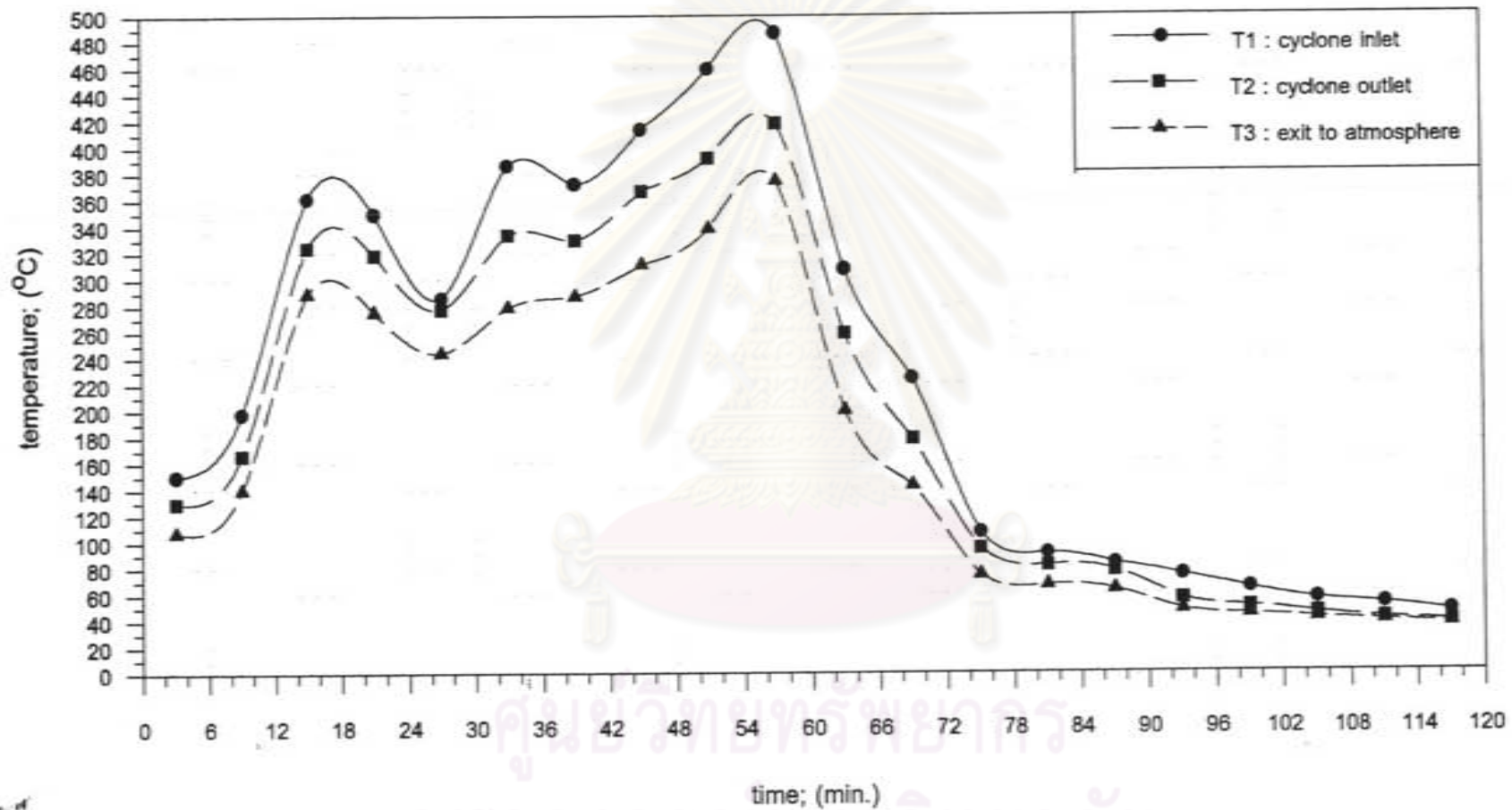
รูปที่ 5.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลา กับอุณหภูมิของแก๊สร้อน
 (สำหรับการเผาผลาญประเภทไบโไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง 25 kg/hr ที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวล = 0.866 kg/s)



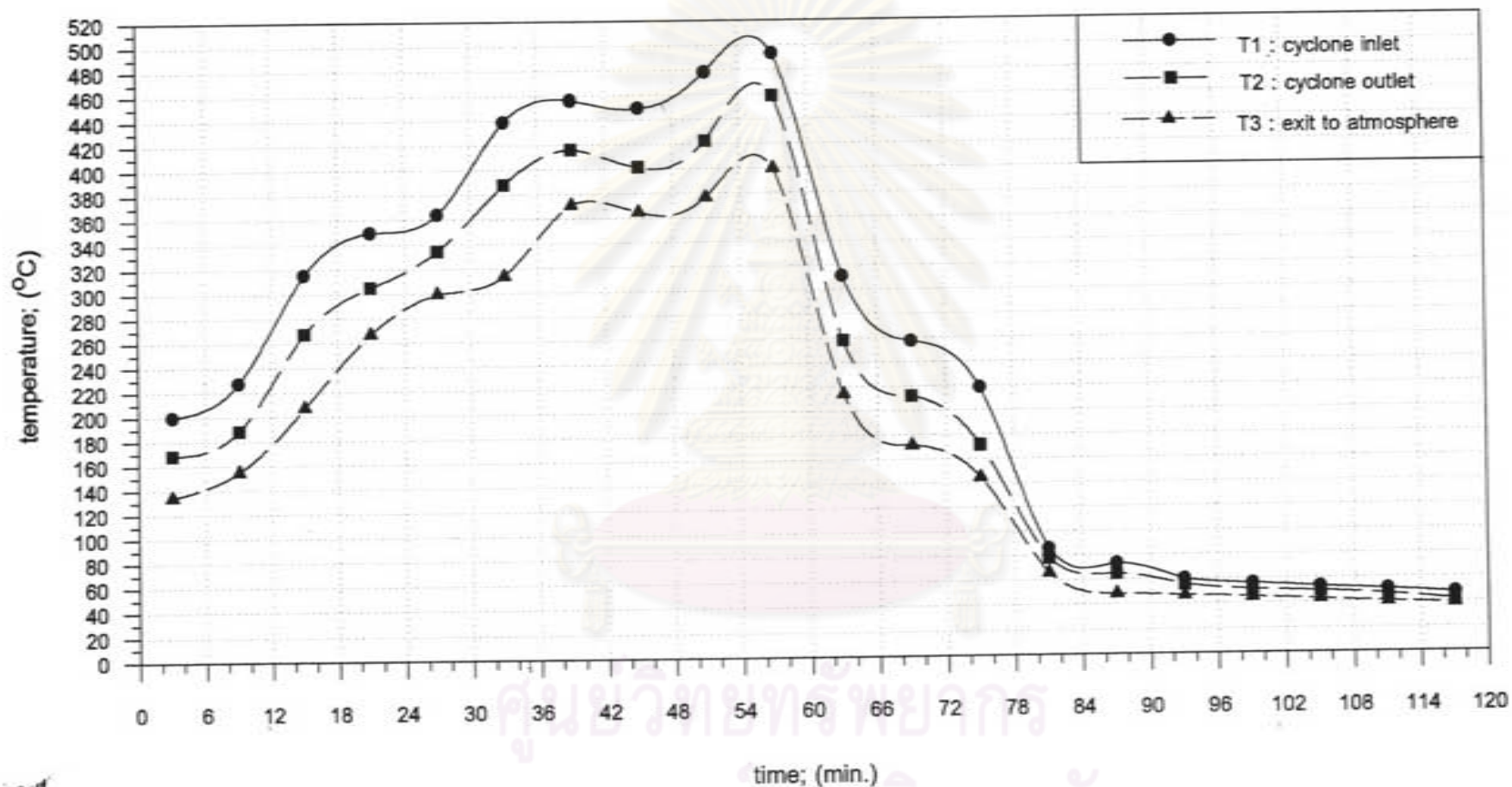
รูปที่ 5.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลา กับอุณหภูมิของแก๊สร้อน
 (สำหรับการเผามูลฝอยประเภทใบไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง 25 kg/hr ที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวล = 0.722 kg /s)



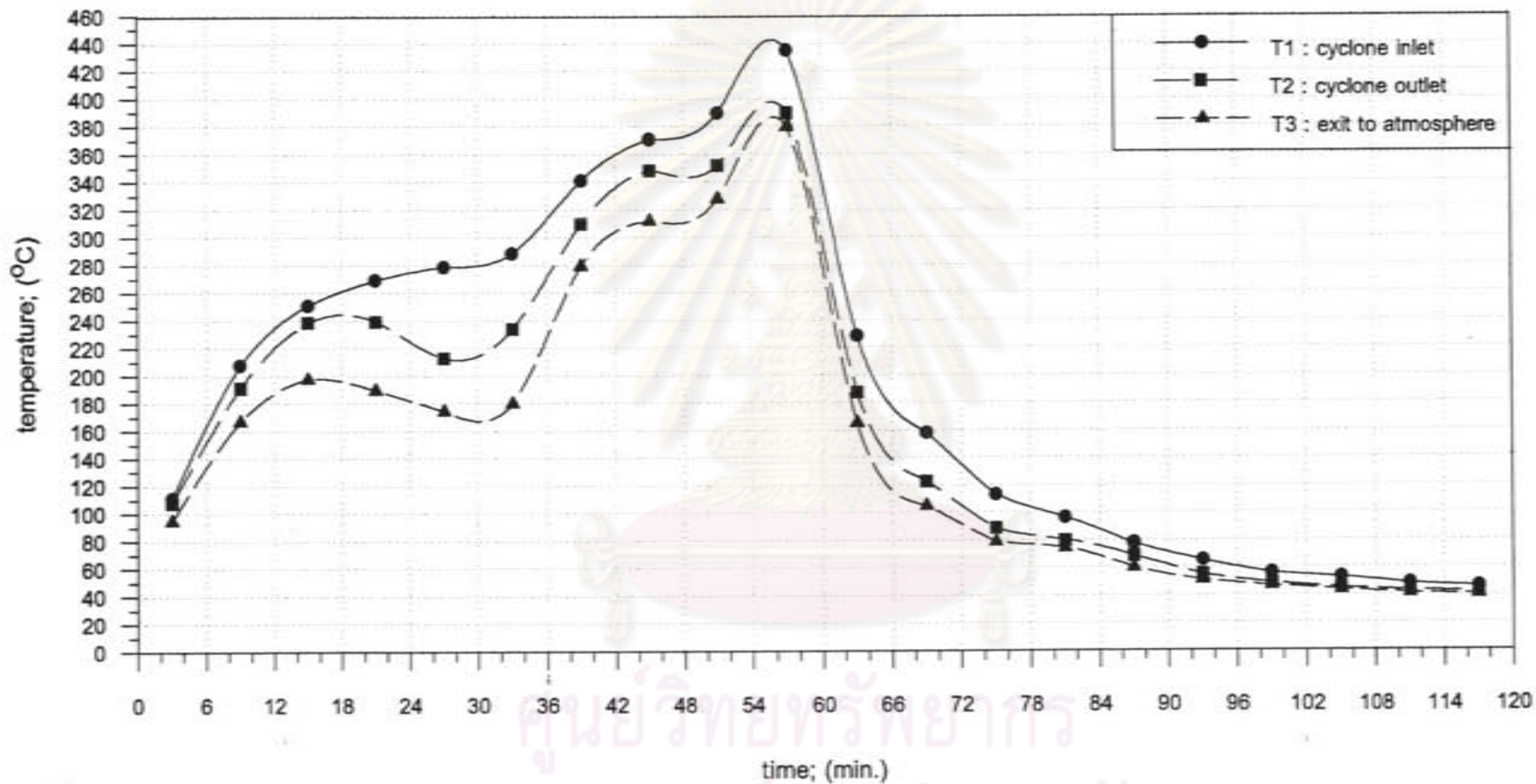
รูปที่ 5.7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลา กับอุณหภูมิของแก๊สร้อน
 (สำหรับการเผาผลาญฟอยประเภทใบไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง 25 kg/hr ที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวล = 0.554 kg/s)



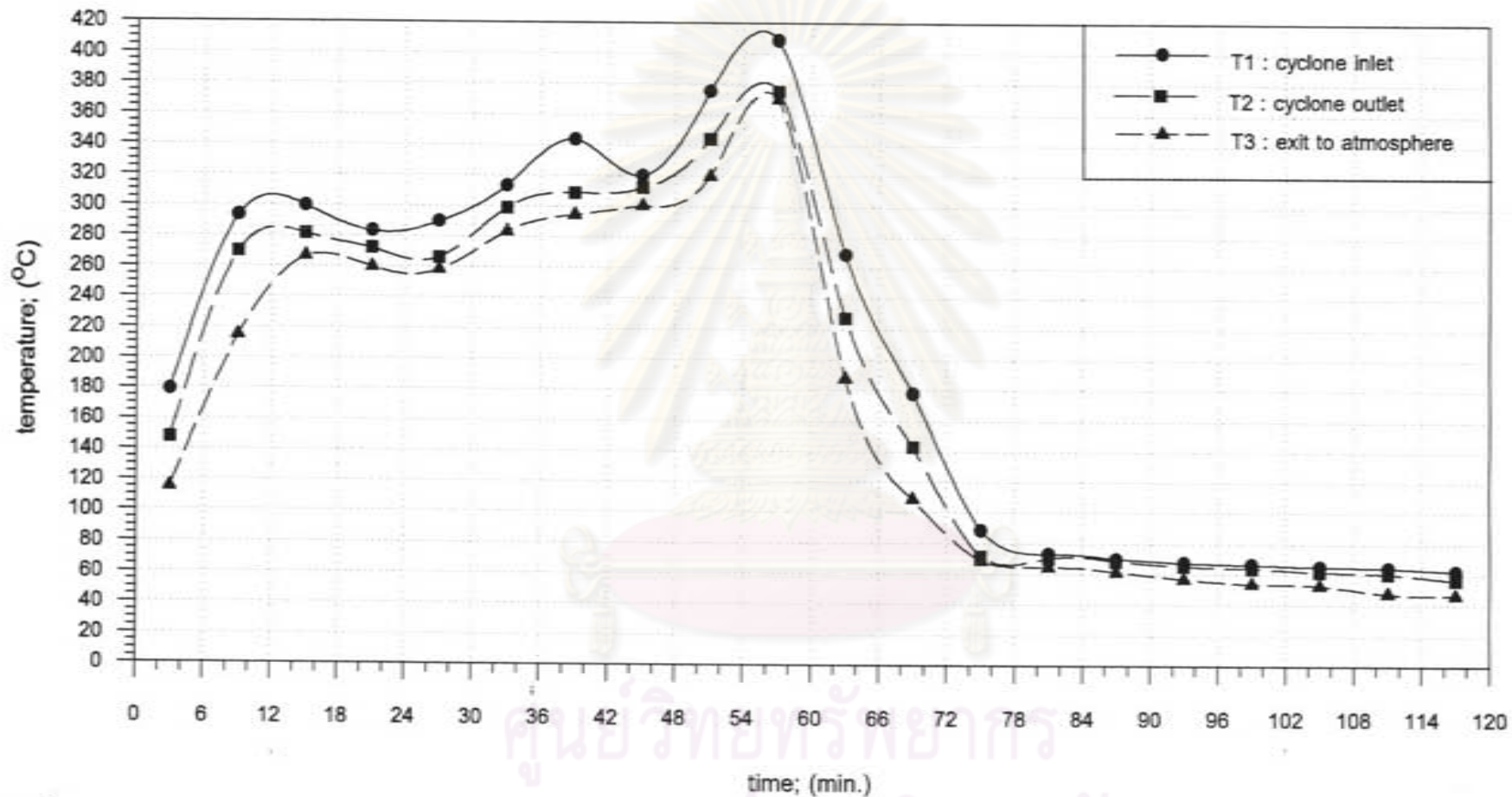
รูปที่ 5.8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลา กับอุณหภูมิของแก๊สร้อน
 (สำหรับการเผาผลาญประเภทไบโไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง 25 kg/hr ที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวล = 0.487 kg /s)



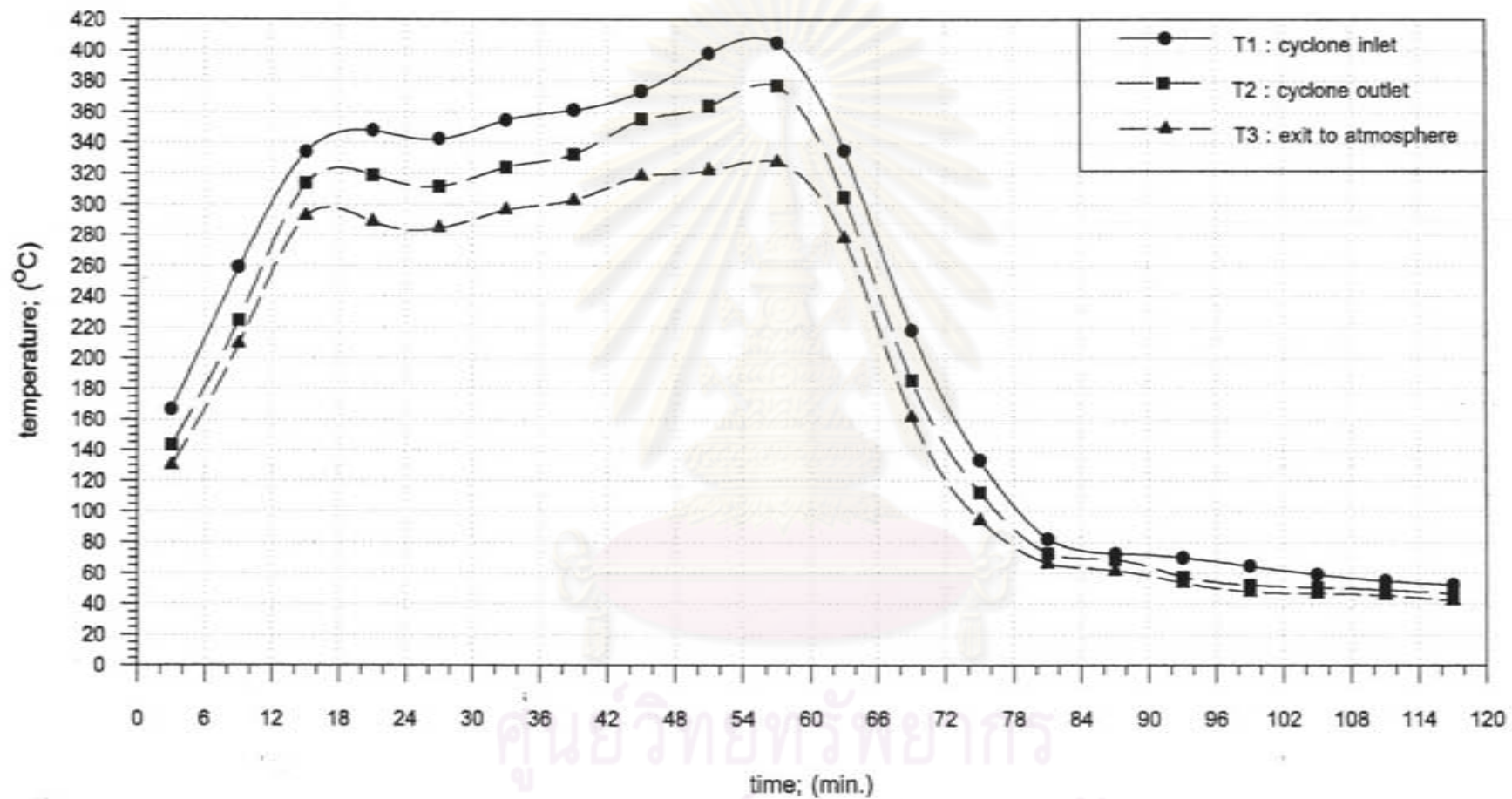
รูปที่ 5.9 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลา กับอุณหภูมิของแก๊สร้อน
 (สำหรับการเผาผลาญประเภทใบไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง 25 kg/hr ที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวล = 0.399 kg /s)



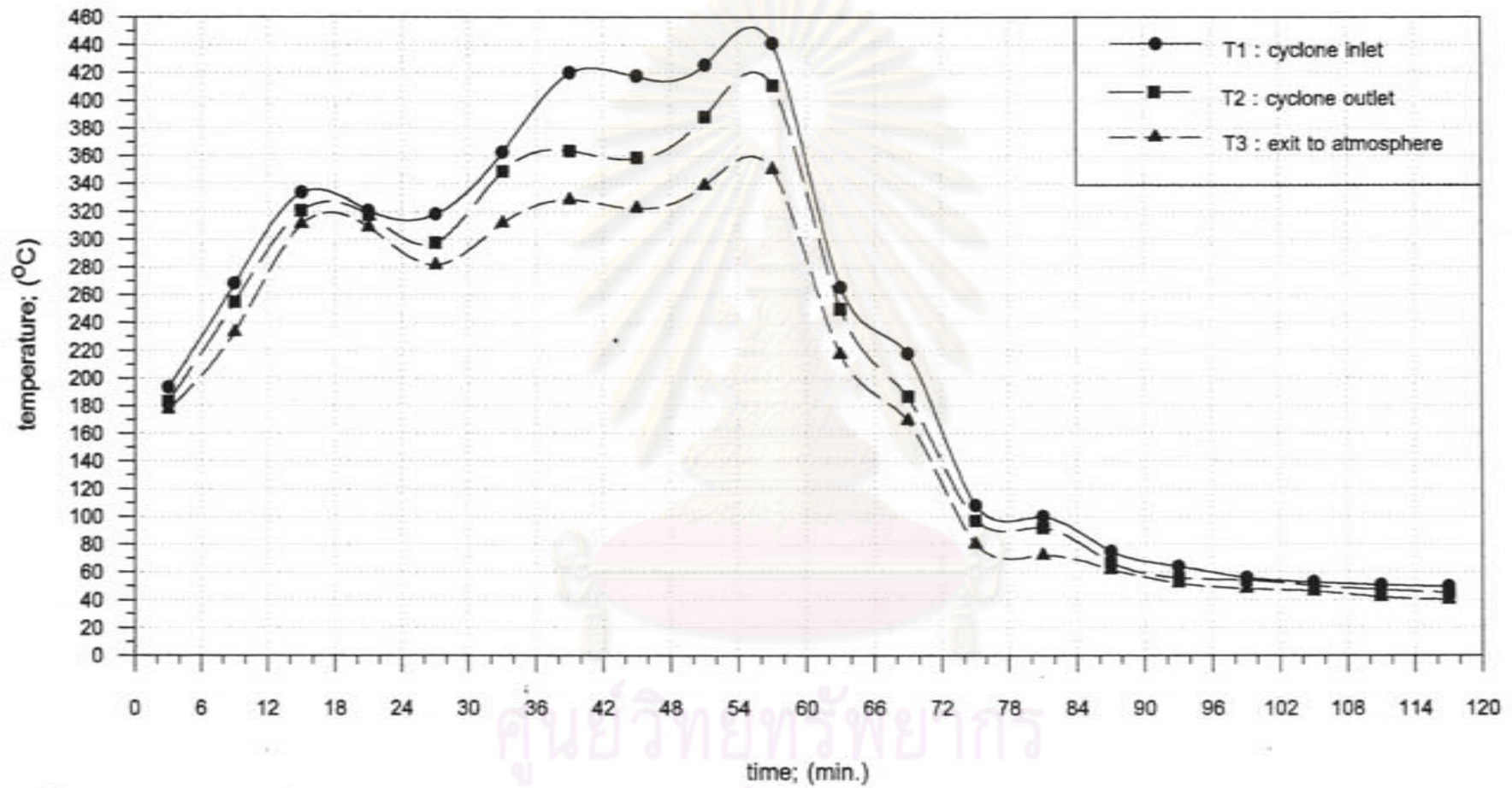
รูปที่ 5.10 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลา กับอุณหภูมิของแก๊สร้อน
 (สำหรับการเผาผลาญประเภทกระดาษ 25 kg/hr ที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวล = 0.711 kg /s)



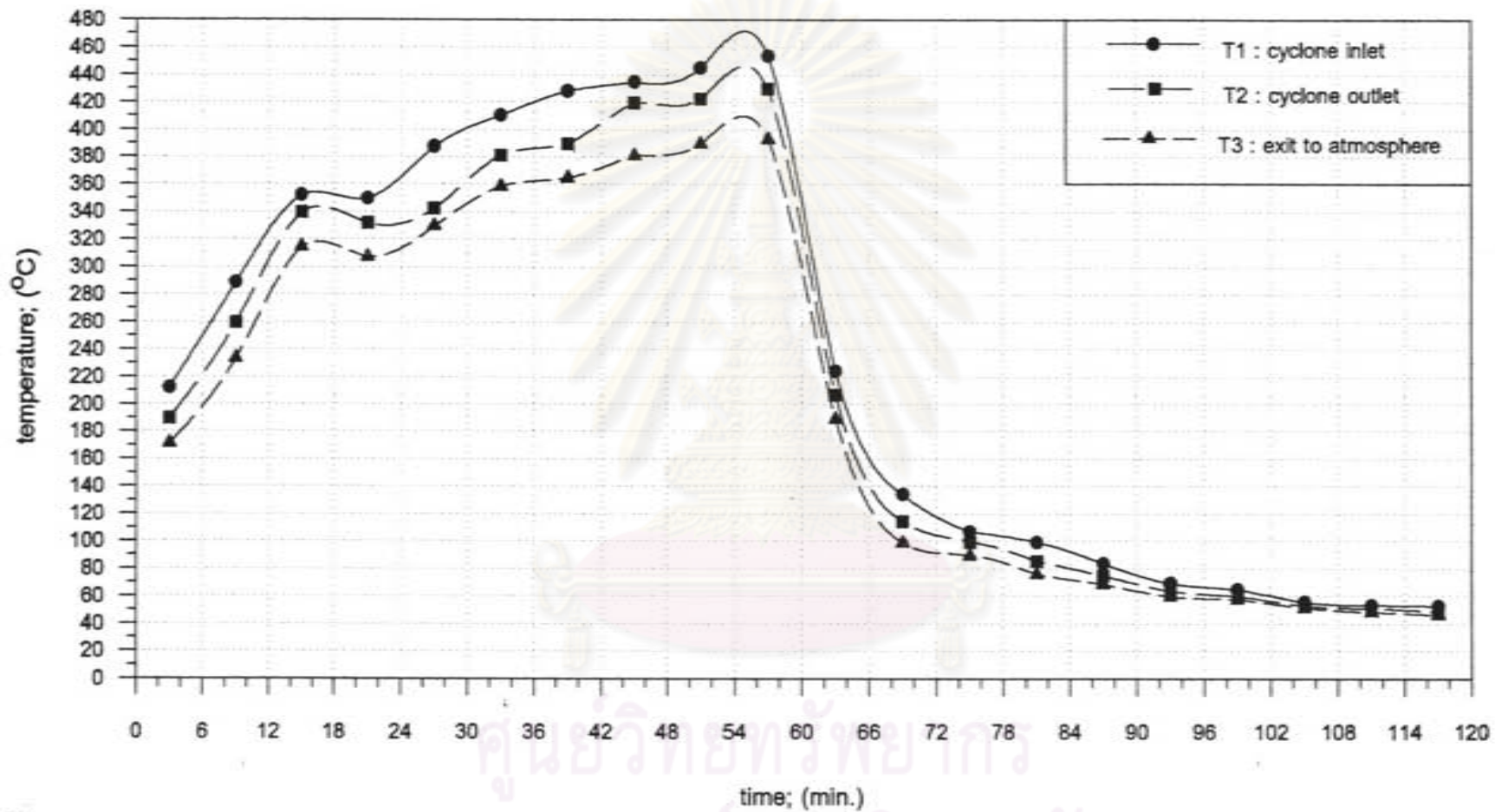
รูปที่ 5.11 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลา กับอุณหภูมิของแก๊สร้อน
 (สำหรับการเผามูลฝอยประเภทกระดาษ 25 kg/hr ที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวล = 0.624 kg /s)



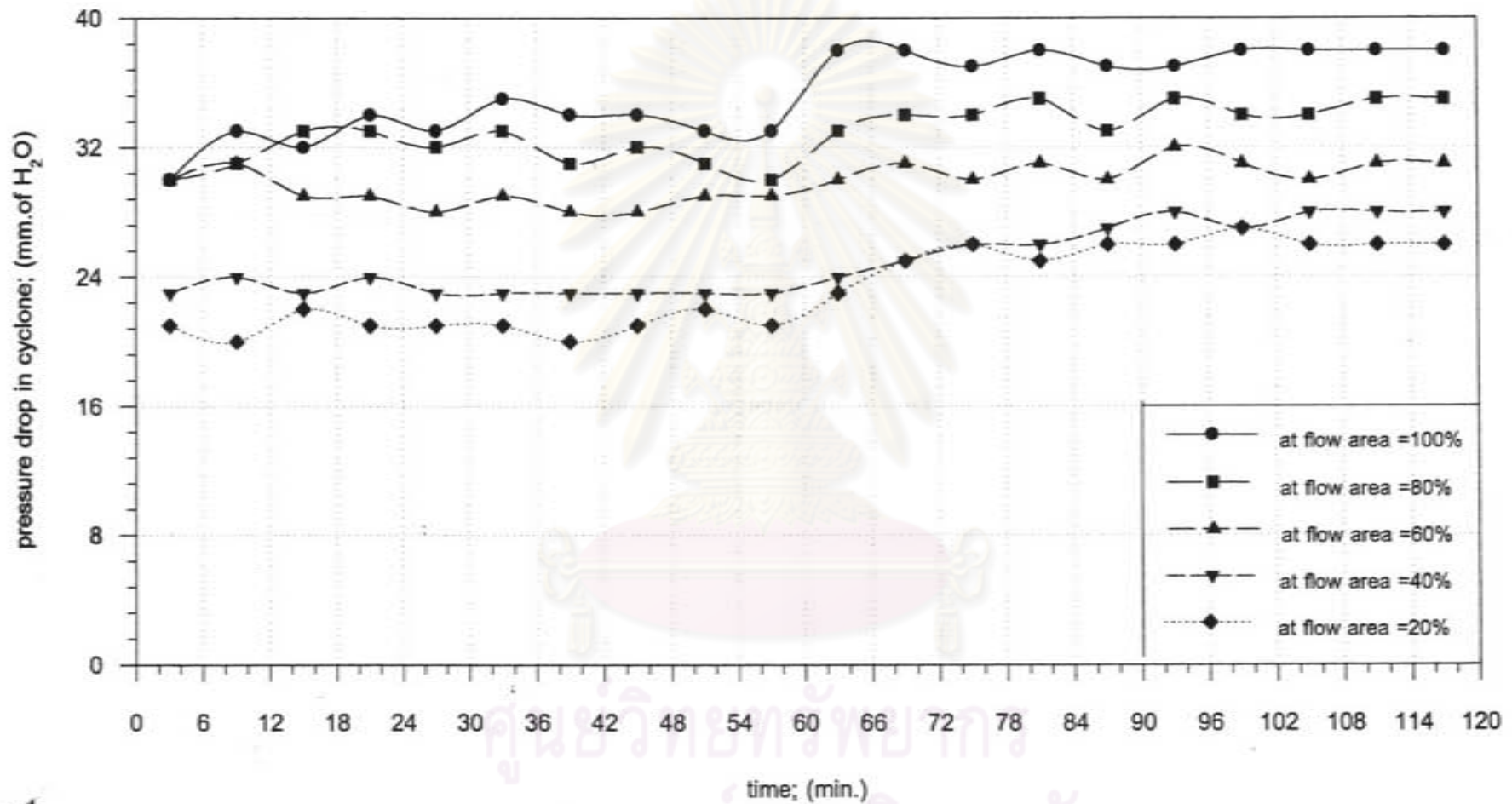
รูปที่ 5.12 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลา กับอุณหภูมิของแก๊สร้อน
 (สำหรับการเผาผลาญประเภทกระดาษ 25 kg/hr ที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวล = 0.568 kg /s)



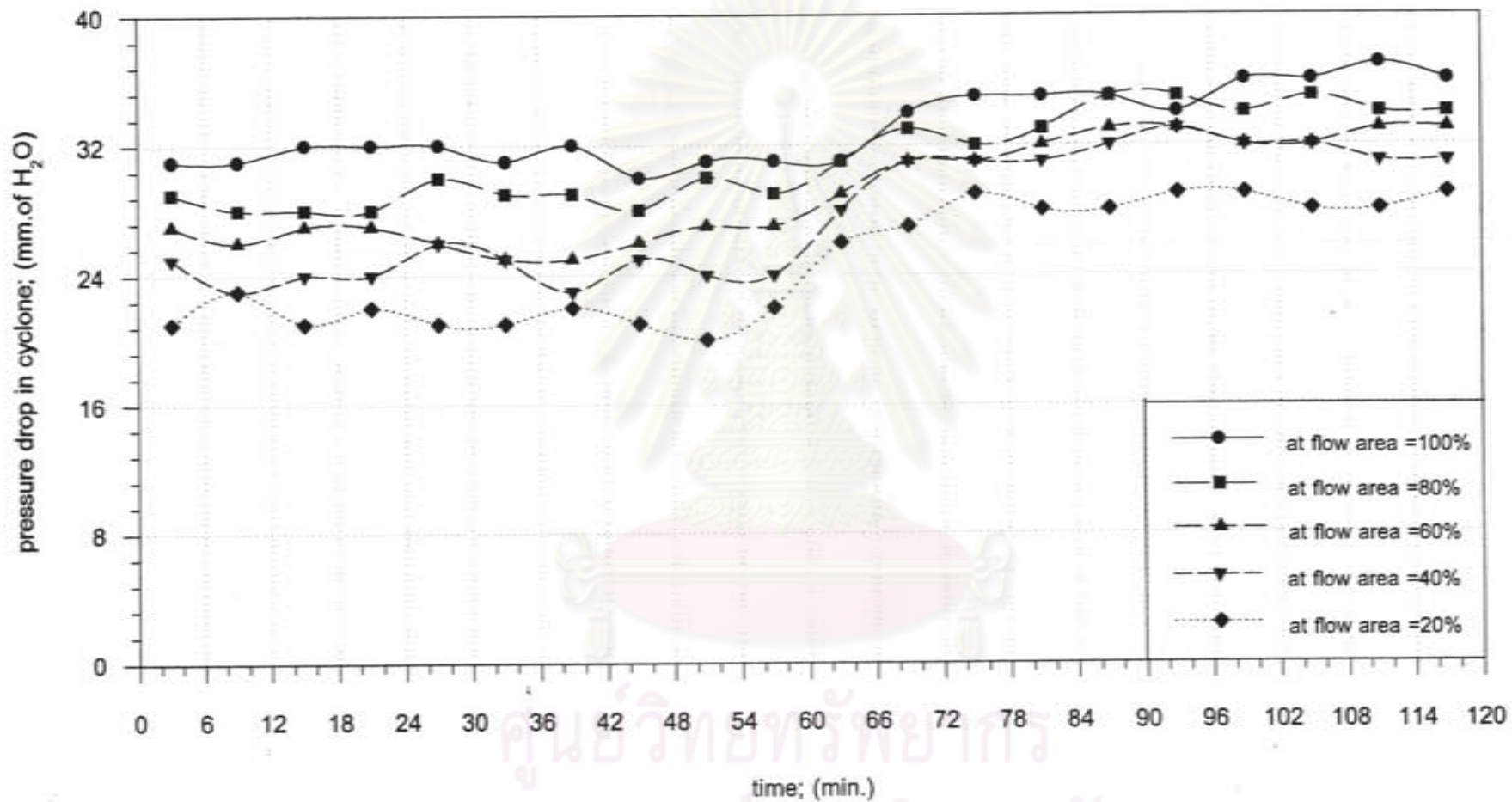
รูปที่ 5.13 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลา กับอุณหภูมิของแก๊สร้อน
 (สำหรับการเผาผลาญประเภทกระดาษ 25 kg/hr ที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวล = 0.536 kg /s)



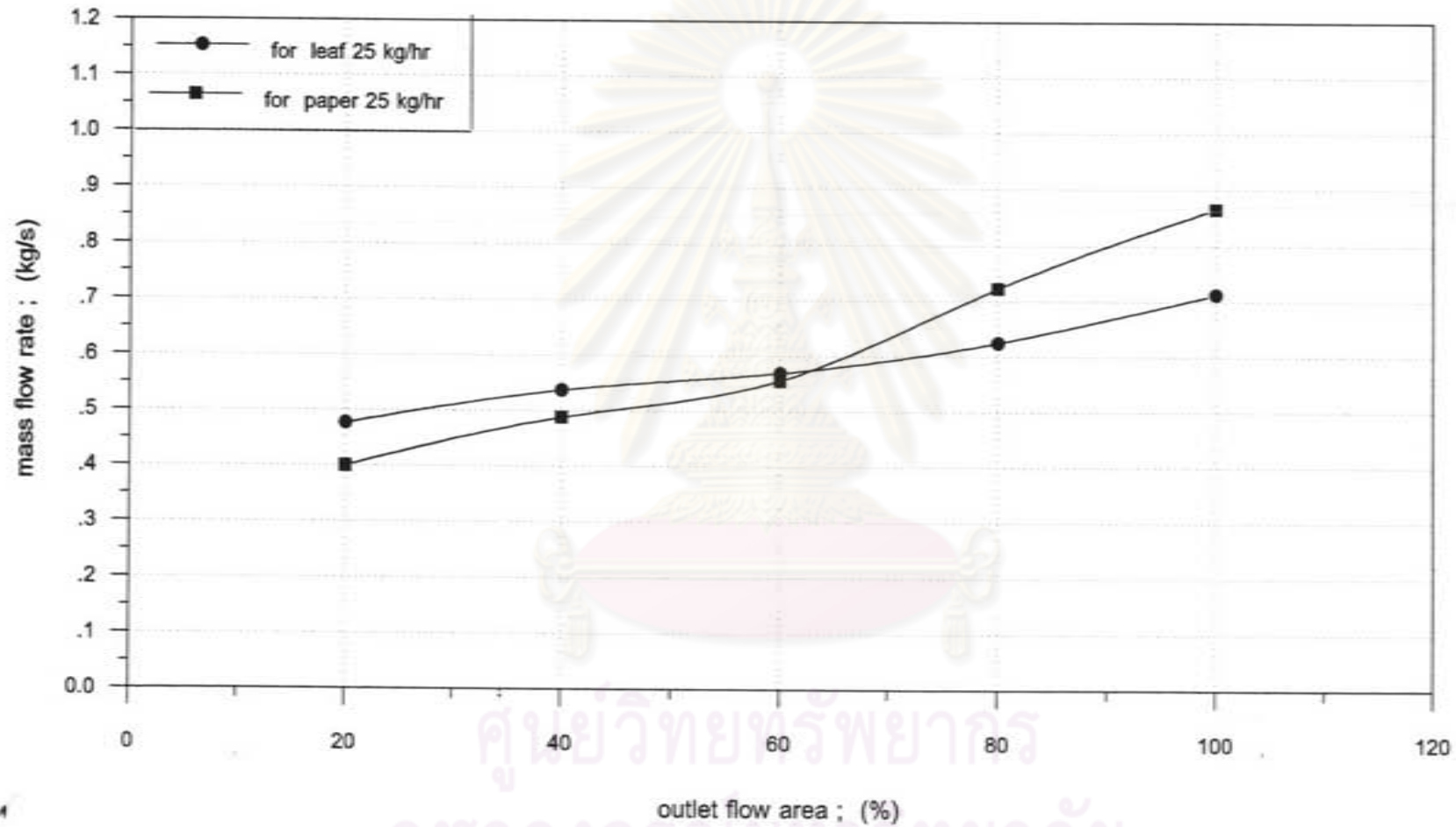
รูปที่ 5.14 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลา กับอุณหภูมิของแก๊สร้อน
 (สำหรับการเผาผลาญย่อยประเภทกระดาษ 25 kg/hr ที่ค่าอัตราการไหลเชิงมวล = 0.476 kg /s)



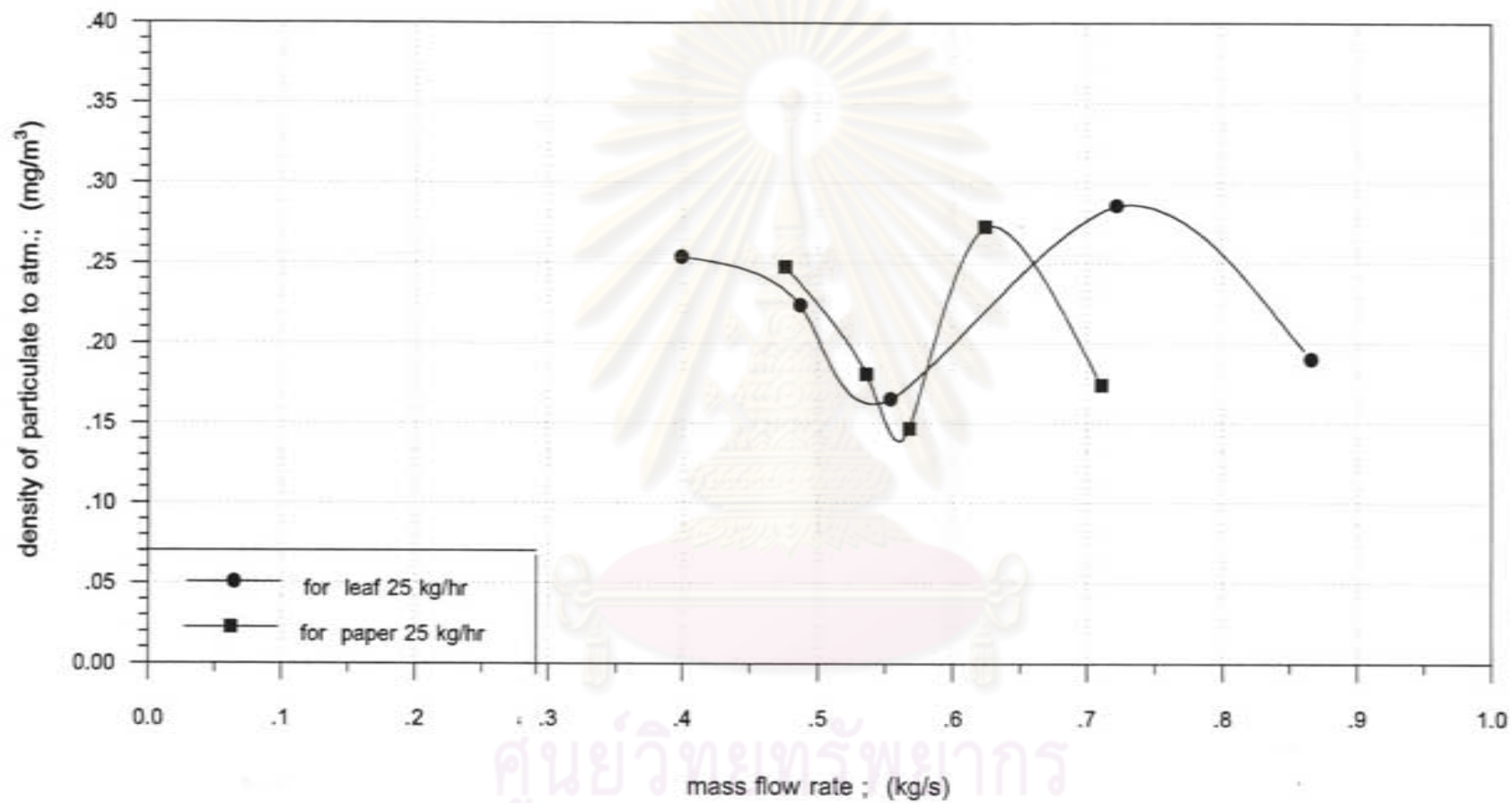
รูปที่ 5.15 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับความดันสูญเสียในไซโคลน
(สำหรับการเผามูลฝอยประเภทใบไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง 25 kg/hr)



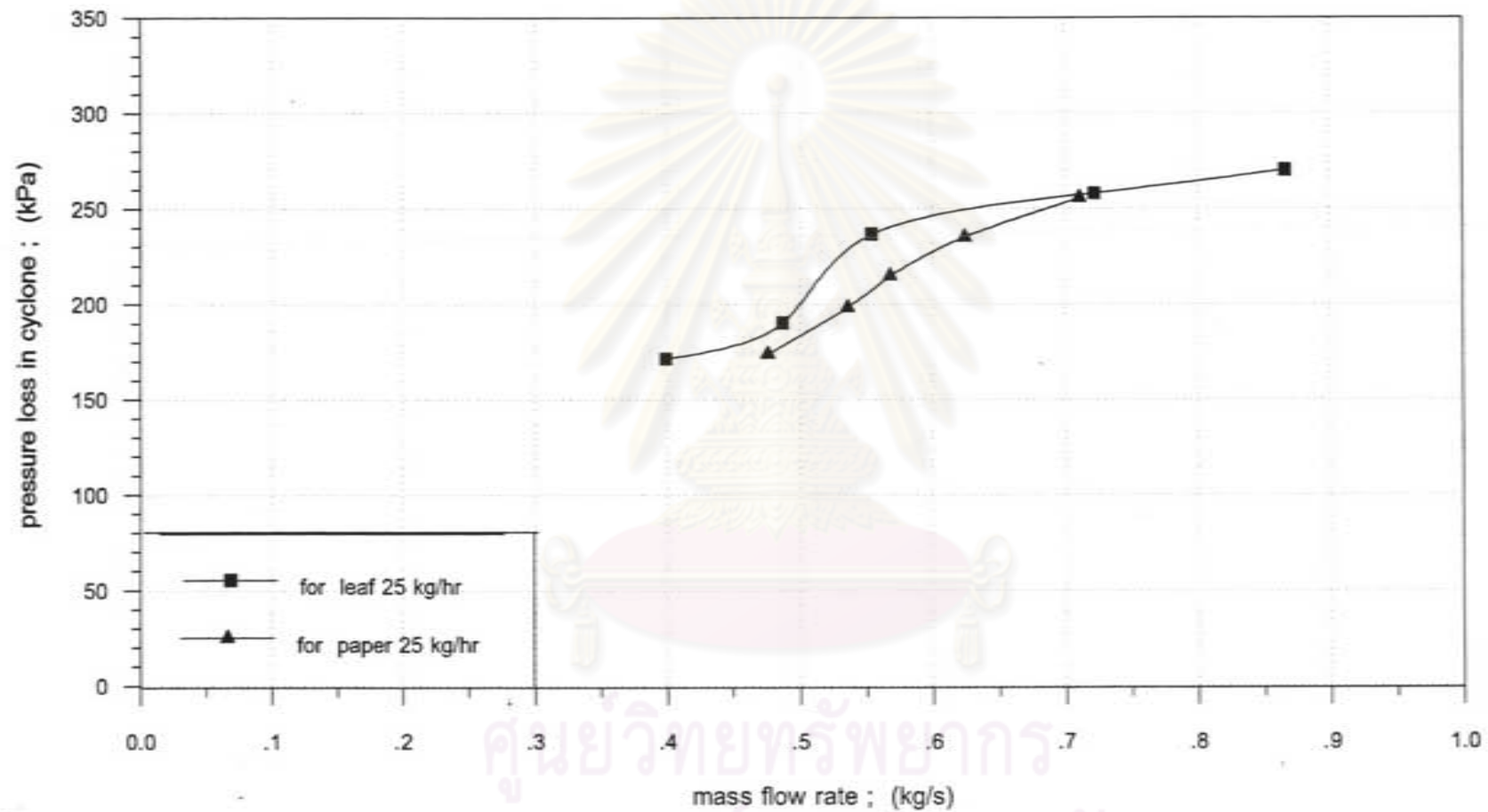
รูปที่ 5.16 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับความดันสูญเสียในไซโคลน
(สำหรับการเผาผลาญประเภทกระดาษ 25 kg/hr)



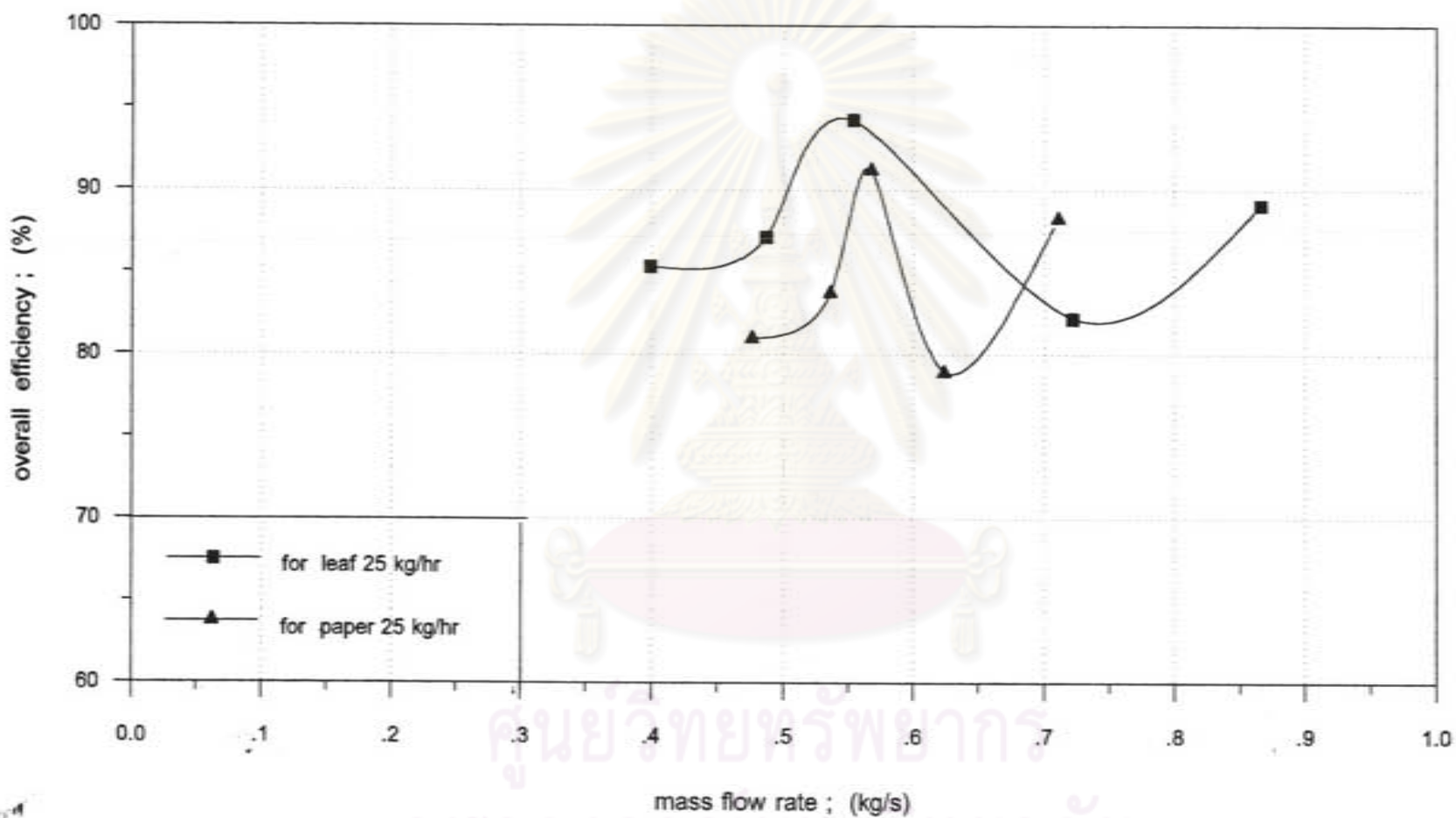
รูปที่ 5.17 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่ง flow area ของแก๊สร้อนกับอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อน



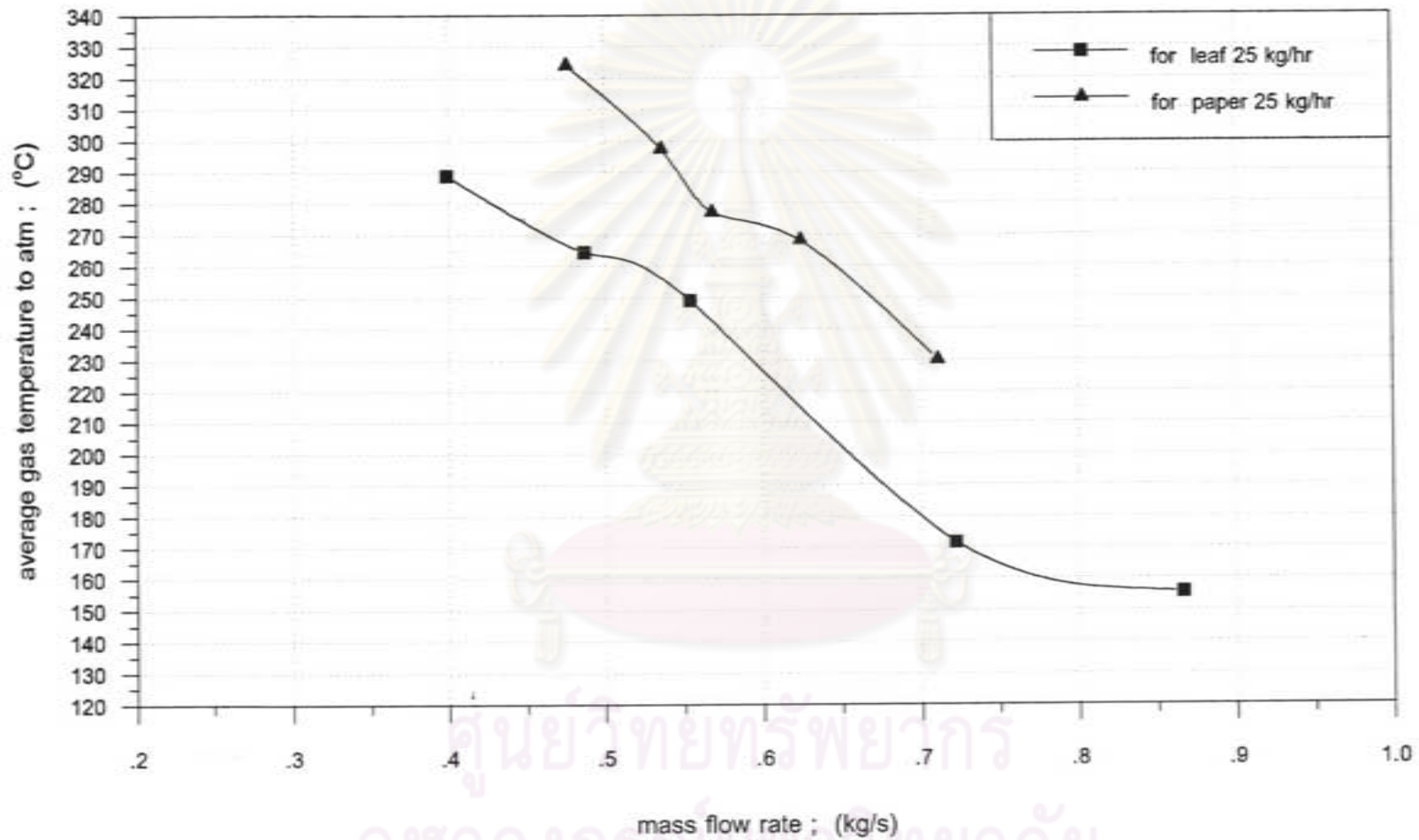
รูปที่ 5.18 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อน
กับความหนาแน่นของอนุภาคในแก๊สก่อนปล่อยสู่บรรยากาศ



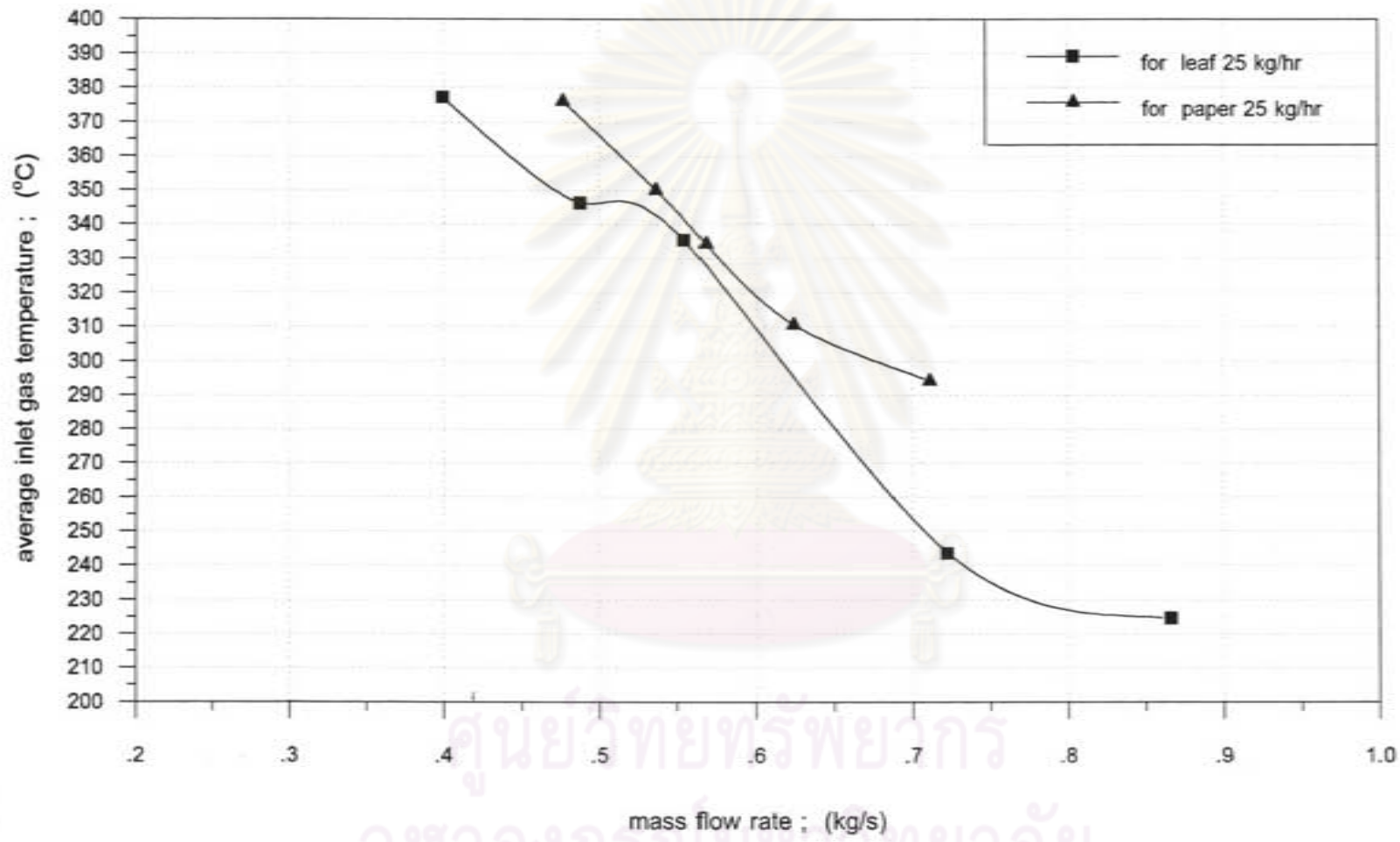
รูปที่ 5.19 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนกับความดันสูญเสียในไซโคลน



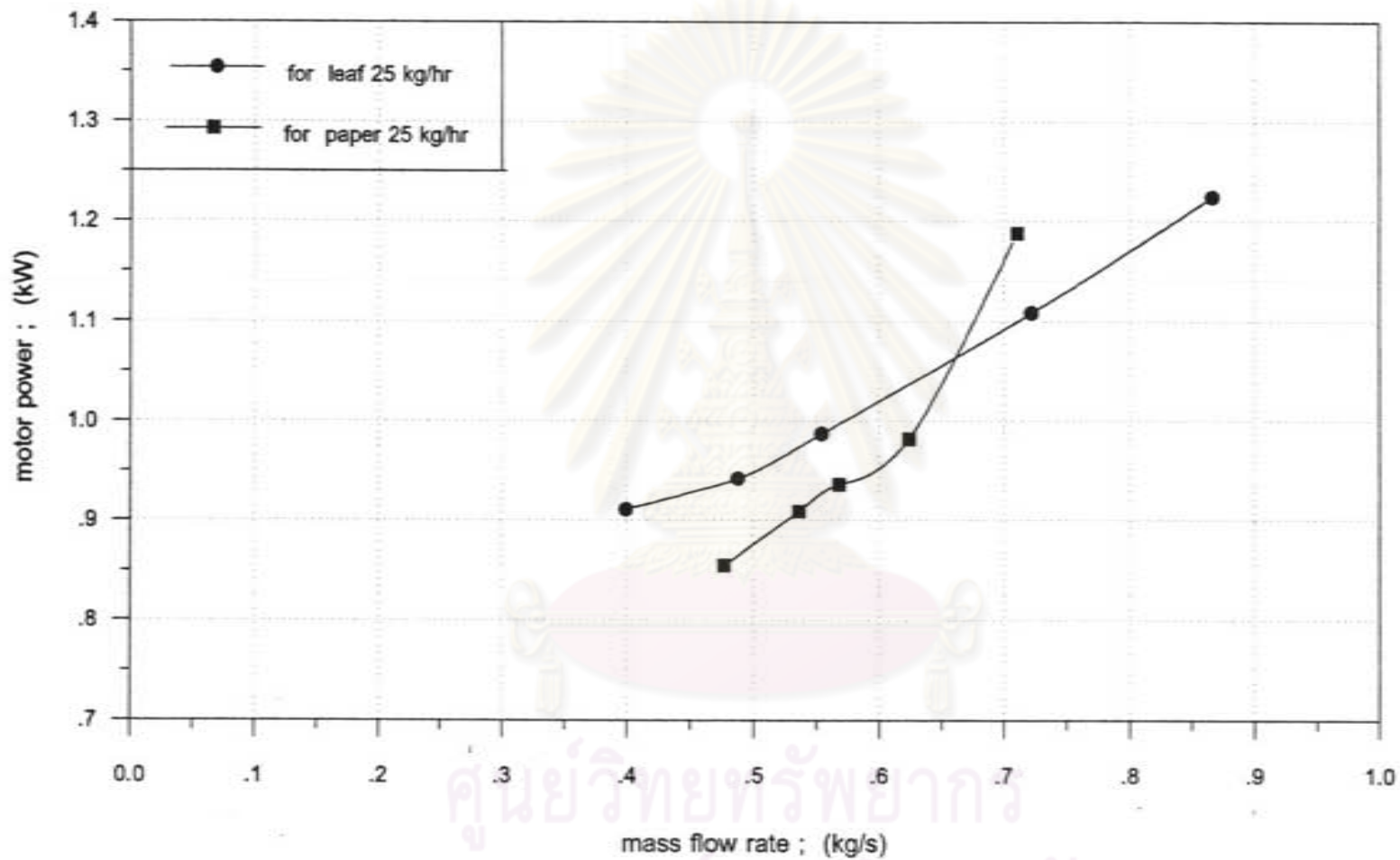
รูปที่ 5.20 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนกับประสิทธิภาพการทำงานของไซโคลน



รูปที่ 5.21 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนกับอุณหภูมิเฉลี่ยของแก๊สก่อนปล่อยสู่บรรยากาศ ในช่วงเวลา 60 นาทีแรก ขณะทำการป้อนมูลฝอย



รูปที่ 5.22 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนกับอุณหภูมิเฉลี่ยของแก๊สขาเข้า ในช่วงเวลา 60 นาทีแรก ขณะทำการป้อนมูลฝอย



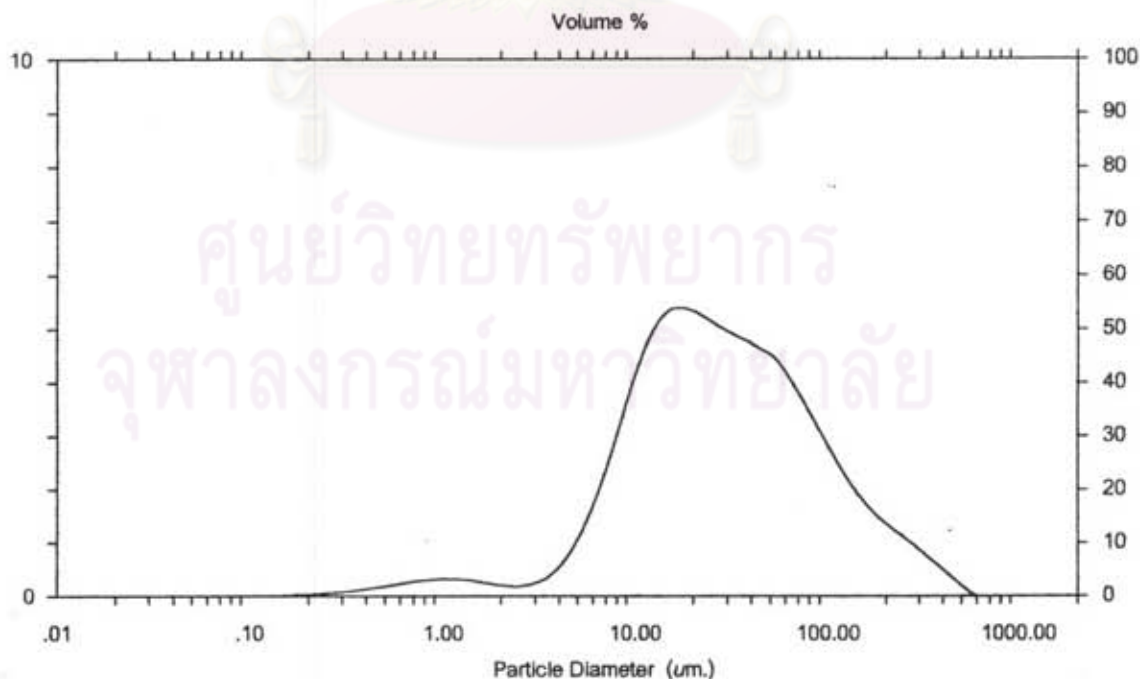
รูปที่ 5.23 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลเชิงมวลของแก๊สร้อนกับกำลังของมอเตอร์

Sample Details		
Sample ID: S-1	Run Number: 1	Measurement Date: Fri, Sep 06, 1996 9:08AM
Sample File: S-1	Record Number: 1	Analysis Date: Fri, Sep 06, 1996 9:08AM
Sample Path: A:\		Result Source: Analysed
Sample Notes: Test by Benjawan Equipment Centre Chulalongkorn University. Liquid medium: water		

System Details			
Range Lens: 300RF mm	Beam Length: 2.40 mm	Sampler: MS1	Obscuration: 17.1 %
Presentation: 3 Φ S	[Fraunhofer]		Residual: 0.228 %
Analysis Model: Polydisperse			
Modifications: None			

Result Statistics			
Distribution Type: Volume	Concentration = 0.0277 %Vol	Density = 1.000 g/ cub.cm	Specific S.A. = 0.5651 sq.m/g
Mean Diameters:	D(v,0.1) = 7.44 μ m	D(v,0.5) = 26.99 μ m	D(v,0.9) = 125.69 μ m
D[4,3] = 52.27 μ m	D[3,2] = 10.62 μ m	Span = 4.381E+00	Uniformity = 1.437E+00

Size Low (μ m)	In %	Size High (μ m)	Under%	Size Low (μ m)	In %	Size High (μ m)	Under%
0.05	0.00	0.06	0.00	6.63	2.48	7.72	10.68
0.06	0.00	0.07	0.00	7.72	3.26	9.00	13.94
0.07	0.00	0.08	0.00	9.00	4.03	10.48	17.97
0.08	0.00	0.09	0.00	10.48	4.69	12.21	22.66
0.09	0.00	0.11	0.00	12.21	5.15	14.22	27.81
0.11	0.00	0.13	0.00	14.22	5.37	16.57	33.17
0.13	0.00	0.15	0.00	16.57	5.39	19.31	38.56
0.15	0.01	0.17	0.01	19.31	5.30	22.49	43.86
0.17	0.02	0.20	0.03	22.49	5.16	26.20	49.02
0.20	0.03	0.23	0.06	26.20	5.01	30.53	54.03
0.23	0.05	0.27	0.10	30.53	4.88	35.56	58.91
0.27	0.07	0.31	0.17	35.56	4.76	41.43	63.67
0.31	0.09	0.36	0.26	41.43	4.62	48.27	68.29
0.36	0.13	0.42	0.38	48.27	4.47	56.23	72.76
0.42	0.16	0.49	0.54	56.23	4.16	65.51	76.92
0.49	0.20	0.58	0.74	65.51	3.77	76.32	80.68
0.58	0.24	0.67	0.98	76.32	3.34	88.91	84.02
0.67	0.28	0.78	1.26	88.91	2.90	103.58	86.92
0.78	0.30	0.91	1.56	103.58	2.48	120.67	89.41
0.91	0.32	1.06	1.88	120.67	2.10	140.58	91.51
1.06	0.32	1.24	2.20	140.58	1.78	163.77	93.28
1.24	0.30	1.44	2.50	163.77	1.52	190.80	94.80
1.44	0.26	1.68	2.76	190.80	1.31	222.28	96.11
1.68	0.22	1.95	2.98	222.28	1.13	258.95	97.24
1.95	0.19	2.28	3.17	258.95	0.95	301.68	98.20
2.28	0.18	2.65	3.36	301.68	0.75	351.46	98.95
2.65	0.22	3.09	3.57	351.46	0.55	409.45	99.50
3.09	0.31	3.60	3.89	409.45	0.35	477.01	99.85
3.60	0.50	4.19	4.39	477.01	0.15	555.71	100.00
4.19	0.80	4.88	5.19	555.71	0.00	647.41	100.00
4.88	1.23	5.69	6.41	647.41	0.00	754.23	100.00
5.69	1.79	6.63	8.20	754.23	0.00	878.67	100.00



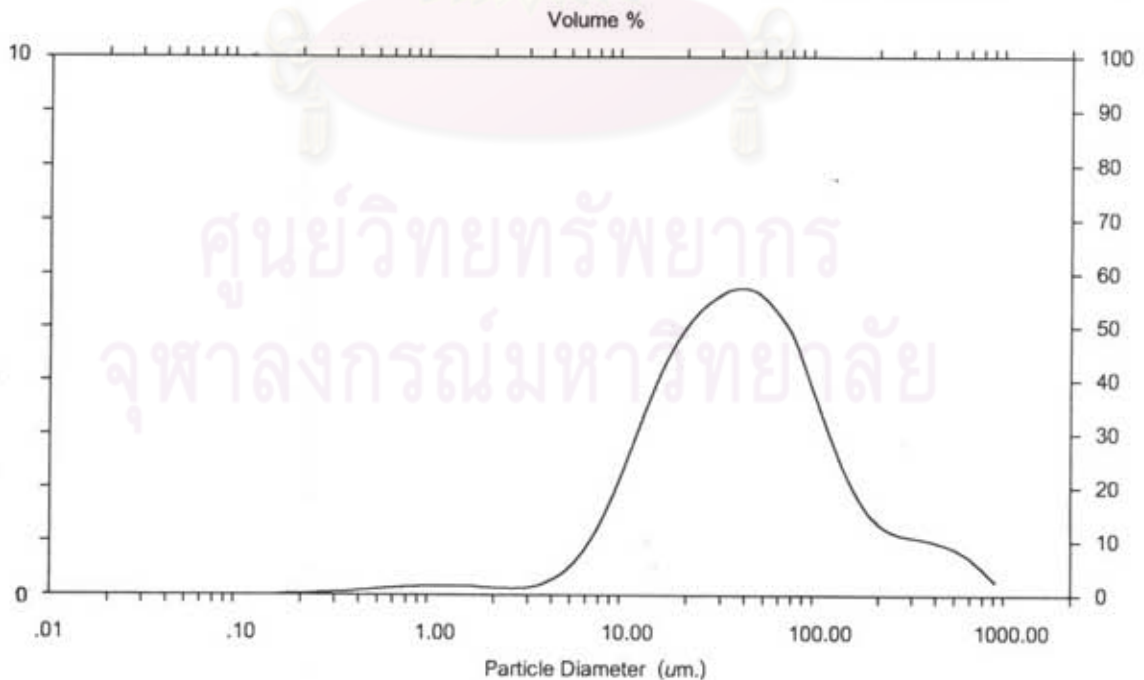
รูปที่ 5.24 แสดงผลการวิเคราะห์การกระจายขนาดของอนุภาคที่ไซโคลนตกเก็บได้
(การเผาผลาญย่อยประเภทไบโไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง ที่ค่าอัตราการไหล = 0.866 kg /s)

Sample ID: S-2 Sample File: S-2 Sample Path: A\ Sample Notes: Test by Benjawan Equipment Centre Chulalongkorn University. Liquid medium: water	Run Number: 2 Record Number: 2	Sample Details Measurement Date: Fri, Sep 06, 1996 9:28AM Analysis Date: Fri, Sep 06, 1996 9:28AM Result Source: Analysed
---	-----------------------------------	--

Range Lens: 300RF mm Presentation: 3\$SD Analysis Model: Polydisperse Modifications: None	Beam Length: 2.40 mm [Fraunhofer]	Sampler: MS1	Obscuration: 20.9 % Residual: 0.228%
--	--------------------------------------	--------------	---

Distribution Type: Volume Mean Diameters: D[4,3] = 75.19 um	Concentration = 0.0493 %Vol D(v,0.1) = 10.35 um D[3,2] = 15.13 um	Density = 1.000 g/ cub.cm D(v,0.5) = 37.74 um Span = 4.165E+00	Specific S.A. = 0.3966 sq m/g D(v,0.9) = 167.52 um Uniformity = 1.482E+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	1.35	7.72	5.88
0.06	0.00	0.07	0.00	7.72	1.87	9.00	7.75
0.07	0.00	0.08	0.00	9.00	2.47	10.48	10.22
0.08	0.00	0.09	0.00	10.48	3.11	12.21	13.33
0.09	0.00	0.11	0.00	12.21	3.73	14.22	17.07
0.11	0.00	0.13	0.00	14.22	4.28	16.57	21.35
0.13	0.00	0.15	0.00	16.57	4.73	19.31	26.08
0.15	0.01	0.17	0.01	19.31	5.09	22.49	31.17
0.17	0.02	0.20	0.03	22.49	5.36	26.20	36.53
0.20	0.02	0.23	0.05	26.20	5.55	30.53	42.08
0.23	0.04	0.27	0.09	30.53	5.69	35.56	47.77
0.27	0.05	0.31	0.13	35.56	5.74	41.43	53.51
0.31	0.06	0.36	0.20	41.43	5.69	48.27	59.19
0.36	0.08	0.42	0.28	48.27	5.51	56.23	64.70
0.42	0.10	0.49	0.37	56.23	5.22	65.51	69.92
0.49	0.12	0.58	0.49	65.51	4.86	76.32	74.78
0.58	0.14	0.67	0.63	76.32	4.24	88.91	79.01
0.67	0.15	0.78	0.78	88.91	3.58	103.58	82.60
0.78	0.15	0.91	0.94	103.58	2.94	120.67	85.53
0.91	0.17	1.06	1.12	120.67	2.35	140.58	87.89
1.06	0.17	1.24	1.29	140.58	1.87	163.77	89.76
1.24	0.17	1.44	1.46	163.77	1.51	190.80	91.27
1.44	0.16	1.68	1.61	190.80	1.28	222.28	92.55
1.68	0.14	1.95	1.76	222.28	1.15	258.95	93.71
1.95	0.13	2.28	1.89	258.95	1.09	301.68	94.80
2.28	0.12	2.65	2.01	301.68	1.05	351.46	95.85
2.65	0.13	3.09	2.14	351.46	1.00	409.45	96.85
3.09	0.17	3.60	2.32	409.45	0.93	477.01	97.78
3.60	0.26	4.19	2.57	477.01	0.83	555.71	98.61
4.19	0.40	4.88	2.97	555.71	0.68	647.41	99.29
4.88	0.62	5.69	3.59	647.41	0.47	754.23	99.76
5.69	0.93	6.63	4.53	754.23	0.24	878.67	100.00



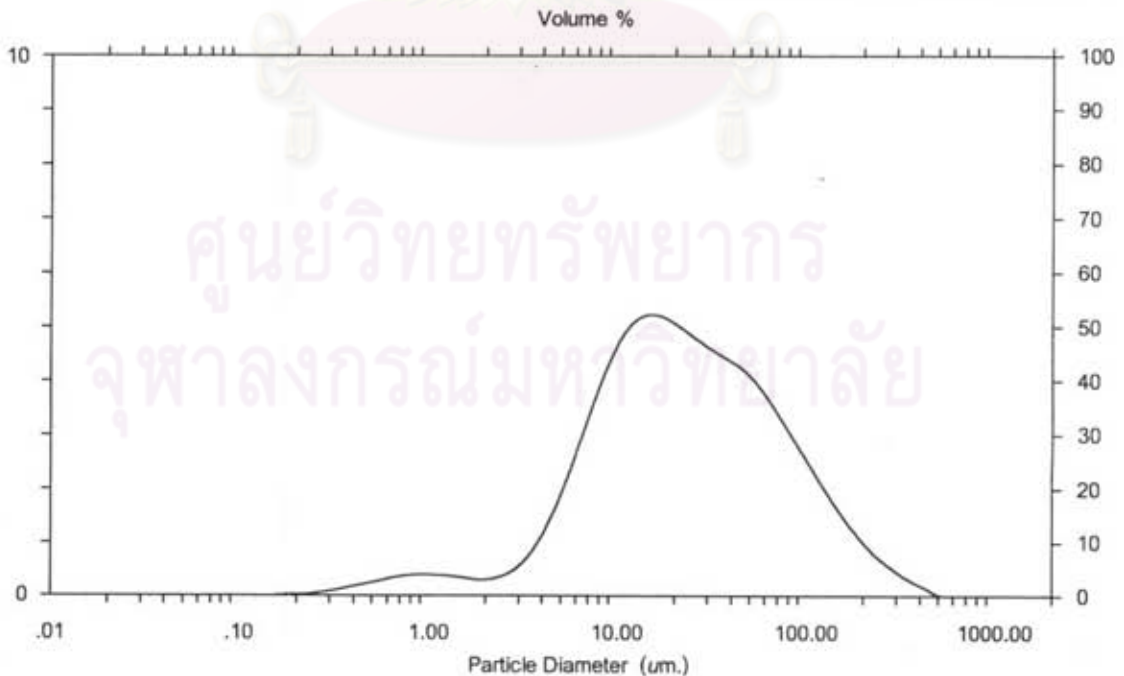
รูปที่ 5.25 แสดงผลการวิเคราะห์การกระจายขนาดของอนุภาคที่ไซโคลนคักเก็บได้.
 (การเผาผลายประเภทไม้มันแห้ง, กิ่งไม้แห้ง ที่ค่าอัตราการไหล = 0.722 kg /s)

Sample ID: S-3 Sample File: S-3 Sample Path: A:\ Sample Notes: Test by Benjawan Equipment Centre Chulalongkorn University. Liquid medium: water	Run Number: 3 Record Number: 3	Sample Details Measurement Date: Fri, Sep 06, 1996 9:51AM Analysis Date: Fri, Sep 06, 1996 9:51AM Result Source: Analysed
--	-----------------------------------	--

Range Lens: 300RF mm Presentation: 35SD Analysis Model: Polydisperse Modifications: None	Beam Length: 2.40 mm [Fraunhofer]	Sampler: MS1	Obscuration: 27.2 % Residual: 0.212%
---	--------------------------------------	--------------	---

Distribution Type: Volume Mean Diameters: D[4,3] = 41.73 um	Concentration = 0.0379 %Vol D(v,0.1) = 5.52 um D[3,2] = 8.60 um	Density = 1.000 g/ cub.cm D(v,0.5) = 21.84 um Span = 4.401E+00	Specific S.A. = 0.6974 sq.m/g D(v,0.9) = 101.62 um Uniformity = 1.423E+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	3.45	7.72	16.71
0.06	0.00	0.07	0.00	7.72	4.08	9.00	20.79
0.07	0.00	0.08	0.00	9.00	4.60	10.48	25.39
0.08	0.00	0.09	0.00	10.48	4.98	12.21	30.37
0.09	0.00	0.11	0.00	12.21	5.18	14.22	35.65
0.11	0.00	0.13	0.00	14.22	5.23	16.57	40.77
0.13	0.00	0.15	0.00	16.57	5.16	19.31	45.94
0.15	0.01	0.17	0.00	19.31	5.02	22.49	50.96
0.17	0.02	0.20	0.00	22.49	4.85	26.20	55.81
0.20	0.02	0.23	0.03	26.20	4.68	30.53	60.50
0.23	0.05	0.27	0.08	30.53	4.53	35.56	65.03
0.27	0.08	0.31	0.16	35.56	4.39	41.43	69.41
0.31	0.12	0.36	0.28	41.43	4.24	48.27	73.65
0.36	0.17	0.42	0.45	48.27	4.01	56.23	77.67
0.42	0.22	0.49	0.67	56.23	3.71	65.51	81.37
0.49	0.27	0.58	0.94	65.51	3.35	76.32	84.73
0.58	0.33	0.67	1.27	76.32	2.98	88.91	87.70
0.67	0.37	0.78	1.64	88.91	2.61	103.58	90.31
0.78	0.39	0.91	2.03	103.58	2.24	120.67	92.55
0.91	0.39	1.06	2.42	120.67	1.87	140.58	94.42
1.06	0.38	1.24	2.81	140.58	1.52	163.77	95.95
1.24	0.36	1.44	3.16	163.77	1.21	190.80	97.15
1.44	0.33	1.68	3.49	190.80	0.93	222.28	98.08
1.68	0.30	1.95	3.79	222.28	0.70	258.95	98.79
1.95	0.31	2.28	4.10	258.95	0.52	301.68	99.30
2.28	0.37	2.65	4.48	301.68	0.36	351.46	99.66
2.65	0.50	3.09	4.98	351.46	0.23	409.45	99.89
3.09	0.73	3.60	5.71	409.45	0.11	477.01	100.00
3.60	1.08	4.19	6.80	477.01	0.00	555.71	100.00
4.19	1.55	4.88	8.35	555.71	0.00	647.41	100.00
4.88	2.13	5.69	10.48	647.41	0.00	754.23	100.00
5.69	2.78	6.63	13.26	754.23	0.00	878.67	100.00



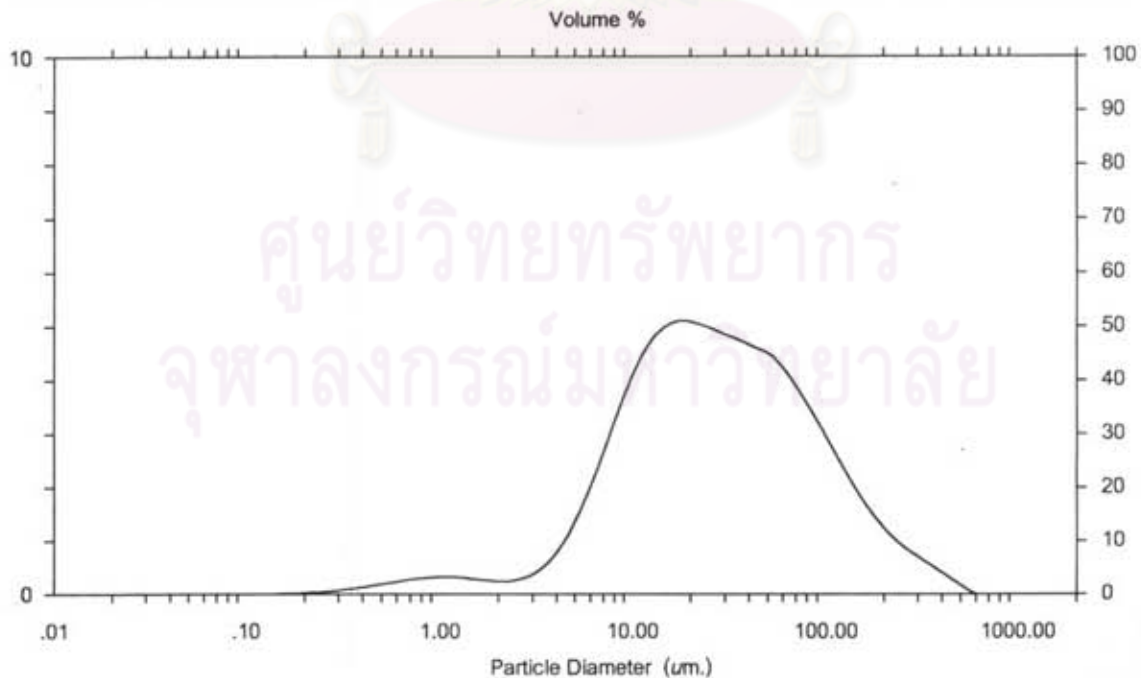
รูปที่ 5.26 แสดงผลการวิเคราะห์การกระจายขนาดของอนุภาคที่ไซโคลนดักเก็บได้
 (การเผาผลาญประเภทใบไม้แห้ง, กิ่งไม้แห้ง ที่ค่าอัตราการไหล = 0.554 kg /s)

Sample Details		
Sample ID: S-4	Run Number: 4	Measurement Date: Fri, Sep 06, 1996 10.34AM
Sample File: S-4	Record Number: 4	Analysis Date: Fri, Sep 06, 1996 10.34AM
Sample Path: A:\		Result Source: Analysed
Sample Notes: Test by Benjawan Equipment Centre Chulalongkorn University. Liquid medium: water		

System Details			
Range Lens: 300RF mm	Beam Length: 2.40 mm	Sampler: MS1	Obscuration: 16.5 %
Presentation: 3SSD	[Fraunhofer]		Residual: 0.244%
Analysis Model: Polydisperse			
Modifications: None			

Result Statistics			
Distribution Type: Volume	Concentration = 0.0257 %/Vol	Density = 1.000 g/ cub.cm	Specific S.A. = 0.5825 sq.m/g
Mean Diameters:	D(v,0.1) = 6.72 um	D(v,0.5) = 26.60 um	D(v,0.9) = 119.53 um
D[4,3] = 50.13 um	D[3,2] = 10.30 um	Span = 4.240E+00	Uniformity = 1.399E+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	2.75	7.72	12.52
0.06	0.00	0.07	0.00	7.72	3.41	9.00	15.92
0.07	0.00	0.08	0.00	9.00	4.01	10.48	19.93
0.08	0.00	0.09	0.00	10.48	4.51	12.21	24.44
0.09	0.00	0.11	0.00	12.21	4.85	14.22	29.30
0.11	0.00	0.13	0.00	14.22	5.04	16.57	34.34
0.13	0.00	0.15	0.00	16.57	5.11	19.31	39.45
0.15	0.01	0.17	0.01	19.31	5.07	22.49	44.52
0.17	0.01	0.20	0.02	22.49	4.99	26.20	49.51
0.20	0.03	0.23	0.05	26.20	4.89	30.53	54.40
0.23	0.04	0.27	0.09	30.53	4.79	35.56	59.19
0.27	0.06	0.31	0.15	35.56	4.69	41.43	63.89
0.31	0.09	0.36	0.25	41.43	4.58	48.27	68.47
0.36	0.12	0.42	0.37	48.27	4.46	56.23	72.93
0.42	0.16	0.49	0.53	56.23	4.20	65.51	77.13
0.49	0.20	0.58	0.73	65.51	3.86	76.32	80.99
0.58	0.24	0.67	0.97	76.32	3.47	88.91	84.47
0.67	0.28	0.78	1.26	88.91	3.06	103.58	87.52
0.78	0.30	0.91	1.56	103.58	2.63	120.67	90.15
0.91	0.32	1.05	1.88	120.67	2.21	140.58	92.36
1.06	0.32	1.24	2.20	140.58	1.81	163.77	94.17
1.24	0.30	1.44	2.50	163.77	1.47	190.80	95.64
1.44	0.27	1.68	2.77	190.80	1.18	222.28	96.82
1.68	0.25	1.95	3.02	222.28	0.95	258.95	97.77
1.95	0.23	2.28	3.25	258.95	0.77	301.68	98.54
2.28	0.26	2.65	3.51	301.68	0.61	351.46	99.14
2.65	0.33	3.09	3.84	351.46	0.45	409.45	99.59
3.09	0.48	3.60	4.32	409.45	0.29	477.01	99.87
3.60	0.72	4.19	5.04	477.01	0.13	555.71	100.00
4.19	1.08	4.88	6.11	555.71	0.00	647.41	100.00
4.88	1.55	5.69	7.66	647.41	0.00	754.23	100.00
5.69	2.11	6.63	9.77	754.23	0.00	878.67	100.00



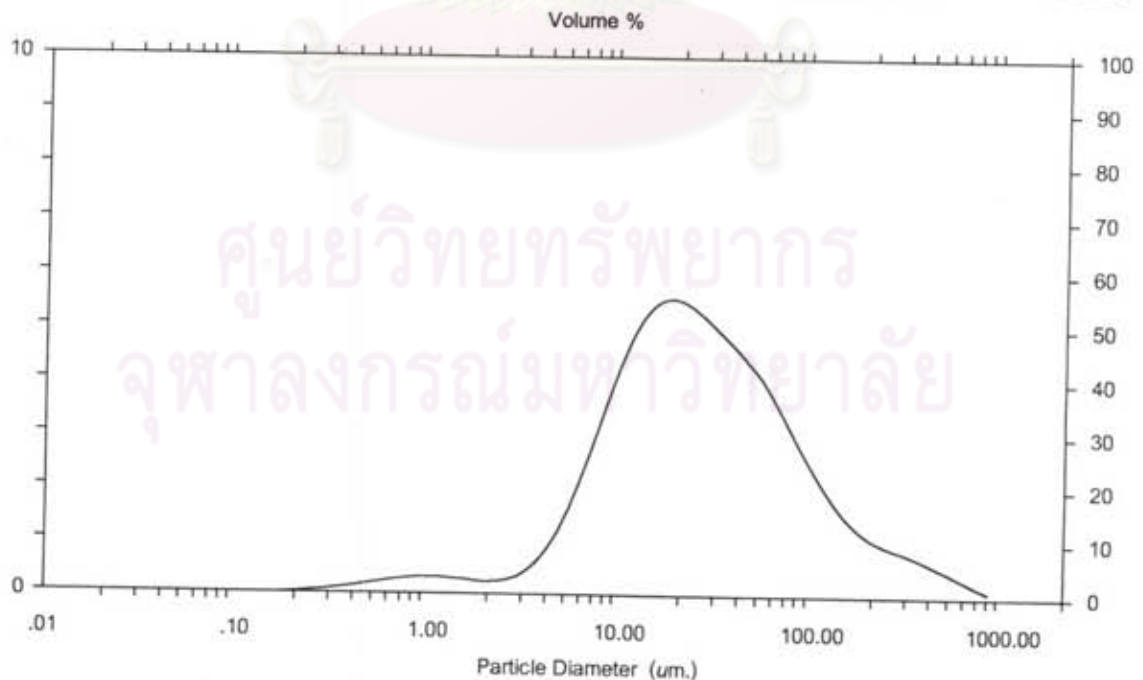
รูปที่ 5.27 แสดงผลการวิเคราะห์การกระจายขนาดของอนุภาคที่ไซโคลนดักเก็บได้ (การเผาผลาญประเภทไม้มันแห้ง, กิ่งไม้แห้ง ที่ค่าอัตราการไหล = 0.487 kg/ s)

Sample ID: S-5 Sample File: S-5 Sample Path: A\1 Sample Notes: Test by Benjawan Equipment Centre Chulalongkorn University. Liquid medium: water	Run Number: 5 Record Number: 5	Sample Details Measurement Date: Fri, Sep 06, 1996 11:17AM Analysis Date: Fri, Sep 06, 1996 11:17AM Result Source: Analysed
--	-----------------------------------	--

Range Lens: 300RF mm Presentation: 3\$SD Analysis Model: Polydisperse Modifications: None	Beam Length: 2.40 mm [Fraunhofer]	Sampler: MS1	Obscuration: 20.1 % Residual: 0.224%
--	--------------------------------------	--------------	---

Distribution Type: Volume Mean Diameter: D(4,3) = 53.53 um	Concentration = 0.0312 %Vol D(v,0.1) = 6.58 um D(3,2) = 10.02 um	Density = 1.000 g/ cub.cm D(v,0.5) = 24.07 um Span = 4.723E+00	Specific S.A. = 0.5991 sq.m/g D(v,0.9) = 120.25 um Uniformity = 1.718E+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	2.94	7.72	13.06
0.06	0.00	0.07	0.00	7.72	3.65	9.00	16.71
0.07	0.00	0.08	0.00	9.00	4.31	10.48	21.02
0.08	0.00	0.09	0.00	10.48	4.87	12.21	25.89
0.09	0.00	0.11	0.00	12.21	5.26	14.22	31.15
0.11	0.00	0.13	0.00	14.22	5.48	16.57	36.62
0.13	0.00	0.15	0.00	16.57	5.54	19.31	42.16
0.15	0.00	0.17	0.01	19.31	5.47	22.49	47.62
0.17	0.01	0.20	0.02	22.49	5.31	26.20	52.93
0.20	0.03	0.23	0.05	26.20	5.10	30.53	58.04
0.23	0.05	0.27	0.09	30.53	4.87	35.56	62.91
0.27	0.07	0.31	0.16	35.56	4.63	41.43	67.54
0.31	0.10	0.36	0.26	41.43	4.36	48.27	71.90
0.36	0.13	0.42	0.39	48.27	4.07	56.23	75.98
0.42	0.17	0.49	0.56	56.23	3.68	65.51	79.65
0.49	0.21	0.58	0.76	65.51	3.24	76.32	82.89
0.58	0.25	0.67	1.01	76.32	2.79	88.91	85.68
0.67	0.28	0.78	1.29	88.91	2.37	103.58	88.05
0.78	0.30	0.91	1.58	103.58	1.99	120.67	90.04
0.91	0.30	1.06	1.89	120.67	1.65	140.58	91.69
1.06	0.30	1.24	2.19	140.58	1.38	163.77	93.07
1.24	0.28	1.44	2.47	163.77	1.17	190.80	94.24
1.44	0.26	1.68	2.73	190.80	1.02	222.28	95.26
1.68	0.23	1.95	2.96	222.28	0.92	258.95	96.19
1.95	0.23	2.28	3.19	258.95	0.84	301.68	97.02
2.28	0.26	2.65	3.44	301.68	0.75	351.46	97.77
2.65	0.34	3.09	3.79	351.46	0.65	409.45	98.43
3.09	0.51	3.60	4.29	409.45	0.54	477.01	98.96
3.60	0.77	4.19	5.06	477.01	0.43	555.71	99.39
4.19	1.15	4.88	6.21	555.71	0.31	647.41	99.71
4.88	1.65	5.69	7.87	647.41	0.20	754.23	99.91
5.69	2.26	6.63	10.12	754.23	0.09	878.67	100.00



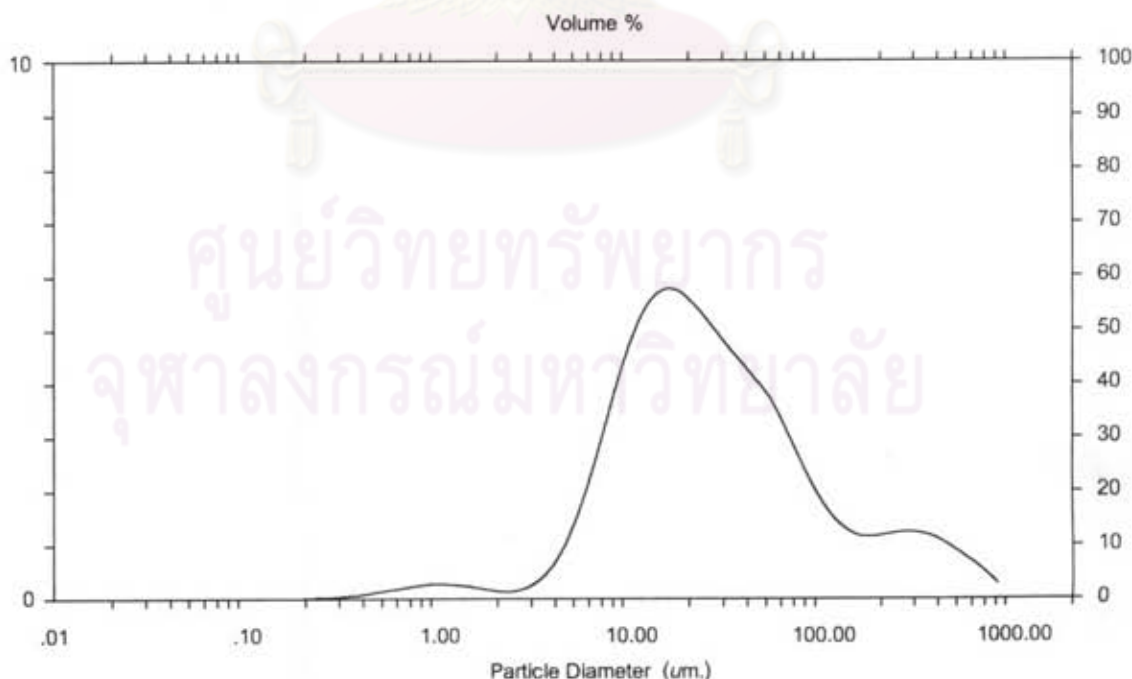
รูปที่ 5.28 แสดงผลการวิเคราะห์การกระจายขนาดของอนุภาคที่ไซโคลนดักเก็บได้.
 (การเผาผลาญประเภทไบโอแก๊ส, กิ่งไม้แห้ง ที่ค่าอัตราการไหล = 0.399 kg/ s)

Sample Details		
Sample ID: S-6	Run Number: 6	Measurement Date: Fri, Sep 06, 1996 11:55AM
Sample File: S-6	Record Number: 6	Analysis Date: Fri, Sep 06, 1996 11:55AM
Sample Path: A:\		Result Source: Analysed
Sample Notes: Test by Benjawan Equipment Centre Chulalongkorn University. Liquid medium: water		

System Details			
Range Lens: 300RF mm	Beam Length: 2.40 mm [Fraunhofer]	Sampler: MS1	Obscuration: 19.8 %
Presentation: 3SSD			Residual: 0.247%
Analysis Model: Polydisperse			
Modifications: None			

Result Statistics			
Distribution Type: Volume	Concentration = 0.0358 %Vol	Density = 1.000 g/ cub.cm	Specific S.A. = 0.5138 sq.m/vg
Mean Diameters:	D(v,0.1) = 7.11 um	D(v,0.5) = 23.55 um	D(v,0.9) = 175.48 um
D[4,3] = 66.14 um	D[3,2] = 11.68 um	Span = 7.148E+00	Uniformity = 2.288E+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	3.13	7.72	11.80
0.06	0.00	0.07	0.00	7.72	3.97	9.00	15.77
0.07	0.00	0.08	0.00	9.00	4.71	10.48	20.47
0.08	0.00	0.09	0.00	10.48	5.29	12.21	25.76
0.09	0.00	0.11	0.00	12.21	5.64	14.22	31.41
0.11	0.00	0.13	0.00	14.22	5.77	16.57	37.18
0.13	0.00	0.15	0.00	16.57	5.71	19.31	42.88
0.15	0.00	0.17	0.00	19.31	5.50	22.49	48.39
0.17	0.00	0.20	0.01	22.49	5.23	26.20	53.61
0.20	0.01	0.23	0.01	26.20	4.92	30.53	58.54
0.23	0.02	0.27	0.03	30.53	4.62	35.56	63.16
0.27	0.03	0.31	0.06	35.56	4.34	41.43	67.50
0.31	0.05	0.36	0.11	41.43	4.05	48.27	71.55
0.36	0.07	0.42	0.18	48.27	3.74	56.23	75.29
0.42	0.11	0.49	0.29	56.23	3.29	65.51	78.57
0.49	0.15	0.58	0.44	65.51	2.78	76.32	81.35
0.58	0.19	0.67	0.63	76.32	2.28	88.91	83.63
0.67	0.23	0.78	0.86	88.91	1.85	103.58	85.48
0.78	0.26	0.91	1.12	103.58	1.52	120.67	87.00
0.91	0.27	1.06	1.39	120.67	1.30	140.58	88.29
1.06	0.26	1.24	1.65	140.58	1.18	163.77	89.48
1.24	0.24	1.44	1.89	163.77	1.16	190.80	90.64
1.44	0.20	1.68	2.10	190.80	1.19	222.28	91.82
1.68	0.16	1.95	2.26	222.28	1.23	258.95	93.05
1.95	0.13	2.28	2.39	258.95	1.25	301.68	94.30
2.28	0.14	2.65	2.53	301.68	1.22	351.46	95.52
2.65	0.21	3.09	2.74	351.46	1.15	409.45	96.66
3.09	0.36	3.60	3.10	409.45	1.02	477.01	97.68
3.60	0.62	4.19	3.72	477.01	0.86	555.71	98.54
4.19	1.03	4.88	4.76	555.71	0.69	647.41	99.23
4.88	1.60	5.69	6.36	647.41	0.50	754.23	99.73
5.69	2.31	6.63	8.67	754.23	0.27	878.67	100.00



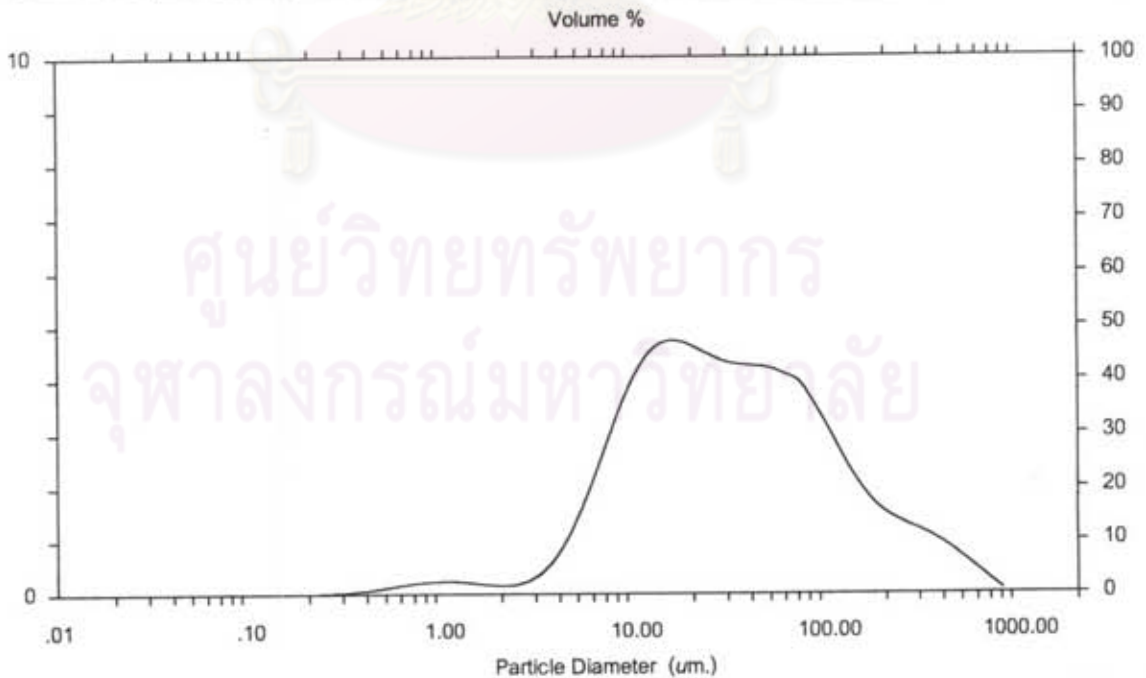
รูปที่ 5.29 แสดงผลการวิเคราะห์การกระจายขนาดของอนุภาคที่ไซโคลนดักเก็บได้
(การเผาผลาญย่อยประเภทกระดาษ ที่ค่าอัตราการไหล = 0.711 kg/ s)

Sample ID: S-7 Sample File: S-7 Sample Path: A:\ Sample Notes: Test by Benjawan Equipment Centre Chulalongkorn University. Liquid medium: water	Run Number: 7 Record Number: 7	Sample Details Measurement Date: Fri, Sep 06, 1996 13:09AM Analysis Date: Fri, Sep 06, 1996 13:09AM Result Source: Analysed
--	-----------------------------------	--

Range Lens: 300RF mm Presentation: 3SSD Analysis Model: Polydisperse Modifications: None	System Details Beam Length: 2.40 mm [Fraunhofer]	Sampler: MS1	Obscuration: 21.3 % Residual: 0.259%
---	--	--------------	---

Result Statistics			
Distribution Type: Volume Mean Diameters: D[4,3] = 67.17 um	Concentration = 0.0288 %Vol D(v,0.1) = 7.12 um D[3,2] = 12.85 um	Density = 1.000 g/ cub.cm D(v,0.5) = 29.44 um Span = 5.420E+00	Specific S.A. = 0.4669 sq m/g D(v,0.9) = 166.70 um Uniformity = 1.814E+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	2.89	7.72	11.60
0.06	0.00	0.07	0.00	7.72	3.52	9.00	15.12
0.07	0.00	0.08	0.00	9.00	4.04	10.48	19.16
0.08	0.00	0.09	0.00	10.48	4.43	12.21	23.59
0.09	0.00	0.11	0.00	12.21	4.65	14.22	28.25
0.11	0.00	0.13	0.00	14.22	4.72	16.57	32.97
0.13	0.00	0.15	0.00	16.57	4.68	19.31	37.65
0.15	0.00	0.17	0.00	19.31	4.57	22.49	42.23
0.17	0.00	0.20	0.00	22.49	4.45	26.20	46.68
0.20	0.00	0.23	0.01	26.20	4.34	30.53	51.02
0.23	0.01	0.27	0.02	30.53	4.28	35.56	55.30
0.27	0.02	0.31	0.04	35.56	4.25	41.43	59.55
0.31	0.04	0.36	0.08	41.43	4.23	48.27	63.78
0.36	0.06	0.42	0.15	48.27	4.18	56.23	67.96
0.42	0.09	0.49	0.24	56.23	4.08	65.51	72.04
0.49	0.13	0.58	0.37	65.51	3.95	76.32	75.99
0.58	0.17	0.67	0.53	76.32	3.60	88.91	79.59
0.67	0.20	0.78	0.73	88.91	3.19	103.58	82.77
0.78	0.22	0.91	0.95	103.58	2.75	120.67	85.52
0.91	0.23	1.06	1.18	120.67	2.32	140.58	87.84
1.06	0.23	1.24	1.41	140.58	1.96	163.77	89.79
1.24	0.21	1.44	1.62	163.77	1.68	190.80	91.48
1.44	0.18	1.68	1.81	190.80	1.49	222.28	92.97
1.68	0.16	1.95	1.96	222.28	1.36	258.95	94.33
1.95	0.15	2.28	2.11	258.95	1.25	301.68	95.58
2.28	0.18	2.65	2.30	301.68	1.14	351.46	96.72
2.65	0.27	3.09	2.57	351.46	1.00	409.45	97.72
3.09	0.44	3.60	3.01	409.45	0.84	477.01	98.56
3.60	0.72	4.19	3.73	477.01	0.65	555.71	99.21
4.19	1.12	4.88	4.84	555.71	0.45	647.41	99.66
4.88	1.64	5.69	6.48	647.41	0.26	754.23	99.93
5.69	2.24	6.63	8.72	754.23	0.07	878.67	100.00



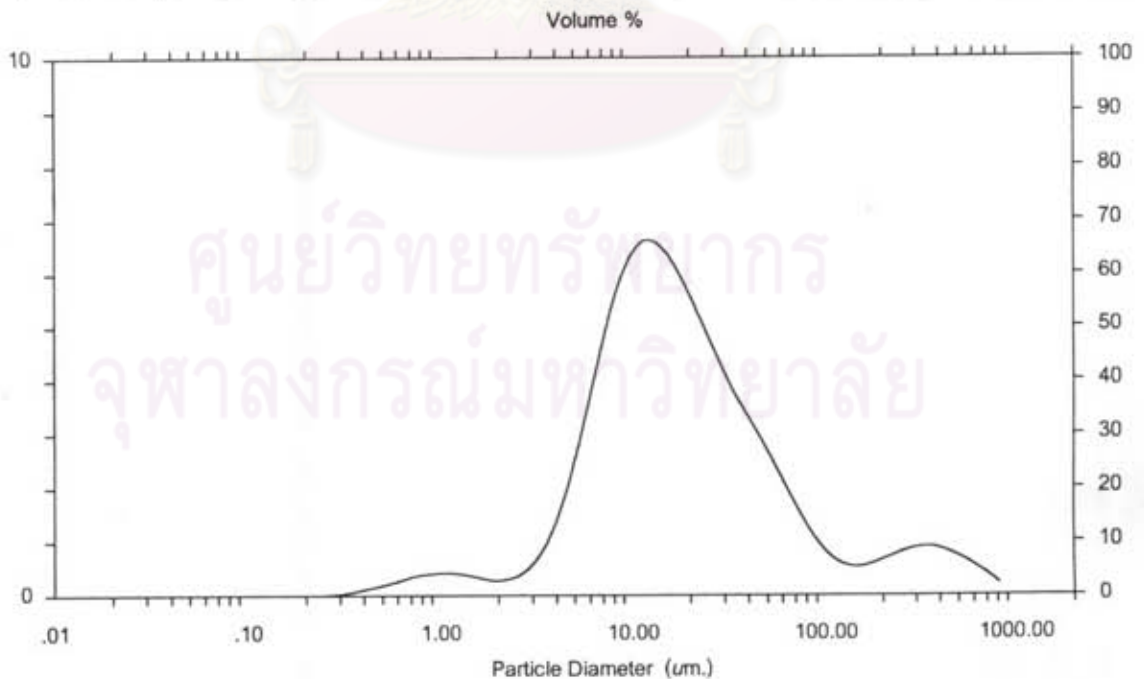
รูปที่ 5.30 แสดงผลการวิเคราะห์การกระจายขนาดของอนุภาคที่ไซโคลนดักเก็บได้ (การเผาผลาญประเภทกระดาษ ที่ค่าอัตราการไหล = 0.624 kg/ s)

Sample ID: S-8 Sample File: S-8 Sample Path: A.1 Sample Notes: Test by Benjawan Equipment Centre Chulalongkorn University. Liquid medium: water	Run Number: 8 Record Number: 8	Sample Details Measurement Date: Fri, Sep 06, 1996 13.44AM Analysis Date: Fri, Sep 06, 1996 13.44AM Result Source: Analysed
--	-----------------------------------	--

Range Lens: 300RF mm Presentation: 3\$SD Analysis Model: Polydisperse Modifications: None	Beam Length: 2.40 mm [Fraunhofer]	Sampler: MS1	Obscuration: 21.4 % Residual: 0.195%
--	--------------------------------------	--------------	---

Result Statistics			
Distribution Type: Volume Mean Diameters: D[4,3] = 49.14 um	Concentration = 0.0288 %Vol D(v,0.1) = 5.31 um D[3,2] = 8.63 um	Density = 1,000 g/ cub cm D(v,0.5) = 15.90 um Span = 5.263E+00	Specific S.A. = 0.6952 sq.m/g D(v,0.9) = 88.98 um Uniformity = 2.541E+00

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	4.86	7.72	20.14
0.06	0.00	0.07	0.00	7.72	5.73	9.00	25.87
0.07	0.00	0.08	0.00	9.00	6.30	10.48	32.17
0.08	0.00	0.09	0.00	10.48	6.60	12.21	38.77
0.09	0.00	0.11	0.00	12.21	6.58	14.22	45.35
0.11	0.00	0.13	0.00	14.22	6.34	16.57	51.68
0.13	0.00	0.15	0.00	16.57	5.93	19.31	57.61
0.15	0.00	0.17	0.00	19.31	5.42	22.49	63.03
0.17	0.00	0.20	0.00	22.49	4.88	26.20	67.90
0.20	0.00	0.23	0.00	26.20	4.34	30.53	72.24
0.23	0.00	0.27	0.03	30.53	3.83	35.56	76.07
0.27	0.02	0.31	0.03	35.56	3.41	41.43	79.47
0.31	0.05	0.36	0.08	41.43	3.00	48.27	82.47
0.36	0.10	0.42	0.18	48.27	2.56	56.23	85.04
0.42	0.15	0.49	0.33	56.23	2.10	65.51	87.14
0.49	0.21	0.58	0.54	65.51	1.64	76.32	88.78
0.58	0.28	0.67	0.82	76.32	1.22	88.91	89.99
0.67	0.35	0.78	1.18	88.91	0.89	103.58	90.88
0.78	0.39	0.91	1.57	103.58	0.66	120.67	91.54
0.91	0.41	1.06	1.98	120.67	0.55	140.58	92.09
1.06	0.41	1.24	2.39	140.58	0.53	163.77	92.62
1.24	0.38	1.44	2.78	163.77	0.59	190.80	93.21
1.44	0.33	1.68	3.11	190.80	0.68	222.28	93.90
1.68	0.28	1.95	3.39	222.28	0.78	258.95	94.68
1.95	0.28	2.28	3.66	258.95	0.86	301.68	95.53
2.28	0.34	2.65	4.00	301.68	0.90	351.46	96.43
2.65	0.50	3.09	4.50	351.46	0.89	409.45	97.31
3.09	0.80	3.60	5.30	409.45	0.81	477.01	98.12
3.60	1.28	4.19	6.57	477.01	0.70	555.71	98.82
4.19	1.98	4.88	8.55	555.71	0.56	647.41	99.38
4.88	2.87	5.69	11.42	647.41	0.40	754.23	99.78
5.69	3.86	6.63	15.29	754.23	0.22	878.67	100.00



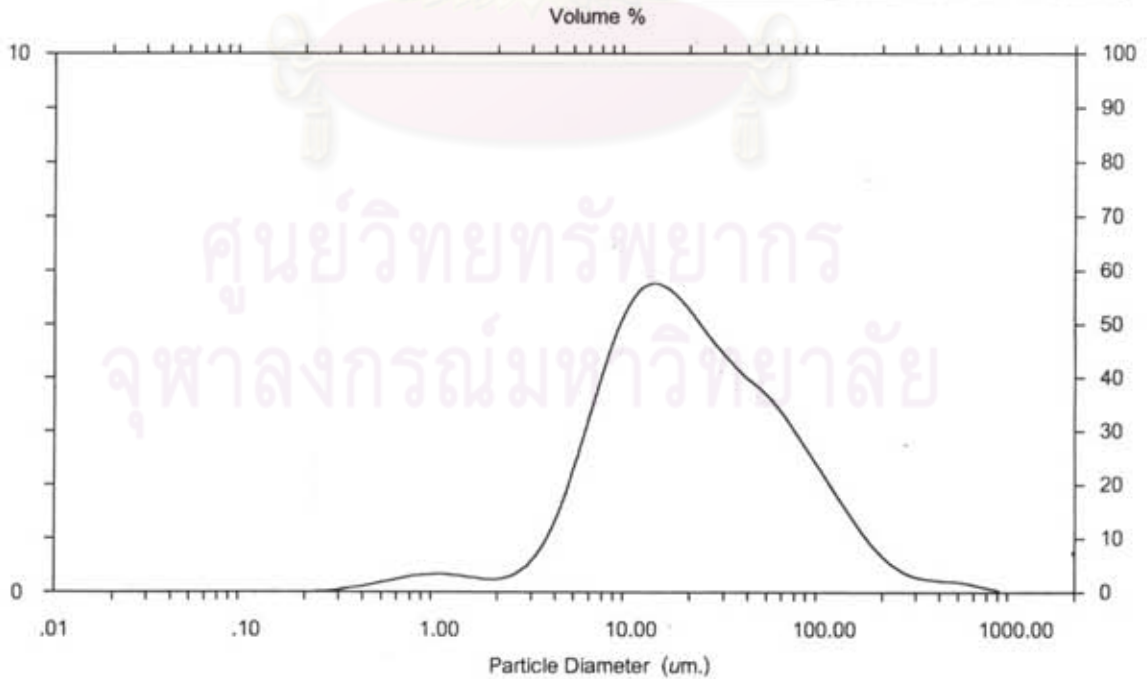
รูปที่ 5.31 แสดงผลการวิเคราะห์การกระจายขนาดของอนุภาคที่ไซโคลนตักเก็บได้ (การเผาผลาญประเภทกระดาษ ที่ค่าอัตราการไหล = 0.568 kg/ s)

Sample ID: S-9 Sample File: S-9 Sample Path: A:\ Sample Notes: Test by Benjawan Equipment Centre Chulalongkorn University. Liquid medium: water	Run Number: 9 Record Number: 9	Sample Details Measurement Date: Fri, Sep 06, 1996 14:36AM Analysis Date: Fri, Sep 06, 1996 14:36AM Result Source: Analysed
--	-----------------------------------	--

Range Lens: 300RF mm Presentation: 3\$SD Analysis Model: Polydisperse Modifications: None	Beam Length: 2.40 mm [Fraunhofer]	Sampler: MS1	Obscuration: 22.4 % Residual: 0.236 %
--	--------------------------------------	--------------	--

Result Statistics			
Distribution Type: Volume Mean Diameters: D[4,3] = 39.14 um	Concentration = 0.0288 %Vol D(v,0.1) = 5.58 um D[3,2] = 9.43 um	Density = 1.000 g/ cub.cm D(v,0.5) = 18.95 um Span = 4.434E+00	Specific S.A. = 0.6360 sq.m/g D(v,0.9) = 89.60 um Uniformity = 1.548E+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	4.15	7.72	17.88
0.06	0.00	0.07	0.00	7.72	4.85	9.00	22.73
0.07	0.00	0.08	0.00	9.00	5.36	10.48	28.08
0.08	0.00	0.09	0.00	10.48	5.67	12.21	33.76
0.09	0.00	0.11	0.00	12.21	5.76	14.22	39.52
0.11	0.00	0.13	0.00	14.22	5.67	16.57	45.19
0.13	0.00	0.15	0.00	16.57	5.46	19.31	50.65
0.15	0.00	0.17	0.00	19.31	5.17	22.49	55.82
0.17	0.00	0.20	0.00	22.49	4.85	26.20	60.67
0.20	0.00	0.23	0.00	26.20	4.55	30.53	65.22
0.23	0.01	0.27	0.01	30.53	4.28	35.56	69.50
0.27	0.03	0.31	0.05	35.56	4.03	41.43	73.53
0.31	0.07	0.36	0.11	41.43	3.84	48.27	77.37
0.36	0.10	0.42	0.21	48.27	3.61	56.23	80.98
0.42	0.15	0.49	0.36	56.23	3.32	65.51	84.29
0.49	0.20	0.58	0.56	65.51	2.97	76.32	87.27
0.58	0.25	0.67	0.81	76.32	2.61	88.91	89.88
0.67	0.30	0.78	1.12	88.91	2.25	103.58	92.12
0.78	0.32	0.91	1.44	103.58	1.88	120.67	94.01
0.91	0.33	1.06	1.77	120.67	1.62	140.58	95.52
1.06	0.32	1.24	2.09	140.58	1.17	163.77	96.69
1.24	0.29	1.44	2.38	163.77	0.86	190.80	97.55
1.44	0.26	1.68	2.64	190.80	0.61	222.28	98.17
1.68	0.23	1.95	2.87	222.28	0.43	258.95	98.59
1.95	0.25	2.28	3.12	258.95	0.31	301.68	98.91
2.28	0.33	2.65	3.45	301.68	0.25	351.46	99.16
2.65	0.50	3.09	3.95	351.46	0.22	409.45	99.38
3.09	0.79	3.60	4.74	409.45	0.20	477.01	99.58
3.60	1.23	4.19	5.97	477.01	0.18	555.71	99.75
4.19	1.83	4.88	7.80	555.71	0.13	647.41	99.89
4.88	2.57	5.69	10.37	647.41	0.08	754.23	99.97
5.69	3.36	6.63	13.73	754.23	0.03	878.67	100.00



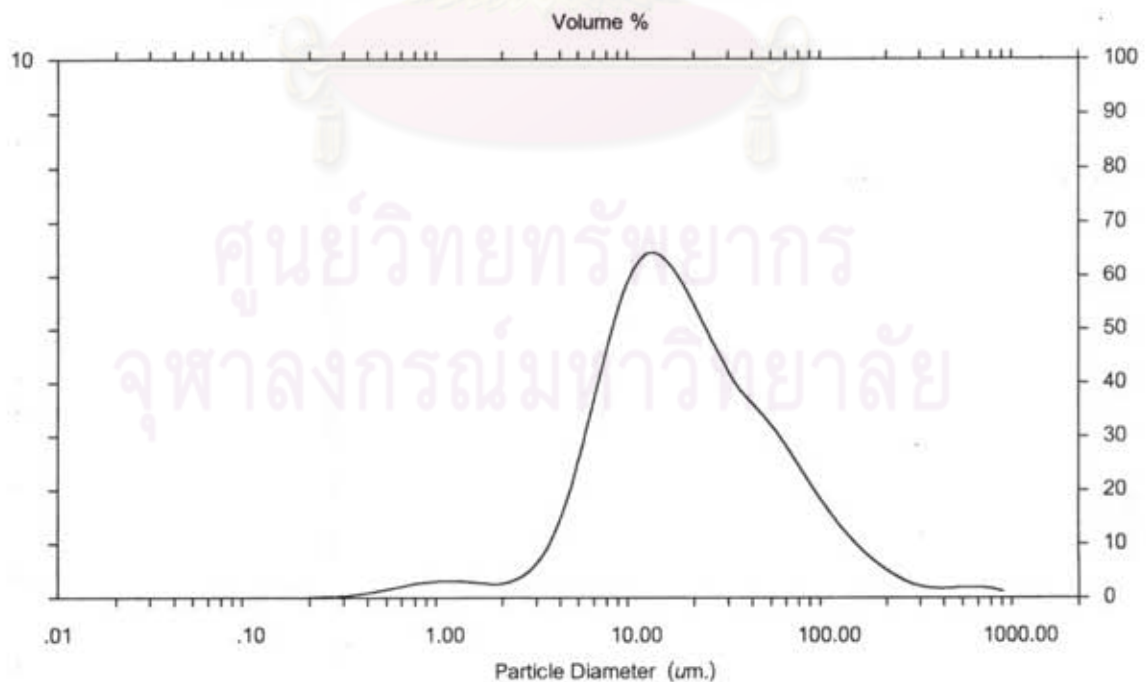
รูปที่ 5.32 แสดงผลการวิเคราะห์การกระจายขนาดของอนุภาคที่ไซโคลนดักเก็บได้ (การเผาผลาญย่อยประเภทกระดาษ ที่ค่าอัตราการไหล = 0.536 kg/ s)

Sample ID: S-10 Sample File: S-10 Sample Path: A.1 Sample Notes: Test by Benjawan Equipment Centre Chulalongkorn University. Liquid medium: water	Run Number: 10 Record Number: 10	Sample Details Measurement Date: Fri, Sep 06, 1996 15:49AM Analysis Date: Fri, Sep 06, 1996 15:49AM Result Source: Analyzed
--	-------------------------------------	--

Range Lens: 300RF mm Presentation: 3SSD Analysis Model: Polydisperse Modifications: None	System Details Beam Length: 2.40 mm [Fraunhofer]	Sampler: MS1	Obscuration: 25.1 % Residual: 0.191 %
---	--	--------------	--

Distribution Type: Volume Mean Diameter: D[4,3] = 35.60 um	Concentration = 0.0266 %Vol D(v,0.1) = 5.42 um D(3,2) = 9.13 um	Density = 1.000 g/ cub.cm D(v,0.5) = 16.42 um Span = 4.301E+00	Specific S.A. = 0.6570 sq.m/g D(v,0.9) = 76.05 um Uniformity = 1.634E+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	4.77	7.72	19.63
0.06	0.00	0.07	0.00	7.72	5.59	9.00	25.23
0.07	0.00	0.08	0.00	9.00	6.14	10.48	31.37
0.08	0.00	0.09	0.00	10.48	6.42	12.21	37.79
0.09	0.00	0.11	0.00	12.21	6.40	14.22	44.19
0.11	0.00	0.13	0.00	14.22	6.16	16.57	50.36
0.13	0.00	0.15	0.00	16.57	5.78	19.31	56.13
0.15	0.00	0.17	0.00	19.31	5.31	22.49	61.46
0.17	0.00	0.20	0.00	22.49	4.83	26.20	66.28
0.20	0.01	0.23	0.01	26.20	4.38	30.53	70.66
0.23	0.02	0.27	0.03	30.53	3.96	35.56	74.62
0.27	0.03	0.31	0.06	35.56	3.68	41.43	78.30
0.31	0.05	0.36	0.11	41.43	3.42	48.27	81.71
0.36	0.08	0.42	0.19	48.27	3.13	56.23	84.84
0.42	0.12	0.49	0.32	56.23	2.79	65.51	87.63
0.49	0.17	0.58	0.49	65.51	2.42	76.32	90.05
0.58	0.22	0.67	0.71	76.32	2.04	88.91	92.09
0.67	0.27	0.78	0.98	88.91	1.69	103.58	93.78
0.78	0.29	0.91	1.28	103.58	1.37	120.67	95.15
0.91	0.31	1.06	1.59	120.67	1.09	140.58	96.23
1.06	0.31	1.24	1.89	140.58	0.85	163.77	97.06
1.24	0.29	1.44	2.19	163.77	0.65	190.80	97.73
1.44	0.27	1.68	2.46	190.80	0.48	222.28	98.21
1.68	0.25	1.95	2.71	222.28	0.34	258.95	98.56
1.95	0.28	2.28	2.99	258.95	0.24	301.68	98.80
2.28	0.37	2.66	3.36	301.68	0.19	351.46	98.99
2.66	0.55	3.09	3.90	351.46	0.17	409.45	99.16
3.09	0.86	3.60	4.76	409.45	0.18	477.01	99.34
3.60	1.35	4.19	6.11	477.01	0.19	555.71	99.53
4.19	2.03	4.88	8.14	555.71	0.19	647.41	99.72
4.88	2.89	5.69	11.03	647.41	0.17	754.23	99.89
5.69	3.83	6.63	14.86	754.23	0.11	878.67	100.00



รูปที่ 5.33 แสดงผลการวิเคราะห์การกระจายขนาดของอนุภาคที่ไซโคลนดักเก็บได้ (การเผาผลายประเภทกระดาษ ที่ค่าอัตราการไหล = 0.476 kg/ s)