# مشروعات الإستزراع السمكى و إستغلال المناطق الصحراوية فى مصر
# المحددات ومقترحات مواجهتها – تجربة سلطنة عمان

**دكتور أحمد عبدالوهاب برانية**

**استاذ اقتصاد الموارد السمكية**

**ديسمبر 2022**

## المحتويات

مقدمة

1- ماهية الإستزراع المتكامل
2- أهمية تطبيق نظم الإستزراع المتكامل
3- مشروعات الإستزراع المتكامل في مصر
4- تجربة سلطنة عمان في الإستزراع المتكامل
5- المعوقات ومقترحات مواجهتها
   1-5 المعوقات
   2-5 المقترحات

**مقدمة**

الزراعة هي أكبر مصدر لإنتاج الغذاء في مصر، كما تساهم تربية الأحياء المائية بشكل كبير في تحسين الأمن الغذائي ، وتعتبر المياه العذبة عنصرا أساسيًا لكل من الزراعة النباتية وتربية الأحياء المائية ، والتي لا تكون متوفرة بشكل كاف في المناطق الصحراوية (الجديدة)، مما يتطلب إستخدام موارد المياه غير التقليدية في الزراعة وتربية الأحياء المائية كآلية بديله لتحسين إنتاج الغذاء و تعظيم العائد من المياه. وهذا يتطلب البحث عن وسائل لإستخدام المياه الغير تقليدية لمواجهة الطلب المتزايد على المياه . و يسمح الجمع بين الإنتاج الزراعى وتربية الأحياء المائية ، وهو ما يطلق عليه الزراعة النباتية-السمكية المتكاملة ( IAA - Integrated Agriculture-Aquaculture ) ، بزيادة إنتاج الغذاء مع الإستخدام الفعال للموارد المائية، وزيادة إنتاجيتها.

ومع توجه خطط التنمية في مصر نحو التوسع في إستصلاح الأراضي الجديدة وكذلك إنشاء المشروعات السمكية الكبري لمواجهة زيادة الطلب على المنتجات الغذائية، فقد تبين أن جهود التنمية في مجالات الأنتاج السمكي والنباتي يتم كل منها في معزل عن الاخر على الرغم من الفوائد الجمة التي يمكن تحقيقها من إدماج تلك المشروعات وتكاملها لتحقيق أعظم إستفادة ممكنة من وحدة المياه. وقد اتجهت العديد من دول العالم إلى تعظيم الإستفادة من الموارد المائية والأرضية المتاحة لإنتاج الغذاء وذلك من خلال نظم الإستزراع التكاملي للأسماك مع النباتات والحيوانات. لذا كان من الأهمية التعرف على هذه النظم وأهميتها في تحقيق الإستغلال الأمثل للموارد المائية وألأرضية ومعرفة التحديات التي تعوق إنتشاره في مصر وإقتراح اساليب مواجهتها.

وتتنـــاول الدراسة ماهية الإستزراع المتكامل بين الأسماك والزراعة (إنتاج نباتي و حيواني )، وأهمية تطبيقه، و نماذج من مشروعات الإستزراع المتكامل في مصر، والمشاكل والمحددات التي يواجهها، وتجربة سلطنة عمان كنموذج، وإقتراح أليات لتطوير والتوسع في الإستزراع المتكامل في الأراضي الجديدة.

## 1- ماهية الإستزراع المتكامل

تعتمد نظم الإستزراع المتكامل بشكل عام على إستخراج المياه الجوفية من الآبار في المناطق الصحراوية والتي نطلق عليها الأراضي الجديدة ، وهذه المياه تستخدم عدة مرات نظراً لإرتفاع تكاليف إستخراجها، حيث تتم تربية الأسماك مع الزراعة (محاصيل وماشية ) ، ويتم إستخدام أحواض تخزين المياه المخصصة للري في تربية الاسماك ثم يتم صرفها لري النباتات و تربية الحيوانات. أى أن النظام التكاملى يهدف إلى ترشيد استغلال مياه الآبار الجوفية بإنتاج أكثر من منتج ( أسماك – محاصيل غذائية وأعلاف) من وحدة المياه.

ومن المعروف أن الأسماك لا تستهلك المياه أثناء تربيتها، وإنما تستخدمها فقط كوسط تعيش فيه، و أن الأسماك المرباة تزيد من خصوبة المياه بما تخرجه من فضلات عالية المحتوى النيتروجيني تفتقر إليها عادة التربة الصحراوية ، وبالتالي فإن استخدام مياه صرف أحواض تربية الأسماك في ري الزراعات

النباتية يؤدي إلى سرعة نمو النباتات، بالإضافة لتقليل تكلفة الإنتاج نظرا لتقليل الإعتماد على المخصبات الصناعية، وتعلية القيمة التسويقية للمزروعات الناتجة لكونها عضوية المنشأ.

**وتتنوع نظم الاستزراع التكاملي حيث تضم :**[1]

- النظام التقليدي المفتوح :Open System وفيه تزرع النباتات في التربة الصحراوية أو في صوب زراعية محمية ويتم ريها على ألأرض مباشرة من مياه صرف أحواض تربية الأسماك .

- النظام المغلق :Closed System وفيه يتم تدوير مياه صرف أحواض الأسماك و استخدامها في عملية تربية الاسماك مرة أخرى، وهو بدوره نوعين:

**النوع ألأول**: النظام المتكامل جزئيا :Partial Integrated System وتتم فيه عملية تدوير المياه بعد ترشيحها بواسطة مجموعة مرشحات ميكانيكية وبيولوجية مع إستخدام جزء من المياه غير المرشحة للري الزراعي ) ويتميز هذا النظام بشدة نقاء مياه تربية ألأسماك، ولكنه مكلف ماديا ويتطلب مراقبة وتقنية عالية ومستمرة ويوفر كميات قليلة من المياه للزراعة النباتية مما يجعل استخدامه محدودا في المناطق الجديدة

**النوع الثاني:** وهو نظام الزراعة بدون تربة " أكوابونيكس : Aquaponics" وفيه تحل النباتات المزروعة بدون تربة محل المرشحات البيولوجية التي تقوم بإنتزاع الملوثات من مياه صرف أحواض الأسماك، ثم تعود هذه المياه نقية إلى أحواض التربية لإستخدامها مرة أخرى .ونظام أكوابونيكس يتطلب تقنيات عالية، ويوفر كميات مياه كافية للزراعة النباتية مثل الطماطم ، الخيار، الكوسة، الباذنجان والبامية، الخس والكرنب والكرفس و بعض الفواكه مثل الفراولة وكذلك النباتات العطرية والطبية، والزهور ونباتات الزينة .

## 2- أهمية تطبيق نظم الاستزراع المتكامل

**تتمثل أهمية الاستزراع المتكامل فيما يلى :**

- الإستخدام الأمثل للمياه الجوفية لتربية الأسماك حيث الترشيد في كميات المياه المستخدمة في النظام المتكامل بالمقارنة بالنظام التقليدي، حيث تكون كمية المياه اللازمة للحصول على منتج واحد تكفي للحصول على ثلاث منتجات في نفس الوقت و بالتالي تحقيق عائد إضافي.
- تقليل إستخدام الكيماويات، حيث تستغل المياه المخصبة والمحملة بالعناصر الغذائية والمواد العضوية ومخلفات الأسماك في ري الأراضي الصحراوية المزروعة بالنباتات التي تفتقر إلى هذه العناصر المخصبة.

[1] FAO, INTEGRATED AGRI-AQUACULTURE IN DESERT AND ARID LANDS, FAO Fisheries and Aquaculture Circular No. 1195

- زيادة الناتج القومي من الأسماك و توفير البروتين الحيوانى وسد الفجوة الغذائية لسكان المناطق الجديدة.

- خلق فرص عمل وتخفيف الكثافة السكانية فى الوادى والدلتا.

- أن النظام المتكامل صديق للبيئة فلا يستعمل فيه كيماويات ولا ينتج عنه أبخرة ولا ملوثات للتربة فالمثلث البيئي في النظام المتكامل نظيف جداً ( الماء – الهواء – التربة ) .

- من أهم مميزات الإستزراع السمكي في المناطق الصحراوية ( الأراضي الجديدة) أن أسعار الأراضي منخفضة مقارنة بالوادي والدلتا ، وأن المياه الجوفية خالية من مسببات الأمراض.

- يوفر الإستزراع السمكي وزراعة المحاصيل في النظم الصحراوية فرصًا متزايدة لتحسين سبل عيش فقراء الريف، إما من خلال تطوير أنظمة خاصة صغيرة ومتوسطة الحجم ، أو من خلال انظمة استثمارية كبيرة الحجم.

- توفر أنظمة الاستزراع المائي في الصحراء فرصًا متزايدة لإنتاج منتجات الغذاء وتوليد الدخل وتحسين الأمن الغذائي وتقليل الإعتماد على الواردات.

- توفر المزارع السمكية الإمكانيات لتخزين المياه في البيئات القاحلة ؛ مما يساعد فى توفير الوقت اللازم وتكلفة الحصول على المياه من مصادر أخرى قد تكون بعيدة.

- يساعد دمج تربية الأسماك في النظم الزراعية في تقليل إستخدام المياه من خلال ري المحاصيل، باستخدام أنظمة مضغوطة مثل أنظمة الري بالتنقيط أو الرش لتوفير مياه الصرف للمحاصيل مثل الخضروات والفواكه والقمح ؛ ولأن مياه صرف مزارع الأسماك تحتوي على مخلفات الأسماك الغنية بالمغذيات فإنها توفر مغذيات إضافية (تسميد) للمحاصيل.

- نجحت المزارع التكاملية في تقليل إستخدام المياه (بنسبة تصل إلى 15 %) وبالتالي الحفاظ على المياه لأغراض الري. كما تحتوي مياه أحواض الأسماك على الطحالب الدقيقة وغيرها من مخلفات الأسماك، التي تعمل على تحسين بنية التربة الرملية عند رشها عليها، مما يجعلها أكثر إحكاما، وهذا بدوره يساعد لتقليل تسرب المياه.

- يمكن زيادة الإنتاجية والدخل للمزارعين؛ بإستخدام نفس حجم المياه لإنتاج محاصيل متعددة ؛ وزيادة الدخل الناتج عن إنتاج المزيد من المنتجات المتنوعة مثل الأسماك والنباتات والمنتجات الحيوانية، وتوليد الغاز الحيوي الذى يمكن استخدامه محليًا أو في المزرعة لدعم منطلبات الطاقة.

- إستخدام نظام الإستزراع **التكاملى الحديث Aquaponics** (تربية وإنتاج الأسماك وزراعة النباتات بدون تربة) لديها الإمكانيات على التقليل بشكل كبيرمن كميات المياه المطلوبة لإنتاج الأسماك ومجموعة من الخضر والخس وأصناف الأعشاب.

## 3- مشروعات الإستزراع المتكامل في مصر

أن نظام الإستزر اع التكاملي إنتشر حديثا في مصروالذى يعتمد على مصادر المياه الجوفية اومحطات التحلية أو الصرف الزراعي ، إلا أنه لاتتوفر عنه بيانات أو إحصاءات رسمية بأي من الجهات الحكومية، وإن الإحصائيات الرسمية للهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية ( جهاز حماية البحيرات والثروة السمكية حاليا) لم تتضمن بيانات عن نظم الإستزراع السمكي التكاملي . وقد تم حصر كل ما أمكن الوصول إليه من هذه المزارع من خلال الدراسات والتقارير المنشورة والغير منشورة ومن خلال الإتصال الشخصى ببعض المستثمرين فى هذا النشاط.

ومع زيادة الوعى بأهمية مشروعات الأستزراع التكاملى ،فقد وافقت اللجنة التنسيقية العليا المشتركة بين وزارتي الزراعة والري علي تنفيذ مشروع كنموذج للإستزراع التكاملي في المناطق المستصلحة بهدف تطوير الزراعة المصرية ، وزيادة العائد من وحدة المياه ، ورفع خصوبة الأراضي المستهدفة بالمشروع ، وزيادة الصادرات الزراعية ، وتطبيق أنظمة الزراعة العضوية. وقد وافقت اللجنة التنسيقية علي قيام الهيئة العامة للثروة السمكية ( جهاز حماية البحيرات والثروة السمكية حاليا) بالتنسيق مع قطاعي الري والمياه الجوفية ومعهد بحوث إدارة المياه وطرق الري لوضع آلية لتنفيذ المشروع (النموذج) ، ووضع آلية لإلزام المنتفعين بإستخدام الأراضي الصحراوية لتطبيق هذا النظام. كما نص قانون البحيرات والثروة السمكية الصادر برقم 146 لسنة 2021، بأنه يجوز بقرار من جهاز تنمية البحيرات و الثروة السمكية الترخيص بالإستزراع المتكامل بين الإستزراع السمكي والإستزراع النباتي. ونصت المادة رقم 53 من القانون على أنه يجوز بقرار من الجهاز الترخيص نتطبيق نظم الاستزراع التكاملي بين الإستزراع السمكي والإستزراع النباتي، وتحدد اللائحة التنفيذية الضوابط والإجراءات المنظمة لذلك .[2]

[2] https://www.masrawy.com/news/news_egypt/details/2019/11/15/

وقد نمى الإستزراع التكاملي للأسماك مع المحاصيل الزراعية بمعدل سريع خلال السنوات الاخيرة، حيث قام العديد من ملاك الأراضي الزراعية في الصحراء (الأراضى الجديدة) بإنشاء مشروعات لتربية الاسماك باستخدام المياه الجوفية.

وقد تطورت أنظمة الزراعة التكاملية بإستخدام مصادر المياه غير التقليدية ، من خلال المشاريع الحكومية و القطاع الخاص موزعة كما يلي:[3]

- **منطقة دلتا النيل:**

تضم 22 مزرعة حيث تم دمج العديد من المزارع السمكية الخاصة في الصحراء مع الأنشطة الزراعية خاصة بالقرب من الطريق الصحراوي السريع بين القاهرة والإسكندرية وبين القاهرة والإسماعيلية.

- **منطقة مصر العليا:**

تضم 55 مزرعة، حيث قامت االعديد من المنظمات الزراعية ولأفراد خلال السنوات الخمس الماضية ياستصلاح الأراضي بمساحات تتراوح من 5 إلى 150 فدان، واستخدمت المياه الجوفية من خلال إنشاء خزانات لري المحاصيل سعتها بين بين 300 إلى 10 آلاف م $^2$ بعمق 3 أمتار، ويتم إستخدام هذه الخزانات لتربية ألأسماك.

وتقع هذه المزارع بشكل رئيسي في محافظات بني سويف ، المنيا ، سوهاج وأسيوط. والمحاصيل الزراعية الرئيسية المنتجة معظمها من الذرة والقمح والحمص والخضروات والفاكهة ، وذلك حسب الفصول المختلفة.

- **شبه جزيرة سيناء:**

تضم 23 مزرعة وجميعها مزارع حكومية، تستهدف المجتمعات البدوية. وقد نفذت الهيئة التنفيذية لتنمية سيناء (EASD) 26 مشروعًا مجتمعيًا بدويًا للإستزراع السمكى والزراعي المتكامل في مراكز مجتمعية مقرها في نخل والحسنة بشمال سيناء، وأبو زينيم وأبوديس ورأس سدر والطور في جنوب سيناء.علاوة ، على ذلك ، أنشأت الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية مزرعتين متكاملتين للبلطي مع الأنشطة الزراعية بوادي العريش وأم شيحان في شمال سيناء.

**نماذج من مشروعات الإستزراع التكاملى**

[3] المصدر: مجلة بحوث الشرق االوسط العدد الثالث وألاربعون- المزارع السمكية في أراضي الاستصلاح الزراعي بشمال الدلتا وإقليم قناة السوس - دراسة في الجغرافية الاقتصادية "دكتور أيمن عبد المطلب التمامي كلية الآداب جامعة العريش، 2016/11/6.

**أولا: نموذج شركة الكرام (1)[4]**

وهو من النماذج الرائدة في مجال الإستزراع التكاملي في مصر، ويقع المشروع في منطقة الخطاطبة شرق طريق مصر الأسكندرية الصحراوي و يعمل بنجاح منذ التسعينات من القرن الماضي. والكرام شركة مساهمة مصرية طبقا لأحكام القانون 159 لسنة 1981 . وحصل نموذج الشركة (نظام الكرام المتكامل) على جائزة أفضل 150 مشروع لإستغلال الموارد المائية ضمن فعاليات المنتدى العالمي للمياه بكيوتو اليابان 2003.

وقد طبقت الشركة منهجية الإستخدام الفعال لكل نقطة من المياه التي يتم ضخها من الآبار في الأراضي الصحراوية على أساس مبدأ " قطرة واحدة لأكثرمن محصول"،من خلال تربية الأحياء المائية ، وزراعة المحاصيل الزراعية وتربية الحيوانات ، وإعادة تدوير النفايات ، وتوليد الغاز الحيوي .

وتم تصميم أنظمة الإستزراع المائي في الكرام بعناية بحيث تكون المخرجات من كل مرحلة من مراحل الإنتاج مدخلات للمرحلة التالية. حيث تذهب المياه إلى الأحواض لإنتاج الأسماك (المفرخات واالتحضين) ، ثم إستخدام مياه الأحواض المحملة بمخلفات الأسماك في زراعة النباتات والفواكه ، بما في ذلك البرسيم الذى يستخدم كعلف للماشية، والتي تستخدم مخلفاتها لتوليد الغاز الحيوي. أى أنه في كل مرحلة يتم إعادة استخدام الماء المحملة بنفايات محددة لدعم نمو المنتج التالي في مراحل السلسلة ،.مما يؤدى الى خفض تكاليف الطاقة والاستخدام الفعال للموارد المائية.

و المشروع يهدف أساسا إلى إستصلاح الأراضي الجديدة وزراعتها على مياه تربية الأسماك المخصبة للحصول على عدة عوائد متوازية في منظومة اقتصادية متكاملة مع مراعاة البعد البيئى وذلك بزراعة الأراضي الجديدة على مياه الصرف من أحواض الإستزارع السمكى ، حيث يتم إستخراج المياه من الأبار الجوفية وضخها في الأحواض الخرسانية المربى بها الأسماك. وفي حالة صرفها وتغييرها تروى بها الأراضي المستصلحة حيث أنها مخصبة ومحملة بأسمدة كمواد عضوية ناتجة من مخرجات الأسماك وفضلاتها، ومن ثم تربى الأسماك على مياه جوفية نظيفة خالية من أى ملوثات كيمائية أو ميكروبية.

ويعتمد ري المزرعة على المياه الجوفية، ونوعية هذه المياه عذبة تقريبا، حيث يتم تربية أسماك البلطي في أحواض أمنتية مبنية فوق الأرض بإستخدام المياه الجوفية، ثم تمر مياه صرف هذه الأحواض في قنوات أرضية طويلة يتم فيها تربية أسماك القراميط التي تتغذى على مخلفات

---

[4] نظام الكرام المتكامل للإنتاج الزراعي والاستزراع السمكي ، رسالة دكتوراه عن نظم الإنتاج المتكاملة للاستزراع السمكي والزراعة ودورها فى الاستغلال الاقتصادي الأمثل للمياه والأراضي . الباحث جمال مختار على محمد - كلية التجارة - جامعة عين شمس-2010

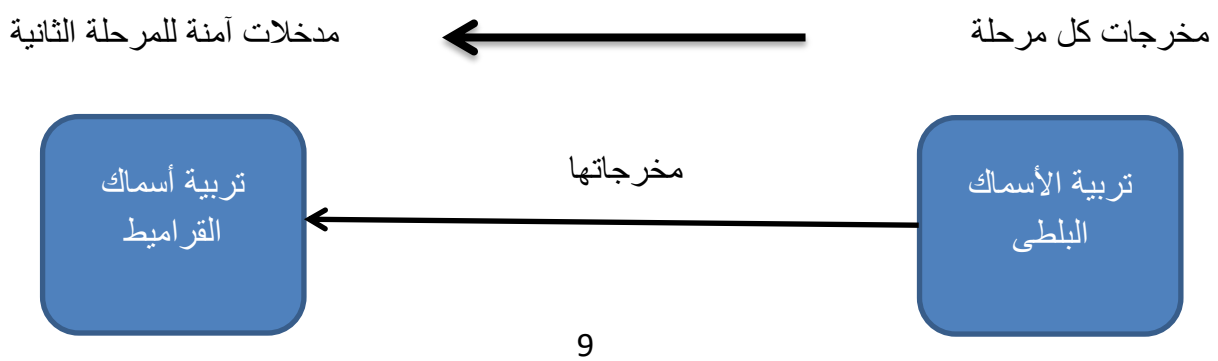
البلطي وبواقي علف الأسماك. وتمتد هذه القنوات المائية الأرضية إلى منطقة الزراعات النباتية الواسعة حيث تصبح المياه محملة بالمخصبات الطبيعية نتيجة تربية البلطي والقراميط، ويتم بها ري البرسيم الحجازي ونباتات علفية أخرى محاصيل بستانية مختلفة ، وعلى هذه النباتات العلفية الخضراء ترعى المواشي والأغنام في تربية مفتوحة. مما يزيد من التسميد الطبيعي للزراعات العلفية الخضراء، ويتم جمع الروث من أماكن مبيت هذه الحيوانات ليجهز كسماد طبيعي نقي صديق للبيئة. وبالتالي يتم تحقيق أقصى إستفادة من المياه الجوفية بإستخدامها في إنتاج عدة منتجات منها ألأسماك، وعدة محاصيل خضراءوفواكه ، واللحوم الحمراء، والألبان ، وكميات من الأسمدة الطبيعية النظيفة.

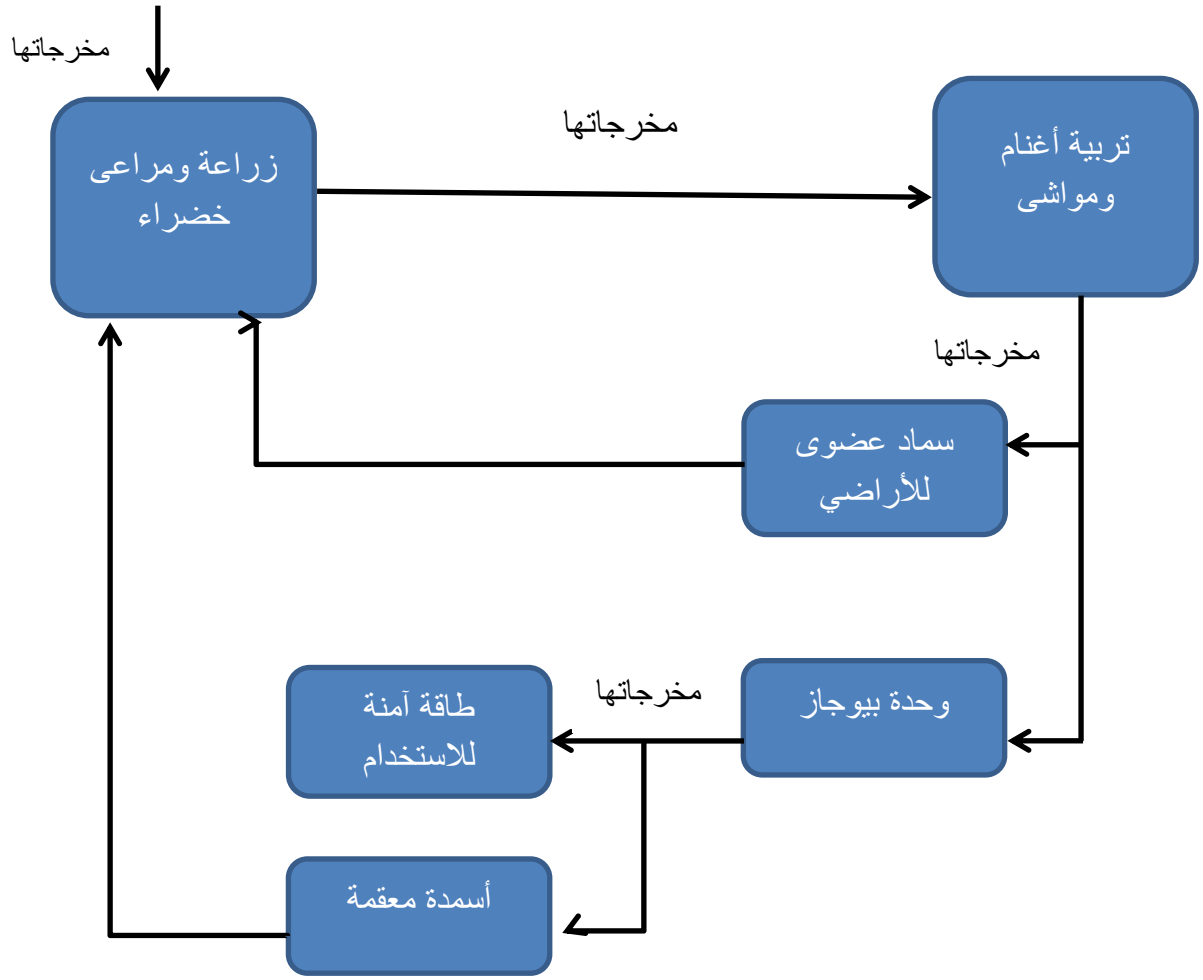
كما تم إقامة وحدة لإنتاج البيوجاز على فضلات الأغنام والماشية يستخدم كمصدر للطاقة للمزرعة، وكذلك وحدة لتصنيع العصائر من الفواكه وتعبئتها.

والشكل التالي يوضح تكامل الانشطة في نظام (نموذج ) الكرام المتكامل، حيث تعتبر مخرجات كل مرحلة مدخلات امنة للمرحلة التالية :

- انتاج اسماك البلطي
- انتاج امهات اسماك البلطي
- انتاج اصبعيات اسماك البلطي
- انتاج زريعة اسماك البلطي (المفرخ)
- انتاج اسماك القراميط النظيفة
- انتاج المحاصيل الزراعية بأنواعها المختلفة
- انتاج حيواني (اغنام و مواشى )
- انتاج البان
- انتاج غاز الميثان من وحدة البيوجاز
- انتاج سماد عضوي معقم

شكل (1) تكامل الأنشطة السمكية و النباتية و الحيوانية
في نموذج الكرام






من الشكل السابق يتضح الإستخدام المتعدد للمياه في نظام الكرام ، حيث يستخدم النظام وحدة المياه الواحدة في اكثر من نشاط كالتالي:

- تضخ المياه الجوفية العذبة من الابار العميقة إلى أحواض إستزراع أسماك البلطي النيلي موفرة بيئة للأسماك.
- تصرف المياه بعد إستخدامها في تربية أسماك البلطي النيلي ويعاد إستخدامها في تربة أسماك القرموط.
- يعاد إستخدام مياه تربية القراميط المحملة بالعناصر الغذائية المخصبة للتربة في رى البرسيم الحجازي والمحاصيل الزراعية الأخرى.
- يستخدم البرسيم الحجازي كعلائق خضراء لتربية الأغنام والماشية.
- تستخدم وحدة بيوجاز لتحويل المخلفات الحيوانية إلى وقود منخفض التكلفة يتمثل في غاز الميثان بالإضافة إلى سماد عضوي معقم.
- واخيرا توفر الغلاية المبتكرة للمياه الدافئة اللازمة للمفرخ السمكي.

وبإدخال الإستزراع السمكي كأول حلقة في سلسلة الأنشطة المستخدمة للمياه فإن كفاءة الإستخدام ترتفع، ذلك أن الاسماك تستخدم المياه ولا تستهلكها اى لا يوجد تنافس على المياه . كما أن إتباع أساليب الإستزراع السمكي المكثف يقلل كثيرا فاقد المياه نتيجة للبخر.

وقد أثبت نموذج الكرام المتكامل أنه اكثر كفاءة من النظم الغير متكاملة ، حيث ينتج نفس الكمية من الأسماك بكمية أقل من المياه ، ورى مساحة أكبر من الأرض تقدر بحوالى 31% بنفس كمية المياه، بالإضافة إلى إنتاج الأعلاف وتربية الماشية والذى لا توفره أساليب الزراعة التقليدية، بالإضافة الى تقليل النفايات.

وبين عامي 2010 و 2017 ، طورت شركة الكرم أنظمتها بشكل أكبر، لتصبح في المقام الأول أكثر كفاءة مع استخدام أكثر اقتصادا للموارد المائية مقارنة بعام 2010 ،

**مميزات نظام الكرام**

- الحصول على أعلى ميزة اقتصادية من الموارد المائية المستخدمة في زراعة الأراضي الجديدة وبالتالي ترشيد إستهلاك المياه.

- ذو جدوى اقتصادية على المستوى التجاري والقومي.

- إنشاء مجمعات عمرانية جديدة فعالة و مستقرة ذات جو صحى وآمن وتوفير فرص عمل.

- مناسب لكافة المستويات الإستثمارية بدءا من خمسة أفدنة التي توزع على شباب الخريجين إلى المشروعات القومية العملاقة.

- نظام صديق للبيئة و يحافظ عليها حيث أن مخرجات كل مرحلة تمثل مدخلات آمنة للمرحلة التالية في النظام.

من العرض السابق يتضح أن تطبيق نظام الكرام المتكامل يحقق ما يلى:-

أ- إستصلاح الأراضي

ب- تنمية الثروة السمكية

ت- تنمية الثروة الحيوانية

ث- تقليل استخدام الكيماويات نظراً لأن مياه الصرف من الأسماك مفيدة للتربة والزراعة معاً.

ج- الترشيد في كميات المياه المستخدمة في النظام المتكامل بالمقارنة بالنظام التقليدي، حيث أن نسبة توفير المياه في النظام المتكامل تزيد عن 67% بالمقارنة بالنظام التقليدي السائد، حيث أن كمية المياه اللازمة للحصول على منتج واحد تكفي للحصول على ثلاث منتجات متوازية في نفس الوقت .

ح- المساهمة في تحقيق الإكتفاء الذاتي من اللحوم الحمراء والأسماك والفواكه والخضروات .

خ- المساهمة في حل أزمة البطالة

**د-** أن نموذج الكرام صديق للبيئة تماماً فلا يستعمل فيه كيماويات ولا ينتج عنه أبخرة ولا ملوثات للتربة .

**ثانيا : نموذج شركة عالم الأوائل للإستثمار الزراعي**[5]

وهى شركة مساهمة محدودة تأسست عام 2019 ، وتضم 35 مساهم برأسمال إجمالي قدرة 45 مليون جنيها، و تمتلك مساحة 1030 فدان في محافظة المنيا في منطقة إمتداد غرب المنيا مشتراه من شركة الريف المصري في عام 2019 ضمن مساحة 1.5 مليون فدان ، حدودها كلأتى:

الحد الشرقي : شركة الدقهلية الزراعية

الحد البحري : شركة الأفق للتنمية الزراعية

الحد الغربي : مجموعة سامي عايد للإستثمار الزراعي

الحد القبلي : حد مشترك عن شركة الكلثوم و محمد العدوي

وهذه المنطقة مخصصه لشركات الإستثمار الزراعي ، وبها إستثمارات كبيره للمشروعات المرتبطة بالنشاط الزراعي . وتم التخطيط لإستغلال أرضى المشروع بتطبيق نموذج الإستزراع التكاملي بين الزراعة وإستزراع الأسماك وذلك بهدف تعظيم الإستفادة من المياه عن طريق إستخدامها أكثر من مرة، بالإضافة إلى الإستفادة من تسميد المياه المستخدمة في الزراعة من مخرجات الأسماك والذي يوفر حوالي 30% من تكاليف التسميد لأغلب الزراعات .

[5] المصدر: المهندس / محمد جودة السيد رئيس المجلس الرقابي (مجلس إدارة الشركة) تقرير غير منشور مقدم للباحث

وتم تقسيم المساحة إلى 8 قطاعات زراعيه، مساحة كل قطاع 120 فدان يحتوي على 20 فدان منطقة خدمات تشمل محطات الطاقة، وأحواض الأسماك واستراحات العمال، وأي نشاط صناعي مرتبط بالقطاع وأحواض تخزين المياه .

وقد تم الإنتهاء من البنية التحتية لمساحة 500 فدان تمثل 50% من المساحة الكلية والتي تشمل حفر 4آبار، وتركيب طلمبات السحب بطاقة 300م3/ساعه ، 2محطة طاقة شمسية بقدرة 200 كيلووات ، وتوصيل الشبكة الكهربائية، والإنتهاء من جميع خطوط شبكات الري اللازمة لزراعة المساحة المذكورة.

وقد تم البدء في تنفيذ المشروع بالقطاع ألأول والذى تبلغ مساحته 120 فدان ويشمل:

**(أ) منطقة خدمات بمساحة 20 فدان تضم:**

- حوض تخزين سعة 20000 متر مكعب
- محطة طاقة شمسية بطاقة 245ك وات
- عدد 2 بئر قدرة 175 حصان
- محطة طاقة شمسية 25 ك وات لإنارة الاستراحات
- عدد 10 أحواض أسماك بمساحة 300م$^2$ لكل حوض مغطاه بصوبة بمساحة 4000م$^2$
- عدد 5 احواض لتربية الطحالب ونبات الازولا للمساعدة في تغذية الاسماك لتخفيض تكلفة الانتاج
- 2 استراحة للإدارة والتسكين بمساحة 500م$^2$

**(ب) منطقة الزراعة بمساحة قدرها 100 فدان، مستغل منها حتى الان 80 فدان منها:**

- 60 فدان نخيل برحي ومجدول
- 20 فدان زراعات حقلية مثل الطماطم والبصل والثوم

وبالنسبة للقطاع الثاني فقد تم زراعة حوالى 100 فدان ، منها 60 فدان أشجار زيتون ، 40 فدان أشجار عنب، ولم يتم بعد البدء في تنفيذ منطقة الخدمات. أما القطاع الثالث فمخصص للزراعات الحقلية مثل زيت عباد الشمس والطماطم والإستزراع السمكي حيث تم الإنتهاء من أنشاء أحواض تخزين مياه بطاقة تخزينيه قدرها 25000 متر مكعب مياه

.

و بالنسبة للتمويل فقد تم تغطية المرحلة الأولى بالكامل بتمويل ذاتي بقيمة 45 مليون جنيه، وجاري التفاوض مع البنك الأهلي لتوفير تمويل اضافي بقيمة 43.5 مليون جنيه للأعمال الاتية :

- تمويل إنشاء 5 ابار
- تمويل شبكات ري بالتنقيط لمساحة 500 فدان
- تمويل إنشاء 50 حوض أسماك بمساحة 300م2 لكل حوض بنظام االإستزراع المكثف
- تمويل شراء مولد كهرباء بقدره 350ك وات
- تمويل إنشاء عدد 5 أحواض تخزين بسعة 20000 متر مكعب
- تمويل لدعم مدخلات الإنتاج للمحاصيل من مبيدات وأسمدة وشتلات

**ثالثا: نموذج مزرعة "البستان وتعمل بالنظام المغلق الأكوابونيكس Aquaponics):[6]**

تقع هذه المزرعة في منطقة الشيخ زايد، وتتخصص في إنتاج الخضروات العضوية وأسماك البلطي، وحاليا يتواجد إنتاجها من الخضروات في العديد من السوبر ماركت في المناطق الحضرية.
ويتم إستخدام مياه جوفية عذبة لتربية أسماك البلطي في أحواض صغيرة نوعا ما من الفيبرجلاس، ثم تخرج مياه صرف الأحواض إلى خزان رئيسي يتم منه ضخ هذه المياه داخل مواسير بلاستيكية خاصة تركب فيها اصص شتلات النباتات داخل صوبة زراعية مكثفة، وبمرور مياه الصرف على جذور النباتات تنزع الجذور المركبات النيتروجينية والفسفورية الذائبة في المياه لتعود المياه نقية مرة أخرى إلى أحواض تربية الأسماك وخالية من الملوثات.
ويحقق هذا النظام درجة عالية من ترشيد إستخدام المياه الجوفية حيث لا يتم إستخدام البئر الجوفي إلا في تعويض الفاقد من المياه نتيجة ري النباتات.

## 4 - تجربة سلطنة عمان في الاستزراع التكاملى[7].

تبنت وزارة الثروة الزراعية والسمكية وموارد المياه مشروع الإستزراع السمكي التكاملي وذلك للإستفادة من المياه داخل المزارع النباتية، لإنتاج أنواع مختلفة من الأسماك. وقامت الوزارة بجهود متواصلة لتطوير الإستزراع السمكي في سلطنة عمان من مختلف النواحي مثل تنفيذ الدورات التدريبية، والبرامج البحثية ، والزيارات الإرشادية لحقول المزارعين. لترتفع أعداد المزارع التكاملية حسب إحصائيات دائرة تنمية الاستزراع السمكي بوزارة الثروة الزراعية والسمكية وموارد المياه من 19 مزرعة

[6] حسين خلف الله – خبير الاستزراع السمكي –مشروع الاستزراع السمكى فى صحراء القصير بمحافظة البحر الحمر- 2014 – تقرير غير منشور

[7] https://www.maf.gov.om/Ministry/dynamicPage/536

إلى 27 مزرعة حاليا لتربية وتسمين أسماك البلطي. وقد تدرج إنتاج هذه المزارع من 33 طنا في عام 2016 إلى 192 طنا في عام 2019 ليتجاوز 220 طنا في عام 2020.

وتعتبر المشاريع الخاصة بالإستزراع التكاملي من المشاريع الصغيرة والمتوسطة ودراسات الجدوى الخاصة بها موجودة وفي متناول المستثمرين، ويتلقى المستثمرون الدعم الفني المطلوب في حالة الرغبة فى تنفيذ هذه النوعية من المشاريع، من قبل الوزارة من بدايةً المشروع حتى اكتماله.

و تقوم مشروعات المزارع السمكية التكاملية على توظيف الموارد الطبيعية من مياه وأراضي وتربة ومصادر الطاقة بأنواعها المختلفة وفي مقدمتها الكهرباء داخل الحيازات الزراعية، ويمكن أيضا إستخدام الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في المشروع. وأن نجاح هذه المشروعات يعتمد على الإقتصاد في إستخدام الموارد الطبيعية مثل المياه والأراضي ومصادر الطاقة وتوظيفها بكفاءة في المزرعة السمكية، وبالتالي تكون تلك المشاريع ملائمة للبيئة المحيطة بها وبدون آثار ضارة للبيئة.

وهناك محافظات وولايات تشتهر بالمزارع السمكية التكاملية ولديها مشروعات ناجحة، مثل ولايتي بركاء، والمصنعة بمحافظة جنوب الباطنة، وولاية منح بمحافظة الداخلية ، وفي قرية وادي جيل بوادي العين بولاية عبري في محافظة الظاهرة ، وفي غيرها من الولايات. وهى مشروعات قائمة او تحت الإنشاء وتعد نماذج ناجحة لتجربة المزارع السمكية في سلطنة عمان .

وتتعدد طرق الإستزراع المستخدمة ولكن القاسم المشترك لتلك المشاريع هو التوافق مع البيئة المحيطة ، والتوظيف المناسب للموارد الطبيعية، وإستخدام تطبيقات التكنولوجيا الفائقة التطور والإنتاجية العالية، مما يعنى أن مشاريع الإستزراع السمكي التكاملية في سلطنة عمان تقف على أرضية صلبة، وتتكامل مع خطط التنمية والتطوير لقطاع الثروة السمكية .

وتشجع وزارة الثروة الزراعية والسمكية وموارد المياه الإستثمار في إنشاء مزارع سمكية منتجة تساهم في زيادة الإنتاج السمكي وتحقيق الأمن الغذائي. حيث تتوفر الفرص الاستثمارية لرجال الأعمال القطريين ولمواطني الدول الشقيقة والصديقة للإستثمار في القطاع السمكي في عمان، خاصة في مجال الإستزراع السمكي.

وقد أعلنت وزارة الزراعة والثروة السمكية مؤخرا عن فتح باب التسجيل للمؤسسات والشركات الراغبة في إنشاء مشاريع إستزراع الأحياء المائية التجارية وفق شروط معينة. وتتجدد هذه الإعلانات بين فترة وأخرى نتيجة للطلب المتزايد على الأسماك العمانية في الداخل والخارج.

وقد وفرت الوزارة المعنية إستمارة للمؤسسات والشركات والافراد الراغبين في الإستثمار وإقامة المشروعات السمكية تتضمن:[8]

1- الموقع المقترح لإقامة المشروع ومساحته مبينا به المحافظة/الولاية.

[8] https://www.omandaily.com/

2- نسخة من ملكية الأرض الزراعية أو عقد إيجار الأرض المخصصة للمشروع.
3- - نوع الأحياء المائية المراد استزراعها ومصدرها وكمياتها.
4- التاريخ المتوقع لبدء المشروع وتكلفته.
5- - بيانات توضح جودة المياه التي ستستخدم في المشروع ونوعها وكمياتها ومصدرها وكيفية تصريفها.
6- تحديد نظام الإستزراع المستخدم.
7- نبذة عن المشروع وكيفية إدارته.
8- المخطط التوضيحي لمكونات المشروع ومراحل الإنتاج.
9- أي بيانات أخرى تحددها السلطة المختصة..

وتصدر السلطة المختصة الترخيص لمزاولة مشاريع الاستزراع التكاملي بعد استيفاء الطلب لجميع الاشتراطات الواردة في هذه اللائحة.

**<u>يلتزم المرخص له بالآتي:</u>**

- عدم الإضرار بالبيئة الزراعية المحيطة بالمزرعة.
- التقيد بالاشتراطات والإرشادات الفنية في شأن استزراع الأحياء المائية.
- يتم إستزراع الأحياء المائية التي تعيش أو تتكاثر في المياه العذبة أو شبه المالحة بنظام الإستزراع التكاملي عن طريق إنشاء أحواض وفقاً للضوابط التي تحددها السلطة المختصة.
- يجب ألا تزيد مساحة الأرض المراد استخدامها في نظام الاستزراع التكاملي على (10%) من مساحة الأرض الزراعية الكلية.
- يجب أن يتوفر للمزرعة مصدر كاف من المياه لإستخدامها في مشروع الإستزراع التكاملي، دون الإضرار بالمحاصيل الزراعية حسب ما تحدده السلطة المختصة بالتنسيق مع جهات الاختصاص.
- يلتزم المرخص له بمعايير جودة المياه المستخدمة في مشروع الإستزراع التكاملي وفقاً لمعايير الجودة المحددة من السلطة المختصة.
- يلتزم المرخص له باستخدام المياه المصرفة من أحواض الأسماك المستزرعة في ري المساحات المزروعة ويحظر عليه إستخدامها أو تصريفها في غير هذا الغرض.
- يلتزم المرخص له باتخاذ الإحتياطات اللازمة التي تحددها السلطة المختصة لحماية الأحياء المائية المستزرعة عند رش المزروعات القريبة من مشروع الإستزراع التكاملي بالمبيدات والأدوية، ويحظر إستخدام أي معدات أو أدوات تم استعمالها لتلك الأغراض في مزارع الأحياء المائية.
- تكون مدة مشروع الإستزراع التكاملي (10) عشر سنوات قابلة للتجديد لمدة أو مدد أخرى.
- يلتزم المرخص له بمعايير جودة المياه المستخدمة في مشروع الإستزراع التكاملي وفقاً لمعايير الجودة المحددة من السلطة المختصة.
- يلتزم المرخص له باستخدام المياه المصرفة من أحواض الأسماك المستزرعة في ري المساحات المزروعة ويحظر عليه استخدامها أو تصريفها في غير هذا الغرض.
- يلتزم المرخص له باتخاذ الإحتياطات اللازمة التي تحددها السلطة المختصة لحماية الأحياء المائية المستزرعة عند رش المزروعات القريبة من مشروع الاستزراع التكاملي بالمبيدات والأدوية، ويحظر استخدام أي معدات أو أدوات تم استعمالها لتلك الأغراض في مزارع الأحياء المائية.

**المستندات المطلوبة:**

1. نسخة من ملكية الأرض أو عقد ايجار سارية المفعول.
2. بطاقة حيازة الارض الزراعية.
3. نسخة من الرسم المساحي للمزرعة.
4. تصميم تخطيطي للمنشأة المقترحة.
5. شهادة معتمدة لتحليل المياه للعناصر الاتية: الامونيا، درجة الحموضة، عسر الماء، كبريتيد، الملوحة، مجموع القولونيات وكولاي.
6. دراسة الجدوى الإقتصادية للمشروع.
7. رسالة عدم الممانعة لممارسة نشاط الإستزراع التكاملي من دائرة التنمية الزراعية بالمنطقة.
8. بيانات توضح جودة المياه التي ستستخدم في المشروع ونوعها وكمياتها ومصدرها وكيفية تصريفها.
9. تحديد نظام الإستزراع المستخدم.
10. نبذة عن المشروع وكيفية إدارته.
11. المخطط التوضيحي لمكونات المشروع ومراحل الإنتاج.
12. أي بيانات أخرى تحددها السلطة المختصة.

وتصدر السلطة المختصة الترخيص لمزاولة مشاريع الإستزراع التكاملي بعد إستيفاء الطلب لجميع الإشتراطات الواردة في هذه اللائحة.

## 5- المعوقات ومقترحات مواجهتها

### 5-1المعوقات

على الرغم من أهمية نظم الإستزراع التكاملي في الأراضي الجديدة من حيث زيادة الكفاءة الانتاجية للمياه وتحسين مستوى ألأمن الغذائي وخلق فرص عمل والتوسع العمراني ، فإن التوسع في مشروعات الاستزراع التكاملي مع الانشطة الزراعية ( زراعة المحاصيل وتربية الأسماك ) وتنميتها مازال يواجه العديد من المعوقات والتحديات من أهمها:

- عدم وجود رؤية واضحة لحيازة أرض المزارع بشكل آمن لمدة طويلة، حيث تتعدد الجهات المالكة للأراضي .

- أن وزارة الموارد المائية والري تحظر ضخ المياه العذبة الجوفية اللازمة لإنشاء المزيد من المزارع السمكية.

- أغلب الأراضي الصحراوية تفتقر الى عناصر البنية الاساسية الضرورية مثل الطرق وشبكات الكهرباء، كما لا يوجد تخطيط لإنشاء المجتمعات العمرانية في الأراضي الجديدة.

- محدودية القدرات الفنية للمزارعين بسبب نقص التدريب والإرشاد . والذى يعتبر من أهم القضايا التي يجب التغلب عليها من أجل تطوير أفضل لنظم الزراعة المائية المتكاملة القائمة على الصحراء .

- إنخفاض مستوى البحث والتطوير في مجال تربية الأحياء المائية في الصحراء والأنظمة الزراعية المتكاملة لتربية الأحياء المائية مقارنة بالاستزراع المائي التقليدي.

- لا توجد إستراتيجية واضحة للدولة لإرشاد المستثمرين بأنواع الأسماك و الزراعات والمحاصيل الزراعية المناسبة للظروف المناخية وطبيعة التربة في الأراضي الجديدة.

- توجد مشاكل كبيرة في الحصول علي تراخيص الآبار ، كما لا تمنح تراخيص للمشروعات التكاملية بالرغم من سماح قانون البحيرات رقم١٤٦بمنحها.

- في معظم الأحوال لا تتوفر تسهيلات إئتمانية من البنوك ، وفي حالة توفرها فإن شروط البنوك تحول دون اتمامها.

**2-5المقترحات**

إن تحقيق إستدامة و تنمية الإستزراع التكاملي في الصحراء يتطلب ما يلى:

**1-** إختيار المشروعات على أساس دراسات فنية وإقتصادية للأراضي والمياه، تتضمن العناصر الاتية على الترتيب :
- تحديد المساحة المراد إقامة النظام عليها
- تحديد نوع المزروعات المراد زراعتها على مياه الأسماك
- حساب المقننات المائية اللازمة للزراعة
- إنشاء الآبار المنتجة لهذه المياه
- حساب الطاقة والقوى المحركة لإستخراج المياه
- حساب حجم الأحواض اللازمة لإستيعاب المياه
- حساب عدد الزريعة اللازمة للتربية
- تحديد سعة مفرخ إنتاج الزربعة وأحواض تحضين الأمهات
- حساب العلائق اللازمة للتربية وكذلك حجم قطيع الأغنام المناسب للمساحة
- حساب العمالة اللازمة للنظام المتكامل وبالتالي حساب الإنشاءات اللازمة للعمالة وكذلك الخدمات التي يجب توافرها للإقامة الدائمة
- عمل دراسة جدوى اقتصادية.

**2-** قيام جهاز حماية البحيرات بتبني وتشجيع المشروعات الرائدة المقامة بالفعل و تطويرها وتنميتها، وإعداد تقييم لها لتكون نموذجًا للمستثمرين الجدد. ووضع المواصفات القياسية والبيئية لمشروعات الإستزراع السمكي في المناطق الجديدة. وضع اللوائح المناسبة للحصول على المياه وإستخدام المياه ، من خلال الوزارات ذات العلاقة.

**3-** قيام الجهات ذات العلاقة (وزارة الزراعة والري وجهاز حماية البحيرات وتنمية الثروة السمكية) بإنشاء مزارع تجريبية (إرشادية ) لكل منطقة من مناطق الإستصلاح للحصول على التركيب المحصولى المناسب ، وإختيار المشروعات على أساس دراسات فنية وإدارية مسبقة للأراضي والمياه

مع التركيز على إتباع طرق ري حديثة و ملائمة لتركيب محصولي يناسب طبيعة الأراضي والظروف المناخية، والعائد من وحدة المياه ،وضبط عمليات توزيع المياه بين المزارع الجديدة.

**4-** إنشاء مناطق خدمات تضم مصانع أعلاف، ووحدات لتجهيز وتصنيع وحفظ وتسويق الأسماك تخدم مجموعة من المزارع السمكية.

**5-** - تقديم تسهيلات إئتمانية للإستزراع التكاملي في الصحراء لتطوير مشروعات صغيرة ومتوسطة وكبيرة الحجم.

**6-** تشجيع إستخدام موارد الطاقة الجديدة والمتجددة ، وإنشاء وحدات لإنتاج الغاز الحيوي في إطار نظام الإستزراع الزراعي المتكامل لتوفير موارد طاقة إضافية تستخدم في التدفئة والطهي لسكان التجمعات العمرانية.

**7-** الإستفادة من التجارب الناجحة في مناطق أخرى من العالم لتحقيق المزيد من التطوير والإستفادة من أفضل الممارسات خاصة تجربة سلطنة عمان في وضع القواعد ( التشريعات ) المنظمة للزراعة المتكاملة.

## المراجع

### مراجع باللغة العربية


1) جمال مختار على محمد - نظام الكرام المتكامل للإنتاج الزراعي والاستزراع السمكي، رسالة دكتوراه "نظم الإنتاج المتكاملة للاستزراع السمكي والزراعة ودورها في الاستغلال الاقتصادي الأمثل للمياه والأراضي ". - كلية التجارة - جامعة عين شمس-2010.

2) دكتور أيمن عبد المطلب التمامي كلية الآداب جامعة العريش - المزارع السمكية في أراضي الإستصلاح الزراعي بشمال الدلتا وإقليم قناة السوس - دراسة في الجغرافية الإقتصادية " مجلة بحوث الشرق الأوسط العدد الثالث والأربعون 2016/11/6.

3) حسين خلف الله – خبير االإستزراع السمكي –مشروع الإستزراع السمكي في صحراء القصير بمحافظة البحر الحمر- 2014. تقرير غير منشور

4) محمد جودة السيد - رئيس المجلس الرقابي - شركة الاوائل للاستثمار الزراعي ، تقرير غير منشور،2022

## مراجع باللغة الانجليزية


**1-** FAO, INTEGRATED AGRI-AQUACULTURE IN DESERT AND ARID LANDS, FAO Fisheries and Aquaculture Circular No. 1195

**2-** Ashraf Mohamed Abdelsamee´ Goda National Institute of Oceanography and Fisheries (NIOF), Cairo, Egypt- Using smart technologies in Integrated agriculture – aquaculture (IAA) system-World Fish, August 2022

**3-** Lamyaa El-Gabry, Princeton University Dr. Martina Sherin Jaskolski-Implementation of Sustainable Integrated Aquaculture, Aquaponics, , and Hydroponic Systems for Egypt's Western Desert ASEE annual conference 2021

**4-** Integrated Agri-Aquaculture with brackish waters in Egypt, Alterra Wageningen, May 2014

**5-** Hussain J. Khalafallah Aquaculture Consultant, A Study for A Pilot Scale Integrated Desert Aquaculture Project in El-Quseir Red Sea – Egypt, October / 2014

**6-** Mahmoud M. S. Farrag 1, *, Mohamed M. M. Toutou 2, Fangary Sh. Sedik Emad El-Din I. A. Mursy 4, Alaa G. M. Osman, "Towards the Integrated Agri-aquaculture in the Desert Using Groundwater Reservoirs for Nile Tilapia Farming "Evaluating Study in Upper Egypt "Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries. Zoology Department, Faculty of Science, Ain Shams University, Cairo, Egypt. ISSN, Vol. 25(2): 215 – 235 (2021) 1110 – 6131


## مواقع الكترونية


- https://www.masrawy.com/news/news_egypt/details/2019/11/15/
- https://www.maf.gov.om/Ministry/dynamicPage/536-
- https://www.omandaily.com

- http://kenanaonline.com/users/hatmheet/posts
- www.ejabf.journals.ekb.eg