Arab Gulf J. Scient. Res., **16** (2), pp. 415-430 (1998)

The Influence of Water Exchange Rate on the Production of *Penaeus monodon* (Fabricius) and *P. indicus* (Milne Edards) in Saudi Arabia

Feisal Abdulaziz Bukhari *

Arab Fisheries Company, P.O. Box 17604, Jeddah 21494, Saudi Arabia

ABSTRACT. This study has been conducted in square cement tanks at Behars Farm in Ras Alzawr, on the Saudi Arabian Gulf coastline, to investigate the effects of two daily water exchange programs; 6 and 12 times (25 and 50 l/min.) on the survival and growth of the tiger shrimp, *Penaeus monodon* (Fabricius) and on that of the white shrimp, *P. indicus* (Milne Edwards).

The results have revealed higher survival rates 77.95 ± 7.3% for the tiger shrimp, and 83.20 ± 16.3% for the white shrimp at the 6-time over the 12-time daily water exchange rate of 69.85 ± 7.3% and 77.1 ± 13.6% for the tiger shrimp, and for the white shrimp, respectively. But, the final weights and lengths revealed no significant differences in both programs neither for *P. monodon* nor for *P. indicus*. However, the white shrimp had better growth performance in its tanks, compared to those of the same species in the Red Sea over the tiger shrimp. Therefore, *P. indicus* could be the species of choice for future culture in cement canals with sandy bottoms and with a water depth of 2-3m, to avoid the negative impact expected on its production by both frequency of water exchange and fluctuations of water temperature.

* Present Addresse: P.O. Box 52681, Jeddah 21573, Saudi Arabia.

References

Apud, F., Primavera, J.H. and **Torres, Jr., P.T.** (1983) *Farming of Prawns and Shrimp.* Extension Manual No. 5. Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center, Tigbauan, Iloilo, Philippines, 3rd edition, 67 p.

Bukhari, F.A., Al-Suhame, A. and **Carlos, M.** (1991) Growth and Survival of *Penaeus indicus* in different Salinities. *Saudi Arab. Agricul. Mag.* **21**(1)**:** 23-27.

Bukhari, F.A. and **Al-Thobaiti, S.** (1992) Comparative Studies on *Penaeus monodon* and *Penaeus indicus* production in lined ponds with and without substrate at Fish Farming Center, Jeddah, *Saudi Arab. Agricul. Mag.* **23**(3): 49-56.

Bukhari, F.A., Jones, D.A. and **Salama, A.J.** (1997) Optimal Salinities for the culture of *Penaeus indicus* from the Red Sea. *J. of King Abdulaziz Univ. Mar. Sci.* **8:** 137-147.

Buss, K., Graft, D.R. and **Miller, E.R.** (1977) Trout culture in vertical units. *Progr. Fish Cult.* **32** (2): 86-94.

Chen, J.C., Lin, Y.T. and **Lee, C.K.** (1989) Highly-intensive culture study of tiger prawn *Penaeus monodon* in Taiwan. *In:* **De Pauw, N., Jaspers, E., Ackefors, H.** and **Wilkins, N. (eds.),** Aquaculture - A Biotechnology in Progress. European Aquaculture Society, - Bredene, Belgium. 1-6 pp.

Lee, J.S. (1973) *Commercial Catfish Farming,* The Interstate Printers and Publishers, Danville.

Mahler, L.E., Groh, J.E. and **Hodges,** C.N. (1974) Controlled environment aquaculture, *Proc. World Marinecult Soc.* **5:** 379-384.

Shigueno, K. (1985) Intensive culture and feed development in *Penaeus vannamei. In:* **Taki, Y., Primavera, J.H.** and **Liobrera, J.A.** (eds.) Prawans/Shrimps. SEAFDEC, Iloilo City, Philippines, 115-122 pp.

Spotte, S. (1970) *Fish and invertebrate culture-water management in closed systems.* Willey-Intercience,2nd edition New York.

Wheaton, F.W. (1977) *Aquacultural Engineering.* John Willey & Sons, New York.

Wickins, J.F. (1981) Water quality requirements for intensive aquaculture: a review. *In: Aquaculture in Heated Effluents and Reciculating Systems,* Vol. I.

(Received 08/03/1997;
in revised form 01/06/1998)

شكر وتقدير

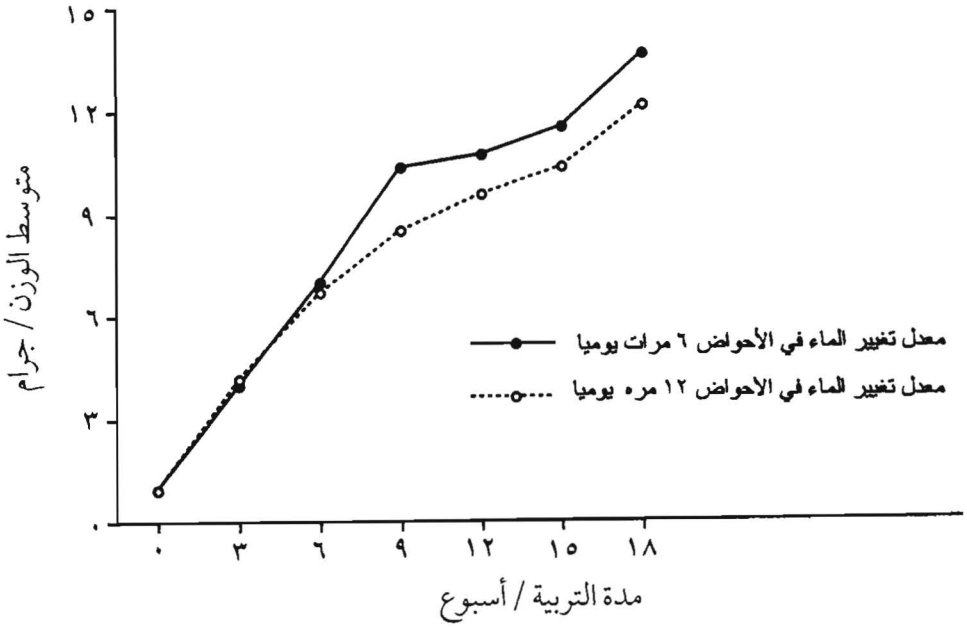
يود الباحث أن يشكر كلاً من الأستاذ الدكتور / عادل بشناق رئيس مجلس إدارة الشركة العربية لتقنية المياه المالحة (بحار) والدكتور / محمد أمين قشقري والأستاذ / محمد عبد العزيز التميمي ؛ لمتابعتهم وإهتمامهم بموضوع الدراسة وعلاقتها بزراعة الساليكورنيا . ويود الباحث أن يشكر الأستاذ / محمد أحمد الشريف لمشاركته في إحضار يرقات الربيان لموقع مزرعة بحار برأس الزور وعمل التجهيزات اللازمة لإستقبال هذه اليرقات وتشغيل محطة أبحاث الربيان ورعاية اليرقات ومن ثم البدء في تنفيذ التجارب . ويشكر الباحث أيضا سعادة المهندس / حسني عطيوي لتقديمه كافة التسهيلات لتجهيز محطة أبحاث الربيان وإعداد محطة أبحاث الربيان للتشغيل أثناء فترة توليه إدارة مشروع مزرعة الساليكورنيا برأس الزور .

تاريخ إستلام البحث : ٠٨ / ٠٣ / ١٩٩٧م
تاريخ إعداده النهائي للنشر : ٠١ / ٠٦ / ١٩٩٨م

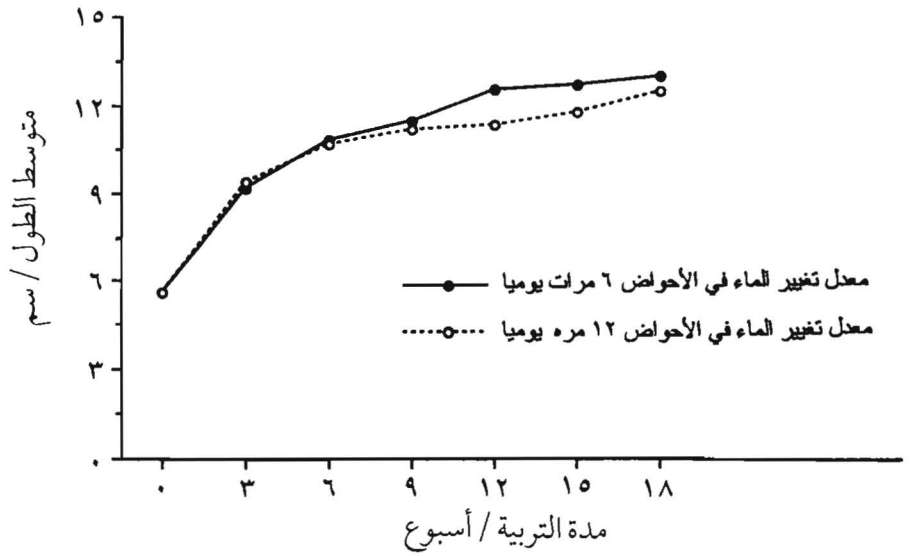
أو قنوات إسمنتية تستخدم لري وصرف مياه نبات الساليكورنيا ، يتدفق فيها الماء بمعدلات عالية (٢٥-٥٠ لترفي الدقيقة) ، وإن كانت الأفضلية لمعدلات تدفق أقل مما سبق ذكره أعلاه يفضل أن يكون قاع هذه القنوات رملياً لإحتياج الربيان لدفن نفسه في التربة خلال ساعات النهار ، أو لعمق أكثر من ٢-٣م للتغلب على إختلافات درجات الحرارة اليومية والفصلية .

والجدير بالذكر أن شفافية مياه الأحواض ساعدت على نمو طحالب خيطية ضارة Filamentous Algae على قاع وجوانب الأحواض الإسمنتية مما أستدعى تنظيفها وإزالتها بصورة يومية . وتنمو هذه الطحالب أيضاً على قشرة الربيان الخارجية فتعيق إنسلاخه ومن ثم نموه ، وتنافس هذه الطحالب وغيرها من الطفيليات المصاحبة للربيان في استهلاك الأوكسجين المذاب والمتاح في الوسط المائي خاصة في المساء (في النهار يقوم النبات بعملية التمثيل الضوئي) . كل هذه العوامل أعاقت نمو الربيان النمر بالذات (راجع معدل النمو اليومي) ، وذلك لأن حركته أبطأ ومقاومته للطفيليات أضعف من الربيان الأبيض ، وقد كانت نسب البقاء في الربيان النمر أقل من نظيره الأبيض ، الذي كان معدل نموه اليومي مناسباً ويقارن بمثيله الذي تمت تربيته في برك إنتاجية على البحر الأحمر ، ولو لم تنخفض درجة الحرارة في مياه الخليج برأس الزور لأمكنه الوصول إلى أوزان تسويقية أفضل ، وإن كانت الأوزان النهائية الحالية للربيان الأبيض تعد تسويقية أيضاً .

وترشح نتائج الدراسة الربيان الأبيض للتربية مستقبلا بمزرعة بحار برأس الزور لمقاومته الجيدة للعوامل البيئية المختلفة ولإرتفاع نسبة البقاء فيه ، علاوة على سهولة الحصول على يرقاته وباستمرار بسبب سهولة توفر أمهات ناضجة منه في المزرعة ، ببينما يتطلب الربيان النمر إحضار أمهات ناضجة في البحر ومن ثم تفريخها .



شكل٣. متوسط وزن الربيان الأبيض خلال ثمانية عشر أسبوعاً من التربية في أحواض أسمنتية .



شكل٤. متوسط طول الربيان الأبيض خلال ثمانية عشر أسبوعاً من التربية في أحواض أسمنتية .

الأحواض الإسمنتية ١,٠٣ كجم/م٢ ، ٠,٩٦ كجم/م٢ أو ١٠,٣ طن/ هكتار ، ٩,٦ طن / هكتار تقديرياً عند معدلي التغيير ٦ و ١٢ مرة على التوالي .

جدول(٤) . مقارنة معدلي تغيير المياه (٦ و ١٢ مرة) على متوسط وزن وطول الربيان الأبيض عند بداية التربية وبعد الحصاد في أحواض إسمنتية .

	معدل تغيير المياه			
	٦ مرات		١٢ مرة	
	الوزن (جم)	الطول (سم)	الوزن (جم)	الطول (سم)
البداية	٠,١±٠,٩	٠,١±٦,٥	٠,١±٠,٩	٠,١±٦,٥
الحصاد	٠,١±١٣,٦	٠,٠±١٢,٩*	٠,٤±١٢,١	٠,٩±١١,٧

* الإنحراف المعياري ($\overline{Sd}$) في بعض القياسات كان صفراً لإنها متوسطات المتوسطات للعينات .

وكان معدل الزيادة الوزنية للربيان الأبيض عند نفس معدلي تغيير المياه اليومي ١,٠ جم/ اليوم ، ٠,٠٩ جم/ اليوم على التوالي مناسباً لهذا النوع من الربيان بالمقارنة بمعدلات النمو في البركة الدائرية التجريبية بمزرعة بحار في رأس الزور والتي بلغت ٠,١١ جم/ اليوم أو بمركز الكثافة السمكية (١,٠ جم/ اليوم) Bukhari *et al.* (1997) وعند نفس الكثافة (٤٠م٢) . وساهمت نسبة البقاء المرتفعة ٨٣,٢٪ ، ٧٧,١٪ للربيان الأبيض على إنتاجية جيدة بلغت ٠,٤٥ كجم/ م٢ ، ٠,٣٧ كجم/ م٢ أو ٤,٥ طن للهكتار ، ٣,٧ طن للهكتار تقديرياً عند معدلي التغيير ٦ و١٢ مرة على التوالي .

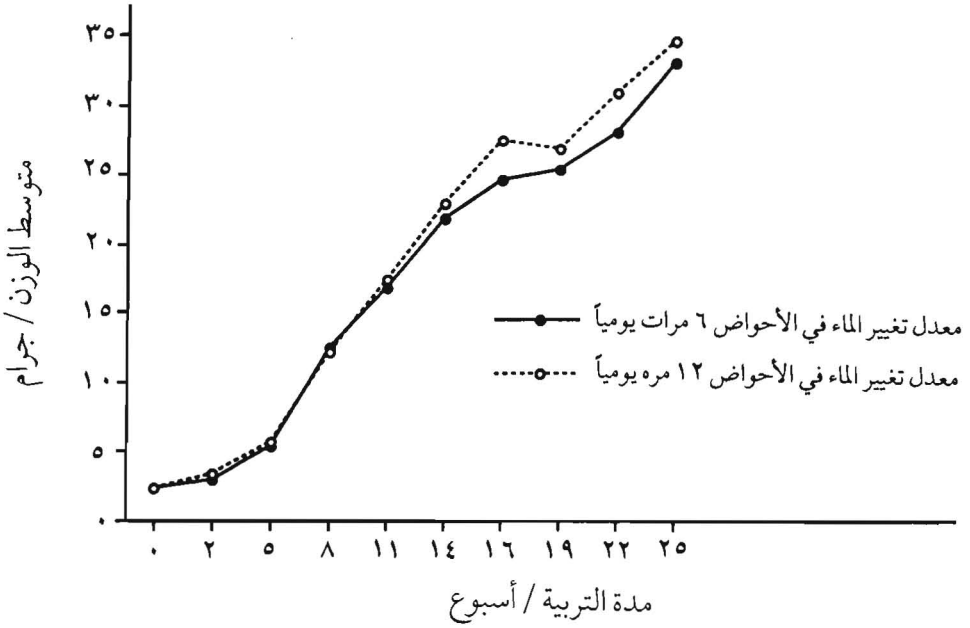
ويستنتج مما سبق إمكانية تربية الربيان بنوعيه النمر والأبيض في أحواض

تغيير المياه اليومي ٦ و ١٢ مرة كان متقارباً (١٧٥ , ٠ جم/ اليوم ، ١٨ , ٠ جم/ اليوم ، على التوالي) . ويعتبر هذا المعدل متواضعاً بالمقارنة بمعدلات نمو نفس النوع من الربيان في البرك ، سواء في البركة الدائرية التجريبية بمزرعة بحار في رأس الزور والتي بلغت ٤١ , ٠ جم/ اليوم ، أو البرك الانتاجية على البحر الأحمر ٣٨ , ٠ جم/ اليوم . وقد يعود السبب في بطئ معدل نمو الربيان النمر بالنسبة لطول فترة التربية والتي استمرت ٢٥ أسبوعاً بالرغم من وصول الربيان للوزن التسويقي (٣٣جم ، ٥ , ٣٤جم) إلى زيادة الكثافة العددية في وحدة المساحة في الأحواض الإسمنتية (٤٠م٢) مقارنة بـــ (١٠-٢٥/ م٢) في البرك الإنتاجية على البحر الأحمر (٣٨ , ٠ جم/ اليوم) ، بالإضافة إلى إختلاف نوع ومساحة الوسيلة المستخدمة في التربية .

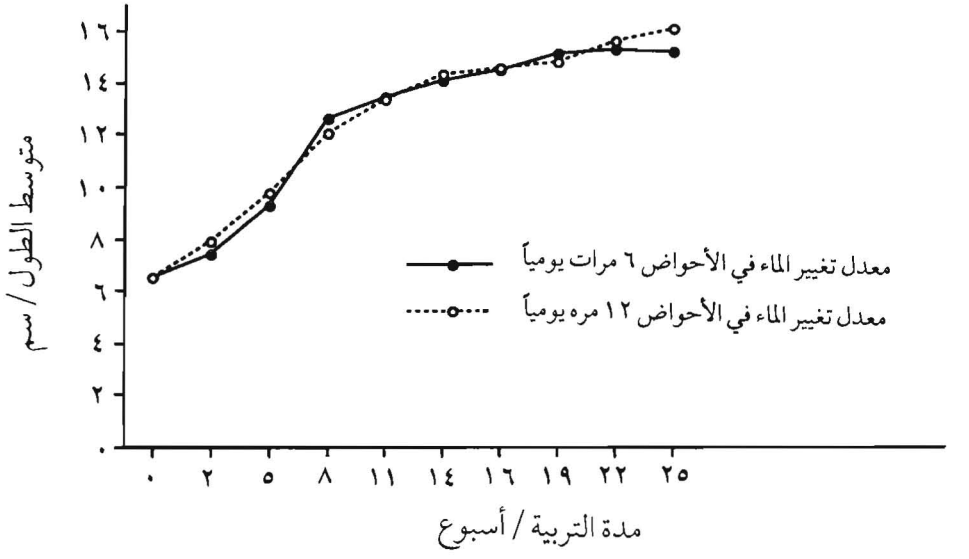
جدول (٣) . مقارنة معدلي تغيير المياه (٦ و ١٢ مرة) على متوسط وزن وطول الربيان النمر عند بداية التربية وبعد الحصاد في أحواض إسمنتية .

	معدل تغيير المياه			
	٦ مرات		١٢مرة	
	الوزن (جم)	الطول (سم)	الوزن (جم)	الطول (سم)
البداية	٢,٣±٠,٣	٥,٦±٠,١	٢,٣±٠,٣	٥,٦±٠,١
الحصاد	٣٣,٠±١,٠	١٥,٣±٠,٢	٣٤,٥±٤,١	١٦,١±٠,٦

إلا أن نسب البقاء الجيدة في الأحواض (٧٨٪ و ٩ , ٦٩٪) إنعكست إيجابياً على الإنتاجية ، حيث بلغ إنتاج الربيان النمر بالنسبة لوحدة المساحة من



شكل ١. متوسط وزن الربيان النمر خلال خمسة وعشرين أسبوعاً من التربية في أحواض أسمنتية .



شكل ٢. متوسط طول الربيان النمر خلال خمسة وعشرين أسبوعاً من التربية في أحواض أسمنتية .

معدل تغييرها في الأحواض . فدرجات الحرارة وتراكيز الأوكسجين المذاب والملوحة كانت في المدى الملائم لتربية الربيان .

وقد ساعدت تراكيز الأس الهيدروجيني pH المناسبة على تعادل تراكيز الأمونيا والنيتريت المرتفعة نسبياً ، وتقليل تأثيرها الضار على نسب البقاء من الربيان والتي كانت عند نهاية الدراسة كما في جدول (٢) .

جدول (٢) . تأثير معدل تغيير الماء ٦ و١٢ مرة على نسب بقاء نوعي الربيان .

نوع الربيان	معدل التغيير ٦ مرات	معدل التغيير ١٢ مرة
الربيان النمر	٧٧,٩٥ ± ٧,٣	٦٩,٨٥ ± ٧,٣
الربيان الأبيض	٨٣,٢٠ ± ١٦,٣	٧٧,١٠ ± ١٣,٦

يلاحظ أن نسب البقاء كانت أعلى في معدلات التغيير الأقل (٦ مرات) عنها في معدلات التغيير الأعلى (١٢ مرة) مما يؤكد طبيعة الربيان النمر والأبيض في تفضيل الماء الأقل حركة .

لقد كانت متوسطات الأوزان والأطوال للربيان النمر ٠,١ ± ٠,٣٣ جم ، ٠,٢ ± ١٥,٣ سم عند معدل تغيير ٦ مرات و ٤,١ ± ٣٤,٥جم ، ٠,٦ ± ١٦,١ سم عند معدل تغيير ١٢ مرة (أنظر الجدول ٣ والشكلين ١ ، ٢) .

وكانت متوسطات الأوزان والأطوال النهائية للربيان الأبيض ٠,١ ± ١٣,٦ جم ، ٠,٠ ± ١٢,٩ سم عند معدل تغيير ٦ مرات و ٠,٤ ± ١٢,١ جم ، ٠,٢ ± ١١,٧ سم عند معدل تغيير ١٢ مرة (أنظر الجدول ٤ والشكلين ٣ ، ٤) .

ويلاحظ أن معدل الزيادة الوزنية للربيان النمر في الأحواض عند معدلي

جدول (١ب) . نسب و وزن الغذاء لكل متوسط وزن من أوزان الربيان المستخدمة في الدراسة .

نسبة الغذاء (٪)	١٠-٨	٨-٥	٥-٣	٣-٢	٢-١
متوسط وزن الربيان (جم)	٣-٠,٥	٥-٣	١٠-٥	١٥-١٠	١٥<

وقيست خواص المياه في جميع الأحواض (درجة الحرارة ، الأوكسجين ، الملوحة ، الأس الهيدروجيني pH) يومياً بالإضافة إلى نسب الأمونيا والنيتريت أسبوعياً وطول مدة الدراسة بإستخدام الجهاز المناسب (Spotte 1970) لكل منهما . كما أخذت عينات وزنية وطولية مرة كل ثلاثة أسابيع وأستمرت تجربتي الربيان النمر والربيان الأبيض خمسة وعشرين أسبوعاً وثمانية عشر أسبوعاً على التوالي . وتم تحليل النتائج بإستخدام التحليل الإحصائي Analyses of variance (ANOVA) .

النتائج والمناقشة

لم يكن هناك فرق معنوي بين خواص المياه في الأحواض بإختلاف معدل تغيير المياه ، فدرجات حرارة المياه تراوحت بين ١٨-٣٣° م ، وتركيز الأوكسجين المذاب كان بين ٢,٣ - ٦,٥ ملجرام / لتر ، ٣,٣ - ٦,٦ ملجرام / لتر لمعدلي تغيير المياه ولنوعي الربيان النمر والأبيض على التوالي ، وكذلك كانت الملوحة التي بلغ تركيزها ٤١-٤٦ جزء من الألف والأس الهيدروجيني pH ٨ - ٨,٥ ، وكان تركيز الأمونيا ١,٩ - ٢,٤ ملجرام / لتر و٦,١ - ٢,٤ ملجرام / لتر ، والنيتريت ٢-٩ ملجرام / لتر ، ٢-٦ ملجرام / لتر لنوعي الربيان النمر والأبيض على التوالي أيضاً . مما يدل على عدم وجود تأثير على خواص المياه باختلاف

الربيان النمر

وزعت صغاره والتي بلغ متوسط وزنها ٣ , ٠ ± ٣ , ٢ جم ومتوسط طولها ١ , ٠ ± ٦ , ٥ سم في أربعة أحواض أسمنتية أبعاد كل منها ٣م ×٣م × ١م . وتم تغيير مياه حوضين منها بمعدل ٦ مرات يومياً والحوضين الآخرين بمعدل ١٢ مرة يومياً .

الربيان الأبيض

وزعت صغاره والتي بلغ متوسط وزنها ١ , ٠ ± ٩ , ٠ جم ، ومتوسط طولها ١ , ٠ ± ٦ , ٥ سم ، في أربعة أحواض أسمنتية أبعاد كل منها ٣م × ٣م × ١م . وتم تغيير مياه حوضين منها بمعدل ٦ مرات يومياً ، وللحوضين الأخرين بمعدل ١٢ مرة يومياً .

زودت جميع الأحواض بتهوية مناسبة من مضخة تدفع الهواء في أنابيب بلاستيكية (PVC) تنتهي في قاع الأحواض بأنابيب أخرى مثقبة تمر فقاعات الهواء من خلالها إلى عمود الماء لضمان استمرار تواجد تركيز كافٍ من الأوكسجين المذاب في مياه التربية .

وقدم لصغار نوعي الربيان علف خاص بالربيان مستورد من شركة Rangen الأمريكية (تحليل مكوناتها مذكورة في الجدول ١ أ) ؛ بنسب وزنية متناقصة مع زيادة وزن الربيان (أنظر الجدول ١ ب) ، ووزع العلف على أربع وجبات في اليوم (٧ صباحاً ، ١ ظهراً ، ٥ عصراً و ٩ مساءً) .

جدول (١أ) . التحاليل المئوية لعلف Rangen الخاص بالربيان والذي أستخدم في الدراسة .

نوع العلف	البروتين (٪)	الدهن (٪)	الرطوبة (٪)	الرماد (٪)	الكربوهيدرات (٪)
Rangen	٤٥	٨	٤	١٥	٢٨

تايوان تطوير نظام عالي الكثافة في برك إسمنتية مساحتها ١٤ , ٠ هكتار (Chen *et al.* 1989) ، إلا أن النجاح كان على النطاق التجريبي فقط .

يُلاحظ مما سبق أن زيادة معدلات تغيير الماء تُحسِّن من خواص مياه التربية وبالتالي انتاج الربيان في أحواض التربية ، لذا كان من الضروري دراسة تأثير معدل تغيير المياه في أحواض إسمنتيه على إنتاجية نوعين من الربيان المحلي : الربيان النمر و الربيان الأبيض ، بموقع مزرعة الشركة العربية لتقنية المياه المالحة (بحار) في رأس الزور على ساحل الخليج العربي التابع للمملكة العربية السعودية ، خاصةً في قنوات الري والصرف عند إنشائها لنبات الساليكورنيا ، والذي ينتج كمحصول رئيسي بمزرعة شركة بحار في رأس الزور .

الأدوات وطرق البحث

أجريت هذه الد راسة بمحطة أبحاث الربيان بمزرعة شركة بحار في رأس الزور التي تقع على بعد ١٤٠ كيلو متراً شمال مدينة الجبيل على شاطئ الخليج العربي . وأستخدم فيها نوعان من الربيان : الربيان النمر والربيان الأبيض ، وقد تم الحصول على يرقات الربيان النمر من مركز المزارع السمكية بجده . وأما يرقات الربيان الأبيض فقد تم جلبها من مزرعة ربيان بقبرص نظراً لعدم توفر اليرقات بمركز المزارع السمكية وقت تنفيذ الدراسة ، وكلا النوعين من الربيان المحلي الذي يتحمل الملوحة العالية للمياه الإقليمية في المملكة العربية السعودية (Bukhari *et al.* 1991, Bukhari and Al-Thobaiti 1992) .

أستقبلت اليرقات في أحواض إسمنتية ، وبعد عدة أسابيع وصلت هذه اليرقات للوزن المناسب للبدء في الدراسة (١-٣جم) ، ومن ثم وزعت في كثافة قدرها ٤٠ ربياناً / م^{٢} في الأحواض الأسمنتية والتي ملئت بمياه مصفاة بمرشح (فلتر) رملي حتى عمق ٧٥ , ٠ م ، ونفذت الدراسة كما يلي :-

كثافات أعلى من النظام غير المكثف ٥-١٥ ربياناً في المتر المربع . ويصل معدل تغيير الماء اليومي في البركة لـ ٥-٢٠٪ من إجمالي مياه البركة ، ويبلغ الإنتاج ٥ , ٣-٥ طن في العام .

أما في النظام المكثف فغالباً ما تستخدم برك مربعة أو مستطيلة الشكل بمساحات في حدود ٢ , ٠-٢ هكتار ، وتبلغ كثافة الربيان في هذا النظام ١٥-٤٠ ربياناً في المتر المربع ، ومعدل تغيير الماء ٢٠-٥٠٪ يومياً . وتصل الإنتاجية إلى ٥-١٥ طن للهكتار في العام ، وذلك في مساحات صغيرة أقل من ٢ , ٠ هكتار للحوض الواحد ، وغالباً ما تكون هذه البرك دائرية الشكل .

يستخدم في النظام عالي الكثافة أحواض إسمنتية ، ويُربى أكثر من ١٠٠ من الربيان في المتر المربع ، ويكون معدل تغيير الماء أكثر من ١٠٠٪ يومياً ، وينتج من هذا النظام ٣٠-١٥٠ طن للهكتار الواحد في العام (Apud *et al.* 1983) ، وفي هذا النظام الأخير لا تعتمد زيادة الإنتاج فقط على معدل تغيير الماء والتي تتراوح بين ٣٠٠ - ٤٠٠٪ يومياً ، بل تعتمد على عوامل أخرى : منها طريقة التصميم ، حيث تُبنى أحواض دائرية إسمنتية وتفرش أرضيتها برمل على قاع كاذب Fales bottom و يعلو هذا القاع ؛ قاع الحوض الأساسي True bottom بالإضافة إلى ضخ أوكسجين نقي لمياه الحوض بدلا من الهواء . ويسمى هذا النظام الياباني الأصل بنظام Shigueno ، وقد تصل نسبة البروتين في أعلاف الربيان المستخدمة في هذا النظام إلى ٦٠٪ ، وقد ثبت عدم جدوى هذا النظام اقتصادياً نظراً لزيادة تكاليف الإنشاء والإدارة وإرتفاع سعر الأعلاف (Shigueno 1985) .

وهناك نظام آخر أيضاً ويعرف بنظام Marine Culture Enterprises (MCE) ، والذي سبق وأن استخدم في هاواي بالولايات المتحدة الأمريكية (Mahler *et al.* 1974) ، لم تثبت جدواه وذلك لإصابة الربيان بالأمراض الفيروسية نتيجة لتربيته في كثافات عالية جداً . وحاول الباحثون في

أحـواض تفـريخ Spawning tanks أو أحـواض رعـاية يرقـات Larval reaning tanks أو أحـواض حـضـانة Nursery tanks أو أحـواض تربيـة وتسـمين Growout and Fatting tanks .

ونظراً لإمكانية التحكم في حجم الأحواض فأنه يمكن وضعها في بيوت محـميـة Green houses وبالتالي تستخدم صيفاً وشتاءً بعد أن يتم تزويدها بالمعدات اللازمة للتحكم في درجات الحرارة لضمان الإنتاج على مدار العام (Buss *et al.* 1977, Apud *et al.* 1983) .

وتختلف أحجام الأحواض بإختلاف إستخداماتها ، فأحواض الحضانة الصغيرة قد لا تزيد مساحتها عن ٦ م٢ وعمقها عن ٤٠ سم بينما تصل مساحة أحواض التربية الـــى ٣٠٠ م٢ وعـمق ١٢٠ سم كما في الأحواض التي تستخدم في تربية أسماك السلمـون أو الربيـان (Chen *et al.* 1989) و يرتبط نوع الوسيلة المستخدمة في تربية الربيان أيضاً بنظام الإستزراع المائي ، والذي يمكن إيجازه في التالي :-

نظام غيـر مكثف Extensive ، نظام شبـه مكثف Semi-Intensive ، نظام مكثف Intensive ، نظام عـالي الكثافة Ultra-Intensive (Lee 1973) ، ففي النظام غير المكثف تستخدم غالباً برك أرضية Earthen pond ذات مـساحـات كبيرة غير منتظمة الأبعاد ، تزيد عن (١٠) هكتار للبركة الواحدة . ويربى فيها الربيان بأعداد قليلة في وحدة مساحية لا تزيد عن ١٠٠٠-٥٠٠٠ ربياناً في المتر المربع / هكتار ، ويكون معدل تغيير الماء اليومي في البركة منخفض ، ١-٥٪ من إجمالي المحتوى المائي في البركة ، ولا تزيد إنتاجية الهكتار عن بضع مئات من الكيلوجرامات في العام .

وفي النظام شبه المكثف تستخدم برك أصغر مربعة أو مستطيلة الشكل بمساحة ٥ , ٠-٥ , ٢ هكتار للبركة/ للمُسَيجْ الساحلي ، ويربى الربيان في

المقدمة :

يُنشئ مزارعي الأحياء المائية أحواضاً من الإسمنت أو الألياف الزجاجية Fiberglass أو الخشب الرقائقي Plywood لزيادة التحكم في التربة المائية . وتمتاز تلك الأحواض عن غيرها من الوسائل بالمتانة و سهولة الصيانة بالإضافة الى التحكم في الشكل والحجم والعمق وخواص المياه فيها ، فمنها االدائري و البيضاوي والمربع والمستطيل ، وتصنع الأحواض حسب المواصفات المطلوبة ، كما يمكن تركيبها وتثبيتها بسهولة . وتصمم الأحواض بنظام معين يسمح بسهولة تعبئة وتصريف المياه بحيث تخرج فضلات الأحياء المائية من خلال قناة للتصريف أثناء عملية تغيير أو تجديد الماء ، وتسمى هذه الأحواض بذاتية التنظيف Selfcleaning ويتم ذلك بإندفاع مياه التزود Incoming water محدثةً تياراً فتندفع الفضلات والمخلفات المتراكمة على القاع ذي الميل النسبي تجاه قناه التصريف في الحوض Outgoing water و منها إلى قناة التصريف الرئيسية(Wheaton 1977) .

ويمكن التحكم في عمق الأحواض عن طريق قناة رأسية متحركة تثبت داخل القناة الرئيسية وتحاط بشبكة تسمح فتحاتها بخروج الماء فقط وتمنع الاحياء المرباة داخل الأحوض من الهروب عبر القناة . و تزود الأحواض بقنوات تهوية ، وهي عبارة عن أنابيب بلاستيكية يضخ فيها الهواء وتنتهي داخل الأحواض بأحجار تهوية Air stones بالقرب من قاع الأحواض لضمان تهوية كامل عامود الماء فيها Water column أو قد تنتهي أنابيب التهوية بأنابيب بلاستيكية PVC pipes تحوي فتحات تسمح لفقاعات الهواء المضغوط بالمرور فيها عبر عمود الماء . وتهدف التهوية إلى زيادة معدل تركيز (ذوبان) الأوكسجين (O_2) في الماء ، لضمان وسط مناسب لتربية الاحياء المائية في الأحواض (Wickins 1981) .

ويتم استخدام الأحواض في أغراض متعددة في مجال الإستزراع المائي ، فهي قد تستخدم كأحواض لأمهات الاسماك أو الربيان Broodstock tanks أو

تأثير معدل تغيير المياه على إنتاج الربيان النمر *Penaeus monodom* (Fabricius) والربيان الأبيض *P. indicus* (Milne Edward) بالمملكة العربية السعودية

فيصل عبد العزيز بخاري*

الشركة العربية لمصائد الأسماك - ص .ب (١٧٦٠٤) - جدة ٢١٤٩٤
المملكة العربية السعودية

الملخص . أجريت هذه الدراسة في أحواض أسمنتية مربعة الشكل بمزرعة شركة بحار برأس الزور على ساحل الخليج العربي بالمملكة العربية السعودية للتعرف على تأثير التغيير اليومي للمياه بمعدل ٦ و ١٢ مرة (٢٥ ، ٥٠ لتر/ الدقيقة) على نوعين من الربيان المحلي : الربيان النمر *Penaeus monodon* (Fabricius) و الربيان الأبيض *P. indic*us (Milne Edwards) .

وكانت نسب البقاء المئوية في الأحواض أفضل عندما تم تغيير المياه بمعدل ٦ مرات بواقع ٧,٣ ± ٧٧,٩٥٪ للربيان النمر و ١٦,٣ ± ٢٠,٨٣٪ للربيان الأبيض مقارنةً بـ ٧,٣ ± ٦٩,٨٥٪ و ١٣,٦ ± ٧٧,١٪ لنوعي الربيان على التوالي عندما تم تغيير المياة بمعدل ١٢ مرة ، مما يؤكد أن طبيعة الربيان بنوعيه النمر و الأبيض تفضل الماء الأقل حركة ، بينما لم يكن هناك فرق معنوي في متوسطات الأوزان والأطوال النهائية للنوعين عند تغيير المياه ٦ و ١٢ مرة .

وعند مقارنة معدل النمو اليومي لنوعي الربيان في الأحواض الأسمنتية بنظيره في برك على ساحل البحر الأحمر ، وجد أن للربيان الأبيض الأفضلية في معدل النمو على الربيان النمر ، لذا يفضل تربية الربيان الأبيض مستقبلاً في قنوات أسمنتية لري وصرف مياه نبات الساليكورنيا *Salicornia* على أن تكون ذات قاع رملي وعمق المياه فيها من ٢-٣ متر لتفادي التأثير السلبي المتوقع لتفاوت معدلات تغيير المياه ودرجات الحرارة على الإنتاجية فيها .

* العنوان الحالي : ص .ب (٥٢٦٨١) - جدة ٢١٥٧٣ - المملكة العربية السعودية