บทที่ 4
วิจารณ์ผลการทดลอง

1. อิทธิพลของชนิดอาหารแพลงก์ตอนพืช ความเค็มและความเข้มแสงต่อการเติบโตของ *N. scintillans*

ชนิดของอาหารแพลงก์ตอนพืช ความเข้มแสงและความเค็มมีอิทธิพลต่อการเติบโตของ *N. scintillans* ชนิดของอาหารแพลงก์ตอนพืชที่แตกต่างกันจะให้อัตราการเติบโตได้ไม่เท่ากัน จากการทดลองเบื้องต้นถึงชนิดของอาหารแพลงก์ตอนพืชที่มีอิทธิพลต่อการเติบโตของ *N. scintillans* พบว่า เมื่อเลี้ยง *N. scintillans* ด้วยอาหารแพลงก์ตอนพืช 4 ชนิด คือ *Dunaliella* sp., *Tetraselmis* sp., *Isochrysis* sp. และ *Skeletonema* sp. ที่ระดับความเข้มแสง 3,000 ลักซ์ ความเค็ม 30 ส่วนในพัน พบว่า *N. scintillans* จะเติบโตได้ดีในอาหารแพลงก์ตอนพืช *Dunaliella* sp. และ *Tetraselmis* sp. ส่วน *Isochrysis* sp. และ *Skeletonema* sp. จะให้การเติบโตต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Buskey (1982) และ Nakamura (1998) ที่เลี้ยง *N. scintillans* ด้วยอาหารแพลงก์ตอนพืชต่างชนิดกัน พบว่า *I. galbana* ให้การเติบโตต่ำสุด (μ = 0.01 และ -0.06±0.09 ต่อวัน ตามลำดับ) ขนาดเซลล์ของแพลงก์ตอนพืชที่ใช้สำหรับเป็นอาหารเลี้ยงเซลล์ *N. scintillans* แสดงไว้ในภาคผนวกที่ ก.2 เซลล์ของ *Isochrysis* sp. มีขนาดเล็กที่สุด (4.57±0.45 ไมโครเมตร) เมื่อเปรียบเทียบกับแพลงก์ตอนพืชชนิดอื่นที่นำมาใช้เป็นอาหารเลี้ยงเซลล์ *N. scintillans* Nakamura (1998) รายงานว่า แพลงก์ตอนพืชที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเซลล์น้อยกว่า 5 ไมโครเมตร เช่น *I. galbana* (4.2 ไมโครเมตร) และ *Chlamydomonas parkeae* (4.5 ไมโครเมตร) เป็นต้น ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้เป็นอาหารเลี้ยงเซลล์ *N. scintillans* แพลงก์ตอนพืช *Skeletonema* sp. ให้การเติบโตต่ำจากการสังเกตในขณะทดลอง พบว่า เซลล์ของ *Skeletonema* sp. จะรวมกันอยู่บริเวณก้นขวดเลี้ยงในขณะที่เซลล์ของ *N. scintillans* จะล่องลอยอยู่บริเวณส่วนบนของอาหารเลี้ยงเชื้อ ทำให้อัตราการบริโภคอาหารของ *N. scintillans* น้อยลง Deway (1976) พบว่า *N. scintillans* จะเติบโตได้ดีเมื่อมีการหมุนขวดอาหารและไม่มีการให้อากาศ ซึ่งการหมุนขวดอาหารจะทำให้เกิดการกระจายของแพลงก์ตอนพืชไปสู่บริเวณผิวหน้าขวดอาหาร ทำให้เกิดสภาวะที่เหมาะสมต่อการกินอาหารของ *N. scintillans*

N. scintillans ที่เลี้ยงด้วยอาหารแพลงก์ตอนพืช *Tetraselmis* sp. ให้สัมประสิทธิ์การเติบโตสูงกว่าที่เลี้ยงด้วยอาหารแพลงก์ตอนพืช *Dunaliella* sp. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ภาคผนวกที่ ก.3) จากการศึกษาการเติบโตของ *N. scintillans* เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารแพลงก์ตอนพืช *Dunaliella* sp. และ *Tetraselmis* sp. ที่ระดับความเข้มแสง 3,000 และ 6,000 ลักซ์ โดยมีความเค็มแตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 20, 30 และ 40 ส่วนในพัน พบว่า *N. scintillans* ที่เลี้ยงด้วยอาหาร

แพลงก์ตอนพืช *Tetraselmis* sp. ระดับความเข้มแสง 6,000 ลักซ์ ความเค็ม 20 ส่วนในพัน ให้ค่าสัมประสิทธิ์การเติบโตสูงสุด 0.397±0.021 ต่อวัน และ *N. scintillans* ที่เลี้ยงด้วยอาหารเลี้ยงแพลงก์ตอนพืช *Dunaliella* sp. ระดับความเข้มแสง 6,000 ลักซ์ ความเค็ม 30 ส่วนในพัน ให้ค่าสัมประสิทธิ์การเติบโตสูงสุด 0.156±0.010 ต่อวัน ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Lee และHirayama (1992) ศึกษาผลของความเค็ม ปริมาณอาหารแพลงก์ตอนพืช และอุณหภูมิต่อการเติบโตของ *N. scintillans* โดยทดลองใช้ความเค็มในช่วง 8.5-34 ส่วนในพัน ปริมาณอาหารแพลงก์ตอนพืช $1x10^3$ ถึง $8x10^5$ เซลล์/มิลลิลิตร และอุณหภูมิ 5-32 องศาเซลเซียส ตามลำดับ พบว่า *N. scintillans* มีความสามารถในการปรับตัวต่อความเค็มได้ในช่วงกว้าง ความเค็มและอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเติบโตของ *N. scintillans* คือ 22 ส่วนในพันและ 23 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และพบว่า *N. scintillans* จะเติบโตได้ดีในอาหารแพลงก์ตอนพืช *T. tetrathella* ที่จำนวนเซลล์เริ่มต้น $3x10^4$ เซลล์/มิลลิลิตร โดยการเพิ่มขึ้นของปริมาณเซลล์ *N. scintillans* เป็นสัดส่วนกับการเพิ่มสูงขึ้นของอาหารแพลงก์ตอนพืช Buskey (1982) รายงานการศึกษาการเติบโตของ *N. scintillans* ในอาหารแพลงก์ตอนพืช พบว่า *N. scintillans* ที่เลี้ยงด้วย *D. terciolecta* มีค่าสัมประสิทธิ์การเติบโตในระดับปานกลาง (μ = 0.19 ต่อวัน) ใกล้เคียงกับค่าสัมประสิทธิ์การเติบโตของ *N. scintillans* ที่ระดับความเข้มแสง 3,000 ลักซ์ ความเค็ม 30 ส่วนในพัน จากการทดลองครั้งนี้ (μ = 0.207±0.010 ต่อวัน)

ค่าสัมประสิทธิ์การเติบโตสูงสุดที่ได้รับจากการศึกษาครั้งนี้ 0.397±0.021 ต่อวัน ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าสัมประสิทธิ์การเติบโตของ heterotrophic dinoflagellate ชนิดอื่นที่มีการศึกษามาแล้ว เช่น *Oblea rotunda, Protoperidinium hirobis* (Jacobson และAnderson, 1993; Strom และBuskey, 1993) และ *Oxyrrhis marina* (Goldman และคณะ, 1989) ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การเติบโต 0.66, 1.2 และ 0.3 ต่อวัน ที่ 20 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

2. ผลของความหนาแน่นเซลล์และสารสกัดจากเซลล์ต่ออัตราการตายของลูกกุ้งและลูกปลา

ความหนาแน่นเซลล์ของ *N. scintillans* ที่ได้จากธรรมชาติ (8.139 เซลล์/มิลลิลิตร) มีความเป็นพิษต่อกุ้งกุลาดำมากกว่าความหนาแน่นเซลล์ที่ได้จากการเลี้ยง (120.739 เซลล์/มิลลิลิตร) เช่นเดียวกับการทดลองกับปลากะพงขาววัยรุ่น พบว่า ความหนาแน่นเซลล์ของ *N. scintillans* ที่ได้จากธรรมชาติ (8.510 เซลล์/มิลลิลิตร) จะมีความเป็นพิษมากกว่าความหนาแน่นเซลล์ที่ได้จากการเลี้ยง (278.983 เซลล์/มิลลิลิตร) ถึงแม้ว่าลูกกุ้งและลูกปลาจะตายเมื่ออยู่ในน้ำที่มีความหนาแน่นเซลล์ของ *N. scintillans* แต่ปริมาณแอมโมเนีย (NH_4-N) ที่วัดได้ในน้ำมีค่าต่ำกว่าค่า LC_{50} จากการทดลองใช้สารละลายแอมโมเนียมากและต่ำกว่าค่าที่ได้จากการทดลองกับกุ้งกุลาดำในระยะโพสท์ลาวาและปลา Strickleback ของ Chin และ Chen, 1987 (17.05 มิลลิกรัม/ลิตร NH_4-N) และ Hazel และคณะ, 1971 (10.40 มิลลิกรัม/ลิตร NH_4-N) ตามลำดับ ดังนั้นการตายของกุ้งกุลาดำวัยอ่อนและปลากะพง

ขาววัยรุ่นจึงไม่ได้เป็นผลมาจากปริมาณแอมโมเนียจากการทดลองใช้ความหนาแน่นเซลล์จากการเลี้ยงและความหนาแน่นเซลล์จากธรรมชาติ แต่จากการตรวจวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำในระยะที่ลูกกุ้งและลูกปลาเริ่มตาย พบว่า มีการลดลงของปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำอย่างชัดเจนทั้งจากการทดลองโดยใช้ความหนาแน่นเซลล์จากการเลี้ยงและความหนาแน่นเซลล์จากธรรมชาติ โดยมีค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำประมาณ 2 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งระดับของออกซิเจนดังกล่าวถือว่าไม่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำตามการรายงานของ อรพินท์ จินตสถาพร (2530) ที่สรุปว่า ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำควรมีค่าไม่ต่ำกว่า 3.5 มิลลิกรัม/ลิตร หรือ 55 เปอร์เซนต์ของปริมาณออกซิเจนอิ่มตัว ส่วนอุณหภูมิและค่าความเป็นกรด-เบสยังอยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำตามที่ เจีย-กวงไต (2533) ได้รายงานไว้ว่า ค่าความเป็นกรด-เบสของน้ำที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงควรมีค่าอยู่ระหว่าง 6.5-8.7 ความหนาแน่นเซลล์จากธรรมชาติที่ทำให้สัตว์ทดลองตาย 50 เปอร์เซนต์ในเวลา 72 ชั่วโมง (8.139 และ8.510 เซลล์/มิลลิลิตร) มีค่าต่ำกว่าความหนาแน่นเซลล์ของ *N. scintillans* ที่พบในขณะที่เกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีและมีการตายของสัตว์น้ำตามการรายงานของ Devassy (1989) การเกิดน้ำเปลี่ยนสีที่มีความหนาแน่นเซลล์ของ *N. scintillans* มากกว่า 1,000 เซลล์/มิลลิลิตรในเดือนกันยายน ค.ศ. 1973 และความหนาแน่นเซลล์ 640 เซลล์/มิลลิลิตร ในเดือนพฤษภาคม ค.ศ. 1977 บริเวณชายฝั่ง Goa ประเทศอินเดียส่งผลให้ปลาตายจำนวนมาก นอกจากนี้ สุนีย์ สุวภีพันธ์ (2540) รายงานว่า การเพิ่มจำนวนของ *N. scintillans* ซึ่งมีจำนวนเซลล์สูงกว่า 2,000 เซลล์/มิลลิลิตร ส่งผลให้ออกซิเจนในน้ำลดลงและมีปริมาณแอมโมเนียสูงขึ้นเป็นผลให้ปลาและสัตว์หน้าดินตายเป็นจำนวนมาก จากการทดลองครั้งนี้พบว่าระดับความหนาแน่นเซลล์ที่ได้จากธรรมชาติที่เป็นพิษต่อสัตว์ทดลองมีค่าต่ำกว่าความหนาแน่นเซลล์ที่พบในธรรมชาติขณะที่เกิดการตายของสัตว์น้ำแล้ว เนื่องจากการล้างเซลล์ *N. scintillans* ก่อนนำมาใช้ทดลองซึ่งเป็นไปได้ว่าเซลล์ของ *N. scintillans* อาจจะมีการผลิตเมือกเพิ่มมากขึ้นเพื่อชดเชยส่วนที่สูญเสียและเพื่อการป้องกันเซลล์จากสิ่งแวดล้อมภายนอกและสารที่ผลิตขึ้นมานี้ทำให้ความเป็นพิษสูงขึ้น การทดลองครั้งนี้ใช้จำนวนเซลล์จากธรรมชาติต่ำกว่าเซลล์จากการเลี้ยง 15 และ 35 เท่า ตามลำดับ (การทดลองกับลูกกุ้งและลูกปลา ตามลำดับ) แต่กลับส่งผลให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำขณะทดลองมีค่าลดลงใกล้เคียงกับความหนาแน่นเซลล์จากการเลี้ยง เป็นไปได้ว่าเซลล์ของ *N. scintillans* ที่ได้จากธรรมชาติอาจจะผลิตสารบางอย่างออกมาซึ่งส่งผลต่อการลดลงของปริมาณออกซิเจนในน้ำ

ปริมาณสารสกัดจากเซลล์ของ *N. scintillans* ที่ได้จากธรรมชาติ (111.347 เซลล์/มิลลิลิตร) มีความเป็นพิษต่อกุ้งกุลาดำใกล้เคียงกับสารสกัดจากเซลล์ที่ได้จากการเลี้ยง (142.774 เซลล์/มิลลิลิตร) เช่นเดียวกับการทดลองกับปลากะพงขาววัยรุ่น พบว่า ปริมาณสารสกัดจากเซลล์ของ *N. scintillans* ที่ได้จากธรรมชาติ (100.915 เซลล์/มิลลิลิตร) มีความเป็นพิษต่อกุ้งกุลาดำใกล้

เคียงกับสารสกัดจากเซลล์ที่ได้จากการเลี้ยง (103.345 เซลล์/มิลลิลิตร) ซึ่งปริมาณแอมโมเนียจากการทดลองข้างต้นมีค่าต่ำกว่าค่า LC_{50} จากการทดลองใช้สารละลายแอมโมเนียมาก และต่ำกว่าค่า LC_{50} จากการทดลองของ Chin และChen, 1987 และ Hazel และคณะ, 1971 ดังนั้นการตายของกุ้งกุลาดำวัยอ่อนและปลากะพงขาววัยรุ่นจึงไม่ได้เป็นผลมาจากปริมาณแอมโมเนียจากการทดลองใช้สารสกัดจากเซลล์ที่ได้จากการเลี้ยงและสารสกัดจากเซลล์ที่ได้จากธรรมชาติแต่พบว่ามีการลดต่ำลงของปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำในขณะที่ลูกกุ้งเริ่มตายโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 2-3 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งมีค่าต่ำกว่าระดับปลอดภัยของสัตว์น้ำตามการรายงานของ อรพินท์ จินตสถาพร, 2530

เซลล์ของ *N. scintillans* จากธรรมชาติมีความเป็นพิษสูงกว่าเซลล์ของ *N. scintillans* จากการเลี้ยง สารสกัดเซลล์จากการเลี้ยงและสารสกัดเซลล์จากธรรมชาติ ซึ่งเซลล์ของ *N. scintillans* จากธรรมชาติอาจจะมีกลไกในการสร้าง metabolites ออกมาเนื่องจากสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป ได้แก่ การขนย้ายเซลล์ *N. scintillans* จากบริเวณที่เก็บตัวอย่าง การปรับความเค็มจากความเค็มที่จุดเก็บตัวอย่างมาเป็นความเค็มในการทดลองที่ 20 ส่วนในพัน การล้างเซลล์ก่อนนำมาทดลอง หรือสภาพแวดล้อมก่อนการทดลองไม่เหมือนธรรมชาติจริง ทำให้ metabolite ที่สร้างออกมาจากเซลล์ *N. scintillans* ที่เพิ่งเก็บจากธรรมชาติ (*P. noctilucae* อาจจะมีการสร้างร่วมด้วย) มีมากกว่าเซลล์เลี้ยงจึงมีความเป็นพิษสูงกว่า heterotrophic เซลล์ที่เลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการเป็นเวลามากกว่า 1 เดือนก่อนการทดลอง ขณะเดียวกันการสกัดสารทำให้เซลล์ของ *N. scintillans* แตกและตายจึงไม่มีการสะสม metabolite มากความเป็นพิษจากสารสกัดจึงใกล้เคียงกันและใกล้เคียงกับเซลล์จากการเลี้ยง ปริมาณออกซิเจนในน้ำมีการลดลงอย่างชัดเจนทั้งในการทดลองใช้ความหนาแน่นเซลล์และสารสกัดจากเซลล์แสดงว่ามีกิจกรรมที่ต้องการออกซิเจนในน้ำมากขึ้นซึ่งอาจเกิดจากทั้งการหายใจของสัตว์น้ำและกระบวนการทางเคมีในน้ำ

สำหรับการทดลองใช้สารละลายแอมโมเนียแทนความหนาแน่นเซลล์และสารสกัดจากเซลล์ของ *N. scintillans* พบว่า ปริมาณความเป็นพิษของแอมโมเนีย (NH_4-N) ที่ทำให้กุ้งกุลาดำในระยะโพสท์ลาวา 15 และปลากะพงขาวอายุ 30 วัน ตาย 50 เปอร์เซนต์ในเวลา 72 ชั่วโมง มีค่า 14.322 และ11.512 มิลลิกรัม/ลิตร ที่ความเค็ม 20 ส่วนในพัน ซึ่งค่าที่ได้จากการทดลองในครั้งนี้มีค่าสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาความเข้มข้นของแอมโมเนียต่อกุ้งกุลาดำในระยะโพสท์ลาวา 6 ของ Chin และChen (1987) ซึ่งมีค่า 72-hr LC_{50} 17.05 มิลลิกรัม/ลิตร NH_4-N ความเค็ม 34 ส่วนในพัน และมีค่าต่ำกว่าผลการทดลองกับปลา Strickleback 10.40 มิลลิกรัม/ลิตร NH_4-N ของ Hazel และคณะ, 1971 ค่าแอมโมเนียจากการทดลองกับลูกกุ้งมีค่าสูงกว่าการทดลองของ Chin และChen (1987) เนื่องจากความเค็มของน้ำจากการทดลองครั้งนี้มีค่าต่ำซึ่งความเค็มของน้ำที่แตกต่างกันจึงมีผลให้ค่า LC_{50} มีค่าสูงขึ้นเนื่องจากน้ำที่มีความเค็มต่ำทำให้เปอร์เซ็นต์การแตกตัวให้

un-ionized ammonia ที่เป็นพิษโดยตรงต่อสัตว์น้ำมีปริมาณสูงขึ้น (Bower และBidwell, 1978) ส่วนผลการทดลองกับปลา Strickleback มีความเป็นพิษสูงกว่าการทดลองครั้งนี้เนื่องจากชนิดของสัตว์น้ำที่แตกต่างกัน ซึ่ง Buckley (1987) กล่าวว่า ความทนทานต่อความเป็นพิษของแอมโมเนียขึ้นอยู่กับชนิดของปลาด้วย ปลา Strickleback มีความทนทานต่อความเป็นพิษของแอมโมเนียได้สูงกว่าปลากะพงขาวซึ่งความสามารถของปลาในการทนทานต่อความเป็นพิษของแอมโมเนียขึ้นอยู่กับวิวัฒนาการของระบบอวัยวะและขบวนการทางสรีระที่ต่างกัน เช่น ขบวนการกำจัดแอมโมเนียออกจากร่างกาย ขบวนการลดความเป็นพิษของแอมโมเนียจากธรรมชาติตลอดจนการปรับตัวเมื่ออยู่ในสภาวะที่เปลี่ยนแปลงไป เป็นต้น ประสิทธิภาพในการทำงานของระบบอวัยวะต่างๆของปลาแต่ละชนิดย่อมแตกต่างกัน ปลาชนิดใดที่มีระบบอวัยวะที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพสูง และมีช่วงในการปรับตัวได้กว้าง ปลาชนิดนั้นมักจะมีความทนทานต่อสารพิษต่างๆได้ดี ในการทดลองครั้งนี้การตายของกุ้งกุลาดำวัยอ่อนและปลากะพงขาววัยรุ่นเป็นผลมาจากแอมโมเนียเนื่องจากในระหว่างการทดลองค่าความเป็นกรด-เบสของน้ำอยู่ในช่วงที่ปลอดภัยสำหรับสัตว์น้ำตามที่ เจีย-กวงไต (2533) ได้รายงานไว้ว่า ค่าความเป็นกรด-เบสของน้ำที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงทำให้กุ้งเติบโตได้ดีมีค่าอยู่ระหว่าง 6.5-8.7 ส่วนการลดลงของปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำเกิดจากการเปลี่ยนแปลงในรอบวันและยังคงมีค่าสูงกว่า 4 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งยังถือว่าเหมาะสมต่อการเลี้ยงสัตว์น้ำ (เจีย-กวงไต, 2533) ช่วยชูศรี ศรีภูมั่น (2524) กล่าวว่า แอมโมเนียที่อยู่ในน้ำจะไปขัดขวางการกำจัดแอมโมเนียออกจากร่างกายทำให้ความเข้มข้นของแอมโมเนียในเลือดสูงกว่าปกติส่งผลให้ปริมาณออกซิเจนในเลือดลดลง ซึ่งในสภาวะที่มีปริมาณแอมโมเนียในน้ำมากกุ้งจะมีความต้องการออกซิเจนเพิ่มขึ้น และจากการศึกษาของ Brockway (1950) พบว่า เมื่อแอมโมเนียในน้ำเพิ่มขึ้นเป็น 0.3 ส่วนในล้านทำให้ปริมาณออกซิเจนในเลือดลดลงและจะลดลงเหลือเพียง 1 ใน 7 ของสภาวะปกติเมื่อระดับแอมโมเนียสูงถึง 1 ส่วนในล้าน ในขณะเดียวกันปริมาณ CO_2 จะเพิ่มขึ้นเป็น 15 เปอร์เซนต์ แสดงว่าฮีโมโกลบินของเลือดสูญเสียความสามารถในการรวมตัวกับออกซิเจน จึงเป็นเหตุให้กุ้งและปลาตายในระยะนี้ Smart (1978) ได้กล่าวว่า ปลา rainbow trout เมื่อสัมผัสกับแอมโมเนียในระดับความเข้มข้นที่ทำให้ตายปลาจะมีความต้องการออกซิเจนเพิ่มขึ้นถึง 3.3 เท่าของเวลาปกติและ lamellae ของเหงือกจะบวม และ Brockway (1950) กล่าวว่า แอมโมเนียจะทำให้ฮีโมโกลบินสูญเสียความสามารถในการรวมตัวกับออกซิเจน และความดันของเลือดใน dorsal aorta ต่ำกว่าปกติ และจากการสังเกตลักษณะและอาการของลูกกุ้งและลูกปลาที่ตอบสนองต่อความหนาแน่นเซลล์และสารสกัดจากเซลล์ของ *N. scintillans* พบว่า กุ้งกุลาดำจะว่ายน้ำไปมาอย่างรวดเร็วสลับกับการหยุดนิ่งและมีการเคลื่อนที่แบบมีทิศทางไม่แน่นอน บ่อยครั้งที่ลูกกุ้งจะพยายามว่ายขึ้นสู่ผิวหน้าน้ำและกระโดดเกาะขอบถังทดลองเพื่อหายใจ ในที่สุดก็ตาย สำหรับลูกปลากะพงขาวจะว่ายน้ำขึ้นสู่ผิวหน้าน้ำเพื่อ

รับอากาศแต่ในบางขณะลูกปลาจะพักตัวอยู่นิ่งๆที่ก้นถังทดลองแล้วค่อยๆปล่อยตัวให้ลอยขึ้นสู่ผิวน้ำโดยเอาส่วนหัวขึ้น การเปิดปิดของแผ่นเหงือกจะเร็วกว่าลูกปลาในกลุ่มควบคุมอย่างชัดเจน ลูกปลาจะแสดงอาการผิดปกติยิ่งขึ้นโดยจะว่ายน้ำแบบดีดตัว เคลื่อนที่แบบไม่มีทิศทางที่แน่นอน และสูญเสียการทรงตัวมากขึ้นในที่สุดก็ตาย ปลาที่ตายจะมีอาการปากอ้า และครีบจะกางออกซึ่งอาการเหล่านี้แสดงว่าแอมโมเนียจากการทดลองใช้ความหนาแน่นเซลล์และสารสกัดจากเซลล์ของ *N. scintillans* น่าจะมีผลต่อระบบการหายใจของลูกกุ้งและลูกปลา ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำจากการทดลองใช้สารละลายแอมโมเนียมีค่าสูงกว่าการทดลองใช้ความหนาแน่นเซลล์และสารสกัดจากเซลล์ของ *N. scintillans* ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 2-3 มิลลิกรัม/ลิตร และเมื่อนำค่า NH_4-N จากการทดลองใช้ความหนาแน่นเซลล์และสารสกัดจากเซลล์ของ *N. scintillans* ไปเปรียบเทียบกับการทดลองผลของความเข้มข้นแอมโมเนียต่ออัตราการตายของลูกกุ้งและลูกปลา พบว่า ปริมาณ NH_4-N จากการทดลองใช้ความหนาแน่นเซลล์และสารสกัดจากเซลล์ของ *N. scintillans* มีค่าต่ำมาก ดังนั้นการตายของกุ้งกุลาดำวัยอ่อนและปลากะพงขาววัยรุ่นจึงไม่ได้เป็นผลมาจากปริมาณแอมโมเนีย แต่พบว่ามีการลดลงของปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำอย่างชัดเจน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย