การวิจัยและพัฒนาระบบชีววิถีเพื่อเลี้ยงปลาดุกเชิงพาณิชย์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และเพิ่มความสามารถในการแข่งขันทางด้านอาหารปลอดภัย

Research and Development on the "*Biological - Ways – of - Life*" *System* of the Intensive Catfish Production for Environmental Friendly and Commercial Competition as Food Safety

บัญญัติ มนเทียรอาสน์[1] พิมพร มนเทียรอาสน์[2] และ ขจรเกียรติ์ ศรีนวลสม[1]

Bunyat Montien-Art[1] Pimporn Montien-Art[2] and Khajornkiat Srinuansom[1]

[1] คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

[2] คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

.....

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาระบบชีววิถีเพื่อเลี้ยงปลาดุกเชิงพาณิชย์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันทางด้านอาหารปลอดภัยในปี พ.ศ. 2555 นี้ ได้ทำการทดลองเลี้ยงปลาดุกในบ่อดิน ซึ่งแตกต่างจากการทดลองในปี พ.ศ. 2554 ที่ได้ทำการทดลองเฉพาะในบ่อคอนกรีต ผลการวิจัยในบ่อดินมีความเหมือนกับผลวิจัยในบ่อคอนกรีต โดยระบบชีววิถีผักตบชวาทั้ง 30 และ 50 เปอร์เซ็นต์ สามารถควบคุมเสถียรภาพระดับความเป็นกรด-เบส (pH) ของน้ำได้อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติวิจัย (F = 6.77, F<0.01) ค่าเฉลี่ยระดับความเป็นกรด-เบสของน้ำในบ่อดินเลี้ยงปลาดุกระบบชีววิถีผักตบชวา 50 และ 30 และ 0 เปอร์เซ็นต์เท่ากับ 7.07^{b} และ 7.08^{b} และ 7.44^{a} ตามลำดับ หากเปรียบเทียบกับผลการวิจัยในบ่อคอนกรีตที่พบเฉพาะระบบชีววิถีผักตบชวา 50 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น ที่สามารถนำมาพัฒนาใช้เพื่อรักษาเสถียรภาพระดับความเป็นกรด-เบส (pH) ของน้ำได้อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติวิจัย (F=17.20, F<0.01) และค่าเฉลี่ยระดับความเป็นกรด-เบสของน้ำในบ่อคอนกรีตเลี้ยงปลาดุกระบบชีววิถีผักตบชวา 50 และ 30 และ 0 เปอร์เซ็นต์เท่ากับ 7.81^{a} และ 8.06^{b} และ 8.55^{b} ตามลำดับ นอกจากนี้ผลการวิจัยในบ่อดินยังแสดงความเหมือนกับบ่อคอนกรีต ที่ระบบชีววิถีผักตบชวาทั้ง 30 และ 50 เปอร์เซ็นต์ สามารถช่วยลดปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน(NH_3-N)ในน้ำได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติวิจัย (F = 3.69, F<0.05) ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนเฉลี่ยของน้ำในบ่อดินเลี้ยงปลาดุกระบบชีววิถีผักตบชวา 50 และ 30 และ 0 เปอร์เซ็นต์

เท่ากับ 0.1361^{b} และ 0.1480^{b} และ 0.3891^{a} มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับผลการวิจัยในบ่อคอนกรีต พบว่า เฉพาะระบบชีววิถีผักตบชวา 50 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น ที่สามารถช่วยลดปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน (NH_3-N) ที่ตกค้างในน้ำได้ดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติวิจัย ($F=3.22$, $F<0.05$) และปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนเฉลี่ยของน้ำในบ่อคอนกรีตเลี้ยงปลาดุกระบบชีววิถีผักตบชวา 50 และ 30 และ 0 เปอร์เซ็นต์เท่ากับ 0.0396^{a} และ 0.0592^{b} และ 0.0614^{b} มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

นอกจากนี้ผลการวิจัยในบ่อดินยังพบ เพิ่มเติมอีกว่า ระบบชีววิถีผักตบชวาทั้ง 30 และ 50 เปอร์เซ็นต์ แสดงผลอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติวิจัยต่อปริมาณไนไตรต-ไนโตรเจน(NO_2-N)ในน้ำ ($F = 9.20$, $F<0.01$) ค่าเฉลี่ยของปริมาณไนไตรต-ไนโตรเจนในบ่อดินเลี้ยงปลาดุกระบบชีววิถีผักตบชวา 50 และ 30 และ 0 เปอร์เซ็นต์เท่ากับ 0.0390^{b} และ 0.0387^{b} และ 0.0649^{a} มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ระบบชีววิถีผักตบชวาทั้ง 30 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ยังแสดงผลทำให้น้ำในบ่อเลี้ยงปลาดุกดังกล่าว ใสมากกว่าบ่อที่ไม่ใช้ระบบชีววิถีผักตบชวาอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติวิจัย ($F = 52.99$, $F<0.01$) ค่าเฉลี่ยความโปร่งแสงของน้ำในบ่อดินเลี้ยงปลาดุกระบบชีววิถีผักตบชวา 50 และ 30 และ 0 เปอร์เซ็นต์เท่ากับ 43.21^{a} และ 47.10^{a} และ 24.45^{b} เซนติเมตร ตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตามเป็นที่น่าสังเกตว่า ระบบชีววิถีผักตบชวาทั้ง 30 และ 50 เปอร์เซ็นต์ จะมีผลต่อการลดปริมาณกาซออกซิเจนละลายน้ำ(DO) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติวิจัย เมื่อเปรียบเทียบกับบ่อที่ไม่ใช้ระบบชีววิถีผักตบชวานี้ ($F = 36.05$, $F<0.01$) ค่าเฉลี่ยของปริมาณกาซออกซิเจนละลายน้ำ ในบ่อดินเลี้ยงปลาดุกระบบชีววิถีผักตบชวา 50 และ 30 และ 0 เปอร์เซ็นต์เท่ากับ 1.5641^{b} และ 1.5946^{b} และ 3.02^{a} มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ผลการวิจัยในบ่อดินครั้งนี้ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติวิจัย ($F>0.05$) ระหว่างกลุ่มทดลองที่ใช้และไม่ใช้ระบบชีววิถีผักตบชวา ทางด้านปริมาณไนเตรต-ไนโตรเจน(NO_3-N)($F = 0.10$ns) ปริมาณออโธฟอสเฟส(PO_4-P)($F = 0.31$ns) น้ำหนักและความยาวปลาดุกที่ผลิตได้($F = 0.39$ns และ $F = 0.10$ ns ตามลำดับ) อุณหภูมิน้ำและอุณหภูมิอากาศ($F = 0.91$ns และ $F = 0.06$ns ตามลำดับ) อัตราการรอดตายของปลาดุกทุกกลุ่มทดลองในบ่อดิน แสดงผลเหมือนการเลี้ยงในบ่อคอนกรีตคือ 100 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการเลี้ยงปลาดุกในบ่อดินระบบชีววิถีผักตบชวาทั้ง 30 และ 50 เปอร์เซ็นต์ จึงเหมาะสมต่อการรักษาคุณภาพน้ำภายในบ่อได้ดีกว่าบ่อที่ไม่ใช้ระบบชีววิถี เพราะเกษตรกรไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนถ่ายน้ำทิ้งตลอดการเลี้ยง 6 – 12 เดือนได้ จึงช่วยประหยัดต้นทุนค่าพลังงานสำหรับการเปลี่ยนถ่ายเทน้ำได้ 100 เปอร์เซ็นต์เมื่อเปรียบเทียบกับการเลี้ยงปลาดุกระบบทั่วไป

คำสำคัญ : ปลาดุก, คุณภาพน้ำ, ระบบน้ำหมุนเวียน, ระบบปิด, เทคนิคชีววิถี, บ่อคอนกรีต

Abstract

Research and development on the "*Biological - Ways – of - Life*" *system* of the intensive catfish production for environmental friendly and commercial competition as food safety in 2012 was conducted in the earth ponds. This study was differenced from year 2011 which conducted in the concrete ponds. Results of this study were received similarly results with concrete ponds which showed both of 30 and 50% water hyacinth of the the "*Biological-Ways-of-Life*" system's ponds have highly significant in statistic ($F = 6.77$, $F<0.01$) on the analysis of pH values. Mean of pH values in water of 50, 30 and 0% water hyacinth ponds were 7.07^{b}, 7.08^{b} and 7.44^{a}, respectively. To compared with results from concrete ponds, year 2011, its showed only 50% water hyacinth have highly significant in statistic ($F = 17.20$, $F<0.01$) on the analysis of pH values. In this study, mean of pH values in water of 50, 30 and 0% water hyacinth ponds were 7.81^{a}, 8.06^{b} and 8.55^{b}, respectively. However, the similarity results between earth and concrete ponds showed both of 30 and 50% water hyacinth have significant in statistic ($F = 3.69$, $F<0.05$) on ammonia-nitrogen(NH_3-N) concentrations in water. Mean of ammonia-nitrogen(NH_3-N) concentrations in the earth ponds, with and without water hyacinth (30, 50 and 0 %, respectively), were 0.1361^{b}, 0.1480^{b} and 0.3891^{a} milligram per liter, respectively. To compared with results of concrete ponds, year 2011, its showed only 50% water hyacinth have significant in statistic ($F = 3.22$, $F<0.05$) on ammonia-nitrogen(NH_3-N) concentrations in water. Mean of ammonia-nitrogen(NH_3-N) concentrations in concrete ponds, with and without water hyacinth (30, 50 and 0 %, respectively), were 0.0396^{a}, 0.0592^{b} and 0.0614^{b} milligram per liter, respectively.

Also, results of earth ponds showed both of 30 and 50% water hyacinth have highly significant in statistic ($F = 9.20$, $F<0.01$) on nitrite-nitrogen(NO_2-N) concentrations in water. Mean of nitrite-nitrogen(NO_2-N) concentrations in the earth ponds, with and without water hyacinth (30, 50 and 0%, respectively), were 0.0390^{b}, 0.0387^{b} and 0.0649^{a} milligram per liter, respectively. In this study, both of 30 and 50% water hyacinth showed clear and clean in water mass. Highly significant in statistic ($F = 52.99$, $F<0.01$) on water transparency study between ponds with and without water hyacinth were found. Mean of water transparency distance (cm) in the earth ponds, with and without water hyacinth (30, 50 and 0%, respectively), were 43.21^{a}, 47.10^{a} and 24.45^{b} centimeter, respectively. However, we noted that both of 30 and 50% water

hyacinth in the earth ponds showed highly significant in statistic (F = 36.05, F<0.01) on reduced dissolved oxygen(DO) concentrations in water. Mean of dissolved oxygen(DO) concentrations in the earth ponds, with and without water hyacinth (30, 50 and 0%, respectively), were 1.5641^{b}, 1.5946^{b} and 3.02^{a} milligram per liter, respectively. On the other hand, non-significant in statistics (F>0.05) were also found in the analyses of nitrate-nitrogen(NO_3-N) concentration (F = 0.10ns), orthophosphate(PO_4-P) concentration (F = 0.31ns), fish weigh and length (F = 0.39ns and F = 0.10ns, respectively), water and air temperature (F = 0.91ns and F = 0.06ns, respectively).

The 100% on survival rates of catfish from all treatments from both concrete and earth ponds were also found. Therefore, the 30 and 50% water hyacinth of the "*Biological-Ways-of-Life*" system for catfish production in both of concrete and earth ponds ean be promoted to the farmers. Especially, the 30 and 50% water hyacinth in the earth ponds already showed of clear significant with pH value, NH_3-N, and NO_2-N concentrations. Therefore, farmers are not necessary to remove the used pond-water to be the new water for their catfish production during 6-12 months. It mean that farmer can be save costs 100% of energy and fuel, if compare with the general commercial system which never used water hyacinth for their catfish production.

Keywords : Catfish, Water quality, Water circulation, Close system, Biological-Ways-of-Life system, Concrete pond

คำนำ

ปัญหาเร่งด่วนของเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงปลาดุกในปัจจุบันนี้คือ (1) ปัญหาเรื่องต้นทุนการผลิตปลาดุกเพื่อให้ได้มาตรฐานอาหารปลอดภัย (2) ปัญหาราคาปลาดุกผลิตในมาตรฐานอาหารปลอดภัยขายในราคาแพงมากกว่าราคาปลาดุกที่เลี้ยงทั่วไป รวมทั้ง (3) ปัญหาน้ำเสียที่บ่อเลี้ยงปลาดุกเชิงพาณิชย์ทั่วไปปล่อยทิ้งออกสู่ชุมชนข้างเคียง เป็นต้น ในกรณีปัญหาปลาดุกที่เลี้ยงเพื่อให้ได้คุณภาพมาตรฐานอาหารปลอดภัยแต่ยังคงมีต้นทุนสูงอยู่ในปัจจุบันนั้น พบว่า ต้นทุนที่สูงส่วนใหญ่นั้นมีสาเหตุมาจากค่าน้ำมันดีเซลที่ใช้กับเครื่องสูบน้ำเพื่อการเปลี่ยนถ่ายน้ำในบ่อเลี้ยงปลาดุกนั่นเอง ซึ่งต้นทุนค่าน้ำมันนี้เป็นต้นทุนที่ไม่คงที่เกษตรกรไม่สามารถควบคุมต้นทุนชนิดนี้ได้ ซึ่งแตกต่างจากต้นทุนด้านราคาอาหารเม็ดสำเร็จรูป ที่ในทางทฤษฎีถือเป็นต้นทุนผันแปรตามน้ำหนักและการเจริญเติบโตของปลาที่มีเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเลี้ยง แต่ในทางปฏิบัติจริงอาจจะถือได้ว่าค่าอาหารเม็ดนั้นถือเป็นต้นทุนคงที่ก็ได้ กล่าวคือ เพราะในความเป็นจริงนั้น เกษตรกรสามารถทำ