

الباب الأول

الاستزراع السمكى وإنشاء المزارع

الفصل الأول

الاستزراع السمكى

كأحد مشروعات الاستثمار

لقد اتجهت سياسة الدولة خلال السنوات الأخيرة إلى التوسع فى مشروعات الاستزراع السمكى فى المياه العذبة وقد ساعدت الظروف البيئية والتقنيات على تشجيع هذا الاتجاه حيث أن الاستزراع السمكى أصبح يمثل اتجاهاً عالمياً على مستوى العالم.

إن الاستزراع السمكى له أهمية اقتصادية وغذائية واجتماعية كبيرة وخاصة بالنسبة للدول النامية وقد تزايدت الاستثمارات المحلية سواء عن طريق الحكومات أو القطاع الخاص فى أنشطة الاستزراع السمكى حيث تتوفر الظروف الطبيعية المناسبة والأيدى العاملة الرخيصة.

ولكى تتحقق الكفاءة الاقتصادية لمشروعات هذا النشاط ولضمان نجاحها وعائدها، يجب أن تتوفر مقومات الاستزراع السمكى وهى:

١ المياه: لا بد من توفر مصادر المياه الصالحة للاستزراع والتي تفى باحتياجات الاستزراع.

٢ - نظم الاستزراع: من المفيد اتباع نظم الاستزراع المكثف لهدف الحصول على أكبر قدر من وحدة المياه مع الأخذ فى الاعتبار تكلفة الفرص البديلة لاستخدام المياه. ونظم وأساليب الاستزراع متعددة مثل الأحواض الأرضية،

الخزانات، الأقفاس، الأحواض الصناعية ذات الصرف السريع، الاستزراع فى حقول الأرز. ومزارع الأحواض الأرضية هى الأكثر انتشاراً وعمامة فإن الاستزراع متوسط التكتيف وكذلك منخفض التكتيف هما الأسلوبين السائدين فى مصر، بينما الأسلوب «مرتفع التكتيف» فهو محدود فى عدد صغير من المزارع وذلك نظراً لاستخدام الأعلاف المركزة.

وفى مصر يمتلك القطاع الخاص معظم مشروعات الاستزراع السمكى ويوجد فى مصر حوالى ٢٠٠٠ مزرعة خاصة ولكن معظمها صغير الحجم وعدد محدود من المزارع الكبيرة التى تصل مساحتها إلى أكثر من ٥٠ هكتار (الهكتار = ٢.٤ فدان)، كذلك هناك الكثير من أصحاب الأراضى الذين يزاولون تربية الأسماك فى حقول الأرز.

أهداف الاستزراع السمكى:

• توفير وإنتاج الغذاء إنتاج الغذاء نتيجة للعجز فى إنتاج البروتين الحيوانى ويتضمن الإنتاج ما يلى:

١ - إنتاج غذاء بتكلفة مناسبة تحقق للمربى أو المستثمر ربحية جيدة وللمستهلك تكلفة مناسبة وخاصة لمحدودى الدخل.

٢ - نوعية الإنتاج يجب أن تكون جيدة وخاصة للطلب الخارجى أو المحلى لبعض الفئات ذات الدخل المرتفع أو الاستهلاك السياحى وخاصة الجمبرى وأسماك البورى.

• توفير الزريعة (صغار الأسماك) وذلك لإمداد المزارع بها سواء الحصول عليها من المفرخات الحكومية أو إنشاء مفرخات خاصة كمشروع تجارى لإمداد المزرعة نفسها بالزريعة أو المزارع الأخرى.

• تنمية الريفة

وذلك لتحسين مستوى الغذاء والدخل كما هو فى تربية الأسماك بحقول الأرز لتحقيق عائداً إضافياً للمزارع وزيادة إنتاجية وحدة المساحة من محصول الأرز.

• خلق فرص العمل ومكافحة البطالة

وذلك للقضاء على مشكلات البطالة نتيجة لوجود فائض كبير من العمالة وخاصة بين الشباب وذلك عن طريق إنشاء مزارع أحواض ذات أحجام مناسبة وكذلك أقباص التربية وتوزيعها على الشباب مع توفير تسهيلات التدريب والإرشاد والتمويل المطلوبة.

المقومات الأساسية للاستزراع السمكى وإنشاء المزارع

- الزريعة (صغار الأسماك): وهى من العناصر الهامة فى الاستزراع السمكى ويتم الحصول عليها من الأسماك المرباة فى المزارع السمكية سواء المفرخات أو المصادر الطبيعية (المصدر الرئيسى للأصناف البحرية وخاصة أسماك العائلة البورية).

- الأعلاف: تعتبر الأعلاف المركزة أو المصنعة أحد المستلزمات الهامة فى الإنتاج المكثف ويمكن تقليل تكاليف الاستزراع بالطرق الآتية:

- 1 - تصنيع الأعلاف بالمزارع السمكية بالطرق الاقتصادية غير المكلفة.
- 2 - توفير الظروف البيئية التى تسمح بتوفير الغذاء فى الأحواض الغير مكثفة أو شبه المكثفة عن طريق التسميد.

طرق الرعاية الصحية على أسس علمية

إن نجاح المشاريع وكفاءة الإنتاج يعتمد على الأسس العلمية للرعاية ومقاومة الأمراض وخبرة التطبيق ومراعاة الأسس العلمية والصحية والاقتصادية للمشاريع وذلك عن طريق النقاط الآتية:

- يجب اختيار مواقع الاستزراع المناسبة على أساس توفر بيانات عن التربة والمياه ومصادر المياه وصرفها.
- اختيار الأنواع المستزرعة التى تناسب الموقع والمشروع.
- تصميم وبناء المزارع على أسس علمية ويفضل إنشاء مفرخات لمد المزرعة بالزريعة وكذلك كمشروع تجارى.
- الاهتمام بالتغذية الصحية سواء الطبيعية أو الأغذية الصناعية والطرق المناسبة لتغذيتها وكميتها.
- التحكم فى الظروف البيئية وإدارة المزرعة والمحافظة على جودة المياه.
- تطبيق الأنظمة الصحية الوقائية وأساليب الرعاية التى تضمن مقاومة الأمراض.
- أساليب جمع المحصول والتسويق.
- يمكن استخدام التكنولوجيا الحديثة إذا ما كان العائد الربحى جيد بعد دراسة للجدول الاقتصادية للمشروع.

المشروعات وتكاليفها

المشروعات صغيرة الحجم

إن المشروعات صغيرة الحجم تكون أكثر ملائمة لإنتاج أصناف الاستهلاك المحلى الشعبى حيث يكون حجم الاستثمارات المطلوبة وتكاليف التشغيل لثل هذه المشروعات فى قدرات المستثمر الصغير، وهذه المشروعات تؤدى إلى التنمية الاقتصادية والاجتماعية وخاصة فى المناطق الريفية ونجاح هذه المشروعات يعتمد على مدى توفر ونوعية الخدمات الإرشادية والتى تعتبر حلقة الوصل بين المزارع ومحطات التجارب والمزارع التجريبية لمعاونتهم فى تطبيق التقنيات المناسبة وتوفير التوجيه الفنى عندما يحتاجها المستثمر فى الوقت المناسب وكذلك توفير الزريعة فى الوقت المناسب والكميات المناسبة (إنتاج الزريعة فى مفرخات

ومراكز التفريخ وتوفير شبكة توزيع مناسبة يعتبر من أهم الخدمات التي تقدم للمستثمر، الأعلاف والأسمدة كذلك من المستلزمات الهامة. إلا أنه بالتخطيط السليم يمكن للمربي أو المستثمر توفير الزريعة المناسبة في الوقت المناسب للاستزراع عن طريق تفريخ الأسماك بمزرعته وكذلك إمكانية تصنيع الأعلاف داخل المزرعة بتكاليف اقتصادية غير مكلفة.

المشروعات كثيفة رأس المال

هذه المشروعات تحتاج إلى رأس مال كبير ومركزية الإدارة ودرجة معينة من التكامل الرأسى (تصنيع المنتجات) وإنتاج الزريعة والأعلاف. وتحتاج أيضًا لتوفر خبرات إدارية وفنية ووحدات خاصة للأبحاث. وهذه المشاريع ملائمة لكبار المستثمرين.

عناصر تكلفة المشروع

لمزارع الأحواض

النسبة من إجمالى رأس المال الكلى	عناصر التكلفة
٦٦%	تكلفة الأراضي والإنشاءات (رأس المال الثابت - الأصول)
٣٤%	رأس المال العامل
<u>١٠٠%</u>	

رأس المال العامل

● تكاليف التشغيل وتمثل ٧٠٪ من رأس المال العامل وتشمل :

● متوسط تكلفة الأجور	٣٢,٥٪	من تكاليف التشغيل
● الصيانة	١٧٪	-- -- --
● الزريعة	١٦٪	-- -- --
● تكاليف التغذية	٣,٥٪	-- -- --

● نسبة العائد على رأس المال العامل تتراوح من ٣٠ - ٥٠٪

العائد على رأس المال الكلي ٢٤٪.

مزارع جمبرى المياه العذبة

تكاليف التشغيل تبلغ متوسط ٧٠٪ من إجمالي التكاليف وتمثل الزريعة ٤٣٪،

التغذية ٢٩٪، الأجور ٣٪، ونسبة العائد تصل إلى ٤٠ - ٥٠٪.

الفصل الثاني

إنشاء المزرعة السمكية التقليدية (مزارع الأحواض الأرضية)

الاستزراع السمكى:

الاستزراع السمكى هو أحد فروع الزراعة المائية. ويقصد بالاستزراع السمكى تربية ورعاية أنواع معينة مرغوبة من الأسماك فى مساحات مائية معينة سواء أحواض ترابية (تتراوح مساحتها من فدان إلى ٥ - فدادين أو أكثر). أو أقفاص توضع بها الأسماك الصغيرة (تسمى الزريعة) فى أماكن معينة من المساحات المائية أو أحواض أسمنتية أو فى مزارع الإنتاج المكثف (التي تستخدم التكنولوجيا الحديثة وإعادة دوران الماء واستخدامه بعد ترشيحه).

وفى الاستزراع السمكى يتم التحكم فى نمو الأسماك وتنظيم تكاثرها وتغذيتها وكذلك مقاومة الأمراض التي تصيبها.

أساسيات إنشاء المزرعة السمكية:

لإنشاء المزرعة السمكية أو الاستزراع السمكى يجب أن تتوفر عدة شروط أساسية وهى:

توفر مصادر المياه:

يجب توفر مصادر مياه للزراعة السمكية ويجب أن تكون ذو خواص جيدة وخالية من مصادر التلوث.

ومصادر المياه الممكن استخدامها للاستزراع السمكى هى:

١ - مياه الآبار أو العيون.

٢ - مياه الترعى.

٣ - الأمطار.

ويمكن تقدير احتياجات المزرعة السمكية من المياه اللازمة لاستزراع من المعادلة الآتية:

(مساحة الأحواض × عمق المياه بالأحواض) + (نسبة الفقد اليومي × مدة التربية)

على فرض أن نسبة الفقد اليومي للمياه المتعارف عليها هي ٢ - ١٠ سم^٢ لكل متر مربع من مساحة الحوض.

اختيار الموقع المناسب:

يجب أن تكون المزرعة السمكية قريبة من مصدر المياه. كما يجب أن تكون نوعية تربة الموقع طينية وليست رملية أو مفككة أو مليئة بالحصى وذلك فى الأحواض الترابية التى تعتمد على التغذية الطبيعية. أما فى المكثف حيث يعتمد على التغذية الصناعية وكذلك إمكانية إمداد الأحواض بالأوكسجين عن طريق أجهزة ضخ الأوكسجين أو البدالات الهوائية.

المزرعة السمكية أو أحواض

تربية الأسماك

المزرعة السمكية عبارة عن أحواض بمساحات مختلفة سواء ترابية أو أسمنتية وطريقة بنائها وإنشائها وتخطيطها تختلف حسب اقتصاديات المشروع وهل يمثل حلقة إنتاج متكاملة (بمعنى بداية من إنتاج الزريعة ورعايتها وتسمين الاصبعيات علاوة على أحواض الآباء وأحواض التبويض).

وغالباً تتكون المزرعة السمكية من الآتى:

١- أحواض الحضانة:

تتراوح مساحتها من ٠,٢٥ - ١ فدان ويجب أن تتعدد الأحواض بالمزرعة وذلك لتجنب المخاطر وسهولة رعاية وإدارة الأحواض.

وتستخدم أحواض الحضانة لتحضين زريعة الأسماك (صغار الفقس) وذلك لكي تتأقلم قبل وضعها في أحواض التربية أو التسمين.

٢- أحواض التربية أو التسمين:

يجب ألا تقل مساحتها عن فدانين ولا تزيد عن عشرة أفدنة. بحيث يتم تقسيم هذه المساحة إلى عدة أحواض بحيث ألا يقل طول أصغر حوض عن ١٤ متراً.

في حالة ما إذا كانت المزرعة حلقة إنتاج متكاملة فيجب أن تشمل على:

٣- أحواض خاصة للآباء وذلك للتفريخ الطبيعي:

توضع الأسماك البالغة (الآباء ولأمهات الجيدة) ويخصب البيض ثم تنقل اليرقات أو الزريعة إلى أحواض الرعاية.

في المزارع (الإنتاج المكثف) فإن المزرعة تعتمد على ما يسمى بالتناسل الاصطناعي بحيث يُلحق بالمزرعة مققس للبيض.

ولبناء مزرعة سمكية اقتصادية يفضل ألا تقل مساحتها عن خمسة أفدنة ولا تزيد عن خمسين فداناً..

وفيما يلي المساحات المفروض الالتزام بها لمكونات المزرعة:

نوع الأحواض	نسبتها للمساحة الكلية للمزرعة
أحواض التربية	٤٠٪
أحواض الحضانة	١٥ - ٢٠٪
أحواض الرعاية	٣٠٪
أحواض الآباء والأمهات (التفريخ الطبيعي)	١٠ - ١٥٪

تبدأ إقامة المزرعة السمكية بالخطوات الآتية:

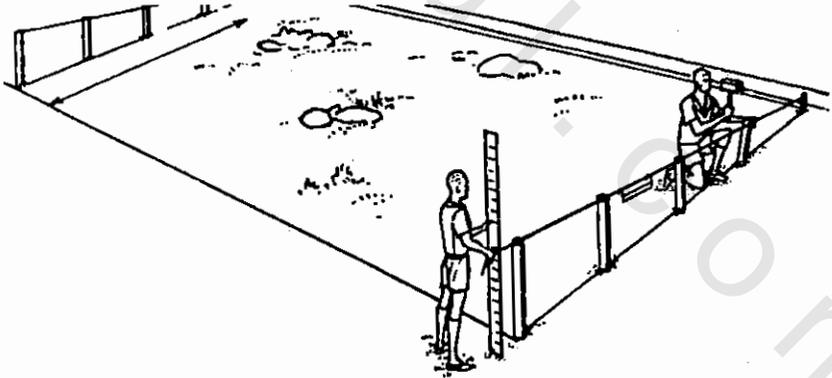
- بتحديد نوع المزرعة ويعتمد على المصدر المائي ومدى وفرته، مساحة الأرض المتاحة لإقامة المزرعة، نوع التغذية (طبيعية أو صناعية)، إنتاجية المزرعة المطلوبة. فإذا ما توافرت المياه بكثرة وكذلك مساحة الأرض ففي هذه الحالة يفضل إنشاء مزارع الأحواض الترابية. أما في حالة عدم توافر مساحات كبيرة من الأرض فيفضل استخدام مزارع الأحواض الأسمنتية وفي حالة قلة المصادر المائية فيفضل استخدام مزارع التانكات واستخدام أساليب التكنولوجيا الحديثة في إعادة استخدام مياه التربية بعد ترشيحها بطرق خاصة.
- تخطيط وإنشاء الأحواض وإعدادها للتربية.
- الحصول على الذريعة من المصادر الموثوق بها.
- استقبال الذريعة في أحواض التحضين لفترة معينة ثم تفريدها في أحواض التربية أو التسمين.
- إدارة الأحواض بالطرق الصحية والعلمية.

مزارع الأحواض الترابية (الأرضية)

تقسم المزرعة إلى أحواض وتشيّد هذه الأحواض في الأرض بطرق خاصة يمكن تلخيصها في الخطوات التالية:

تقسيم المزرعة إلى أحواض

تجرى الأعمال المساحية لمواقع الأحواض بتحديد قناة الري ويفضل أن تكون في منتصف المزرعة ويحدد مكان المصرف الدائري حول المزرعة ومكان الجسور وأركان الأحواض وذلك باستخدام الأوتاد وتحديد منسوب البداية بعلامة ثابتة (القناة الواحدة لري الأحواض تقلل من فقد الماء وكذلك المصرف الدائري يحمي المزرعة من التعديات والتلوث).



شكل (١) : الأعمال المساحية لإنشاء الحوض السمكي

تشبيد الحوض

المرحلة الأولى:

وفيها يبدأ التخطيط العام للمزرعة وتقسّم المساحة إلى أحواض مختلفة وتوضح أنواعها وعددها وحجمها واتجاهاتها. وكذلك عرض السدود ونظم الصرف والموارد المائية.

ويستخدم للتخطيط العام خريطة طبوغرافية بمقياس رسم ١ : ٢٥٠٠.

المرحلة الثانية:

توزع المساحة للأحواض (كل على حدة) إلى مربعات 20×20 متر وذلك عن طريق وضع الأوتاد فى الأرض (شكل ١). ويقاس مستوى الأرض بين الأوتاد ومستوى رؤوس الأوتاد حتى توضح الارتفاعات المطلوبة وتحسب كمية التربة المطلوبة لتشبيد السدود بين الأحواض.

المرحلة الثالثة:

تزال النباتات والجذور من التربة حتى لا تكون نقط ضعف فى السدود بين الأحواض وكذلك لمنع التآكل فى السدود والحوض.

يتم إعداد خط أنابيب الصرف قبل بدء تشبيد السد (يوضح خط الأنابيب على خريطة العمل). ويجب إقامة إطار من الخرسانة أو المعدن فى السد حول هذه الأنابيب بحيث تكون هذه الإطارات فى وضع رأسى للسد ومنتشرة على جانبي السد كما يجب تغطية خط الأنابيب بقدر من التربة لحمايتها من التلف.

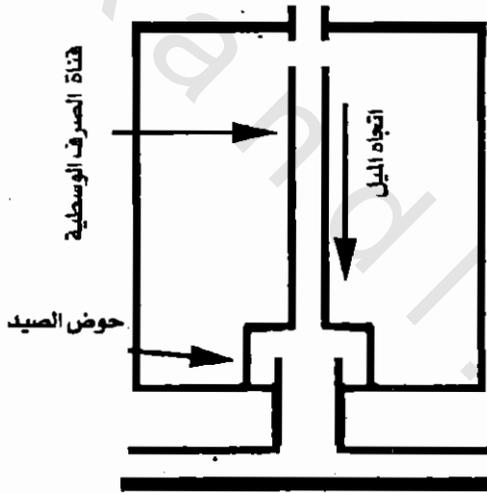
قاع الحوض:

يمهد قاع الحوض بتدرج ميله لضمان تمام صرفه وتجفيفه بسرعة عند اللزوم. وميل الجانبين الطولين إلى الوسط بانحدار ٣سم لكل عشرة أمتار هو الأفضل وبذلك يصبح منتصف القاع بطول الحوض أعماق ١٥سم عن جوانب الحوض.

بوابة صرف الحوض:

وهى عبارة عن بناء ينظم مستوى المياه فى الحوض. وخط الأنابيب يمر تحت السد ويتجه إلى منافذ الصرف (شكل ٤ ، ٥).

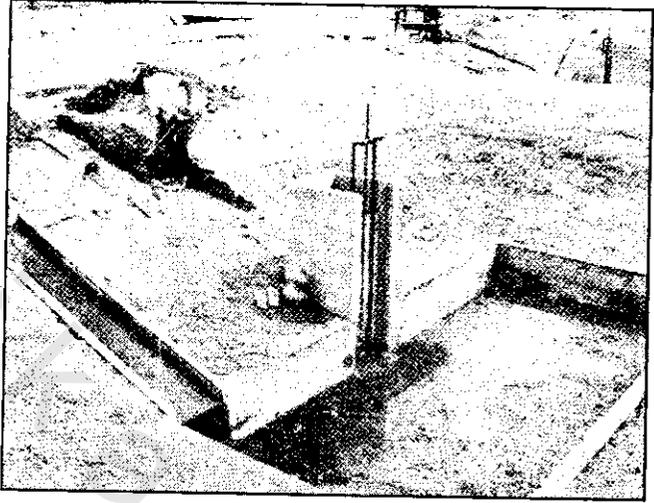
قطر الأنابيب يجب أن يكون مناسب لصرف الحوض فى مدة لا تزيد عن ثلاثة أيام (والقطر المناسب ٣٠ - ٣٥ سم فى الأحواض الكبيرة، ٢٠ - ٢٥ سم فى الأحواض الأقل حجماً) وتصنع الأنابيب من الأسبتوس الأسمنتى ويجب أن يوضع تحتها فرشة أسمنتية كما يجب أن يوضع شبكة من السلك لمنع خروج الأسماك من الحوض عند صرفه.



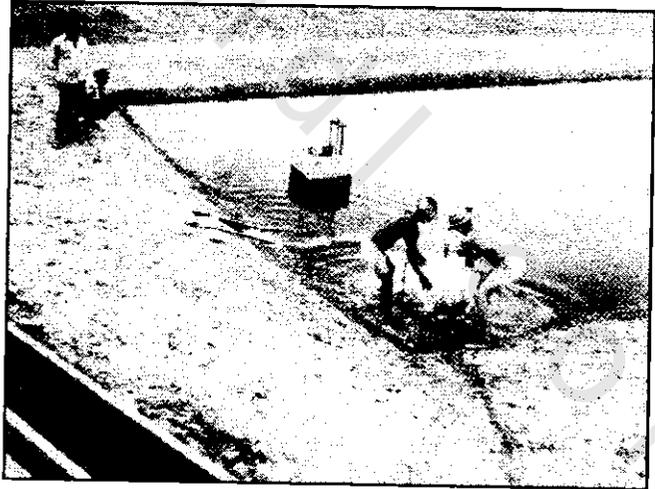
شكل (٤) : قنوات الصرف

والبوابة المبنية ذات الأكتاف (شكل ٧) هى الأكثر ملاءمة للأحواض الكبيرة بحيث يجهز فى الجانبين للبوابة مجارى مزدوجة لإسقاط طبقتين من الألواح الخشبية ويردم بينهما بالطين (وتعتبر هذه الطريقة محكمة).

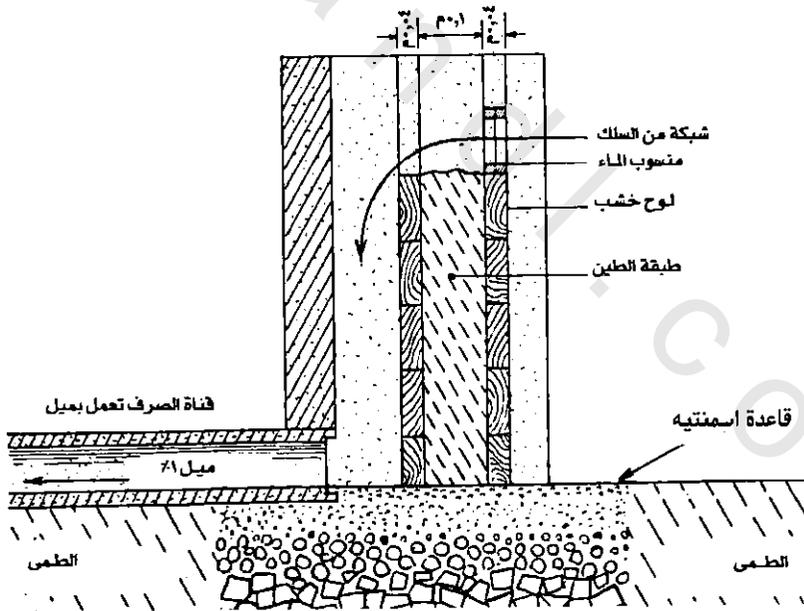
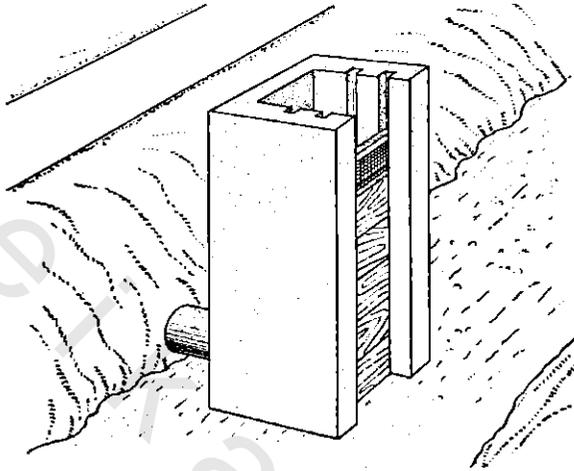
شكل
(٥)



شكل
(٦)



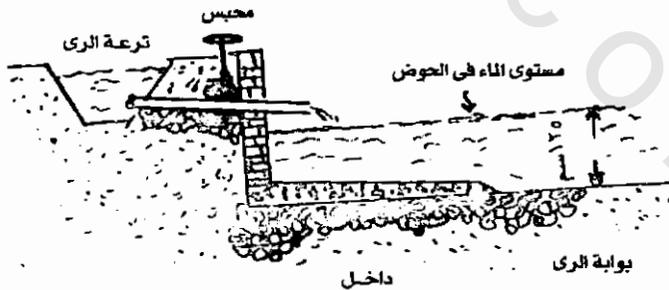
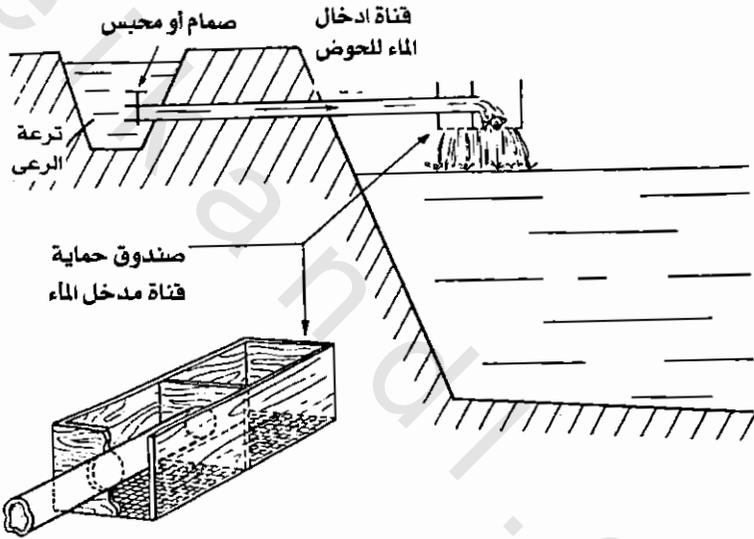
شكل (٥ ، ٦): منظر طبيعي يوضح قناة الصرف وبيوتها
للأحواض السمكية



شكل (٧): بوابة قناة الصرف في الحوض السمكي

مداخل المياه إلى الحوض:

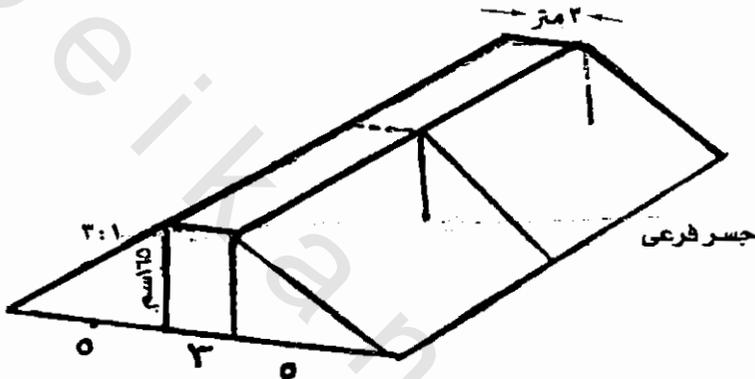
وهي تقع بالقرب من منافذ المياه وأحواض الحصاد وتمتد الحوض بالماء عند تسكين الأسماك (توضع عند النهاية الضحلة للحوض). ويجب وضع مرشحات مناسبة لتنظيم إدخال المياه إلى الحوض وخاصة عندما يأتي من خلال القنوات المفتوحة وهي عبارة عن حاجز يبني من الحصى ويمر الماء الداخل إلى الحوض من خلاله (شكل ٨).



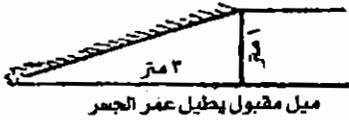
شكل (٨) : منظر جانبي لمدخل قناة الماء

تكوين الجسور:

بعد إزالة جميع النباتات وجذورها من الحوض يتم وضع شواخص من الخشب يحدد بها عرض قاعدة الجسور وارتفاعها ويتم تكوين الجسور باستخدام البلدوزر (شكل ٩ - أ، ب).



شكل (٩ - أ): طريقة تكوين الجسور



ميل مقبول يطيل عمر الجسر



ميل خطا يؤدي إلى نحر الجسور



شكل (٩ - ب): تكوين الجسور بالبلدوزر

الفصل الثالث

التكنولوجيا الحديثة وإنتاج الأسماك

يمكن استخدام التكنولوجيا للإنتاج المكثف للأسماك وإعادة استخدام المياه المستعملة للتربية بعد عمليات التنقية لها سواء بالطرق البيولوجية الطبيعية أو بالطرق الميكانيكية. والمزارع عبارة عن أحواض إسمنتية طويلة أو دائرية أو معدنية ثابتة أو غير منتقلة. والأسماك فى هذه الأحواض تغذى تغذية اصطناعية حسب احتياجاتها وكثافة التربية (عدد الأسماك فى المتر المربع من مساحة الحوض) وتبدل مياه الحوض يوميًا بمعدلات مختلفة حسب نظم التربية والكثافة فى المزرعة. والأحواض سهلة الصرف وتغذى فى بعض الأحيان بالماء الجارى لتوفير احتياجات الأسماك من الأوكسجين المذاب وصرف وإزالة نواتج الأيض من الأسماك وكذلك يجب أن يتوفر فيها سهولة التنظيف والتطهير.

الأحواض الإسمنتية المستطيلة: (شكل ١٠ - أ ، ب ، ج)

تصنع من الإسمنت (فى بعض الأحيان تبطن من الداخل بالبلاستيك لمنع نمو النباتات التى تؤدى إلى حموضة مياه التربية) أو الألمنيوم أو أخشاب خاصة وتكون أبعادها ٣٠ طول × ٣ عرض × ١ ارتفاع متر.

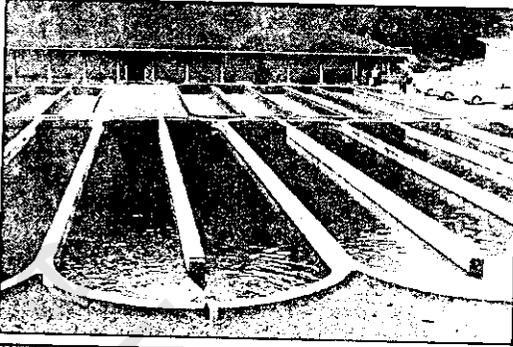
الأحواض الدائرية (التانكات): (شكل ١١ - أ ، ب)

ويتراوح قطرها من ١٢ قدم إلى ٤٠ قدم وتزود بماء ذو ضغط وفى بعض الأحيان تكون سهلة النقل أو شبه متنقلة وهى مزدوجة الجدران وذو عزل حرارى وتصنع من الفيبرجلاس أو المعدن أو الخشب ولكن الأحواض ذات الأحجام الكبيرة تصنع من مادة الماسونورى وتزود هذه الأحواض بمعدات لسهولة جمع الأسماك وإزالة المخلفات. والتانكات الدائرية تمتد بالماء المختلط بالهواء والندفع تحت ضغط

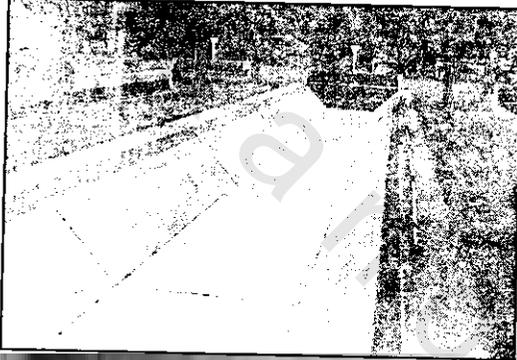
معين. والماء فى التانك يخضع لحركة دوران حول التانك. ويسحب الماء الزائد عن مستوى التانك من فتحة بالقاع بمركز التانك وذلك لإزالة المخلفات ونواتج الأيض. أما فى الأحواض المستطيلة يندفع الماء من جزء بنهاية الحوض إلى الخارج لإزالة المخلفات ويدخل الماء الطازج والمحتوى على أوكسجين من بداية الحوض.

وتزود كل مزرعة بوحدات تحضين الزريعة ووحدات الرعاية للأصبعيات وهى عبارة عن أحواض أو تنكات تمهيدية ووسطية.

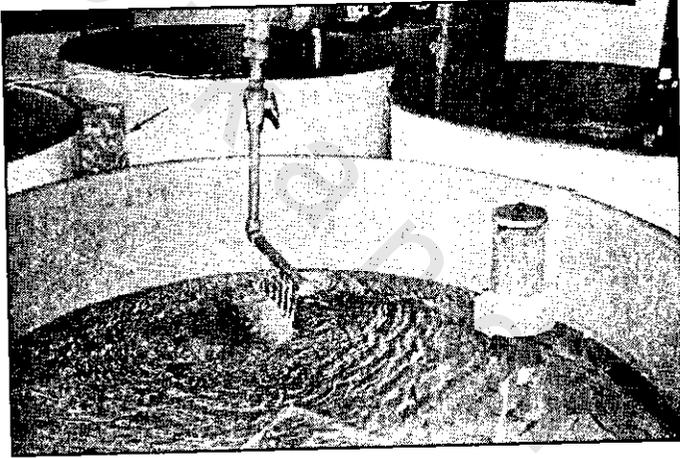
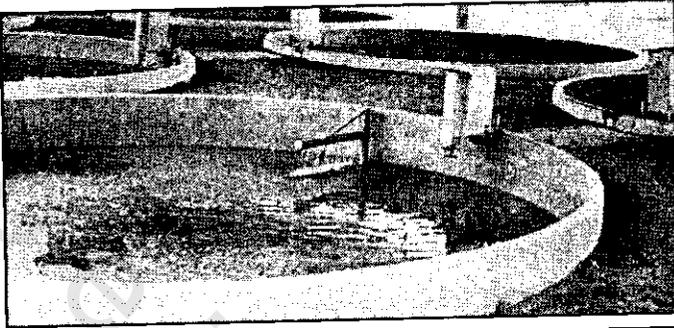
ويوجد أيضاً مزارع سمكية للإنتاج المكثف وفوق المكثف باستخدام التكنولوجيا الحديثة وإعادة دوران المياه باستخدام المرشحات البيولوجية أو الميكانيكية (شكل ١٢ ، ١٣). وهذه المزارع تشتمل على تنكات لحضانة الزريعة (شكل ١٤) وكذلك تنكات الآباء والأمهات للتكاثر وإنتاج البيض (شكل ١٥).



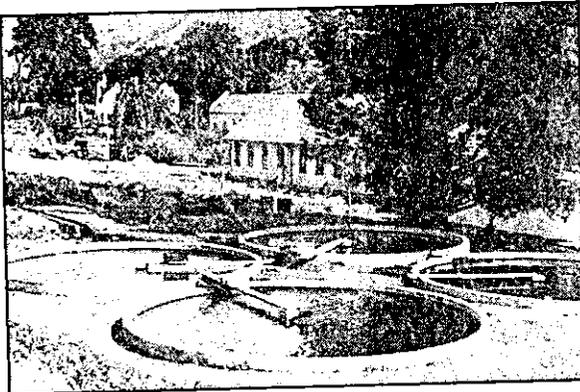
شكل ١٠ - أ، ب)
الأحواض الأسمنتية
ذات الهدارات



شكل ١٠ - ج)
أحواض من الألمنيوم



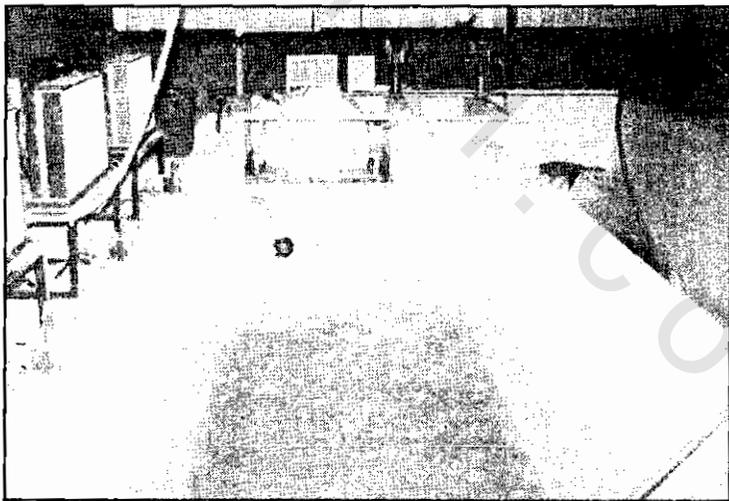
شكل (١١ - أ): التانكات البلاستيكية



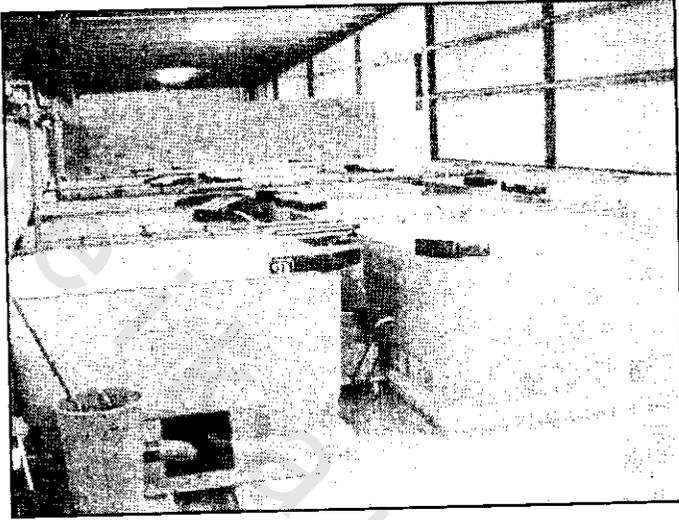
شكل ١١ - ب)
الأحواض الأسمنتية
الدائرية



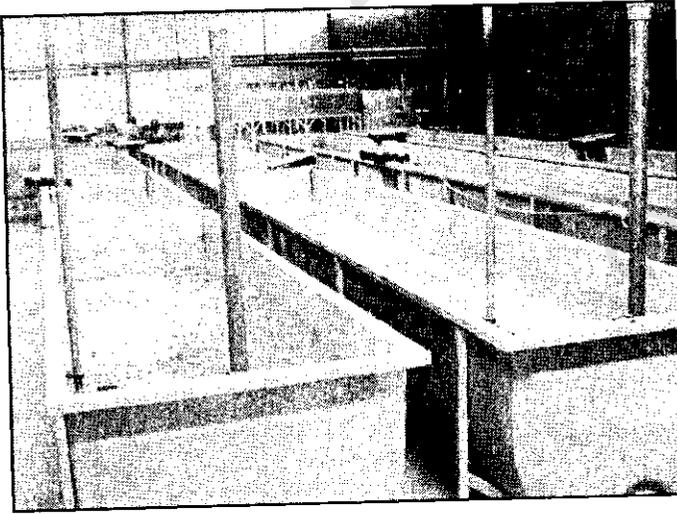
شكل (١٢): مزرعة للإنتاج المكثف باستخدام التكنولوجيا الحديثة وإعادة دوران المياه باستخدام المرشحات البيولوجية أو الميكانيكية



شكل (١٣): مرشح بيولوجي لترشيح ومعالجة مياه التربة وإعادة استخدامها للتربية



شكل (١٤): تانكات الحضانة للذريعة



شكل (١٥): تانكات الآباء والأمهات للتكاثر وإنتاج البيض

الفصل الرابع

استخدام الأقفاص فى تربية الأسماك

الأقفاص Cages

الاستزراع السمكى فى أقفاص يعنى تربية الاصبعيات Fingerlings حتى التسويق فى حيز مغلق من جميع الجوانب ويسمح الحيز بحركة المياه ومن الأقفاص وهو أحد نظم الإنتاج المكثف إذ ينتج ٥٠ ضعف ما تنتجه نفس المساحة من الأحواض الأرضية مع عدم الاحتياج إلى عمالة كثيرة.

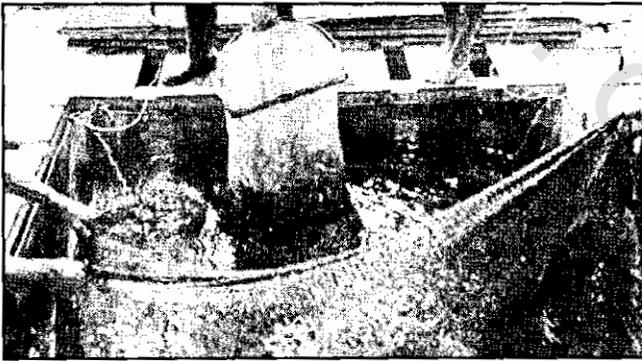
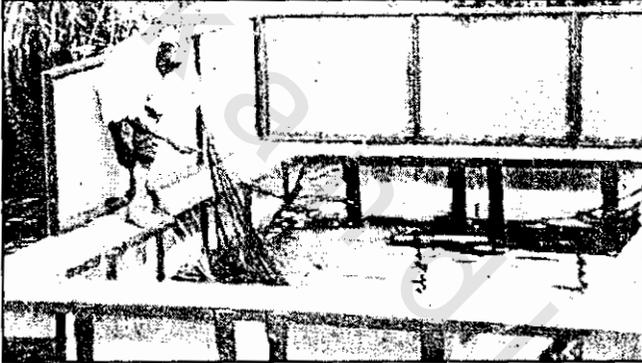
ومن مميزات التربية فى الأقفاص ما يلى:

- ١ - لا تتطلب أراضى لإقامتها وبالتالي رأس مال بسيط.
- ٢ - سهولة الملاحظة للأسماك والرعاية والتغذية.
- ٣ - سهولة جمع السمك وتسويقه.
- ٤ - وسيلة للتحكم فى تكاثر البلطى.

● والأقفاص تبدأ أحجامها من ١ م^٢ إلى ٥٠٠٠ م^٢ وقد تكون الأقفاص عائمة على السطح أو مثبتة على الشاطئ أو مثبتة بالقاع والأكثر انتشاراً هى الأقفاص الشبكية العائمة على السطح surface floating net cages والتي يختلف شكلها ومواد صناعتها واتساعها على عوامات من عدمه.

● وتختلف الخامات المصنوعة منها الأقفاص فقد تكون الهياكل خشبية أو مواسير معدنية ومواد الطفو قد تكون من المواسير البلاستيك أو الفيبرجلاس أو البراميل الفارغة.

- والأقفاص تصنع من هياكل (براويز) وعليها مشايات تحتها وسائل الطفو وعلى البراويز حلقات لتثبيت الشبكة بخطاطيف وعلى جوانب الأقفاص حلقات لتثبيت الأقفاص عند منسوب ماء مناسب بالحبال والهلج.
- ولتثبيت الأقفاص تستخدم أثقال من الحجارة أو أكياس رمل بعمق أقل من عمق الشبكة بحوالى ١٠ سم لعدم تمزيقها ويوضع القفص على ارتفاع ٠.٥ - ٢ م من القاع لتجنب نقص الأكسجين نتيجة لتراكم الفضلات ويجب أن يكون القفص طافيًا حوالى ١٥ سم فوق سطح الماء لسهولة متابعة السمك.
- ويجب أن يكون موقع الأقفاص مناسبًا للتربية.



شكل (١٦): أشكال وأحجام مختلفة من أقفاص تربية الأسماك

موعد وضع الأقفاص وكثافة الزريعة:

أنسب فترة لوضع الأقفاص وبدخلها الزريعة فى مارس حتى نوفمبر وتوضع الأسماك بكثافة عالية تصل إلى ٥٠٠ م^٢ وتقلل تدريجياً (إزالة الأسماك التى تنمو بسرعة ويصل حجمها للتسويق) حتى تصل أى ١٠٠ م^٢.

طريقة التغذية:

- تغذى الأسماك على علائق متزنة تحتوى على جميع الاحتياجات الغذائية للأسماك ويجب أن تتميز العلائق بخاصية الطفو وذلك لتعطى فرصة للأسماك لالتقاطها وذات حجم يتناسب مع عمر وحجم الأسماك.
- يوضع الغذاء بنسبة ١٠٪ من وزن الأسماك الصغيرة، ٢ - ٣٪ للأسماك الكبيرة يومياً (يجب معرفة متوسط وزن الأسماك كل أسبوعين).
- يمكن استخدام الغذائية الآلية المستمرة للأسماك الصغيرة وتستخدم الغذائية ذات التغذية عند الطلب (للأسماك الكبيرة) (فهى تعطى الغذاء للأسماك عند طلبها وذلك بأن يدفع السمك جزء خاص من الغذائية فينتطلق الغذاء إلى الماء أما الغذائية المستمرة فهى تضبط لكى تعطى الغذاء على فترات ثابتة طوال اليوم).
- أو أن تغذى الأسماك يدوياً مرتين فى اليوم (إحدهما فى الصباح الباكر والأخرى فى الظهر) وتثبت هذه المواعيد حتى تتعود الأسماك على مواعيد التغذية).

أنواع الأسماك:

البطى والمبروك والقراميط والبورى والقاروص ويمكن أن يصل الإنتاج إلى ٢٢٥ - ٤٥٠ كجم للمتر المكعب.

رعاية الأسماك بالأقفاص:

- تنظف الأقفاص من وقت لآخر وخاصة فى الأشهر الحارة ويتم التخلص من الطحالب العالقة بالأقفاص والشباك والتأكد من عدم وجود أى قطع فى شبك القفص.

● الفحص الدورى للأسماك وذلك للتأكد من خلوها من الأمراض.

● التأكد من كفاية الأوكسجين الذائب وذلك بقياس الأوكسجين بأجهزة قياس الأوكسجين الذائب أو بملاحظة سلوك الأسماك حيث يمكن الاستدلال على نقص الأوكسجين من الحركة الغير عادية للأسماك وقربها من سطح الماء وكسلها. والأقفاص تشكل بأحجام مختلفة والأبعاد كالتالى :

٢ متر طول × ٢ متر عرض × ٢ متر عمق

أو ٣ × ٢ × ٢

٤ × ٣ × ٢

٤ × ٤ × ٢

وتربية الأسماك فى الأقفاص العائمة يمكن استخدامها فى أى سطح مائى موجود طبيعياً وتمتاز هذه الطريقة بالإنتاج العالى لأسماك البلطى والسمبروك والقراييط وتعتبر من الطرق المفضلة لتربية الأسماك وخاصة لمشاريع الشباب نظراً لإمكانية استخدام المسطحات المائية المختلفة وكذلك استخدام خامات متنوعة لتصنيع هذه الوحدات العائمة.

الأماكن المناسبة لوضع الأقفاص:

● فى البحيرات الصغيرة الحجم بحيث توضع الأقفاص فى مساحات مفتوحة تسمح بسريان وتجديد الماء.

● فى البحيرات الكبيرة والمسطحات المائية وتوضع الأقفاص فى أماكن محمية ويراعى الشروط الآتية :

١ - يجب وضع الأقفاص فى أماكن بعيدة عن الرياح والأمواج الشديدة.

٢ - يجب تثبيت الأقفاص بالشاطئ أو الجزر أو أماكن ثابتة بالبحيرة أو المسطح المائى.

٣ - يجب أن يكون القفص طافياً حوالى ١٠ - ١٥ سم فوق سطح الماء لسهول متابعة وملاحظة الأسماك.

٤ - يغطى القفص (السطح) بسدائب خشب أو شبك نايلون أو بلاستيك مع ترك فتحة لوضع الغذاء منها.

٥ - إذا وضعت الأقفاص فى ترع تستخدم للرى فيجب أن توضع بالعدد الذى لا يقلل من سرعة التيار ويسمح بوصول الماء إلى نهايات الترع.

يمكن استخدام أقفاص بأبعاد $7 \times 7 \times 2,5$ متر بعمق ٢ متر ويخزن البلطى بمعدل ٤ - ٥ آلاف اصبعيه (وزن ٢٠ - ٣٠ جم) فى القفص وإذا غذى ٣ مرات يومياً لمدة ٤ - ٦ شهور فيمكن أن يعطى محصول ١,٥ - ٢,٥ طن. ويمكن تخزين اصبعيات المبروك بمعدل ٥٠ - ١٥٠ سمكة/م^٢ (وزن ٥٠ - ١٠٠ جم) وينتج سنوياً ١٥٠ - ٢٠٠ كجم فى المتر المكعب.

والقرايط يمكن أن تخزن بمعدل ٢٥٠ - ٣٥٠ سمكة/م^٢ (وزن ٢٥ - ٤٠ جم) وتعطى فى المتوسط محصول ١٥٠ - ٢٠٠ كجم/م^٢ سنوياً.

ويمكن تغذية الأسماك على عليقة مكونة من ٧٧٪ رجيع أرز و ٢٣٪ مسحوق سمك، وتغذى بمعدل ٣ - ٥٪ من وزن الجسم يومياً، وذلك بنثر الغذاء على سطح الماء بالقفص أو على هيئة كور من العجين.

الفصل الخامس استزراع الأسماك في حقول الأرز

نظام الخندق:

حقول الأرز يمكن تجهيزها بمناطق عميقة من المياه تستخدمها الأسماك كماوى أثناء ارتفاع درجة الحرارة وأثناء الصرف المؤقت للمياه والمساحات العميقة أغلبها خنادق (نظام الخندق) بعمق ٣٠ - ٥٠ سم أو أن يترك صف كل أربعة صفوف من الأرض بدون زراعة أرز ليمسح للأسماك بالتجوال فى كل أجزاء الحقل من خلال تلك الصفوف غير المزروعة بحيث تصل المساحة المستقطعة للأسماك ١٠ - ١٥٪ من إجمالى المساحة.

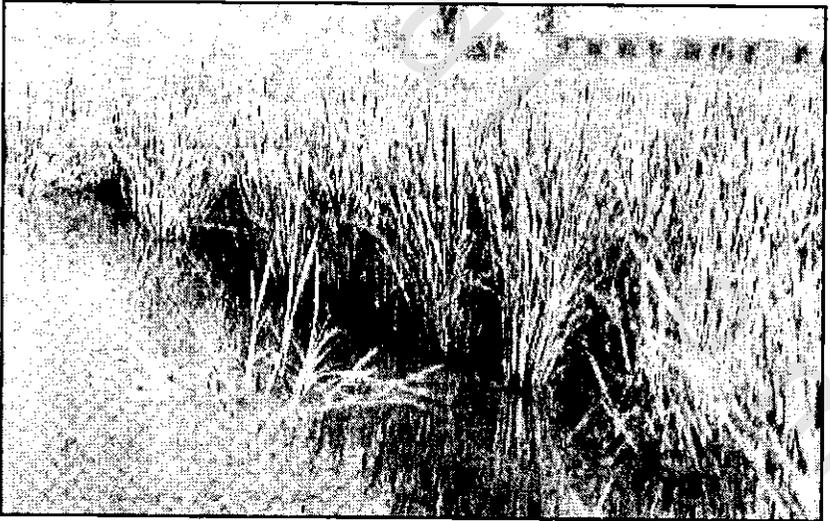
نظام المشتل

المشتل مساحته عادة ١٠٪ من مساحة الأرز الكلية ويقع المشتل على رأس الحوض ومدة زراعة المشتل حتى ٤٥ يوماً تقريباً بعدها يفرد فى الأرض المستديمة تعد تجهيزها وتنقل الزريعة إلى الأرض المستديمة بعد تفريد الشتلات بها وبعد إعداد زروق عرضه ٥٠ - ٧٠ سم وعمقه ٥٠ سم بطول الأرض على أحد جوانب الحوض مع وضع ناتج الحفر على ريشة واحدة وهى الخارجية للحوض ويعد ٢ سرند لكل زروق حسب أبعاد الزروق ويتكون من برواز خشبى ومغطى بغزل أو سلك سعه فتحاته ٠,٥ سم (١٠٠ عين فى ٥٠ سم طولى) وتثبت هذه السرندات جيداً عند رأس وذيل الزروق المستخدم لرى الحوض (شكل ١٧ - أ، ب، ج، د).

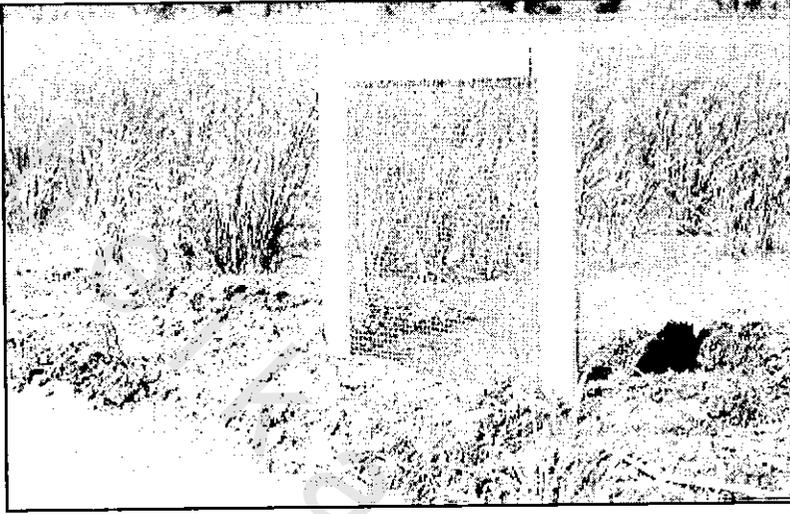
ويمكن تسميد الأرض بالأسمدة العضوية بمعدل ٢٠ كجم/فدان سماء بلدى أو ١٠ كجم/فدان زرق الدواجن (بالنثر على قاع الزروق) ويمكن رش المبيدات ورفع منسوب الماء لاستقبال الاصبعيات بعد عدة أيام من رش المبيدات.



شكل (١٧ - أ) بعد تسوية وتلويط الأرض المستديمة بعد زروق بأبعاد ٥٠ - ٧٥ سم ويعمق ٥٠ سم بطول الأرض على أحد جوانب الحوض



شكل (١٧ - ب): يتم تشوين ناتج الحفر على ريشة واحدة (الريشة الخارجية للحوض)



شكل (١٧ ج): يتم إعداد ٢ سرند لكل زروق ويكون أبعاد السرند ١ × ١ م وهو عبارة عن بروز من الخشب مغطى بالفضل أو السلك سعته ٠,٥ سم ويتم تثبيته عند رأس الزروق وعند الذيل حيث يتم ري حوض الأرز عن طريق هذا الزروق



شكل (١٧ د): بعد تجهيزات الشتل للحقل ورفع منسوب المياه يتم وضع اصبعيات الأسماك في مياه الزروق

ويتم طوال فترة الاستزراع المحافظة على عمق مناسب من الماء حتى يقترب موعد حصاد الأرز وعند وصول حبوب الأرز إلى مرحلة الصلابة.

الحصاد:

١ - الخنادق: يبدأ بالصرف التدريجي لمياه الحقل وبهذا تتجه الأسماك إلى الخندق السابق إعداده حيث يتم حصادها وأحياناً يتم تعميق جزء محدود من الخندق يمكن استيعاب أسماك الحقل وبالتالي يسهل من عملية الحصاد.

٢ - المشتل: يتم خفض منسوب المياه تدريجياً لإتاحة الفرصة لنزول الأسماك إلى الزروق ثم يخفض بعد ذلك ماء الزروق إلى ٢٥ سم ارتفاعاً ثم تصاد الأسماك بشبكة صغيرة لجرف الزروق.

أنواع وسلالات الأسماك

التي تربي في حقول الأرز

قد تحدث أضرار لمحصول الأرز إذا لم يتم الاختيار المناسب للأسماك المستزرعة فمثلاً يمكن لأسماك مبروك الحشائش التغذية على شتلات الأرز الصغير لذلك يجب مراعاة تخزين واستزراع النوع المناسب من الأسماك في التوقيت المناسب حتى لا تتسبب في أية أضرار لمحصول الأرز.

البطى

ينتج البطى في حقول الأرز ١٠٠ كجم - ٢٢٥٠ كجم / هكتار ويخزن الحقل بزريعة (١ - ٣ سم) بمعدل ١ - ٣٠ ألف / هكتار.

وللوصول إلى حجم التسويق خلال ٣ - ٤ شهور يجب البدء بأصبعيات وزن ٢٠ - ٥٠ جم.

الأنواع والشروط

● البطى 'لرندي (يأكل براعم الأرز الصغين) يخزن هذا النوع بعد ثلاثة أسابيع من تفريد الأرز لتلافى ذلك.

● البلى الأخرى يخزن بعد بلوغ النبات طول واحد متر بقمة ورقية كاملة النمو ٤٠ - ٥٠ سم حتى لا تهاجمه الأسماك.

المبروك

تزرع أسماك المبروك بمعدل ٤٠٠٠ زريعة / فدان لمدة ٦٥ - ٨٠ يوم فتنتج ٣٠ - ٤٠ كجم. ويغذى المبروك على رجيع الكون وكسب بذرة القطن وشرانق دود الحرير والمخلفات الحيوانية.