موضوعات متنوعة

في

الثروة السمكية

إعداد

الأستاذة الدكتورة زينب عطية نجدي

مركز البحوث الزراعية

2024

الفهرس

	الموضوع	الصفحة
الأول	النظم الدائرية - التصميم، التركيب، الإدارة	3
الثاني	أسماك البوري الرمادي مفلطح الرأس	17
الثالث	أسماك البلطى	22
الرابع	سمك اللوت	26
الخامس	سمك موسى	28
السادس	سمك التونة	29
السابع	سمك البياض	32
الثامن	سمك البربون - السلطان حسن	33
التاسع	سمكة الباسا	34
العاشر	الأخطبوط - نظرة عامة	36
الحادي عشر	سمكة البيرانا	39
الإثنى عشر	عوامل تؤثر على لون لحم السمك	42
الثالث عشر	الاختلافات بين الروبيان والجمبري	44
الرابع عشر	الجمبري	46
	مراجع	49

الأول

النظم الدائرية ـ التصميم، التركيب، الإدارة

1- جودة الماء

1- 1 الكائنات المائية

البيئة المائية تشمل عدة من القياسات كل منها يؤثر على جودة البيئة ويؤثر على نمو الكائنات المائية

√ العوامل البيئية تقسم إلى طبيعية (فيزيائية)، كميائية .

1- **العوامل الفيزيائية** مثل: درجة الحرارة، الضوء، سرعة تيار الماء، وجود المواد الصلبة (او المتطايرة).

- العوامل الفيزيائية تتغير أبطأ من العومل الكميائية، وغالبا ماتكون غير مسئولة عن الهبوط السريع في البيئة.

2- **العوامل الكميائية** تشمل الأكسجين الذائب، الرقم الهيدروجيني، المكونات النيتروجينية، الأيونات غير العضوية، العسر، القلوية، الملوثات البيئية.

- العوامل الكميائية يمكن أن تتحول من حال إلى آخر بسرعة، معدل الأضرار تكون مؤثرة على الكائنات المائية تؤدي ربما إلى النفوق.

√ العوامل البيلوجية

Intrinsic- تشمل فسيولوجية الكائن، Extrinsic -عوامل خارجية وتعد ذا تأثير كبير مثل (المسببات الممرضة، المفترسات، الأجناس المتنافسة، إنتاجية الوسط البيئي - الذي يمثل المصدر للغذاء لكائن معين.

□ فهم كمياء المياه وتأثيرها يعد أساسيا للحفاظ على الأسماك، و يتيح للمزارع السمكي بيئة مائية ملائمة للكائن المائي.

- في أي إستزراع مائي - المصدر المائي يعد ذو أهمية قصوى ويجب توافرعدة عوامل تمد السمك، البرمائيات، المحاريات بالتالي:

الأكسجين، الأكسجين البيولوجي المتاح، الأمونيا، النيتريت النترات، ثاني أكسيد الكربون، القلوية ،العسر، الكلورين، كبريتيد الهيدروجين، المواد الصلبة، المواد العضوية الذائبة.

1-2 درجة الحرارة

درجة الحرارة لها تأثير كبيرعلى فسيولوجيا السمك و الكائنات المائية الأخرى. الأسماك في معظم الأحوال تتخذ نفس درجة حرارة الماء تقريبا، ولهذا فإن درجة حرارة الماء ذا تأثيرعلى عملية التنفس، تناول الغذاء، الهضم، النمو، السلوك من خلال التأثيرعلى عملية التمثيل الغذائي.

مثلا، كل زيادة مقدارها 10°مئوية يضاعف معدل التمثيل الغذائي للأسماك، أيضا تؤثر درجة الحرارة على كمية الأكسجين المذاب بالماء (المياه الدافئة تحوي كمية من الأكسجين أقل من المياه الباردة)، معدل إنتشار الأكسجين إلى الخياشيم والعوامل الممرضة.

- **زيادة درجة الحرارة** يزيد معدل التمثيل الغذائي تزيد من الإحتياج الأكسجيني مما يسبب عدة مشاكل فسيولوجية:

1- نقص في الأكسجين في الأنسجة، فقد التوازن و زيادة معدل التنفس.

2- يزيد من إنتاج ثاني أكسيد الكربون الذي يسبب عدم إتزان الرقم الهيدروجيني بالدم، حيث أن إنخفاض الرقم الهيدروجيني في الدم يجعل السمك في حالة إنفعال يجعلها تتحرك سريعا وتقفز يليها النفوق.

3- إضطراب التنفس

4- إضطراب الوظائف الأسموزية - إرتفاع درجة الحرارة تؤدي إلى زيادة النفاذية لخلايا الخياشيم.

5- يزيد من إتاحة بعض المواد مثل العناصر الثقيلة، الأمونيا، كبريتيد الهيدروجين.

6- تحت ضغط الحرارة المتزايد، الأسماك تدخل في حالة إغماء نتيجة هبوط النظام العصبي المركزي.

- **إنخفاض درجة الحرارة** يسبب مشاكل في التمثيل الغذائي.. مثال عند درجة حرارة 15م، التمثيل يكون محدودا، وربما لايكون هناك كمية كافية من الطاقة لدعم العمليات الحيوية لوظائف الجسم.

- يسبب مشاكل أسموزية حيث يتأثر نفاذية الغشاء الخيشومي، الخيوط الخيشيومية تتوقف عن العمل مسببة هبوط في وظائف الكلى، يسبب في عدم كفاية الاكسجين، التمثيل المنخفض يؤدي إلى خفض عملية التنفس ومعدل ضربات القلب مما يؤدي إلى تكسير خلايا الدم الحمراء.

1-2- 1 درجة الحرارة المفضلة والمثلى

- الكائنات المائية عند تربيتها في مكان محكم عادة نضبط درجة الحرارة و نختار مدى ضيق.

- درجة الحرارة المثلى للنمو أو الفسيولوجية المثلى، هى الدرجة التي عندها يتواجد معها أعلى نمو لأنسجة الحيوانات و تتغذى وحتى الإشباع، و يربى عند درجة حرارة ثابتة على المدى المفضل من درجة الحرارة للنوع، ووجد أن الدرجة المفضلة النهائية غالبا فقط درجة أو درجتين أعلى من المثلى للنمو.

- التحكم في درجة الحرارة لها أهمية قصوى حيث أن الدرجة غير الملائمة لأي نوع لفترة طويلة يؤدي إلى النفوق.

1-2-2 درجة الحرارة الحد الأعلى

الكائنات المائية لها حد أدنى للمقاومة الحرارية، ودرجة مثلى للنمو مثل النضج، التحويل الغذائي، المقاومة للأمراض.

- الأنواع الاستوائية لها قدرة حرارية من25-55° م، الأنواع المعتدلة من 1-25 °م والماء البارد من -1 °م.

- أسماك المياه الدافئة لها درجة مقاومة واسعة من4-25°م، ويلاحظ أنه بإرتفاع درجة الحرارة إلى الحد المميت الأعلى للمدى لأي نوع، يضاف عوامل أخرى تكون عوامل ضغط على السمك مثل ذوبان الأكسجين الذي يقل بينما يزداد معدل التمثيل الغذائي، زيادة العوامل المرضية حيث يزداد نمو البكتريا غير الهوائية والتي تتنافس على الأكسجين المتوفر، وزيادة نفوق الاسماك.

1-2-3 درجة الحرارة الحد الأدنى

درجة حرارة الماء الأقل من المفضلة النهائية للأسماك ذات الدم البارد يؤدي إلى إنخاض المقاومة للأمراض. انخفاض درجة الحرارة لايعني بالضرورة نقص في أعداد المسببات المرضية، هناك بعض مسببات الأمراض يتضاعف نشاطها مع إنخفاض درجة الحرارة. على الرغم من توفر الأكسجين في درجة الحرارة المنخفضة ولكن إذا ماطال فترة التعرض لدرجة حرارة منخفضة يصبح توفر الإكسجين غيرذا أهمية.

1-2-4 التغيرات في درجة الحرارة

الأسماك العظمية، القشريات، الرخويات من الكائنات ذات الدم البارد حيث يأخذ جسمها درجة حرارة الوسط المائي، يحتاج السمك مابين 10 دقائق إلى 2.5 ساعة، لتضبط الأسماك درجة حرارتها وتتعود، عند نقل الأسماك من مكان إلى آخر بطريقة مفاجئة. الوقت يعتمد على حجم النوع ، التغيير الشديد في درجة الحرارة، الحيوانات الصغيرة ضعيفة وعند التعرض للتغير في درجة الحرارة 10°م زيادة أو 20°م إنخفاض يؤدي إلى النفوق .

التغيرات الشديدة في درجة الحرارة لاتسمح للعمليات الحيوية بالجسم بالإستمرارية ، التغير في درجة الحرارة لايكون أكثر من 5°م. القشريات و الرخويات أقل تأثرا لضغط الحرارة من الاسماك العظمية.

1-2-5 مدى درجة الحرارة

كل صنف له درجة نهاية مفضلة ومدى درجة حرارة.

جدول 1 يوضح بعض درجات الحرارة المعتدلة لعدد من الكائنات المائية.

3-1 الأكسجين

تحصل الكائنات المائية على الأكسجين المذاب في الماء . يقاس تركيز الاكسجين وحدات الأكسجين بالوزن (مليجرام) في الحجم للماء (اللتر).

- الماء الذي يحتوي على 5 ملليجرام/ لتر كمثال يحتوي على 5 مليجرام غاز من الأكسجين الذائب في كل لتر ماء، كما يعبر عنها (ppm) جزء في المليون أو بنسبة مئوية.

- يقل تركيز الاكسجين في الماء للأسباب: إرتفاع درجة حرارة، زيادة الملوحة، الإرتفاع.

- عند درجة حرارة 1°م في ماء عذب مشبع كاملا، يحتوي على 10.1 مليجرام في اللترمن الأكسجين، ولكن عند 25 °م يحتوي على 8.24 مليجرام/ اللتر. زيادة الملوحة الى 35 في الألف فإن الأكسجين الذائب عند 10° م يقل ويصل إلى 8.9 مليجرام/اللتر.

- حساب كمية الاكسجين في الماء كالتالي:

بطريقة وينكلر التقليدية - الأيودين وهي طريقة رخيصة ونتائجها جيدة، وعينة الماء بعد معاملتها يمكن حفظها. غير ان المواد الكميائية المستعملة تتدخل مع بعض العوامل الاخرى بالماء. هناك العديد من الأجهزة لقياس الاكسجين مباشرة وبدقة ويجب حفظ الإلكترود المستخدم والأدوات يجب غسلها مباشرة وجيدا لمنع التداخل في القراءات بعد لك.

- يشار إلى أن درجة تركيزالأكسجين متغيرة مع درجة الحرارة، الضغط الجوي، الملوحة.

- الماء غير الملون يكون مشبع تماما، ويحوي كمية من الأكسجين كافية لحياة الكائنات المائية. الاكسجين الذائب يتم إستهلاكه سريعا في الكثافة المرتفعة، لذا يجب تجديد المياه بإستمرار في النظام الدائري حيث تتواجد كمية هائلة من البكتريا.

1- 4 الإحتياج الأكسجين الحيوي BOD

- هو كمية الأكسجين الذائبة التي تحتاجها الكائنات البيولوجية الهوائية لتكسير المواد العضوية الموجودة بالماء في درجة حرارة معينة وضمن فترة زمنية محددة.

- النشاط البكتيري لتحلل الغذاء غير المهضوم ـ الفضلات في النظام الدائري و المخاط المفرز من الأسماك يؤدي إلى إنخفاض مستويات الأكسجين بسرعة في النظام لذا يتوقع زيادة BOD .

- سلوك الأسماك يؤخذ كمؤشرعن مستوى الاكسجين بالماء.

- زيادة معدل التنفس، بلع الأسماك للهواء الجوي المتلامس مع سطح الماء دلالة على نقص الاكسجين، عندها يجب تقليل كمية العلف المقدم مما يقلل كمية المادة العضوية في الوسط وضخ كمية من الاكسجين وكذلك تغيير جزئي للماء.

5-1 المكونات النيتروجينية

النتروجين في البيئة المائية له خمسة أشكال محتملة: النتروجين الذائب (N_2)، نتروجين عضوي (org-N)، أمونيا (NH_4 أو NH_3)، نتريت ، نترات.

- تشبع الماء بغاز النتروجين وارد، زيادة التشبع يسبب مرض الفقاعة الغازية.

- مستوى تشبع 105% أو أكثر من النتروجين يعد خطرا.

- النتروجين العضوي يعزى إلى كمية النتروجين في المادة العضوية. هذا المصدر النتروجيني يصبح ذائبا أو معلقا في البيئة المائية يثبط نشاط البكتريا ذاتية التغذية ((heterotrophic)

- الفضلات الصلبة من الكائنات المائية، الغذاء غير المهضوم، المواد النباتية كلها تحتوي نتروجين عضوي. البكتريا تستخدم المادة العضوية كغذاء والمنتج النهائي هو الأمونيا، النتريت، النترات، بإلاضافة أن الأمونيا تفرز مباشرة في الماء بواسطة معظم الكائنات المائية.

1-5-1 الأمونيا

ربما تكون في شكل جزيئي غير متأين (NH_3) أو أيون الأمونيوم (NH_4) . الشكل غير المتأين سام للكائنات المائية ولكن بعض من العلماء يؤكد ان الكائنات المائية تستخدم كلا الشكلين.

- مستوى الأمونيا 0.0125 ملليجرام في اللتر يعد غير صحي للأسماك ، على أنه تم رصد تركيزات أعلى من ذلك 20 مرة، ولم يكن هناك تأثير ضار.

- التركيز العالي من الأمونيا يعزى إلى زيادة التمثيل الغذائي للفضلات والتي تؤدي ربما إلى نفوق الأسماك..نتيجة للتمثيل الغذائي يفرز أيضا يوريا، ميثيل أمين الثلاثي، البروتيز،البراز، كلها تمد البكتريا بكمية وافرة من الغذاء وعليه يسوء الوسط المائي للكائنات المرباة بالأحواض.

- شكل الأمونيا في الماء يعتمد على تركيز أيون الهيدروجين في الماء (pH) الموجودة .. الماء ذا قيمة pH منخفضة، يعني توافر أيون الهيدروجين، يكون الشكل السائد الأمونيوم NH_4 ، وهو اقل سمية من الشكل NH_3.

- عند زيادة الرقم الهيدروجيني أكثر من 7.2 ، فإن عدد أيونات الهيدروجين تقل وبالتالي يزيد من شكل NH_3 .عليه فان النظام ذا pH مرتفع ومنخفض درجة الحرارة يزيد شكل NH_3.

2-5-1 قياس الأمونيا

الطريقة اللونية، حيث تستخدم kits لتعطي الأمونيا الكلية. بعدها فإنه من الضروري إستخدام جداول قياسية لمعرفة نسبة الأمونيا غير المتأينة، مع الاخذ في الإعتبار رقم الـ pH و درجة الحرارة.

3-5-1 مستويات الأمونيا المقبولة، قيمة NH_3 مضروبا في 1.21589 يعطينا قيمة NH_4

الاسماك العظمية تتأثر بمستوى الأمونيا NH_3 أكبر من 0.082 ملجم/ لتر .، القشريات الرخويات لايزيد التركيز عن 0.1 ملجم/ لتر، الأمونيا الكلية عند أو أقل من 0.5 ملجم/ لتر مناسبة.

1-5-4 **الأمونيوم NH_4** تتحول إلى نتريت بمجموعة بكتريا ذاتية التغذية وهي نوع الايروموناس ، النتريت سام للكائنات المائية حيث أنها تمنع الدم من حمل الاكسجين. النتريت يؤكسد الحديد في الهيموجلوبين محولا أياه إلى ميثوجلوبين والذي يفتقد القدرة على حمل الأكسجين . وعليه يعاني من سمية النتريت وحتى الاختناق.

- سمية النتريت شائعة في نظام الماء العذب عن الماء المالح، حيث يزيد مستوى النتريت أعلى 50-100 مرة عن الماء العذب والأسماك أكثر تحملا. لأن أيونات الكلوريد تنافس النتريت في النقل عبر خياشيم السمكة إلى الدم. الكالسيوم كذلك يقلل من سمية النتريت. في ماء البحر، الكلوريد مستواه 18.9 مجم/ اللتر ومستوى الكالسيوم حوالي 400 مجم/ لتر.

- إضافة ماء البحر إلى حوض به ماء (10 في الألف ملوحة) يعد معالجة سريعة للكائنات التي تعاني من سمية النتريت (انيميامثوجلوبين).

1-5-5 مستويات النتريت المقبولة

في الأسماك، يجب الحفاظ على مستوى من النتريت في الماء العذب تحت 0.5 مجم/لتر، في الماء المالح، التركيز 20-25 مجم/ لتر يعد أمنا. القشريات ليس لديها هيموجلوبين في الدم بل الهيموسيانين وهو مكون من بروتين يحتوي على الحديد.

إستاكوزا الماء العذب الأمريكي مستوى النتريت السام 5.94 مجم/ لتر، بعض قشريات الماء العذب تعاني من النفوق عند 15 مجم/ لتر، مقاومة بعض جمبري الماء المالح تصل إلى 60 مجم/ لتر نتريت، لكن معدل الاعاشة يقل.

- قشريات الماء العذب تظهر حساسية مفرطة للنتريت وقت التزاوج، المستوى الأمن عند أو أقل من 0.5 مجم/ اللتر

- المحاريات تحديدا ذات المصراعين (clam &oyster) تبدو اكثر مقاومة للنتريت عن السمك والقشريات، تركيز النتريت الأمن في نظام الماء المالح للمحار 1 مجم/ لتر.

1-5-6 الأمونيا والنتريت

تشير الدراسات أنه في نظام الإستزراع الدائري يتواجد كلا من الأمونيا الكلية والنتريت في بداية العمل، مع الوقت بكتريا النترتة تؤكسد الأمونيوم إلى نتريت، وجود النتريت يسبب نقص الـ pH والذي يمكن تتبعه.

1-5-7 النترات

مجموعة أخرى من بكتريا الأكسدة (أوتوتروفيك) تحول النتريت إلى نترات. النترات غير سامة للكائنات المائية عند مستويات عادة تكون لاشئ في النظم الدائرية.

النترات تعد عنصر غذائي ممتاز للنباتات وإزدهار الطحالب والتي زيادتها في النظام تستهلك الأكسجين ليلا أو في إنخفاض ضوء الشمس مما يؤثر سلبا على الكائنات المائية.

1-5- 8 المستوى المقبول من النترات

لايسمح بأن تزيد عن 100مجم/ لتر NO_3-N وربما يكون ذلك تركيزا مرتفعا لبعض أنواع الأسماك، سمك البياض الأصفر وثعبان السمك مستوى المقاومة حتى 23مجم/ لتر.

القشريات تتحمل درجات أعلى من الأسماك ، جمبري الماء المالح penaeus monodom يعيش وينمو عند مستويات 200مجم/ لتر. المحاريات تظهر إحتمال أكبر مثال ذات المصرعين تعيش وحتى 4.48 مجم/ لتر. المدى الملائم هو 100مجم/ لتر في النظام الدائري.

1-6 **الرقم الهيدروجيني، القلوية، العسر، ثاني أكسيد الكربون**

1-6-1 الرقم الهيدروجيني pH

هو قياس تركيز أيون الهيدروجين في الماء (pH) ، الرقم 7 يكون الوسط متعادل، أقل من 7 يكون الوسط حامضي، أكثر من 7 يكون الوسط قلوي.

- ماء البحر عادة له pH حول 8.2، بينما الماء العذب يظهر تغيرات في الـ pH من منطقة إلى أخرى، بل في نفس المكان على مدار اليوم.

- pH له تأثير على حيوية الكائنات المائية في النظام الدائري.

- pH المنخفض يزيد من سمية العناصر الذائبة، أيضا يسبب ربما زيادة مستويات الفوسفات، الكبريتات، البوتاسيوم حتى الكالسيوم عن المستوى الطبيعي.

- pH عند رقم أكبر من 8 تظهرآثر الأمونيا NH_3-N الضار.

في نظام الإستزراع الدائري يكون رقم الـ pH لايزيد عن 7.2 في الماء العذب، بين 7.8 - 8.2 في الماء المالح.

2-6-1 **القلوية**

تقيس القلوية قدرة الماء التنظيمية ليقاوم الإنخفاض في الـ pH، الماء القلوي يحتوي على الكربونات، البيكربونات والهيدروكسيل.

- الماء العذب عند إضافة الحجر الجيري يحسن من القدرة التنظيمية للماء.

- الماء المالح يعد منظما جيدا، ولكن يفقد هذه الخاصية في النظام الدائري كلما زادت المواد النتروجينية والفوسفات.

- الماء ذا قدرة تنظيمية جيدة يكون ذا رقم pH ثابت وقادر على مقاومة أي تغيير فى الـ pH.

- الكيماويات الاساسية لكي نزيد القلوية في النظام الدائري هي كربونات الكالسيوم، بيكربونات الصوديوم. كربونات الكالسيوم يمكن إضافته للنظام في الماء العذب لزيادة القلوية بينما بيكربونات الصوديوم في النظام البحري.

1-6-3 **العسر**

عسر الماء يرجع إلى كمية أيون الكالسيوم والماغنسيوم في الماء.

القلوية والعسر ذا علاقة معقدة.

يقسم الماء تبعا للعسر إلى (محسوبا ككركربونات كالسيوك ملجم / اللتر):

ماء يسر	5-50
متوسط اليسر	50-100
عسر خفيف	100-200
عسر متوسط	200-300
عسر	300-400
عسر جدا	اكثر من 450

الماء اليسر- عادة حامضي والماء العسر قلوي. العديد من أنواع الأسماك الإستوائية تفضل الماء اليسر. بينما بعض السمك الذهبي يكون أفضل في الماء العسر. القشريات والمحاريات تحتاج لكربونات الكالسيوم للهيكل العظمي الخارجي والمحارات ولذلك تفضل الماء العسر.

الماء العسر- يؤدي إلى ترسيب العناصر الثقيلة من الوسط المائي.

- عسر الماء يؤثر على قدرة الماء التنظيمية الأسموزية. حيث أن الماء العسر يحتوي على تركيز أعلى من الأملاح عن الماء اليسر، مثال، الفرق الأسموزي بين البيئة الداخلية للسمكة والماء المحيط يكون قليل.

- في الماء العسر، نظام تنظيم الأسموزية أسهل من حيث إعادة الايونات التي تفقد من الدم،على العكس فإن الأسماك في الماء اليسر تحتاج إلى أن يكون ذا نظام تنظيم اسموزي ذا كفاءة عالية وتقوم بعمل عالي ليكون هناك توازن بين الملح الداخلي / الماء.

1-6-4 **ثاني أكسيد الكربون**

ثاني أكسيد الكربون موجود طبيعي في الماء كغاز مذاب. ثاني اكسيد الكربون يتفاعل مع الماء ليكون حامض الكربونيك (H_2CO_3) والذي يؤثر على الـ pH والقلوية في النظام .

- تراكم CO_2 في الماء يؤدي إلى خفض الـ pH إذا لم يكن الماء ذا سعة تنظيمية جيدة.

- CO_2 يضاف بشكل ثابت إلى الماء بواسطة الكائنات المائية والتي تستهلك الأكسجين من الوسط.

- معظم الـ CO_2 يزال من الوسط بالتلامس مع الهواء الجوي.

- سمية الـ CO_2 تزيد بإنخفاض تركيز الأكسجين في الأحواض ذات الكثافة العالية.

5-6-1 المستويات المقبولة من الـ pH، القلوية، العسر، ثاني أكسيد الكربون

√ **pH** من 5-9 يعد أمن لأسماك المياه العذبة وبعضها يفضل من 6.5-8.5، القشريات والمحار يفضل من 7-8.5، الكائنات البحرية بين 7.8-8.2.

الكائنات البحرية أكثر حساسية للتغير في الـ pH عن العذبة، حيث أن ماء البحر ذا كفاءة تنظيمية أعلى، ونتيجة ذلك الكائنات البحرية لاتحتاج إعادة لضبط فسيولوجيتها للحد الأقصى مع الإنخفاض أو الإرتفاع في أيونات الهيدروجين.

- الأسماك التي تبقى في ماء pH أقل من 6 تكون ذ ا حجم صغير وغير رطبة، المخاط يغطي الجسم ويتقشر الجلد.

- **الماء القلوي**- الـ pH مرتفع يمكن أن يقل إما بإضافة كبريتات الأمونيوم (الذي يطلق أيونات الهيدروجين أثناء عملية النترتة) أو الجبس الزراعي.

- الزيادة في النموات النباتية المائية سوف يزيل ثاني أكسيد الكربون أثناء عملية التمثيل الضوئي يؤدي إلى إرتفاع الـ pH.

- مستويات القلوية الأدنى للأسماك قدرت 20 والأعلى200 مجم/ لتر $CaCO_3$ ، الأسماك الصغيرة لديها إحتياج كبير للكالسيوم والذي يتحصل عليه من الغذاء، والإمداد من الماء. الكالسيوم أيضا له دور مهم في النشاط الأسموزي في الأسماك. القلوية المنخفضة يؤدي إلى نمو ضعيف، فقد القشور، تآكل الزعانف.

√ **القلوية والعسر** ذا أهمية للهيكل الخارجي للقشريات والصدف للمحاريات. في إستاكوزا الماء العذب كمية الكالسيوم الصافية المستهلكة ذات علاقة مباشرة بكميته في الماء. إنخفاض الكالسيوم في الماء البحري يقلل من نموات الرخويات. يفضل بأن القلوية أعلى من 100 مجم/ لتر والعسر أكبر من 50 مجم/ لتر- كربونات كالسيوم.

√ **ثاني أكسيد الكربون** يجب ألا يزيد عن 5 مجم/ لتر في ماء الأحواض، مستوي أقل 3.5مجم/ لتر يفضل لزريعة الأسماك. التركيز العالي من CO_2 في الأحواض التي تحوي سمك بكثافة وأشهر مرض في السالمون disorelers.

7-1 الكلورين

يعد الكلورين مشكلة حقيقية إذا ماكان مصدر الماء مختلط بماء الصرف المنزلي. في الطقس البارد. الكلورين يصبح أكثرسمية في الماءء ذات الـ pH المنخفض.

يجب ترك الماء لعدة أيام قبل إستخدامه في الإستزراع أو إستخدام ثيوكبريتات الصوديوم 1 جم/10لتر من ماء الحوض.

أيضا يتم التخلص من الكلورين في ماء البحر وذلك لمنع تراكم فضلات الكائنات البحرية من الترسيب على أنابيب النظام.

- الماء من مصدر محطة الطاقة الحرارية يجب تحليلها جيدا قبل الإستخدام.

1-7-1 **مستوى الكلورين المقبول**

مستوى أقل من 0.2مجم/ لتر يقتل أسماك المبروك في 20 يوم عند درجة حرارة 4-5 °م، 4مجم/ لتر مميت في 8 ساعات، المستوى الأعلى 0.005مجم/ لتر. الكلورين المتبقي الكلي المسموح به عند pH 7 في درجة حرارة 25° م.

تهوية الماء الدافئ عند 2 °م ، الكلورين يفقد سريعا. الكلورين يؤخذ في الإعتبار أكثر في أحواض الماء البارد، المستوى يجب المحافظة عليه أقل من 0.003مجم/ لتر.

1-8 **كبريتيد الهيدروجين**

1-8-1 المدى المسموح به من غاز (H_2S) يتراوح بين 0.5-10 مجم/ لتر.

التركيز المسموح به بالتعرض المستمر أقل من 0.002 مجم/لتر بالاستزراع السمكي.

1-9 **المواد الصلبة المعلقة**

هي المواد العضوية مثل الجزيئات الصغيرة للغذاء غير المهضوم، فضلات الأسماك أو المواد غير العضوية مثل الطين والرمل المعلق. وجود الجزيئات العضوية في الماء يزيد من النشاط البكتيري والذي يقلل مستوى الأكسجين الذائب ويزيد من ثاني أكسيد الكربون، الأمونيا. المواد غير العضوية في المعلق، خاصة الرمل، تضر خياشيم الكائنات المائية. في النظام الدائري يجب أن يتم ترشيح الماء ومن ثم التخلص منها خارج النظام.

1-9-1 **المستوى المسموح به من المواد الصلبة المعلقة**

لكي نقلل من مخاطر إنخفاض مستوى الاكسجين مجم/ لتر و/أو الضرر الميكانيكي للكائنات المائية، في النظام الدائري يجب ألا تزيد المواد الصلبة المعلقة عن 15 مجم/ لتر وزن جاف.

1-10 **المواد العضوية الذائبة** - هذه المواد غير قابلة للترشح، الطحالب الطبيعية، جزئيا (الفيتوبلانكتون) تتسبب في تلون الماء وتغير لونه. وبعض مصادر أخرى من الصبغات في تغذية الاسماك. بعض السموم والمادة العضوية المذابة لاتتكسر بشكل كامل ويحتاج الى معاملات خاصة مثل الاوزون.

1-11 **المعادن الثقيلة**

الماء الذي يحتوي على الكادميوم، النحاس، الرصاص، الزنك، الألومنيوم، المنجنيز ومدى واسع من المبيدات يعد خطر حقيقي. العناصر الثقيلة يمكن تقليل تركيزها بزيادة عسر الماء مثل إضافة الجير. وجود هذه العناصر في الماء المستخدم في النظام الدائري والمفرخات يجب الحذر حيث

تؤدي إلى نفوق الأسماك. المطر الحمضي خطر على البيض ومرحلة الزريعة للأسماك، حيث يحتوي هذا المطرعلى الألومنيوم والمنجنيز.

سمية النحاس والزنك تقل عند زيادة الـ pH، العسر، القلوية. عند إرتفاع الـ pH والقلوية، يترسب هذين المعدنين كمواد غير سامة. التعرض لتركيزالأعلى لفترة طويلة في الماء (قلوية كلية أقل من 100 مجم/ لتر) هي 0.01مجم/ لتر للنحاس الكلي الذائب، و 0.03مجم/ لتر في القلوية الأعلى. الحاويات المجلفنة تعد مصدرا للزنك.

الأنابيب النحاسية والصلب المجلفن يجب تجنبها، إلا إذا كان الـ pH أكثر من 8 والقلوية أكبر من 50مجم/ لتر كاك أ$_3$، عندها يكون النحاس والزنك غير الذائب يتأكسد ويتحلل مما يغلف سطح المعدن ويمكن التخلص منه بالترشيح.

المبيدات الحشرية يجب عدم تواجدها نهائيا بالاستزراع المائي.

 إجمالي

√درجة الحرارة

الكائنات المائية تسمى بوكيلوثيرمك أو إكتوثيرمك، كل منه له مدى درجة حرارة ، درجة الحرارة المثلى للنمو والإنتاج النهائي. النوع يمكن أن يعيش في درجة حرارة حتى الحد الأدني للمدى ولكن النمو يكون غير ملموس. درجة الحرارة الخارجية عن هذا المدي يكون مميت.

√الأكسجين

عامة يعد أمنا أكثر منه الأمثل للأسماك العظمية عند 5مجم/ لتر في الماء، 7مجم/ لتر للنمو الجيد. القشريات والمحاريات قريبا من 3مجم/ لتر. كمية الأكسجين تقل عند زيادة درجة الحرارة والملوحة.

√الأكسجين الحيوي BOD

زيادة النشاط الميكروبي يسبب النقص الشديد في مستوى الأكسجين في النظام الدائري، الأكسجين يستهلك بواسطة النشاط البكتيري أثناء عملية تحلل الغذاء غير المهضوم، المخاط، الإخراج.

√الأمونيا - التركيز الأعلى للأمونيا غير المتأينة حوالي 0.1مجم/ لتر NH_4-N، تزيد الأمونيا غير المتأينة بزيادة الـ pH ودرجة الحرارة. في النظام البحري، ربما يكون NH_3-N بشكله، حيث أن الـ pH غالبا مايكون أكبر من 8.

√النتريت - سمية النتريت تسبب مرض الدم البني في الأسماك. في الماء العذب النتريت يجب ألا يزيد عن 0.1مجم/ لتر. بينما في الماء البحري 1.0مجم/ لتر.

√النترات - ليس له تأثير سمي أقل من 100مجم/ لتر.

√الرقم الهيدروجيني، القلوية، العسر، ثاني أكسيد الكربون

الرقم الهيدروجيني العادي في الماء العذب للكائنات المائية هي 6.5-8.5. الماء القلوي يكون له قدرة تنظيمية بشكل جيد ويمنع التحول المفاجئ للـ pH. العسر أكبر من 50مجم/ لتر كاك أ$_3$ وحتى 200مجم للأسماك في ماء البحر.القلوية يحافظ عليها فوق 100مجم/ لتر $CaCO_3$. العسر مساو أو أعلى من 50مجم/ لتر $CaCO_3$ جيد.في الماء جيد التهوية CO_2 عند أو أقل من 5مجم/ لتر يعد أمنا.

√الكلورين - إستخدام ثيوكبريتات الصوديوم للتخلص من الكلورين (1جم//10لتر ماء).

√كبريتيد الهيدروجين - يجب عدم وجود الغاز في الوسط. يمكن قبول مستوى 0.0002محم/ لتر. رائحة العفن يمكن تمييزه لذا يجب نزح الماء أو تهوية الحوض بشدة.

√المواد المعلقة- لاتزيد عن 15مجم/ لتر وزن جاف . يحدث أذى للخياشيم نتيجة المعلق الرملي تزيد من البكتريا في وجود المواد العضوية المعلقة.

√الملوثات العضوية الذائبة - العناصر الثقيلة والمبيدات يجب عدم السماح بإستخدام هذه المياه في النظم الدائرية.

2- أنواع النظم الدائرية

2-1 مقدمة

هناك 3 أنواع من نظم التدفق المائي:-

أ- النظم المفتوحة أو جريان خلال النظم ب - النظم نصف المفتوحة. ج - النظم المغلقة أو النظم بإعادة الدوران.

- السريان خلال النظام سهل التشغيل والتصميم ، التكاليف المالية منخفضة مقارنة بنظام نصف المفتوح أو المغلق. على أنه إذا ماكان هناك بد من ضبط درجة حرارة الماء ، فإن التغير خلال النظام يكون في مدة 30 دقيقة أو أقل. أحد العيوب تشمل الإحتياج إلى كمية كبيرة من الماء و ماء بجودة عالية.

- النظم نصف المفتوحة غير معروفة بشكل كبير ولكن أساسا يصمم نتيجة لفشل نظام السريان خلال النظام. نسبة الماء التي تخرج من الأحواض يعاد ضخها مرة أخرى لكي يعوض نقص الماء.

- نظم إعادة التدوير لا يعتمد على الظروف الخارجية للإمكانيات ولها خاصية كبيرة لتقليل الإحتياج المائي.

- نظام إعادة التدوير التشغيل تحت السيطرة كاملا والذي يعدل من درجة حرارة الماء. الماء يمكن إعادة تدويره وحتى 30يوم، بدون أي تغيير جوهري في خواص الماء بالإدارة الجيدة.

أكبر عيب في هذا النظام هو من يقوم بتشغيل النظام، يجب أن يدرب جيدا على إدارة جودة الماء ويفهم الإحتياجات الفسيولوجية للكائنات، والتي تشمل تلك الفلاتر البيلوجية. التكاليف المالية لإنتظام سريان الماء.

2- 2 الأحواض الزجاجية والحاويات الأخرى

نظم الأحواض الزجاجية أو حاويات أخرى غالبا مايصنع من الزجاج والذي يعتمد على أدوات ليوفر البيئة المناسبة للأصناف المائية. المرشح الميكانيكي التقليدي، المرشح البيولوجي، أماكن ضخ الهواء.

1-2-2 المرشحات

المرشحات للأحواض تأتي في أشكال عدة، حجم، أنواع. تستخدم أساسا لتنقية ونظافة الماء. هذه المرشحات لها أسماء عدة " مرشح داخلي، مرشح خارجي أو مرشح تحت الصخور".

√**المرشح الميكانيكي** - يتخلص من الفضلات أو الغذاء غير المأكول من الماء. الحصى، الإسفنج، الصوف تعد الأدوات الأكثر شيوعا في إستخدام المرشح. المرشحات sub-gravel تتفاعل كمرشح ميكانيكي وبيولوجي في نفس الوقت. من السهل تركيب المرشح وغالبا مايستخدم في الأحواض الكبيرة، تقل الكفاة مع الوقت إذا لم نقم بغسلها. الطبق المثبت للحصى للمرشح يجب أن يغطي كل مساحة الحوض.

- يجب أن يكون حجم الحصى متشابه وما بين 2-5مم. ويفضل غربلة الحصى .

- عمق الحصى يجب على الأقل 5سم.، عمق أكثر من 15سم يحتاج إلى معدل سريان ماء أكبر. سرعة جريان الماء 40لتر/ متر^2/ دقيقة معتدل.

حساب حجم المرشح البيولوجي

نحتاج للحساب معرفة التالي:

أ- الإحتياجات الغذائية/ كجم سمك. مختلفة حسب درجة الحرارة، وحجم السمك.

ب - الوزن الكلي للأسماك- السعة التحميلية - الوزن الحي.

ج - العوامل الفسيولوجية- متعددة مع درجة الحرارة، حجم السمكة، إستهلاك الغذاء (الإحتياجات الأكسجينية، إنتاج الأمونيا، الإحتياجات المائية).

د - القدرة على نترتة المواد (مختلفة مع درجة الحرارة، حجم المواد، مساحة السطح).

ثابت المفرخ

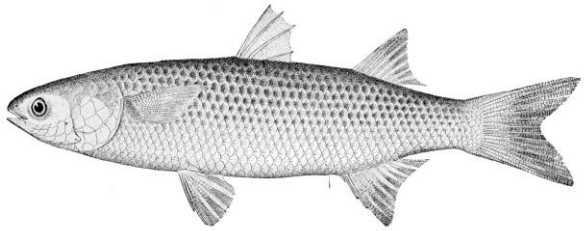
يحسب كمية الغذاء التي نحتاجها لنمو التروت مثلا عند درجة حرارة ثابتة بإستخدام سجلات المفرخ والذي فيها معامل التحويل معروف.

النمو يعرف بأنه بالزيادة اليومية أو الشهري في طول الجسم. معامل التحويل، زيادة الطول/ وحدة الزمن ثابتة

ثابت المفرخ = 3 x الزيادة اليومية في الطول x معدل التحويل الغذائي 100 x

الثاني

أسماك البوري الرمادي مفلطح الرأس



أسماك البورى

تعيش أسماك العائلة البورية في المياه العذبة و في البحيرات و على شواطيء البحار في المناطق المعتدلة و الحارة، تتغذى على المواد العضوية الموجودة في الطين و لذلك فأمعائها طويلة وملتفة.

تنتشر أسماك العائلة البورية في جميع أنحاء العالم، و تعتبر من الأسماك الشعبية في مصر وبعض الدول العربية لاعتدال أسعارها وجودة طعمها و تنوع طرق طهيها.

رغم أن أسماك العائلة البورية تعتبر من الأسماك البحرية نظرا لقيامها بالإخصاب و التفريخ في المياه البحرية إلا إنها تتميز بسرعة التأقلم على المياه الشروب حيث تقضى فترة من حياتها بها للتغذية كما يمكن تربيتها في المياه العذبة بعد أقلمتها.

ترجع أهمية تربية أسماك العائلة البورية فى المزارع السمكية الى المميزات الآتية:

- قدرتها على تحمل درجات ملوحة مختلفة بداية من المياه العذبة ومرورا بالمياه الشروب وحتى مستويات الملوحة الشديدة، وتتحمل التغير فى درجات الملوحة،
- يُربى بسهولة ويسر وبكفاءة إقتصادية عالية فى معظم أنواع ومستويات ونظم وبيئات الاستزراع السمكى (الاستزراع الأحادى والمختلط – الأنواع منخفضة التكثيف ومتوسطة التكثيف وعالية التكثيف وفى الأحواض الترابية والتحويطات الشبكية)
- تتواجد زريعتها بكميات كبيرة فى المصادر الطبيعية ويمكن الحصول عليها بسهولة ويسر وبأسعار أقتصادية.
- توفير مصدر جيد ورخيص من البروتين الحيوانى العالى فى قيمتة الغذائي
- الأسعار التسويقية لأسماك العائلة البورية تعتبر من أعلى الأسعار لأسماك المزارع

العادات الغذائية لأسماك العائلة البورية

تتميز أسماك العائلة البورية بأسلوب خاص فى التغذية حيث إنها لا تحتوي على معدة حقيقية ولكنها تحتوى على ما يسمى بالقانصة فتقوم السمكة بابتلاع طين القاع حيث تقوم القانصة باستخلاص المادة العضوية من الطين الذى يطرد خارج الجسم عن طريق الخياشيم.

يمكن لأسماك العائلة البورية التغذية على الهائمات الدقيقة الملتصقة بالأحجار و الحشائش، أثبتت التجارب أن أسماك العائلة البورية تتحمل درجة ملوحة حتى 90 جزء في الألف. و لكنها تبدأ في أستهلاك الطاقة للمحافظة على الإتزان الأسموزى بعد 55 جزء في الألف. و المدى المناسب من الملوحة للتربية 14-40 جزء في الألف.

تختلف معدلات نمو الأنواع المختلفة من أسماك العائلة البورية، فقد وجد أن أعلى معدل نمو مناسب للمزارع السمكية هو البورى الحر، يليه الطوبارة.

أفضل درجة حرارة لتربية أسماك العائلة البورية هى من 20-28°م
تربى أسماك العائلة البورية فى الأحواض ذات القاع الطينى وعمق مياه من 1.5-2م، تتراوح مساحة الأحواض من 2-5 فدان ويتم تسميد هذه الأحواض بالأسمدة والمخصبات لزيادة معدل نمو الغذاء الطبيعى.

العائلة البورية تحوي أكثر من 186 نوعا، أشهرها في مصر البوري و الطوبارة و السهيلي و الجرانة و لكن أهمها من ناحية الاستزراع السمكي البوري الحر و الطوبارة.

البوري الحر
تتميز أسماك البوري الحر بوجود غشاء دهني يغطى حدقة العين و الزعنفة الظهرية صغيرة ذات أربعة أشواك. الزعنفة الشرجية ذات ثمانية أشعة.
تتوفر الزريعة في مصر خلال أشهر الصيف حتى الخريف و تتحمل التربية فى المياه.

الطوبارة
- تتميز أسماك الطوباره بعدم وجود غشاء دهني فوق حدقة العين و الرأس مدبب من الأمام يأخذ الشكل المثلث، الزعنفة الشرجية ذات تسعة أشعة.
- معدلات نموها أقل من معدلات نمو السمك البوري الحر حيث يصل إلى وزن 300 جرام في العام الثالث بأماكنها الطبيعية، و تصل إلى نفس الحجم خلال 14 شهر من التربية في أحواض.
أسماك الطوباره أقل حساسية من البوري الحر أثناء النقل و الأقلمة و لكن معدل نفوق زريعة الطوبارة في المياه العذبة أكبر منه بالنسبة لأسماك البوري الحر.
تتوافر زريعة الطوبارة خلال أشهر الربيع و أوائل الصيف.

التكاثر

أسماك العائلة البورية تصل الى النضج الجنسي فى عمر 36-42 شهر حسب النوع، ويصل طولها فى هذه الفترة 35-40 سم، و فى موسم التكاثرالذى يبدأ فى مصر من منتصف سبتمبر حتى منتصف نوفمبر، تخرج الأمهات إلى البحر التى تضع بيضها فيه ثم تعود مرة أخرى إلى البحيرات ومصب الأنهار عن طريق البواغيز.

طرق تربية ورعاية أسماك العائلة البورية

يتم الحصول على زريعة أسماك العائلة البورية عن طريق جمعها من شواطئ البحار وبواغيز البحيرات ويكون طولها فى حدود 2 سم.
توضع الزريعة أولا فى أحواض حضانة بمعدل 50 ألف وحدة للفدان فى الأحواض الترابية التى تم تسميدها جيدا من قبل، وبعد فترة تربية ورعاية عام كامل يصل وزنها إلى 8-10 جرام، تنقل

بعدها إلى أحواض التربية والتسمين بمعدل 5 ألاف وحدة للفدان الواحد فى نظام الاستزراع المختلط مع أسماك البلطى والمبروك (بنسبة 15-20% من التركيب المحصولى) وفى نهاية موسم التربية (6-8 شهور) يصل وزن أسماك البورى الحر 300 جرام فى المتوسط والطوبارة الى 180-200 جرام، ويمكن أن تستمر هذه الأسماك الى دورة أخرى حيث يتراوح أوزانها ما بين 500 - 800 جرام.

الصعوبات والمشاكل التى تواجه استزراع أسماك البورى وطرق التغلب عليها

رغم مميزتها العديدة فهناك بعض المشاكل التي تواجه تربية ورعاية أسماك العائلة البورية وطرق علاجها:

- الإعتماد على مدي نجاح عمليات التفريخ في الطبيعة لتوفير الزريعة المطلوبة
- تعتمد كميات الزريعة المتاحة على حيوية البيض واليرقات في الطبيعة وهي غالبا تكون منخفضة.
- غالبا ما يكون نوع الزريعة المرغوب فيها مختلطاً بأنواع أخرى غير مرغوبة وأنه من الصعب التمييز بين صغار الأنواع المختلفة للأسماك.
- يمكن أن تؤدي عمليات تجميع الزريعة والبيض المتزايدة إلي إستنزاف المخزون الطبيعى من تلك الأسماك.
- تضاؤل إحتمالات تحسين السلالات

تغيرات النظام الغذائي الطبيعي

اليرقات

يرقات البوري مسطحة الرأس هي آكلة اللحوم، تتغذى بصريا وانتقائيا، وتتغذى على يرقات البعوض ومجدافيات الأرجل والعوالق الحيوانية الأخرى، يتغير سلوك التغذية تدريجياً مع الطول.

الاتجاه الرئيسي هو الاعتماد بشكل أقوى على المخلفات القاعية والرواسب، وقد وجد أن المخلفات والرمال تظهرفي القناة الهضمية عندما تصل الأسماك إلى 25 ملم إجمالي الطول، أن هذا الحجم يمثل انتقالا من عادة التغذية بالعوالق إلى التغذية القاعية.

الطور البالغ

يتكون النظام الغذائي للبوري البالغ من:

أ- الطحالب الدقيقة

(Benthic و Epiphytic)

- Epiphytic

نباتات تعيش متطفلة على نبات اخر ولكن لاتتغذى عليها..مثل السرخس

- Benthic القاعيات

الحيوانات والنباتات التي تعيش في القاع أو في القاع

ب- مخلفات النباتات، وجزيئات الرواسب غير العضوية، والحيوانات القاعية بدرجة أقل ومع ذلك، يوجد تباين كبير في النظام الغذائي حسب الموسم والموقع.

وقد تم تسجيل أنه ربما تكون جزيئات الرواسب المبتلعة تعمل كأداة طحن لجدران الخلايا النباتية في المعدة البوابية (التي تشبه القانصة).

- تتغذى الأسماك البالغة بشكل رئيسي على القاع ولكن أيضا على "زبد" المياه السطحية المكون من تراكمات الطحالب الدقيقة.
- تفضل الأسماك البالغة الجسيمات الدقيقة التي يتراوح قطرها بين 10 و 200 ميكرومتر، وتطرد المواد الخشنة من خلال عضو بلعومي خيشومي يعمل كمرشح ميكانيكي وذوقي.
- يتغذى البوري نهارا، تحدث أقصى كثافة عند الساعة ١١ تقريبا ـ مع حدوث تغذية قليلة أو معدومة في الليل. يتراوح زمن الاحتفاظ بالمواد الغذائية ما بين ٢ إلى ٦ ساعات.

النمو

النمو الطبيعي

البوري الحر بالنمو السريع خاصة خلال العامين الأولينعندما تنضج الأسماك جنسيا، ثم يميل النمو إلى التباطؤ.

تنضج الذكوربين السنة الأولى والثانية، بينما تنضج الإناث بين السنة الثانية والرابعة الإناث أكبر وتنمو بشكل أسرع قليلا من الذكور.
النمو أيضا موسمي ويمكن أن يتوقف مؤقتا خلال الأشهر الباردة كما هو ملاحظ في المناطق المعتدلة.

النمو في الأسر
في أنظمة الاستزراع يمكن أن يصل وزن البوري الرمادي إلى 300 إلى 600 جرام خلال عام.
يتأثر الإنتاج بشدة بجودة العلف مثل محتوى البروتين الخام.
هناك تباين مهم في معدل النمو حسب السلالة بغض النظر عن نوع المزرعة.

المتطلبات الغذائية
البروتينات
تحتاج زريعة البوري ذات الرأس المسطح إلى 3.9 جرام من البروتين و126.4 كيلوجول من الطاقة يوميا كمتطلبات لغير النمو، في حين تمت التوصية بـ 34.6 جرام من البروتين و1446.7 كيلوجول من الطاقة الإجمالية/ كجم من وزن الجسم يوميا كحد أقصى لمتطلبات النمو، يبلغ الحد الأدنى لمستوى البروتين ≈ 20% ويتطلب الأمر وجود مستوى بروتين خام بنسبة 30% في النظام الغذائي لتحقيق الأداء الأمثل للنمو واستخدام العلف للأسماك التي يتم تربيتها في أحواض مستويات البروتين المياه العذبة. يمكن الحصول على معدلات نمو أعلى باستخدام 40 % من (الأعلى من 40% تعتبر عديمة الفائدة) .

الدهون
البوري لديه احماض دهنية دلتا 9 و دلتا6 غير المشبعة، يحدث ضعف في النمو والوفيات عند اتباع نظام غذائي خالي من الدهون.
يجب أن يحتوي النظام الغذائي للبوري على 5- 10% من الدهون.

الأسمدة والتسميد
تتم ممارسة استزراع أسماك البوري على نطاق واسع في الخلجان نطاق واسع يمكن استزراعه والبحيرات ، يتم تربية البوري عادة في ظل ظروف شبه مكثفة في الأحواض المخصبة.

يشار إلى أنه تم إنتاج طن واحد/هكتار من سمك البوري الرمادي المسطح الرأس البالغ من العمر عام واحد في حوض تبلغ مساحته 4 هكتارات، مضيفا 18 طنا من المواد العضوية خلال الموسم "العام"، وحرث القاع كل 15 يوم من أجل وضع مغذيات الرواسب في حالة تعليق.
غالبا ما يتم استخدام الأسمدة العضوية وغير العضوية معا في مصر.
وقد تم التوصية بجرعة قدرها 7500 كجم/هكتار/ سنة من روث البقر مع التغذية التكميلية للحصول على إنتاجية عالية في أحواض المياه المالحة الداخلية التي تتراوح مستويات الملوحة فيها بين 13 و21 جزءا في الألف.

التخلص من النفايات السائلة

تناولت العديد من المنشورات الاهتمام بتحسين مياه الصرف في المزارع السمكية والرواسب المخصبة الناتجة أثناء البحث عن الطعام، تقوم الأسماك بإعادة تعليق المخلفات، وزيادة إمدادات (الأكسجين إلى القاع، وتأكسد المواد العضوية المدفونة)
في إحدى التجارب، تم تقدير كفاءة إزالة النفايات السائلة من المزارع السمكية
بـ 4.2 جم كربون، 0.7 جم نيتروجين، 7.5 ملجم فوسفور/ كجم البوري/م^2/يوم.

ذكر أن استزراع البوري الرمادي المسطح وحده في أنظمة معالجة النفايات السائلة في مزرعة الجمبري لا يؤدي إلى احتباس كبير للنيتروجين ولكنه يمكن أن يساهم في التحكم في الكتلة الحيوية للطحالب الكبيرة.

الأعلاف التكميلية والتغذية

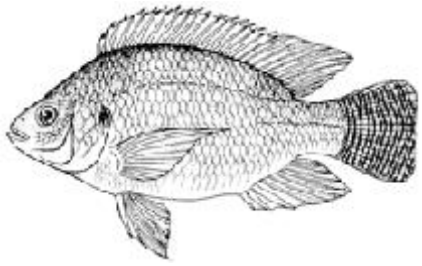
في الأحواض المخصبة جيدا، يمكن أن تجد زريعة البوري والإصبعيات ما يكفي من الغذاء لنموها، نظرا لوجودها في السلسة الغذائية
البوري يقبل بسهولة على الأعلاف، التكميلي غير و من الممكن أيضا توزيع العلف الإضافي المكلف مثل المنتجات الثانوية للطحن ذات الأصل النباتي، وتتراوح نسبة التغذية عادة بين 5 و10% من وزن الجسم/اليوم.
وقد تحصل على زيادة يومية في الوزن قدرها 0.45 جرام لكل سمكة مع تغذية الأسماك بنسبة 10 في المائة من وزن الجسم/اليوم على خليط من وجبة بذرة القطن ونخالة الأرز (نسبة 1: 4) لمدة 400 يوم.

وقد استخدم نخالة الأرز وعجينة من الفول السوداني (نسبة 1:1) بنسبة 5-10% من وزن الجسم/اليوم.
أيضا كميات كبيرة من النباتات المتحللة و النباتات الشاطئية المغسولة يمكن استخدامها كعلف تكميلي. غالبا ما يتم تقديم الأعلاف المصنعة، حوالي 3 % من وزن الجسم / اليوم.

وتلاحظ أن أن البوري لديه زيادة أكبر في الوزن إذا تم تغذيتها بنظام غذائي صناعي بنسبة 3 % و5 % من وزن الجسم يوميا مع معدل تحويل يبلغ 3.6 و5.6 ونسبة كفاءة البروتين 79 % و51% على التوالي.
الأسماك التي تتغذى على علف صناعي تحتوي على نسبة دهون أعلى ومحتوى أقل من البروتين مقارنة بتلك التي تتغذى على فقط على الغذاء الطبيعي الذي ينتجه خصوبة الحوض.

الثالث

سمك البلطي



التصنيف

- البلطي هو الاسم العام لمجموعة من cichlids المتوطنة في أفريقيا.

وتتألف المجموعة من ثلاثة أجناس genera ذات أهمية في مجال الاستزراع المائي وهم Sarotherodon and Oreochromis الساروثردون والبلطي Oreochromis

- Oreochromis هو نوع كبير من ciclids البلطي، وهي الأسماك المستوطنة في أفريقيا والشرق الأوسط.

- البلطي Tilapia و Sarotherodon ، يشتركون في الاسم الشائع "البلطي" Tilapia.

- هناك العديد من الخصائص تميز هذه الأجناس الثلاثة ، ولكن ربما أكثرها أهمية تتعلق بالسلوك التناسلي. جميع أنواع البلطي بناة اعشاش، حيث يتم حراسة البيض المخصب في العش من الوالدين.

- الأنواع من كل من Sarotherodon و Oreochromis هي حاضن للبيض بالفم يتم إخصاب البيض في العش، لكن الأباء يلتقطون البيض مباشرة في أفواههم ويحتفظون به لعدة أيام بعد الفقس.

- في الأنواع Oreochromis تقوم الإناث فقط باحتضان البيض بالفم ، بينما في الأنواع Sarotherodon إما الذكور أو الذكور والإناث على حد سواء يقوم او يقوما باحتضان البيض المخصب بالفم.

√البلطي هو الاسم الشائع لما يقرب من مائة جنس في قبيلة السيكلد.

ويعد البلطي من أسماك المياه العذبة، تعيش في الجداول الضحلة والبرك والأنهار والبحيرات، وأقل شيوعا في العيش في المياه الشروب، وتعيش بالمياه المعتدلة الحرارة.

الاحتياجات البيئية للبلطي

Θ الملوحة - يعتبر البلطي أكثر مقاومة ،،عن معظم أسماك المياه العذبة التي يتم استزراعها،، لدرجة ملوحة عالية ، درجة حرارة مياه عالية، تركيز أكسجين منخفض، وتركيزات عالية من الأمونيا.

□ **الاكسجين الذائب-** يستطيع سمك البلطي من البقاء حيا في تركيز من الأكسجين الذائب (DO) أقل من 0.3 ملليجرام في اللتر، أي أقل بكثير من حدود التي لاتتحملها معظم الأسماك المستزرعة الأخرى.

√ ينمو البلطي النيلي بشكل أفضل عندما يتم استخدام مضخات التهوية للتغلب علي التركيز المنخفض في الصباح الباكر من 0.7 إلى 0.8 ملجرام / لتر.

√ لا يتحسن نمو البلطي إذا ظل تركيز الاكسجين منخفض من 2.0 إلى 2.5 ملجرام / لتر.

√ الحفاظ علي تركيز أكسجين أعلى من 1 مليجرام / لتر حتي لاينخفض بحدة عملية التمثيل الغذائي، النمو ، وربما مقاومة الأمراض إذا مابقي هذا التركيز لفترات طويلة.

√ المحافظة علي تركيز أعلي من 4 مليجرام/لتر يعد مناسبا ومفضلا، إلا أنه يفضل استخدام وسيلة تهوية عند تكثيف الأسماك.

√ يجب الاخذ في الاعتبار أن تركيز الاكسجين يتغير أثناء اليوم ويكون أعلي تركيز ماقبل الغروب وأقل تركيز ماقبل سطوع الشمس.

□ **الرقم الهيدروجيني -** بشكل عام ، يمكن للبلطي البقاء على قيد الحياة في درجة تتراوح بين 5 إلى 10 ، ولكنه أفضل في نطاق الرقم الهيدروجيني من 6 إلى 9.

□ **الأمونيا**

يحدث وفيات ضخمة من البلطي في غضون بضعة أيام عندما يتم نقل الأسماك فجأة إلى ماء مع تركيزات الأمونيا غير المتأينة أكبر من 2 ملجرام / لتر، ومع ذلك:

√عندما يتأقلم البلطي تدريجيا مع مستويات دون المستوى، فإن ما يقرب من نصف الأسماك سوف يُفقد في 3 أو 4 أيام عند يصل تركيز الأمونيا غير المتأينة إلى 3 مليجرام / لتر.

√ التعرض لفترة طويلة (عدة أسابيع) لتركيز الأمونيا غير المتأينة أكبر من 1 ملجرام / لتر يسبب خسائر، وخاصة بين اليرقات، وتكون الخسائر جمة عندما يجتمع تركيزعالي من الأمونيا في الماء مع تركيز منخفض من الاكسجين.

√ قد تبدأ الوفيات الأولى من التعرض لفترات طويلة عند تركيزات منخفضة تصل إلى 0.2 مليجرام / لتر.

√ تبدأ الأمونيا غير المؤينة في خفض استهلاك الأغذية عند تركيز منخفض يصل إلى 0.08 مليجرام / لتر.

√ الامونيا جزيئ يتكون من النيتروجين والهيدروجين، الأمونيوم NH_4 هو أيون.

√ الامونيا غير المتأينة التي تزيد عن 0.02 مليجرام في اللتر تعد سامة للأسماك، علي ان ذلك لاينطبق علي كل الأسماك.

√ يتم حساب غاز الأمونيا من الأمونيا الكلية ،،التي تقاس معمليا،،، عن طريق معادلة حسابية يؤخذ في الإعتبار فيها درجة الحموضة أو pH و درجة الحرارة.

ʘ النتريت - يُعد النتريت سام للعديد من الأسماك، لأنه يجعل الهيموجلوبين أقل قدرة على نقل الأكسجين.(أيونات الكلوريد تقلل من السمية).

√ البلطي أكثر قدرة علي مقاومة النتريت مقارنة بالعديد من أسماك المياه العذبة.

√ البلطي الصغير (4-5 جرام) أكثر تحملا لتركيزات النتريت المرتفعة عن البلطي الأكثر وزنا (80-90جرام).

√ يبدأ البلطي في النفوق حينما يصل تركيز النتريت في الماء إلى 5 مليجرام في اللتر (NO_2-N).

مصدر النيتروجين

النيتروجين ضروري لجميع الخلايا الحية. يحتوي الهواء الجوي حوالي 78 ٪ من غاز النيتروجين ومع ذلك ، فإن معظم النباتات والحيوانات لا يمكن استخدام النيتروجين في شكل الغاز.

ويتم تثبيت النيتروجين بواسطة الكائنات الحية الدقيقة التي تستهلكها النباتات والحيوانات في المقابل.

أشكال النيتروجين في الماء

بداية من النيتروجين N ثم الامونيا (الامونيا غير المتأينة NH_3 ، والامونيوم NH_4^+).

- في وجود وفرة من الاكسجين ودرجة حرارة ملائمة 23-25 يتحول الي النتريت NO_2^- وفي توفر تركيز اعلي من الاكسجين يتحول النتريت مباشرة الي النترات NO_3^-.

- تكون عملية التحول من صورة إلى أخرى حسب درجة الحرارة والرقم الهيدروجيني (أفضل تحول عند pH 7-8).

- أكثر الصور ملائمة للكائنات الحية الدقيقة هي الأمونيا ثم النترات.

- وجود النتريت بالماء علامة على إنخفاض الأكسجين.

مصدر الأمونيا بماء الأحواض

ʘ المصدر الرئيسي للأمونيا في أحواض الأسماك هو إخراج الأسماك، يرتبط معدل الإخراج الأسماك للأمونيا ارتباطًا مباشرا بمعدل التغذية ومستوى البروتين في العلف.

ʘ يتم استخدام جزء من النيتروجين لتكوين بروتين الجسم (بما في ذلك العضلات)، ويتم استخدام جزء للطاقة، وجزء يتم إخراجه من خلال الخياشيم في صورة الأمونيا. وبالتالي، فإن البروتين في العلف هو مصدر لمعظم الأمونيا في الأحواض السمكية التي يتم تغذيتها.

التعامل مع زيادة تركيز الامونيا

- وقف التغذية أو خفض معدل التغذية.

اذا ماكان بروتين العلف هو المصدر الرئيسي لمعظم الأمونيا تقريبا في أحواض السمك .. عندما يتم تكسير بروتين العلف بالكامل ، يتم إنتاج الأمونيا داخل الأسماك ويتم إفرازها من خلال الخياشيم إلى ماء الحوض. لذلك ، فان تقليل كمية العلف المضاف ستؤدي الي خفض التركيز....على أنه:

في المدى القصير ، لا يكون للتخفيضات الحادة في معدل التغذية تأثير فوري كبير على تركيز الأمونيا. يمكن أن يتم ذلك ولكن يستغرق وقتا طويلا.

ويمكن تقليل المخاطر على المدى الطويل عن طريق تعديل معدل التغذية ومستوى البروتين . إن الحد من التغذية المبالغ فيها هام للغاية. في منتصف الصيف يجب أن يكون الحد الأقصى لمعدل التغذية اليومي من 45 إلى 60 كيلو لكل فدان.

- زيادة التهوية

الشكل السام للأمونيا (NH_3) [غاز مذاب] ، يُعتقد أن تهوية الأحواض هي إحدى طرق التخلص من الأمونيا لأنها تعمل على تسريع إنتشار غاز الأمونيا من مياه الحوض إلى الهواء. ومع ذلك، فإن التهوية غير فعالة في الحد من تركيز الأمونيا إذا كان حجم المياه المتأثرة بالتهوية صغير. التهوية المكثفة قد تزيد من تركيز الأمونيا لأنها تنشر رواسب الحوض المتراكم فيه المادة العضوية.

- إضافة الجير

يعتقد بشكل خاطئ أن الجير يخفض تركيزات الأمونيا.

- إن استخدام الجير المطفأ أو الجير السريع يمكن أن يؤدي في الواقع إلى تدهور وضع أسوأ بكثير من خلال التسبب في زيادة مفاجئة وكبيرة في الأس الهيدروجيني.

حيث تؤدي زيادة الرقم الهيدروجيني إلى تحول الأمونيا الي الشكل السام للسمك.

- كما يتفاعل الكالسيوم الموجود في الجير مع الفوسفور الذائب في الماء ، ويرسبه من الماء ويجعله غير متاح للطحالب، والتي تستهلك الامونيا..عندما يقل الفوسفور يقل نمو الطحالب ويقل استهلاك الأمونيا للتتراكم، وفي حال زيادة الرقم الهيدروجيني خاصة في نهاية النهار وفي درجة حرارة مرتفعة، مما يزيد نسبة الأمونيا في الأمونيا الكلية.

الرابع

سمك اللوت

- اللوت Argyrosomus regius من الأسماك التي تتواجد فى البحر المتوسط والدول المطلة عليه عامة، كذلك فى البحر الأسود وغرب افريقيا و قد توجد فى شمال البحر الأحمر.

- تنتشر زراعة أسماك اللوت فى منطقة مثلث الديبة بمحافظة دمياط (المزارع البحرية بشطا) فى مصر. وأفضل معدلات للنمو فى المزارع السمكية بمتوسط 3 جم/يومياً ويصل وزنها الى حوالى 1.5 كجم فى موسم تربية 10-12 شهراً تحت ظروف البيئة المصرية.

- تنتشر زراعتها فى إيطاليا وفرنسا حيث يوجد لها مفرخات.

- يعتمد مزارعيها على الحصول على زريعتها من المياه الطبيعية.

التغذية

- تتغذى أسماك اللوت على الأسماك الصغيرة والقشريات الموجودة فى البيئة المحيطة وعند استزراعها يمكن اضافة أعلاف عالية البروتين قد تصل إلى 40-50% بروتين وتكون نسبة الدهون فى حدود ١٥٪ حتى تعطى التوازن المطلوب فى العليقة، كما يمكن استخدام مفروم الأسماك والجمبرى الطازج.

- تعتبر اسماك اللوت من الاسماك سريعة النمو بالنسبة لأسماك المياه المالحة، مما تعتبر مناسبة لدورة إستزراع سريعة تعمل على زيادة التدفق المالى داخل المزرعة .

- تتأثر أسماك اللوت بإرتفاع درجة الحرارة كثيرا ، وقد تظهر عليها أعراض الإجهاد الحرارى سريعا، لذلك ينصح بإستخدام علائق مضاف إليها إضافات خاصة تعمل على تقليل الإجهاد الحرارى.

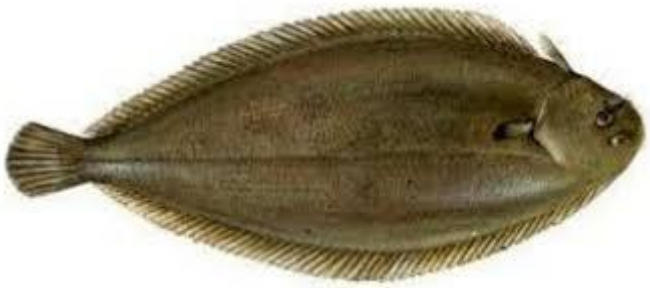
- التفريخ

تفريخها مثل باقى الأسماك البحرية تحتاج لفترة حضانة ورعاية على الغذاء الطبيعى والزو بلانكتون.

سمك موسى
الاسم العلمي :Pleuronectes platessa

نوع من السمك المفلطح ، العينان صغيرتان تقع على جانب واحد من الجسم، الجسم يأخذ الشكل بيضي مفلطح. زعانف الذيل مستديرة الشكل.
√يعيش هذا السمك قريبا من الشواطئ في البحار الدافئة.
√من الاسماك التي تعيش وتتغذي بالقرب من/ أو على قاع البحر او البحيرة. القاع اما الطميّ، الرملي، الحصوي و الصخري.
√سمك يعيش بالمياه المالحة والشروب.
√يكتسب سمك موسي ألوان القاع.
أنواع
- سمك موسى الأوروبي يصل إلى طول 65سم، و وزن نصف الكيلو.
- سمك موسى الليموني اللون يعيش في شمال أوروبا
- سمك موسي الأمريكي الشائع - hogchoker وهي سمكة صغيرة تعيش علي طول الساحل الشرقي للمحيط الاطلنطي في أمريكا الشمالية
- سمك موسى الأسود وتفضل الماء الشروب، تتبع عائلة Achiridae يعيش بسواحل المحيط الهندي الباسيفيكي.

سمك موسي المصري
Solea aegyptiaca



تواجد في البحر المتوسط من مصر إلى تونس، قناة السويس، أقصي جنوب البحر الأدرياتكي.
يتواجد في بحيرة قارون بمصر.
غالبا مايتم الخلط بين Solea vulgaris (Quensel 1806) ،
Solea solea (Linnaeus, 1758) مع شبيهه الاصغر.

السادس

سمك التونة

- تنتمي أنواع أسماك التونة إلى عائلة Scombridae ، أسماك التونة موجودة في المحيطات في جميع أنحاء العالم، تشمل الماكريل والبونيتو.
- تتميز بلون معدني أزرق- أسود على الظهر والجانبين العلويين، وفضي- أبيض على البطن.
- الجهاز التنفسي متميز يتيح التنفس بكفاءة أثناء السباحة بسرعات عالية.

أنواع من التونة

التونة ذات الزعانف الصفراء، التونة ذات الزعانف الزرقاء ، السكيب جاك، التونة الكبيرة، والباكور.

التونة صفراء الزعانف

أنواع سمكية كبيرة وقوية يصل Yellowfin tuna (Thunnus albacares)
أطوالها الى 2.4متر و وزنها الى 200 كجم.
- تتغذى على العديد من الأسماك الصغيرة والحبار والقشريات.
- معظمها مخصص للتعليب، تباع الأسماك الكبيرة من الصيد طازجة أو مجمدة ، ويباع بعضها في أسواق الساشيمي.
- الزعنفة الظهرية والزعنفة الشرجية لهذا النوع من أسماك التونة صفراء زاهية.

التونة ذات الزعانف الزرقاء

Bluefin tuna (Thunnus thynnus)
-هي أحد أنواع التونة ذات القيمة العالية والمعروفة بلحومها اللذيذة.
- يعتبر من أكبر أنواع التونة، حيث يبلغ طوله الأقصى أكثر من ٣ أمتار ويصل وزنه إلى ٦٠٠كجم.
- سمكة من ذوات الدم الحار ذات فسيولوجيا فريدة تمكنها من الحفاظ على إرتفاع درجة حرارة الجسم، مما يسمح لها بالسباحة بسرعات عالية وفي المياه العميقة والباردة.
- يدخل الكثير من المصيد إلى سوق الساشيمي الياباني.

التونة سكيبجاك

Skipjack
- تتواجد على نطاق واسع في جميع أنحاء محيطات العالم.
- نوع حجمه أصغر انواع التونة، مقارنةً بالتونة ذات الزعانف الزرقاء الأكبر والأكثر قيمة.

- هي من الأنواع المهاجرة والتي توجد في المياه الاستوائية وشبه الاستوائية Skipjack التونة حول العالم.
- يشيع استخدام التونة Skipjack للتعليب نظرا لصغر حجمها وتوافرها بكثرة ، تستخدم طازجة أو مجمدة للاستهلاك الآدمي وكطعم لمصايد الأسماك الأخرى.

التونة و الزئبق

- الزئبق يتواجد بشكل طبيعي عند مستويات منخفضة في الصخور والتربة والمياه في جميع أنحاء العالم.
- الأنشطة البشرية زادت من تركيزات الزئبق الإجمالية في الغلاف الجوي بنحو 450% فوق المستويات الطبيعية وهي مستويات خطيرة على البشر.
المسؤول الأكبر عن انبعاثات الزئبق هو حرق الوقود الأحفوري مثل الفحم وتعدين الذهب .
بمجرد دخول الزئبق في الغلاف الجوي ، يتحرك لآلاف الأميال ليصل في النهاية إلى المحيط أو المسطحات المائية الكبيرة ، إما عن طريق الترسيب هناك أو على اليابسة ثم يتم غسله في إتجاه مجرى النهر .
على أنه في هذا الشكل ، يشكل الزئبق خطرا ضئيلا لأن الكائنات الحية يمكن أن تتخلص منه بسرعة. لكن البكتيريا في عمق المحيط تحول الزئبق إلى شكل شديد السمية يسمى ميثيل الزئبق methylmercury.
يتم إمتصاص ميثيل الزئبق بواسطة الهائمات النباتية (الطحالب البحرية المجهرية) ، التي تلتهمها الهائمات الحيوانية (حيوانات بحرية صغيرة) ، ثم تتغذى عليها الأسماك الصغيرة. هذه الأسماك الصغيرة والكائنات الحية تأكلها الأسماك الكبيرة التي تأكلها بعد ذلك سمكة أكبر، مرارا وتكرارا . يمتص الحيوان الأكبر ميثيل الزئبق.
بمعنى: أن الأسماك في أعلى السلسلة الغذائية "تتراكم أحيائيا" ميثيل الزئبق أكثر من تلك الموجودة في أدنى السلسلة الغذائية.
أكبر الأسماك المفترسة في البحر، مثل أسماك القرش وسمك أبو سيف والتونة ، يمكن أن تحتوي على تركيزات ميثيل الزئبق في عضلاتها - أعلى بعشرة ملايين مرة من تلك الموجودة في البيئة المحيطة.

<u>التونة كبيرة العين</u>

Bigeye tuna (Thunnus obesus)

نوع من التونة توجد في المياه الاستوائية وشبه الاستوائية حول العالم.
- تونة Bigeye ذات قيمة عالية للحوم وتستخدم بشكل شائع في السوشي والساشيمي. كما أنها تستخدم للتعليب والطازجة أو المجمدة للاستهلاك الآدمي

<u>تونة الباكور</u>

Albacore tuna (Thunnus alalunga)

هي نوع من التونة الموجودة في المياه المعتدلة والاستوائية حول العالم.
- أحد أصغر أنواع التونة وغالبا ما يشار إليه باسم "التونة البيضاء".
يصل طول تونة الباكور إلى ١،٤ متر ويمكن أن يصل وزنه إلى ٦٠ كجم.

- تعتبر تونة الباكور ذات قيمة عالية بسبب لحومها المعروفة بقوامها القوي ونكهتها الخفيفة.
يستخدم بشكل شائع في السوشي والساشيمي وهو أيضا خيار شائع للتعليب.

☆حصة مصر من أسماك التونة من البحر المتوسط

وفقا للمنظمة الدولية للمحافظة على أسماك التونة بالبحر المتوسط والمحيط الأطلنطى والمعنية بتنظيم تجارة أسماك التونة دوليا

- حصة مصر في صيد التونة ٢٠١٠ كان ٥٠ طن.
- بلغت حصة مصر لصيد أسماك التونة 95 طن خلال عام 2015.
- حصة مصر من أسماك التونة زرقاء الزعانف في البحر المتوسط، قدرت كميتها بنحو 259 طن لعام 2020.
- في ٢٠٢٢ كان حصة مصر ٤٢٠ طن.
- في ديسمبر ٢٠٢٢ تم زيادة حصة مصر من أسماك التونة زرقاء الزعانف لتصبح حصة مصر للعام ٢٠٢٣ - ٥١٣ طنا.

السابع

سمك البياض

الاسم الانجليزي Black Nile Catfish, Forskals Catfish, Silver Catfish, Bayad
الاسم اللاتيني: Bagrus bajad

- سمكة تعيش في أنهار وبحيرات أفريقيا. ويستوطن نهر النيل كما يتواجد في بحيرة وادي الريان ، بحيرة تشاد، انهار النيجر والسنغال وبحيرة موبوتا وتوكانا
- سمكة متوطنة بمصر بنين بوركينا فاسو الكاميرون أفريقيا الوسطي تشاد كينيا النيجر نيجيريا السنغال السودان اوغندا.
- سمكة من الفصيلة الجلدية لها 4 أزواج من الشوارب وزعنفة جلدية عريضة عند أخر المنطقة الظهرية قبل الزعنفة الذيلية المشقوقة، الرأس تتميز بفتحة فم عريضة مبططة، منها لونان البنى القاتم أو الذهبى، تتغذى على الأسماك الصغيرة والديدان
- لها زعنفتان ظهريتان الأمامية شوكية والثانية رخوة ، تنتهى شعبتى الذيل على شكل طرفين مبرومين
- سمكة تعيش علي قاع البحيرات والمستنقعات والأنهار وعلي عمق مياه أقل من 12 مترا. يقوم بافتراس الأسماك الصغيرة ، وأيضا على الحشرات والقشريات والرخويات ، وبقايا المواد النباتية
- يقضي تقريبا كل ساعات النهار في شقوق الصخور ولذلك نادرا ما يرى. يمتد موسم التفريخ من أبريل إلى يوليو. يقوم الأباء ببناء العش وحراسته، وهو يشبه القرص المسطح مع وجود ثقب بالمركز حيث تضع البيض. تعيش الذكور حتى سن 7 سنوات ، الذكور لديهم حليمة ممتدة من الأعضاء التناسلية أمام الزعنفة الشرجية.، الإناث تعيش حتي 8 سنوات. تصل الأسماك إلى وزن 100كجم أو يزيد.

الرقم الهيدروجيني الملائم لسمك البياض من 6.5-8.0 ، درجة الحرارة المثلي للماء 21-27 درجة مئوية.

سمك البياض والاستزراع

سمك البياض كما يتغذي علي الأسماك فانه يتغذي علي العلف المصنع، يفضل عمل صناديق خشبية كأماكن للاختباء بالأحواض، عند استزراع سمك البياض في وجود أسماك اخرى يجب الوضع في الاعتبار العدد الملائم والحجم المناسب حتي نتجنب الافتراس.

الفرق بين سمك البياض Bagrus bayad وسمك الدقماق Bagrus docmac

- من نفس الفصيلة Bagrus
- الدقماق لونه رمادي مسود جسمه ممتلئ ورأسه مخروطية الشكل،البياض لونه فاتح ورأسه مبطط. الدقماق الشعبة العليا للذيل تستطيل وتشكل فتلة.

الثامن

سمك البربون - السلطان حسن

الاسم المتداول: في مصر- بربوني، في لبنان- سلطان ابراهيم، في ليبيا - تريليا حمرا، في امريكا بوري أحمر.

هناك خمسة أنواع بالمياه المصرية في البحر المتوسط، اثنان منها محليتان، وثلاثة أنواع غريبة.

هذه الأنواع هي Mullus surmuletus، M. barbatus (محلي)، Upeneus pori، U. moluccensis و Parupeneus forskalli (أصل البحر الأحمر).

أماكن تواجده

على طول سواحل أوروبا من القناة الإنجليزية (نادر وجوده في بحر الشمال) إلى جبل طارق ، وأيضا الجزء الشمالي من غرب أفريقيا إلى داكار والبحر المتوسط والبحر الأسود.

- يتواجد بالمناطق ذات القعر الخشن ولكن أيضا على القاع الرملى الأملس على عمق اقل من 100م.

التغذية

- يتغذي على الكائنات القاعية مثل ، الجمبري، الرخويات، الأسماك الصغيرة .

التفريخ

- يتم التفريخ من شهر مايو وحتي يوليو، يتم وضع البيض وفقس الزريعة في البحر .
- يتكاثر سمك السلطان إبراهيم، أو سمك البربوني في الفترة من شهر فبراير إلى مايو.

- يفقس البيض بعد مرور 48 ساعة على إخصابه ويُطلق يرقات صغيرة جدا لا تملك فما ولا زعانف، ويظهر لها فكين واضحين ثم تبدأ الزعانف في النمو بعد خمسة أيام، وتبقى اليرقات في مكانها حتى يتراوح طولها بين 16-20 مم ثم تُهاجر إلى مصبات الأنهار والمياه الشاطئية. تقضي باقي العام الأول من حياتها في مصبات الأنهار والمياه الساحلية، ثم تنتقل إلى المياه العميقة في فصل الخريف.عند وصولها إلى عمر البلوغ تهاجر إلى مناطق بعيدة عن الشاطئ لوضع البيض.

سمك البربوني يعيش عادة في المياه العذبة، ولكنها نهاجرلتضع بيضها في المياه المالحة.

تنضج الإناث جنسيا عندما يبلغ عمرها 4 سنوات، يتراوح حجمها بين 40 - 42 سم، وتنضج الذكور عندما تبلغ 3 سنوات حجمها ما بين 33 - 38 سم.

التاسع

سمكة الباسا

- تنتمي الباسا إلى عائلة .Pangasiidae
- موطنها حوضي نهر ميكونج (فيتنام وتايلاند وكمبوديا)، تشاو فرايا (تايلاند) Mekong وChao Phraya في البر الرئيسي لجنوب شرق آسيا.
- نهر ميكونغ يغطي مسافة 5000 كم تقريبا، من منبعه على هضبة التبت في الصين إلى دلتا ميكونغ ، ويتدفق النهر عبر ستة بلدان: الصين وميانمار وتايلاند وجمهورية لاو الديمقراطية الشعبية وكمبوديا وفيتنام.

البيئة وشكل السمكة

الباسا هو أحد أسماك المياه العذبة.

- لها جسم ممدود بدون قشور مع ظهر وجوانب رمادي غامق وبطن لون أفتح، الرأس مستدير، فم واسع، ذات شاربين.
- سمك الباسا يتأقلم ويعيش بالماء الشروب، ويتحمل مابين 0.7 إلى 1% ملوحة.
- تتحمل نقص الاكسجين الذائب في الماء نظرا لوجود جهاز تنفسي إضافي يمكنها من التنفس من خلال فقاعات الهواء ومن خلال الجلد ،،مثلها مثل العائلة القطية،،
- تعيش الباسا في مدى واسع من درجات حرارة تتراوح بين ١٨ و ٤٠ مئوية.

التغذية والتفريخ

- أسماك الباسا omnivorous التغذية.
- يتكاثر و يضع بيضاته في المياه المفتوحة ويقوم بتلقيحها خارجيا.
- في فيتنام ، وتحديداً في الجزء السفلي من نهر ميكونغ ، يبدأ موسم التزاوج خلال شهر مايو - يونيه.

في هذه المرحلة ، تسبح أسماك الباسا في إتجاه المنبع وعبر عدة أنهار أخرى حيث تتكاثر.
يلتصق البيض المخصب بجذور الأشجار التي تنمو على طول هذه الأنهار، وبعد أربع وعشرين ساعة، تبدأ اليرقات في النمو ، وتنجرف إلى أسفل النهر.
الإناث أكبر حجما من الذكور، تصل الباسا إلى النضج الجنسي في عمر ٢ الى ٣ سنوات.

سمك الباسا سريع النمو

- السمكة لوقت قريب كان يتم جمع الزريعة من المياه الطبيعية ويتم استزراعها في أقفاص في مجرى نهر ميكونج في الفيتنام للاستفادة من جريان الماء، ثم انتقل إلى الاستزراع في أحواض.

التفريخ الإصطناعي لسمك الباسا

سمك الباسا ،، السمك تم استيرادها في البداية سمك زينة،،

تم تفريخ سمك الباسا إصطناعيا في مصر في مفرخات محدودة بعد إستيراد الزريعة أصبعيات وامهات.

التفريخ الاصطناعي

تربية الباسا في الأسر (الأحواض - الأقفاص) تم عام ١٩٩٥ في فيتنام، التفريخ الاصطناعي حدث في فترة لاحقة على الأمهات.

- إناث سمك الباسا لايحدث لها تبويض في الأسر. حدث النضج والتبويض بعد معاملة الاسماك بالهرمون

human chorionic gonadotropin (HCG).

- اما السائل المنوي لذكور الباسا يتم الحصول عليه طبيعيا بالتدليك البطن ولكن الكمية المتحصل عليها محدودة.

تم استخدام هرمون HCG بتركيز IU/kg2000

أو هرمون Gonadotropin Releasing Hormone agonist

GnRHa (30 µg/kg)

مع دومبريدون domperidone (3 mg/kg)

بأحد التطبيقات الناجحة في فيتنام، تم تغذية قطعان السمك للتفريخ بنظام غذائي يحتوي على 40٪ بروتين خام، ومعدل التغذية اليومي 1٪ من وزن الجسم.

-استمر موسم التفريخ من فبراير إلى يوليو مع ذروته في أبريل ومايو.

- تم استخدام الأمهات ناضجة سن 3 و 4 سنوات للذكور والإناث على التوالي .

- مؤشر GSI Gonadosomatic index للإناث 2.61 ± 1.01٪ .البويضات الناضجة بقطر 1.8-2.2 مم .

- سجلت الخصوبة 7800 ± 2700 بيضة/كجم من وزن جسم الأنثى .

- تم تحفيز التبويض عن طريق حقن مستخلصات الغدة النخامية للأسماك أو (HCG تطبيق حقن التحضير الهرموني مرتين على الأقل). المدة الفاصلة بين 12 و 24 ساعة.

- حدث التبويض بعد 6-16 ساعة من الحقن النهائي .

- تم استخدام طريقة التلقيح الجافة .

استمرت فترة الحضانة 30-33 ساعة عند درجة حرارة 28-30 درجة مئوية .

- بدأت اليرقات البالغة من العمر 2-3 أيام تتغذى على العوالق الحيوانية .

- بعد شهرين من التربية فى الأحواض الترابية ، بلغ وزن الإصبعيات 7.7 ± 0.37 جرام وطول 90.2 ± 10.3 مم.

العاشر

الأخطبوط ـ نظرة عامة

 تعيش الأخطبوطات في المياه البحرية الساحلية وتقضي معظم وقتها في أوكار عبارة عن ثقوب وشقوق صغيرة في الصخور والشعاب المرجانية، وهي كائنات إقليمية. يتواجد في كل المحيطات، في المياه الاستوائية وشبه الاستوائية والمعتدلة في جميع أنحاء العالم.

تصنيف الأخطبوط

الأخطبوط من رأسيات الأرجل هي طائفة (class Cephalopoda) تتبع شعبة الرخويات phylum Mollusca ويشمل الأخطبوط ، الحبار، الحبار، ونوتيلوس

, squid, cuttlefish and nautilusoctopus

(squid حبار أطول وأسطواني أكثربينما cuttlefish حبار أصغر حجما ويشبه الملعقة؛ الأخطبوط له رؤوس مستديرة جدا ومخالب أكبر).

ـ المجموعات الثلاثة الأولى موجودة في مصر في البحر المتوسط والبحر الأحمر وتشكل مكونا رئيسيا في صناعة مصايد الأسماك في مصر.

 تم تسجيل ستة أنواع من الاخطبوط المصري

Octopus vulgaris, Octopus macropus, Eledon moschata, Octopus .defilippi, Octopus aegina and Octopus membranaceus.

Octopus vulgaris, Octopus macropus and Eledon moschata تم رصدهم بالبحر المتوسط ، الاسكندرية.

Octopus aegina and Octopus membranaceus تم التعرف عليهم في خليج السويس البحر الأحمر.

Octopus vulgaris, Octopus macropus and Octopus defilippi

تم تسجيلهم بكلا البحرين.

الأخطبوط Octopus vulgaris

هذا الأخطبوط هو النوع الأكثر انتشارا في العالم. يمكن أن يصل طوله إلى متر.

□ خصائص عامة

كائن مفترس carnivorous، يتغذى في على كل ماهو متاح في محيطه،،الكابوريا، المحار، القواقع، الروبيان والأسماك الصغيرة.

- جسم الأخطبوط رخولا يحتوي على هيكل عظمي؛ الأمر الذي يُمكّنه من عصر جسمه، والاختباء في الشقوق الضيقة، حيث إنّ الجزء الصلب الوحيد الذي يملكه الأخطبوط هو الفك الشبيه بالمنقار الحاد الموجود في فمه. يمتلك الأخطبوط ثلاثة قلوب. يضخ القلب دم أزرق اللون، وذلك بسبب صبغة الهيموسيانين Hemocyanin

- قادر على تغيير لون بشرته وملمسه بالكامل في أقل من ثانية، كما يمكنه استخدام الحبر (أكياس الحبرموجودة بين الخياشيم)، وينفثه الأخطبوط كوسيلة دفاع حيث يقلل من قدرة المفترس على الرؤية وحاسة الشم.
- لدى الأخطبوط 8 أذرع، تحتوي على ممصات عديدة على طول الذراع بالكامل، الأذرع مرنة تكون سميكة بالقرب من الجسم وتستدق عند الأطراف.

- درجة الحرارة المثلى للنمو يتراوح بين 16 و21°م. حيث تلاحظ عدم الإقبال على التغذية و إنخفاض النمو وزيادة النفوق في درجة أعلى من 23 °م. **عامة** تتراوح حدود درجة الحرارة للمعيشة بين 7 و33 °م، وتتراوح درجة تحمل الأخطبوط الطبيعي للملوحة بين 32 و40 جزء في الألف.

□ التكاثر

- تضع أنثى الأخطبوط ما يصل إلى 400.000 بيضة، تظل في حراسة البيض للحماية عادة، يستغرق البيض خمسة أشهرعلى الأقل حتى يفقس، تموت أنثى الأخطبوط بعد وقت قصير من فقس بيضها. بينما يموت الذكر بعد التزاوج في بضعة أشهر.

- موسم تكاثر الاخطبوط في مصرمن مايو الي اكتوبر.

□ مميزات لحم الاخطبوط

يحتوي على العناصر الغذائية الأساسية، غني بالمعادن والدهون الصحية، مصدر جيد للأحماض الدهنية والمعادن النادرة وأوميجا 3، وكذا نسبة عالية من الحديد.

□ استزراع الأخطبوط

حتى الآن، اقتصر استزراع الأخطبوط على البدء بالصغار التي يتم اصطيادها من البرية، والتي يبلغ وزنها حوالي 750 جراما.

- مثال في إسبانيا، يتم تجميع الصغار من الصيادين المحليين، تنقل إلى أقفاص بحرية عائمة في عرض البحر. هناك يتم تسمينها بالصيد العرضي (الأسماك والرخويات وسرطانات البحر) لعدة أشهر حتى يتم الوصول إلى الحجم التجاري، حوالي 3 كيلوغرامات.

- هذه الطريقة تمثل إستنزاف لمخزون الأخطبوط. ويشار أنه تم تحليل تكلفة هذه الممارسة و وجد أن أكثر من 40٪ من إجمالي التكاليف متمثلة في الحصول على الصغار، وأن الربحية منخفضة.

- وجد أيضا أن استزراع الأخطبوطات في حوض يؤدي إلى التقاتل والنفوق، كونها كائنات عدوانية. هذا إلى جانب أن الأخطبوطات تحتاج إلى طعام حي مثل الأسماك وسرطان البحر والمحار للبقاء على قيد الحياة و بكمية يعادل ثلاثة أضعاف وزن جسمها على الأقل خلال فترة حياتها القصيرة (يعيش الأخطبوط من سنة إلى سنتين).

- في بيئة المزارع، تعتمد الأخطبوطات على دقيق السمك fishmeal وزيت السمك.

نظرة عامة على سوق الأخطبوط العالمي

- الدول الأعلى إنتاجا للأخطبوط هي: الصين، المغرب، موريتانيا، اليابان، كوريا الجنوبية والمكسيك.

- حجم المصيد السنوي العالمي يقارب ٣٥٠ الف طن تساهم قارة اسيا بثلثي المصيد، تمثل الصين ثلث العالمي.

- تنتج مصر 345 طن، منهم 58 طن من البحر الاحمر ، 287 طن من البحر المتوسط بنسبة 0.13% ،0.57% ،على التوالي من اجمالي المصيد في مصر((وفق إحصائية 2021).

- على الصعيد العالمي، فإن مستوردو الأخطبوط هم الولايات المتحدة، إيطاليا إسبانيا، اليابان، البرتغال وكندا. وتعد أوروبا هي أكبر مستورد للأخطبوط.

- المكسيك واحدة من أكبر الدول المصدرة للأخطبوط على مستوى العالم، ثم إسبانيا، الفلبين، الهند، السنغال وإندونيسيا.

- بلغ إجمالي تجارة الأخطبوط العالمية 226 مليون دولار 2021.

- من المتوقع أن يصل سوق الأخطبوط العالمي إلى 624.490 طن بحلول عام 2025.

الحادي عشر

سمكة البيرانا

تُرجم كلمة "بيرانا" حرفيا إلى "سمكة الأسنان" في اللغة البرازيلية "توبي"- Tubi.

سمكة البيرانا أو البيرانا هي أي من عدد من أنواع الأسماك في المياه العذبة في عائلة Serrasalmidae، أو الفصيلة الفرعية Serrasalminae ضمن عائلة التترا، Characidae من رتبة Characiformes

يُعتقد أن هناك حوالي 30-60 نوعا مختلفا من سمكة البيرانا.

□ البيئة

- سمكة البيرانا موطنها الأصلي هو أمريكا الجنوبية

- سمكة البيرانا سمكة مياه عذبة، حيث تقضي معظم حياتها في المياه العذبة مثل البحيرات والأنهار.

- توجد أسماك البيرانا عادة في نهر الأمازون، وتحديدا حوض الأمازون الذي يغطي مساحة تبلغ حوالي 35% من أمريكا الجنوبية. وهي غير مهاجرة مما يعني أنها لن تسافر حول العالم وعادة ما تبقى في منطقة واحدة.

- أسماك البيرانا تسبح في مجموعات ليست كبيرة إلا أنها تعيش في مجموعات يصل عددها إلى 1000 سمكة كشكل من أشكال الدفاع عن النفس. وذلك لأنها تشكل وجبة مثالية لسكان الأنهار الآخرين مثل الكيمن والدلافين النهرية والسلاحف والطيور وحتى ثعالب الماء.

□ الوصف الخارجي العمر والوزن

تتمتع جميع أنواع سمك البيرانا بجسم قوي ومرتفع وسميك ولكنه مضغوط جانبيا، مع حواف تشبه العارضة تمتد على الجزء العلوي من الجسم من الرأس إلى الزعنفة الظهرية، وعلى الجزء السفلي من الجسم تمتد فوق البطن. جنبا إلى جنب مع ذيل كبير وقوي وجسم مغطى بقشور صغيرة جدا، أجسامها الانسيابية تجعلها سبّاحة سريعة ورشيقة للغاية. الغريب في العائلة من حيث الشكل هو Serrasalmus elongatus، أو سمك البيرانا الطويل أو البايك. يتمتع هذا

النوع بجسم يشبه سمك السلمون، ممدود ونحيف، ولكن بنفس الذيل القوي والمتطور جيدا. يجعلها الأسرع بين جميع أنواع سمك البيرانا.

تمتلك سمكة البيرانا زعنفة دهنية صغيرة بين الذيل والزعنفة الظهرية. هذه الميزة مميزة لعائلة الكاراكين ،،سمك السلور، لديهم زعنفة دهنية أيضا،،.

لديها عيون كبيرة يعكس نمط حياتهم المفترس، وأنف كبير مع فتحات كبيرة لزيادة تدفق المياه إلى أقصى حد. لديهم حاسة شم حادة للغاية: في بيئتهم الطبيعية، الأنهار الموحلة في أمريكا الجنوبية، والتي أصبحت أكثر قتامة بسبب النباتات المتدلية، تعد الرائحة هي طريقتهم الرئيسية لتتبع فريستهم.

□ تحديد جنس سمكة البيرانا

يختلف حجم أسماك البيرانا حسب الأنواع، عادة، تنمو أسماك البيرانا إلى حوالي 5-10 بوصات (12-25 سم). ومع ذلك، يمكن أن تنمو أسماك البيرانا ذات البطن الحمراء (Pygocentrus nattereri) بشكل أكبر قليلا، حيث يصل بعضها إلى حوالي 35-40 سم.

في أغلب الحالات، يقل وزنها عن 2 رطل (0.9 كجم)، إلا أن بعض الأنواع الأكبر حجما قد يزيد وزنها قليلا عن 3 كجم.

تتمتع هذه الأسماك بمجموعة متنوعة من الأنماط والألوان، بما في ذلك سمكة البيرانا ذات البطن الحمراء التي تتميز بقشور فضية لامعة وبطن أحمر برتقالي ، ذات أسنان حادة.

- أسنان البيرانا حوالي 10 أسنان حادة للغاية يبلغ قطرها 4 مم لكل فك.

الأسنان متشابكة حادة لدرجة أنها يمكن أن تصل العظام عند العض، خلال حياة البيرانا تفقد أسنانها مثل العديد من الأسماك الأخرى. ومع ذلك، فإن البيرانا تستبدل أسنانها في مقاطع. يستغرق الأمر حوالي 100 يوم حتى يستبدل البيرانا مجموعة أسنانه بالكامل، ويستمر في هذه العملية طوال حياته.

□ التغذية

- سمكة البيرانا omnivorous، مما يعني أنها تأكل مزيجا من النباتات والحيوانات. في الواقع، بعض أنواع سمكة البيرانا نباتية أيضا. النظام الغذائي النموذجي لسمكة البيرانا يشمل البذور والحشرات والأسماك. قد تتغذى أسماك البيرانا الأصغر سنا على القشريات، بينما تم العثور على بعض أسماك البيرانا البالغة مع أجزاء من الطيور والثعابين في معدتها. في بعض الحالات، قد تتغذى أسماك البيرانا أيضا على الزعانف المقطوعة من ذيول الأسماك الأكبر حجما.

- البيرانا لا تأكل لحم الإنسان إلا إذا كان الشخص غريقا بلا حياة. في بعض الحالات، سمك البيرانا يعض الناس عندما يشعر السمك بالتهديد.

□ تحديد الجنس،النضج والتفريخ

من الصعب جدا تحديد جنس سمك البيرانا ، وذلك لعدم وجود فروق مرئية بين الجنسين (بعبارة أخرى، سمك البيرانا ليس ثنائي الشكل الجنسي). الطريقة الوحيدة لتحديد جنس سمك البيرانا هي مراقبته أثناء التبويض. صحيح أن عينة الإناث البالغة تميل إلى أن تكون أكثر سمكاً بسبب البيض الذي تحمله، ومع ذلك فهي طريقة غير موثوقة للتمييز بين الجنسين، حيث أن الذكور الذين يتغذون جيداً غالباً ما يكونون بنفس السمك. والاستثناءات الوحيدة المعروفة لهذا التباين الجنسي هي سمك البيرانا ويمبل (Catoprion mento)، حيث يسهل التمييز بين الذكور والإناث، وربما سمك البيرانا ذو الخمسة أنياب (Pygopristis denticulata).

- تصل أسماك البيرانا الى النضج الجنسي في عمر عام تقريبا

- تتكاثر أسماك البيرانا خلال موسم الأمطار، وهي فترة تستمر عادة لمدة شهرين ،،من ديسمبر إلى مارس،،. تسبح الأسماك في دوائر. تتحول أسماك البيرانا التي تفرخ إلى لون أفتح، بينما تصبح بطونها أكثر احمرارا.

- تضع الأنثى من1000-5000- بيضة في أعشاش ضحلة في قاع النهر أو قاع البحيرة. ثم يقوم الذكر بوضع الحيوانات المنوية على البيض لتخصيبها. يراقب كل من ذكور وإناث أسماك البيرانا البيض المخصب.

- يفقس البيض المخصب في غضون يومين أو ثلاثة أيام، اعتمادا على درجة حرارة الماء. بعد الفقس، تبقى الأسماك الصغيرة في القاع مختبئة بين النباتات.

□ وسائل دفاعية

- أسماك البيرانا تصدر أصواتاعندما تكون في مواجهة من نوع ما – لتحذر مجموعتها أو تطلب من عدوها الابتعاد، أو تصدر تهديدا.

- تصدر هذه الأصوات عن طريق انكماش وتوسيع المثانة الهوائية، التي تبقيها طافية، وصرير أسنانها. ولأن مياه حوض الأمازون عكرة للغاية، فإن ماتصدره من أصوات ،،النباح،، هو وسيلة أخرى لأسماك البيرانا لإعلام الآخرين بمصادر الغذاء والحيوانات المفترسة التي تقترب.

الثاني عشر

عوامل تؤثر على لون لحم السمك

(1) المسئول عن التباين

يأتي لحم السمك في مجموعة واسعة من الألوان المختلفة
من المسؤول عن هذا التباين؟ السمك الأبيض، السمك الأحمر، وحتى السمك الأزرق
يتأثر لون لحم السمك بمجموعة واسعة من العناصر المختلفة بما في ذلك العوامل البيئية ومستويات النشاط والنظام الغذائي والأنواع، عملية التعبئة والتغليف والتخزين وغير ذلك الكثير.

تأثير مستويات النشاط على لون لحم السمك

- أحد المحددات الرئيسية لتلوين لحم السمك هو مستوى نشاط السمكة ويرجع ذلك إلى بروتين يسمى الميوجلوبين.
(الميوجلوبين) هو المسؤول عن تخزين الأكسجين في عضلات الأسماك وله صبغة حمراء داكنة.
- يتكون لحم السمك ذو اللون الأحمر من عضلات نشطة للغاية وبالتالي تتطلب الكثير من الأكسجين ولذلك فهي تحتوي على نسبة كبيرة من الميوجلوبين الذي يضيف اللون الأحمر إلى اللحم.
- وبما أن الأسماك تطفو ولا تحتاج إلى طاقة ثابتة لدعم هياكلها العظمية، فإن معظم ذا لحم أبيض اللون الأسماك ذات لحم أبيض عادة ، حتى في الأسماك
يكون هناك بعض اللحم الأحمر حول الزعنفة أو الذيل الذي يستخدم للسباحة لذلك،
تحتاج الأسماك التي تسبح لمسافات طويلة، مثل التونة، إلى تدفق المزيد من الأكسجين عبر عضلاتها، وبالتالي تميل إلى أن يكون لحمها أحمر.

تأثير النظام الغذائي على لون لحم السمك

السلمون ذا لحم وردي أو أحمر، وذلك لأن تلك الأسماك تميل إلى التغذية على القشريات مثل الجمبري.

(٢) تأثير الدهون على لون لحم السمك

يؤثر محتوى الدهون على لون لحم السمك
لا تستطيع الأسماك تصنيع الكاروتينات وبالتالي إذا تمتص التصبغ من خلال الطعام الذي تتناوله لم يكن لدى الأسماك مستوى عال بما فيه الكفاية من الدهون، فإنها تكون غير قادرة على إمتصاص الكاروتينات.

وهذا هو أحد الأسباب التي تجعل الأسماك ذات المحتوى المنخفض من الدهون تميل إلى أن يكون لحمها أبيض.

تأثير العوامل البيئية على لون لحم الأسماك
في حين أن بيئة الأسماك ليست أكبر عامل مساهم في لون لحمها، إلا أن لها تأثيرا.

- بعض العوامل البيئية التي تؤثرعلى لون اللحم هي درجة الحرارة والكثافة السكانية ومستويات الملوحة، يمكن أن تسبب الملوثات الاختلاف أيضا.

تحول لون لحم السمك إلى اللون الأزرق
على الرغم من أن هذا نادر للغاية، إلا أن بعض الأسماك يمكن أن يكون لحمها أزرقًا في بعض الأحيان.
يحدث هذا بسبب صبغة صفراء تسمى بيليفيردين والتي تحول مصل دم السمكة إلى اللون الأزرق. يتبدد اللون الأزرق بمجرد طهي السمك.

- تشمل الأسماك التي يمكن أن تحتوي على لحم أزرق سمك اللينج كود، وسمك نباتات الصخور الخضراء، وعشب البحر الأخضر، والكابيزون ..في حين أن لحمها يمكن أن يتحول إلى اللون الأزرق، إلا أنها عادة ما يكون لها لحم أبيض.

- بعض الأمثلة النادرة على ألوان اللحوم في الأسماك هي سمك أبو سيف البرتقالي (يُسمى غالبا سمك أبو سيف اليقطين)، والذي يأتي من نظام غذائي غني بالجمبري وسمك السلمون الأبيض، والذي يحدث بسبب عدم قدرة بعض سمك السلمون على تخزين الكاروتينات في خلايا عضلاتها.

(٣) تأثير تجميد الأسماك على لون اللحم

يتسبب تجميد الأسماك ذات اللحم الداكن مثل السلمون أو التونة في جعل لون السمك باهتا.
يمكن أن يؤدي تجميد الأسماك البيضاء مثل الحدوق أو بولوك إلى ظهور العضلة البنية الوسطى للأسماك بشكل أكثر وضوحا.
إذا تم تعليب الأسماك البيضاء أو تجميدها في ظروف سيئة، فمن الممكن أن تبدأ في التحول إلى اللون البني.
بالإضافة إلى ذلك، إذا تمت معالجة السمكة باستخدام الحرارة (أو تعرضت للحرارة) فسوف تتحول إلى اللون البني أيضا.
ستبدأ الأسماك الحمراء والبرتقالية في التلاشي بمرور الوقت.

تأثير طهي السمك على لون اللحم
الأنواع التالية من الأسماك يتغير لونها عند تعرضها للحرارة
ينتقل سمك الهلبوت من اللون الشفاف إلى اللون الأبيض
يتغير لون التونة إلى اللون الفاتح
يتحول سمك السلمون من اللون الأحمر/البرتقالي إلى اللون الوردي الناعم
سبب تغير لون الأسماك أثناء عملية الطهي هو نتيجة تخثر البروتينات. كما تؤدي عملية الطهي إلى زيادة كثافة لحم السمك نتيجة للتخثر أيضا.
لون لحم السمك و نضارته: اللون الأكثر حيوية يمكن أن يشير إلى سمكة طازجة، إلا أنه ليس العامل الوحيد

الثالث عشر

الاختلافات بين الروبيان والجمبري

الجمبري prawn ، الروبيان -shrimp
- مصطلحي "الجمبري/الروبيان " يُستخدمان بدائل لبعضهما على الرغم من إختلافهما.

Shrimp
Phylum: Arthropoda
Subphylum: Crustacea
Class: Malacostraca
Order: Decapoda
Suborder: Pleocyemata

□ **تشريح الروبيان والجمبري**

□ **أوجه التشابه بينهما في التصنيف:**
- كل من الروبيان والجمبري لهما هيكل خارجي رقيق، وتتكون أجسامهما من ثلاثة أجزاء: الرأس والصدر والبطن .
- كلاهما من القشريات العشارية الأرجل، أي أن كليهما لهما عشرة أرجل.
-الفرق الرئيسي في التشريح بين الروبيان والجمبري هو شكل أجسامهما.
☆الجمبري لديه مخالب على اثنين من أزواج أرجله الخمسة، الروبيان لديه مخالب على ثلاثة من ارجله الخمسة.
☆ينتمي shrimp إلى رتبة فرعية Pleocyemata ، والتي تشمل أيضا جراد البحر والكركند وسرطان البحر .
☆يتداخل صدره مع رأسه وبطنه في الروبيان، مما يسمح له بثني أجسامه أكثر من الجمبري .
☆يحتوي الجمبري على زوجين من الأرجل الشبيهة بالمخالب، على عكس الجمبري، وخياشيم تشبه الصفائح.
☆ينتمي الجمبري prawn إلى رتبة فرعية .Dendrobranchiata يتداخل كل جزء من الجمبري مع الجزء أدناه. على سبيل المثال، يتداخل الرأس مع الصدر، ويتداخل الصدر مع البطن. هذا هو السبب في أن الجمبري غير قادر على ثني أجسامه بالطريقة التي يفعلها الروبيان .
☆يحتوي الروبيان على خياشيم مغلفة وزوجين من المخالب، بينما الجمبري بخياشيم متفرعة وثلاثة أزواج من الأرجل المخلبية.
☆يحتوي الروبيان أيضا على ثلاثة أزواج من الأرجل الشبيهة بالمخالب (أطول من الجمبري)، والكماشة الثانية أكبر من المقدمة، والخياشيم المتفرعة.

□ **كيفية التكاثر**
يضع الجمبري بيضه في الماء ثم يتركه لينمو بمفرده. بينما يحمل الروبيان بيضه المخصب على الجانب السفلي من أجسامه.

□ **الإختلافات في الموائل** بين الروبيان والجمبري

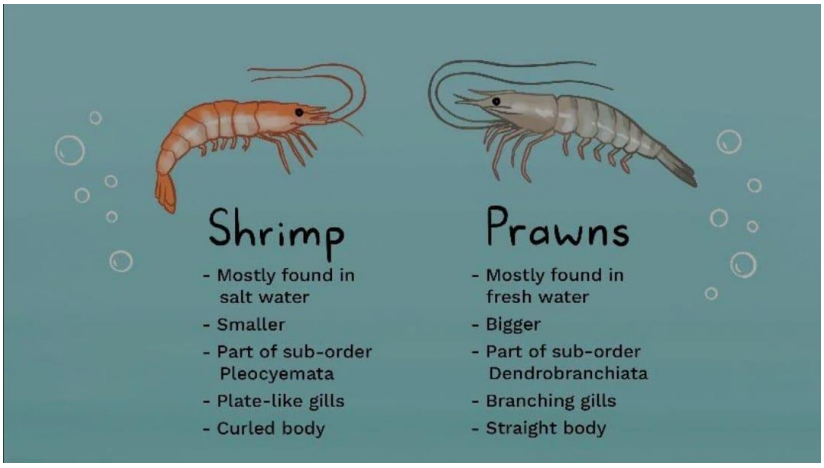
كلاهما يعيش في المياه في جميع أنحاء العالم، إلا أن عديد من أنواع الروبيان، قد تجدها في المياه المالحة، سواء في المناطق الدافئة أو الباردة، وحتى بعضها في مناطق المياه العذبة. يعيش معظم الجمبري في المياه العذبة، على أنه ممكن تواجد بعض الأنواع في المياه المالحة قليلا. و يفضلون المياه الدافئة، يعيش البعض في المياه الباردة في نصف الكرة الشمالي.

□ **اختلافات الحجم**

الحجم ليس دائما مؤشرا دقيقا للجمبري أو الروبيان. قد يختلف حجم كل منهما حسب النوع.
لا يوجد حجم قياسي يحدث فرقا، ولكن يمكننا عادة الجمبري عادة أكبر من الروبيان .

□ **إختلافات المذاق والملمس**

لا يوجد فرق حقيقي واضح في الملمس أو الطعم بين الروبيان والجمبري .



الرابع عشر

الجمبري

جمبري المياه العذبة

ينقسم جمبري المياه العذبة إلى عدة أجناس أهمها

Macro brachium

يتبعه عدة أنواع أبرزهم

الجمبرى النهرى (M. Rosenbergii).

جمبرى المياه البحرية

ينقسم جمبرى المياه المالحة إلى عدة أجناس أهمها جنس Penaeus يتبعه عدة أنواع منها:

الجمبرى السويسى P.semisulcatus

الجمبرى اليابانى P.Japonicus

P.indicus الجمبرى الهندى

P.monodon الجمبرى النمر

معلومة عن (*Macrobrachium rosenbergii*)

- يهاجر بين بيئات المياه (*Macrobrachium rosenbergii*) جمبري الماء العذب العملاق العذبة والمياه معتدلة الملوحة كجزء من دورة حياته.

- يزدهر النمو في المياه العذبة ، وتسافر الإناث الحاملة للبيض في إتجاه مجرى النهر إلى المياه بعد مرور 11 مرحلة من .قليلة الملوحة أو مصبات الأنهار استعدادًا لتفريخ بيضها ليرقات ثم تنتقل .، تتحول اليرقات إلى يرقات ما بعد اليرقات (Zoea I-XI) مراحل تطور اليرقات اليرقات بعد ذلك إلى بيئات المياه العذبة منخفضة الملوحة ، موطنها الطبيعي ، حيث تنمو لتصبح .صغارا وفي النهاية تصبح بالغة.

- يقبل على استزراع جمبري المياه العذبة نظرا إلى حجمه ، الأكبر بين جميع الأنواع تحت نفس الجنس ، و يعتبر بديلاً واعدًا للجمبري النمر نظرًا لقيمته السوقية المرتفعة وإمكاناته التصديرية .المنخفضة وقابليته للإصابة بالأمراض

.

مصادر:

https://www.bristolaquarium.co.uk/animal-stories/6-facts-you-need-to-know-about-piranhas

https://sciencing.com/life-cycle-piranha-6731041.html.

https://aquainfo.org/general-information-about-piranhas

https://mawdoo3.com/

https://www.seafdec.org.ph/giant-freshwater-prawn/

مصادر:

-(https://www.almasryalyoum.com/news/details/2757311)

-https://m.elwatannews.com/news/details/4592024?t=mpush)

-/https://m.marefa.org

-https://journals.ekb.eg/article_285431_9fd1c8e3bdba705e933d13eec2dc1bd6.pdf