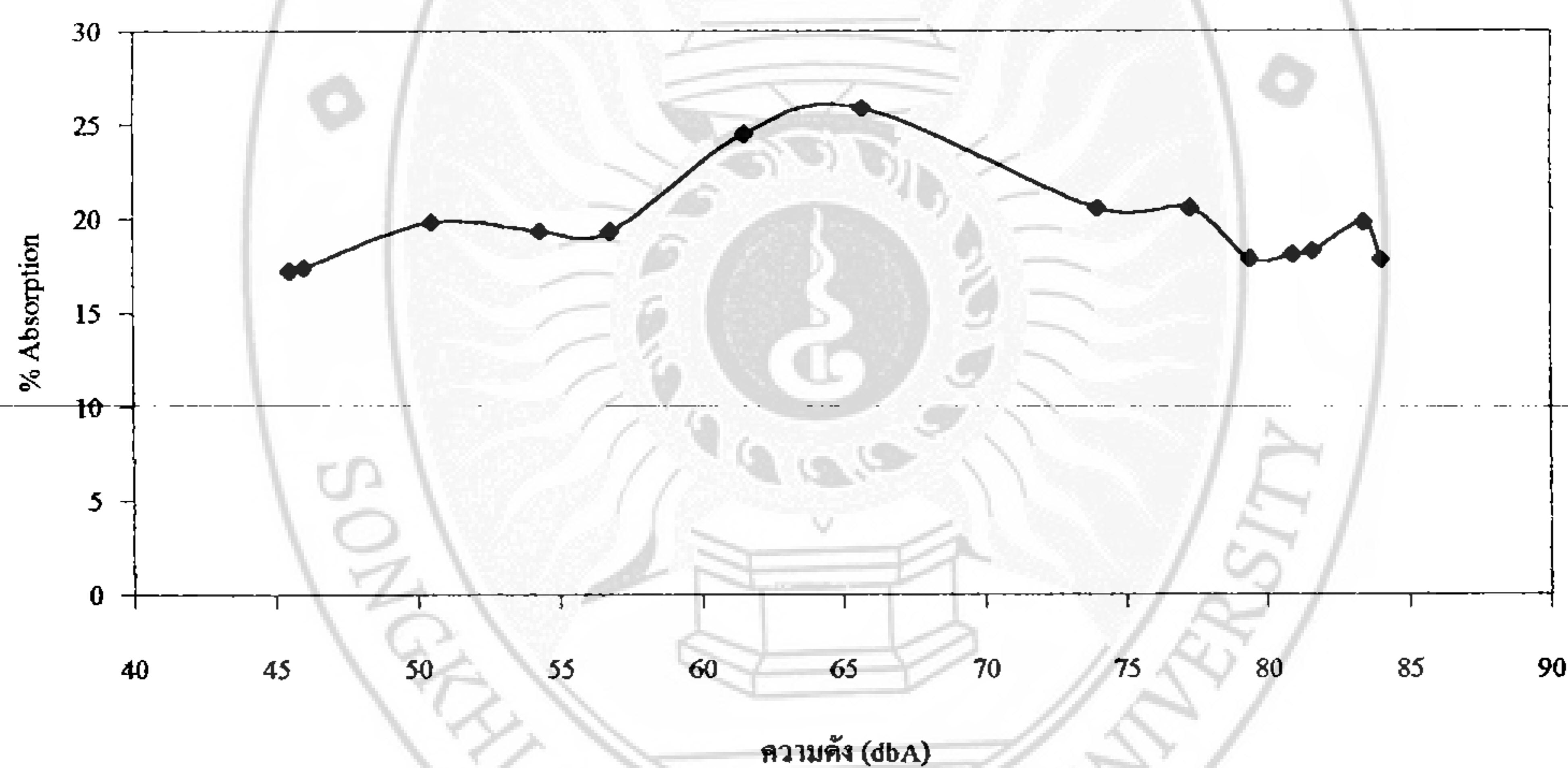


บทที่ 4

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

4.1 การทำแผ่นดูดซับเสียงจากยางธรรมชาติ

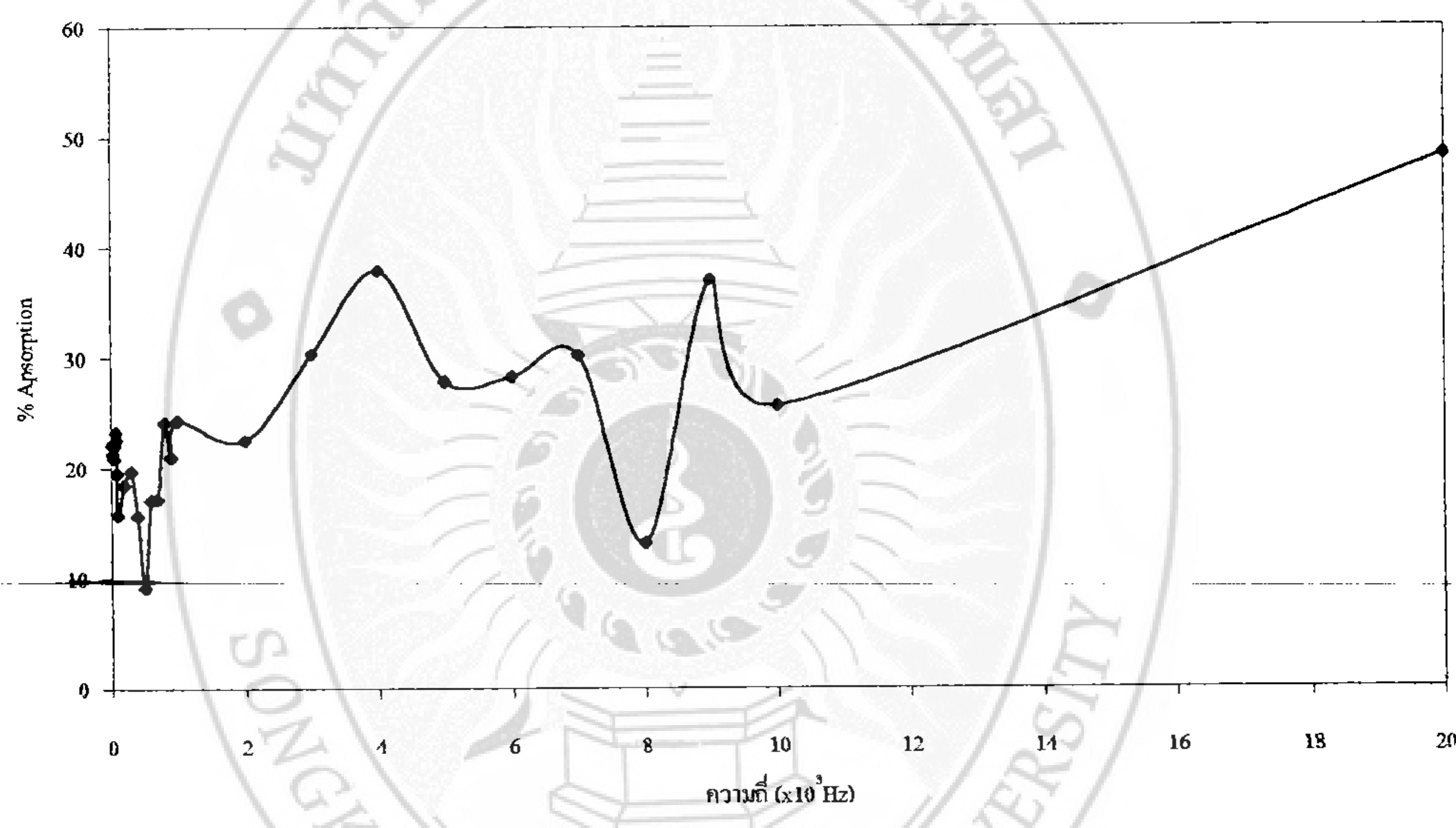
จากการศึกษาการทำแผ่นดูดซับเสียงจากยางธรรมชาติ พบร่วมกับผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ใจดี สามารถสรุปได้ ดังรูปที่ 4.1 และรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.1 เมอร์เซ็นต์การดูดซับเสียง (Absorption) ของแผ่นดูดซับเสียง

จากรูปที่ 4.1 พบร่วมกับผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ใจดี พบว่าแผ่นดูดซับเสียงสามารถดูดซับเสียงได้เพิ่มขึ้นตามความดันที่เพิ่มขึ้นจนถึงจุดสูงสุดหนึ่งคือที่ความดัน 65.7 เดซิเบล แผ่นดูดซับเสียงสามารถดูดซับเสียงได้ถึง 25.88% แต่เมื่อความดันสูงกว่า 65.7 เดซิเบล ทำให้การดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงลดลงที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากยางฟองน้ำมีลักษณะเป็นรูพรุนขนาดเล็กๆ ภายในฟองน้ำซึ่งเมื่อเสียงผ่านเข้ามาในฟองน้ำซึ่งมีลักษณะเป็นรูพรุนซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีที่ ศิริกัลยาและคณะ (ศิริกัลยาและคณะ, 2541) ได้กล่าวไว้ว่าเสียงจะเดินผ่านช่องอากาศเล็กๆ ภายในทำให้เกิดแรงเสียดทานของอากาศภายในขณะที่อยู่ภายในช่องรูพรุน ดังนั้นในงานวิจัยครั้งนี้สามารถอธิบายได้ว่าเมื่อเสียงมีการเคลื่อนที่ผ่านฟองยางก็จะ

ทำให้โครงข่ายของฟองน้ำมีการเคลื่อนไหวสั่นสะเทือนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของพลังงาน พลังงานเสียงส่วนหนึ่งจะถูกดูดกลืนและเปลี่ยนไปเป็นพลังงานความร้อนและยางจะปล่อยพลังงานเสียงที่เหลือออกมารีบส่วนหนึ่ง จึงทำให้เสียงที่สามารถผ่านดูดซับเสียงออกมานี้ได้ก็สามารถออกมานี้ไม่มากนัก ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของวิโรจน์ (วิโรจน์, 2537) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ลดเสียงในเครื่องจักรนิวแมติก พบว่าייםพร้าวสามารถลดความดังเสียงได้ 23.87% ใหญ่กว่า 21.01% และจีกน 21.01% และจากการศึกษาของบูรณัตร (บูรณัตร, 2544) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการดูดซับเสียงของวัสดุพืชและเด็นไยแก้ว พบว่าวัสดุชิเมนต์ผสมเด็นไยแก้วและวัสดุกับมะพร้าวผสมเด็นไยแก้มีค่าสัมประสิทธิ์การลดลงของเสียงเท่ากัน 0.4-0.7 ดังนั้นจากการทดลองครั้งนี้สรุปได้ว่ายางฟองน้ำสามารถเป็นวัสดุดูดซับเสียงได้



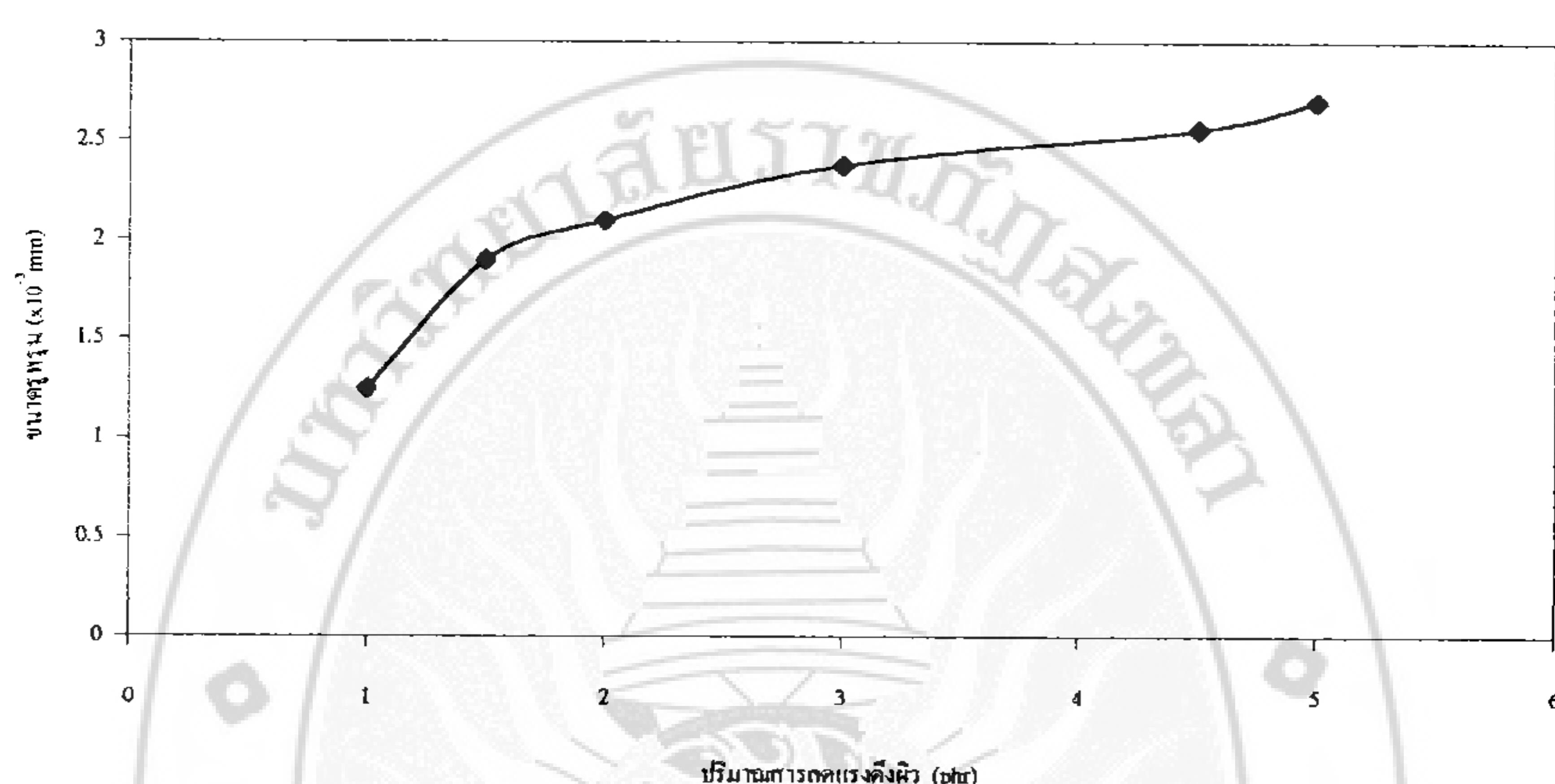
รูปที่ 4.2 เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียง (Absorption) ของแผ่นดูดซับเสียงที่ความถี่ต่างๆ

จากรูปที่ 4.2 พบว่าเมื่อความถี่เสียงเพิ่มสูงขึ้นทำให้แผ่นดูดซับเสียงสามารถดูดซับเสียงได้สูงขึ้นตามความถี่ที่เพิ่มขึ้นที่เป็นเห็นนี้อาจเป็นเพราะที่ความถี่ต่ำเสียงจะมีพลังงานงานเสียงสูงกว่าและมีความยาวคลื่นยาวกว่าเสียงความถี่สูง ดังนั้นเมื่อเสียงที่ความถี่ต่ำซึ่งเป็นเสียงที่มีพลังงานสูงผ่านเข้าไปยังส่วนที่เป็นรูพรุนหรือช่องว่างอากาศภายในแผ่นดูดซับเสียงทำให้เกิดแรงเสียดทานของอากาศภายในช่องรูพรุน ทำให้เสียงเกิดการสูญเสียพลังงานขณะส่งผ่าน ได้น้อยกว่าและยังสามารถหักมุมได้มากกว่าซึ่งทำให้แผ่นดูดซับเสียงสามารถดูดซับเสียงได้น้อยกว่าเสียงที่มีความถี่สูงซึ่งเป็นเสียงที่มีพลังงานต่ำซึ่งสามารถสูญเสียพลังงานขณะส่งผ่านได้มาก ดังนั้นจะเห็นได้ว่าแผ่นดูดซับเสียงซึ่งเป็นยางฟองน้ำที่มีรูพรุนสามารถดูดซับเสียงที่ความถี่สูงได้ดีกว่าเสียงที่ความถี่ต่ำ

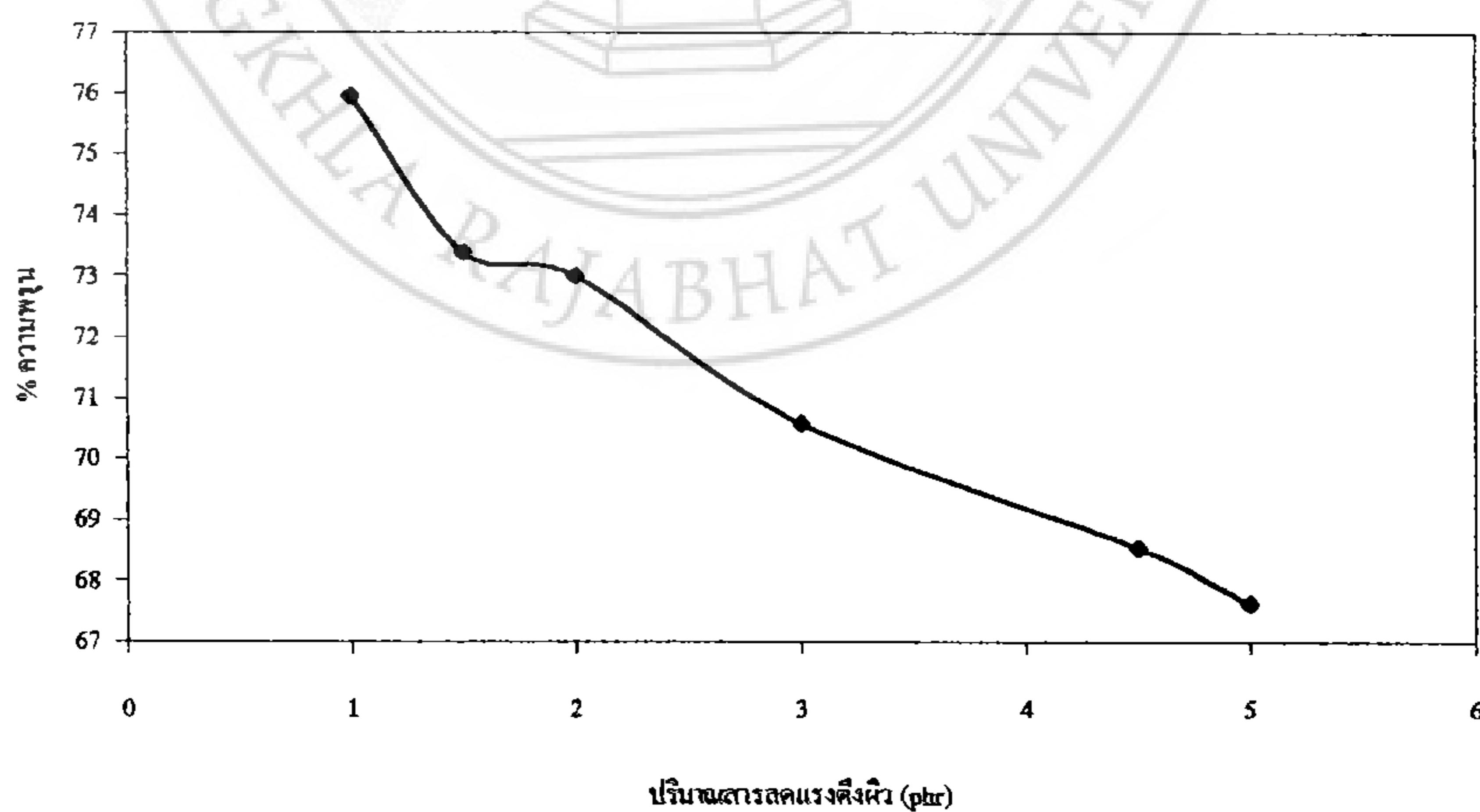
ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีที่ ชนพร (ชนพร, 2547) ได้กล่าวไว้ว่า แผ่นดูดซับเสียงที่ป้องเบาเป็นครูพูน เหนืออนพองน้ำจะเหมาะสมสำหรับการลดเสียงที่ความถี่สูงๆ

4.2 ผลจากการศึกษาอิทธิพลของขนาดครูพูน

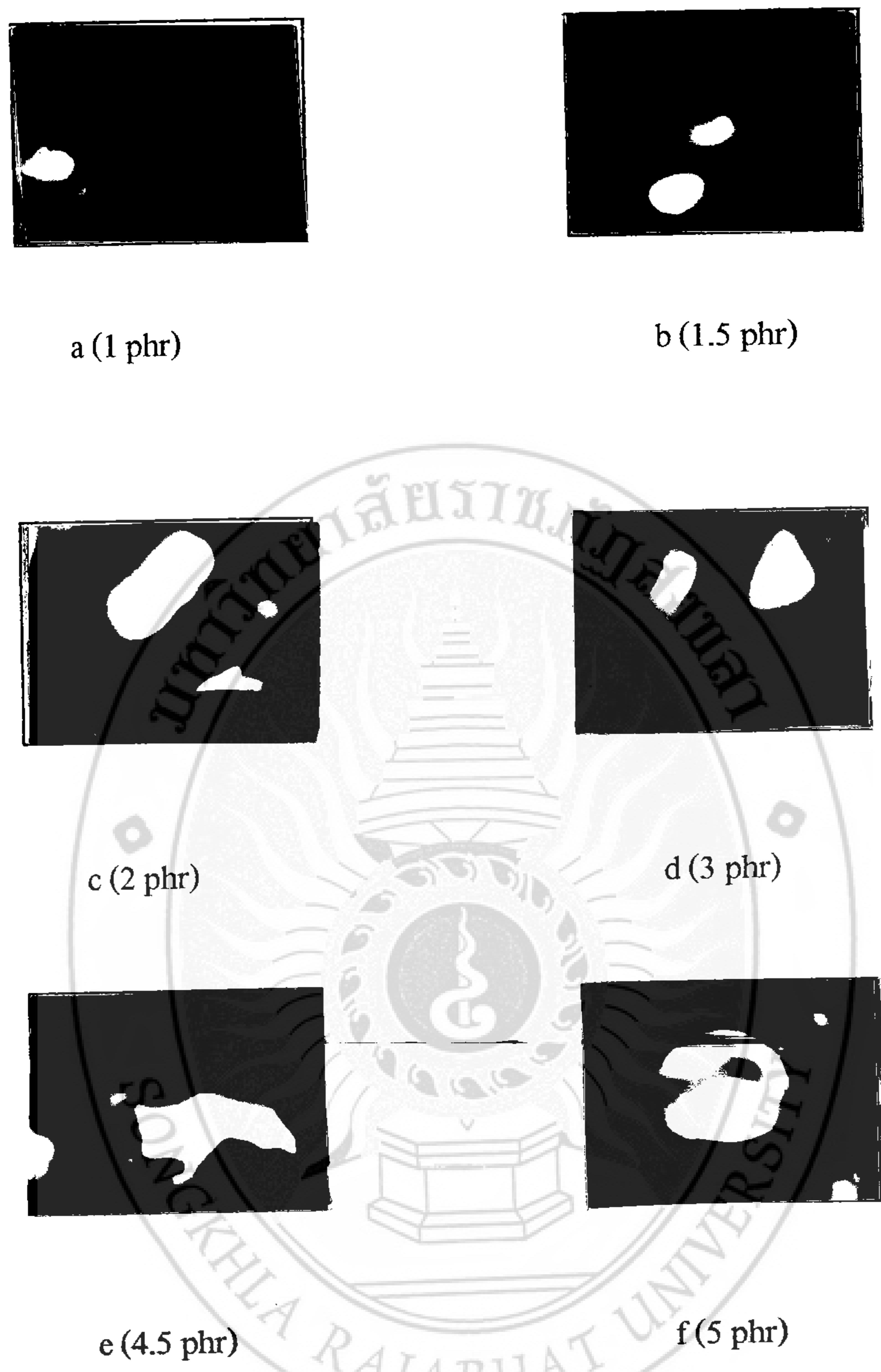
จากการศึกษาอิทธิพลของขนาดครูพูนของแผ่นดูดซับเสียง ได้ผลการทดลองดังนี้



รูปที่ 4.3 ขนาดครูพูนของแผ่นดูดซับเสียงที่ปริมาณสารลดแรงตึงผิวต่างๆ

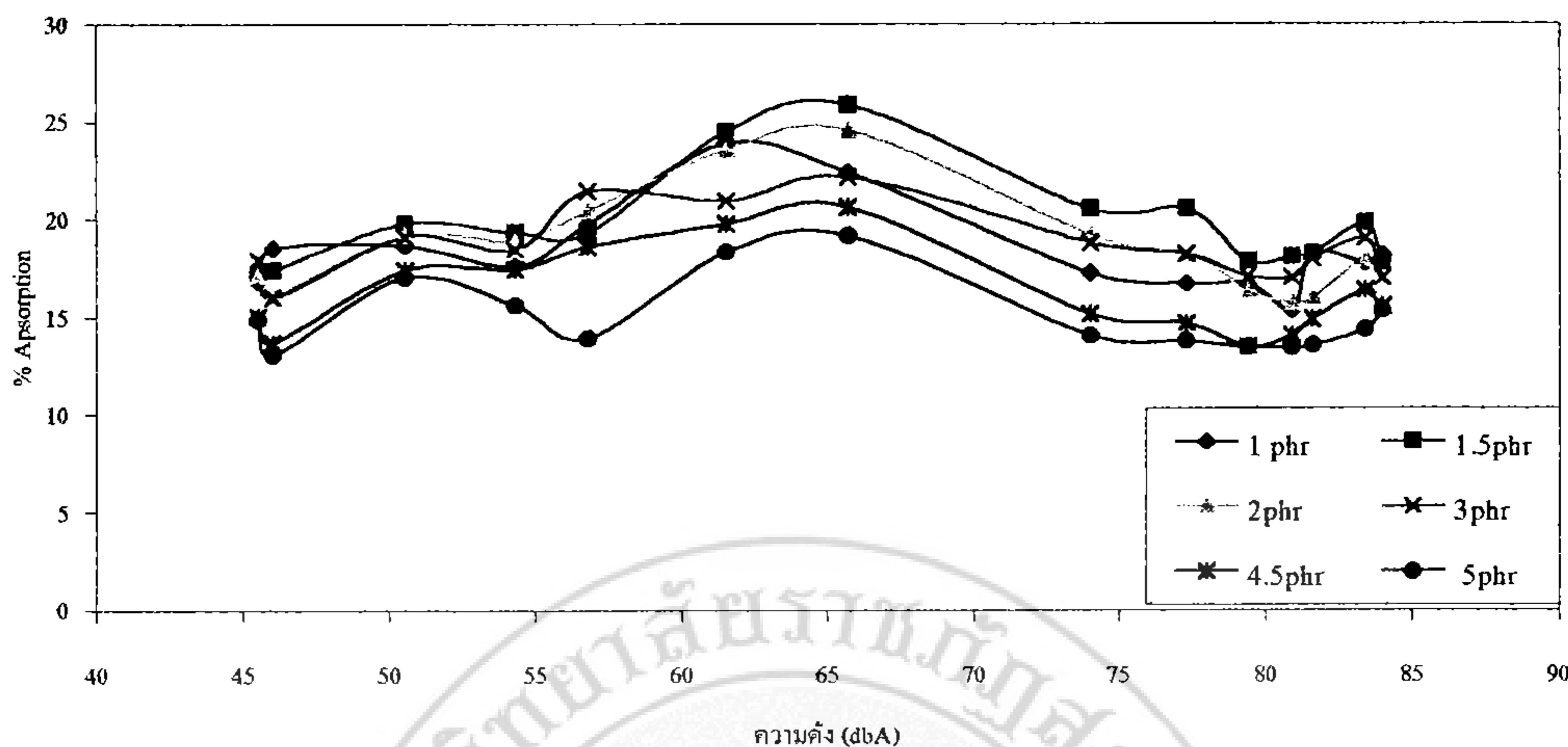


รูปที่ 4.4 เปอร์เซ็นต์ความพูนของแผ่นดูดซับเสียงที่ปริมาณสารลดแรงตึงผิวต่างๆ



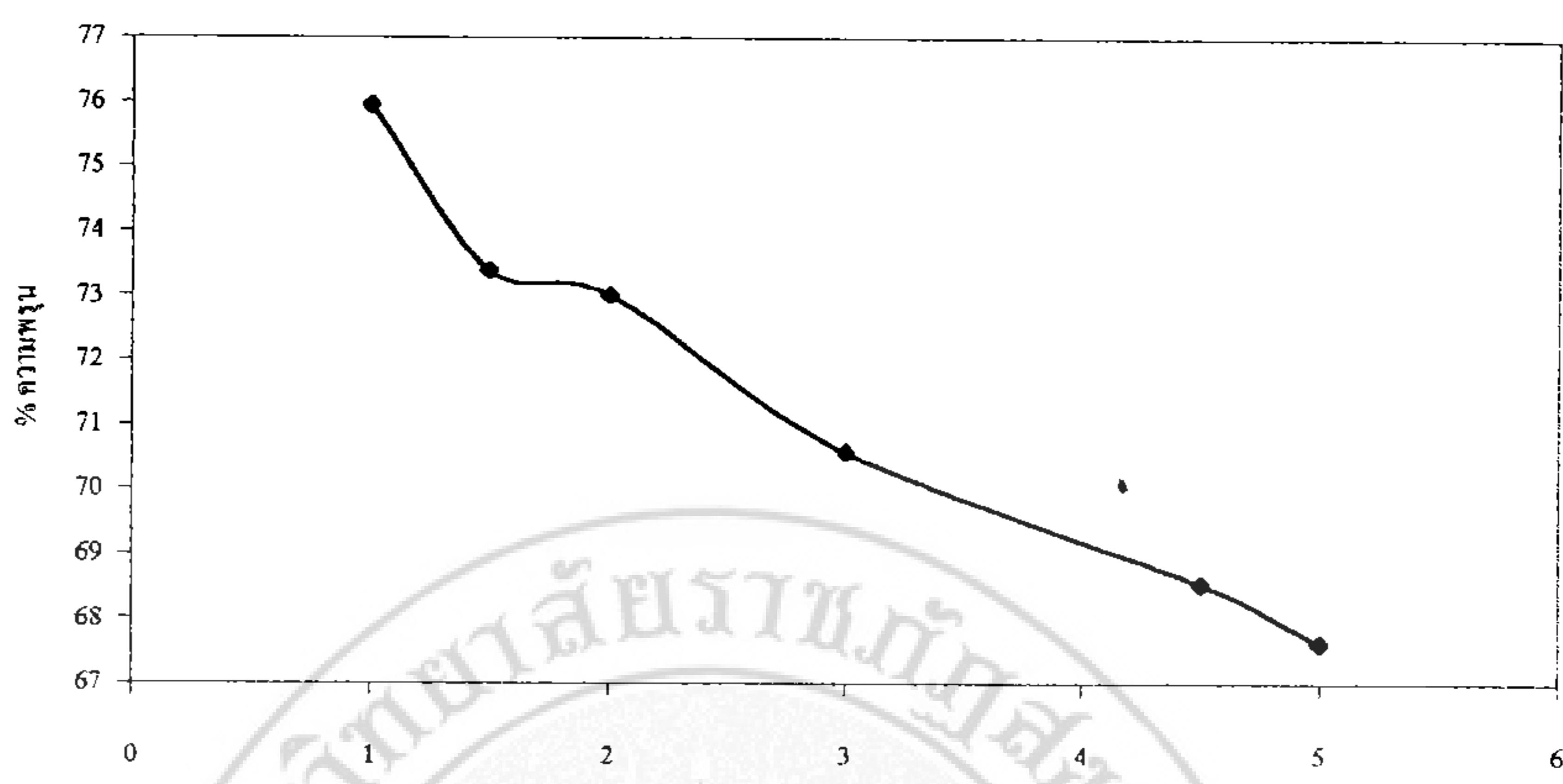
รูปที่ 4.5 ขนาดรูพรุนของแผ่นดูดซับเสียง

จากรูปที่ 4.3, 4.4 และ 4.5 พบว่าเมื่อปริมาณสารลดแรงตึงผิว (สารละลายน้ำมันพาราфин ไอเดออล) เพิ่มสูงขึ้นมีผลทำให้ขนาดรูพรุนของแผ่นดูดซับเสียงเพิ่มสูงขึ้นดังรูปที่ 4.5 และยังส่งผลต่อความพรุนของแผ่นดูดซับเสียงทำให้ความพรุนของแผ่นดูดซับเสียงลดลงอีกด้วย ที่เป็นเห็นนี้เนื่องจากสารลดแรงตึงผิวทำหน้าที่ลดแรงตึงผิวของน้ำยาง ทำให้แรงตึงผิวของน้ำยางลดลง เมื่อแรงตึงผิวของน้ำยางลดลง ทำให้แผ่นดูดซับเสียง (ยางฟองน้ำ) เกิดรูพรุนได้น้อยลงและขนาดรูพรุนเพิ่มสูงขึ้นด้วย

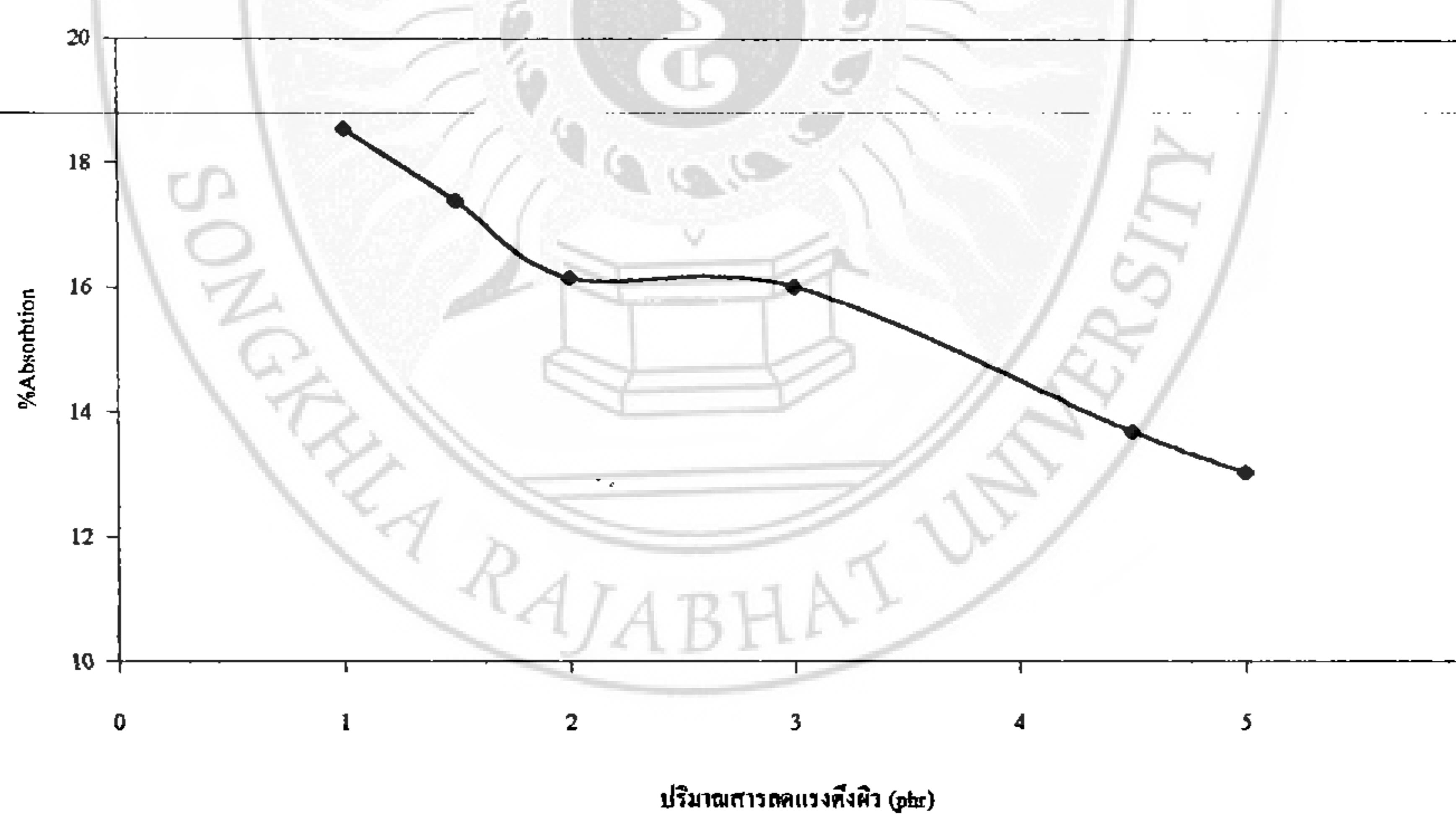


รูปที่ 4.6 เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียง (Absorption) ของแผ่นดูดซับเสียงที่ใช้ปริมาณสารลดแรงตึงผิวต่างกัน

จากรูปที่ 4.6 พนวณเมื่อเพิ่มปริมาณสารลดแรงตึงผิวมีผลทำให้การดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงลดลงเนื่องจากการเพิ่มปริมาณสารลดแรงตึงผิวทำให้แผ่นดูดซับเสียงมีขนาดครูพรุนเพิ่มขึ้นและมีความพรุนน้อยลง เมื่อขนาดครูพรุนเพิ่มขึ้นและมีความพรุนน้อยลงทำให้พลังงานเสียงที่ผ่านเข้าไปถูกดูดซับไว้ได้น้อยลงตามขนาดครูพรุนเพิ่มขึ้นดังรูปที่ 4.3 และรูปที่ 4.4 และแผ่นดูดซับเสียงสามารถดูดซับเสียงได้เพิ่มขึ้นตามความดังที่เพิ่มขึ้นจนถึงจุดสูงสุดที่คือที่ความดัง 65.7 เดซิเบล และเมื่อความดังเสียงเพิ่มสูงขึ้นไปอีกทำให้การดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงลดลงที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก ที่ความดังต่ำเสียงจะมีความเข้มเสียงต่ำหรือมีความดันอากาศต่ำ เมื่อผ่านเข้าไปยังส่วนที่เป็นรูพรุนของแผ่นดูดซับเสียงทำให้โครงข่ายของฟองน้ำมีการเคลื่อนไหวสั่นสะเทือนได้น้อยลงทำให้พลังงานเสียงถูกดูดกลืนได้น้อย และเมื่อความดังเพิ่มสูงขึ้น เสียงจะมีความดันอากาศสูงเมื่อผ่านเข้าไปยังส่วนที่เป็นรูพรุนของแผ่นดูดซับเสียงทำให้โครงข่ายของฟองน้ำมีการเคลื่อนไหวสั่นสะเทือนได้มากขึ้น ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากที่ความดังเสียงสูงเกินไปทำให้เสียงมีความดันอากาศสูงมากจึงทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานเสียงขณะส่งผ่านได้น้อยลง จึงทำให้การดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงลดลง ดังนั้นสรุปได้ว่า เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียง (Absorption) ของแผ่นดูดซับเสียงเพิ่มสูงขึ้นตามความดังของเสียงจนถึง 65.7 เดซิเบล และเมื่อความดังสูงกว่า 65.7 เดซิเบล ทำให้เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงลดลง

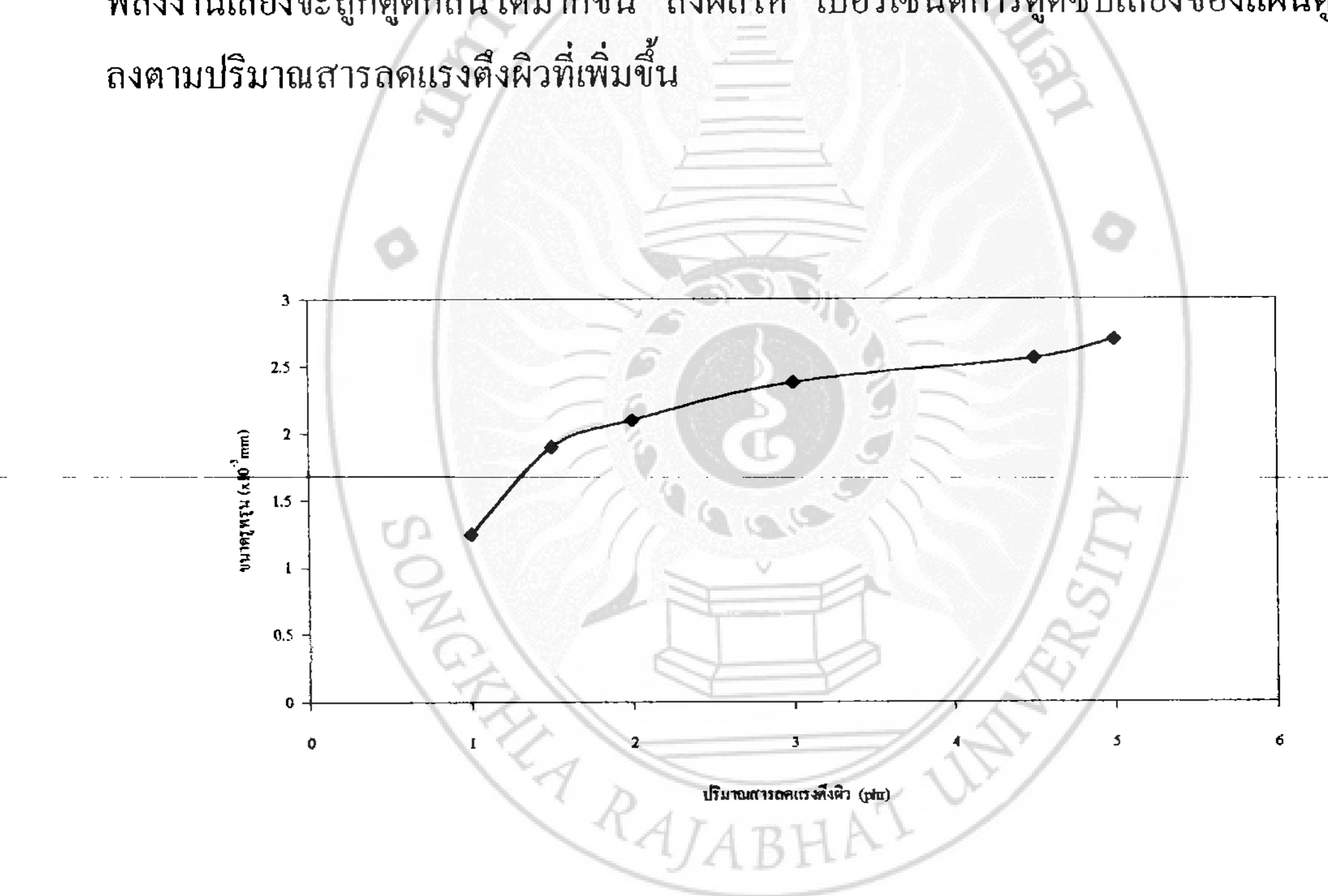


รูปที่ 4.7 เปอร์เซ็นต์ความพรุนของแผ่นดูดซับเสียงที่แปรปริมาณสารลดแรงตึงผิว

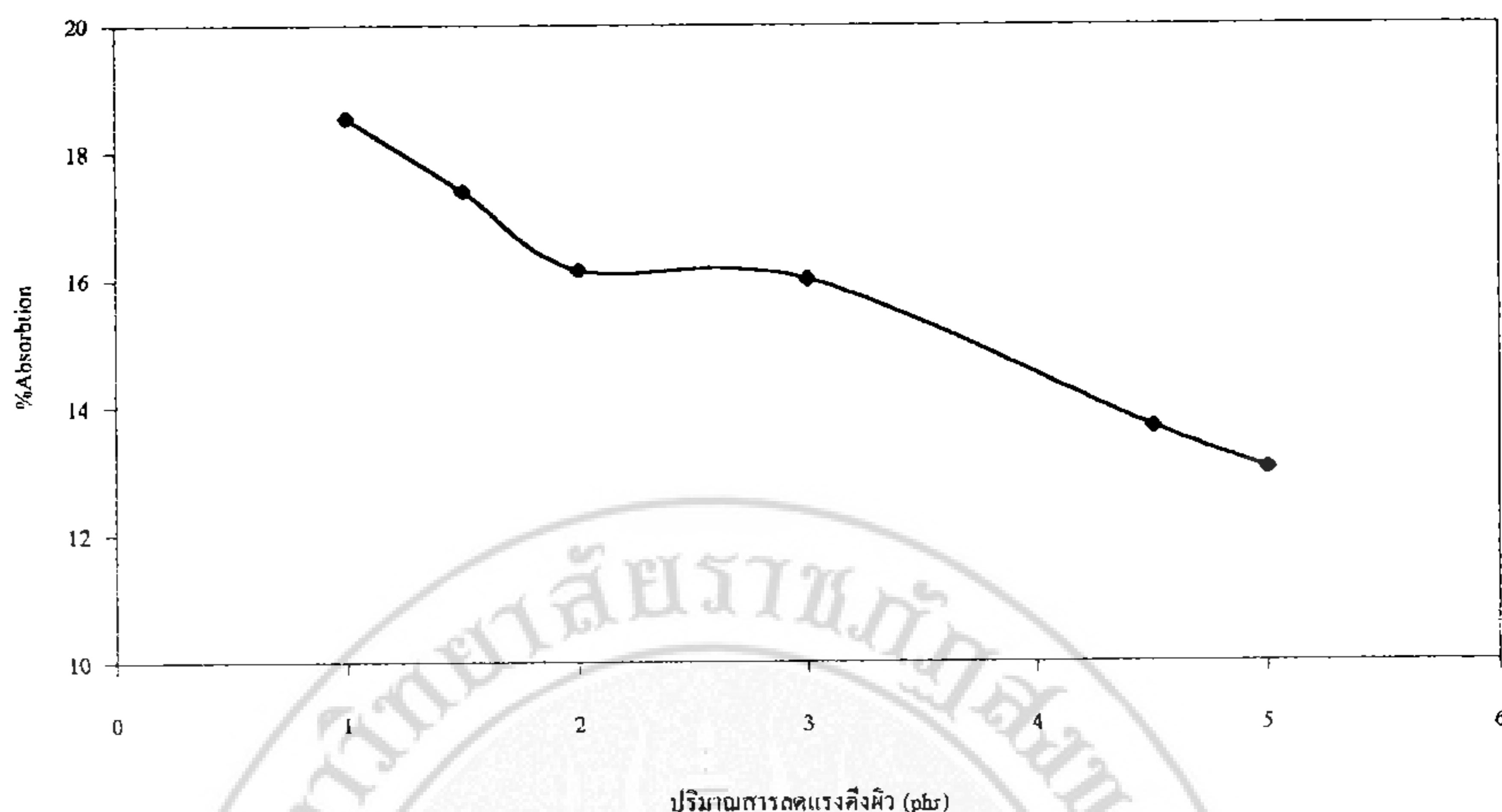


รูปที่ 4.8 เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียงที่ความดัน 46 เดซิเบลที่แปรปริมาณสารลดแรงตึงผิว

จากรูปที่ 4.7 และ 4.8 พนว่าเมื่อปริมาณสารลดแรงตึ่งผิวของแผ่นคุณซับเสียงเพิ่มขึ้นทำให้ความพรุนของแผ่นคุณซับเสียงลดลงส่งผลให้การคุณซับเสียงแผ่นคุณซับเสียงลดลงตามไปด้วยที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากแผ่นคุณซับเสียงที่มีความพรุนมากทำให้มีพื้นที่ผิวสัมผัสมากขึ้นตามไปด้วยจึงทำให้เสียงที่ผ่านเข้ามาในแผ่นคุณซับเสียงซึ่งเป็นวัสดุที่มีรูพรุนเสียงก็จะเดินผ่านช่องอากาศเล็กๆ กายในทำให้เกิดแรงเสียดทานระหว่างช่องว่างอากาศของแผ่นคุณซับเสียง ได้มากขึ้น ซึ่งขณะที่อยู่ภายในช่องรูพรุนเสียงมีการเคลื่อนที่ก็จะทำให้โครงข่ายของฟองน้ำมีการเคลื่อนไหวสั่นสะเทือนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของพลังงานขึ้น พลังงานเสียงส่วนหนึ่งจะถูกดูดกลืนและเปลี่ยนไปเป็นพลังงานความร้อนสะสมในยางและยางจะปล่อยพลังงานเสียงที่เหลือออกมารีบส่วนหนึ่ง ดังนั้นแผ่นคุณซับเสียงที่มีความเป็นรูพรุนมากขึ้นก็จะทำให้เกิดแรงเสียดทานกับเสียงได้มากขึ้น และพลังงานเสียงจะถูกดูดกลืนได้มากขึ้น ส่งผลให้ เปอร์เซ็นต์การคุณซับเสียงของแผ่นคุณซับเสียงลดลงตามปริมาณสารลดแรงตึ่งผิวที่เพิ่มขึ้น

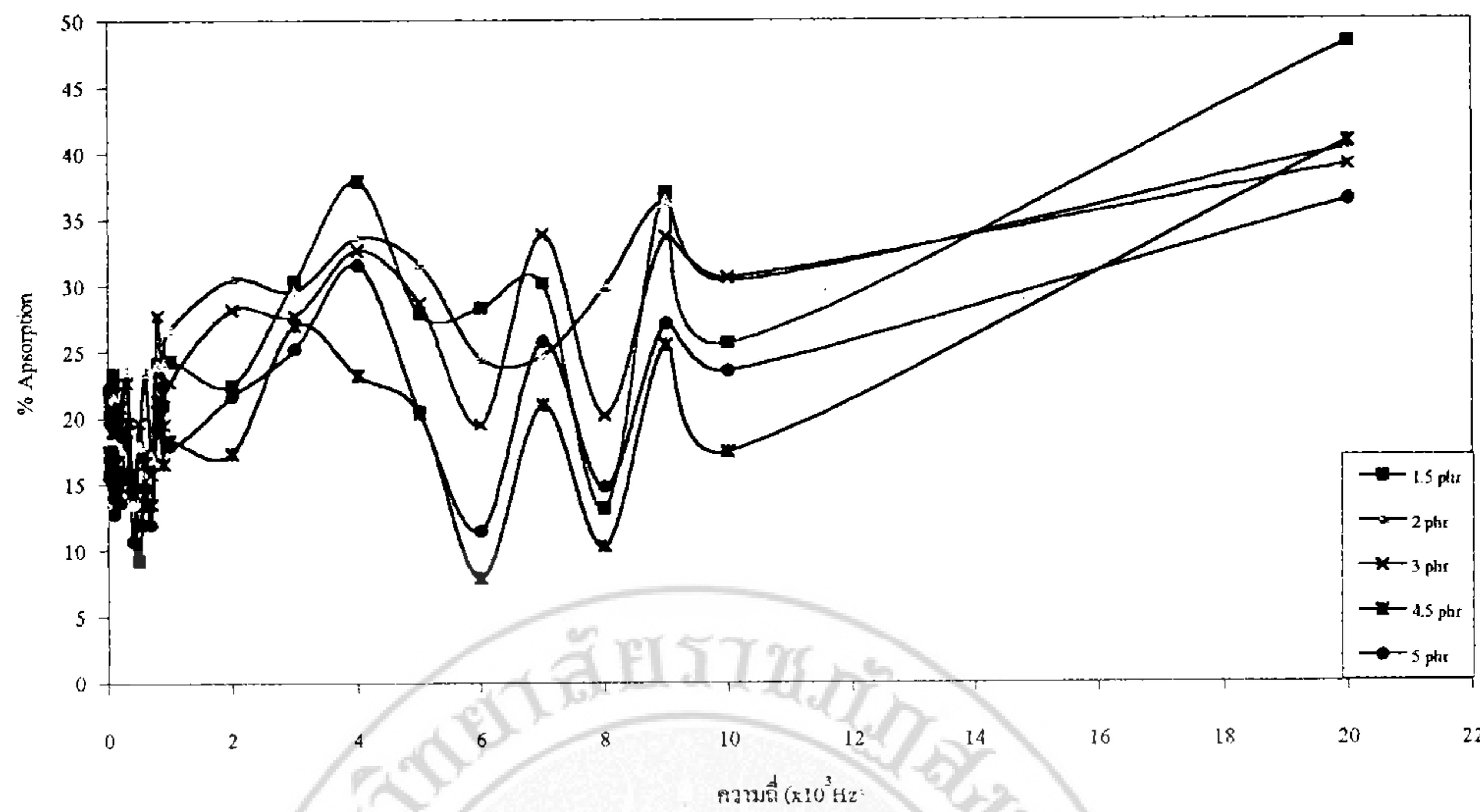


รูปที่ 4.9 ขนาดรูพรุนของแผ่นคุณซับเสียงที่ปริมาณสารลดแรงตึ่งผิวต่างๆ



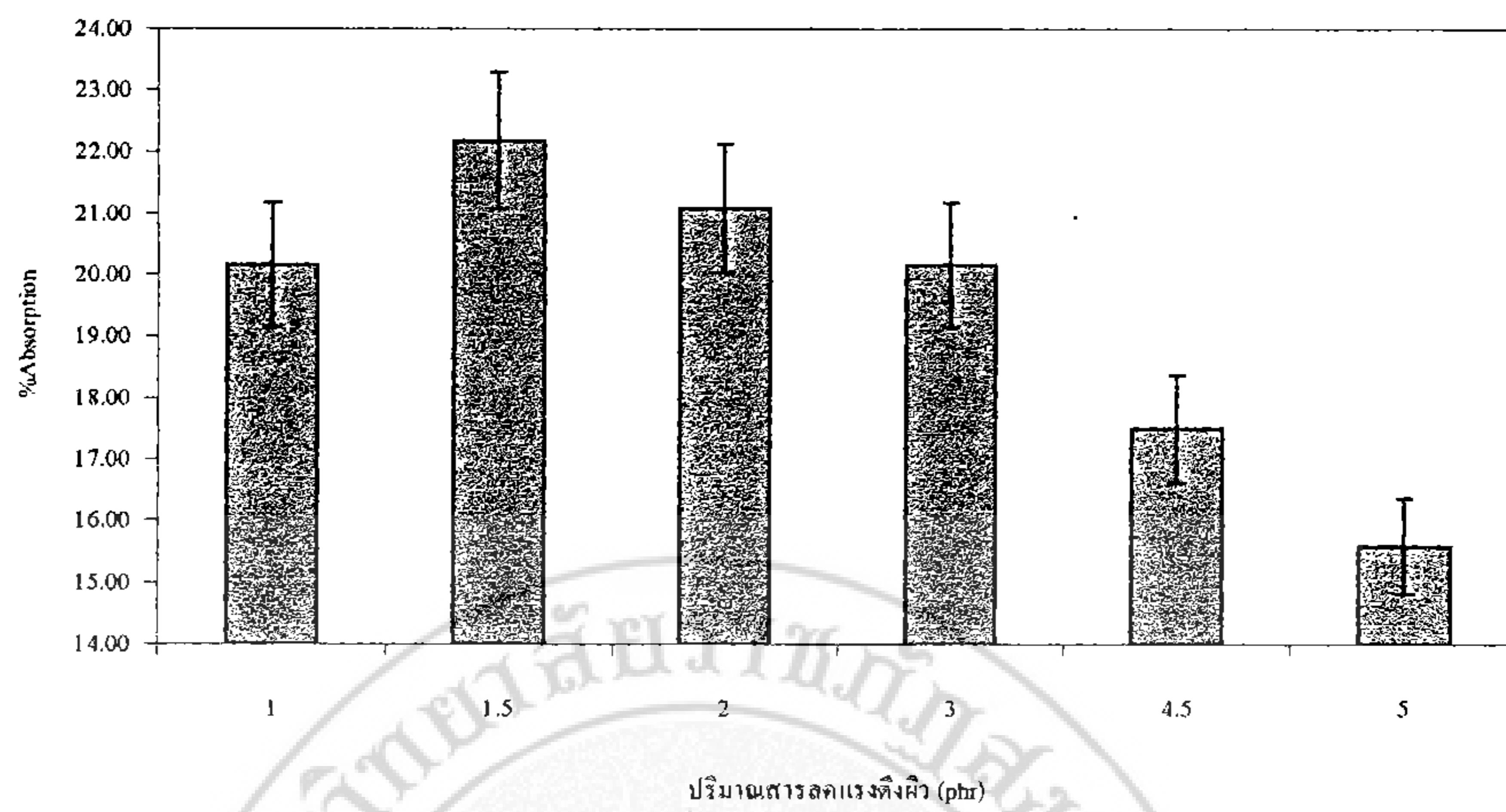
รูปที่ 4.10 เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียงที่ความดัน 46 เดซิเบลที่ปริมาณสารลดแรงตึงผิวต่างๆ

จากรูปที่ 4.9 และ 4.10 พน.ว่าเมื่อปริมาณสารลดแรงตึงผิวเพิ่มขึ้นทำให้ขนาดรูพรุนเพิ่มสูงขึ้น จึงส่งผลให้การดูดซับเสียงแผ่นดูดซับเสียงลดลงที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากแผ่นดูดซับเสียงที่มีรูพรุนขนาดใหญ่ทำให้มีพื้นที่ผิวสัมผัสน้อยและแผ่นดูดซับเสียงที่มีรูพรุนขนาดเล็กทำให้มีพื้นที่ผิวสัมผัสมาก ดังนั้นเมื่อเดียงผ่านเข้าไปยังแผ่นดูดซับเสียงที่มีขนาดรูพรุนใหญ่ซึ่งมีพื้นที่ผิวสัมผัสน้อยจึงทำให้เกิดแรงเสียดทานระหว่างช่องว่างอากาศของแผ่นดูดซับเสียงได้น้อยลงส่งผลให้ เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงลดลงตามปริมาณสารลดแรงตึงผิวที่เพิ่มขึ้น



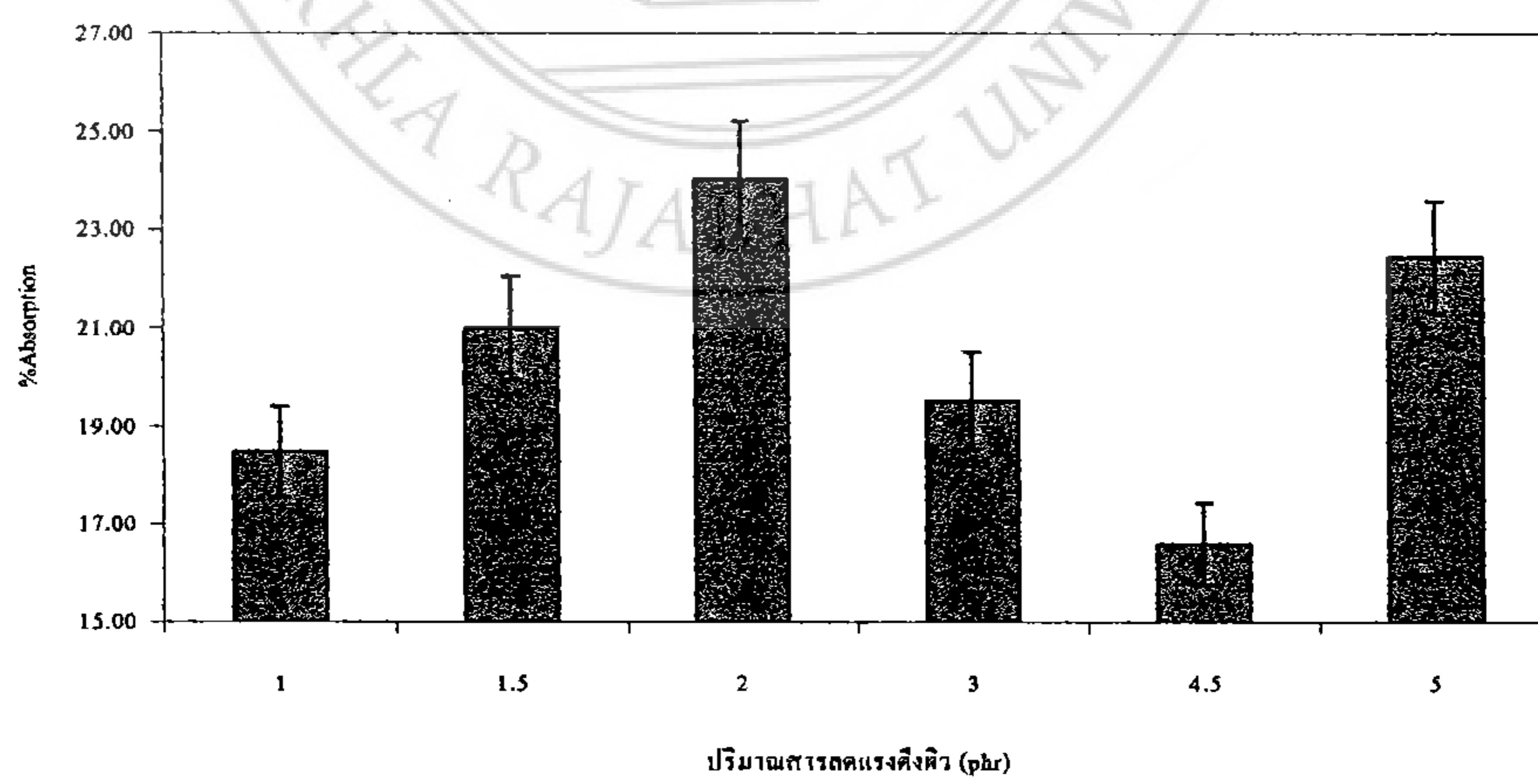
รูปที่ 4.11 เบอร์เซ็นต์การดูดซับเสียง (Absorption) ของแผ่นดูดซับเสียงที่ใช้ปริมาณสารลดแรงตึงผิวต่างกันที่ความถี่ต่างๆ

จากรูปที่ 4.11 พบร่วมกับความถี่เสียงเพิ่มสูงขึ้นทำให้การดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วยที่เป็นเช่นนี้อาจเป็น เพราะที่ความถี่ต่ำเสียงจะมีพลังงานงานเสียงสูงกว่าและมีความยาวคลื่นยาวกว่าเสียงความถี่สูง ดังนั้นเมื่อเสียงที่ความถี่ต่ำซึ่งเป็นเสียงที่มีพลังงานสูงผ่านเข้าไปยังส่วนที่เป็นรูพูนหรือช่องว่างอากาศภายในแผ่นดูดซับเสียงทำให้เกิดแรงเสียดทานของอากาศภายในช่องรูพูน ทำให้เสียงเกิดการสูญเสียพลังงานขณะส่งผ่าน ได้น้อยกว่าและยังสามารถหักมุมได้มากกว่าจึงทำให้แผ่นดูดซับเสียงสามารถดูดซับเสียงได้น้อยกว่าเสียงที่มีความถี่สูงซึ่งเป็นเสียงที่มีพลังงานต่ำซึ่งสามารถสูญเสียพลังงานขณะส่งผ่านได้มาก และที่ความถี่ต่ำแผ่นดูดซับเสียงที่ใช้ปริมาณสารลดแรงตึงผิว 1.5 phr. สามารถดูดซับเสียงได้ดีที่สุด และที่ความถี่กลาง แผ่นดูดซับเสียงที่ใช้สารลดแรงตึงผิว 2 phr. สามารถดูดซับเสียงได้ดี และที่ความถี่สูงแผ่นดูดซับเสียงที่ใช้สารลดแรงตึงผิว 1.5 phr. สามารถดูดซับเสียงได้ดี



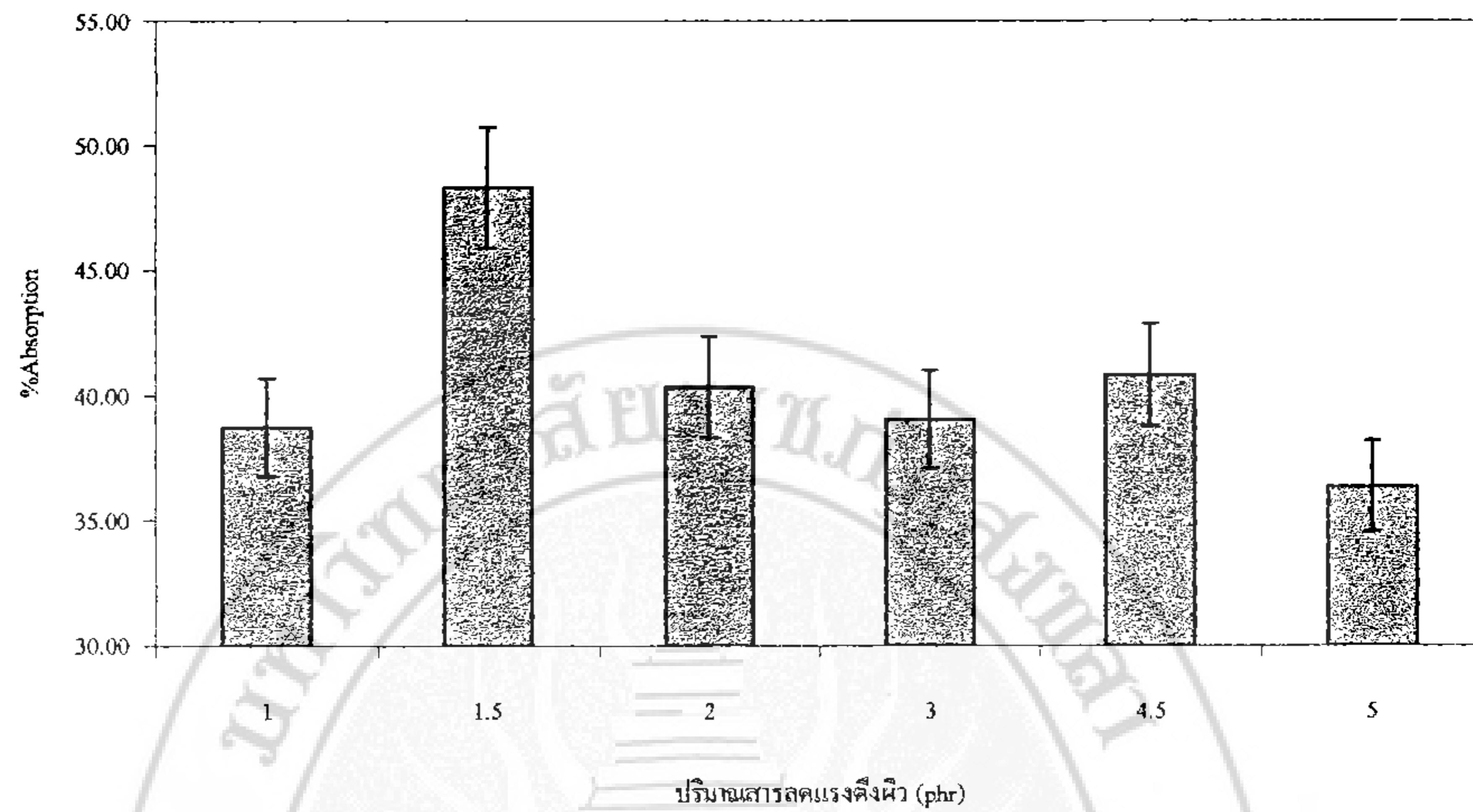
รูปที่ 4.12 เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียง (Absorption) ของแผ่นดูดซับเสียงที่ใช้ปริมาณสารลดแรงดึงดัวต่างกันที่ความถี่ 20 เฮิร์ต

จากรูปที่ 4.12 จะเห็นได้ว่าแผ่นดูดซับเสียงที่ใช้ปริมาณสารลดแรงดึงดัว 1.5 phr สามารถดูดซับเสียงได้ดีที่สุด



รูปที่ 4.13 เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียง (Absorption) ของแผ่นดูดซับเสียงที่ใช้ปริมาณสารลดแรงดึงดัวต่างกันที่ความถี่ 900 เฮิร์ต

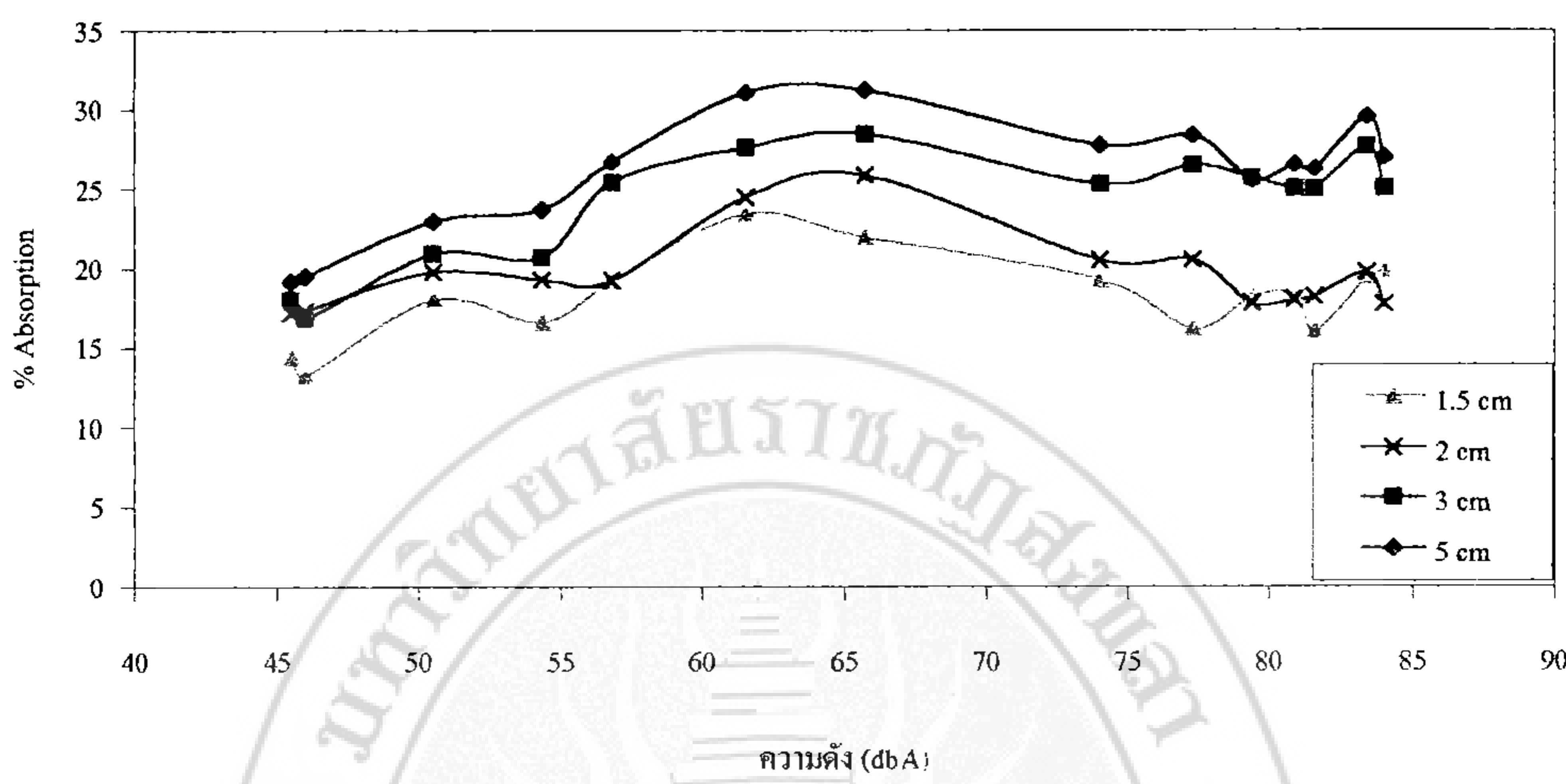
จากรูปที่ 4.13 จะเห็นได้ว่าแผ่นดูดซับเสียงที่ใช้ปริมาณสารลดแรงตึงผิว 2 phr สามารถดูดซับเสียงที่ความถี่ 900 เฮิร์ต ซึ่งเป็นความถี่ปานกลาง ได้ดีที่สุด



รูปที่ 4.14 เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียง (Absorption) ของแผ่นดูดซับเสียงที่ใช้ปริมาณสารลดแรงตึงผิวต่างกันที่ความถี่ 20,000 เฮิร์ต

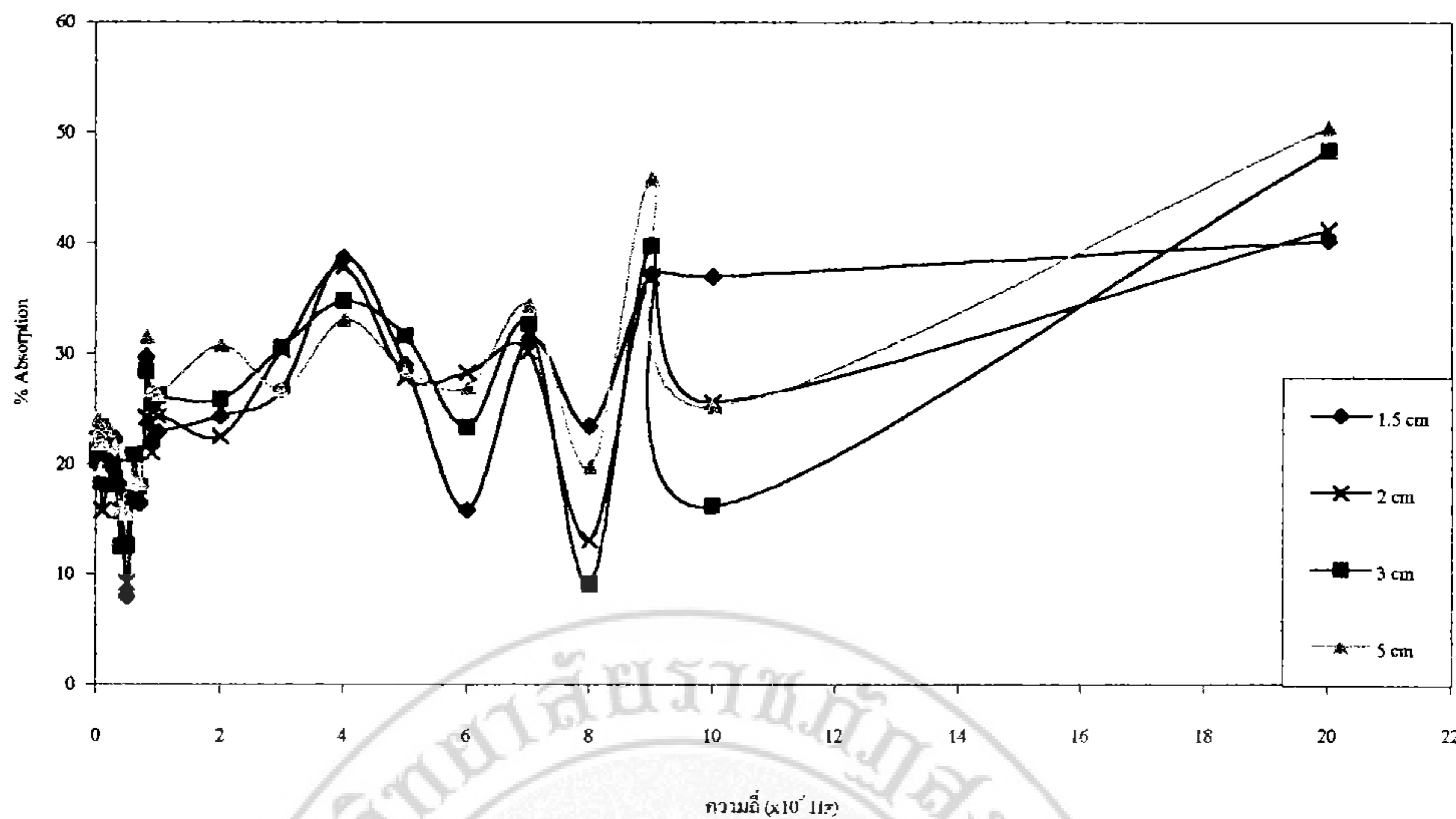
จากรูปที่ 4.14 จะเห็นได้ว่าแผ่นดูดซับเสียงที่ใช้ปริมาณสารลดแรงตึงผิว 1.5 phr สามารถดูดซับเสียงที่ความถี่ 20,000 เฮิร์ต ซึ่งเป็นความถี่สูง ได้ดีที่สุด

4.3 อิทธิพลความหนาของแผ่นดูดซับเสียง



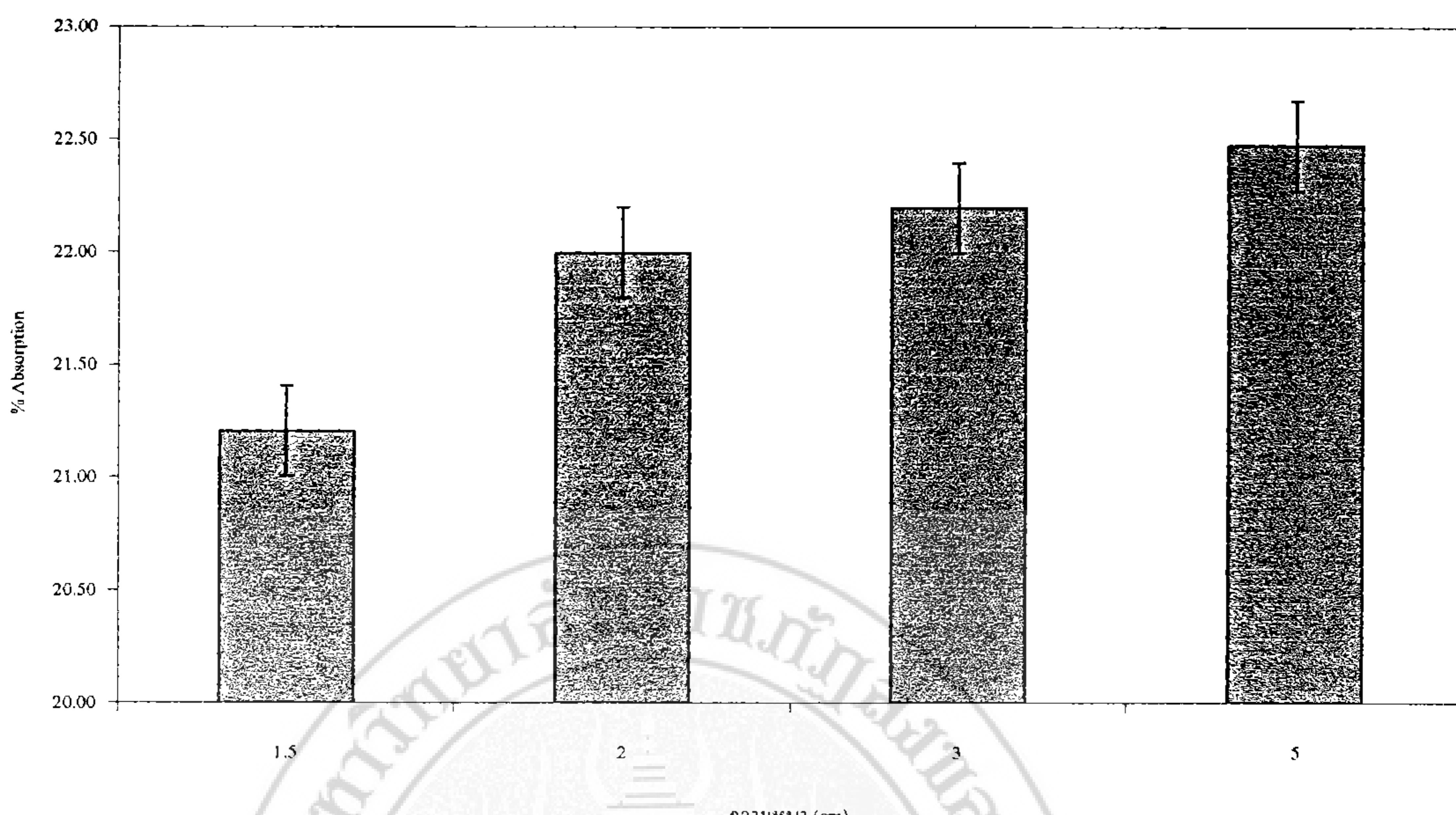
รูปที่ 4.15 เมอร์เซ็นต์การดูดซับเสียง (Absorption) ของแผ่นดูดซับเสียงที่ความหนาต่างๆ

จากรูปที่ 4.15 พบว่าเมื่อเพิ่มความหนาของแผ่นดูดซับเสียงมีผลทำให้ความสามารถในการดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงได้ดีมากขึ้น เนื่องจากการเพิ่มความหนาของแผ่นดูดซับเสียงทำให้มีการเพิ่มความเป็นรูพูนเพิ่มขึ้นหรือมีช่องว่างระหว่างอากาศมากขึ้นตามไปด้วยและผนังที่หนาจะเป็นตัวกันเสียงให้เดินผ่านได้ยากมากขึ้น จึงทำให้เสียงที่ผ่านเข้ามาในรูพูนเกิดการสูญเสียพลังงานขณะส่งผ่านมากกว่าแผ่นดูดซับเสียงที่บางกว่าซึ่งทำให้ยังเกิดการดูดกลืนพลังงานเสียงไว้ได้มากกว่าส่งผลให้เสียงผ่านออกไปได้ยากมากขึ้น ทำให้แผ่นดูดซับเสียงที่มีความหนามากกว่าจะสามารถดูดซับเสียงได้มากกว่าแผ่นดูดซับเสียงที่มีความหนาน้อยกว่า ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของธนาศรี (ธนาศรี, 2542) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพในการควบคุมเสียงของแผ่นใยไม้อัดซึ่งทำจากก้านใบปาล์มน้ำมัน พบว่าเมื่อเพิ่มความหนาของวัสดุจาก $\frac{1}{2}$ นิ้ว ขึ้นเป็น $\frac{3}{4}$ นิ้ว ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียงของแผ่นตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น ดังนั้นสรุปได้ว่า เมอร์เซ็นต์การดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงจะแปรผันตามความหนาของแผ่นดูดซับเสียง



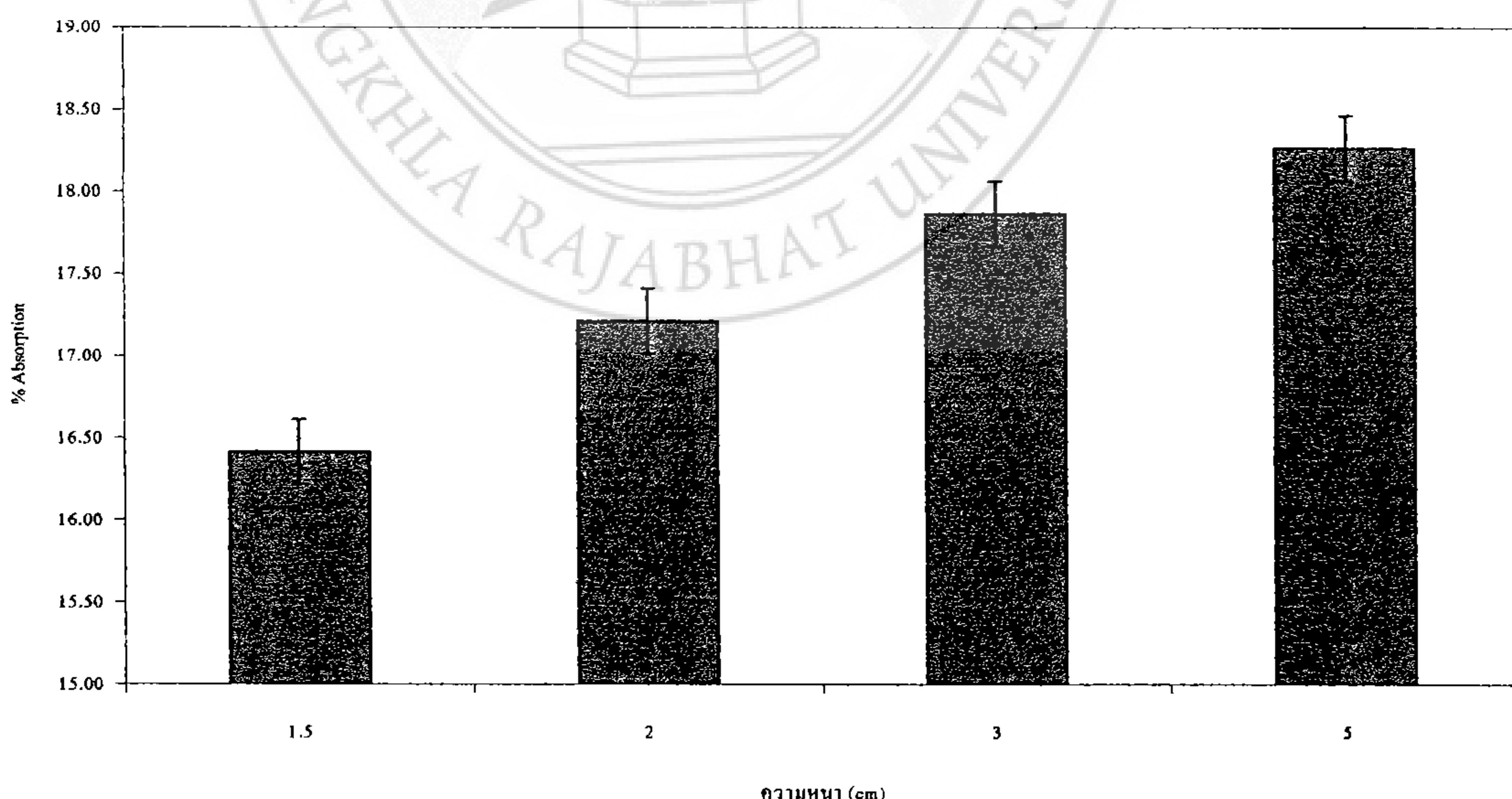
รูปที่ 4.16 เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียง (Absorption) ที่ความถี่ต่างๆของแผ่นดูดซับเสียงที่ความหนาต่างกัน

จากรูปที่ 4.16 พนวณเมื่อความถี่เพิ่มสูงขึ้นทำให้การดูดซับเสียงเพิ่มสูงขึ้นไปด้วยและเมื่อเพิ่มความหนาของแผ่นดูดซับเสียงมีผลทำให้ความสามารถในการดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงได้ดีมากขึ้นที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากการเพิ่มความหนาของแผ่นดูดซับเสียงทำให้มีการเพิ่มความเป็นรูพนูนเพิ่มขึ้นหรือมีช่องว่างระหว่างอากาศมากขึ้นตามไปด้วยและผนังที่หนาอย่างเป็นตัวกันเสียงให้เดินผ่านได้ยากมากขึ้นจึงทำให้เสียงที่ผ่านเข้ามาในรูพนูนเกิดการสูญเสียพลังงานขณะส่งผ่านมากกว่าแผ่นดูดซับเสียงที่บางกว่าจึงทำให้ยางเกิดการดูดกลืนพลังงานเสียงไว้ได้มากกว่าส่งผลให้เสียงผ่านออกไปได้ยากมากขึ้น ทำให้แผ่นดูดซับเสียงที่มีความหนานามากกว่าจะสามารถดูดซับเสียงได้มากกว่าแผ่นดูดซับเสียงที่มีความหนาน้อยกว่า ดังนั้นสรุปได้ว่าแผ่นดูดซับเสียงที่มีความหนานามากกว่าจะสามารถดูดซับเสียงได้มากกว่าโดยเฉพาะความถี่สูง



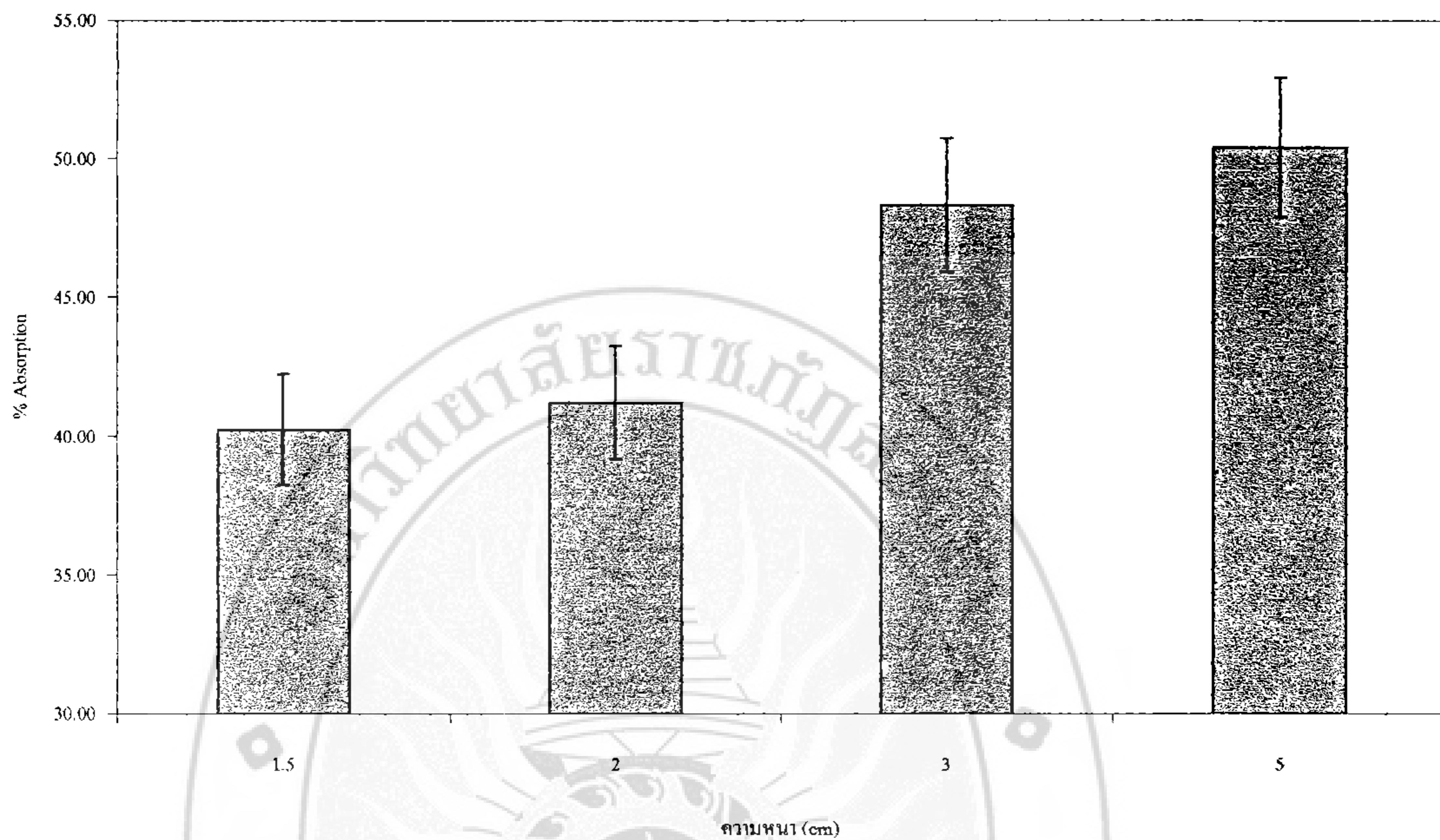
รูปที่ 4.17 เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียง (Absorption) ของแผ่นดูดซับเสียงที่ความหนาต่างกันที่ความถี่ 60 เฮิร์ต

จากรูปที่ 4.17 จะเห็นได้ว่าการดูดซับเสียงที่ความถี่เสียง 60 เฮิร์ต ซึ่งเป็นเสียงความถี่ต่ำของแผ่นดูดซับเสียงเพิ่มสูงขึ้นตามความหนาที่สูงขึ้น และที่ความหนา 5 เซนติเมตร สามารถดูดซับเสียงได้ 22.47%



รูปที่ 4.18 เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียง (Absorption) ของแผ่นดูดซับเสียงที่ความหนาต่างกันที่ความถี่ 700 เฮิร์ต

จากรูปที่ 4.18 จะเห็นได้ว่าการดูดซับเสียงที่ความถี่เสียง 700 เฮิร์ต ซึ่งเป็นเสียงความถี่ปานกลางของแผ่นดูดซับเสียงเพิ่มสูงขึ้นตามความหนาที่สูงขึ้น

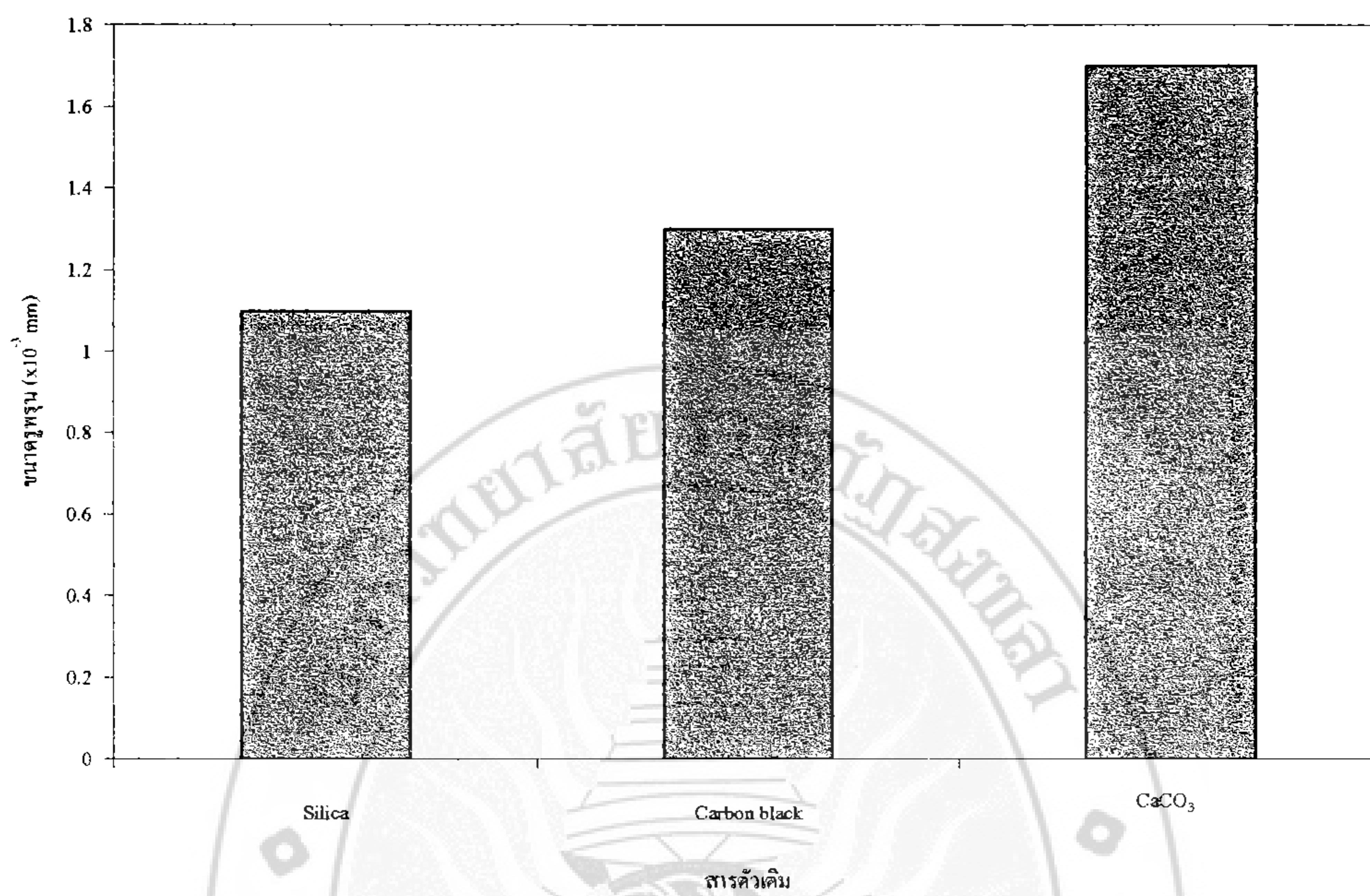


รูปที่ 4.19 เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียง (Absorption) ของแผ่นดูดซับเสียงที่ความหนาต่างกันที่ความถี่ 20,000 เฮิร์ต

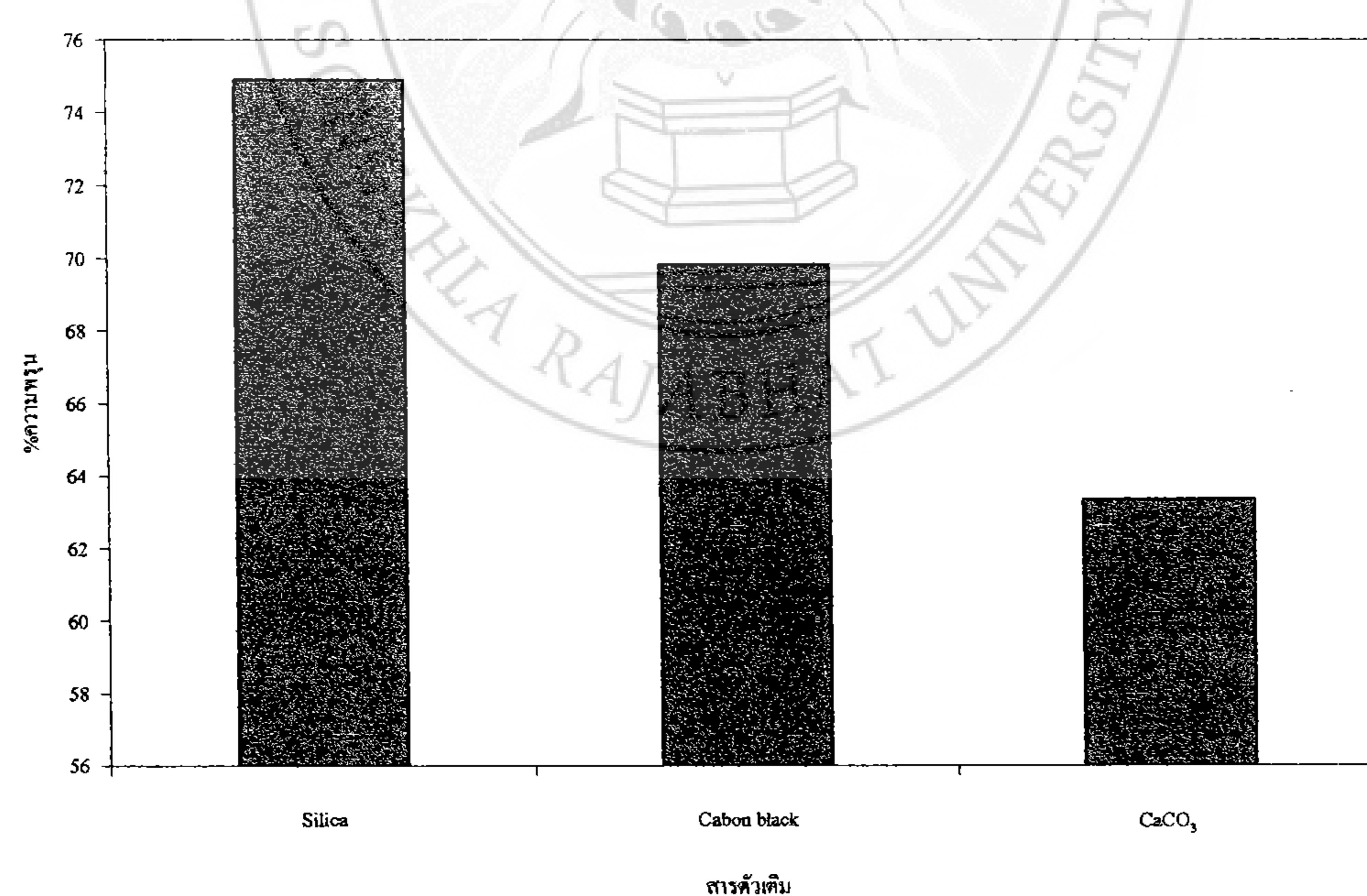
จากรูปที่ 4.19 จะเห็นได้ว่าการดูดซับเสียงที่ความถี่เสียง 20,000 เฮิร์ต ซึ่งเป็นเสียงความถี่สูงของแผ่นดูดซับเสียงเพิ่มสูงขึ้นตามความหนาที่สูงขึ้น

4.4 อิทธิพลของการใช้สารตัวเติมของแผ่นดูดซับเสียง

การใช้สารตัวเติมในยางเหตุผลหนึ่งเพื่อลดต้นทุนจึงทำการศึกษาการใช้ เบนาค้า (Carbon Black) ซิลิกา (Silica) และแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) ซึ่งได้ผลการทดลอง ดังนี้



รูปที่ 4.20 ขนาดผิวของแผ่นดูดซับเสียงที่ใช้สารตัวเติมต่างกัน



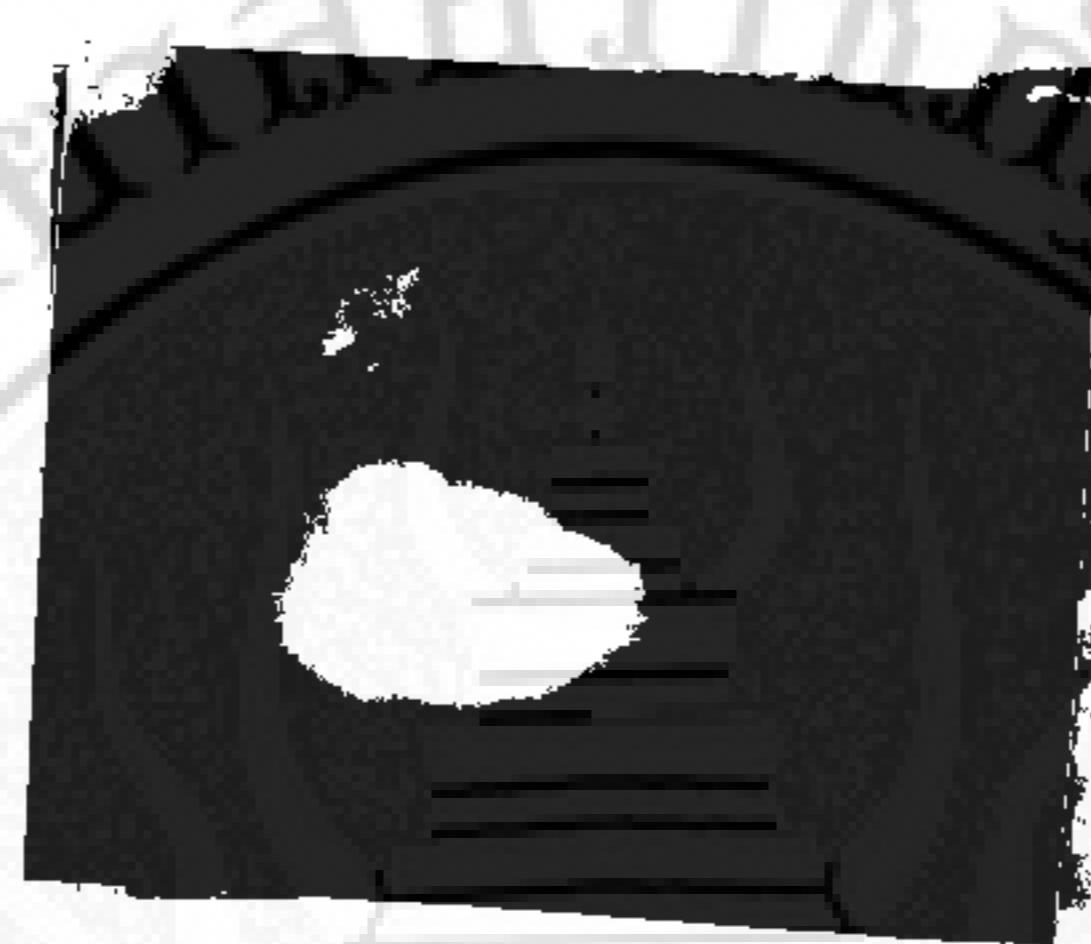
รูปที่ 4.21 เปอร์เซ็นต์ความพูนของแผ่นดูดซับเสียงที่ใช้สารตัวเติมต่างกัน



a (ชิลิกา)



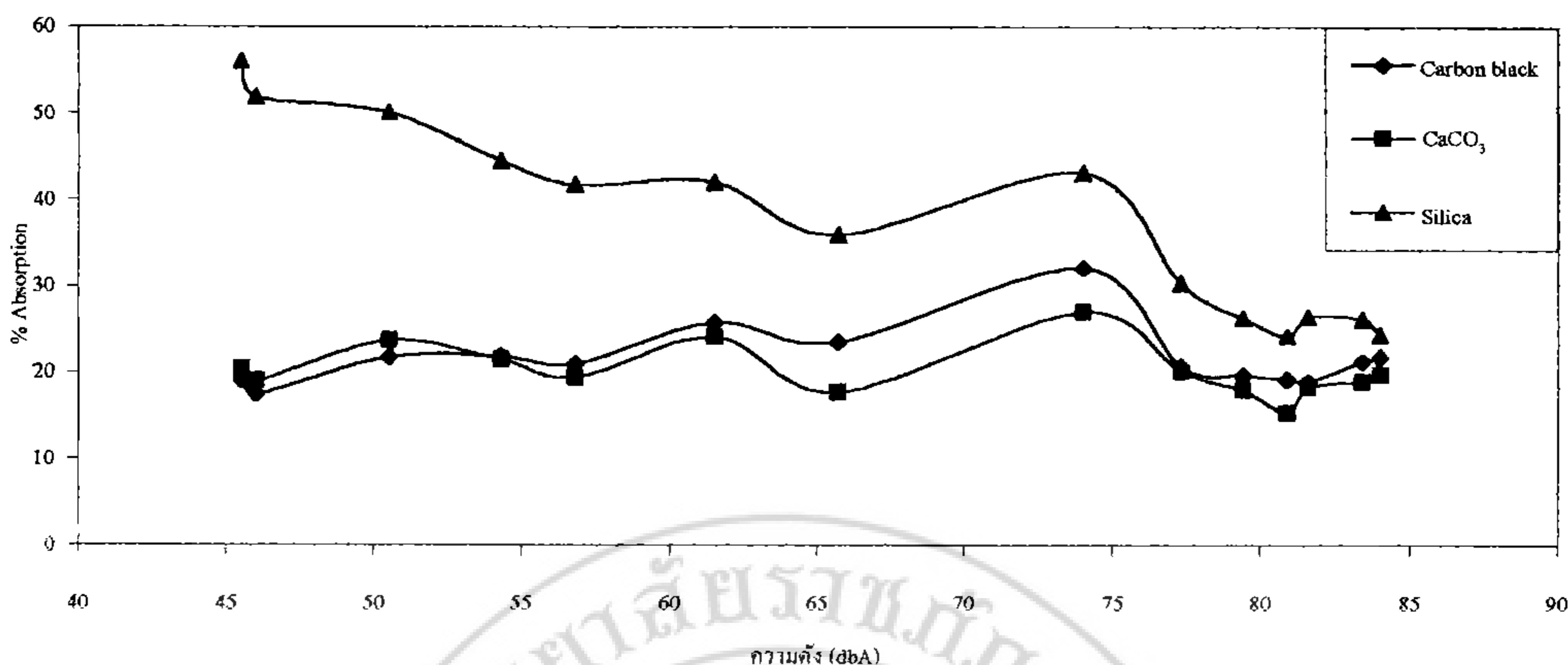
b (เขม่าคำ)



d (แคลเซียมคาร์บอเนต)

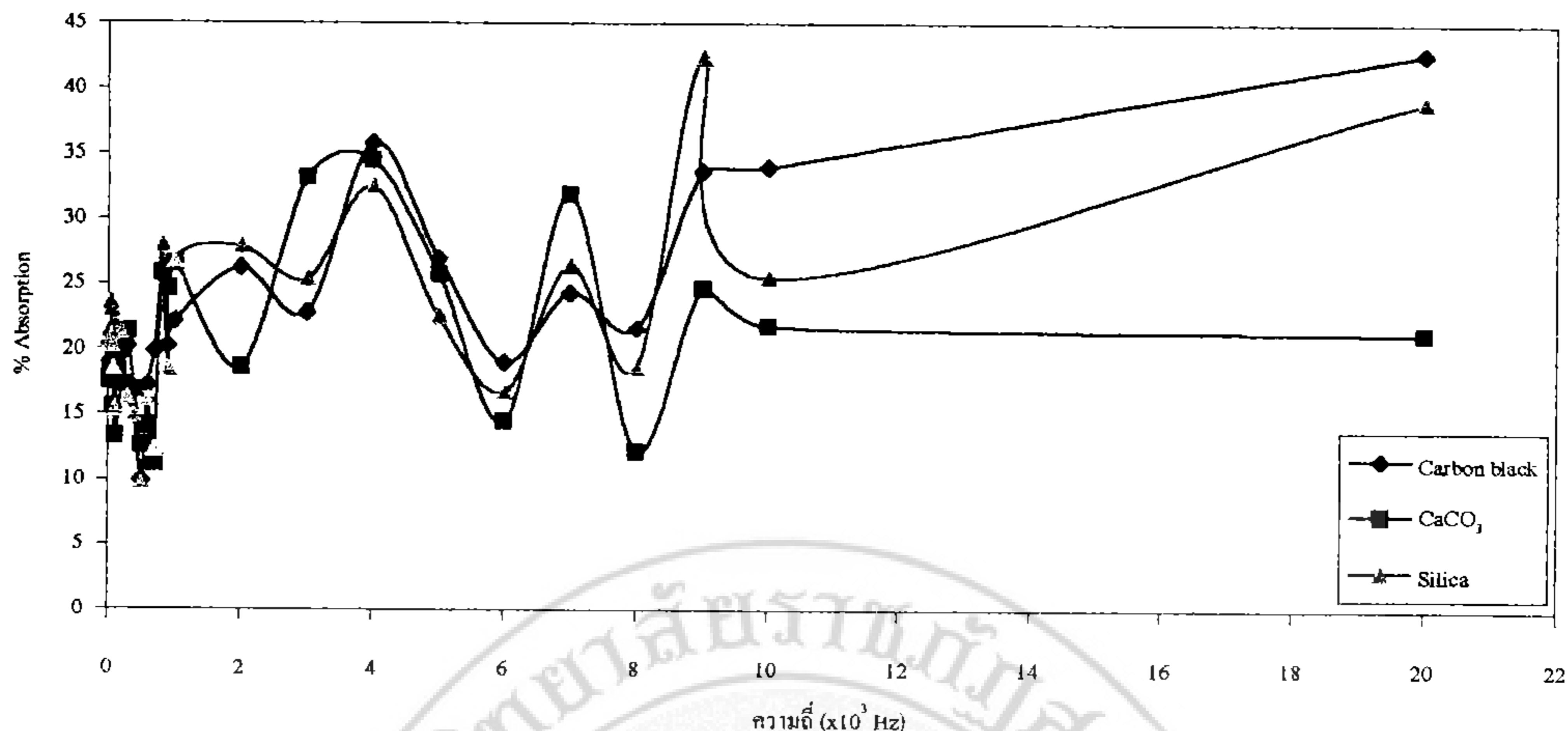
รูปที่ 4.22 ขนาดรูพุนของแผ่นดูดซับเสียง

จากรูปที่ 4.20, 4.21 และ 4.22 พนว่าสารตัวเติมต่างชนิดกันมีผลทำให้ขนาดรูพุนและความพรุนของแผ่นดูดซับเสียงต่างกัน กล่าวคือ ชิลิกามีความพรุนสูงกว่า เขม่าคำและแคลเซียมคาร์บอเนตตามลำดับ ส่วนขนาดรูพุน แคลเซียมคาร์บอเนตมีขนาดรูพุนสูงกว่าเขม่าคำและชิลิกาตามลำดับ โดยที่ชิลิกามีขนาดรูพุน 1.1×10^{-3} มิลลิเมตร เขม่าคำมีขนาดรูพุน 1.3×10^{-3} มิลลิเมตร และแคลเซียมคาร์บอเนตมีขนาดรูพุน 1.7×10^{-3} มิลลิเมตร จึงสรุปได้ว่าชิลิกามีขนาดรูพุนที่เล็กกว่าเขม่าคำและเขม่าคำมีรูพุนเล็กกว่าแคลเซียมคาร์บอเนต ที่เป็นเห็นนี้เนื่องจากชิลิกาเป็นสารที่มีความเป็นกรดสูงกว่าเขม่าคำ และ แคลเซียมคาร์บอเนตตามลำดับ เป็นเหตุทำให้น้ำยางั้งตัวเร็วทำให้โอกาสที่ฟองน้ำจะยุบตัวได้ยากในขณะที่ยังไม่ได้วัดค่าในช่องทำให้มีความเป็นกรดมากแต่มีขนาดรูพุนที่เล็กกว่า เขม่าคำและแคลเซียมคาร์บอเนต



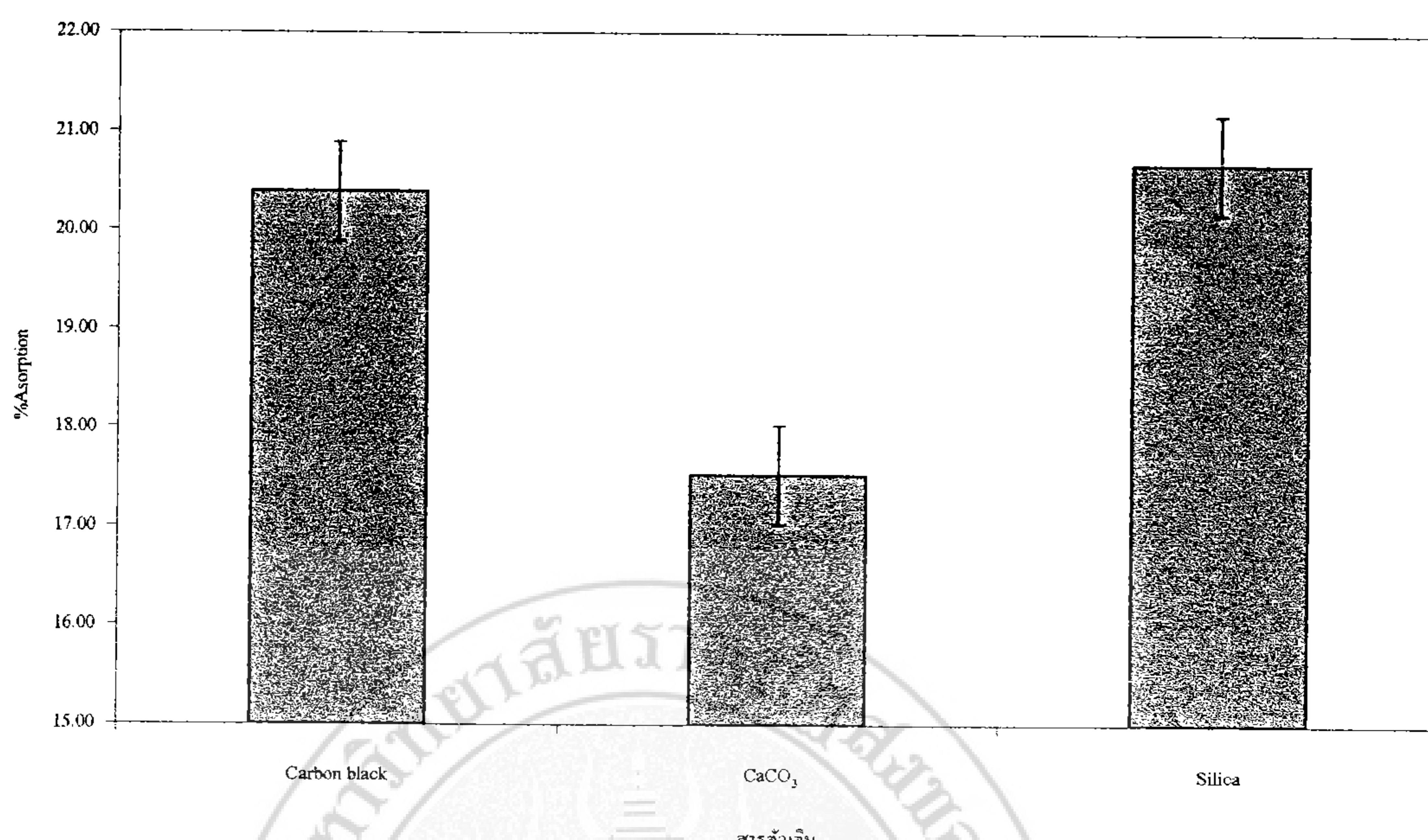
รูปที่ 4.23 เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียง (Absorption) ของแผ่นดูดซับเสียงที่ใช้สารตัวเติมต่างกัน

จากรูปที่ 4.23 พบว่าการใช้สารตัวเติมต่างกันให้การดูดซับเสียงที่ต่างกัน กล่าวคือ ชิลิกาสามารถดูดซับเสียงได้ดีที่สุด รองลงมาเป็นเขม่าคำและแคลเซียมคาร์บอเนต ที่เป็นเข่นนี้เนื่องจากชิลิกาเป็นสารที่ทำให้เกิดรูพุนมากกว่าและเล็กกว่าเขม่าคำ และเขม่าคำทำให้เกิดรูพุนมากกว่าและเล็กกว่าแคลเซียมคาร์บอเนต เมื่อชิลิกามีความเป็นรูพุนมากแต่มีขนาดรูพุนที่เล็กจึงทำให้มีพื้นที่ผิวสัมผัสมากกว่าเขม่าคำและแคลเซียมคาร์บอเนต ดังนั้นมีพื้นที่ผิวสำหรับเสียงผ่านเข้ามายังแผ่นดูดซับเสียงที่ใช้ชิลิกาซึ่งเป็นรูพุนที่มีพื้นที่ผิวสัมผัสมากกว่าเขม่าคำและแคลเซียมคาร์บอเนต ทำให้พลังงานเสียงที่ผ่านเข้ามายังสามารถสัมผัสนอกพื้นผิวของรูพุนได้มากกว่าจึงทำให้ยางสามารถเปลี่ยนพลังงานเสียงไปเป็นพลังงานความร้อนสะสมในยาง ได้มากขึ้นส่งผลให้พลังงานเสียงเกิดการสูญเสียพลังงานขณะส่งผ่านมากขึ้นจึงทำให้แผ่นดูดซับเสียงสามารถดูดซับเสียง ได้มากกว่าเขม่าคำและแคลเซียมคาร์บอเนต ดังนั้นสรุปได้ว่าแผ่นดูดซับเสียงที่ใช้ชิลิกาเป็นสารตัวเติมสามารถดูดซับเสียง ได้ดีกว่าแผ่นดูดซับเสียงที่ใช้เขม่าคำเป็นสารตัวเติมและแผ่นดูดซับเสียงที่ใช้แคลเซียมคาร์บอเนต เป็นสารตัวเติม



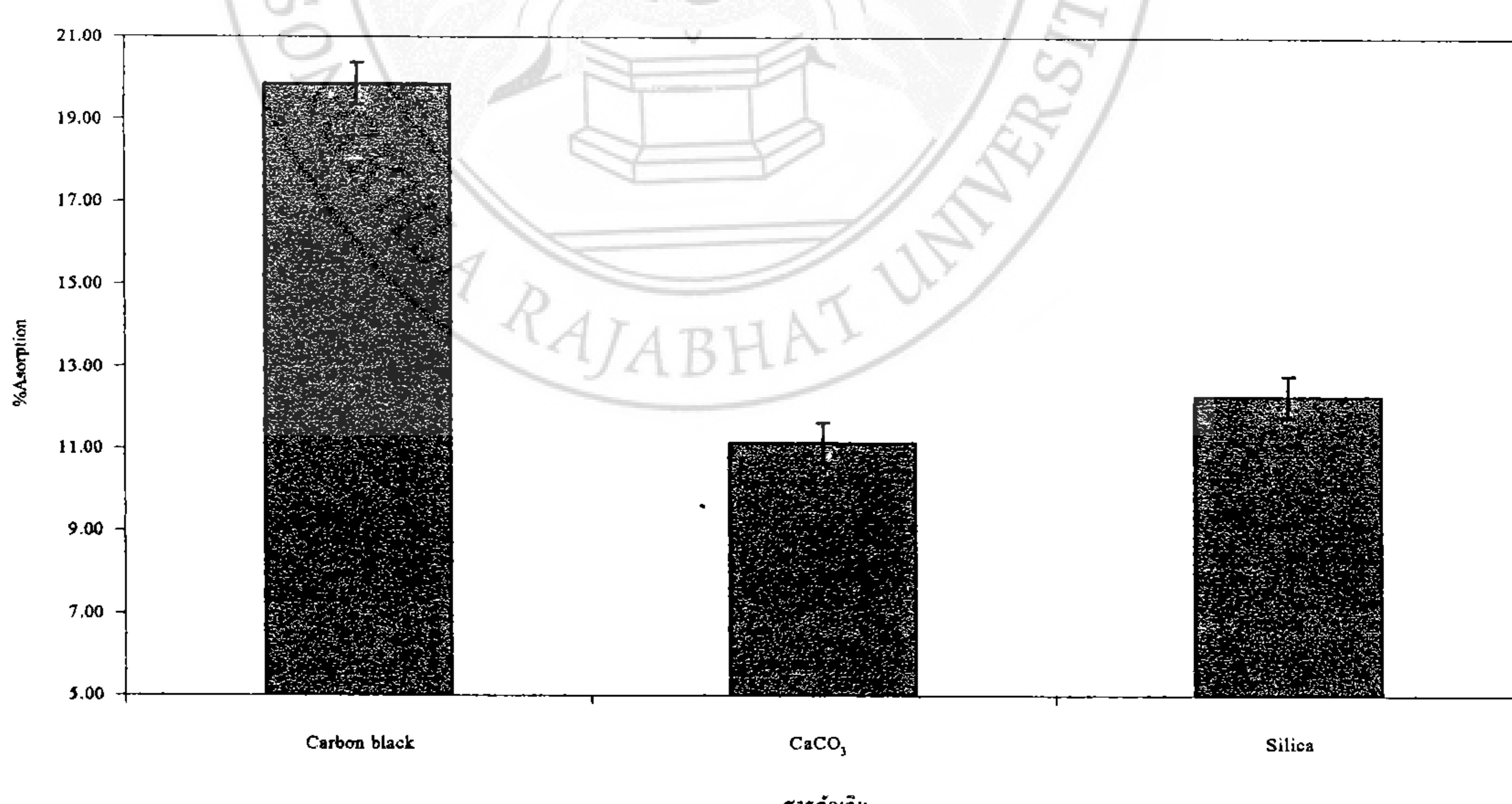
รูปที่ 4.24 เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียง (Absorption) ที่ความถี่ต่างๆ ของแผ่นดูดซับเสียงที่ใช้สารตัวเติมค่างกัน

จากรูปที่ 4.24 พนวณว่าที่ความถี่ต่ำและสูง แผ่นดูดซับเสียงที่ใช้ชิลิกาสามารถดูดซับเสียงได้ดีที่สุด ส่วนที่ความถี่กลางแผ่นดูดซับเสียงที่ใช้เข็มฯ สามารถดูดซับเสียงได้ดีที่สุด เนื่องจากชิลิกาทำให้แผ่นดูดซับเสียงเกิดรูพรุนมากและมีขนาดรูพรุนเล็ก จึงทำให้เสียงที่ความถี่ต่ำและสูงที่ผ่านเข้ามาในช่องรูพรุน เกิดแรงเสียดทานระหว่างอากาศทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานมากกว่าเสียงที่ความถี่กลาง และที่ความถี่กลางแผ่นดูดซับเสียงที่ใช้เข็มฯ สามารถดูดซับเสียงได้ดีที่สุด เนื่องจากเข็มฯ คำมีขนาดรูพรุนที่ใหญ่กว่าชิลิกาแต่เล็กกว่าแคลเซียมคาร์บอนเนตและมีความพรุนที่ต่ำกว่าชิลิกาแต่สูงกว่าแคลเซียมคาร์บอนเนตจึงทำให้เสียงความถี่กลางเกิดการสูญเสียพลังงานได้น้อยกว่าเสียงความถี่ต่ำและสูง



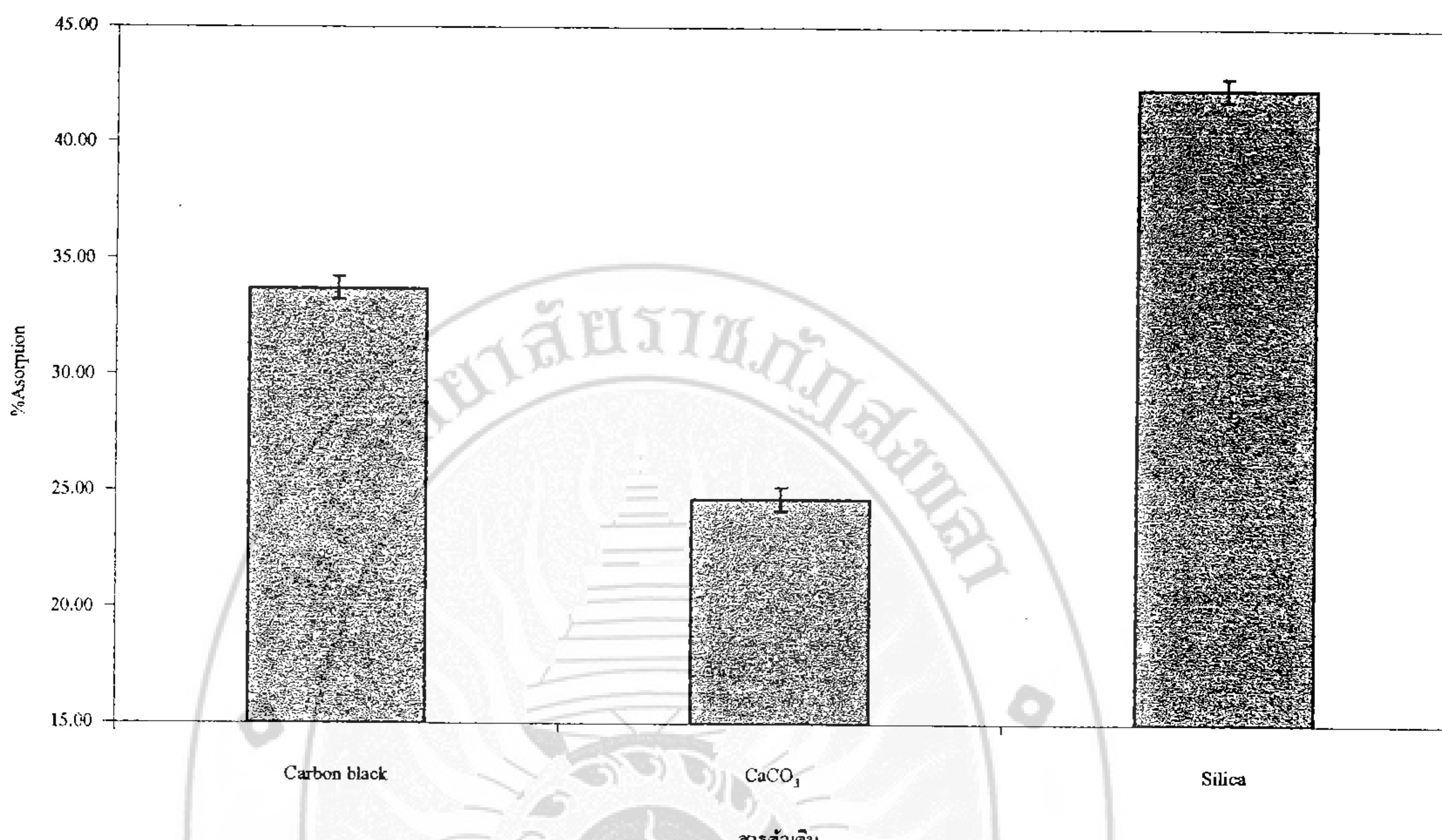
รูปที่ 4.25 เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียง (Absorption) ของแผ่นดูดซับเสียงที่ความหนาต่างกันที่ความถี่ 30 เฮิร์ต

จากรูปที่ 4.25 จะเห็นได้ว่าการดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงที่ใช้คลิกาเป็นสารตัวเติมสามารถดูดซับเสียงที่ความถี่เสียง 30 เฮิร์ต ซึ่งเป็นเสียงความถี่ต่ำได้ดีกว่าแผ่นดูดซับเสียงที่ใช้เขม่าดำและแคลเซียมคาร์บอนเนตเป็นสารตัวเติม



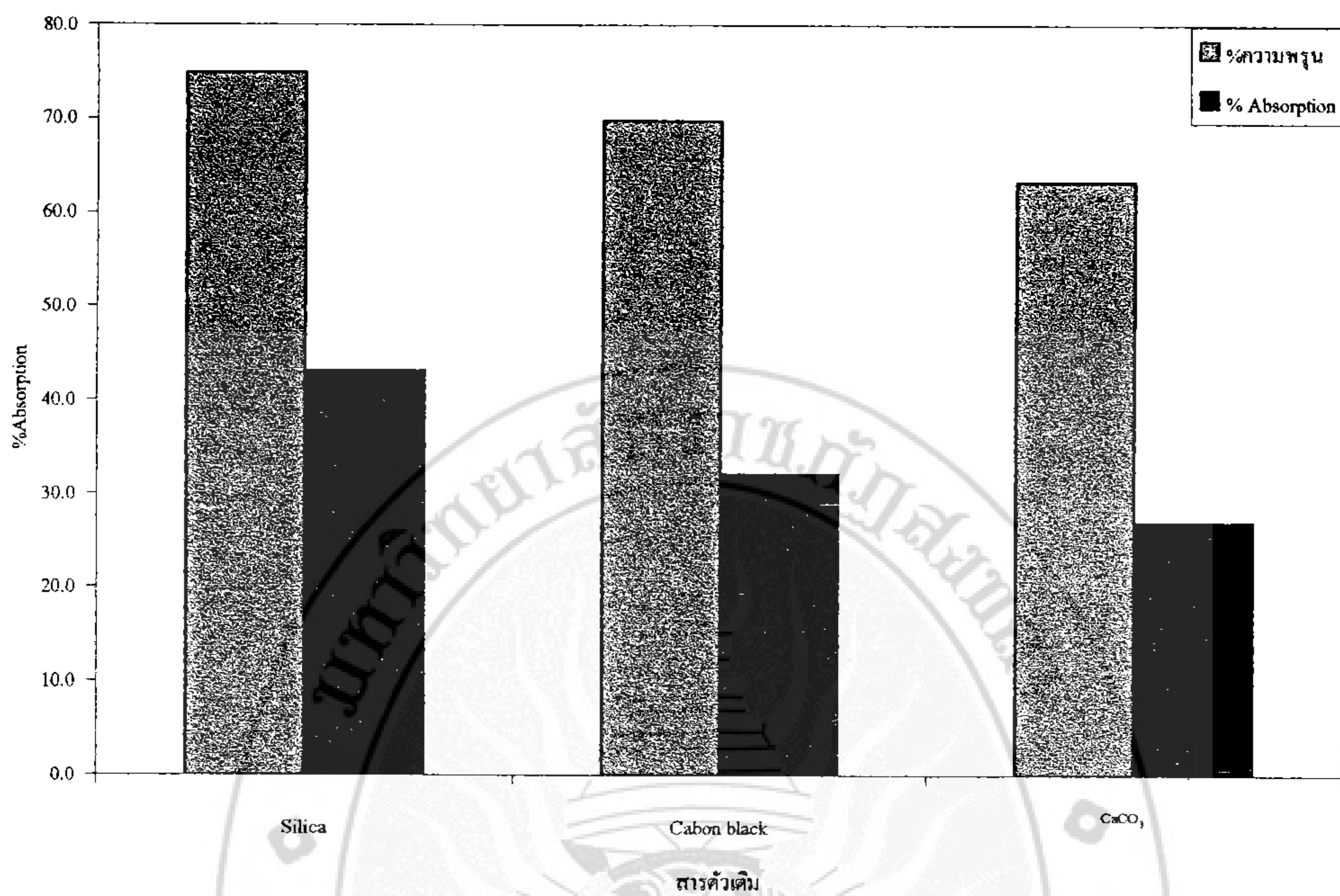
รูปที่ 4.26 เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียง (Absorption) ของแผ่นดูดซับเสียงที่ความหนาต่างกันที่ความถี่ 700 เฮิร์ต

จากรูปที่ 4.26 จะเห็นได้ว่าการดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงที่ใช้เขม่าดำเป็นสารตัวเติมสามารถดูดซับเสียงที่ความถี่เสียง 700 เฮิร์ต ซึ่งเป็นเสียงความถี่ปานกลาง ได้ดีกว่าแผ่นดูดซับเสียงที่ใช้ชิลิกาและแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นสารตัวเติม



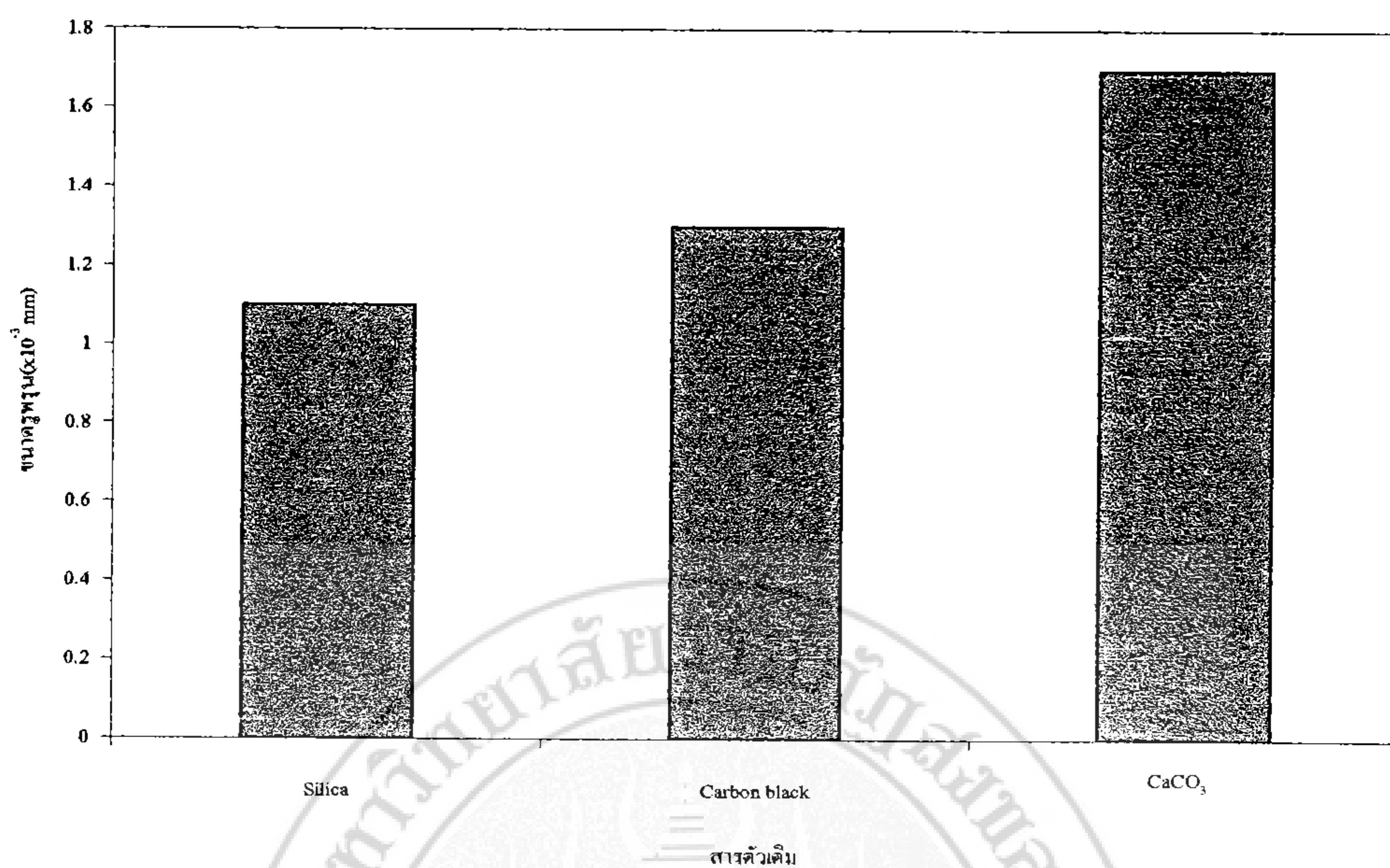
รูปที่ 4.27 เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียง (Absorption) ของแผ่นดูดซับเสียงที่ความหนาต่างกันที่ความถี่ 9000 เฮิร์ต

จากรูปที่ 4.27 จะเห็นได้ว่าการดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงที่ใช้ชิลิกาเป็นสารตัวเติมสามารถดูดซับเสียงที่ความถี่เสียง 9000 เฮิร์ต ซึ่งเป็นเสียงความถี่สูง ได้ดีกว่าแผ่นดูดซับเสียงที่ใช้เขม่าดำและแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นสารตัวเติม

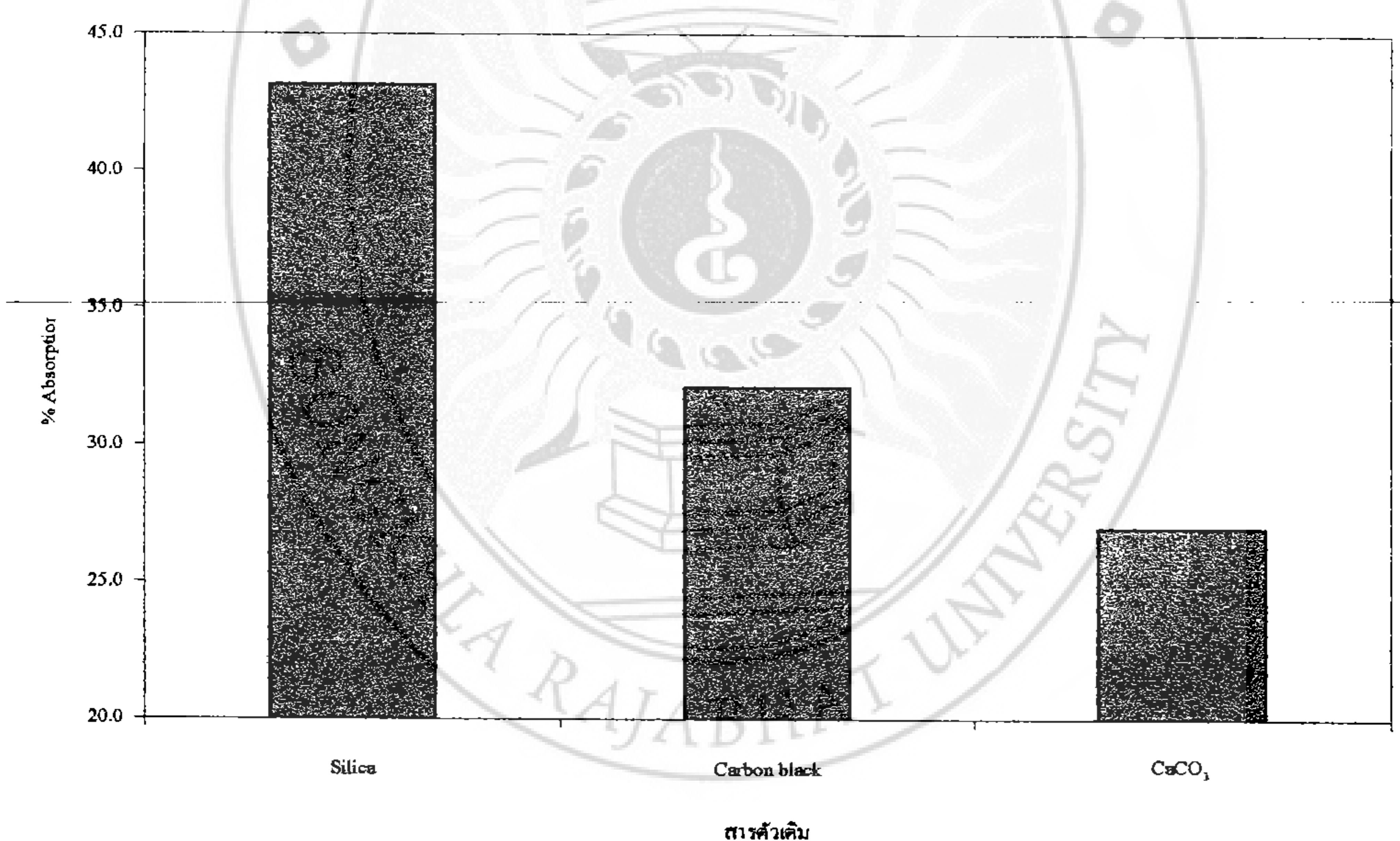


รูปที่ 4.28 เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียงและเปอร์เซ็นต์ความพรุนของแผ่นดูดซับเสียงที่ใช้สารตัวเติมต่างๆ

จากรูปที่ 4.28 จะเห็นได้ว่าเมื่อความพรุนของแผ่นดูดซับเสียงลดลงมีผลทำให้การดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงลดลงตามไปด้วยและซิลิกามีความพรุนสูงกว่าเขมน้ำดำและแคลเซียมคาร์บอนเนตตามลำดับจึงทำให้ เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียงของซิลิกามีค่าสูงกว่าเขมน้ำดำและแคลเซียมคาร์บอนเนตตามลำดับ ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากซิลิกาเป็นสารที่ทำให้เกิดรูพรุนมากกว่าเขมน้ำดำและแคลเซียมคาร์บอนเนต ส่งผลให้รูพรุนมีพื้นที่ผิวสัมผัสมากกว่าเขมน้ำดำและแคลเซียมคาร์บอนเนตจึงทำให้แผ่นดูดซับเสียงที่ใช้ซิลิกาเป็นสารตัวเติมสามารถดูดซับเสียงได้ดีกว่าแผ่นดูดซับเสียงที่ใช้เขมน้ำดำและแคลเซียมคาร์บอนเนต



รูปที่ 4.29 ขนาดกรวยของแผ่นดูดซับเสียงที่ใช้สารตัวเติมต่างๆ

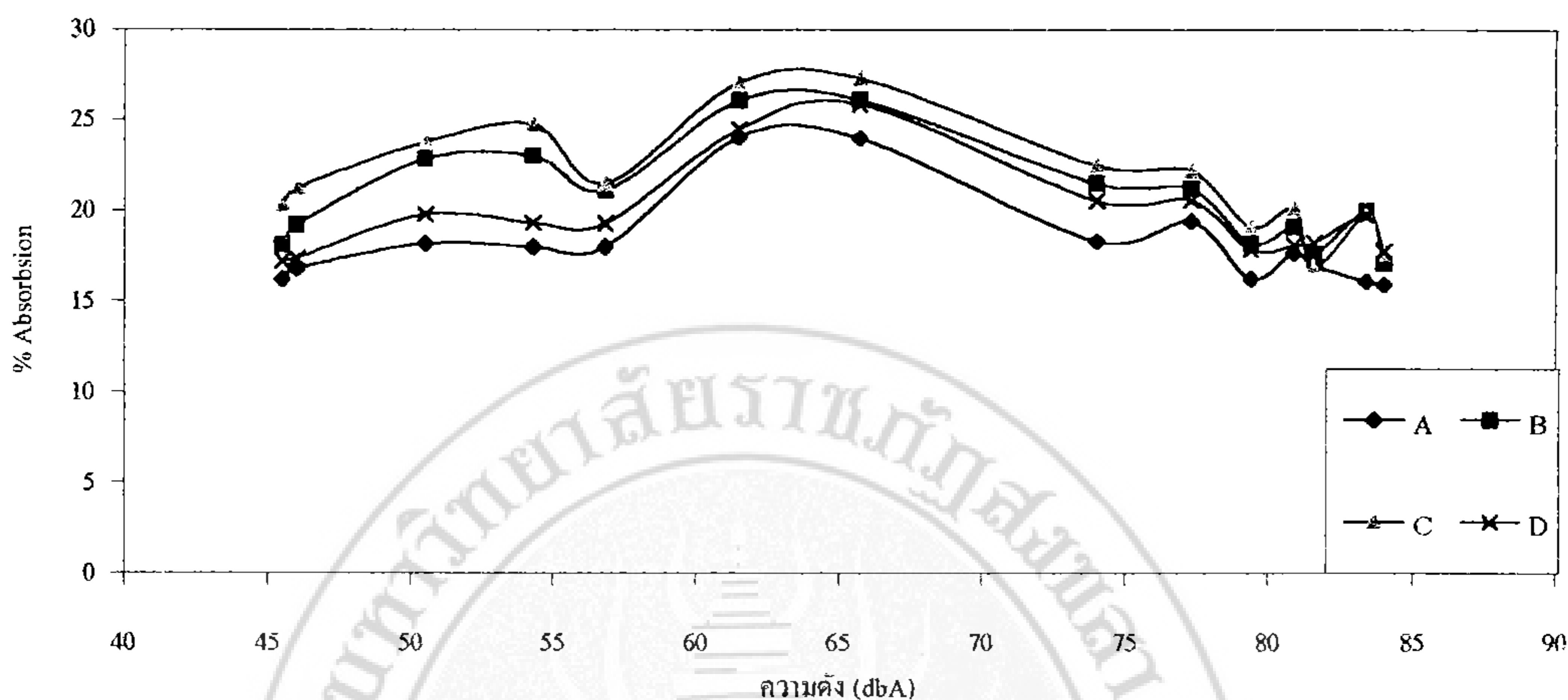


รูปที่ 4.30 เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงที่ใช้สารตัวเติมต่างๆ

จากรูปที่ 4.29 และ 4.30 พบร่วมกันว่า เมื่อขนาดกรวยเพิ่มสูงขึ้น มีผลทำให้การดูดซับเสียงลดลง และชิลิกามีขนาดกรวยเล็กกว่า เช่น แม่ค้าและแคลเซียมคาร์บอเนต ตามลำดับ เนื่องจากชิลิกามีขนาดกรวยเล็กกว่า จึงทำให้มีพื้นที่ผิวสัมผัสมากกว่า เช่น แม่ค้าและแคลเซียมคาร์บอเนต ตามไปด้วย ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียงของชิลิกามีค่าสูงกว่า เช่น แม่ค้าและแคลเซียมคาร์บอเนต ตามลำดับ

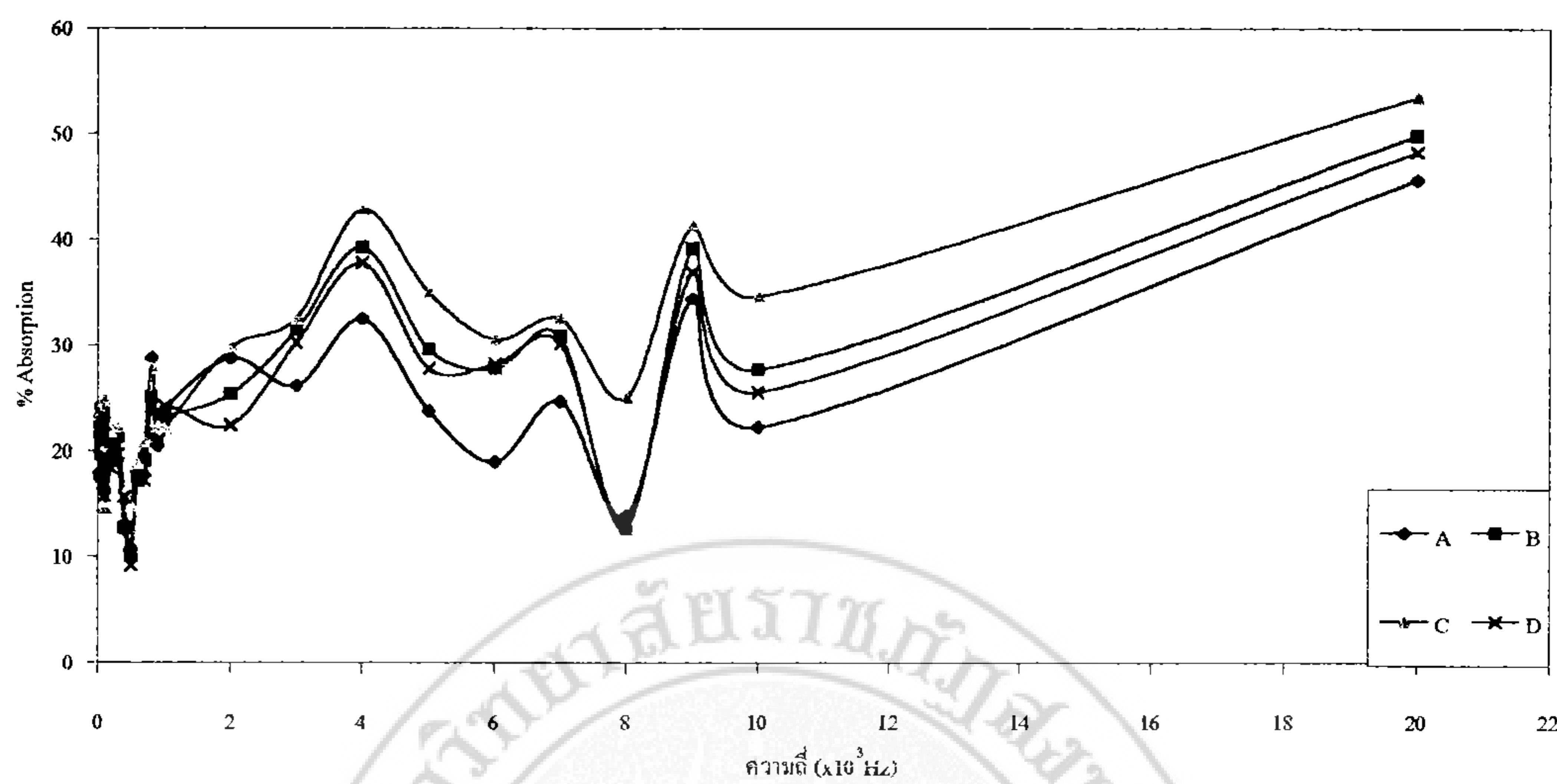
4.5 อิทธิพลของแบบของแผ่นดูดซับเสียง

จากการศึกษาอิทธิพลของแบบของแผ่นดูดซับเสียง ได้แสดงผลการทดลองดังรูป



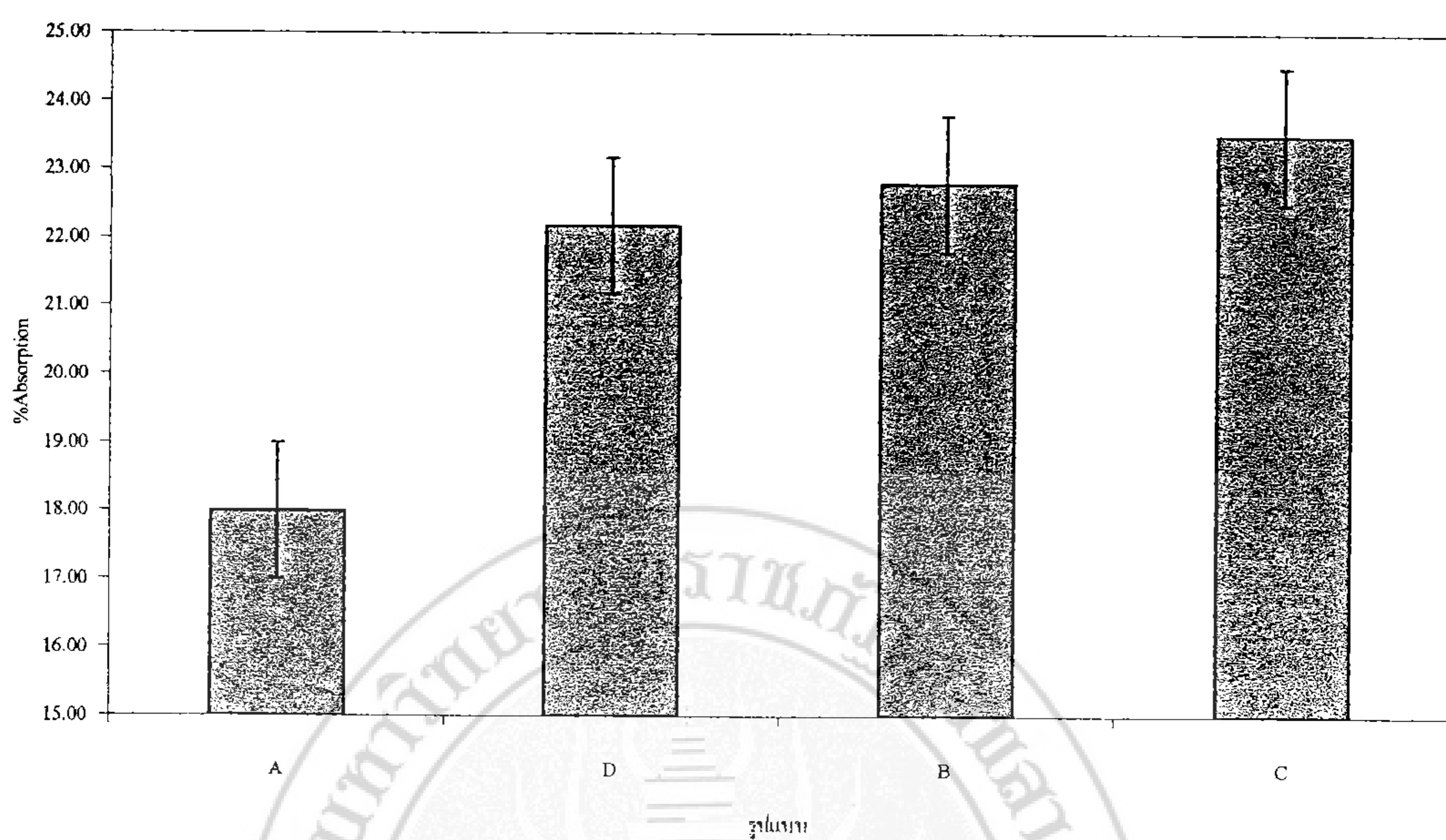
รูปที่ 4.31 เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียง (Absorption) ของแผ่นดูดซับเสียงที่รูปแบบต่างกัน

จากรูปที่ 4.31 พนวณว่า ลักษณะของแผ่นดูดซับเสียงที่ต่างกันมีผลต่อการดูดซับเสียงได้ต่างกัน คือ กล่าวคือ รูปแบบ C จะสามารถดูดซับเสียงได้ดีกว่า รูปแบบ B, รูปแบบ D และรูปแบบ A ตามลำดับ เนื่องจากรูปแบบ C จะมีพื้นที่ผิวมากกว่ารูปแบบ B, รูปแบบ D และรูปแบบ A ตามลำดับ ซึ่ง การที่แผ่นดูดซับเสียงมีพื้นที่ผิวมากและมีลักษณะเป็นร่องๆ เมื่อเสียงเดินทางเข้ามา ก็จะทำให้เสียงเกิดการหักเหไปบางส่วน ซึ่งทำให้พลังงานเสียงส่วนนี้เกิดการสูญเสียพลังงานไปก่อนที่จะเข้าไปยังส่วนที่เป็นรูพรุนของแผ่นดูดซับเสียง เมื่อเสียงที่สูญเสียพลังงาน แล้วจะบางส่วนที่ยังไม่สูญเสียพลังงานเข้าไปในรูพรุน ซึ่งเป็นช่องว่างอากาศทำให้เกิดแรงเสียดทานระหว่างเสียงกับรูพรุนทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานขณะส่งผ่านและยังทำให้ส่วนที่เป็นโครงข่ายของแผ่นดูดซับเสียงเกิดการสั่นสะเทือนขึ้นและเกิดการเปลี่ยนแปลงพลังงานเสียงเป็นพลังงานความร้อนสะสมในยางบางส่วน และอีกบางส่วนก็จะถูกคายออกมานอก ดังนั้นจากการทดลองครั้งนี้สรุปได้ว่า เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงแปรผันตามพื้นที่ผิวสัมผัสของแผ่นดูดซับเสียง



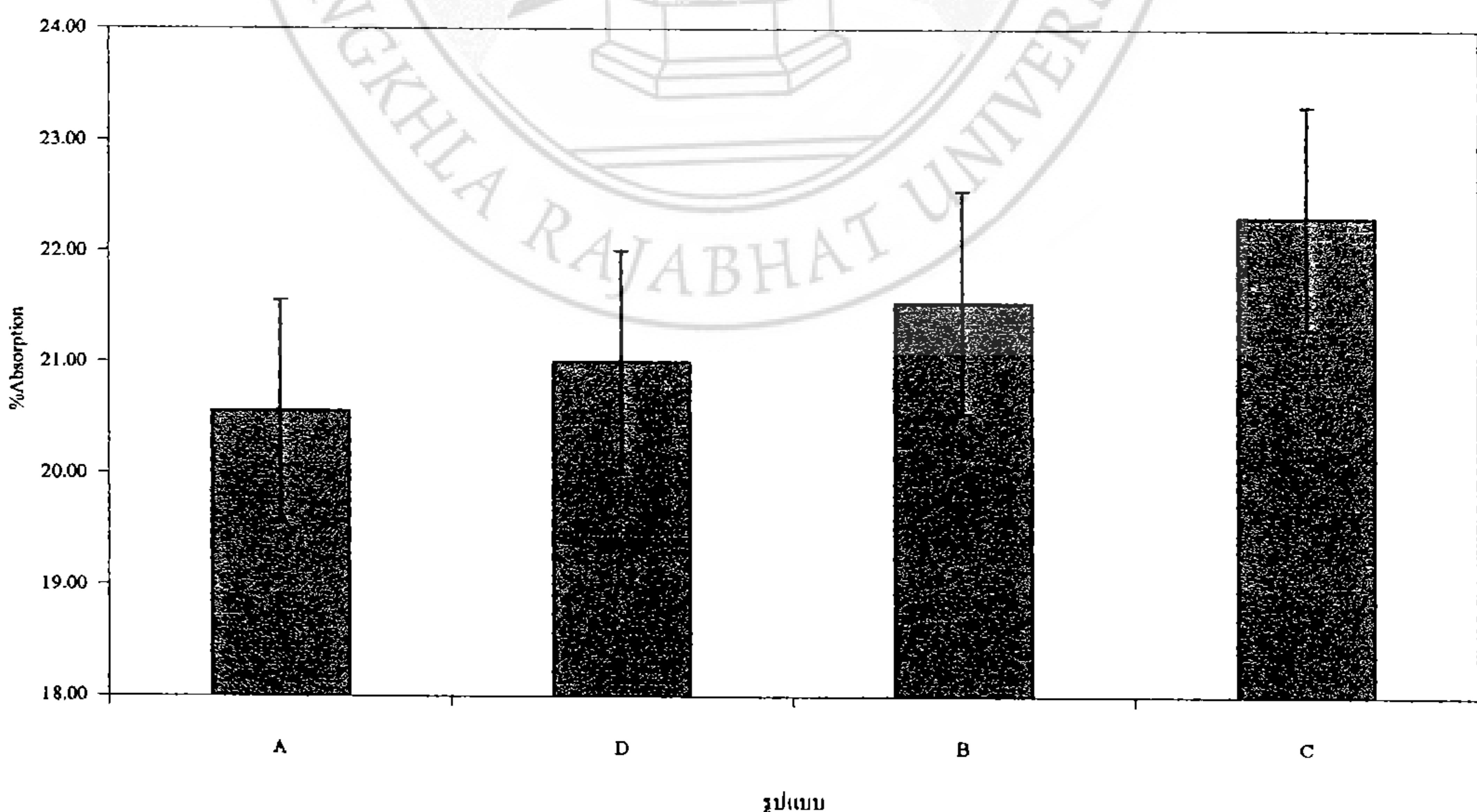
รูปที่ 4.32 เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียง (Absorption) ที่ความถี่ต่างๆของแผ่นดูดซับเสียงที่รูปแบบต่างกัน

จากรูปที่ 4.32 พบร่วมกันว่าที่ความถี่ต่ำ กlasting และ สูง แผ่นดูดซับเสียงลักษณะ C สามารถดูดซับเสียงได้ดีที่สุด ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการ แผ่นดูดซับเสียงลักษณะ C มีพื้นที่ผิวสูงกว่า แผ่นดูดซับเสียงลักษณะ A, B และ D ทำให้เสียงที่ผ่านเข้ามานำเกิดการสูญเสียพลังงานสูงกว่า ลักษณะ A, B และ D จึงทำให้ เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงลักษณะ C มีค่าสูงกว่า แผ่นดูดซับเสียงลักษณะ A, B และ D



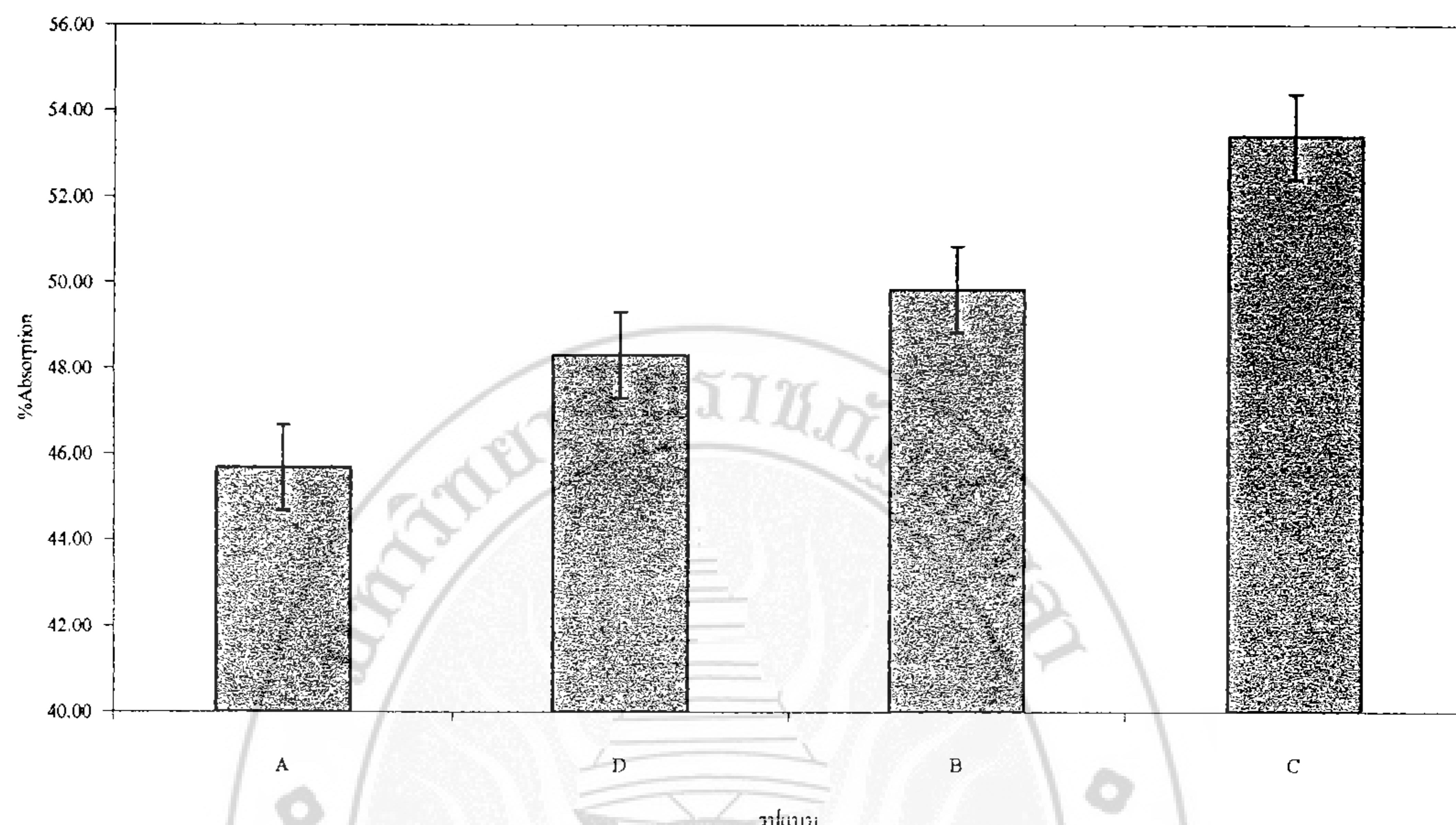
รูปที่ 4.33 เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียง (Absorption) ของแผ่นดูดซับเสียงที่รูปแบบต่างกันที่ความถี่ 20 เฮิร์ต

จากรูปที่ 4.33 พบร้า เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงลักษณะ C ที่ความถี่ 20 เฮิร์ต ซึ่งเป็นเสียงความถี่ค่า นิ่มค่าสูงกว่าแผ่นดูดซับเสียงลักษณะ B, D และ A ตามลำดับ



รูปที่ 4.34 เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียง (Absorption) ของแผ่นดูดซับเสียงที่รูปแบบต่างกันที่ความถี่ 900 เฮิร์ต

จากรูปที่ 4.34 พบว่า เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงลักษณะ C ที่ความถี่ 900 เฮิร์ต ซึ่งเป็นเสียงความถี่ปานกลาง มีค่าสูงกว่าแผ่นดูดซับเสียงลักษณะ B, D และ A ตามลำดับ



รูปที่ 4.35 เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียง (Absorption) ของแผ่นดูดซับเสียงที่รูปแบบต่างกันที่ความถี่ 20,000 เฮิร์ต

จากรูปที่ 4.35 พบว่า เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงลักษณะ C ที่ความถี่ 20,000 เฮิร์ต ซึ่งเป็นเสียงความถี่สูง มีค่าสูงกว่าแผ่นดูดซับเสียงลักษณะ B, ลักษณะแผ่นเรียบและ A ตามลำดับ