رعاية يرقات الروبيان ذي الساق البيضاء *Penaeus vannamei* مختبرياً لأول مرة في محافظة البصرة، العراق

عبد الحسين حاتم غازي، مالك حسن علي و ساجد سعد النور*

قسم الإحياء البحرية / مركز علوم البحار / جامعة البصرة * قسم الأسماك والثروة البحرية / كلية الزراعة / جامعة البصرة

Email: abdulhussein73@yahoo.com

الخلاصة:

تضمنت الدراسة رعاية يرقات الروبيان ذي الساق البيضاء *Penaeus vannamei* معدل وزنها 0.0004 غم في مختبر الاستزراع المائي / مركز علوم البحار ولمدة ستة أسابيع وباعتماد على ثلاث أنوع من الأغذية: الأول يرقات الارتيميا حديثة الفقس والثاني الغذاء الاصطناعي والثالث الغذاء المختلط الذي يشمل التغذية على النوعين الأول والثاني بشكل متعاقب، تحقق أفضل معدل للوزن وأفضل معدل للطول في الأسبوع السادس من التجربة في اليرقات المتغذية على الغذاء المختلط وكان 1.21 غم و 36.58 ملم على التوالي، بينما بلغ معدل الوزن لليرقات المتغذية على يرقات الارتيميا والغذاء الاصطناعي 0.56 غم و 0.22 غم على التوالي ومعدل الطول 31.11 ملم و 18.72 ملم على التوالي، وسجل أعلى معدل للزيادة الوزنية في الأسبوع السادس عند استخدام الغذاء المختلط وكان 0.57 غم مقارنة بزيادة وزنية مقدارها 0.23 و غم عند التغذية على يرقات الارتيميا والغذاء الاصطناعي على التوالي. وتحققت أفضل نسبة بقاء في اليرقات التي غذيت على يرقات الارتيميا حديثة الفقس وكان 90.58 % مقارنة بنسبة بقاء 85.62 % للغذاء المختلط و 73.24 % للغذاء الاصطناعي.

المقدمة:

يعود الروبيان *Penaeus vannamei* إلى مجموعة القشريات التي تعد من اكبر مجاميع المملكة الحيوانية يطلق عليه الروبيان ذي الساق البيضاء وفي بعض المصادر يسمى علمياً *Litopenaeus vannamei* كما يعرف بروبيان المحيط الهادي، موطنه الأصلي في السواحل الغربية لأمريكا اللاتينية وينتشر من بيرو في الجنوب إلى المكسيك في الشمال

(Holthuis, 1980 و Parnes, 2004 و Lart and Green, 2012). نقل هذا النوع في أوائل السبعينيات إلى جزر المحيط الهادي لإجراء التكاثر والاستزراع المائي (Wyban and Sweeny 1991 و Rosenberry, 2002) وفي أواخر السبعينيات وأوائل الثمانينيات نقل من البيئة الطبيعية لسواحل المحيط الهادي لأمريكا اللاتينية إلى بيرو وانتشر إلى شمال غرب المحيط الهادي وجزر الهاوي والى سواحل المحيط الأطلسي وتكساس في الشمال والى المكسيك ونيكاراغوا وكولومبيا وفنزويلا والى البرازيل في الجنوب (Wyban, 2002). في عام 1988 نقل لأول مرة إلى88 آسيا وبالتحديد إلى جزر الصين وفي عام 1995 نقل إلى تايوان (Whetstone, 2002 و Briggs, 2004). يحتل في الوقت الحاضر المرتبة الأولى في الإنتاج العالمي إذ يساهم بأكثر من 90 % من الاستزراع المائي العالمي خاصة بعد تراجع استزراع النوع *P. monodon* الذي كان يعد النوع الرئيس في الاستزراع المائي لغاية عام 2000 ولكن بسبب مشاكل انتشار الإمراض خصوصاً مرض البقعة البيضاء تراجع إنتاجه واتجهت كثير من البلدان إلى استزراع الروبيان *P. vannamei* (McGraw *et al*., 2002 و Wickins and Lee, 2002 و Saoud *et al*., 2003 و Wurmann *et al*., 2004 و Rosenberry, 2005)) وعلى سبيل المثال ازداد إنتاج الروبيان *P. monodo* من 630.984 طن في عام 2000 إلى 723.127 طن في عام 2005 أي بمعدل زيادة مقدارها 15 % بينما ازداد إنتاج الروبيان *P. vannamei* في نفس الفترة من 145.387 طن الى 1.599.423 طن وبمعدل زيادة مقدارها 1000 % (Rosenberry, 2005 و FAO 2007a)) هذا التوسع جاء نتيجة لقابليته الإنتاجية العالية وقلة كلفة إنتاجه مقارنه مع باقي الأنواع إضافة إلى مميزاته الأخرى ومنها مقاومته للأمراض (Lebel *et al.*, 2010).

تعد المرحل اليرقية في حياة الروبيان البنايدي الأكثر أهمية في مجال الاستزراع المائي نظراً لحساسية اليرقات ولحاجتها إلى توفير الغذاء المناسب وإيجاد العوامل البيئية الملائمة خصوصاً العشرة أيام الأولى (Lovett and Felder, 1989). وتحتل الارتيميا Brine shrimp مكانة خاصة باعتبارها أهم الكائنات الحية المستخدمة في تغذية يرقات الأسماك والقشريات منذ السبعينيات وحتى الآن، إذ ذكرت الدراسات وجود ترابط ايجابي بين استخدام الارتيميا وبين نسب البقاء لليرقات الناتجة لدرجة البعض يطلق عليها عامل الارتيميا *Artemia* factor باعتبارها عامل أساسي في نجاح المفاقس وأدى واستخدامها إلى طفرة كبيرة في عمليات التفريخ الاصطناعي للقشريات الأمر الذي أدى إلى زيادة الطلب على بيوضها مما زاد من أسعارها في

الأسواق العالمية (Sorgeloos *et al*., 2001). كما تبرز مع تقدم العمر والانتقال من المرحلة اليرقية الى المراحل الأكبر تبرز الحاجة إلى استخدام الأغذية الصناعية لازدياد متطلبات الصغار الغذائية واستخدم الغذاء الصناعي في تغذية صغار الروبيان بشكل عام يقلل من الوقت خصوصاً في المزارع ذات الإنتاج الكبير (Teshima *et al.*, 1983). وقد دفعت هذه الصعوبات إلى محاولات لإيجاد بدائل مناسبة عن الغذاء الحي مثل الطحالب والارتيميا ومن هذه البدائل هو استخدام الغذاء الاصطناعي مثل العلائق ذات الحبيبات الدقيقة Micro particulate diets (Jones *et al*., 1993 و Le Vay *et al*., 1993). يتطلب تصنيع الأغذية الاصطناعية توفير مواصفات كثيرة منها الحجم الدقيق الذي يتناسب مع أفواه المراحل العمرية المختلفة وقدرة هذه العلائق على أن تبقى معلقة وبحالة جيدة في الماء كما يجب توفير القيمة الغذائية العالية لها وتكون قابلة للهضم فضلاً عن كونها جذابة لليرقات على أن يؤخذ بنظر الاعتبار تكلفة التصنيع.

تعد الدراسات في العراق قليلة سواء كان عن الروبيان بشكل عام أو الروبيان البحري بشكل خاص، تناولت بعضها روبيان المياه العذبة إذ تناول حمزة (1980) بعض النواحي الحياتية والبيئية لروبيان المياه العذبة كاريداينا في شط البصرة، في حين تناول ثامر (1989) الصفات الجنسية الأولية للروبيان *Atyaephyra desmarestii mesopotamic* ، وعبد الله (1989) ديناميكية الجماعة السكانية والإنتاج الثانوي للأدوار ما بعد اليرقية للروبيان *Atyaephyra desmarestii mesopotamica* في احد فروع شط العرب) وتناول Salman *et al*. (1986) و Salman *et al*. (1990) وفرة الروبيان *M. affinis* وهجرته الموسمية في المياه العراقية، كما واشاروا الى حصول هجرة لهذا النوع من مياه الخليج العربي باتجاه أراضي الحضانة في المياه الداخلية العراقية خلال مايس وحزيران إلى كانون الأول وكانون الثاني والطول الكلي تراوح بين 3 – 125 ملم. أما بخصوص الروبيان البحري فتناول علي (2001) الصيد التجاري للروبيان ودرس الخفاجي (2002) الروبيان *Exopalaemon styliferus* في بيئة شط العرب وتناول العباد (2002) تطور يرقات *E. styliferus* في شط العرب واستزراع المالكي (2009) الروبيان *M. affinis* في المياه العذبة وفي أنظمة مختلفة لمقارنة معدلات النمو، وذكر المالكي (2013) خصائص أنواع الروبيان الشائع في مياه جنوب العراق.

تهدف الدراسة الحالية لإدخال الروبيان *P. vannamei* لأول مرة الى العراق – محافظة البصرة للوقوف على مدى نجاح استزراعه تحت الأحوال المحلية تمهيداً لإدخال على المستوى التجاري لرفد المخزون المائي المحلي.

المواد وطرائق العمل

تفقيس بيوض الارتيميا

فقست بيوض الارتيميا بعد ترطيبها لمدة ساعة ثم أضيف القاصر التجاري لغرض أذابة القشرة الخارجية للبيض والتي يمكن مشاهدتها من خلال تغير لون البيوض من البني الداكن إلى البني الفاتح ضمن فترة زمنية تتراوح بين 7–10 دقائق، رشحت البيوض خلال شبكة 100 µm وغسلت بالماء الجاري لحين زوال رائحة الكلور تماماً (Sorgeloos *et al*., 1977)، نقلت البيوض إلى زوكرات للتفقيس حجم الزوكر الواحد بحدود 200 لتر وتحت درجة حرارة تتراوح بين 25–30 °م والملوحة 33 غم/ لتر مع أضاءه بحدود 2000 لوكس، حصل الفقس بعد20–24 ساعة وجرى عزل اليرقات عن القشور من الأسفل ثم وضعت في شبكة يدوية حجم فتحاتها 100–150 µm وغسلت بالماء البحري قبل استخدامها في التغذية.

رعاية يرقات الروبيان *P. vannamei* داخل المختبر

نبت يرقات الروبيان *P. vannamei* من مفاقس جمهورية إيران الإسلامية محافظة خوزستان (الأهواز) التي تتراوح درجة حرارة الماء فيها بين 30 – 33 م° والملوحة 30 غم / لتر، ونقلت إلى جامعة البصرة مركز علوم البحار، إذ وضعت حوالي 1000 يرقة من الروبيان *P. vannamei* بعد استكمال اليوم الثامن (PL) معدل وزنها 0.0004 غم في ستة أحواض معدنية سعة 182 لتر تحتوي ماء خالي من الكلور وجرت أقلمتها على ملوحة المختبر (اقل من 1 غم / لتر)، ثم رعايتها في المختبر لمدة ستة أسابيع وللفترة من 12 / 5 / 2012 ولغاية 23 / 6 / 2012 قيست العوامل البيئية لأحواض الرعاية وشملت درجة الحرارة والملوحة والأوكسجين المذاب والأس الهيدروجيني وبواقع مرتين يومياً في الساعة السادسة والنصف صباحا والرابعة عصراً باستخدام جهاز قياس العوامل البيئية المتعدد نوع YSI multi – meter (model 556). قسمت التجربة إلى ثلاثة معاملات تحتوي كل معاملة مكررين إذ غذيت اليرقات في كل معاملة بنوع مختلف من الغذاء وبواقع أربعة مرات يومياً في الساعة 7.00 و 11.00 صباحاً والساعة و

7.00 عصراً، والجدول (1) يبين المكونات الأساسية للغذاء الاصطناعي المستخدم في رعاية يرقات الروبيان ذي الساق البيضاء *P. vannamei* وتمثلت هذه الأغذية:

1- الغذاء الحي المتمثل بيرقات الارتيميا حديثة الفقس وبمعدل 10 – 20 يرقة ارتيميا / مل اعتماداً على تقدم العمر .
2- الغذاء الاصطناعي وشمل عليقة الروبيان والديدان المجففة ومسحوق NRD والتي تم خفقها بالخلاط وتمرر عبر شبكة سعة 50 µm وبنسبة تغذية 10 % من وزن الجسم.
3- خليط بين الغذاء الحي والغذاء الاصطناعي (1 و2) وبشكل متعاقب.

أزيلت فضلات التغذية بطريقة السيفون واستبدل الماء يومياً بنسبة 75 % . سجلت قياسات الطول والوزن أسبوعيا باستخدام ميزان حساس نوع Ohaus والقدمة وقدرت الزيادة الوزنية الأسبوعية من خلال الفرق بين معدل الوزن النهائي والابتدائي مقسوماً على الفترة الزمنية (Zhang, 2011).

(1) يبين المكونات الأساسية للغذاء الاصطناعي المستخدم في رعاية يرقات الروبيان ذي الساق البيضاء *P. vannamei* في مركز علوم البحار.

الغذاء الاصطناعي	البروتين %	الدهن %	الرماد %	الرطوبة %
الديدان المجففة Blood worm	60	6	8	5
غذاء روبيان Shrimp feed	39	7	–	15
مسحوق NRD	60	14.5	11.5	7

التحليل الإحصائي

حللت البيانات إحصائيا باستخدام البرنامج الإحصائي Statistical package for social science (SPSS) ومن ثم اختبرت العوامل المدروسة باستخدام اقل فرق معنوي L.S.D وتحت مستوى معنوية 0.05.

النتائج

نوعية المياه

تراوحت درجة حرارة الماء خلال فترة التجربة في مختبر الرعاية بين 30 – 33 م° وقيم الملوحة بين 1.2 – 1.6 غم/ لتر أما قيم الأوكسجين المذاب فتراوح بين 6.6 – 7.2 ملغم / لتر بينما تراوحت قيم الأس الهيدروجيني بين 7.5 – 7.9 .

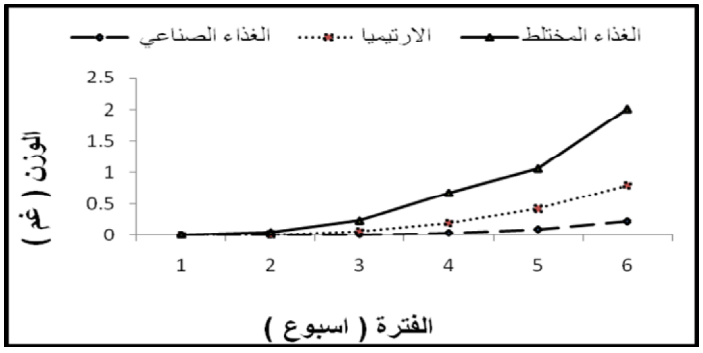
معدل النمو

يوضح الشكل (1) معدل الوزن الأسبوعي ليرقات الروبيان المستزرعة لمدة ستة أسابيع في ستة أحواض داخل المختبر، بلغ أعلى معدل للوزن 1.21 غم في اليرقات المتغذية على الغذاء المختلط مقارنة بمعدل وزن نهائي بلغ 0.56 غم و 0.22 غم لليرقات المتغذية على يرقات الارتيميا والغذاء الاصطناعي على التوالي، ولوحظ وجود فروق معنوية ($P<0.05$) بين الأغذية الثلاثة في معدلات الوزن. كما تحقق اكبر معدل طول لليرقات المغذاة على الغذاء المختلط وبلغ 36.58 ملم مقارنة 31.11 ملم لليرقات المغذاة على يرقات الارتيميا و 18.72 ملم لليرقات المغذاة على الغذاء الاصطناعي وسجل وجود فروق معنوية في معدلات الطول بين الأغذية المختلفة ($P<0.05$) شكل (2). سجل أفضل معدل للزيادة الوزنية في الغذاء المختلط وبلغ 0.57 غم مقارنة بزيادة مقدارها 0.23 غم و 0.12 غم عند التغذية على يرقات الارتيميا والغذاء الاصطناعي على التوالي (شكل 3).

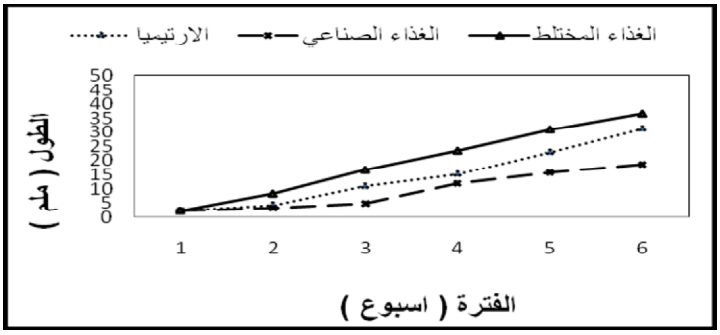
نسب البقاء

يوضح الشكل (4) نسب البقاء الكلية ليرقات الروبيان *P. vannamei* وتحققت أفضل نسبة بقاء في اليرقات المغذاة على يرقات الارتيميا حديثة الفقس وكانت 90.5 % مقارنة بنسبة بقاء

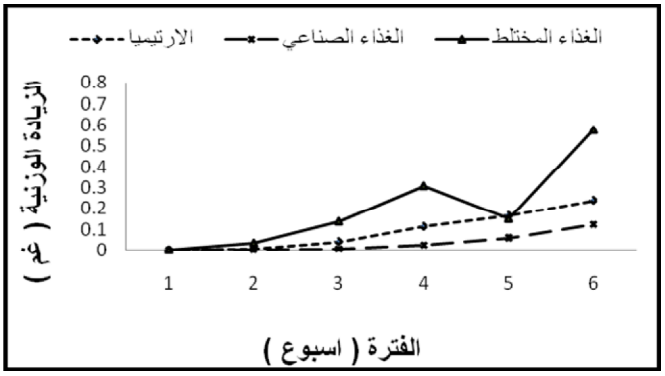
85.6 % لليرقات المغذاة على للغذاء المختلط ونسبة بقاء 73.2 % لليرقات المغذاة على الغذاء الاصطناعي وسجلت فروق معنوية بين الأغذية المختلفة ($P<0.05$) في نسب البقاء الكلية.



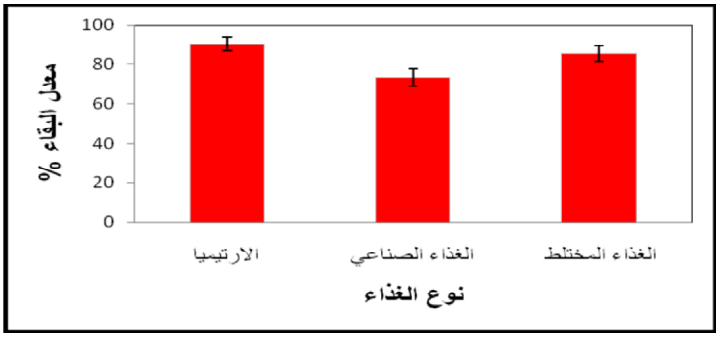
شكل (1): معد) وزن يرقات الروبيان *P. vannamei* الأسبوعي (معدل الوزن الابتدائي 0.0004 غم) المتغذية على ثلاثة أنواع من الأغذية، شملت يرقات الارتيميا حديثة الفقس والغذاء الاصطناعي والغذاء المختلط (يرقات الارتيميا حديثة الفقس مع الغذاء الاصطناعي) لمدة ستة أسابيع في أحواض داخلية.



شكل (2): معدل 3.2 يرقات الروبيان *P. vannamei* الأسبوعي (معدل الطول الابتدائي 3.5 ملم) المتغذية على ثلاثة أنواع من الأغذية ، شملت يرقات الارتيميا حديثة الفقس والغذاء الاصطناعي والغذاء المختلط (يرقات الارتيميا حديثة الفقس مع الغذاء الاصطناعي) لمدة ستة أسابيع في أحواض داخلية.



شكل (3): معدل الزيادة الوزنية الاسبوعي (غم) ليرقات الروبيان *P. vannamei* المتغذية على ثلاثة أنواع من الأغذية، شملت يرقات الارتيميا حديثة الفقس والغذاء الاصطناعي والغذاء المختلط (يرقات الارتيميا حديثة الفقس مع الغذاء الاصطناعي) لمدة ستة أسابيع في أحواض داخلية.



شكل (4): نسب بقاء (%) يرقات الروبيان *P. vannamei* الكلية المتغذية على ثلاثة أنواع من الأغذية، شملت يرقات الارتيميا حديثة الفقس والغذاء الاصطناعي والغذاء المختلط (يرقات الارتيميا حديثة الفقس مع الغذاء الاصطناعي) لمدة ستة أسابيع في أحواض داخلية.

المناقشة

نوعية المياه

تعد العوامل البيئية الملائمة من أهم الاعتبارات في تحقيق معدلات نمو في رعاية اليرقات إذ يتضمن تأثير درجة الحرارة على عدداً من الفعاليات مثل معدلات التغذية ومعدل الهضم والتمثيل الغذائي وكفاءة التحويل الغذائي ومن الطبيعي أن تؤثر هذه الفعاليات على النمو من خلال تأثيرها على استهلاك الغذاء إذ يتناقص معدل الاستهلاك في حالة ارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة عن المدى المثالي الذي يتراوح بين 27 – 30 م° وربما ينخفض استهلاك الغذاء إلى 50 % عند انخفاض درجة الحرارة إلى 15 م ° (Dallas, 2008). تظهر المراحل العمرية المختلفة متطلبات حرارية مختلفة فبالنسبة للروبيان *P. vannamei* فان أفضل نمو للمراحل بعد اليرقية يتراوح بين 28 – 30 م° (Ponce - Palafox *et al*., 1997) وأكثر من 30 م° لليافعات التي وزنها بحدود 5 غم وحوالي 27 م° للبالغات (Wyban *et al*., 1995). وذكر Van Wyk (1999) *et al*. أن نمو الروبيان *P. vannamei* يتباطأ عندما تنخفض درجة الحرارة عن 26 م° ويتوقف عند انخفاضها عن 22 م° (Tsuzuki *et al*. 2000)) وأشار عدد من الباحثين إلى تأثير درجة الحرارة على الفعاليات المختلفة للكائن الحي ومنها تأثيرها على نسب البقاء (Ogle *et al*., 1992) وعلى معدل النمو (Wyban *et al*., 1995) وعلى دورة الانسلاخ (Pante, 1990) وتأثيرها على معدل استهلاك الأوكسجين (Villarreal *et al*., 1994). وأشار Hartnoll (2001) إلى أن زيادة درجة الحرارة ضمن المدى المثالي تقلل من الوقت بين عمليات انسلاخ وبالتالي تدفع الحيوان أسرع باتجاه النضج من خلال زيادة الحجم، وبما أن درجة الحرارة المستخدمة في الدراسة الحالية كانت مرتفعة نسبياً ولكنها ضمن المدى المثالي وهذا ما ساعد على تحقيق نتائج جيدة في النمو ونسب البقاء. كما تمتلك الملوحة تأثير كبير على النمو ونسب البقاء ومن المعروف أن النوع المدروس يمتلك مدى تحمل واسع للملوحة يتراوح من 1 – 50 غم / لتر (Pante, 1990 و Stern *et al*., 1990 و Laramore *et al*., 2001 وSu 2005)) غير أن توفير المدى الملائم للتربية تعتبر من الأمور التي تساهم في تحقيق معدل نمو عالي ونسب بقاء مرتفعة لان التغيرات خصوصاً المفاجئة تجعل الكائن يصرف جزء من طاقة الغذاء في عملية التنظيم الاوزموزي وبالتالي يقل النمو (Van Wyk *et al*., 1999). وذكر Lawrence *et al.* (1999) أن

الملوحة الملائمة لاستزراع الروبيان *P. vannamei* تتراوح بين 1.7 – 2.3 غم / لتر. وحسب Balakrishnan *et al*. (2011) ان الروبيان *P. vannamei* يحقق أفضل نمو في المياه قليلة الملوحة التي تتراوح بين 2 غم / لتر مقارنة بالمياه البحرية ، أما في الدراسة الحالية فتراوحت الملوحة بين 1.2 – 1.6 غم / لتر ويقع هذا ضمن الحدود الملائمة لاستزراع المراحل اليرقية لهذا النوع.

من جانب أخر يعد تركيز الأوكسجين المذاب من العوامل المحددة في الاستزراع المائي ويجب توفير التركيز الذي ينسجم مع متطلبات النوع المستزرع لان فعاليات الايض تعتمد على تركيز الأوكسجين المذاب (Rosas *et al.,* 1997)) ولا تختلف الاستجابة لنقص الأوكسجين بين أنواع الروبيان المختلفة وحسب بل تختلف بين الأطوار المختلفة التي تمر بها هذه الأنواع مثل طور البيضة أو اليرقة أو الأطوار البالغة وتختلف كذلك تبعاً لطبيعة العمليات الحيوية التي تمر أو يتطلبها الكائن مثل النمو أو التناسل حيث تتطلب هذه الفعاليات نشاط زائد يستلزم زيادة الأوكسجين المطلوب. وان نقص الأوكسجين المذاب عن الحد الأدنى يسبب انخفاضاً في سرعة النمو وتناسب طرديا مع شدة الانخفاض. كما إن نقص الأوكسجين عن 50 % من مستوى التشبع في مرحلة طور النمو لليرقات يؤدي غالباً إلى تقليل استهلاك الغذاء وتختلف احتياجات الروبيان من الأوكسجين باختلاف النوع فأقل تركيز للروبيان *P. japonicas* يتراوح بين 4.5–5.0 ملغم / لتر (Egusa, 1961) وبين 4.0–4.3 ملغم / لتر للروبيان *P. monodon* (Liao and Chien, 1994) وانخفاض تركيز الأوكسجين إلى اقل من 2 ملغم / لتر يقلل النمو ونسب البقاء لصغار النوعين *P. monodon* و *P. vannamei* التي يقل وزنها عن واحد غرام (Seidman and Lawrence, 1985). كما إن انخفاض تركيز الأوكسجين عن المدى الملائم يزيد من الإصابات المرضية للروبيان (Le Blance and Overstreet 1991). وعلى الرغم من أن عدد من أنواع الروبيان البنايدي مثل *P. monodon* (*P. vannamei* *Metapenaeus macleayi* *P. setiferus* و *P. schmitti* تتحمل انخفاض تركيز الأوكسجين إلى 2 ملغم / لتر غير أن هذا التركيز يعتبر من المستويات الحرجة التي تؤدي إلى توقف التغذية وتؤثر على عمليـــــة الهضم الغذاء
وينخفض مستوى الطاقة اللازمة للقيام بالوظائف الأساسية (Allan *et al*., Rosas *et al.,* 1997 Rosas *et al*., 1998 و Ocampo *et al*., 2000).

من العوامل الأخرى التي تؤثر على نمو الروبيان خصوصاً المراحل العمرية الأولى هو تركيز الأس الهيدروجيني الذي يتأثر في الأحواض بعدد من العوامل منها مصدر ماء الحوض وحامضية القعر والنشاط البيولوجي، وقد ذكر Wang *et al.* (2004) بأن المدى المثالي للروبيان *P. vannamei* يتراوح بين 7.6 – 8.5. وبذلك تكون العوامل البيئية في الدراسة الحالية تقع ضمن الحدود الملائمة لرعاية اليرقات مختبرياً.

معدلات النمو ونسب البقاء

تحتاج الطور بعد اليرقي إلى الاهتمام بنوع الأغذية كماً ونوعاً نتيجة تطور أجهزتها الهضمية ونشاط عمل وإنتاج الإنزيمات الهاضمة للغذاء، حقق الغذاء المختلط أفضل النتائج في معدلات النمو المتمثلة بالوزن والطول ويفسر هذا على أن استخدام هذا النوع من الغذاء المتمثل بيرقات الارتيميا حديثة الفقس مع الغذاء الصناعي قد ساهم في حصول اليرقات على الاحتياجات الأساسية من المغذيات والتي تأتي من استخدام مصادر متنوعة من الأغذية وهذا ينعكس على معدلات النمو بشكل عام. وهذا يتفق مع Jones *et al*. (1997) الذي ذكر أن استخدام مصادر مختلفة في محتواها من الأحماض الامينية والأحماض الدهنية والفيتامينات يعطي للروبيان فرصة للحصول على المغذيات الأساسية ويعزز النمو. وقد أشار Lovett and Felder (1990) أن استخدام أغذية مختلفة لتغذية يرقات الروبيان *P. vannamei* ساهم في تحسين النمو.

أما أفضل نسب للبقاء المتحقق كانت عند استخدام الارتيميا حديثة الفقس في التغذية ويعد عمر يرقات الارتيميا الذي يتناسب طردياً مع طولها أداة مهمة في هذا المضمار فاليرقات الأقصر عمراً (اقل طولاً) تكون ذات أهمية بالغة من ناحية استخدامها في مفاقس الأحياء المائية (Vanhaecke and Sorgeloos, 1980)، ففي العديد من أنواع الأسماك يكون حجم يرقة الأرتيميا عاملاً محدداً في التغذية لذلك فالسلالات التي تنتج يرقات أصغر تعطي نتائج أفضل في التغذية من يرقات بأحجام كبيرة) أما بالنسبة الى الروبيان فلا يعد حجم يرقة الارتيميا عاملاً حرجاً بالنسبة لها في التغذية لكونها تمتلك فكوك قاضمةً تمكنها من تقطيع الفريسة قبل أكلها (Beck and Bengtson, 1981) ولكن تأتي أهمية 81 يرقات الارتيميا على تغذية يرقات الروبيان من خلال محتوى الطاقة المخزونة، فمن المعروف أن المصدر الرئيسي للطاقة المخزونة يأتي من المدخرات المحية في يرقات الارتيميا وكلما قل عمرها ارتفع محتوى الطاقة فيها ولذلك فان محتوى الطاقة في يرقات الارتيميا في الطور الأول أعلى منها في الطور الثاني بسبب استنفاذ مدخراتها

المحية خلال النمو ودخولها في مرحلة التغذي مما يجعل لونها شفاف وغير مرئي بالنسبة لليرقات وبالتالي تحتاج طاقة أضافية لالتقاطها (Sorgeloos *et al*., 1998). فضلاً عن كون الارتيميا تتحرك ضمن عمود الماء وحركتها بطيئة و لونها البرتقالي الداكن مما يزيد فرصة التقاطها من قبل

يرقات الروبيان بدون صرف طاقة كبيرة. وقد ذكر عدد من الباحثين ومنهم Leger *et* (1986) *al.*و Dhert *et al.* (2001) و(Nour *et al.* (2004 أن الغذاء الحي يمتاز بسهولة هضمه من قبل يرقات الروبيان التي لا تمتلك إنزيمات كافية لهضم الأنواع الأخرى من الأغذية وبالتالي يزيد من نسب البقاء. كما أن مكونات الارتيميا تعلب دورا مهما في التغذية حيث ان الارتيميا حديثة الفقس تحتوي حوالي 55% بروتين و 21 % دهون (على أساس الوزن الجاف) ومن المعروف أن البروتين والدهن تعد مصدر رئيسي للطاقة وبالتالي تكون اليرقات أكثر نشاط في البحث على الغذاء وتناوله مما يزيد من نسب البقاء (Sorgeloos *et al*., 1986). وذكر Wilkenfeld *et al.* (1984) أن يرقات الروبيان التي تتغذى على الأغذية الحية تنمو أسرع حتى وصولها إلى مرحلة اليافعات ثم يقل النمو) فضلاً عن ان استخدام يرقات الارتيميا الحية لا يؤثر كثيرا على نوعية المياه (Gamboa-Delgado and Le Vay, 2009).

وتحققت اقل نتائج النمو ونسب البقاء عند الاعتماد على الغذاء الاصطناعي في التغذية ويعزى هذا إلى صعوبة هضم الأغذية الاصطناعية من قبل يرقات الروبيان حديثة الفقس (Meyer- Willeres, 2005) كما أن الأغذية الاصطناعية ذات الإحجام الصغيرة جدا تكون مساحة سطحها عالية بالنسبة لحجمها مما يعني سرعة تشبعها بالماء بعد وضعها في أحواض يرقات الروبيان فتفقد طعمها وجاذبيتها لليرقات Feed attractiveness وتتسرب منها محتوياتها الغذائية Nutrients leaching وعندما يفقد الغذاء الاصطناعي جاذبيته فان اليرقات لا تجده بسهولة فضلاً عن تأثيراته على مواصفات الماء(Kumula *et al*., 2003)، وهذا لوحظ في الدراسة الحالية الأمر الذي ضاعف من الجهود في استبدال الماء بشكل مستمر يصل إلى 75 % خلال اليوم الواحد.

References

Allan, G.L.; Maguire. G.B.; Hopkins, S.J. (1990). Acute and chronic toxicity of ammonia to juvenile *Metapenaeus macleayi* and *Penaeus monodon* and the influence of low dissolved oxygen levels. Aquaculture, 91: 265-80.

Balakrishnan, G .; Soundarapandian P.; Kumaran R.; Anand, T. ; Kotiya, A.S.; Maheswaran, C. and Pushparaj, N. (2011). Growth of cultured white leg shrimp *Litopenaeus vannamei* in different stocking density. Advances in Applied Science Research, 2 (3): 107-113.

Beck, A.D. and Bengtson, D.A. (1981). International study on *Artemia*. XXII. Nutrition in aquatic toxicology: Diet quality of geographical strains of the Brine Shrimp *Artemia*. 161–169. In G. Persoone; R.B. Foster, and W.E. Bishop, (Eds.), Aquatic toxicology and hazard assessment ASTM. Special Technical PublicationAmerican Soc. Testing and Materials, Philadelphia Pennsylvania,USA. 766 P.

Briggs, M.; Funge-Smith, S.; Subasinghe, R. and Phillips, M. (2004). Introductions and movement of *Penaeus vannamei* and *Penaeus stylirostris* in Asia and the Pacific. Food and agriculture organization of the united nations regional office for Asia and the Pacific. Bangkok, 40 p.

Dallas, H.F. (2008). Water temperature and riverine ecosystems: an overview of knowledge and approaches for assessing biotic response, with special reference to South Africa Water SA 34, 393–404.

Dhert, P.; Rombaut, G.; Suantika, G. and Sorgeloos, P. (2001). Advancement of rotifer culture and manipulation techniques in Europe. Aquaculture, 200: 129–146.

Egusa, S. (1961). Studies on the respiration of the Kuruma Prawn, *Penaeus japonicus* Bate. II. Preliminary experiments on its oxygen consumption. Bull. Jpn. Sot. Sci. Fish., 27: 650-659.

FAO (2007a). Fishery statistics aquaculture production. Vol. 100 /2 Rome, P. 202.

Gamboa-Delgado, J. and Le Vay, L. (2009). *Artemia* replacement in cofeeding regimes for mysis and postlarval stages of

Litopenaeus vannamei: Nutritional contribution of inert diets to tissue growth as indicated by natural carbon stable isotopes. Aquaculture, 297: 128-135.

Hartnoll, R.G. (2001). Growth in Crustacea. Hydrobiologia, 449:111–22.

Holthuis, L.B., (1980). Shrimps and Prawns of the World. FAO Species Catalogue. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. 125 (1): 175p.

Jones, A.D.; Kamarudin, S. and Le Vay, L. (1993). The potential for replacement of live feeds in larval culture. J. of World Aquacult. Soci., 24: 199 - 210.

Jones, D.A. ; Kumlu, M. ; Le Vay, L. and Fletcher, D.J.(1997). The digestive physiology of herbivorous, omnivorous and carnivorous crustacean larvae a review. Aquaculture, 155: 285-295.

Kumlu, M.; Aktas, M. and Eroldo¶an, O.T. (2003). Pond culture of *Penaeus semisulcatus* (De Haan, 1884) in subtropical conditions of Turkiye. E.U. Su Urunleri Dergisi, 20: 367-372.

Laramore, S. ; Laramore, C.R. and Scarpa, J. (2001). Effect of low salinity on growth and survival of postlarvae and juvenile *Litopenaeus vannamei*. J. World Aquacult. Soc., 32: 385–392.

Lart, B. and Green, K. (2012). Responsible Sourcing Guide: Warm Water Prawns. Seafish: 1 – 8.

Lawrence, M.M; Collins, C.A.; Samocha, T.M. (1999). Acclimation of *Litopenaeus vannamei* postlarvae to 2 ppt ground saline water in Sonora Desert, Arizona. p. 424. In: Book of Abstracts. World Aquacult. Soc. Ann. Conf., Sydney, Australia.

Le Vay, L.; Rodroaguez, A.; Kamarudin, M.S. and Jones, D.A. (1993). Influence of live and artificial diets on tissue composition and

trypsin activity in *Penaeus japonicas* larvae. Aquaculture, 118 : 287-297.

Lebel, L.; Mungkung, R.; Gheewa, S.H. and Lebe, P. (2010). Innovation cycles, niches and sustainability in the shrimp aquaculture industry in Thailand. Environ. Sci. Policy, 13: 291–302.

LeBlanc, B.D. and Overstreet, R.M. (1991). Efficacy of calcium hypoclorite as a disinfectant against the shrimp virus *Baculouirus penaei*. J. Aquat. Anim. Health, 3: 141-145.

Leger, P. ; Bengton, D.A. ; Simpson, K.L. and Sorgeloos, P. (1986). The use and nutritional value of *Artemia* as a food source. Ocean. Mar. Biol., 24:521–623.

Liao, I. C. and Chien, Y. H.(1994). Culture of Kuruma prawn in Asia. World Aquacult., 25(1): 18-33.

Lovett, D.L. and Felder, D.L. (1989). Ontogeny of gut morphology in the white shrimp *Penaeus setiferus* (Decapoda, Penaeidae). Journal of Morphology, 201: 253-272.

Lovett, D.L. and Felder, D.L. (1990). Ontogenetic change in digestive enzyme activity of larval and postlarval white shrimp *Penaeus setiferus* (Crustacea, Decapoda, Penaeidae). Biological Bulletin, 178: 144-159.

McGraw, W.J.; Davis, D.A.; Teichert-Coddington, D. and Rouse, D.B. (2002). Acclimation of *Litopenaeus vannamei* postlarvae to low salinity: influence of age, salinity endpoint

and rate of salinity reduction. J. World Aquacult. Soc., 33: 78–84.

Meyer- Willeres , A.O. (2005). Survival of whilt shrimp larvae grown in different containers and fed natural or artificial diets. Avances en Investigacion Agropecuaria, Mexico., 9 (1) : 1 – 9.

Nour, A.A; Zaki, M.A; Abdel-Rahim, M.M. and Srour.T.M. (2004). Growth performance and feed utilization of marine shrimp *Penaeus semisulcatus* post larvae reared in two nursery system with different stocking sizes. Egyptian J. of Aquat. Res., 30: 390- 405.

Ocampo, L.; Villarrea, H.; Vargas, M.; Portillo, G. and Magallón, F. (2000). Effect of dissolved oxygen and temperature on growth, survival and body composition of juvenile *Farfantepenaeus californiensis* (Holmes) Aqua. Res., 31: 167-71.

Ogle, J.T. (1992). State of our knowledge concerning reproduction in open thelycum Penaeid shrimp with emphasis on *Penaeus vannamei*. Invert. Reprod. Develop., 22: 267-274.

Pante, M.J.R. (1990). Influence of environmental stress on the heritability of molting frequency and growth rate of the penaeid shrimp*, Penaeus vannamei*. University of Houston-Clear lake, Houston, TX, USA, M.Sc. Thesis.

Parnes, S.; Mills, E. ; Segall, C.; Raviv, S.; Davis, C and Sagi, A. (2004). Reproductive readiness of the shrimp *Litopenaeus vannamei* grown in a brackish water system. Aquaculture, 236 : 593–606.

Ponce-Palafox, J. ; Martinez-Palacios, C.A. and Ross, L.G. (1997). The effects of salinity and temperature on the growth and survival rate of juvenile white shrimp, *Penaeus vannamei*. Aquaculture, 157: 107–115.

Rosas, C. ; Martinez, E. ; Gaxiola, G. ; Br i t, R. ; Diaz-Iglesia, E. and Soto, L. A. (1998). Effect of dissolved oxygen on the energy balance and survival of *Penaeus setiferus* juveniles. Mar. Ecol. Prog. Ser., 174: 67-75.

Rosas, C.; Sanchez, A. ; Diaz, E. ; Brito, R.; Martinez, E. and Soto, L. (1997). Critical dissolved oxygen level to *Penaeus setiferus* and *Penaeus schmitti* postlarvae (PL 10-18) exposed to salinity changes. Aquaculture, 152: 259-72.

Rosenberry, B. (2002). World shrimp farming. Shrimp News International, 276 pp.

Rosenberry, B. (2005). World shrimp farming. In Shrimp News International. San Diego, California, USA , 270 p.

Saoud, I.P.; Davis, D.A. and Rouse, D.B. (2003). Suitability studies of inland well waters for *Litopenaeus vannamei* culture. Aquaculture, 217: 373 - 383.

Seidman, E.R. and Lawrence, A.L. (1985). Growth, feed digestibility and proximate body composition of juvenile *Penaeus vannamei* and *Penaeus monodon* grown at different dissolved oxygen levels. J. World Maricult. Soc., 16: 333-46.

Sorgellos, P. ; Dhert, P and Candreva, P. (2001). Use of the brine shrimp, *Artemia* spp. in marine fish larviculture, Aquaculture, 200: 14 – 159.

Sorgeloos, P.; Lavens, P.; Léger, P.; Tackaert, W. and Versichele, D. (1986). Manual for the culture and use of brine shrimp *Artemia* in aquaculture. Artemia Reference Center. Faculty of Bioscience Engineering. Ghent University, Belgium, 318 p.

Stern, S.; Daniels, H. and Letellier, E. (1990). Tolerance of post larvae and juvenile *Penaeus vannamei* to low salinity. National Research Council Canada, Ottawa, Canada, Abstract.

Su, X. (2005). Effect of low salinity on the survival of postlarvae of the blue shrimp*, Litopenaeus stylirostris*, at different stages. Israeli J. Aquacult. Bamidgeh., 57: 271–277.

Teshima, S.I. ; Kanazawa, A. and Sasada, H. (1983). Nutritional value of dietary cholesterol and other sterols to larval prawn, *Penaeus japonicus* Bate. Aquaculture, 31: 159-167.

Tsuzuki, M.Y., Cavalli, R.O. and Bianchini, A. (2000). The effects of temperature, age and acclimation to salinity on the survival of

Farfantepenaeus paulensis postlarvae. J. World. Aquacult. Soc., 3: 459 - 468.

Van Wyk, P.; Davis-Hodgkins, M.; Laramore, C.R.; Main, K.;Moutain, J. and Scarpa, J. (1999). Farming marine shrimp in recirculating freshwater production systems: a practical manual. FDACS Contract 4520. Florida Department of Agriculture Consumer Services, Tallahassee, FL.

Vanhaecke, P. and Sorgeloos, P. (1980). International study on Artemia. XIV. Growth and survival of *Artemia* larvae of different geographical origin in standard culture test. Mar. Ecol. Prog. Ser., 3(4):303-307.

Villarreal, H.; Hinojosa, P. and Naranjo, J. (1994). Effect of temperature and salinity on the oxygen consumption of laboratory produced *Penaeus vannamei* postlarvae. Comp. Biochem. Physiol., 108A: 331-6.

Wang, X.Q.; Ma, S. and Dong, S.L. (2004). Transactions of oceanology and Limnology, 63(4): 94-100.

Whetstone, L.M. ; Treece, G.D. ; Browdy, C.L. and Stokes, A.D. (2002). Opportunities and constraints in marine shrimp farming. Southern regional aquaculture center, No. 2600.

Wickins, J.F. and Lee, D.O'C. (2002). Crustacean farming: Rearing and culture, (2nd Edition). Blackwell Science, Oxford.

Wilkenfeld, J.S.; Lawrence, A.L. and Kuban, F.D. (1984). Survival, metamorphosis and growth of penaeid shrimp larvae reared on a variety of algal and animal food. J. World Maricult. Soc., 15: 31 – 49.

Wurmann, C.; Madrid, R.M.; Brugger, A.M. (2004). Shrimp farming in Latin America: currents status, opportunities, challenges and strategies for sustainable development. Aquac. Econ. Manag. 8, 117–141.

Wyban J.A. and Sweeny J.N. (1991). Introduction and movement of penaeid shrimp species in Asia. Aquaculture, 191:145-161.
105

Wyban, J. (2002). White shrimp boom continues. Global Aquaculture Advocate, pp. 18-19.

Wyban, J.; Walsh, W.A. and Godin, D.M. (1995). Temperature effects on growth, feeding rate and feed conversion of the Pacific white shrimp (*Penaeus vannamei*). Aquaculture, 138: 267–279.

Zhang, B. (2011). Influence of the Artificial Substrates on the Attachment Behavior of *Litopenaeus vannamei* in the Intensive Culture Condition. Int. J. Anim. Veter. Adv., 3(1): 37-43.

larval rearing of the white leg shrimp *Penaeus vannamei* and the first culture laboratory in Basrah, Iraq

A.H. Ghazi[1], M. H. Ali[1] and S. S. Hassan[2]
Dept. of Marine Biology, Marine Science Center, Univ. of Basra, Basra, Iraq[1]
Dept. of Fisheries and Marine source, college of Agriculture, Univ. of Basrah,Basra, Iraq[2]

Abstract

In the study we cultured the shrimp *P. vannamei* (initial weight 0.0004 g) under laboratory conditions in marine science center and using three types of food. These were life food (*Artemia* nauplii), artificial died and mixed food (Artemia nauplii and artificial died). The highest average weight were achieved when feeding on the mixed feed (1.210 g), while, lower values achieved when fed on artificial diets 0.220 g. There are significant differences ($P<0.05$) between these three food types. A similar results were obtained for growth in terms of length, the highest average length of larvae after six weeks was achieved when fed on the mixed food (36.58 mm), comparing with these larvae fed on *Artemia* and artificial feed were 31.11 and 18.72 mm respectively, and there are difference significantly too ($P < 0.05$) between the three food types.

The highest average weight increment was recorded during the sixth week with mixed food it was 0.55 g, compared with 0.23g and 0.12 g for *Artemia* and artificial diets respectively.

The higher survival rates after sixth week were calculated for the three treatments, the high survival in larvae fed on *Artemia* it was 90.58 %, while, these fed on mixed food and artificial diet it was 85.62% and 73.24 % respectively.