أســـــــــماك الســـكن

Rachycentron canadum (Linnaeus, 1766) Rachycentridae, وأهميتها في الاستزراع المائي البحري

مصطفى احمد المختار

مركز علوم البحار -جامعة البصرة

Baqqer 93@ yahoo.com

المـقدمـــة

أسماك السكن*Rachycentron canadum* (Linnaeus, 1766) هـــــي النوع الوحيد في عائلة السكن (Rachycentridae) شكل (1). وهي من الانواع السطحية المهاجرة وتتواجد في عموم الخليج والبحر الأحمر وجنوب إفريقيا وجنوب اليابان وجميع المحيطات المدارية وشبه المدارية شكل (2). وهي من الاسماك المقاومة لمدى واسع من الحرارة والملوحة (Shaffer and Nakamura, 1989) كمـــــــا يعتبر التحمل الملحي من الصفات المثيرة لهذه السمكة فهي تتواجد في الطبيعة في ملوحات تتراوح بين 44-8 جزء بالالف، كما وجد ان صغارها المستزرعة في ملوحـة 22 جزء بالالف او 44 جزء بالالف يمكن ان تتأقلم وتستزرع في ملوحة 5 جزء بالالف مع معامل تحويل غذائي ومعدل نمو جيد (Kaiser and Holt, 2005).

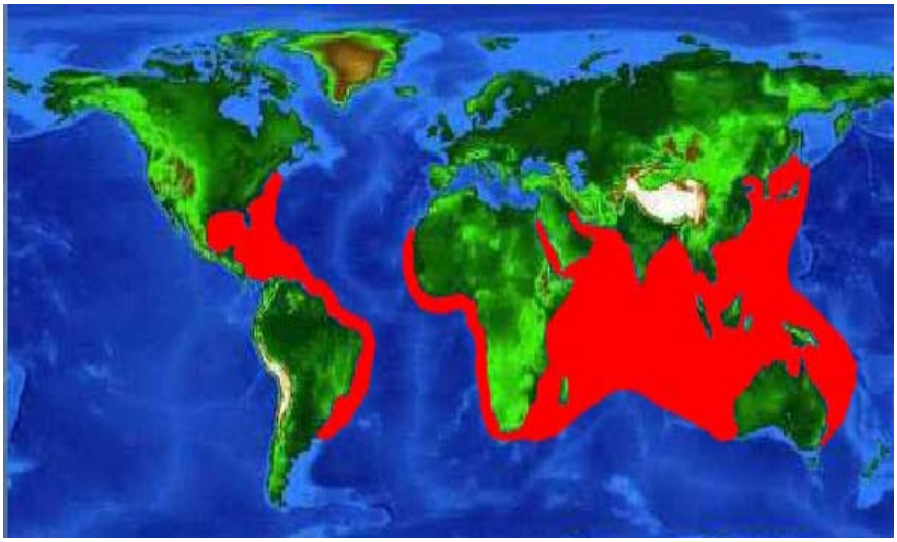
شكل (1) سمـــكة السكن *Rachycentron canadum* (Linnaeus, 1766)

وينتشر استزراع اسماك السكن في المناطق المدارية وشبه المدارية. بدأت بحوث استزراع السكن لأول مرة في عام 1975، من خلال جمع البيض من أمـــــات مصـــــــادة مـــن المياه الطبيعية من سواحل كارولينا الشمالية في الولايات المتحدة الامريكية بعدها أجريت دراسات إضافية في أواخر الثمانينيات وأوائل التسعينيات في الولايات المتـــــحدة وتايوان،

حيث تم تسجيل تكثير السكن في الأسر لأول مرة في بداية التسعينيات في تايوان، مع حلول عام 1997 كانت تايوان قد نجحت في تطوير تقنيات لإنتاج كميات كبيرة من صغار سمك السكن، لاستزراعها في الأقفاص العائمة الشاطئية. أما في الولايات المتحدة الأمريكية فقد تم تسجيل تكاثر السكن في الأسر لأول مرة في عام 1996 في مختبر بحوث الخليج التابع لجامعة جنوب المسيسبي. قامت منشآت الاستزراع المائي في ولايات فيرجينيا وتكساس وكارولينا الجنوبية وفلوريدا بتكثير السكن في الأسر بين أعوام 2000 و2006، إما من خلال صيد الأمات الحاملة للبيض ثم حثها على طرح السرء، بواسطة حقنها بالهرمون، أو عن طريق ضبط فترة الإضاءة ودرجات الحرارة لحث الإناث على التكاثر. خلال العام 2006 أفادت منشأتان للاستزراع المائي في الولايات المتحدة، أنهما تنتجان بيض وصغار السكن بشكل ثابت منذ عام 2002 تستزرع اسماك السكن في الأقفاص في جزر الباهاما وجمهورية الدومينيكان والمكسيك وبورتوريكو. ان شياع الاستزراع المائي لاسماك السكن يعود لسرعة معدل النمو وانخفاض تكلفة الانتاج مقارنة ببقية الانواع وامكانية الاستفادة من العلف المصنع، اضافة الى جودة اللحم المنتج للاستهلاك والتصنيع كما يمكن ان تنتج شرائح السمك منها بنسبة اكثر من % 60 من وزن لجسم، وهذا مساوي او اكثر من اسماك السالمون. (Liao *et al.*, 2004) ويمكن ان تصل سمكة السكن الى وزن 4-3 كغم خلال السنة الأولى و 10-8 غم في السنة الثانية. (FAO, 2009) اما Chou *et al.* (2001) فأشار ان السكن ينمو من البيضة الى 80 غم خلال شهرين، و الى 6-4 كغم خلال سنة واحدة.

يشير تقرير منظمة الأغذية والزراعة الدولية (FAO,2009) الى ارتفاع معدل انتاج السكن من 1800 طن عام 1999 الى 3000 طن عام 2001 في تايوان، وانها أصبحت سمكة الاستزراع الاولى في تايوان. اما في فيتنام، فقد خططت وزارة المصائد الفيتنامية للوصول بانتاج اسماك السكن عـــام 2010 الى 200000 طـن عن طريق إنشاء عدة مفاقس حكومية، اذ يتم الانتاج بنظم مزارع عائلية صغيرة وتعاونية كبيرة، وترى اليوم اسماك السكن في جميع اسواق ومطاعم فيتنام، فيما كانت مقتصرة على المطاعم الكبيرة، كما ان هناك حركة كبيرة للتصدير الى اليابان والصين، وان هناك مشاريع مشاركة كبيرة مع هذه الدول (Svennevig, 2005).

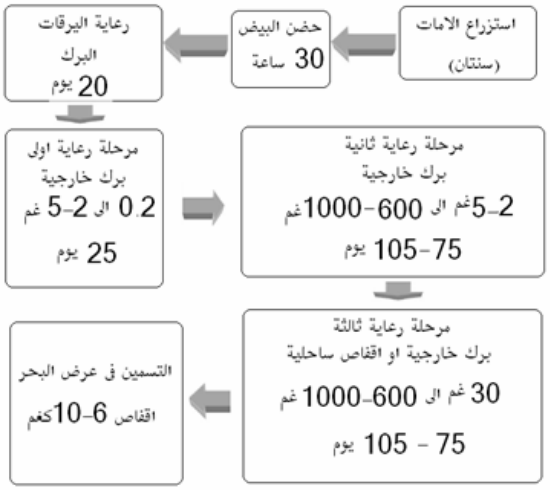
يذكر (Liao *et al*., 2004) ان سعر التصدير من فيتنام الى الولايات المتحدة الأمريكية، لاسماك بعمر سنة واحدة يصل الى 4–6 دولار للكيلوغرام الواحد. فيما تشير تقديرات منظمة الزراعة الدولية إلى ان كلفة الانتاج كانت حوالي 2.2 دولار أمريكي/ كغم في تايوان في عام 2001. وهي التكلفة تنافسية مع العديد من الأنواع البحرية المستزرعة الأخرى (FAO, 2000).



شكل (2) الانتشار الجغرافي لأسماك السكن في العالم *Rachycentron canadum*

تكثير وإنتاج اسماك السكن

إن اغلب المعلومات المتوفرة هي حول استزراع اسماك السكن في تايوان، التي تعتبر من اوائل الدول المنتجة لهذا النوع. يبين الشكل(3) المراحل الأساسية لإنتاج اسماك السكن، المكونة من سبعة مراحل معتمدة على البرك.



شكل (3) مراحل انتاج اسماك السكن في تايوان عن (Liao *et al.*, 2004)

أما تفاصيل هذه المراحل فيمكن ان توضح بالمواضيع التالية :-

إدارة قطيع الامات

إن الغرض من إدارة قطيع الامات هو إنتاج بيض ويرقات بنوعية جيدة. تشمل الإدارة جمع وانتخاب وتدجين قطيع الامات. من خلال التغذية الصحيحة والنضج، في التجارب الأولى كان قطيع الامات يجمع من الطبيعة. يذكر Liao *et al.* (2004) انه خلال الأشهر الحارة من السنة يمكن ان تصاد و تنقل اسماك السكن الى الاحواض او الخزانات لاستخدامها كامات للتفقيس، إذ تتكيف اسماك السكن للتكاثر في الأسر بشكل سريع مميز، وتتغذى بشراهة وتنمو بسرعة. أما في الوقت الحاضر فان الامات تنتج من يرقات تم استزراعها وتنميتها لمدة سنتان في الاقفاص حتى تصل الى النضج الجنسي عند عمر 1.5–2 سنة ووزن 10 كغم تقريبا. يمكن انتخاب الامات من التجمعات الطبيعية أو انتخابها من التجمعات المستزرعة مع الاهتمام بأخذها من تجمعات مختلفة لتلافي التكاثر الداخلي الذي يكرر الصفات غير الجيدة. اغلب الاسماك ذات العمر الأكثر من سنتين تحمل مناسل ناضجة، إلا انه تفضل الاسماك بعمر أكثـــــر من ثلاث

سنوات. في فيتنام تتكاثر اسماك السكن مرتين سنويا، الأولى خلال نيسان– مايس، والثانية ايلول– تشرين الأول.

تبدأ تهيئة ألامات قبــل فصل التكاثر المتوقع بمدة 3–4 شهر. بتغذيتها على اسماك النفاية (Trash fish) والحبار والسرطان المدعمة بالفيتامينات والمعادن والهرمونات (مثل 17–methyltestosterone). تتراوح نسبة التغذية بين 4–5 % من وزن الجسم في اليوم الواحد، مرة واحدة أو مرتين يوميا، حتى الشبع. تنتخب الامات الجيدة من الاقفاص وتنقل الى مفقس على الأرض وتوضع في برك التفقيس (بمساحة 400–600 م^2 وعمق 1.5 م)، بكثافة 100 سمكة للبركة الواحدة، بنسبة جنس 1:1. مع وجود تيار من الماء البحري المستمر. في تجارب أخرى (Arnold *et al.*, 2002) تم رعاية الامات في احواض خارجية، على شكل بيوت بلاستيكية للتدفئة، مع وضع ضله مشبكة لحجب بعض الشمس في الأشهر الحارة. تراوحت الإضاءة (التي تقاس عند سطح الماء) بين 1000–2000 لوكس. تضبط درجة الحرارة خلال الشتاء باستخدام مسخنات كهربائية في المرشحات وغازية في البيوت البلاستيكية. تغذى الاسماك مرة واحدة يوميا بنسبة 2–4 % من وزن الجسم، اما بالروبيان او اسماك النفاية. اضافة الى غذاء مصنع مرتين اسبوعيا بواقع 20 % من الغذاء الكلي.

التكثير الاصطناعي

تتكاثر أمات السكن تلقائيا طوال العام، وبذروتين خلال الربيع والخريف. عند حرارة 23–27°م. تتكاثر الامات في احواض خاصة او في الاقفاص العائمة. تكون احواض الفقس بحجم 60 م^3 وعمق 2.5 م. تزرق الامات بهرمون LRH-e او LRH-a بجرعة 20 مايكروغرام/ كغم للإناث، فيما تعطى الذكور نصف هذه الجرعة. يحدث تكاثر اسماك السكن خلال الليل، وربما خلال النهار في بعض الأحيان(Le Xan, 2005) كما نجحت محاولات إكثار السكن في الولايات المتحدة الأمريكية في خزانات من الفيبركلاس قطرها 5.5–6 م وعمقها 1.5–1.8 م. تحتوي هذه الخزانات على جامعات للبيض، وتعمل هذه الخزانات إما بنظام تدوير الماء، او بنظام الماء الجاري، أو النظامين معا. تتزاوج الأسماك البالغ عمرها 2–3 سنة إما طبيعيا أو من خلال التحفيز عن طريق

التحكم في فترة الإضاءة ودرجة الحرارة. وقد أدت الدراسات التي أجريت على استدامة وإطالة موسم تكاثر السكن إلى إنتاج البيض المخصب لمدة 10 شهور في العام (FAO, 2009).

يذكر (Arnold *et al.*, 2002) طريقة أخرى لتكثير اسماك السكن في الأسر، اذ وضعت في شهر حزيران الى تشرين الثاني (1999) سبعة اسماك سكن تتراوح في الوزن من 300–2200 غم، صيدت الاسماك من المياه الساحلية و البحرية. وضعت الاسماك في احواض داخلية، ضمن نظام تدوير، سعة 2500 لتر، ترتبط مع مرشحات حيوية. نقلت الاسماك في شهر تشرين الأول الى احواض شبة بيضاوية سعة 35000 لتر، ضمن نظام تدوير مغلق أيضا، بإبعاد 7.5 م طول و4.5 م عرض و1.1 م عمق. أمكن الحصول على 1200000 بيضة (بمعدل قطر 1.4 ملم)، فيما بلغ معدل الإخصاب 40 %.

يمكن تخدير الامات باستخدام زيت القرنفل (Eugenol) بتركيز 10–20 جزء بالمليون، كما تفحص المناسل لتعيين النضج باستخدام أنبوب رفيع (بقطر 1.0 ملم). لتحفيز وضع السرء يتم التلاعب بالفترة الضوئية والحرارة. تكثر اسماك السكن في احواض دائرية بقطر 6.1 م وعمق 1.5 م، ترتبط الاحواض بمرشحات حيوية وميكانيكية ومنظمات حرارية طوال العام. يبدأ التكاثر في هذه الاحواض عند الفترة الضوئية 13–14 ساعة نهار وحرارة 25.5–27 °م. يستمر التكاثر لعدة شهورعند هذه الظروف، وقد تمكن العلماء بهذه الطريقة من الحصول على بيض مخصب لمدة 9 أشهر من السنة. كما استخدمت الهرمونات في امريكا لتحفيز السرء خلال فصل التكاثر الطبيعي. اذ استخدم هرمون HCG بتركيز 275 وحدة دولية / كغم، كما استخدمت طريقة استزراع الكبسولات بطيئة الإطلاق تحوي على هرمون GnRHa لاسماك السالمون، التي ادى استزراعها في جوف الامات الى طرح السرء بنجاح كبير .(Holt and Kaiser, 2005) يجمع البيض المخصب (الطافي) في احواض التكاثر، باستخدام قمع جانبي للجمع مصنع من مشبك حجم فتحاته 800 مايكرون. يحسب البيض بعد الجمع بشكل حجمي(حوالي 420 بيضة / مل)، باستخدام اسطوانة مدرجة.

حضن البيض والتفقيس ورعاية اليرقات

يفصل البيض بعد التكاثر ويجمع بواسطة ماء البحر، ملوحته 35–36 ‰، ويستبعد البيض الغاطس. يجمع البيض باستخدام شبكة مثبتة مقابل التيار.

يستزرع البيض المخصب في احواض، بكثافة 5–10 بيضة / لتر (Holt and Kaiser, 2005) وقد ينقل بعدها البيض المخصب الصالح الى برك الرعاية الخارجية (برك طينية مساحتها اكبر من 500 م^2، بعمق 1–1.2 م). يدعم ماء البرك بشكل جيد بالماء الاخضر (مستزرع بطحلب الكلوريلا) وبعدد وافر من مجذافية الارجل (Copepods)، يقلل تغيير الماء الى الحالات الضرورية فقط وطوال الوقت الذي يحتاج فيه الى الماء الاخضر. يفقس البيض بعد 21–37 ساعة من التخصيب عند حرارة 31–22 °م. يرقات السكن مقاومة و اكثر تحملا للإجهاد من يرقات الانواع الاخرى، مثل يرقات الهامور. يفتح الفم وتبدأ اليرقات بالتغذي عند اليوم الثالث بعد الفقس. تزود بالدولابيات ويرقات مجذافية الارجل (Copepod nauplii)، مع تفضيل اكثر لمجذافية الارجل في مرحلة التغذي الاولى. ترعى اليرقات لفترة 20 يوم بنسبة بقاء تصل الى 5–10 % (Liao *et al.*, 2005). تعطى يرقات السكن بعد الفقس وامتصاص كيس المح (عادة بعد ثلاثة أيام) كميات كافية من الغذاء المناسب مثل الروتيفرا (*Brachionus plicatilis*) أو يرقات مجذافية الارجل. أما في نظام الخزانات فيجب أن يعطى هذا الغذاء على الأقل في الأيام الأربعة الأولى، وبعد ذلك يمكن أن تغذى اليرقات على الأرتيميا (*Artemia*) المدعمة حديثة الفقس تفطم اليرقات (weaning) على الغذاء المصنع بعد حوالي 25–30 يوما من الفقس. تعتبر كثافة اليرقات في خزانات التربية أثناء المراحل المبكرة تحديا هاما، فهي غالبا ما تكون سمكة واحدة / لتر، إلا أن بعض الأبحاث التي أجريت في الولايات المتحدة الأمريكية خلال عامي 2005– 2006 أدت إلى إنتاج أكثر من 2 سمكة / لتر (FAO, 2009).

ذكر (Liao *et al.*, 2004) ان يرقات السكن ترعى على ثلاثة مراحل (شكل 3). المرحلة الأولى تتضمن الرعاية من وزن 0.2 الى 2–5 غم (اليوم20 الى اليوم45). في هذه المرحلة، تنمو صغار السمك الى اصبعيات بشكل كبير، تصل الى طول 8–10 سم

في نهاية مرحلة الرعاية الاولى. تتم تدريج الحجم خلال كل 4–7 ايام. يمكن في هذه الفترة الفطام الكامل لصغار السمك على غذاء الحبيبات الطافية، كما يمكن استخدام أغذية مساعدة على الفطام (Benetti *et al.*, 2008) اما في مرحلة الرعاية الثانية، ترعى صغار سمك السكن من 2–5 غم الى 30غم (اليوم 45 الى اليوم 75) في برك كبيرة (اكبر من 300 م^2) تحوي على "الماء الاخضر". يعطى الغذاء يدويا لحد الإشباع 5–6 مرة يوميا، في مرحلة الفطام يزاد حجم الحبيبات بالتدريج مع نمو الاسماك. فيما تقلل نسبة التغذية من 5 % من وزن الجسم للحجم 10–30 غم، الى 2– 3 % من وزن الجسم للحجم 100–200 غم، اما التدريج فانه يتم لمرة واحدة خلال هذه الفترة. في المرحلة الثالثة من الرعاية (من 30 الى 600–1000 غم وللفترة من اليوم 75 الى اليوم 160–180)، فان السكن اما يستزرع في برك خارجية او في اقفاص ساحلية. خلالها تتم عملية التدريج لمرة واحدة فقط. لا ينصح باستزراع اسماك السكن الاقل من 30 غم في الاقفاص الساحلية العائمة، بسبب مقاومتها الضعيفة لتيارات الماء القوية. كما ان فتحات الشباك الصغيرة المطلوبة لهذه الاحجام تقلل من تبادل تيارات الماء داخل الاقفاص، مما يرفع من احتمالية الاصابة بالامراض. تقوم بعض العوائل في تايوان بإجراء جميع هذه المراحل في منطقة واحدة لغرض خفض نسبة الهلاكات نتيجة إجهاد النقل. وقد وجد ان اسماك السكن بحجم 2–5 غم اكثر قابلية على تحمـل جهد النقل من الاسماك الاخرى. يستخدم حديثا نظام تدوير الماء الذي صمم لرعاية صغار سمك السكن بحجم 4–8غم، بطريقة المكثفة، اذ يمكن انتاج يافعات بوزن 100–150 غم للاستزراع في اقفاص التسمين البحرية. وقد وجد ان نسبة البقاء في نظام التدوير تصل الى 95 % عند معدل استزراع يبلغ 370/ م^2. استخدم هذا النظام لانتاج 34,000 سمكة سكن بوزن 150غم، استخدمت للاستزراع في الاقفاص البحرية. كما استخدم في انتاج اسماك السكن نظام التدوير فوق المكثف(Super-intensive recirculation system)، خاصة في مرحلة التشتية. يتكون هذا النظام من أجهزة للسيطرة على الحرارة ومرشحات دقيقة ومرشحات برميلية (Drum filters) ومرعاة البروتين (Protein skimmer) والمرشحات الحيوية ونظام أوتوماتيكي للتزود وصرف الماء، اضافة الى معدات الاكسدة ومعقمات الأشعة فوق البنفسجية (UV).

تمكن الباحثون باستخدام هذا النظام من الوصول الى معدل استزراع 594 / م^2. المرحلة الاولى كانت من وزن 4 غم (وزن ابتدائي) الى 18غم خلال فترة 15 يوم. المرحلة الثانية استمرت لمدة 45 يوم، فيها وصلت اسماك السكن الى 45–50 غم. اما المرحلة الثالثة فكانت لمدة 30 يوم، وصلت الاسماك الى وزن نهائي قدره 100 غم. بلغت نسبة البقاء 92 %–100 %. في العام 2002 انتج هذا النظام في تايوان 80,000 سمكة سكن بوزن 120-320 غم، التي استزرعت بعد ذلك في اقفاص التسمين البحرية (Liao *et al*., 2004).

ترعى يرقات السكن في فيتنام في برك الإسمنتية، الحجم المناسب لهذه الاحواض يتراوح بين 400–500 م^3، وبعمق 1–1.2 م. تسمد برك الحضانة لتحفيز نمو الغذاء الطبيعي قبل استزراعها باليرقات. مع ضرورة فحص كثافة الغذاء الطبيعي بشكل متكرر. وعند وجود النقص تدعم البركة بالدولابيات ومجذافية الارجل ذات الحجم المناسب. بعد مرور 22–25 يوم يمكن تغذية اليرقات بالغذاء المصنع. كما يمكن نقل اليرقات الى احواض رعاية اليرقات، حيث يمكن رفدها بمزيد من الرعاية وتدريبها على استهلاك الغذاء المصنع. يتراوح حجم احواض الرعاية بين 3–10م^3. وجـد ان درجة الحرارة الملائمة لرعاية اليرقات تتراوح بين 24–30 °م، وملوحة 28–32 ‰، وأس هيدروجيني بين 7.5–8.5، مع شدة إضاءة قدرها 500 لوكس. ترعى يرقات السكن المعدة للفطام بملوحة قدرها 20–22 ‰، مع تغذيتها بالطحالب الدقيقة مثل الكلوريلا، والإبقاء على كثافة تتراوح 40000–60000 خلية / مل. كما وجد ان الاحواض داكنة اللون (الاخضر او الأسود) تعطي نسبة بقاء افضل لليرقات.

الكثافة المثلى لليرقات في احواض الحضانة تختلف مع العمر و كالتالي:

- 1–10 يوم: بكثافة 70–80 فرد/ لتر
- 11–20 يوم: بكثافة 20–30 فرد/ لتر
- 21–30 يوم: بكثافة اقل من 10 فرد/ لتر
- في البرك الطينية، تتراوح الكثافة بين 1500–2000 فرد/ م^2

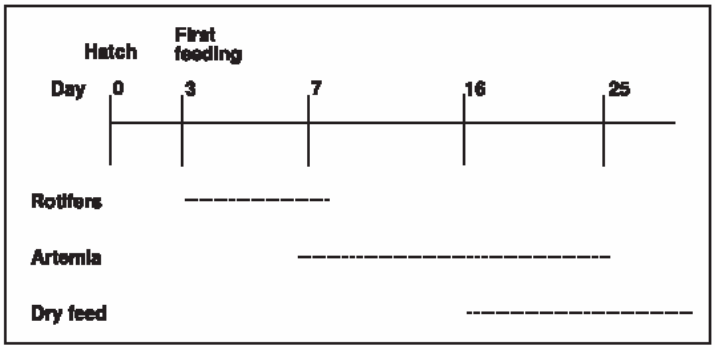
معدل تغيير الماء يتغير كم يلي :

- بين 0–10 يوم، يغير 0–10 % من ماء الحوض كل يوم

- بين 11–20 يوم، يغير 30–50 % كل يوم
- بعد اليوم 20، يغير 100–200 % من ماء الحوض كل يوم، مع استخدام المرشحات الحيوية.

التدريج من العمليات المهمة لخفض حالة الافتراس الذاتي. عند اليوم 25 تحصد الاسماك من احواض الرعاية وتدرج الى مجاميع من الاسماك الكبيرة والصغيرة، وتستزرع في احواض منفصلة. يستخدم في فيتنام الغذاء المصنع بالتركيب التالي:

- لحم اسماك نفاية مفروم : 47 %
- مخلوط مسحوق بروتين الاسماك (45 % بروتين) :25 %
- مسحوق فول الصويا، رز، نخالة : 15 %
- فيتامينات ومعادن: 3 %
- تخلط هذه المكونات وتطحن وتنخل للحجم المناسب لفتحة فم اليرقات، كما يفضل ان يعمل هذا الغذاء بشكل يومي. تكمل يرقات اسماك السكن عملية التشكل (Metamorphosis) خلال25 يوم عند درجة حرارة 26–28 °م. أعطى هذا النظام في فيتنام نسبة بقاء قدرها 15–20 % (لليوم 0–25 يوم)، وبنسبة بقاء 40–50 % للأيام 25–50 %. ويكون طولها 7.5–8.5 سم. يبين شكل (4) نظام تغذية اسماك السكن المستخدم في جامعة تكساس/ مختبر المصائد واستزراع الاسماك، وقد كانت جميع الاغذية مدعمة بخلطات متوفرة تجاريا (Holt and Kaiser, 2005).

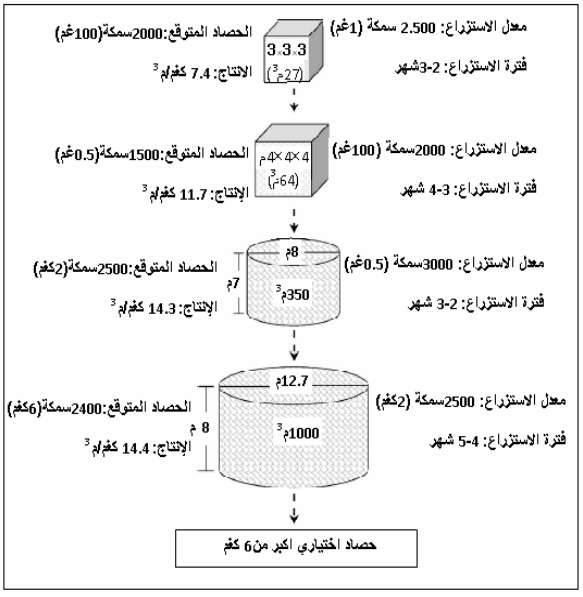


شكل(4) نظام تغذية اسماك السكن المستخدم في جامعة تكساس/ مختبر المصائد واستزراع الاسماك عن (Holt and Kaiser, 2005)

التسمين

تسمن اسماك السكن في الاقفاص البحرية خلال المرحلة النهائية من الانتاج، حتى الوصول الى حجم التصدير(6–8 كغم)، او حجم التسويق المحلي في تايوان (8–10 كغم). تتراوح فترة الاستزراع بين 6–8 أشهر اعتمادا على حجم التسويق. يذكر Liao *et al.* (2005) أن هناك نوعين من اقفاص التسمين البحرية لاسماك السكن. الاولى مزارع اقفاص صغيرة عائلية، ومزارع كبيرة تجارية. غالبا ما تكون المزارع العائلية تكاملية للحضن والتسمين، لتقليل النفقات والنقل المتكرر.

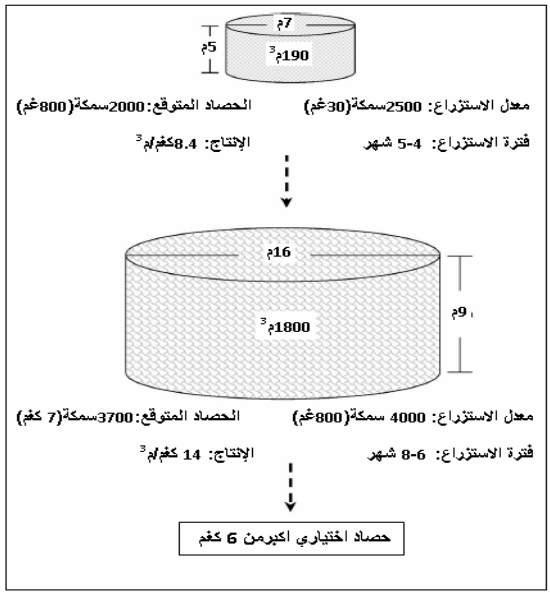
يبين الشكل(5) مراحل الاستزراع في الاقفاص الصغيرة العائلية. اذ تستعمل الاقفاص المكعبة في المرحلة الاولى والثانية، فيما تستخدم الاقفاص الاسطوانية للتسمين في المرحلة الثالثة والرابعة، بقطر 8–12.7 م وعمق 7–8 م وبحجم ماء 350–1000 م^3 على التوالي. تبلغ كمية الحصاد المتوقع 2400 سمكة بوزن 6 كغم و كمية الانتاج 14.4 كغم/ م^3.



الشكل(5) مراحل إنتاج اسماك السكن نموذجية في الاحواض العائلية الصغيرة عن (Liao *et al.*, 2004)

اما الاقفاص التجارية فتبدأ بأقفاص اسطوانية اكبر في مرحلة الرعاية (شكل 6). يكون حوض الرعاية هذا بقطر 7 م وعمق 5 م، فيه تسترزع اسماك السكن بوزن 30 غم، لمدة 4–5 شهر، لتصبح بوزن 800 غم، لتنقل بعدها الى أحواض التسمين. يكون قفص التسمين بقطر 16 م وعمق 9 م. يبلغ اعلى معدل انتاج في الاقفاص التجارية 25 طن لكل 1800 م^3، هذا بعد 6–8 شهر من الاستزراع. تستخدم في هذه الاقفاص الحبيبات الغاطسة والطافية، وتحوي على نسبة بروتين 42–45 %، ونسبة دهون 15–16 %.

وكلا النسبتين هي اعلى من محتوى الأعلاف للأنواع البحرية الاخرى. تغذى الاسماك بشكل غالب مرة واحدة يوميا، ولمدة ستة ايام اسبوعيا، اعتمادا على الظروف المناخية، تكون نسبة التغذية 0.5–0.7 % من وزن الجسم. يبلغ معدل التحويل الغذائي في اقفاص التسمين بحدود 1.5. تراوحت نسبة البقاء في مزارع الاقفاص الأهلية بين 50 % و 70 % ، فيما كانت في الاقفاص التجارية بين 30 % الى 40 %.



شكل(6) مراحل إنتاج اسماك السكن في مزرعة أقفاص تجارية نموذجية عن (Liao *et al* ., 2004)

اقلمة اسماك السكن لملوحات عالية

ذكر (Yousif *et al.*, 2 009) تجربة تمت في دولة الامارت العربية المتحدة عام 2005. إذ تم استيراد عدد من صغار سمك السكن من تايوان بمعدل وزن 2.28 غم ومعدل طول 8.92 سم. عند الوصول وضعت الاسماك في احواض دائرية اسمنتية داخلية بحجم 30 طن، بملوحة 24 جزء بالالف، وهي نفس ملوحة المنشأ. بدأت التغذية بعد 24ساعة من الوصول، باستخدام حبيبات تغذية الاسماك البحرية بحجم 2 ملم (45 % بروتين و 10 % دهون)، بعدد ثلاث مرات يوميا. بعد أسبوعين بدأت عملية الأقلمة الى ملوحة مرتفعة، ذلك بزيادة الملوحة 2 جزء بالالف يوميا. حتى تم أقلمة السمك كليا خلال 15 يوم الى معدل ملوحة مياه دولة الإمارات (‰ 55). بلغت نسبة الوفيات خلال الاقلمة 5 %. وقد تم اقلمة اسماك السكن المستوردة الى ظروف الاستزراع الصعبة خلال الصيف، حيث تبلغ حرارة الماء 36 °م الملوحة الى 58 جزء بالالف. تم استزراع جزء من صغار سمك السكن (معدل وزن 19.68± 0.89) في الاقفاص العائمة (بابعاد 5×5×2.5 م)، مع تغطية الاقفاص بمشبك زراعي اخضر اللون لتقليل تأثير اشعة الشمس. بمعدل استزراع 4 سمكة / م^3. استخدمت الحبيبات الطافية للتغذية (45 % بروتين و 10 % دهون)، بنسبة0.5–1 % من وزن الجسم. تغذى الاسماك مرتين يوميا، ولمدة ستة ايام اسبوعيا. خلال فترة التسمين (البالغة 12 شهر) بلغ معدل الوزن المتحصل 2.87 كغم، بمدى بين 1.78– 3.86 كغم. معامل تحويل غذائي قدره 2.0 ونسبة بقاء بلغت 80 %. مع عدم اصابة الاسماك بالامراض. لم يكن النمو في هذه المنطقة كما هو ملاحظ للنمو العالي في بقية مناطق العالم، بسبب الملوحة العالية. رغم ذلك، فعند مقارنة كفاءة اسماك السكن مع الانواع الاخرى المستزرعة في هذه المنطقة، فان سمكة السكن تعتبر من الاسماك الواعدة في الاستزراع في هذه المنطقة.

الحصاد و التسويق

بلغ معدل التحويل الغذائي للسكن باستخدام حبيبات العلف (بروتين 42–45) بحدود 1:1.5 في تايوان، بينما بلغ 1:1 في برتريكو وفي نظام التدوير درجة الحرارة (27–29 °م). بعد 4–8 شهر من التسمين، تحصد الاسماك الأكثر من 6 كغم لبيعها في الاسماك المحلية او للتصدير. غالبا ما يجوع القطيع قبل يوم من الحصاد. تقتل الاسماك بعد الحصاد مباشرة، ثم تنزف دمائها وتبرد قبل النقل الى معامل التصنيع.

تغسل الاسماك جيدا في المعامل وترتب على طبقات مع الثلج في صناديق معزولة. تعرض الاسماك اما بشكل كامل او مقطعة الرؤوس. كما تصنع على شكل شرائح حسب طلب الأسواق. بلغ انتاج تايوان وحدها من السكن عام 2002 بحدود 1000 طن، رغم تأثير الإمراض والأعاصير على الاقفاص. بلغ سعر اسماك السكن المباعة في اسواق تايوان (للأسماك بوزن 8 كغم) ما يقارب 5.5 دولار أمريكي/ كغم (Liao *et al*., 2004).

المصادر

Arnold, C.R., Kaiser, J.B. and Holt, J.G. (2002). Spawning of Cobia (*Rachycentron canadum*) in Captivity. J. World Aqucul. Soc., Vol, 33. No.2: 2005-2008.

Benetti, D.D., Sardenberg, B., Welch, A., Hoenig, R., Orhun, M.R.K., Zink, I. (2008). Intensive larval husbandry and fingerling production of Cobia *Rachycentron canadum*, Aquaculture, 281: 22–27.

Chou, R.L., Su, M.S., and Chen, H.Y. (2001). Optimal dietary protein and lipid levels for juvenile Cobia (*Rachycentron canadu*m). Aquaculture, 193:81-89.

FAO, (2009). *Rachycentron canadum*. In Cultured aquatic species fact sheets. Text by Kaiser, J.B. & Holt, J.G. Edited and compiled by Valerio Crespi and Michael New.

Kaiser, J.B. and Holt, J.G. (2005). Species Profile, Cobia, Southern Regional Aquaculture Center. Publication No. 7202: 6pp.

Xan, L. (2005). Advances in the seed production of Cobia (*Rachycentron canadum*) in Vietnam. Research Institute for Aquaculture Magazine No 1., July-September:21-23.

Liao, I.C., Huang, T.S., Tsai, W.S., Hsueh, C.M., Chang, S.L. and Leano, E.M. (2004). Cobia culture in Taiwan: current status and problems. Aquaculture, 237:155-165.

Svennevig, N. (2005). Status of hatchery and farm production of Cobia (*Rachycentron canadum*) in Vietnam, potential and constraints for development. World Aquaculture 2005 - Meeting Abstract.

Yousif, O.M., Kumar, K.K. and Abdul-Rahman, A.F.A. (2009). Growth response of Cobia *Rachycentron canadum* (Pisces: Rachycentridae) under the hypersaline conditions of the Emirate of Abu Dhabi. Marine finfish Aquaculture Network, Aquaculture Asia Magazine: 41-42.