บทที่ 5

ผลการทดลอง

การพิจารณาผลของยาเมโฟลควิน และอะโมไดอาควิน ต่อเชื้อพัลซิปารัม จำนวน 11 ไอโซเลท และ 4 สายพันธุ์ในการทดลองนี้ ใช้หลักในการพิจารณาโดยเปรียบเทียบจำนวนเชื้อที่เพิ่มขึ้น ระยะของการเจริญเติบโต และรูปร่างลักษณะของเชื้อของกลุ่มที่ได้สัมผัสยาที่ความเข้มข้นต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 48 และ 72 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งผลที่ได้สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระดับคือ

ระดับที่ 1 ความเข้มข้นของยาที่ไม่มีผลต่อการเพิ่มจำนวน ระยะการเจริญเติบโต และรูปร่างลักษณะของเชื้อ ซึ่งหมายความว่า ภายหลังจากที่เชื้อได้สัมผัสยาที่ความเข้มข้นใดความเข้มข้นหนึ่ง เป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมงแล้ว เชื้อยังสามารถเพิ่มจำนวน มีระยะการเจริญเติบโตซึ่งมีรูปร่างลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุม

ระดับที่ 2 ความเข้มข้นของยามีผลเพียงทำให้เกิดการชลอการเจริญเติบโตของเชื้อ ซึ่งหมายถึงเมื่อเชื้อได้สัมผัสกับยาที่ความเข้มข้นนั้นเป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมงแล้ว พบว่าจำนวนเชื้อเพิ่มขึ้นจากจุดเริ่มต้นแต่จำนวนที่เพิ่มขึ้นนั้นต่ำกว่าของกลุ่มควบคุมและระยะการเจริญเติบโตล่าช้ากว่ากลุ่มควบคุม และอาจพบว่าเชื้อบางตัวมีรูปร่างลักษณะผิดปกติ

ระดับที่ 3 ความเข้มข้นของยาที่มีผลยับยั้งการเจริญของเชื้ออย่างสมบูรณ์ ซึ่งหมายความว่า ภายหลังจากที่เชื้อได้สัมผัสกับยาที่ระดับความเข้มข้นนั้นเป็นเวลา 48 ชั่วโมง จะพบว่ามีจำนวนเชื้อ และระยะการเจริญเติบโตไม่แตกต่างจากจุดเริ่มต้น และเมื่อได้สัมผัสยาต่อไปถึง 72 ชั่วโมง เชื้อจะตายหมดเหลือแต่จุดโครมาติน

ดังนั้นในการกล่าวถึงผลของการทดลองในลำดับต่อไป จึงจะกล่าวถึงเพียงสั้น ๆ ว่า ความเข้มข้นของยาที่ระดับใดมีผลยับยั้งการเจริญของเชื้ออย่างสมบูรณ์ หรือมีผลเพียงชลอการเจริญเติบโตของเชื้อ หรือไม่มีผลต่อการเพิ่มจำนวนและการเจริญ

เติบโตของเชื้อ

การศึกษานี้แบ่งผลการทดลองออกเป็น 2 ตอนคือ

1. ผลการทดสอบเพื่อหาจำนวนเชื้อที่เหมาะสมกับการเริ่มต้นทดสอบยาเมโฟลควิน และอะโมไดอาควิน โดยใช้ไอโซเลท K_1

1.1 การทดสอบยาเมโฟลควิน

1.1.1 ลักษณะรูปร่างของเชื้อ

จากการสังเกตการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะของเชื้อพัลซิปารัม ภายหลังจากที่ได้สัมผัสกับยาเมโฟลควินที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ นั้น พบว่ายาในระดับความเข้มข้นต่ำคือที่ 10^{-9} 5×10^{-9} และ 10^{-8} M นั้น มีผลเพียงทำให้การเจริญเติบโตของเชื้อช้าลงกว่ากลุ่มควบคุมเพียงเล็กน้อย แต่ไม่สามารถเห็นความผิดปกติของรูปร่างลักษณะที่อาจเปลี่ยนแปลงไปจากกลุ่มควบคุมได้ และที่ระดับความเข้มข้น 5×10^{-8} M นั้น มีผลยับยั้งมิให้เกิดการแบ่งตัวของโครมาติน ทำให้เห็นว่าโครมาตินเพิ่มขนาดใหญ่ขึ้น ไซโตพลาสมติดสีจาง และมีปริมาณน้อย ลักษณะดังกล่าวนี้เริ่มสังเกตเห็นได้เมื่อได้สัมผัสยาเป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง แต่เมื่อได้สัมผัสยานานเพิ่มขึ้นเป็น 48 และ 72 ชั่วโมง ไซโตพลาสมจะจางหายไปเหลือแต่เพียงจุดโครมาตินเท่านั้น (รูปที่ 2, 3 และ 4)

1.1.2 การเพิ่มจำนวนของเชื้อ

ตารางที่ 3 แสดงให้เห็นถึงการเพิ่มจำนวนของเชื้อพัลซิปารัม ไอโซเลท K_1 ที่ได้สัมผัสยาเมโฟลควินที่ระดับความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9}, 10^{-8}, 5×10^{-8} และ 10^{-7} M เป็นเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง เมื่อเริ่มต้นการทดลองด้วยจำนวนเชื้อแตกต่างกันคือ 2.10, 1.45, 0.57, 0.35 และ 0.24 %

การทดลองที่เริ่มต้นด้วยจำนวนเชื้อ 2.10 % เมื่อได้สัมผัสยาเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จะพบว่า ยาเมโฟลควินที่ระดับความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9}, 10^{-8}

และ 5×10^{-8} M นั้น จำนวนเชื้อได้เพิ่มเป็น 2.96, 3.54, 3.48 และ 2.79 % ตามลำดับ ซึ่งใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุมที่ได้เพิ่มขึ้นเป็น 2.50 % ส่วนที่ความเข้มข้น 10^{-7} M มีผลทำให้จำนวนเชื้อลดลงจากจุดเริ่มต้นคือเหลือเพียง 0.90 % และเชื้อยังคงอยู่ในระยะรูปวงแหวนหรือโทรโฟซอยต์ แตกต่างจากกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้สัมผัสยาในกลุ่มอื่นซึ่งเชื้อส่วนใหญ่ได้เจริญเป็นระยะไซซอนต์ และเมื่อได้สัมผัสยาเป็นเวลา 48 ชั่วโมง ที่ระดับความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9} และ 10^{-8} M เชื้อยังคงเพิ่มจำนวนและเจริญอยู่ในระยะใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุม คือเพิ่มขึ้นเป็น 16.40, 13.49 และ 11.56 % ตามลำดับ ในขณะที่กลุ่มควบคุมได้เพิ่มเป็น 12.22 % ส่วนที่ความเข้มข้น 5×10^{-8} M จะเริ่มเห็นว่ามีผลชลอการเจริญเติบโตของเชื้อ โดยที่จำนวนเชื้อได้เพิ่มขึ้นเป็น 5.46 % ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มควบคุมถึง 6.76 % และเมื่อสัมผัสยาต่อไปเป็นเวลา 72 ชั่วโมงจะเห็นได้ชัดเจนว่า ที่ความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9} และ 10^{-8} M ไม่มีผลต่อการเจริญและการเพิ่มจำนวนเชื้อ ที่ความเข้มข้น 5×10^{-8} M มีผลชลอการเจริญของเชื้อและที่ความเข้มข้น 10^{-7} M มีผลยับยั้งการเจริญอย่างสมบูรณ์ (กราฟที่ 1 ก)

การทดลองที่เริ่มต้นด้วยจำนวนเชื้อ 1.45 % เมื่อสัมผัสยาเป็นเวลา 24 ชั่วโมง พบว่า ที่ความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9} และ 10^{-8} M เชื้อส่วนใหญ่เจริญเป็นระยะไซซอนต์และมีจำนวนใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุม กล่าวคือจำนวนเชื้อได้เพิ่มเป็น 2.76, 3.36 และ 2.66 % ตามลำดับ ในขณะที่กลุ่มควบคุมเพิ่มขึ้นเป็น 3.06 % แต่ที่ระดับความเข้มข้น 5×10^{-8} M นั้น จำนวนเชื้อยังคงเท่ากับจุดเริ่มต้นคือ 1.47 % และเชื้อส่วนใหญ่ยังคงอยู่ในระยะรูปวงแหวนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิม หรืออยู่ในระยะโทรโฟซอยต์ เมื่อได้สัมผัสยาเป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง ที่ระดับความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9} และ 10^{-8} M เชื้อยังคงเพิ่มจำนวนและเจริญอยู่ในระยะใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุม คือเพิ่มขึ้นเป็น 13.90, 12.46, 13.64 และ 14.20 % ตามลำดับ ส่วนที่ความเข้มข้น 5×10^{-8} M จำนวนเชื้อได้เพิ่มจาก 1.47 % เป็น 4.52 % แสดงให้เห็นว่ายาเมโฟลควินที่ระดับความเข้มข้นดังกล่าวมีผลต่อเชื้อ

พัลซิปารัมส่วนใหญ่ แต่ยังมีบางตัวที่สามารถเจริญได้แต่ช้ากว่าปกติ จึงอาจกล่าวได้ว่าที่ 48 ชั่วโมง ยาเมโฟลควินที่ระดับความเข้มข้น 5×10^{-8} M มีผลชลอการเจริญของเชื้อ และผลดังกล่าวนี้ยืนยันที่ 72 ชั่วโมง ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 10^{-7} M นั้น สามารถยับยั้งการเจริญอย่างสมบูรณ์ได้ โดยที่จะเห็นว่าเมื่อสัมผัสยาได้ 48 ชั่วโมง จำนวนเชื้อยังคงใกล้เคียงกับจุดเริ่มต้นคือเท่ากับ 1.59 % และเมื่อได้สัมผัสยาเป็นเวลา 72 ชั่วโมง จำนวนเชื้อจะเหลือเพียง 0.68 % (กราฟที่ 1 ข)

การทดลองที่เริ่มต้นด้วยจำนวนเชื้อ 0.57 % เมื่อสัมผัสยาเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จะเห็นว่าที่ความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9} และ 10^{-8} M จำนวนเชื้อได้เพิ่มเป็น 1.18, 1.04 และ 1.44 % ตามลำดับ ซึ่งใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุมที่ได้เพิ่มเป็น 1.29 % ส่วนที่ความเข้มข้น 5×10^{-8} และ 10^{-7} M จำนวนเชื้อได้ลดลงเหลือ 0.45 และ 0.11 % ตามลำดับ และเชื้อส่วนใหญ่อยู่ในระยะรูปวงแหวนที่มีขนาดใหญ่ขึ้นเพียงเล็กน้อย แตกต่างจากกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่สัมผัสยาอื่น ๆ ซึ่งส่วนใหญ่ได้เจริญเป็นระยะไชซอนต์ เมื่อสัมผัสยาต่อไปเป็นเวลา 48 และ 72 ชั่วโมง จะเห็นได้ว่าที่ความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9} และ 10^{-8} M ไม่มีผลต่อการเจริญและการเพิ่มจำนวนของเชื้อ กล่าวคือที่ 48 ชั่วโมงจำนวนเชื้อได้เพิ่มเป็น 7.04, 7.24 และ 7.60 % และที่ 72 ชั่วโมงจำนวนเชื้อได้เพิ่มเป็น 11.60, 9.26 และ 10.26 % ตามลำดับ ซึ่งใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุมที่ได้เพิ่มเป็น 7.44 และ 9.20 % ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 5×10^{-8} M มีผลทำให้เกิดการชลอการเจริญของเชื้อ โดยจะเห็นว่าจำนวนเชื้อได้เพิ่มเป็น 1.62 และ 1.74 % ซึ่งต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างชัดเจน ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 10^{-7} M ภายหลังสัมผัสยาเป็นเวลา 72 ชั่วโมง เชื้อที่มีรูปร่างผิดปกติจะตายไป เหลือแต่จุดโครมาติน แสดงว่ามีผลยับยั้งการเจริญของเชื้ออย่างสมบูรณ์ (กราฟที่ 1 ค)

การทดลองที่เริ่มต้นด้วยจำนวนเชื้อ 0.35 % เมื่อสัมผัสยาเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่ระดับความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9} และ 10^{-8} M การเจริญและการเพิ่มจำนวนของเชื้อใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุม คือเชื้อส่วนใหญ่เจริญเป็นระยะ

ไซซอนต์ และมีจำนวนเท่ากับ 0.49, 0.46 และ 0.47 % ตามลำดับ ในขณะที่กลุ่มควบคุมได้เพิ่มเป็น 0.45 % ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 5×10^{-8} และ 10^{-7} M จำนวนเชื้อได้ลดลงเหลือเพียง 0.13 และ 0.03 % และยังคงอยู่ในระยะรูปวงแหวน เมื่อสัมผัสยาต่อไปเป็นเวลา 48 และ 72 ชั่วโมง จะเห็นได้ว่า ที่ระดับความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9} และ 10^{-8} M ไม่มีผลต่อการเจริญและการเพิ่มจำนวนของเชื้อ กล่าวคือที่ 48 ชั่วโมง จำนวนเชื้อได้เพิ่มเป็น 3.72, 3.90 และ 4.20 % และที่ 72 ชั่วโมง จำนวนเชื้อเพิ่มเป็น 7.40, 5.80 และ 6.84 % ตามลำดับ ซึ่งใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุมที่ได้เพิ่มเป็น 3.14 และ 4.47 % ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 5×10^{-8} M นั้นอาจกล่าวได้ว่าไม่มีจำนวนเชื้อเพิ่มขึ้นจากจุดเริ่มต้นเลย คือที่ 48 ชั่วโมงมีจำนวนเชื้อ 0.44 % และที่ 72 ชั่วโมง มีจำนวนเชื้อเป็น 0.39 % และที่ความเข้มข้น 10^{-7} M เชื้อจะตายไปเหลือแต่จุดโครมาติน แสดงว่าที่ความเข้มข้น 5×10^{-8} M และ 10^{-7} M มีผลยับยั้งการเจริญอย่างสมบูรณ์ (กราฟที่ 1 จ)

การทดลองที่เริ่มต้นด้วยจำนวนเชื้อ 0.24 % เมื่อสัมผัสยาเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ปรากฏว่าจำนวนเชื้อในกลุ่มควบคุมยังคงใกล้เคียงกับจุดเริ่มต้นซึ่งเป็นจำนวนที่ต่ำมาก ทำให้ไม่สามารถเปรียบเทียบลักษณะรูปร่างของเชื้อในกลุ่มควบคุมกับกลุ่มอื่นได้ชัดเจน แต่เมื่อศึกษาผลภายหลังสัมผัสยาเป็นเวลา 48 และ 72 ชั่วโมง จำนวนเชื้อในกลุ่มควบคุมได้เพิ่มขึ้นเป็น 2.38 และ 3.86 % ตามลำดับ ซึ่งทำให้สามารถเปรียบเทียบจำนวนเชื้อและระยะการเจริญของเชื้อในกลุ่มควบคุมนี้กับกลุ่มอื่นได้ชัดเจนขึ้น ผลการทดลองพบว่าที่ระดับความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9} และ 10^{-8} M จำนวนเชื้อได้เพิ่มเป็น 1.88, 2.02 และ 2.20 % ภายหลังสัมผัสยา 48 ชั่วโมง และเพิ่มเป็น 3.83, 4.06 และ 3.08 % ภายหลังสัมผัสยา 72 ชั่วโมงตามลำดับ ซึ่งใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุม แสดงว่าที่ความเข้มข้นดังกล่าวนี้ไม่มีผลต่อการเจริญและการเพิ่มจำนวนของเชื้อ ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 5×10^{-8} M จำนวนเชื้อได้ลดลงเหลือ 0.32 และ 0.10 % ภายหลังสัมผัสยา 48 และ 72 ชั่วโมง และที่ระดับความเข้มข้น 10^{-7} M เชื้อได้ตายหมดไปตั้งแต่เมื่อสัมผัสยาเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

แสดงว่าที่ความเข้มข้น 5×10^{-8} และ 10^{-7} M มีผลยับยั้งการเจริญของเชื้ออย่างสมบูรณ์ (กราฟที่ 1 จ)

จากผลการทดสอบเพื่อหาจำนวนเชื้อที่เหมาะสมกับการเริ่มต้นทดสอบยาเมโฟลควิน โดยใช้ไอโซเลท K_1 ที่แสดงในตารางที่ 3 และกราฟที่ 1 จะเห็นได้ว่าในการทดลองที่เริ่มต้นด้วยจำนวนเชื้อแตกต่างกันคือ 2.10, 1.45, 0.57, 0.35 และ 0.24 % ยาเมโฟลควินที่ระดับความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9} และ 10^{-8} M ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ระยะการเจริญเติบโต และการเพิ่มจำนวนของเชื้อ ไม่ว่าจะเริ่มต้นด้วยจำนวนเชื้อเท่าใดก็ตาม แต่ที่ระดับความเข้มข้น 5×10^{-8} M ถ้าเริ่มต้นด้วยจำนวนเชื้อไม่เท่ากันจะมีผลแตกต่างกัน กล่าวคือ เมื่อเริ่มต้นด้วยจำนวนเชื้อ 2.10, 1.45 และ 0.57 % ที่ความเข้มข้น 5×10^{-8} M มีผลชลอการเจริญเติบโตของเชื้อ และการเจริญของเชื้อจะถูกยับยั้งอย่างสมบูรณ์ที่ระดับความเข้มข้น 10^{-7} M ถ้าเริ่มต้นด้วยจำนวนเชื้อ 0.35 และ 0.24 % การเจริญของเชื้อถูกยับยั้งอย่างสมบูรณ์ตั้งแต่ที่ระดับความเข้มข้น 5×10^{-8} M ดังแสดงในกราฟรูปที่ 2 ซึ่งได้แสดงการเพิ่มจำนวนของเชื้อในกลุ่มควบคุมเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้สัมผัสยาเมโฟลควินที่ความเข้มข้น 5×10^{-8} และ 10^{-7} M เป็นเวลา 72 ชั่วโมง เมื่อเริ่มต้นการทดลองด้วยจำนวนเชื้อต่างกัน

1.2 การทดสอบยาอะโมไดอาควิน

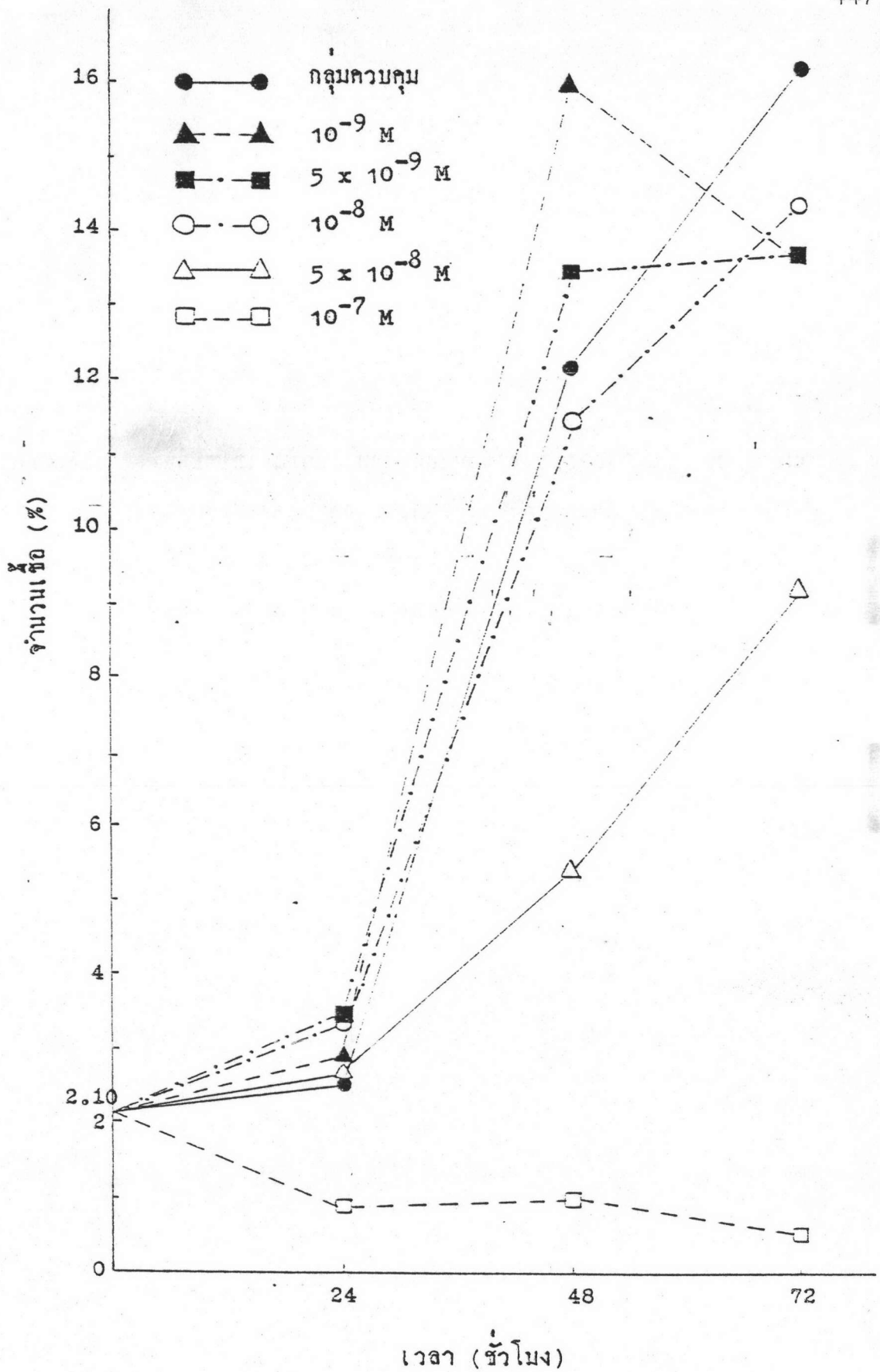
1.2.1 ลักษณะรูปร่างของเชื้อ

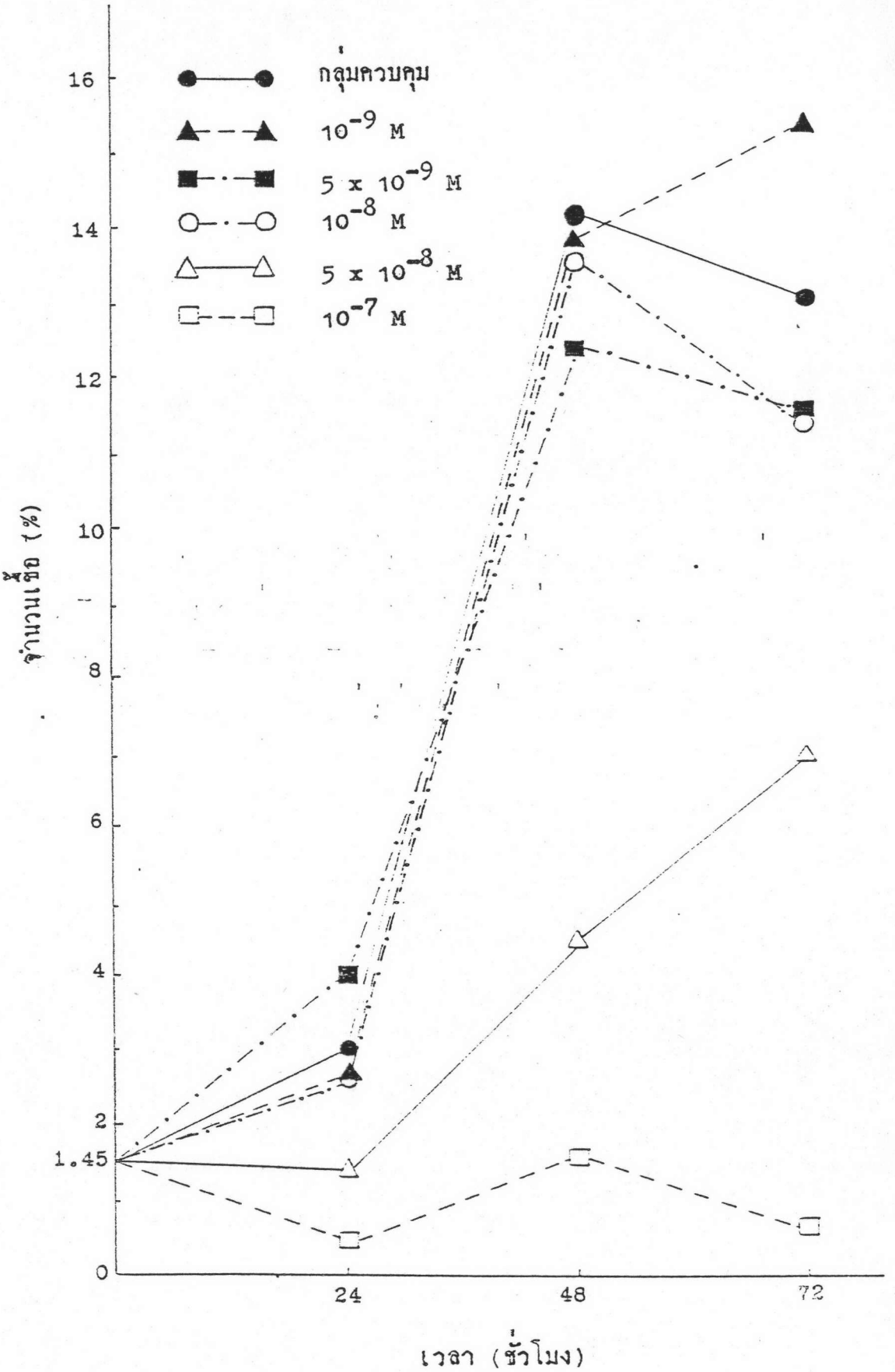
จากการสังเกตการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะของเชื้อฟัลซิปารัมภายหลังจากที่ได้สัมผัสกับยาอะโมไดอาควินที่ความเข้มข้นต่าง ๆ พบว่ายาอะโมไดอาควินมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของเชื้อในระยะโทรโฟซอยต์ ทำให้โครมาตินไม่แบ่งตัวติดสีทึบ ไซโตพลาสมติดสีจางและมีปริมาณน้อยลง เชื้อที่มีรูปร่างผิดปกตินี้ไม่สามารถเจริญต่อไปเป็นระยะไซซอนต์ได้ ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้การเพิ่มจำนวนของเชื้อลดต่ำกว่ากลุ่มควบคุม และผลการทดลองจะเห็นได้ชัดเจนขึ้นเมื่อ

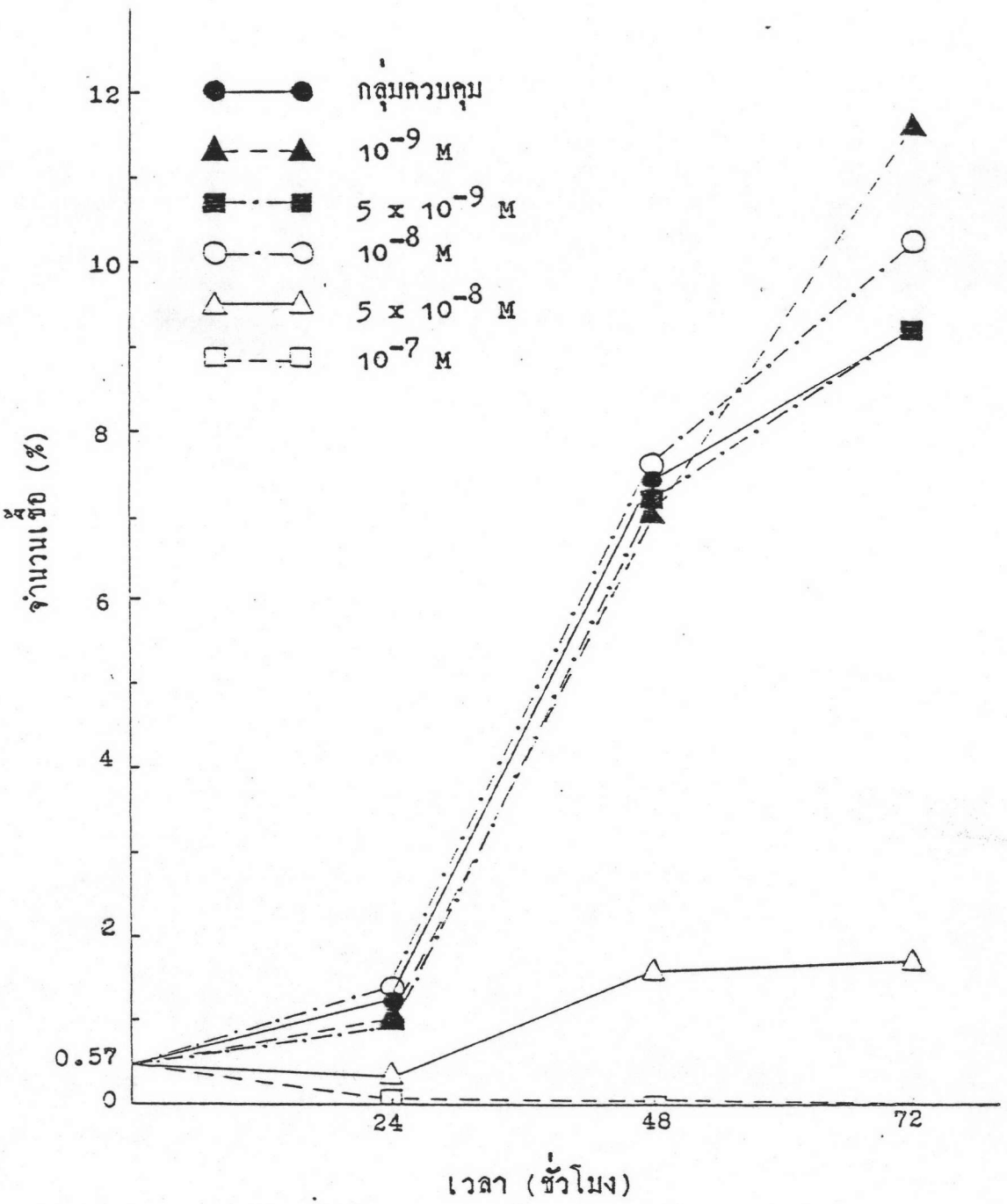
ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบการเพิ่มจำนวนของเชื้อฟัลซิปารัม ไอโซเลท K_1 ที่เริ่มต้นการทดลองด้วยจำนวนเชื้อ 2.10, 1.45, 0.57, 0.35 และ 0.24 % ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ได้สัมผัสยาเมโฟลควินที่ความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9}, 10^{-8}, 5×10^{-8} และ 10^{-7} M เป็นเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง
(C = กลุ่มควบคุม)

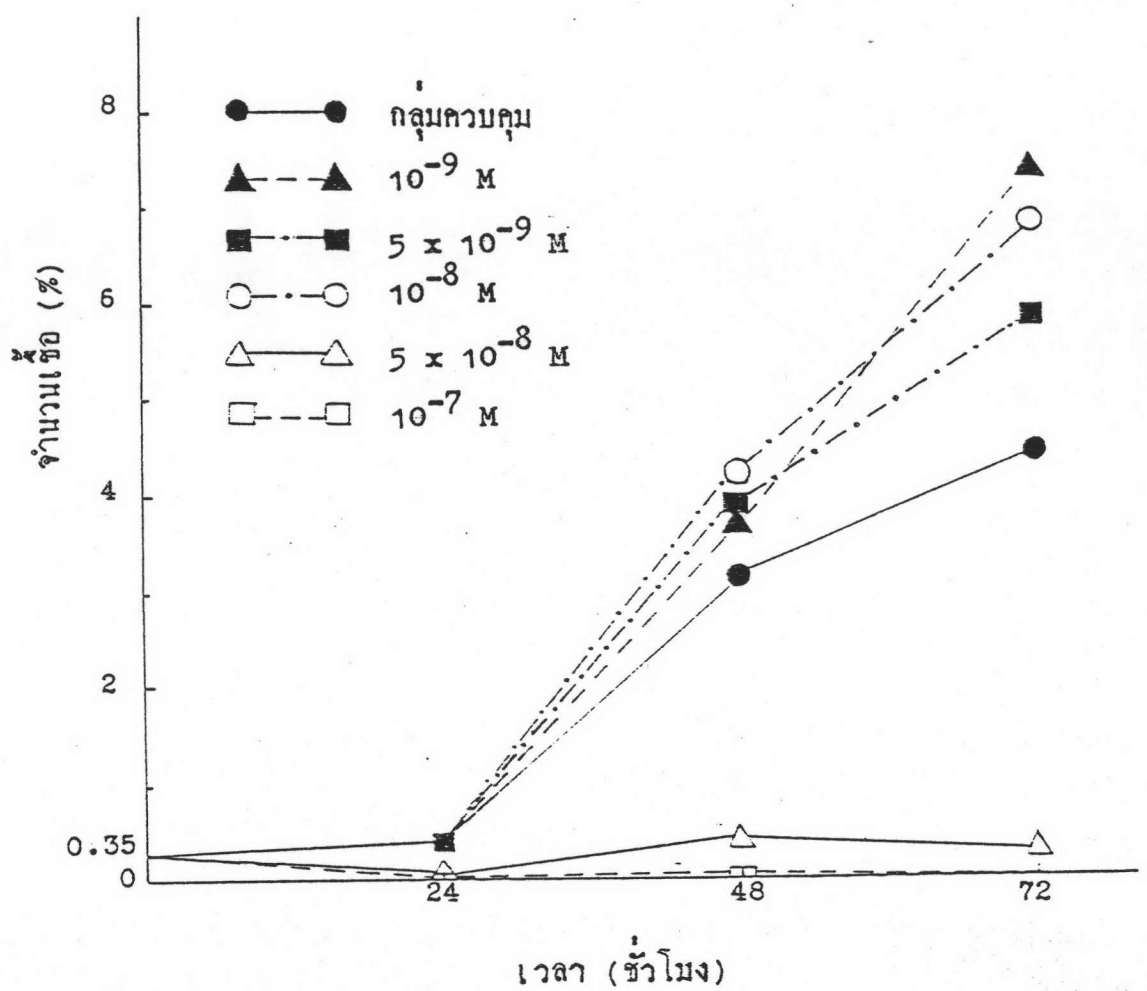
จำนวนเชื้อขณะเริ่มทำการทดลอง (%) \ ความเข้มข้น (M)	จำนวนเชื้อฟัลซิปารัม (%)																	
	24 ชั่วโมง						48 ชั่วโมง						72 ชั่วโมง					
	C	10^{-9}	$5x10^{-9}$	10^{-8}	$5x10^{-8}$	10^{-7}	C	10^{-9}	$5x10^{-9}$	10^{-8}	$5x10^{-8}$	10^{-7}	C	10^{-9}	$5x10^{-9}$	10^{-8}	$5x10^{-8}$	10^{-7}
2.10	2.50	2.96	3.54	3.48	2.79	0.90	12.22	16.04	13.49	11.56	5.46	0.98	16.20	13.74	13.70	14.40	9.24	0.56
1.45	3.06	2.76	3.39	2.66	1.47	0.50	14.20	13.90	12.46	13.64	4.52	1.59	13.14	15.40	11.65	11.44	7.00	0.68
0.57	1.29	1.18	1.04	1.44	0.45	0.11	7.44	7.04	7.24	7.60	1.62	0.07	9.20	11.60	9.26	10.26	1.74	0
0.35	0.45	0.49	0.46	0.47	0.13	0.03	3.14	3.72	3.90	4.20	0.44	0.05	4.47	7.40	5.80	6.84	0.39	0
0.24	0.21	0.25	0.25	0.32	0.12	0	2.38	1.88	2.02	2.20	0.32	0	3.86	3.83	4.06	3.08	0.10	0

กราฟที่ 1 ก. แสดงการเพิ่มจำนวนของเชื้อพัลซิปารัม ไอโซเลท K_1 ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ได้สัมผัสยาเมโฟลควินที่ความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9}, 10^{-8}, 5×10^{-8} และ 10^{-7} M เป็นเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง เมื่อเริ่มการทดลองด้วยจำนวนเชื้อ 2.10 %


กลุ่มควบคุม
10^-9 M
5 x 10^-9 M
10^-8 M
5 x 10^-8 M
10^-7 M
16
14
12
10
8
6
4
2.10
2
0
24
48
72
เวลา (ชั่วโมง)

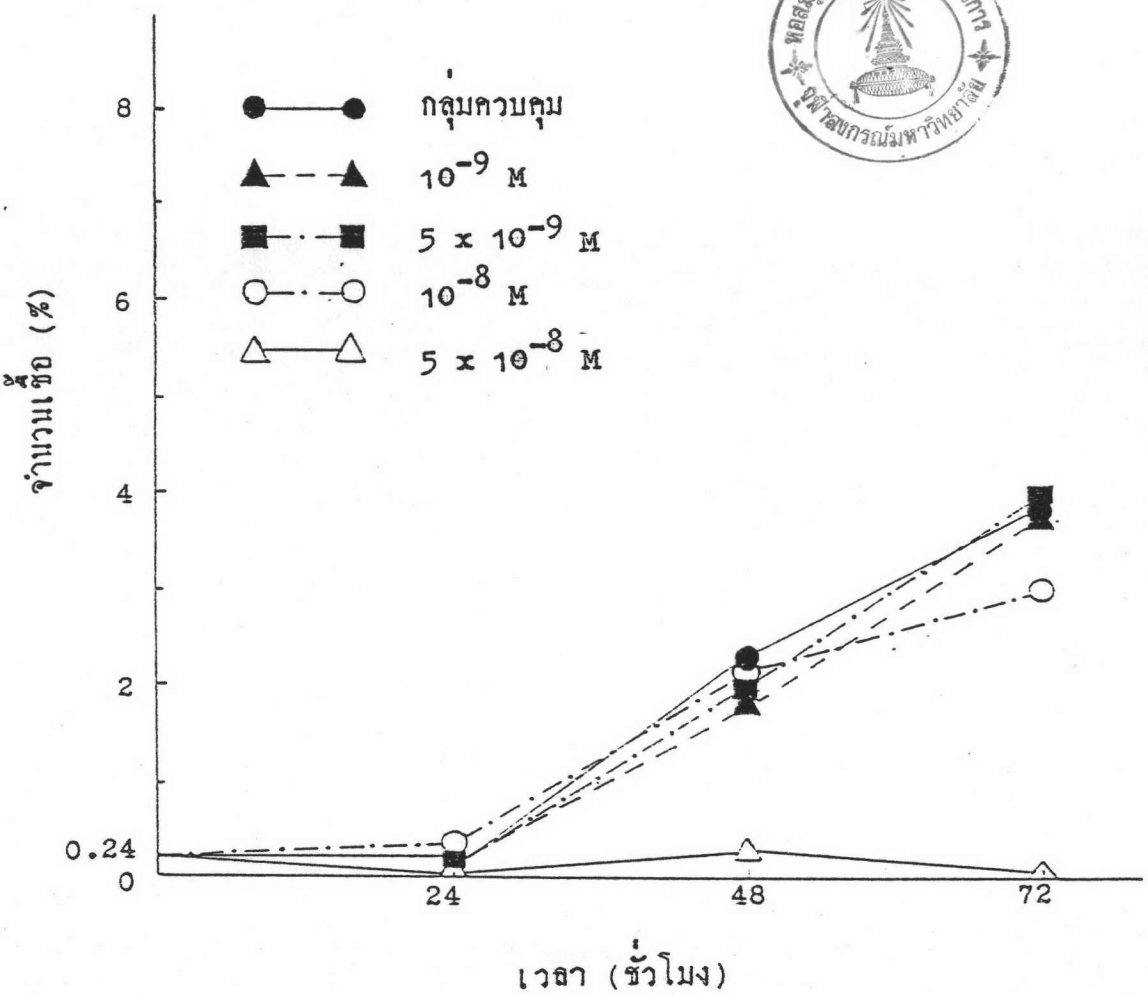

กลุ่มควบคุม
10^-9 M
5 x 10^-9 M
10^-8 M
5 x 10^-8 M
10^-7 M
จำนวนเซลล์ (%)
16
14
12
10
8
6
4
2
1.45
0
24
48
72
เวลา (ชั่วโมง)


กลุ่มควบคุม
10-9 M
5 x 10-9 M
10-8 M
5 x 10-8 M
10-7 M
12
10
8
6
4
2
0.57
0
24
48
72
เวลา (ชั่วโมง)



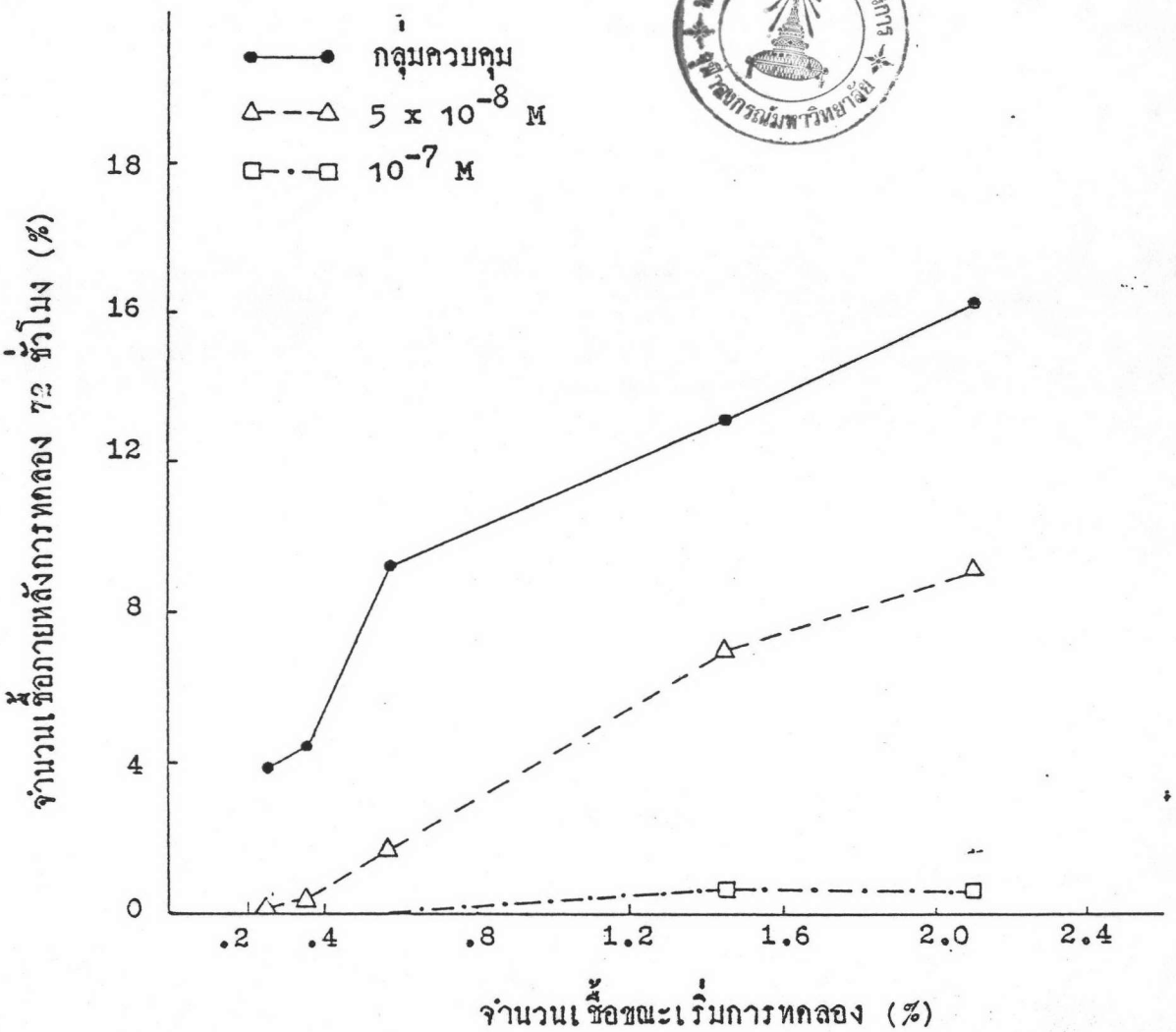
กราฟที่ 1 ง. แสดงการเพิ่มจำนวนของเชื้อฟัลซิปารัม ไอโซเลท K_1 ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ได้สัมผัสยาเมโฟลควินที่ความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9}, 10^{-8}, 5×10^{-8} และ 10^{-7} M เป็นเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง เมื่อเริ่มการทดลองด้วยจำนวนเชื้อ 0.35 %

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



กราฟที่ 1 จ. แสดงการเพิ่มจำนวนของเชื้อฟัลซิปารัม ไอโซเลท K_1 ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ได้สัมผัสยาเมโฟลควินที่ความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9}, 10^{-8}, 5×10^{-8} และ 10^{-7} M เป็นเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง เมื่อเริ่มการทดลองด้วยจำนวนเชื้อ 0.24 %

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



กราฟที่ 2 แสดงการเพิ่มจำนวนของเชื้อพัลซิปารัม ไอโซเลท K_1 ในกลุ่มควบคุม เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้สัมผัสยาเมโฟลควินที่ความเข้มข้น 5×10^{-8} และ 10^{-7} M เป็นเวลา 72 ชั่วโมง เมื่อเริ่มการทดลองด้วยจำนวนเชื้อต่างกัน

ได้สัมผัสยาเป็นเวลา 48 และ 72 ชั่วโมง (รูปที่ 5) นอกจากนี้ยังพบว่าความเข้มข้นของยาที่จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะของเชื้อขึ้นอยู่กับจำนวนเชื้อขณะเริ่มการทดลอง กล่าวคือ เมื่อเริ่มการทดลองด้วยจำนวนเชื้อ 1.60 และ 1.00 % ที่ความเข้มข้น 5×10^{-8} M จะเริ่มมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะของเชื้อ และเมื่อเริ่มการทดลองด้วยจำนวนเชื้อ 0.70 และ 0.35 % ที่ความเข้มข้น 2.5×10^{-8} M ก็จะเริ่มมีผล แต่ถ้าเริ่มการทดลองด้วยจำนวนเชื้อ 0.15 % จะเริ่มมีผลที่ความเข้มข้น 10^{-8} M

1.2.2 การเพิ่มจำนวนเชื้อ

ตารางที่ 4 แสดงให้เห็นถึงการเพิ่มจำนวนเชื้อฟัลซิปารัมไอโซเลท K_1 ที่ได้สัมผัสยาอะโมไดอาควินที่ระดับความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9}, 10^{-8}, 2.5×10^{-8}, 5×10^{-8} และ 10^{-7} M เป็นเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง เมื่อเริ่มต้นการทดลองด้วยจำนวนเชื้อ แตกต่างกันคือ 1.60, 1.00, 0.70, 0.35 และ 0.15 %

การทดลองที่เริ่มต้นด้วยจำนวนเชื้อ 1.60 % เมื่อได้สัมผัสยาเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จะพบว่ายาอะโมไดอาควินที่ระดับความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-8}, 10^{-8} 2.5×10^{-8} และ 5×10^{-8} M เชื้อส่วนใหญ่เจริญเป็นระยะไซซอนต์ และมีจำนวนใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุม กล่าวคือ จำนวนเชื้อได้เพิ่มเป็น 3.42, 3.69, 3.34, 2.66 และ 2.04 % ตามลำดับ ในขณะที่กลุ่มควบคุมเพิ่มขึ้นเป็น 3.12 % แต่ที่ระดับความเข้มข้น 10^{-7} M เชื้อส่วนใหญ่อยู่ในระยะรูปวงแหวนและจำนวนลดลงเหลือเพียง 0.88 % และเมื่อสัมผัสยาเป็นเวลา 48 ชั่วโมง จะเริ่มเห็นว่ายาที่ระดับความเข้มข้น 5×10^{-8} M มีผลชลอการเจริญเติบโตของเชื้อ ถึงแม้ว่าจำนวนเชื้อได้เพิ่มเป็น 5.07 % ซึ่งใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุมที่ได้เพิ่มเป็น 6.04 % แต่ระยะการเจริญเติบโตของเชื้อ แตกต่างจากกลุ่มควบคุมคือเชื้อส่วนใหญ่อยู่ในระยะรูปวงแหวน ซึ่งยังไม่สามารถบอกได้ว่ามีรูปร่างผิดปกติหรือไม่ และที่ความเข้มข้น 10^{-7} M เชื้อส่วนใหญ่ได้ตายไปเหลือแต่จุดโครมาติน และเมื่อสัมผัสยาเป็นเวลา 72 ชั่วโมง

จะเห็นได้ชัดเจนว่า ที่ความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9}, 10^{-8} และ 2.5×10^{-8} M ไม่มีผลต่อการเจริญและการเพิ่มจำนวนของเชื้อ คือจำนวนเชื้อได้เพิ่มเป็น 5.87, 6.18, 6.00 และ 6.32 % ตามลำดับ ซึ่งใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุมที่ได้เพิ่มเป็น 5.76 % ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 5×10^{-8} M เชื้อส่วนใหญ่ได้ตายไป คือลดลงจาก 5.07 % เหลือเพียง 0.50 % แสดงให้เห็นว่าที่ระดับความเข้มข้น 5×10^{-8} M มีผลยับยั้งการเจริญของเชื้ออย่างสมบูรณ์ (กราฟที่ 3 ก)

การทดลองที่เริ่มต้นด้วยจำนวนเชื้อ 1.00 % เมื่อสัมผัสยาเป็นเวลา 24 ชั่วโมง พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9}, 10^{-8}, 2.5×10^{-8} M และ 5×10^{-8} M เชื้อส่วนใหญ่เจริญเป็นระยะไซซอนต์ และจำนวนเชื้อได้เพิ่มเป็น 2.10, 2.62, 1.98, 1.95 และ 1.69 % ตามลำดับ ในขณะที่กลุ่มควบคุมได้เพิ่มเป็น 2.30 % ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 10^{-7} M จำนวนเชื้อลดต่ำลงเหลือ 0.80 % และยังคงอยู่ในระยะรูปวงแหวน เมื่อสัมผัสยาเป็นเวลา 48 ชั่วโมง จะเริ่มเห็นว่าที่ระดับความเข้มข้น 5×10^{-8} M มีผลชลอการเจริญเติบโตของเชื้อ กล่าวคือเชื้อได้เจริญช้ากว่ากลุ่มควบคุมและมีจำนวนเพียงครึ่งหนึ่งของกลุ่มควบคุม ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 10^{-7} M พบว่าเชื้อได้ตายหมดเหลือแต่จุดโครมาติน และเมื่อศึกษาผลภายหลังสัมผัสยาเป็นเวลา 72 ชั่วโมง พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9}, 10^{-8} และ 2.5×10^{-8} M ไม่มีผลต่อการเจริญและการเพิ่มจำนวนของเชื้อ จำนวนเชื้อได้เพิ่มเป็น 5.25, 5.68, 6.16 และ 5.08 % ตามลำดับ ซึ่งใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุมที่ได้เพิ่มเป็น 6.16 % ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 5×10^{-8} M เชื้อส่วนใหญ่ได้ตายไปเหลือจำนวนอยู่เพียง 0.21 % แสดงให้เห็นว่า ที่ระดับความเข้มข้น 5×10^{-8} M มีผลยับยั้งการเจริญอย่างสมบูรณ์ (กราฟที่ 3 ง)

เมื่อเริ่มต้นการทดลองด้วยจำนวนเชื้อ 0.70 % และได้สัมผัสยาเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จะเห็นว่าที่ระดับความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9} และ 10^{-8} M การเจริญและการเพิ่มจำนวนของเชื้อใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุม คือเชื้อได้เจริญเป็นระยะไซซอนต์และมีจำนวนเชื้อเท่ากับ 1.42, 1.36 และ 1.52 % ตามลำดับในขณะที่

กลุ่มควบคุมมีจำนวนเชื้อเท่ากับ 1.40 % ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 2.5×10^{-8} M การเจริญของเชื้อช้ากว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย คือจำนวนเชื้อได้เพิ่มขึ้นเป็น 1.08 % ที่ระดับความเข้มข้น 5×10^{-8} M จำนวนเชื้อไม่เพิ่มขึ้น มีจำนวนเท่ากับ 0.75 % และที่ระดับความเข้มข้น 10^{-7} M จำนวนเชื้อลดต่ำจากจุดเริ่มต้นเหลือเชื้ออยู่เพียง 0.14 % เมื่อสัมผัสยาเป็นเวลา 48 ชั่วโมง จะเห็นได้ชัดว่าที่ระดับความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9} และ 10^{-8} M ยังคงไม่มีผลต่อการเจริญและการเพิ่มจำนวนของเชื้อ คือจำนวนเชื้อได้เพิ่มขึ้นเป็น 4.16, 4.24 และ 3.86 % ตามลำดับ ซึ่งใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุมที่ได้เพิ่มเป็น 4.26 % ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 2.5×10^{-8} M แสดงให้เห็นว่ามีผลชลอการเจริญเติบโตของเชื้อ จำนวนเชื้อได้เพิ่มขึ้นเพียง 2.82 % ซึ่งน้อยกว่ากลุ่มควบคุมถึง 1.44 % และที่ระดับความเข้มข้น 5×10^{-8} และ 10^{-7} M พบว่ามีผลยับยั้งการเจริญอย่างสมบูรณ์ และผลที่ได้ภายหลังสัมผัสยา 72 ชั่วโมงเช่นเดียวกับที่ 48 ชั่วโมง

การทดลองที่เริ่มต้นด้วยจำนวนเชื้อ 0.35 % เมื่อสัมผัสยาเป็นเวลา 24 ชั่วโมง เชื้อในกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่สัมผัสยาที่ระดับความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9} และ 10^{-8} M ได้เจริญเป็นระยะไซซอนต์และมีจำนวนใกล้เคียงกันคือ เท่ากับ 0.64, 0.61, 0.67 และ 0.49 % ตามลำดับ ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 2.5×10^{-8} และ 5×10^{-8} M จำนวนเชื้อลดลงเหลือ 0.30 และ 0.03 % และที่ความเข้มข้น 10^{-7} M เชื้อได้ตายไปเหลือแต่จุดโครมาตินเมื่อสัมผัสยาเป็นเวลา 48 ชั่วโมง จะเห็นได้ว่า ที่ระดับความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9} และ 10^{-8} M ไม่มีผลต่อการเจริญและการเพิ่มจำนวน จำนวนเชื้อได้เพิ่มเป็น 2.36, 2.06 และ 1.78 % ตามลำดับซึ่งใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุมที่ได้เพิ่มเป็น 2.08 % ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 2.5×10^{-8}, 5×10^{-8} และ 10^{-7} M มีผลยับยั้งการเจริญอย่างสมบูรณ์ และผลที่ได้ภายหลังสัมผัสยา 72 ชั่วโมงเช่นเดียวกับที่ 48 ชั่วโมง (กราฟที่ 3 ง)

การทดลองที่เริ่มต้นด้วยจำนวนเชื้อ 0.15 % เมื่อสัมผัสยาเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ปรากฏว่าจำนวนเชื้อในกลุ่มควบคุมได้เพิ่มขึ้นเป็น 0.25 % ซึ่งยังเป็นจำนวนที่ต่ำมาก ทำให้ไม่สามารถเปรียบเทียบลักษณะรูปร่างของเชื้อในกลุ่มควบคุมกับกลุ่มอื่นได้ชัดเจน แต่เมื่อศึกษาผลภายหลังสัมผัสยาเป็นเวลา 48 ชั่วโมงพบว่าที่ระดับความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9} และ 10^{-8} M จำนวนเชื้อได้เพิ่มเป็น 0.73, 0.80 และ 0.50 % ซึ่งใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุมที่ได้เพิ่มเป็น 0.60 % ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 2.5×10^{-8}, 5×10^{-8} และ 10^{-7} M เชื้อได้ตายหมดเหลือแต่จุดโครมาติน และเมื่อสัมผัสยาเป็นเวลา 72 ชั่วโมง จะเห็นได้ชัดว่าที่ระดับความเข้มข้น 10^{-9} และ 5×10^{-9} M ไม่มีผลยับยั้งการเจริญและการเพิ่มจำนวนของเชื้อ จำนวนเชื้อได้เพิ่มเป็น 1.78 และ 1.92 % ซึ่งใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุมที่จำนวนเชื้อได้เพิ่มเป็น 1.68 % ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 10^{-8} M เชื้อได้เจริญช้าและมีจำนวนเพียง 0.72 % แสดงว่าที่ความเข้มข้น 10^{-8} M นี้มีผลชลอการเจริญเติบโตของเชื้อ

จากผลการทดสอบที่แสดงในตารางที่ 4 และกราฟที่ 3 จะเห็นได้ว่าในการทดลองที่เริ่มต้นด้วยจำนวนเชื้อแตกต่างกันคือ 1.60, 1.00, 0.70, 0.35 และ 0.24 % ยาอะโมไดอาควินที่ระดับความเข้มข้น 10^{-9} และ 5×10^{-9}M ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ระยะการเจริญเติบโตและการเพิ่มจำนวนของเชื้อ แต่ที่ระดับความเข้มข้น 10^{-8} และ 2.5×10^{-8}M นั้นมีผลแตกต่างกัน ถ้าเริ่มต้นด้วยจำนวนเชื้อไม่เท่ากันกล่าวคือถ้าเริ่มต้นด้วยจำนวนเชื้อ 1.60 และ 1.00 % การเจริญของเชื้อจะถูกยับยั้งอย่างสมบูรณ์ที่ความเข้มข้น 5×10^{-8} M โดยที่ระดับความเข้มข้น 2.5×10^{-8}M ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อเลย เมื่อเริ่มต้นด้วยจำนวนเชื้อ 0.70 % ที่ระดับความเข้มข้น 2.5×10^{-8}M มีผลชลอการเจริญเติบโตของเชื้อ สำหรับการทดลองที่เริ่มต้นด้วยจำนวนเชื้อ 0.35 % ที่ระดับความเข้มข้น 2.5×10^{-8}M มีผลยับยั้งการเจริญของเชื้ออย่างสมบูรณ์ และถ้าเริ่มต้นด้วยจำนวนเชื้อ 0.15 % ที่ระดับความเข้มข้น 10^{-8} M มีผลชลอ

การเจริญเติบโตของเชื้อ และมีจุดยับยั้งการเจริญอย่างสมบูรณ์ที่ระดับความเข้มข้น 2.5×10^{-8} M และที่ระดับความเข้มข้น 5×10^{-8} และ 10^{-7} M มีผลยับยั้งการเจริญของเชื้ออย่างสมบูรณ์ ไม่ว่าจะเริ่มต้นด้วยจำนวนเชื้อเท่าใดก็ตามผลการทดลองที่กล่าวมานี้จะเห็นได้ชัดเจนในกราฟรูปที่ 4 ที่ได้แสดงการเพิ่มจำนวนของเชื้อในกลุ่มควบคุมเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้สัมผัสยาอะโมไดอาควินที่ความเข้มข้น 10^{-8}, 2.5×10^{-8} และ 5×10^{-8} M เป็นเวลา 72 ชั่วโมง เมื่อเริ่มต้นการทดลองด้วยจำนวนเชื้อแตกต่างกัน

จากการศึกษาเพื่อหาจำนวนเชื้อที่เหมาะสมสำหรับการเริ่มต้นทดสอบยาเมโฟลควิน และอะโมไดอาควิน นอกจากจะพบว่าถ้าเริ่มต้นด้วยจำนวนเชื้อที่ 0.35 % หรือต่ำกว่า 0.35 % จะทำให้ผลการทดลองแตกต่างกับที่เริ่มต้นด้วยจำนวนเชื้อที่สูงกว่า 0.35 % เช่นผลการทดลองยาเมโฟลควินกับจำนวนเชื้อที่เริ่มต้นด้วย 0.35 และ 0.24 % นั้นจะมีจุดยับยั้งการเจริญอย่างสมบูรณ์อยู่ที่ 5×10^{-8}M แต่ถ้าเริ่มต้นด้วยจำนวนเชื้อ 0.57, 1.45 และ 2.10 % ที่ความเข้มข้นดังกล่าวจะมีผลเพียงทำให้ชลอการเจริญเติบโตเท่านั้น โดยมีจุดยับยั้งอย่างสมบูรณ์อยู่ที่ความเข้มข้น 10^{-7} ในทำนองเดียวกันในการทดสอบยาอะโมไดอาควินพบว่า เมื่อเริ่มต้นด้วยจำนวนเชื้อ 0.35 และ 0.15 % จุดยับยั้งการเจริญอย่างสมบูรณ์อยู่ที่ 2.5×10^{-8}M แต่เมื่อเริ่มต้นด้วย 0.70, 1.00 และ 1.60 % จุดยับยั้งการเจริญอย่างสมบูรณ์อยู่ที่ 5×10^{-8}M ดังนั้นจะเห็นได้ว่าจำนวนเชื้อที่เริ่มต้นการทดลองนี้มีความสำคัญต่อผลการทดลองด้วย และนอกจากนี้ยังพบว่าเชื้ออาจมีรูปร่างผิดปกติ เนื่องจากจำนวนเชื้อในจานเพาะเลี้ยงมีจำนวนสูงเกินกว่า 3 % และเปลี่ยนอาหารเลี้ยงเชื้อเพียง 1 ครั้งภายใน 24 ชั่วโมง (ดังแสดงในรูปที่ 6) ดังนั้นในการเริ่มการทดลองแต่ละครั้งจึงต้องคำนึงถึงเรื่องนี้อยู่ด้วย และจากการศึกษาการเพิ่มจำนวนเชื้อในกลุ่มควบคุมของไอโซเลท K_1 ที่เริ่มต้นการทดลองด้วยจำนวนเชื้อแตกต่างกันดังแสดงในตารางที่ 5 และกราฟที่ 5 นั้น พบว่าเมื่อเริ่มต้นการทดลองด้วยจำนวนเชื้อต่ำกว่า 0.80 % การเพิ่มจำนวนของเชื้อในระยะเวลา 72 ชั่วโมงจะเพิ่ม

เป็น 10-15 เท่าของจุดเริ่มต้น แต่ถ้าเริ่มต้นการทดลองด้วยจำนวนเชื้อสูงกว่า 0.80 % การเพิ่มจำนวนของเชื้อจะอยู่ในขีดจำกัดคือจะสูงไม่เกิน 8.00 % และนอกจากนี้ยังพบว่าเชื้อจะมีรูปร่างลักษณะผิดปกติกล่าวคือ เชื้อในระยะโทรโฟซอยต์ไซโตพลาสมจะหดตัวติดสีทึบทำให้เห็นว่าโทรโฟซอยต์มีขนาดเล็กลง ส่วนระยะไซซอนต์นั้นพบว่ามีจำนวนโครมาตินเพียง 4-5 โครมาตินซึ่งน้อยกว่าปกติ คือปกติโครมาตินในระยะไซซอนต์สามารถแบ่งตัวได้ถึง 8-20 โครมาติน นอกจากนี้ยังพบว่าความสามารถในการเข้าสู่เม็ดเลือดแดงใหม่ของระยะเมอโรซอยต์ลดน้อยลง โดยจะพบว่ามีจุดโครมาตินกระจายทั่วไประหว่างเม็ดเลือดแดง (รูปที่ 6) ดังนั้นจากการศึกษานี้ทำให้เห็นว่าช่วงจำนวนเชื้อที่เหมาะสมกับการเริ่มต้นการทดสอบยาทั้งสองชนิดนี้ควรอยู่ในช่วงประมาณ 0.35-0.80 %

2. การเปรียบเทียบผลของยาเมโฟลควินและอะโมไดอาควินต่อเชื้อพัลซิปารัม 11 ไอโซเลท และ 4 สายพันธุ์

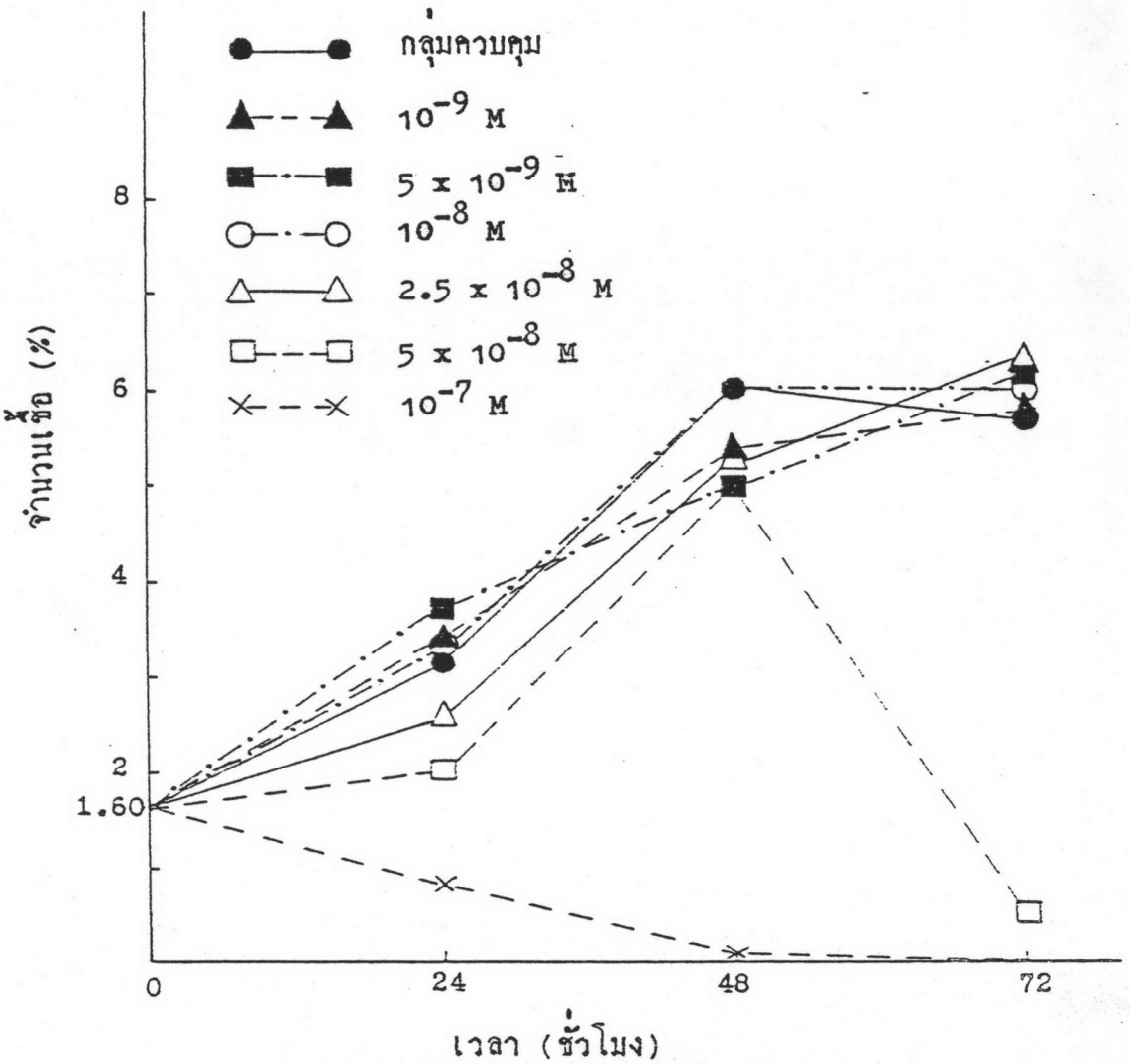
2.1 ผลของยาเมโฟลควิน

จากการศึกษาเชื้อพัลซิปารัมไอโซเลท K_1 G_{112} K_{31} SL_3 SK_{15} SK_{20} T_{17} T_{20} M_{21} M_{23} NF_{58} และสายพันธุ์ T_9C_4 T_9C_{16} T_9C_{80} T_9C_{96} กับยาเมโฟลควินที่ความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9}, 10^{-8}, 5×10^{-8} และ 10^{-7} M ในระยะเวลาที่สัมผัสยา 48 และ 72 ชั่วโมง โดยใช้ไอโซเลท K_1 เป็นมาตรฐานตลอดการทดลอง และมีจำนวนเชื้อที่จุดเริ่มต้นการทดลองของทุกไอโซเลทและทุกสายพันธุ์อยู่ระหว่าง 0.35-0.81 % การพิจารณาผลใช้หลักเกณฑ์เช่นเดียวกับการทดลองตอนที่ 1 ผลการทดลองที่ได้แสดงในตารางที่ 6 และกราฟที่ 6-20

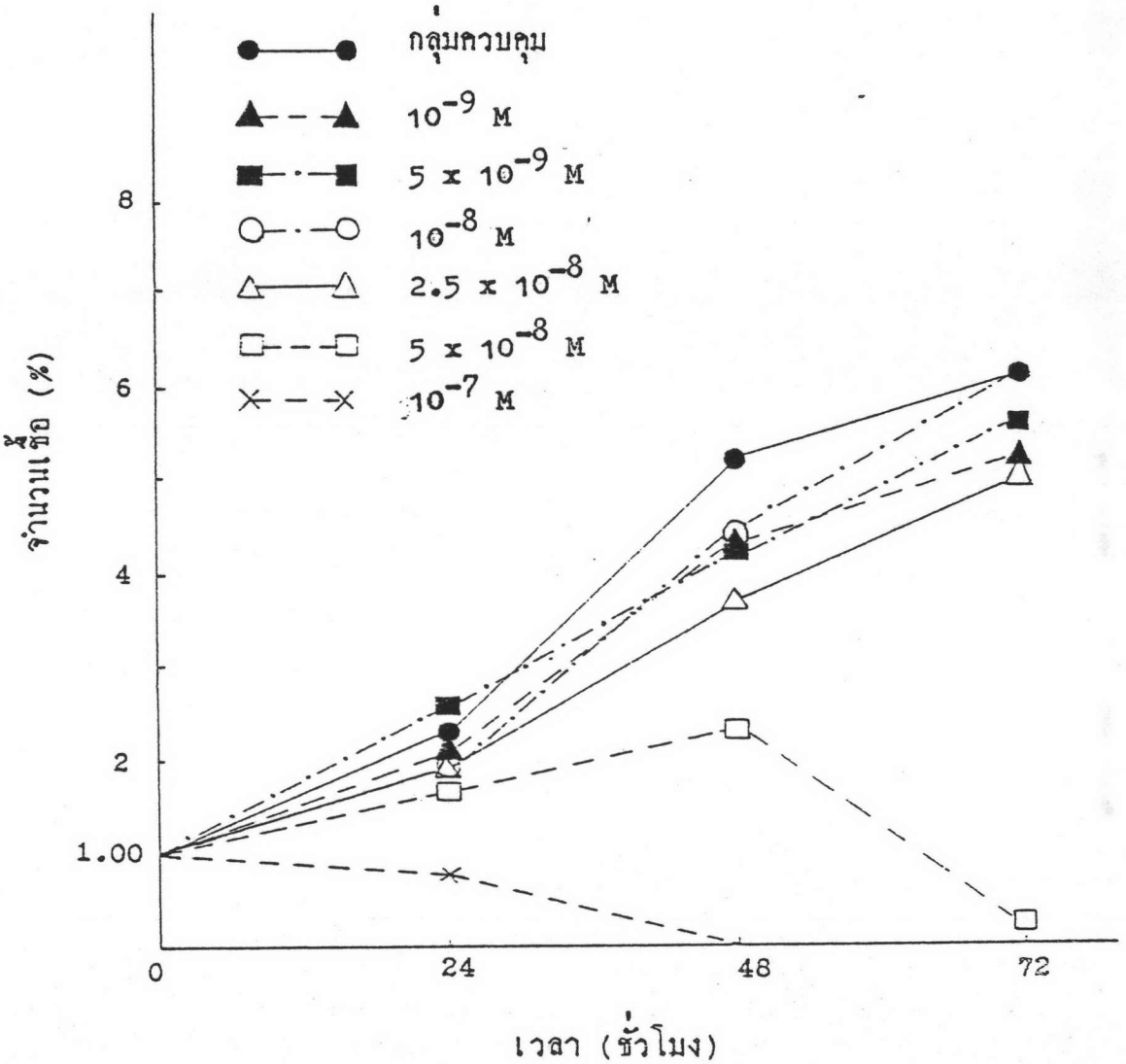
จากตารางที่ 6 ซึ่งแสดงถึงจำนวนเชื้อพัลซิปารัมที่เพิ่มขึ้นจากจุดเริ่มต้นการทดลองของ 11 ไอโซเลท และ 4 สายพันธุ์ ภายหลังจากที่ได้สัมผัสยาที่ความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9}, 10^{-8}, 5×10^{-8} และ 10^{-7} M เป็นเวลา 48

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบการเพิ่มจำนวนของเชื้อฟัลซิปารัม ไอโซเลท K_1 ที่เริ่มต้นการทดลองด้วยจำนวนเชื้อ 1.60, 1.00, 0.70, 0.35 และ 0.15 % ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้สัมผัสยาอะโมไดอาควินที่ความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9}, 10^{-8}, 2.5×10^{-8}, 5×10^{-8} และ 10^{-7} M เป็นเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง (C = กลุ่มควบคุม)

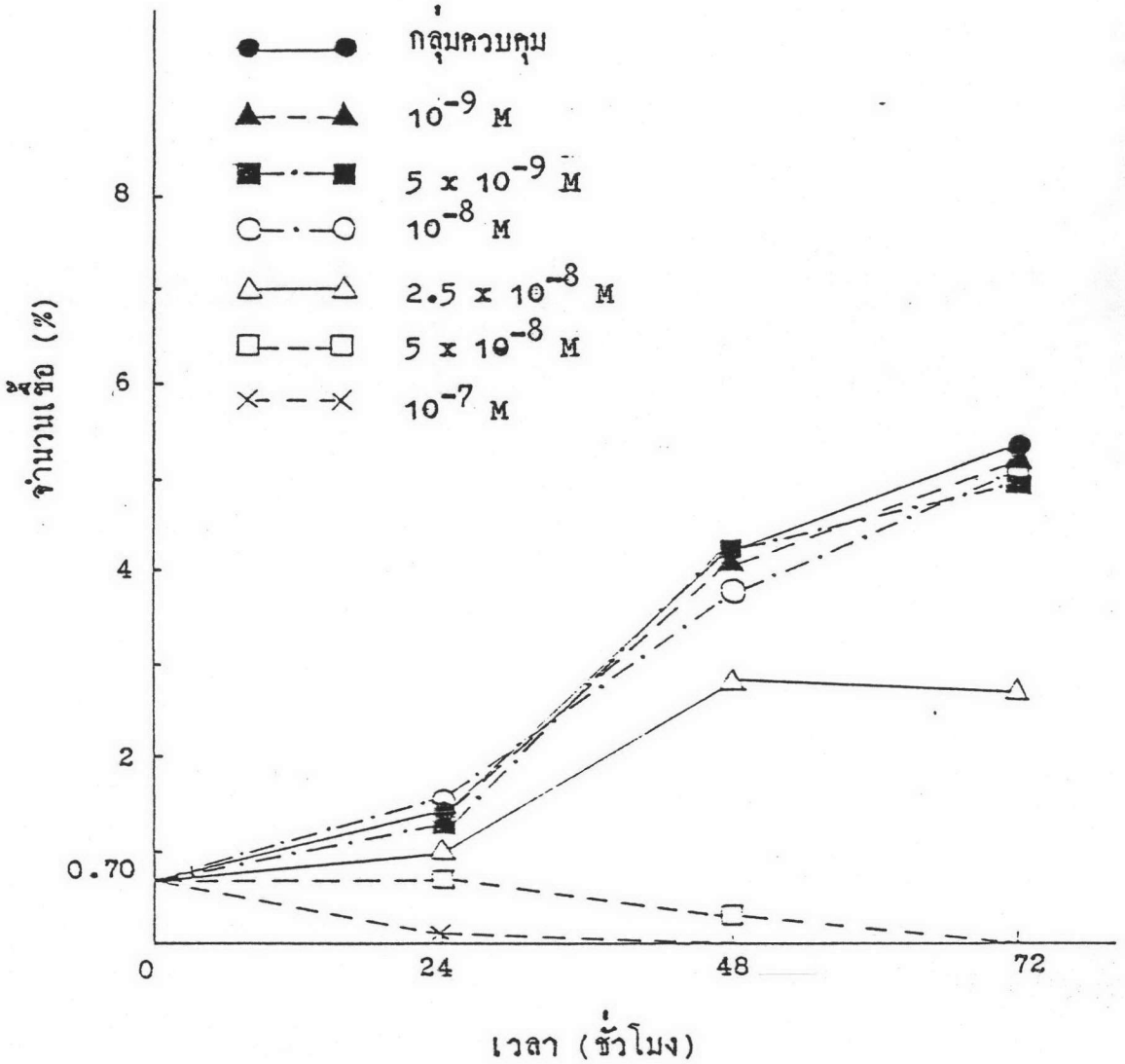
จำนวนเชื้อขณะเริ่มทำการทดลอง (%) \ ความเข้มข้น (M)	จำนวนเชื้อฟัลซิปารัม (%)																				
	24 ชั่วโมง							48 ชั่วโมง							72 ชั่วโมง						
	C	10^{-9}	5×10^{-9}	10^{-8}	2.5×10^{-8}	5×10^{-8}	10^{-7}	C	10^{-9}	5×10^{-9}	10^{-8}	2.5×10^{-8}	5×10^{-8}	10^{-7}	C	10^{-9}	5×10^{-9}	10^{-8}	2.5×10^{-8}	5×10^{-8}	10^{-7}
1.60	3.12	3.42	3.69	3.34	2.66	2.04	0.88	6.04	5.40	5.08	6.09	5.39	5.07	0.07	5.76	5.87	6.18	6.00	6.32	0.50	0
1.00	2.30	2.10	2.62	1.98	1.95	1.69	0.80	5.14	4.38	4.20	4.40	3.72	2.34	0	6.16	5.25	5.68	6.16	5.08	0.21	0
0.70	1.40	1.42	1.36	1.52	1.08	0.75	0.14	4.26	4.16	4.24	3.86	2.82	0.33	0	5.36	5.28	4.92	5.08	2.76	0	0
0.35	0.64	0.61	0.67	0.49	0.30	0.03	0	2.08	2.36	2.06	1.78	0.24	0	0	3.72	4.08	3.32	3.40	0	0	0
0.15	0.25	0.35	0.26	0.27	0.07	0	0	0.60	0.73	0.80	0.50	0	0	0	1.68	1.78	1.92	0.72	0	0	0



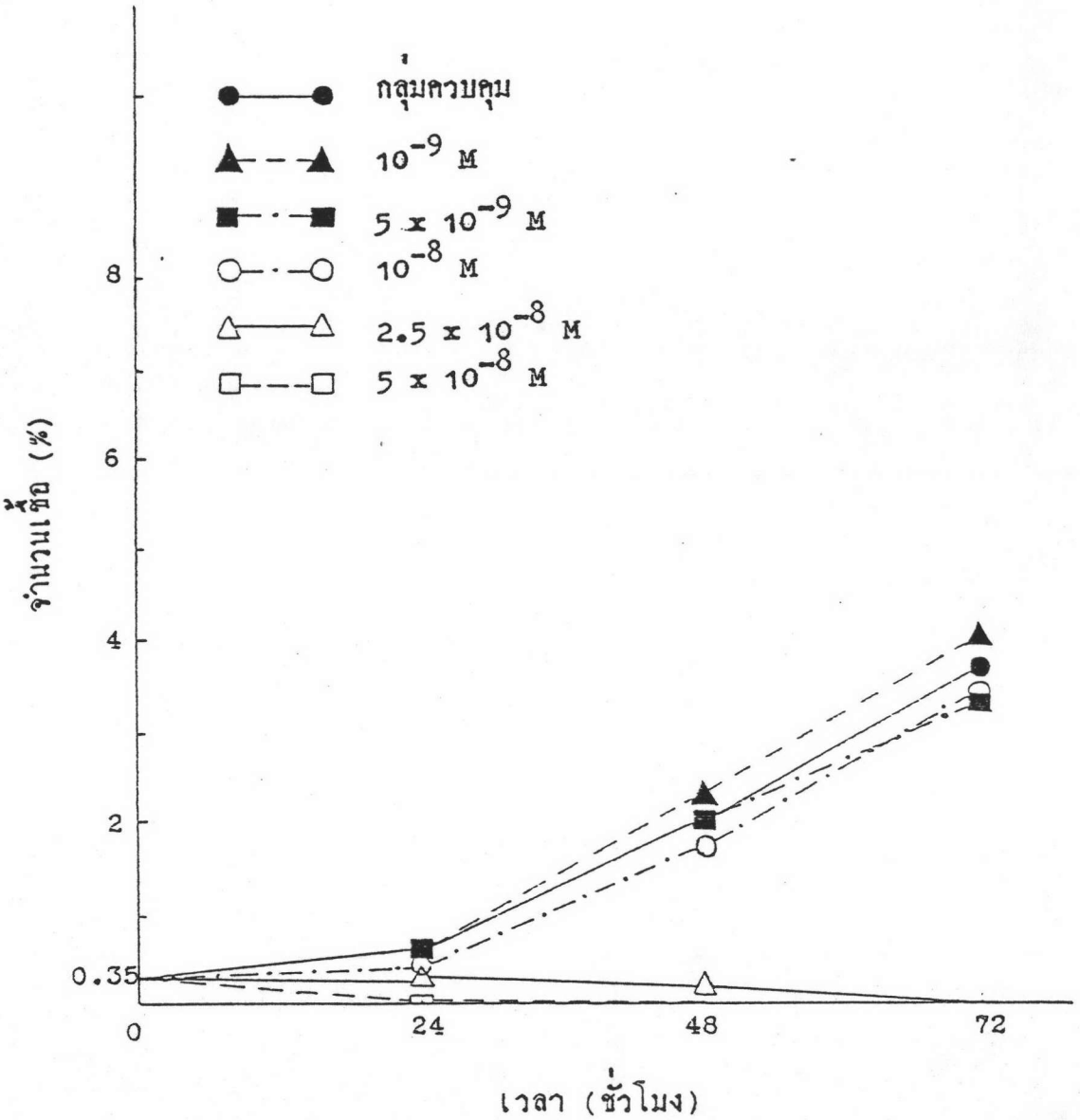
กราฟที่ 3 ก. แสดงการเพิ่มจำนวนของเชื้อฟัลซิปารัม ไอโซเลท K_1 ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ได้สัมผัสยาอะโมไดอาควินที่ความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9}, 10^{-8}, 2.5×10^{-8}, 5×10^{-8} และ 10^{-7} M เป็นเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง เมื่อเริ่มการทดลองด้วยจำนวนเชื้อ 1.60 %



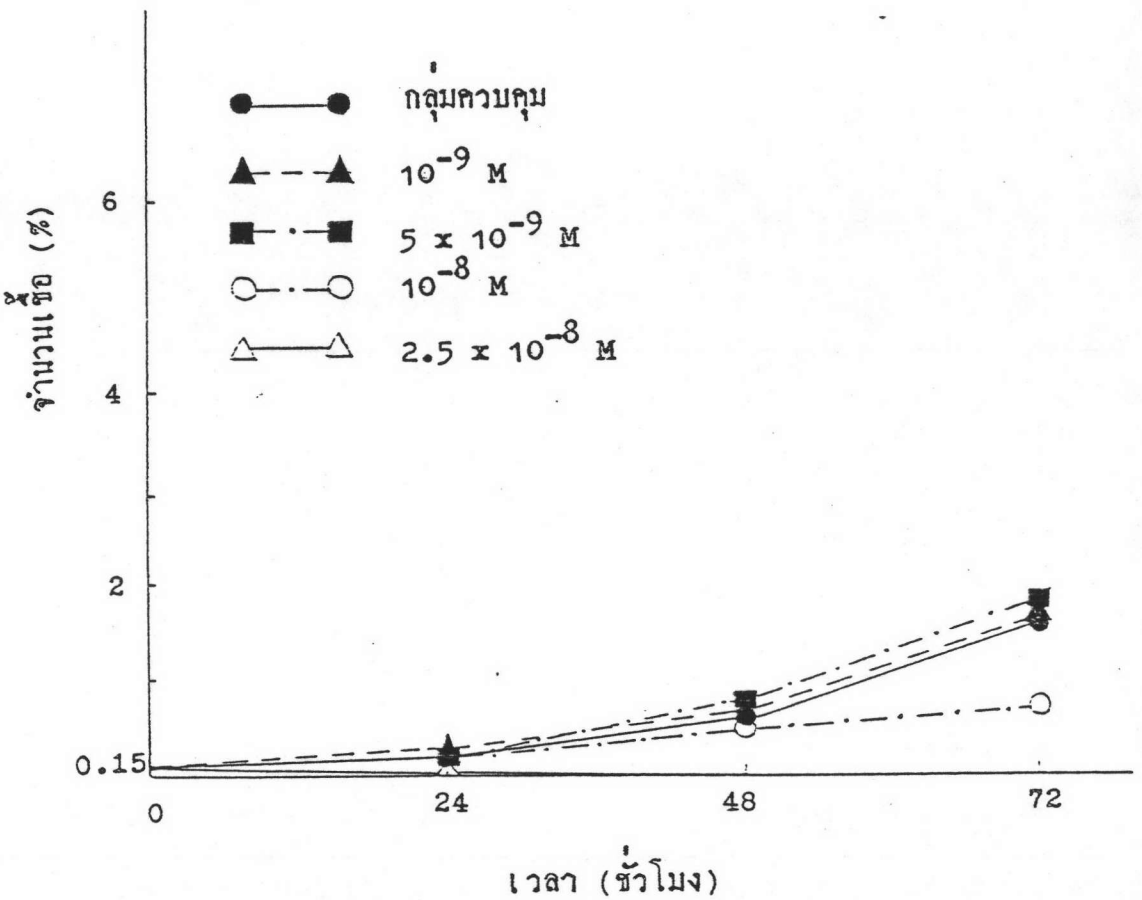
กราฟที่ 3 ข. แสดงการเพิ่มจำนวนของเชื้อฟัลซิปารัม ไอโซเลท K_1 ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ได้สัมผัสยาอะโมไดอาควินที่ความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9}, 10^{-8}, 2.5×10^{-8}, 5×10^{-8} และ 10^{-7} M เป็นเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง เมื่อเริ่มการทดลองด้วยจำนวนเชื้อ 1.00 %



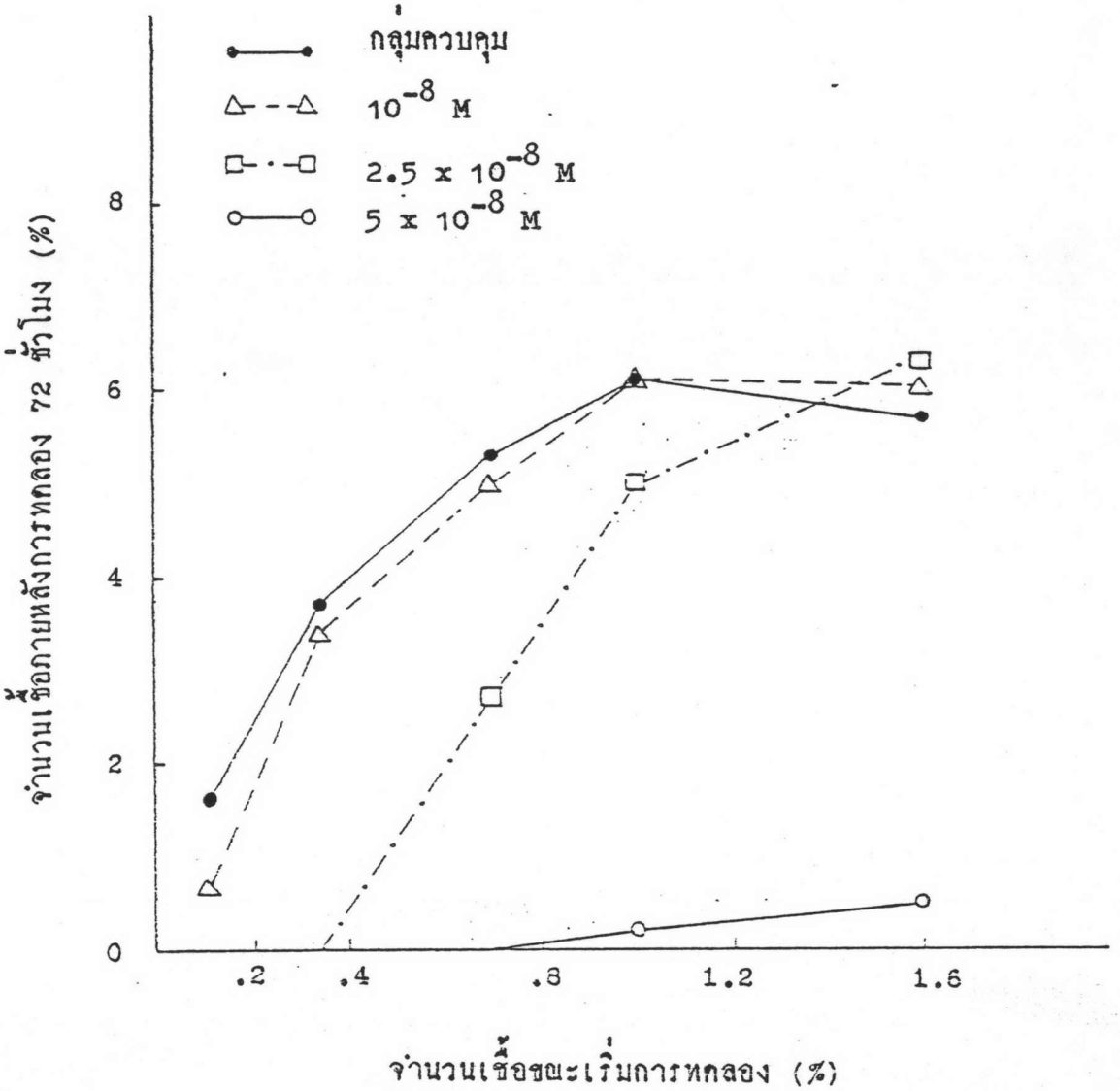
กราฟที่ 3 ค. แสดงการเพิ่มจำนวนของเชื้อฟัลซิปารัม ไอโซเลท K_1 ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ได้สัมผัสยาอะโมไดอาควินที่ความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9}, 10^{-8}, 2.5×10^{-8}, 5×10^{-8} และ 10^{-7} M เป็นเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง เมื่อเริ่มการทดลองด้วยจำนวนเชื้อ 0.70 %



กราฟที่ 3 ง. แสดงการเพิ่มจำนวนของเชื้อฟัลซิปารัม ไอโซเลท K_1 ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ได้สัมผัสยาอะโมไดอาควินที่ความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9}, 10^{-8}, 2.5×10^{-8}, 5×10^{-8} และ 10^{-7} M เป็นเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง เมื่อเริ่มการทดลองด้วยจำนวนเชื้อ 0.35 %



กราฟที่ 3 จ. แสดงการเพิ่มจำนวนของเชื้อฟัลซิปารัม ไอโซเลท K_1 ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ได้สัมผัสยาอะโมไดอาควินที่ความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9}, 10^{-8}, 2.5×10^{-8}, 5×10^{-8} และ 10^{-7} M เป็นเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง เมื่อเริ่มการทดลองด้วยจำนวนเชื้อ 0.15 %

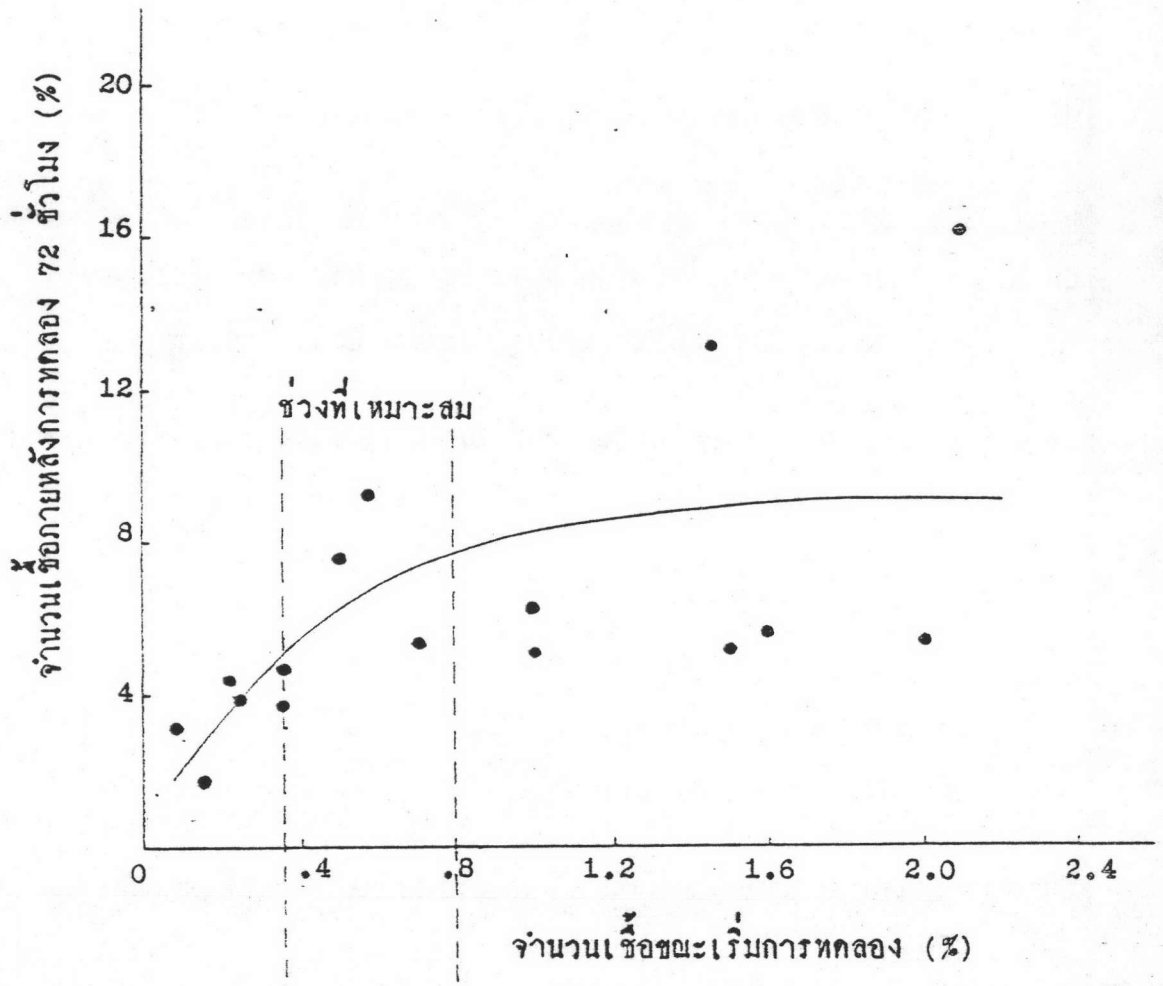


กราฟที่ 4 แสดงการเพิ่มจำนวนของเชื้อพัลซิปารัม ไอโซเลท K_1 ในกลุ่มควบคุม เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้สัมผัสยาอะโมไดอาควินที่ความเข้มข้น 10^{-8}, 2.5×10^{-8} และ 5×10^{-8} M เป็นเวลา 72 ชั่วโมง เมื่อเริ่มการทดลองด้วยจำนวนเชื้อต่างกัน

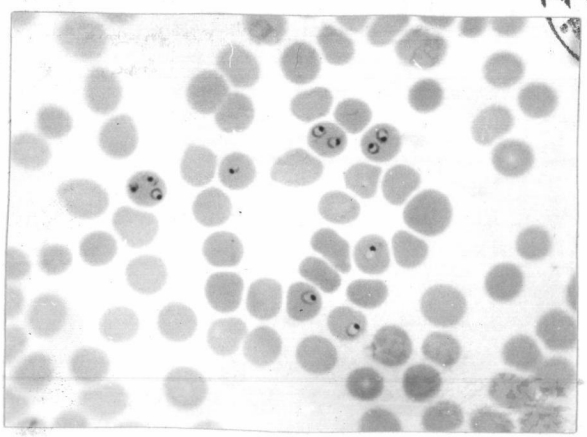
ตารางที่ 5 แสดงการเพิ่มจำนวนในกลุ่มควบคุมของเชื้อฟัลซิปารัม ไอโซเลท K_1 ในเวลา 72 ชั่วโมง เมื่อเริ่มการทดลองด้วยจำนวนเชื้อต่างกัน

ไอโซเลท	จำนวนเชื้อขณะเริ่มการทดลอง (%)	จำนวนเชื้อภายหลังการทดลอง 72 ชั่วโมง (%)
K_1	2.10	16.20 *
	2.00	5.32 *
	1.60	5.76 *
	1.50	5.10 *
	1.45	13.14 *
	1.00	4.54 *
	1.00	6.16 *
	0.70	5.36
	0.57	9.20
	0.50	7.52
	0.35	3.72
	0.35	4.47
	0.24	3.86
	0.22	4.15
	0.15	1.68
	0.08	3.12

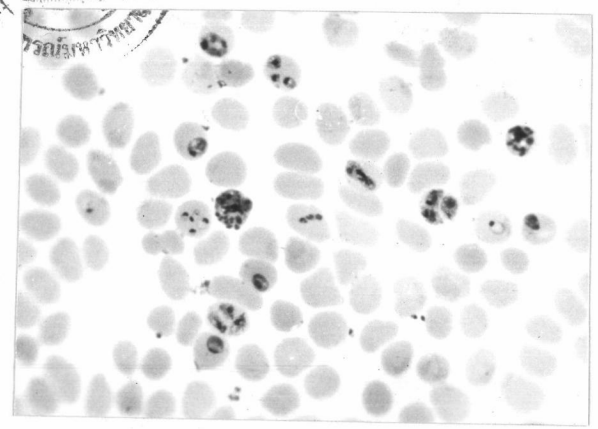
หมายเหตุ * หมายถึงลักษณะรูปร่างของเชื้อผิดปกติ



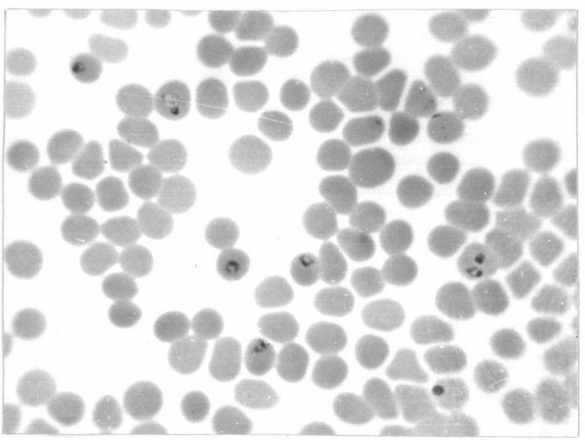
กราฟที่ 5 แสดงการเพิ่มจำนวนในกลุ่มควบคุมของเชื้อฟลิซิปารัม ไอโซเลท I_1 ในเวลา 72 ชั่วโมง เมื่อเริ่มการทดลองด้วยจำนวนเชื้อต่างกัน



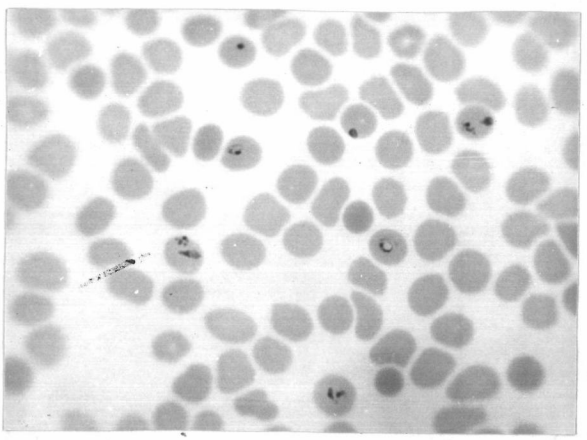
รูปที่ 2



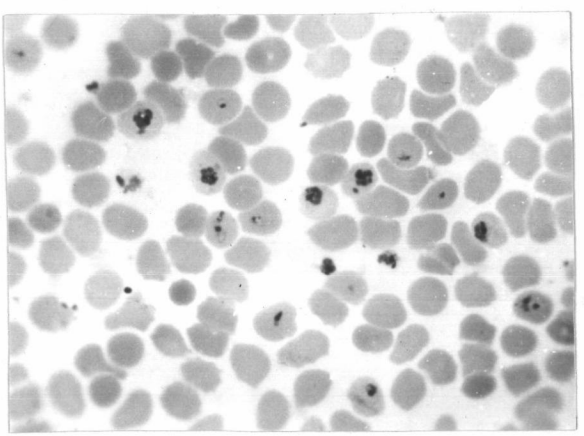
รูปที่ 3



รูปที่ 4



รูปที่ 5



รูปที่ 6

และ 72 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม แสดงให้เห็นว่ายาเมโฟลควินที่ความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9} และ 10^{-8} M ไม่มีผลต่อการเจริญของเชื้อในทุกไอโซเลท และทุกสายพันธุ์ไม่ว่าจะได้สัมผัสยาเป็นระยะเวลา 48 หรือ 72 ชั่วโมง โดยจะเห็นว่าจำนวนเชื้อที่เพิ่มขึ้นในกลุ่มที่ได้สัมผัสยาที่ระดับความเข้มข้นดังกล่าวใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุม ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 5×10^{-8} M นั้น จะเริ่มเห็นว่ามีผลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อในไอโซเลทและสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่ 48 ชั่วโมง โดยพบว่าจำนวนเชื้อของไอโซเลท K_1 G_{112} K_{31} SL_3 SK_{15}, SK_{20} T_{17} M_{21} M_{23} NF_{58} และสายพันธุ์ T_9C_4 T_9C_{16} T_9C_{80} T_9C_{96} ลดต่ำกว่ากลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ได้สัมผัสยาที่ระดับความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9} และ 10^{-8} M จึงอาจกล่าวได้ว่ายาเมโฟลควินที่ระดับความเข้มข้น 5×10^{-8} M นี้มีผลทำให้เกิดการชลอการเจริญเติบโตของเชื้อในไอโซเลทและสายพันธุ์ดังกล่าว ยกเว้นไอโซเลท T_{20} ซึ่งแสดงให้เห็นว่ายาเมโฟลควินที่ระดับความเข้มข้น 5×10^{-8} M นี้สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อไอโซเลทนี้ได้อย่างสมบูรณ์ที่ 48 ชั่วโมง โดยมีเชื้อเหลืออยู่เพียง 0.03 % ซึ่งเป็นจำนวนที่น้อยกว่าเมื่อเริ่มต้นการทดลอง และเมื่อไอโซเลทและสายพันธุ์ต่าง ๆ เหล่านี้สัมผัสยาที่ระดับความเข้มข้นเดียวกันนี้ได้ 72 ชั่วโมง พบว่าจำนวนของเชื้อในไอโซเลท G_{112} K_{31} SL_3 SK_{15} T_{17} M_{23} NF_{58} และสายพันธุ์ T_9C_4 T_9C_{80} ยังคงเพิ่มขึ้นจากจำนวนที่นับได้เมื่อ 48 ชั่วโมง แต่น้อยกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้สัมผัสยาที่ระดับความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9} และ 10^{-8} M ส่วนไอโซเลท K_1 SK_{20} M_{21} และสายพันธุ์ T_9C_{16} T_9C_{96} นั้นจำนวนเชื้อไม่เพิ่มขึ้นเลยและบางไอโซเลทและสายพันธุ์ เช่น M_{21} T_9C_{16} และ T_9C_{96} กลับมีจำนวนลดน้อยลงกว่าจำนวนที่นับได้ที่ 48 ชั่วโมง แต่ก็ยังมีจำนวนเป็น 1–3 เท่าของจุดเริ่มต้น แสดงว่าที่ระดับความเข้มข้น 5×10^{-8} M มีผลเพียงชลอการเจริญเติบโตของเชื้อไอโซเลท K_1 G_{112} K_{31} SL_3 SK_{15} SK_{20} T_{17} M_{21} M_{23} NF_{58} และสายพันธุ์ T_9C_4 T_9C_{16} T_9C_{80} T_9C_{96} สำหรับยาเมโฟลควินที่ระดับความเข้มข้น 10^{-7} M นั้นสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อไอโซเลท K_1 K_{31} SL_3 SK_{15} SK_{20} T_{20} M_{21} M_{23} NF_{58} และสายพันธุ์ T_9C_4 T_9C_{16} T_9C_{96} ได้อย่างสมบูรณ์ที่ 48 ชั่วโมง

โดยจะเห็นว่าจำนวนเชื้อได้ลดลงกว่าจุดเริ่มต้นหรือได้ตายหมดเหลือแต่เพียงจุดโครมาติน สำหรับไอโซเลท G_{112} T_{17} และสายพันธุ์ T_9C_{80} จำนวนเชื้อที่นับได้เมื่อสัมผัสยาที่ความเข้มข้นดังกล่าวเป็นเวลา 48 ชั่วโมง เทากับจุดเริ่มต้นหรือมากกว่าจุดเริ่มต้นประมาณ 1 เท่า แต่อย่างไรก็ตามเมื่อสัมผัสยาต่อไปเป็นเวลา 72 ชั่วโมง การเจริญของเชื้อไอโซเลท G_{112} T_{17} และสายพันธุ์ T_9C_{80} จะถูกยับยั้งอย่างสมบูรณ์

จากการทดลองที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นว่ายาเมโฟลควินที่ความเข้มข้น 5×10^{-8} M เป็นระดับที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อพัลซิปารัม เนื่องจากการนับจำนวนในตารางที่ 6 นั้น แสดงให้เห็นเพียงว่าจำนวนเชื้อลดน้อยลงกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้สัมผัสยาที่ความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9} และ 10^{-8} M แต่ไม่สามารถจะบอกได้ว่า ระยะของการเจริญเติบโตนั้นช้ากว่ากลุ่มดังกล่าวหรือไม่ ดังนั้นในตารางที่ 7 จึงได้แสดงการเปรียบเทียบอัตราการเพิ่มจำนวนของเชื้อและจำนวนไรซอนต์ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้สัมผัสยาเมโฟลควินที่ความเข้มข้น 5×10^{-8} M เป็นเวลา 72 ชั่วโมงของ 11 ไอโซเลท และ 4 สายพันธุ์ โดยจะเห็นว่า จำนวนเชื้อที่เพิ่มขึ้นในกลุ่มควบคุมจะมีอัตราการเพิ่มอยู่ในช่วงระหว่าง 6–17 เท่า แต่อัตราการเพิ่มภายหลังที่ได้สัมผัสยาที่ระดับความเข้มข้น 5×10^{-8} M อยู่ในช่วงระหว่าง 1–9 เท่า ยกเว้นไอโซเลท T_{20} ซึ่งการเจริญของเชื้อถูกยับยั้งอย่างสมบูรณ์ที่ระดับความเข้มข้นดังกล่าว สำหรับจำนวนเชื้อพัลซิปารัมในระยะไรซอนต์ของกลุ่มควบคุมเทียบกับกลุ่มที่ได้สัมผัสยาที่ 5×10^{-8} M เป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมง จะเห็นว่าในกลุ่มควบคุมมีจำนวนไรซอนต์คิดเป็นเปอร์เซ็นต์สูงกว่ากลุ่มที่ได้สัมผัสยา ยกเว้นไอโซเลท G_{112} และไอโซเลท M_{21} ซึ่งมีจำนวนไรซอนต์ในกลุ่มควบคุมเป็นเปอร์เซ็นต์ใกล้เคียงกับกลุ่มที่ได้สัมผัสยา ซึ่งความแตกต่างของอัตราการเพิ่มจำนวนเชื้อและจำนวนเปอร์เซ็นต์ของระยะไรซอนต์ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับสัมผัสยานี้เป็นเครื่องชี้บ่งอย่างชัดเจนว่า ยาเมโฟลควินที่ระดับความเข้มข้น 5×10^{-8} M นี้นอกจากจะสามารถลดจำนวนเชื้อให้น้อยลงแล้วยังทำให้การเจริญ

เติบโตของเชื้อช้าลงด้วย

จากการทดลองทั้งหมดนี้จึงสรุปได้ว่า เมื่อเชื้อฟัลซิปารัมทั้ง 11 ไอโซเลท และ 4 สายพันธุ์นี้ได้สัมผัสยาเมโฟลควินที่ระดับความเข้มข้น 5×10^{-8} M เป็นเวลา 48 ชั่วโมงนั้นมีผลยับยั้งการเจริญอย่างสมบูรณ์ของเชื้อฟัลซิปารัมไอโซเลท T_{20} และมีผลชลอการเจริญเติบโตและการเพิ่มจำนวนของเชื้อไอโซเลท K_1 G_{112} K_{31} SL_3 SK_{15} SK_{20} T_{17} M_{21} M_{23} NF_{58} และสายพันธุ์ T_9C_4 T_9C_{16} T_9C_{80} T_9C_{96} ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 10^{-7} M สามารถยับยั้งการเจริญอย่างสมบูรณ์ของไอโซเลท K_1 K_{31} SL_3 SK_{15} SK_{20} T_{20} M_{21} M_{23} NF_{58} และสายพันธุ์ T_9C_4 T_9C_{16} T_9C_{96} ที่ 48 ชั่วโมง และไอโซเลท G_{112} T_{17} และสายพันธุ์ T_9C_{80} ที่ 72 ชั่วโมง หรืออาจกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่า เชื้อฟัลซิปารัมจำนวน 11 ไอโซเลท และ 4 สายพันธุ์นี้ ไอโซเลท T_{20} เป็นไอโซเลทที่มีความไวต่อยาเมโฟลควินมากกว่าไอโซเลทอื่น ๆ โดยถูกยับยั้งการเจริญอย่างสมบูรณ์ได้ด้วยยาในระดับความเข้มข้น 5×10^{-8}M ที่ 48 ชั่วโมง

2.2 ผลของยาอะโมไดอาควิน

การทดสอบเชื้อฟัลซิปารัม ไอโซเลท K_1 G_{112} K_{31} SL_3 SK_{15} SK_{20} T_{17} T_{20} M_{21} M_{23} NF_{58}, และสายพันธุ์ T_9C_4 T_9C_{16} T_9C_{80} T_9C_{96} กับยาอะโมไดอาควินได้ใช้วิธีการเช่นเดียวกับการทดสอบยาเมโฟลควินโดยใช้ระดับความเข้มข้นเป็น 10^{-9}, 5×10^{-9}, 10^{-8}, 2.5×10^{-8} และ 5×10^{-8} M ตามลำดับ และมีจำนวนเชื้อที่จุดเริ่มต้นการทดลองของทุกไอโซเลท และทุกสายพันธุ์อยู่ระหว่าง 0.35–0.62 % ผลการทดลองที่ได้แสดงในตารางที่ 8 และกราฟที่ 21–35

จากตารางที่ 8 ซึ่งแสดงถึงจำนวนเชื้อฟัลซิปารัมที่เพิ่มขึ้นจากจุดเริ่มต้นการทดลองของ 11 ไอโซเลท และ 4 สายพันธุ์ ภายหลังจากที่ได้สัมผัสยาที่ความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9}, 10^{-8}, 2.5×10^{-8} และ 5×10^{-8} M เป็น

ตารางที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบการเพิ่มจำนวนของเชื้อระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้สัมผัสยาเมโฟลควินที่ความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9}, 10^{-8}, 5×10^{-8} และ 10^{-7} M เป็นเวลา 48 และ 72 ชั่วโมงของเชื้อพัลซิปารัม 11 ไอโซเลท และ 4 สายพันธุ์

ไอโซเลท หรือ สายพันธุ์	ความเข้มข้น (M) / จำนวนเชื้อขณะเริ่มทำการทดลอง (%)	จำนวนเชื้อพัลซิปารัม (%)											
		48 ชั่วโมง						72 ชั่วโมง					
		C	10^{-9}	$5x10^{-9}$	10^{-8}	$5x10^{-8}$	10^{-7}	C	10^{-9}	$5x10^{-9}$	10^{-8}	$5x10^{-8}$	10^{-7}
K_1	0.45	4.48	4.40	3.84	4.72	2.90	0.06	5.14	5.14	5.56	5.66	2.68	0
G_{112}	0.47	3.68	3.68	4.56	3.78	2.64	0.80	5.77	4.35	5.16	5.04	3.43	0
K_{31}	0.44	5.10	4.65	4.95	4.82	3.36	0.14	6.50	5.28	4.87	6.28	4.15	0
SL_3	0.60	3.68	5.92	5.20	5.43	2.91	0.01	5.04	6.34	6.23	5.29	3.48	0
SK_{15}	0.50	4.08	5.34	5.58	4.06	1.76	0	4.39	5.96	5.54	6.04	1.91	0
SK_{20}	0.46	5.44	4.86	5.24	4.90	3.82	0	7.88	6.46	7.88	5.42	3.72	0
T_{17}	0.81	4.88	4.36	3.20	4.14	2.58	0.89	7.22	5.28	6.93	6.74	4.32	0.12
T_{20}	0.76	6.01	4.80	4.97	4.26	0.03	0	5.54	5.34	5.90	5.43	0	0
M_{21}	0.43	2.94	3.02	2.92	3.23	1.38	0.15	5.20	5.14	4.32	4.00	0.93	0
M_{23}	0.47	2.90	2.80	2.38	2.76	1.46	0.29	4.92	5.10	4.84	4.64	2.55	0
NF_{58}	0.68	3.57	3.75	4.00	3.95	2.47	0.54	4.38	3.60	4.04	4.10	3.28	0.21
T_9C_4	0.37	1.84	1.94	2.30	1.90	0.82	0	5.04	4.40	4.05	4.21	1.82	0
T_9C_{16}	0.48	2.91	3.01	3.15	2.50	1.27	0.15	3.92	2.26	3.34	3.79	0.57	0.04
T_9C_{80}	0.52	4.21	4.40	4.14	4.08	2.82	1.02	5.63	4.92	5.73	5.44	4.47	0
T_9C_{96}	0.37	2.38	2.26	2.70	2.61	1.18	0.22	2.74	2.58	3.74	3.02	1.08	0

ตารางที่ 7 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนเชื้อ และจำนวนไซซอนต์ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้สัมผัสยาเมโฟลควินที่ความเข้มข้น 5×10^{-8} M เป็นเวลา 72 ชั่วโมงของเชื้อพัลซิปารัม 11 ไอโซเลท และ 4 สายพันธุ์

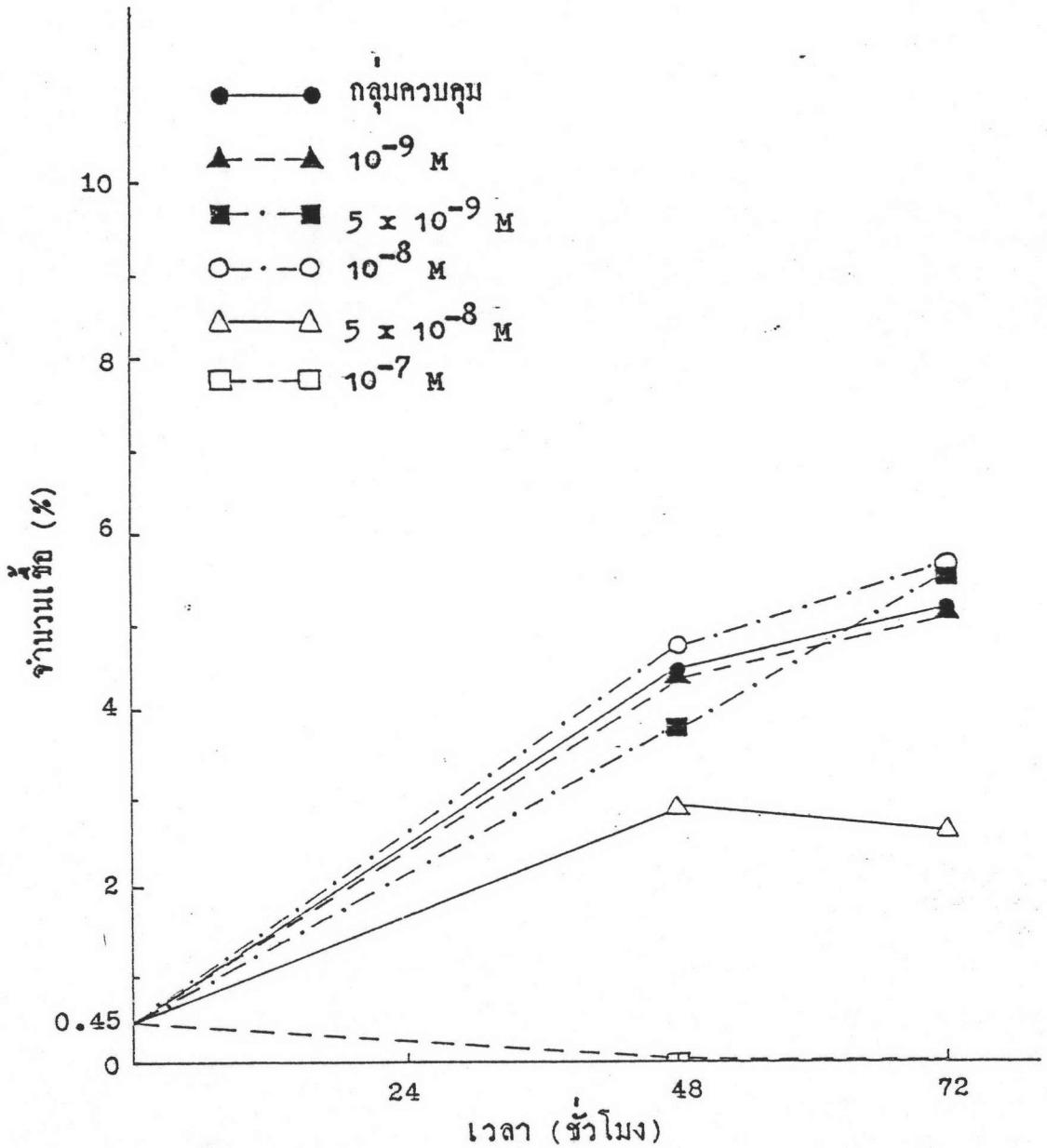
ไอโซเลท หรือ สายพันธุ์	จำนวนเชื้อขณะเริ่มทำการทดลอง (%)	[1] จำนวนเชื้อ (เท่าของจุดเริ่มต้น)		[2] จำนวนไซซอนต์ (%)	
		C	M	C	M
K_1	0.45	11.42	5.95	73.54	6.82
G_{112}	0.47	12.28	7.29	64.47	63.36
K_{31}	0.44	14.77	9.43	60.92	10.36
SL_3	0.60	8.40	5.80	74.60	24.71
SK_{15}	0.50	8.78	3.82	75.17	29.32
SK_{20}	0.46	17.13	8.09	50.25	10.22
T_{17}	0.81	8.91	5.33	57.62	36.57
T_{20}	0.76	7.29	0	57.76	0
M_{21}	0.43	12.09	2.16	40.77	52.69
M_{23}	0.47	10.47	5.42	50.00	24.31
NF_{58}	0.68	6.44	4.82	75.34	48.78
T_9C_4	0.37	13.62	4.92	38.89	16.48
T_9C_{16}	0.48	8.17	1.19	81.63	54.39
T_9C_{80}	0.52	10.83	8.60	63.59	54.59
T_9C_{96}	0.37	7.41	2.91	69.34	44.44

หมายเหตุ C = กลุ่มควบคุม

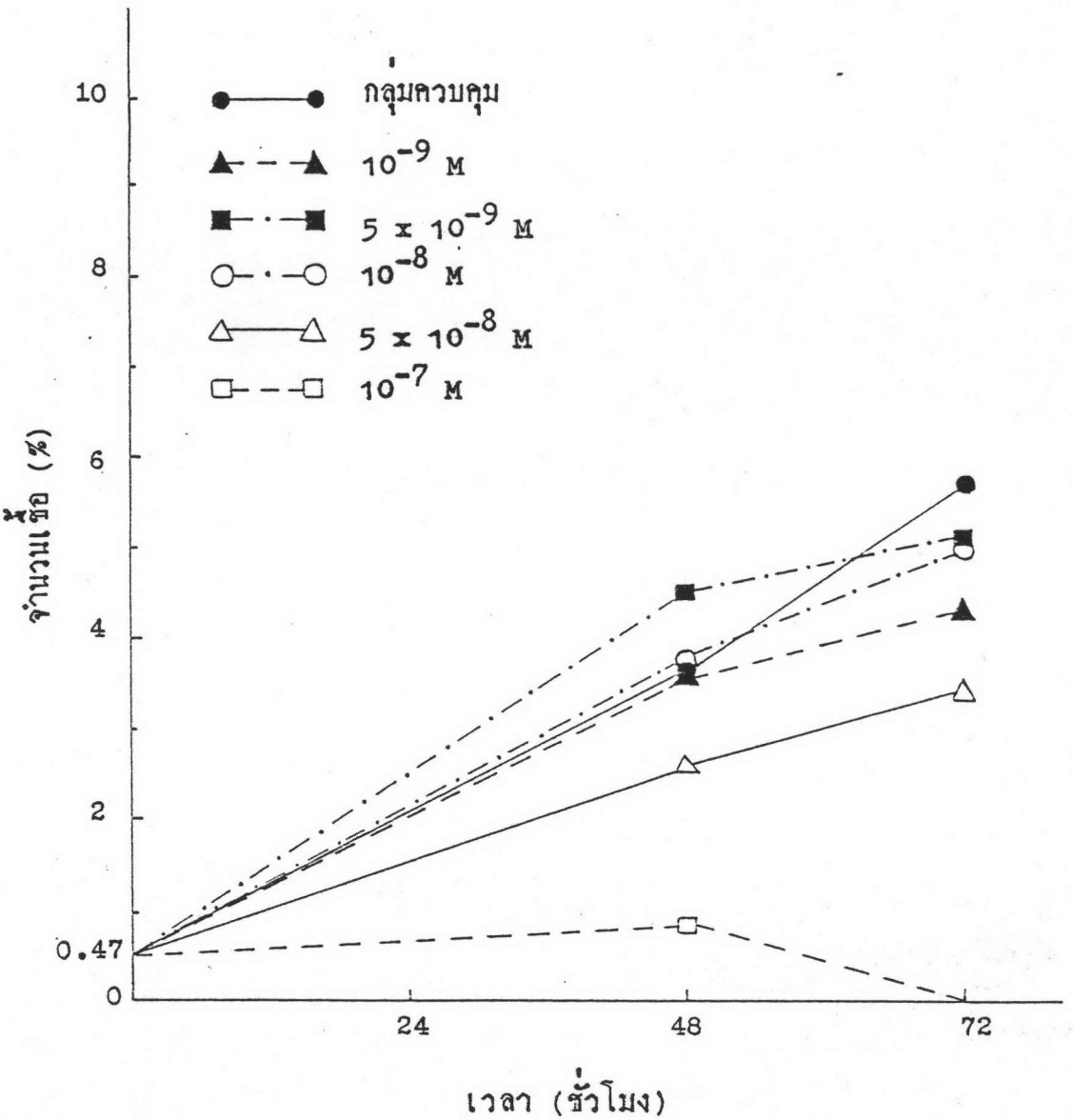
M = กลุ่มที่ได้สัมผัสยาเมโฟลควินที่ความเข้มข้น 5×10^{-8} M

[1] จำนวนเชื้อ (เท่าของจุดเริ่มต้น) = $\frac{\text{จำนวนเชื้อ (\%) ภายหลังสัมผัสยา 72 ชั่วโมง}}{\text{จำนวนเชื้อ (\%) ขณะเริ่มต้นทำการทดลอง}}$

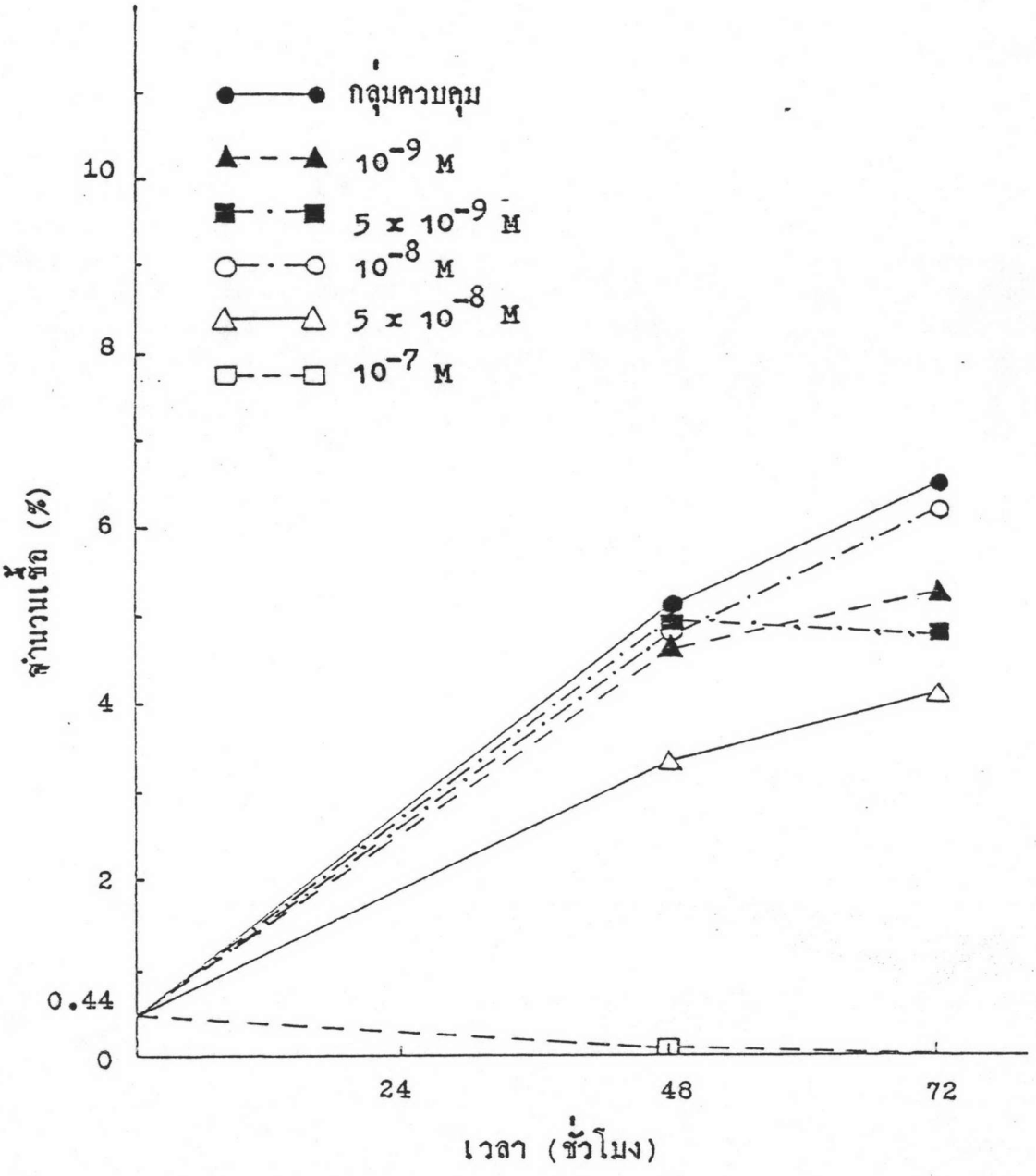
[2] จำนวนไซซอนต์ (%) = $\frac{\text{จำนวนไซซอนต์}}{\text{จำนวนเชื้อ}} \times 100$



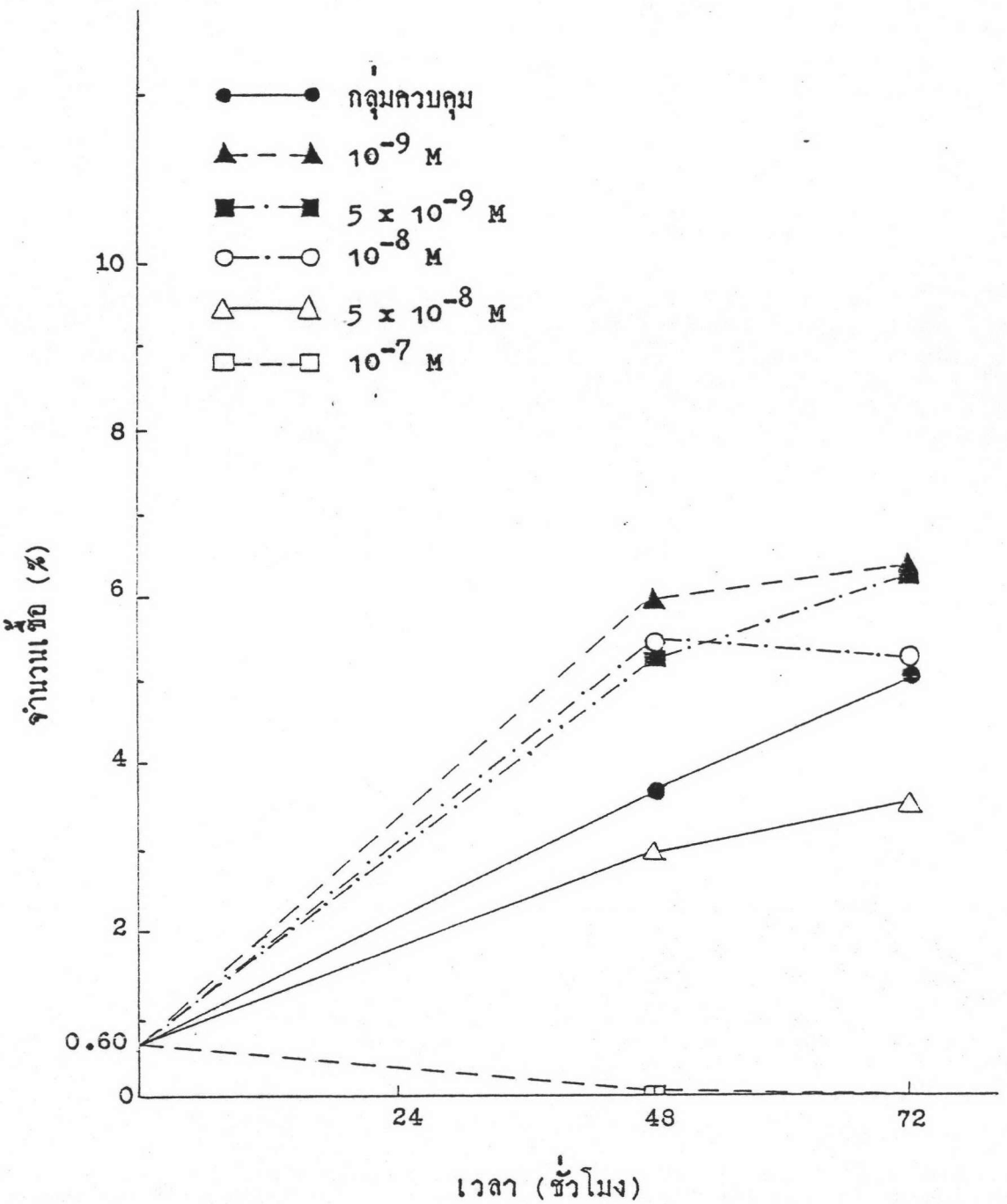
กราฟที่ 6 แสดงผลของยาเมโฟลควินต่อเชื้อพลัชิปารัม ไอโซเลท K_1



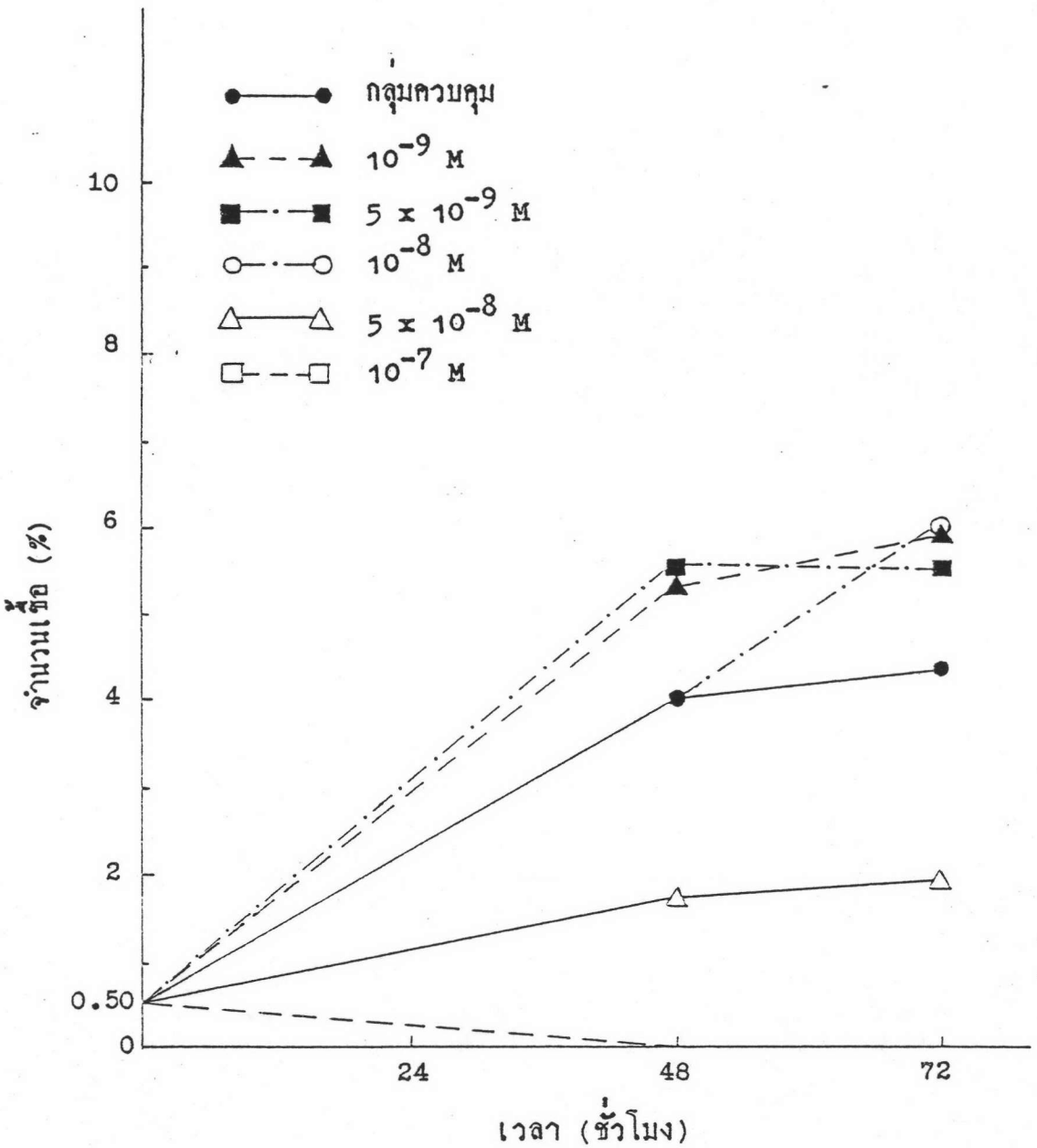
กราฟที่ 7 แสดงผลของยาเมโฟลควินต่อเชื้อพัลซิปารัม ไอโซเลท G_{112}



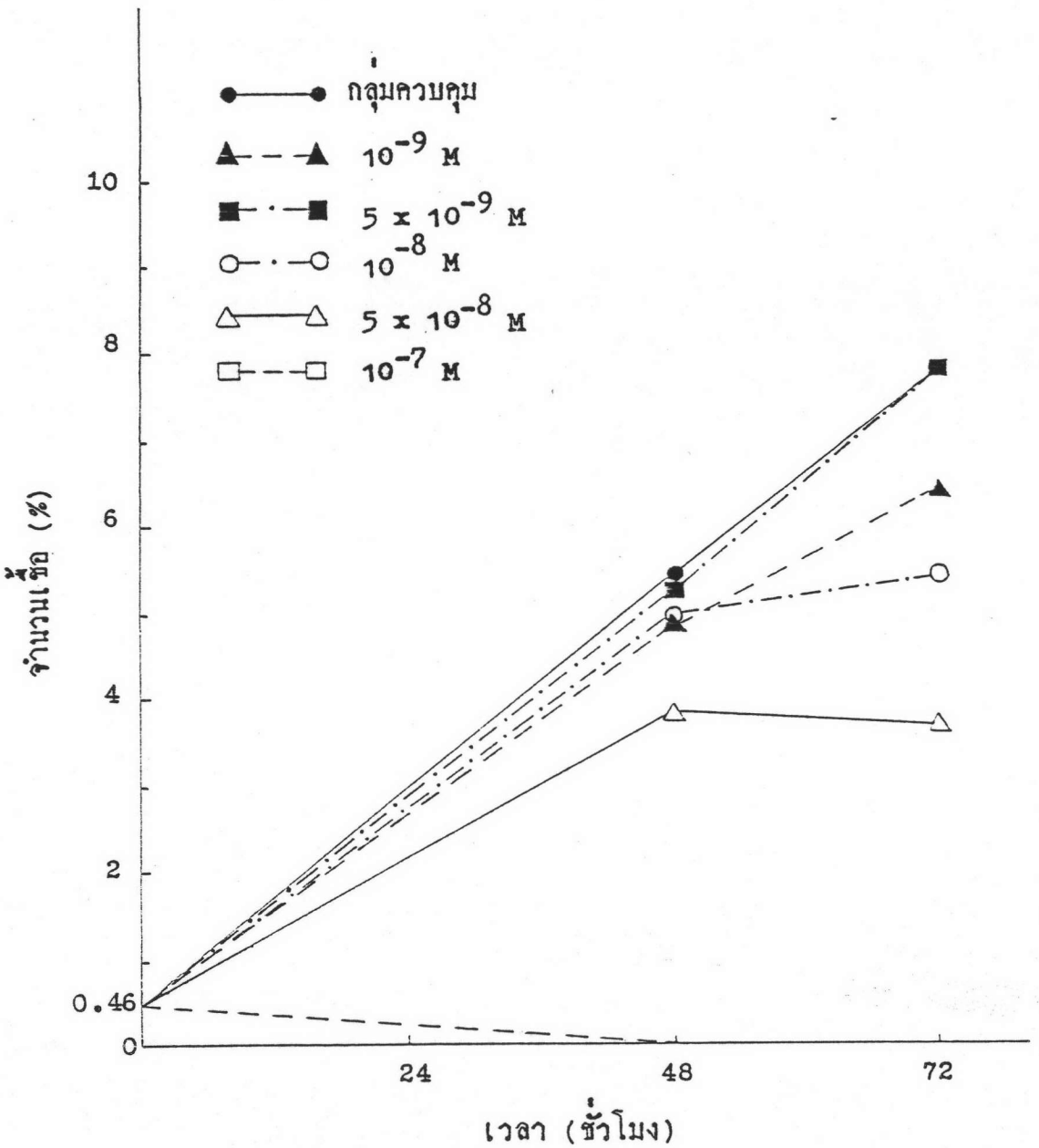
กราฟที่ 8 แสดงผลของยาเมโฟลควินต่อเชื้อพลัชิปารัม ไอโซเลท K_{31}



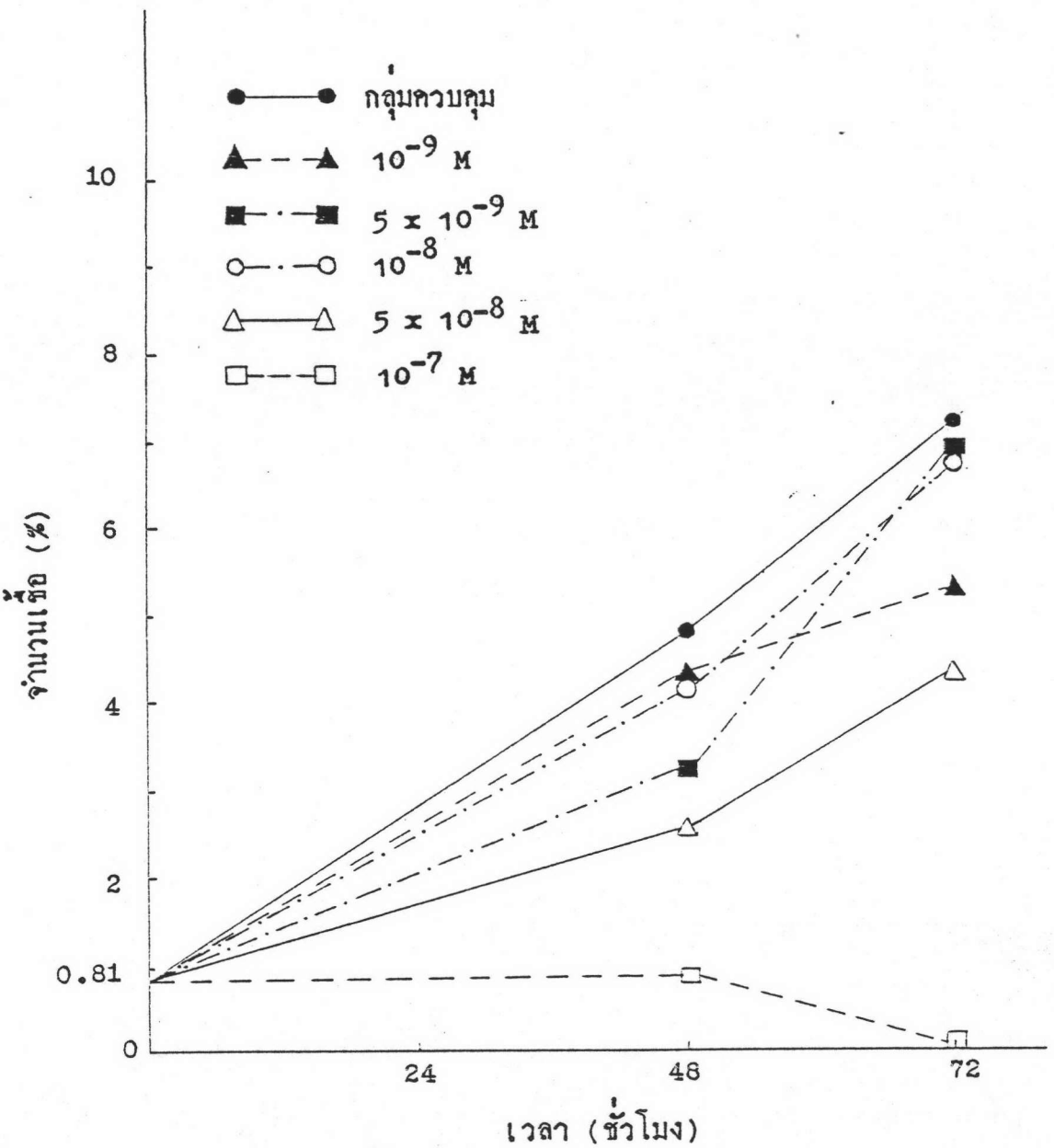
กราฟที่ 9 แสดงผลของยาเมโฟลควินต่อเชื้อฟัลซิปารัม ไอโซเลท SL_3



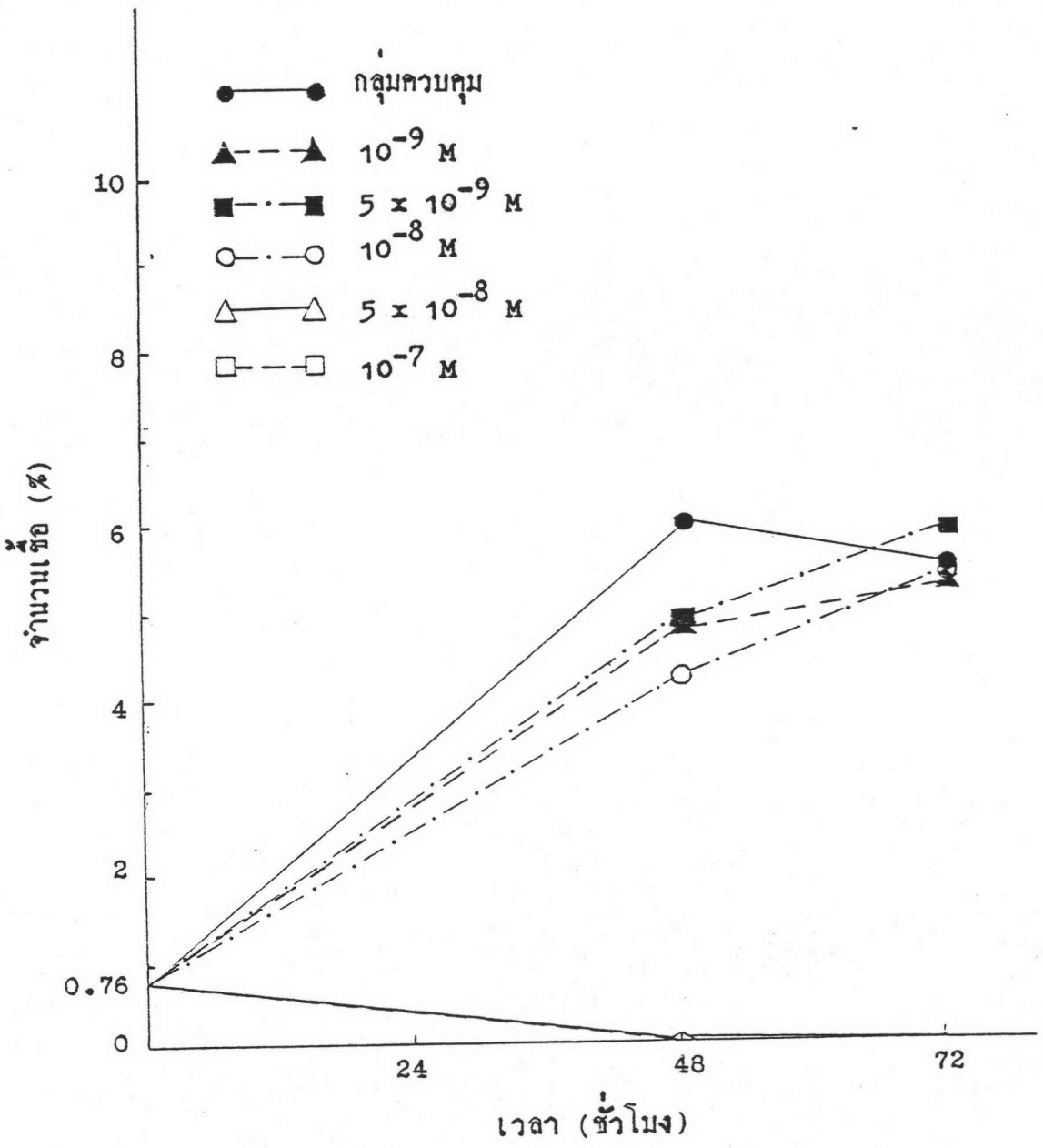
กราฟที่ 10 แสดงผลของยาเมโฟลควินต่อเชื้อพลัชิปารัม ไอโซเลท SK_{15}



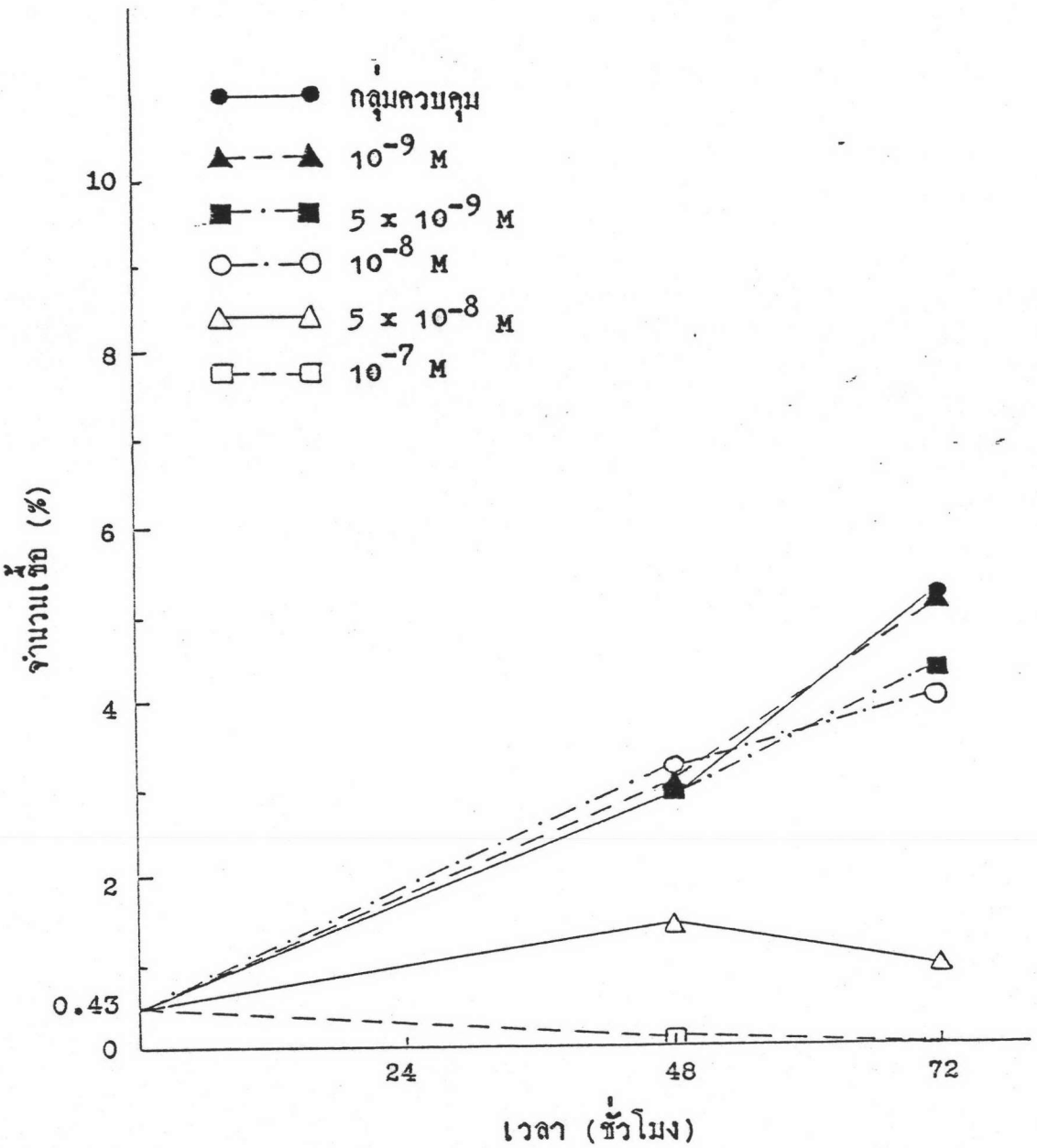
กราฟที่ 11 แสดงผลของยาเมโฟลควินต่อเชื้อพัลซิปารัม ไอโซเลท SK_{20}



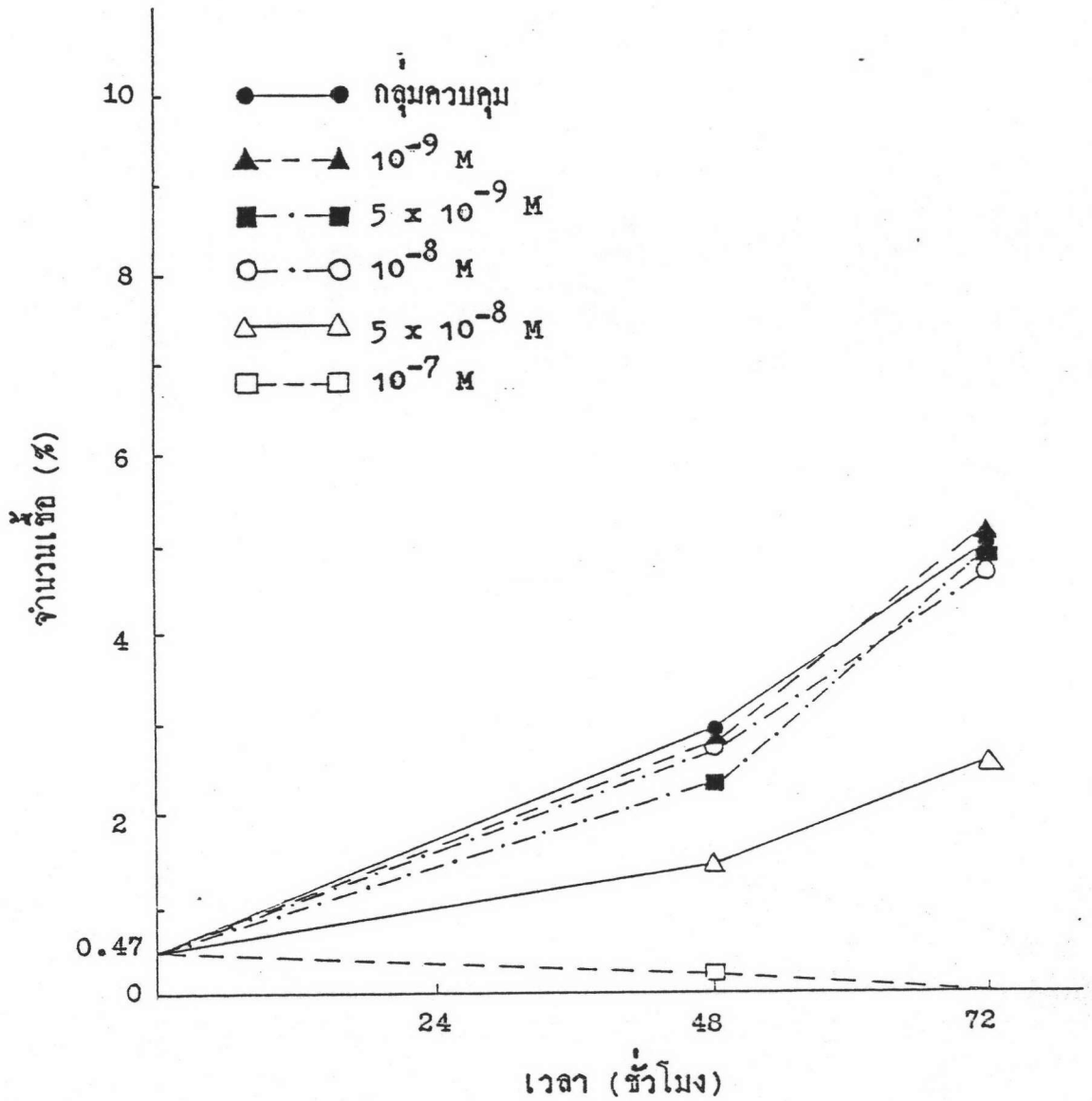
กราฟที่ 12 แสดงผลของยาเมโฟลควินต่อเชื้อพัลซิปารัม ไอโซเลท T_{17}



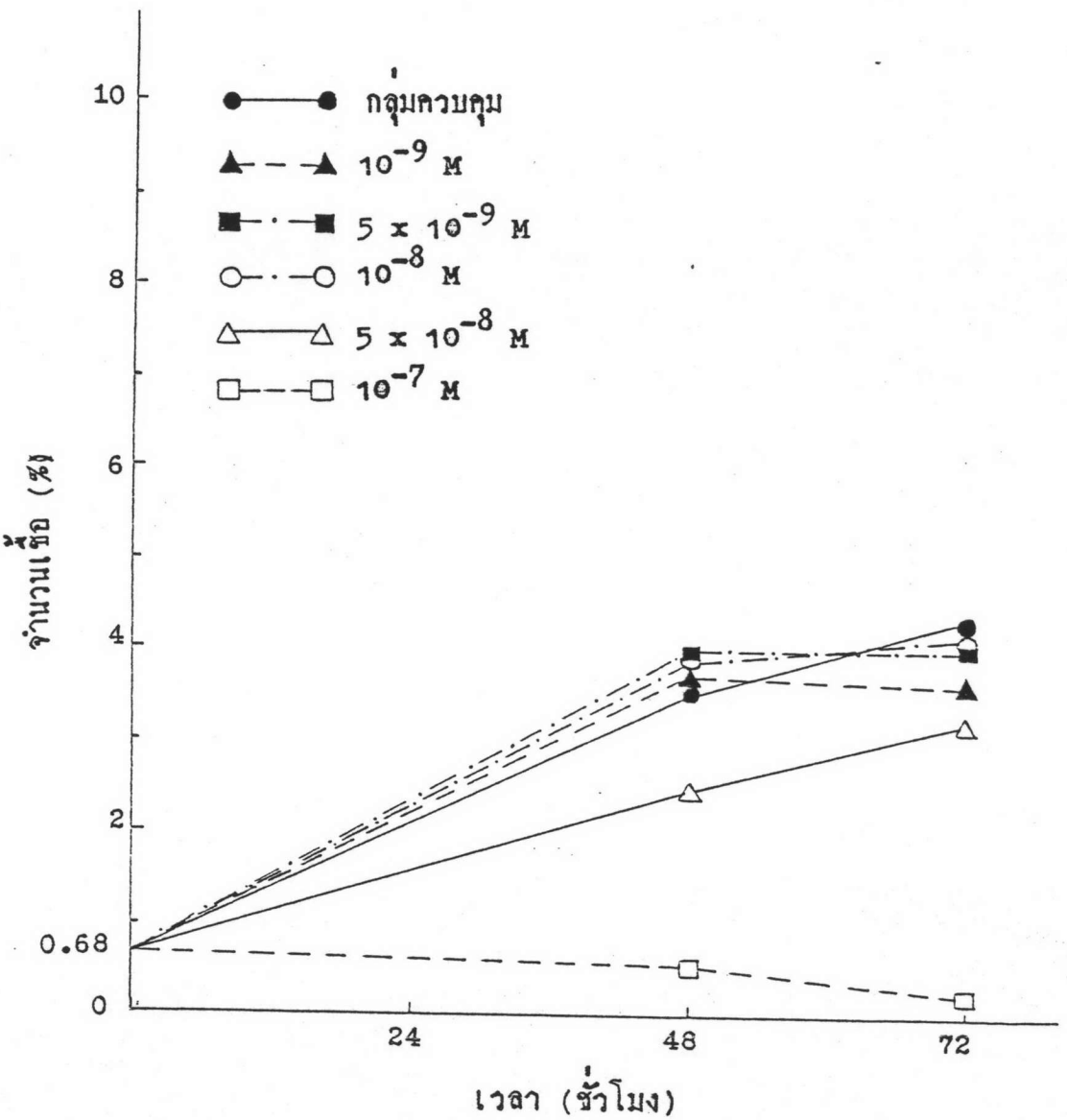
กราฟที่ 13 แสดงผลของยาเมโฟลควินต่อเชื้อฟัลซิปารัม ไอโซเลท T_{20}



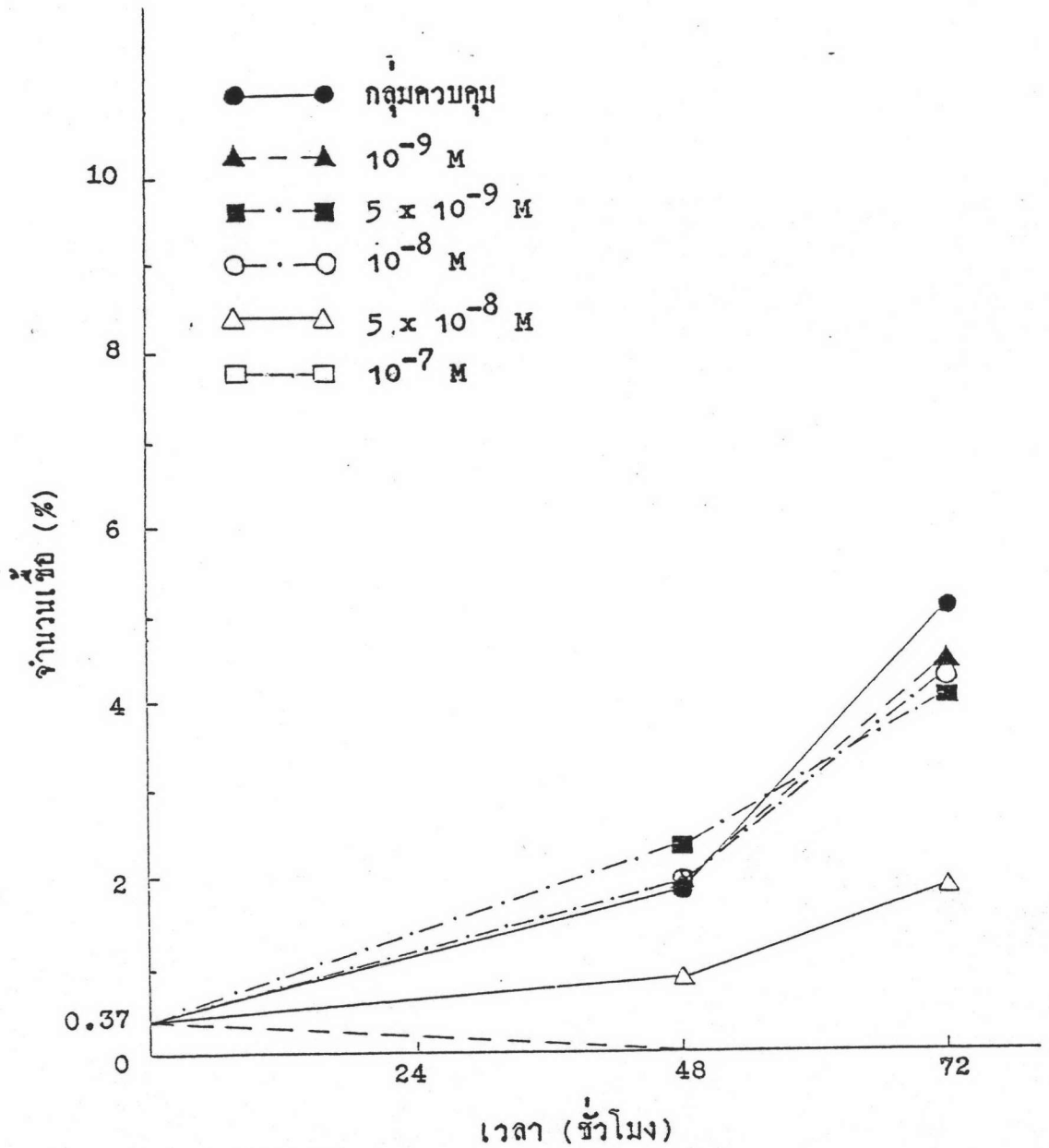
กราฟที่ 14 แสดงผลของยาเมโฟลควินต่อเชื้อพลัชิปารัม ไอโซเลท M_{21}



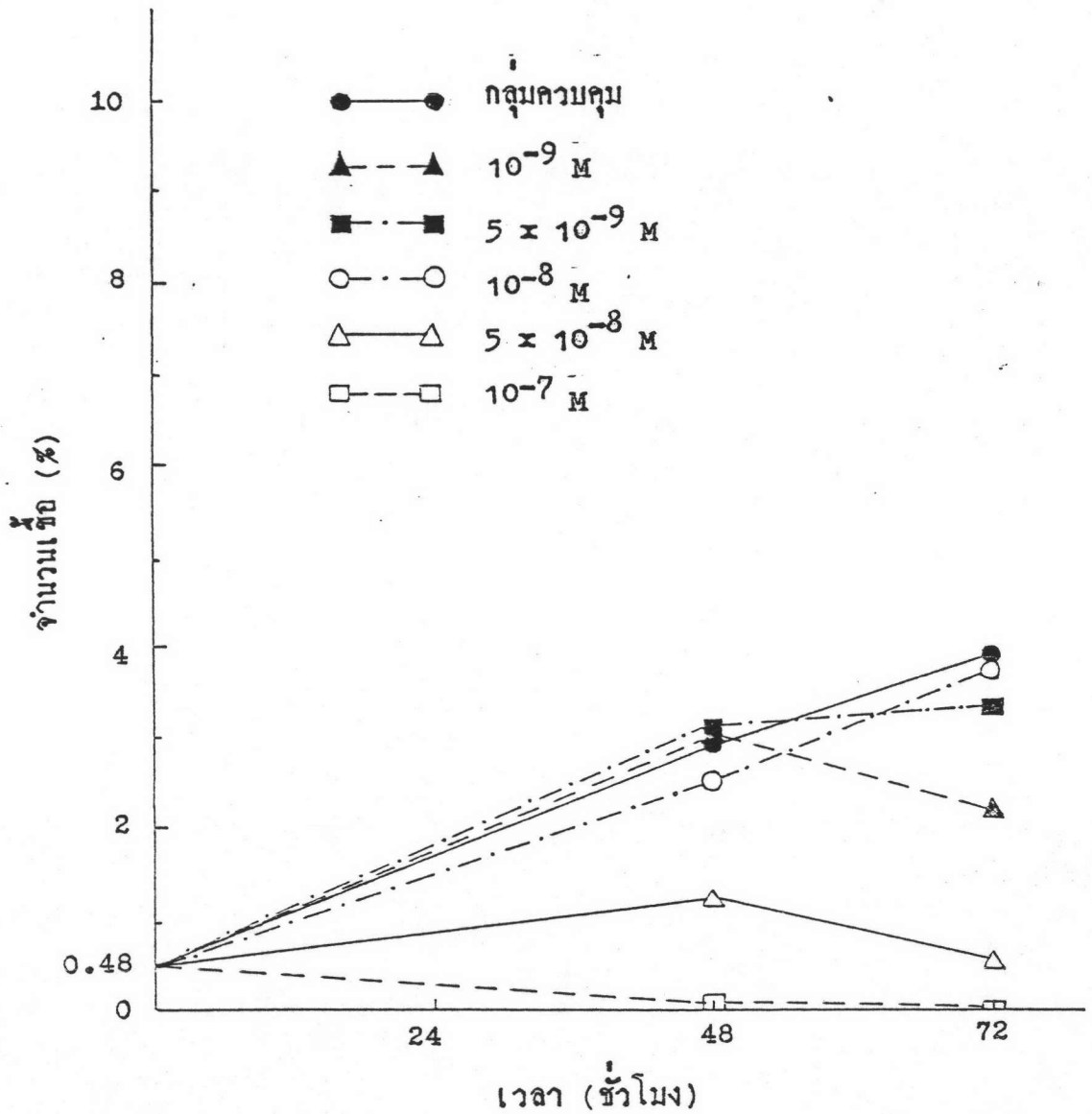
กราฟที่ 15 แสดงผลของยาเมโฟลควินต่อเชื้อพัลซิปารัม ไอโซเลท M_{23}



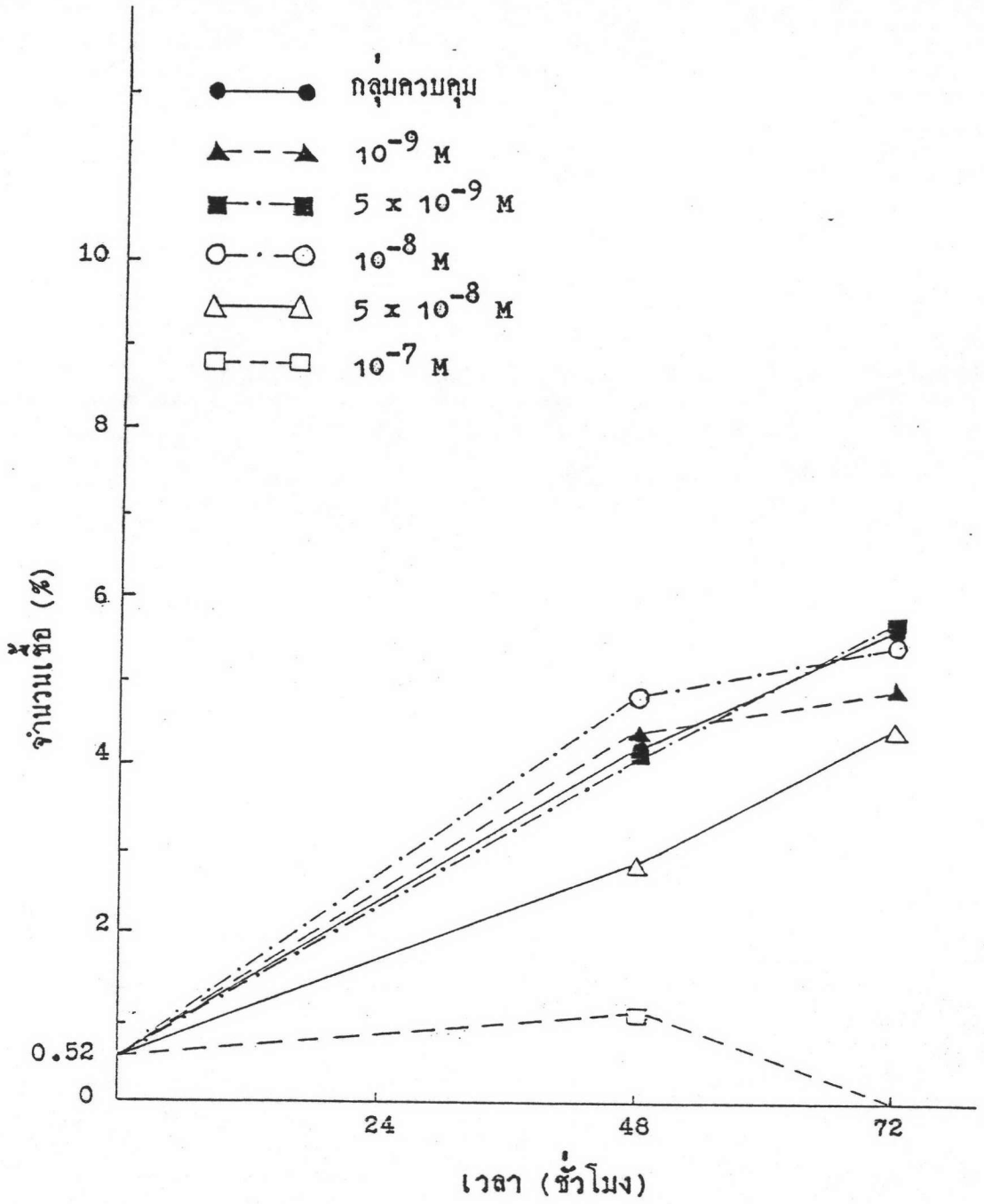
กราฟที่ 16 แสดงผลของยาเมโฟลควินต่อเชื้อฟัลซิปารัม ไอโซเลท NF_{58}



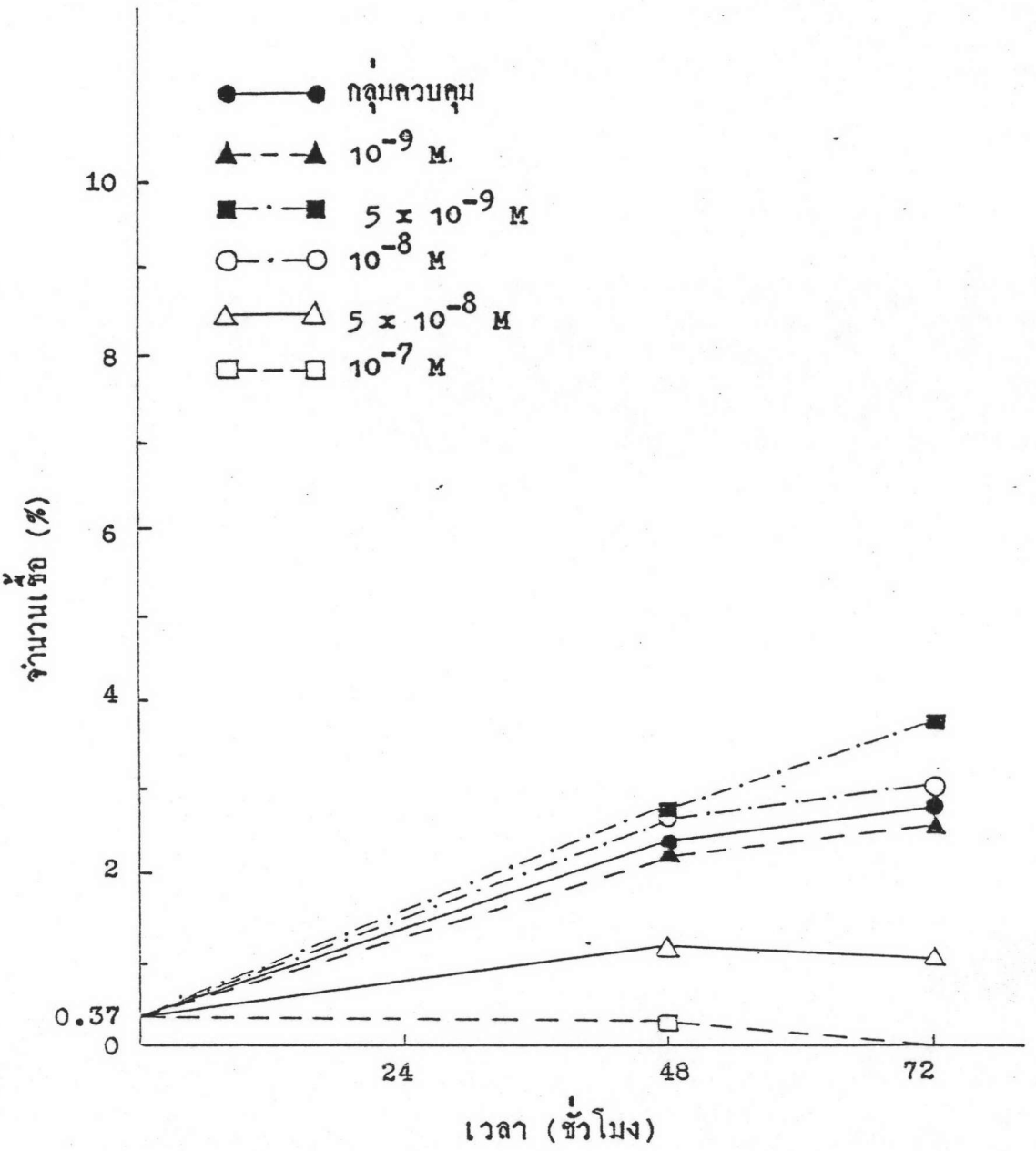
กราฟที่ 17 แสดงผลของยาเมโฟลควินต่อเชื้อพัลซิปารัม สายพันธุ์ T_9C_4



กราฟที่ 18 แสดงผลของยาเมโฟลควินต่อเชื้อพลัชิปารัม สายพันธุ์ T_9C_{16}



กราฟที่ 19 แสดงผลของยาเมโฟลควินต่อเชื้อฟัลซิปารัม สายพันธุ์ T_9C_{80}



กราฟที่ 20 แสดงผลของยาเมโฟลควินต่อเชื้อพัลซิปารัม สายพันธุ์ T_9 C_{96}

เวลา 48 และ 72 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม จะเห็นได้ว่าภายหลังที่ได้สัมผัสยาอะโมไดอาควินที่ความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9} และ 10^{-8} M เป็นเวลา 48 และ 72 ชั่วโมง เชื้อฟัลซิปารัมทุกไอโซเลทและทุกสายพันธุ์ยังคงมีการเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนได้ใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุม ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 2.5×10^{-8} M นั้น เริ่มมีผลต่อเชื้อฟัลซิปารัมแต่ละไอโซเลทและแต่ละสายพันธุ์แตกต่างกันเมื่อได้สัมผัสยาเป็นเวลา 48 ชั่วโมง โดยทำให้การเพิ่มจำนวนของไอโซเลท G_{112} SL_3 SK_{20}, T_{17} T_{20} M_{21}, M_{23} NF_{58} และสายพันธุ์ T_9C_4 T_9C_{16} T_9C_{80} ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ได้สัมผัสยาที่ความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9} และ 10^{-8} M และสามารถทำให้จำนวนเชื้อของไอโซเลท SK_{15} ลดต่ำลงกว่าจุดเริ่มต้นคือเหลือเพียง 0.29 % แต่จะไม่มีผลต่อการเพิ่มจำนวนของไอโซเลท K_1 K_{31} และสายพันธุ์ T_9C_{96} เลยโดยจะเห็นว่าเชื้อยังคงเพิ่มจำนวนได้ใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุม แต่ถ้าพิจารณาผลภายหลังจากที่ได้สัมผัสยาเป็นเวลา 72 ชั่วโมง จะเห็นได้ว่ายาอะโมไดอาควินที่ความเข้มข้น 2.5×10^{-8} M มีผลต่อเชื้อฟัลซิปารัมไอโซเลทและสายพันธุ์ต่าง ๆ เหล่านี้แตกต่างกันโดยแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่หนึ่งประกอบด้วยไอโซเลท SL_3 SK_{15} T_{17} และสายพันธุ์ T_9C_4 พบว่าจำนวนเชื้อได้ลดลงกว่าจุดเริ่มต้นและบางไอโซเลทเชื้อได้ตายหมดเหลือแต่จุดโครมาติน แสดงว่าที่ระดับความเข้มข้น 2.5×10^{-8} M นี้มีผลยับยั้งการเจริญของเชื้อไอโซเลท SL_3 SK_{15} T_{17} และสายพันธุ์ T_9C_4 ได้อย่างสมบูรณ์ กลุ่มที่สองคือไอโซเลท G_{112} M_{23} และสายพันธุ์ T_9C_{80} พบว่าจำนวนเชื้อได้ลดน้อยกว่าจำนวนที่นับได้เมื่อสัมผัสยาเป็นเวลา 48 ชั่วโมง แต่ยังคงมีจำนวนมากกว่าจุดเริ่มต้น และไอโซเลท SK_{20} T_{20} M_{21}, NF_{58} และสายพันธุ์ T_9C_{96} พบว่าการเพิ่มจำนวนเชื้อยังคงเพิ่มจากเมื่อ 48 ชั่วโมง แต่น้อยกว่ากลุ่มควบคุม แสดงว่าระดับความเข้มข้น 2.5×10^{-8} M มีผลชลอการเจริญเติบโตของเชื้อไอโซเลท G_{112} SK_{20} T_{20} M_{21} M_{23} NF_{58} และสายพันธุ์ T_9C_{80} T_9C_{96} และกลุ่มที่สามคือไอโซเลท K_1 K_{31} และสายพันธุ์ T_9C_{16} พบว่าจำนวนเชื้อที่นับได้ภายหลังสัมผัสยา 72 ชั่วโมงยังคงใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุม แต่อย่างไรก็ตามเชื้อฟัลซิปารัมทั้ง 11

ไอโซเลทและ 4 สายพันธุ์ จะถูกยับยั้งการเจริญอย่างสมบูรณ์ด้วยยาอะโมไดอาควิน ที่ระดับความเข้มข้น 5 x 10^{-8} M และเห็นผลได้ชัดเจนภายหลังจากที่ได้สัมผัสยาเป็นเวลา 48 ชั่วโมง โดยจะเห็นว่าเชื้อได้ตายหมดเหลือแต่จุดโครมาติน ยกเว้นไอโซเลท K_1 ที่จำนวนเชื้อยังคงใกล้เคียงกับจุดเริ่มต้น และไอโซเลท T_{20} และสายพันธุ์ T_9C_{80} ซึ่งจำนวนเชื้อได้ลดต่ำลงกว่าจุดเริ่มต้นมากเหลือจำนวนเชื้อเพียง 0.01 และ 0.04 % ตามลำดับ แต่เมื่อสัมผัสยาต่อไปเป็นเวลา 72 ชั่วโมง เชื้อได้ตายหมดเหลือแต่จุดโครมาติน

ในตารางที่ 9 ได้แสดงให้เห็นถึงการเปรียบเทียบจำนวนเชื้อและจำนวนไซซอนต์ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้สัมผัสยาอะโมไดอาควินที่ความเข้มข้น 2.5 x 10^{-8} M เป็นเวลา 72 ชั่วโมงของ 11 ไอโซเลท และ 4 สายพันธุ์ ซึ่งจะเห็นได้ว่าอัตราการเพิ่มจำนวนเชื้อในกลุ่มควบคุมอยู่ในช่วงระหว่าง 6–21 เท่าของจุดเริ่มต้น และอัตราการเพิ่มจำนวนเชื้อในกลุ่มที่สัมผัสยาที่ระดับความเข้มข้น 2.5 x 10^{-8} M ของไอโซเลท K_1 K_{31} และสายพันธุ์ T_9C_{16} ใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุม ส่วนของไอโซเลท G_{112} SK_{20}, T_{20} M_{21}, M_{23}, NF_{58}, และสายพันธุ์ T_9C_{80} T_9C_{96} อยู่ในช่วงระหว่าง 1–8 เท่าของจุดเริ่มต้นซึ่งต่ำกว่ากลุ่มควบคุมและสำหรับไอโซเลท SL_3 SK_{15} T_{17} และสายพันธุ์ T_9C_4 พบว่าที่ความเข้มข้น 2.5 x 10^{-8} M นี้สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้ออย่างสมบูรณ์ และเมื่อศึกษาจำนวนไซซอนต์ในกลุ่มควบคุมเปรียบเทียบกับกลุ่มที่สัมผัสยาของไอโซเลท K_1 G_{112} K_{31} SK_{20} T_{20} M_{21} M_{23} NF_{58} และสายพันธุ์ T_9C_{16} T_9C_{80} T_9C_{96} จะเห็นได้ว่าในกลุ่มควบคุมมีจำนวนไซซอนต์คิดเป็นเปอร์เซ็นต์สูงกว่ากลุ่มที่ได้สัมผัสยา ยกเว้นไอโซเลท M_{21} และ M_{23} ซึ่งพบว่ามีจำนวนไซซอนต์คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ในกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่สัมผัสยาใกล้เคียงกัน และไอโซเลท G_{112} ซึ่งพบว่าเชื้อไม่เจริญเป็นระยะไซซอนต์เลยสำหรับไอโซเลท K_1 K_{31} และสายพันธุ์ T_9C_{16} แม้ว่าอัตราการเพิ่มจำนวนเชื้อในกลุ่มที่สัมผัสยาที่ความเข้มข้น 2.5 x 10^{-8} M จะใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุม แต่พบว่ามีจำนวนไซซอนต์คิดเป็นเปอร์เซ็นต์น้อยกว่ากลุ่มควบคุม เป็นการแสดงให้เห็นว่า

ยาอะโมไดอาควินที่ความเข้มข้น 2.5×10^{-8} M นี้มีผลชลอการเจริญเติบโตของไอโซเลท K_1 K_{31} และสายพันธุ์ T_9C_{16} ด้วย

จากผลของยาอะโมไดอาควินต่อเชื้อพัลซิปารัมจำนวน 11 ไอโซเลท และ 4 สายพันธุ์ สรุปได้ว่า เมื่อเชื้อสัมผัสยาที่ความเข้มข้น 2.5×10^{-8} M เป็นเวลา 48 ชั่วโมงมีผลยับยั้งการเจริญอย่างสมบูรณ์ของไอโซเลท SK_{15} และเมื่อเชื้อสัมผัสยาที่ความเข้มข้นดังกล่าวเป็นเวลา 72 ชั่วโมง จะมีผลยับยั้งการเจริญอย่างสมบูรณ์ของไอโซเลท SL_3 T_{17} และสายพันธุ์ T_9C_4 แต่มีผลเพียงชลอการเจริญเติบโตและการเพิ่มจำนวนของเชื้อไอโซเลท G_{112} SK_{20} T_{20} M_{21} M_{23} NF_{58} และสายพันธุ์ T_9C_{80} T_9C_{96} ส่วนไอโซเลท K_1 K_{31} และสายพันธุ์ T_9C_{16} พบว่า ที่ความเข้มข้น 2.5×10^{-8} M มีผลเพียงทำให้การเจริญของเชื้อช้ากว่ากลุ่มควบคุมเพียงเล็กน้อย แต่จำนวนเชื้อยังคงเพิ่มขึ้นในอัตราที่ใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุม และสำหรับอะโมไดอาควินที่ระดับความเข้มข้น 5×10^{-8} M พบว่าสามารถยับยั้งการเจริญอย่างสมบูรณ์ของเชื้อทุกไอโซเลทและสายพันธุ์ได้ที่ 48 ชั่วโมง ยกเว้นไอโซเลท K_1 ซึ่งพบว่าการเจริญของเชื้อถูกยับยั้งอย่างสมบูรณ์ที่ 72 ชั่วโมง

ตารางที่ 8 แสดงการเปรียบเทียบการเพิ่มจำนวนของเชื้อระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ได้สัมผัสยาอะโมไดอาควินที่ความเข้มข้น 10^{-9}, 5×10^{-9}, 10^{-8}, 2.5×10^{-8} และ 5×10^{-8} M เป็นเวลา 48 และ 72 ชั่วโมงของเชื้อพัลซิปารัม 11 ไอโซเลท และ 4 สายพันธุ์

ไอโซเลท หรือ สายพันธุ์	ความเข้มข้น (M) / จำนวนเชื้อขณะเริ่มทำการทดลอง (%)	จำนวนเชื้อพัลซิปารัม (%)											
		48 ชั่วโมง						72 ชั่วโมง					
		C	10^{-9}	$5x10^{-9}$	10^{-8}	$2.5x10^{-8}$	$5x10^{-8}$	C	10^{-9}	$5x10^{-9}$	10^{-8}	$2.5x10^{-8}$	$5x10^{-8}$
K_1	0.57	4.06	4.29	3.96	4.36	4.00	0.84	6.64	5.12	8.02	8.17	8.68	0
G_{112}	0.48	2.80	2.76	3.36	3.40	1.16	0	6.00	5.79	5.68	4.40	0.76	0
K_{31}	0.43	2.64	3.16	3.00	4.00	2.58	0	5.64	5.05	5.04	5.08	5.66	0
SL_3	0.35	3.12	3.08	2.66	2.96	0.62	0	7.42	5.48	4.88	4.80	0	0
SK_{15}	0.39	1.98	1.83	1.68	1.52	0.29	0	4.62	3.30	4.01	3.52	0	0
SK_{20}	0.49	4.04	4.30	4.16	4.20	2.14	0	7.18	6.68	6.40	6.98	3.68	0
T_{17}	0.45	1.88	2.36	2.04	1.98	1.08	0	3.64	5.12	4.23	3.71	0.11	0
T_{20}	0.62	4.18	3.80	3.02	3.34	1.94	0.01	4.20	3.96	4.28	4.58	3.32	0
M_{21}	0.40	2.70	3.04	3.36	2.66	1.76	0	3.48	3.18	3.76	4.31	2.19	0
M_{23}	0.44	3.24	3.40	3.48	2.80	0.68	0	5.30	5.08	4.74	4.94	0.60	0
NF_{58}	0.54	2.80	3.22	3.14	2.37	1.40	0	3.94	4.88	3.90	3.72	2.76	0
T_9C_4	0.35	1.88	2.41	1.87	1.76	0.52	0	4.68	4.64	5.36	5.60	0.02	0
T_9C_{16}	0.48	2.88	3.08	3.14	3.96	2.14	0	3.92	3.92	4.29	4.81	4.12	0
T_9C_{80}	0.52	3.36	2.60	2.76	2.56	2.28	0.04	4.94	4.00	4.72	4.30	1.58	0
T_9C_{96}	0.44	2.02	2.48	2.60	2.96	2.20	0	3.48	3.96	3.92	3.68	2.88	0

ตารางที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนเชื้อ และจำนวนไซซอนต์ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้สัมผัสยาอะโมไกอาควินที่ความเข้มข้น 2.5×10^{-8} M เป็นเวลา 72 ชั่วโมงของเชื้อพัลซิปารัม 11 ไอโซเลท และ 4 สายพันธุ์

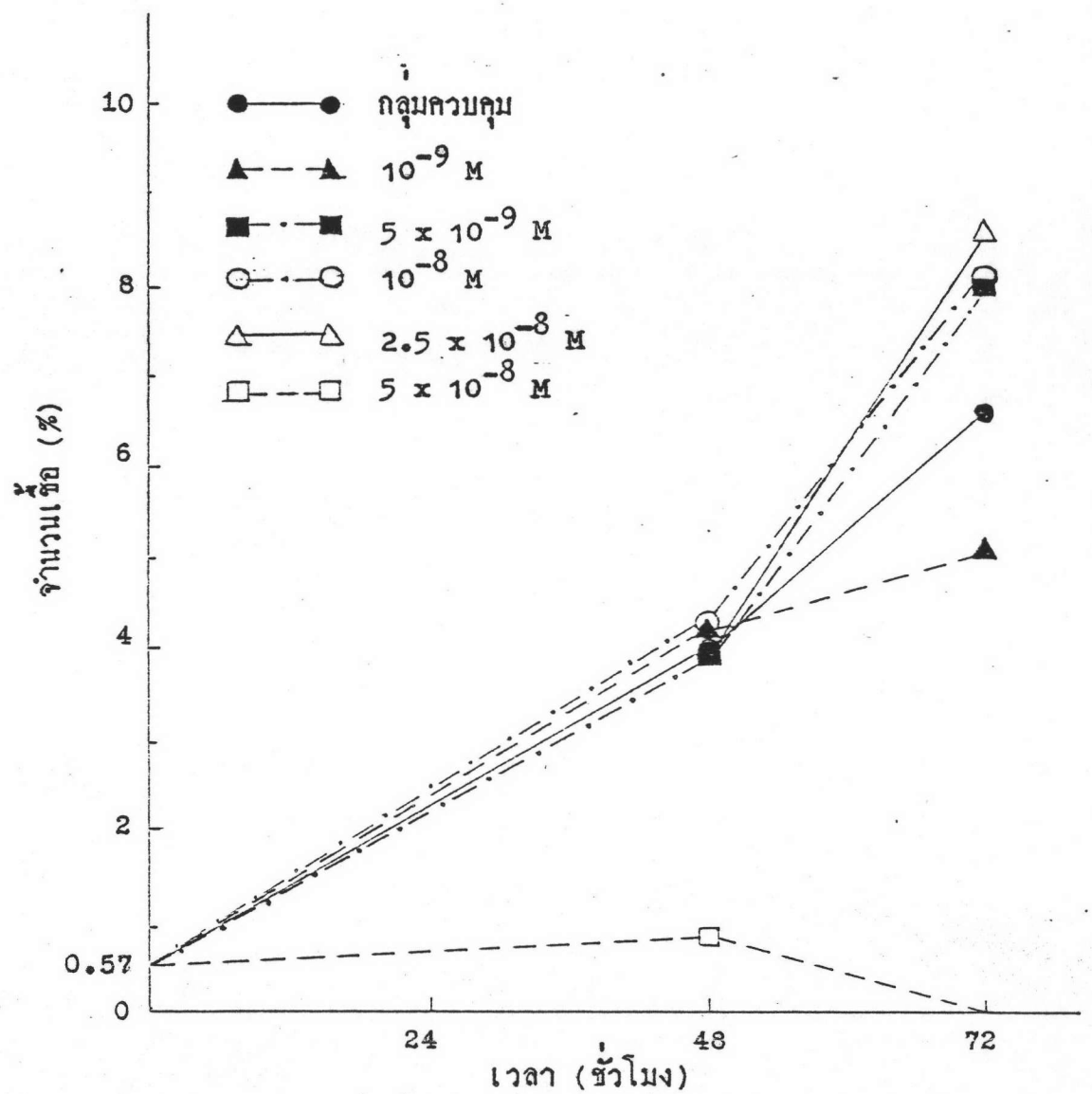
ไอโซเลท หรือ สายพันธุ์	จำนวนเชื้อขณะเริ่มทำการทดลอง (%)	1 จำนวนเชื้อ (เท่าของจุดเริ่มต้น)		2 จำนวนไซซอนต์ (%)	
		C	A	C	A
K_1	0.57	11.65	15.23	65.66	43.78
G_{112}	0.48	12.50	1.58	46.67	0
K_{31}	0.43	13.12	13.16	51.42	18.37
SL_3	0.35	21.20	0	27.22	0
SK_{15}	0.39	11.85	0	48.92	0
SK_{20}	0.49	14.65	3.43	43.73	3.57
T_{17}	0.45	8.09	0.24	59.34	9.09
T_{20}	0.62	6.77	5.35	43.80	30.12
M_{21}	0.40	8.70	5.48	53.45	65.75
M_{23}	0.44	12.04	1.36	45.28	46.67
NF_{58}	0.54	7.30	5.11	74.11	41.30
T_9C_4	0.35	13.37	0.06	42.74	0
T_9C_{16}	0.48	8.17	8.58	74.49	47.57
T_9C_{80}	0.52	9.50	3.04	63.56	50.63
T_9C_{96}	0.44	7.91	6.54	73.56	50.00

หมายเหตุ C = กลุ่มควบคุม

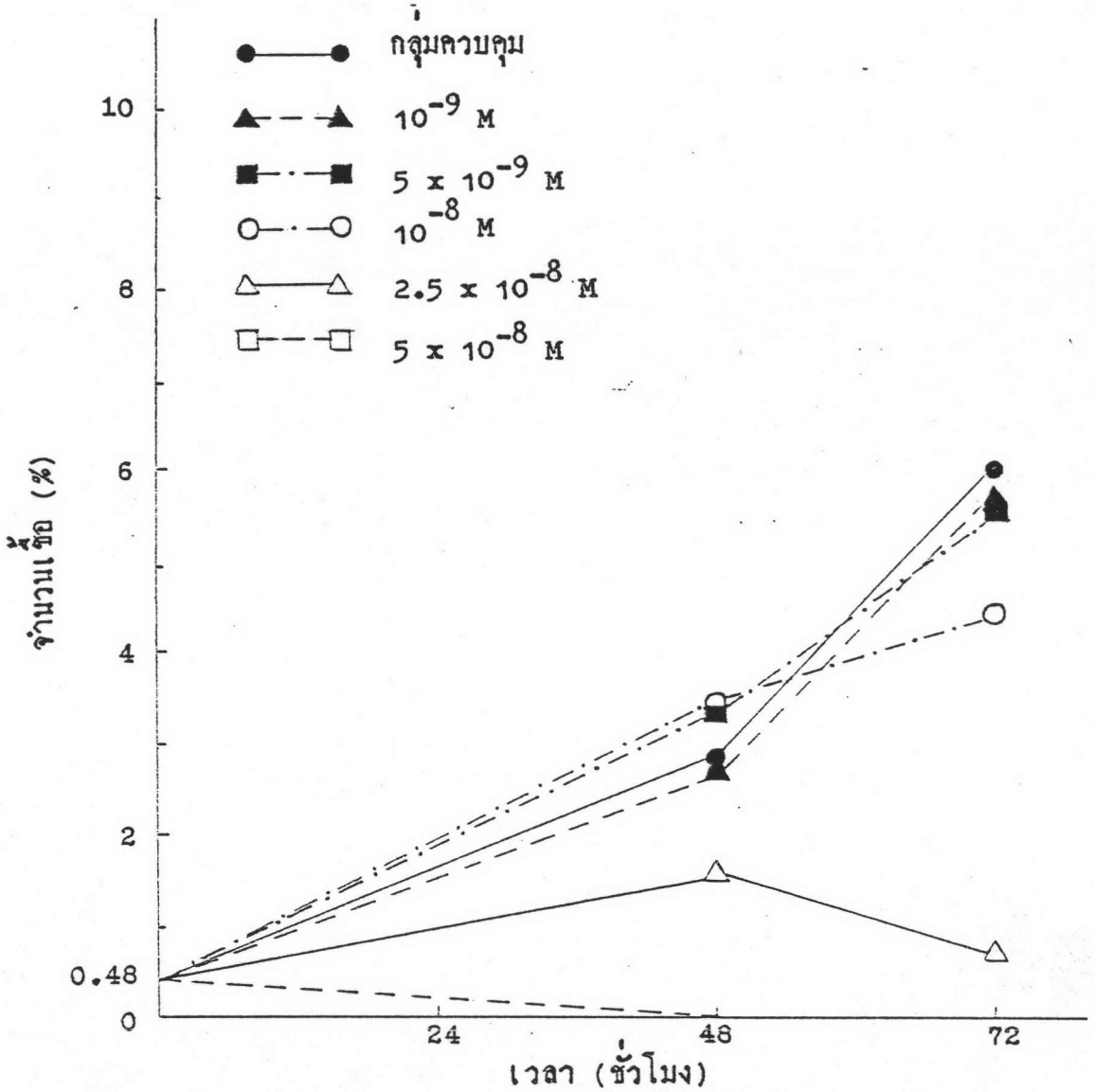
A = กลุ่มที่ได้สัมผัสยาอะโมไกอาควินที่ความเข้มข้น 2.5×10^{-8} M

$$^1\text{จำนวนเชื้อ (เท่าของจุดเริ่มต้น)} = \frac{\text{จำนวนเชื้อ (\%) ภายหลังสัมผัสยา 72 ชั่วโมง}}{\text{จำนวนเชื้อ (\%) ขณะเริ่มต้นทำการทดลอง}}$$

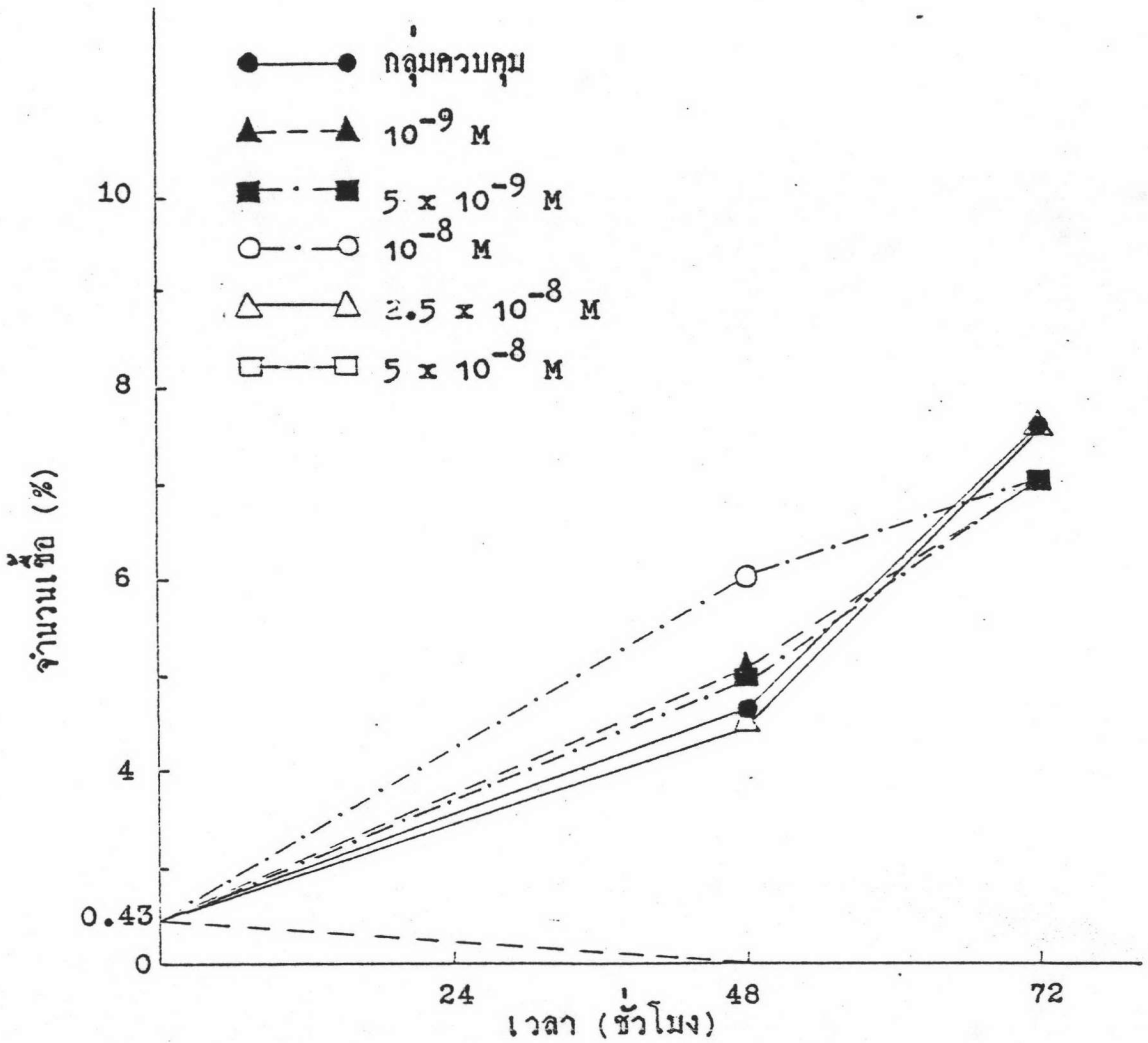
$$^2\text{จำนวนไซซอนต์ (\%)} = \frac{\text{จำนวนไซซอนต์}}{\text{จำนวนเชื้อ}} \times 100$$



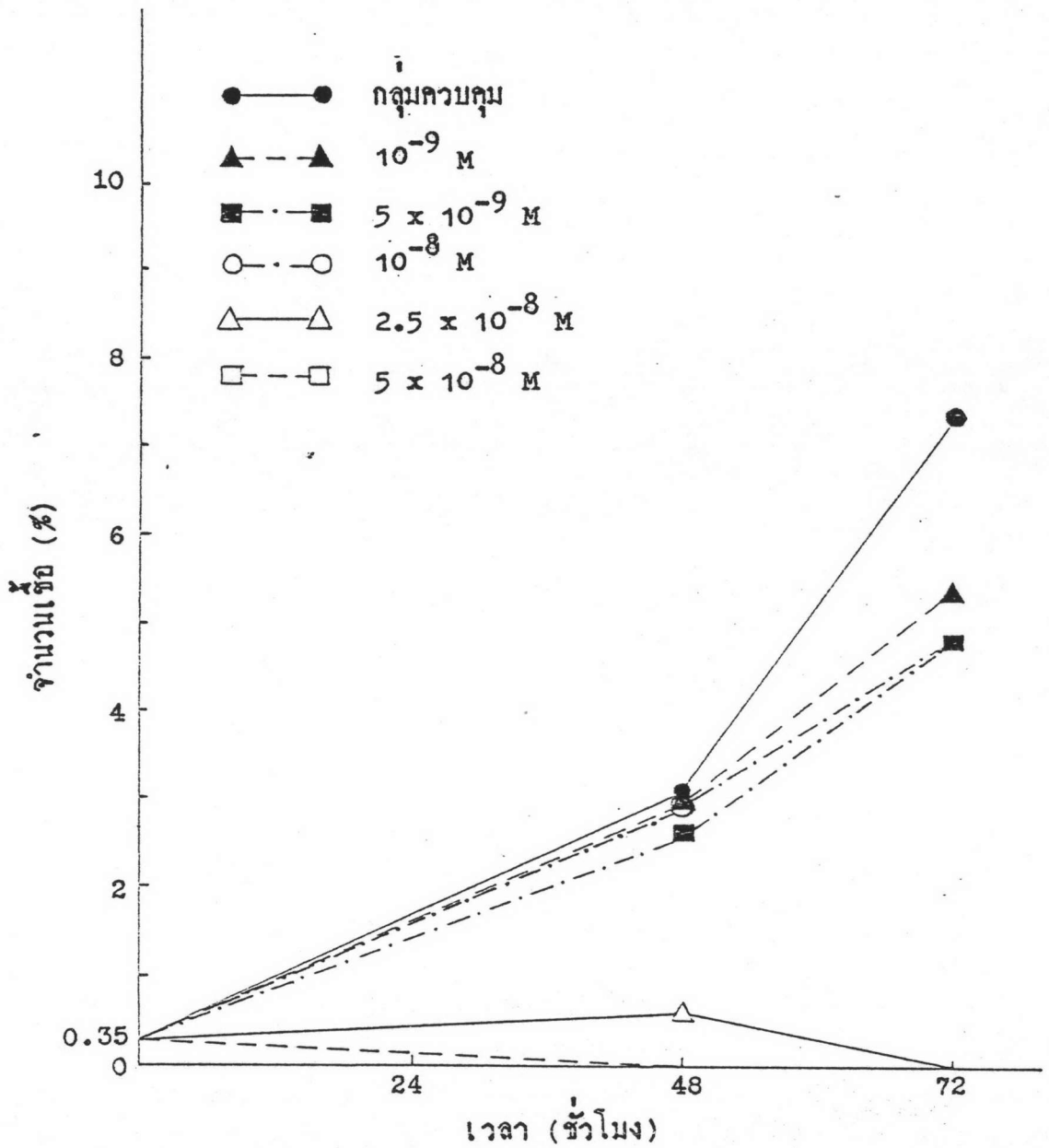
กราฟที่ 21 แสดงผลของยาอะโมไดอาควินต่อเชื้อพลัชิปารัม ไอโซเลท K_1



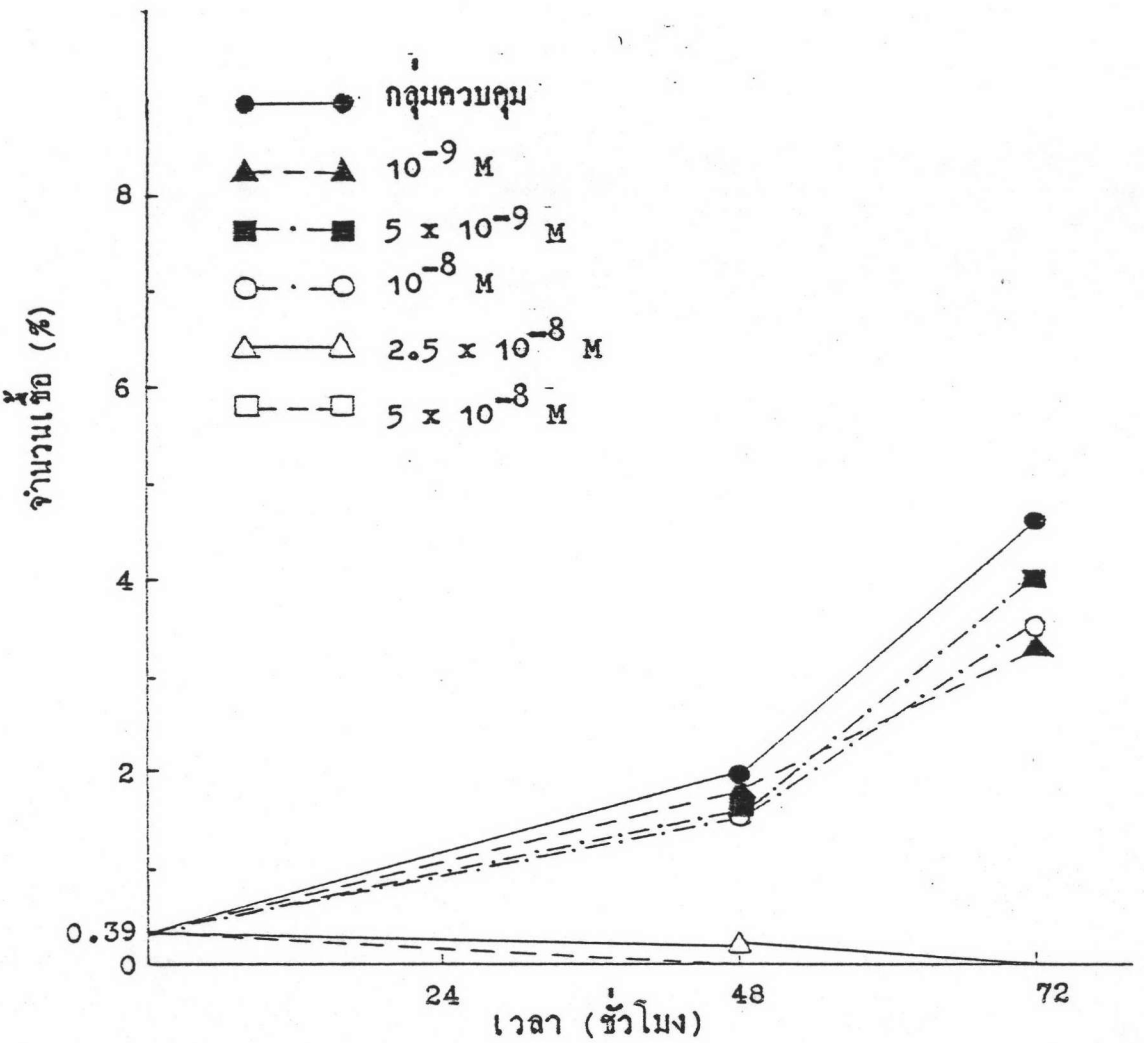
กราฟที่ 22 แสดงผลของยาอะโมไกอาคว่นค่อเชื้อฟัลซิปาลัม ไอโซเลท G_{112}



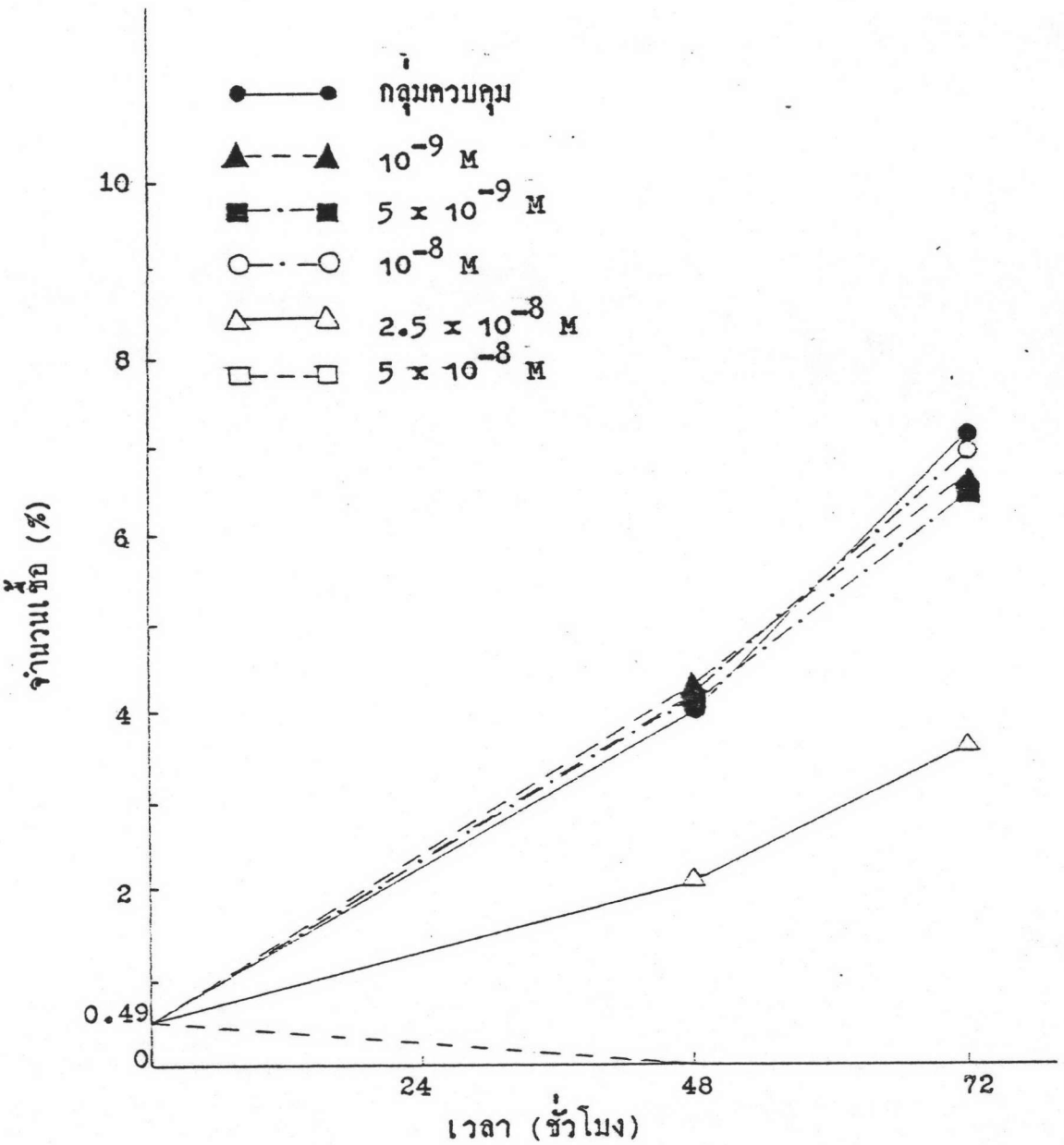
กราฟที่ 23 แสดงผลของยาอะโมไกอาคลินต่อเชื้อพัลซิปารัม ไอโซเลท K_{31}



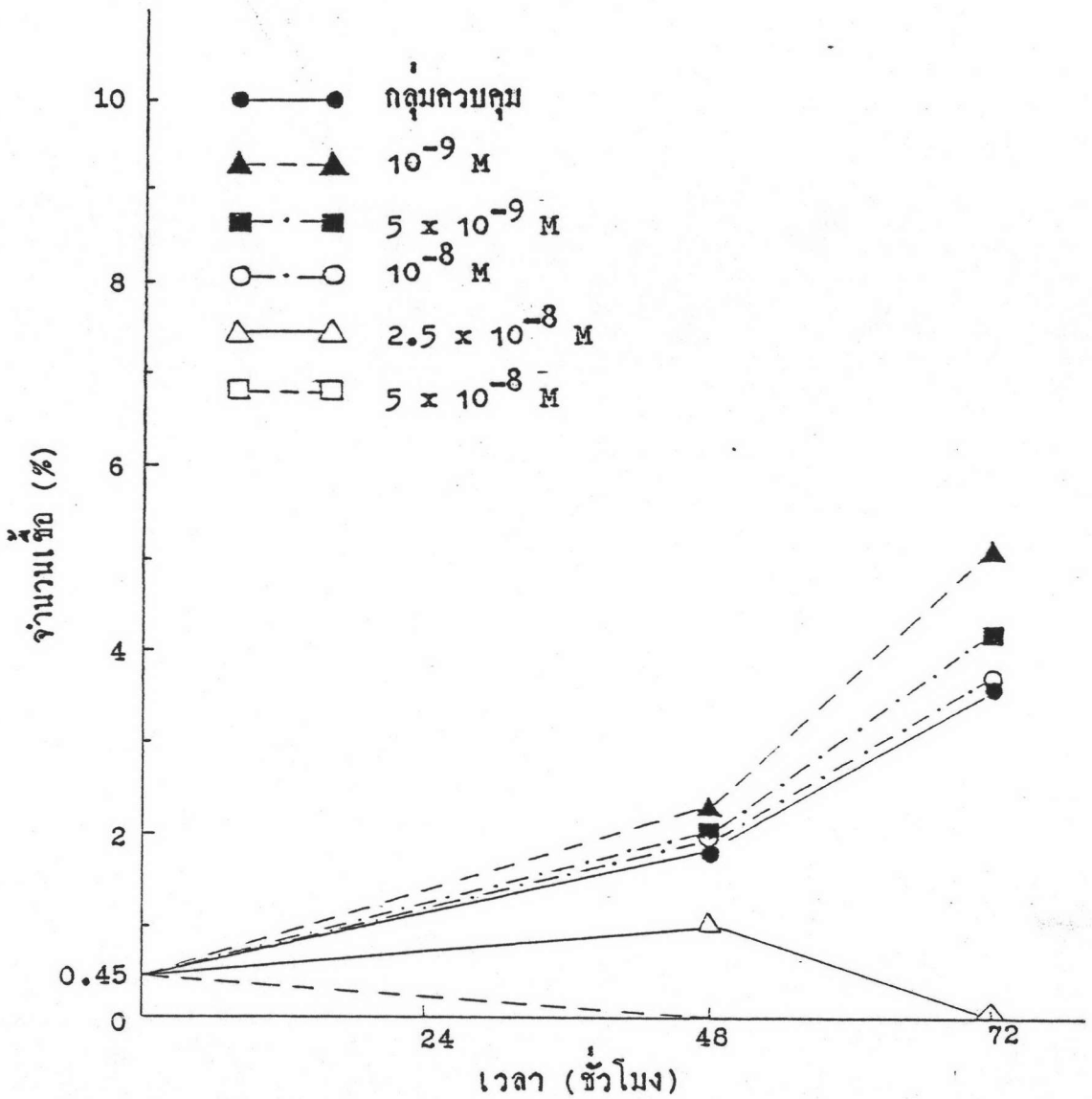
กราฟที่ 24 แสดงผลของยาอะโมไกอาควินต่อเชื้อพลัชิปารัม ไอโซเลท SL_3



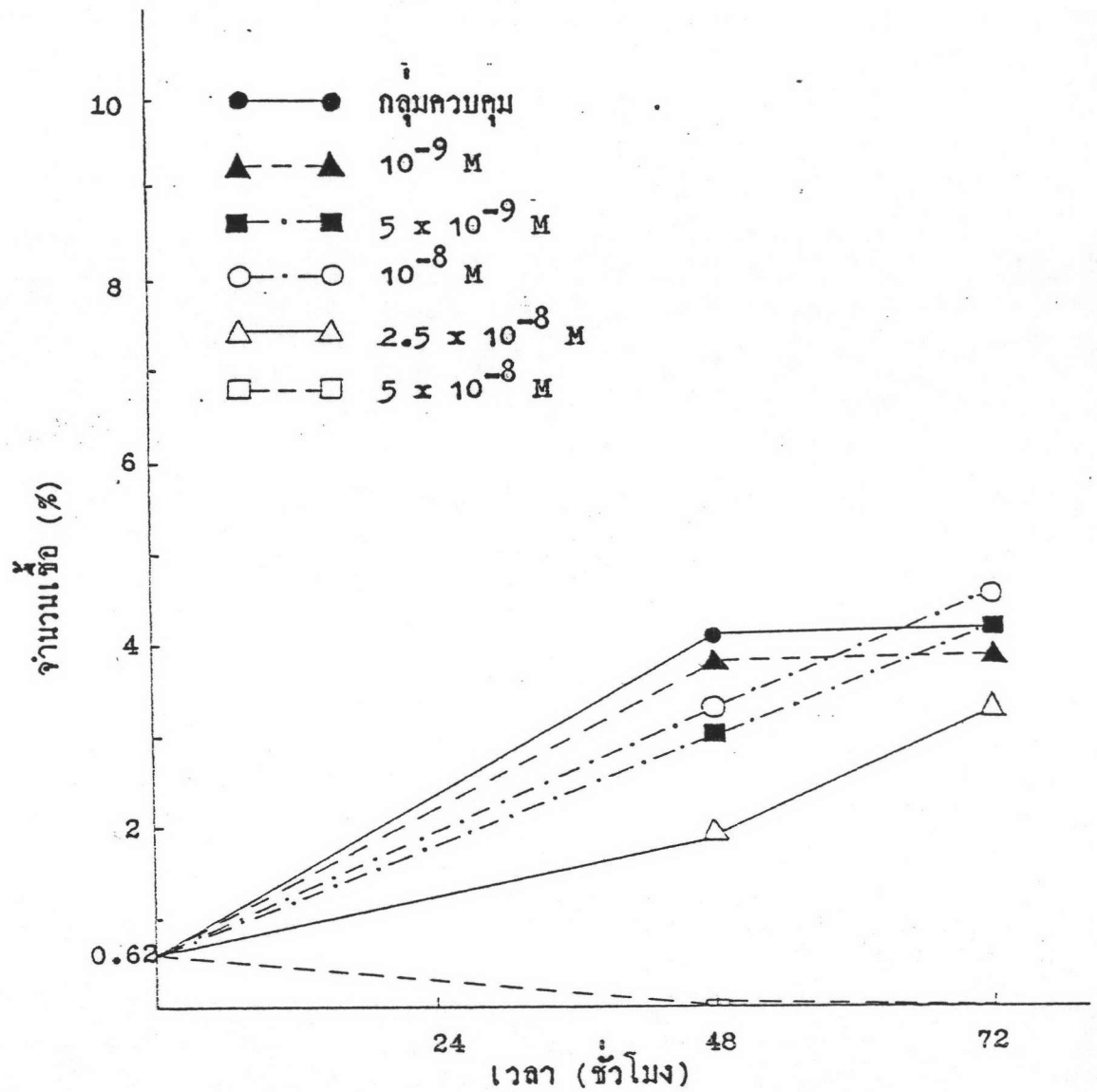
กราฟที่ 25 แสดงผลของยาอะโมไกอาคลินต่อเชื้อฟัลซิปารัม ไอโซเลท SK_{15}



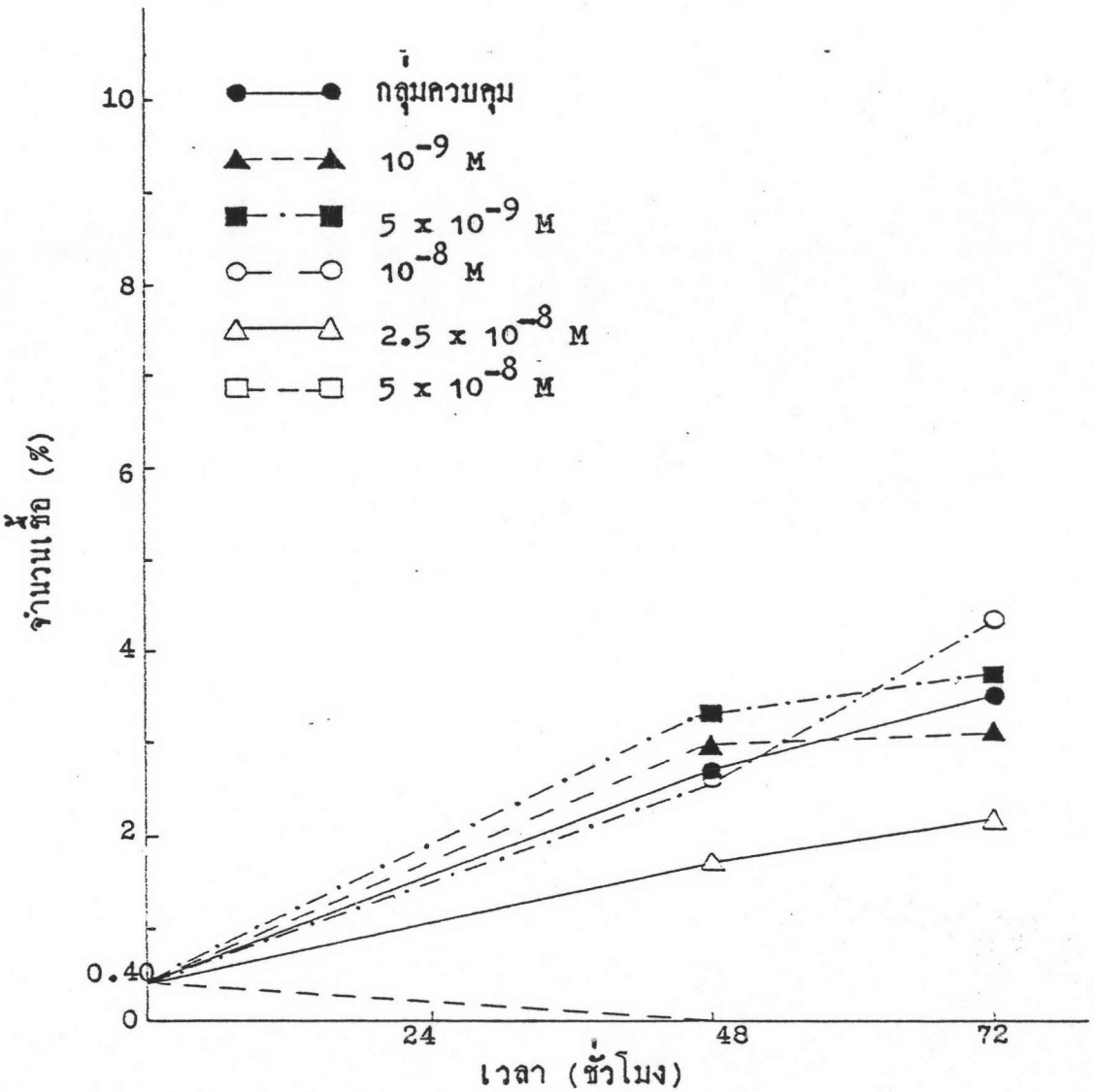
กราฟที่ 26 แสดงผลของยาอะโมไกอาควินต่อเชื้อพัลซิปารัม ไอโซเลท SK_{20}



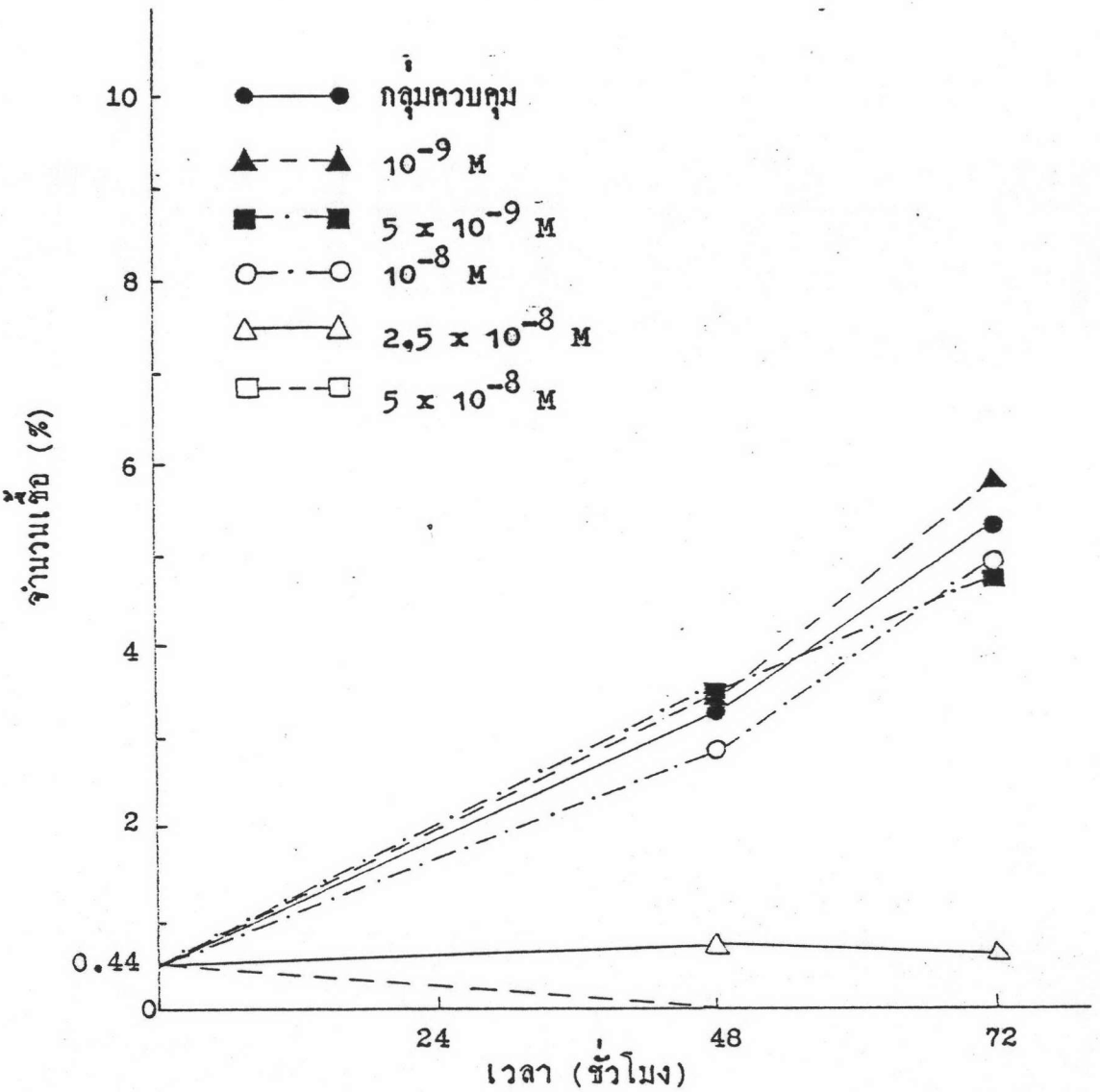
กราฟที่ 27 แสดงผลของยาอะโมไดอาควินต่อเชื้อพลัชิปารัม ไอโซเลท T_{17}



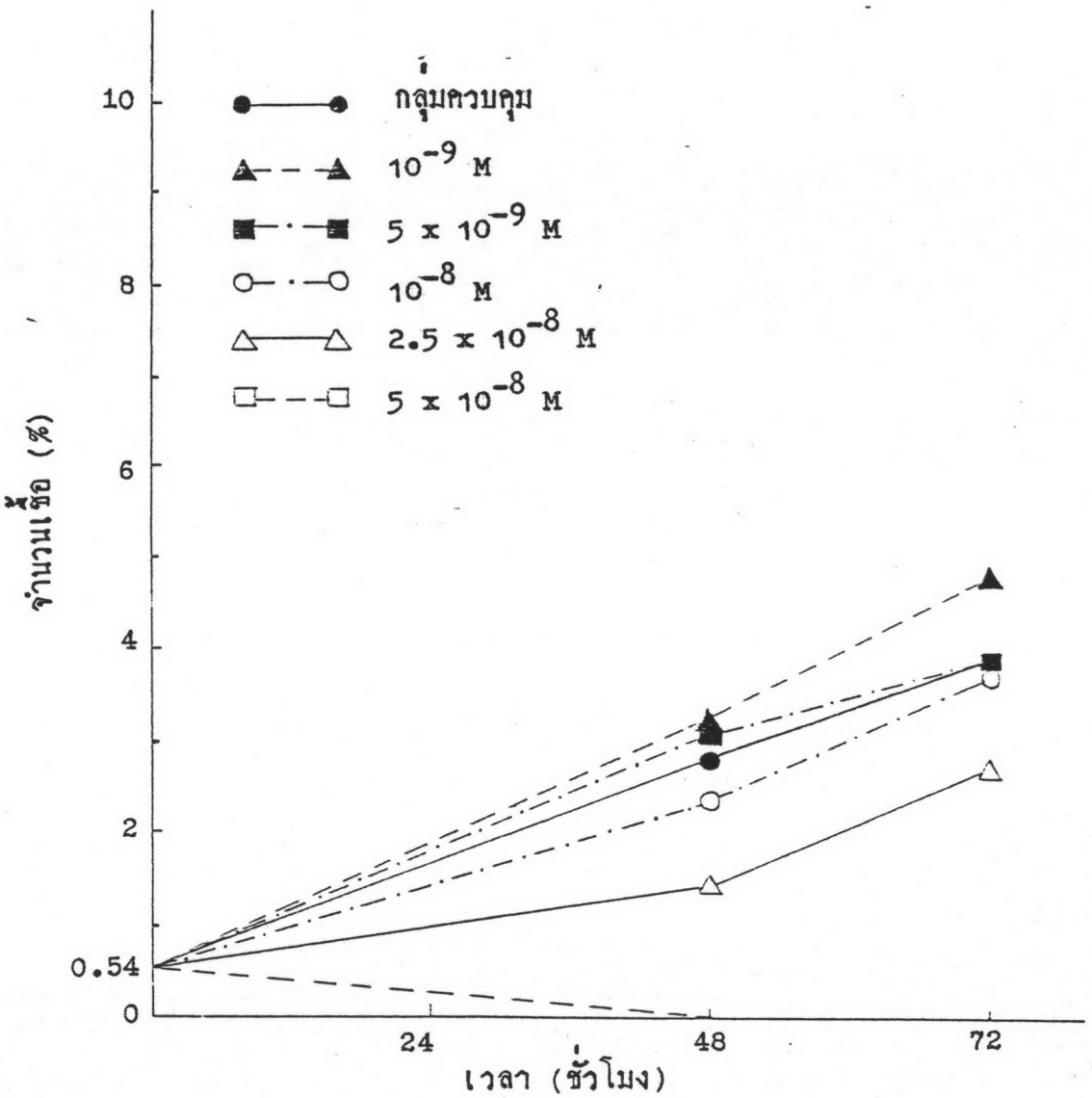
กราฟที่ 28 แสดงผลของยาอะโมไกอาควินต่อเชื้อพัลซิปารัม ไอโซเลท T_{20}



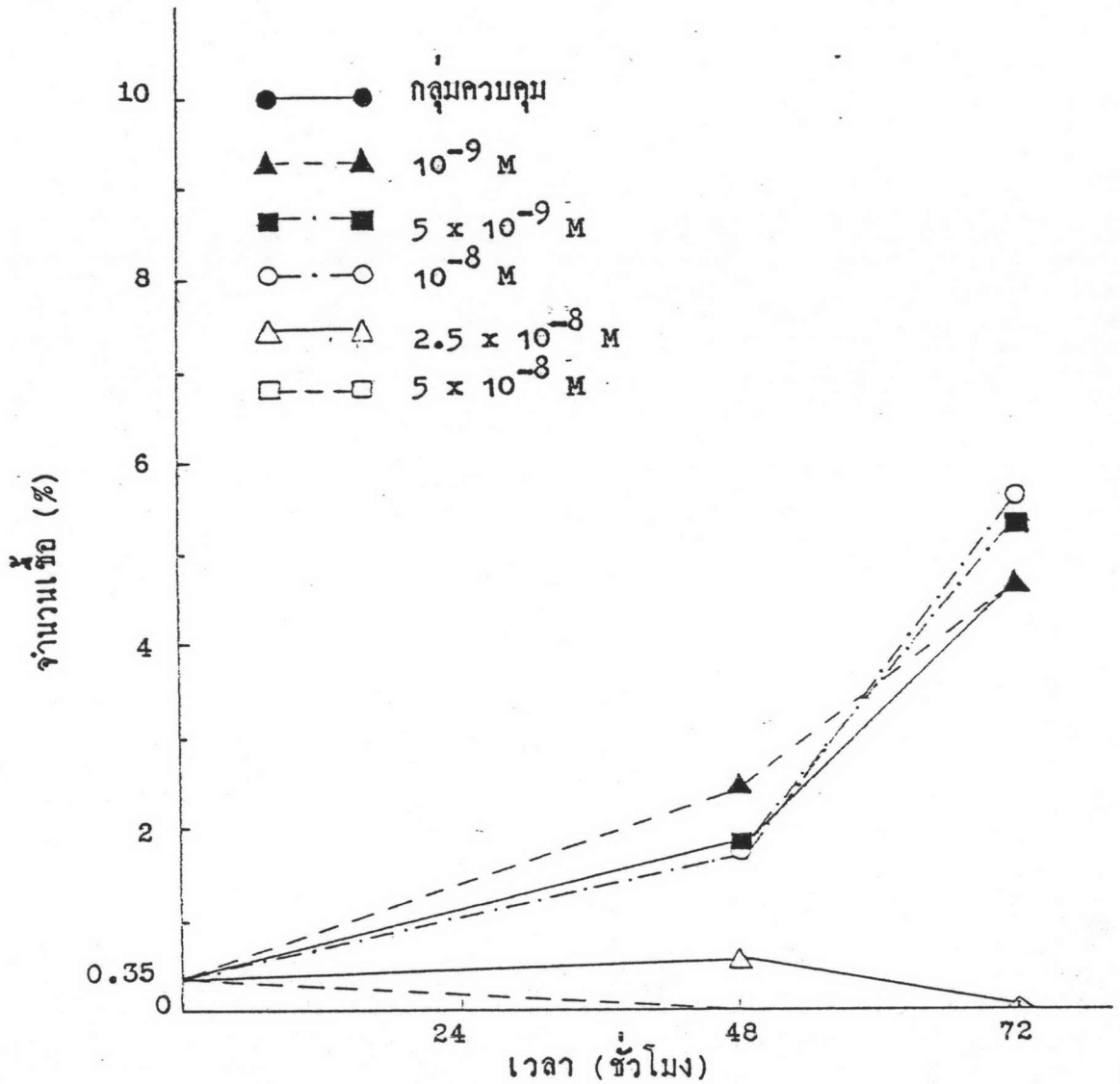
กราฟที่ 29 แสดงผลของยาอะโมไกอาคลินต่อเชื้อพัลซิปารัม ไอโซเลท M_{21}



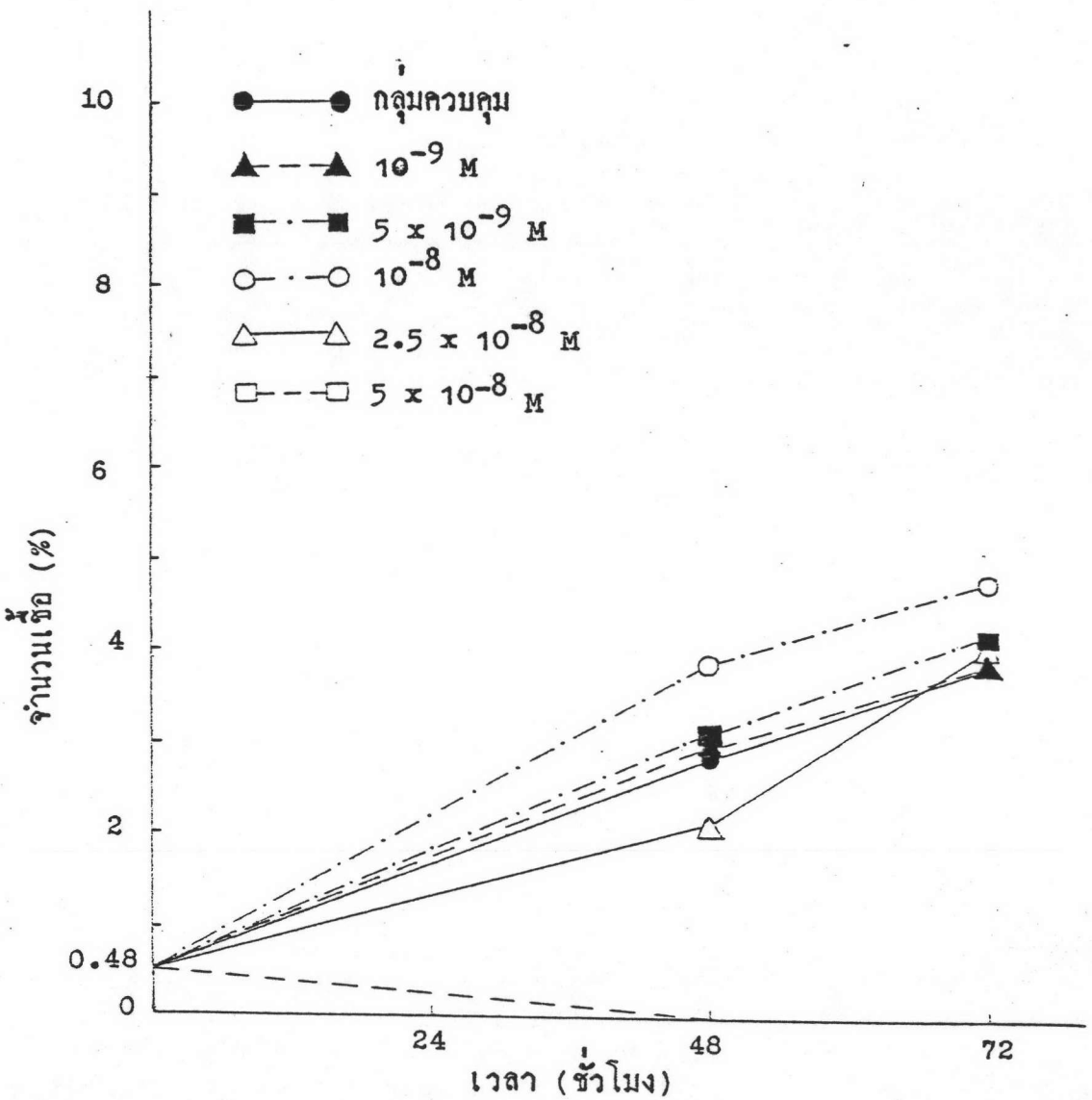
กราฟที่ 30 แสดงผลของยาอะโมไกอาควินต่อเชื้อพลัชิปารัม ไอโซเลท M_{23}



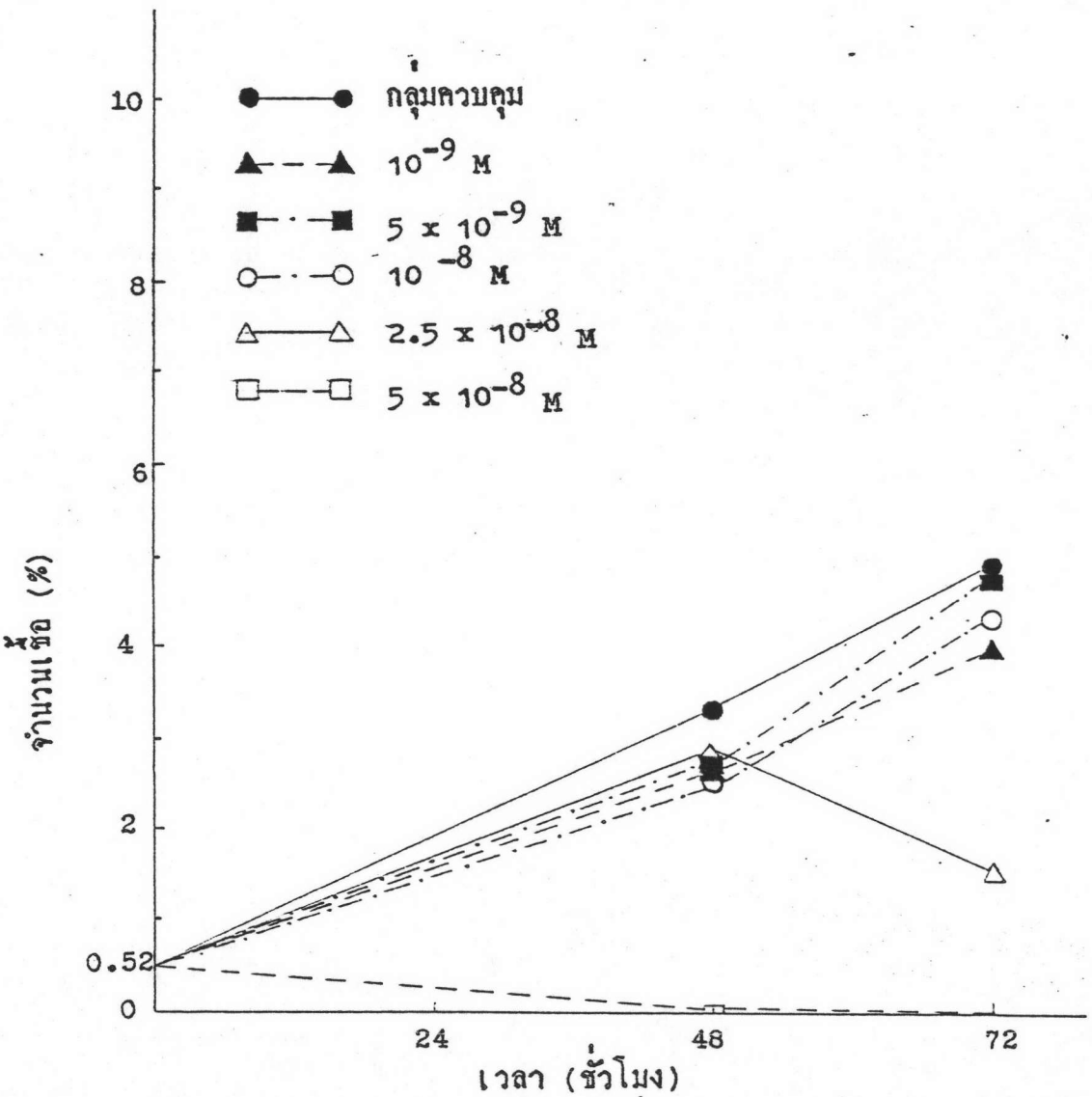
กราฟที่ 31 แสดงผลของยาอะโมไกอาคว่นต่อเชื้อพัลซิปารัม ไอโซเลท NF_{58}



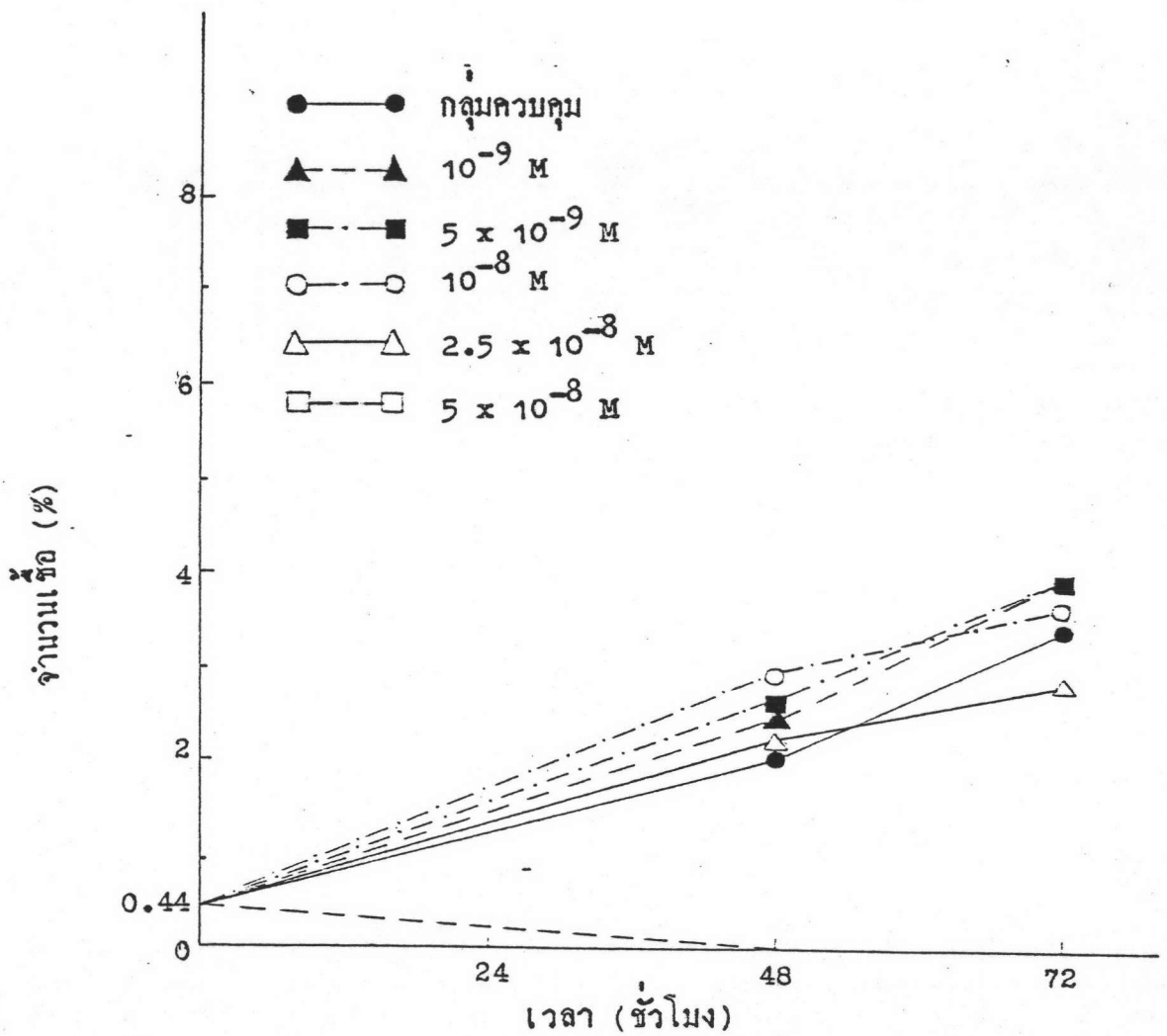
กราฟที่ 32 แสดงผลของยาอะโมไกอาควินต่อเชื้อพลัชิปารัม สายพันธุ์ T_9C_4



กราฟที่ 33 แสดงผลของยาอะโมไดอาควินต่อเชื้อพลัชิปารัม สายพันธุ์ T_9C_{16}



กราฟที่ 34 แสดงผลของยาอะโมไกอาคาวินต่อเชื้อฟัลซิปารัม สายพันธุ์ T_9C_{80}



กราฟที่ 35 แสดงผลของยาอะโมไดอาควินต่อเชื้อพัลซิปารัม ไอโซเลท T_9C_{96}