

บทที่ 5

ผลการทดลองและวิจารณ์

การแสดงและวิจารณ์ผลการทดลองต่อไปนี้มุ่งพิจารณาถึงผลของพารามิเตอร์ควบคุม G T และ C ที่มีต่อประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นของกระบวนการรวมตะกอนในท่อ และประเมินถึงความเป็นไปได้ในการใช้กระบวนการรวมตะกอนในท่อสำหรับกำจัดความขุ่นให้อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ก่อนเข้าสู่กระบวนการกรองต่อไป

กำหนดให้

$$\text{ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่น, \%} = \frac{\text{ความขุ่นในกระแส้เข้า} - \text{ความขุ่นในกระแส้ออก}}{\text{ความขุ่นในกระแส้เข้า}} \times 100$$

5.1 ผลของ G ที่มีต่อประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่น

ผลของ G ที่มีต่อประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นในช่วงที่ G แปรจาก 30 ถึง 3600 วินาที⁻¹ T แปรจาก 10 ถึง 80 วินาที C แปรจาก 10 ถึง 40 มก/ล และ OFR แปรจาก 0.38 ถึง 1.90 ชม/นาที แสดงไว้ในรูปที่ 5.1 ถึง 5.12 กำหนดให้ G' คือค่า G ที่ให้ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นสูงสุด

รูปที่ 5.1 ที่ T 10 วินาที OFR 0.38 ชม/นาที G' มีค่าเท่ากับ 360 วินาที⁻¹ ที่ C 10 15 20 30 มก/ล และ G' มีค่าเท่ากับ 180 วินาที⁻¹ ที่ C 40 มก/ล โดยประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นเท่ากับ 44 59 61 70 และ 70% ตามลำดับ ทั้งนี้ในแต่ละค่า C ประสิทธิภาพจะมีค่าสูงขึ้นตามค่า G ที่เพิ่มขึ้นจนถึง G' จากนั้นเมื่อ G มีค่าสูงขึ้นอีก ประสิทธิภาพมีแนวโน้มลดต่ำลง ค่า C ไม่ผลต่อค่า G ยกเว้นที่ C 40 มก/ล G' จะมีค่าต่ำลง แต่ค่า C จะมีผลอย่างเห็นได้ชัดคือประสิทธิภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ C ต่ำกว่า 30 มก/ล

รูปที่ 5.2 ที่ T 30 วินาที OFR 0.39 ชม/นาที ประสิทธิภาพมีค่าสูงขึ้นตามค่า G ที่เพิ่มขึ้นจาก G 30 วินาที⁻¹ จนถึง G' ซึ่งมีค่าเท่ากับ 360 วินาที⁻¹ สำหรับ C 10 ถึง 30 มก/ล และ G' มีค่าเท่ากับ 180 วินาที⁻¹ สำหรับ C 40 มก/ล โดยมีค่าเท่ากับ

43 66 66 80 และ 80% ตามลำดับ หลังจาก G' ประสิทธิภาพมีแนวโน้มต่ำลง ค่า C ไม่มีผลต่อค่า G' ยกเว้นที่ C 40 มก/ล G' จะมีค่าต่ำลง แต่ค่า C จะมีผลอย่างเห็นได้ชัดต่อประสิทธิภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ C ต่ำกว่า 30 มก/ล

รูปที่ 5.3 ที่ T 50 วินาที OFR 0.38 ชม/นาที ประสิทธิภาพมีค่าสูงขึ้นตามค่า G ที่เพิ่มขึ้นจาก G 30 วินาที⁻¹ จนถึง G' ซึ่งมีค่าเท่ากับ 360 วินาที⁻¹ สำหรับ C 10 ถึง 30 มก/ล และ G' มีค่าเท่ากับ 180 วินาที⁻¹ สำหรับ C 40 มก/ล โดยมีค่าเท่ากับ 46 66 68 83 และ 84% ตามลำดับ หลังจาก G' ประสิทธิภาพมีแนวโน้มลดต่ำลง ค่า C' ไม่มีผลต่อค่า G' ยกเว้นที่ C 40 มก/ล G' จะมีค่าต่ำลง แต่ค่า C จะมีผลอย่างเห็นได้ชัดต่อประสิทธิภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ C ต่ำกว่า 30 มก/ล

รูปที่ 5.4 ที่ T 80 วินาที OFR 0.38 ชม/นาที ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นมีค่าสูงขึ้นตามค่า G ที่เพิ่มขึ้นจาก G 30 วินาที⁻¹ จนถึง G' ซึ่งมีค่าเท่ากับ 360 วินาที⁻¹ สำหรับ C 10 ถึง 30 มก/ล และ G' มีค่า 180 วินาที⁻¹ สำหรับ C 40 มก/ล โดยมีค่าเท่ากับ 55 73 76 85 และ 86% ตามลำดับ หลังจาก G' ประสิทธิภาพมีแนวโน้มลดต่ำลง ค่า C ไม่มีผลต่อค่า G' ยกเว้นที่ C 40 มก/ล G' จะมีค่าต่ำลง แต่ค่า C จะมีผลอย่างเห็นได้ชัดต่อประสิทธิภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ C ต่ำกว่า 30 มก/ล

รูปที่ 5.5 ที่ T 10 วินาที OFR 0.63 ชม/นาที G' มีค่าเท่ากับ 360 วินาที⁻¹ ที่ C 10 15 20 30 มก/ล และ G' มีค่าเท่ากับ 180 วินาที⁻¹ ที่ C 40 มก/ล โดยประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นเท่ากับ 28 51 55 67 และ 70% ตามลำดับ ทั้งนี้ในแต่ละค่า C ประสิทธิภาพจะมีค่าสูงขึ้นตามค่า G ที่เพิ่มขึ้นจนถึง G' จากนั้นเมื่อ G มีค่าสูงขึ้นไปอีก ประสิทธิภาพมีแนวโน้มลดต่ำลง ค่า C ไม่มีผลต่อค่า G' ยกเว้นที่ C 40 มก/ล G' จะมีค่าต่ำลง แต่ค่า C จะมีผลอย่างเห็นได้ชัดต่อประสิทธิภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ C ต่ำกว่า 30 มก/ล

รูปที่ 5.6 ที่ T 30 วินาที OFR 0.63 ชม/นาที ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นมีค่าสูงขึ้นตามค่า G ที่เพิ่มขึ้นจาก G 30 วินาที⁻¹ จนถึง G' ซึ่งมีค่าเท่ากับ 360 วินาที⁻¹

สำหรับ C 10 ถึง 30 มก/ล และ G' มีค่าเท่ากับ 180 วินาที⁻¹ สำหรับ C 40 มก/ล โดยมีค่าเท่ากับ 30 64 65 80 และ 78% ตามลำดับ หลังจาก G' ประสิทธิภาพมีแนวโน้มลดต่ำลง ค่า C ไม่มีผลต่อค่า G' ยกเว้นที่ C 40 มก/ล G' จะมีค่าต่ำลง แต่ค่า C จะมีผลอย่างเห็นได้ชัดต่อประสิทธิภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ C ต่ำกว่า 30 มก/ล

รูปที่ 5.7 ที่ T 50 วินาที OFR 0.63 ชม/นาที ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นมีค่าสูงขึ้นตามค่า G ที่เพิ่มขึ้นจาก G 30 วินาที⁻¹ จนถึง G' ซึ่งมีค่าเท่ากับ 360 วินาที⁻¹ สำหรับ C 10 ถึง 30 มก/ล และ G' มีค่าเท่ากับ 180 วินาที⁻¹ สำหรับ C 40 มก/ล โดยมีค่าเท่ากับ 38 66 67 82 และ 83% ตามลำดับ หลังจาก G' ประสิทธิภาพมีแนวโน้มลดต่ำลง ค่า C ไม่มีผลต่อค่า G' ยกเว้นที่ C 40 มก/ล G' จะมีค่าต่ำลง แต่ค่า C จะมีผลอย่างเห็นได้ชัดต่อประสิทธิภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ C ต่ำกว่า 30 มก/ล

รูปที่ 5.8 ที่ T 80 วินาที OFR 0.63 ชม/นาที ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นมีค่าสูงขึ้นตามค่า G ที่เพิ่มขึ้นจาก G 30 วินาที⁻¹ จนถึง G' ซึ่งมีค่าเท่ากับ 360 วินาที⁻¹ สำหรับ C 10 ถึง 30 มก/ล และ G' มีค่าเท่ากับ 180 วินาที⁻¹ สำหรับ C 40 มก/ล โดยมีค่าเท่ากับ 47 72 75 83 และ 85% ตามลำดับ หลังจาก G' ประสิทธิภาพมีแนวโน้มลดต่ำลง ค่า C ไม่มีผลต่อค่า G' ยกเว้นที่ C 40 มก/ล G' จะมีค่าต่ำลง แต่ค่า C จะมีผลอย่างเห็นได้ชัดต่อประสิทธิภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ C ต่ำกว่า 30 มก/ล

รูปที่ 5.9 ที่ T 10 วินาที OFR 1.90 ชม/นาที G' มีค่าเท่ากับ 360 วินาที⁻¹ ที่ C 15 20 30 มก/ล และ G' มีค่าเท่ากับ 180 วินาที⁻¹ ที่ C 40 มก/ล โดยประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นเท่ากับ 34 36 62 และ 67% ตามลำดับ ทั้งนี้ในแต่ละค่า C ประสิทธิภาพจะมีค่าสูงขึ้นตามค่า G ที่เพิ่มขึ้นจนถึง G' จากนั้นเมื่อ G' มีค่าสูงขึ้นอีก ประสิทธิภาพมีแนวโน้มลดต่ำลง ค่า C ไม่มีผลต่อค่า G' ยกเว้นที่ C 40 มก/ล G' จะมีค่าต่ำลง แต่ค่า C จะมีผลอย่างเห็นได้ชัดต่อประสิทธิภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ C ต่ำกว่า 30 มก/ล

รูปที่ 5.10 ที่ T 30 วินาที OFR 1.90 ชม/นาที G' มีค่าเท่ากับ 30 วินาที⁻¹ ที่ C 10 มก/ล G' มีค่าเท่ากับ 360 วินาที⁻¹ ที่ C 15 20 30 มก/ล และ G' มีค่าเท่ากับ

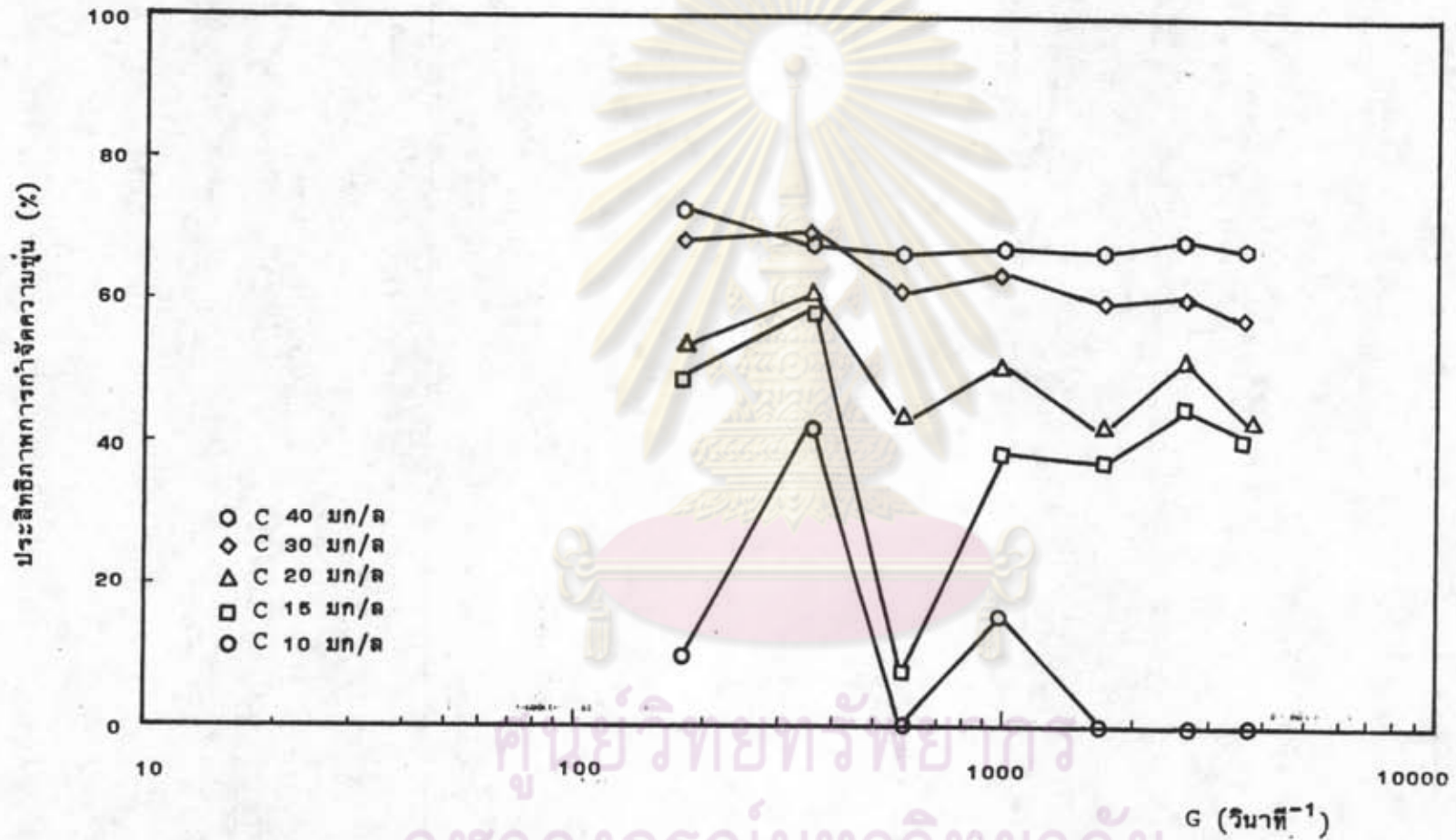
180 วินาที⁻¹ ที่ C 40 มก/ล โดยประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นเท่ากับ 6 42 59 67 และ 71% ตามลำดับ ทั้งนี้ ในแต่ละค่า C ประสิทธิภาพจะมีค่าสูงขึ้นตามค่า G ที่เพิ่มขึ้นจนถึง G' จากนั้น เมื่อ G' มีค่าสูงขึ้นอีก ประสิทธิภาพมีแนวโน้มลดค่าลง ค่า C ไม่มีผลต่อค่า G' ยกเว้นที่ C 40 มก/ล G' จะมีค่าต่ำลง แต่ค่า C จะมีผลอย่างเห็นได้ชัดต่อประสิทธิภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ C ต่ำกว่า 30 มก/ล

รูปที่ 5.11 ที่ T 50 วินาที OFR 1.90 ชม/นาทึ ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นมีค่าสูงขึ้นตามค่า G ที่เพิ่มขึ้นจาก G 30 วินาที⁻¹ จนถึง G' ซึ่งมีค่าเท่ากับ 360 วินาที⁻¹ สำหรับ C 10 ถึง 30 มก/ล และ G' มีค่าเท่ากับ 180 วินาที⁻¹ สำหรับ C 40 มก/ล โดยมีค่าเท่ากับ 23 47 62 71 และ 75% ตามลำดับ หลังจาก G' ประสิทธิภาพมีแนวโน้มลดค่าลง ค่า C ไม่มีผลต่อค่า G' ยกเว้นที่ C 40 มก/ล G' จะมีค่าต่ำลง แต่ค่า C จะมีผลอย่างเห็นได้ชัดต่อประสิทธิภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ C ต่ำกว่า 30 มก/ล

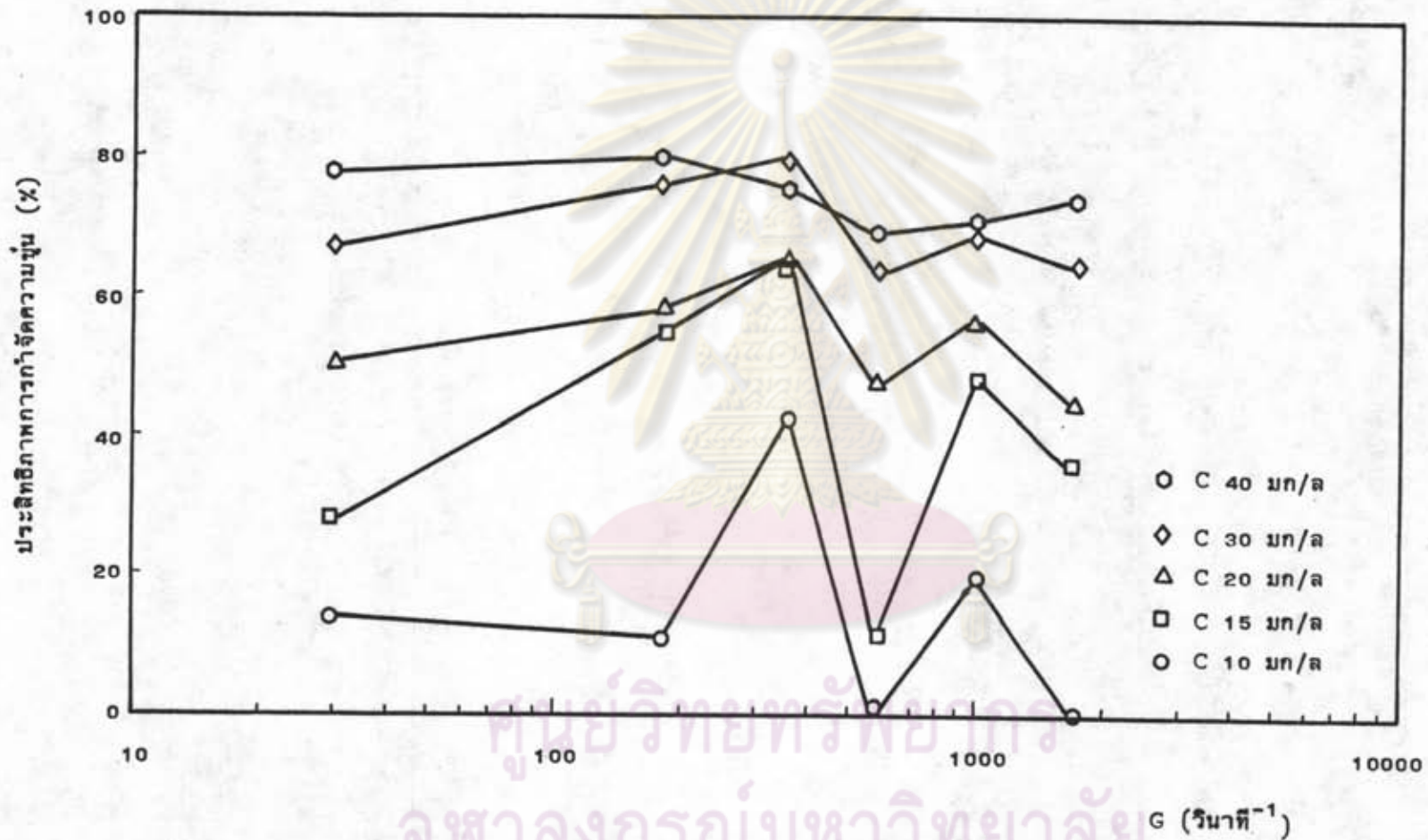
รูปที่ 5.12 ที่ T 80 วินาที OFR 1.90 ชม/นาทึ ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นมีค่าสูงขึ้นตามค่า G ที่เพิ่มขึ้นจาก G 30 วินาที⁻¹ จนถึง G' ซึ่งมีค่าเท่ากับ 360 วินาที⁻¹ สำหรับ C 10 ถึง 30 มก/ล และ G' มีค่าเท่ากับ 180 วินาที⁻¹ สำหรับ C 40 มก/ล โดยมีค่าเท่ากับ 38 62 68 78 และ 81% ตามลำดับ หลังจาก G' ประสิทธิภาพมีแนวโน้มลดค่าลง ค่า C ไม่มีผลต่อค่า G' ยกเว้นที่ C 40 มก/ล G' จะมีค่าต่ำลง แต่ค่า C จะมีผลอย่างเห็นได้ชัดต่อประสิทธิภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ C ต่ำกว่า 30 มก/ล

จากผลการทดลองดังกล่าวข้างต้นประเมินได้ว่า G' ของกระบวนการรวมตะกอนในท่อมมีค่าแปรจาก 180 ถึง 360 วินาที⁻¹ ช่วงค่า G' ดังกล่าวนี้นี้ต่ำกว่า G ของชั้นผสมเร็วซึ่งมีค่าอยู่ในลำดับ 10³ วินาที⁻¹ และสูงกว่า G ของชั้นสมานตะกอนซึ่งมีค่าต่ำกว่าลำดับ 10² วินาที⁻¹ สำหรับกระบวนการรวมตะกอนโดยทั่วไป ที่เป็นเช่นนี้อาจเพราะการรวมการทำลายสภาวะคงตัวและการสมานตะกอนเข้าด้วยกัน

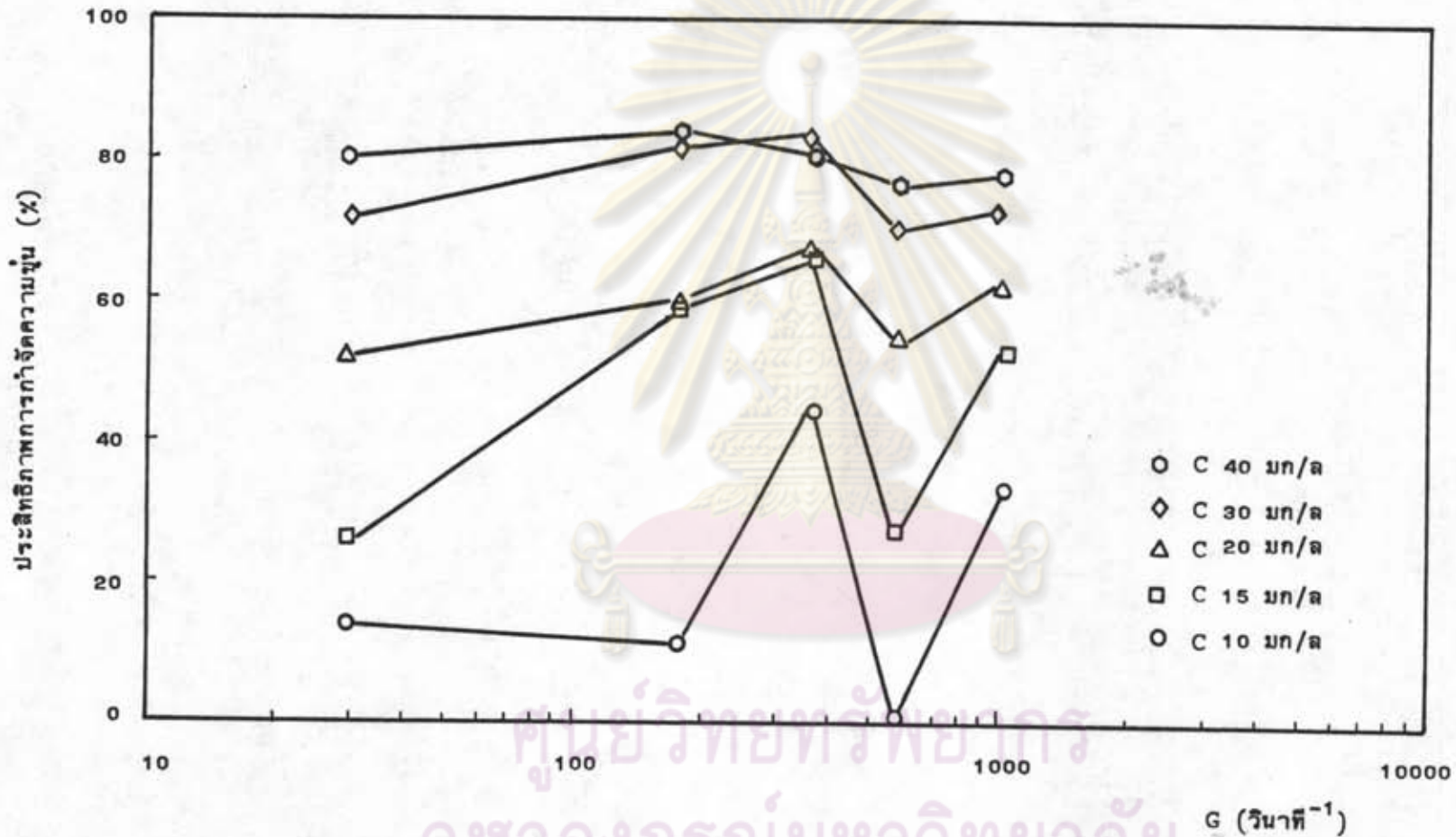
อนึ่ง ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นจะสูงขึ้นตามค่า G ที่เพิ่มขึ้นจนถึง G' เนื่องจากเมื่อค่า G สูงขึ้น ทำให้การชนและรวมตัวของอนุภาคคอลลอยด์ที่ถูกทำลายสภาวะคงตัวคลอจจนอนุภาคตะกอน (microfloc) มีโอกาสสัมผัสหรือจำนวนสัมผัสเพิ่มขึ้น จากนั้นประสิทธิภาพจะต่ำลง เมื่อค่า G ยังคงเพิ่มขึ้น ลักษณะเช่นนี้อาจเนื่องจากค่า G ที่เพิ่มขึ้นทำให้สภาวะแรงเฉือนสูงจนเกิดการแตกตัวของตะกอนสมานจนมีขนาดเล็กลง จึงผลให้ประสิทธิภาพของกระบวนการต่ำลง



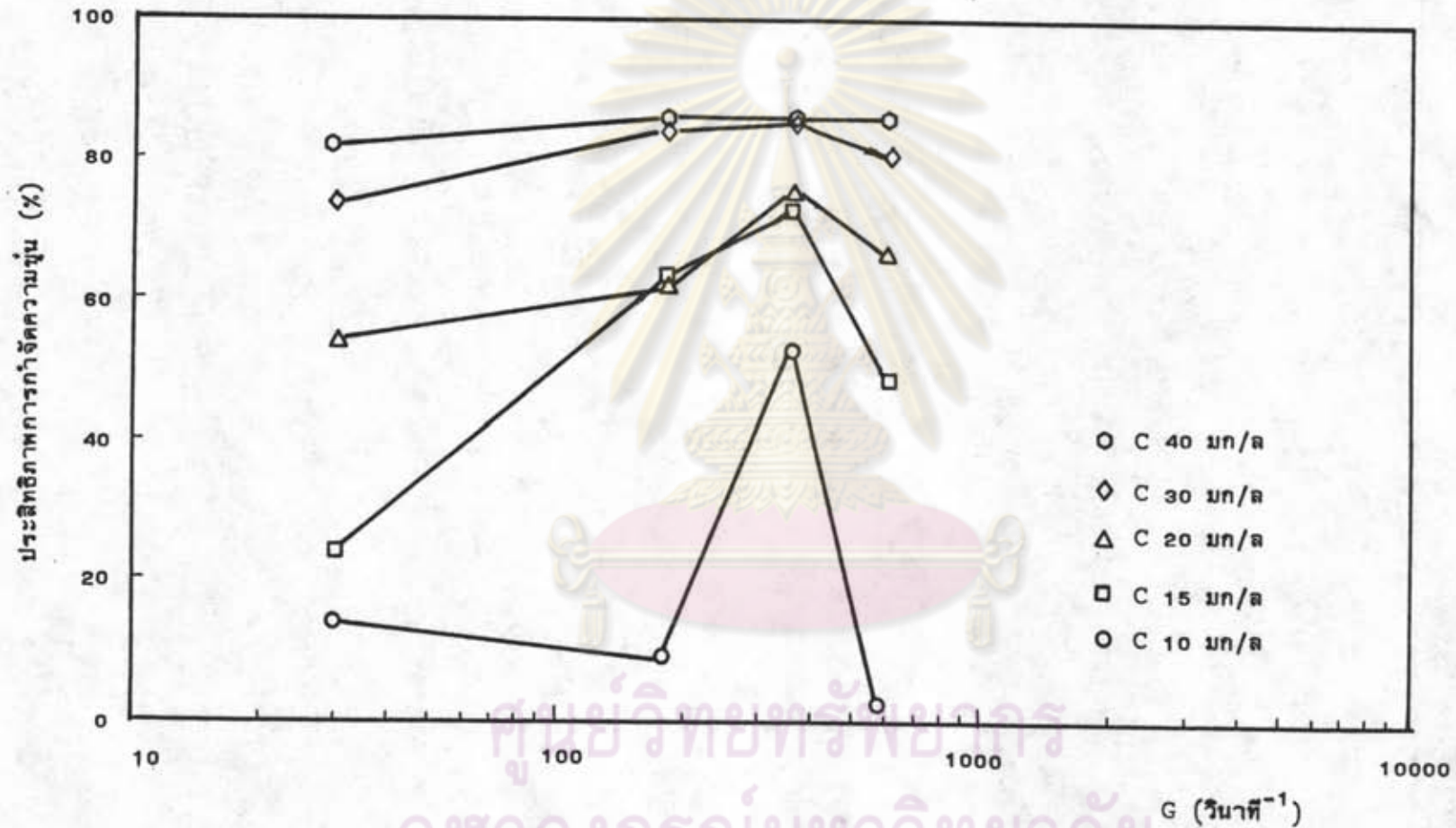
รูปที่ 5.1 ความสัมพันธ์ระหว่าง G กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 0.38 ชม/นาที
T เท่ากับ 10 วินาที



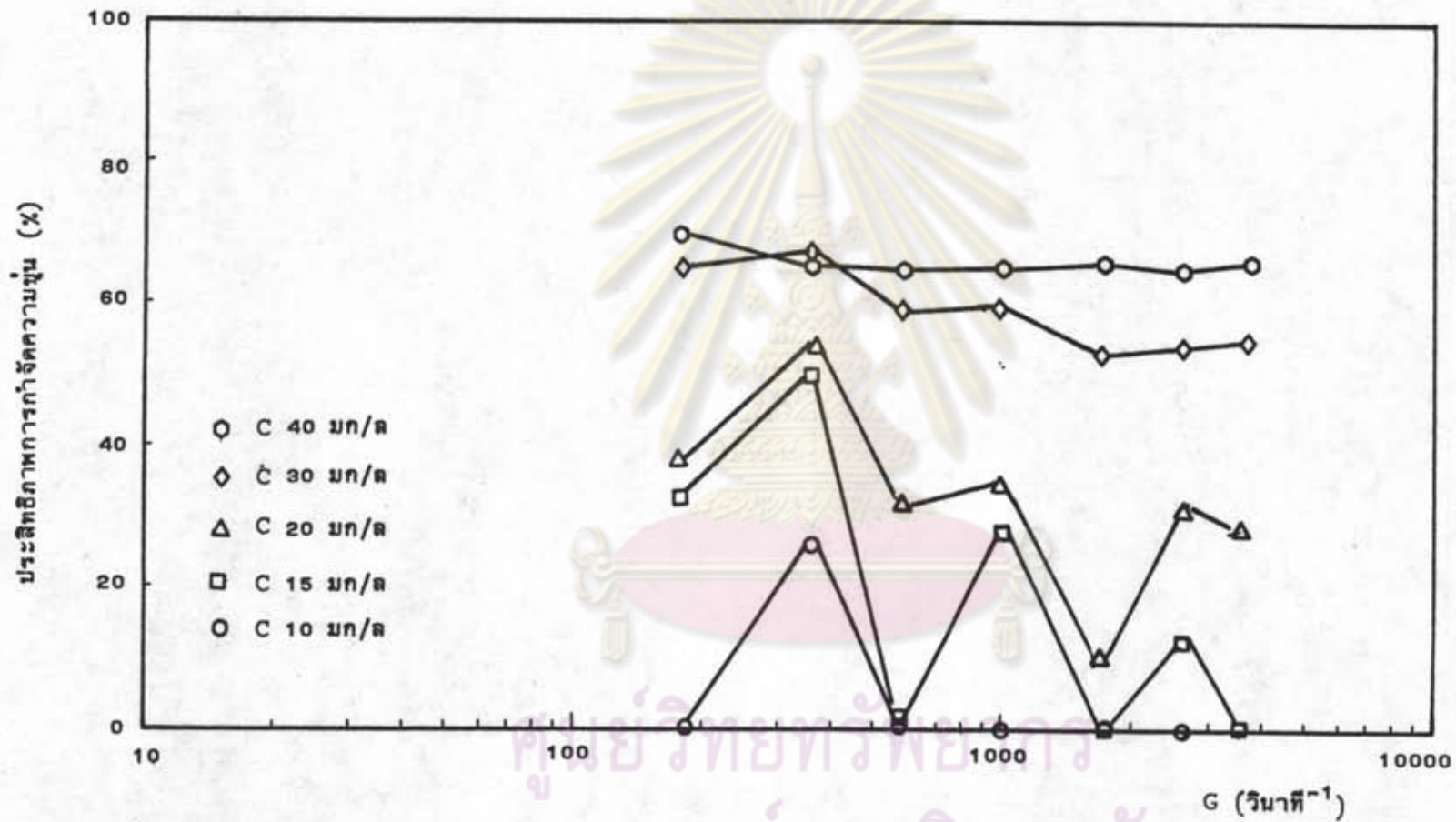
รูปที่ 5.2 ความสัมพันธ์ระหว่าง G กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 0.38 ชม/นาที
 T เท่ากับ 30 วินาที



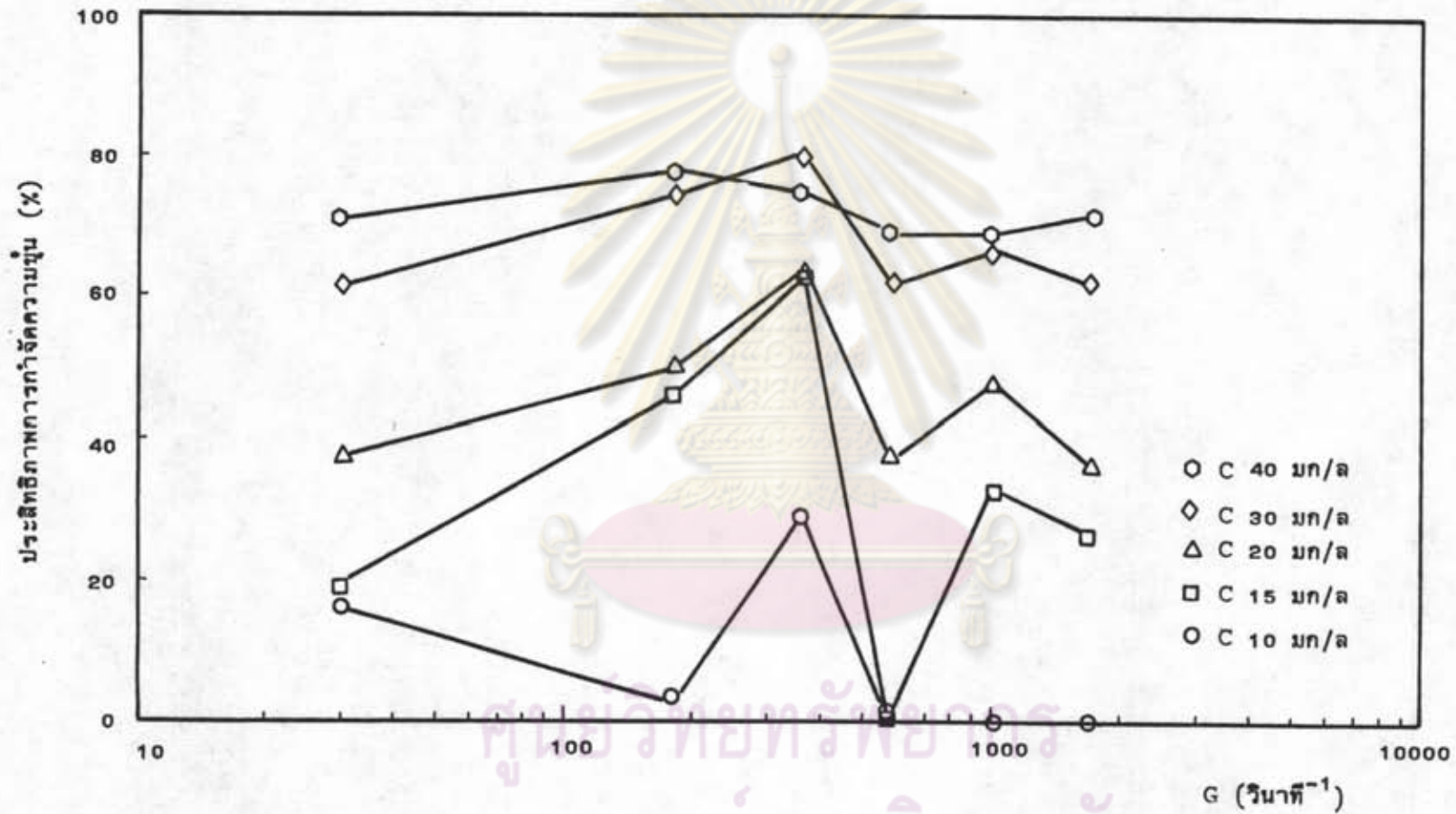
รูปที่ 5.3 ความสัมพันธ์ระหว่าง G กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 0.38 ชม/นาที
T เท่ากับ 50 วินาที



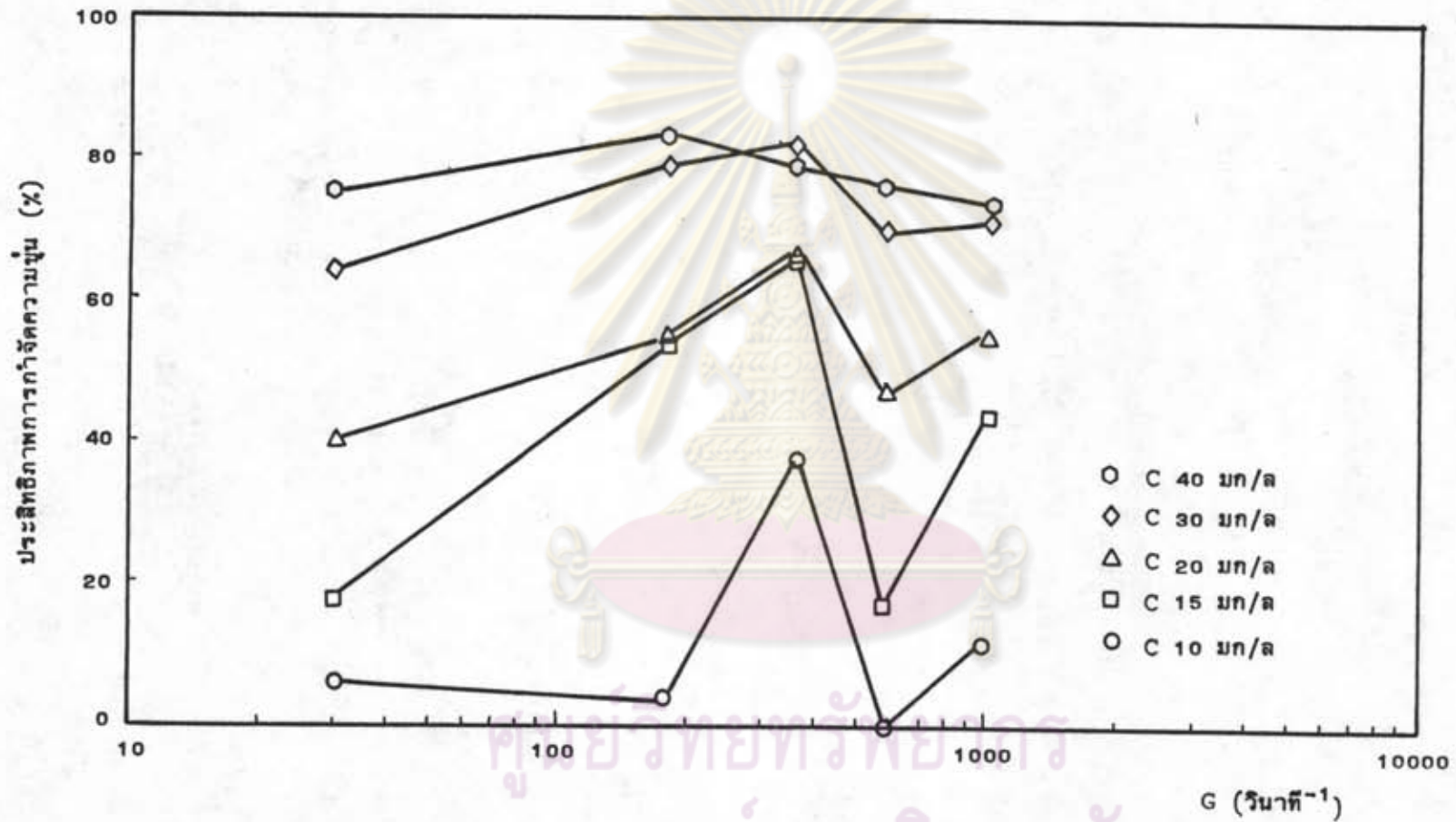
รูปที่ 5.4 ความสัมพันธ์ระหว่าง G กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 0.38 ชม/นาที
T เท่ากับ 80 วินาที



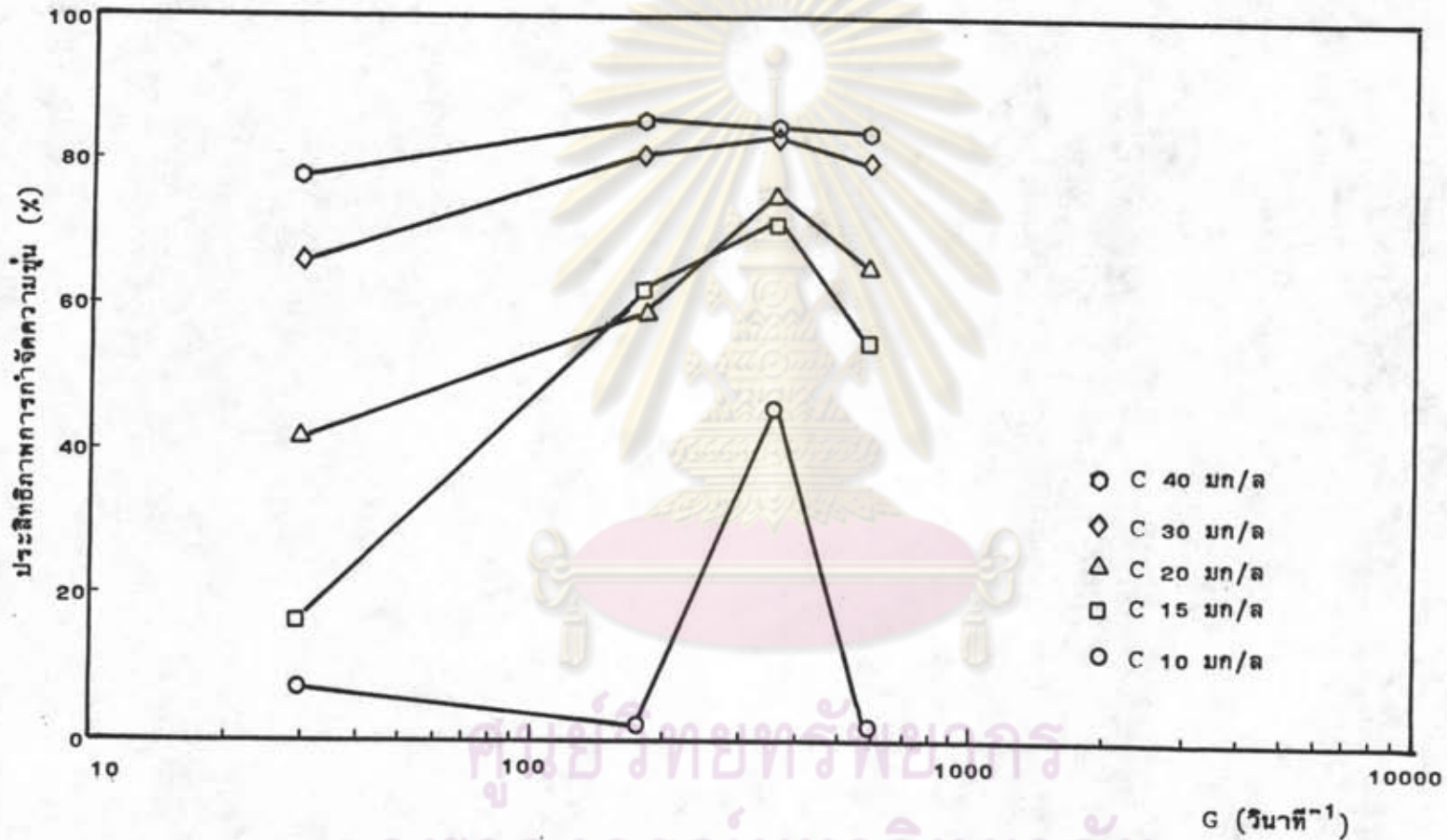
รูปที่ 5.5 ความสัมพันธ์ระหว่าง G กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 0.63 ชม/นาที
T เท่ากับ 10 วินาที



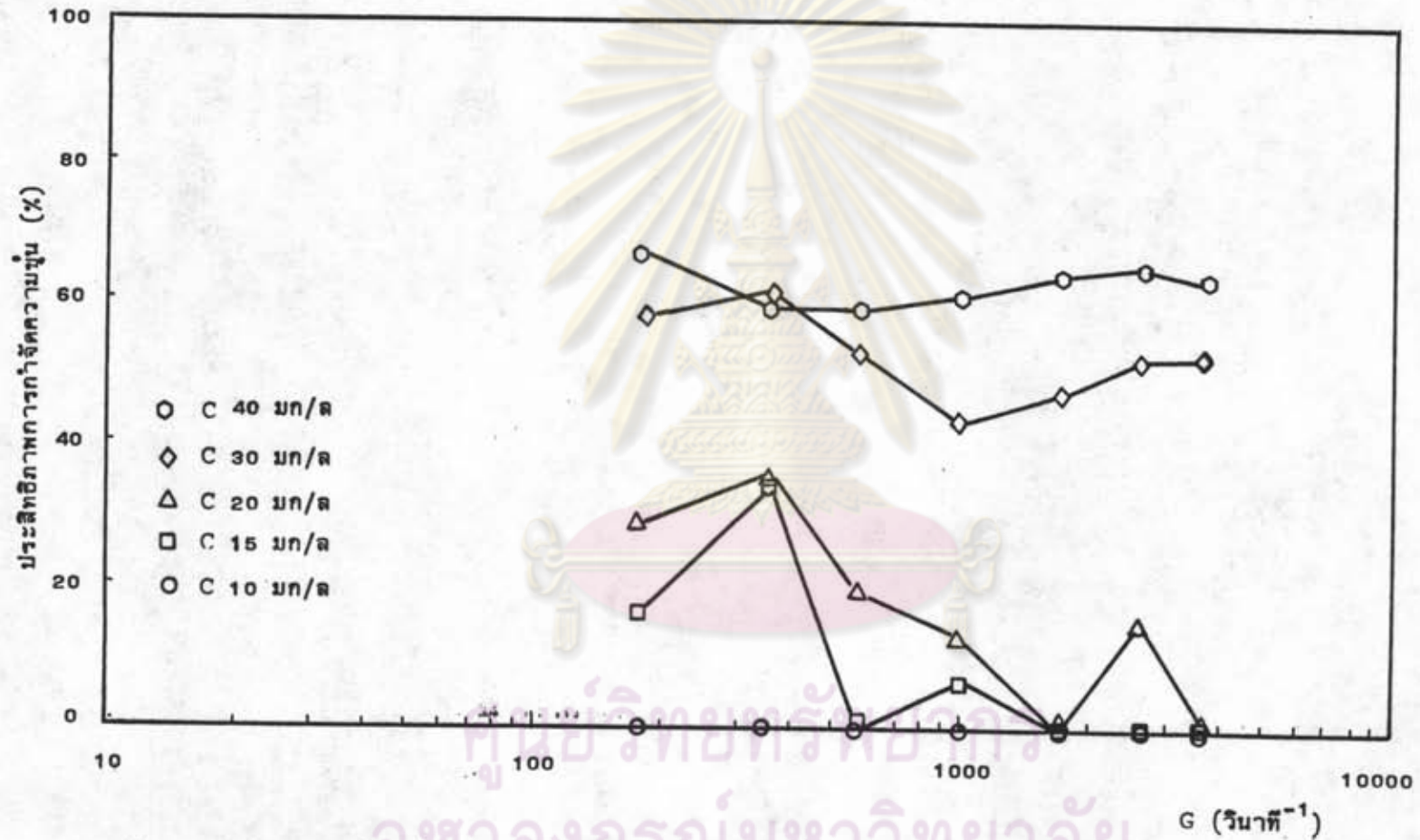
รูปที่ 5.6 ความสัมพันธ์ระหว่าง G กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 0.63 ชม/นาที T เท่ากับ 30 วินาที



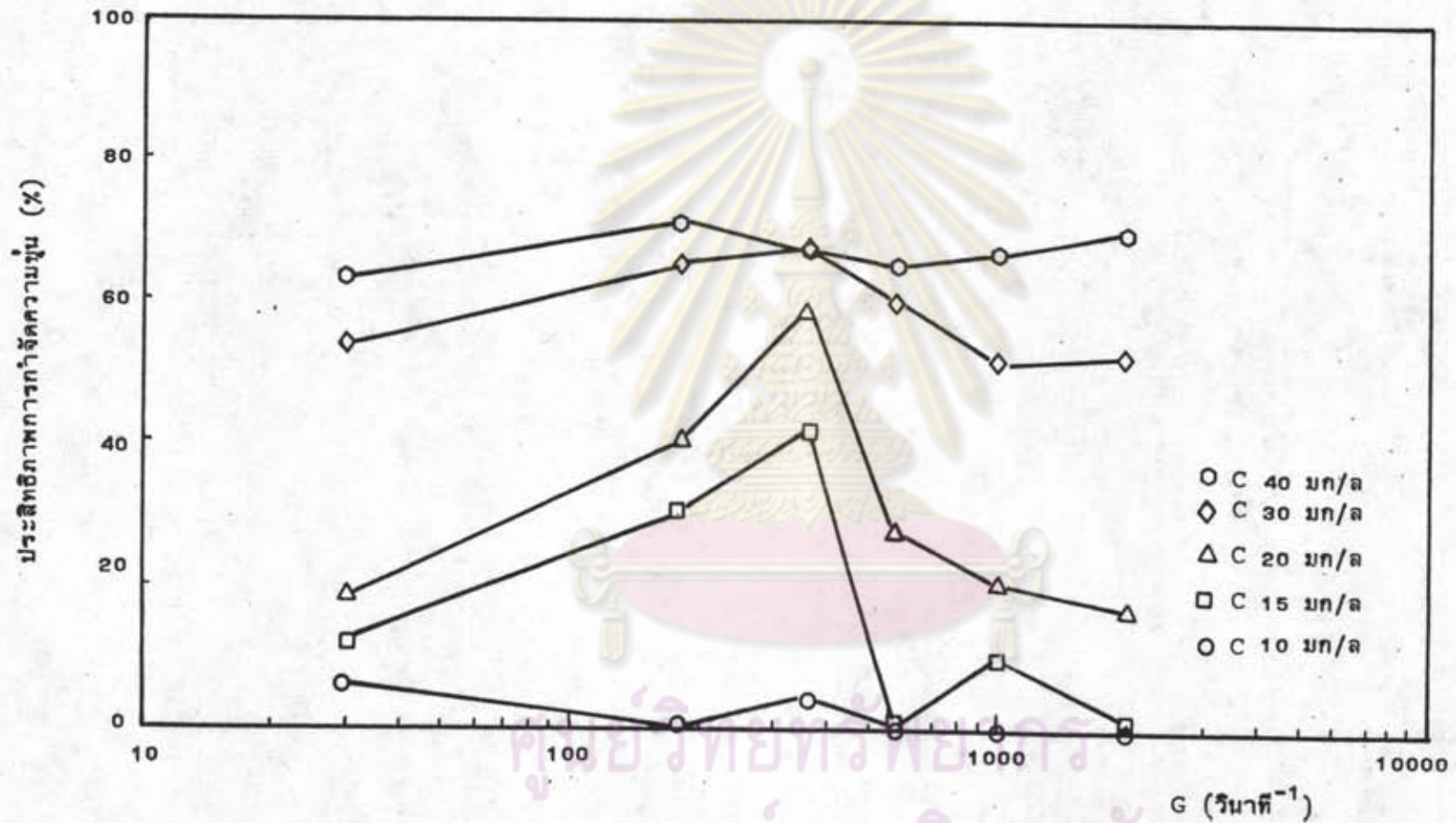
รูปที่ 5.7 ความสัมพันธ์ระหว่าง G กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 0.63 ชม./นาที
 T เท่ากับ 50 วินาที



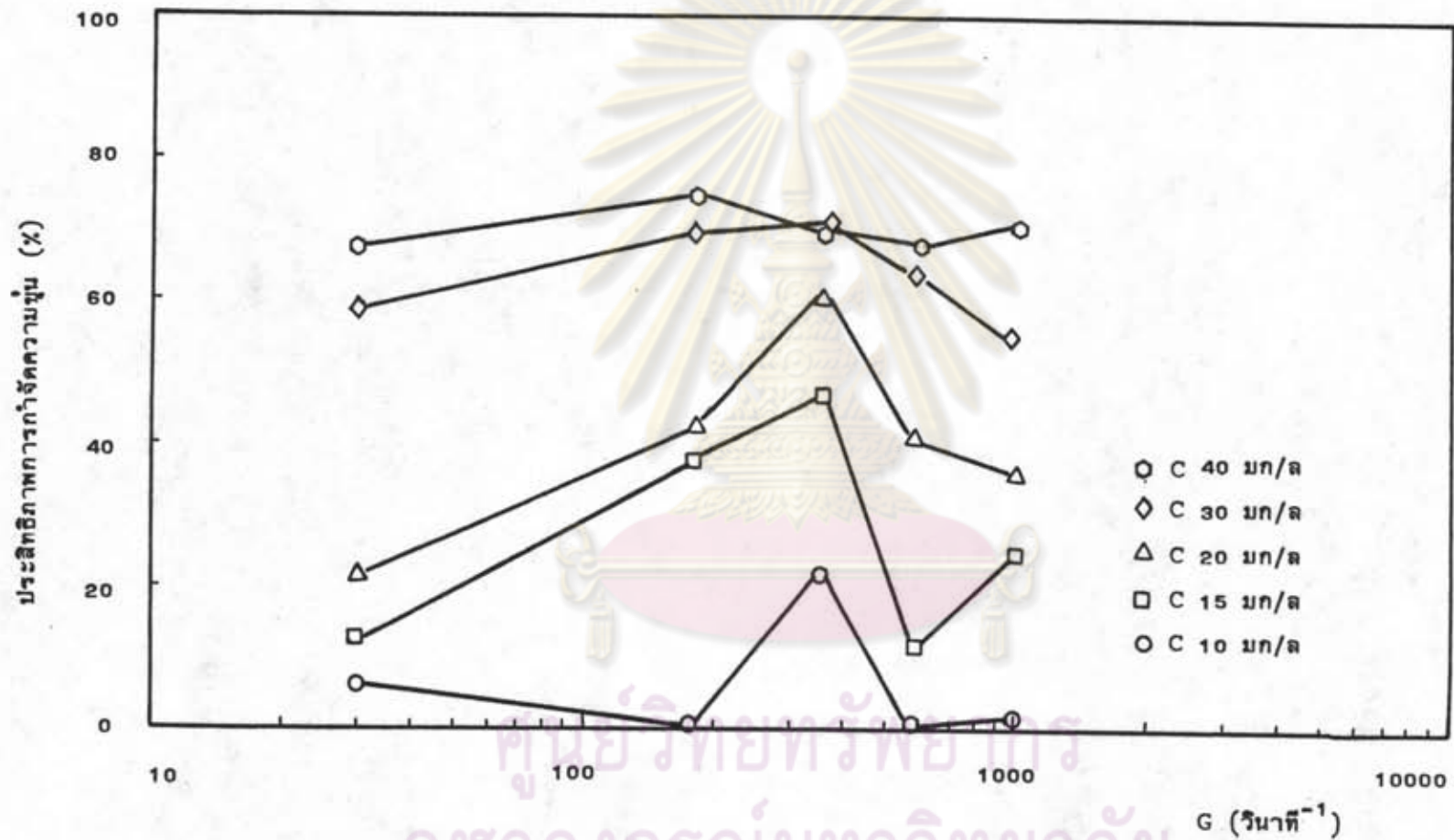
รูปที่ 5.8 ความสัมพันธ์ระหว่าง G กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 0.63 ชม/นาที
T เท่ากับ 80 วินาที



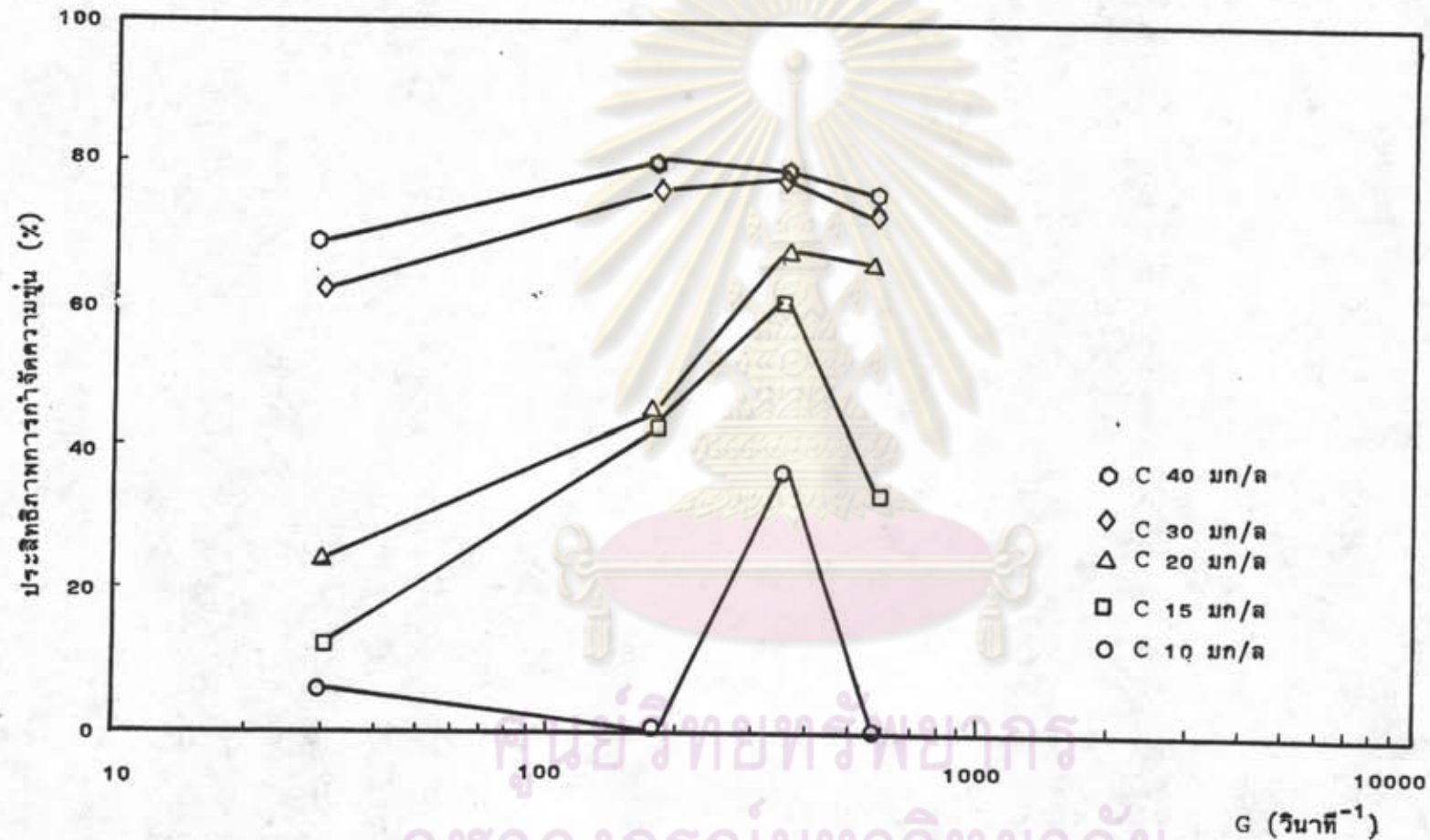
รูปที่ 5.9 ความสัมพันธ์ระหว่าง G กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 1.90 ซม/นาทิต
 T เท่ากับ 10 วินาที



รูปที่ 5.10 ความสัมพันธ์ระหว่าง G กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 1.90 ชม/นาทิต
T เท่ากับ 30 วินาที



รูปที่ 5.11 ความสัมพันธ์ระหว่าง G กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 1.90 ซม/นาที
 T เท่ากับ 50 วินาที



รูปที่ 5.12 ความสัมพันธ์ระหว่าง G กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 1.90 ชม/นาที
 T เท่ากับ 80 วินาที

5.2 ผลของ T ที่มีต่อประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่น

ผลของ T ที่มีต่อประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่น ในช่วงที่ T แปรจาก 1 ถึง 552 วินาที G แปรจาก 30 ถึง 3600 วินาที⁻¹ C แปรจาก 10 ถึง 40 มก/ล และ OFR แปรจาก 0.38 ถึง 1.90 ชม/นาที แสดงไว้ในรูปที่ 5.13 ถึง 5.36 กำหนดให้ T' คือ ค่า T ที่ให้ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นสูงสุด

รูปที่ 5.13 ที่ G 30 วินาที⁻¹ OFR 0.38 ชม/นาที T' มีค่าเท่ากับ 267 552 445 267 445 วินาที ที่ C 10 15 20 30 40 มก/ล โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 16 50 64 80 88% ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพมีความเปลี่ยนแปลงน้อยมากเมื่อ T มีค่า แปรจาก 125 ถึง 552 วินาที ยกเว้นที่ C 15 มก/ล ซึ่งปรากฏว่าประสิทธิภาพสูงขึ้นอย่างรวดเร็วจากค่า T 267 วินาทีจนถึง T' คือ 552 วินาที

รูปที่ 5.14 ที่ G 180 วินาที⁻¹ OFR 0.38 ชม/นาที T' มีค่าเท่ากับ 184 184 184 148 184 วินาที ที่ C 10 15 20 30 40 มก/ล โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 20 66 66 88 88% ตามลำดับ ที่ C 10 มก/ล ประสิทธิภาพมีแนวโน้มคงที่ไม่แปรตาม T จนถึง T 149 วินาที จึงมีแนวโน้มสูงขึ้น และที่ C 15 20 30 40 มก/ล ประสิทธิภาพมีแนวโน้มสูงขึ้นตามค่า T ที่เพิ่มขึ้นจนถึง T 42 วินาที จึงมีแนวโน้มคงที่ต่อไป

รูปที่ 5.15 ที่ G 360 วินาที⁻¹ OFR 0.38 ชม/นาที T' มีค่าเท่ากับ 89 89 89 89 89 วินาที ที่ C 10 15 20 30 40 มก/ล โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 56 76 78 86 88% ตามลำดับ ทั้งนี้ประสิทธิภาพในแต่ละค่า C มีแนวโน้มสูงขึ้นตามค่า T ที่เพิ่มขึ้นจนถึง T' จากนั้นมีแนวโน้มคงที่

รูปที่ 5.16 ที่ G 580 วินาที⁻¹ OFR 0.38 ชม/นาที T' มีค่าเท่ากับ 79 79 79 79 79 วินาที ที่ C 10 15 20 30 40 มก/ล โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 2 48 66 80 86% ตามลำดับ ที่ C 10 มก/ล ประสิทธิภาพมีค่าต่ำมากโดยแปรจาก 0 ถึง 2% กล่าวได้ว่า ประสิทธิภาพมีแนวโน้มคงที่ไม่แปรตาม T ที่ C 15 20 30 40 มก/ล ประสิทธิภาพมีแนวโน้มสูงขึ้นตามค่า T ที่เพิ่มขึ้น

รูปที่ 5.17 ที่ G 1000 วินาที⁻¹ OFR 0.38 ชม/นาทิต T' มีค่าเท่ากับ 55
55 55 55 วินาที ที่ C 10 15 20 30 40 มก/ล โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 40 56 66
74 80% ตามลำดับ ทั้งนี้ประสิทธิภาพในแต่ละค่า C มีแนวโน้มสูงขึ้นตามค่า T ที่เพิ่มขึ้น

รูปที่ 5.18 ที่ G 1700 วินาที⁻¹ OFR 0.38 ชม/นาทิต ประสิทธิภาพที่ C 10
มก/ล เท่ากับ 0% ทุกค่า T สำหรับที่ C 15 20 30 40 มก/ล T' มีค่าเท่ากับ 32 37 37
37 วินาที โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 44 52 72 80% ตามลำดับ ที่ C 15 20 30 40 มก/ล
ประสิทธิภาพมีแนวโน้มสูงขึ้นตามค่า T ที่เพิ่มขึ้น

รูปที่ 5.19 ที่ G 2600 วินาที⁻¹ OFR 0.38 ชม/นาทิต T' มีค่าเท่ากับ 28 28
22 28 28 วินาที ที่ C 10 15 20 30 40 มก/ล โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 28 50 56 70
72% ตามลำดับ ที่ C 10 มก/ล ประสิทธิภาพมีค่าเท่ากับ 0% จนถึง T ที่ 22 วินาที จึงมีแนวโน้ม
สูงขึ้นอย่างรวดเร็วตามค่า T ที่เพิ่มขึ้น สำหรับ C 15 20 30 40 มก/ล ประสิทธิภาพที่ T'
สูงกว่าประสิทธิภาพที่ T 6 วินาทีเพียงเล็กน้อย จนอาจประเมินได้ว่าประสิทธิภาพมีแนวโน้มค่อนข้าง
คงที่ตั้งแต่ T 6 วินาที

รูปที่ 5.20 ที่ G 3600 วินาที⁻¹ OFR 0.38 ชม/นาทิต ประสิทธิภาพที่ C 10 มก/ล
มีค่าเท่ากับ 0% ทุกค่า T สำหรับที่ C 15 20 30 40 มก/ล T' มีค่าเท่ากับ 22 22 22 11
วินาที โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 46 50 62 66% ตามลำดับ ที่ C 10 มก/ล ประสิทธิภาพมีค่า
เท่ากับ 0% ทุกค่า T สำหรับ C 15 20 30 40 มก/ล ประสิทธิภาพที่ T' สูงกว่าประสิทธิภาพ
ที่ T 2 วินาทีเพียงเล็กน้อยจนอาจประเมินได้ว่าประสิทธิภาพมีแนวโน้มค่อนข้างคงที่ตั้งแต่ T
2 วินาที

รูปที่ 5.21 ที่ G 30 วินาที⁻¹ OFR 0.63 ชม/นาทิต T' มีค่าเท่ากับ 267
552 445 445 445 วินาที ที่ C 10 15 20 30 40 มก/ล โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 10
40 62 76 86 % ตามลำดับ ที่ C 10 มก/ล ประสิทธิภาพมีค่าต่ำมากโดยแปรจาก 6 ถึง
10 % จนประเมินได้ว่าประสิทธิภาพมีแนวโน้มคงที่ไม่แปรตาม T ที่ C 15 มก/ล ประสิทธิภาพ



มีแนวโน้มคงที่จนถึง T 267 วินาที จึงมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วตามค่า T ที่เพิ่มขึ้น ที่ C 20 30 40 มก/ล ประสิทธิภาพมีแนวโน้มสูงขึ้นตามค่า T ที่เพิ่มขึ้นจนถึง T' จึงมีแนวโน้มคงที่

รูปที่ 5.22 ที่ G 180 วินาที⁻¹ OFR 0.63 ชม/นาที่ T' มีค่าเท่ากับ 184 89 184 148 184 วินาที ที่ C 10 15 20 30 40 มก/ล โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 6 64 64 86 88% ตามลำดับ ที่ C 10 มก/ล ประสิทธิภาพมีค่าต่ำมากโดยแปรจาก 0-6% จนประเมินได้ว่า ประสิทธิภาพมีแนวโน้มคงที่ไม่แปรตาม T ที่ C 15 20 30 40 มก/ล ประสิทธิภาพมีแนวโน้มสูงขึ้นตามค่า T ที่เพิ่มขึ้นจนถึง T 89 วินาที จึงมีแนวโน้มคงที่

รูปที่ 5.23 ที่ G 360 วินาที⁻¹ OFR 0.63 ชม/นาที่ T' มีค่าเท่ากับ 110 89 89 89 110 วินาที ที่ C 10 15 20 30 40 มก/ล โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 54 74 78 84 88% ตามลำดับ ที่ C 10 มก/ล ประสิทธิภาพมีแนวโน้มคงที่จนถึง T 25 วินาที จึงมีแนวโน้มสูงขึ้นตามค่า T ที่เพิ่มขึ้น ที่ C 15 20 30 40 มก/ล ประสิทธิภาพมีแนวโน้มสูงขึ้นตามค่า T ที่เพิ่มขึ้นจนถึง T 89 วินาที จึงมีแนวโน้มคงที่

รูปที่ 5.24 ที่ G 580 วินาที⁻¹ OFR 0.63 ชม/นาที่ T' มีค่าเท่ากับ 79 79 79 79 79 วินาที ที่ C 10 15 20 30 40 มก/ล โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 2 44 64 80 84% ตามลำดับ ที่ C 10 มก/ล ประสิทธิภาพมีค่าต่ำมากโดยแปรจาก 0 ถึง 2% กล่าวได้ว่า ประสิทธิภาพมีแนวโน้มคงที่ไม่แปรตาม T ที่ C 15 มก/ล ประสิทธิภาพมีค่าเท่ากับ 0% จนถึง T 38 วินาที จึงมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วตามค่า T ที่เพิ่มขึ้น ที่ C 20 30 40 มก/ล ประสิทธิภาพมีแนวโน้มสูงขึ้นตามค่า T ที่เพิ่มขึ้น

รูปที่ 5.25 ที่ G 1000 วินาที⁻¹ OFR 0.63 ชม/นาที่ T' มีค่าเท่ากับ 55 55 55 45 วินาที ที่ C 10 15 20 30 40 มก/ล โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 26 48 62 72 74% ตามลำดับ, ที่ C 10 มก/ล ประสิทธิภาพมีค่าเท่ากับ 0% จนถึง T 45 วินาที จึงมีค่าสูงขึ้นอย่างรวดเร็วตามค่า T เพิ่มขึ้น ที่ C 15 20 มก/ล ประสิทธิภาพ

มีแนวโน้มสูงขึ้นตามค่า T ที่เพิ่มขึ้น ที่ C 30 40 มก/ล ประสิทธิภาพมีแนวโน้มสูงขึ้นจนถึง T 45 วินาที จึงมีแนวโน้มคงที่

รูปที่ 5.26 ที่ G 1700 วินาที⁻¹ OFR 0.63 ชม/นาที ประสิทธิภาพที่ C 10 มก/ล เท่ากับ 0% ทุกค่า T สำหรับที่ C 15 20 30 40 มก/ล T' มีค่าเท่ากับ 37 37 37 37 วินาที โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 42 44 68 74% ตามลำดับ ที่ C 15 มก/ล ประสิทธิภาพมีค่าเท่ากับ 0 จนถึง T 18 วินาที จึงมีค่าสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ที่ C 20 มก/ล ประสิทธิภาพสูงขึ้นอย่างรวดเร็วหลังจาก T 8 วินาที สำหรับที่ C 30 40 มก/ล ประสิทธิภาพสูงขึ้นเล็กน้อยจนถึง T'

รูปที่ 5.27 ที่ G 2600 วินาที⁻¹ OFR 0.63 ชม/นาที T' มีค่าเท่ากับ 28 28 28 28 วินาที ที่ C 10 15 20 30 40 มก/ล โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 4 42 54 66 74% ตามลำดับ ที่ C 10 มก/ล ประสิทธิภาพมีค่าต่ำมากโดยแปรจาก 0 ถึง 4% กล่าวได้ว่าประสิทธิภาพมีแนวโน้มคงที่ไม่แปรตาม T ที่ C 15 มก/ล ประสิทธิภาพมีค่าเท่ากับ 0% จนถึง T 3 วินาที จึงมีค่าสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ที่ C 20 มก/ล ประสิทธิภาพสูงขึ้นอย่างรวดเร็วหลังจาก T 13 วินาที สำหรับที่ C 30 40 มก/ล ประสิทธิภาพสูงขึ้นเล็กน้อยจนถึง T'

รูปที่ 5.28 ที่ G 3600 วินาที⁻¹ OFR 0.63 ชม/นาที ประสิทธิภาพที่ C 10 มก/ล เท่ากับ 0% ทุกค่า T สำหรับที่ C 15 20 30 40 มก/ล T' มีค่าเท่ากับ 22 22 22 11 วินาที โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 22 44 60 66% ตามลำดับ ที่ C 15 และ 20 มก/ล ประสิทธิภาพมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วหลังจาก T 18 และ 11 วินาที ตามลำดับที่ C 30 40 มก/ล ประสิทธิภาพมีแนวโน้มสูงขึ้นตามค่า T ที่เพิ่มขึ้นจนถึง T 11 วินาที จึงมีแนวโน้มคงที่

รูปที่ 5.29 ที่ G 30 วินาที⁻¹ OFR 1.90 ชม/นาทิตี T' มีค่าเท่ากับ 267
 552 445 445 445 วินาที ที่ C 10 15 20 30 40 มก/ล โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 8 18
 54 70 86% ตามลำดับ ที่ C 10 และ 15 มก/ล ประสิทธิภาพมีค่าต่ำมากโดยแปรจาก 6
 ถึง 8% และ 12 ถึง 18% ตามลำดับ จึงประเมินได้ว่าประสิทธิภาพมีแนวโน้มค่อนข้างคงที่
 ไม่แปรตาม T ที่ C 20 30 40 มก/ล ประสิทธิภาพมีแนวโน้มสูงขึ้นตามค่า T ที่เพิ่มขึ้นจนถึง
 T' จึงมีแนวโน้มคงที่

รูปที่ 5.30 ที่ G 180 วินาที⁻¹ OFR 1.90 ชม/นาทิตี T' มีค่าเท่ากับ 184
 184 184 148 184 วินาที ที่ C 10 15 20 30 40 มก/ล โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 4
 50 60 82 86% ตามลำดับ ที่ C 10 มก/ล ประสิทธิภาพมีค่าต่ำมากโดยแปรจาก 0 ถึง 4%
 กล่าวได้ว่ามีแนวโน้มค่อนข้างคงที่ไม่แปรตาม T ที่ C 15 20 มก/ล ประสิทธิภาพมีแนวโน้มสูง
 ขึ้นและมีแนวโน้มว่าจะสูงขึ้นอีกเมื่อ T มีค่ามากกว่าค่าสูงสุดที่ทำการทดลองคือ 184 วินาที
 ที่ C 30 40 มก/ล ประสิทธิภาพมีแนวโน้มสูงขึ้นตามค่า T ที่เพิ่มขึ้นจนถึง T' จึงมีแนวโน้ม
 คงที่

รูปที่ 5.31 ที่ G 360 วินาที⁻¹ OFR 1.90 ชม/นาทิตี T' มีค่าเท่ากับ 110
 89 89 89 110 วินาที ที่ C 10 15 20 30 40 มก/ล โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 44 66
 70 80 82% ตามลำดับ ที่ C 10 มก/ล ประสิทธิภาพมีค่าเท่ากับ 0% จนถึง T 25 วินาที
 จึงมีค่าสูงขึ้นอย่างรวดเร็วและกลับมามีแนวโน้มคงที่หลังจาก T 89 วินาที ที่ C 15 20
 มก/ล ประสิทธิภาพมีแนวโน้มสูงขึ้นจนถึง T' จากนั้นจึงมีแนวโน้มลดลง ที่ C 30 40
 มก/ล ประสิทธิภาพสูงขึ้นจนถึง T' จากนั้นจึงมีแนวโน้มคงที่

รูปที่ 5.32 ที่ G 580 วินาที⁻¹ OFR 1.90 ชม/นาทิตี ประสิทธิภาพที่ C 10
 มก/ล เท่ากับ 0% ทุกค่า T สำหรับที่ C 15 20 30 40 มก/ล T' มีค่าเท่ากับ 79 79
 79 79 วินาที โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 34 56 72 76% ตามลำดับ ที่ C 15 มก/ล ประ
 สิทธิภาพมีค่าเท่ากับ 0% จนถึง T 38 วินาที จึงมีค่าสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ที่ C 20 30 40

มก/ล ประสิทธิภาพมีแนวโน้มสูงขึ้นตามค่า T ที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

รูปที่ 5.33 ที่ G 1000 วินาที⁻¹ OFR 1.90 ชม/นาที T' มีค่าเท่ากับ 55 55 55 45 55 วินาที ที่ C 10 15 20 30 40 มก/ล โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 2 36 42 58 74% ตามลำดับ ที่ C 10 มก/ล ประสิทธิภาพมีค่าต่ำมากโดยแปรจาก 0 ถึง 2% กล่าวได้ว่ามีแนวโน้มคงที่ไม่แปรตาม T ที่ C 15 20 มก/ล ประสิทธิภาพมีแนวโน้มคงที่จนถึง T 27 วินาที จากนั้นจึงมีค่าสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ที่ C 30 มก/ล ประสิทธิภาพมีแนวโน้มสูงขึ้นจนถึง T' จากนั้นจึงลดค่าลงเล็กน้อย ที่ C 40 มก/ล ประสิทธิภาพมีแนวโน้มสูงขึ้นเล็กน้อยจาก T 2 วินาที จนถึง T' 55 วินาที

รูปที่ 5.34 ที่ G 1700 วินาที⁻¹ OFR 1.90 ชม/นาที ประสิทธิภาพที่ C 10 มก/ล เท่ากับ 0% ทุกค่า T สำหรับที่ C 15 20 30 40 มก/ล T' มีค่า 37 37 37 37 วินาที โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 28 32 58 74% ตามลำดับ ที่ C 15 20 มก/ล ประสิทธิภาพมีค่าเท่ากับ 0 จนถึง T 30 และ 18 วินาที ตามลำดับ จากนั้นจึงมีค่าสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ที่ C 30 40 มก/ล ประสิทธิภาพสูงขึ้นเล็กน้อยตามค่า T ที่เพิ่มขึ้นจนถึง T'

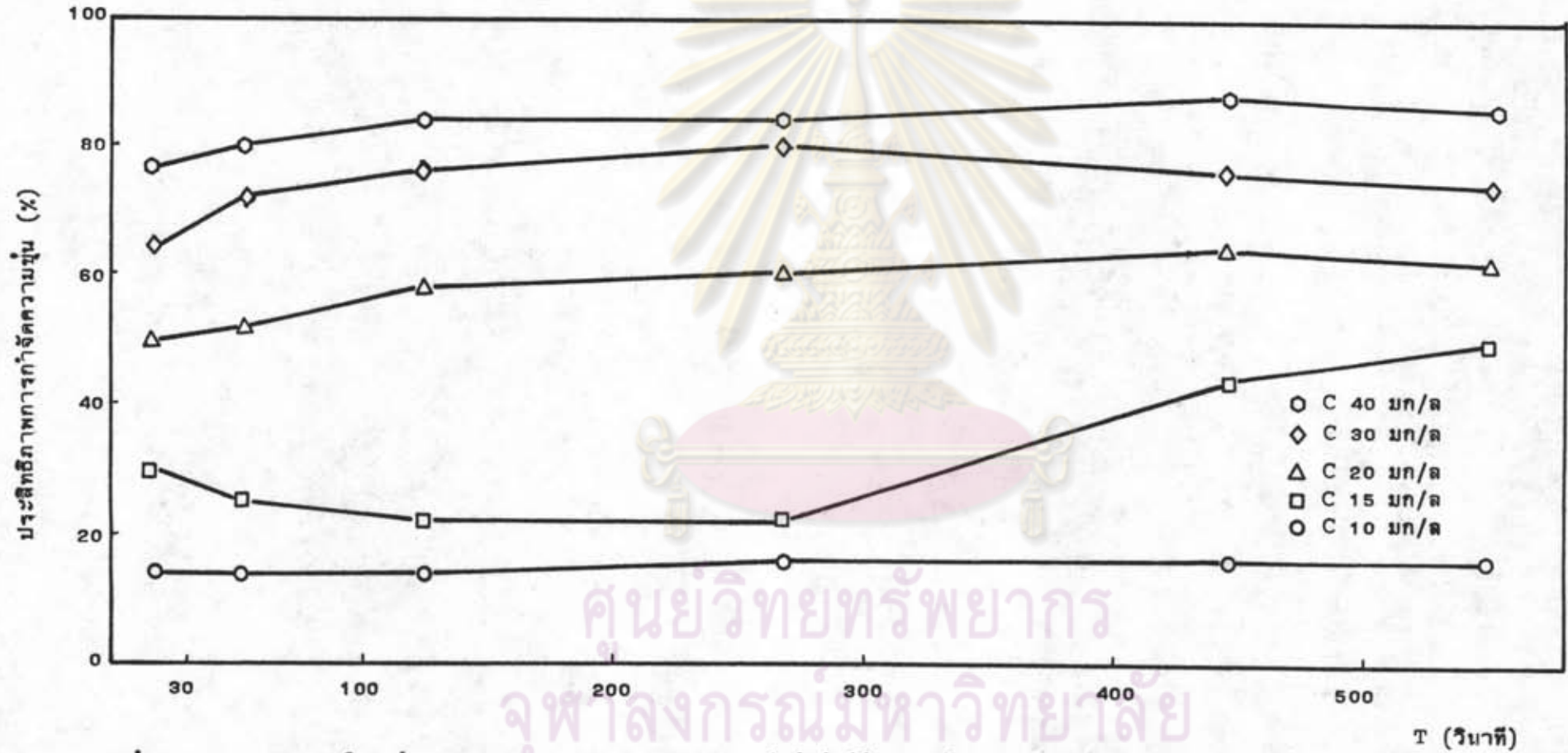
รูปที่ 5.35 ที่ G 2600 วินาที⁻¹ OFR 1.90 ชม/นาที ประสิทธิภาพที่ C 10 มก/ล เท่ากับ 0% ทุกค่า T สำหรับ T' มีค่าเท่ากับ 28 28 22 13 วินาที ที่ C 15 20 30 40 มก/ล โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 24 42 60 68% ตามลำดับ ที่ C 15 20 มก/ล ประสิทธิภาพสูงขึ้นอย่างรวดเร็วหลังจาก T 13 วินาที ที่ C 30 40 มก/ล ประสิทธิภาพมีแนวโน้มสูงขึ้นตาม T ที่เพิ่มขึ้นจนถึง T' จึงมีแนวโน้มคงที่

รูปที่ 5.36 ที่ G 3600 วินาที⁻¹ OFR 1.90 ชม/นาที ประสิทธิภาพที่ C 10 มก/ล เท่ากับ 0% ทุกค่า T สำหรับที่ C 15 20 30 40 มก/ล T' มีค่าเท่ากับ 22 22 22 11 วินาที

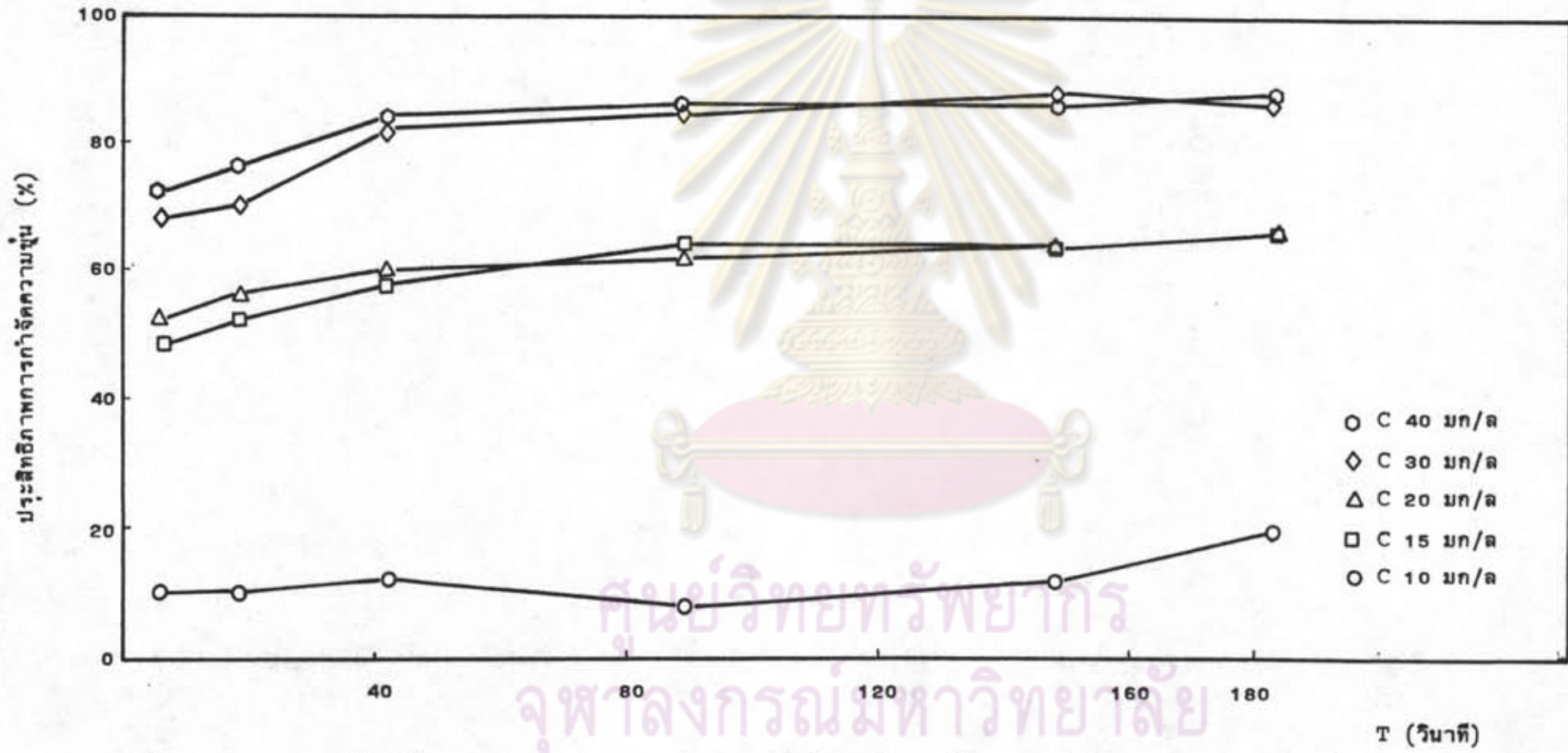
โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 10 26 56 60 % ตามลำดับ ที่ C 15 และ 20 มก/ล ประสิทธิภาพมีค่าต่ำมาก โดยมีค่าเท่ากับ 0% และแปรจาก 0 ถึง 6% ตามลำดับจนถึง T 18 วินาที จากนั้นจึงมีค่าสูงขึ้นอย่างรวดเร็วตามค่า T ที่เพิ่มขึ้น ที่ C 30 40 มก/ล ประสิทธิภาพมีแนวโน้มสูงขึ้นจนถึง T 11 วินาที จึงมีแนวโน้มคงที่

ผลการทดลองดังกล่าวข้างต้นแสดงว่า T' ของกระบวนการรวมตะกอนในที่มีค่าแปรจาก 11 ถึง 552 วินาที เมื่อพิจารณาที่ C 30 มก/ล และ OFR 1.90 ชม/นาที โดยถือเป็นการทดลองที่ใกล้เคียงกับเกณฑ์ทำงานจริง ปรากฏว่า T' แปรจาก 22 ถึง 149 วินาที นอกจากนี้ผลการทดลองยังแสดงว่าเมื่อใช้ C ใกล้เคียงหรือเท่ากับ C ที่เหมาะสมจากการทดสอบแบบจาร์ได้แก่ 20 30 40 มก/ล ประสิทธิภาพจะสูงขึ้นอย่างรวดเร็วภายในค่า T ประมาณ 10 วินาที จากนั้นประสิทธิภาพจะเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลงจนถึง T' ดังนั้นจึงประเมินได้ว่า T' ของกระบวนการรวมตะกอนในที่มีค่าอยู่ในลำดับ 10 ถึง 10^2 วินาที ค่า T' นี้จะมีค่าสูงกว่าเวลาผสมของชั้นผสมเร็ว และมีค่าต่ำกว่าเวลาของชั้นสมานตะกอน (HRT) ในกระบวนการรวมตะกอนทั่วไป ทั้งนี้เนื่องจากกระบวนการรวมตะกอนในที่มีค่าต้องการค่า G 180 ถึง 360 วินาที⁻¹ ซึ่งสูงกว่าค่า G ของชั้นสมานตะกอนในกระบวนการรวมตะกอนทั่วไป ยังผลให้ค่า T' เป็นไปดังกล่าว

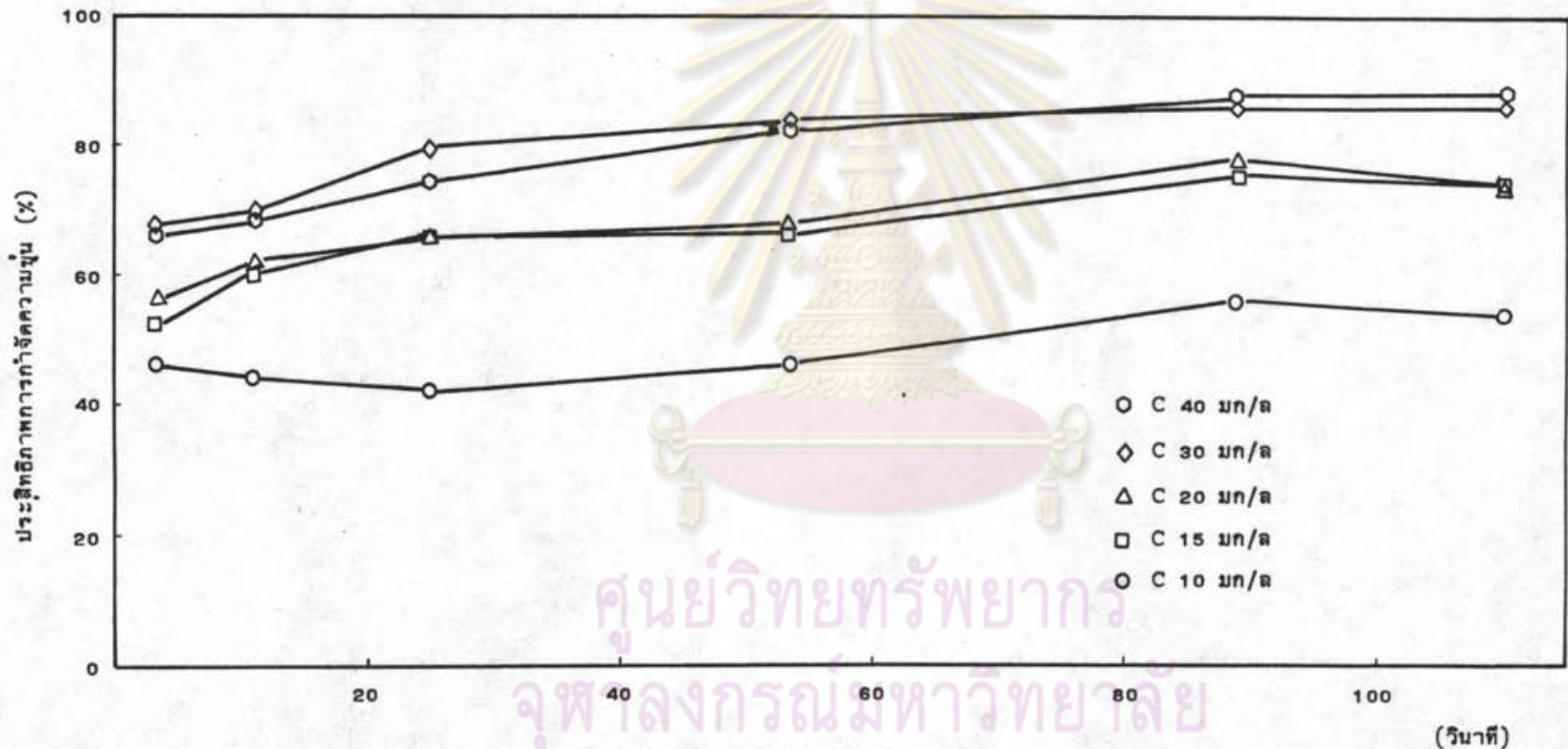
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



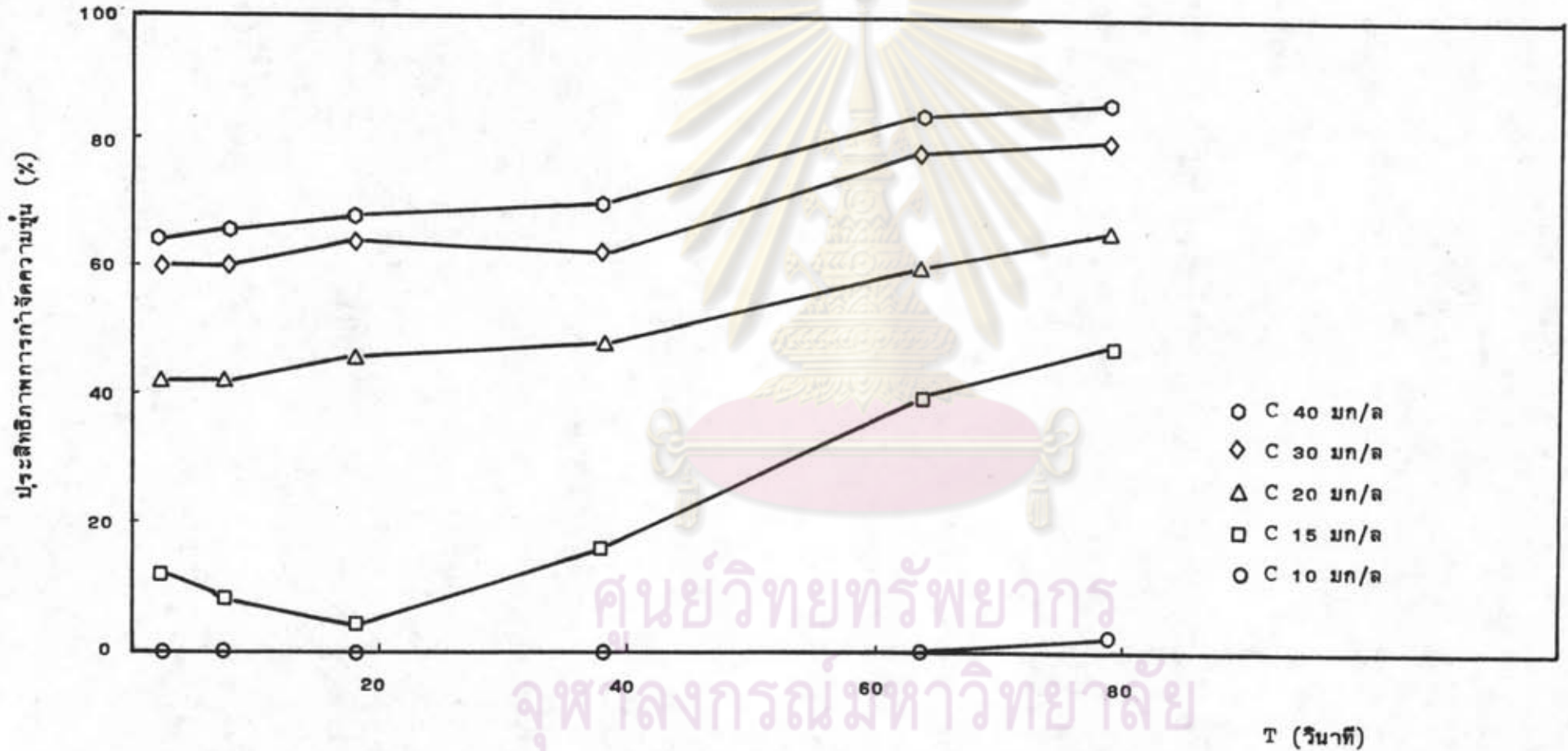
รูปที่ 5.13 ความสัมพันธ์ระหว่าง T กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 0.38 ชม/นาที G เท่ากับ 30 วินาที⁻¹



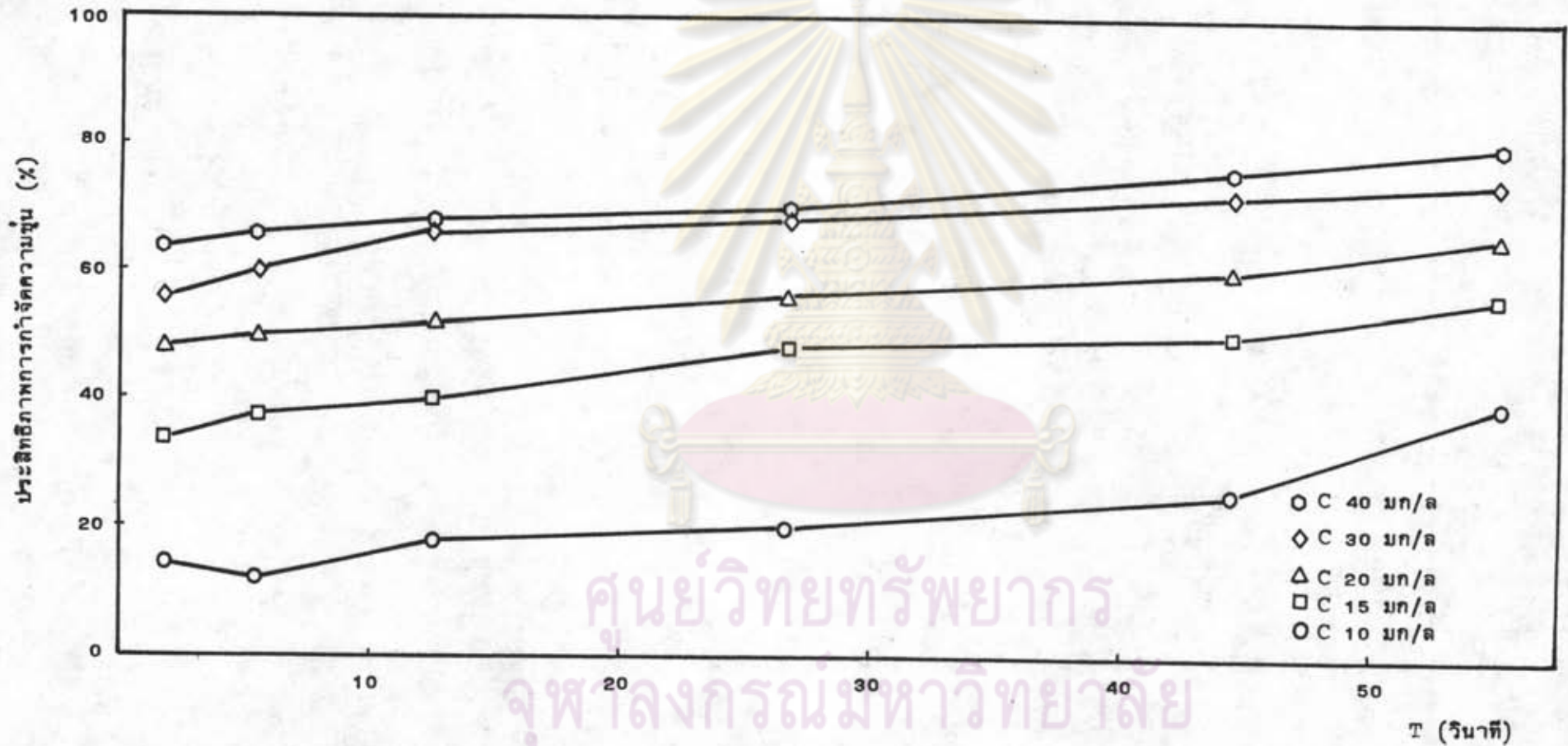
รูปที่ 5.14 ความสัมพันธ์ระหว่าง T กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 0.38 ชม/นาที G เท่ากับ 180 วินาที



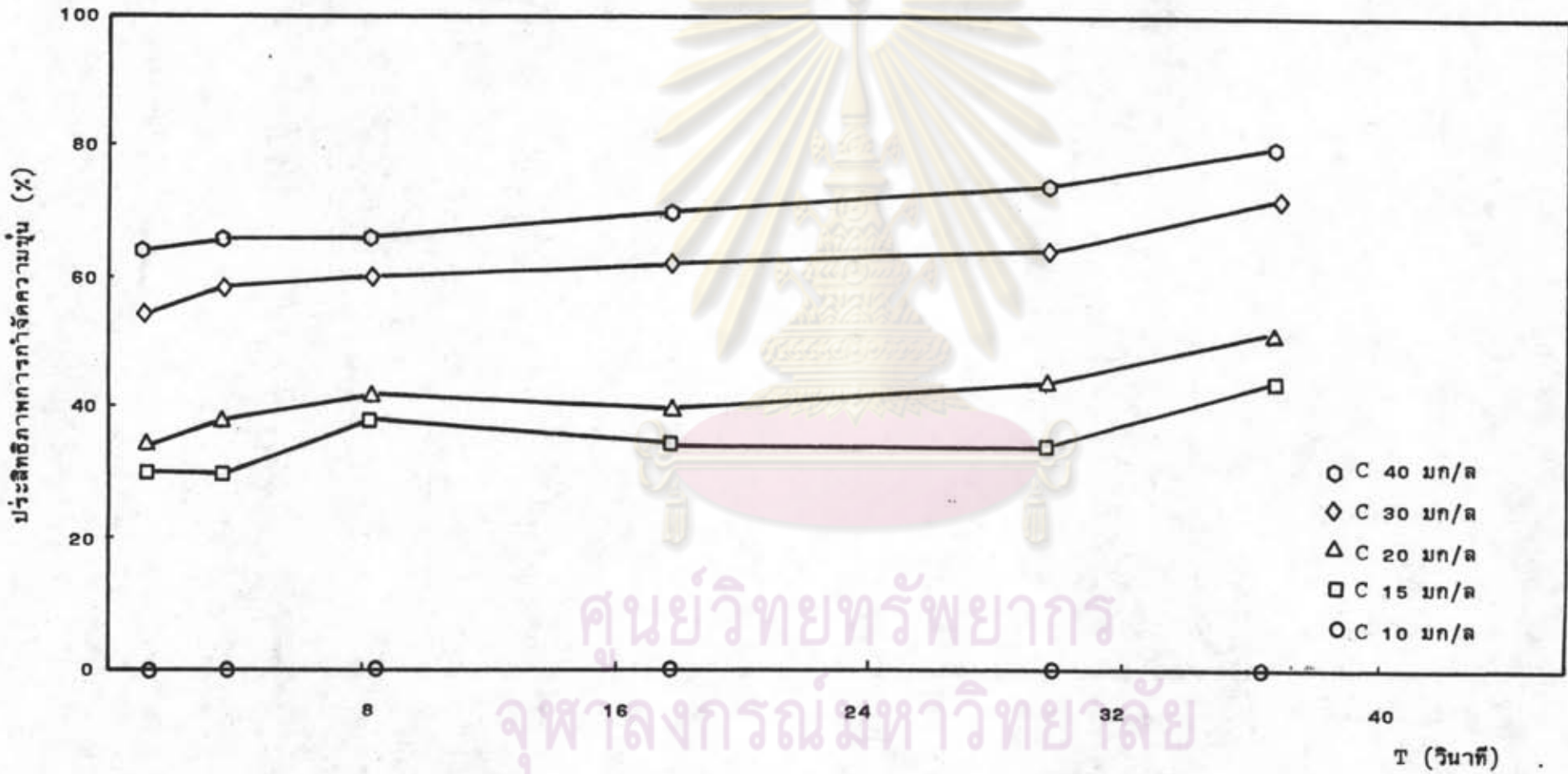
รูปที่ 5.15 ความสัมพันธ์ระหว่าง T กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 0.38 ชม/นาที G เท่ากับ 360 วินาที⁻¹



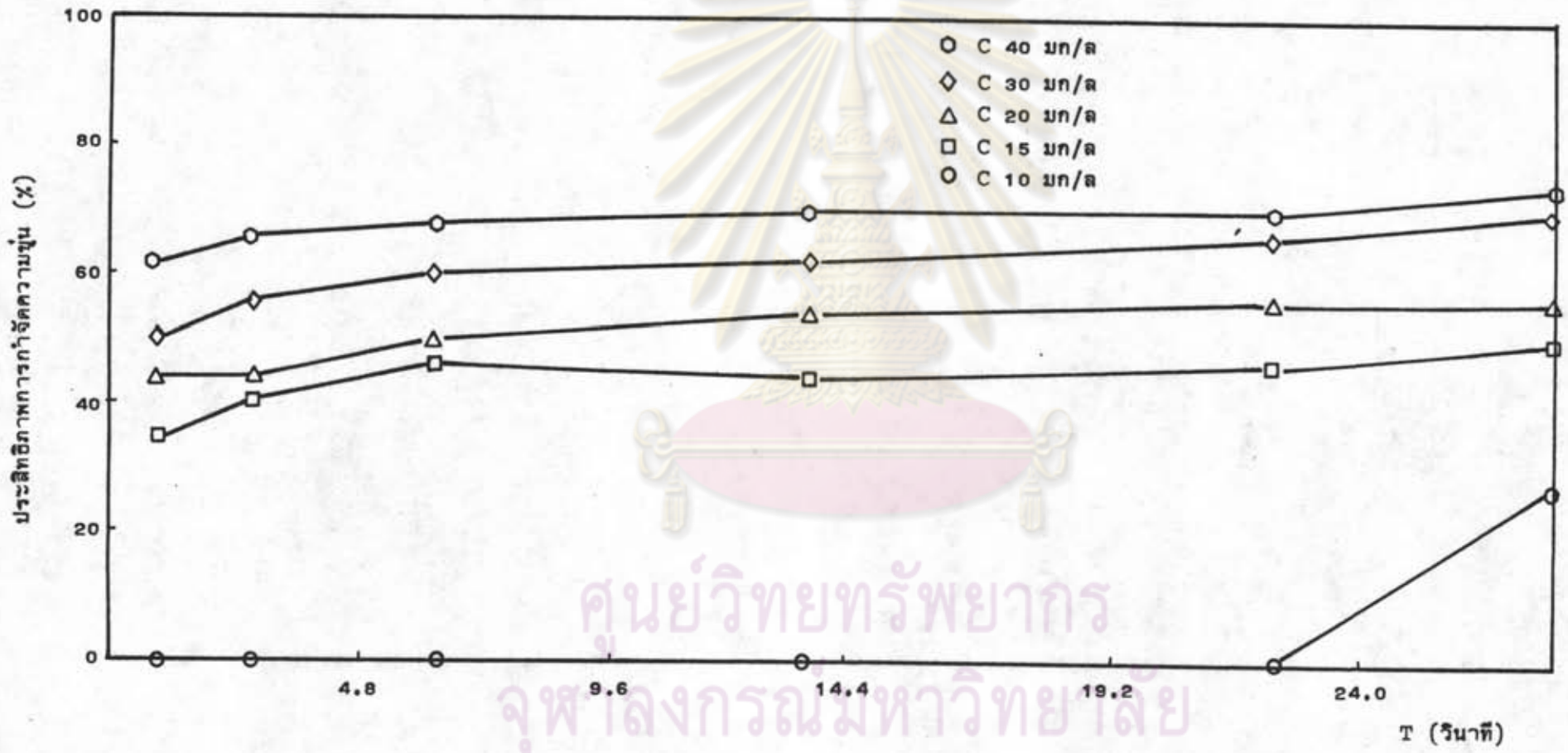
รูปที่ 5.16 ความสัมพันธ์ระหว่าง T กับประสิทธิผลการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 0.38 ชม/นาที G เท่ากับ 580 วินาที⁻¹



รูปที่ 5.17 ความสัมพันธ์ระหว่าง T กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 0.38 ชม/นาที G เท่ากับ 1000 วินาที⁻¹

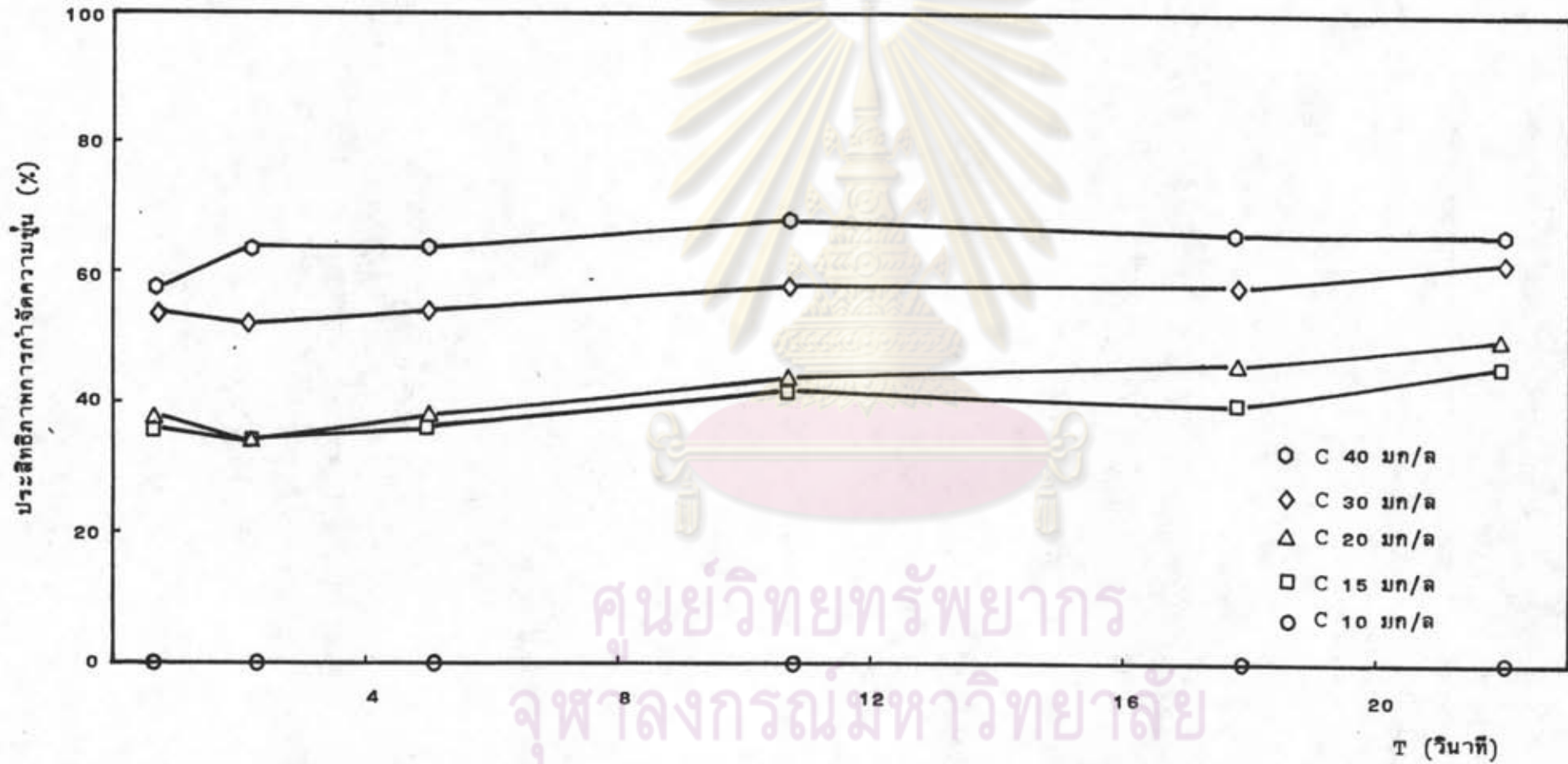


รูปที่ 5.18 ความสัมพันธ์ระหว่าง T กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 0.38 ชม/นาที G เท่ากับ 1700 วินาที⁻¹



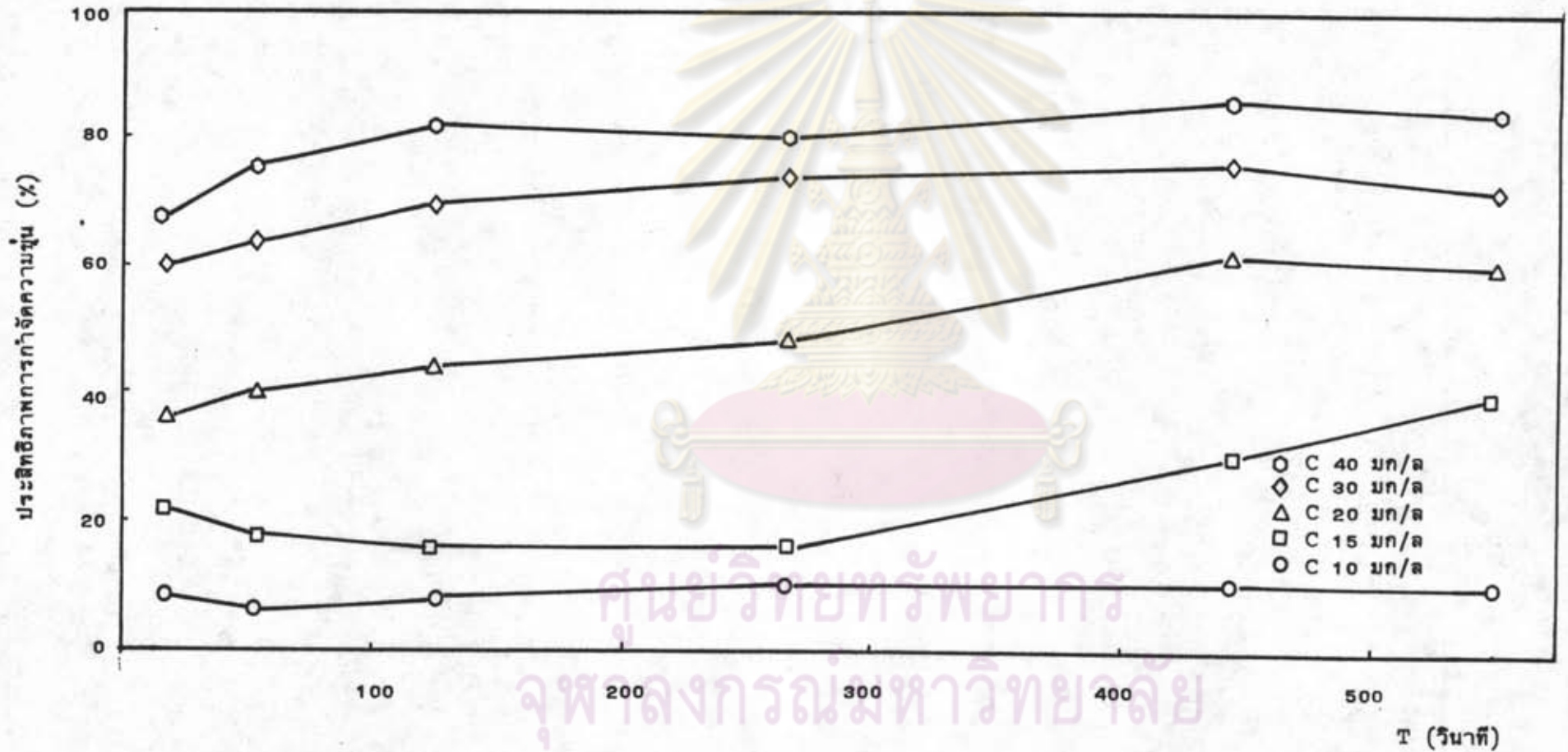
รูปที่ 5.19 ความสัมพันธ์ระหว่าง T กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 0.38 ชม/นาที G เท่ากับ 2600 วินาที⁻¹

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

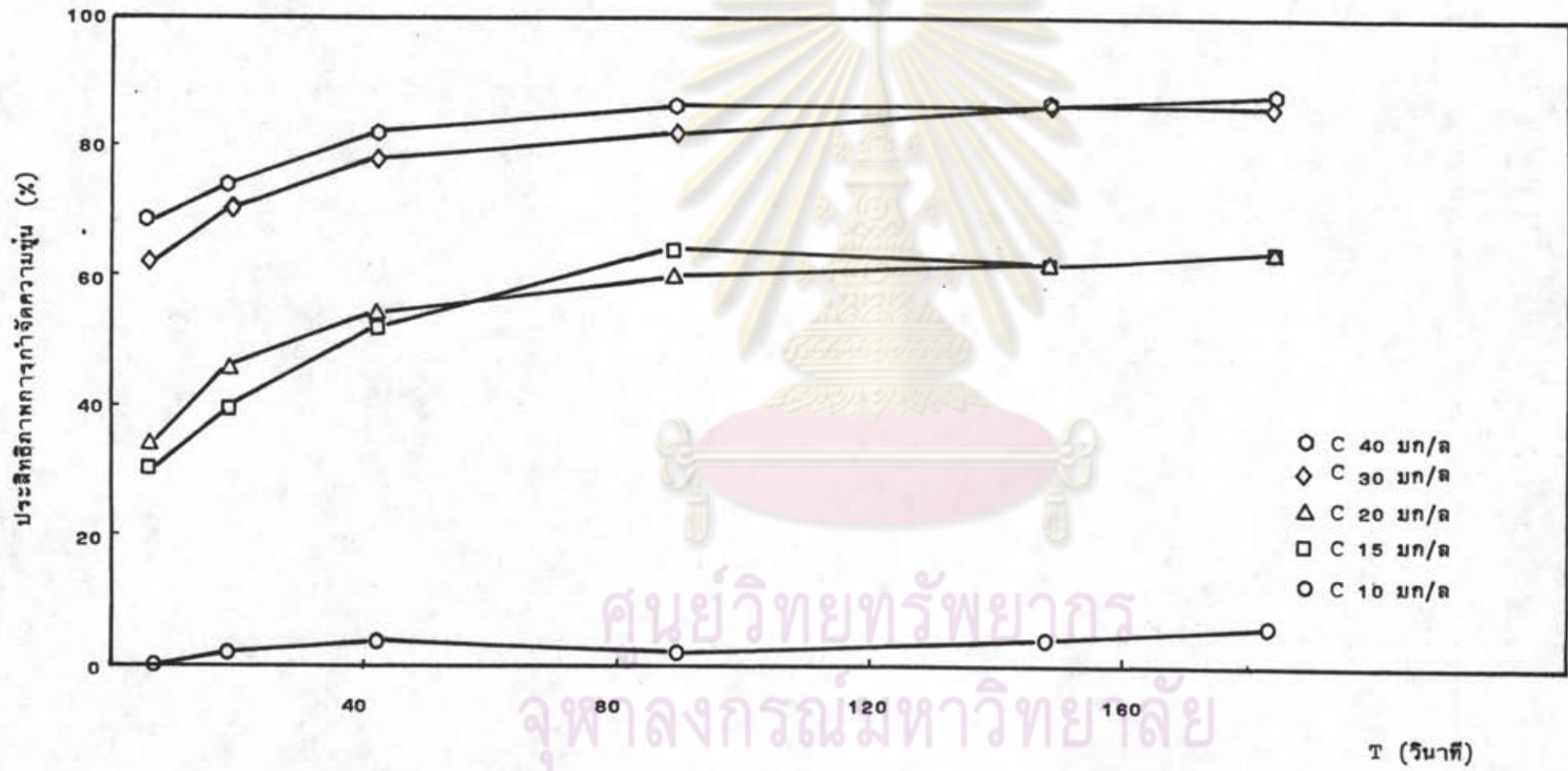


รูปที่ 5.20 ความสัมพันธ์ระหว่าง T กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OPR เท่ากับ 0.38 ชม/นาที G เท่ากับ 3600 วินาที⁻¹

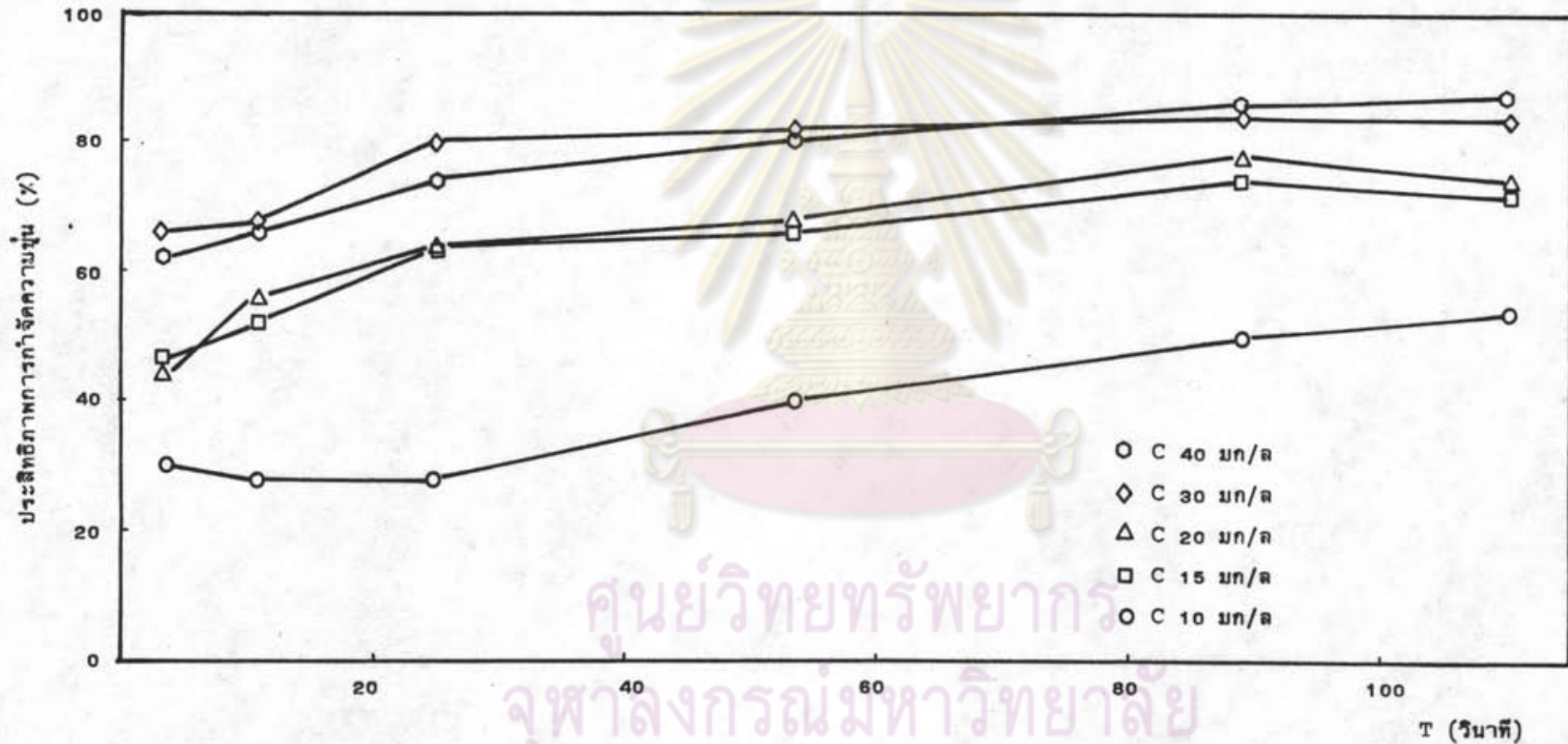
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



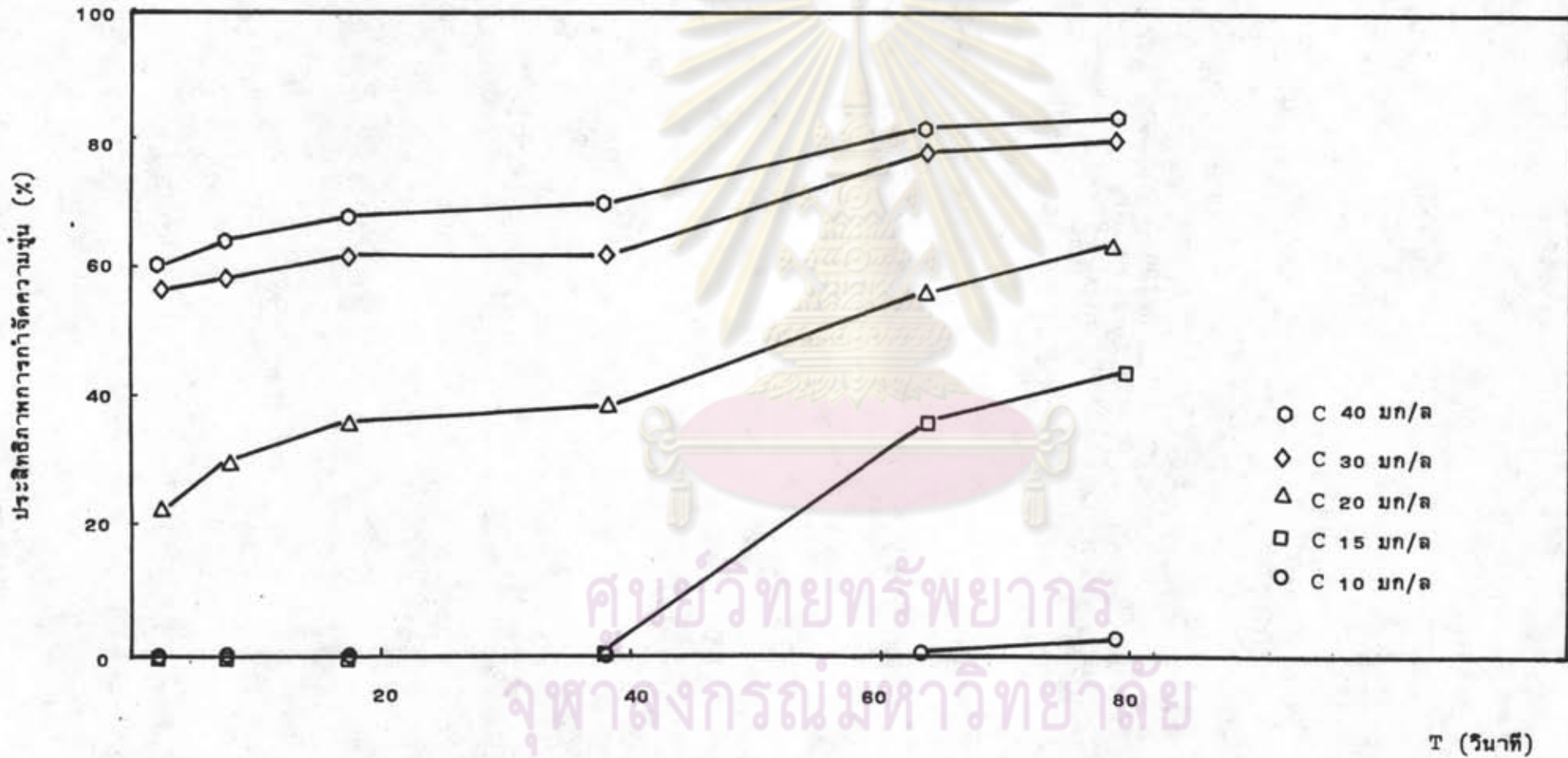
รูปที่ 5.21 ความสัมพันธ์ระหว่าง T กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 0.63 ชม/นาที G เท่ากับ 30 วินาที⁻¹



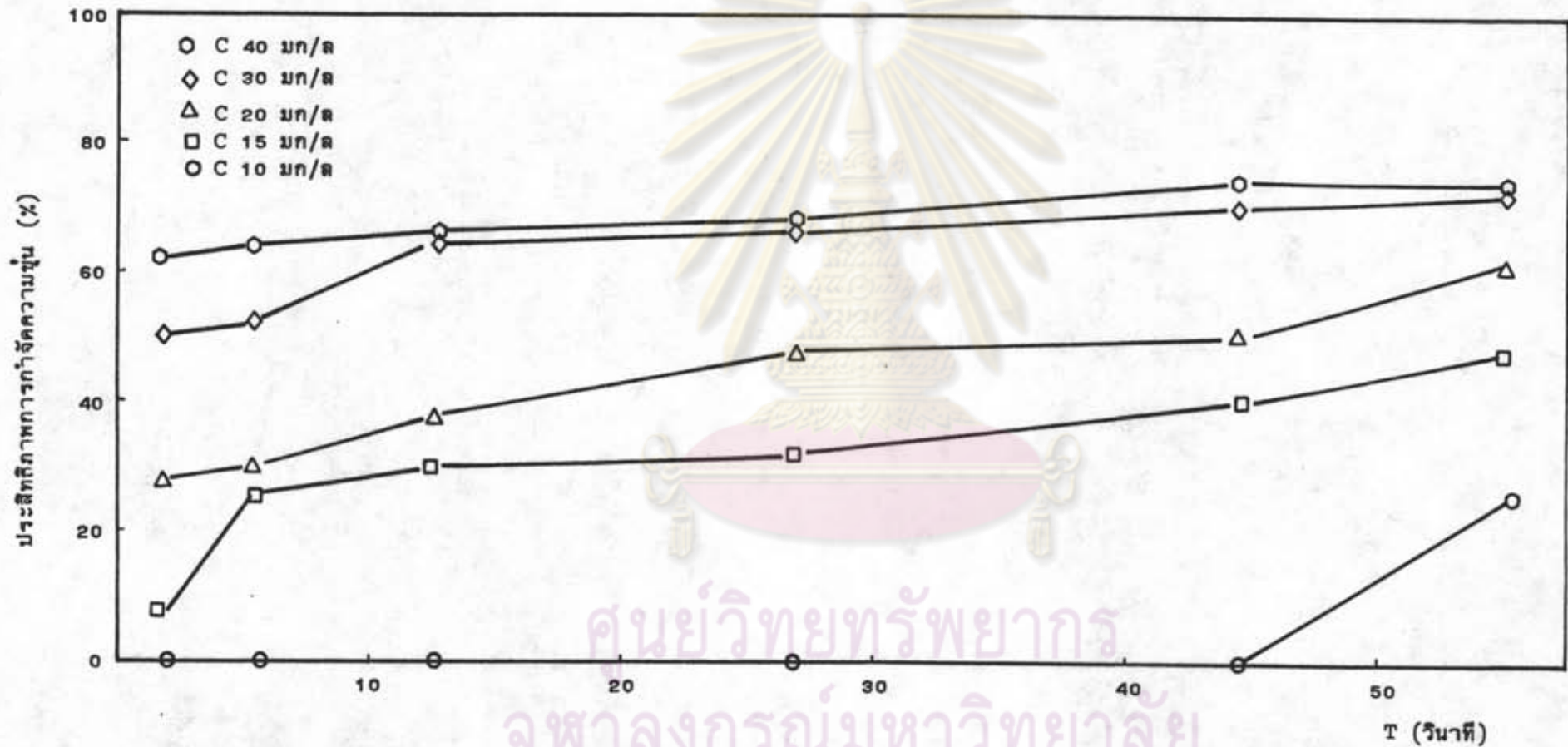
รูปที่ 5.22 ความสัมพันธ์ระหว่าง T กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 0.63 ชม/นาติ G เท่ากับ 180 วินาที⁻¹



รูปที่ 5.23 ความสัมพันธ์ระหว่าง T กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 0.63 ชม/นาที G เท่ากับ 360 วินาที⁻¹

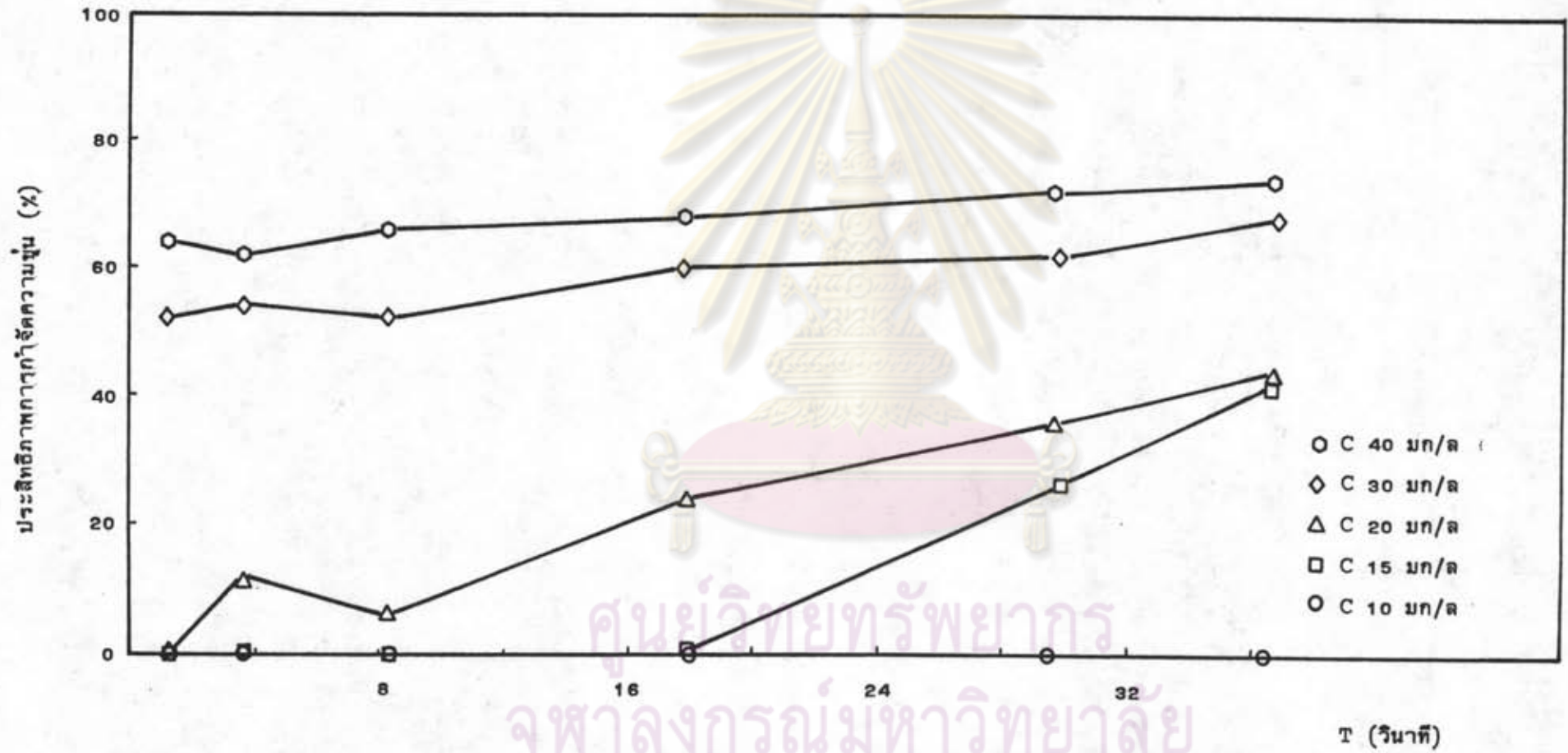


รูปที่ 5.24 ความสัมพันธ์ระหว่าง T กับประสิทธิผลการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 0.63 ชม/นาที G เท่ากับ 580 วินาที⁻¹



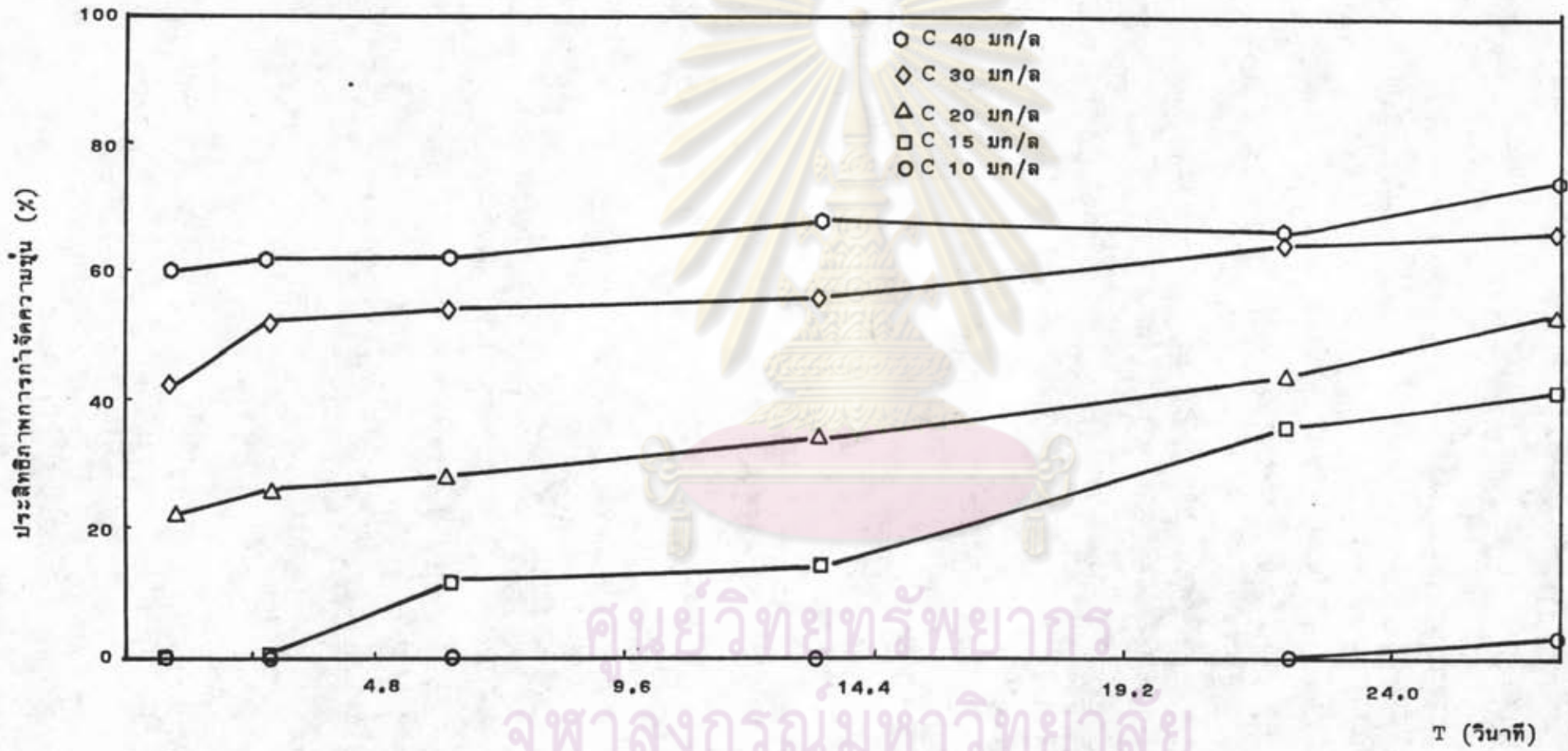
รูปที่ 5.25 ความสัมพันธ์ระหว่าง T กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 0.63 ชม/นาที G เท่ากับ 1000 วินาที⁻¹

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



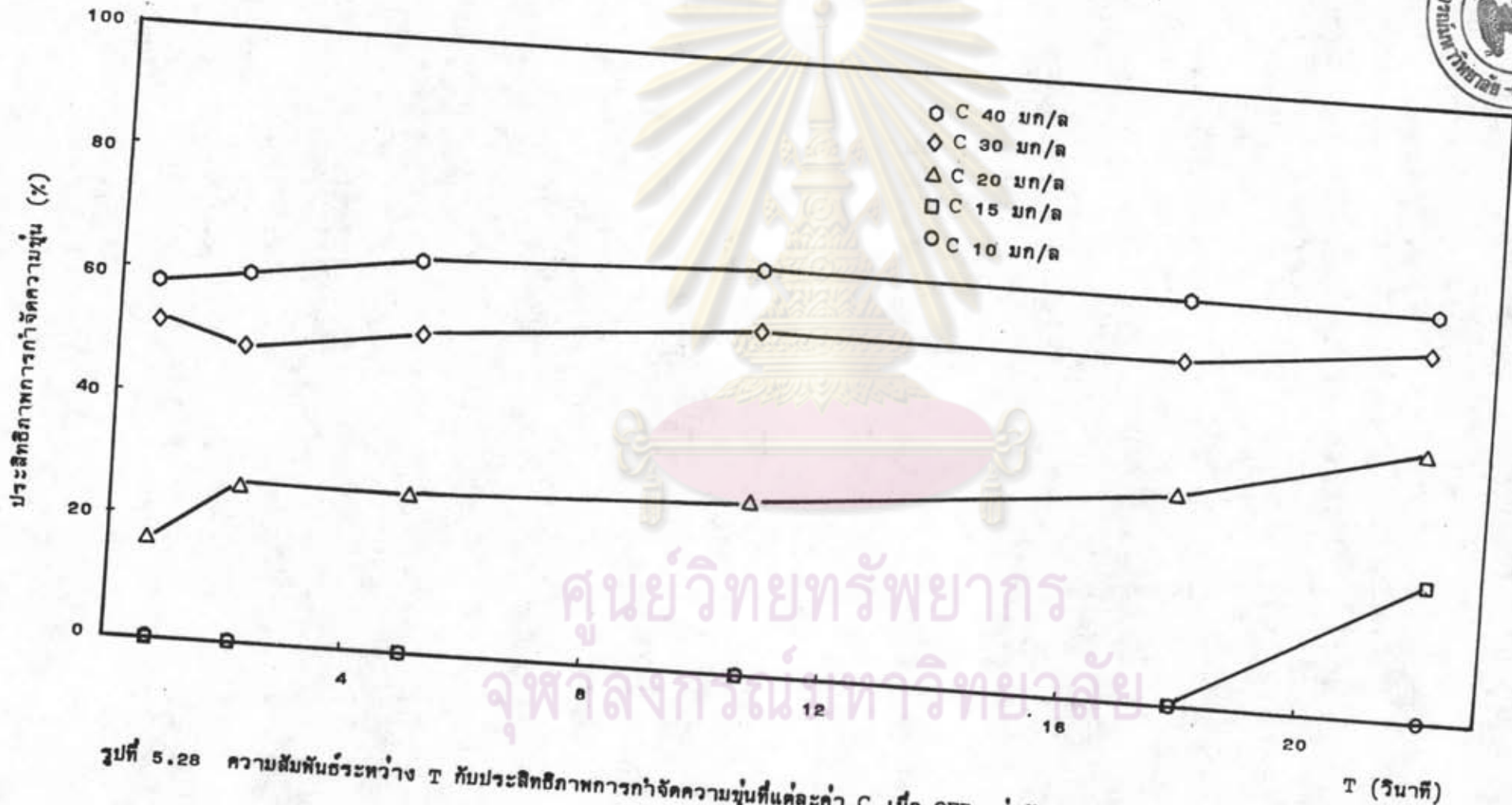
รูปที่ 5.26 ความสัมพันธ์ระหว่าง T กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 0.63 ชม/นาที G เท่ากับ 1700 วินาที⁻¹

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



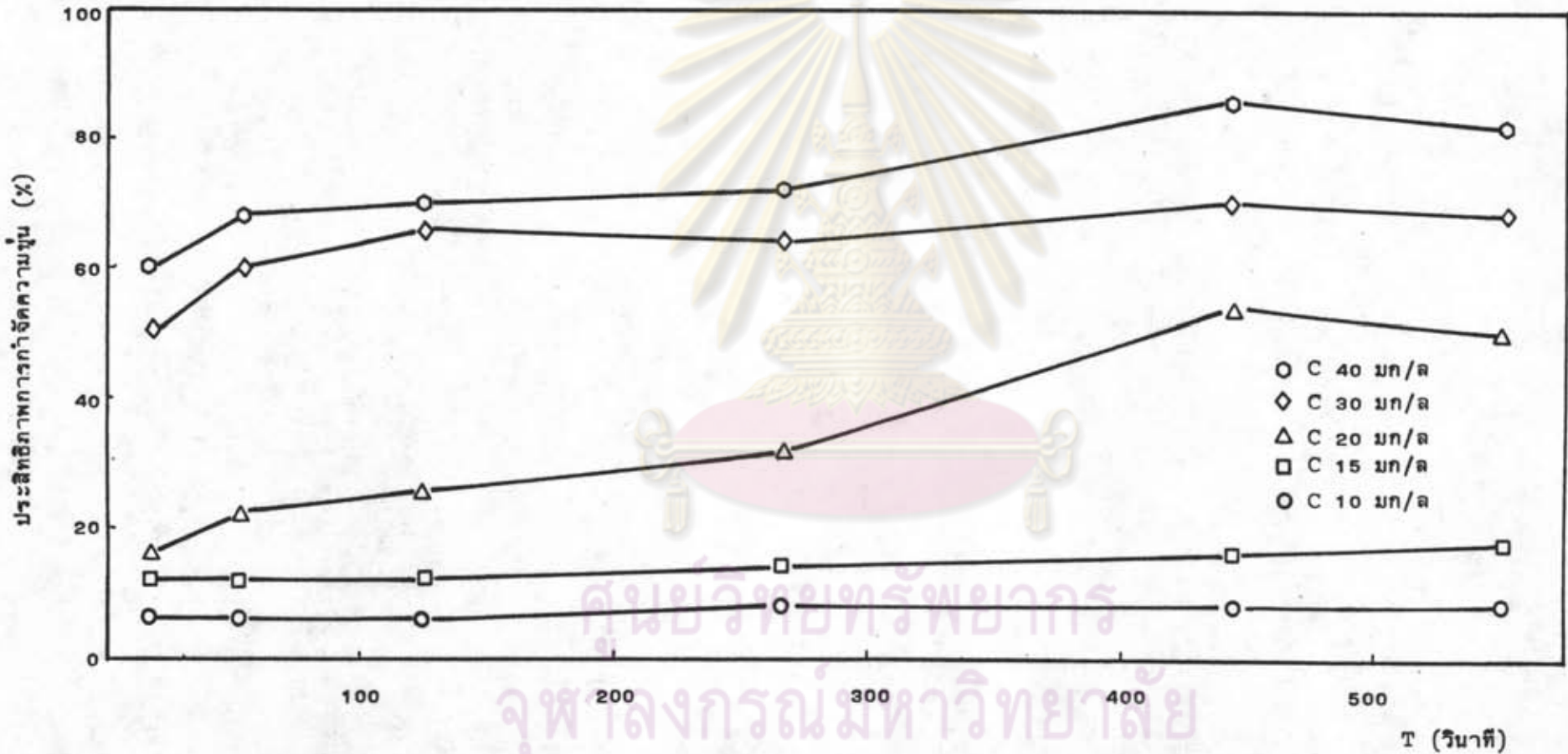
รูปที่ 5.27 ความสัมพันธ์ระหว่าง T กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 0.63 ชม/นาที G เท่ากับ 2600 วินาที⁻¹

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

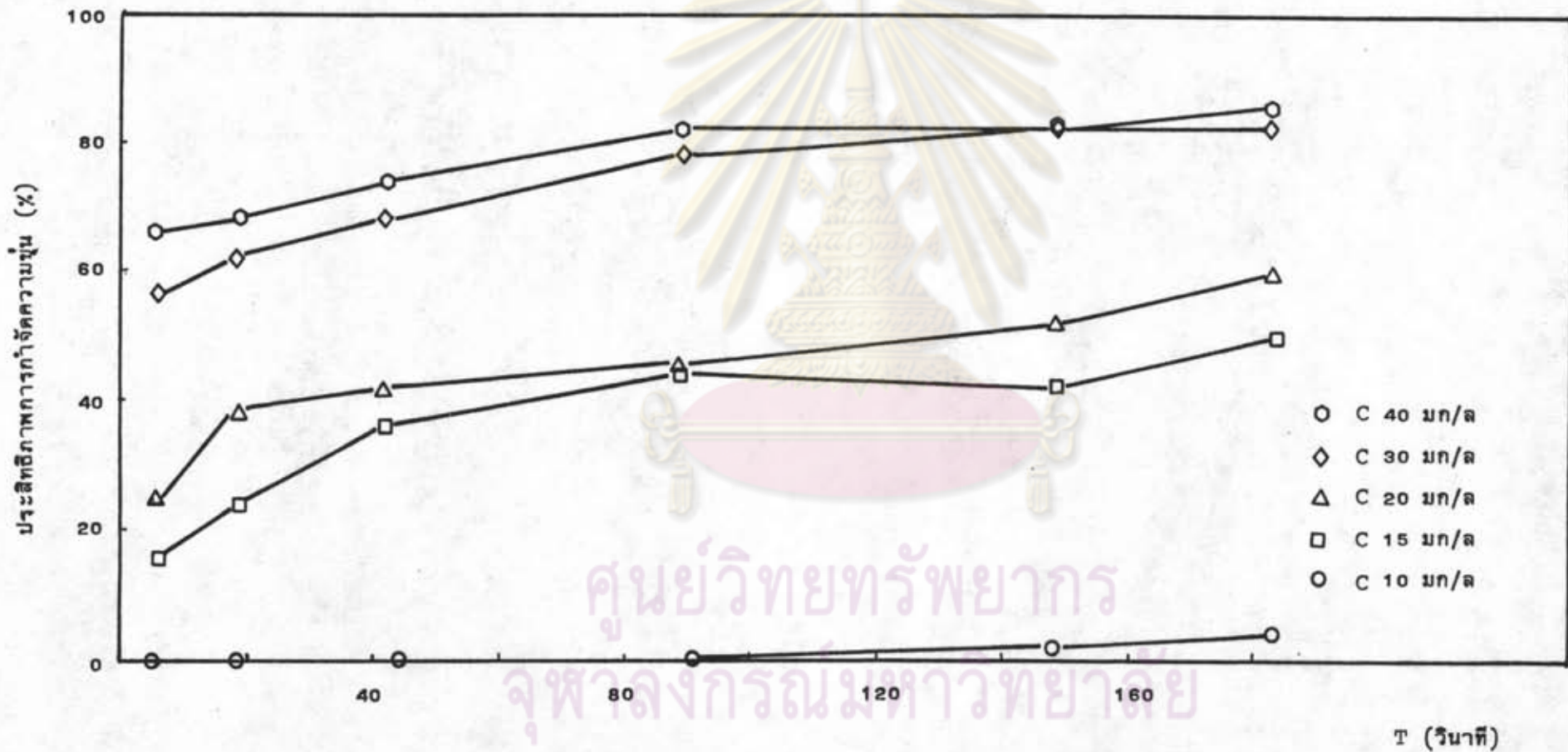


รูปที่ 5.28 ความสัมพันธ์ระหว่าง T กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 0.63 ชม/นาที G เท่ากับ 3600 วินาที⁻¹

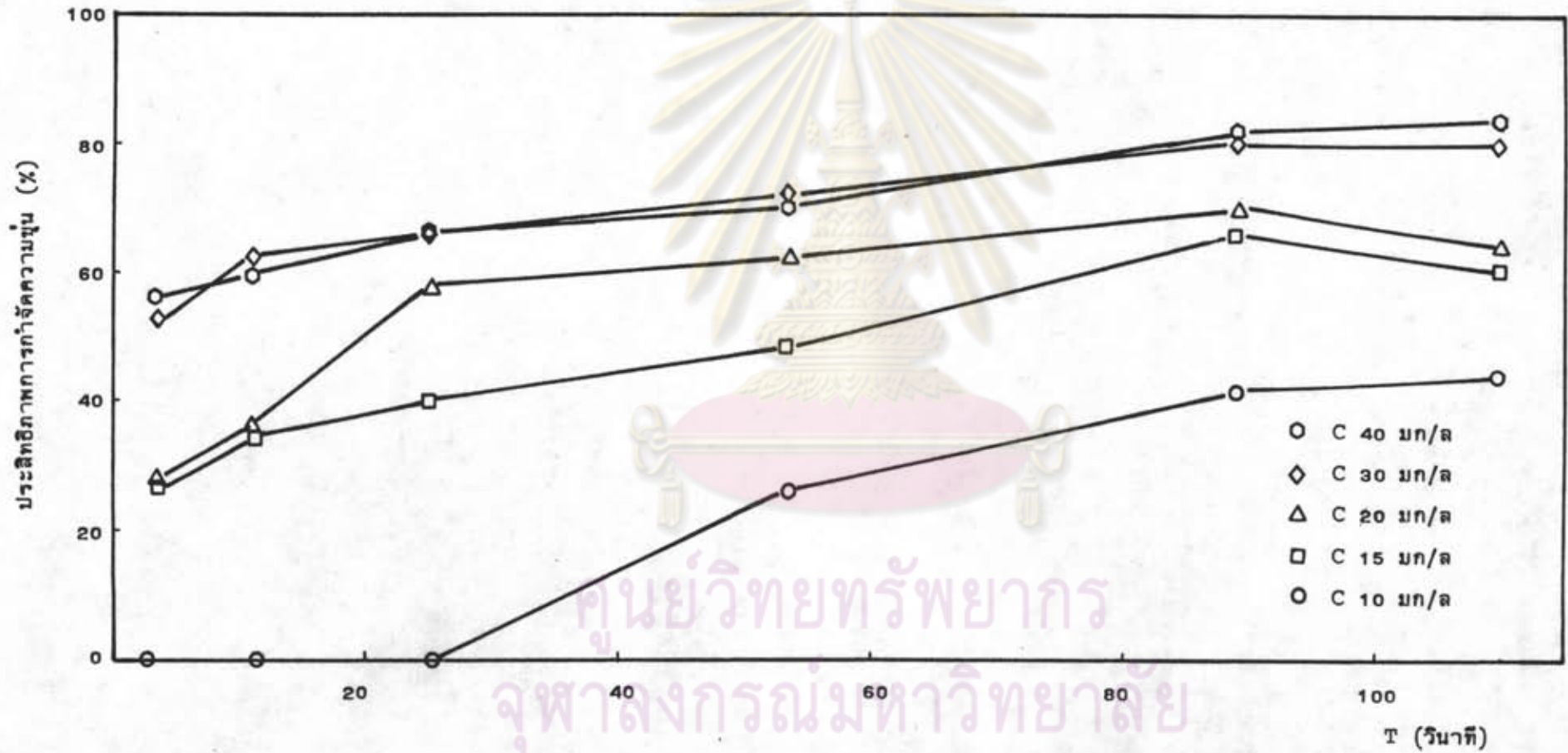
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



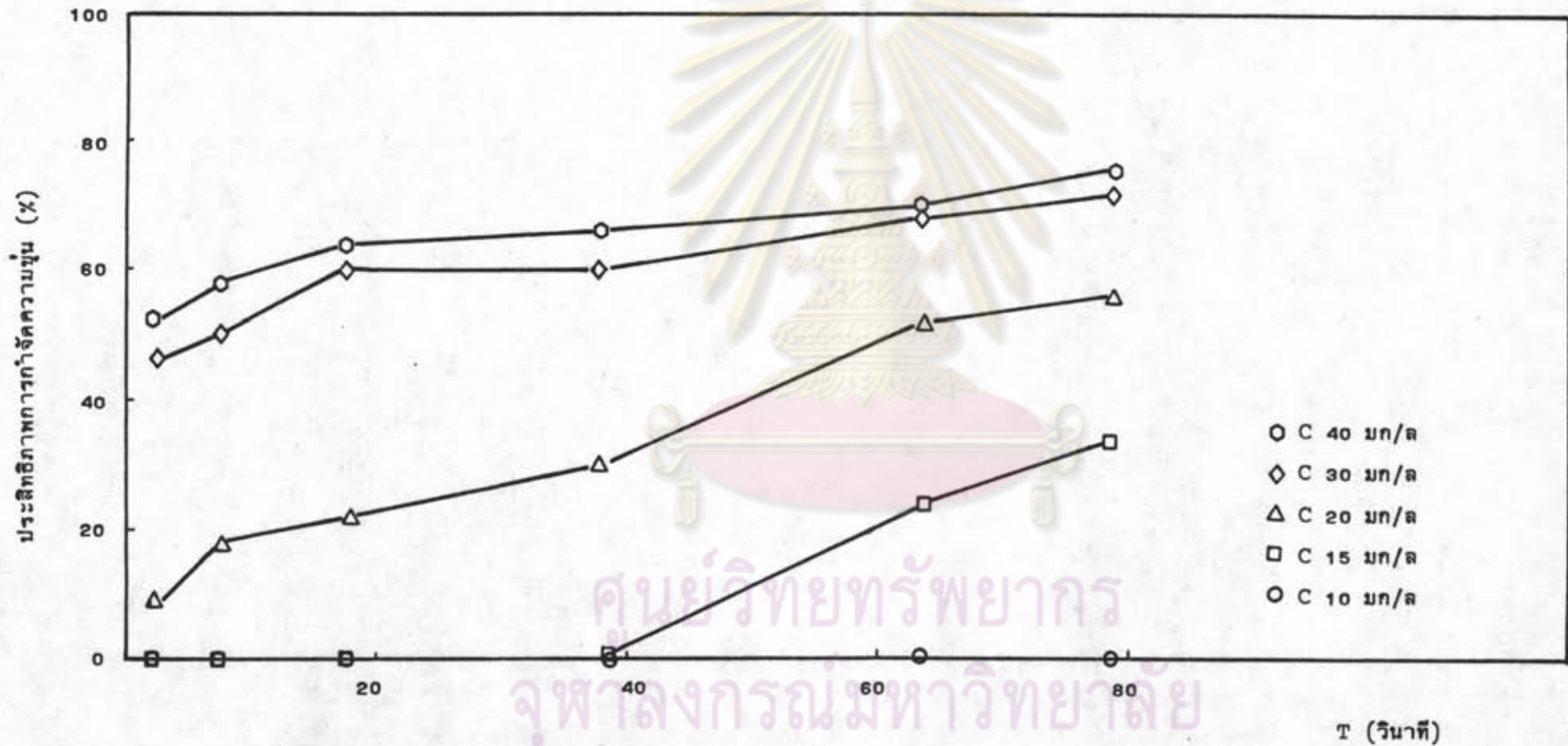
รูปที่ 5.29 ความสัมพันธ์ระหว่าง T กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 1.90 ซม/นาที G เท่ากับ 30 วินาที⁻¹



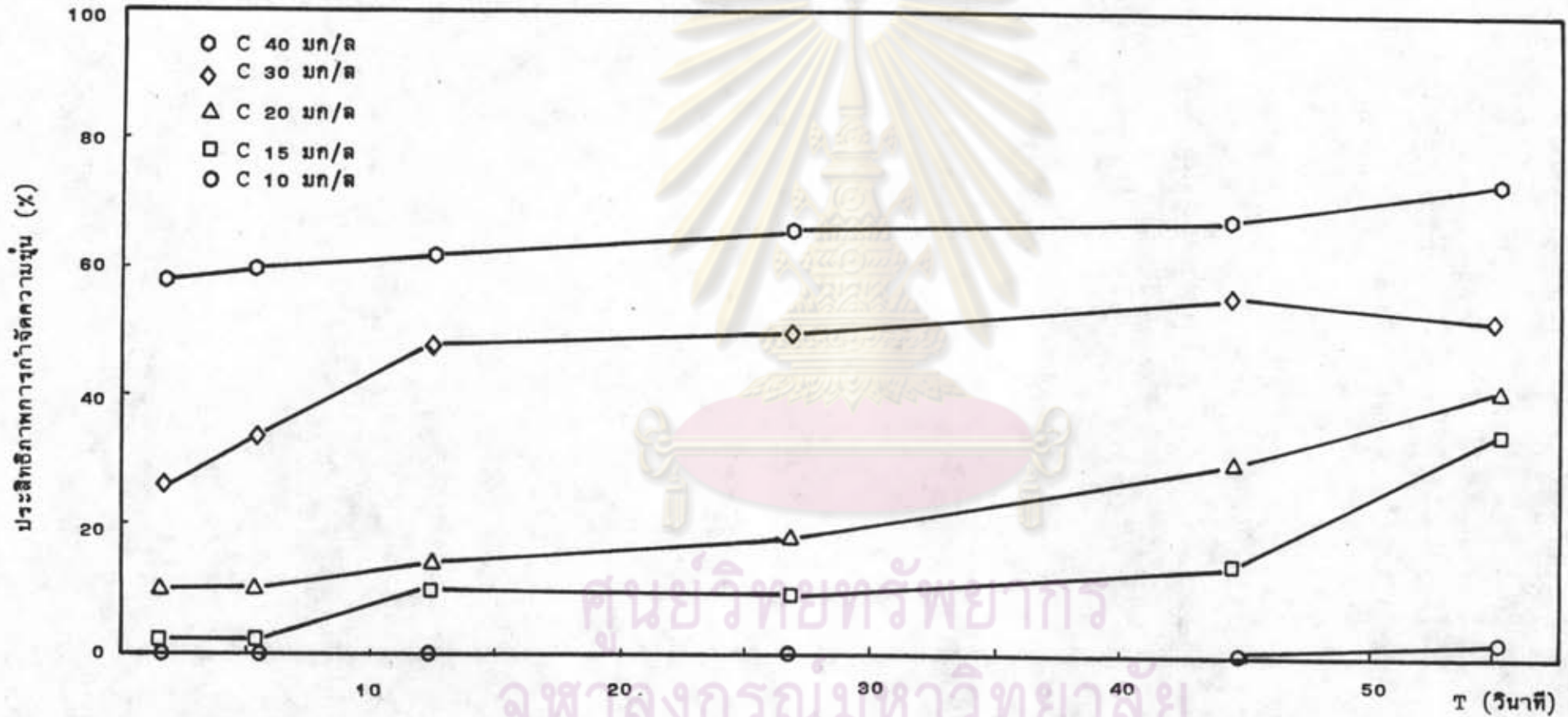
รูปที่ 5.30 ความสัมพันธ์ระหว่าง T กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 1.90 ชม/นาที G เท่ากับ 180 วินาที⁻¹



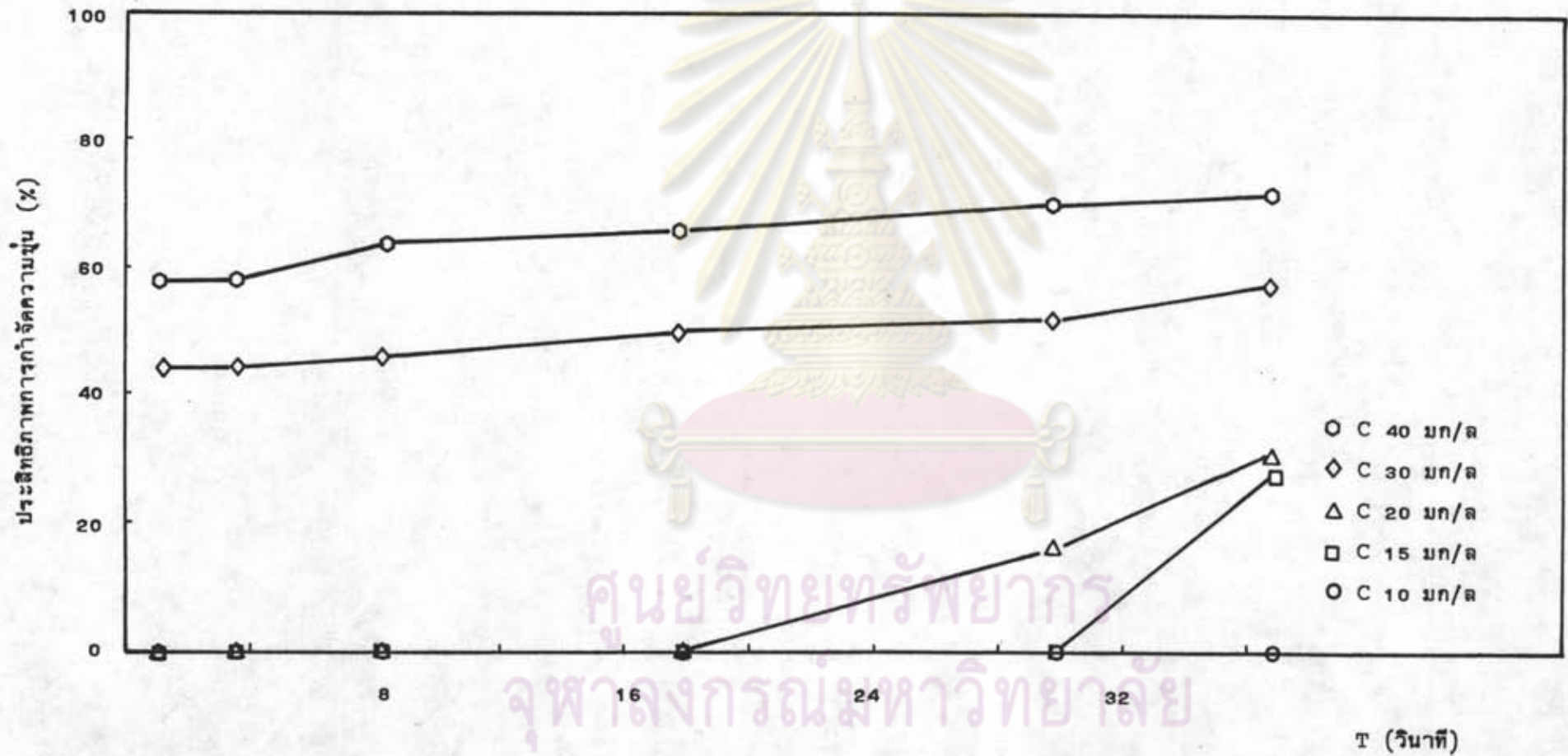
รูปที่ 5.31 ความสัมพันธ์ระหว่าง T กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 1.90 ชม/นาที G เท่ากับ 360 วินาที⁻¹



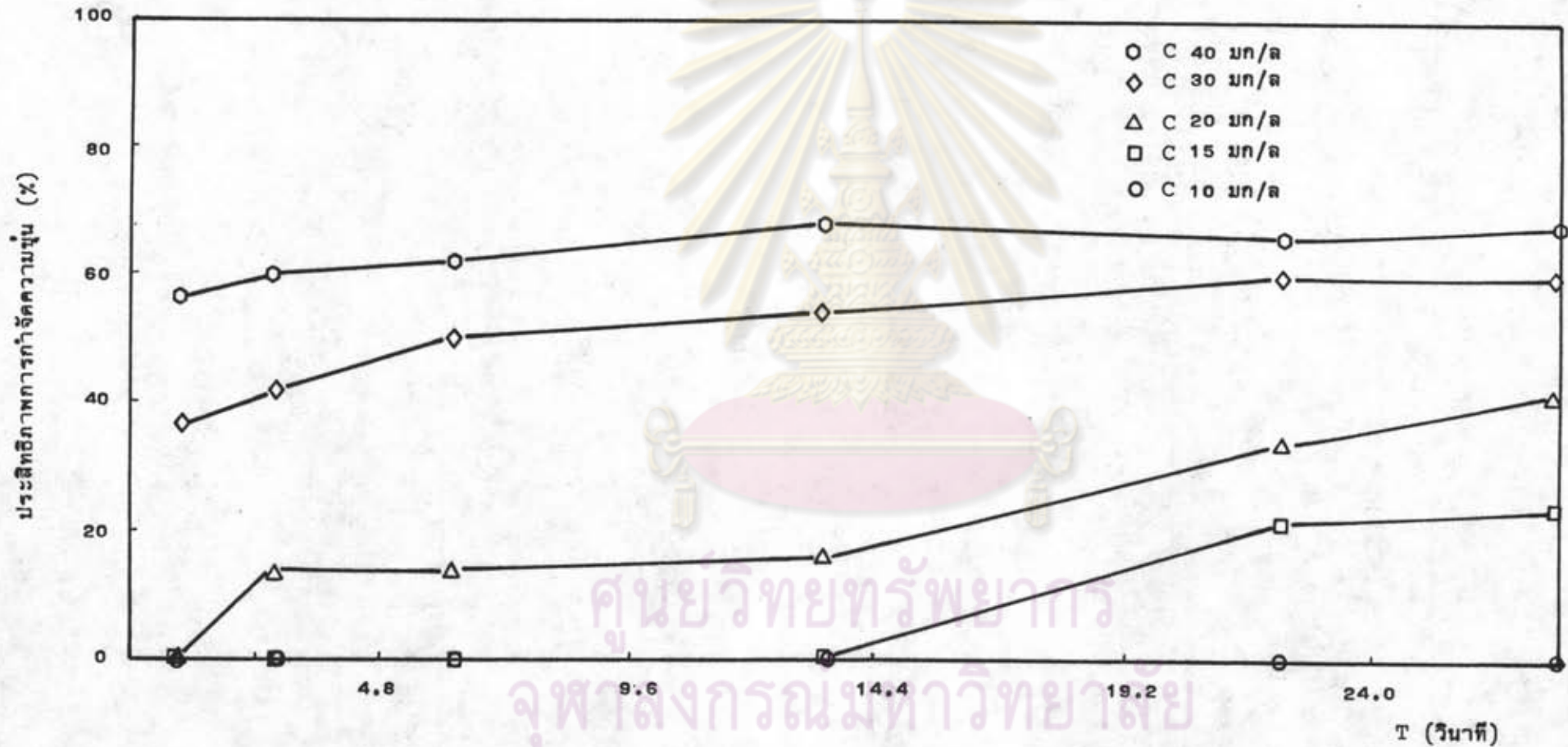
รูปที่ 5.32 ความสัมพันธ์ระหว่าง T กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 1.90 ชม/นาที G เท่ากับ 580 วินาที⁻¹



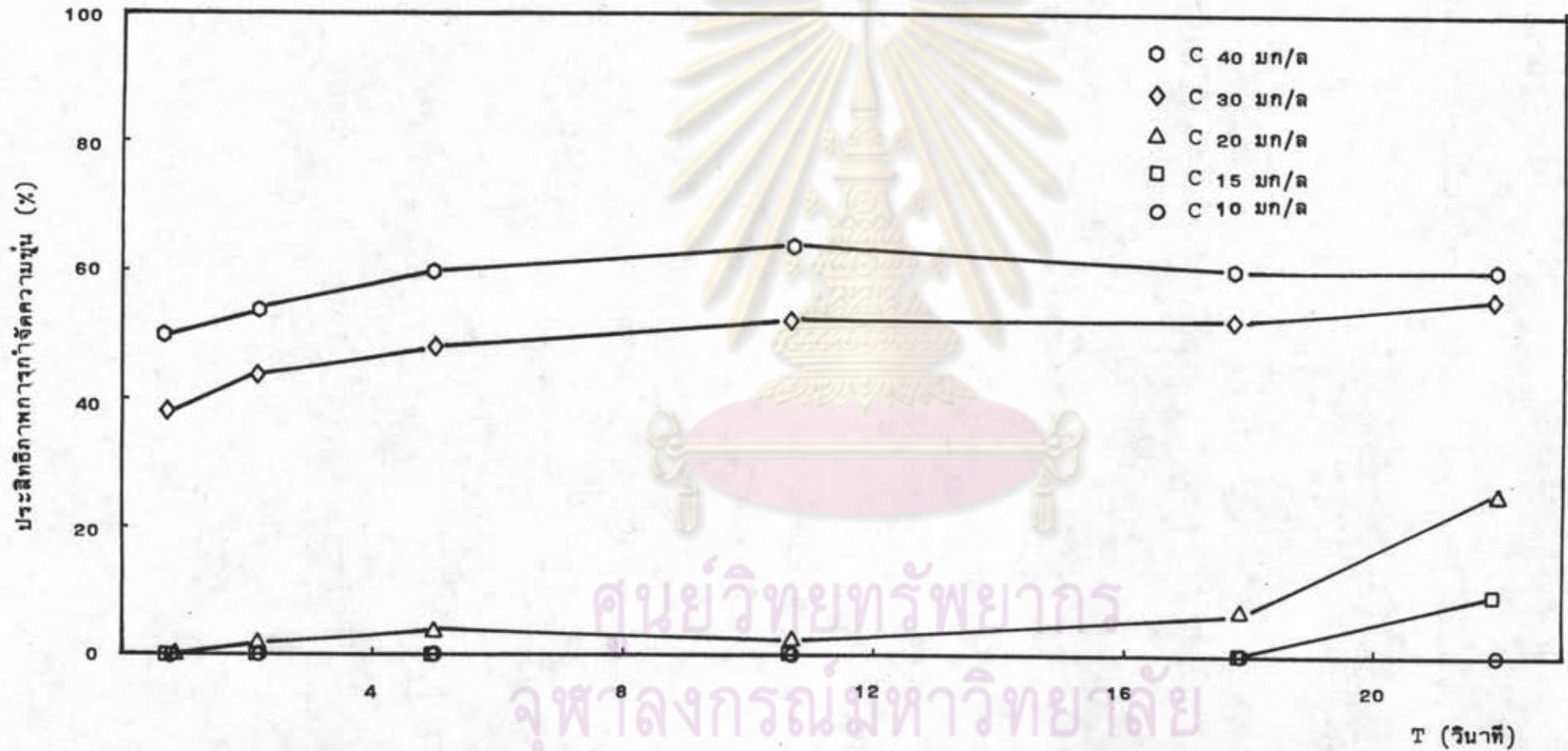
รูปที่ 5.33 ความสัมพันธ์ระหว่าง T กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 1.90 ชม/นาที G เท่ากับ 1000 วินาที⁻¹



รูปที่ 5.34 ความสัมพันธ์ระหว่าง T กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 1.90 ชม/นาที G เท่ากับ 1700 วินาที⁻¹



รูปที่ 5.35 ความสัมพันธ์ระหว่าง T กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 1.90 ชม/นาที G เท่ากับ 2600 วินาที⁻¹



รูปที่ 5.36 ความสัมพันธ์ระหว่าง T กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า C เมื่อ OFR เท่ากับ 1.90 ชม/นาที G เท่ากับ 3600 วินาที⁻¹

5.3 ผลของ C ที่มีต่อประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่น

ผลของ C ที่มีต่อประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่น ในช่วงที่ C แปรจาก 10 ถึง 40 มก/ล G แปรจาก 30 ถึง 3600 วินาที⁻¹ T แปรจาก 10 ถึง 80 วินาที และ OFR แปรจาก 0.38 ถึง 1.90 ชม/นาท แสดงไว้ในรูปที่ 5.37 ถึง 5.48 กำหนดให้ C' คือ ค่า C ที่ให้ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นสูงสุด

รูปที่ 5.37 ที่ T 10 วินาที OFR 0.38 ชม/นาท เมื่อใช้ค่า G 180 360 580 1000 1700 2600 3600 วินาที⁻¹ C' มีค่าเท่ากับ 40 มก/ล ทุกค่า G โดยให้ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นเท่ากับ 74 70 66 67 67 69 68 % ตามลำดับ

รูปที่ 5.38 ที่ T 30 วินาที OFR 0.38 ชม/นาท เมื่อใช้ค่า G 30 180 360 580 1000 1700 วินาที⁻¹ C' มีค่าเท่ากับ 40 มก/ล ทุกค่า G โดยให้ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นเท่ากับ 77 80 81 69 71 74 % ตามลำดับ

รูปที่ 5.39 ที่ T 50 วินาที OFR 0.38 ชม/นาท เมื่อใช้ค่า G 30 180 360 580 1000 วินาที⁻¹ C' มีค่าเท่ากับ 40 40 30 40 40 มก/ล โดยให้ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นเท่ากับ 80 84 83 76 78 % ตามลำดับ

รูปที่ 5.40 ที่ T 80 วินาที OFR 0.38 ชม/นาท เมื่อใช้ค่า G 30 180 360 580 วินาที⁻¹ C' มีค่าเท่ากับ 40 มก/ล ทุกค่า G โดยให้ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นเท่ากับ 82 86 86 86 % ตามลำดับ

รูปที่ 5.41 ที่ T 10 วินาที OFR 0.63 ชม/นาท เมื่อใช้ค่า G 180 360 580 1000 1700 2600 3600 วินาที⁻¹ C' มีค่าเท่ากับ 40 30 40 40 40 40 40 มก/ล โดยให้ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นเท่ากับ 70 67 85 65 65 65 65 % ตามลำดับ

รูปที่ 5.42 ที่ T 30 วินาที OFR 0.63 ชม/นาท เมื่อใช้ค่า C' 30 180 360 580 1000 1700 วินาที⁻¹ C' มีค่าเท่ากับ 40 40 30 40 40 40 มก/ล โดย

ให้ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นเท่ากับ 71 78 80 69 69 72 % ตามลำดับ

รูปที่ 5.43 ที่ T 50 วินาที OFR 0.63 ชม/นาที เมื่อใช้ค่า G 30 180 360 580 1000 วินาที⁻¹ C' มีค่าเท่ากับ 40 40 30 40 40 มก/ล โดยให้ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นเท่ากับ 75 83 82 76 74 % ตามลำดับ

รูปที่ 5.44 ที่ T 80 วินาที OFR 0.63 ชม/นาที เมื่อใช้ค่า G 30 180 360 580 วินาที⁻¹ C' มีค่าเท่ากับ 40 มก/ล ทุกค่า G โดยให้ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นเท่ากับ 78 85 84 84% ตามลำดับ

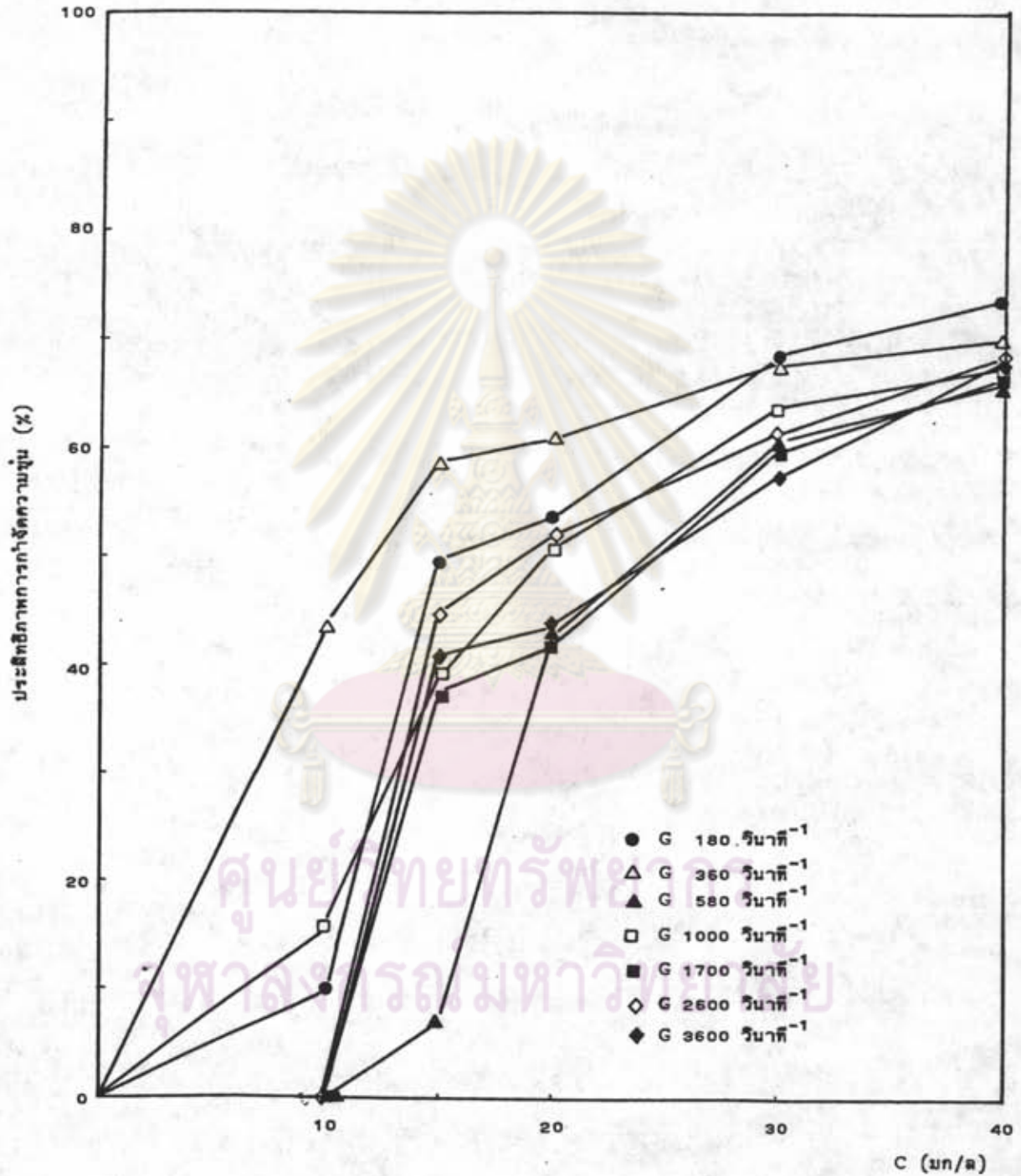
รูปที่ 5.45 ที่ T 10 วินาที OFR 1.90 ชม/นาที เมื่อใช้ค่า G 180 360 580 1000 1700 2600 3600 วินาที⁻¹ C' มีค่าเท่ากับ 40 30 40 40 40 40 40 มก/ล โดยให้ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นเท่ากับ 67 61 60 61 64 65 63 % ตามลำดับ

รูปที่ 5.46 ที่ T 30 วินาที OFR 1.90 ชม/นาที เมื่อใช้ค่า G 30 180 360 580 1000 1700 วินาที⁻¹ C' มีค่าเท่ากับ 40 40 30 40 40 40 มก/ล โดยให้ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นเท่ากับ 63 71 67 65 66 70 % ตามลำดับ

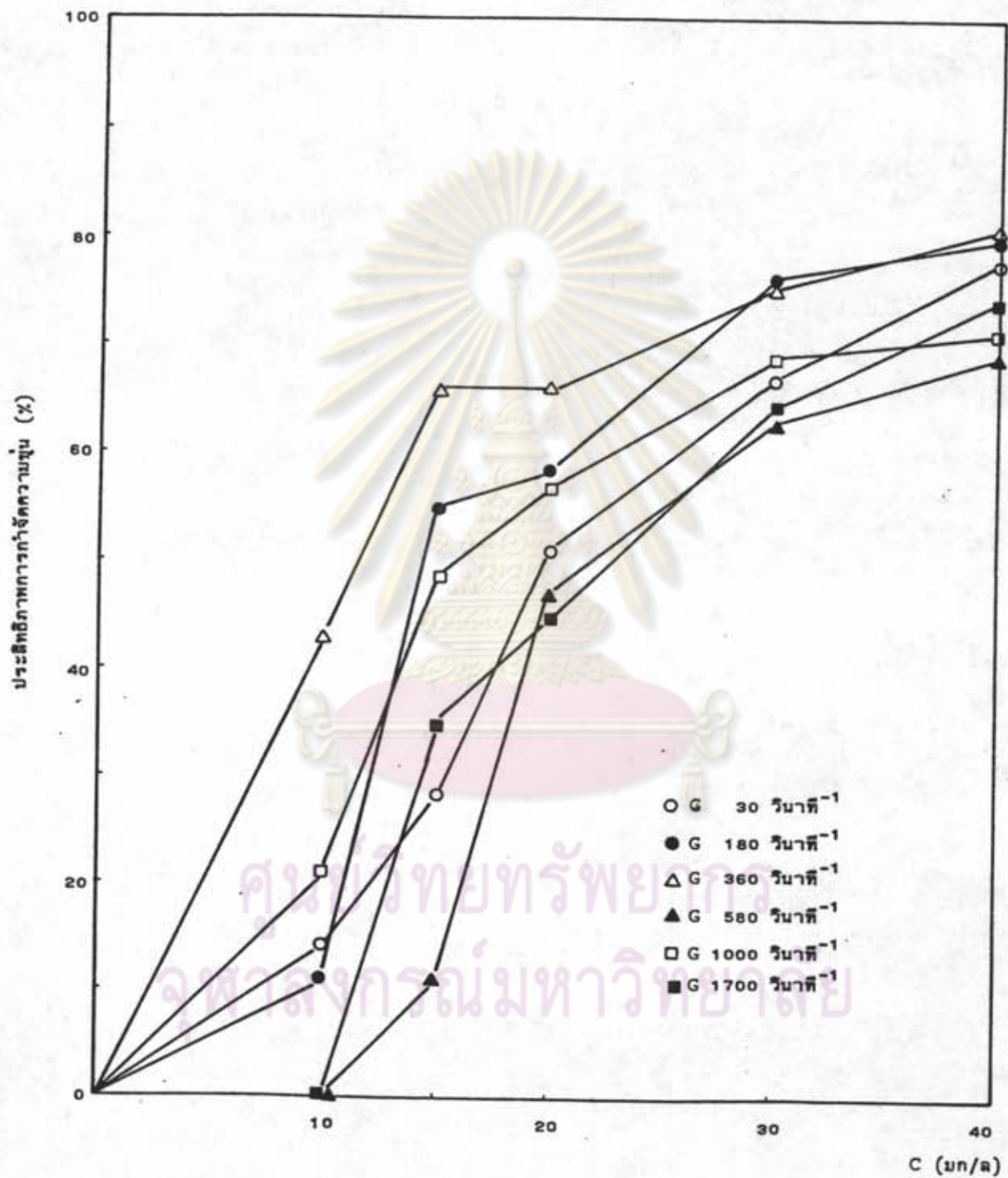
รูปที่ 5.47 ที่ T 50 วินาที OFR 1.90 ชม/นาที เมื่อใช้ค่า G 30 180 360 580 1000 วินาที⁻¹ C' มีค่าเท่ากับ 40 40 30 40 40 มก/ล โดยให้ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นเท่ากับ 67 75 71 68 71% ตามลำดับ

รูปที่ 5.48 ที่ T 80 วินาที OFR 1.90 ชม/นาที เมื่อใช้ค่า G 30 180 360 580 วินาที⁻¹ C' มีค่าเท่ากับ 40 มก/ล ทุกค่า G โดยให้ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นเท่ากับ 69 81 74 76 % ตามลำดับ

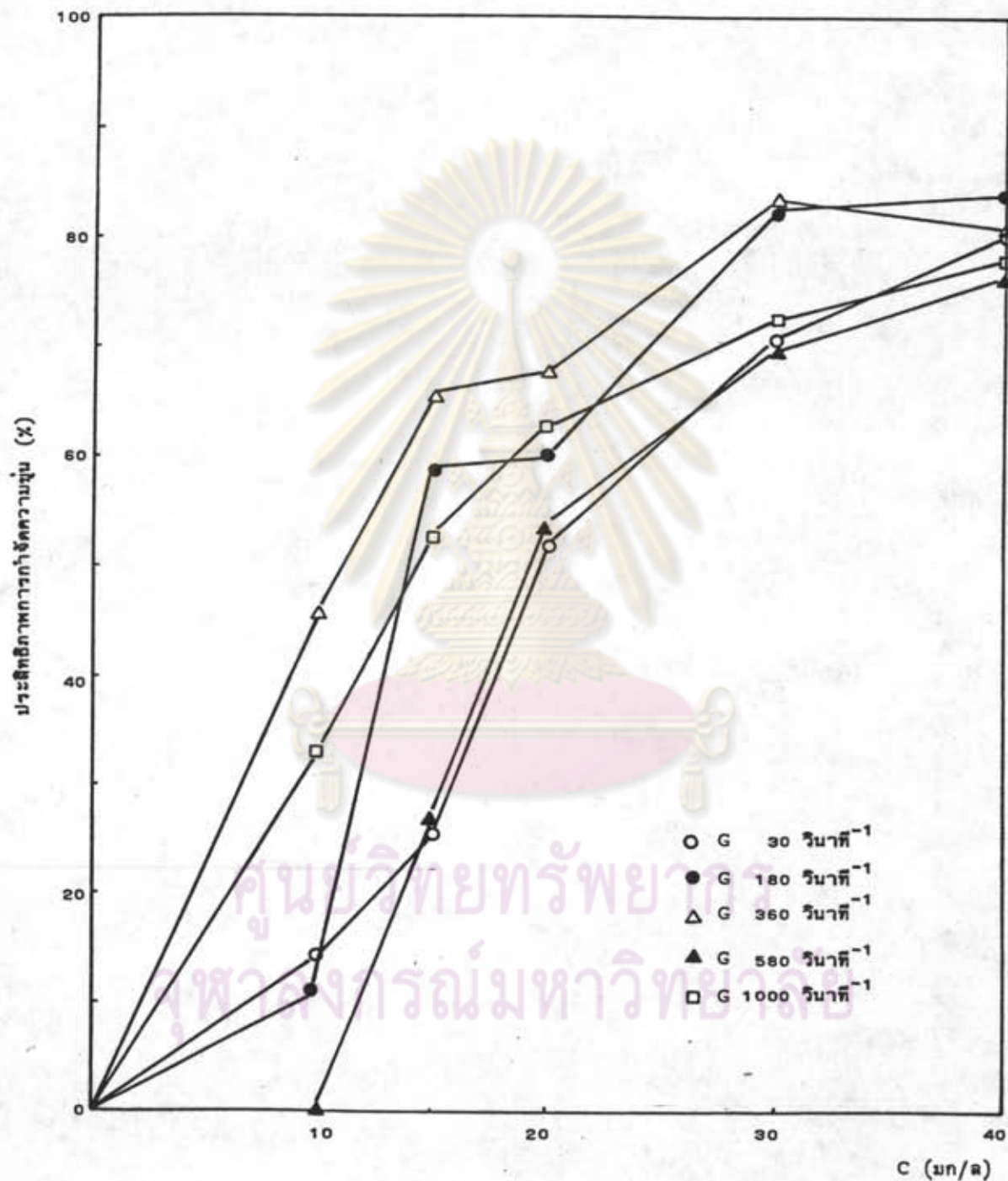
ผลการทดลองดังกล่าวข้างต้นแสดงว่า C' มีค่าแปรจาก 30 ถึง 40 มก/ล และค่า C มีผลต่อประสิทธิภาพ กล่าวคือ ประสิทธิภาพจะมีค่าสูงขึ้นตามค่า C ที่เพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาที่ G' 180 ถึง 360 วินาที⁻¹ T 10 ถึง 80 วินาที และ OFR 1.90 ชม/นาที พบว่าประสิทธิภาพที่ C' แปรจาก 60 ถึง 81% อนึ่ง เมื่อเทียบกับ C' ที่เหมาะสมจากการทดสอบแบบจาร์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 30 มก/ล อาจประเมินได้ว่า กระบวนการรวมตะกอนในท้องถิ่นต้องการ C' ใกล้เคียงกัน ตลอดจนผลของ C' ที่มีต่อประสิทธิภาพก็เช่นกัน



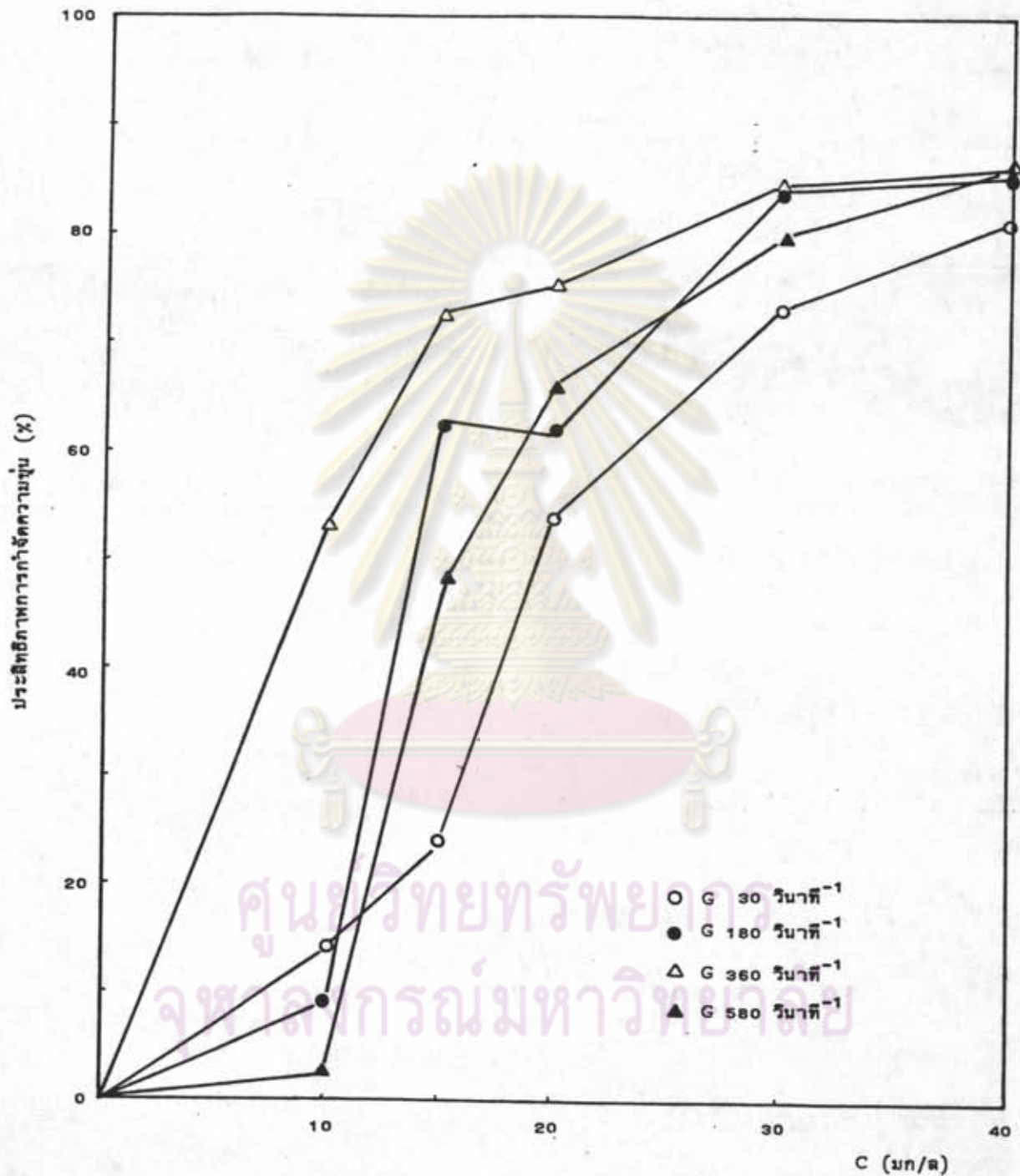
รูปที่ 5.37 ความสัมพันธ์ระหว่าง C กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า G เมื่อ OFR เท่ากับ 0.38 ชม/นาที T เท่ากับ 10 วินาที⁻¹



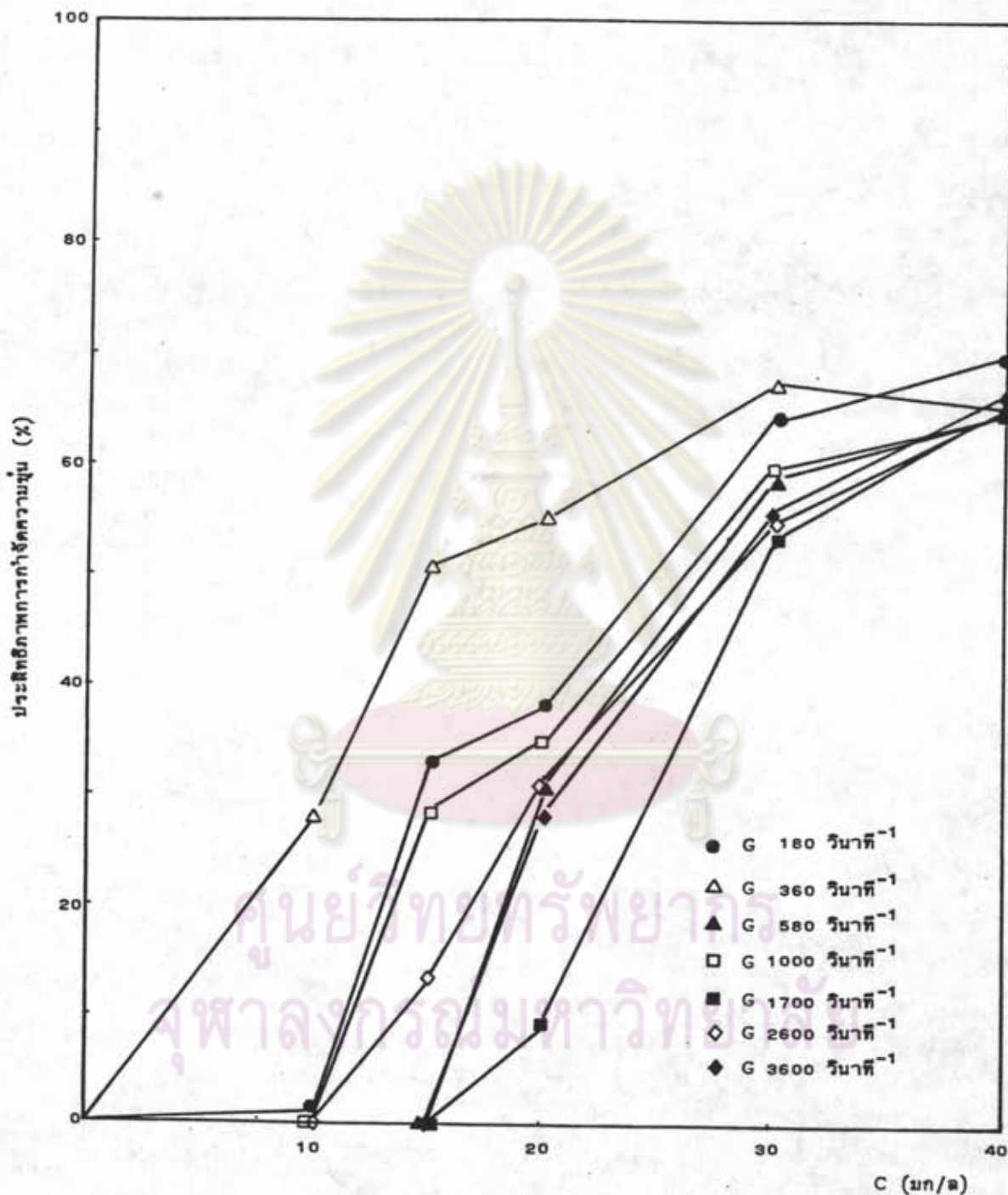
รูปที่ 5.38 ความสัมพันธ์ระหว่าง C กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า G เมื่อ OFR เท่ากับ 0.38 ชม/นาที T เท่ากับ 30 วินาที



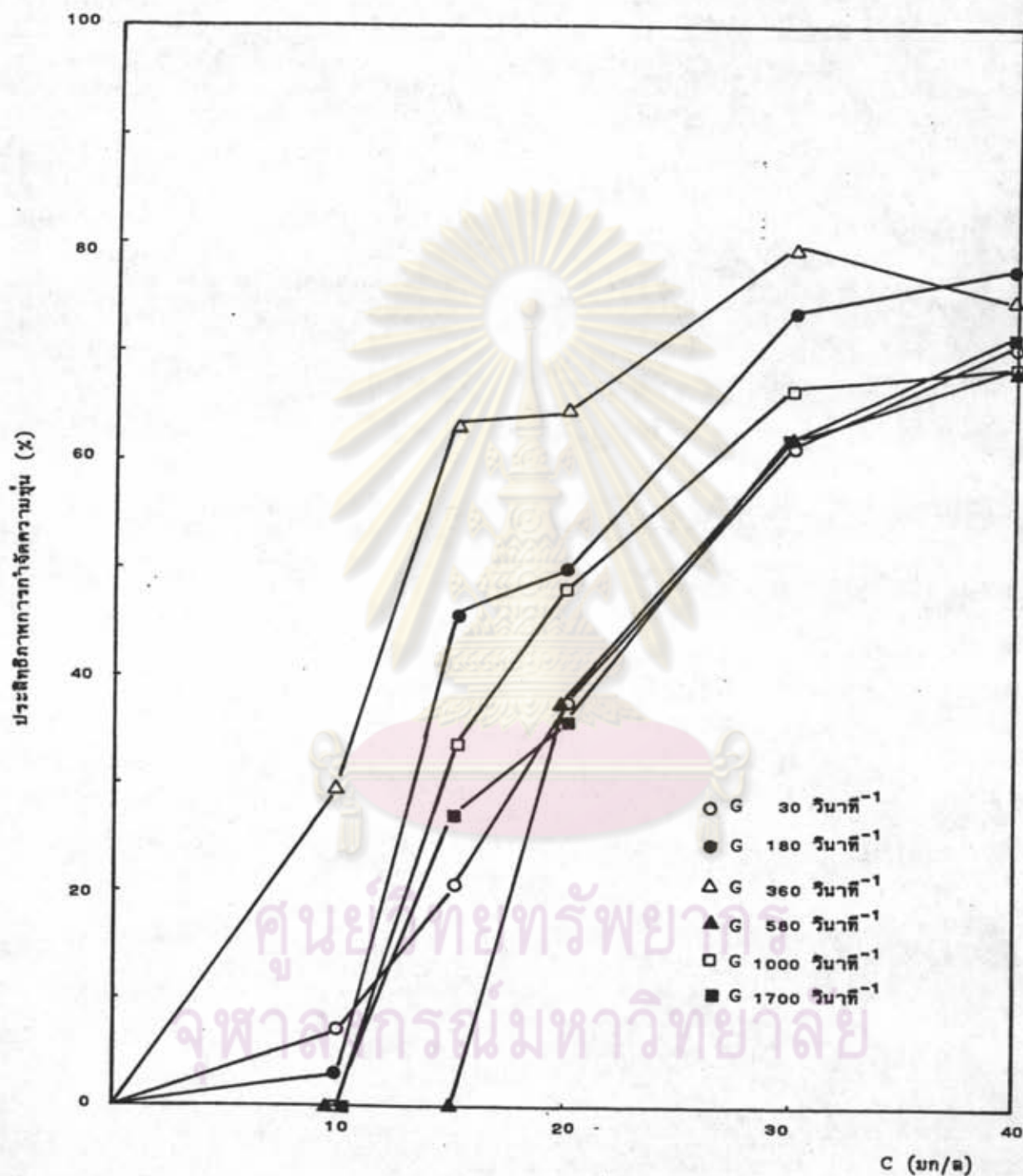
รูปที่ 5.39 ความสัมพันธ์ระหว่าง C กับประสิทธิผลการถ่ายเทออกซิเจนที่แต่ละค่า G เมื่อ OFR เท่ากับ 0.39 ชม/นาที T เท่ากับ 50 วินาที



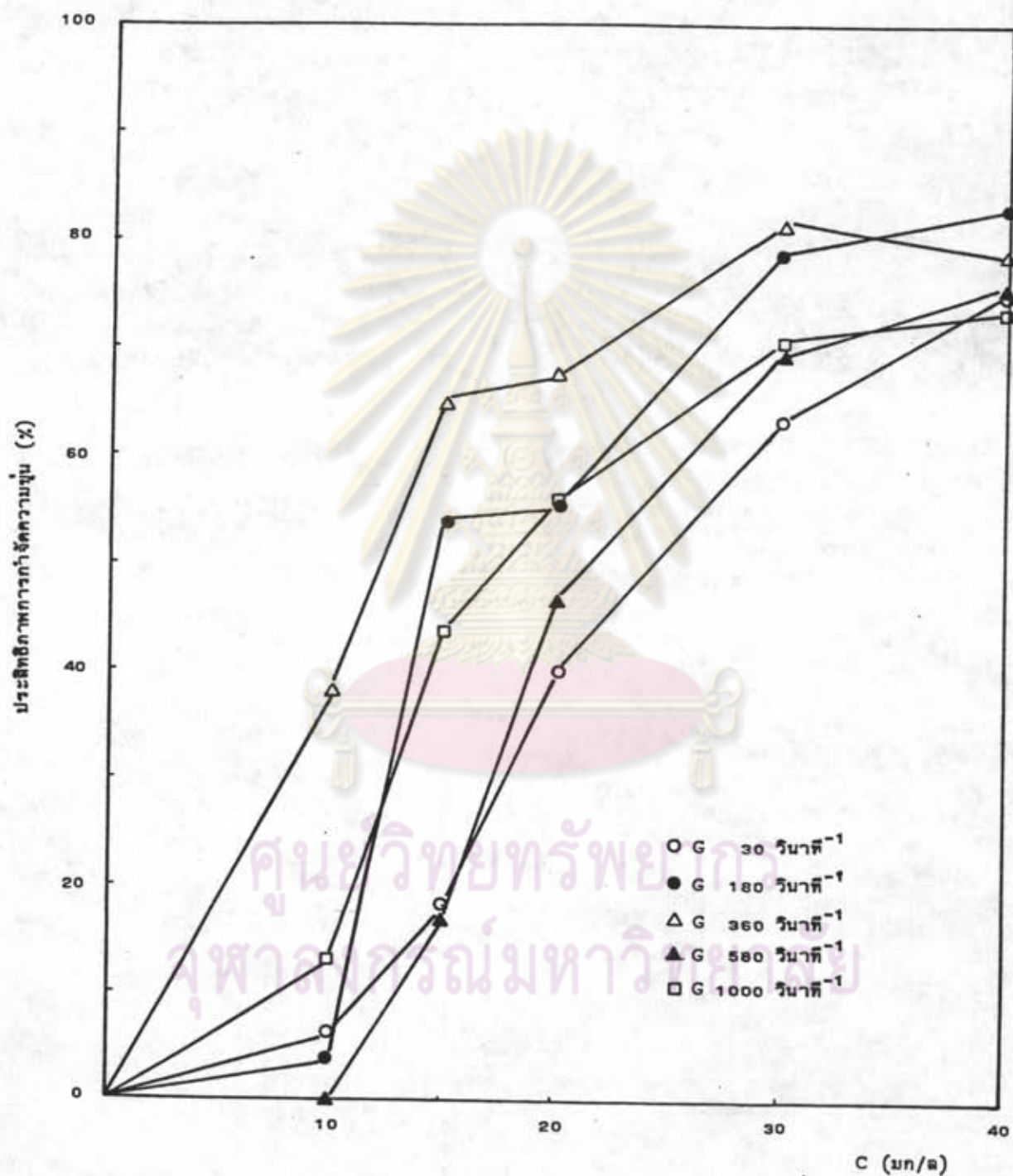
รูปที่ 5.40 ความสัมพันธ์ระหว่าง C กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า G เมื่อ OFR เท่ากับ 0.38 ชม/นาที T เท่ากับ 80 วินาที



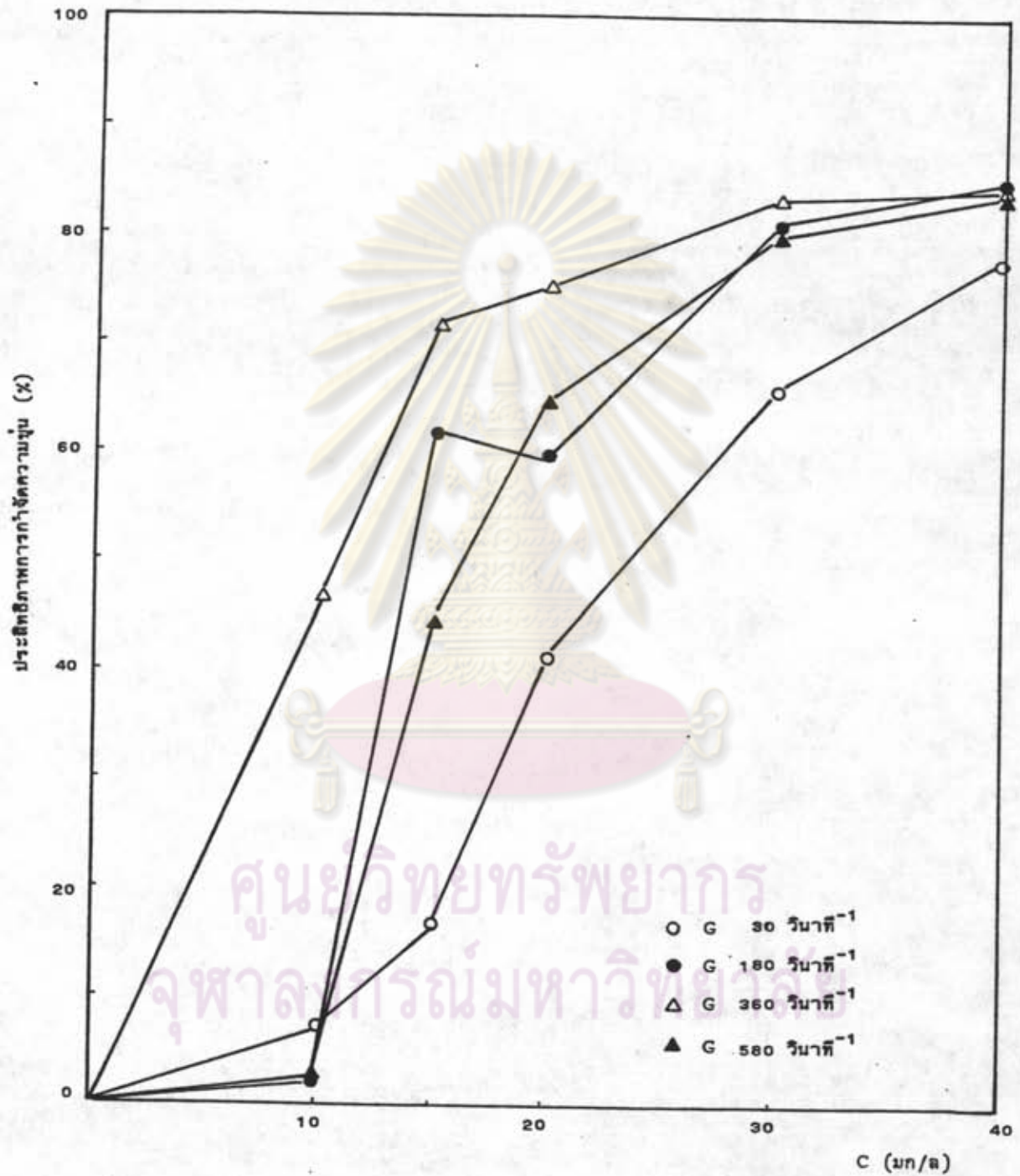
รูปที่ 5.41 ความสัมพันธ์ระหว่าง C กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า G เมื่อ OFR เท่ากับ 0.63 ชม/นาที T เท่ากับ 10 วินาที



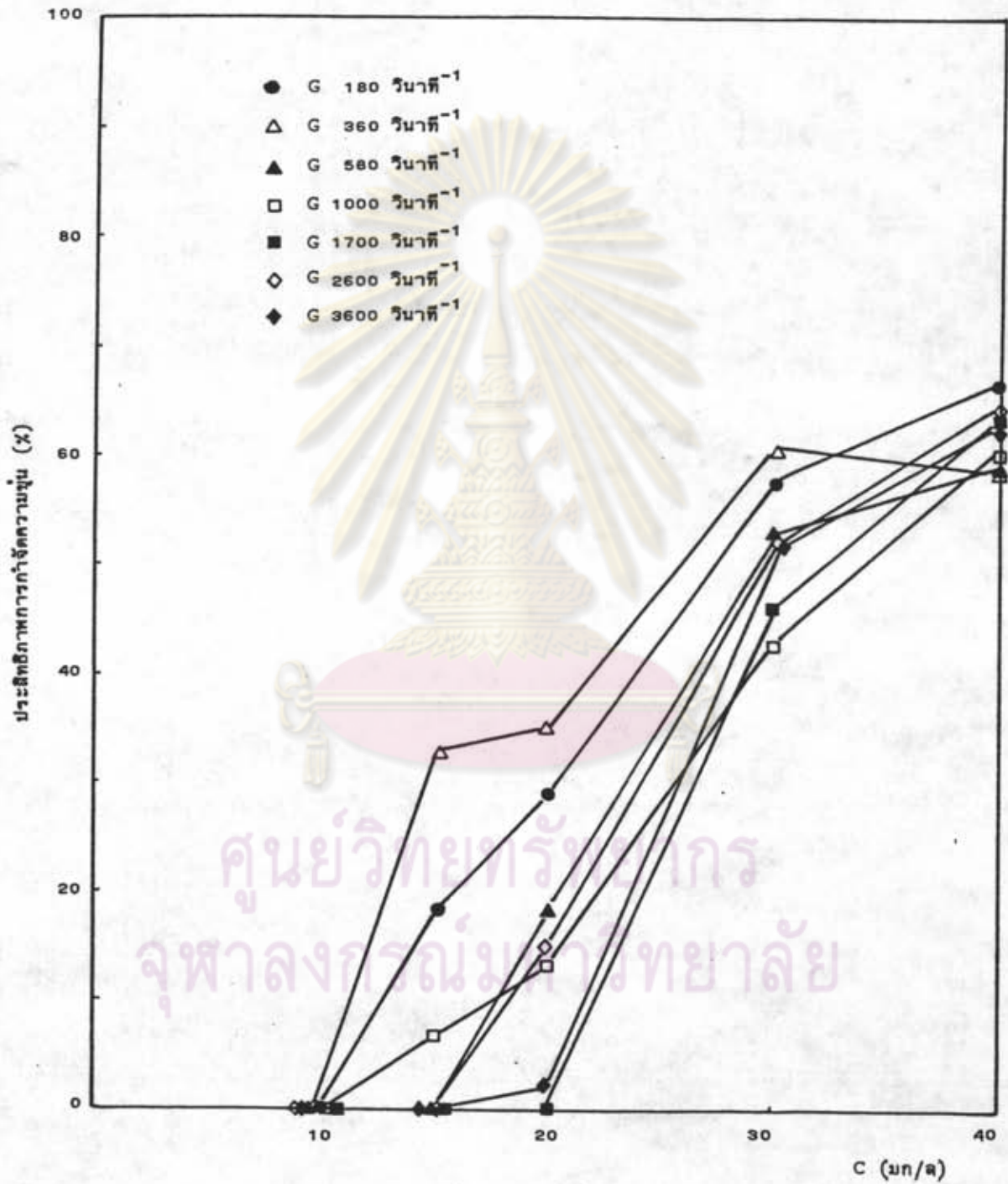
รูปที่ 5.42 ความสัมพันธ์ระหว่าง C กับประสิทธิผลการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า G เมื่อ OFR เท่ากับ 0.63 ชม/นาที T เท่ากับ 30 วินาที



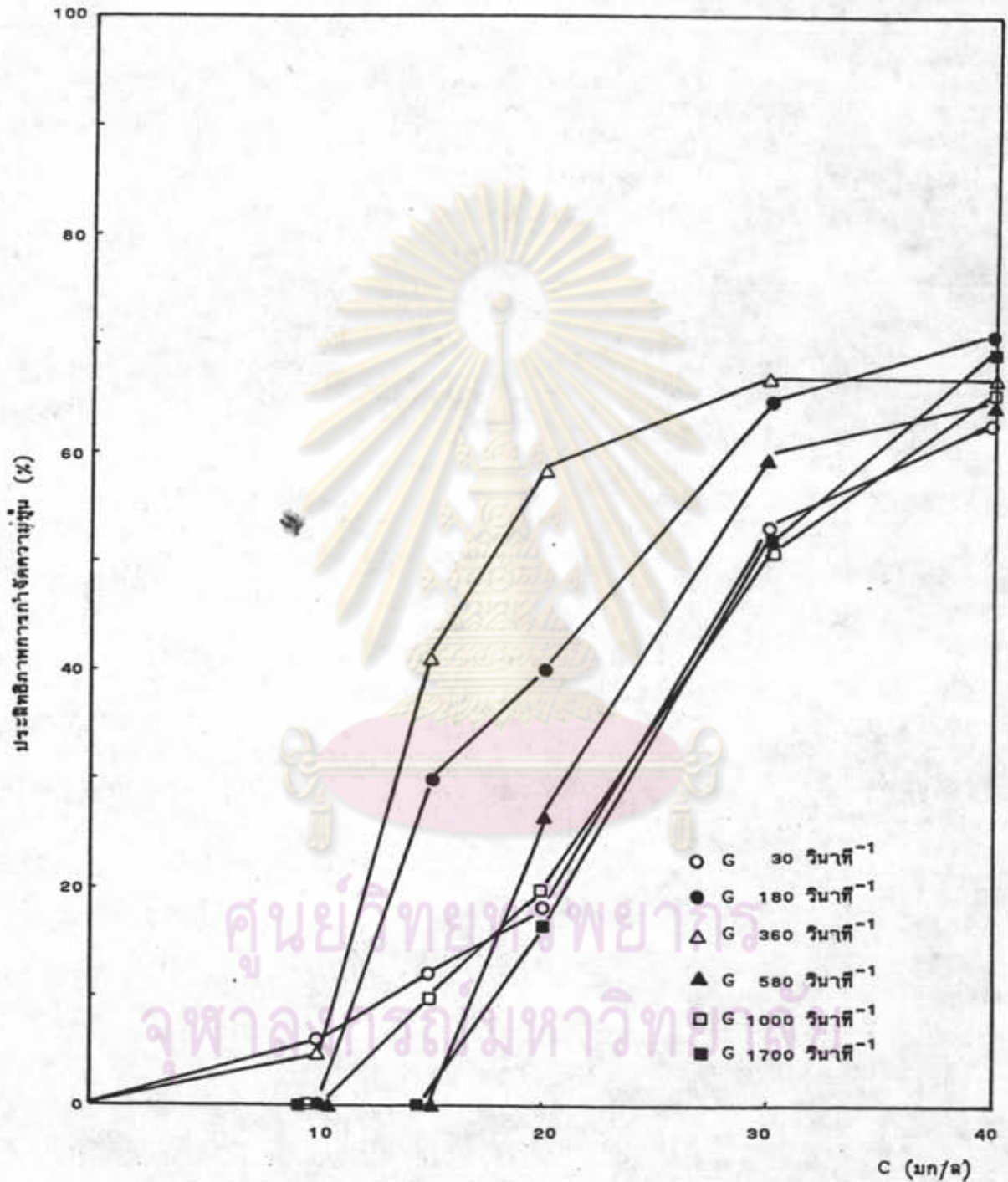
รูปที่ 5.43 ความสัมพันธ์ระหว่าง C กับประสิทธิผลการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า G เมื่อ OFR เท่ากับ 0.63 ชม/นาที T เท่ากับ 50 วินาที



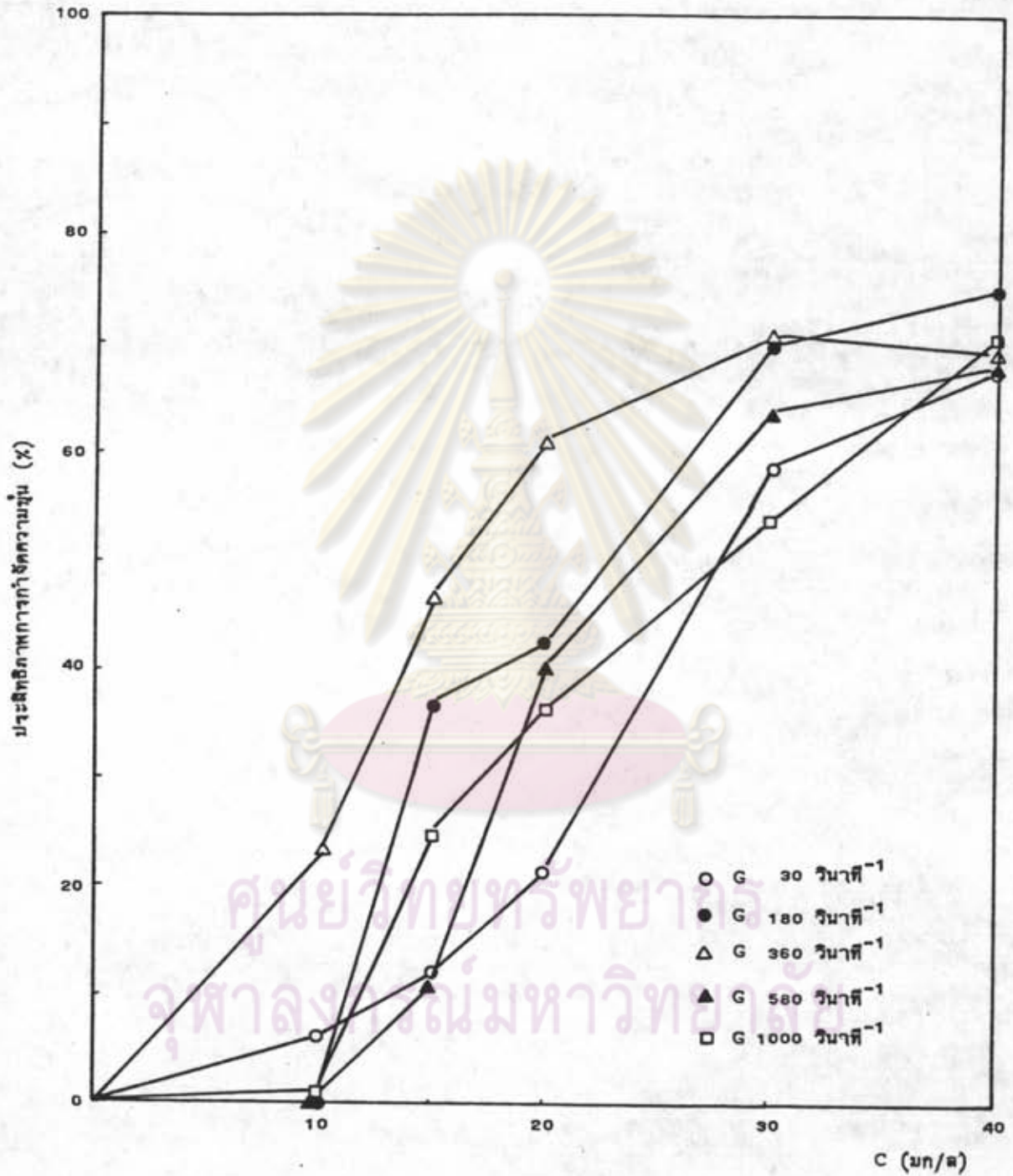
รูปที่ 5.44 ความสัมพันธ์ระหว่าง C กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า G เมื่อ OFR เท่ากับ 0.63 ชม/นาที T เท่ากับ 80 วินาที



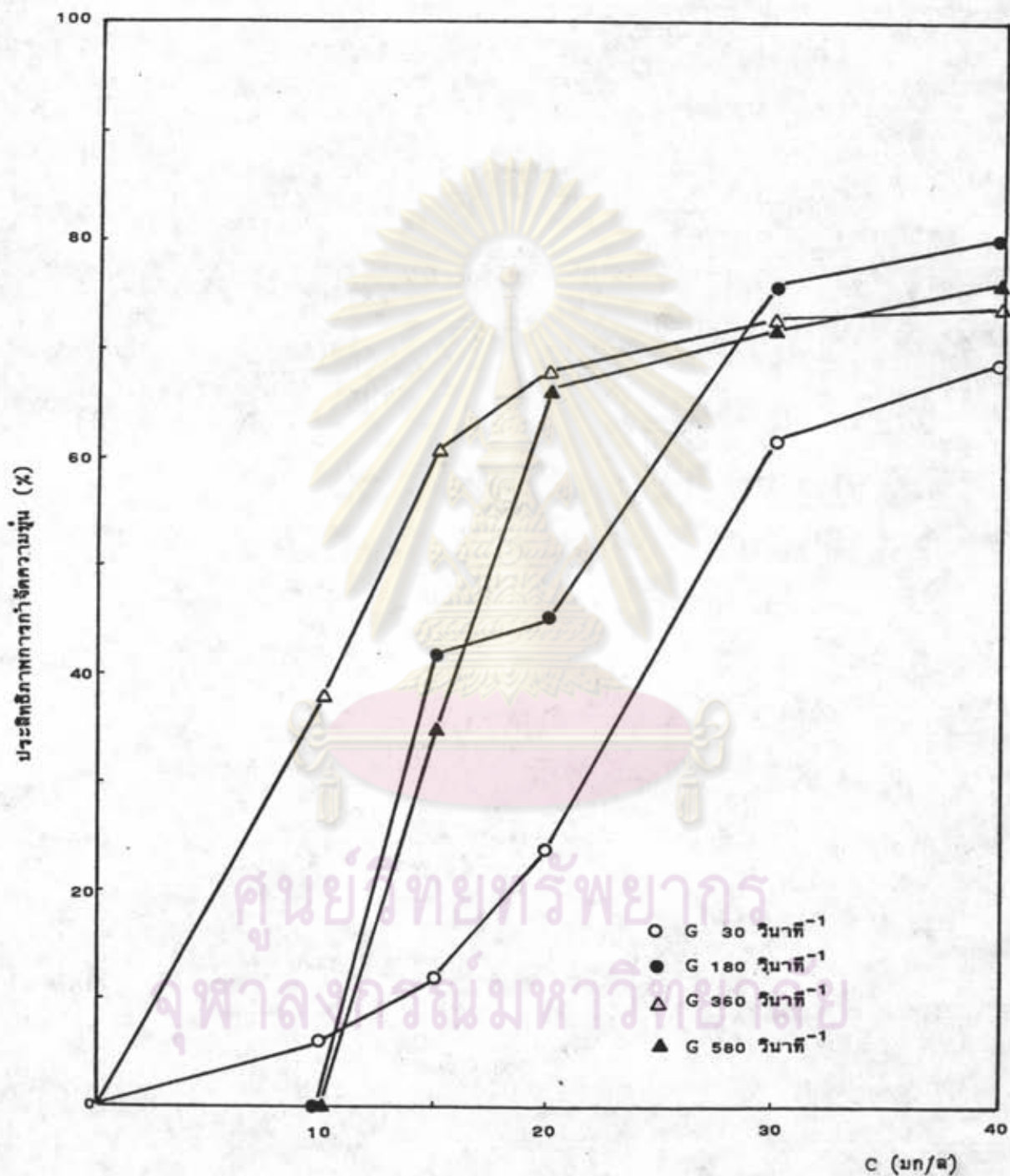
รูปที่ 5.45 ความสัมพันธ์ระหว่าง C กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า G เมื่อ OFR เท่ากับ 1.90 ชม/นาที T เท่ากับ 10 วินาที



รูปที่ 5.46 ความสัมพันธ์ระหว่าง C กับประสิทธิผลการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า G เมื่อ OFR เท่ากับ 1.90 ชม/นาที T เท่ากับ 30 วินาที



รูปที่ 5.47 ความสัมพันธ์ระหว่าง C กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า G เมื่อ OFR เท่ากับ 1.90 ชม/นาที T เท่ากับ 50 วัน



รูปที่ 5.48 ความสัมพันธ์ระหว่าง C กับประสิทธิผลการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า G เมื่อ OFR เท่ากับ 1.90 ชม/นาที T เท่ากับ 80 วินาที

5.4 ความสัมพันธ์ระหว่าง G' กับ T และ C T' กับ G และ C C' กับ C และ T

พิจารณาบทบาทของ G T C ที่มีคือ G' T' C' โดยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์ดังกล่าวกับ G' T' C' ที่ OFR 1.90 ซม/นาท ในรูปที่ 5.49 ถึง 5.54 ดังต่อไปนี้

รูปที่ 5.49 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง G' กับ T จะเห็นว่าที่ C 15 20 30 มก/ล G' มีค่า 360 วินาที⁻¹ ทุกค่า T และที่ C 40 มก/ล G' มีค่า 180 วินาที⁻¹ ทุกค่า T ประเมินได้ว่า G' ไม่ขึ้นอยู่กับค่า T แต่อย่างใด

รูปที่ 5.50 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง G' กับ C จะเห็นว่าที่ทุกค่า T G' มีค่าคงที่เท่ากับ 360 วินาที⁻¹ จาก C 10 ถึง 30 มก/ล จากนั้นจึงมีค่าลดลงเหลือ 180 วินาที⁻¹ ที่ C 40 มก/ล ประเมินได้ว่า ถ้าใช้ C น้อยกว่าหรือเท่ากับ C ที่เหมาะสมจากการทดสอบแบบจาร์ G' จะไม่ขึ้นอยู่กับค่า C แต่ถ้าใช้ C มากกว่า C ที่เหมาะสมจากการทดสอบแบบจาร์ G' จะแปรกลับกับ C โดย G' จะมีค่าต่ำลงเมื่อ C มากขึ้น

รูปที่ 5.51 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง T' กับ G จะเห็นว่า T' มีค่าลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อ G มีค่าเพิ่มขึ้นจาก 30 เป็น 360 วินาที⁻¹ จากนั้น T' จะค่อย ๆ ลดค่าลงตามค่า G ที่เพิ่มขึ้นจนถึง G 2600 วินาที⁻¹ และมีแนวโน้มคงที่ต่อไปในที่สุด ความสัมพันธ์ระหว่าง T' กับ G ดังกล่าวนี้อาจแทนได้ด้วยสมการ $T' = 5130.6 G^{-0.679}$ ได้เป็นอย่างดี ประเมินได้ว่า T' ขึ้นอยู่กับ G อย่างเด่นชัด โดย T' จะลดลงอย่างรวดเร็วตามค่า G ที่เพิ่มขึ้นจนถึง G จากนั้นจะค่อย ๆ ลดค่าลงตามค่า G ที่เพิ่มขึ้น และคงที่ไม่แปรตาม G ในที่สุด

รูปที่ 5.52 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง T' กับ C จะเห็นว่า ที่ G 180 และ 1000 วินาที⁻¹ T' มีแนวโน้มคงที่ ในขณะที่ G 360 และ 2600 วินาที⁻¹ T' มีแนวโน้มสูงขึ้นและลดลงตามลำดับตามค่า C ที่เพิ่มขึ้น ลักษณะเช่นนี้อาจพิจารณาได้ว่า C มีผลไม่เด่นชัดต่อ T' ซึ่งพอจะประเมินได้ว่า T' ไม่ขึ้นกับค่า C

รูปที่ 5.53 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง C' กับ G จะเห็นว่าที่ทุกค่า T C' มีค่าเท่ากับ 40 มก/ล จาก G 30 ถึง 180 วินาที⁻¹ จากนั้นจึงลดลงเท่ากับ 30 มก/ล ที่ G

360 วินาที⁻¹ และกลับเพิ่มขึ้นเป็น 40 มก/ล อีกครั้งหนึ่งที่ G 580 วินาที⁻¹ และคงที่ไปจนถึง 1700 วินาที⁻¹ ประเมินได้ว่า C' ไม่ขึ้นกับค่า G อย่างไรก็ตาม C' จะมีค่าต่ำลงที่ G' 360 วินาที⁻¹

รูปที่ 5.54 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง C' กับ T จะเห็นว่าที่ G 30 180 580 1000 1700 วินาที⁻¹ C' มีค่าเท่ากับ 40 มก/ล ทุกค่า T และที่ G 360 วินาที⁻¹ C' มีค่าเท่ากับ 30 มก/ล ทุกค่า T ประเมินได้ว่า C' ไม่ขึ้นอยู่กับค่า T แต่อย่างใด

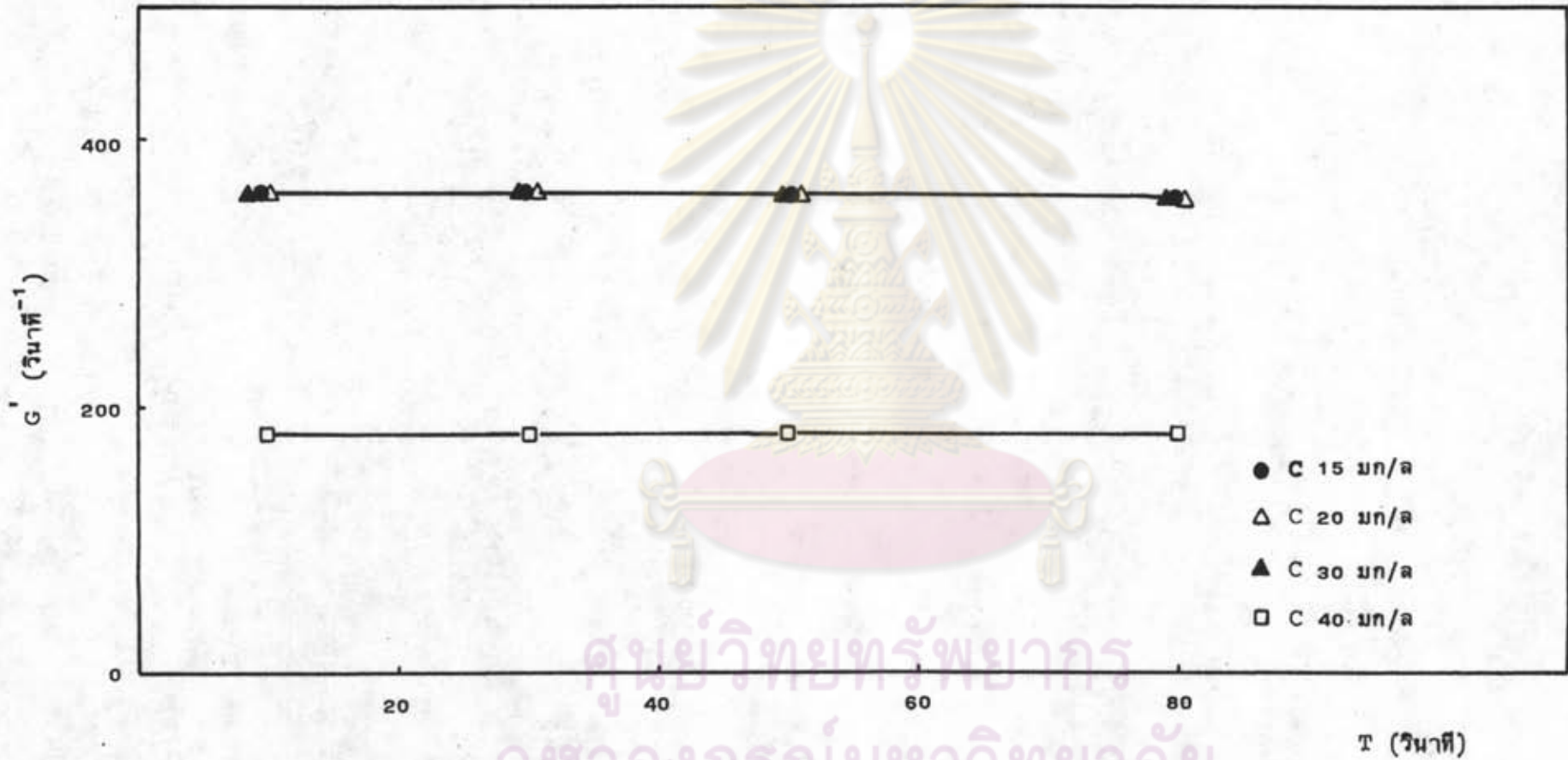
5.5 ความสัมพันธ์ระหว่าง G T และประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่น

การพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่าง G T และประสิทธิภาพ จำแนกเป็น 2 ประการ ประการแรกความสัมพันธ์ของผลคูณ G.T' ที่มีต่อประสิทธิภาพ ประการที่สองความสัมพันธ์ระหว่าง G และ T ที่มีต่อประสิทธิภาพ

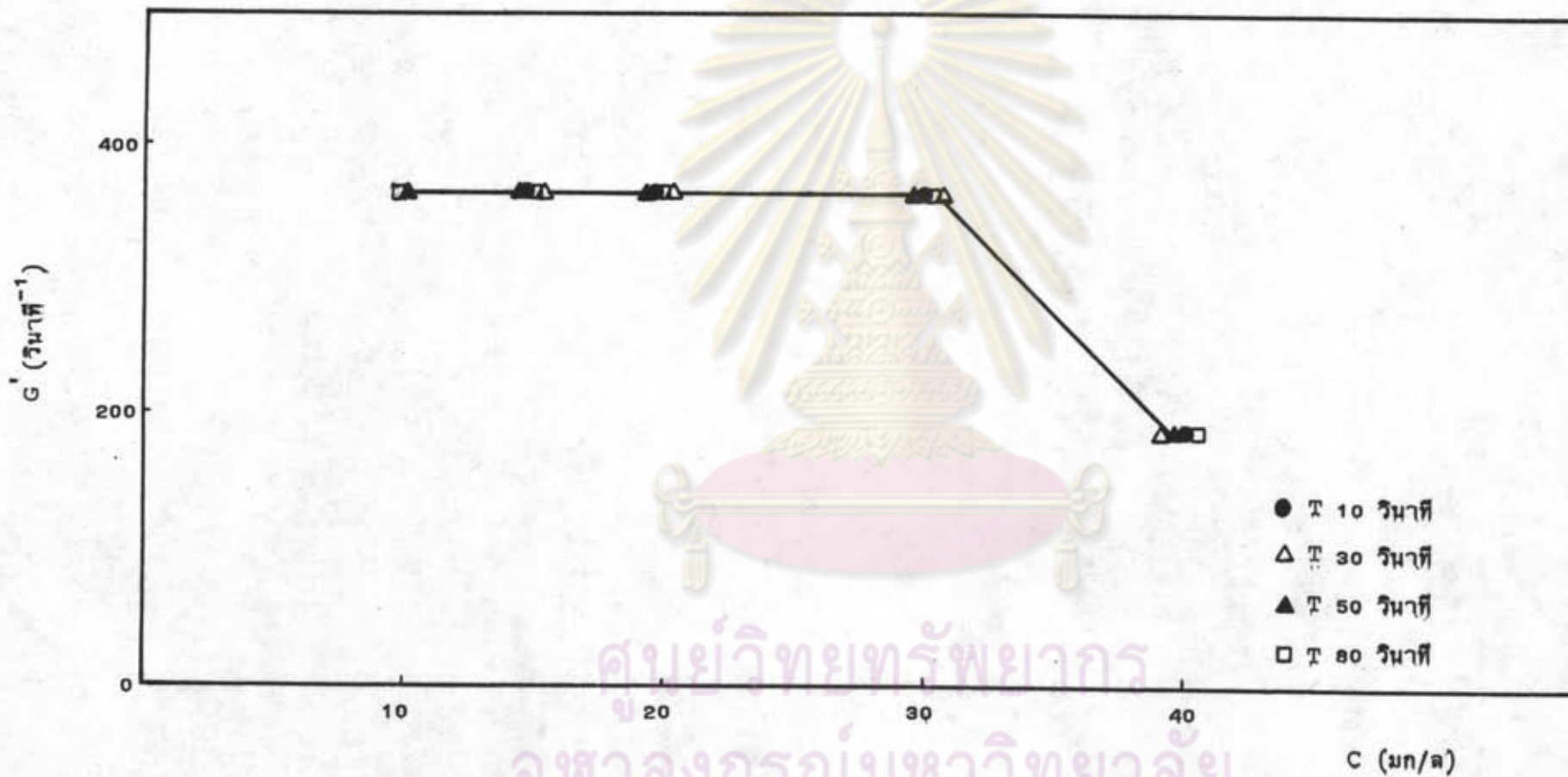
5.5.1 ความสัมพันธ์ของผลคูณ G.T' ที่มีต่อประสิทธิภาพ

การพิจารณาผลของ G.T' ที่มีต่อประสิทธิภาพ ดังแสดงในรูปที่ 5.55 ถึง 5.56 โดยกำหนดให้ (G.T)' คือค่า G.T' ที่ให้ประสิทธิภาพสูงสุด η คือค่าประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่น ดังนี้

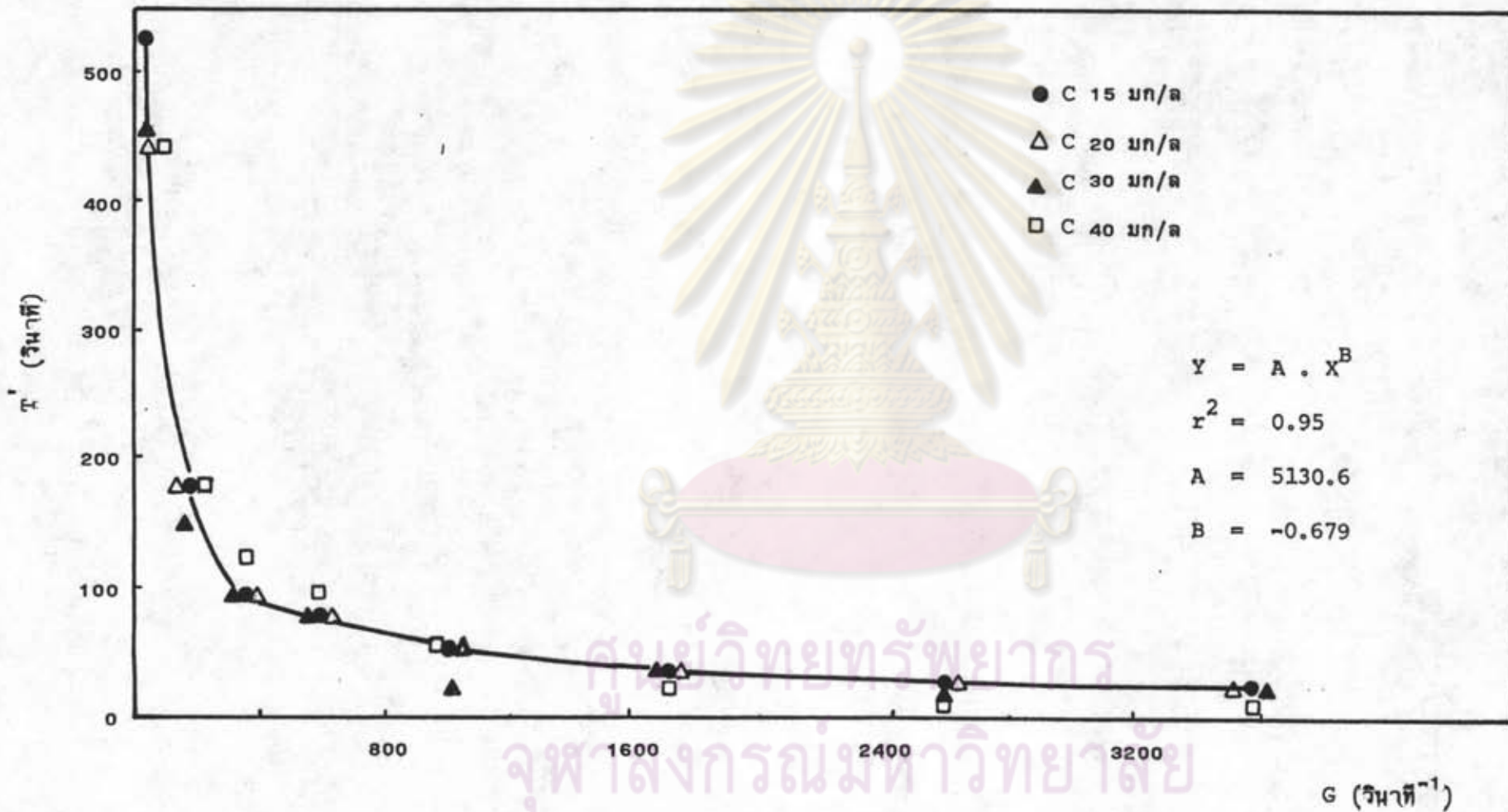
รูปที่ 5.55 ที่ OFR 1.90 ชม./นาที C 30 มก/ล แสดงผลของ G.T' ที่มีต่อประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า G โดยค่า G.T' ที่ให้ประสิทธิภาพสูงสุดแสดงในตารางที่ 5.1



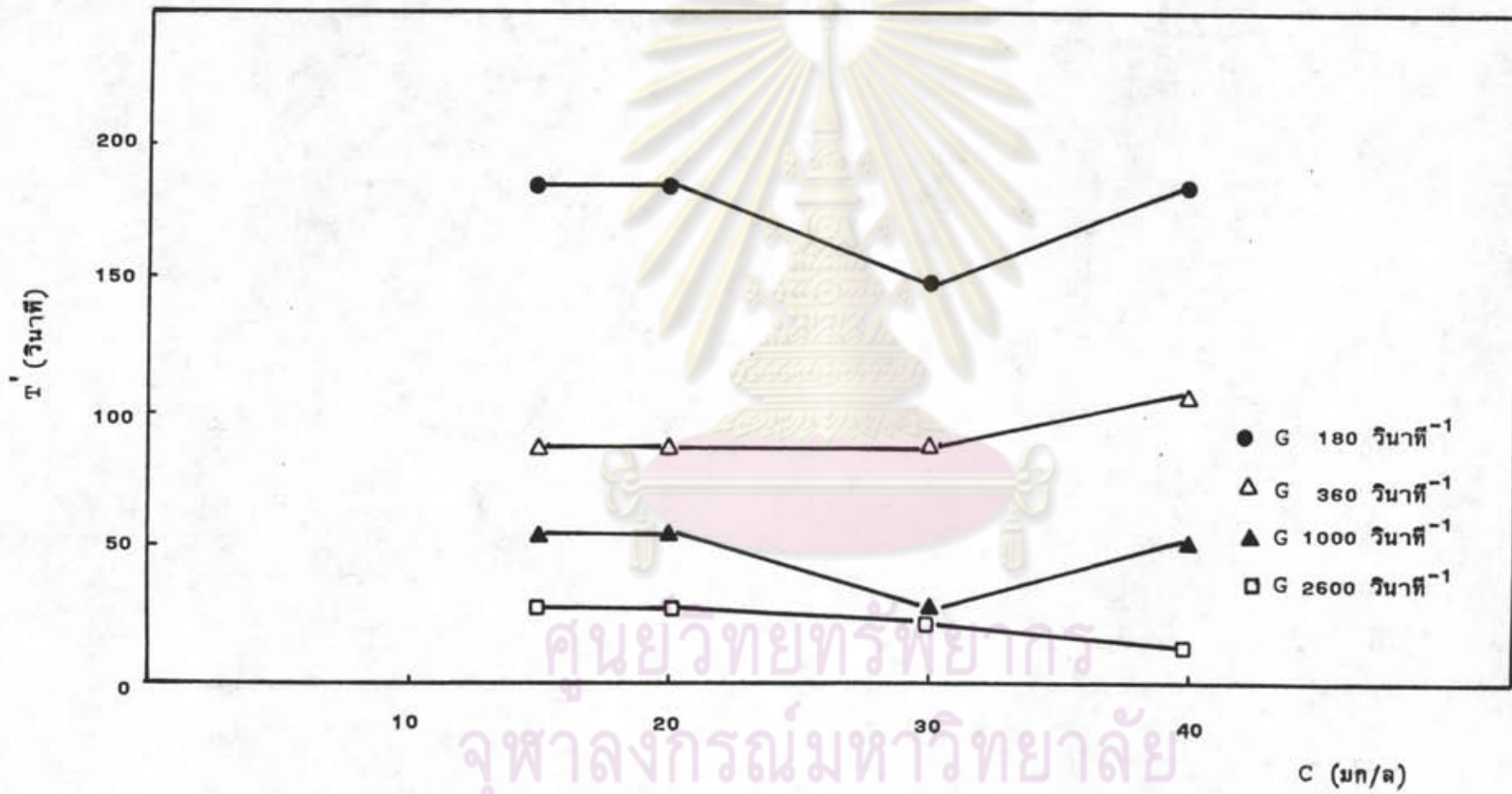
รูปที่ 5.49 ความสัมพันธ์ระหว่าง T กับ G' ที่ C 15 ถึง 40 มก/ล และ OFR 1.90 ชม/นาที



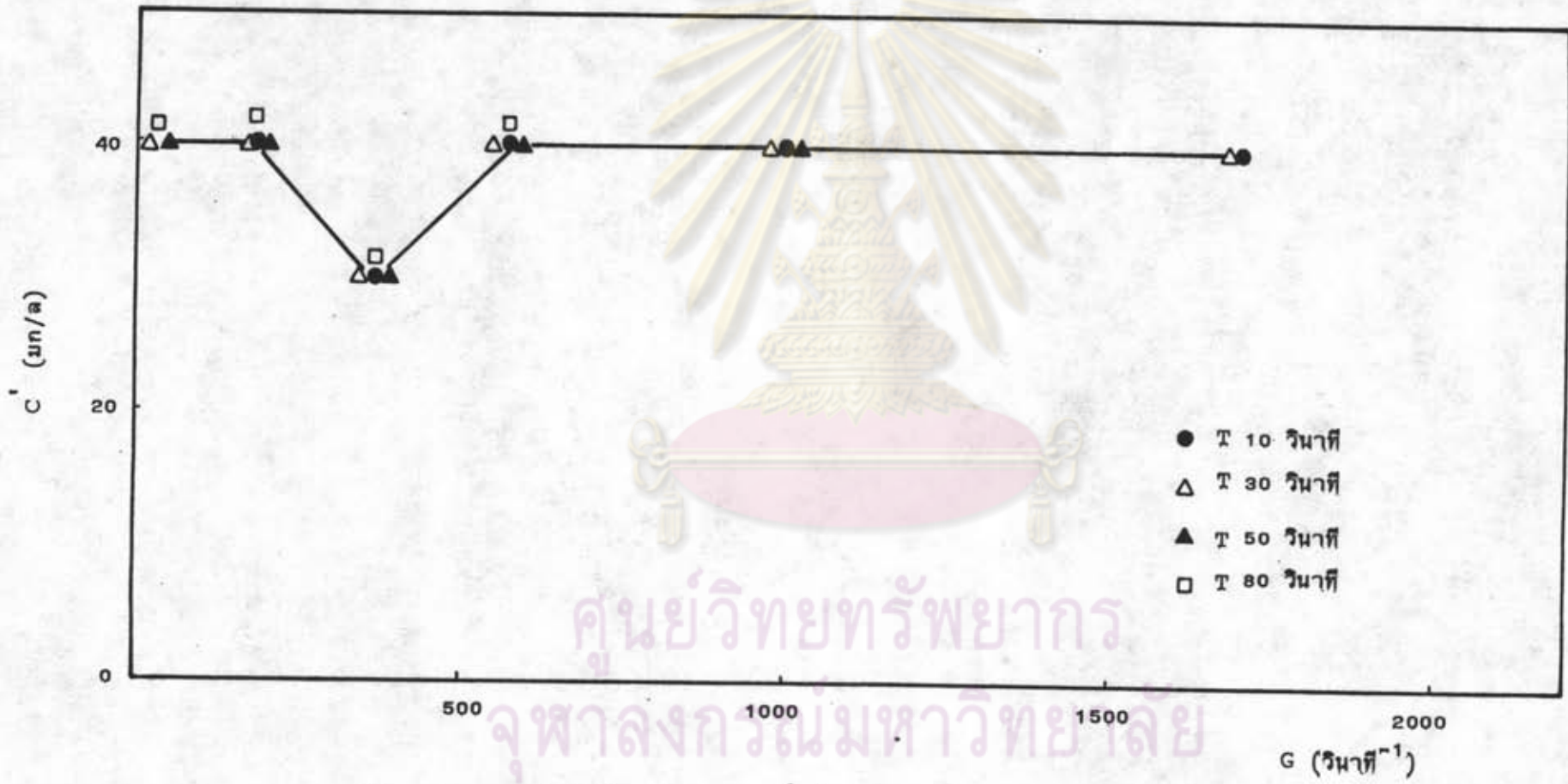
รูปที่ 5.50 ความสัมพันธ์ระหว่าง C กับ G' ที่ T 10 ถึง 80 วินาที และ OFR 1.90 ชม/นาที



รูปที่ 5.51 ความสัมพันธ์ระหว่าง G กับ T' ที่ C 15 ถึง 40 มก/ล และ OPR 1.90 ชม/นาที



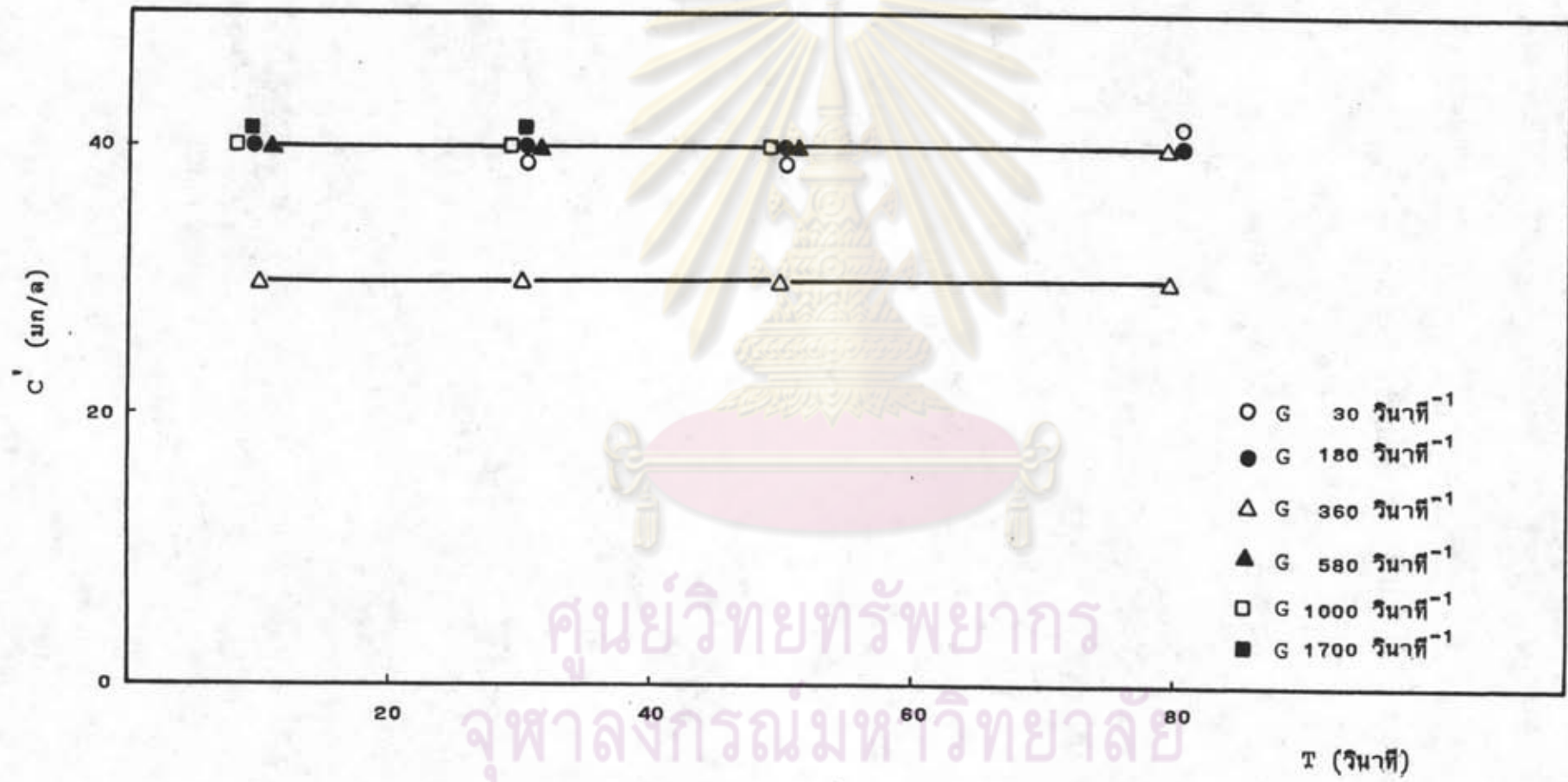
รูปที่ 5.52 ความสัมพันธ์ระหว่าง C กับ T' ที่ G 180 ถึง 2600 วินาที⁻¹ และ OFR 1.90 ชม/นาที



รูปที่ 5.53 ความสัมพันธ์ระหว่าง G กับ C' ที่ T 10 ถึง 80 วินาที และ OFR 1.90 ชม/นาที

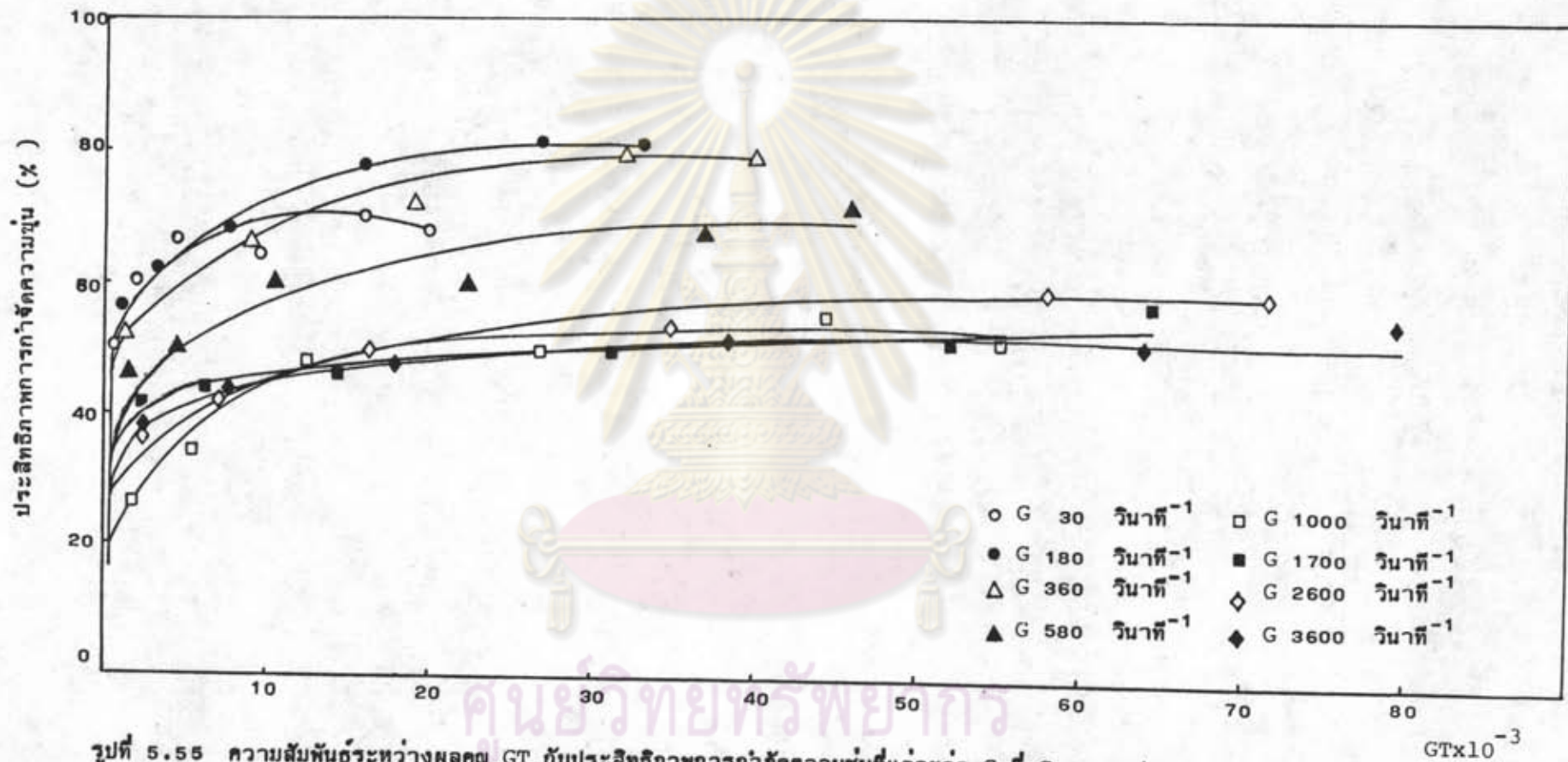
ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



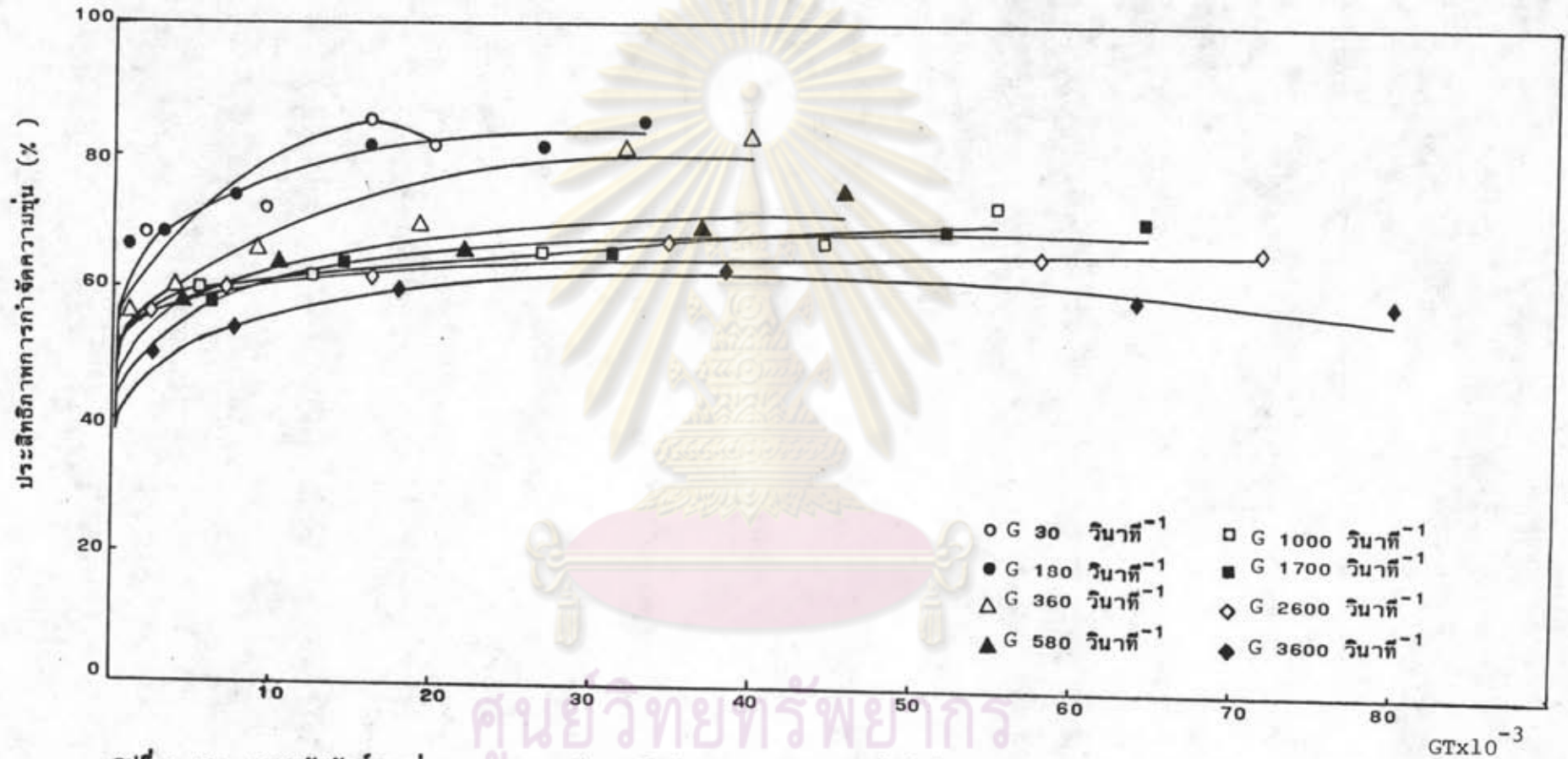
รูปที่ 5.54 ความสัมพันธ์ระหว่าง T กับ C' ที่ G 30 ถึง 1700 วินาที⁻¹ และ OFR 1.90 ชม/นาที

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.55 ความสัมพันธ์ระหว่างผลคูณ GT กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า G ที่ C 30 มก/ล และ OFR 1.90 ชม/นาที

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.56 ความสัมพันธ์ระหว่างผลคูณ GT กับประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า G ที่ C 40 มก/ล และ OFR 1.90 ชม/นาที

ตารางที่ 5.1 แสดงค่า $(G,T)'$ และประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นสูงสุดที่แต่ละค่า G

G (วินาที ⁻¹)	$(G,T)'$	η (%)
30	14000	70
180	28000	82
360	32000	80
580	36000	70
1000	44000	55
1700	44000	55
2600	58000	60
3600	56000	54

รูปที่ 5.56 ที่ OFR 1.90 ซม./นาที C 40 มก/ล แสดงผลของ $G.T$ ที่มีต่อประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่แต่ละค่า G โดยค่า $G.T$ ที่ให้ประสิทธิภาพสูงสุดแสดงในตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 แสดงค่า $(G,T)'$ และประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นสูงสุดที่แต่ละค่า G

G (วินาที ⁻¹)	$(G,T)'$	η (%)
30	16000	86
180	28000	85
360	32000	82
580	36000	73
1000	46000	70
1700	46000	70
2600	32000	68
3600	38000	64

จากรูปที่ 5.55 ถึง 5.56 จะเห็นว่าค่า G, T ที่ให้ประสิทธิภาพสูงสุดที่แต่ละค่า G มีความแตกต่างกันไปตามค่า G โดยที่ $(GT)^1$ ที่ให้ประสิทธิภาพสูงสุดของทุกค่า G จะมีค่าประมาณ 30000 ที่ G 180 วินาที⁻¹ C 30 มก/ล และ 15000 ที่ G 30 วินาที C 40 มก/ล โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82% และ 86% ตามลำดับ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นกับค่า GT ในแต่ละค่า G ประสิทธิภาพจะสูงขึ้นตามค่า GT ที่เพิ่มขึ้น และที่ค่า G สูงขึ้น ประสิทธิภาพที่ได้จะต่ำลง ลักษณะเช่นนี้อาจอธิบายได้โดยพิจารณาว่าปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นตลอดระยะเวลาในระหว่างการชนและรวมตัวของคอลลอยด์ที่ไม่คงตัวและอนุภาคตะกอน คือการสมานตะกอนและการแตกตัวของตะกอน เมื่อค่า G สูงขึ้น อัตราสมานตะกอนจะต่ำกว่าอัตราตะกอนแตกตัวเนื่องจากสภาวะแรงเฉือนที่กระทำต่ออนุภาคตะกอนสูงขึ้น

5.5.2 ความสัมพันธ์ระหว่าง G และ T ที่มีต่อประสิทธิภาพ

ที่ค่า C และ OFR หนึ่ง นำค่าประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่ค่า G และ T ต่าง ๆ ที่ได้จากการทดลอง แสดงเป็นเส้นระดับประสิทธิภาพต่าง ๆ แต่ละเส้นระดับประสิทธิภาพมีค่าประสิทธิภาพเท่ากัน เพื่อประเมินถึงความสัมพันธ์ระหว่าง G และ T ที่มีต่อประสิทธิภาพ ดังแสดงในรูปที่ 5.57 ถึง 5.60 อนึ่ง กำหนดให้ T_e คือ T ที่มีค่าต่ำสุดที่เส้นระดับประสิทธิภาพหนึ่ง และ G_T คือค่า G ที่ T_e

รูปที่ 5.57 ที่ C 15 มก/ล OFR 1.90 ชม/นาท เมื่อ G มีค่าอยู่ในช่วง 180 ถึง 580 วินาที⁻¹ จะเห็นว่าที่ G หนึ่งๆ ประสิทธิภาพจะสูงขึ้นตามค่า T ที่เพิ่มขึ้น และที่ T หนึ่งๆ ประสิทธิภาพอาจสูงขึ้นหรือต่ำลงตามค่า G ที่เพิ่มขึ้น กล่าวคือเมื่อ G_T เท่ากับ 360 วินาที⁻¹ ช่วงแรกที่ G ต่ำกว่า G_T G ที่เพิ่มขึ้นทำให้ประสิทธิภาพสูงขึ้น G และ T มีความสัมพันธ์กันคือ เมื่อ G มีค่าเพิ่มขึ้น T จะมีค่าลดลง ในนัยกลับกันเมื่อ G มีค่าต่ำลง T จะมีค่าสูงขึ้นที่เส้นระดับประสิทธิภาพเดียวกัน ช่วงที่สองเมื่อ G สูงกว่า G_T G ที่เพิ่มขึ้นทำให้ประสิทธิภาพต่ำลง G และ T ไม่มีความสัมพันธ์กันดังเช่นในช่วงแรก เมื่อ G เพิ่มขึ้นจะต้องเพิ่มค่า T จึงจะสามารถคงประสิทธิภาพเดิมไว้ได้ จากที่กล่าวมา จะพบว่า G_T



มีค่าเท่ากับ 360 วินาที⁻¹ ซึ่งอยู่ในช่วงที่ประเมินว่าเหมาะสมสำหรับกระบวนการรวมตะกอนในท้องถิ่นแล้วในข้อ 5.1 โดยมีค่า T_e เท่ากับ 89 วินาที ที่ประสิทธิภาพสูงสุดคือ 66%

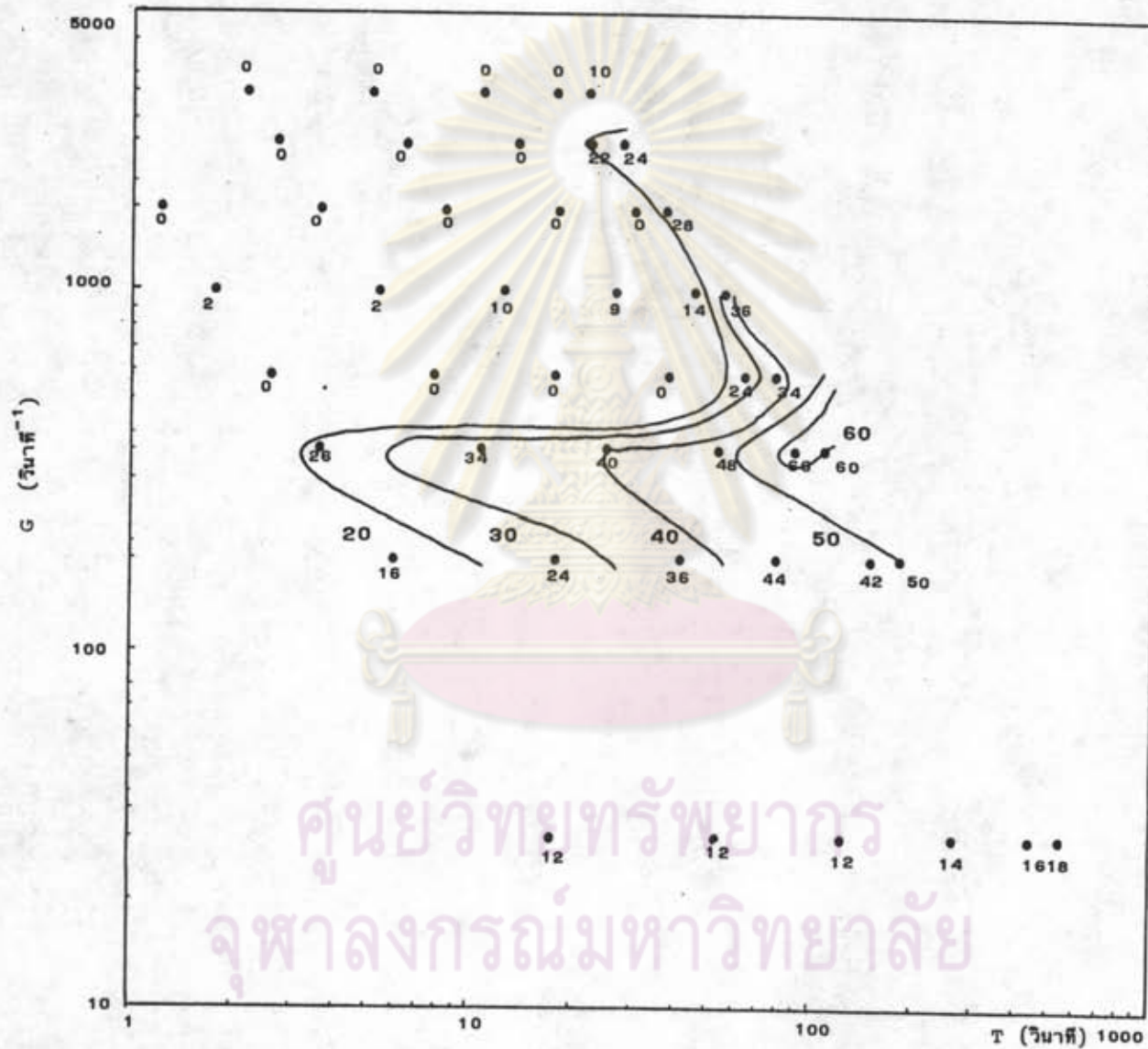
รูปที่ 5.58 ที่ C 20 มก/ล OFR 1.90 ชม/นาท เมื่อ G มีค่าอยู่ในช่วง 30 ถึง 580 วินาที⁻¹ จะเห็นว่า ที่ G หนึ่งๆ ประสิทธิภาพจะสูงขึ้นตามค่า T ที่เพิ่มขึ้น และที่ T หนึ่งๆ ประสิทธิภาพอาจสูงขึ้นหรือต่ำลงตามค่า G ที่เพิ่มขึ้น กล่าวคือเมื่อ G_T เท่ากับ 360 วินาที⁻¹ ช่วงแรกที่ G ต่ำกว่า G_T G ที่เพิ่มขึ้นทำให้ประสิทธิภาพสูงขึ้น G และ T มีความสัมพันธ์กันคือ เมื่อ G มีค่าเพิ่มขึ้น T จะมีค่าลดลง ในนัยกลับกันเมื่อ G มีค่าต่ำลง T จะมีค่าสูงขึ้นที่เส้นระดับประสิทธิภาพเดียวกัน ช่วงที่สองเมื่อ G สูงกว่า G_T G ที่เพิ่มขึ้นทำให้ประสิทธิภาพต่ำลง G และ T ไม่มีความสัมพันธ์กันดังเช่นในช่วงแรก เมื่อ G เพิ่มขึ้นจะต้องเพิ่มค่า T จึงจะสามารถคงประสิทธิภาพเดิมไว้ได้ จากที่กล่าวมา จะพบว่า G_T มีค่าเท่ากับ 360 วินาที⁻¹ ซึ่งอยู่ในช่วงที่ประเมินว่าเหมาะสมสำหรับกระบวนการรวมตะกอนในท้องถิ่นแล้วในข้อ 5.1 โดยมีค่า T_e เท่ากับ 89 วินาที ที่ประสิทธิภาพสูงสุดคือ 70%

รูปที่ 5.59 ที่ C 30 มก/ล OFR 1.90 ชม/นาท เมื่อ G มีค่าอยู่ในช่วง 30 ถึง 1000 วินาที⁻¹ จะเห็นว่าที่ G หนึ่งๆ ประสิทธิภาพจะสูงขึ้นตามค่า T ที่เพิ่มขึ้น และที่ T หนึ่งๆ ประสิทธิภาพอาจสูงขึ้นหรือต่ำลงตามค่า G ที่เพิ่มขึ้น กล่าวคือเมื่อ G_T เท่ากับ 360 วินาที⁻¹ ช่วงแรกที่ G ต่ำกว่า G_T G ที่เพิ่มขึ้นทำให้ประสิทธิภาพสูงขึ้น G และ T มีความสัมพันธ์กันคือ เมื่อ G มีค่าเพิ่มขึ้น T จะมีค่าลดลง ในนัยกลับกันเมื่อ G มีค่าต่ำลง T จะมีค่าสูงขึ้นที่เส้นระดับประสิทธิภาพเดียวกัน ช่วงที่สองเมื่อ G สูงกว่า G_T G ที่เพิ่มขึ้นทำให้ประสิทธิภาพต่ำลง G และ T ไม่มีความสัมพันธ์กันดังเช่นในช่วงแรก เมื่อ G เพิ่มขึ้นจะต้องเพิ่มค่า T จึงจะสามารถคงประสิทธิภาพเดิมไว้ได้ จากที่กล่าวมา จะพบว่า G_T มีค่าเท่ากับ 360 วินาที⁻¹ ซึ่งอยู่ในช่วงที่ประเมินว่าเหมาะสมสำหรับกระบวนการรวมตะกอนในท้องถิ่นแล้วในข้อ 5.1 โดยมี T_e เท่ากับ 89 วินาที ที่ประสิทธิภาพสูงสุดคือ 80%

รูปที่ 5.60 ที่ C 40 มก/ล OFR 1.90 ชม/นาท เมื่อ G มีค่าอยู่ในช่วง 30 ถึง 580 วินาที⁻¹ จะเห็นว่า ที่ G หนึ่งๆ ประสิทธิภาพจะสูงขึ้นตามค่า T ที่เพิ่มขึ้น และ

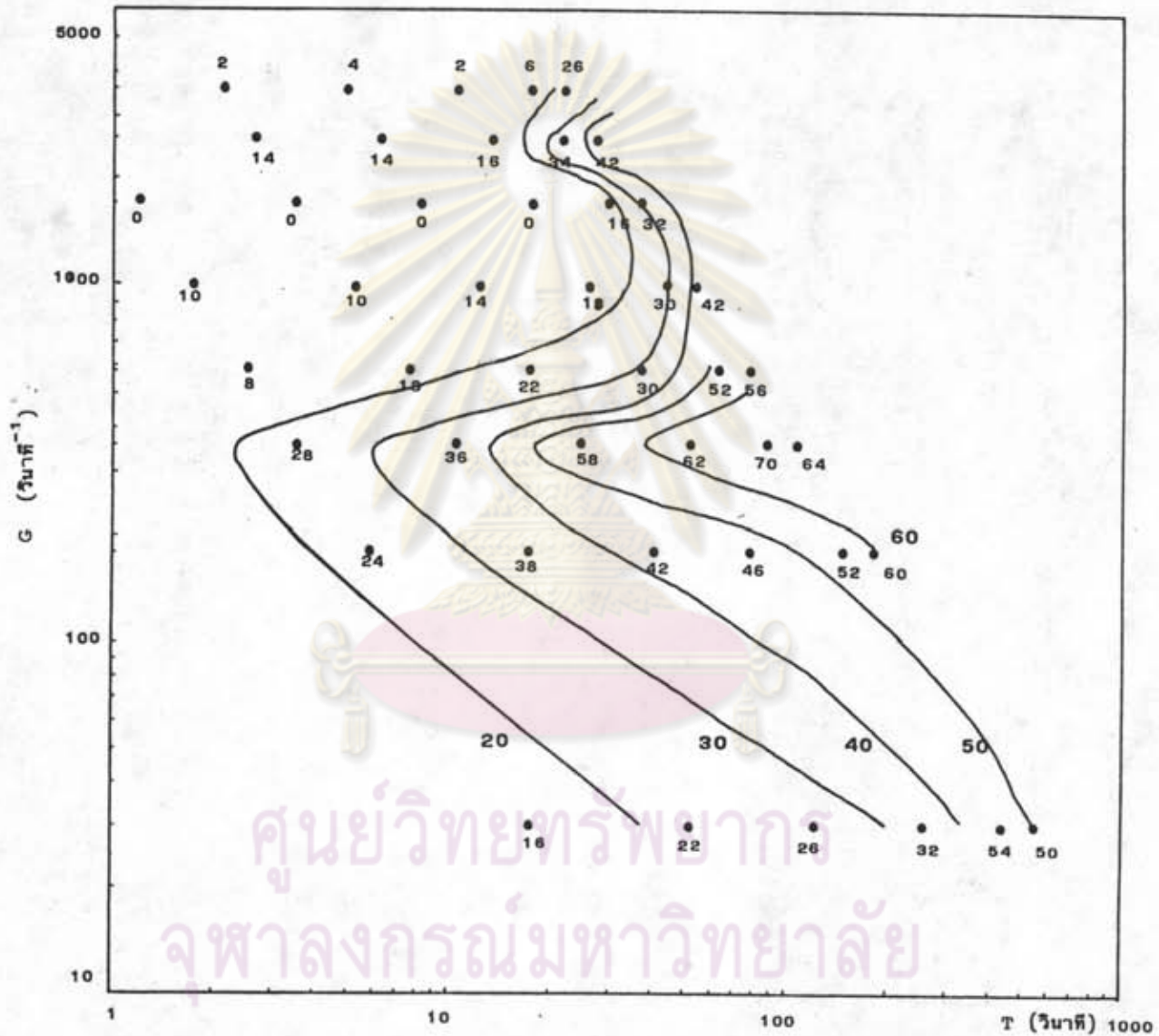
ที่ T หนึ่งๆ ประสิทธิภาพอาจสูงขึ้นหรือต่ำลงตามค่า G ที่เพิ่มขึ้น กล่าวคือเมื่อ G_T เท่ากับ 180 วินาที^{-1} ช่วงแรกที่ G ต่ำกว่า G_T G ที่เพิ่มขึ้นทำให้ประสิทธิภาพสูงขึ้น G และ T มีความสัมพันธ์กันคือ เมื่อ G มีค่าเพิ่มขึ้น T จะมีค่าลดลง ในนัยกลับกัน เมื่อ G มีค่าต่ำลง T จะมีค่าสูงขึ้นที่เส้นระดับประสิทธิภาพเดียวกัน ช่วงที่สองเมื่อ G สูงกว่า G_T G ที่เพิ่มขึ้นทำให้ประสิทธิภาพต่ำลง G และ T ไม่มีความสัมพันธ์กันดังเช่นในช่วงแรก เมื่อ G เพิ่มขึ้นจะต้องเพิ่มค่า T จึงจะสามารถคงประสิทธิภาพเดิมไว้ได้ จากที่กล่าวมาจะพบว่า G_T มีค่าเท่ากับ 180 วินาที^{-1} ซึ่งอยู่ในช่วงที่ประเมินว่าเหมาะสมสำหรับกระบวนการรวมตะกอนในท้องดังกล่าวแล้วในข้อ 5.1 โดยมีค่า T_e เท่ากับ 184 วินาที ที่ประสิทธิภาพสูงสุดคือ 86%

จากรูปที่ 5.57 ถึง 5.60 จะเห็นว่า ที่ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นหนึ่งๆ G และ T มีความสัมพันธ์แตกต่างกันไปตามค่า G กล่าวคือ ช่วงแรก เมื่อ G มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ G_T G และ T จะมีความสัมพันธ์กันคือเมื่อ G มีค่าเพิ่มขึ้น T จะมีค่าลดลง ในนัยกลับกัน เมื่อ G มีค่าต่ำลง T จะมีค่าสูงขึ้น ช่วงที่สอง เมื่อ G มีค่ามากกว่า G_T G และ T ไม่มีความสัมพันธ์กันดังเช่นในช่วงแรก โดย G ที่เพิ่มขึ้นทำให้ต้องใช้ T เพิ่มขึ้นเพื่อคงประสิทธิภาพไว้ในระดับเดิม อนึ่ง จะได้ว่าที่ค่า C 15 ถึง 30 มก/ล และ C 40 มก/ล G_T มีค่าเท่ากับ 360 วินาที^{-1} และ 180 วินาที^{-1} ตามลำดับ ค่า G_T ดังกล่าวนี้เป็นค่า G ซึ่งประเมินว่าเหมาะสมสำหรับกระบวนการรวมตะกอนในท้องดังกล่าวแล้วในข้อ 5.1 โดยมีค่า G_T เท่ากับ 89 89 89 วินาที และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 66 70 และ 80% ที่ C 15 20 30 มก/ล ตามลำดับ สำหรับที่ C 40 มก/ล T_e มีค่าเท่ากับ 184 วินาที โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86%

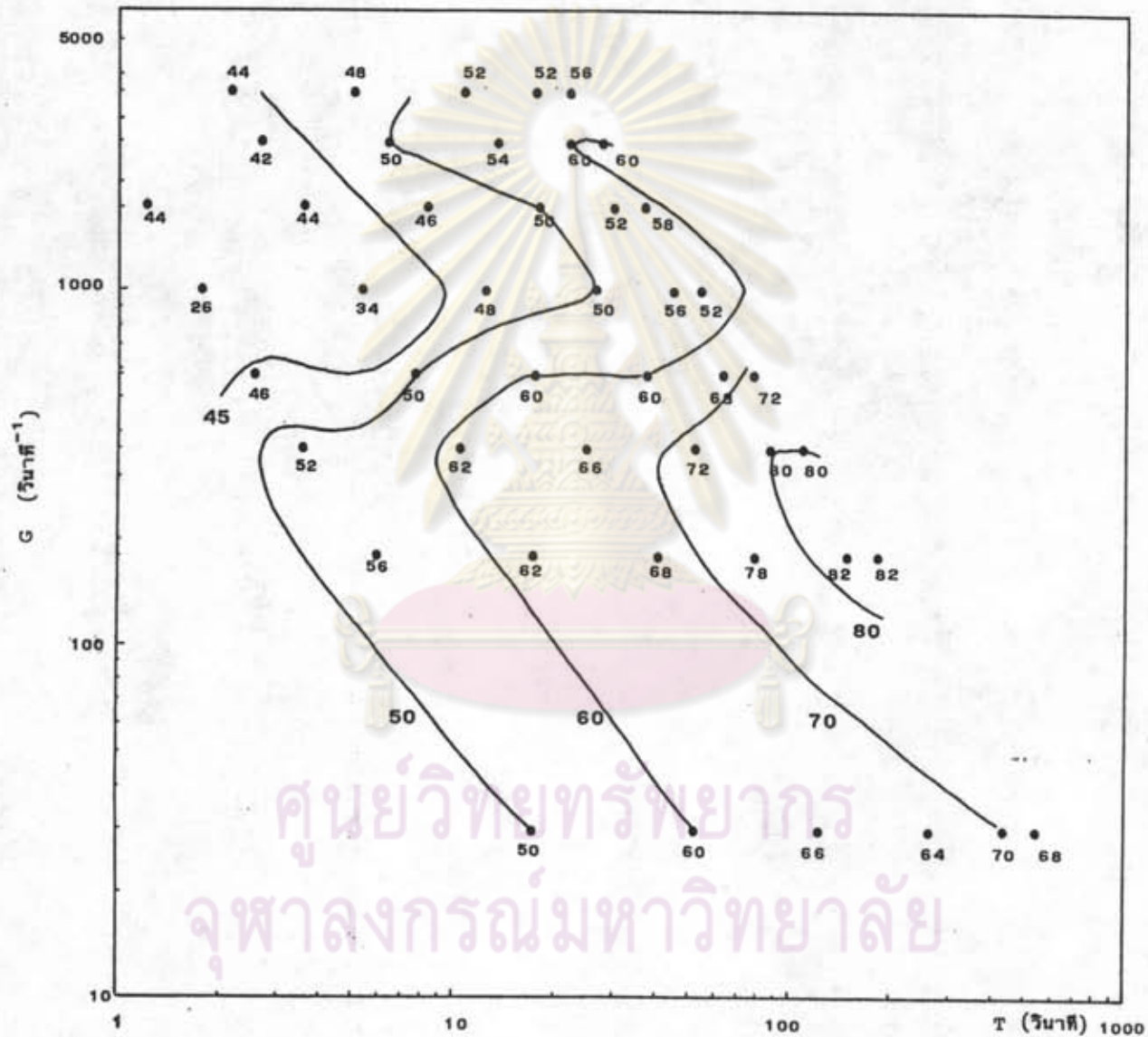


ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

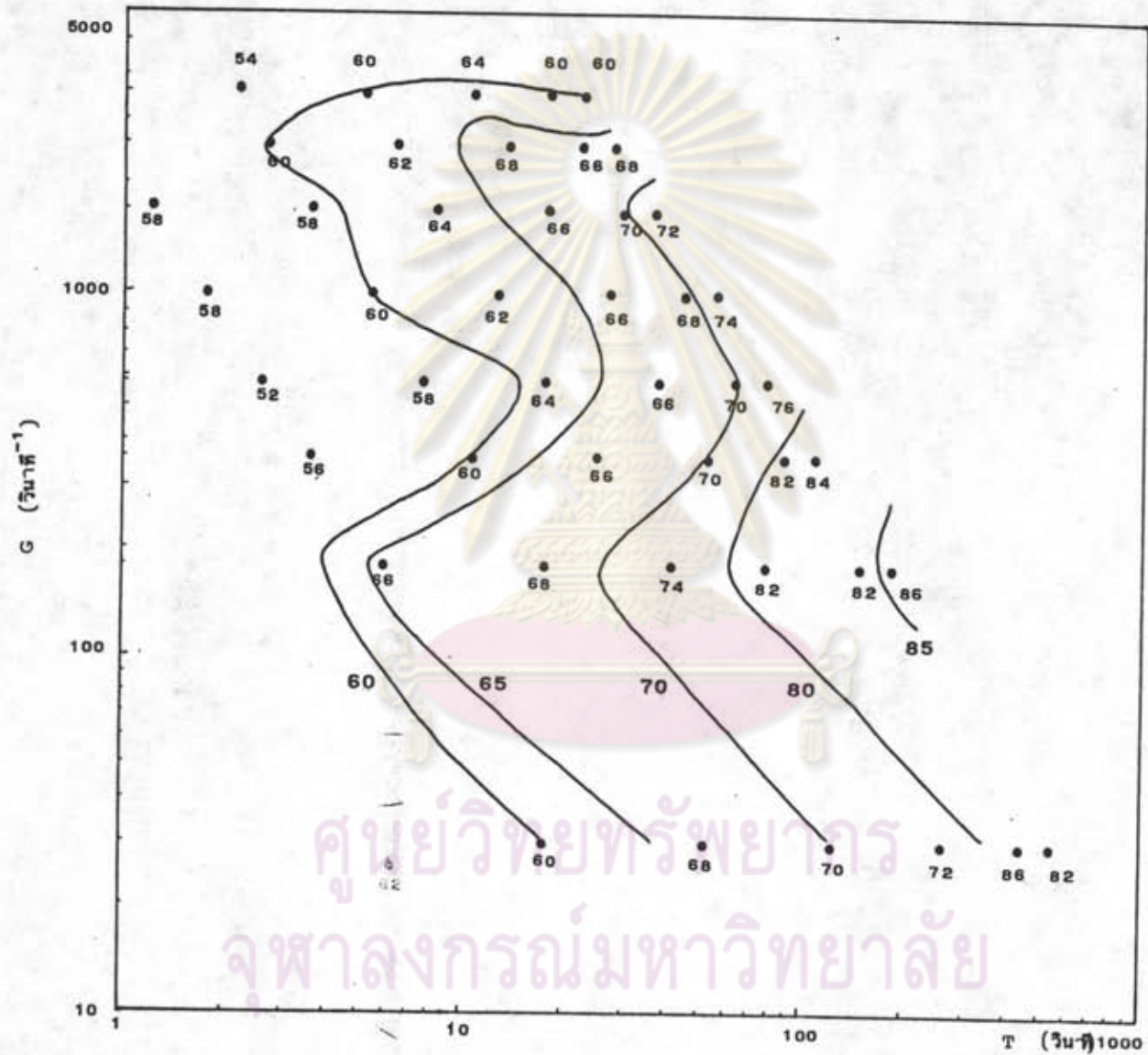
รูปที่ ๘.๕๗ ความสัมพันธ์ระหว่าง T กับ G ในการกำหนดประสิทธิภาพการกำจัดความชื้นที่ OFR
 1.90 ซม/นาทื C 15 มก/ล



รูปที่ 5.58 ความสัมพันธ์ระหว่าง T กับ G ในการกำหนดประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่ OFR 1.90 ซม/นาที C 20 มก/ล



รูปที่ 5.59 ความสัมพันธ์ระหว่าง T กับ G ในการกำหนดประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่ OPR
 1.90 ซม/นาทื C 30 มก/ล



รูปที่ 5.60 ความสัมพันธ์ระหว่าง T กับ G ในการกำหนดประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นที่ OPR
 1.90 ซม/นาที่ C 40 มก/ล

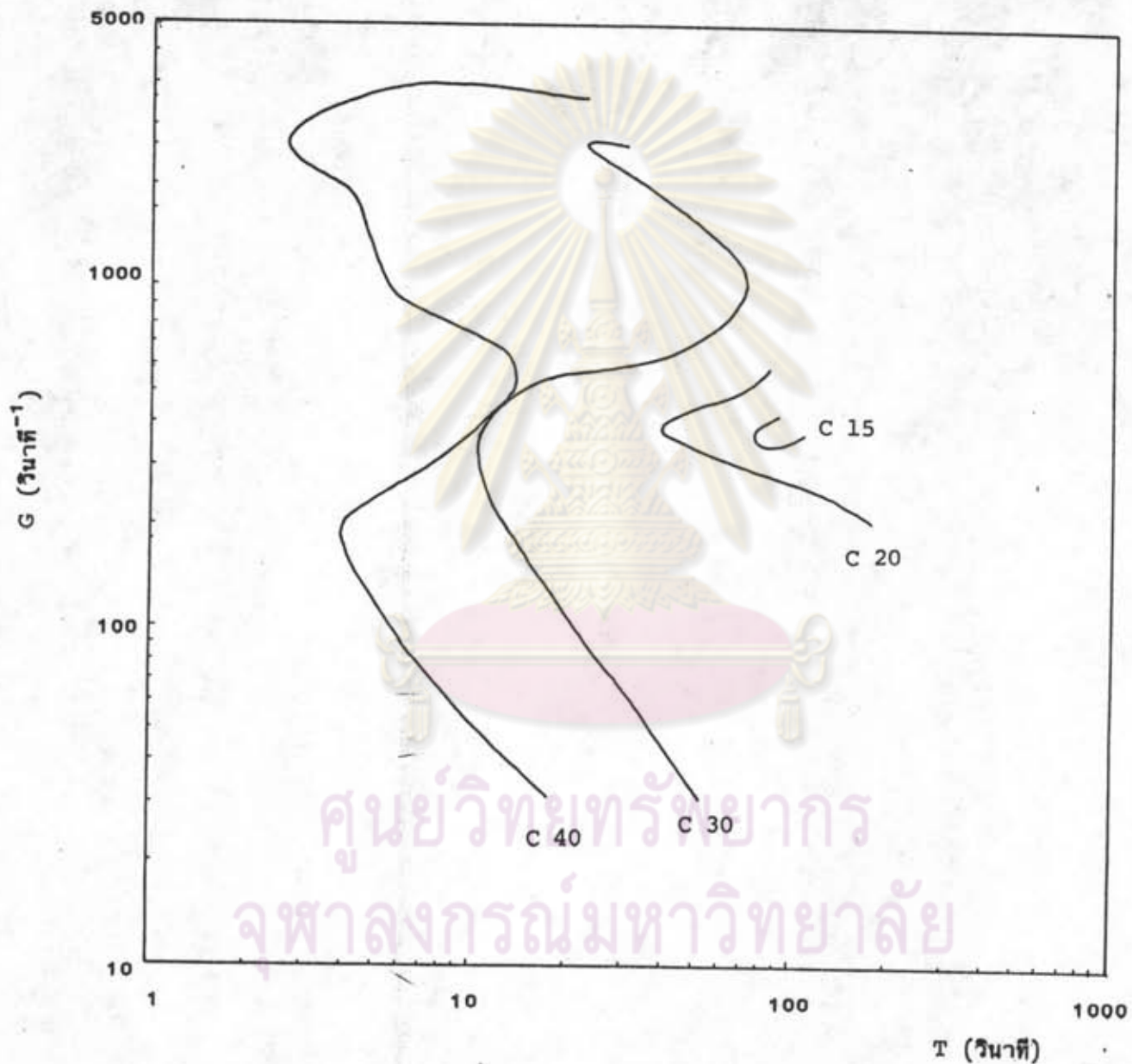
5.6 ความสัมพันธ์ระหว่าง G T และ C

ความสัมพันธ์ระหว่าง G T และ C พิจารณาได้จากการนำเส้นระดับประสิทธิภาพที่เท่ากันจากรูปที่ 5.57 ถึง 5.60 เมื่อใช้ C 15 20 30 40 มก/ล แสดงที่ค่า G และ T ต่างๆ เพื่อประเมินถึงความสัมพันธ์ดังกล่าว ดังแสดงในรูปที่ 5.61 ถึง 5.63

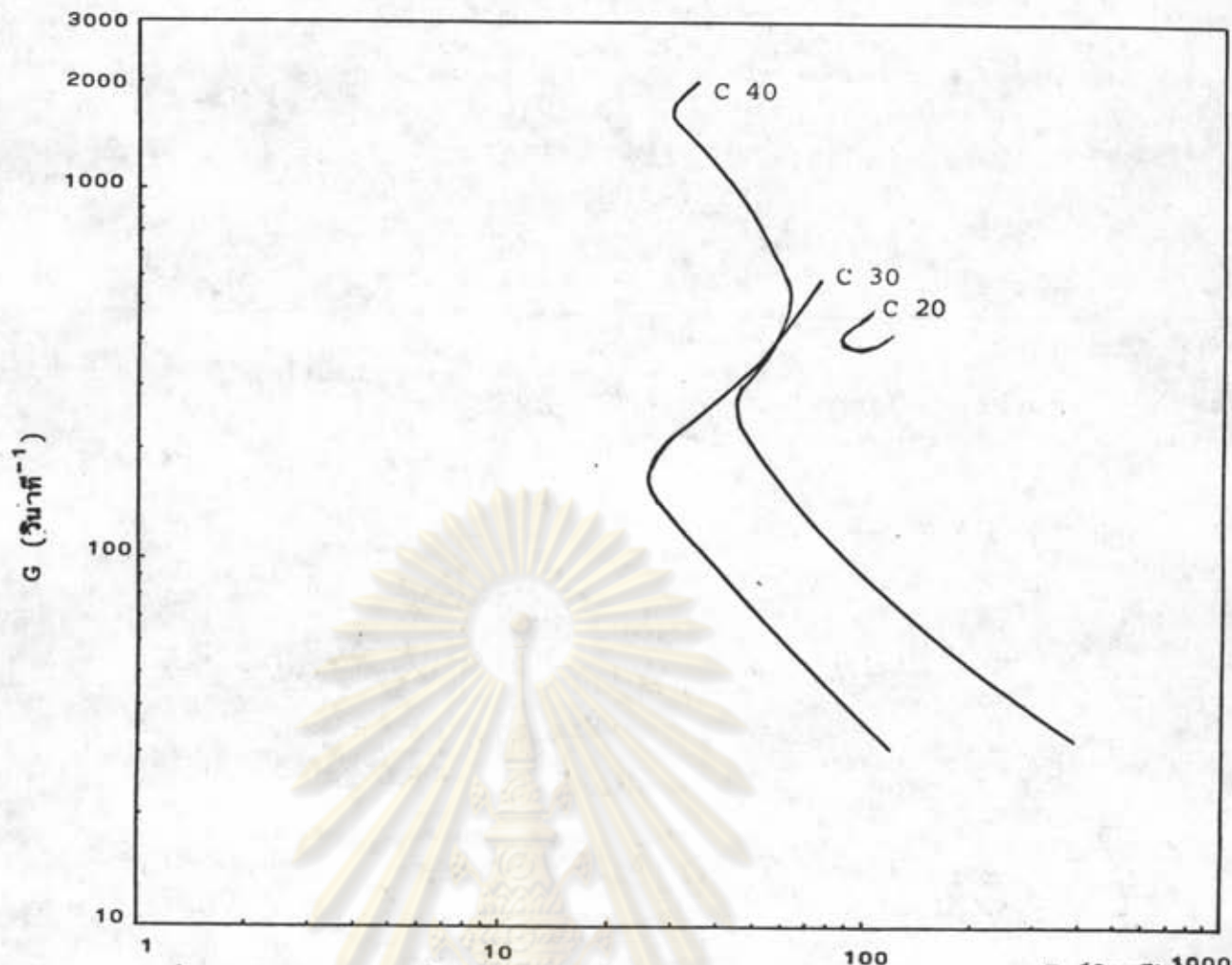
รูปที่ 5.61 ที่ประสิทธิภาพ 60% OFR 1.90 ชม/นาทิจ จะเห็นว่าที่ G หนึ่งๆ C สูงต้องการค่า T น้อยกว่า C ค่า โดยความแตกต่างของค่า T ที่ต้องการจะมากขึ้น เมื่อใช้ค่า G น้อยกว่าหรือมากกว่า G_T อย่างไรก็ตาม ที่ C 15 และ 20 มก/ล เมื่อใช้ G มากกว่า 360 และ 580 วินาที⁻¹ ตามลำดับ ประสิทธิภาพที่ได้จะต่ำกว่า 60% ในขณะที่ C 30 และ 40 มก/ล จะยังสามารถคงประสิทธิภาพเดิมไว้ได้แม้ว่าค่า G จะสูงขึ้นไปถึง 3600 วินาที⁻¹ นั่นคือ C สูงมีช่วงประสิทธิผลของค่า G กว้างกว่า C ค่า ทั้งนี้ประเมินว่าเกิดจากอัตราสมานคละกอนที่สูงขึ้นเมื่อ C หรือ ϕ (ความเข้มข้นเชิงปริมาตรของคละกอน) มีค่ามากขึ้นนั่นเอง

รูปที่ 5.62 ที่ประสิทธิภาพ 70% OFR 1.90 ชม/นาทิจ จะเห็นว่าที่ G หนึ่งๆ C สูงต้องการค่า T น้อยกว่า C ค่า โดยความแตกต่างของค่า T ที่ต้องการจะมากขึ้นเมื่อใช้ค่า G น้อยกว่าหรือมากกว่า G_T อย่างไรก็ตาม ที่ C 20 และ 30 มก/ล เมื่อใช้ G มากกว่า 360 และ 580 วินาที⁻¹ ตามลำดับ ประสิทธิภาพที่ได้จะต่ำกว่า 70% ในขณะที่ C 40 มก/ล จะยังคงสามารถคงประสิทธิภาพเดิมไว้ได้แม้ว่าค่า G จะสูงขึ้นไปถึง 1700 วินาที⁻¹ นั่นคือ C สูงมีช่วงประสิทธิผลของค่า G กว้างกว่า C ค่า ทั้งนี้ประเมินว่าเกิดจากอัตราสมานคละกอนที่สูงขึ้นเมื่อ C หรือ ϕ มีค่ามากขึ้นนั่นเอง

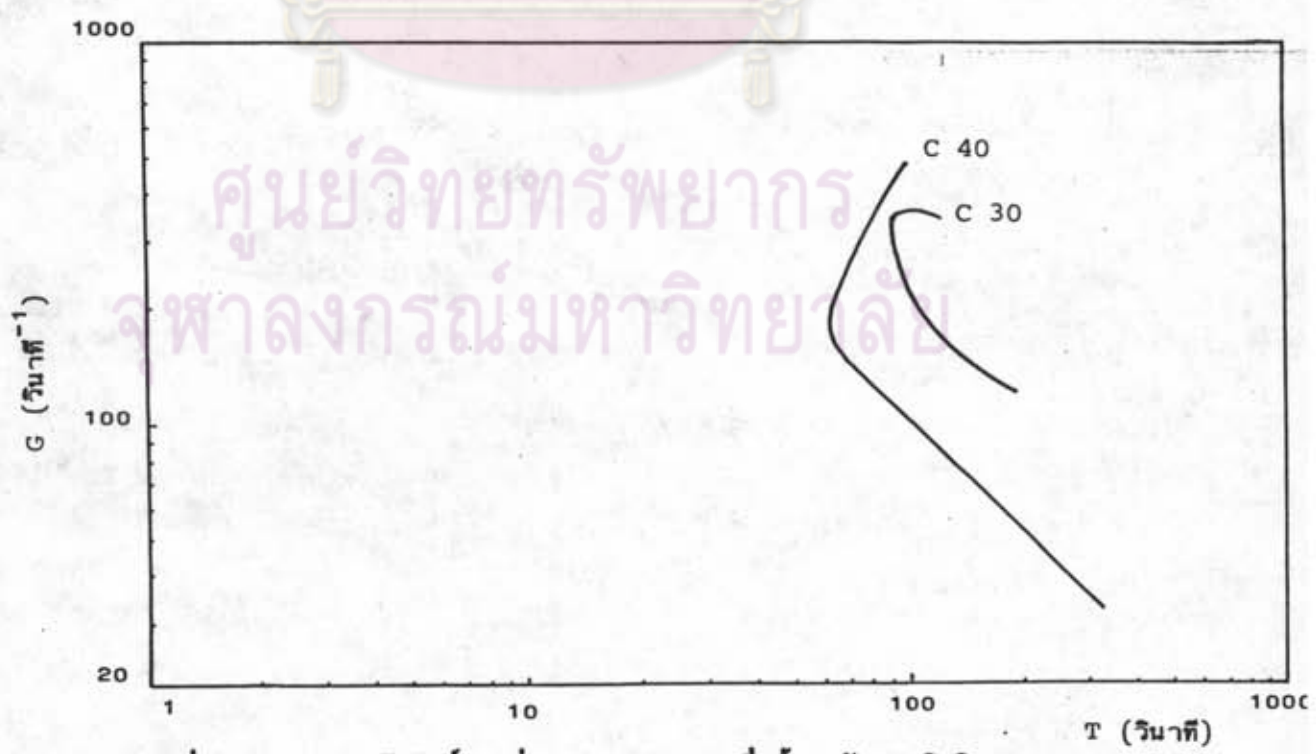
รูปที่ 5.63 ที่ประสิทธิภาพ 80% OFR 1.90 ชม/นาทิจ จะเห็นว่าที่ G หนึ่งๆ C สูงต้องการค่า T น้อยกว่า C ค่า โดยความแตกต่างของค่า T ที่ต้องการจะมากขึ้นเมื่อใช้ค่า G น้อยกว่าหรือมากกว่า G_T



รูปที่ 6.61 ความสัมพันธ์ระหว่าง G T และ C ที่เส้นระดับประสิทธิภาพ 60% และ OFR 1.90 ซม/นาท



รูปที่ 5.62 ความสัมพันธ์ระหว่าง G T และ C ที่เส้นระดับประสิทธิภาพ 70%
และ OFR 1.90 ชม/นาที



รูปที่ 5.63 ความสัมพันธ์ระหว่าง G T และ C ที่เส้นระดับประสิทธิภาพ 80%
และ OFR 1.90 ชม/นาที

5.7 ความเป็นไปได้ในการกำจัดความขุ่นที่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับสำหรับการกรอง

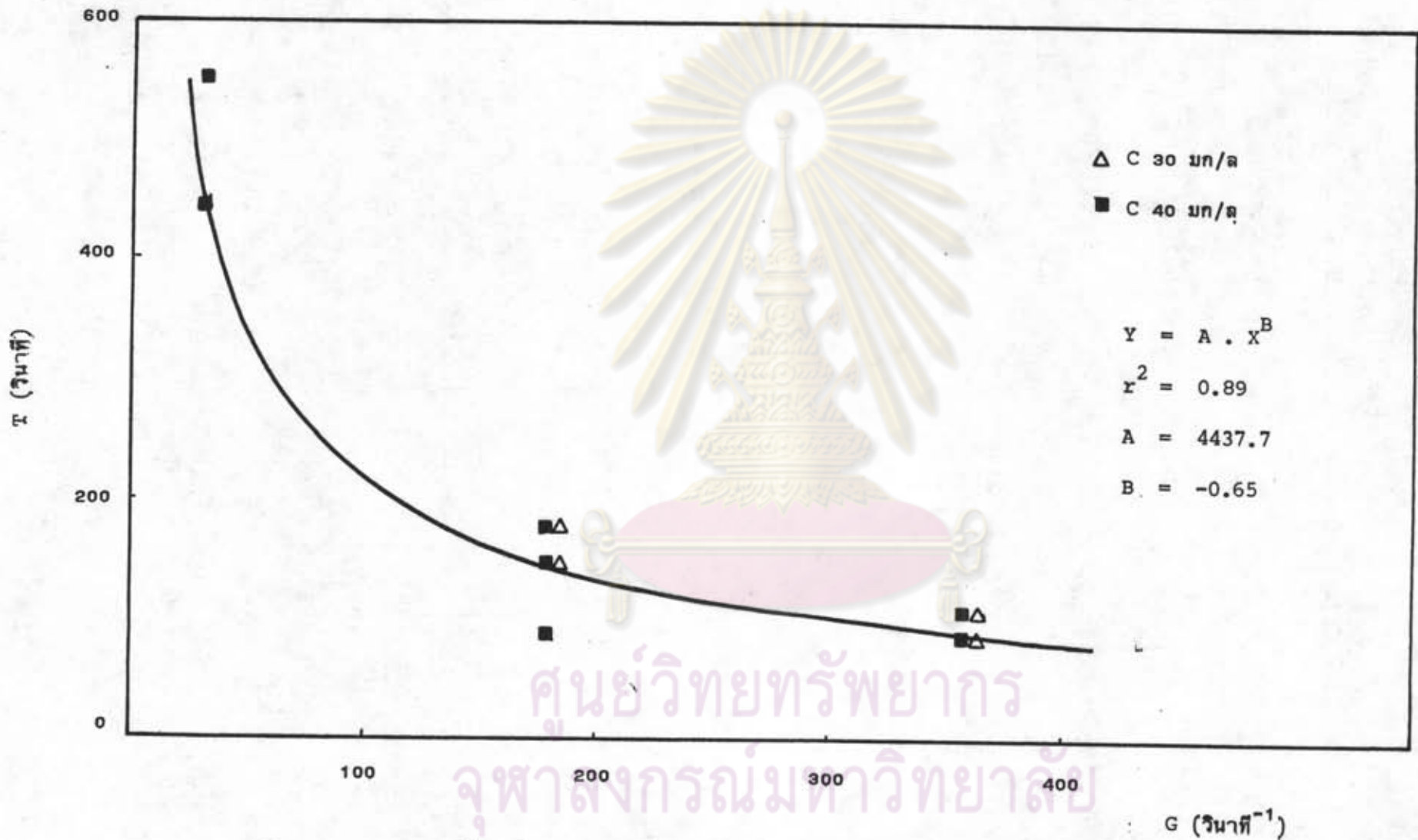
การพิจารณาความเป็นไปได้ในการกำจัดความขุ่นโดยกระบวนการรวมตะกอนในท่อให้อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้สำหรับเข้าสู่ การกรองต่อไป ค่าเนินการโดยกำหนดให้ความขุ่นในกระแสเข้าของกระบวนการกรองไม่ควรเกิน 10 NTU⁽⁴⁸⁾ ดังนั้น ประสิทธิภาพของกระบวนการรวมตะกอนในท่อจึงต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 80%

จากผลการทดลองพบว่า ประสิทธิภาพจะเท่ากับหรือมากกว่า 80% เมื่อใช้ C เท่ากับหรือมากกว่า C ที่เหมาะสมจากการทดสอบแบบจาร์ คือ 30 และ 40 มก/ล รูปที่ 5.64 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง G และ T ที่ให้ประสิทธิภาพเท่ากับหรือสูงกว่า 80%

รูปที่ 5.64 ที่ OFR 1.90 ซม/นาทึ จะเห็นว่า T และ G ที่ให้ประสิทธิภาพเท่ากับหรือสูงกว่า 80% เมื่อใช้ C 30 40 มก/ล มีความสัมพันธ์ตามสมการ $T = 4437.7 G^{-0.65}$ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ (coefficient of determination) เท่ากับ 0.89



ศูนย์วิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.64 ความสัมพันธ์ระหว่าง G กับ T ที่: ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นเท่ากับหรือมากกว่า 80% ที่ OFR 1.90 ชม/นาที และ C 30 ถึง 40 มก/ล