الثروة السمكية

سبتمبر ٢٠١٦

قائمة المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
١-	
٢- الباب الأول: مقدمة حول الاستزراع السمكي	٤
١,١ مفهوم الاستزراع السمكي	٥
١,٢ تصميم أحواض الاستزراع السمكي	٥
١,٣ متطلبات الاستزراع	٧
١,٤ أنواع الاستزراع	٨
٢- الباب الثاني: إدارة جودة المياه الخاصة بالاستزراع السمكي	١١
٢,١ مواصفات المياه المستخدمة في الاستزراع السمكي	١١
٢,٢ السعة التحميلية	١٨
٢,٣ مراقبة جودة المياه	١٨
٣- الباب الثالث: صحة الأسماك	٢١
٣,١ الظروف الغير طبيعية التي تؤدي إلى إجهاد الأسماك	٢١
٣,٢ الظواهر التي تدل على عدم صحة الأسماك	٢٣
٣,٣ أمراض الأسماك الشائعة في القطاع وطرق معالجتها	٢٤
٤- الباب الرابع: تفريخ أسماك البلطي	٢٦
٤,١ أنواع الأسماك الصالحة للاستزراع في قطاع غزة	٢٦
٤,٢ مميزات ومشاكل استزراع اسماك البلطي	٢٨
٤,٣ الخصائص البيولوجية لأسماك البلطي(دورة تكاثر البلطي)	٣٠
٤,٤ العوامل المؤثرة على عملية التفريخ	٣٣
٤,٥ قطيع الأمهات	٣٤

٤,٦ تفريخ اسماك البلطي للحصول على الزريعة	٣٧
٥- الباب الخامس: تغذية الأسماك المستزرعة	٤١
٥,١ مقدمة	٤١
٥,٢ نظم وطرق تغذية اسماك البلطي المستزرعة	٤٢
٥,٣ الاحتياجات الغذائية لأسماك البلطي	٤٥
٥,٤ علائق الأسماك المركبة.	٥٠
٥,٥ بدائل علائق الأسماك المركبة	٥١
٦- الباب السادس تداول الأسماك	٥٣
٦,١ تداول الأسماك الحية (أخذ العينات – الحصاد – التدرج – النقل – التخزين)	٥٣
٦,٢ تداول الأسماك بعد الصيد:	٦٤
٦,٢,١ التعرف على الأسماك الطازجة والتالفة	٦٥
٦,٢,٢ طرق حفظ الأسماك	٦٧

الثروة السمكية في قطاع غزة

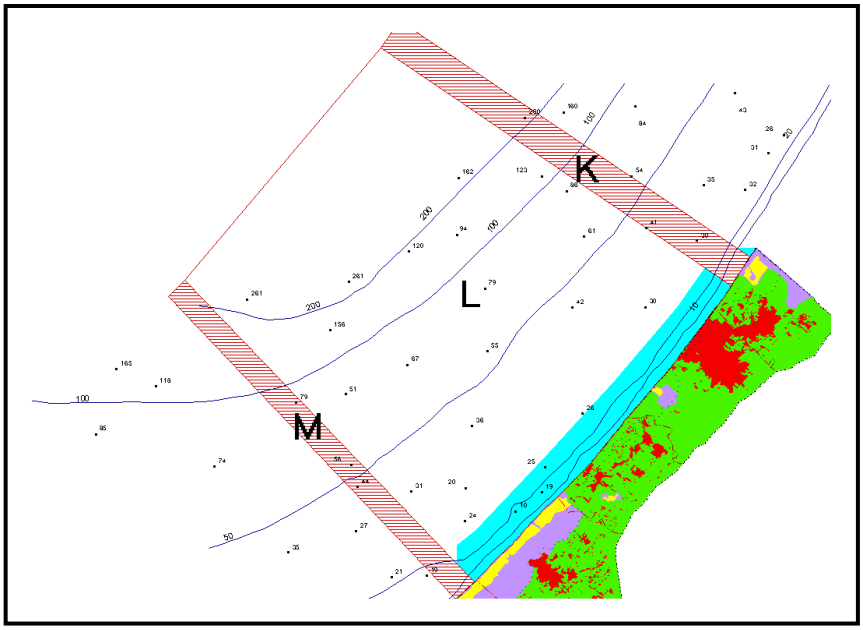
تعتبر الثروة السمكية من القطاعات الحيوية للاقتصاد الفلسطيني وخاصة لقطاع غزة وتعتبر من القطاعات المنتجة للغذاء دون الحاجة الى مقومات انتاج خارجية كما هي الزراعة مثلا ، ويمكن ان تكون رافعة للاقتصاد المحلى في قطاع غزة لما هذا القطاع من تنوع في اشكال العمل والانتاج ومن اهم فروعها هو الصيد البحري الذى بلغ انتاجه في العام ١٩٩٨ حوالى ٥٠٠٠ طن سنويا ولكن تراجع حاليا بسبب الاغلاق الجزئي المفروض على قطاع الصيد لتصل الى حوالى ٢٥٠٠ طن سنويا . ويعمل في مجال الصيد بشكل مباشر حوالى ثلاثة الاف صيد وهناك مهن مساعدة كثيرة في هذا القطاع مثل تسويق الاسماك وبيع الشبك وغيرها مما يعتد عليها قطاع الصيد مما يعنى ان الاف الاسر تعتمد على هذا القطاع . ويعتبر الاستزراع السمكي من الانشطة الحديثة في القطاع وهى تتطور بشكل كبير وسريع منذ عام ١٩٩٨ والذى كان انتاج المزارع السمكية فيه لا يتعدى بضع اطنان اما اليوم فيصل انشاء الله مع منتصف ٢٠١٧ الى اكثر من ٥٠٠ طن، كما تجرى محاولات كبيرة لدخول مجال الاستزراع البحري ونأمل ان يكون مع بداية العام ٢٠١٧ وهذ القطاع واعد وغير محدود الموارد ولكن يحتاج الى الكثير من الاستثمارات المالية والبشرية . وقد حقق الاستزراع السمكي قفزة نوعية في الاعوام الاخيرة كان من اهمها تفريخ اسماك المياه العذبة والمالحة وادخال الاستزراع المكثف وقد اصبحت تقنياته واساليبه مستوطنة في القطاع .

الباب الاول

الصيد البحري

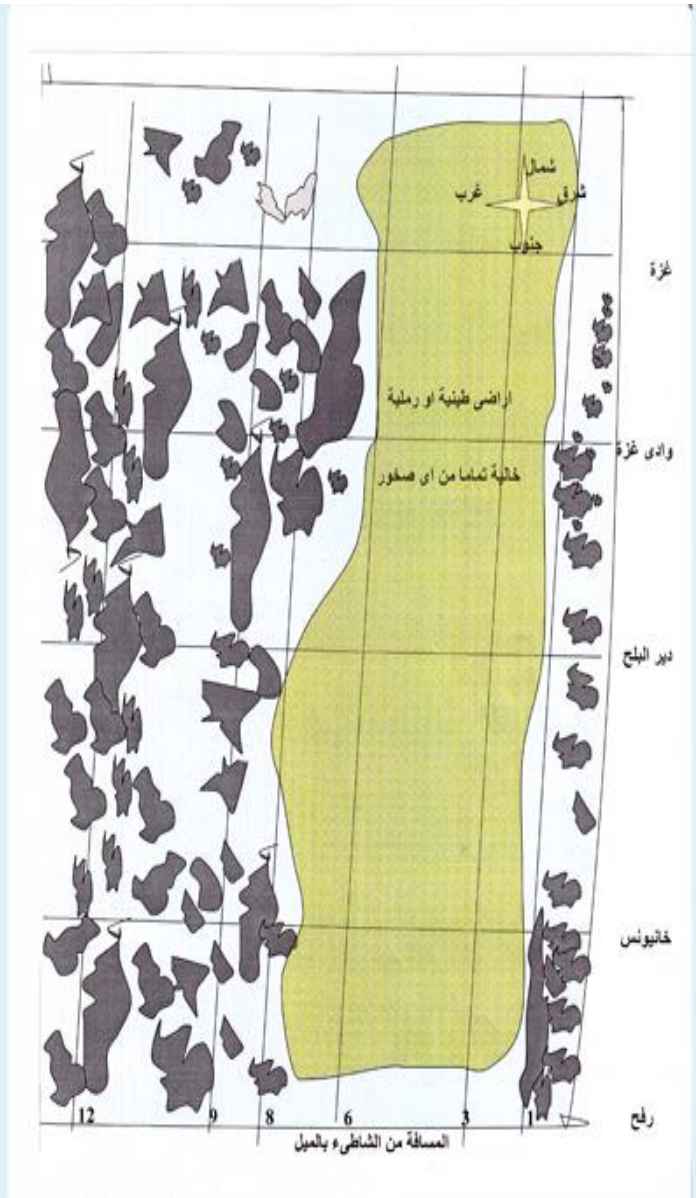
١- خريطة الصيد البحري لاتفاقية اوسلو

كما هو مبين في الشكل التالي يمتد ساحل قطاع غزة الى حوالى ٤٤كيلو متر وحسب اتفاقية اوسلو يمكن الصيد حتى عمق ٢٠ ميل بحرى ولكن منذ توقيع الاتفاقية لم تسمح دولة الاحتلال بالصيد الا لحدود ١٢ ميل بحرى في البداية حتى تم تقليصها في بعض الحالات الى ٣ ميل بحرى والان يسمح الصيد الى ٦ ميل بحرى ،توجد منطقتان عازلتان واحدة في اتجاه الشمال بعرض ميل ونصف والثانية باتجاه الجنوب بعرض ميل بحرى وهذا ادى الى تقليص ماحة الصيد وبالتالي واجه هذا القطاع مشاكل كبيرة منذ توقيع هذه الاتفاقية



٢- المنطقة الصخرية تحت المياه

وهى منطقة مهمة للصيد توجد تحت المياه على بعد حوالى ثمانية اميال بحرية وهى تمتد من الشمال الى الجنوب وهى تعيش فيها الاسماك القاعية وتعتبر منطقة صيد غنية .كما حي مبينه في الرسم التالي


شمال
شرق
غرب
جنوب
غزة
وادى غزة
دير البلح
خانيونس
رفح
اراضى طينية او رملية
خالية تماما من اى صخور
12
9
8
6
3
1
المسافة من الشاطىء بالميل

٣-انواع الاسماك البحرية في قطاع غزة

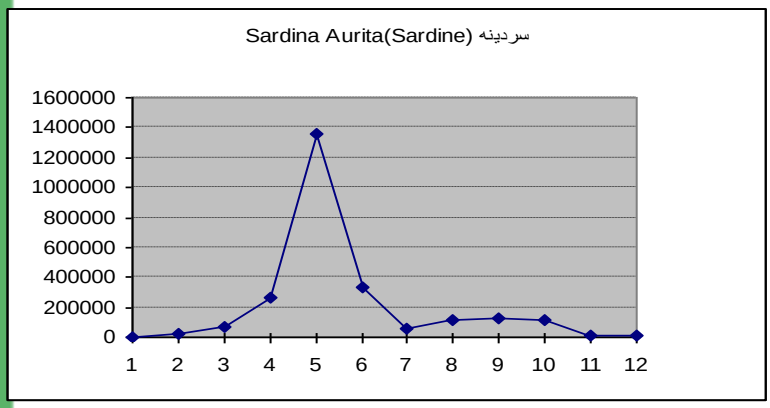
Specie	انواع الاسماك
Epinephelus spp.(Groupe)	لوقس
Sardina Aurita(Sardine)	سردينه
Trachurus Spp (Horsemac)	طرخونه
Mullus spp.(Red mullets)	سلطان ابراهيم
Penaeus spp.(Prawans)	جمبرى كبير
Protuns sp.(Swimcrab)	كبوريا
Sepia sp.(Cuttlefish)	حبارى
Rhynchobatus(Guitar fish)	سلفوح
Sphraena sp(Baracuda)	مليطه+سفرنه
Synodus sp.(lizard fish)	سويسى
Liza spp.(mullets)	بورى
Agryosomus spp.(meage)	جرع
Bops bops	غبس
Pomobonius sp(Blue fish)	انتياس
Momrmyrus litognatus	مرمير
Pagrus spp.(Bream)	فريدى
Enthynnus sp(Little tunny)	بلميده
Scomberomorus.(Sp Mack	كنعن
Tachinotus spp.(Pompa	عريان
Diplodus spp.(Sea breams)	صروص+دنيس
Siganus sp.(Spinefoot)	قراص+سيجان
Solea spp.(BlakSole)	سمك موسى
Loligo vulgaris(Squid)	اقلام
Mustelus sp.(Shark)	كلب بحر
Dasyatis spp.(rays)	برش +دهانى
Exocoetus sp.(flying fish)	عصفور
Odonus sp.(Triggerfish)	خنزير
Scomb.(Sp Mackerel)	سكمبلا
Small Prawans)	جمبرى صغير

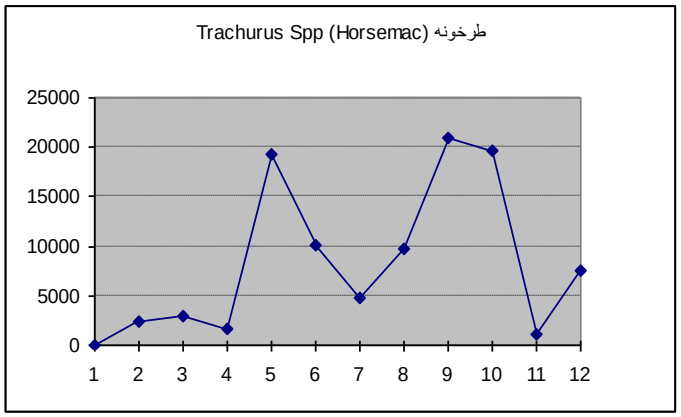
Other species	انواع اخرى

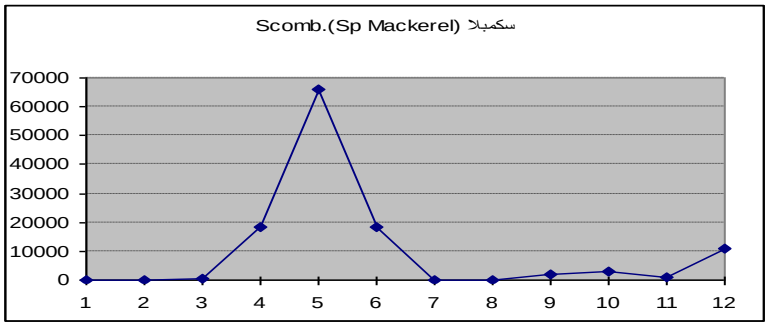
٤- تنقسم الاسماك البحرية من حيث العيش الى :

أ-اسماك سطحية

وهى اسماك تعيش في الجزء العلوى من المياه وهى في الغالب اسماك زرقاء مهاجرة مثل السردينة والترخونة والسكمبلا والغزلان وهى تمر في سواحل قطاع غزة في فترات محددة من العام تسمى مواسم الصيد والرسم البيانيالتالي يوضح الشهور التي يكثر صيد بعض الانواع فيها .

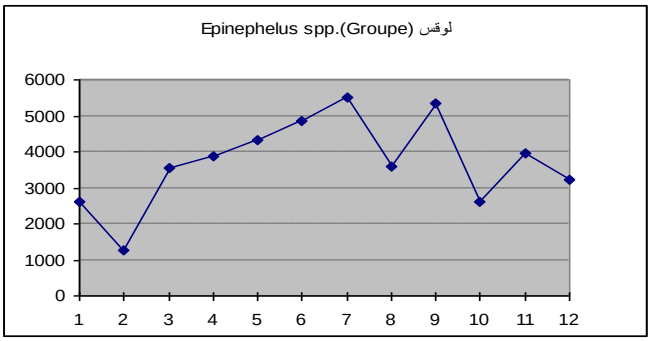


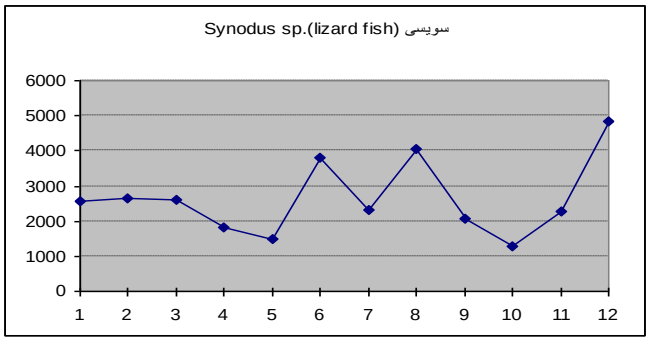




ب- اسماك قاعية

وهى اسماك تعيش بالقرب من القاع وهى تعتبر من المخزون الاستراتيجيللأسماك في قطاع غزة ومن امثلتها السلطان ابراهيم المرمير الجمبري الكبوريا اللوكس والرسم البيانيالتالي يوضح الشهور التي يتم صيد هذه الانواع فيها وهى كما نرى فهي متواجدة في الصيد على طول العام تقريبا وإن زادت كمية صيدها في بعض الشهور





٥- انواع مراكب الصيد

a) لنش الجر

- يطلق اسم لنش الجر على مركب الصيد الذى يستخدم شباك الجر وسيلة و اداة الصيد و هو مركب مصنوع من الخشب، دعاماته الرئيسية تصنع من خشب الكينيا و يتم تبطينه من الداخل و الخارج بالواح من خشب السويد ثم يتم حشو الفراغات ما بين الالواح بخيوط من القطن او الكتان يتم بعد ذلك طلائه بالزيت الحار و طبقة من المعجون و دهان زيتي ثم يطلى الجزء السفلى منه بدهان مضاد للأعشاب و القواقع البحرية.
- يصنع هذا النوع من المراكب محليا في قطاع غزة و يبلغ طوله ما بين ١٥ – ٢٤ م و عرضه ما بين ٤,٥ – ٦,٥ م و ارتفاع مقدمته نحو ٥ امتار و ارتفاعه عند الوسط نحو ٣ امتار.
- يتحرك المركب بواسطة موتور ديزل تبلغ قوته ٤٢٠ حصان و يستهلك في كل يوم عمل (٢٤ ساعة عمل) نحو ٧٠٠ لتر من السولار.
- مزود برافعة او ونش هيدروليكي لسحب الحبال و الكوابل المتصلة بالشباك و في بعض الاحيان بونش هيدروليكي آخر لسحب الشباك .

B- لنش الشنشولة

- مركب صيد مصنوع من الخشب بنفس الطريقة و المواصفات التي يبنى عليها لنش الجر و قد تم تصنيعه في الآونة الاخيرة من الفيبرجلاس و يطلق عليه اسم لنش شنشولة لأنه يستخدم و بشكل رئيسي شباك الشنشولة كوسيلة صيد.
- يبلغ طوله ما بين ١٢ – ١٨ م و عرضه ما بين ٣ –٥ م .

- يتحرك بواسطة موتور ديزل ٢٧٠ – ٤٢٠ حصان
- مزود بونش هيدروليكي لشد الحبال و السلك و آخر صغير الحجم مثبت على سارية في وسط المركب لسحب الشباك.
-

C– حسكة الشنشولة

قارب صيد صغير الحجم مصنوع من الفيبرجلاس يبلغ طوله نحو ٧ امتار و عرضه نحو ٢,٣ م

يتحرك بواسطة موتور خارجي تبلغ قوته ٤٠ حصان مثبت على مؤخرة القارب

مزود بونش ميكانيكي مثبت في وسط الحسكة لشد الحبال المتصلة بالشباك

الاسم نابع من طريقة العمل بشباك الشنشولة و ان كانت بمقياس اصغر من لنش الشنشولة و لكن بنفس طريقة العمل

D– حسكة الزيدة/الملطش/ الصنار

قارب صغير الحجم مصنوع من الفيبرجلاس يبلغ طوله نحو ٦ امتار و عرضه نحو ١,٨ م

يتحرك بواسطة موتور خارجي مثبت في مؤخرة الحسكة بقوة ٢٥ – ٣٠ حصان و في بعض الاحيان ٤٠ حصان

غير مزودة بأي ونش ميكانيكي او هيدروليكي

الاسماء المختلفة لنفس القارب (زيدة او ملطش او صنار) طبقا لنوع الشباك المستخدمة و التي سينم تناولها بالتفصيل لاحقا

E– افلوكة

قارب صيد صغير مصنوع من الخشب قديما ثم من الفيبرجلاس في الآونة الاخيرة يبلغ طوله مل بين ٥ – ٦ امتار و عرضه ١,٥ – ١,٨ م

غير مزوده بأي نوع من المحركات و يعتمد في حركته على قوة الدفع المتولدة من المجاديف التي يتم تثبيتها على الجانبين و اما قديما فكانت بالإضافة الى المجاديف تعتمد على طاقة الرياح بواسطة شراع

غير مزود بأي معدات ميكانيكية او هيرولية

تستخدم لأغراض الانارة " أي يتم تثبيت كشافات الانارة عليها و تكون تابعة عادة الى لنش الشنشولة او الى حسكة الشنشولة.

٦- انواع الشباك ووصفها

a) عدة الجر

هو مصطلح يطلق على الشبكة المتكاملة المصنعة من شباك و حبال و اسلاك عوامات و غيرها و يتم تفصيلها و تركيب اجزائها بطريقة معينة على نظام شبلونة لتكون على هيئة كيس مخروطي ذو فوهة كبيرة نسبيا ثم تضيق تدريجيا حتى تنتهى بكيس طوله ٥-٨متر و قطره نحو ٢ متر و يبلغ أجمالي طول الشبكة نحو ٥٠ متر وسعى الفوهة١٠ امتار على شكل قوس طول محيطه يبلغ نحو ٤٥ متر و ترتفع فوهة العدة عن قاع البحر في حالة العمل حوالى ١,٥ متر.

تكون متصلة بكوابل معدنية مع المركب و يتم سحبها من قبل النش

يقوم بعملية التركيب و الحياكة اصحاب المركب ممن يمتلكون الخبرة و المعرفة او على أيدى صناع شباك متخصصين ذوى خبرة في هذا المجال

تبلغ تكلفة العدة نحو ١٥٠٠ $

b) شباك السردين

تتكون من عدة قطع من شباك ذات عيون سعة ١٠ ملم تسمى شباك سردين، يتم تثبيت الشباك على حبال مزودة بقطع فلين في الطرف العلوى اما الطرف السفلى فيتم تثبيت الشباك على حبال مزود بقطع رصاص ليصبح شكل العدة عبارة عن مستطيل اما الاطراف فتكون على شكل مثلث

يبلغ طول العدة ما بين ٢٥٠ – ٣٥٠ متر و ارتفاع او عمق ما بين ٥٠ – ٧٥ م

يتم تركيب العدة من الاجزاء المختلفة بواسطة الصيادين انفسهم اما قطع الشباك فيتم استيرادها من الخارج

التكلفة المالية لعدة السردين تبلغ نحو ٥٠٠٠ $

c) شباك التونة

تتكون من عدة قطع شباك ذات عيون سعة ٤٢ ملم و حبال من الفلين و الرصاص و يتم تركيبها بنفس الطريقة التي تبنى بها عدة السردين على أيدى الصيادين اما الشباك فهي ايضا مستوردة

يبلغ طولها نحو ٤٥٠ –٥٥٠ متر و عمق يصل الى ٨٠ متر

التكلفة المالية تقدر ب ٥٠٠٠ – ٧٠٠٠ $ مع مراعات فارق الطول

d) الملطش

يتكون الملطش و هو من الشباك الخيشومية من شباك نايلون ذات عيون ١٧ – ٢٠ ملم يتم تثبيت الشباك من كلا الطرفين على حبال بها فلين و رصاص يبلغ طول القطعة الواحدة نحو ٦٠ متر و عمق ١٢ –١٨ متر

يستخدم القارب في غالبية الاحوال ما بين ٦ – ١٠ قطع تكون متصلة طوليا

تكلفة القطعة الواحدة من شباك الملطش تقدر ب ٢٥٠ $

e) الزيدة

شباك خيشومية تتكون من شباك نايلون ذات عيون سعة ٤٢ ملم و يتم تركيبها بنفس طريقة الملطش و يبلغ طول القطعة حوالى ٦٥ متر و عمق حوالى ١٨ – ٢٤ متر و يستخدم القارب في عادة ما بين ١٠ – ١٥ قطعة تكون متصلة طوليا و يبلغ تكلفة القطعة الواحدة نحو ٢٥٠ $

f) المونوفيل

هو نوع من انواع الشباك المبطنة و هي تتكون من ثلاث طبقات

الطبقة الاولى عبارة عن شباك خيشومية نايلون ذات عيون سعة ٢٠ – ٤٠ ملم

الطبقة الثانية و الثالثة تتكون من شباك نايلون ذات عيون سعة ١٥٠ ملم تحيط من كلا الجانبين بالطبقة الاولى و يتم تثبيت الطبقات الثلاثة من الطرف العلوى على حبال بها فلين و الطرف السفلى على حبال بها رصاص و يبلغ طول القطعة الواحدة

يبلغ طول القطعة نحو ٥٠ – ٦٠ متر و ارتفاع ما بين ٣ –٩ م

يستخدم القارب حوالى ١٠ ٢٠ قطعة

تكلفة القطعة الواحدة تبلغ حوالى ١٠٠ $

g) غزل الجمبري

غزل الجمبري هو نوع آخر من انواع الشباك المبطنة و يتكون ايضا من ثلاث طبقات ، الطبقة الوسطى تتكون من شباك حرير صناعي او ما يسمى ب polyester و تكون ذات عيون سعة ٢٠ –٢٥ ملم و الطبقتين الثانية و الثالثة من نفس المادة التي تصنع منها الطبقة الاولى و لكن ذو عيون سعة ١٥٠ ملم

يتم تركيب الطبقات الثلاث بنفس الطريقة المذكورة اعلاه بند ٦

يبلغ طول القطعة الواحدة ٥٠ م و ارتفاعها ١ متر

يستخدم القارب ما بين ٢٠ – ٤٠ قطعة

تكلفة القطعة الواحدة ٤٠ $

h) شرك السفوح

يتكون من شباك طبقة واحدة مصنوع من الحرير الصناعي polyester ذو عيون سعة ٢٠٠ ملم يتم تثبيت الشباك على حبال بها بعض قطع الفلين الصغير الحجم و الطرف الاخر على حبال من القطن ليس بها رصاص و يبلغ طول القطعة ٥٠ متر و ارتفاعها ٣ متر و يستخدم القارب حوالى ٤٠ قطعة

و تبلغ تكلفة القطعة الواحدة نحو ٧٠ $

i) رك الصنار

يتكون شرك الصنار من خيط من النايلون polyethylene ذات سمك 1.2 – 0.7 يبلغ طوله ٢٥٠٠ – ٣٠٠ متر مثبت عليه خيوط اخرى مصنوعة من نفس المادة و لكن سمك اقل بطول ١ متر و ينتهى كل خيط بصنارة ، ما بين الصنارة و الاخرى مسافة ٥ امتار

يستخدم القارب شرك واحد او اثنين حسب الحاجة و يتكون الشرك من ١٠٠٠ صنارة

٧- طبيعة عمل كل مركب صيد من حيث

١ انواع الاسماك الخاصة بكل فئة

٢ ادوات الصيد التي يستخدمها كل نوع

٣ عدد الحد الادنى من العاملين في كل مركب صيد

تختلف طرق وسائل الصيد حسب كل مركب و كما تم التطرق اليه في الفصل السابق فان مسمى المركب المتعارف عليه في قطاع غزة مثل "مركب الجر، و الشنشولة،... " نابع من طريقة عمل كل مركبوفى هذه الفقرة سيتم التعريف بهذه الطرق الخاصة بكل فئة:

I. مركب الجر:

يعتمد لنش الجر على سحب الشبكة "عدة الجر" و التي تم وصفها في الفقرة /سابقا/. هذه الشبكة تسحب على قاع البحر و هي متصلة بالمركب بكوابل معدنية "سلك ستي ١٤ ملم" ووسيلة الصيد هذه هي المعتمدة بشكل رئيسي في غزة تسمى بشباك الجر القاع و لذلك فانه ووفق هذه الطريقة في الصيد فانه يتم اصطياد جميع الاسماك القاعية أي الاسماك المتواجدة بشكل دائم او شبه دائم في قاع البحر و لا تهيم في وسط الماء او على السطح و هذه الانواع تتمثل في اسماك المرمير و الجربيدن و السويسى و السلطان و الفريدن و اللوقس و المليطة و الجمبري و الكبوريا و غيرها. اما عن الحد الادنى لعدد العاملين على متن المركب للقيام بالأعمال اللازمة فهو اربعة بحارة بالإضافة الى ريس المركب . يستخدم المركب بعض الاجهزة المساعدة مثل البوصلة و جهاز GPS و جهاز Echo sounder وجهاز الاتصال اللاسلكي البحري .

II. مركب الشنشولة

وهذا النوع من المراكب يستخدم شبك الشنشولة في عملية الصيد و قد تم وصفها في الفقرة (سابقا)و توضع هذه الشباك بشكل دائري حول سرب الاسماك التي يتم اكتشافها بواسطة جهاز باحث الاسماك او التي تتجمع حول الانارة، حال اكتمال الدائرة يتم سحب الكابل المتصل بحلقات التجميع المتصلة بالجزء الاسفل من الشباك بحيث يصبح الشباك على شكل قمع مغلق من الاسفل. يتم بعد ذلك سحب الشباك بمساعدة ونش رفع الشبك حتى تصل الى ما يشبه الكيس تتجمع فيه كمية الصيد.

طريقة الصيد هذه تستخدم لاصطياد الاسماك الهائمة او السطحية مثل السردين و السكمبلة و التونة والكنعن و المليطة و غيرها.

طاقم العمل على متن المركب يتكون من سبعة بحارة كحد ادنى بالإضافة الى ريس المركب

يستخدم المركب بعض الاجهزة المساعدة مثل و جهاز GPS و جهاز Echo sounder وجهاز الاتصال اللاسلكي البحري.

III. حسكة الشنشولة

تعمل حسكة الشنشولة بنفس نوعية الشباك التي يستخدمها لنش الشنشولة وع الفارق في حجم و ابعاد الشباك و تعمل بنفس الطريقة في عملية الصيد و هي مخصصة لاصطياد الاسماك الهائمة مثل السردين و التونة و البورى . تستخدم حسكة الشنشولة اجهزة GPS و جهاز Echo sounder في عملية الصيد و يتكون طاقم العمل من اربعة بما فيهم ريس المركب و هذا هو الحد الادنى من العاملين على متن الحسكة.

IV. حسكة الملطش و الزيدة

طريقة عمل حسكة الملطش و الزيدة متشابهة فالأولى تستخدم شباك الملطش في عملية الصيد و هي مخصصة لاصطياد السردين و الطرخون و المليطة و العصفور بشكل رئيسي و هي من الاسماك الهائمة و السطحية اما الشباك فهي تصنف احد انواع الشباك الخيشومية ويتم وضعها بشكل طولي الى عدة ساعات ثم يتم سحبها الى الحسكة بشكل يدوى . اما حسكة الزيدة فتستخدم شبك الزيدة وهو ايضا من النوع الخيشومي و يعمل بنفس طريقة الملطش و هو مخصص لاصطياد سمك الكنعن و البلميدة و التونة و الطرخون وجميعها من الاسماك السطحية و الهائمة. يتم استخدام بعض الانواع الاخرى من الشباك مثل المونوفيل و غزل الجمبري وهى نوع الشباك المبطنة و هذه الشباك مخصصة لاصطياد بعض انواع الاسماك القاعية في المناطق الصخرية مثل الصروص و القراص و او المناطق الرملية في حالة استخدام غزل الجمبري لاصطياد الجمبري و الحبار و بعص الاسماك الاخرى مثل المرمير و سمك موسى . تستخدم كلا الحسكتين جهاز GPS و يتكون طاقم العمل من اثنين من البحارة او ثلاثة بما فيهم ريس الحسكة.

V. حسكة الصنار

العمل الرئيسي لحسكة الصنار هو الصيد بشرك الصنار بكافة انواعه و احجامه وطريقة الصيد تتم بتمديد الشرك بشكل طولي او على شكل قطع منفصلة في اماكن مختلفة في المناطق الصخرية او الرملية او في الاماكن التي يوجد بها مصائد اصطناعية. يتم اصطياد سمك اللوقس و الفريدن بشكل رئيسي بالإضافة الى سمك الجرع و الانتياس و الصروص في بعص الاحيان حينما يتم العمل في المناطق الصخرية وبصنار صغير الحجم.

ويكون طول المركب حوالى اربعة امتار تقريبا ويتكون فريق العمل من اثنين من البحارة بما فيهم ريس الحسكة و تعتمد الحسكة على جهاز GPS بشكل أساسي كذلك يمكن لحسكة الصنار ان تستخدم شباك الملطش او الزيدة او ان تعمل بشباك الجمبري في بعض الايام او المواسم.

الاستزراع السمكي

الباب الثاني:

١- مقدمة حول الاستزراعالسمكي

تعتبر الأسماك من أهم المصادر الغذائية للإنسان منذ القدم كونها من أهم مصادر البروتين والعناصر الغذائية الأخرى، وقد أدى تزايد التعداد السكاني والصيد الجائر والتلوث البحري بالإضافة إلى زيادة الطلب على الكائنات البحرية وسد احتياجات السوق المحلي من الأسماك الطازجة إلى البحث عن بدائل للصيد البحري

من هنا برزت أهمية وضرورة التطور في عملية الاستزراع السمكي عن طريق استخدام أحدث الوسائل والتقنيات لتوفير احتياجات السكان من الأسماك

يمكن تعريفالاستزراع السمكيبأنه تربية الأسماك بأنواعها المختلفة سواء أسماكالمياه المالحة أو العذبة والتي تستخدم كغذاء للإنسان تحت ظروف سيطرة وتحكم من قبلالإنسان مثل التفريخ والتغذية والحصاد، وتهيئة ظروف بيئية ملائمة لنمو الأسماك مثل نسبة الأكسجين الذائب في الماء و معدل الامونيا و درجة الحرارة، وكما هو معروف فأن الأسماك من ذوات الدم البارد أي ان المربي مطلوب منه أن يوفر للأسماك درجة الحرارة المناسبة. الخ..، وفي مساحات محددة سواء أحواض تربية أو أقفاص

وقد عرف استزراع السمك وتربيته في البرك منذ القدم، ومن المعروف أنه قد تمتطويره من قبل المزارعين القدامى بقصد استقرار المصادر الغذائية

بدأت تربية الأسماك في البرك في الصين منذ ٤٠٠٠ سنة، وقيبلاد ما بين النهرين منذ حوالي ٣٥٠٠ سنة، وتم دمج تربية الأسماك في البرك مع زراعةالأرز من فترة ٢٥ إلى ٢٢٠ سنة بعد الميلاد في الصين

كما عرف استزراع الأسماك في حوض البحر المتوسط في عهد الإمبراطورية الرومانية،ثم أصبح بعد ذلك إحدى وسائل أنظمة إنتاج الغذاء في الأديرة المسيحية في أواسطأوروبا

وفي الوقت الحاضر أصبحت تربية الأحياء المائية تتعدى تربية الأسماك فيالبرك أو في حقول الأرز، وإحصائياً تعرف منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) تربيةالأحياء المائية بكونها استزراع الأحياء المائية من سمك وقشريات وصدفيات ونباتاتمائية

في الوقت الحاضر يعتبر الاستزراع نظام تتبعه معظم دول العالم سواء من تتمتع بوفرة صيد او من لا تتمتع بوفرة صيد لما له من مميزات كثيرة ، فمثلا مصر تنتج حوالي ٥٠٠ ألف طن من الاسماك عن طريق الاستزراع.

٢- مفهوم الاستزراع

الاستزراع السمكي يطلق على عملية تربية الأسماك في بيئة مائية محددة تحت سيطرة الإنسان من حيث نوع المياه والغذاء ولا يتم ذلك إلا بدراسة العوامل المؤثرة على حياة الأسماك والعوامل التي تساعد في الحصول على أكبر قدر من الإنتاج السمكي بأقل التكاليف

- أولى المعلومات عن تربية الأسماك في البرك من الصين منذ ٤٠٠٠ سنة، ومن بلاد ما بين النهرين منذ حوالي ٣٥٠٠ سنة، وتم دمج تربية الأسماك في البرك مع زراعة الأرز من فترة ٢٥ إلى ٢٢٠ سنة بعد الميلاد في الصين .
- كما عرف استزراع الأسماك في حوض البحر المتوسط في عهد الإمبراطورية الرومانية، ثم أصبح بعد ذلك إحدى وسائل أنظمة إنتاج الغذاء في الأديرة المسيحية في أواسط أوروبا. وفي الوقت الحاضر أصبحت تربية الأحياء المائية تتعدى تربية الأسماك في البرك أو في حقول الأرز، وإحصائياً تعرف منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) تربية الأحياء المائية بكونها استزراع الأحياء المائية من سمك وقشريات وصدفيات ونباتات مائية

- قطاع غزة يصنف على انه من المناطق الجافة بالنسبة لمعدلات سقوط الإمطار حيث يبلغ سقوط الإمطار سنويا ٣٠٠ ملليمتر سنويا و يعتمد على المياه الجوفية ، هناك عجز مائي سنوي في الموازنة المائية تقدر بحوالي ٥٥ مليون متر مكعب من الماء الأمر الذي أدى الى نقص في كمية المياه مما دفع بغالبية المزارعين الى اعتماد نظام الري بالتنقيط في الزراعة حيث يقوم المزارعون بتخزين المياه في برك خاصة للزراعة ثم تستخدم هذه المياه في ري المحاصيل و هناك العديد من أنواع البرك منها (البرك المعدنية – البرك البلاستيكية – البرك الخراسانية متوسط حجمها ١٨٠-٢٣٠ متر مكعب و وقد أدت ندرة المياه وارتفاع تكاليفها الى التفكير بالاستعمال الثنائي للمياه بحيث يتم استخدام المياه في تربية الأسماك ثم استخدامها في الري وهذا يقلل أيضا من استخدام المسمدات الصناعية لتوفر نسبة عالية من المخصبات العضوية في المياه الخارجة من برك تربية الأسماك وهذا يؤدى الى التقليل من تكلفة استخدام المياه.

٣- اهمية الاستزراع السمكي

- تشغيل أيدى عاملة .
- المساعدة في توفير الاسماك الطازجة والتخفيف من الضغط الحاصل على انتاج اسماك البحر
- تخفيف من استيراد الاسماك الطازجة.
- اللحاق بدور المجاورة في هذا المجال.
- تطوير تقنيات خاصة بقطاع غزة تتناسب مع الظروف المحلية .
- الاستغلال الامثل لمصادر المياه المختلفة في القطاع

ا- مضاعفة الاستفادة من مياه الري باستعمالها في تربية الاسماك قبل الري

ب- استغلال مياه البحر في تربية الاسماك سواء على الشط او داخل البحر مما يسمح بالتقليل للحد الادنى الاعتماد على المياه العذبة في تربية الاسماك.

٤- نظرة على تطور الاستزراع في قطاع غزة

بدأت المحاولات الاولى للاستزراع السمكي في عام ١٩٩٤ من قبل القطاع الخاص ولكنها فشلت بسبب ضعف الخبرة الموجودة لدى القطاع الخاص والحكومي وكان هذا دافع للإدارة العامة للثروة السمكية على تحسين العمل في هذا المجال عبر تطوير قدرات كوادرها وكانت اولى النقلات النوعية سنة ١٩٩٨ حين تم بناء اول محطة تربية اسماك وهى تابعة للثروة السمكية وكانت تستعمل محطة للتربية والابحاث، وقد لعبت هذه دور رئيسي في تطور الكوادر الضرورية لتطوير الاستزراع في القطاع الخاص والعام .

بدأ الاستزراع على المياه الحلوة في البداية ولكن لقلة توفر المياه العذبة تم تطوير الاستزراع على المياه المالحة في بداية ٢٠٠٨ وتطور بشكل كبير من حيث الانتاج والتقنيات.

المشاكل التي تواجه الاستزراع السمكي في قطاع غزة

- ضعف البنية التحتية في القطاع مثل الكهرباء مما يتسبب في ارتفاع تكاليف الانتاج وتعرض المزارع لخطر الانهيار.
- ضعف البنية التسويقية للأسماك بشكل عام مما يعرضها لانخفاض الجودة والتلف اثناء عرضها في الاسواق
- وجود المعابر مما يزيد من تكاليف النقل
- استيراد الاعلاف بشكل كامل من الخارج
- صغر مساحة الأراضي المتوفرة للاستزراع في قطاع غزة
- لا توجد خبرة في الاستزراع البحري
- عدم وجود اطباء بيطرين متخصصين في مجال الاسماك

٥- انواع الاستزراع السمكي في العالم

أولا:- التربية في أحواض ترابية:-

وتعتبر من أكثر الأنواع شيوعا في العالم حيث يتم عمل أحواض ترابية لها سدود لحجز المياه مع مدخل لتغذيتها بالماء ومخرج لتصريف المياه وهى تتوفر في المناطق التي تكثر فيها المياه وخاصة الدول التي يوجد بها مياه سطحية جارية والأرض طينية لا تنفذ المياه إلى الأرض، ومن الواضح أن هذه الطريقة لا يمكن اعتمادها في قطاع غزة لعدم توفر المياه بكميات كبيرة وخصائص التربة التي تسمح للمياه بالمرور إلى الطبقات السفلي من الأرض، ويتم تسميد البرك بأسمدة عضوية قبل غمرها بالمياه وتترك عند غمرها بالمياه حوالى ثلاث اسابيع لتنمو فيها الهائمات العضوية والتي تتغذى عليها الاسماك عند اضافتها لهذه الاحواضومن أهم عيوب هذه الطريقة كثر استهلاك المياه وضعف إنتاج المزرعة من الأسماك لمحدودية الاغذية فيها والاكسجين . ويعد هذا النوع من الانواع المنتشرة في مصر.

ثانيا:- الاستزراع شبه المكثف:-

وهو يشبه الاستزراع في الأحواض المفتوحة ولكن يختلف عنها باستعمال التغذية الصناعية جزئيا وخاصة بعد الشهور الثلاث الأولى التي تعتمد فيها الأسماك على التغذية الطبيعية. وعندما نبدأ استعمال التغذية الصناعية فلا بد من استعمال التهوية بأشكالها المختلفة وتمكن هذه الطريقة إلى مضاعفة الإنتاج مره أو مرتين للمزرعة، وبدأ هذا النوع بالانتشار في مصر خلال الاعوام العشرة الماضية مما ضاعف من انتاج مصر من الاسماك وزيادة الانتاج بشكل ملحوظ.

ثالثا:- الاستزراع المكثف

الاستزراع المكثف هو تربية الأسماك في حيز محدد بأعداد كبيرة بحيث تعتمد هذه الأسماك في تغذيتها بشكل كامل على الغذاء الصناعي. وتستعمل الأساليب الحديثة للمحافظة على نسبة الأكسجين المذاب بالماء في الحدود المطلوبة كذلك استعمال الأساليب الحديثة في التخلص من مخلفات الأسماك بجميع أشكالها. وتنقسم الى عدة انواعومنها:-

A- مزارع عالية الكثافة مغلقة : وهى في العادة تستعمل الفلاتر للتخلص من المخلفات الصلبة للأسماكوالفلاتر البيولوجية للتخلص من المخلفات السائلة مثل الأمونيا وفى هذه الحالة يتم تغيير من(٥-١)% من المياه الموجودة في المزرعة وفى الغالب يستعمل للتربية في المياه العذبة.

أهم مميزات هذا النظام

- استخدام نظام مغلق للمياه مما يتيح توفير أكثر من ٩٠% أو أكثر من المياه لإنتاج نفس الكمية من الأسماك في الأحواض الترابية.
- إمكانية التحكم بدرجة حرارة المياه والتهوية مما يتيح إمكانية تربية الأسماك على امتداد العام.
- إمكانية السيطرة على الأمراض وإجراءات الوقاية والعلاج بأقل التكاليف.
- سهولة حماية المزرعة من السرقة
- عند تربية البلطي في التانكات تقل ظاهرة التفريخ الطبيعي.
- إمكانية مضاعفة الإنتاج بإدخال تقنيات حديثة إلى المزرعة مثل الهوايات لحقن الهواء والأكسجين في دورة المياه واستخدام الفلتر الشبكي والبيولوجي للتخلص من الشوائب ومخلفات الأسماك.
- التحكم بالأكسجين المذاب ومستويات الامونيا والأس الهيدروجيني.
- إمكانية الحصول على محصول مبكر قبل بداية الحصاد في المزارع المفتوحة
- إمكانية التخطيط لمحصول مستمر طوال العام.

عيوب هذا النظام

- ارتفاع الاستثمار المطلوب لبناء المزارع المكثفة.
- الحاجة إلى خبرات فنية وإدارية عالية لإدارة المحطة والإنتاج المستمر
- الاستهلاك العالي للطاقة
- ارتفاع المخاطر الناتجة عن الإهمال وعشوائية التشغيل وانقطاع التيار الكهربائي.

B- الا ستزراع المكثف على المياه المالحة: تقع هذه المزارع في قطاع غزة على البحر وتستعمل المياه المستخرجة من ابار مالحة قريبة من الشاطئ ، تضخ هذه المياه بشكل مباشر لبرك التربية التي بدورها تتخلص من المياه الزائد عبر شبكة حديثة من مواسير الصرف الى البحر بشكل مباشر وتكون فتحات الصرف من قاع البرك بحيث يتم التخلص من مخلفات الاسماك الصلبة والسائلة ويتم تزويد البرك بالأكسجين بواسطة الدفاشات. وقد تصل عدد الاسماك في المتر المكعب من(١٠٠-٨٠) سمكة وهو معدل عالي من الكثافة العددية.

مميزات هذا النظام

- استعمال المياه المالحة
- التخلص من مخلفات الاسماك بشكل مباشر الى البحروبالتاليلا تحتاج الى معالجة بيولوجية او ميكانيكية ومما يقلل من تكاليف انشاء المحطة وتكاليف التشغيل.
- انتاج اسماك ذات جودة عالية مقبولة في المجتمع.
- الانتاج المستمر طوال العام نتيجة حماية المزرعة بالدفيئات الزراعية وثبات درجة حرارة المياه الابار.
- تقليل احتمال الاصابة بالأمراض نتيجة التغيير المستمر للمياه.

الشروط اللازم توفرها في المزرعة المكثفة لتربية الأسماك

- مصدر كهربائي دائم لتشغيل المعدات ؛ في حالة انقطاع الكهرباء سيحدث موت جماعي إذا انقطع الكهرباء لمدة تزيد عن عشرين دقيقة
- أعلاف جيدة التصنيع تحتوى على جميع المكونات الضرورية لنمو الأسماك
- التزود بجميع المعدات والشباك الضرورية لتشغيل المحطة ولا يجوز الانتظار لحوادث للتزود بهذه المواد
- عمالة مدربة على الأعمال الفنية اليومية
- إدارة جيدة تفهم العملية البيولوجية للأسماك في مثل هذه المزارع.
- اختيار النوع المناسب من الأسماك يتلائم مع المعدات الموجودة في المحطة.

أنواع الأسماك التي تصلح تربيتها في المزارع المكثفة:-

- البلطي ومنه النيلي الاوريا الموزمبيقي. وهناك الهجين بين هذه الأنواع، احمر فلوريدا واحمر تايوان وعموما جميع أنواع البلطي التي تقوم وبتحضين البيض في فمها تصلح للاستزراع المكثف أما الأنواع الأخرى مثل الزيلى والرندى فمعدل النمو ضعيف
- البوري ولا ينصح في تربيته في تانكات ولكن يمكن أن نضع ١٠% من العدد الكلى لأسماك البلطي مع اسماك بوري وفى هذه الحالة لا تحسب هذه الأسماك عند حساب معدلات التغذية وستتغذى على المتبقيات من العلف والهائمات الحية في البرك.
- القاروص وهو من الأسماك البحرية المقبولة في الأسواق ويمكن أن تعيش في مياه نسبة الأملاح بها ٧ملجرام في اللتر وهى في العادة مياه غير صالحة لزراعة. ولكن مخلفات هذا النوع من الاسماك تميل للسيولة لارتفاع نسبة البروتين في العليقة لذلك يجب استخدام فلتر بيولوجي مناسب للتخلص من الامونيا التي تكون مرتفعة.
- الدنيس: وقد انتشرت تربية هذا النوع بشكل كبير في قطاع غزة وفى العالم اجمع لما هذه السمكة من مواصفات عالمية مرغوبة منا:-
  ١. سمكة قوية تتحمل المعاملات المختلفة التي تتم عليها فترة الاستزراع.

٢. مرغوبة من المستهلك بشكل كبير وخاصة في المطاعم السياحية.
٣. اصبح تفريخها شائع في المنطقة رغم الامكانيات الكبيرة التي يتطلبها.
٤. توفر الاعلاف لجميع مراحل حياتها.
٥. متأقلمة مع الظروف البيئية لقطاع غزة.
٦. العائد المادي لتربيتها جيد.

مكونات مزارع الاسماك المكثفة(مالحة)

١. احواض التربية وهى الاحواض التي تربى بها الاســـماك وفى العادة تحتوى على ماء حوالى ٢٠٠ كوب . قطرها حوالى ١٤ متر ومن الاطراف يصـل ارتفاعها الى ١٤٠سم ومن الوسـط عند فتحة الصـرف ١٧٠سم ويمكن زيادة مساحة هذه البرك لان معظم مخلفات اسماك المياه المالحة هي سائلة مما يسهل صرفها الى البحر.

٦- تصميم أحواض الاستزراع السمكي " تربية السمك "

أنواع البرك:-

يمكن أن تصـنع من الخشـب أو الباطون أو الفيبرجلاس أو الجلد الصـناعيالمخصـص لتربية الأسـماك حسـب المتوفر في البيئة المحيطة . ويمكن بناء البرك على شكل دائري أو مستطيل أو شكل ثماني أو سداسي ، ولكن يفضل الشكل الدائري ذو الصرف من وسط البركة وبها ميل للداخل لتسـهيل صـرف المخلفات ، ويعطى هذا النوع حرية اكبر في الحركة للأسماك في البركة حيث تحاكى حركتها الطبيعة وتأتى البرك الثمانية والسداسية بعد البرك الدائرية في جودة التصميم مع ميزة سهولة إنشائها عن البرك الدائرية ولها نفس القدرة على صـرف المياه في البرك الدائرية ، أما البرك المسـتطيلة فمن أهم عيوبها حدوث تيار مائي مسـتقيم يصـل من فتحة دخول الماء إلى فتحة الصرف مباشرة ، فيؤدى ذلك إلى عدم توزيع المياه الجديدة الغنية بالأكسجين إلى جوانب التنك، ووجود معدات التهوية الحديثة يساعد في تجنب حدوث هذا.

عند بناء برك الاستزراع السمكي يجب مراعات التالي :-

أولا: فتحات الصرف

من الأمور الجوهرية عند إنشاء برك التربية المكثفة نوع فتحات الصرف ، ففي التانكات الدائرية تكون فتحة الصرف في مركز الدائرة وبذلك تكون فعالة في صرف المخلفات الصلبة وهناك عدة طرق للحفاظ على مستوى المياه داخل التانكات أما بوضع ماسورة رأسية داخل البركة تحدد حجم الارتفاع ومن مضـار هذه الطريقة أنها تتسـبب في صـرف المياه السـطحية المحملة بالأكسـجين ، ولكن بالمقابل مفيدة في التخلص من المواد الناعمة العالقة في المياه وهذا مهم في حالة أحواض تربية الزريعة ، وللتغلب على هذه المشكلة في أحواض التربية يتم ذلك بوضـع ماسـورتين الأولى اقل من ارتفاع المياه عليها شـبك لمنع خروج الأسـماك وتكون اقل من ارتفاع المياه وتوضـع ماسـورة أخرى اكبر في القطر تحدد ارتفاع المياه في البركة مع سـماحها للماء بالمرور من الأسـفلفي حالة الرغبة بصرف مياه القاع ، وتكون الماسورة الخارجية بارتفاع المياه في حالة الرغبة بان يكون الصرف سطحي .

اما الطريقة المتبعة الان في قطاع غزة فهي وضع شبكة على فتحة الصرف وتغيير المياه يتم برفع ماسورة التوازن الموجودة في (منل) خارج البركة والذى يتصل بدورة بماسورة ارضيه مع فتحة الصرف.

أما بالنسبة للعمق فأن العمق المفضل هو من الطرف الخارجي حوالي ١٢٠ سم ومن الوسط ١٤٠سم في حالة التربية الاسماك المياه العذبة مثل البلطي حيث يحبذ التقليل من مساحة البرك لوجود مخلفات صلبه كثيرة وفى حالة الاسماك البحرية يمكن زيادة المساحة كما سبق ذكره.

برك تجميع المياه:التي تستعمل لتجميع مياه الامطار والابار وتربية اسماك المياه الحلوة مثل البلطي والبورى

وفى العادة يوضع حوالى من(١٥-١٠) سمكة في المتر المكعب للمياه وهذه الاسماك مفيدة في:

- انتاج كمية من الاسماك تكفى وتزيد عن استهلاك عائلة المزارع وتصل في بعض الاحيان الى اكثر من ١٥٠كجم في الموسم.
- مضاعفة الفائدة من المياه عبر استعمالها المزدوج في انتاج الاسماك وري المزروعات.
- توفير الاسمدة العضوية من خلفات الاسماك في المياه مما يزيد من خصوبتها.
- مقاومة الحشرات الضارة التي تضع بيضها في المياه مثل البعوض.

٧- متطلبات الاستزراع السمكي

أولا: المياه

تعتبر المياه من المقومات الأساسية في عملية الاستزراع السمكي على أنتتوفر فيها الشروط التالية:

١- متوفرة بشكل دائم ودون انقطاع
٢- خالية من الملوثات
٣- خالية من مسببات الأمراض
٤- قليلة التكاليف

وتعتبر مياه الآبار أهم المصادر المائية لعمليات الاستزراع السمكيفي قطاع غزة ، إذ تعتمدعليها المزارع المقامة في الحيازات الزراعية وكما يمكن ان يتم الاستزراع باستخدام مياه البحار أو البحيرات والأنهار

وعند حفر البئر يجب مراعاة أن يكون البئر من العمق بحيث يضخ الماء خاليا منالملوثات، وتحليل عينة من مياه البئر لمعرفة مدى ملائمتها والتأكد من جودتها وخلوهامن المركبات التي تضر بالأسماك قبل استخدامها في عملية الاستزراع السمكي

ثانيا:: الموقع
يعتبر اختيار الموقع من العوامل المهمة لنجاح أي عملية استزراع سمكي واهم الشروط التي يجب توفرها في الموقع هي::
١ – ان تكون قريبة من مصدر الماء
٢ – أن يكون الموقع بعيد عن اماكن المخلفات ،
٣ – ان يكون الموقع سهل الوصول له
٤ – توفر مصدر للطاقة
٥- قريب من مواقع السوق

ثالثا:: البنية التحية
يحتاج الاستزراع الي بنية تحتية خاصة و تشمل:
- محطة مصممة بشكل جيد بحيث تعمل بكفاءة عند تغذية المحطة بالمياه وعند صرف هذه المياه.
- الأدوات الخاصة بالاستزراع مثل شبك الصيد و اجهزة لمراقبة جودة المياه
- مولد كهرباء احتياط
- دفيئة زراعية لحماية الاسماك من التقلبات المناخية.

رابعا: الخبرة والممارسة

حيث تحتاج عملية الاستزراع الي خبرات وممارسات تسهل من امكانية نجاح عملية الاستزراع وهذه تأتي بالتدريب ونقل الخبرات والممارسة العملية.

٨- أنواع المزارع السمكية

تختلف المزارع السمكي وتقسيماتها حسب مجموعة من العوامل المؤثرة على طبيعة المزرعة وعلى أسلوب التربية المتبع فيها، ويمكن تقسيم المزارع السمكية حسب العوامل التالية:

أ- درجة ملوحة المياه

وفيها تقسم المزارع السمكية الى الأقسام الاتية:

١- مزارع المياه المالحة: وهي التي تستخدم المياه البحرية وهى منتشرة الان في قطاع غزة وتستخدم مياه البحر في تربية الاسماك ولمنع التلوث يتم استخراج المياه المالحة من ابار قريبة من الشط بحيث تعمل رمال الشاطئ كفلتر طبيعي .

٢- مزارع المياه العذبة: وفيها تستخدم مياه الأنهار والينابيع والعيون والابار أو مياه الأمطار وقد انتشرت هذه المزارع في قطاع غزة قبل عدة سنوات ولكن لندرة المياه الصالحة للزراعة في قطاع غزة لم يجرى تشجيعها وبالتالي تراجع عددها بشكل مستمر .

٣- مزارع المياه الشروب: وهي مزارع تستخدم خليط من مياه البحر مع المياه العذبة

ب- حركة المياه

ومنها تقسم المزارع السمكية الى الاقسام الاتية:

١- مزارع المياه الجارية: حيث يتم انشاء المزرعة داخل مجرى مائي ، بعمل ساتر من الشباك في بداية المجرى وساتر آخر من الشباك في نهايته ويستخدم هذا الحيز كمزرعة سمكية ، كما تعتبر الاقفاص السمكية من مزارع المياه الجارية.

٢- مزارع المياه الساكنة:: وهي المزارع التي يتم عملها داخل مياه البرك أو المستنقعات التي لا يتم تجديد مياهها. ويتم الاستزراع فيها عن طريق مدها بزريعة الأسماك المناسبة للنمو فيها. وفى العادة تكون مياه هذه البرك او المستنقعات كبيرة الحجم.

٣- مزارع المياه المتجددة: هو النوع الشائع من المزارع السمكية،حيث يتم تجديد مياه الاحواض عن طريق مدخل للري وصرف المياه الزائدة عن طريق مخرج للصرف.

٤- مزارع المغلقة : وهى في العادة تقوم بمعالجة نسبة عالية من المياه بحيث ينم التخلص من المخلفات الصلبة والسائلة واعادتها الى احواض التربية وتتميز هذه المزارع باستهلاك قليل للمياه.

ح- طريقة التغذية:

١- تغذية طبيعية:: حيث تعتمد الأسماك المراباة في المزرعة السمكية على الغذاء الطبيعي المتوفر في المياه

2 -تغذية اضافية: في هذه الطريقة تعتمد الأسماك على الغذاء الطبيعي المتوفر في مياه الحوض السمكي جزئياً، ويتم اضافة بعض أنواع العلائق الغذائية لدفع عملية النمو لهذه الأسماك.

٣- تغذية مضافة كلياً: يستخدم هذا الأسلوب من التغذية بالمزارع التي تربى فيها الأسماك بكثافة عالية داخل أحواض بلاستيكية أو اسمنتية، حيث لا يحتل الغذاء الطبيعي المتوفر في المياه إلا جزء يسير لا يمكن الاعتماد عليه لنمو الأسماك ، مما يتطلب توفير كافة الاحتياجات الغذائية للأسماك في شكل علائق مصنعة مضافة.

د- نوع الإنتاج السمكي:

ويندرج تحت هذا التقسيم أنواع المزارع الآتية:

١- مزارع النوع الواحد: في هذه المزارع يتم تربية نوع واحد فقط من الأسماك داخل الحوض السمكي

٢- مزارع متعددة الإنتاج: حيث يتم في هذه الطريقة تربية أكثر من نوع من الأسماك داخل الحوض السمكي ويشترط في هذه الحالة أن يتم اختيار الأسماك التي لا تتنافس على نوع معين من الغذاء الطبيعي كما يشترط مراعاة ظاهرة الافتراس بين الأنواع.

هـ- الكثافة السمكية:

يقصد بالكثافة السمكية عدد الأسماك في وحدة المساحة داخل الحوض السمكي، وفيها يمكن تقسيم المزارع إلى:

١- مزارع متسعة أو نمطية Extensive System وفيها تكون الكثافة السمكية منخفضة لا تتعدى ٤-٥ سمكات في المتر المكعب من المياه، حيث تعتمد الأسماك على الغذاء الطبيعي.

٢- مزارع نصف مكثفة Semi-intensive system حيث تكون الكثافة السمكية أعلى من النظام السابق لتصل الى ١٠ سمكة / متر مكعب، ويراعى في هذه الحالة إحداث معدل أعلى لتغيير المياه مع اضافة عليقة مكملة للمساعدة في نمو الاسماك.

٣- مزارع مكثفة Intensive system

وفيها تصل الكثافة السمكية الى ٥٠ – ٨٠ سمكة في المتر المكعب وهي تحتاج الى وسيلة تهوية اضافية ومعدل عالي من تجديد المياه بالإضافة الى الاعتماد الكامل على التغذية المصنعة، وتتراوح انتاجية المتر المكعب من المياه ما بين ١٥ – ٢٠ كجم أسماك.

٤- مزارع عالية التكثيف Super Intensive

وفيها تزداد الكثافة السمكية الى ١٠٠ – ٤٠٠ سمكة في المتر المكعب ، لتعطي انتاجية تتراوح ما بين ٤٠ – ١٠٠ كجم في المتر المكعب وهذا النظام يحتاج الى تقنيات متقدمة وكوادر متخصصة ونظام مغلق مع استخدام أنواع من الفلاتر الميكانيكية والحيوية لتنقية المياه ونظام مراقبة على مدار اليوم مع حقن للأكسجين النقي في نظام التربية .

و- طبيعة الانتاج:

وفيها تقسيم المزارع السمكية للأنواع التالية:

١- مزارع أحادية الإنتاج: وهي مزارع متخصصة لإنتاج الأسماك فقط.

٢- مزارع ثنائية الإنتاج: تنتج هذه المزارع الأسماك كمحصول رئيسي أو ثانوي بالإضافةإلىإنتاج محصول آخر نباتي أو حيواني، ومن أمثلة هذه المزارع ، تربية الأسماك في حقول الأرز ، حيث يعتبر الأرز المحصول الرئيسي والأسماك محصولاً ثانوياًوتربية البط بمزارع الأسماك ، حيث الأسماك هي المحصول الرئيسي والبط المحصول الثانوي

الباب الثالث

إدارة جودة المياه الخاصة بالاستزراع السمكي

الشروط الواجب توافرها في مياه الاستزراع:

٢.متوفرة بشكل دائم ودون انقطاع.
٣.خالية من الملوثات.
٤.خالية من مسببات الأمراض.
٥.قلة التكاليف.

١- صفات مياه الاستزراع:

القسم الأول:: الصفات الطبيعية وتتضمن :-

a) الضوء والعكارة:

تعتبر من العناصر المهمة في المياه الجارية والمزارع ذات النظام المفتوح حيث ان توفر إضاءة كافية مع مواد تخصيب يؤدى إلى نمو كائنات حية دقيقة تتغذى عليها الأسماك خصوصا في أشهر الأولى من عمرها ويمكن الموازنة بين الهائمات النباتية في المياه وعدد الأسماك بها لتخفيف الاعتماد على التغذية الصناعية وهناك أنواع من الأسماك يمكن ان تستفيد أكثر من غيرها في البرك الطينية مثل سمكة البوري لان طريقة التغذية في هذا النوع من الأسماك تعتمد على فلترة المياه واستخلاص الكائنات الدقيقة منها.

b) لون الماء:

١.يدل اللون الأخضر على زيادة الهائمات النباتية، وأنواع أخرى من الطحالب.
٢.يدل اللون المائل للزرقة على بعض أنواع من الطحالب.
٣.يدل اللون البني المائل للاخضرار على الخليط المؤلف من المواد الدباليةوالهوائم النباتية.

وزيادة الطحالب في الماء قد يكون لها اثر سيء في الليل لان الطحالب تتنفس الأكسجين وبذلك تنافس الأسماك على الأكسجين فيجب الموازنة بين ضرورة تواجد الطحالب وكميتها

c) درجة حرارة الماء:

ترجع أهمية درجة الحرارة إلى أن الأسماك من ذوات الدم البارد ObligatePoikilotherms أي متغيرة درجة الحرارة حيث تأخذ درجة حرارة الوسط المحيط بها وذلك لأنها لا تملك أي قدرة على التنظيم الداخلي لدرجة حرارة جسمها، وقد ثبت أن نشاط الأسماك يؤدي إلى إنتاج حرارة من جسمها تفقد في الوسط المائي وتتوقف كمية الحرارة المفقودة في الوسط على

مسطح الجسم ودرجة حرارة الماء لذا فالأسماك الأصغر حجماً تكون أكثر تأثراً أثناء الشتاء ويحدث هذا التغير سريعاً عن طريق انتقال الحرارة بالتوصيل من خلال الخياشيم وجسم السمكة الخارجي نتيجة وجود مستقبلات عصبية للحرارة والبرودة بجانب بعضها على شكل نهايات عصبية حرة في الجلد كذلك وجد أن معدل التغير في درجة الحرارة يحدث بصورة أسرع في الأسماك الأصغر حجماً عن الأكبر حجما.

وكون الأسماك من ذوات الدم البارد أي أن درجة حرارة جسمها غير ثابتة بل تتغير تبعا لدرجة حرارة الوسط المائي الموجود فيه ومن ثم كان لدرجة حرارة المياه دورا فعالا في جميع الوظائف الفسيولوجية للأسماك من نمو وتكاثر وتنفس وحركة ومقاومة الأمراض وغيرها.

إن معدلات نمو الأسماك في درجة الحرارة المثلى تصل فيه معدلات نموها إلى أقصاها،أما إذا وجدت الأسماك عند درجة حرارة أقل أو أعلى فإنها لا تنمو بشكل طبيعي.

وتلعب الحرارة دوراً مؤثراً في العمليات الحيوية التي تقوم بها الأسماك مثلعمليات التمثيل الغذائي، والتكاثر وبخاصة عملية التبويض وتعيش الأسماك في مدى معينمن درجات الحرارة، وذلك بحسب نوعها، وأيضاً مراحل النمو التي توجد فيها.

وتنقسم الأسماك حسب تحملها لدرجة حرارة الماء إلى أسماك المياه الباردة، وهيالتي تتزاوج عند درجة حرارة ١٥ م أو أقل، وأسماك المياه الدافئة وهي تتزاوج عنددرجة حرارة أعلى من ١٦م.

فمثلاً تحتاج أسماك البلطي للعيش في مدى من درجات الحرارة يتراوح ما بين ٢٢- ٢٨درجة مئوية، وتتوقف عن التغذية في حالة انخفاض درجة الحرارة إلى ١٦ درجة مئوية، وفى 10 درجة مئوية تصبح معرضة للموت، في حين تحتاج مفرخات البلطي إلى درجة حرارة ما بين ٢٥ – ٣٠ درجةمئوية.

وكلما زادت درجة الحرارة زاد معها معدل الامونيا غير المتأينة وهى سامة للأسماك ولكن هذه المشكلة غالبا ما تتواجد في مزارع تربية الأسماك المكثفة حيث يجب التحكم بالوسط الذي تعيش به الأسماك كلما ارتفعت درجة الحرارة.

وعند تخزين الأسماك الصغيرة الحية لإدخالها في الإنتاج للعام القادم يفضل زيادة مستوى المياه في البركة لتتمكن الأسماك من النزول إلى القاع الذي في العادة تكون درجة حرارته أعلى ومستقرة أكثر من المياه السطحية.

القسم الثاني:: الصفات الكيميائية وتتضمن:

١- الأكسجين الذائب في الماء:

يعتبر الأكسجين الذائب أكثر عامل بيئي له أهميه لصحة ونمو الأسماك وانخفاض تركيز الأكسجين في المياه عن الحدود الموصي بها يؤدي إلى إجهاد الأسماك وانخفاض مناعتها و معدلات النمو وفى حالة الانخفاض الشديد تحت المستويات الحرجة فإن ذلك يؤدى إلى اختناق الأسماك ونفوقها.

تختلف احتياجات الأكسجين الذائب حسب نوع الأسماك، نشاط الأسماك، درجة الحرارة الكثافة العددية وغيرها، ويمكن لأسماك المياه الدافئة أن تتحمل وتبقى لفترة طويلة عند مستويات أكسجين قليلة ٢-٣ مليجرام/لتر بينما أسماك المياه الباردة تتحمل فقط حتى مستويات ٥ مليجرام/لتر.

عامه فإن تركيز الأكسجين الذائب في مياه المزارع السمكية الموصي به لضمان الحفاظ على صحة جيده للأسماك ومعدلات نمو عالية هو ألا يقل عن ٥ مليجرام/لتر يستخدم جهاز رقمي لقياس الأكسجين.

جهاز قياس الاكسجين

المشكلات التي يتعرض لها السمك عند نقص الأكسجين:

- الموت المفاجئ أو التدريجي للأسماك.
- نقص معدلات النمو.
- الإصابة بالإجهاد وظهور أمراض مختلفة.
- توقف الأسماك عن الطعام وفقدان الشهية.

دلالات نقص الأكسجين في الماء كما يلي:

- تجمع الأسماك عند سطح الماء وأفواهها مفتوحة، وفي حركة مستمرة للحصول علىالأكسجين.
- ترنح الأسماك وسباحتها ببطء.
- نفوق الأسماك خاصة أثناء الليل.
- عدم إقبال الأسماك على الطعام.
- نفوق الاسماك الكبيرة اولا

أما الأسباب التي تؤدي إلى نقص الأكسجين في المياه فهي:

- نقص كمية الضوء أثناء النهار في فصل الشتاء والذي يؤدي إلى نقص معدل البناء الضوئي
- زيادة أعداد الأسماك في الأحواض أكثر من المعدل المطلوب وهذا نتيجة نمو الأسماك أو التكاثر غير المسيطر عليه.
- زيادة معدل تنفس الأسماك نتيجة لتعرضها لظروف غير طبيعية مثل الإثارة أو ارتفاعدرجة حرارة الماء.
- تزويد الأحواض بكميات كبيرة من الغذاء تفوق احتياجات الأسماك وبالتالي يتم تحللجزء منه وأكسدته وهو ما يستهلك نسبة كبيرة من الأكسجين الذائب في الماء.
- زيادة كثافة الطحالب في الحوض عن المعدل المطلوب حيث يؤدى ذلك إلى اختناق الأسماك عند الفجر لان هذه النباتات تقوم باستهلاك الأكسجين في التنفس أثناء الليل.

فوائد التهوية الصناعية

تشير الدراسات ان التهوية عنصر أساسي في الاستزراع المكثف ويمكن رفع إنتاجية المتر المربع من الماء حسب كفاءة أنظمة التهوية وصولا إلى الحقن المباشر بالأكسجين

الفوائد المباشرة للتهوية الصناعية :-

١. زيادة التغذية الصناعية حيث كلما زادت نسبة الأكسجين في الماء زاد معه معامل التحويل الغذائي وبالتالي زاد الإقبال على الطعام.
٢. التخلص من الغازات الضارة مثل الامونيا وثاني أكسيد الكربون بالتطاير
٣. تقليب طبقات المياه مما يعمل على التجانس الحراري بين طبقات المياه
٤. عمل تيارات مائية بالأحواض إن تمت على أساس علمي تقوم هذه التيارات بتجميع المخلفات على فتحات الصرف.
٥. والدور الأساسي لتهوية هي رفع معدل الأكسجين في الماء.

طرق التهوية المتبعة في التانكات

a) الدفاشات

وهى من أشهر الطرق المستعملة من الأحواض التانكات الكبيرة ، حيث تتكون من ماتور كهربائي قوة ما بين حصان إلى ثلاثة حصان حسب حجم حوض السمك مركب على صندوق لنقل الحركة حيث يوجد غطاء بلاستيكي للماتور وصندوق الحركة لمنع دخول المياه إليهما يتصل بصندوق الحركة ذراعين يوجد في كل منهما دفاشين لتقليب المياه ، وتركب هذه الأجزاء على وسادتين من البلاستيك لتعويم الجهاز فوق الماء

b) المروحة العائمة

ومنها عدة أحجام حيث تستعمل في الأحواض الصغيرة حيث تعمل المروحة على سحب المياه من التنك ونثرها في الهواء لتتحمل بالأكسجين عند عودها للتنك.

c) مضخات الهواء

تفضل في أحواض تربية الزريعة وغير في أحواض التربية لان فقاعات الهواء قد تسبب مشاكل صحية للأسماك الكبيرة.

d) حقن الأكسجين

تعتمد المزارع عالية التكثيف التي يصل حجم الأسماك في المتر المربع إلى مائة كيلو جرام ، ويتم حقن الأكسجين في الماء بعدة طرق من خلال أجهزة خاصة لزيادة فاعلية الحقن .

الطريقة الأولى:-دفع الماء والأكسجين من أعلى إلى حيز مخروطي الشكل ، يؤدى هذا الاندفاع من الفتحة الضيقة إلى الحيز الأوسع إلى حدوث فقعات هوائية داخل المياه المتصاعدة من أسفل إلى أعلى . ودخول تيار الأكسجين مع الماء من اعلي يسبب فقعات تحتوى على أكسجين النقي في المياه وبالتالي يكون داخل الشكل المخروطي اتجاهين للفقاعات الأول فقاعات هوائية من أسفل إلى أعلى ثانيا فقاعات من الأكسجين النقي من أعلى إلى أسفل وحركة الفقاعات تؤدى إلى فعالية ١٠٠% حيث يصل تركيز الأكسجين إلى ٢٥ مليجرام في اللتر.

الطريقة الثانية:- ناشر الأكسجين الأنبوبي حيث يتكون الجهاز من أنبوب داخلي وأخر خارجي ويتم في الأنبوب الداخلي ضخ الماء والأكسجين ويتم رجوع الماء المحمل بالأكسجين من خلال الأنبوب الخارجي . ويبلغ عمق هذا الأنبوب حوالي عشرة أمتار داخل الأرض لتمكين الأكسجين من الاختلاط بالماء، وتحقق هذه الطريقة فعالية حوالي ٧٠% حيث يصل الأكسجين الذائب إلى ١٥-٢٠ مليجرام في اللتر. ومن عيوب هذه الطريقة زيادة تكلفة دفن المواسير في الماء ، ومن مميزاتها توفير الطاقة اللازمة لدفع الأكسجين والماء.

معالجة نقص كميات الأكسجين في الماء عن طريق:

- تعد التهوية الميكانيكية عن طريق ما يعرف بالدفاشات أو البدالات من أكثر الوسائل استخداماًلزيادة أكسجين مياه المزارع السمكية، كذلك تستخدم وسائل أخرىمثل شفط الماء، ثم إعادة ضخه على شكل تدفقات.
- وقف تغذية الأسماك وعدم إجهادها ومراجعة برنامج التغذية.
- تلعب الحرارة دوراً هاما في ذوبان الأكسجين، حيث تتوقف درجة الذوبان على درجةحرارة الماء فكلما ارتفعت درجة الحرارة قل معدل ذوبان الاكسجين في الماء وكلما انخفضت درجة حرارة المياه زاد معدل ذوبان الاكسجين فيها وكذلك درجة ملوحتها، ويعتبر تركيز ٥ مليجرام أكسجين/ لتر ماء معدلا مناسبالمعظم الأسماك، وتعتبر سمكة البلطي من الأسماك التي تتحمل نقص الأكسجين إلى ٢ مليجرام في اللتر إلى فترات عالية ولكن يؤثر ذلك على معدل النمو والإصابة بالإمراض.

٢- درجة ملوحة الماء:

يمكن تعريف الملوحة بأنها كمية الأملاح الذائبة في ١كجم أو لتر من المياه، وتقاسالملوحة عن طريق أجهزة علمية خاصة وبصفة عامة تعتبر اسماك البلطي والبوري من الأسماك التي تعيش في معدلات ملوحة مختلفة وتتأقلم على ذلك

تقسم الأسماك إليثلاثة أقسام تبعا لمدى تحملها لدرجة الملوحة:

أ- أسماك المياه المالحة:Salt-water fish

وهي التي تعيش في مياه البحر، حيثتزيد درجة الملوحة على ٣٠ جزء من الألفوتعتبر اسماك الدنيس والقاروص من أهم أنواعها في الاستزراع.

ب- أسماك المياه العذبةFresh-water fish:

وهي التي تعيش في المياه العذبةوالتي لا تزيد ملوحتها على 0.5 جزء من الألفومن أهم أمثلتها اسماك

المبروك وهى في المجمل اسماك حساسة للملوحة.

ج- أسماك المياه قليلة الملوحة(brackish water fish):

وهي التي تعيش في مياه تتراوح ملوحتها ما بين (0.5- ٣٠) جرام / لتر وهناك أنواع من الأســـماك يمكنها أن تتأقلم على التغير الشديد في ملوحة الماء، أيمكنها أن تعيش في المياه العذبة وفي المياه المالحة دون أية آثار سلبية علىحياتها، ومعظم هذه الأسماك تعتبر من الأسماك المهاجرة من الماء العذب للمياهالمالحة أو العكس، ومن هذه الأسماك، أسماك السلمون والبورى، وبصفة عامة فإنه يجب أخذ ملوحةالماء في الاعتبار عند إنشـاء المزرعة واختيار نوع السـمك المناسـب لهذه الملوحةوتعتبر سـمكة البلطي من الأسماك التي تعيش في مدى واسع من الملوحة حيث تتصل حتى ٢٠ جزء في الألف.

تقسم الأسماك إليقسمين تبعا للمناطق التي تعيش فيها

أ- اسماك مياه باردة:

وهى اسماك تعيش في الجزء الشمالي من الكرة الارضية وهى اسماك تعيش في البحار والمحيطات (مياه مالحة) او مياه عذبة في الانهار والبحيرات منها التوروبد والسالمون والرنجة وانواع كثيرة اخرى من القشريات وهذه المناطق ذات نتاج سمكي كثيف، ومن اهم مميزات هذهالاسماك

١- تتحمل درجات حرارة منخفضة

٢- تعيش في الجزء الشمالي من الكرة الارضية والمناطق المرتفعة ذات الحرارة المنخفضة

٣- لاتتحمل انخفاض معدل الاكسجين في الماء وهى تحتاج دائما لمعدل اعلى من ٥ مليجرام في اللتر

٤- تفرخ عند درجة حرارة ١٢ مئوية

ب- اسماك مياه دافئة :

وهى اسماك تعيش في المناطق الدافئة ومن اهم انواعها البلطي والمبروك والقرموط ،ومن اهم مميزاتها

١. تفرخ عند درجة حرارة اكثر من ١٦ درجة حسب النوع
٢. تتحمل نقص في الاكسجين الى ٢ مليجرام
٣. تعيش في درجة حرارة مرتفعة نسبيا

٣- ثاني أكسيد الكربون:

ربما لا يصبح ارتفاع نسبة ثاني أكسيد الكربون في الماء مشكلة في حال إذا ما كانتهناك وفرة من الأكسجين، فقد تحتمل بعض أسماك القرامبط نسبة ١٤٠ مليجرام/ لتر من ثانيأكسيد الكربون، في حال توافر ١٠ مليجرام/ لتر جزء من الأكسجين الذائب في الماء،وتسبب زيادة هذا الغاز في الماء وصوله إلى مخ وقلب السمكة مسبباً موتهاومما يجدر الإشارة إليه أن مياه الآبار يقل محتواها الأكسجين ويزداد منثاني أكسيد الكربون، لذا لابد من استخدام مضخات أكسجين لتعديل نسب كل منهما فيالماء.

٤- الأس الهيدروجينيpH:

كل نوع من الأسماك له حد أمثل من الأس (pH) الهيدروجيني وعامه فإن كل أنواع الأسماك تفضل الوسط المائي ذو الدرجات القلوية القليلة من (6.5-8.5) يعبر الأس الهيدروجيني عن خواص الوسط المائي الحمضي أو القلوي وتأتى الحموضة من ذوبان غاز ثانى اكسيد الكربون في الماء الناتج عن تنفس الأسماك، وتعتبر المياه المستخرجة من الأرض أعلى منه في المياه الجارية مع ملاحظة انه كلما زاد العمق الآتي منه الماء في الأرض زاد معه ثانى اكسيد الكربون لوجود كائنات حية تعمل على زيادة هذا المعدل وزيادة الاس الهيدروجيني يزيد من معدل الامونيا الضارة بالأسماك وهناك جداول تحدد العلاقة بين الامونيا الضارة والأس الهيدروجيني وقد تستعمل المنظمات القاعدية لسيطرة على الحموضة العالية ومن هذه المنظمات بيكربونات الكالسيوم أو نثر كميةمن مادة كربونات الكالسيوم تقدر بـ 0.5 طن / هكتار

حهاز قياس PH

٥- مخلفات الاسماك:

أنواع مخلفات الأسماك

١. المخلفات الصلبة . وهى ناتجة عن استهلاك الطعام المقدم للأسماك والعلف الذي لم يستهلك وتراكمه في قاع البركة يؤدى إلى تصاعد الامونيا نتيجة لاستهلاك البكتيريا له مما يؤدى إلى فقد الأكسجين و تكون الامونيا السامة للأسماك واختيار نوع التنك وخاصة الدائري منها ذو الأرضية المائلة لفتحة الصرف يؤدى إلى التخلص بسهولة من هذه المخلفات وان كان ذلك أصعب في الأحواض المستطيلة
٢. المخلفات المعلقة وهى تظل لساعات معلقة في عمود الماء وخطورتها أنها تؤثر على خياشيم الأسماك. ويمكن التخلص منها بواسطة الفلتر الشبكي أو الفلتر الحبيبي
٣. المخلفات الناعمة والذائبة وهى تمثل ٥٠% من المخلفات ويمكن التخلص من المخلفات الناعمة بواسطة جهاز خاص يتم ضخ الهواء بداخله فتتجمع المخلفات على فقاعات الهواء على شكل رغوة يمكن التخلص منها.

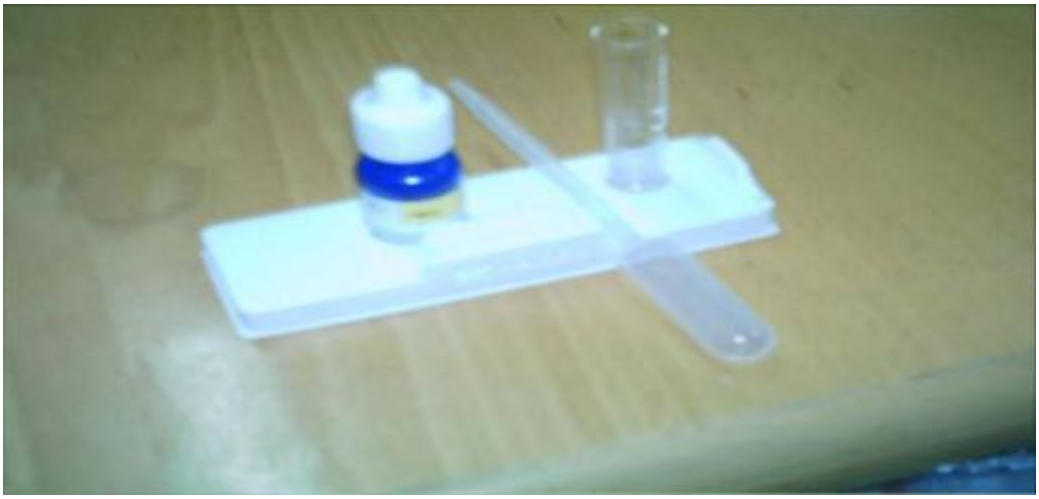
وهناك عدة أنواع من الفلاتر الحيوية يتم بواسطتها التخلص من المخلفات الذائبة وهى الأصعب من هذه المخلفات الذائبه

a) الامونيا :

تعتبر من النواتج الرئيسية لتمثيل البروتين في جسم الأسماك وهناك شكلين من الامونيا في الماء الأولى الامونيا المتأينة وهى غير سامة والشكل الآخر الامونيا الغير متأينة تعتبر الامونيا الغير متأنية من الغازات شديدة السمية للأسماك حيث أنها قادرة على النفاذ عبر أنسجة الخياشيم محدثه ضررا بالغا بها وكذلك بالوظائف الحيوية الأخرى للأسماك.

الحد الأقصى لتركيز الامونيا الغير متأنية (NH_3) المسموح به في مياه المزارع السمكية هو ألا يزيد عن 0.02 مليجرام/لتر وزيادة pHتعمل على زيادة نسبة الامونيا الغير متأينة لذلك في المزارع ذات الاستزراع المكثف او شبه المكثف ينصح بقياس الامونيا بشكل يومي ومن خلال جداول خاصة يتم معرفة نسبة الامونيا المتأينة.

وعند ارتفاع هذه النسبة يجب سرعة تغيير الماء ووقف التغذية لفترة معينة.



كت لقياس الامونيا

b) النيتريت:

يعتبر النيتريت الناتج الوسطي في تحلل المخلفات النيتروجينيه في الماء بواسطة بكتيريا النيتروزموناس (Nitrosamines)والنيتروباكتر (Nitrobacteria).

عادة يحدث تراكم وزيادة لتركيز النيتريت بالأحواض السمكية في حالة زيادة تحلل المواد العضوية مع نقص الأكسجين في المياه بما يؤدى إلى التسمم بالنيتريت أو مرض الدم البني BROWN BLOOD DISEASE وبالنسبة لمياه المزارع السمكية فإن تركيز النيتريت يجب ألا يزيد عن 0.1 مليجرام/لتر ويمكن معالجة هذه الحالة بتغير جزء من مياه المزرعة وإضافة ملح الطعام.

c) النيترات:.

وهى المرحلة الأخيرة من أكســـدة الامونيا حيث تقوم بكتيريا نيتروبكتر بأكســـدة النيتريت إلى نيترات وهناك أنواع من البكتيريا تقوم بتحويل النيترات إلى غاز نيتروجين ويمكن تغيير يوميا ١٠-١٥% من مياه المزرعة للتخلص النهائي من النيترات.

٧- السعة التحميلية carrying capacity:-

يعبر عن السعة التحميلية بالوزن في وحدة المساحة مقدرة بالكجم / م٣ تبعا لمستوى التكثيف.
و أحيانا تنسب السعة التحميلية بمعدل تغير المياه في نظم المياه الجارية (لتر / ثانية)و يعود التراوح في السعة التحميلية بالنسبة لإنتاج الأسماك أساسا إلى اختلاف في جودة المياه و التي يتم الحكم عليها عن طريق تقييم عوامل أهمها:-
- درجة الحرارة.
- الاكسجين الذائب.

- ثانى اكسيد الكربون.
- نوع الأعلاف.
- معدل تغيير المياه.
- الامونيا.
- القلوية.

مراقبة جودة مياه الاستزراع:-

إن التركيز المطلوب لبعض العناصر في مياه الاستزراع السمكي، (ملجم /لتر) :

- الأكسجين الذائب في الماء ٥ مليجرام / في اللتر أو أكثر.
- الامونيا الذائبة في الماء 0.05 ملجرام في اللتر.
- غاز ثانيأكسيد الكربون ١٠ مليجرام أو أقل.

تغير المياه وأهميتها:-

من العمليات المهمة في استزراع الأسماك تغيير المياه بشكل منتظم كل يوم بكميات تسمح بإزالة نسبة كبيرة من مخلفات الأسماك لتكون دائما في حدود المقبول ويحدد عدد الأسماك في البرك على المعرفة المسبقة لكميات المياه التي يتم إخراجها من البرك يوميا فإذا كان التغيير محدود فيفضل زرع عدد محدود من الأسماك قد لا يتعدى ١٠-١٥ سمكة في المتر المربع أما في حالة تغيير المياه بشكل كامل يوميا يمكن زيادة العدد إلى ٣٥-٤٠ سمكة في المتر المربع وإذا تم تغيير المياه بالكامل مرتين يوميا يمكن زرع سبعين سمكة في المتر المربع وهذا يسمى استزراع مكثف.

٧- الفلاتر وأنواعها

a) التلامس بالدوران:- وتعتمد الطريقة على تحميل المادة التي ستعيش عليها البكتريا في شكل اسطواني شبكي يدور على محور يكون ٤٠% منه غاطس بالماء. وتتكون المادة التي تعيش عليها البكتيريا من مواد بلاستيكية على شكل حبيبات أو مواد تؤخذ من البيئة المحيطة مثل الخراطيم المقطعة . يعمل دوران الفلتر على غمر الفلتر داخل المياه بالتوالي وبالتالي تتعرض البكتيريا للأكسجين الجوي ثم للماء فتأخذ الامونيا من الماء والأكسجين من الهواء الجوي ويجب أن تكون حركة الاسطوانة بطيئة ٣ -٥ دورات في الدقيقة حتى تتمكن البكتيريا من العمل بالشكل الصحيح.

b) الفلتر الرملي:- ويتكون من عدة طبقات من الرمل الخشن حيث تعيش البكتيريا على حبيبات الرمل ومن مميزات هذه الطريقة التخلص أيضا من المخلفات العالقة . ومن عيوبها الحاجة لغسل الوحدة بالماء الشديد لتخلص من المخلفات مما يؤدى إلى غسل المستعمرات البكتيرية.

c) لفلتر الحيوي:- ويتكون من طبقات متلاصقة من مادة بلاستيكية متعرجة لزيادة السطح الذي تعيش علية البكتيريا ويتم إدخال الماء من الأعلى بالرشاشات لتمر على الألواح البلاستيكية ويتم إدخال تيار هواء إلى داخل الفلتر

لتوفير الأكسجين لعمل البكتيريا ويتم تركيب رشاشات من أسفل الألواح لغسل المخلفات كل فترة ويجب أن يكون الغسل لفترة بسيطة حتى لا يتم غسل المستعمرات البكتيرية

٨- معدل العناصر والمواد السامة:-

هناك العديد من الملوثات التي يؤثر تواجدها على مدى صـلاحية وملائمة البيئة المائية لتربية الأسـماك ومن هذه الملوثات المعادن الثقيلة مثل " الرصاص ، الزئبق، النحاس، الزنك، الكادميوم، الكروم وغيرها "
"المبيدات الحشرية سواء المركبات الفسفورية أو الكلوروهيدركربونيه، التلوث بالزيت، سواء بالزيت الخام أو المكرر وغيرها "

يؤدى تواجدها في ماء الاسـتزراع بنسـب معينة يطلق عليها (النسـبة القاتلة) إلى نفوقالأسـماك، كما أن تواجدها في معدلات أقل من هذه النسبة المميتة يؤثر على صحة الأسماكولكن بنسب متفاوتة كل حسب نوعه،وذلك على النحو التالي:

- تتراكم في أنسجة الجسم كالكبد، والخياشيم والقلب والطحال والعظم مما يسبب حدوثتغيرات فسيولوجية ووظيفية لهذه الأعضاء
- تؤثر على الخصوبة وبالتالي تؤدى إلى تراجع معدلات التكاثر
- قد تؤدى إلى ظهور تشوهات في الأسماك والزريعة
- تؤثر على تركيب ووظائف الخياشيم.
- تزيد من الاستعداد الوراثي لدى الأسماك للإصابة بالأمراض

٩- المحافظة على المزرعة من العوامل الخارجية:-

من التحديات التي تواجه المزارع السمكية والبرك الزراعية التي تحتوى على الأسماك في قطاع غزة العمليات التي تجرى في المزرعة مثل رش الأدوية الزراعية والإضافات الكيماوية لتربة التي تتم عن طريق شبكة الري ولتقليل من تأثير هذه العمليات وجدنا أن على المزارع اخذ الاحتياطات التالية:-

- نتيجة قرب المزارع السمكية من البيارات ومزارع الخضار هناك احتمال وصول المبيدات الحشرية إلى المزرعة السمكية عن طريق الهواء ولتخفيض هذا الاحتمال يجب الرش عند الصباح الباكر عندما تكون الرياح غير نشطة.
- إذا كانت هناك رياح يجب الأخذ بالاعتبار اتجاه الرياح بحيث تكون عكس المزرعة.
- إغلاق ستائر الحمامات في فترة الرش.
- إن أمكن بالنسبة للبرك الزراعية شد قطعة نايلون فوق سطع البركة فترة الرش.
- توقيف المراوح و دفاشات التهوية أثناء الرش وبعد فترة من انتهاء الرش حتى يخلو الجو من آثار الرش.
- بالنسبة للبرك التي تستخدم في ري المزروعات يجب تركيب صمامات بين جرار التسميد وشبكة المياه التي تغذى البركة بالمياه ويفضل إن يكون الخط الناقل للمياه منفصل وقادم مباشرة من بئر المياه.

الباب الرابع

صحة الأسماك

مقدمة:

تتعرض الأسماك لعديد من المسببات المرضية أثناء موسم التربية نظراً لتكثيف الأسماك في وحدة المساحة مما يسهل من انتقال المسببات المرضية سواء الفيروسية أو البكتيرية، أو الفطرية والطفيلية، ولتركيز نواتج الإخراج إلى جانب تلوث البيئة المائية بعديد من الملوثات العضوية مما يضر بصناعة الاستزراع السمكي ويقلل من الإنتاجية ويزيد من تكلفة الاستزراع نتيجة مصاريف المقاومة الأمراض، ولذا يجب تجنب إصابة الأسماك بالمسببات المرضية والحد منها كلما أمكن ومن الأمور الطبيعية وجود المسببات المرضية في نفس بيئة الأسماك ولا تحدث العدوى والمرض غالباً طالما لم تتعرض الأسماك لأي خلل بيئي أو نقص غذائي لذلك يجب توفير جميع العوامل المثلى من بيئة وتغذية ورعاية للأسماك للحصول على أقصى إنتاجية

الظروف الغير طبيعية التي تؤدي لإجهادالأسماك

يعتبر العامل الأساسي المؤثر على صحة العامة للأسماك الوسط الذي تعيش فيه وهو هنا الماء فجميع العوامل التي تم تناولها لها تأثير مباشر على نشاط الأسماك وحيويتها والاختلال الشديد في إحدى هذه العناصر قد يؤدى إلى تفشى الأمراض بين القطيع والموت.

المخلفات التي تفرزها الأسماك هي نتاج طبيعي لمخلفات عملية الهضم عند الأسماك ونخص بذكر هنا.

١-الامونيا (NH_3)

التي تؤدى زيادتها في الماء عن المعد المسموح به إلى بطء النمو وان زاد معدلها في الماء عن 0.02 مليجرام في اللتر تسبب نفوق الأسماك ويمكن معالجة ذلك بتغيير كمية كافيه من المياه البركة مع وقف التغذية لفترة يوم، وفى البرك الزراعية يمكن استعمال المضخة في ضخ المياه من البركة على شكل نافورة وهذا يساعد على التخلص من الامونيا.

٢-النيتريت

وهو مركب ناتج عن تفكك الامونيا بفعل البكتيريا وهو غير سام عند مستويات معينه ولكن وجوده في الماء يؤدى إلى ارتباطه بدم السمكة وتكون غير قادرة على الاستفادة من الأكسجين الموجود في الماء مما يؤدى إلى ضعف النمو.

٣-تركيز الأكسجين في الماء

يجب ألا يقل عن ٥ مليجرام في اللتر وعند انخفاض المعدل بشكل حاد يؤدى إلى انخفاض معدل النمو إذا استمر فترة طويلة وقد يؤدى في حالة الانخفاض إلى اقل من مليجرام في اللتر إلى نفوق الأسماك ويلاحظ في البرك الزراعية نقص الأكسجين في النصف الثاني من الليل وجود طحالب في المياه تستهلك الأكسجين في الليل في عملية التنفس لذلك يجب اخذ قياسات الأكسجين بشكل دوري قبل بزوغ الشمس وان لوحظ نقص في معدل الأكسجين يجب ضخ مياه جديدة للبركة مع زيادة معدلات تغيير المياه حتى يستقر الوضع العام للبركة

يجب منع التغيير المفاجئ للعناصر المحددة لجودة المياه لان ذلك يؤدى إلى إصابة الأسماك بالأمراض الجلدية والطفيلية التي هي موجودة أصلا في المياه وتصيب الأسماك عندما تقل جودة المياه فجأة مما يؤدى إلى إرهاق الأسماك وبالتالي تغلب مسببات المرض عليها.

٤-درجة الحرارة

يجب الانتباه لبرك التربية في الأشهر التي ترتفع فيها درجات الحرارة والرطوبة وخصوصا عندنا شهر يوليو وأغسطس لان هذا الارتفاع يقلل من قدرة الأكسجين على الذوبان في الماء وبالتالي يكون نسبة المخاطر أعلى من الشهور الأخرى عند انخفاض درجة الحرارة إلى اقل من ١٦ درجة مئوية تتوقف أسماك البلطي عن التغذية وتقل حركتها وتبدأ في النقوق عند ٨-١٠ درجات لذا يجب رفع منسوب المياه في البرك في الشتاء للمحافظة على هذه الأسماك مع تغيير المياه إن أمكن في النصف الثاني من الليل لان مياه البئر تكون في العادة ٢٢ درجة أو أكثر وتعتبر درجة الحرارة المثالية للبلطي ٢٥-٢٨ درجة ويكون النمو هنا سريع ويبدأ بالتفريخ.

تتطلب رعاية الأسماك دقه في الملاحظة فعند أي تغيير في سلوك الأسماك مثل الخروج إلى سطح الماء والسباحة ببطء وعدم الإقبال على الغذاء يجب الاتصال بالمرشد مباشرة والقيام بإجراء وقائي بتغير ٢٠% من المياه على الأقل مع التأكد من معدلات الأكسجين الامونيا والنتريت في الماء.

٥-سوء التغذية

لسوء التغذية احتمالان تؤدي إلىإجهادالأسماك وهي:

- نقص كميات الغذاء أو أحد مكوناته: يؤدي إلى اختلال الوظائف الفسيولوجية فتحاول الأسماك بذل المزيد من الجهد للحفاظ على حياتها وهذا الجهد الزائد يؤدي إلىإجهادها فتكون عرضة لمسببات الأمراض المنتشرة بالبيئة المائية.
- زيادة الغذاء عن معدلاته المطلوبة: مما يؤدي إلى تناول الأسماك كميات أكثر من حاجتها حيث يتراكم هذا الغذاء في المعدة والأمعاء وبالتالي يشكل عبئاً على أجهزة الأسماك البيولوجية مما يؤدي لإجهادها.

وهناك مقولة صحيحة خاصة بتربية الأسماك تقول" لا تموت الأسماك من نقص الغذاء ولكنها تموت من زيادته

٦- الملوثات

تؤدي الملوثات الكيماوية والبيولوجية إلى تغيير صفات البيئة المائية الطبيعية والكيماوية وتحلها إلى بيئة غير مناسبة للأسماك وهو ما يؤدي إلىإجهادالأسماك وبالتالي تكون عرضة للإصابةبالإمراض.

٧- طفيليات الأسماك

تنتشر في الأحواض الغير مناسبة ، وسواء كانت خارجية أو طفيليات داخلية فإنها تتغذى على دم الأسماك مما يؤدي إلى ظهور أعراض سوء التغذية على الأسماك المصابةوهو أحد عوامل الإجهاد بالإضافةإلى المواد الكيماوية التي تفرزها هذه الطفيليات التي تؤثر على الأسماك وتسبب إجهادها.

٨- العوامل الميكانيكية:

المقصود بذلك هو التداول الخاطئ للزريعة وإصبعيات الأسماك خلال فترة التربية، فإمساك الأسماك باليد يؤثر على الطبقة المخاطية التي تحمي جلد الأسماك، كما أن إزعاج الأسماك أثناء التعامل معها يؤدي إلى عصبية الأسماك وهو ما ينتج عنه طهور اثار سيئة عليها أقلها الإجهاد الذي يصل بالأسماكإلى نفوقها.

٩-كيف تتعرف على الأسماك المريضة

لا تموت الأسماك فجأة إلا إذا كان هناك سبب مباشر لذلك مثل وجود مواد سامة بالحوض أو سريان تيار كهربائي بالماء أو ارتفاع المفاجئ في درجة الحرارة بدرجة لا تتحملها الأسماك أما في الظروف الطبيعية فان موت الأسماك لابد أن تسبقه عوامل و أسباب تساعد على الإصابة بالأمراض ثم تكون النتيجة النهائية موت هذه الأسماك و قد تكون هذه الأسماك مصابة بمرض ما

١٠-الظواهر التالية تدل على إن الأسماك بالحوض ليست على ما يرام:

١ – سباحة الأسماك بطئ شديد و ترنحها يميناً و يساراً أثناء السباحة.
٢ – سباحة الأسماك و زعانفها مقفلة و ليست مفتوحة.
٣ – زيادة معدل التنفس بشكل ملحوظ، و ذلك بان تطفو السمكة على السطح و تقوم بفتح و قفل الفم و الغطاء الخيشومي بمعدلات سريعة.
٤- الحركة السريعة و المتقطعة و الدائرية للأسماك، و هذه الظاهرة تسمى بالبرق، و معناها إن السمكة تقوم بسباحة مفاجئة و بسرعة عالية جداً و بشكل هستيري من مكان لآخر.
٥- عدم محاولة السمكة الهروب عند الاقتراب منها أو محاولة إثارتها.
٦- فقدان السمكة لتوازنها.
٧ – حك السمكة جسمها على الأحجار و الأجسام الصلبة الموجودة بالحوض أو على جوانب الحوض
٨ – تغير ألوان الأسماك و خاصة أثناء النهار.
٩ – السباحة الغير مألوفة للأسماك ، بحيث يكون الرأس لأعلى أو لأسفل (عامودي) أو في وضع مائل أو على القاع
١٠ – عزوف السمكة عن تناول الطعام

فحص الأسماك ظاهريا:-

١.البحث عن حدوث تغير في لون السمكة و قد يظهر رشح دموي على الجلد في شكل بقع حمراء.

٢.حدوث تورم في مناطق البطن أو العينين أو فتحة الشرج وأحيانا تكون بيضاء أو حتى سوداء أو في شكل قرح سطحية أو بقع قطنية الشكل.

٣. ظهور أماكن خالية من القشور على سطح السمكة مع وجود قرح مكانها بين المسامات التي لم تسقط قشورها.

٤. ظهور ديدان بين القشور أو الزعانف أو داخل العضلات.
٥. تغير لون البراز إلى اللون الطيني.

٦. ظهور تشوهات في جسم السمكة.
٧. محاولة الضغط على ضلوع السمكة ، وفى حالة الكسر يمكن اعتبار مؤشرا للمرض نظرا لضعفها
٨. محاولة الضغط على بطن السمكة المنتفخة ، وفى حالة وجدت يدك تغوص فيها لرخاوتها و طراوتها ، هذا يعنى وجود ارتشاحات مائية تملا التجويف البطني، وهو مؤشر لإصابة بمرض كبير.

٩. يمكنك إمرار يدك في اتجاه القشور من الأمام إلى الخلف ،وفى حالة لو شعرت بوجود خشونة لبعض النتوءات المنتشرة على جسم السمكة يعد ذلك مؤشرا لبعض الأمراض البكتيرية أو الفطرية.

١١-أمراض الأسماك في قطاع غزة

من الأهم الأمراض التي ظهرت في قطاع غزة هي:-

- مرض تآكل الذيل والزعنفة:- وهى من الأمراض الشـــائعة في المزارع والبرك الزراعية وهو مرض بكتيري يؤدى إلى تآكل الذيل والزعنفة ويظهر في الغالب عند الإهمال في إدارة المزرعة والنزول معدل الأكســـجين إلى درجات متدنية وتخف حدة المرض عند ارتفاع درجة حرارة ماء المزرعة إلى ٢٥ درجة مئوية ويمكن إعطاء الســمك مضــاد حيوي هو (اوكســى تيترا الســـيكلين) يتم خلطـه مع العلف بمعدل كجم لكل ٦٠ كجم علف بقليل من الزيت ثم يترك ليجف في الهواء ثم تعلف الأسماك لمدة أربعة أيام.
- تساقط القشور:- من الأمراض الحديثة في قطاع غزة ويصـيب في الغالب اسماك البلطي النيلي وهو مرض فطرى يؤدى إلى تساقط القشـور من على جسـم السـمكة ويكون جسـم السـمكة اسـود مكان القشـور ونسـبة الموت لا تكون مرتفعة في المزرعة يمكن معالجة الحوض بمطهر فورمالين ٢سم للكوب لمدة ٣٠ دقيقة.
- مرض القطن الصوفي: وهو مرض فطرى يصـيب الأسماك في مواضـع مختلفة من جسم السمكة ويكون على شكل قطن يظهر خصـوصـا بعد انخفاض الحاد لمسـتوى الأكسـجين أو سـقوط القشـور نتيجة صـيد الأسـماك تتم معالجة الأسـماك بالفورمالين.

الباب الرابع

تفريخ أسماك البلطي

أنواع الأسماك الصالحة للاستزراع في قطاع غزة:

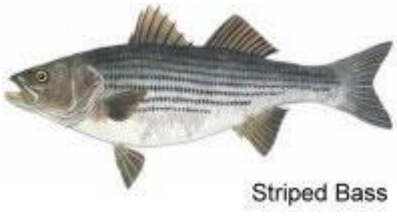
١- البلطي النيلي (*Tilapia nilotica*)

يتميز بسرعة نموه حيث يصل إلى وزن ٣٣٠ جم خلال ٧ شهور وله القدرة على مقاومة الأمراض واختلاف في درجات الحرارة.

٢- البلطي الأحمر (Red Tilapia)

وهو ناتج عن طريق طفرة هجين الموزمبيقي مع النيليوكذلك طفرة هجين النيلي مع الأوريا وهى سمكة مرغوبة من قبل المستهلك ومعدل نموها عالي بالإضافة لمقاومة الظروف الجوية السيئة

٣- الباس(Striped Bass):



أصلة سواحل الولايات المتحدة ممكن أن يعيش في مياه حلوة ومالحة معدل الوزن٥٠٠ جم عند التسويق يتحمل مدى واسع من الحرارة من صفر –٣٠ درجة مئوية ودرجة الحرارة المثالية ٢٤.

٤- المبروك الفضي (Silver Carp)

يستخدم للتخلص من الطحالب في المياه وموطنهاالأصلي الصين وشرق أسيا يتميز بسرعة النمو العالية ومعدل الوزن للتسويق ٣ كجم وتصل الأنثى مرحلة البلوغ في ثلاث سنوات.

٥- القرموط (Catfish)

موطنه إفريقيا يستطيع أن يعيش في ظروف بيئية صعبة له رئة يستطيع التنفس من خلالها وزنة عند التسويق من ١,٥ -٢ كجم.

٦- الدنيس (Gilthead Sea Bream)

سمك بحري يستطيع النمو في ملوحة تركيز ٧٠٠٠ جزء في المليون يفضل حرارة ٢٧-٢٨ ، حجم التسويق ٣٠٠ جم ،عمر البلوغ الجنسي ١٢-١٣ شهر.

٧- القاروص (Labrax)

يستطيع التأقلم في المياه الحلوة ويتحمل ملوحة ١٠٠٠-٣٥٠٠٠ جزء في المليون.

مميزات ومشاكل استزراع اسماك البلطي:

تمثل عملية تفريخ الأسماك وإنتاج الزريعة خطوة أساسية في عملية الاستزراع السمكي وذلك يرجع إلى عدم كفاية كميات الزريعة التي يمكن تجميعها من المصادر الطبيعية لسد احتياجات المزارعين المتزايدة لذلك كان لابد من التحكم في طرق تكاثر عديد من الأسماك الصالحة للاستزراع ومنها سمكة البلطي المشهورة في معظم الدول وخاصة البلطي النيلي.

ونظرا لان دورة التكاثر الطبيعية لأسماك البلطي غير متوافقة أو متناثرة على فترات مختلفة لقطيع من الأمهات فإنه عادة ما يتم إنتاج أعداد أو كميات زريعة قليلة نسبيا في دفعات مختلفة وبذلك يصبح الفاقد في الزريعة نتيجة افتراس الزريعة الأكبر حجما للزريعة الأحدث أو الأصغر عمرا من الدفعات المتتالية. إلا إذا كانت عملية تجميع تلك الزريعة من الأحواض تتم بصورة دائما ، وبناءاً على ما تقدم يتضح أن التحدي الأكبر في مجال رعاية الأمهات وإدارة مفرخات البلطي يكمن في استنباط طرق معاملة ورعاية يمكن من خلالها إنتاج أعداد كبيرة من اليرقات مناسبة لمعاملتها بالهرمون وإنتاج زريعة وحيدة الجنس بصفة دائمة ومضمونة.

تعتبر سمكة البلطي واحدة من أهم الأسماكالاقتصادية في العالم وهى من الأسماك الأفريقية الموطن وأسماك البلطي لها مميزاتعديدة تجعلها تستخدم كنموذج للاستزراع السمكي في المياه الدافئة وهناك تنوع كثير فيأسماك البلطي وكل نوع يناسبه مكان معين للاستزراع، أسماك البلطي تتبع عائلة CICHLIDAE ويتبع هذه العائلة أجناس مختلفة أكثرها انتشارا في مصر هو جنس *Sarotherodon*، *Tilapia*، *Oreochromis* .

أسماك البلطي من الأغذية الهامة للإنسانولا تقل في قيمتها الغذائية عن الأسماك البحرية وهي من الأسماك الشعبية سهلةالتربية سريعة النمو لذيذة الطعم تربى في المياه العذبة وفي السدود لذلك حرصتالشعوب على تنمية أسماك البلطي لمساهمتها في زيادة البروتين الحيواني.

يمثل البلطي أهمية خاصة في نظام الاستزراع المتكامل لما له من قدرة على تحمل الظروف القاسية من تدنى نسبة الأكسجين والتأخر في تغيير المياه وتأقلمه مع الظروف البيئية لبلادنا .

و فيما يلي التوزيع الطبيعي لأهم أنواع البلطي:

النـــوع	التوزيع الطبيعي
T. rendalli	وسط و غرب أفريقيا و جنوب شرق أفريقيا في نهر زمبيزي
T. sparrmonii	أفريقيا نهر زمبيري من جنوب خط الاستواء حتى النهر الأصفر
T. tholloni	وسط أفريقيا من الكاميرون حتى جنوب الكونغو
T. zilii	أفريقيا شمالي خط الاستواء / نهر النيل / و في غرب أفريقيا حتى المغرب / الشرق الأوسط في نهر الأردن و سوريا
S. ondersonii	في الجزء الأعلى من نهر زمبيزي
O. aureus	غرب أفريقيا نهر السنغال و في نهر النيل و في الشرق الأوسط نهر الأردن و سوريا
S. galilaeus	من نهر الأردن في الشرق إلى وسط أفريقيا حتى السنغال

الصفات العامة لأسماك البلطي:-

١- سرعة النمو.

٢- كفاءة التحويل الغذائي عالية.

٣ إمكانية كبيرة للإنتاج بسبب قدرتها على مقاومة زيادة الكثافة و قدرتها على البقاء في تركيزات منخفضة للأكسجين الذائب في الماء.

٤ تتغذى على طيف واسع من الأغذية الطبيعية و الصناعية.

٦ مقاومتها للأمراض و الطفيليات عالية.

٧ يمكنها أن تنمو في مجال واسع من الملوحة.

٨ تمتاز بأنها اسماك جيدة للاستهلاك المباشر و لا تحوي على عظام ضمن الأنسجة اللحمية.

أهم المشاكل التي تواجه مربى اسماك البلطي:ـ

من أهم المشاكل التي يعانى منها المزارع عملية التكاثر والتوالد المبكر في أحواض التسمين حيث يؤدى هذا التوالد الغير مطلوب إلى زيادة كثافة الأسماك في الحوض عن الحد المطلوب وبالتالي لا يتيح للأسماك أن تنمو لتصل إلى الحجم التسويقي المرغوب فيه.

تنضج أسماك البلطي جنسياً بعمر عدة أشهر فقط و تتكاثر في أحواض التربية قبل وصولها إلى الوزن التسويقي مما يؤثر سلباً على إنتاجها، و ذلك بسبب الزيادة العشوائية للكثافة مما بصحبه انخفاض معدل النمو.

الخصائص البيولوجية لأسماك البلطي-:

١- العمر عند النضج الجنسي يتراوح من ٤ - ٦شهور.
٢- الوزن يتراوح من ٥٠ - ١٠٠ جم.
٣- الطول يتراوح من ١٠ - ١٢ سم.
٤- درجة الحرارة المثلى للتفريخ النمو من ٢٤ - ٣٠ درجة مئوية.
٥- تتحمل انخفاضالأوكسجين حتى ١ ملجم/لتر لكن الحدود المثلى تزيد عن ٥ ملجم/لتر.
٦- لها قدرةعالية على الاستفادة من الغذاء الطبيعي والصناعي.
٧- لها قدرة عالية علىتحمل الأمراض.
٨- سريعة النمو.
٩- الكفاءة التناسلية للأنثى تتراوح من ٢٠٠- ٤٠٠ بيضة / تفريخه.
١٠- أحسن حجم للأمهات يتراوح ما بين ١٠٠ - ٢٠٠ جم / أنثى.
١١- عدد مرات التفريخ من ٦ - ٨ أو من ٨ - ١٠ مرات في السنة.

دورة التكاثر لأسماك البلطي:

يمكن أن تصل سمكة البلطي إلى مرحلة النضج الجنسي في خلال أربعة أشهر من عمرها وحجمها حوالي من ٧٠- ١٠٠ جم وبصفة عامة تضع الأنثى البالغة دفعات عديدة من البيض على مدار العام وفى المتوسط يتراوح عدد البيض في الدفعة الواحدة من عدة مئات إلى ٢٠٠٠ بيضة طبقا لوزن الأنثى و عمرها وحالتها الصحية العامة ، تحتضن الأنثى البيض المخصب في فمها لفترة تتراوح من ٦-١٠ أيام تخرج بعدها اليرقات من فم الأم قادرة على أن تسبح حرة في الماء ولكن الأم تظل تحمى صغارها لفترة تتراوح من ١-٤

أيام وخلال فترة الحضانة تلك والتي يمكن أن تمتد إلى أسبوعين تتوقف الأنثى عن تناول الغذاء لذلك يجب أن تكون هناك فترة تغذية مكثفة بعد انتهاء فترة الحضانة تلك التي تمتد لمدة تتراوح من ٢-٤ أسابيع تستعيد الأنثى خلالها حيويتها وتكون جاهزة لوضع دفعة جديدة من البيض.

مما سبق يتضح أن أنثى البلطي تستغرق حوالي شهر كامل لتكمل دورتها التناسلية في المتوسط ولكن لا تضع الأنثى دفعة جديدة من البيض كل شهر ولكن تحت الظروف الملائمة تضع أنثى البلطي النيلي حوالي ٦ دفعات من البيض سنويا مقابل ١١ دفعة في حالة البلطي الموزمبيقي.

وتمثل حالة عدم توافق قطيع الأمهات في وضع البيض في وقت واحد إحدى المشكلات الرئيسية في مفرخات البلطي النيلي حيث يعطى القطيع يرقات بصفة مستمرة ولكن على دفعات صغيرة وتتناقص إعداد اليرقات في تلك الدفعات مع مرور الوقت نتيجة افتراس الزريعة الأكبر عمرا والتي لم يتم جمعها بالكامل من حوض الأمهات على الدفعات الجديدة من اليرقات ولقد أثبتت الدراسات أن مجرد (٤) أيام اختلاف في عمر اليرقات كافية لحدوث ظاهرة الافتراس بين زريعة البلطي.

علامات البلوغ الجنسي عند اسماك البلطي

- الإناث:

قد تصل الإناث إلى البلوغ الجنسي في وزن اقل من ثمانين جرام ومن علامات حملها للبيض هو توقفها فوق سطح الأرض وعدم الحركة الدائمة ولا تستهلك العلف لوجود البيض في فمها.

- الذكور:

من أهم علامات البلوغ عند ذكور البلطي هو تلون رأس وزعانف السمكة بالون الأحمر ومطاردته للإناث ويقوم بتنظيف قاع البرك لبناء أعشاش يتم وضع البيض من قبل الإناث بها قبل أن تقوم الإناث بجمعها والاحتفاظ بها في فمها لحين الفقس ثم تبدأ بمغادرة فم الأنثى للتغذي والرجوع سريعا في حالة الخطر إلى أن تصبح قادرة على الاعتماد على نفسها.

خصائص البيض المنتج:

أن إناث البلطي الأكبر عمرا تنتج بويضات ذات حجم اكبر عن تلك التي تنتجها الأمهات الأصغر عمرا ولكن ليست هناك علاقة طردية مباشرة بين حجم البيض وحجم الأم في نفس المجموعة السنية كم توجد علاقة وطيدة بين خصائص الأمهات ونوعية البيض واليرقات التي تنتجها حيث لوحظ تكون اليرقات التي تنتج من البويضات الكبيرة في الحجم اكبر حجما وتتحمل غياب الغذاء عنها لفترات أطول عما يمكن أن تتحمله اليرقات الناتجة من بويضات صغيرة الحجم.

الكفاءة التناسلية:

لا ترتبط معدلات الخصوبة في البلطي ارتباطا وثيقا بطول السمكة كما هو الحال في الأنواع الأخرى من الأسماك ولكنها تتأثر بالعوامل الوراثية كما تتأثر أيضا بالظروف البيئية المحيطة وخصوصا تلك التي تؤثر على معدلات التغذية ومدى توافر الغذاء للأمهات ونوعية ذلك الغذاء.

ولما كانت اسماك البلطي متعددة التبويض فإنه من المهم جدا أن ندرك أن الكفاءة التناسلية للأنثى لا تتوقف فقط على عدد البيض المنتج في الدفعة الواحدة بل أيضا على عدد دفعات البيض التي تنتجها الأنثى على مدار الموسم التفريخ من هنا تظهر أهمية المؤثرات والعوامل التي تؤثر على معدلات تكرار التبويض تماما مثل تلك التي تؤثر على معدلات الخصوبة النسبية المرتبطة بحجم الأم.

ولقد أثبتت التجارب أن كبر حجم الأمهات ليس له أفضلية مطلقة في اختيار قطيع الأمهات حيث أوضحت النتائج أن قطيعا من الأمهات متوسط حجم الأنثى فيه ٢٠٧ جم أنتج زريعة ضعف عدد الزريعة المنتجة من قطيع أخر به نفس عدد الأمهات ولكن متوسط حجم الأنثى ٢٦٧ جم وذلك على مدار ١٥٥ يوما مما يوحى بأن معدلات تكرار التبويض كانت أسرع في حالة الأمهات الأصغر حجما عنها في حالة الأمهات الأكبر حجما مما سبق يتضح لنا عدم المغالاة في اختيار الأمهات الكبيرة الحجم لمجرد أنها تعطينا بيض كبير الحجم.

خصائص الزريعة المنتجة:

يستغرق بيض البلطي النيلي المخصب مدة ٤ أيام ليفقس وذلك عند درجة حرارة ٢٨ مئوية ويعتمد تطور الجنين في هذه المرحلة اعتمادا قويا على درجة الحرارة حيث يكون الوقت اللازم للفقس عند درجات حرارة ما بين ٢١-٢٩مئوية هو ٦ و ٣ أيام على التوالي وتكون اليرقات حديثة الفقس في طور كيس المح ضعيفة وبطيئة الحركة جدا وطبيعيا تبقى اليرقات في هذا الطور محتضنة في فم إلام يتم امتصاص كيس المح تدريجيا خلال ٤-٦ أيام عند درجة حرارة ٢٨ مئوية تتحول خلالها اليرقات إلى يرقات كاملة لها قناة هضمية مكتملة وحوصلة هوائية فعالة وتكون نشيطة الحركة وتبدأ في التهام الغذاء الخارجي وتخرج وتسبح بحرية خارج فم الأم ، إلا أن الأم تظل تتابع صغارها وتحميها لمدة ٤ أيام حيث تجمع صغارها في فمها إذا استشعرت أي نوع من أنواع الخطر الخارجي على اليرقات تستقل اليرقات تماما عن حضانة الأم بعد حوالي ١٠-١٢ يوم من الفقس.

تعد عملية الافتراس واحدة من أهم العوامل التي تؤدى إلى تناقص إعداد الزريعة المنتجة من أحواض التفريخ حيث يمكن ليرقة بلطى صغيرة لا تتعدى ١٥ ملجم أن تفترس يرقة حديثة الفقس في نفس المجموعة السنية توجد بعض اليرقات التي تكبر في حجمها عن باقي أخواتها وعادة ما تفترس تلك اليرقات الكبيرة الحجم أخواتها الأصغر حجما عنها وقد لوحظ أن حوالي ١٠-٣٥% من فاقد اليرقات يكون نتيجة الافتراس بين اليرقات عموما وتقل نسبة الافتراس مع توافر الغذاء المقدم لليرقات.

التفريخ- Hatching:

التعريف: هو الحصول على الجاميطات المؤنثة من الأنثى والجاميطات المذكرة منالذكر لحدوث عملية الإخصاب والحصول على الزريعة.

العوامل الخارجية المؤثرة في عملية تفريخ اسماك البلطي:

أ- درجة الحرارة::

يحتاج البلطي لدرجة حرارة مثلى من (٢٤ – ٢٨ م) والخروج عن الحد الأمثل يسبب إجهاد حراري للأمهات وتعتبر درجة الحرارة عامل رئيسي في تطور ونمو المبيض وفقس البيض الذي يتوقف على الوحدات الحرارية وارتفاع درجة الحرارة يسرع من التمثيل الغذائي للبيض المخصب وتنشط إفراز إنزيم إذابة القشرة وتؤدى لحدوث الفقس المبكر، بينما زيادة الحرارة عن ذلك أو تذبذبها تؤدى لموت الجنين.

ب) الإضاءة

هناك اقتران بين درجة الحرارة والإضاءة لما لها من تأثير على المراكز العصبية التي تحكم إفراز الهرمونات الجنسية ويحتاج البلطي من ١٣ – ١٦ ساعة إضاءة / يوم وتقاس شدتها باللوكس ويتحقق ذلك بوضع ٣ لمبات فلوريسنت ١٢٠ سم (القرنفلة والتي تنتج أشعة حمراء أو صفراء) أو لمبة عادية ١٠٠ وات على ارتفاع ١,٥ متر من حوض التفريخ بينما إطالة الفترة الضوئية تزيد من إفراز مادة الميلاتونين المفروزة من الجسم الصنوبري والتي تسبب تأخر في عملة التبويض.

ج) الأكسجين الذائب:

تذبذب الأكسجين فئ مياه الحوض تؤدى إلى تثبيط نمو المناسل ، أما تذبذبه في مياه تحضين البيض يؤدى لإنتاج يرقات ضعيفة ومشوهة وقد يمتد الأثر لموت الجنين والذي يحتاج لتركيزات عالية كلما تقدم في مراحل تطوره وتحتاج أمهات البلطي لمستوى لا يقل عن ٥مجم / لتر من الأكسجين الذائب.

قطيع الأمهات Broodstock :

1- مصدر وكيفية اختيار قطيع الأمهات :-

يتم الحصول علي قطيعالآباء والأمهات من المصادر الطبيعية أو يتم تربية الأمهات في أحواض ويعد من الأفضلتربية الأمهات في أحواض حيث يتم انتخابها من حيث الشكل الظاهري بحيث تكون اقربللنقاوة خاصة أسماك البطلي النيلي ويعتبر اختيار قطيع الآباء والأمهات من أهم أركانعملية التفريخ.

٢- الأقلمة :-

* يجب أقلمة الأمهات عند نقلها من مكانالتربية إلي التفريخ وتجهيزها حتي يحين موسم التفريخ.

*للوصول بالآباءوالأمهات إلي أفضل حالة لها في موسم التفريخ يراعي أن تكون الآباء والأمهات جاهزةمن حيث النضج الجنسي وذلك عن طريق الفتحات التناسلية وحجم الأسماك.

* يراعيفي تخزين الآباء والأمهات بعد اختيارها تخزينها في أحواض بحيث يكون كل جنس في حوضعلي حدا.

* أن تكون أفراد القطيع ليست كبيرة في السن فتكون بمتوسط حجم ٢٠٠-٢٥٠جم ولا يزيد عمرها عن سنة وذلك يؤدي إلي قطيع ذو كفاءة عالية فكلما زاد عمرالسمكة كلما قلت كفاءتها التناسلية وقل إنتاجها من البيض والزريعة.

إدارة قطيع الأمهات Brood Stock Management:

١- يجب أن يكون مصدر الأمهاتموثوقا به وأن نتأكد من الأسلوب الذي يدار به التفريخ من الناحية العلمية من حيثالاهتمام بالأمهات والإنتاج.

٢- الحصول علي العدد الكافي من الأمهات دون أنتكون تكاليفها أو تكاليف نقلها هي العامل المحدد.

٣- يجب أن تكون الأمهات ذاتأصل وراثي عالي ومنتخبة وراثيا.

٤- التأكد من طريقة التخزين بحيث لا تكونالكثافة عالية في الأحواض.

٥- توافر ظروف بيئية مناسبة من حيث جودة المياه.

٦- يجب الاهتمام بعملية التغذية بالنسبة للآباء والأمهات قبل الدخول في موسمالتفريخ حتي نحصل علي إنتاج عالي من الزريعة.

الاتجاهات الحديثة لرعاية أمهات البلطي:

يعتبر إتباع الاتجاهات الحديثة لرعاية الأمهات هو المفتاح الحقيقي لتحسين الإنتاجية التناسلية لأمهات البلطي وكذلك التطوير المستمر والتحسين في طرق رعاية الأمهات من خلال تحسين الظروف البيئية للحصول على كفاءة تناسلية عالية للأمهات وكذلك انتقاء السلالات الجيدة للحصول على يرقات ذات صفات جيدة ومفضلة.

ولقد تركزت الاتجاهات الحديثة لرعاية أمهات البلطي النيلي على تجهيز الأمهات قبل موسم التفريخ و تجميع البيض المخصب لتحضنيه صناعيا ، وكذلك التجديد المستمر لقطعان الأمهات واستبدالها بأمهات سبق تجهيزها لتحسن تجانس توقيت التبويض لقطيع الأمهات وللحصول على تلكالمستويات المتطورة من أساليب رعاية الأمهات يصبح من الضروري وضع الأمهات في أماكن يكون من السهل تداول الأمهات بها مثل تلك التنكات ، الهابات ، أو الأحواض الإسمنتية ويتم اختيار أي منها طبقا للعوامل الاقتصادية و أسلوب إدارة المفرخ ، أو الاختيار الشخصي.

اختيار الأمهات:

يتم عادة اختيار الأمهات من الأسماك التي تظهر بحالة صحية جيدة وتتمتع بشكل ظاهري جيد ومعامل حالة ممتاز وإحجام مناسبة وتاريخ حياة خالي من قابليتها للإصابة بالأمراض هذا بالإضافة إلى كونها تتمتع بأصول وراثية جيدة.

تجهيز الأمهات وتغذيتها:

تتأثر الاحتياجات الغذائية لأمهات البلطي تأثر كبير بأسلوب تكاثرها الفريد والذي يختلف عن باقي الأنواع المستخدمة في الاستزراع السمكي ، تستنزف إناث البلطي مخزونها الغذائي الداخلي خلال فترة حضانة البيض واليرقات في فمها حيث تمتنع عن الغذاء خلال فترة الحضانة والتي تستمر من ١٠-١٣ يوم في المتوسط وخلال فترة التغذية النشطة لأنثى البلطي والتي غالبا ما تكون قصيرة الأمد حوالي (٥-٤) أيام تقريبا بين فترتين من حضانة البيض واليرقات في الفم فإن أنثى البلطي تتغذى بشراهة حتى تستعيد حالتها الجسمانية الجيدة وتختزن ما يكفى لاستكمال الدورة التناسلية المقبلة.

وعلى الرغم من توفر العلائق التجارية المصنعة لتغذية البلطي فلا يزال هناك نقص في المعلومات الخاصة بالاحتياجات الغذائية لأمهات البلطي وخصوصا فيمل يتعلق بالمواد الدهنية والأحماض الدهنية الأساسية والفيتامينات والأملاح المعدنية ، وقد أثبتت الدراسات التي أجريت أن العلائق التي تحتوى على ٣٥% بروتين خام أدت إلى تحسن ملحوظ في معدلات نمو وتكاثر البلطي في التنكات الخالية من مكونات الغذاء الطبيعي كما أن العلائق ذات المحتوى البروتيني العالي ٤٠-٤٥% ينتج عنة تحسن ملحوظ في حجم البويضات ومعدلات الفقس وأيضا معدلات تكرار التبويض.

وهناك بعض الآراء التي تؤيد بقوة وتحث على تحضير الأمهات وتجهيزها غذائيا في أحواض ترابية جيدة التسميد استنادا على ما يمكن أن تقدمة كائنات الغذاء الطبيعي الموجودة في مياه الحوض من عناصر غذائية وفيتامينات يصعب توفيرها بنفس الكفاءة في العلائق المصنعة وخلاصة القول أنه في حالة وضع الأمهات في أحواض يتوفر بها الغذاء الطبيعي فإن استخدام علائق محتواها البروتين من ٢٥-٣٠% يكون كافيا تماما و أما في حالة وجود الأمهات داخل وسط يندر توفر كائنات الغذاء الطبيعي فيه فيفضل أن يكون المحتوى البروتين للعلائق بين ٣٠-٤٠% من مكونات العليقة.

معدلات تغذية الأمهات:

تتمثل عادات البلطي الغذائية في الغذاء بصورة شبة مستمرة طوال ساعات النهار على كائنات الغذاء الطبيعي الموجودة في الوسط الذي تعيش فيه طبيعيا أي أنها تبتلع كميات صغيرة من الغذاء على مرات عديدة لذلك ننصح بأن تتم تغذية الأمهات على مرات من ٣-٥ مرات يوميا لحد الشبع أو ما يساوى من ٢-٣ % من وزن السمك مقسمة على نفس عدد مرات التغذية.

تأثير معدل إحلال أو تجديد قطيع الأمهات على كفاءتها التناسلية:

تؤدى عملية إحلال قطعان الأمهات كل ٥-١٠ أيام إلى تزايد معدل إنتاج اليرقات من تنكات التفريخ تزايدا ملموسا ، ولقد أجريت بعض الدراسات لتقييم مدى التغير الذي يطرأ على معدل إنتاج اليرقات من أحواض التفريخ يتم فيها فحص الأمهات كل عشرة أيام ويتم تجميع البيض المخصب واليرقات من فم الإناث وإعادتها إلى أحواض التفريخ مرة أخرى ومقارنتها بأحواض أخرى لا يتم فيها أي عمليات تجميع اليرقات التي تسبح حرة في الحوض بعد انتهاء فترة حضانتها في فم الأنثى وكانت معدل إنتاج اليرقات في الحالة الأولى ١٠٦ يرقة /كجم من الأمهات مقابل ٣١ يرقة يوميا في المعاملة الثانية. كما أن هناك تحسن أكثر في عدد اليرقات المنتجة عند فحص الأمهات كل عشرة أيام واستبدال الأمهات التي يتم تجميع بيض مخصب أو يرقات منها بأمهات أخرى من حوض مخصص لتغذية قطيع من الإناث (إحلال جزئي للأمهات) أو استبدال جميع الأمهات في حوض التفريخ كل عشرة أيام (إحلال كلى للأمهات) ، حيث كان معدل إنتاج اليرقات في هاتين المعاملتين هو ١٦٠ و ٢٧٤ يرقة / كجم من الأمهات يوميا.

تفريخ أسماك البلطي للحصول علىالزريعة

يوجد ثلاثة طرق لتفريخ أسماك البلطي للحصول على الزريعة

١- تفريخطبيعيNatural spawning

٢- تفريخ نصف طبيعي Semi-natural spawning

٣- تفريخ صناعيArtificial spawning

١- التفريخ الطبيعيNatural spawning :-

التفريخ الطبيعي يحدث بصورة طبيعية دون أي تدخل من الإنسان من تطورونضج المبيض والبويضات حتى الحصول على الزريعة وهو عبارة عن عمليه يتم فيها وضعالإناث مع الذكور في حوض التفريخ المعد لذلك والذي يزود بحوض أساسي في نهاية قاعحوض التفريخ ناحية الصرف وذلك لسهولة تجميع الزريعة

وتوضع الأمهات بنسبة جنسيه 3 إناث إلى ذكر واحد ثم تبدأ الأمهات في إظهار السلوك الجنسي للتناسل إذ يقومالذكر بحفر فجوات في قاع الحوض أو عند أحد جوانبه باتساع من ٢٠ – ٣٠ سم وبعمق من٥–٨سم (العش) .

الذكر يقوم بعملية تنظيف وبناء العش الأنثى تقوم بوضع البيضالذي يخصب من خلال الذكر بعد ذلك تقوم الأنثى بالتقاط البيض المخصب من العش فيفمها للتحضين لذلك سميت أسماك البلطي (أسماك ذات الفم الحاضن)الأنثى تمتنع عنالغذاء أثناء عملية تحضين البيض

٢- التفريخ النصف طبيعي

وفيه يتم الحصول على الزريعة بصورة طبيعية مع وجود سيطرة وتحكم محدودمن الإنسان إذ يتم فيها وضع الذكور مع الإناث في حوض التفريخ المعد لذلك مع توفيرالظروف البيئية المناسبة وبعد ١٠ – ١٢ يوم من بدأ حشد الأمهات يتم تجميع البيضالمخصب من فم الإناث ثم يحضن في حضانات خاصة لذلك أو أقماع التحضين إلى أنيفقس والحصول على الزريعةوعملية أخذ البيضمن فم الأنثى تجعلها أكثر شراهة للإقبال على الغذاء بالتالي عملية نمو وتطور المبيضوالبويضات تتم بسرعة لإعادة الدورة مرة أخربعدد مرات التفريخ تتراوح من ١٨ –20 مرة في السنة بمعدل مرة كل ١٢ يومولكن يعاب على هذه الطريقة أن عمليةالتناسل المستمر يؤدى إلى حدوث إجهاد للأنثى لذلك ينصح بإبعاد الإناث عن الذكور منحين لأخر عن حوض التفريخ وتغذيتها على عليقه مركزة لاستعادة نشاطها مرة أخرى

٣- التفريخ الصناعيArtificial spawning :

طريقة التفريخ الصناعي تخضعخضوعا كاملا لسيطرة الإنسان حيث يتم التحكم في الأسماك من حيث وقت التبويض والحصولعلى البويضات والحيوان المنوي وتنمية وتطور الأجنة بعد الإخصاب حتى الحصول علىالزريعة.

وتتلخص هذه العملية في نزع أو الاستخلاص اليدوي Stripping للخلاياالجنسية وهى البويضات منالأنثى والحيوانات المنوية من الذكر بعد عملية الحثالهرموني للأمهات باستخدام الهرمونات الجنسية وحدوث عملية الإخصاب ثم تحضين البيضفي أقماع التحضين حتى الفقس والحصول على الزريعة.

عيوب هذه الطريقة -:

– أنهاغير مفضلة لأسماك البلطي لأن أسماك البلطي ليس لديها مشكلة في عملية التناسل
– مكلفة من الناحية الاقتصادية لذلك لا ينصح باستخدامها لأسماكالبلطي

نظم تفريخ أسماك البلطي-:Hatching Systems

أولا التفريخ الطبيعي في أحواض ترابية:Earthen Ponds

وهذهالطريقة تستعمل في إنتاج زريعة أسماك البلطي النيلي العادي ويستلزم ذلك تقسيمالأحواض الترابية وتكون مستطيلة الشكل ويتم تجفيف هذه الأحواض لضمان خلوها من أينوع من الأسماك الغريبة علي أن يتم ملء الأحواض بعد وضع شباك ضيقة علي فتحات دخولالمياه ويتم تسميد الأحواض للحصول علي الغذاء الطبيعي ويتم تسكين الآباء والأمهاتفي الأحواض في مصر في منتصف شهر مارس بمعدل ذكر لكل ٢ إناث وذلك للمتر,أيضا يتم تجهيز أحواض تحضين الزريعة اعتبارا من أول شهر ابريل بنفس طريقة تجهيزأحواض الأمهات ويجب أن تكون الأحواض ذات حجم مكعب صغير المكعب لوضع كل حجم في حوض
يتم تجميعالزريعة من أحواض الأمهات عن طريق شباك ذات أحجام ضيقة ومراعاة وضع أحجام الزريعةالمتقاربة مع بعضها للتغلب علي ظاهرة الافتراس في البلطي في الأعمار الصغيرةالمختلفة الحجم ويتم التخزين بمعدل ٢٠٠ إلي ٢٥٠ ألف زريعة للفدان.وأيضا يمكنأن يتم تجميع الزريعة بوضع ماسورة أسفل ماسورة الصرف.
ثم بعد ذلك تغذية الزريعةفي أحواض التحضين بعليقه تحتوي علي نسبة بروتين ٣٠ % بمعدل ١٠ – ١٢ % وزنها ٤ مراتيوميا.
تصبح الزريعة جاهزة للتسويق بعد شهر من تسكينها في أحواض التحضين ولكنمن مميزات هذه الطريقة أن تقنيتها بسيطة ولكن من عيوبها انخفاض كمية الزريعةالمنتجة بها من أحواض الأمهات وأيضا ظهور طحالب خضراء شبكية تحيط بالزريعة وتعوقعملية تجميع الزريعة وأيضا وجود أعداد كبيرة من الطيور المائية تؤدي إلي فقدان كميةكبيرة من الزريعة.

ثانيا: التفريخ الطبيعي في أحواض أسمنتيةHatching in cement ponds :

وهذه الطريقة تشبه الطريقة السابقة ولكنها أكثرتنظيما منها ويمكن التحكم فيها حيث أنه في هذه الطريقة يتم:
– بناء أحواضالأمهات والزريعة بالطوب الأحمر أو الأبيض ثم يتم تغطيتها بالاسمنت وتتراوح أحجامأحواض الأمهات ٢م × ٤م إلي ٣م × ٦م وتتراوح أحجام أحواض الزريعة في حدود ٢م × ٣م أو2 م ×٤م
– وفي هذه الطريقة توجد أحواض ترابية صغيرة يتم فيها تخزين الأمهات أوأحواض إسمنتية لتخزين الأمهات ويتم انتخاب الأمهات التي تدخل مرحلة التفريخ بحيثتكون جاهزة جنسيا وذلك يمكن معرفته عن طريق الشكل الظاهري للأسماك.
– وفي هذهالطريقة توضع الآباء والأمهات في أحواض التفريخ ثم بعد ذلك يتم تجميع الزريعة منأحواض الأمهات وتنقل إلي أحواض الزريعة بعد تحجيمها ووضع كل حجم في حوض من الأحواض.
– وفي هذه الطريقة يكون هناك بعض البيض يتم وضعه في حضانات في معمل التفريخبحيث يتم تقليب البيض عن طريق تيار من الماء حني الفقس.

– يتم تغذية الزريعةعلي أعلاف لا يقل محتواها من البروتين عن ٣٠% وتتغذي لمدة ٢٥ يوم ثم بعد ذلك تكونجاهزة للتسويق.

– وبعد كل تفريخه يتم إخراج الأمهات التي استعملت في عمليةالتفريخ وإدخال أمهات جاهزة جنسيا للتفريخ والبدء في دورة جديدة والأمهات التياستخدمت في التفريخ يتم تسكينها في أحواض خاصة بها ويتم تغذيتها ويتم فصل الذكور عنالإناث وتغذيتها بطريقة جيدة للدخول في مرحلة أخري.

وتتميز هذه الطريقة فيالحصول علي أحجام زريعة متقاربة تقريبا في الحجم وإنتاج كمية أكبر من الزريعة منالطريقة السابقة ولكن يعيب هذه الطريقة هو تكلفتها العالية حيث أنها تحتاج إلي بناءوتشييد ووضع نظام لدخول وصرف المياه من الأحواض.

ثالثا:– التفريخ في هابات:

وهذا النظام يكون أكثر دقة منالنظامين السابقين حيث يتم ما يلي:

– تجهيز بمقاسات ٤م × ٧م أو ٣م × ٦ ويتمتسكين الآباء والأمهات في هذه الهابات بمعدل ١ ذكر إلي ٢

إناث أو ١ ذكر إلي ٣ إناثويكون عدد الأمهات في المتر المربع بمعدل ٣-٥ سمكات.

– ويتم أيضا تجهيزهابات للزريعة الناتجة من التفريخ بمقاسات ٢م × ٤م أو ٢× ٣م وبعد تسكين الآباءوالأمهات في الهابات تتم عملية التغذية وتغيير المياه ويراعي في هذه الطريقة أنيكون هناك مصدر للتهوية إن أمكن وأيضا أن تكون الأعلاف المستخدمة في عملية تغذيةالآباء والأمهات ذات محتوى عالي من البروتين

الباب الخامس

تغذية الأسماك

مقدمة

تعتبر التغذية عاملا هاما لنجاح الاستزراع السمكي فتوفير الغذاء المناسب للأسماك يضمن الحصول على معدلات نمو عالية وحاله صحية جيده ومقاومة عالية للمسببات المرضية المختلفةإن الأسماك تنمو طبيعياً وتكون في حالة صحية جيدة عند حصولها على قدر كافمن الغذاء المتوازن في عناصره الغذائية، والمصدر الطبيعي لغذاء الأسماك هو الكائناتالحية الدقيقة التي تتواجد في مياه الأحواض، وهذه الكائنات قد تكون نباتية وتسمى(فيتوبلانكتون)، وقد تكون حيوانية وتسمى (زوبلانكتون).

عند نمو الأسماك وكبرها في الحجم مع زيادة كثافتها بالأحواض يصبح الغذاء الطبيعيغير كافي لإمداد الأسماك باحتياجاتها الغذائية، عندئذ يجب استكمال الاحتياجاتالغذائية للأسماك بإضافة الأعلاف الصناعية التكميلية حتى تستمر الأسماك في النمو.

ولكن يجب مراعاة أن الأعلاف التكميلية لا تحتوى على جميع العناصر الغذائيةاللازمة لنمو وصحة الأسماك، ومن خامات العلف الشائع استخدامها في مزارع الأسماكالآتي: كسب القطن – كسب فول الصويا – النخالة – رجيع الكورن وخامات أخرى، ومزارعالأسماك قد يستخدم أحد هذه الخامات بمفردها أو أنه يستخدم مخلوط من خامتان أو أكثرلتكوين العلف التكميلي.

تغذية الأسماك تختلف عن تغذية الحيوانات الأخرى فالأسماك من الكائنات ذات الدم البارد و بالتالي فان احتياجاتها من الطاقة اقل من الكائنات ذات الدم الدافئ.

طرق ونظم تغذية أسماك البلطي المستزرعة

١–الغذاء الطبيعي: –

تتغذى الأسماك في الطبيعة (البحار والأنهار) على الغذاء الطبيعي المتوفر في هذه الأماكن من أسماك صغيره، قشريات، قواقع، بلانكتون (الهائمات الحيوانية والطحالب النباتية وحيدة الخلية وغيرها)

يتم تنمية الغذاء الطبيعي في النظام المفتوح عن طريق استخدام الأسمدة العضوية و المعدنية خاصة المركبات الفسفورية و النيتروجينيه

٢– التغذية الصناعية:–

إن الهدف من إعداد أعلاف صناعية متزنة هو تلبية كافة الاحتياجات الغذائية للأسماك وتصنع هذه الأعلاف من مواد كثيرة فيها مسحوق السمك، مسحوق اللحم، فول الصويا، الذرة الصفراء، مخلوط الفيتامينات والأملاح المعدنية زيت السمك و مكسبات طعم ورائحة ومواد ماسكه وغيرها.

تختلف الأعلاف الصناعية في تركيبة العليقة حسب نوع الأسماك المر باه الأسماك التي تربى في المزارع التقليدية هي البلطي و الطوبار و المبروك العادي و الفضي و تكون نسبة البروتين ١٧-٢٥ % في العليقة حيث تعتبر في هذه الحالة غذاء مكمل للغذاء الطبيعيوعموما فيما يخص أعلاف الأسماك لا بد من توافر المواصفات الآتية :-

- أن تحتوي على العناصر الغذائية التي يحتاجها الجسم بروتين، دهون، كربوهيدرات،فيتامينات وأملاح معدنية.
- أن تتقبلها الأسماك
- أن تتكون من عناصر متوافرة (محليا إن أمكن) بشكل دائم.
- يتم تصنيعها وتخزينها بسهولة.
- تكون رخيصة التكاليف.
- ألا تحتوي على مواد ضارة بالأسماك مثل المبيدات الحشرية والميكروبات والسموم.

طرق تغذية الأسماك في المزارع السمكية:

يتم تغذيه وتقديم الأعلاف للأسماك في المزارع السمكية بإحدى هاتين الطريقتين:

١- التغذية اليدوية:

- يتم من خلالها تقديم الأعلاف للأسماك بصوره يوميه إما عن طريق نثرها على سطح المياه في أماكن مخصصه بالحوض أو بوضعها في طاولات التغذية ويتم تقديم العلف في بداية الاستزراع في الأسبوع الأول مرة واحدة إلى مرتين في الأسبوع والتي تكون مغمورة تحت سطح المياه بحوالي ١٠ سم وتكون موزعه على جانبي الحوض.
- تختلف كمية العلف التي تقدم للأسماك يوميا تبعا لحجم ووزن الأسماك، درجة الحرارة للمياه، الحالة الصحية للأسماك، نسبة الأكسجين الذائب في المياه وعامة فإنه أثناء التسمين يتم تغذية الأسماك بنسبة ٣ -٥% من الوزن الحي /يوميا ويفضل أن تقسم كمية العلف المقدمة يوميا إلى ٤ أو ٥ وجبات.
- يرتبط الوقت المناسب لتقديم الغذاء مع معدلات الأوكسجين في الماء لذلك يجب تقديم الغذاء بعد شروق الشمس أي في حوالي السابعة صباحا.
- يجب التوقف عن مد الأسماك بالعلف عند ارتفاع درجة الحرارة عن ٣٥ م و عند انخفاض درجات الحرارة فقط.
- كمية الغذاء المستهلكة من قبل الأسماك ترتبط مع درجة الحرارة، نوع السمكة ، عمر السمكة و حجمها ، نوعية المياه ، مستوى الطاقة في العليقة.
- سمكة البلطي من أهم الأسماك الاقتصادية في العالم ولها من المميزات ما جعل دول جنوب شرق اسيا تستجلبها وتربيها بل وتنتج سلالات عديدة وممتازة منها.
- نظرا لصغر القناة الهضمية لهذه السمكة فيجب ان تتغذى عدة مرات في اليوم حسب حجم ووزن السمك:

- الأسماك الصغيرة حوالي ٩ مرات يوميا.

- الأسماك التي اكبر من ١٠٠ جم تتغذى ٦ مرات يومي.
- الأسماك الكبيرة تتغذى ٣ مرات يوميا و هناك من يغذيها مرتين.
- وبصفة عامة وجد أن سمك البلطي يحتاج حوالي ٣٠-٣٥% بروتين خام في علائقه.

٢-التغذية الآلية:

تستخدم هذه الطريقة في النظام المكثف لتربية الأسماك ويتم ذلك باستخدام المغذيات الآلية التي تقوم بتوزيع ونثر العليقة في المياه بصوره آلية أو حسب الطلب كما هو الحال في بعض أنواعها.

أنواع الأعلاف:-

١-أعلاف طافية:- هي عبارة عن حبيبات (pellets) طافية على سطح الحوض.

مميزات الأعلاف الطافية:-

- تجنب التغذية الزائدة حيث أن الأعلاف التي لا تتناولها الأسماك تظل طافية على السطح و بذلك يتم حساب وتعديل كميات الغذاء باستمرار لتقليل الغذاء الزائد.
- الأعلاف الطافية تظل محتفظة بقوامها لمدة ٢٤ ساعة.

عيوب الأعلاف الطافية:-

- الأعلاف تتعرض لمشكلة الرياح التي تهب على الأحواض و تجمع الأعلاف الطافية في احد أركان البركة مما يجعلها غير متاحة لبعض الأسماك.
- بعض الأسماك لا تستطيع التغذية على الأعلاف الطافية.
- عرضة الأعلاف الطافية للأكل من قبل الطيور.

٢-أعلاف غاطسة:- وهو عبارة عن العلف المجروش الذي يتم نثره على سطح الماء و يستقر في قاع الحوض

مميزات الأعلاف الغاطسة:

- تكاليف تصنيعها اقل من الطافية.
- لا تتعرض لمشاكل الرياح.
- غير معرضة للأكل من قبل. الطيور

عيوب الأعلاف الغاطسة:-

تتحلل و تغوص خلال ساعات قليلة و قد تؤثر سلبا على جودة المياه.

الاحتياجات الغذائية للأسماك:

تتوقف الاحتياجات الغذائية للأسماك على عدة عوامل هي:-

- نوع السمكة.
- عمر السمكة و حجمها.

درجة الحرارة الظروف البيئية المحيطة.

تتشابه الاحتياجات الغذائية للأسماك مع الاحتياجات الغذائية للحيوانات الأرضية فهي تحتاج إلى البروتين ،الطاقة والكربوهيدرات والدهون والفيتامينات والأملاح المعدية للنمو والتكاثر وأداء الوظائف الحيوية الأخرى.

١- البروتين:

البروتين يمثل الوحدات البنائية الأساسية للكائن الحي، وتتركب البروتينات من وحداتتسمى الأحماض الأمينية تتجمع على شكل سلسلة ويتوقف نوع البروتين على أعداد وأنواعالأحماض الأمينية، ويتركب الحامض الأميني أساسا من الكربون والهيدروجينوالنيتروجين، وتنقسم الأحماض الأمينية المكونة للبروتين إلى أحماض أمينية أساسيةوأخرى غير أساسية

البروتين الحيواني:

يعدالبروتين الحيواني أعلى مصادر البروتين قيمة من حيث احتوائه على الأحماض الأمينيةالأساسية، ولكن المشكلة الرئيسية التي تواجه استخدام البروتين الحيواني في علائقالأسماك هي ارتفاع أسعاره وقلة إنتاجه، ولذلك فلابد من حساب كمية البروتين الحيوانيالتي يجب أن تحتوي عليها العليقة بدقة.

ويعد مسحوق الأسماك ومخلفات الدواجنومخلفات المجازر ومسحوق الدم ومخلفات الأسماك والقواقع من أهم مصادر البروتينالحيواني المستخدمة في علائق الأسماك.

وتختلف جودة البروتين باختلاف مصدرهومحتواه من الأحماض الأمينية وطريقة التحضير والتخزين، ويعد مسحوق السمك هو أجودأنواع البروتين الحيواني، حيث أنه يحتوي على كميات عالية من جميع الأحماض الأمينيةالأساسية وذلك مقارنة بالمصادر الأخرى.

البروتين النباتي:

تعدمحاصيل الزيوت مثل فول الصويا وبذرة القطن وبذرة عباد الشمس والسمسم من المصادرالأساسية للبروتين النباتي، وذلك بعد عصر البذور واستخلاص الزيوت منها، وتحتوي بذورهذه النباتات على نسبة عالية من معظم الأحماض الأمينية الأساسية كما تعد الكلوريلاوالأسبيرلينا وخس البحر من المصادر الجيدة للبروتين النباتي أيضا، ولكن تجدرالإشارة إلى بعض المصادر البروتينية النباتية تفتقر إلى حمض الليثين ولذلك يجبإضافة هذا الحمض عند استخدامه كمصدر للبروتين في عليقة الأسماك المستزرعة، وبصفةعامة يتم إضافة الأحماض الناقصة في الغالب بإضافة مصدر آخر يحتوي على كمية عالية منهذه الأحماض الناقصة.

تحتاج الأسماك إلى أعلاف ذات نسبه بروتين عالية بالمقارنة بالدواجن والحيوانات الأرضية الأخرى ويرجع ذلك إلى أن محتوى البروتين في المادة الجافة لأجسام الأسماك يتراوح من ٦٠ إلى ٩٣ % ومن ثم يفهم لماذا تحتاج الأسماك إلى نسبه البروتين في الأعلاف هذا بالإضافة إلى أن الغذاء الطبيعي للأسماك تتراوح نسبة البروتين به من ٦٠ _ ٧٠ % .

خامات العلف	البروتين%	كمية الخام في المخلوط	البروتين في 100 كجم
رجيع الكون	10	47 .	4.7 =
مسحوق فول الصويا	45	28 .	13.4=
مسحوق السمك	65	8 .	5.2=
مسحوق البرسيم	21	10 .	2.1=
مخلفات البيرة	27	7 .	1.9=
إجمالي		100 كجم	27.3 كجم

- رجيع الكون هي نخا لة الذرة

اسم الحمض	
Arginine	أرجينين
Histidine	هيستيدين
Lysine	ليسين
Methionine	ميثيونين
Cystine	سيستين

Tryptophan	تربتوفان
Phenyl Aniline	فينيل ألانين
Tyrosine	تيروزين
Valine	فالين
Leucine	ليوسين
Isoleucine	ازوليوسين

٢- الكربوهيدرات:Carbohydrate

تستطيع الأسماك بسهوله أن تهضم السكريات الأولية ولكن السكريات المركبة ذات الحجم الكبير لجزئيات السكر فإنها لا تهضم بصوره جيده تستخدم الأسماك الكربوهيدرات كمصدر للطاقة ولتوفير البروتين الذي قد يستخدم كمصدر للطاقة في حالة نقص الكربوهيدرات ولكن في حالة زيادة الكربوهيدرات فإن ذلك يؤدى إلى تراكم الجليكوجين وبالتالي الدهون في الكبد والبنكرياس.

٣-الدهون :Lipids

للدهون وظائف عديدة للأسماك فهي تستخدم كمصدر أساسي للطاقة تعمل كوسائد حماية للأعضاء الحيوية الداخلية، لها دور فعال في امتصاص الفيتامينات الذائبة في الدهون وتعتبر الدهون من العناصر الغذائية الهامة في الأسماك وذلك لأن معظم الأسماك تحتوى على نسبة عالية من الأحماض الدهنية الغير مشبعة والتي يحتاجها الإنسان عند تغذيته على الأسماك.

توجد اختلافات واضحة بين احتياجات الأسماك للطاقة واحتياجات الحيوانات الأرضية لها حيث أن احتياجات الأسماك للطاقة تعتبر قليلة.

وظائف الدهون:-

١- مصدر هام للطاقة في الغذاء.

٢- الدهون تدخل في تكوين جدران الخلايا وكذلك الطبقة أسفل جدران الخلايا.

٣- تلعب الدهون دورا هاما في حمل الفيتامينات الذائبة في الدهون A،D،E،K.

٤- الدهون المصدر الوحيد للأحماض الدهنية.

٥- تلعب الدهون دورا هاما في الحماية الميكانيكية لأعضاء الجسم.

٦- الدهون هي المصدر الوحيد للاستراديولات الذي يلعب دورا هاما في المحافظة على جدران الخلايا ونقل الدهون وفيتامين D3 والهرمونات (الاستروجين،الأدرينالين).

٧- تلعب دوراً هاما في توازن السمكة في الماء حيث أن الدهون أخف من الماء.

٨- تعتبر الفوسفوليبيدات من أهم مكونات المخ والأنسجة العصبية.

الاحتياجات الغذائية من الأحماض الدهنية الأساسية:-

لقد وجد أن الأسماك لا تستطيع تكوين الأحماض الدهنية الأساسية، لذلك يجب أن تتوفر هذه الأحماض في غذائها وخاصة سلسلة حمض اللينوليك (n-3) الهامة لمعظم أسماك المياه العذبة حيث أن درجة الحرارة تكون عادة منخفضة بالمقارنة بالحيوانات الثديية

d) الفيتامينات:

نادرا ما تصاب الأسماك الموجودة في الطبيعة بأعراض نقص الفيتامينات ولكن الأسماك المستزرعة في أحواض ذات مساحات محدودة والتي تعتمد في غذائها على العلائق الصناعية فإنها قد تصاب بأعراض نقص الفيتامينات إذا كان تركيز الفيتامينات في العلف قليل أو غير موجود نظرا لأن تركيب وظيفة الجهاز الهضمي في الأسماك بسيط لذا كان توفير الفيتامينات في أعلاف الأسماك الصناعية أساسيا ليغطي الاحتياجات الغذائية للأسماك.

وتنقسم الفيتامينات تبعا لذوبانها إلى قسمين:-

أولاً: فيتامينات تذوب في الدهون:- وهى تحتوى على فيتامينات أ، د، هـ، ك

ثانياً: فيتامينات تذوب في الماء::- وهى تحتوى على مجموعة ب المركب (الثيامين – ريبوفلافين – بيرودكسين – حمض البانتوثينك – النياسين – البيوتين – حمض الفوليك – الكوبلماين – الأنيوسيتول – كولين –فيتامين ج).

اسم الفيتامين	المعيار
فيتامين A	وحدة دولية
فيتامين E	وحدة دولية
فيتامين B2	مليغرام
حمض النيكوتين	مليغرام
حمض البانتوتينيك	مليغرام

فيتامين B6	مليغرام
اينوزيتول	مليغرام

الأملاح المعدنية:

تحتاج الأسماك إلى نفس الأملاح المعدنية التي تحتاجها الحيوانات ذوات الدم الحار لبناء الأنسجة ولإداء مختلف العمليات الحيوية، هذا بالإضافة إلى احتياج الأسماك لهذه الأملاح للحفاظ على التوازن الأسموزي

تتلخص أهمية الأملاح المعدنية (العناصر المعدنية) في:

١- الأملاح المعدنية تعتبر المكون الرئيسي للهيكل العظمى.

٢- تلعب دوراً رئيسياً في المحافظة على الضغط الاسموزي داخل الجسم.

٣- تدخل في تركيب بعض الأنسجة اللينة.

٤- ضرورية في نقل النبضات العصبية وكذلك تقلصات العضلات.

٥- تلعب دوراً رئيسياً في تنظيم الـPHفي الدم وسوائل الجسم.

٦- تدخل في تركيب كثير من الانزيمات والفيتامينات والهرمونات أو كعامل مساعد في عملية التمثيل الغذائي

مثال لتركيب عليقة علفية ومكوناتها (٥ كجم علف)

نسبة البروتين	مسحوق السمك/ جرام	مسحوق الصويا / جرام	مسحوق الذرة / جرام	طحين قمح / جرام	زيت كبد الحوت / جرام	زيت ذرة / جرام	كالسيوم وفوسفات / جرام	أملاح معدنية / جرام	فيتامينات mix / جرام	فيتامين c /جرام
%٢٠	٢٥٠	٩٩٠	٢٦١٠	٤٥٠	٢١٤	٤٢٩	٥٠	٣,٥	٢,٥	١,٥
%٣٠	٢٥٠	٢٣٠٠	١٧٥٠	٢٥٠	١٣١	٢٦٢	٥٠	٣,٥	٢,٥	١,٥
%٤٠	٥٠٠	٣١٥٠	٨٥٠	٢٥٠	٦٤	١٢٩	٥٠	٣,٥	٢,٥	١,٥

المعدلات الغذائية لأسماك البلطي

طول السمكة بالسنتمتر	متوسط وزن السمكة بالجرام	المعدل اليومي للتغذية كنسبة مئوية من وزن الاسماك
٢	١	٧ %
٣	٥	٦ %
٧,٥	١٠	٦ %
٩,٥	٢٠	٥ %
١١	٣٠	٥ %
١٢	٤٠	٥ %
١٣	٥٠	٥ %
١٤	٦٠	٤ %
١٤,٥	٧٠	٤ %
١٥	٨٠	٤ %
١٦	٩٠	٤ %
١٦,٥	١٠٠	٣ %
١٧	١١٠	٣ %
١٧,٥	١٢٠	٣ %
١٨	١٣٠	٣ %
١٨,٥	١٤٠	٣ %
١٩	١٥٠	٢,٥ %
١٩,٥	١٦٠	٢,٥ %
٢٠	١٧٥	٢,٥ %
٢٠,٥	١٨٥	٢,٥ %
٢١	٢٠٠	٢,٥ %

البدائل الغذائية للأسماك:-

تعتبر أحد الحلول للتغلب على مشكلة ارتفاع أسعار تكوين العلائق الصناعية لتغذية الأسماك في ظل ارتفاع مكونات الأعلاف الصناعية وبالتالي ينعكس ذلك على ارتفاع أسعار البروتين الحيواني ونقص المستهلك منه وانخفاض الدخل القومي حيث تعتمد المزارع السمكية في إنتاجها على أكثر من٥٠% من التكلفة الإنتاجية على العلائق الصناعية ولذا فان الأسلوب الأمثل لحل مشكلة نقص الغذاء هي الاعتماد على تصنيع بدائل آمنة من تلك المخلفات الزراعية كما انه يمكن استخدامها كمخصبات عضوية بعد إجراء بعض

المعاملات الميكانيكية والبيولوجية لها لرفع قيمتها الغذائية وسهولة الاستفادة منها في إنتاج الكائنات النباتية والحيوانية اللازمة لتغذية الأسماك مما يؤدى إلى تقليل تكاليف الإنتاج وحماية البيئة من التلوث.

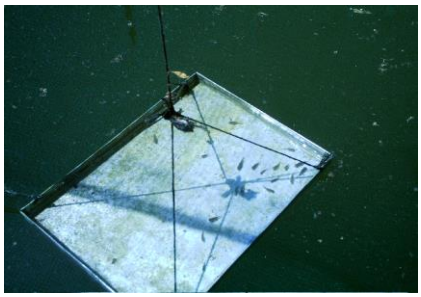
المخلفات الصناعية والزراعية:

تعتبر العديد من المخلفاتالصناعية والزراعية وغيرها من المخلفات، مصادر هامة للبروتين في علائق الأسماكالمستزرعة، فمخلفات صناعة الأغذية مثل مخلفات صناعة العصائر والأغذية المحفوظةوالخميرة والنشا تحتوي على نسب متفاوتة من البروتين النباتي أو الحيواني، وبذلكيمكن أن تضاف بنسب معينة حسب ظروف الاستزراع والمحتوي البروتيني للمادة المضافة

المعاملات التي يتطلب إجرائها على تلك المخلفات لتحويلها إلى علائق صناعية:

توجد معاملات ميكانيكية بسيطة تستخدم فيها ماكينات الدراسة العادية للوصول إلى أطوال ما بين ٢-٤ سم حتى تزيد من تعرض المادة الغذائية لفعل البكتريا النافعة وتحسين تناول وهضم تلك المخلفات الزراعية وتقليل الفترة اللازمة لتفعيل دور البكتيريا ونشاطها في تحليل مكونات القش أو مصاصة القصب وتستخدم فيما بعد في تسميد الأحواض الترابية

وتوجد طريقة أخرى حيث توضع المخلفات الزراعية مع المخلفات الحيوانية في طبقات متبادلة بسمك ١٥ سم لكل منها مع الضغط الجيد ويرش الماء على كل طبقة لسهولة تخلل المخلفات الحيوانية إلى أجزاء القش أو المصاصة وتوفير بيئة مثالية لنشاط البكتريا المحللة وأخر طبقة تغطى بالشمع ثم تردم بالتراب من جميع الجوانب المغطاة بالبلاستيك لتوفير بيئة لاهوائية لمدة شهر ثم ينزع الغطاء البلاستيك لمدة شهر أخر لتوفير بيئة هوائية وتسمى هذه الطريقة بطريقة تصنيع الكمبوست ويمكن أن تختصر مدة تصنيع الكمبوست إلى ٤٥ يوم في ظل الظروف الحارة حيث تختصر فترة التخمرات اللاهوائية إلى ١٥ يوم فقط.



علافه للأسماك الصغيرة

تخزين العلف

الأسماك الصالحة لعملية الاستزراع السمكي::-

سرعة النمو :- تتميز اسماك الاستزراع السمكي بسرعة النمو حتى تصل إلى الحجم التسويقي المطلوب في فترة زمنية قصيرة ، الأسماك بطيئة النمو تعتبر مكلفا اقتصاديا بالإضافة إلى و جود الأسماك في المزرعة مدة طويلة يعرضها إلى الإصابة بالإمراض.

القابلية للتسمين::- تتميز اسماك الاستزراع السمكي بالاستجابة للتغذية على العلائق المصنعة و هذا يساعدها على الوصول إلى الحجم التسويقي ، بالإضافة إلى قدرة الأسماك إلى اكتناز كميات من اللحم نتيجة للتغذية المركز طوال فترة التربية.

سرعة التفريخ:- يجب أن تكون ملائمة لدرجات الحرارة المتوفرة لدينا لنجاح عملية التفريخ و الحصول على أجيال جديدة.

مقاومة للإمراض:- حيث أن طبيعة أساليب الاستزراع تتطلب احتجاز الأسماك في حيز مغلق بإعداد كبيرة و بالتالي تصبح هذه الأسماك عرضة للإصابة ، و نظرا إلى لصعوبة معالجة الأسماك بسبب تكلفة الأدوية العالية.

الباب السادس: تداول الأسماك

** تداول الأسماك الحية

يتم تداول الأسماك الحية على مدى مراحل حياتها المختلفة (بيض، زريعة، اصبعيات، أسماك ناضجة) وذلك خلال أنشطة الاستزراع السمكي المختلفة وأهمها:

أولاً: أخذ العينات

سواء تمت هذه العملية بالحقل أو بالمعمل فإن هذه العملية لا يجب أن تكون مجهدة للأسماك هناك العديد من العوامل التي يجب مراعاتها عند أخذ العينات منها:

١- *حالة الأسماك*: لا يجب التعامل مع أي أسماك واقعة تحت أي نوع من الإجهاد وإذا لوحظ تعرض الأسماك لأي درجة من الإجهادفإنه يجب إعطائها الوقت الكافي للشفاء قبل أي تداول ويلاحظ أحيانا في الحضانات سواء للبلطي أو البوري، أن هناك من الممارسات (كثافات مفرطة مثلا) أو الظروف البيئية غير المناسبة (برودة بالنسبة للبلطي) ما قد يتسبب في إجهاد الأسماك وهزالها فإذا حدث ذلك، فإنه يجب التعامل مع هذه الزريعة وهي في مكانها (حوضها) ومعاونتها لاجتياز هذه الظروف قبل التفكير في تداولها قبل شفاؤها تماما.

٢- *وقت أخذ العينات ومدى ملائمة درجة حرارة الماء والهواء*

إن مناسبة الأدوات المستخدمة في أخذ العينات وأهمها الشباك حيث يجب أن يتناسب طول الشاباك المستخدمة مع عرض الحوض المراد أخذ عينات أسماكه، وإذا أريد تغطية كامل الحوض فإن طول الشباك لا يجب أن يقل عن مرة ونصف مثل عرض الحوض كما يراعي مناسبة حجم عيون الشباك لحجم الأسماك المعاملة حتى لا يلحق بالأسماك أذى نتيجة تعلقها بالشباك ومن المعروف أنه كلما ضاقت عيون الشباك كلما كان ذلك أكثر أمنا للأسماك إلا أن الشباك ضيقة الفتحات غالبا ما يصعب سحبها خاصة في الأحواض ذات القاع الرخو نتيجة امتلائها بتربة القاع وهناك من الشباك التي تناسب الأحواض رخوة القاع والتي يستبدل (أو يدعم) الرصاص في خطها السفلي بحزمة من الحبال وهو مايطلق عليه بخط الحبال حيث يتميز هذا النوع بمروره على القاع دون الغوص فيه وهذا النوع من الشباك يصح باستخدامه في أحواض البلطي التي كثيرا ما يصعب صيدها بالشباك العادية وقد يتطلب الأمر أحيانا معالجة للشباك ثم تنشر بعدها لتجف وتستهدف تلك المعالجة إضافة طبقة تبطن الخيوط المصنوع منها الشباك وتمنع تعلق الأسماك ذات الأشواك بهذه الشباك فيما لو لم يتم معالجتها وهذه العملية تعتبر من العمليات الرئيسية في أخذ عينات وحصاد الأسماك ذات الأشواك المنشارية كما يمكن استخدام الطراحات في هذا العرض مع مراعاة أن تكون العينة التي نحصل عليها ممثلة لمخزون الحوض حتى يكون استقراؤنا واقعيا.

٣- *إتجاه أخذ العينات*: فلنتفق أولاً أنه لا يجب أن يتجاوز حجم العينة قدرتنا في التعامل معها لا تضح أهمية اتجاه العينة من الممارسة العملية تثبت أن كمية الأسماك المصطادة – في حالة استخدام الشباك – تزداد في حالة ما إذا كان إتجاه الشباك من

الجزء العميق بالحوض إلى الجزء الضحل والعكس صحيح وعليه، فإن إتجاه أخذ العينات يتقرر بناء على حجم العينة المطلوب وكذا كثافة أسماك الحوض

٤- *معدل أخذ العينات*: إذا ما أخذنا في الاعتبار أن أية عمليات يتم تداول الأسماك خلالها تعتبر مصدراً للإجهاد الذي يتوقف حجمه على طبيعة العملية لا تضح لنا أن أخذ العينات لا يتم ممارستها إلا إذا كانت ممارستها إلا إذا كانت مناسبة وضرورية على أن لا تتسبب في إحداث إجهاد مؤثر للأسماك فإذا ما كان الهدف من أخذ العينات هو تعديل معدلات التغذية لتتمشى مع أحجام الأسماك المتزايدة فإنه بعد أخذ عينة ما وتقدير الوزن الحي لأسماك الحوض وبالتالي تقدير كمية العلف اللازمة، يمكن بعد ذلك إفتراض زيادة يومية في وزن الأسماك الحية بناء على معامل تحويل غذائي مناسب وبمقتضى ذلك يتم تعديل معدلات التغذية بناء على الوزن الحي المقدر لحين إجراء تقدير فعلي تالي من خلال عينة فعلية يحتاج ذلك الأمر إلى خبرة كافية من المربى حيث أنه إذا جاز اتباع هذا الأسلوب في الجزء الأكبر من موسم النمو الذي يتسم بالتقارب في ظروفه البيئية، فإن ذلك قد لا يكون مناسباً في حالة التغيرات البيئية الحادة مثل الانخفاض المفاجئ في درجة الحرارة والتي قد يتبعها عزوف الأسماك عن التغذية بدرجة يصعب التكهن بنتيجتها تحديداً.

٥- *إيقاف التغذية*: من المعروف أن الأسماك يسهل تداولها كلما قل امتلاء جهازها الهضمي ولهذا السبب، فإنه ينصح بإيقاف التغذية قبل أخذ العينات وخصوصاً إذا ما ارتبط بهذه العملية إجهاد ما كما هو الحال مثل أخذ العينات في الأحواض الترابية باستخدام الشباك وتتوقف مدة إيقاف التغذية حسب درجة حرارة الماء وذلك راجع إلى دور درجة حرارة الماء على سرعة إفراغ الجهاز الهضمي للأسماك وغالباً يعتبر إيقاف التغذية لمدة يوم واحد كافياً عند أخذ عينات الأسماك خلال موسم النمو بينما تزداد هذه المدة إلى أكثر من ذلك في فصل الشتاء لتصل إلى يومين أو ثلاثة تجدر الإشارة إلى أن الزريعة في أطوارها الأولى لا تتحمل إيقاف التغذية طويلاً(يوم) ويكتفي بعدة ساعات.

٦- *حجم العينة*: والمقصود به نسبة أسماك العينة إلى أعداد الأسماك بالحوض وأود أن أنصح بأن حجم العينة هي إلى أن يستريح إليها المربي من حيث تمثيلها لأسماك الحوض دونما ارتباط بنسبة محددة كأن تكون ١٠% أو غير ذلك يتوقف حجم العينة إلى حد كبير على الهدف منها وعلى تجانس أسماك الحوض حيث لا يوجد مبرر للإصرار على حجم عينة محدد لأسماك متقاربة الحجم ويكفي في هذه الحالة عدد مناسب (١٠٠-٥٠ سمكة) للحكم على الحالة للأسماك الجاري أخذ عيناتها، ولذا يقاس الطول الكلي والوزن الفردي لعدد مناسب من أسماك الحوض وننوه إلى أن المعلومات التي يتم الحصول عليها نتيجة الإفراط في حجم العينة لن تضاهي إطلاقاً ما سوف يتسبب في المربي من إجهاد لأسماكه.

معامل الحالة = (الوزن× ١٠٠)/(الطول الكلي بالسنتيمتر)

أخذ العينات وطرق التشخيص المعملية

(Sampling and laboratory diagnostic methods)

هناك عدة اعتبارات يجب مراعاتها عند إجراء الفحص المعملي للأسماك:

١. يجب صيد أسماك العينات بعناية وحذر
٢. انتقاء عدد من العينات المصابة في المرحلة المبكرة للمرض بالإضافة إلى عينات في أطوار متقدمة من المرض أو أقرب إلى النقوق
٣. يجب تحاشي تجميد الأسماك قبل فحصها قدر الإمكان حيث إن بعض الطفيليات الأولية تموت وتتحلل من عملية التجميد كما أن العينات المجمدة لا تصلح للفحص الهستوباثولوجي، بينما لا تؤثر عمليات التجميد على إجراء الفحص البكتريولوجي، تأثيراً ملحوظاً وخصوصاً إذا تم التجميد المباشر للعينات كذلك فإن بعض الفيروسات قد تفقد فعاليتها في دورة التجميد والتذويب
٤. يراعى عدم لمس الأجزاء المصابة م جسم الأسماك
٥. يراعى فحص عينات من المياه للمسببات المرضية وكذلك لاختبارات جودة المياه
٦. يمكن قتل الأسماك للقيام بفحصها عن طريق الضرب على الرأس أو زيادة جرعة المخدر

ثانياً: الحصاد:

يعتبر الحصاد من العمليات المجهدة عموما ولهذا فإنه يلزم تنفيذها بأقل قدر من الإجهاد خاصة إذا ما علمنا أن الأسماك الجاري حصادها دائماً ما تكون تحت ظروف غير مناسبة وعليه فلا يجب أن تضيف عملية الحصاد إجهادا إضافيا للأسماك.

ومن أمثلة طرق الحصاد:

١. طريقة تيار الماء: يمارس هذا الأسلوب من الحصار كثيرا في تجميع الزريعة خاصة إذا ما تم التحضين في أحواض تربية أو أحواض مصابة بالحشائش المائية في مثل هذه الأحواض يصبح من المخاطرة استخدام الوسائل التقليدية مثل الشباك والتي قد ينجم عنها إثارة قاع الحوض وزيادة العكارة بدرجة قد تؤثر على الزريعة المحضنة أو إلى احتجاز الزريعة في كثافات النباتات المائية ويعتمد هذا الأسلوب على اجتذاب الزريعة تجاه مصدر جيد من المياه حيث يتم تجميعها بأقل إجهاد ممكن ويستخدم في هذا الأسلوب العديد من التجهيزات(أحواض حصاد- هابات) وإن اعتمدت جميعها على نفس الفكرة.
٢. التصفية الكاملة للحوض: وهي الوسيلة الوحيدة للحصاد الكامل بما يحتويه ذلك من أسماك غير مرغوبة، وفي هذه الحالة يراعى أن يكون معدل تصفية الحوض بطيئة ومنتظمة حتى يمكن للأسماك تتبع المياه المنصرفة أما إذا تمت التصفية بشكل سريع أو متقطع فهناك من الأسماك ما سوف تقاوم وتسبح عكس الاتجاه او تظل مبعثرة في مختلف أنحاء الحوض معرض للتلف أو الفقدان.

ثالثاً: التدرج

يتم تدريج الأسماك إلى مجموعات حجمية مختلفة لأسباب مختلفة مثل التخزين المتماثل بغرض إنتاج أحجام تسويقية محددة يتم التدريج كذلك لتلاقي الخسائر التي قد تنتج عن الافتراس في بعض أنواع الأسماك وفي أحيان أخرى وطبقاً لخصائص الأسماك وعاداتها الغذائية قد تصبح هذه الممارسة عنصراً رئيسياً في العملية الإنتاجية فمثلاً تجري عملية التدريج مرة كل شهر بالنسبة لثعابين السمك في نظم الاستزراع المكثفة حيث يتم إجراؤها ٤-٦مرات قبل الوصول بأحجامها إلى ١٠-١٥ سنتيمتر وينتج عن عدم آدائها

توقع فقدان معدلاً كبيراً من الانتاج وصل في بعض الأحيان إلى ٢٥% من الإنتاج نتيجة الإفتراس وبالنسبة للأسماك المفترسة والتي تتميز بمعدل عالي في النمو مثل أمساك القاروص، فإنه ينصح بإجراء التدريج لها أثناء مراحل نموها الأولى (الزريعة) بمعدل مرة كل ٣ أيام في البداية تطول بعدها الفترات بين التدريج بتطور نموها

هناك العديد من أجهزة التدريج والتي يختلف تصميمها من الأجهزة البسيطة والتي يمكن تصنيعها محليا إلى الأجهزة الآلية المزودة بالسيور والطلمبات وإن استهدفت جميعها تدريج الأسماك إلى مجموعات حجمية متقاربة وتقاس كفاءة هذه الأجهزة إيا كان تصميمها بسرعة التنفيذ ومدى الاجهاد التي تسببه أثناء تنفيذ عملية التدريج ذلك مع مراعاة أن لا تتعرض الأسماك للاحتكاك مع أية أسطح جافة أو خشنة أثناء تدريجها

في جميع الحالات يجب إعطاء الأسماك الفرصة لتدريج أنفسها، كما لا بد وأن يراعى أن هناك كثافة قصوى للأسماك لا يسمح بتجاوزها في أجهزة التدريج.

رابعاً:نقل الأسماك

يعتبر نقل الأسماك من أكثر عمليات تداول الأسماك حرجاً وأهمية حيث غالباً ما تستهدف هذه العملية نقل أكبر عدد ممكن من الأسماك في أقل كمية من المياه وبأقل خسائر ممكنة

ونود هنا التعرض لأهم العوامل التي تؤثر في عملية النقل منها:

١- حالة الأسماك المنقولة: لا يجب نقل الأسماك الواقعة تحت أي مصدر من الإجهاد كما يجب إعطاء الأسماك الفرصة لإفراغ ما بجهازها الهضمي قبل النقل حيث أن ذلك يساعد على زيادة كفاءة عملية النقل نتيجة أن الأسماك الممتلئة تستهلك كميات أكبر من الأوكسجين لإتمام عملية الهضم.

٢- الأوكسجين الذائب: ويعتبر العامل الأول المؤثر في كفاءة عملية النقل ويراعى أن أكثر الأوقات حرجاً بالنسبة لاحتياجات الأوكسجين هي في لحظات النقل الأولى نتيجة الإثارة الزائدة للأسماك المنقولة والتي تزيد من احتياجات الأسماك من الأوكسجين.

٣- ثاني أكسيد الكربون: وينتج الغاز عن تنفس الأسماك والبكتيريا وتعتبر صورته الحرة سامة للأسماك من المعروف أن زيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون تتطلب زيادة الحاجة إلى الأكسجين ويرجع ذلك إلى أن ثاني أكسيد الكربون يقلل من قدرة الدم على حمل الأوكسجين لدرجة قد تصل إلى الاختناق على الرغم من وجود أكسجين كافي في البيئة المائية للأسماك يعتبر ٢٥ مليجرام/لتر من ثاني أكسيد الكربون حدا خطرا للأسماك المنقولة ولحسن الحظ فإن التقليب والتهوية تساعد على التخلص من ثاني أكسيد الكربون الزائد وذلك عند النقل في تانكات والتي غالباً ما لا تكون أغطيتها شديدة الإحكام حتى تسمح فتحات الغطاء بخروج ثاني أكسيد الكربون الزائد.

٤- الأمونيا: تعتبر الأمونيا عنصرا رئيسياً لنواتج إخراج الأسماك يزداد تركيزها عند ارتفاع درجة الحرارة كما أن إحدى صورها (الحالة غير المتأينة) تعتبر سامة للأسماك سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة حيث أنه بوصول الأمونيا إلى ١ملليجرام/ لتر فإن محتوى الدم من الأوكسجين يقل بدرجة كبيرة مؤدياً إلى الاختناق وعلى عكس ثاني أكسيد الكربون، فإن التهوية غير فعالة في إزالة الأمونيا ومن الإجراءات التي تساعد على منع زيادة تركيز الأمونيا خفض درجات الحرارة، إعطاء الفرصة للأسماك لإفراغ جهازها الهضمي قبل النقل وتغيير المياه في الرحلات الطويلة كلما أمكن ذلك.

٥- درجة الحرارة: تعتبر درجة الحرارة عنصرا في غاية الأهمية نظرا لتأثيره على معظم العوامل السابقة، وتؤثر بالتالي وبصورة مباشرة على كفاءة عملية النقل حيث أن ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى:

- زيادة استهلاك الأسماك المنقولة للأوكسجين
- قلة تشبع الماء بالأوكسجين
- زيادة نواتج الإخراج (ثاني أكسيد الكربون و الأمونيا)
- إنخفاض قدرة الدم على التشبع (حمل) الأوكسجين
- زيادة التأثير الضار لثاني أكسيد الكربون والأمونيا

ولهذا فإن خفض درجة حرارة الماء أثناء النقل يعتبر الحل للعديد من المشـاكل المرتبطة بتلك العملية مع مراعاة قدرة الأنواع المنقولة على التحمل الحراري هناك العديد من الوسائل التي تتبع لخفض درجة الحرارة منها استخدام مجروش الثلج منفردا أو مخلوطا بنشارة الخشـب مع مراعاة عدم وضـع الثلج مباشـرة في مياه النقل حيث يسـتخدم بالأسـلوب الذي يسـاعد على خفض درجة الحرارة دون ملامسة مباشرة للماء بغض النظر عن وسيلة النقل فمثلاً يوضع هذا الخليط على شكل طبقة أسفل الأكياس الحاوية للأسماك وفي حالة النقل لمسافات طويلة (١٦-١٢ ساعة) فإن نسبة الثلج إلى نشارة الخشب تكون ١:١ بينما تكون هذه النسبة ١:٢ في حالة المسافات القصيرة.

وبالطبع يختلف أسلوب التبريد باختلاف زمن الرحلة ففي الرحلات الطويلة قد تستخدم المركبات المبردة والتي غالبا ما يستخدم فيها غاز الفريون وفي جميع الحالات فإنه يلزم معرفة حدود التحمل الحراري للأسماك المنقولة حتى يتم اختيار الأسلوب الأمثل الخاص بتنظيم درجات الحرارة أثناء النقل وطالما تفهمنا أهمية درجة الحرارة بالنسـبة لعملية النقل، فإن المزارع بناء على ما يملكه من إمكانيات يسـتطيع توظيفها لتحقيق نقل آمن فيمكنه مثلا اختيار الوقت الآمن للنقل كأن يكون في الصـباح الباكر أو أثناء الليل تستخدم عربات نقل الأسماك المجهزة والتي صممت خصيصا لتوفير أكبر قدر من الكفاءة لتنفيذ هذه العملية.

٦ البكتيريا: تتكاثر البكتيريا بسرعة في خزانات النقل وخصوصا عند زيادة المواد الإخراجية من الأسماك ولهذا فإن البكتيريا تزداد بشكل كبير إذا تم نقل الأسماك قبل إعطائها الفرصة لإفراغ محتويات جهازها الهضمي تهيئة لنقلها هذا وبوجه عام فإن المعدلات المتوسطة للبكتيريا لها فائدتها في السيطرة على الأمونيا في مياه النقل، إلا أن المعدلات العالية من البكتيريا تصبح منافسة للأسماك للأوكسيجين المتاح مما يؤثر سلبا على الأسماك المنقولة.

طرق نقل الأسماك:

١-التانكات: ويراعى مناسبة المواصفات لتانكات النقل من حيث:

- تصميم التانك (مستطيل، بيضاوي،.) والذي يسمح بتفريغ محتوياته من الأسماك بأسلوب آمن.
- التقسيم الداخلي للتانك بما يتيح بنقل أحجام أو أنواع مختلفة.
- المواد المصنع منها التانك خاصة من حيث احتمال تفاعلها مع مياه النقل.
- كفاءة العزل: وتقاس بقيمة المكافئ (K) ويعرف هذا المعامل بكمية الحرارة المقاسـة بالوحدات الحرارية البريطانية (BTU) التي تنتقل على مدى سـاعة من خلال قدم مربع من المادة ذات سـمك بوصـة واحدة وذلك لكل درجة فهرنهيت فرق بين سـطحي المادة ولهذا تزداد كفاءة العزل لمادة ما مع انخفاض قيمة المعامل(K).
- نظام التهوية (قابلات، هوايات، أوكسيجين).تجدر الإشارة إلى أن الأوكسيجين يتم امتصاصه بصورة أفضل كلما كان على هيئة فقاعات صغيرة في المياه العميقة.

وفي جميع الأحوال يراعي غسيل التانك عقب كل عملية نقل تفاديا لتلوث الأسماك المنقولة نتيجة المادة الإخراجية المتبقية من علمية سابقة.

٢- الأكياس البلاستيكية: تعتبر هذه الوسيلة أكثر طرق النقل انتشارا والتي غالباً ما يستخدم الأوكسجين فيها لملء الأكياس بمعدل يتناسب مع حجم الماء وزمن الرحلة ودرجة الحرارة وكذا حجم الأسماك المنقولة ويراعى دائما الملء التدريجي للأوكسيجين تفاديا للآثار الضارة نتيجة الملء المفاجئ وخصوصا بالنسبة للزريعة الصغيرة ومن الأمور الهامة التي تؤخذ في الاعتبار نوعية البلاستيك حتى يتحمل عملية النقل وإن كان هناك سمك مناسب للبلاستيك والتي لو ازداد عنها لصعب إحكام غلق الأكياس وبالتالي احتمال تسرب الأكسجين.

إذا ما أريد استخدام الأكياس البلاستيك في نقل أسماك كبيرة يخشى من وخز أشواكها لجدار الكيس، أو في نقل قشريات كبيرة فإن هناك من الاحتياطات التي ينصح باتباعها لتأمين عملية النقل ومنها استخدام جزء من البامبو أو ال(PVC) المغلقة بسلك شبكي من الجانبين وتستخدم في احتواء هذه الأسماك حيث تسمح باتصال الكائنات المنقولة بمياه الكيس دون اتصالها مباشرة بجدار الكيس.

وفي جميع الحالات ينصح بوضع الأكياس في صناديق كرتون أو اسيتروفوم، كما ينصح بوضع مادة عازلة مناسبة تحت صناديق النقل لمنع انتقال الحرارة من جسم مركب إلى أكياس النقل كما يساعد وضع أعداد موحدة بكل وحدة من وحدات النقل تتناسب الوحدات المستقبلية لهذه الأسماك على توفير الجهد ويقلل من تداول الأسماك.

معدلات النقل:: كقاعدة عامة، يقل الوزن المطلق من الأسماك المنقولة كلما صغر حجمها تحت أي ظرف من ظروف النقل ويرجع ذلك أساسا إلى ارتفاع احتياجاتها الأوكسيجينية وزيادة معدلات إخراجها بالنسبة لوحدة الوزن المطلق.

وفي جميع الأحوال فإن معدلات التحميل أثناء النقل تتوقف على:

- مسافة النقل
- درجة الحرارة
- حجم وأنواع الأسماك
- وسيلة التهوية
- وسيلة النقل
- الكيماويات التي قد تستخدم أثناء النقل

أيا كانت طريقة النقل فإن هناك بعض الكيماويات والأدوية التي قد تستخدم في مياه النقل منها:

- مضادات البكتيريا
- المواد المهدئة (المخدرة)
- ملح الطعام
- منظمات الأس الهيدروجيني
- مانعات الرغاوي
- ولكل من تلك المواد (وغيرها) مركباتها ومعدلات استخدامها نود أن ننوه إلى أن معظم هذه المواد لا ينصح باستخدامها قبل التأكد من الحاجة الفعلية لذلك خاصة في عمليات النقل العادية (عدة ساعات). و الأهم من ذلك مراعاه الشروط المثلى في عملية النقل

خامساً: التخزين

يعتبر التخزين بدون شك من أهم ممارسات الاستزراع السمكي حيث غالباً ما تكون الأسماك المخزنة واقعة تحت مصادر متعددة للإجهاد وذلك من خلال الحصاد أو النقل الذي غالباً ما يسبق التخزين وحيث أن خصائص المياه غالبا ما تختلف، فإنه يجب وضع ذلك في الاعتبار وإجراء عمليات الأقلمة المناسبة تفاديا لوقوع أي صدمة تنتج عن اختلاف مؤثر في خصائص المياه وأهم هذه الأقلمة:

١.الأقلمة الحرارية:

من الممكن أن تعاني الأسماك من صدمة حرارية إذا تم تخزينها في مياه ذات درجة حرارة مختلفة من البديهي أن الصدمة الحرارية سوف تتناسب مع الفرق في درجة الحرارة كما أن زمن الأقلمة يتوقف إلى حد كبير على الاختلاف الحراري وقد ينصح أحيانا بإجراء

أقلمة حرارية قبل النقل بناء على ما هو متاح من معلومات وذلك حتى يمكن تنفيذ تلك العملية بالأسـلوب الأمثل وعلى مدى زمني مناسب وخصوصا إذا ما كان الاختلاف الحراري كبيرا.

وعلى الرغم من تباين الأسـماك بشـأن قدرتها على تحمل الاختلافات في درجة الحرارة، إلا أنه بوجه عام لا ينصـح بإجراء الأقلمة الحرارية لأكثر من ٢ درجة مئوية في السـاعة وبمعنى آخر فإن الأسـاليب التقليدية المتبعة في الأقلمة الحرارية مثل ترك الأكياس طافية لفترة على سطح مياه الحوض سوف تكون فائدتها أكبر في حالة الاختلافات الحرارية البسيطة.

٢.الأقلمة لفرق الملوحة:-

تزداد أهمية هذا النوع من الأقلمة خصوصاً بالنسبة للأسماك التي يجري تخزينها في مياه تختلف بدرجة ملحوظة في ملوحتها وكما هو متوقع فإن أنواع الأسـماك المختلفة تمتلك قدرات متباينة للتكيف مع الفروق في درجات الملوحة هناك من الأسـماك البحرية ما يمكنها تحمل النقل التدريجي من مياه البحر إلى مياه لا تزيد ملوحتها عن ٣ جزء في الألف بينما تسـتطيع الأسـماك المهاجرة مثل أسـماك البوري أن تتحمل النقل من مياه البحر إلى المياه العذبة وإن تطلب هذا الانتقال الوقت الكافي وقد أمكن إجراء الأقلمة للفرق في درجات الملوحة من ٢٠ جزء في الألف إلى المياه العذبة على مدى ٣ سـاعات دون تأثير على حيوية الزريعة حال تنفيذ الأقلمة أو بعد إجرائها بعد أيام.

٣-الأقلمة لفرق الأس الهيدروجيني

هناك بعض أنواع الأسماك -غالباً الأسماك البحرية- التي تمتاز بحساسيتها لفروق ال (PH) والتي قد يستلزم الأمر إجراء عملية الأقلمة لذلك الفرق على فترة زمنية أطول لدرجة أنه قد ينصـح ببدء الأقلمة في المكان الأصـلي للأسـماك وقبل النقل إذا ما تعذر إجراء أقلمة كاملة لفرق ال (PH) خلال فترة النقل.

إحصاء عدد الأسماك

ونظرا لأن التخزين عادة ما يصاحبه إحصاء للأعداد الجاري تخزينها، فإنه لا بد من أن تكون طرق عد الأسماك عملية وسريعة وأن لا تسبب إجهاداً للأسماك المخزنة وتتوقف الطرق المستخدمة في إحصاء أعداد الأسماك المخزنة على حجم الأسماك وتجانس أحجامها وطبيعة العملية ذاتها وطالما أننا نركز على عملية إنتاجية بعيدة عن نطاق البحث، فإن الطريقة الوزنية يمكن استخدامها مع الإصبعيات حيث يتم تقدير متوسط الوزن بناء على عينات عشوائية متعددة بناء على الوزن الكلي يتم تقدير أعداد للأسماك المخزنة وفي جميع الأحوال ينصح بأن تتم العمليات جميعها في وجود الماء تلافيا لفقدان القشور نتيجة الاحتكاك إذا ما تم ذلك دون ماء كما أن استخدام أواني العينات كتلك التي تستخدم في عد زريعة البوري في مصر، وفي هذه الحالة يراعي أن يكون عمقها كبيرا حتى لا تتأثر زريعة القاع نتيجة الضغط الواقع عليها كما ينصح بأن تصنع مثل هذه الأواني من مواد لينة بدلا من السلك الذي يستخدم في أحيان كثيرة وفي المفرخات يستخدم أيا من الوزن أو الحجم في تقدير عدد البيض تبعا لكل نوع من الأسماك أو القشريات ونود أن نركز هنا إلى أن هذه العمليات غالباً ما تتم والأسماك تحت مصدر ما من الإجهاد سواء نتيجة الحصاد أو التجميع أو النقل، ولهذا يراعي اتمامها بأقل قدر من إجهاد يضاف إلى ما تعانيه من خلال الحصول إلى تقدير أقرب ما يكون للحقيقة دون إصرار على الوصول للعدد تحديداً حماية لمحصولنا القادم.

تقدير حيوية الزريعة المخزنة:

نظرا لحساسية وأهمية التخزين بالنسبة لحصاد الموسم، تتضح أهمية تقدير حيوية ما تم تخزينه من أسماك بعد كل ما مرت به عمليات تداول مثل التخزين والتي يرتبط الاجهاد بمعظمها يمكن أن يتم ذلك باتباع تقنيات بسيطة وغير مكلفة منها مثلا استقبال الأسماك المخزنة في منطقة مسيجة بالحوض حيث تنخفض قمة السياج بمسافة مناسبة عن سطح الماء بما يتيح الفرصة للأسماك السليمة للسباحة والانتشار إلى باقي الحوض بينما تحتجز تلك النافقة أن المنهكة في منطقة السياج حيث يتم حصرها وتقدير نسبة النفوق إبان التخزين تاركة ما بعد التخزين للتخمين كما يمكن للمزارع وضع بعض صناديق الغزل الصغيرة داخل حوض التخزين يوضع في كل منها عدد مناسب (عينة عشوائية) من ذات الأسماك التي تم تحريرها في الحوض على أن تتابع لمدة مناسبة ولتكن أسبوعاً يمكن بعدها الحصول على معلومة هي أقرب للحقيقة توضح معدل الفقد الذي يتوقع حدوثه لأسماك الحوض.

التحضين

إذا ما أخذنا في الاعتبار أن الطور العمري الذي يلزم تخزينة في أحواض التربية هو في الحقيقة الطور الذي يعتد به كإنتاج حقيقي للمفرخ أي أن الأطوار التي يوصى بها كإنتاج نهائي للمفرخ هي تلك التي يمكن زراعتها بالكفاءة والأمان المأمول ولهذا فإن المفرخ يجب أن تتوفر لديه كافة الإمكانيات التي تمكنه من إنتاج الأعداد المستهدفة من الأصبعيات ولكن بالحجم المناسب وبالحيوية اللازمة وفي هذا الصدد يهمنا إبراز ما يلي:

– لتحقيق هدف المفرخ، يلزم توفير كل ما يلزم من تجهيزات وأغذية متخصصة وغيرها

وفي هذا الصدد نود التنويه إلى الآتي:

- لا بد وأن يوضع في الاعتبار حساسية الأطوار العمرية الأولى واحتياجاتها من الأغذية المتخصصة والتي قد لا تكون متاحة في الأسواق المحلية ولهذا السبب، نلاحظ قيام المفرخات في العديد من الدول باستيراد العلائق المتخصصة للزريعة والتي يتعذر إنتاجها محليا كما هو الحال في المفرخات البحرية يضطر العدد القليل من المفرخات البحرية في مصر إلى إنهاء الفترة التحضينية عند عمر الشهرين بدلا من المائة يوم التي يوصى بها وذلك نتيجة عدم توفر الأغذية المتخصصة لتلك المرحلة العمرية ولسوء الحظ فإن إنتاج المفرخ لزريعة دون المواصفات الواجبة لا تظهر نتائجها غالبا سوى في المزارع حيث يصعب تصويب الخطأ.

- من الثابت أنه على الرغم من المعدلات العالية للتغذية في الأطوار العمرية الأولى، إلا أن الكميات المطلقة للغذاء المستهلك عادة ما تكون قليلة مما يؤكد عدم وجود ما يبرر محاولة التوفير المادي في هذه المرحلة إذا ما تعارضت مع جودة الزريعة المنتجة.

- وفي ذات السياق، يراعى أن الأطوار العمرية الأولى لا تمتلك من الطاقة ما يمكنها من البحث عن غذائها ولهذا، فإنه يلزم أن يكون الغذاء دائما في متناولها وأينما تواجدت الأمر الذي يفسر أنه أثناء مرحلة الغذاء الحي (العوالق النباتية – العوالق الحيوانية)، فإن الغذاء يضاف للحفاظ على عدد معين (كثافة) من هذه الكائنات في كل مليمتر من الماء بغض النظر عن عدد اليرقات أو الزريعة المغذاه.

وأخيرا وبعد هذه الموجز تتضح أهمية دراسة والتعرف على الأسماك التي نتعامل معها حتى يمكن وضع خطة التداول المناسبة كما يجب أن لا ننسى أن هناك حالات عديدة من التداول السيء للأسماك انتهى الأمر بها إلى الموت وربما دون أن يلاحظها أحد، وربما ليس هناك ما هو أسوأ من إدارة حوص سمكي يتضح عند حصاده خلوه من معظم ما افترضنا وجوده من أسماك نتيجة تداول غير سليم في مرحلة مبكرة لم تلاحظ أثارها وقتها.

**** تداول الأسماك بعد الصيد**

تلف الأسماك الميكروبيولوجي:

الأسماك مادة غذائية حساسة لأي تغير فهي من أكثر المواد الغذائية في سرعة التلف،إن النشاط البكتيري بالتعاون مع التحلل الذاتي بالإنزيمات يجعل الأسماك مرفوضة بسببملاحظة التلف ظاهرياً

إلا أن بعض البكتيريا تنتج سموماً أو مواد ثانوية تجعل الأسماك غير صالحةللاستهلاك الآدمي دون حدوث تلف ظاهري أو واضح، ويحدث تلوث الأسماك بالميكروبات أوبواسطة التحلل الذاتي بالإنزيمات الموجودة طبيعياً في لحم الأسماك، وتحتوى الأسماكالتي تصطاد حديثاً على أعداد كبيرة من البكتيريا يختلف حسب البيئة التي تعيش بهاالأسماك على الجلد

والخياشيم والأمعاء بالإضافة إلى احتواء الأنسجة على قليل منالبكتيريا، وعندما تكون الأسماك حية تكون البكتيريا في حالة اتزان، إلا أن بعد موتالأسماك تقوم البكتيريا بمهاجمة أنسجة الأسماك وإتلافها.

ويساعد التحلل الذاتي بسبب الأنزيمات الموجودة على سهولة مهاجمة البكتيرياالأنسجة السمك عن طريق الأحشاء الداخلية، ويعمل خفض درجة حرارة الوسط الذي توجد بهالأسماك على خفض نشاط الأنزيمات مما يساعد على حفظ الأسماك أي إطالة مدة تخزينها.

وعند التأخير في إتباع إحدى طرق الحفظ كالتبريد أو التجميد فإنه يحدث نتيجةلوجود الأنزيمات في العضـــلات تحلل في أنسجة السمك وينتج عنه روائح ونكهة غير مرغوبةوفى بعض الأحيان يؤثر على المظهر العام للسمكة، وبالإضافة إلى ذلك فإن البكتيرياوخصوصاً في الأسماك غير منزوعة الأحشاء الداخلية تهاجم الأنسجة مما يسبب ظهور روائحمتعفنة، وأخيراً فإن تعرض الدهون ومهاجمتها بالأكسجين الجوي يؤدى إلى التزنخ خصوصاًفي الأسماك الدهنية، وينتج من ذلك روائح غير مرغوبة ونكهات غير مقبولة.

الأسماك الطازجة:

كيفية التعرف على الأسماك الطازجة،ويتم ذلك عن طريق فحص السمك من خلال عدة عوامل:

١الرائحة: السمك غير الطازج له رائحة قوية نفاذة تشبه رائحة النشادر.

٢القشور:يجب أن تكون لامعة غير سهلة الانفصال عن الجلد إذا ماحكت بالأصابع فياتجاه معاكس وغير لزجة.

٣صلابة أنسجة السمك وتماسكها عند الضغط عليها خفيفاً باليد ولا يحدث أي حفرة فيالجسم وإذا حدثت يرتد الجسم ثانية.

٤العيون: يجب أن تكون لامعة براقة زجاجية غير غائرة.

٥الخياشـــيم: حمراء طبيعية، رائحتها غير كريهة، ولونها متجانس ولا توجد عليها خطوطبنية اللون كما في حالة الأســماك المصطادة بالمبيدات.

٦عند وضع السمك في الماء فإن السمك الطازج يهبط إلى القاع بينما السمك الفاسديطفو إلى أعلى، ويحدث الطفو كذلك في الأسماك المصطادة بالمبيدات.

٧عند إمساك السمكة الطازجة من رأسها أفقياً فإن ذيلها ليسقط إلى أسفل

٨عند قطع السمكة الطازجة لا يلاحظ أي نزيف دموي بها، أما السمك الفاسد يشاهدنزيف عند القطع سائل لونه أحمر داكن ذا رائحة كريهة.

٩بالنسبة للأسماك ذات الأصداف مثل الكابوريا والجمبري الصالحة منها يكون لونهطبيعياً، وعند جذب ذيلها يرتد سريعاً إلى الوضع الطبيعي، حتى وإن كانت ثقيلة الوزن.

مقارنة بين شكل السمك الطازج وغير الطازج:

الصفة المقارنة	السمك الطازج	السمك غير الطازج
الجلد	لونه لامع معدني وله بريق	لونه باهت غير لامع وأحياناً توجد عليه طبقة مخاطية لزجة غير متماسكة وسريعة الانفصال
القشور	متماسكة	غير متماسكة وسريعة الانفصال
الخياشيم	لامعة وبارزة وإنسان العين أسود والقرنية شفافة	العين محتمة ذابلة وأحياناً مغرقة
الخياشيم	وردية اللون ونظيفة	باهتة اللون أو رمادية بها مخاط
اللحم	الجلد متماسك واللحم متماسك مع العظام- ومنطقة البطن متماسكة	طري ناعم الملمس وينفصل عن العظام بسهولة تاركاً لوناً يشبه صدا الحديد
جسم السمكة	عند ضغط الأصابع لا تترك أثراً- عند الإمساك بالسمكة من عند الرأس لا ينثني الذيل إلى الأسفل.	عند ضغط الأصابع عليه تترك أثراً- عند الإمساك بالسمكة من عند الرأس ينثني الذيل إلى الأسفل.
الرائحة	رائحة عادية	لها رائحة مميزة

طرق غش الأسماك الطازجة:

١. خلط الأسماك التالفة بأخرى طازجة.

٢. نزع عيون السمك خاصة ذو الحجم الكبير.

٣. تلوين الخياشيم باللون الأحمر يشبه اللون الطبيعي لها.

٤. خلط السمك بالثلج المجروش حيث يخفض من رائحتها، وإخفاء مظاهر الفساد حيث يجمدجسم السمك، وأحياناً تدهن الأسماك بمادة مخاطية لزجة.

٥. تجميد الأسماك التالفة وبيعها على هيئة مجمدة في طبقات.

٦. رش السمك غير الطازج بكميات كبيرة من ملح الطعام لإخفاء الألوان غير المرغوبة،أو إضافة أملاح الفوسفات لجعل الأسماك رطبة ومحتفظة بالماء.

مظاهر الأسماك التالفة غير الصالحة للاستهلاك الآدمي:

١. تتغير رائحة السمك إلى رائحة النشادر الغير مقبولة.

٢. انفجار بطن السمك وخروج الأحشاء.

٣. انفصال لحم السمكة عن العظم بسهولة مع وجود لون يشبه صدأ الحديد.

٤. تلون لحم السمكة على امتداد السلسلة العظمية باللون الأحمر.

"طرق حفظ الاسماك

أولاً تجميد الاسماك::

ويعني خفض درجة حرارتها إلى أقل من صفر درجة مئوية، ويعتبر التجميد أفضل طرقالحفظ وأطولها للأسماك الطازجة ويفضل اتباع طريقة التجميد السريع في درجة حرارةأقل من ٣٠ درجة مئوية تحت الصفر، حيث ينتج عن التجميد البطيء تكون بلورات ثلج داخلخلايا الأنسجة ذات حجم كبير مما يتسبب عنه كسر جدران الخلايا، وحدوث تغيرات غيرمرغوبة في قوام السمك المجمد، كما يراعى أنه في درجات الحرارة القريبة من الصفرالمئوي توجد أنواع من البكتريا لا تزال نشطة مما يؤدي إلى حدوث تلوث بكتيري للأسماكالمجمدةالأسماك إما تجمد وهى صحيحة أي بعد تنظيفها وإزالة الرأس والأحشاء الداخليةوالقشور وتقطع في شكل شرائح، وتعبأ في أكياس من البلاستيك، وعند شرائها يجب أن تكونفي حالة مجمدة ومحتفظة بصلابتها وليس لها رائحة وتوضع مباشرة في الفريزر عندتخزينها بعد شرائها أو تطهى بعد إذابة الثلج مباشرة وإعدادها، ويراعى للتخلص منرائحة السمك بنقعه في ماء وملح وخل عند نسيجها.

<u>وللحصول على نوعية جيدة من الأسماك المجمدة يجب إتباع الآتي</u>::-

١. تجنب تأخر عملية التجميد.

٢. حفظ الأسماك مبردة قبل إجراء عملية التجميد.

٣. المحافظة على مستوى عالي من النظافة وسلامة الأشخاص في التجميد.

٤. تجنب تكدس و ازدحام الأسماك عند التجميد.

٥. العمل على امتلاء نفق التجميد على آخره ضماناً لحدوث التجميد الكامل المتوازن.

٦. تجميد الأسماك الفترة اللازمة لتمام التجميد.

ثانياً:: تعليب الأسماك::

منها السلمون والتونة والرنجة والسردين والأنشوجة تحفظ في علب صفيح في الزيت أوصلصة الطماطم مع مواد حافظة مسموح باستخدامها وبالنسبة المسموح بها، ويجب عندشرائها أن تكون العلبة جديدة مكتوب عليها تاريخ إنتاجها ومدة الصلاحية وخالية منالصدأ أو الانتفاخ أو *الثقوب*

وفيهذه العملية التصنيعية فإنه يتم الآتي::
يتم ازالة الرأس والاحشاء ثم يتم النقعفي محلول ملحي فوق مشبع لمدة ٣٠ دقيقة ثم يتم تعبئتها يدوياً في علب بيضاوية تسعحوالي ٢٠٠ جم من السمك ، ثم يتم اضافة صلصة الطماطم ، ثم يتم وضع الاغطية وربطهابدرجة بسيطة للعبوات لأجراء عملية الخلخلة بالبخار لمدة ١٠ – ١٥ دقيقة ، وتتم هذهالعملية بهدف توفير ضغط جزئي في منطقة الفراغ القمي الخالية من المواد السائلة اوالصلبة ، ثم يتم غلق العبوات وغسلها ومعاملتها حرارياً بالبخار على درجة حرارة ١١٥م لمدة ٥٥ دقيقة ، وبعد تبريد العبوات يتم تخزينها لمدة حوالي شهر ثم يتم وضعالبطاقات على العبوات ووضعها في صناديق خارجية من الكرتون

ثالثاً:: الأسماك المدخنة والمملحة:

مثل الرنجة والفسيخ والسردين المملح وغيرها، وهى تتعرض للفساد عند انخفاض نسبةالملح بها أو عدم تركها مدة كافية للتمليح.

:: السمك حالياً يتم تدخينهلإعطائه نكهة مرغوبة أكثر من استخدامه كوسيلة للحفظ ، حيث حالياً فانمنتجات الأسماك المدخنة يتم تمليحها درجة خفيفة ثم يتم تدخينها وبهذه الطريقة فإنهاتكون صالحة للأكل أو الاستهلاك الآدمي لمدة لا تزيد عن أسبوع على درجة حرارة الغرفة،وعملية التدخين هذه تتضمن إمرار الدخان الناتج من احتراق الخشب على سطح الأسماكفي فرن خاص بهذه العملية ، ومعظم المنتجات البريطانية فإنها يتم تدخينها على الباردحيث تكون الأسماك غير مطهية ودرجات حرارة الفرن لا تزيد عن ٣٠ م
–والمنتجاتالشائعة من السمك المدخن على البارد هي::
the golden cutlet & the kipper ،smoked cod fillet،The Finnan haddock

–والأسماك التي يتم تدخينها علىالساخن فإنها يتم طبخها خلال عملية التدخين حيث تصل درجة حرارة الفرن إلى ٨٠ مودرجة حرارة الأسماك قد تصل إلى ٦٠ م ،

- ومن المنتجات الشائعة من السمك المدخن علىالساخن هي:

buckling made from herring & abroath smokies made from small haddocks ،trout،eels،Sprats

–يوجد نوعين من افران التدخين وهما::
Torry mechanical kiln،Traditional chimney kiln

وكلاهما يستخدم الىالآن

–وقبل عملية التدخين فان السمك يتم نقعه في محلول ملحي ، وهذه الخطوةهامة حيث تقوم بإزالة الماء من السمك مما يؤدي إلى زيادة صلابة الأسماك بجانب وظيفةالملح في إضافة النكهة للمنتج ، إلا أن تركيز ونقاوة الملح المستخدم هامة جداً ويجبالاهتمام بها ، حيث يستخدم محلول ملحي بتركيزات ٧٠ – ٨٠% .

–يلي عملية التمليح،عملية تجفيف مبدئي وهي مطلوبة لإزالة جزء من الرطوبة الموجودة بالأسماك قبلالتدخين.

–مصدر الدخان المستخدم في عملية التدخين يكون غالباً من احتراق أواشتعال شرائح من الخشب الصلب ونشارة الأخشاب ، وهذه الطريقة لا تقتصر على تدخينالأسماك إلا أنها تستخدم في منتجات غذائية أخرى.

–معظم منتجات الأسماكالمدخنة على البارد تكون درجة تلونها خفيفة بالدخان ، لذا فانه يتم إضافة صبغاتطبيعية مسموح بها إلى محلول التمليح وذلك لتحسين مظهر المنتج النهائي.

رابعاً:: التبريد باستخدام الثلج::

الغرض من التبريد هو خفض درجة حرارة الأسـماك إلى أقل مما يمكن دون أن تتجمد،والتبريد عادة لا يوقف التلف، ولكن بصـورة عامة فالتبريد يخفض من أعداد البكتيرياكذلك النشـاط الإنزيمي، ولتحقيق الغرض من التبريد يجب أن يتم بصـورة نظيفة وصحية.

ويعتبر الثلج وسـطاً مثالياً لتبريد الأسـماك وغير ضـار ورخيص، وبواسـطته يتمتبريد الأسـماك بسـرعة وذلك عن طريق الملامسة المباشرة للأسماك.

وأفضـل صـور لاستخدام الثلج في تبريد الأسماك الثلج الصـغير الحجم، حيث أن الثلجكبير الحجم يكون غير متجانس في الحجم حيث لا يحدث تلامس للأسـماك مع الثلج مما يسـببانخفاض كفاءة التبريد ويسـبب تلف الأسـماك وتعرضـها إلى المؤثرات الخارجية.

ويمكن باسـتخدام الثلج حفظ الأسـماك بحالة طازجة لعدة أيام وهذا يعتمد على نوعالسـمكة حيث أن أسـماك المناطق الحارة لها فترة تخزين كبيرة عن أسماك المناطق الباردة.

خامساً تجفيف وتمليح الأسماك

–عادةفان البكتيريا والفطريات لا يمكنها النمو في غياب الماء لذلك فانه يمكن استخدامالتجفيف كطريقة للحفظوفي حالة وجود الملح فانه يكون كافي لإبطاء أو الحمايةمن الفساد البكتيري على الأسماك

- التجفيف أو التمليح أو المزج ما بينهما يتماستخدامهما في تصنيع الأسماك.
- قليل من الشركات تقوم بإنتاج سمك الكود المملحالمجفف وبعض الأصناف الأخرى ، وذلك يتم عن طريق إزالة الرأس وتجزئة السمكة مع إزالةالهيكل العظمي ومن ثم يتم تجميعها في أكوام في صورة طبقات يتخللها الملح ، والسائلالناتج من الأسماك نتيجة استخدام الملح يتم إزالته ويعد تكرار هذه العملية عدة مراتوذلك لمدة شهر ، يتم

اختزال محتوى الأسماك من الماء أكثر عن طريق وضع الأسماك عي غرفمسخنة حتى يصل المحتوى الرطوبة إلى حوالي ١٠ – ٣٠% و الطريقةالتي يتم بها حفظ سمك –Klondyking غير مزالة الأحشاء باستخدام لملح Herring

يتم وضعها في سلال ويتم رش الملح الخشن عليها حيث –The Herring

لكل ١٧٥ كجممن السمك يتم وضع حوالي ١٠ كجم من الملح ومن ثم يتم وضع الاسماك في قماش ترشيح فيصناديق خشبية ، وثم يتم وضع الثلج على خليط السمك والملح حيث يتم وضع حوالي ١٠٠ 125 – كجم من الثلج لكل ١٧٥ كجم من الخليط ،وبهذه الطريقة فان الاسماك تكون صالحةللأكل خلال اسبوع تقريباً

حفظ الأسماك في المنزل:

الأسماك الطازجة لها حد أقصى لمدة حفظها في الفريزر وهي خمسة أيام، أما الأسماكالمجمدة فتبقى مجمدة في الفريزر وصالحة للأكل لمدة من ٥ – ١٠ أيام، ويمكن الحفظلعدة شهور عندما تحفظ في درجة ٢٨ تحت الصفر، أما الجمبري والكابوريا والإستاكوزافيمكن حفظها في الفريزر مجمدة من ٨ – ١٠ أيام، ويمكن الحفظ لعدة شهور عندما تحفظعلى درجة حرارة – ٢٨ م، حيث أنها تظل حية لفترة طويلة بعد صيدها، ويفقد الجمبرينكهته بعد حوالي ٦ – ٨ يوماً من حفظه في الثلج المجروش.