SINAI Journal of Applied Sciences 10 (2) 2021 175-186

Available online at www.sinjas.journals.ekb.eg
SCREENED BY SINAI Journal of Applied Sciences
iThenticate Professional Plagiarism Prevention
Print ISSN 2314-6079
Online ISSN 2682-3527
ARU-EGYPT SJAS Trust Science | It Creates

BIO-ECONOMIC STUDY OF AQUACULTURE INTEGRATED FISH TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) UNDER THE DESERT ENVIRONMENT CONDITIONS (CASE STUDY), NORTH SINAI, EGYPT

Hamid M. Hamid[1], M.S. Ahmed[2] and M.A. Elshahed[3]

1. Environ. Studies Inst., Arish Univ., Egypt.
2. Fac. Aquacul. and Fisheries Marine, Arish Univ., Egypt.
3. Fac. Fisheries Sci., Suez Univ., Egypt.

ARTICLE INFO
Article history:
Received: 07/05/2021
Revised: 25/05/2021
Accepted: 04/07/2021
Available online: 04/07/2021
Keywords:
Bir al-Abd,
Nile tilapi,
aquaculture integrated,
Egypt

ABSTRACT
This study was carried out in the year 2020, and the study area is located within the city of Bir al-Abd in the Ard al-Khair cluster in the Iqtiyah area, 15 km from the main road, al-Qantara al-Arish. The nature of the soil is sandy, and drip irrigation is on a daily basis. The predominant agricultural system is small farms. The main crops in the region are vegetable crops, and Nile tilapia was chosen as it is one of the most important freshwater fish as it is one of the most successful fish in small-scale farming as it achieves suitable and marketable market sizes. Therefore, the importance of the study comes through most of it the use of water and the production of fish in arid regions and the possibility Using them to irrigate plants, and take advantage of the nutrients they contain, while increasing the productivity of small farms without high technologies through the integration between agriculture and aquaculture. This is a pioneering idea in the field of mostly use and reducing waste in water while creating a kind of integration between the two parts of agricultural production, plant and animal. The results were recommending the use of water discharged from intensive fish breeding ponds in irrigation of vegetable farms because it provides the necessary fertilizers for plant growth and leads to increased productivity and income. It is also included in organic agriculture.

مقدمة

إن الاستزراع المائي الداخلي أحد أهم وأسرع قطاعات الإنتاج الحيواني نموًا في مصر، وتهدف الحكومة إلى ضمان توافر الأسماك منخفضة السعر للمستهلك من خلال زيادة الإنتاج المحلى، حيث يُعطي لتنمية الاستزراع المائي أولوية عالية في خطة التنمية الوطنية. ومن المتوقع أن يستمر الإنتاج في الزيادة كما أدى الانخفاض في مصايد الأسماك، إلى جانب الطلب الاستهلاكي القوي على منتجات الاستزراع المائي وإلى تبني الاتجاه نحو الإنتاج السمكي المكثف. لقد تم تكثيف مزارع الاستزراع المائي وبالتالي فهي بحاجة إلى حلول لإدارة تدفق المياه من الاستزراع المائي خاصة في المناطق القاحلة وشبه القاحلة مثل شبه جزيرة سيناء، فالمياه مورد طبيعي نادر. المُزارع الصغير، هو مزارع متحمس، يحافظ على البيئة، يعمل في بعض الاحيان مع افراد عائلته، يزرع فقط النبات ودائماً منزعجًا بسبب انخفاض دخله السنوي من زراعة النبات فقط بسبب زيادة التكاليف وتذبذب الاسعار، وأحيانًا بسبب العوامل المناخية وتدمير زروعه. تتسبب ظروف المناخ والتربة بمنطقه بئر العبد بشمال سيناء في استهلاك كميات كبيره من مياه الري، حيث تتطلب التربة الرملية الخفيفة والطقس الحار الري بشكل مستمر.

زراعة الأسماك تحت ظروف المناطق الصحراوية باستخدام المياه الجوفية في تنكات الفيبرجلاس أو الأحواض الخرسانية فإن الأسماك المستزرعه داخل تلك الأحواض لا تستهلك مياه وتجعلها غنية بمواد عضوية ذات صفة سماديه مفيدة للنخيل وكافة أنواع الزروع هذا بالإضافة إلى أن أسماك البلطي يمكنها فلتر المياه من الطحالب العالقة والتي قد تسبب روائح وطعم غريب لمياه المخزنة بغرض تكريرها للشرب وعلى ذلك فإن

* **Corresponding author: E-mail address:** mansourhamidmansour@gmail.com
https://doi.org/10.21608/sinjas.2021.75622.1021
© 2021 SINAI Journal of Applied Sciences. Published by Fac. Environ. Agric. Sci., Arish Univ. All rights reserved.

الاستزراع السمكي يعتبر اقتصادي غير مكلف ويحتاج إلى مهارات بدائية بسيطة ويمكنه أن يدر ربحاً لابأس به سواء بغرض الاستهلاك على نطاق الأسرة أو بغرض تحقيق مكاسب تجارية. تُستخدم المياه المنصرفة من احواض الاسماك لري المحاصيل الحقلية مثل البرسيم والبطيخ والكنتالوب أو أشجار البساتين من أنجح مجالات الاستثمار وأعظمها ربحية (**الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، 2012**).

تُعد اسماك البلطي النيلي من أهم أسماك المياه العذبة في تربية الأحياء المائية حيث يزرع على نطاق واسع في العديد من البلدان الاستوائية وشبه الاستوائية في العالم **(Coimbra and Reis-Henriques, 2005 and Lin *et al.*, 2008).**

تم تسليط الضوء على الممارسات الحالية للاستزراع المائي في مصر من قبل **(Shaalan *et al.*, 2017)**، والتي تشمل أنظمة الاستزراع المائي المكثف وشبه المكثف، أنظمة الاستزراع المائي المتكاملة، الاستزراع المائي في حقول الأرز، الاستزراع المائي الصحراوي والاستزراع البحري. وذكروا اهم القيود التي تهدد النمو السريع والمستدام لتربية الأحياء المائية ومنها، تكاليف الإنتاج، وتوافر الأعلاف والزريعه، نقص التكنولوجيات الحالية لإنتاج الأعلاف واللوائح المحلية.

البلطي النيلي، *Oreochromis niloticus*، أكثر مجموعات الأسماك استزراعًا حول العالم بإنتاج سنوي يزيد عن خمسة ملايين طن. وقد أدى ذلك في بعض الحالات إلى بعض الآثار البيئية غير المرغوب فيها على المستويين المحلي والعالمي (**منظمة الأغذية والزراعة، 2019 و2020**).

عرف **Edwards *et al.* (1988)** أنظمة الزراعة المتكاملة على أنها "منتجات من نظم فرعيه لنظام واحد رئيس، حيث ان الجزء المهدر لنظام زراعي واحد يصبح مدخلا لنظام فرعي آخر مما يؤدي إلى زيادة كفاءة إخراج المنتجات المرغوبة من الأرض/ المياه.

أنظمة الأسماك المتكاملة مع المحاصيل، تشمل الأرز المتكامل مع نظام الأسماك، والبستنة المتكاملة مع نظام الأسماك، وتربية دودة القز المتكاملة مع نظام الأسماك والفطر المتكامل مع نظام الأسماك **(FAO, 2001; Castro *et al.*, 2006; Suloma and Ogata, 2006; Li and Gowing, 2008; Roman *et al.*, 2010; Martin *et al.*, 2012**).

الزراعة المتكاملة من التوقعات المستقبلية الواعدة لجمهوريه مصر العربية بمجال الاستزراع المائي فى ظل ندره المياه واهتمام الدولة بهذا القطاع (**المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2008**) وتعتبر الزراعة المتكاملة بين النباتات والأحياء المائية هو نموذج للزراعة المستدامة للأسر الزراعية الصغيرة (**Prein, 2002**). حيث يعتبر الاستزراع السمكي نموذجًا لأساليب الاستزراع المائي في المناطق الرطبة والغزيرة، كما أن الاستزراع المائي في الصحراء هو نموذج للمناطق القاحلة وشبه القاحلة ليس فقط في مصر، ولكن أيضًا في البلدان الأفريقية الأخرى **(Suloma and Ogata, 2006)**.

عند بناء نموذج اقتصادي حيوي على استزراع أسماك البلطي أو تربية الأسماك بشكل عام، فإن المهمة الأساسية والصعبة هي معايرة أنماط نمو الأسماك في ظل ظروف أو ممارسات مختلفة. هناك أبحاث تقدر وظائف نمو البلطي بناءً على البيانات التجريبية، وعادة ما تحاكي هذه البحوث نمو الأسماك بمرور الوقت، ولكنها لا تقدم بيانات شاملة ومفصلة عن المعايير الفنية (نظام الزراعة، ودرجة حرارة المياه، ونوع وحجم الإصبعيات، وكثافة التخزين، ونظام التغذية، وما إلى ذلك (**Tang *et al.*, 2011 ; Santos, *et al.*, 2013; FAO, 2018;**).

تفيد الدراسات البيو اقتصاديه في مساعدة المنتجين وصناع القرار في تحديد تصميمات أنظمة الإنتاج المثلى، واستراتيجيات الإدارة والخطط البديلة (**Pomeroy *et al.*, 2008**). لقد ثبت أن أنظمة إنتاج المحاصيل السمكية المتكاملة لها فوائد اقتصادية وبيئية أكبر من أنظمة الإنتاج الأحادي (**Da *et al.*, 2015**).

لذا تأتي اهمية الدراسة من خلال معظمه استخدام المياه وانتاج الاسماك بالمناطق القاحلة وامكانيه استخدامها في ري النباتات، والاستفادة من المواد المغذية التي تحويها، مع رفع انتاجية المزرعة الصغيرة دون تقنيات عالية عن طريق التكامل بين الزراعة والاستزراع المائي. تلك فكره رائدة في مجال معظمه الاستخدام والتقليل من الهدر في المياه مع خلق نوع من التكامل بين شقي الإنتاج الزراعي النباتي والحيواني.

الطرق والأدوات

لقد تمت هذه الدراسة في عام 2020 وتقع منطقة الدراسة في نطاق مدينه بئر العبد بتجمع ارض الخير بمنطقه اقطيه على بعد 15 كم من الطريق الرئيسي القنطرة العريش. طبيعة التربة رملية والري بالتنقيط ويكون بشكل يومي. النظام الزراعي السائد هو المزارع الصغيرة. المحاصيل الرئيسة بالمنطقة هي محاصيل الخضر وتم اختيار أسماك البلطي النيلي (شكل 1) حيث انها من أهم أسماك المياه العذبة حيث انها من الاسماك الانجح في الاستزراع في نطاق صغير حيث تحقق أحجام تسويقيه مناسبة وقابله للتسويق.

قامت الدراسة على اختيار ثلاث مزارع خاصه، لتطبيق تربية الاسماك بالتكامل مع النبات تحت الظروف الصحراوية بمنطقه بئر العبد. المزارع الثلاث التي تم تحديدها، هي مزارع اهليه استغلت الأرض بتصميم مخطط ببعض التدخلات من خلال بناء خزانات تم بناؤها لتخزين مياه الري لزراعة النباتات. تضمنت المزارع عماله من أفراد الأسرة، مع العمالة المؤجرة في المزرعة.

شكل 1. سمكه البلطى *Oreochromis niloticus*

المزرعة الاولى

المساحة الكلية للمزرعة 2 فدان: تم تخصيص مساحة فدان واحد لإقامه نظم الزراعة المتكاملة. الحوض مطابقًا للخزان العادي مع النظام المضاف لتدفق المياه المستمر من خلال شبكه الري الخاصة بالإنتاج النباتي تم، حيث نزود الحوض بمصارف جيدة. تم تخزين الاسماك بكثافة عالية (25 سمكه للمتر المكعب). محصول الطماطم هو النوع النباتي المنزرع.

المزرعة الثانية

المساحة الكلية للمزرعة فدان واحد فقط: تم تخصيص مساحة 12 قيراط (نصف فدان) لإقامه نظم الزراعة المتكاملة. تم تخزين الاسماك بكثافة متوسطة (20 سمكه للمتر المكعب). محصول الفلفل هو النوع النباتي المنزرع.

المزرعة الثالثة

المساحة الكلية للمزرعة 12 قيراط (نصف فدان) فقط. تم تخزين الاسماك بكثافة منخفضه (10 سمكه للمتر المكعب). محصول الزيتون هو النوع النباتي المنزرع. تم تخصيص الـــ 6 قيراط المجاورة للنظام الزراعي التقليدي بالمنطقة مع نفس نوع المحصول.

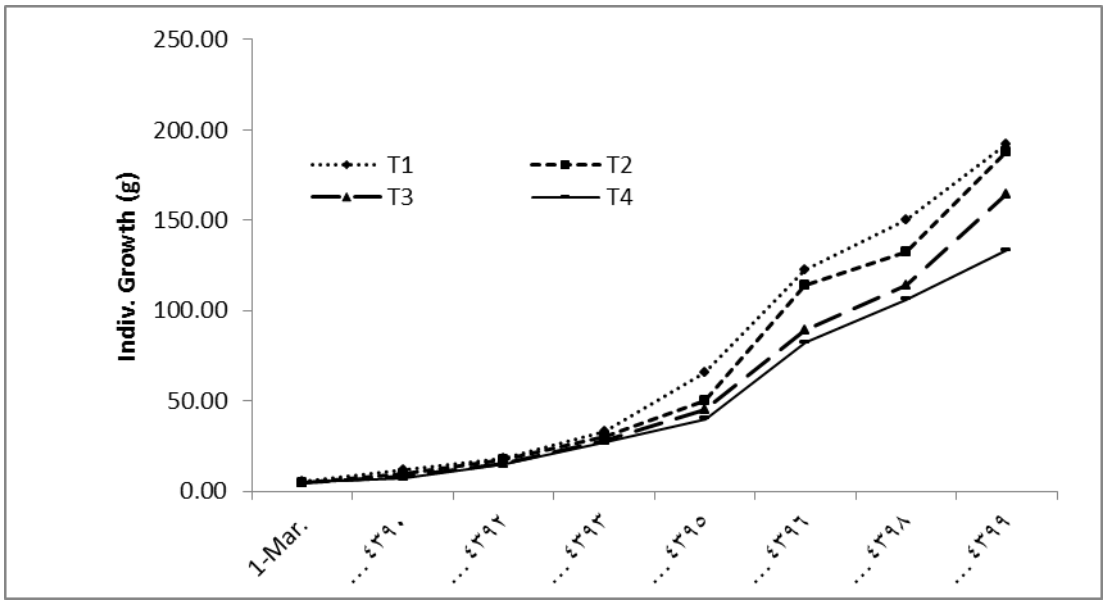
تم جمع البيانات، اعتمدت بشكل رئيسي على القياسات المباشرة من الباحث وبعضها بمساعدة المزارع كتكاليف الانتاج والعائدات. بدأت الدراسة على مستوى المجتمع المحلي والأسرة في بداية العمل، عقدت مناقشات مع المزارعين المشاركين حول اختيار الأنواع، حيث فضلوا الأنواع سريعة النمو من الأسماك لتتناسب مع دوره انتاجيه واحده من محاصيل الخضر السائدة بالمنطقة. وبما أن زريعه الاسماك لم تكن متاحة بسهولة، فقد كان على الباحث توزيع اصبعيات اسماك البلطي الهجين بمعرفته وتم تخزينها بكثافات مختلفة بعد اقلمتها بشكل جيد. وقد نصح المزارعين بعلف الأسماك يوميًا، والحفاظ بشكل دوري على تغيير المياه والحفاظ على كثافة التخزين الموصي بها. تمت مراعاة الاسماك حتى وصلت إلى وزن السوق في مدى 120 يوم. تم تغذية الاسماك على اعلاف مركزه (30 % بروتين).

النتائج ومناقشتها

في نهاية التجربة بعد 105 يوم، تم عرض نتائج تحليل الاوزان في جدول 2. متوسط الوزن النهائي للوحدة من اسماك البلطي النيلي *Oreochromis niloticus* كانت 192.3 جم، 188 جم، 164.5 جم و133.3 جم على التوالي، لمستويات تخزينيه مختلفة 10، 15، 20 و25 سمكه للمتر المكعب على الترتيب. اظهرت كثافات التخزين تناسباً عكسياً مع نمو الوحدة ومعدل البقاء بشكل معنوي بين الكثافات المنخفضة (10 سمكه للمتر المكعب) والمتوسطة (15 و20 سمكه للمتر المكعب) والعالية (25 سمكه للمتر المكعب). أظهر الشكل رقم 2 ان كثافة التخزين المنخفضة (10 سمكة/م^3) نموًا أفضل من حيث زيادة الوزن، من المتوسط (15 و20 سمكة/م^3) والعالية (25 سمكة/م^3) التى اظهرت انخفاضًا ملحوظًا في النمو في نهاية الفترة عن بقية المعاملات.

يشير جدول 1 للممارسات الزراعية وإدماجها في زراعة وتربية الأحياء المائية في منطقة الدراسة ببئر العبد في شمال سيناء، كما يضيف الجدول عدد الاحواض، نوع النباتات والاسماك المنزرعة، معدل تغيير المياه، كثافات التخزين في الاحواض ونظم الري. موسم الزراعة تم خلال اربعه أشهر من منتصف يونيو إلى منتصف اكتوبر وهي المدة المناسبة لزراعه وانتاج دوره لثمار الطماطم وهي النوع الاكثر زراعه بالمنطقة.

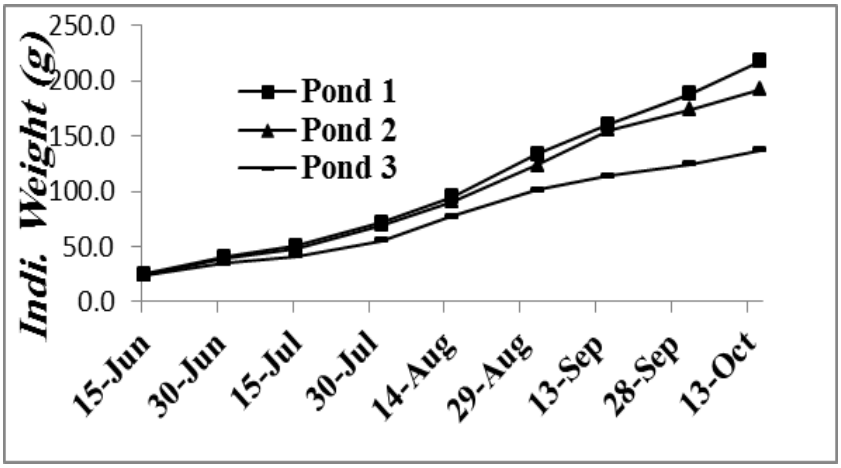
كما تبين من الدراسة وجود فرق كبير في متوسط الوزن النهائي للأسماك التي تم الحصول عليها من الأحواض الخرسانية الثلاث، حيث سجلت الأسماك المأخوذة من النظام رقم 1 (الحوض الاكبر حجماً 390م^3 12×25×1.3.



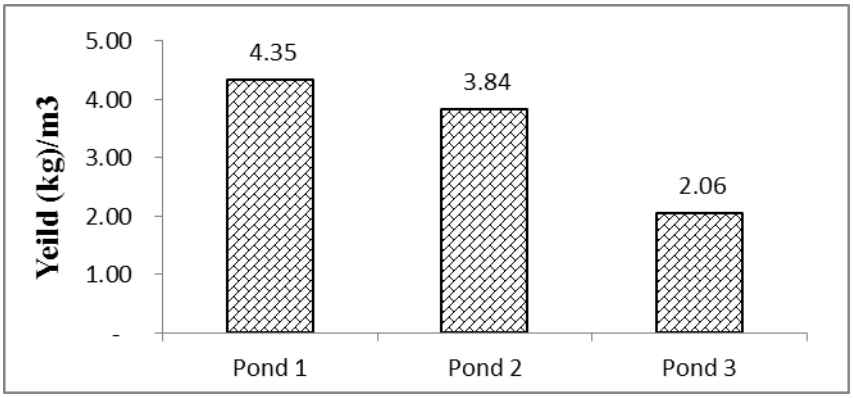
شكل 2. زيادة وزن الوحدة بمرور الوقت بكثافات تخزينه مختلفة

جدول 1. الممارسات الزراعية وإدماجها في زراعة وتربية الأحياء المائية في منطقة الدراسة

Farm and pond fish number	**1**	**2**	**3**
Total farm size m^3	4200	2100	900
Water source for fish pond	Groundwater	Groundwater	Groundwater
Type of fish culture systems	Intensive	Intensive	Intensive
Species	Tilapia	Tilapia	Tilapia
Pond structures	concrete	concrete	Concrete
Aeration	Natural	Natural	Natural
Water exchange in 24 Hrs	Full exchange	50%Exchange	25% exchange
Pond measurements	12*25*1.3	10*20*1.3	4*5*1
Total water volume m3	390	260	20
Fish density fish/m3	20	20	15
Total fish	7800	5200	300
Planets	Tomato	Peppers	Olive trees
Irrigation system	Dropping	Dropping	Dropping



شكل 2. زيادة وزن الوحدة بمرور الوقت للأحواض

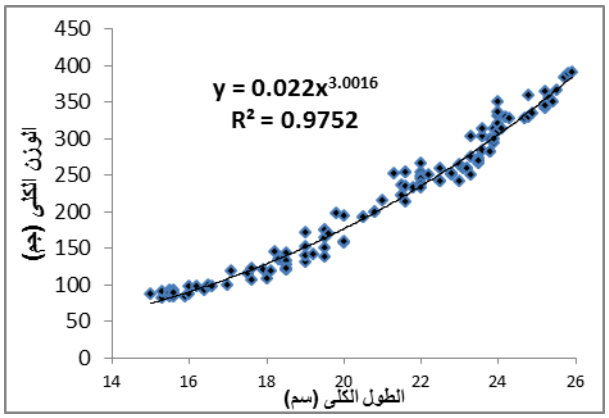


شكل 3. محصول الأسماك (كجم) لكل متر مكعب من المياه

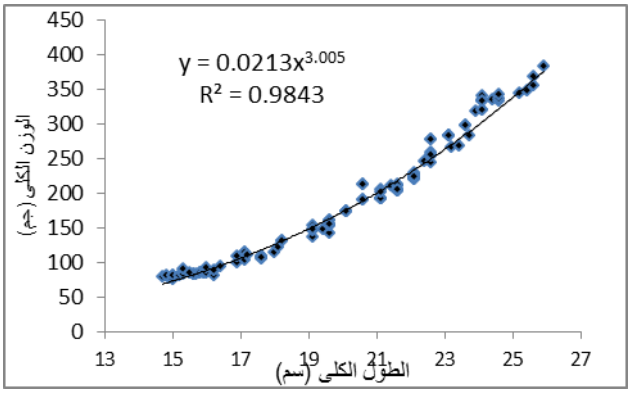
ومعدل تغيير المياه اليومي100%) أعلى متوسط طول ووزن للوحدة، 1.2±21.0 سم و40.05± 217.4جم على الترتيب. أسماك النظام رقم 2 متوسط طول (1.5± 20.2سم) ومتوسط وزن (40.5±192.0جم). بينما سجلت أسماك النظام رقم 3 اقل متوسط طول (1.5± 17.6سم) ومتوسط وزن (39.7± 137.4.6 جم). متوسط النمو للوحدة خلال فتره الدراسة واشار لهذا شكل رقم 2ولقد كان محصول الأسماك الذي تظهر نتائج الشكل رقم 3 لكل متر مكعب من المياه متأثرة بالممارسات الزراعية، حيث أوضحت النتائج ارتفاع المحصول الكلي للمتر بشكل معنوي ($P < 0.05$) بين المزارع الثلاث.

أوضح شكل 4 علاقة الطول بالوزن في اسماك البلطي وحيد الجنس في منطقة الدراسة بالمعادلة التالية: $W=0.022*L^{3.0016}$ للنظام الاول (الحوض 1) وكان نمواً متماثلاً. كان معامل الانحدار الذي تم الحصول عليه من هذه العلاقة هو 0.9752 لهذا النظام. علاقة الطول بالوزن للنظام الثاني (الحوض 2) مُثلت بالمعادلة: $W=0.0213*L^{3.005}$ وكان نمو متماثل. كان معامل الانحدار الذي تم الحصول عليه من هذه العلاقة هو 0.9843 لهذا النظام. اما النظام الثالث (الحوض رقم 3) فأعطى نمواً متماثل ايضا بالمعادلة: $W=0.0191*L^{3.0606}$ وكان هناك زيادة في الطول يتبعها زيادة فى الوزن. كان معامل الانحدار الذي تم الحصول عليه من هذه العلاقة هو 0.9467 لهذا النظام.

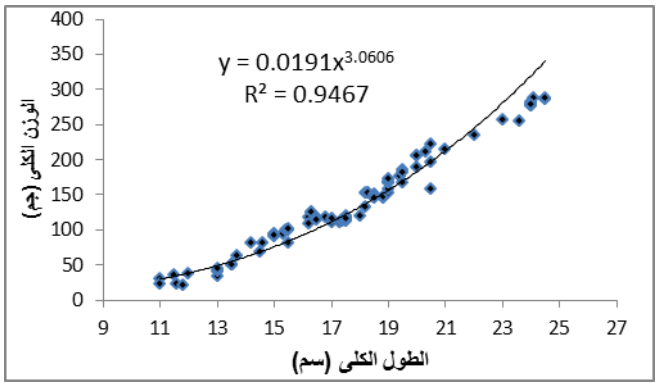
سجل معامل الحالة الجسمي 2.2 و2.2 و 2.3 على التوالي للنظم الزراعية الاول والثاني والثالث على الترتيب.



النظام الاول (الحوض 1)



النظام الثاني (الحوض 2)



النظام الثالث (الحوض 3)

قد تم حساب التقدير المالي للمزارع التكاملية والمزارع التقليدية لكل محصول علي حد الطماطم، الفلفل، الزيتون حيث تشير البيانات الواردة بجدول 2 الى بنود هيكل التكاليف للمزارع التكاملية والمزارع التقليدية للموسم الإنتاجي 2020/2019 حيث يتضح ان إجمالي التكاليف الثابتة لمزرعة الطماطم مع الاستزراع التكاملي (المزرعة الأولى تكاملي) بلغت حوالى 27.39 ألف جنيه تمثل حوالى 26.67% من إجمالي التكاليف الكلية بينما قدرت التكاليف المتغيرة بنحو 75.33 ألف جنيه تمثل حوالى 73.33% من إجمالي التكاليف والمقدرة بحوالي 102.713 ألف جنيه.

بينما بلغ إجمالي التكاليف لمزرعة الطماطم التقليدية (المزرعة الأولى تقليدي) حوالي 46.6 ألف جنيه تمثل التكاليف المتغيرة حوالي 36.12 ألف جنيه بنسبة 77.48% من إجمالي التكاليف وقدرت التكاليف الثابتة بحوالي 10.5 ألف جنيه تمثل حوالي 22.5% من إجمالي التكاليف المشار اليها. أما بالنسبة للفلفل أشارت البيانات الواردة بجدول 2 الى بنود هيكل التكاليف للمزارع التكاملية والمزارع التقليدية للموسم الإنتاجي 2020/2019 حيث يتضح ان إجمالي التكاليف الثابتة لمزرعة الفلفل مع الاستزراع التكاملي (المزرعة الثانية تكاملي) بلغت حوالي 19.9 ألف جنيه تمثل حوالي 32.08% من إجمالـــي

جدول 2. بنود هيكل التكاليف لمزارع العينة لمحاصيل (الطماطم-الفلفل-الزيتون) خلال الموسم الإنتاجي 2020/2019

البنود	مزارع تكاملية						مزارع تقليدية			
التكاليف الثابتة	المزرعة الاولى		المزرعة الثانية		المزرعة الثالثة		المزرعة الاولى		المزرعة الثانية		المزرعة الثالثة	
أولا الانشاءات	قيمة	%	قيمة	%	قيمة	%	قيمة	%	قيمة	%	قيمة	%
احواض+ بئر	19290	49	14500	66.2	8075	75.6	3000	13.3	3000	30	5000	92.6
اهلاك انشاءات	1.929	4.9	1450	6.6	808	7.6	300	1.3	300	3	500	9.3
مواسير رى وصرف	600	1.5	400	1.8	200	1.9	0	0	0	0	0	0
موتور سحب	2500	6.3	2500	11.4	0	0	2500	23.8	2500	25	0	0
شبكة رى نبات	5000	12.7	2500	11.4	400	3.7	5000	47.6	2500	25	400	7.4
اجمالى	8100	20.6	5400	24.7	600	5.6	7500	71.4	5000	50	400	7.4
اهلاك الات ومعدات	810	2.1	540	2.5	60	0.6	750	4.14	500	6.25	40	0.7
اجمالى التكاليف الثابتة	27390	70	19900	91	8675	81	10500	85	8000	80	5400	100
التكاليف المتغيرة												
عماله	16000	21.24	16000	38	منزلى	0	12000	33.2	12000	57	منزلى	0
كهرباء	2000	2.66	2000	4.7	400	51.9	2000	5.5	2000	9.5	800	60.9
شتلات	5000	6.64	1040	2.5	0	0	5000	13.8	1040	4.9	0	0
مبيدات	8000	10.62	1000	2.4	50	6.5	8000	22.2	1000	4.8	100	7.6
سماد	6000	7.97	3000	7.1	100	13	6000	16.6	3000	14.3	200	15.2
صيانة	4273	5.67	2100	5	90	11.7	3125	8.7	2000	9.5	215	16.3
اجمالى ثمن الزريعه	5250	6.97	2800	6.6	70	9.1	0	0	0	0	0	0
تكاليف علف	28800	38.23	14200	33.7	60	7.8	0	0	0	0	0	0
اجمالى التكاليف المتغيرة	75323	100	42140	100	770	100	36125	100	21040	100	1315	100
اجمالى التكاليف	102713		62040		9445		46625		29040		6715	
التكاليف المتغيرة %	73.33		67.92		8.15		77.48		72.45		19.58	
التكاليف الثابتة %	26.67		32.08		91.85		22.52		27.55		80.42	

التكاليف الكلية بينما قدرت التكاليف المتغيرة بنحو 42.14 ألف جنيه تمثل حوالي 67.9 % من إجمالي التكاليف والمقدرة بحوالي 62.04 ألف جنيه

بينما بلغ إجمالي التكاليف للمزرعة الفلفل التقليدية (المزرعة الثانية تقليدي) حوالي 29.4 ألف جنيه تمثل التكاليف المتغيرة حوالي 21.4 ألف جنيه بنسبة 72.45% من إجمالي التكاليف وقدرت التكاليف الثابتة بحوالي 8 ألف جنيه تمثل حوالى 27.55%من إجمالي التكاليف المشار اليها. بينما في الزيتون كانت البيانات الواردة جدول 3 إلى بنود هيكل التكاليف لمزارع التكاملية والمزارع التقليدية للموسم الإنتاجي 2020/2019 حيث يتضح ان إجمالي التكاليف الثابتة لمزرعة الزيتون الاستزراع التكاملي (المزرعة الثالثة تكاملي) بلغت حوالي 8.675 ألف جنيه تمثل حوالي 91.85% من إجمالي التكاليف الكلية بينما قدرت التكاليف المتغيرة بنحو 770 جنيه تمثل حوالي 8.15% من إجمالي التكاليف والمقدرة بحوالي 9.45 ألف جنيه.

بينما بلغ إجمالي التكاليف للمزرعة الزيتون التقليدية (المزرعة الثالثة تقليدي) حوالي 6.715 ألف جنيه تمثل التكاليف المتغيرة حوالي 1.315 ألف جنيه بنسبة 19.58% من إجمالي التكاليف وقدرت التكاليف الثابتة بحوالي 5.400 ألف جنيه تمثل حوالي 80.42% من إجمالي التكاليف المشار إليها.

وتشير الارقام الواردة بجدول 3 الى ان إجمالي الإيرادات لمزرعة الطماطم التكاملية حوالي 1.8.715 ألف جنيه وبلغ صافي العائد للفدان بحوالى33.389 ألف جنيه اما في المزرعة التقليدية بلغ إجمالي العائد النباتي 60.55 ألف جيه وصافي العائد 24.425 ألف جنيه خلال الموسم الإنتاجي 2020/2019.

كذلك بالنسبة لمزرعة الفلفل المتكاملة كان إجمالي الإيرادات 72 ألف جنيه وبلغ صافي العائد 29.680 ألف جنيه اما في مزرعة الفلفل التقليدية بلغ إجمالي العائد48 ألف جنيه وصافي العائد 27.04 ألف جني خلال موسم 2020/2019.

جدول 3. كمية الانتاج وسعر المنتج وصافي العائد من المزارع التكاملية والمزارع التقليدية خلال الموسم الإنتاجي 2020/ 2019

العائد/مساحة	مزارع تكاملية			مزارع تقليدية		
	طماطم	فلفل	زيتون	طماطم	فلفل	زيتون
	فدان	فدان	400م	فدان	فدان	400م
الانتاج /كجم	20,400	10,000	1,200	17,300	9,600	1000
متوسط السعر (جنيه)	3.5	5	7	3.5	5	7
إجمالي عائد نباتي (جنيه)	71,400	50,000	8,400	60,550	48,000	7,000
الانتاج السمكي						
الانتاج /كجم	1696	1000	41.2			
متوسط السعر (جنيه)	22	22	15			
إجمالي عائد سمكي (جنيه)	37312	22000	0.62			
إجمالي عائد سمكي + نباتي	108.712	72000	9,020			
صافى العائد (جنيه)	**33.489**	**29,860**	**8.250**	**24,425**	**27.040**	**5,685**

أيضا بالنسبة لمزرعة الزيتون المتكاملة بلغ إجمالي العائد 9.02 ألف جنيه وبلغ صافي العائد 8.25 ألف جنيه بينما في مزرعة الزيتون التقليدية بلغ إجمالي العائد 7 الاف جنيه وصافي العائد 5.685 ألف جنيه

لقد تشابهات النتائج مع تلك التي حصل عليها **Chakraborty and Banerje (2010)** و**Alhassan *et al.* (2012)** الذين لاحظوا انخفاض معدلات نمو البلطي النيلي *O. niloticus* عند كثافة تخزين عالية في خزانات خرسانية وفى الهابات في غانا، والمرباة في أحواض في سهول الغانج في غرب البنغال، الهند، على التوالي. ذكر Costa *et al.*, 2017 ان الزيادة في كثافة التخزين ادت إلى انخفاض الوزن النهائي للأسماك، زيادة الوزن، زيادة الوزن اليومية، الطول القياسي ونسبه البقاء، وكذلك التحويل الغذائي. ومع ذلك، ذكر ان أن الكثافة العالية قد تقلل من التأثير على التغيرات الوزنية.

تبين فى التجربة ان النمو أعلى بشكل ملحوظ في أسماك البلطي في الأحواض ذات الكثافة المنخفضة (10 سمكات للمتر المربع) فى حين ان الكثافة الاعلى (20 و25 سمكه للمتر المربع) اعطت كتله حيوية أعلى، والتى يمكن أن تُعزى الاختلافات في أداء البلطي في كثافات التخزين إلى الإجهاد والتنافس على الغذاء ومساحة المعيشة. ومع ذلك، أعطت الكثافات العالية عائدًا أكبر للكتلة الحيوية مقارنتاً مع الكثافات المنخفضة، ويمكن أن يكون مفيدًا جدًا لتحقيق عوائد جيدة للاستهلاك المحلي وحيث تكون الموارد مثل الأرض والمياه ورأس المال غير كافية (**Kapinga *et al.*, 2014**).

كان هناك فرق كبير في متوسط الوزن النهائي للأسماك التي تم الحصول عليها من الأحواض الخرسانية الثلاث، حيث سجلت الأسماك المأخوذة من النظام رقم 1 (الحوض الاكبر حجماً (300 م^3) ومعدل تغيير المياه اليومي (100%) أعلى متوسط طول ووزن للوحدة، بينما سجلت أسماك النظام رقم 3 اقل متوسط طول ومتوسط وزن.

لقد أشار Bagenal and Tesch, 1978 ان البيئة تكون ملائمة للنوع إذا كانت قيمة معامل الانحدار b قياسية أى تساوى 3 فى معادله العلاقة التى تربط بين الطول والوزن. يتضح من علاقة الطول بالوزن إن نمو اسماك البلطي وحيد الجنس في منطقة الدراسة للحوضين 1&2 كان نمواً متماثلاً أي إن الزيادة في الوزن تعادل الزيادة في مكعب الطول اما الحوض رقم 3 فأعطى نمواً غير متماثلً وكان هناك زيادة في الطول لا يتبعها زيادة في الوزن. عند مقارنة قيمة معامل الانحدار لعلاقة الطول بالوزن لأسماك البلطي للحوضين 1& 2 مع البيئات الطبيعية، يتضح إن قيمة b في الدراسة الحالية اتفقت مع قيم b لنفس النوع فى عده دراسات. واختلفت في دراسة لـــ سلام واخرون، 2017 حيث بلغت قيمة b (2.01) لعلاقة الطول الكلي بالوزن الكلي وهذا يشير إلى أن نمو سمكة البلطي النيلي ليس قياسيا في هذه الحالة.

معامل الحالة هي إحدى الممارسات المعيارية والتي تُستخدم كمؤشر للتغيرات التي تُعزى إلى معامل النمو (b) في العلاقة التى تربط الطول بالوزن. وهنا يتم تحديد حالة الأسماك الفردية بناءً على تحليل بيانات الطول والوزن والتي تعكس أن الأسماك الأثقل عند نفس الطول تكون في حالة أفضل (**Bolger and Connolly, 1989**). ذكر هاشم وعبد المحسن، 2012، ان معامل الحالة الجسمي يتأثر بعدة عوامل بعضها خارجية اهمها ملائمة العوامل البيئية والاخرى داخلية تتعلق بنشاط التغذية.

بلغ معدل معامل الحال لسمكة البلطي النيلي خلال مدة الدراسة 2.22، 2.04 و2.01 على التوالي للنظم الزراعية الاول والثاني والثالث على الترتيب. معامل الحالة في النظام الاول كان الافضل على الاطلاق وذكر سلام واخرون، 2017 أن معامل الحالة الجسمي لأسماك البلطي النيلي كان 1.96.

ربما يعود فرق النمو في المزارع الثلاث الى المستويات المختلفة من الاكسجين المذاب نظرا لاختلاف مستويات تقليب وتغيير المياه اليومى وفقًا لـ **Bhatnagar and Singh (2010)** و **Bhatnagar *et al.* (2004)** حيث ذكروا ان المستوى الاعلى من 5 جزء في المليون من الاكسجين المذاب، ضروري لدعم الإنتاج الجيد للأسماك وأن مستويات الاكسجين المذاب من 1 إلى 3 جزء في المليون لها تأثير سلبى على النمو وكفاءه تحويل الأعلاف، في حين أن المستويات عند 0.3-0.8 جزء في المليون مميتة للأسماك. في حين ذكر Boyd, 2004 أنّ تركيز الأوكسجين ليس عاملا " مقيدا "لأسماك البلطي النيلي لأنها تتحمل مستويات منخفضة تصل الى 3-4 ملغم /لتر.

التوصيات

لقد كانت نسبه الإعاشة كانت عالية والنمو جيد للأسماك التي تم تخزينها فى كثافات عالية وكذلك الأسماك التي تم تربيتها مع مدخلات عالية (كثافات مرتفعة، حجم المياه والمعدل العالي لتغيير المياه اليومي) حيث أعطت إنتاجية عالية للكتلة الحيوية لكل حوض عن الأسماك المخزنة تحت مدخلات منخفضه او كثافات منخفضة. لذا نوصى باستخدام المياه المنصرفة من أحواض تربيه الاسماك المكثفة في ري مزارع الخضر لأنها توفر الأسمدة اللازمة لنمو النبات وتؤدى الى زيادة الإنتاجية والدخل كما انها تدخل ضمن الزراعة العضوية.

المراجع

المنظمة العربية للتنمية الزراعية (2008). دراسة حول تطور تقانات الاستزراع السمكي فى الوطن العربي. جامعه الدول العربية، الخرطوم.

الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية (2012). وزاره الزراعة. كتاب الاحصاءات والإنتاج السمكي. http://www.gafrd.org/ information.GAFRD@gmail.com www.GAFRD.org

الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية (2017). وزاره الزراعة. كتاب الاحصاءات والإنتاج السمكي http://www.gafrd.org/ information.GAFRD@gmail.com www.GAFRD.org,

Alhassan, E.H.; Abarike, E.D. and Ayisi, C.L. (2012). Effects of stocking density on the growth and survival of O*reochromis niloticus* cultured in hapas in a concrete tank. Afr. J. Agric. Res., 7: 2405 - 2411.

Bardach, J.E.; Ryther, J.H. and McLarney, W.O. (1978). Aquaculture – the farming and husbandry of freshwater and marine organisms. John Wiley and Sons, INC, 351.

Bhatnagar, A. and Singh, G. (2010). Culture fisheries in village ponds: a multi-location study in Haryana, India. Agric. Biol. J. N. Ame., 1(5): 961–8.

Bhatnagar, A.; Jana, S.N.; Garg, S.K.; Patra, B.C.; Singh, G. and Barman, U.K. (2004). Water quality management in aquaculture. In: Course manual of summer school on development of sustainable aquaculture technology in fresh and saline waters, CCS Haryana Agric., Hisar (India), 203–210.

Bolger, T. and Connolly, P.L. (1989). The suitable of suitable indices for the measurement analysis of fish condition. J. Fish Biol., 34 (2): 171-182.

Boyd, C. (2004). Vesicles carry most exocyst subunits to exocytic sites marked by the remaining two subunits, Sec3p and Exo70p. J. Cell. Biol., 167 (5): 889-901 PMID :15583031.

Castro, R.S.; Azevedo, C.M.S.B. and Bezerra-Neto, F. (2006). Increasing cherry tomato yield using fish effluent as irrigation water in Northeast Brazil. Scientia Hort., 110.

Li, Q.F. and Gowing, J.W. (2008). Investigation of integrated management of large-scale irrigation and aquaculture systems. J. Hydrol. Eng., 13: 355-363.

Lin, Y.H.; Lin, S.M. and Shiau, S.Y. (2008). Dietary manganese requirements of juvenile tilapia, *Oreochromis nilotis* x *O.aureus*. Aquac., 284: 207-210.

Martin, M.L.M.; Paez-Osuna, F.; Luis Esquer-Mendez, J.; Guerrero-Monroy, I.; Romo del Vivar, A. and Felix-Gastelum, R. (2012). Integrated culture of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) and tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) with low salinity groundwater: Manag. and production. Aquac., 366: 76-84.

Mohamed, S.; El-Mahdy, M.; Theiner, S.; Dinhopi, N.; El-Matbouli, M. and Saleh, M. (2017). Silver nanoparticles: Their role as antibacterial agent against *Aeromonas salmonicida* subsp. salmonicida in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), Res. Vet. Sci. J. homepage: www.elsevier.com/locate/rvsc.

Pomeroy, R.; Bravo-Ureta, B.E.; Solís, D. and Johnston, R.J. (2008). Bio-economic modelling and salmon aquaculture: an overview of the literature. Int. J. Environ. Pollut., 33 (4): 485–450.

Prein, M. (2002). Integration of aquaculture into crops-animal systems in Asia. Agricultural system 71, 127-146.

Roman Poot-Lopez, G.; Hernandez, J.M. and Gasca-Leyva, E. (2010). Input management in integrated agriculture-aquaculture systems in Yucatan: Tree spinach leaves as a dietary supplement in tilapia culture. Agric. Systems, 103: 98-104.

Santos, V.B.; Mareco, E.A. and Silva, M.D.P. (2013). Growth curves of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) strains cultivated at different temperature. Acta Scientiarum, 35: 235–242.

Chakraborty, B.S. and Banerjee, S. (2010). Effect of Stocking Density on Monosex Nile Tilapia Growth during Pond Culture in India. World Acade. Sci., Eng. and Technol. Int. J. Anim. and Vet. Sci., 4 (8): 646-650.

Coimbra, A.M. and Reis-Henriques, M.A. (2005). Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* L., reproduction inhibition by dietary exposure to Aroclor 1254. Bulletin of Environ. Contamination and Toxicol., 75: 407-412.

Da, C.T.; Phuoc, L.H.; Duc, H.N.; Troell, M. and Berg, H. (2015). Use of wastewater from striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) pond culture for integrated rice–fish–vegetable farming systems in the Mekong Delta, Vietnam. Agroecol. Sustain. Food Syst. 39: 580–597.

Edwards, P.; Pullin, R.S.V. and Gartner, J.A. (1988). Research and education for the development of integrated crop-livestock-fish farming systems in the tropics, ICLARM Studies and reviews 16, Int. Cent. Living Aquatic Res. Manag., Manila, Philippines, 139-170.

FAO (2001). Food and Agriculture Organization of The United Nations), Integrated agriculture-aquaculture: a primer. FAO Fisheries Techn. Rome, Italy, 149: 407.

FAO (2018). a. Improving the performance of tilapia farming under climate variation. Perspective from Bioeconomic Modeling. Rome, 2018.

Kapinga, I.; Enock, M. and Nasser, K. (2014). Effect of Stocking Density on the Growth Performance of Sex Reversed Male Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Under Pond Conditions in Tanzania. World J. Fish and Marine Sci., 6 (2): 156-161.

Tang, Z.; Lin, Y.; Yang, H.; Zhang, Y.; Chen, Z.; Huang, Y.; Peng, T. and Zhang, Y. (2011). Growth model of GIFT strain tilapia (*Oreochromis niloticus*), Guangdong Agric. Sci., 18: 104–107.

Suloma, A. and Ogata, H.Y. (2006). Future of Rice-Fish Culture, Desert Aquaculture and Feed Development in Africa: The Case of Egypt as the Leading Country in Africa. JARQ, 40 (4): 351-360.

.

الملخص العربي

دراسة بيو اقتصادي للاستزراع المائي المتكامل للأسماك البلطي النيلي (*Oreochromis niloticus*) تحت ظروف البيئة الصحراوية (دراسة حالة)، شمال سيناء مصر

حميد منصور حميد[1]، محمد سالم أحمد[2]، محمد علي الشاهد[3]

1- معهد الدراسات البيئية، جامعة العريش، مصر.
2- كلية الاستزراع المائي والمصايد البحرية، جامعة العريش، مصر.
3- كلية علوم الثروة السمكية، جامعة السويس، مصر.

أجريت هذه الدراسة في عام 2020، وتقع منطقة الدراسة ضمن مدينة بئر العبد في تجمع أرض الخير في منطقة إقتية على بعد 15 كم من الطريق الرئيسي القنطرة العريش. طبيعة التربة رملية، ويتم الري بالتنقيط بشكل يومي. النظام الزراعي السائد هو المزارع الصغيرة. المحاصيل الرئيسية في المنطقة هي محاصيل الخضر، وقد تم اختيار البلطي النيلي لكونه من أهم أسماك المياه العذبة، حيث أنه من أنجح الأسماك في الاستزراع الصغير حيث يحقق أحجام سوق مناسبة وقابلة للتسويق. لذلك تأتي أهمية الدراسة من خلال معظمها استخدام المياه وإنتاج الأسماك في المناطق القاحلة وإمكانية استخدامها لري النباتات، والاستفادة من العناصر الغذائية التي تحتويها، مع زيادة إنتاجية المزارع الصغيرة بدون التقنيات العالية من خلال التكامل بين الزراعة وتربية الأحياء المائية. هذه فكرة رائدة في مجال الاستخدام الغالب وتقليل الفاقد في المياه مع خلق نوع من التكامل بين جزأي الإنتاج الزراعي، النبات والحيوان. أوصت النتائج باستخدام المياه التي يتم تصريفها من أحواض تربية الأسماك المكثفة في ري مزارع الخضروات لأنها توفر الأسمدة اللازمة لنمو النبات وتؤدي إلى زيادة الإنتاجية والدخل. يتم تضمينه أيضًا في الزراعة العضوية.

الكلمات الاسترشادية: بئر العبد، البلطي النيلي، تربية الأحياء المائية المتكاملة، مصر.

المحكمـــــون:

1- أ.د. رياض إسماعيل رضوان أستاذ الاقتصاد الزراعي، كلية العلوم الزراعية البيئية، جامعة العريش، مصر.

2- د. عطيه علي عمر العيـــاط أستاذ بيولوجيا الأسماك المساعد، المعهد القومي لعلوم المحيطات ومصايد الأسماك - فرع التلول، مصر.