ผลการวิจัย

ผลของการเจริญเติบโต

จากการทดลองเลี้ยงปลานิลแดงโดยมีค่าน้ำหนักเริ่มต้นที่ 24.48±5.01, 25.25±3.98, 26.55±6.24, 26.29±5.82 และ 25.86±4.92 กรัม และมีความยาวทั้งตัวเฉลี่ยที่ 9.98 ± 0.29, 10.20 ± 0.05,10.25 ± 0.12 , 10.13 ± 0.07 และ10.23 ± 0.02 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่ากลุ่มที่ได้รับกากยีสต์ที่ระดับ 4 เปอร์เซ็นต์ ให้ค่าการเจริญเติบโตดีที่สุดและแตกต่างจากกลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *(P<0.05)* โดยในแต่ละกลุ่มการทดลองมีค่าน้ำหนักมีค่าน้ำหนักเฉลี่ย 86.00 ± 0.60 ,83.38 ± 4.93 , 96.60 ± 4.32 , 87.04 ± 3.40 และ 90.12 ± 2.50 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 5) ในส่วนความยาวเฉลี่ยเพิ่มขึ้นทั้งตัวมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าความยาวเฉลี่ยเพิ่มขึ้นทั้งตัว 15.53 ± 0.65 , 15.47 ± 0.55, 16.70 ± 0.79, 15.52 ± 0.16 และ15.38 ± 0.18เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 6) ส่วนในค่าอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะและน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น พบว่าค่าอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะเมื่อสิ้นสุดการทดลองมีค่าเท่ากับ 1.67 ± 0.07, 1.60 ± 0.08, 1.69 ± 0.08, 1.58 ± 0.03 และ1.67 ± 0.12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 7) ค่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเมื่อสิ้นสุดการทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันในแต่ล่ะชุดการทดลอง (ตารางที่ 8) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักเท่ากับ 1.80 ± 0.08, 2.02 ± 0.22, 1.72 ± 0.04, 1.97 ± 0.06 และ1.74 ± 0.10 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 9) พบว่ากลุ่มที่ได้รับกากยีสต์ที่ระดับ 4 เปอร์เซ็นต์มีค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักดีที่สุด ซึ่งอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักในการศึกษาครั้งนี้มีค่าใกล้เคียงกับการทดลองของ Zeral *et al.*, (2008) ที่ทดลองใช้กากยีสต์ทดแทนปลาป่นในอาหารปลานิล โดยมีค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักอยู่ในช่วง 1.97-2.11 และพบว่าค่าการเจริญเติบโตในแต่ละช่วงสัปดาห์มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ *(P<0.05)* เช่นกัน ซึ่งคล้ายกับการทดลองของ Andrews *et al.*, (2010) ที่ใช้กากยีสต์ที่ระดับ 1 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ ผสมลงในอาหารเลี้ยงลูกปลา *Labeo rohita* ส่งผลให้มีค่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อัตราการกินอาหาร อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะดีกว่ากลุ่มควบคุม และการทดลองให้ยีสต์กับปลานิล โดยให้สูตรอาหารที่ประกอบด้วยยีสต์ที่ระดับ 0 0.25 0.50 1.0 2.0 และ 5.0 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม พบว่าให้น้ำหนักสุดท้าย น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะมีค่าเพิ่มสูงขึ้น ตามระดับของยีสต์ที่เพิ่มขึ้น (Tawwab *et al.*, 2008) นอกจากนี้ ยังพบว่าการเสริมกากยีสต์ในอาหารปลา striped bass ที่ระดับ 2 เปอร์เซ็นต์ มีค่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักดีกว่ากลุ่มควบคุม (Li and Gatlin, 2005) เช่นเดียวกับการทดลองของ Oliva-Teles and Goncalves (2001) ซึ่งได้ศึกษาการใช้กากยีสต์ (*Saccaromyces cereisae*) ทดแทนปลาป่นบางส่วนในอาหารปลากะพง พบว่าปลากะพงวัยอ่อนที่ได้รับอาหารผสมกากยีสต์ 30 เปอร์เซ็นต์ จะให้ค่าของน้ำหนักสุดท้ายและอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะดีที่สุด เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมแต่ก็มีค่าไม่แตกต่างจากกลุ่มการทดลองอื่นๆ นอกจากนี้ยังมีการศึกษาการใช้กากยีสต์ในสัตว์น้ำชนิดอื่นๆ เช่น ในกุ้งก้ามกราม ใน Australian red claw crayfish (*Cherax quadricarinatus*) และกบนาซึ่งพบว่าสามารถเจริญเติบโตได้ดีด้วยอาหารผสมกากยีสต์ (สุพัตร์ และคณะ,2551; Muzinic *et al.*, 2004; อนุวัติและคณะ,2551) ทั้งนี้เนื่องจาก

กากยีสต์มีความสามารถในการช่วยย่อยสารอาหารที่มีโมเลกุลใหญ่ให้มีขนาดเล็กลง ทำให้สัตว์น้ำสามารถดูดซึมสารอาหารไปใช้ในการเจริญเติบโตมากขึ้น รวมทั้งกากยีสต์ยังประกอบไปด้วยธาตุอาหารจำนวนมาก มีกรดอะมิโน วิตามิน โครเมี่ยม สังกะสี เหล็ก ฟอสฟอรัส และเซเลเนียม จึงช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตของปลาได้

ตารางที่ 5 ค่าน้ำหนักในกลุ่มปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากยีสต์ในระดับที่แตกต่างกันในแต่ละสัปดาห์

ระยะเวลา (สัปดาห์)	ชุดการทดลอง				
	ชุดควบคุม	ชุดทดลองที่ 2%	ชุดทดลองที่ 4%	ชุดทดลองที่ 6%	ชุดทดลองที่ 8%
0	24.48 ± 1.12 [a]	25.25 ± 0.79 [a]	26.55 ± 2.42 [a]	26.29 ± 1.79 [a]	25.86 ± 3.00 [a]
2	34.94 ± 2.23 [a]	35.07 ± 3.00 [a]	43.33 ± 2.73 [a]	38.19 ± 1.54 [a]	35.26 ± 3.12 [a]
4	41.07 ± 2.29 [a]	40.58 ± 2.50 [a]	47.88 ± 3.54 [a]	45.81 ± 2.71 [a]	42.72 ± 1.81 [a]
6	46.74 ± 1.35 [a]	46.90 ± 2.18 [a]	52.57 ± 1.69 [a]	50.26 ± 2.40 [a]	49.21 ± 1.84 [a]
8	59.38 ± 2.18 [a]	59.94 ± 2.08 [ab]	69.69 ± 5.24 [b]	62.45 ± 1.34 [ab]	62.68 ± 2.23 [ab]
10	83.16 ± 1.80 [a]	78.99 ± 6.05 [a]	92.23 ± 5.27 [a]	85.08 ± 2.77 [a]	84.45 ± 2.58 [a]
12	86.00 ± 0.60 [ab]	83.38 ± 4.93 [a]	96.60 ± 4.32 [b]	87.04 ± 3.40 [ab]	90.12 ± 2.50 [ab]

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ *(P<0.05)*

ตารางที่ 6 ค่าความยาวเฉลี่ยในกลุ่มปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากยีสต์ในระดับที่แตกต่างกันในแต่ละสัปดาห์

ระยะเวลา (สัปดาห์)	ชุดการทดลอง				
	ชุดควบคุม	ชุดทดลองที่ 2%	ชุดทดลองที่ 4%	ชุดทดลองที่ 6%	ชุดทดลองที่ 8%
0	9.98 ± 0.29 [a]	10.20 ± 0.05 [a]	10.25 ± 0.12 [a]	10.13 ± 0.07 [a]	10.23 ± 0.02 [a]
2	11.59 ± 0.29 [a]	11.48 ± 0.22 [a]	11.98 ± 0.25 [a]	11.85 ± 0.12 [a]	11.43 ± 0.27 [a]
4	12.72 ± 0.21 [a]	12.84 ± 0.18 [a]	13.41 ± 0.27 [a]	13.24 ± 0.17 [a]	12.94 ± 0.22 [a]
6	13.57 ± 0.20 [a]	13.64 ± 0.33 [a]	14.22 ± 0.30 [a]	13.83 ± 0.18 [a]	13.87 ± 0.20 [a]
8	14.55 ± 0.23 [a]	14.60 ± 0.18 [a]	15.29 ± 0.38 [a]	15.24 ± 0.22 [a]	14.91 ± 0.20 [a]
10	15.89 ± 0.55 [ab]	15.70 ± 0.39 [a]	16.02 ± 0.16 [b]	16.99 ± 0.16 [ab]	16.81 ± 0.22 [a]
12	15.53 ± 0.65 [a]	15.47 ± 0.55 [a]	16.70 ± 0.79 [a]	15.52 ± 0.16 [a]	15.38 ± 0.18 [a]

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ *(P<0.05)*

ตารางที่ 7 อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific growth rate) ในกลุ่มปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากยีสต์ในระดับที่แตกต่างกันในแต่ละสัปดาห์

ระยะเวลา (สัปดาห์)	ชุดการทดลอง				
	ชุดควบคุม	ชุดทดลองที่ 2%	ชุดทดลองที่ 4%	ชุดทดลองที่ 6%	ชุดทดลองที่ 8%
2	2.53 ± 0.56 [a]	2.30 ± 0.52 [a]	3.53 ± 0.22 [a]	2.69 ± 0.20 [a]	2.25 ± 0.29 [a]
4	1.84 ± 0.28 [a]	1.69 ± 0.16 [a]	2.12 ± 0.12 [a]	1.99 ± 0.09 [a]	1.84 ± 0.25 [a]
6	1.57 ± 0.14 [a]	1.52 ± 0.14 [a]	1.63 ± 0.17 [a]	1.54 ± 0.06 [a]	1.60 ± 0.20 [a]
8	1.65 ± 0.04 [a]	1.63 ± 0.04 [a]	1.78 ± 0.09 [a]	1.60 ± 0.11 [a]	1.69 ± 0.17 [a]
10	1.95 ± 0.08 [a]	1.81 ± 0.12 [a]	1.94 ± 0.05 [a]	1.86 ± 0.04 [a]	1.89 ± 0.14 [a]
12	1.67 ± 0.07 [a]	1.60 ± 0.08 [a]	1.69 ± 0.08 [a]	1.58 ± 0.03 [a]	1.67 ± 0.12 [a]

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ *(P<0.05)*

ตารางที่ 8 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (weight gain) ในกลุ่มปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากยีสต์ในระดับที่แตกต่างกันในแต่ละสัปดาห์

ระยะเวลา (สัปดาห์)	ชุดการทดลอง				
	ชุดควบคุม	ชุดทดลองที่ 2%	ชุดทดลองที่ 4%	ชุดทดลองที่ 6%	ชุดทดลองที่ 8%
2	10.46 ± 2.51 [a]	9.85 ± 2.53 [a]	16.78 ± 0.31 [b]	11.90 ± 0.28 [a]	9.40 ± 0.87 [a]
4	6.12 ± 0.55 [a]	5.57 ± 0.69 [a]	4.58 ± 1.37 [a]	7.63 ± 1.51 [a]	7.53 ± 1.39 [a]
6	6.17 ± 1.05 [a]	7.15 ± 2.47 [a]	4.35 ± 1.84 [a]	4.19 ± 1.20 [a]	7.25 ± 0.78 [a]
8	14.36 ± 2.39 [a]	15.24 ± 2.33 [a]	19.66 ± 4.21 [a]	14.01 ± 2.14 [a]	15.66 ± 0.32 [a]
10	34.03 ± 3.13 [a]	27.44 ± 6.26 [a]	30.99 ± 2.01 [a]	32.28 ± 3.12 [a]	30.13 ± 0.52 [a]
12	3.74 ± 1.63 [a]	6.40 ± 1.32 [a]	5.81 ± 2.82 [a]	2.65 ± 0.97 [a]	7.68 ± 0.34 [a]

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ *(P<0.05)*

ตารางที่ 9 ค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก (Feed conversion ratio) ในกลุ่มปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากยีสต์ในระดับที่แตกต่างกันในแต่ละสัปดาห์

ระยะเวลา (สัปดาห์)	ชุดการทดลอง				
	ชุดควบคุม	ชุดทดลองที่ 2%	ชุดทดลองที่ 4%	ชุดทดลองที่ 6%	ชุดทดลองที่ 8%
2	1.40 ± 0.27^{a}	1.48 ± 0.29^{a}	0.73 ± 0.07^{b}	1.14 ± 0.04^{ab}	1.32 ± 0.09^{ab}
4	2.12 ± 0.31^{a}	2.15 ± 0.12^{a}	1.47 ± 0.11^{b}	1.77 ± 0.11^{ab}	1.79 ± 0.11^{ab}
6	2.11 ± 0.11^{ab}	2.16 ± 0.24^{a}	1.69 ± 0.06^{b}	2.05 ± 0.03^{ab}	1.89 ± 0.10^{ab}
8	1.87 ± 0.22^{a}	1.95 ± 0.09^{a}	1.55 ± 0.11^{a}	2.03 ± 0.24^{a}	1.83 ± 0.05^{a}
10	1.37 ± 0.07^{a}	2.12 ± 0.58^{a}	1.32 ± 0.08^{a}	1.55 ± 0.07^{a}	1.43 ± 0.06^{a}
12	1.80 ± 0.08^{a}	2.02 ± 0.22^{a}	1.72 ± 0.04^{a}	1.97 ± 0.06^{a}	1.74 ± 0.10^{a}

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ *($P<0.05$)*

ค่าโลหิตวิทยา

การศึกษาองค์ประกอบเลือดของปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมกากยีสต์ทั้ง 5 ชุดการทดลอง เป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารผสมกากยีสต์ 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์มีค่าปริมาณเม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือดขาวเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) โดยมีค่าสูงสุดในกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมกากยีสต์ 6 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ $1.99 \pm 0.15 \times 10^{6}$ และ 13.26 ± 0.87 เซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 10 และ ตารางที่ 11) ซึ่งในการศึกษาองค์ประกอบทางโลหิตวิทยาของปลานิลแดง พบว่าค่าปริมาณเม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือดขาวมีการเปลี่ยนแปลงและมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นซึ่งสอดคล้องกับการทดลองในปลากะรังดอกแดง (*Epinephelus coioides*) พบว่าปลากะรังดอกแดงที่ได้รับอาหารผสมเบต้ากลูแคน 5 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม มีจำนวนเม็ดเลือดขาว ปริมาณเม็ดเลือดแดงอัดแน่นสูงกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(จุไลวรรณ และคณะ, 2550) การเพิ่มขึ้นของเม็ดเลือดแดงและขาวอาจเนื่องจากปลาได้รับเบต้ากลูแคนที่อยู่ในกากยีสต์ ซึ่งเบต้ากลูแคนสามารถช่วยในการกระตุ้นภูมิคุ้มกันและกระตุ้นให้ปลาสร้างเซลล์เม็ดเลือดให้มากขึ้นในระดับหนึ่งซึ่งไม่สูงเท่ากับกรณีเกิดการติดเชื้อ หากปลาได้รับการรุกรานจากเชื้อโรค จำนวนเม็ดเลือดที่มีมากพอก็จะสามารถกำจัดเชื้อออกไปได้ดีกว่าปลาที่มีจำนวนเม็ดเลือดน้อยกว่า สอดคล้องกับ Misra *et al.*, (2006) พบว่าการเพิ่มของจำนวนเม็ดเลือดขาวในปลาคาร์พหลังจากได้รับเบต้ากลูแคนสูงขึ้น และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) กับชุดควบคุม นอกจากนี้การทดลองในปลานิล พบว่าค่าจำนวนเม็ดเลือดแดงและจำนวนเม็ดเลือดขาวในชุดทดลองมีค่าแตกต่างจากชุดควบคุม (Sahan and Duman, 2010)

ตารางที่ 10 ค่าปริมาณเม็ดเลือดแดงในกลุ่มปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากยีสต์ในระดับที่แตกต่างกันในแต่ละสัปดาห์

ชุดการทดลอง	RBC (x 10^6/ mm^3)		
	4	8	12
Control	1.23 ± 0.14 [a]	1.77 ± 0.08 [a]	1.41 ± 0.05 [a]
2 %	1.50 ± 0.33 [a]	1.57 ± 0.05 [ab]	1.61 ± 0.21 [ab]
4 %	1.67 ± 0.11 [a]	1.54 ± 0.05 [ab]	1.50 ± 0.17 [ab]
6 %	1.41 ± 0.22 [a]	1.38 ± 0.11 [b]	1.99 ± 0.15 [c]
8 %	1.38 ± 0.28 [a]	1.50 ± 0.11 [ab]	1.69 ± 0.11 [b]

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P< 0.05$)

ตารางที่ 11 ค่าปริมาณเม็ดเลือดขาวในกลุ่มปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากยีสต์ในระดับที่แตกต่างกันในแต่ละสัปดาห์

ชุดการทดลอง	WBC (x 10^4/ mm^3)		
	4	8	12
Control	6.54 ± 0.77 [a]	8.24 ± 0.19 [a]	8.71 ± 1.11 [a]
2 %	7.08 ± 0.27 [a]	8.51 ± 0.20 [a]	9.68 ± 0.78 [a]
4 %	8.86 ± 1.30 [a]	9.22 ± 0.61 [ab]	10.05 ± 0.46 [a]
6 %	6.75 ± 0.48 [a]	10.77 ± 1.04 [ab]	13.26 ± 0.87 [b]
8 %	9.18 ± 1.06 [a]	11.31 ± 1.25 [b]	11.39 ± 1.07 [ab]

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P< 0.05$)

ส่วนในค่าของปริมาณเม็ดเลือดแดงอัดแน่นและปริมาณฮีโมโกลบินนั้น พบว่าค่าปริมาณเม็ดเลือดแดงอัดแน่นเมื่อสิ้นสุดการทดลองจะมีค่าน้อยที่สุดแต่ยังคงอยู่ในช่วงที่พบในปลานิลปกติ ขณะที่ค่าปริมาณฮีโมโกลบินมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกกลุ่มการทดลอง (ตารางที่ 12 และ ตารางที่ 13) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Sahan & Duman (2010) ที่มีการทดลองในปลานิลพบว่าค่าปริมาณเม็ดเลือดแดงอัดแน่นและปริมาณฮีโมโกลบินของทั้ง 2 ชุดการทดลองไม่แตกต่างจากชุดควบคุมเช่นกัน

ตารางที่ 12 ค่าปริมาณเม็ดเลือดแดงอัดแน่น (Heamatocrit) ในกลุ่มปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากยีสต์ในระดับที่แตกต่างกันในแต่ละสัปดาห์

ชุดการทดลอง	Heamatocrit(%)		
	4	8	12
Control	28.11 ± 0.39 [a]	28.72 ± 2.75 [a]	32.94 ± 0.61 [a]
2 %	32.83 ± 1.86 [a]	34.00 ± 1.69 [a]	34.17 ± 0.67 [a]
4 %	30.50 ± 0.50 [a]	30.72 ± 0.89 [a]	31.22 ± 2.11 [ab]
6 %	31.78 ± 0.56 [a]	29.39 ± 0.24 [a]	27.61 ± 2.63 [b]
8 %	31.72 ± 2.14 [a]	32.50 ± 3.61 [a]	29.78 ± 0.53 [ab]

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P< 0.05)

ตารางที่ 13 ค่าปริมาณฮีโมโกลบิน (Heamoglobin) ในกลุ่มปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากยีสต์ในระดับที่แตกต่างกันในแต่ละสัปดาห์

ชุดการทดลอง	Heamoglobin(g/100 ml)		
	4	8	12
Control	0.1662 ± 0.02 [a]	0.2589 ± 0.04 [a]	0.1139 ± 0.02 [a]
2 %	0.1803 ± 0.02 [a]	0.2230 ± 0.05 [a]	0.1158 ± 0.01 [a]
4 %	0.2041 ± 0.03 [a]	0.2015 ± 0.03 [a]	0.1098 ± 0.01 [a]
6 %	0.2099 ± 0.01 [a]	0.2019 ± 0.02 [a]	0.1221 ± 0.01 [a]
8 %	0.1822 ± 0.03 [a]	0.2417 ± 0.03 [a]	0.1138 ± 0.01 [a]

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P< 0.05)

ในการศึกษาการแยกชนิดของเซลล์เม็ดเลือดขาวเมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่ามีจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวแต่ละชนิด ดังนี้ Lymphocyte มีจำนวนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 46.72±0.77, 46.94±0.39, 47.61±0.15, 46.56±0.39 และ46.22±0.22 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ Neutrophil มีจำนวนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 23.67±0.35, 23.83±0.51, 24.44±0.64, 24.39±0.15 และ 24.00±0.48 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ Monocyte มีจำนวนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 9.83±0.33, 9.67±0.38, 9.28±0.15, 9.67±0.10 และ.17±0.10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับและ thrombocyte มีจำนวนโดยเฉลี่ยเท่ากับ19.78±0.15, 19.56±1.12, 18.67±0.69, 19.39±0.40 และ 20.61±0.31 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ดังตารางที่ 14 15 16 และ 17

ตารางที่ 14 แสดงปริมาณเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิด Lymphocyte ในกลุ่มปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากยีสต์ในระดับที่แตกต่างกันในแต่ละสัปดาห์

ชุดการทดลอง	Lymphocyte		
	4	8	12
Control	46.44 ± 0.62 [a]	46.67±0.25 [a]	46.72±0.77 [a]
2 %	47.61 ± 0.96 [a]	46.94±0.15 [a]	46.94±0.39 [a]
4 %	47.83 ± 0.42 [a]	49.33±0.29 [b]	47.61±0.15 [a]
6 %	46.94 ± 0.89 [a]	46.39±0.62 [a]	46.56±0.39 [a]
8 %	47.00 ± 0.25 [a]	47.39±0.31 [a]	46.22±0.22 [a]

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P< 0.05$)

ตารางที่ 15 แสดงปริมาณเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิด Neutrophil ในกลุ่มปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากยีสต์ในระดับที่แตกต่างกันในแต่ละสัปดาห์

ชุดการทดลอง	Neutrophil		
	4	8	12
Control	25.22±0.22 [a]	24.50±0.25 [ab]	23.67±0.35 [a]
2 %	24.94±0.70 [a]	24.50±0.10 [ab]	23.83±0.51 [a]
4 %	25.50±0.25 [a]	23.94±0.53 [a]	24.44±0.64 [a]
6 %	25.44±0.15 [a]	25.44±0.34 [b]	24.39±0.15 [a]
8 %	25.22±0.39 [a]	25.11±0.06 [b]	24.00±0.48 [a]

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P< 0.05$)

ตารางที่ 16 แสดงปริมาณเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิด Monocyte ในกลุ่มปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากยีสต์ในระดับที่แตกต่างกันในแต่ละสัปดาห์

ชุดการทดลอง	Monocyte		
	4	8	12
Control	9.67±0.67 [a]	9.39±0.45 [a]	9.83±0.33 [a]
2 %	9.33±0.54 [a]	8.61±0.29 [ab]	9.67±0.38 [a]
4 %	8.78±0.39 [a]	8.28±0.15 [ab]	9.28±0.15 [a]
6 %	9.56±0.06 [a]	7.72±0.63 [b]	9.67±0.10 [a]
8 %	9.72±0.34 [a]	9.44±0.40 [a]	9.17±0.10 [a]

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P< 0.05$)

ตารางที่ 17 แสดงปริมาณเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิด thrombocyte ในกลุ่มปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากยีสต์ในระดับที่แตกต่างกันในแต่ละสัปดาห์

ชุดการทดลอง	thrombocyte		
	4	8	12
Control	18.67±0.42 [a]	19.44±0.45 [a]	19.78±0.15 [a]
2 %	18.11±0.49 [a]	19.94±0.34 [a]	19.56±1.12 [a]
4 %	17.89±0.34 [a]	18.44±0.61 [a]	18.67±0.69 [a]
6 %	18.06±0.84 [a]	20.44±1.35 [a]	19.39±0.40 [a]
8 %	18.06±0.20 [a]	18.06±0.68 [a]	20.61±0.31 [a]

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P< 0.05$)

ค่าคุณภาพเนื้อ

การศึกษาคุณภาพเนื้อของปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมกากยีสต์ทั้ง 5 ชุดการทดลอง เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ในด้านการวิเคราะห์คุณภาพเนื้อจะทำการวิเคราะห์ในด้านการศึกษาหาค่าองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อปลาเช่น ความชื้น โปรตีน ไขมันและเถ้า และศึกษาคุณภาพทางด้านกายภาพของเนื้อปลานิลแดง เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ค่าปริมาณความชื้นพบว่ามีค่าไม่ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) กับปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารไม่ผสมกากยีสต์ (ตารางที่ 18) ค่าปริมาณโปรตีนพบว่าในกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมกากยีสต์จะมีค่าโปรตีนมากกว่าในกลุ่มที่ไม่ได้รับอาหารผสมกากยีสต์ มีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ตารางที่ 19) ค่าปริมาณไขมันพบว่ามีค่าไม่ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) กับปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารไม่ผสมกากยีสต์ (ตารางที่ 20) และค่าปริมาณเถ้าพบว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารผสมกากยีสต์ที่ 4 เปอร์เซ็นต์มีความเป็นเถ้าน้อยที่สุดเมื่อกับชุดการทดลองในกลุ่มอื่นมีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ตารางที่ 21) ซึ่งพบว่ามีค่าใกล้เคียงกับการทดลองของ S-DYang *et al.* (2009) ได้ศึกษาผลของการเสริม L carnitine ในอาหารต่อการเจริญเติบโต คุณสมบัติทางชีวภาพและคุณภาพเนื้อในปลานิล เช่นกับการศึกษาในไก่กระทง โดย Majid *et al.*, (2010) ได้ศึกษาทดสอบผลของระดับโครเมียมยีสต์ในอาหารที่ 0 200 400 800 และ 1200 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ที่ส่งผลต่อคุณภาพเนื้อบริเวณต้นขาของลูกไก่กระทงที่เลี้ยงภายใต้สภาวะเครียดที่เกิดจากการให้ความร้อน ซึ่งทำการประเมินค่าของออกซิเดชั่น ความชื้น โปรตีน ไขมัน และค่า pH พบว่าความชื้น โปรตีน ไขมัน และค่า pH ของเนื้อบริเวณต้นขาไม่ได้รับผลกระทบจากอาหารที่ได้รับการเสริมโครเมียม และไขมันในเนื้อบริเวณต้นขามีแนวโน้มที่จะลดลงในไก่ที่ได้รับโครเมียม 1200 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 18 ค่าปริมาณความชื้นในกลุ่มปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากยีสต์ในระดับที่แตกต่างกันในแต่ละสัปดาห์

ระยะเวลา (สัปดาห์)	ชุดการทดลอง				
	ชุดควบคุม	ชุดทดลองที่ 2%	ชุดทดลองที่ 4%	ชุดทดลองที่ 6%	ชุดทดลองที่ 8%
4	78.42 ± 0.18^{bc}	79.30 ± 0.85^{c}	76.91 ± 0.87^{ab}	75.81 ± 0.62^{a}	77.10 ± 0.66^{abc}
8	75.22 ± 0.26^{a}	76.60 ± 2.59^{a}	79.16 ± 4.22^{a}	75.58 ± 1.39^{a}	76.94 ± 0.70^{a}
12	74.60 ± 0.65^{a}	71.08 ± 0.93^{a}	73.48 ± 1.31^{a}	72.29 ± 1.94^{a}	74.04 ± 0.86^{a}

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ *(P<0.05)*

ตารางที่ 19 ค่าปริมาณโปรตีนกลุ่มปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากยีสต์ในระดับที่แตกต่างกันในแต่ละสัปดาห์

ระยะเวลา (สัปดาห์)	ชุดการทดลอง				
	ชุดควบคุม	ชุดทดลองที่ 2%	ชุดทดลองที่ 4%	ชุดทดลองที่ 6%	ชุดทดลองที่ 8%
4	13.26 ± 0.33 [a]	14.97 ± 0.39 [b]	13.95 ± 0.32 [ab]	14.48 ± 0.60 [ab]	13.40 ± 0.47 [a]
8	13.77 ± 0.28 [a]	14.38 ± 0.65 [ab]	15.62 ± 0.35 [bc]	16.28 ± 0.55 [c]	15.76 ± 0.06 [bc]
12	12.90 ± 0.28 [a]	15.32 ± 0.04 [b]	15.97 ± 0.33 [b]	15.66 ± 0.39 [b]	15.38 ± 0.33 [b]

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ *(P<0.05)*

ตารางที่ 20 ค่าปริมาณไขมันในกลุ่มปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากยีสต์ในระดับที่แตกต่างกันในแต่ละสัปดาห์

ระยะเวลา (สัปดาห์)	ชุดการทดลอง				
	ชุดควบคุม	ชุดทดลองที่ 2%	ชุดทดลองที่ 4%	ชุดทดลองที่ 6%	ชุดทดลองที่ 8%
4	0.2470±0.03 [a]	0.2377±0.02 [a]	0.2956±0.02 [a]	0.2485±0.04 [a]	0.2629±0.01 [a]
8	0.2051±0.02 [ab]	0.2633±0.02 [ab]	0.2973±0.02 [c]	0.2260±0.03 [ab]	0.1863±0.02 [a]
12	0.1719±0.02 [a]	0.2446±0.01 [b]	0.3363±0.01 [c]	0.2644±0.03 [b]	0.2479±0.03 [c]

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ *(P<0.05)*

ตารางที่ 21 ค่าปริมาณเถ้าในกลุ่มปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากยีสต์ในระดับที่แตกต่างกันในแต่ละสัปดาห์

ระยะเวลา (สัปดาห์)	ชุดการทดลอง				
	ชุดควบคุม	ชุดทดลองที่ 2%	ชุดทดลองที่ 4%	ชุดทดลองที่ 6%	ชุดทดลองที่ 8%
4	2.05 ± 0.33 [a]	1.86 ± 0.30 [a]	1.74 ± 0.17 [a]	1.20 ± 0.27 [a]	1.46 ± 0.16 [a]
8	2.41 ± 0.83 [a]	1.78 ± 0.21 [a]	1.47 ± 0.23 [a]	2.89 ± 0.77 [a]	1.82 ± 0.09 [a]
12	1.49 ± 0.37 [ab]	1.32 ± 0.15 [ab]	1.21 ± 0.10 [b]	1.83 ± 0.02 [ab]	1.86 ± 0.05 [a]

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ *(P<0.05)*

ในการศึกษาคุณภาพทางด้านกายภาพของเนื้อปลานิลแดง จะทำการศึกษาค่าการเปลี่ยนแปลงความเข้มสีของปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากยีสต์ทั้ง 5 ชุดการทดลองโดยวัดค่าการเปลี่ยนแปลงของสีของเนื้อบริเวณลำตัวด้วยเครื่องวัดสี (Chromameter) ซึ่งอ่านค่าในระบบ CIE L *a* b* ทุกๆ 4 สัปดาห์ จนกระทั่งครบ 12 สัปดาห์ พบว่าค่า L คือค่าความสว่างของค่าสี ค่า a* คือ ค่าความเข้มของสีแดง และค่า b* คือ ค่าความเข้มสีเหลือง ผลของค่าความสว่างของสีของเนื้อบริเวณลำตัวของปลาแดง พบว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารผสมกากยีสต์มีค่าความสว่างความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) กับปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารไม่ผสมกากยีสต์ (ตารางที่ 22) ผลของค่าความเข้มสีแดง (a) ของสีของเนื้อบริเวณลำตัวของปลานิลแดง พบว่าความเข้มสีแดงของผิวปลานิลแดงมีค่าไม่ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) กับปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารไม่ผสมกากยีสต์ (ตารางที่ 23) ส่วนผลของค่าความเข้มสีเหลือง (b) ของสีของเนื้อบริเวณลำตัวของปลานิลแดง พบว่าความเข้มสีเหลืองของผิวปลานิลแดงมีค่าไม่ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) กับปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารไม่ผสมกากยีสต์ (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 22 ค่าความสว่างของค่าสี (L)ในกลุ่มปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากยีสต์ในระดับที่แตกต่างกันในแต่ละสัปดาห์

ระยะเวลา (สัปดาห์)	ชุดการทดลอง				
	ชุดควบคุม	ชุดทดลองที่ 2%	ชุดทดลองที่ 4%	ชุดทดลองที่ 6%	ชุดทดลองที่ 8%
4	49.05 ± 0.05[a]	49.67 ± 0.37[a]	50.48 ± 0.39[ab]	49.70 ± 0.63[a]	51.44 ± 0.37[b]
8	49.56 ± 1.24[a]	50.52 ± 0.65[a]	51.52 ± 0.53[a]	50.74 ± 0.89[a]	51.45 ± 0.75[a]
12	46.92 ± 0.48[a]	49.88 ± 0.38[b]	49.63 ± 0.64[b]	50.72 ± 1.08[b]	50.15 ± 0.63[b]

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ *(P<0.05)*

ตารางที่ 23 ค่าความเข้มของสีแดง (a) ในกลุ่มปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากยีสต์ในระดับที่แตกต่างกันในแต่ละสัปดาห์

ระยะเวลา (สัปดาห์)	ชุดการทดลอง				
	ชุดควบคุม	ชุดทดลองที่ 2%	ชุดทดลองที่ 4%	ชุดทดลองที่ 6%	ชุดทดลองที่ 8%
4	11.53 ± 0.84[a]	10.94 ± 0.49[a]	10.89 ± 0.44[a]	9.89 ± 0.57[a]	10.41 ± 0.66[a]
8	10.49 ± 0.07[a]	10.31 ± 0.29[a]	10.51 ± 0.08[a]	11.02 ± 0.56[a]	9.76 ± 0.36[a]
12	7.71 ± 0.36[a]	7.59 ± 0.98[a]	7.21 ± 0.51[a]	6.79 ± 0.32[a]	7.97 ± 0.14[a]

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ *(P<0.05)*

ตารางที่ 24 ค่าความเข้มสีเหลือง (b) ในกลุ่มปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากยีสต์ในระดับที่แตกต่างกันในแต่ละสัปดาห์

ระยะเวลา (สัปดาห์)	ชุดการทดลอง				
	ชุดควบคุม	ชุดทดลองที่ 2%	ชุดทดลองที่ 4%	ชุดทดลองที่ 6%	ชุดทดลองที่ 8%
4	1.50 ± 0.19^{a}	1.69 ± 0.40^{a}	1.35 ± 0.46^{a}	1.74 ± 0.61^{a}	1.53 ± 0.18^{a}
8	1.78 ± 0.22^{a}	1.58 ± 0.41^{a}	1.33 ± 0.24^{a}	2.15 ± 0.50^{a}	1.50 ± 0.38^{a}
12	2.90 ± 0.31^{a}	1.90 ± 0.84^{a}	2.83 ± 0.28^{a}	3.26 ± 0.06^{a}	2.35 ± 0.28^{a}

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ *($P<0.05$)*

ค่าการตอบสนองทางภูมิคุ้มกัน

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าค่าประสิทธิภาพการทำลายเชื้อแบคทีเรียของเม็ดเลือดและการทำลายเชื้อแบคทีเรียของซีรั่มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมกากยีสต์ โดยกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมกากยีสต์ 4 %มีค่าการทำลายเชื้อแบคทีเรียของเม็ดเลือดสูงสุด และในการทดสอบประสิทธิภาพการทำลายเชื้อแบคทีเรียของซีรั่ม พบว่าจำนวนแบคทีเรียในซีรั่มของกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมกากยีสต์ 4 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไปมีจำนวนลดลงแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังตารางที่ 25 ส่วนค่ากิจกรรมของไลโซไซม์ทุกชุดการทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ดังตารางที่ 26 จากการศึกษาในครั้งนี้จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพการทำลายเชื้อแบคทีเรียของเม็ดเลือดและการทำลายเชื้อแบคทีเรียของซีรั่ม เมื่อสิ้นสุดการทดลองครั้งนี้ พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมกากยีสต์ ส่วนค่ากิจกรรมของไลโซไซม์ทุกชุดการทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ดังตารางที่ 27 ซึ่งสอดคล้องกับ Li and Gatlin (2003) ที่ให้กากยีสต์กับปลา striped bass พบว่าระดับภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับปลาที่ไม่ได้รับกากยีสต์ นอกจากนี้ การเสริมกากยีสต์ในปลาชนิดเดียวกัน พบว่ากลุ่มปลาที่ได้รับกากยีสต์ให้ค่า serum peroxidase level สูงกว่ากลุ่มควบคุม (Li and Gatlin, 2005) ซึ่งให้ผลคล้ายกับผลการทดลองในลูกปลากะพงลายลูกผสม พบว่าค่า NBT test และค่า superoxide anion ภายนอกในปลาที่ได้รับกากยีสต์ 2 เปอร์เซ็นต์ มีค่ามากที่สุด ส่วนค่า lysozyme พบว่าที่ 1 เปอร์เซ็นต์มีค่ามากที่สุด (Li and Gatlin,2004) ทั้งนี้เนื่องจากกากยีสต์เป็นแหล่งของกรดนิวคลีอิกและโพลิแซ็กคาไรด์หลายชนิดรวมทั้งกลูแคน ซึ่งสารเบต้า 1,3 กลูแคนจะไปกระตุ้นเซลล์ macrophage ให้อยู่ในสภาวะตื่นตัวเพื่อทำหน้าที่กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันต่อไป มีผลทำให้การทำงานของระบบภูมิคุ้มกันสูงขึ้นในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

ตารางที่ 25 ค่าการทำลายเชื้อแบคทีเรียของเซลล์เม็ดเลือดขาว (Respiratory burst) ในกลุ่มปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมบริวเวอร์ยีสต์ในระดับที่แตกต่างกันในแต่ละสัปดาห์

ชุดการทดลอง	NBT test (ที่ความยาวคลื่น 540 nm)		
	4	8	12
Control	1.19±0.23 [a]	0.47±0.13 [b]	0.64±0.04 [a]
2 %	1.14±0.29 [ab]	0.32±0.02 [ab]	0.70±0.03 [ab]
4 %	0.66±0.03 [ab]	0.40±0.04 [ab]	0.82±0.05 [c]
6 %	0.62±0.05 [ab]	0.25±0.03 [a]	0.77±0.05 [ab]
8 %	0.60±0.03 [b]	0.98±0.01 [c]	0.80±0.02 [c]

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P< 0.05$)

ตารางที่ 26 ค่ากิจกรรมของไลโซไซม์ (Lysozyme activity) ในกลุ่มปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากยีสต์ในระดับที่แตกต่างกันในแต่ละสัปดาห์

ชุดการทดลอง	Lysozyme activity (unit/ml)		
	4	8	12
Control	75.55±9.21 [a]	43.33±12.66 [a]	66.92±4.55 [a]
2 %	72.05±7.87 [a]	55.91±1.53 [a]	70.96±5.85 [a]
4 %	82.78±2.75 [ab]	59.58±23.98 [a]	49.28±11.47 [a]
6 %	116.27±18.37 [b]	60.34±8.82 [a]	65.14±6.98 [a]
8 %	90.10±10.32 [ab]	86.16±18.61 [a]	58.60±12.12 [a]

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P< 0.05$)

ตารางที่ 27 ค่าความสามารถในการทำลายเชื้อแบคทีเรียของซีรั่ม (Bactericidal activity) ในกลุ่มปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมบริวเวอร์ยีสต์ในระดับที่แตกต่างกันในแต่ละสัปดาห์

ชุดการทดลอง	Bacteriocidal activity (x 10^5 cfu/ml)		
	4	8	12
Control	24.75 ±8.26 [a]	3.68 ±1.91 [a]	4.69 ±0.17 [a]
2 %	7.28 ±1.19 [b]	1.59 ±0.36 [a]	5.74 ±1.03 [a]
4 %	6.99 ±1.93 [b]	0.40 ±0.11 [b]	3.49 ±0.57 [b]
6 %	5.74 ±4.43 [b]	0.25 ±0.07 [b]	3.71 ±0.36 [b]
8 %	8.26 ±3.75 [b]	0.64 ±0.32 [b]	3.62 ±0.41 [b]

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P< 0.05$)

ค่าการทดสอบความต้านทานเชื้อแบคทีเรีย *S. agalactiae*

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเป็นเวลา 12 สัปดาห์แล้ว นำปลาที่ได้รับอาหารผสมกากยีสต์ทั้ง 5 ชุดการทดลอง มาทดสอบความต้านทานเชื้อแบคทีเรีย *S. agalactiae* พบว่าค่าเปอร์เซ็นต์อัตราการตายสะสมในกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมกากยีสต์มีการตายสะสมน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P >0.05) โดยมีค่าเท่ากับ 17.78 ± 0.33, 7.78 ± 0.33, 4.4 ± 0.33, 8.89 ± 0.33 และ 8.89 ± 0.33 ตามลำดับ ดังตารางที่ 28 และเมื่อคิดเป็นค่าความสัมพันธ์ของเปอร์เซ็นต์การรอดตาย (RPS) พบว่าในกลุ่มที่ให้อาหารผสมกากยีสต์ที่4 เปอร์เซ็นต์มีค่าสูงสุดเท่ากับ 75 ส่วนที่ระดับกากยีสต์ 2, 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์มีค่าเท่ากับ 56 50 และ 50 ตามลำดับ ในการนี้การทดสอบความต้านทานต่อเชื้อแบคทีเรีย *S. agalactiae* พบว่าค่าเปอร์เซ็นต์อัตราการตายสะสมในกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมกากยีสต์มีค่าน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P >0.05) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลอง ในปลา striped bass (Li and Gatlin. 2003) และในปลานิล (Abdel-Tawwab *et al.*, 2008) โดยการฉีดเชื้อ *Aeromonas hydrophila* เข้าช่องท้องพบว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารผสมกากยีสต์มีอัตราการตายสะสมน้อยกว่ากลุ่มควบคุม

ตารางที่ 28 ค่าเปอร์เซ็นต์การตายสะสมและค่าความสัมพันธ์ของเปอร์เซ็นต์การรอดตาย (RPS)ในกลุ่มปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากยีสต์ในระดับที่แตกต่างกันหลังการฉีดเชื้อ

Treatment	Mortity (%)	Relative Percent Survival
Control	17.78 ± 0.33^{c}	
2 %	$7.78 \pm 0.33^{a,b}$	$56^{a,b}$
4 %	4.4 ± 0.33^{a}	75^{b}
6 %	8.89 ± 0.33^{b}	50^{a}
8 %	8.89 ± 0.33^{b}	50^{a}

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P< 0.05)