وزارة الفلاحـــة والبيـــئة
المركز الفنّي لتربية الأحياء المائيّة

تسمين سمك البلطي في المياه الجوفية الحارة

المركز الفنّي لتربية الأحياء المائيّة

05، فج الساحل منفلوري 1009 – تونس – الهاتف: 012 492 71 216 (+) – الفاكس: 108 491 71 216 (+)

العنوان الإلكتروني: boc_cta@topnet.tn الموقع الإلكتروني: www.ctaquaculture.tn

الفهرس

مقدّمة	1
1.موارد المياه الجوفية الحارة في تونس	2
2.التعريف بسمك البلطي النيلي	3
3.تسمين سمك البلطي النيلي بالأحواض	6
1.3. الأحواض	7
2.3. نوعيّة المياه	10
3.3. تغذية الأسماك	10
4.3. متابعة نموّ الأسماك	12
5.3. حصاد الأسماك	13
4.الأمراض التي تصيب سمك البلطي وأساليب معالجتها	14
5.قواعد حسابيّة هامّة لتقييم عمليّة التسمين	15

مقدّمة

يعتبر سمك البلطي من أهم الأسماك الإقتصادية في العالم حيث شهد إنتاجه نموّا مضطردا من 400.000 طن سنة 1990 إلى 3.500.000 طن سنة 2010.
ويتأتّى إنتاجه من أكثر من مائة دولة حول العالم وتعتبر الدول الأسيويّة من أكبر المنتجين لهذا السمك بنسبة 78% تليها الدول الأفريقيّة بنسبة 12% فدول القارة الأمريكيّة بنسبة 9%.

ويحتل سمك البلطي المرتبة الرابعة ضمن أفضل الماكولات البحرية لدى المستهلك الأمريكي بمعدّل استهلاك 0.725 كغ للفرد سنة 2010 مقارنه بـــ 0.6 كغ سنة 2009.

أمّا في تونس فقد وقع إدماجه سنة 1998 وتمّ إجراء عديد البحوث والتجارب لتربيته المكثفة في المياه الجوفية الحارة.

1.موارد المياه الجوفية الحارة

يقدّر المخزون الوطني من المياه الجوفيّة الحارّة بحوالي 4920 لتر/ثانية حيث تتراوح حرارتها بين 30 و75 درجة مائويّة في حين تتراوح درجة ملوحتها من 1.4 إلى 16 غ/ل وتتمركز جلّ الكمّيات بولايات قابس، قبلي وتوزر .

الولاية	المخزون (لتر/ ثانية)	الحرارة (°C)	الملوحة (غ/ل)
قابس	1682	69-30	3-2.5
قبلي	1100	70-53	2.4-2
توزر	1100	73-62	3.7-2.1
قفصة	397	40-25	4.5-4
سيدي بوزيد	300	45	2
المهدية	278	35-25	2.9
تطاوين	100	38-35	4.2
نابل	50	60	16
القصرين	20	45	2
المجموع	**4921**		

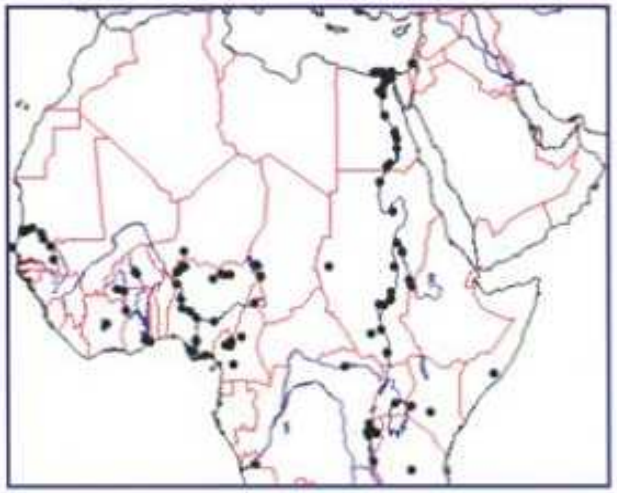
2. التعريف بسمك البلطي النيلي

الاسم العلمي: *Oreochromis niloticus*

الاسم بالأنقليزية: *Nile tilapia*

الاسم بالفرنسيّة: *Tilapia du Nil*

سمك البلطي هو أصيل المياه القاريّة الأفريقيّة ويغطّي توزّعه الجغرافي بحيرات وأنهار النيل والتشاد والنيجر والفولتا والسنيغال ومعظم مناطق إفريقيا جنوب الصحراء من الغابون إلى بحيرة تنجانيكا.



يتواجد سمك البلطي طبيعيًا في المياه الدافئة التي تتراوح درجة حرارتها ما بين 13,5 و33 درجة مائويّة في حين أنّ درجة الحرارة القصوى التي يتحمّلها تبلغ 40 درجة مائويّة. أمّا أفضل درجات الحرارة للنموّ فهي تتراوح بين 24 و 32 درجة مائويّة.

كما يتحمّل نسبة ملوحة تتراوح بين 0,015 و30 غ/ل غير أنّه يصبح شديد الحساسيّة للأمراض بداية من نسبة 20 غ/ل.

يتغذّى سمك البلطي على العوالق النباتيّة وتختلف سرعة نموّه حسب البيئات والجنس (نموّ الذكور أسرع من نموّ الإناث). كما أنّه يتقبّل تناول حبيبات العلف المصنّع.

يتكاثر سمك البلطي على طول العام ما دامت حرارة المياه تفوق 22 درجة مائويّة ونسبة الملوحة أقلّ من 15 غ/ل ويبلغ النضوج الجنسي عندما يصل طوله إلى 14-20 صم بحسب الجنس والبيئة الموجود فيها.

وتبدأ خطوات التناسل عندما يقوم الذكر بتحديد منطقة نفوذ ثم يقوم بحفر أعشاش التناسل حيث تقوم الأنثى الناضجة بوضع البيض في الأعشاش، وبعد إخصابه مباشرة تقوم هذه الأنثى بجمع البيض المخصب في فمها ثم تغادر المكان.

وتقوم الأنثى بحماية البيض المخصب في فمها حتى يفقس، كما ترعى اليرقات الناتجة في فمها كذلك حتى يتم امتصاص كيس المح. ويستمر التحضين والرعاية مدة أسبوع إلى أسبوعين طبقا لدرجة حرارة الماء. وبعد تحرر اليرقات من فم الأنثى ربما تعود إليه مرة أخرى إذا أحست بالخطر.

ويتناسب عدد البيض مع وزن الأم، حيث تضع الأنثى البالغ وزنها 100 غ حوالي 100 بيضة في المرّة الواحدة، في حين يمكن أن تضع الأنثى التي تزن 600-1000 غ من 1000 إلى 1500 بيضة .ويظل الذكر في موقع العش لحمايته وحماية منطقة النفوذ، وبذلك يمكنه تخصيب بيض عدد متوالي من الإناث.

ويعتبر البلطي السمك الوحيد الذي يمكنه التكاثر بصفة طبيعيّة في أحواض التربية كما يتميّز بنضج جنسي مبكّر وبتواتر سريع لعمليات التكاثر خلال السنة (يمكن للأنثى الواحدة أن تبيض 10 مرّات خلال السنة الواحدة) هذا بالإضافة إلى نسبة إعاشة عالية لليرقات ناتجة عن حضن الأمّهات للبيض ولليرقات خلال الأيّام الأولى من حياتها والتي غالبا ما تتسبّب في نسبة عالية من الوفيات عند بقيّة الأسماك.
من جهة أخرى يمكن أن تمثّل هذه الخاصيّة عائقا للنموّ الجيّد للأسماك في حالة التسمين المختلط (ذكور وإناث) حيث تنشغل بالتكاثر وهو ما يؤثّر سلبا على نموّها.

ويمكن للبلطي النيلي أن يعيش لعمر 10 سنوات وقد يصل وزنه إلى أكثر من 5 كغ.

3. تسمين سمك البلطي النيلي بالأحواض

تمرّ تربية سمك البلطي بمجموعة من المراحل قبل بلوغ مرحلة التسمين وهي :

مرحلة التكاثر : تتم عادة في أحواض مستطيلة الشكل.

- الكثافة : 4 - 6 أسماك/م^2 (3 إناث + 1 ذكر)
- وزن الإناث :70 - 250
- وزن الذكور : 90 - 350 غ

وضع البيض من طرف الأنثى (1)

تخصيب البيض من طرف الذكر (2)

تحضين البيض في فم الأنثى (3)

- مرحلة تربية اليرقات (من وزن 0.01 غ إلى 2.5 غ) : تتمّ عادة في أحواض دائرية الشكل لا تتجاوز سعتها 1م^3.

- الكثافة: 8000 - 1200 يرقة/ م^3
- نسبة الحياة: 68 - 84 %
- المدّة: من 21 إلى 30 يوما

- مرحلة ما قبل التسمين (من وزن2.5غ إلى 20غ): تتمّ في أحواض مستطيلة أو دائرية الشكل.
  - الكثافة: 1000 - 1200 يرقة/ م^3
  - نسبة الحياة: 90 - 98 %
  - المدّة: من 30 إلى 45 يوما

في حين تبدأ مرحلة التسمين عند بلوغ الأسماك معدّل وزن 20 غ وهو الوزن الذي يمكن من خلاله التفريق بالعين المجرّدة بين الذكور سريعة النموّ والإناث الأقلّ نموّا. خلال هذه المرحلة، أثبتت نتائج البحوث و التجارب أنّه يمكن تسمين سمك البلطي في المياه الجوفية الحارة من وزن 20غ إلى وزن 350غ في مدّة تتراوح بين 5 و7 أشهروهو ما يعني إمكانيّة إنتاج محصولين من هذه الأسماك خلال السنة الواحدة.
توضع صغار البلطي بمتوسّط وزن 20غ في الأحواض بكثافة 1000 سمكة/م^3 ويتمّ التخفيف في هذه الكثافة بمرور الوقت وذلك بالمحافظة على كثافة تتراوح بين 20 و30 كغ/م^3.

1.3. الأحواض:

تتمّ عمليّة التسمين في أحواض ترابيّة أو في أحواض إسمنتيّة مستطيلة أو دائريّة الشكل على أن لا يتجاوز عمق المياه داخلها1.5 م. ومن أهمّ الخصائص المعتمدة لإنجاز أحواض التربية نذكر :

- إنحدار الأرض التي سوف تحتضن هذه الأحواض بنسبة 2-3 % وهو ما يغني عن حفر كثير من الأتربة كما يسهّل تصريف المياه.
- جلب المياه من موقع أعلى من مستوى الأحواض حتى تتدفق بسهولة.
- قنوات تصريف المياه يجب أن تكون أدنى من مستوى الأحواض وذلك لتفادي اللجوء إلى عمليّات الضخ المكلفة.
- طبيعة الأرض المحتضنة للأحواض من الضروري أن تكون كتومة وعازلة لتسرّب المياه. وفي صورة تعذّر توفّر هذه النوعيّة من التربة يمكن إنجاز أحواض مغطاة بغشاء عازل (géomembrane PVC / PEHD) أو بناء أحواض اسمنتيّة.

هذا ويستحسن حماية الأحواض من تقلّبات الجوّ (الحرارة، الرياح الرّمليّة...) بواسطة هياكل مغطّاة صالحة لذلك.

وعلى غرار أحواض التربية يتعيّن إنشاء حوض تبريد للمياه القادمة من البئر العميقة (والتي تكون غالبا شديدة الحرارة) وذلك للمحافظة على درجة حرارة ملائمة للتربية (بين 24 و30 درجة مائويّة). ويتأكّد وجود هذا الحوض خاصة عند إرتفاع درجات الحرارة خلال النهار لذا يتمّ ملؤه عندما تكون حرارة الجوّ منخفضة (الصباح الباكر، المساء والليل) واستعماله خلال النهار.

ويختلف عدد ومساحة الأحواض بحسب كميّة ونوعيّة المياه بالإضافة إلى طريقة التربية (مكثّفة، شبه مكثّفة) ومن الأفضل أن لا تقلّ مساحة أحواض التسمين عن 100 م^2 ولا تتجاوز 1000 م^2

نظام جلب و تصريف المياه لمزرعة تسمين البلطي بالمياه الجوفية الحارة

البرّاد

حوض التبريد

أحواض التربية

الغابة

2.3. نوعية المياه

تمثل نسبة تدفق المياه أكبر عائق لإنتاج كميّات كبيرة من أسماك البلطي كما تؤثر نوعيّة المياه سلبا على نموّ هذه الأسماك عندما تكون غير ملائمة وهو ما يستدعي إطالة مدّة التسمين وبالتالي إرتفاع كلفة الإنتاج. لذا ينبغي أن تكون خاصيات مياه التربية ضمن مجال الخاصيات المثلى لتسمين سمك البلطي.

خاصيات المياه المثلى لتسمين سمك البلطي

Caractéristique	المجال الأمثل	الخاصية
Température de l 'eau (°C)	30 - 24	حرارة المياه (درجة مائوية)
Transparence (cm)	40 - 25	العكارة (صم)
Alcalinité (mg/l)	250 - 90	القلوية (مغ/ل)
Dureté (mg/l)	150 - 60	عسرة الماء (مغ/ل)
Oxygène dissous (mg/l)	7 - 4	الأكسجين المذاب (مغ/ل)
pH	8.8 - 6.5	الرقم الهيدروجيني

3.3. تغذية الأسماك

تعتبر التغذية عاملا هاما لنجاح تربية الأسماك فتوفير الغذاء المناسب يضمن الحصول على معدلات نمو عالية وحالة صحية جيدة ومقاومة عالية لمختلف الأمراض.
تتمّ تغذية سمك البلطي في النظام المكثف بواسطة علف مركب في شكل حبيبات موردّ من الخارج أو يتمّ تصنيعه محليّا. ويحتوي العلف المصنّع محليّا على نسبة 28.6% من البروتينات الخام و6.6 % من الدّهنيّات الخام.

تركيبة العلف المصنّع محليًا

المكوّن	كسب الصوجا	مسحوق الأسماك	مسحوق الذرة	الزيت النباتي	الفيتامينات والأملاح المعدنية
Composant	Tourteaux de soja	Farine de poissons	Maïs	Huile végétale	Complément minéral vitaminé
النسبة	%43	%14	%35	%6	%2

طريقة إعداد علف سمك البلطي محليًا

رحي الصوجا والذرة (1)

خلط جميع المكوّنات (2)

عصر المكوّنات لإنتاج حبيبات العلف (3)

تجفيف حبيبات العلف (4)

ويتمّ إعتماد حبيبات العلف بقطر 2.5 مم خلال الشهر الأوّل و3.5 مم خلال بقيّة الشهور. كما تتمّ تغذية الأسماك يوميًا بمعدّل 1.5 إلى 4.5 % من وزنها وتقسّم الكميّة المقدّمة على وجبتين أو ثلاث وجبات.

معدّل التغذية وعدد الوجبات حسب معدّل وزن الأسماك

معدّل وزن الأسماك (غ)	25	50	75	100	150	200	250	300	400	500
معدّل التغذية (%)	4,5	3,7	3,4	3,2	3	2,8	2,5	2,3	2	1,7
عدد الوجبات	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2

ملاحظات :

- تتغيّر كميّة العلف المقدّم حسب معدّل وزن الأسماك، حرارة المياه وكميّة الأكسيجين في الماء.

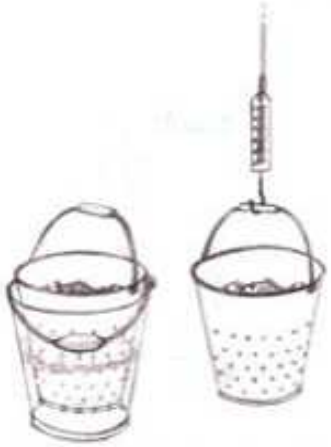
- تبقى مراقبة تصرّف الأسماك خلال تقديم العلف والتدوين الدّوري للكميّات المقدّمة ولمعدّل وزن الأسماك أفضل طريقة لمعرفة معدّل التغذية.

4.3.متابعة نموّ الأسماك

يعتبر التفرّغ الكلي للمشروع من أهمّ الأسباب لنجاحه حيث يمكّن من متابعة عمليّة التربية والتدخّل العاجل والناجع عند حدوث أيّ طارئ. فعلى المربّي أن يقوم يوميًا وعلى إمتداد ثلاث فترات (الصباح، منتصف النهار والمساء) بمتابعة الحرارة وكميّة الأكسيجين في الماء ليتمكّن من تعديل هذه الخاصيات في الإبّان. كما يجب عليه تدوين كميّات العلف المقدّم يوميًا بكلّ حوض وإزالة الأسماك الهالكة.

ولمتابعة نموّ الأسماك، على المربّي قيس معدّل وزن الأسماك مرّة في الشهر على الأقلّ وذلك لتعديل معدّل التغذية وللتأكد من النموّ الجيّد للأسماك حيث يتمّ وزن من 5 إلى 10% من الأسماك. كما يحرص المربّي على تنظيف أحواض التربية بانتظام وذلك لتفادي تراكم الفضلات في القاع حيث يتسبّب تحلّل هذه الفضلات في تكاثر البكتيريا والطفيليات المسبّبة للأمراض.

آلة لقيس الحرارة وكميّة الأكسيجين



كيفيّة وزن الأسماك لمعرفة معدّل الوزن

5.3.حصاد الأسماك

يتمّ صيد أسماك البلطي التي بلغت الحجم التسويقي ووضعها مباشرة في المياه المثلّجة ومن ثمّ نقلها إلى السوق في حاويات عازلة للحرارة وباستعمال الثلج.

4.الأمراض التي تصيب سمك البلطي وأساليب معالجتها

يمكن متابعة الحالة الصحيّة للأسماك من طرف المربي من خلال مراقبة سلوك هذه الأسماك في الحوض من حيث طريقة الأكل ومعدلات التنفس ومعدل سرعة السباحة و الحركة وسلوك السمكة تجاه الأسماك الأخرى بالحوض. ويلخّص الجدول التالي أهمّ الأمراض التي يمكن أن تصيب سمك البلطي.

اسم المرض	المسبّب للمرض	الأعراض	طرق الوقاية والعلاج
مرض التعفن البكتيري	*Aeromonas hydrophila (bactérie)*	فقدان التوازن، السباحة البطيئة،القفز إلى السطح، نزيف بالزعانف والجلد، جحوظ بالعين، القرنية داكنة، انتفاخ بالبطن، مرض مزمن مع معدلات قليلة من الوفيات اليومية.	الغمر في محلول 2-4 مغ/ل برمنغنات البوتاسيوم بصورة دائمة أو 4-10 مغ/ل لمدة ساعة، المضادات الحيوية مثل التيراسيين في الطعام (50 مغ/كغ سمك/يوم لمدة 12-14 يوما)
الفيبروسيس	*Vibrio anguillarum (bactérie)*	نفس أعراض مرض التعفن البكتيري، يسببه الإجهاد وسوء جودة الماء.	إضافة المضادات الحيوية للطعام.
مرض العدوى العمودية	*Flavobacterium columnare (bactérie)*	تآكل الزعانف و/أو ظهور بقع بيضاء إلى رمادية على الجلد و/أو الزعانف بهتان وتقرح الخياشيم.	استخدام برمنغنات البوتاسيوم كما في مرض التعفن البكتيري، الغمر الدائم في محلول كبريتات النحاس 0.5-3مغ/ل اعتمادا على قلوية الماء .
إدوارتسيلوسيس	*Edwardsiella tarda (bactérie)*	أعراض خارجية قليلة، استقساء بالبطن، شحوب وتزركش الكبد، يصير الطحال أحمر داكنا، تورم الكلى.	إضافة المضادات الحيوية للطعام.
ستربتوكوكوسيس	*Streptococcus iniae et Enterrococcus sp. (bactéries)*	السباحة البطيئة والعصبية، بقع داكنة على الجلد، جحوظ بالعين وعتمة القرنية نزيف في العين والغطاء الخيشومي وحول الفم والشرج وقواعد الزعانف تضخم واسوداد الطحال، ارتفاع معدل الوفيات.	إضافة المضادات الحيوية للطعام مثل الاريثروميسين (50 مغ/كغ سمك/يوم لمدة 12يوم).
السبرولونيا	*Saprolegnia parasitica (champignon)*	السباحة البطيئةوجود مستعمرات بيضاء أو رمادية أو بنية تشبه غزل القطن على الجسم، قرح مفتوحة في العضلات.	برمنغنات البوتاسيوم، كبريتات النحاس (1-3 مغ/ل طبقا للقلوية)، الغمر الدائم في محلول 25 مغ/ل فورمالين أو 150 مغ/ل لمدة ساعة واحدة.
الهدبيات	*Ichthyophthirius multifiliis et Trichodina (parasites)*	توجد على الخياشيم أو الجلد.	المعالجة برمنغنات البوتاسيوم، كبريتات النحاس أو الفورمالين.
الديدان المفلطحة	*Dactylogyrus spp. Et Gyrodactylus spp. (trématode)*	تصيب الجلد والخياشيم والزعانف.	مثل علاج الهدبيات.

5. قواعد حسابيّة هامّة لتقييم عمليّة التسمين

- نسبة الحياة :

(عـــدد الأسماك المصطادة/ عـــدد الأسماك المستزرعة)x 100

مثال : إذا تمّ استزراع1000 سمكة بوزن20 غ وبعد مرور6 أشهر تمّ إصطياد900 سمكة، فإنّ نسبة الحياة تساوي900 / 1000 x 100 = 90%.

- معدّل وزن الأسماك :

الوزن الجملي لعيّنة من الأسماك/ عـــدد الأسماك في هذه العيّنة.

مثال : إذا تمّ إصطياد100 سمكة وتمّ وزنها فبلغ7500 غ فإنّ معدّل وزن الأسماك يساوي : 7500 / 100 = 75 غ.

- كميّة العلف المقدّمة يوميّا :

معدّل التغذية اليومي x معدّل وزن الأسماك x العدد الجملي للأسماك

مثال : إذا كان عدد الأسماك في أحد الأحواض يبلغ8000 سمكة بمعدّل وزن يبلغ 250 غ فإنّ معدّل التغذية اليومي يبلغ2.5 % وبالتالي فإنّ كميّة العلف المقدّمة يوميّا للأسماك في هذا الحوض تبلغ : 2.5 % x 250 غ x8000 = 50 كغ.

- معدّل التحويل الغذائي للعلف :

كميّة العلف المقدّمة/ الوزن الجملي للأسماك

مثال : إذا تمّ الحصول عند نهاية الموسم على15 طن من سمك البلطي من خلال توزيع24 طن من العلف فإنّ معدّل التحويل الغذائي للعلف يساوي : 15/24 = 1.6