ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/335444760

A Simulation of fish transport under optimal halth conditions

Article · June 2019

CITATIONS
0

READS
12

3 authors:

Abdulamer Jassim
University of Basrah
9 PUBLICATIONS **23** CITATIONS
SEE PROFILE

Amir Jabir
University of Basrah
30 PUBLICATIONS **27** CITATIONS
SEE PROFILE

Salem Al-Daraji
University of Basrah
7 PUBLICATIONS **33** CITATIONS
SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:

Project Detect the health problems in aquaculture projects in different parts of Basra city View project

Project Artificial propagation View project

All content following this page was uploaded by Abdulamer Jassim on 28 August 2019.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

محاكاة وسيلة لنقل الاسماك بكثافات عالية وبمواصفات صحية

ا.م.د. عبد الامير رحيم جاسم ا.م.د. عامر عبدالله جابر ا.د. سالم عبد مطلك الدراجي

عباس خلف علي خالد حمد حسوني صابر حسين صبر

جامعة البصرة / مركز علوم البحار

الخلاصة

أجريت الدراسة في محطة استزراع الأسماك- مركز علوم البحار حيث استخدمت أحواض فيبر كلاس سعة ١ طن محكمة الإغلاق في عملية محاكاة نقل اسماك الكارب الشائع *Cyprenus carpio*. جهز احد أحواض التجربة (حوض سيطرة) بالتهوية الطبيعية (هواء بواسطة مضخة) وبدون أي إضافات بينما زودت الأحواض الأخرى (أحواض التجربة) بالأوكسجين النقي والمخدر وملح الطعام كإضافات مساعدة حيث استخدمت قناني خاصة بالأوكسجين الذي يتم اذابته بالماء بواسطة أحجار التهوية وأضيف المخدر QUINADIN2-Mathylauinoline بتركيز 2 µl/لتر ماء بعد إن خلط مع كحول الايثانول بمقدار٢جزء من المادة المخدرة إلى ١ جزء من كحول الميثانول كما أضيف ملح الطعام بمعدل ٢٥٠غم/١٠٠لتر. حضرت مجموعة من تراكيز مختلفة من المادة المخدرةQUINADIN2-Mathylauinolineابتداء من تركيز ١٢٥ مايكرولتر/ لتر حتى ٣ مايكرولتر/ لتر وضعت إعداد متساوية من الأسماك في كل تركيز من المادة المخدرة و شوهدت الحالة السلوكية للأسماك لكل تركيز وخلال فترات مختلفة من حيث الاستجابة للمحفز والسباحة وحركة الزعانف والرسو على القاع ومعدلات التنفس وعدد الوفيات والإفاقة ،من اجل الحصول على أفضل تركيز مهدئ يمكن استخدامه للأسماك دون أن يوثر في الحالة الفسلجية ولا يودي إلى الوفيات. وضع في كل حوض من أحواض التجربة١٠٠لتر ماء . بلغت معدلات أطوال الأسماك وأوزانها ٧,٦ سم و ٦,٣٧ ملغم . وضعت ٢٠٠٠ سمكة من اسماك الكارب الشائع *C.carpio* في حوض التجربة ونفس العدد من الأسماك في حوض السيطرة وكان حجم الماء في كل حوض ١٠٠لتر ماء عادي صافي خالي من الشوائب. جهز الحوض الأول بمضخة هواء تعمل كهربائيا وأغلق الحوض بإحكام نسبي، أما الحوض الأخر فقد زود بالأوكسجين من قناني الأوكسجين النقي تحت ضغط ٢ بار وبمعدل درجة حرارة ٣٢م. تمت ملاحظة سلوك الأسماك وتسجيل حالات النفوق في كلا الحوضين . استمرت التجربة لمدة ثلاث ساعات . أعيدت التجربة الأولى لحوضي السيطرة والتجربة لكن بزيادة بلغت ١٠٠% في كثافة الأسماك حيث وضعت في الحوض الواحد٤٠٠٠ سمكة كارب اعتيادي لمدة ثلاث ساعات وبنفس الظروف المستخدمة في التجربة الأولى .كانت نتائج التجربة الأولى عند استخدام ٢٠٠٠ سمكه / ١٠٠ لتر في درجة حرارة ٣٢ مئوية بعد مرور ساعة إن الأسماك تسبح بشكل طبيعي ضمن عمود الماء ولا يوجد إي دليل على الإجهاد. إذ لم تظهر وفيات ، حيث تسبح الأسماك بشكل طبيعي جدا ولا تعاني من إي مشكلة و وكانت نسبة البقاء ١٠٠% بعد مرور ثلاث ساعات من التجربة في حوضي السيطرة والتجربة. أما الملوحة والحامضية فكانت ضمن مستوياتها التي بدأت.

أما التجربة الثانية عند مضاعفة كثافة الأسماك فكانت النتائج مختلفة خصوصا في حوض السيطرة حيث كانت الأسماك مجهدة بعد ساعة فقط من التجربة وكانت الأسماك تسبح بالقرب من السطح وبشكل غير منتظم ثم أصبحت الأسماك مع مرور الوقت مجهدة اكثر وتسبح بشكل غير متوازن وكانت نسبة البقاء ٤٠% بعد نهاية التجربة. أما الأسماك في حوض التجربة فكانت تسبح بشكل دائري منتظم وهادئ ولم تظهر أي علامة من علامات الإجهاد وكانت نسبة البقاء ١٠٠% بعد نهاية التجربة.

نستنتج من هذا أن الأسماك المنقولة بوجود غاز الأوكسجين والأملاح والمخدر يمكن أن تنقل ولفترات طويلة وبكثافات عالية مع نسب بقاء عالية دون أن تصاب بالإجهاد وتكون مقاومة للإمراض بعد استزراعها.

المقدمة

تسهم الأسماك إسهاما حيويا في تجهيز الإنسان بالغذاء كما أنها عنصر بالغ الأهمية في التجارة العالمية . إن أهمية الأسماك في كلا المجالين في تزايد مستمر، وشهدت عمليات نقل الأسماك اهتماما كبيرا مع الزيادة الهائلة في أنشطة الزراعة السمكية بهدف نقل أعداد متزايدة من الأسماك في إحجام اقل من الماء دون تعرضها لإجهاد شديد وذلك نتيجة التقدم الكبير في علم فسلجة الأسماك وتحسين وسائل النقل وتطوير النظم المستخدمة للحفاظ على متطلبات الحياة إثناء عمليات النقل.كما يوجد نظامان لنقل الأسماك هو النظام المفتوح والمغلق والفكرة الأساسية في كلا النظامين هو توفير الأوكسجين ومنع تراكم الامونيا وثاني اوكسيد الكربون وارتفاع تركيزهما إلى مستويات ضارة (أمين المجل ٢٠٠٦). إن نقل الأسماك في أحواض تحتوي على تراكيز فوق مشبعة بالأوكسجين يزيد من إمكانية تكثيف الأسماك المنقولة ويزيد حد الأمان إثناء النقل ويمكن تحسين فرص نجاح نقل الأسماك عن طريق بعض أنواع العقاقير لتخديرها بالمواد المخدرة أو دفعها إلى النوم بالمواد المنومة ويكون الاستخدام الصحيح لهذه العقاقير بالطريقة التي تؤدي إلى الحد من نشاط هذه الأسماك وإبطاء رد فعلها الطبيعي للمؤثرات الخارجية دون أن تفقد إحساسها أو توازنها .

أشار Mazik *et. al*,(1991) إلى أن معدل فقد النقل يقل بدرجة كبيرة إذا سمح للأسماك بعد نقلها من الأحواض النقل أن تستعيد حالتها الطبيعية في مياه تحتوي على تراكيز عالية من الملح وطور تركيبات من هذه الأملاح للحد من اثأر الإجهاد المصاحبة للنقل وتخفيض معدلات الفقد.يسبب التنفس انخفاض في مستويات الأوكسجين المذاب وزيادة في ثاني أكسيد الكربون في وسط النقل وإفراز النفايات النيتروجينية يزيد من مستوى الأمونيا في وسط النقل و الزيادة في ثاني أكسيد الكربون تركيز يسبب درجة الحموضة الماء في الانخفاض (Erkson *et.al*,1997).

إن الطرق المتبعة في نقل الأسماك في العراق عموما وفي البصرة خصوصا تتضمن استخدام سيارات حمل صغيرة ومتوسطة حيث تفرش بالنايلون (البولي اثيلين) لعمل حوض يملئ بالماء وتستخدم مضخة توضع في مكان مرتفع لغرض تدوير الماء ومن خلالها تهوية ماء الحوض. ان الكثافات المسجلة في نقل الأسماك هي ١٤سمكة / لتر ماء في حالة استخدام المضخات في النقل و ١٠ اسماك/لتر في حالة عدم استخدام تلك المضخات ويكون النقل لمسافات قريبة. سجلت حالات نفوق وإجهاد وإصابات مرضية إثناء وبعد النقل حيث لوحظ ظهور إصابات بكتيرية على الجلد بشكل واضح على هيئة تقرحات ونزف دموي وبنسب وشدة إصابة كبيرة بعد نقل الأسماك بمدة من ١٠-٢٠ يوم وتكررت هذه الحالة بشكل خاص في أشهر آذار ونيسان ،إن نقل الأسماك بهذه الطريقة أدى إلى ظهور أمراض محددة وخسائر في الجهد والوقت والمال مما استدعى وضع حلول مناسبة لتقليل الخسائر والدفع باتجاه إنجاح مشاريع الاستزراع السمكي وهو ما تهدف إليه الدراسة الحالية من خلال نقل الأسماك بكثافات عالية وظروف صحية مثالية.

مواد وطرائق العمل:

المستلزمات والأدوات

أحواض فايبر كلاس سعة واحد طن ،قناني أوكسجين ،توصيلات ، أدوات تهوية ، جهاز لضخ الهواء ، اسماك ، ، مادة مخدرة ، أملاح ، شباك يدوية للصيد ، ميزان حساس، جهاز قياس العوامل البيئية ، مسطرة .تم قياس العوامل البيئية التالية درجة الحرارة والملوحة والحامضية والامونيا .

نسب البقاء للأسماك تم حسابها من المعادلة التالية عدد الأسماك الحية نهاية كل تجربة / عددالاسماك الكلي ×١٠٠

التجارب:

١- تجارب التخدير او التهدئة

حضرت مجموعة من تراكيز مختلفة من المادة المخدرة QUINADIN2-Mathylauinolineابتداء من تركيز ١٢٥ مايكرولتر/ لتر حتى ٣ مايكرولتر/ لتر كما في الجدول (١). وضعت أعداد متساوية من الأسماك في كل تركيز من المادة المخدرة وشوهدت الحالة السلوكية للأسماك لكل تركيز وخلال فترات مختلفة من حيث الاستجابة للمحفز والسباحة وحركة الزعانف والرسو على القاع ومعدل التنفس وعدد الوفيات والإفاقة، من اجل الحصول على أفضل تركيز مهدئ يمكن استخدامه للأسماك دون إن يؤدي إلى الوفيات.

جدول (١)يبن تراكيز المواد المخدرة المستخدمة في تجربة التخدير.

	تركيز المادة المخدرة (مايكرو ليتر)	درجة الحرارة (مº)
١	١٢٥	٢٨
٢	١٠٠	٢٨
٣	٧٥	٢٨
٤	٥٠	٢٨
٥	٢٥	٢٨
٦	١٢,٥	٢٨
٧	٩	٢٨
٨	٦	٢٨
٩	٣	٢٨

٢- نقل الاسماك

حضرت أحواض فيبر كلاس سعة ١ طن محكمة الإغلاق نسبيا وجهز احدها (حوض سيطرة) بالتهوية الطبيعية (هواء بواسطة مضخة) وبدون اي إضافات مع قطع التغذية إثناء التجربة قبل ثلاثة ايام من اجراء التجارب ،وزودت الأحواض الأخرى بالأوكسجين النقي بواسطة قناني خاصة بالأوكسجين الذي يتم اذابتة بالماء بواسطة أحجار التهوية لكل حوض،أضيف المخدرQUINADIN2-Mathylauinolineوالذي خلط مع كحول الايثانول بمقدار٢جزء من المادة المخدرة إلى ١ جزء من كحول الميثانول بتركيز٢µl/لتر ماء كما

أضيف ملح الطعام بمعدل ٢٥٠غم/١٠٠لتر. وضع في كل حوض ١٠٠ لتر ماء ،قيست أطوال الأسماك وأوزانها وكانت معدلاتها ٧,٦ سم و٦,٣٧ ملغم.

صورة لاحد احواض المصممة لنقل الاسماك

التجربة الاولى

وضعت ٢٠٠٠ سمكة من اسماك الكارب الشائع *Cyprenu scarpio* في حوض التجربة ونفس العدد من الأسماك في حوض السيطرة وكان حجم الماء في كل حوض ١٠٠لتر ماء عادي صافي خالي من الشوائب. جهز الحوض الأول بمضخة هواء تعمل كهربائيا وأغلق الحوض بإحكام نسبي، أما الحوض الآخر فقد زود بالأوكسجين من قناني الأوكسجين النقي تحت ضغط ٢ بار وبمعدل درجة حرارة ٣٢م. تمت ملاحظة سلوك الأسماك وتسجيل حالات النفوق في كلا الحوضين . قيست العوامل البيئية كل ساعة لكلا الحوضين مثل الحرارة والأوكسجين والملوحة والامونيا والحامضية. واستمرت التجربة لمدة ثلاث ساعات.وكل ساعة يتم رفع غطاء الحوض للتخلص من ثاني اوكسيد الكربون.

التجربة الثانية

أعيدت التجربة الأولى لكن بزيادة بلغت ١٠٠% في كثافة الأسماك حيث وضعت في الحوض الواحد٤٠٠٠سمكة كارب اعتيادي لمدة ثلاث ساعات وأخذت أطوال وأوزان الأسماك ونسبة البقاء للأسماك كما قيست العوامل البيئة في الأحواض لكل ساعة.

جدول (٢) يوضح العوامل البيئة لكل ساعة خلال التجربة الأولى

العوامل البيئية	الساعة ٣	الساعة ٢	الساعة ١
الاوكسجين المذاب(DO) غرام/لتر	٣	٣,٤	٧,١
الحامضية PH	٧,٨٢	٧,٦٣	٧,٦
نسبة الاملاح (PPT)	٦,٢	٦,٢٤	٥,٩٦
درجة الحرارة (م°)	٣٠	٢٨,٣	٣٠

النتائج:

١- تجارب التخدير او التهدئة

أما التركيز١٢٥µl فقد أظهرت الأسماك رد فعل سريع من خلال زيادة كبيرة في سرعة الحركات التنفسية و السباحة بشكل سريع وباتجاهات مختلفة ثم بعد فترة قصيرة هدئت الأسماك ولم تظهر أي استجابة للمحفز في الدقيقة ٦ وتوقفت حركة الزعانف وفقدت توازنها.أما الدقيقة ٧ انقلبت الأسماك على الجانب وفقدت٨٠% من الأسماك القابلية على الحركة تماما. سجل معدل التنفس كل ثانيتين حركة واحدة في ا لدقيقة العاشرة وفي الدقيقة ٢٥ لا توجد حركة تماما بنفس النسبة السابقة والأسماك مستقرة جانبيا على قاع الحوض وبقيت الأسماك على هذا الحال لمدة ساعة علما إن تلك الأسماك عندما نقلت الى المياه الطبيعية استعادت الأسماك نشاطها بشكل تام لكن احتاجت إلى أكثر من ساعة لتستعيد وعيها.

وفي التركيز ١٠٠µl كانت ردة فعل الأسماك من خلال السباحة قريبا من سطح الماء وفقدت الأسماك اي استجابة بعد ٤ دقائق بنسبة ٦٠% مع حركة نسبية للزعانف وفي الدقيقة السابعة انقلبت الأسماك على الجانب وبنسبة ٢٠% وفقدت القابلية على الحركة وفي الدقيقة ٢٥كانت الحركة معدومة .

استخدم التركيز٧٥µl في التخدير حيث فقدت الأسماك استجابتها للمحفز بعد أربعة دقائق وكان هنالك فقدان للتوازن ، والرأس للأعلى بنسبة ٥٠% وبقيت على هذا الحال حتى الدقيقة العاشرة حيث انخفضت حركات الزعانف ومعدل التنفس بشكل كبير.وفي الدقيقة ٢٠ كانت حركة السباحة معدومة لكن نصف الأسماك

كانت متوازنة. بعد نقل الأسماك الى المياه الطبيعية استعاد ٢٥% من الأسماك الإفاقة الكاملة بعد ١٠ دقائق لكن بدون استجابة ثم استعادت البقية وضعها الطبيعي تباعا.

أما التركيز٥٠µlوبعداربع دقائق سبحت الأسماك باتجاه القاع ولم تظهر استجابة للمحفز وبعد ذالك كانت حركة الزعانف طبيعية ولم تظهرا لأسماك أي تبدل في سلوكها بعد الدقيقة ٦ . عند الدقيقة١٠بدءمعدل التنفس بالانخفاض وبعد ١٣ دقيقة أيضا لم تظهر استجابة للمحفز وفي الدقيقة العشرين الاستجابة كذلك معدومة لكن حركة السباحة موجودة ضمن عمود الماء.عند نقل الأسماك إلى المياه الطبيعية استعادت الأسماك استجابتها للمحفز بسرعة واستعادت حركة السباحة الطبيعية بعد ١٠ دقائق .

لوحظ عند تركيز٢٥µ l من المادة المخدرة وبعد خمس دقائق عدم استجابة الأسماك للمحفز وبطء في السباحة والحركة،وبعد ١٠ دقائق اقتربت الأسماك من سطح الماء وسباحتها تكاد تكون معدومة أما حركة الغلاصم فكانت بطيئة والأسماك هائمة في عمود الماء. استعادت الأسماك استجابتها للمحفز بسرعة واستعادت حركة السباحة الطبيعية بعد خمسة دقائق.

بعد مرور خمسة دقائق وفي تركيز ١٢,٥µ l لم تظهر الأسماك أي استجابة للمؤثر وبدأت بالسباحة إلى الخلف،وبعد ١٠دقائق كانت الأسماك متوازنة في عمود الماء لكن السباحة قليلة ومعدل التنفس عالي واستمرت الأسماك على هذا الحال. استعادت الأسماك استجابتها للمحفز بسرعة واستعادت حركة السباحة الطبيعية بعد خمسة دقائق.

تركيز ٩ µl الأسماك متباعدة ولا توجد استجابة للمحفز بعد مرور خمسة دقائق، معدل التنفس أسرع مما في التركز ٦µ l .الأسماك بدأت بالصعود للأعلى بعد بعد١١ دقيقة ومعدل طرح الفضلات أكثر في هذا التركيز. بعد ٢٧ دقيقة ٦٠% من الأسماك فقدت توازنها لكن ضمن عمود الماء وبعد ٧٨ دقيقة بدأت الأسماك بالاستجابة للمحفز بنسبة ٤٠% حيث استعادت توازنها. استعادت الأسماك سباحتها الطبيعية بعد فترة وجيزة جدا من نقلها.

تركيز٦µ l الأسماك متقاربة ولا استجابة للمحفز بعد مرور ١٣ دقيقة معدل التنفس أبطأ قليلا والأسماك قرب القاع وتحاول الصعود للأعلى.بعد ٢٧دقيقة ٤٠% فقدت الأسماك توازنها ضمن عمود الماء.استعادت الأسماك الاستجابة للمؤثر لكن اذا كان قريبا من جسم الأسماك بعد مرور ٤٧ دقيقة وكانت الاستجابة للمحفز بنسبة ١٠٠% بعد ٧٨ دقيقة.

أما التركيز الأخير ٣µ l فان الأسماك بمجرد وضعها فيه فإنها نزلتباتجاهالقاعهروبامنالطبقةالسطحية.الاسماكمتقاربةوحركةالسباحةمنخفظةاومتوقفةوالاستجابة للمحفز بطيئة.بدأت الأسماك بالصعود في عمود الماء بعد ١٢ دقيقة. بعد ٢٧ دقيقة فقدت ٢٠% من الأسماك توازنها لكن ضمن عمود الماء. استعادت الأسماك الاستجابة للمحفزبعد٤٧دقيقةلكن عندما يكون المحفز قريبا من جسم السمكة فقط وبعد ٧٢دقيقة كانت هناك استجابة جماعية للمحفز بشكل أكثر وضوحا.

معاملة السيطرة

سباحة طبيعية واستجابة عالية معدل التنفس طبيعي

٢- نقل الأسماك

التجربة الأولى(بوجود المضافات) بوجود التهوية بالأوكسجين النقي وإضافة المخدر والملح

استخدم في هذه التجربة ٢٠٠٠ سمكه / ١٠٠ لتر في درجة حرارة ٣٢ مئوية حيث لوحظ بعد مرور ساعة إن الأسماك تسبح بشكل طبيعي ضمن عمود الماء ولا يوجد اي دليل على الإجهاد. سلوك السباحة كان بشكل دائري وبطئ نسبيا وانتشارها كان منتظم جدا وعند تسليط محفز كالإضاءة عدم استجابة الأسماك بسهولة لها مع احتفاظها بسباحة وحركة دائرية منتظمة. إذ لا توجد وفيات ، حيث تسبح الأسماك بشكل طبيعي جدا ولا تعاني من أي مشكلة ونسبة البقاء ١٠٠%بعد مرور ثلاث ساعات من التجربة. انخفضت نسبة الامونيا في الماء بعد ساعة ثم عادت للارتفاع بعد الساعة الثانية والثالثة بينما انخفضت نسبة الأوكسجين المذاب بعد الساعة الأولى وانخفضت بنسبة اكبر بعد الساعة الثانية إلا أنها عاودت الارتفاع بشكل واضح بعد الساعة الثالثة من التجربة أما الملوحة والحامضية فكانت ضمن مستوياتها التي بدأت بها التجربة (جدول ٣).

السيطرة

كانت الأسماك مجهدة بعد مرور ساعة في معاملة السيطرة وتسبح قرب السطح بشكل غير منتظم وعشوائي وتعمل فقاعات بسبب الاختناق. عدد الوفيات خلال الساعة الأولى١٠% وبعد ساعتين١١% والأسماك مجهدة بشكل كبير وتعاني من الاختناق وتسبح بشكل غير متوازن. إن الأسماك تتأثر بشكل كبير بالمحفز مع العلم إن سباحتها غير متوازنة وفمها متجه للأعلى وتعاني من خدر.إذ ازدادت نسبة الامونيا بعد الساعة الثانية ثم عادت لمستوياتها بعد الساعة الثالثة بينما انخفضت نسبة الأوكسجين المذاب بشكل حاد خلال الساعة الأولى والثانية والثالثة وكانتنسبةالبقاء٤٠% في الساعة الثالثة أما الملوحة والحامضية فكانت ضمن مستوياتها التي بدأت بها التجربة مع ملاحظة إن هناك انخفاض طفيفا في نسبة الحموضة بعد الساعة الثالثة من التجربة الا انه مساوي في قيمته في التجربة الأولى جدول (٢).

التجربة الثانية

استخدمت ٤٠٠٠سمكة كارب/١٠٠لتر ماء وزودت بالأوكسجين النقي وعلى درجت حرارة ٣٢م عند وضع الأسماك كانت مضطربة بسبب الازدحام حيث زودت بالمخدر وبنسبة (المخدر-QUINADIN2 Mathylauinolineوالذي خلط مع كحول الايثانول بمقدار٢جزءمن المادة المخدرة ا لى ١ جزء من كحول الميثانول) مع٢٥٠ غم ملح الطعام وكانت الأسماك تسبح بشكل دائري وعلى الجدار الحوض ثم بدأت بالانتشار بالحركة الدائرية إلى الوسط وبشكل دائري ولكن بشكل اهدءا وبعد مرور الساعة الثانية أخذت جميع العوامل البيئية (جدول ٤) حيث تسبح الأسماك بشكل طبيعي ولا تستجيب للمؤثر بسبب المخدر وتسبح بشكل دائري (نفس السلوك في البداية) وكانت نسبة البقاء ١٠٠%. شكل (١)

استمرت التجربة لمدة ثلاث ساعات بوجود غاز الأوكسجين ولمدة ثلاث ساعات مع اخذ كافة العوامل البيئية حيث تسبح الأسماك بشكل طبيعي ولا تستجيب للموثر بسبب المخدر وتسبح بشكل دائري (نفس السلوك في البداية) وكانت نسبة البقاء ١٠٠% ، وبعد الانتهاء من التجربة استزرعت الأسماك بأحواض ترابية لمدة

شهر وتمت مراقبة سلوك الأسماك والإمراض التي يمكن ان تصاب بها ونسبة معيشتها بعد التجربة ، حيث لم تظهر أي أعراض بعد الاستزراع،

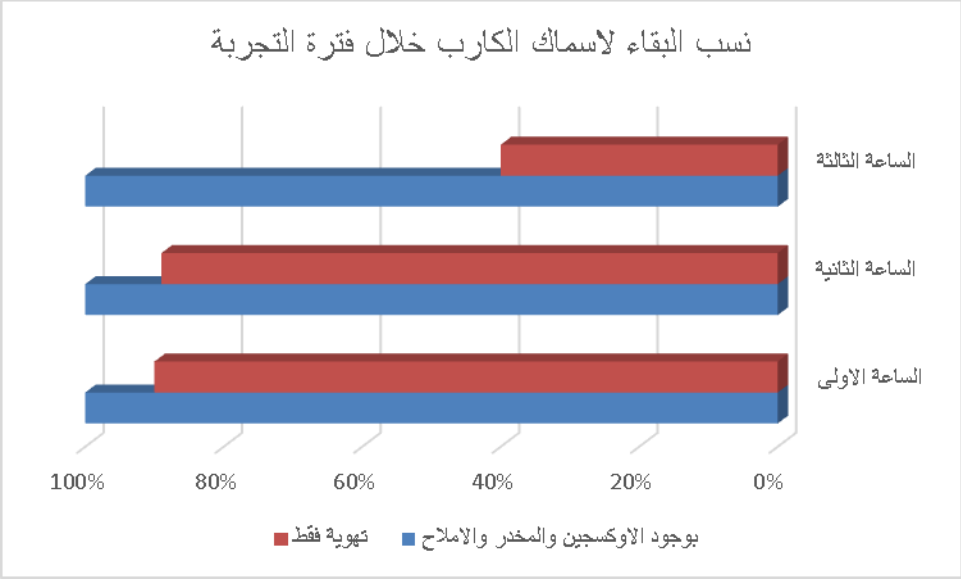
نستنتج من هذان الأسماك المنقولة بوجود غاز الأوكسجين والأملاح والمخدر يمكن أن تنقل ولفترات طويلة وبكثافات عالية مع نسب بقاء عالية دون إن تصاب بالإجهاد وتكون مقاومة للأمراض بعد استزراعها.

جدول رقم (٣) التجربة الاولى يوضح العوامل البيئية خلال التجربة باوقات مختلفة

العوامل	بداية التجربة	بعد ساعة	ساعتين	ثلاث ساعات
NH3	٥,٦	٥,٨	٧	٥,٦
الاوكسجين المذاب غم/لتر	٢٣,٨	٢,٤	٣,٨	٣,٨
PHالحامضية	٩	٨,٨٢	٨,٧٢	٨,١
Sal (ppt)	٣,٤	٣,٥	٣,٥	٣,٣

جدول رقم (٤) التجربة الثانية يوضح العوامل البيئية بفترات مختلفة مختلفة.

العوامل	بداية التجربة	بعد ساعة	ساعتين	ثلاث ساعات
NH3 (الامونيا)	١١,٢	٨,٤	١١,٢	١١,٢
الاوكسجين المذاب غم/لتر	٤٩	٢٦	١٣	٢٣,٨
PHالحامضية	٨,٧٥	٨,٨	٨,٥	٨,١
Sal (ppt)	٧,٦	٧,٧	٧,٧	٧,٦



شكل (١) نسب البقاء لأسماك الكارب خلال تجارب النقل

يبن الشكل (١) نسب البقاء لأسماك الكارب خلال الفترات الزمنية المختلفة حيث كانت أعلى نسب للبقاء خلال الساعة الثالثة في أحواض النقل التي استخدم فيها المخدر والاملاح والأوكسجين وبلغت ١٠٠% في حين كانت خلال الساعة الثالثة ٤٠%نسب البقاء في الحوض النقل المستخدم فيه الهواء فقط

المناقشة

تستهلك الأسماك جزا كبيرا من الطاقة المتاحة لديها في عملية ضخ المياه فوق الخياشيم لاستخلاص الأوكسجين اللازم لتنفسها بالإضافة إلى ذلك فان كمية الأوكسجين المتاحة في البيئة المائية لتنفس الأسماك اقل بكثير من المتاحة للكائنات التي تعيش على اليابسة وتتنفس الهواء الجوي الذي يحوي ٢١%من الأوكسجين تقريبا

من خلال النتائج نلاحظ إن مستوى الأوكسجين الذائب كان بمعدل عالي جدا حيث شبع الماء به قبل التجربة وبعد ساعة انخفض إلى مستوى كبير بسبب الازدحام واستمر بالانخفاض مع زيادة الفترة الزمنية مع ارتفاع طفيف يمكن أن يعزى إلى حالة الخدر التي أصيبت فيها الأسماك بسبب الإجهاد، وأشار (Doikova *et.al*,2006)إن استهلاك الأوكسجين يتضاعف عندا ثارة الأسماك أو إجهادها واضطرارها للسباحة السريعة،فان متوسط استهلاك الأوكسجين للأنواع المختلفة من الأسماك يتراوح غالبا بين ٢٠٠-٤٠٠ ملغم /كغم. كما بين (Pankhurst and Sharples1992) تتعرض الأسماك إثناء النقل لزيادة في النشاط العضلي والاضطراري مما يزيد من حموضة الدم لزيادة حامض اللاكتيك المتكون به عن الحدود الطبيعية نتيجة لزيادة عمليات التمثيل.وتظهر المشكلات الناجمة عن زيادة مستوى ثاني اوكسيد الكربون بالنسبة لأسماك عندما يتعدى تركيزة ١٥-٢٠ ملغم /لتر إثناء النقل ولكن معظم اسماك المياه الحارة يمكنها تحمل مستويات أعلى بكثير تصل إلى ٥٠ ملغم /لتر خلال عمليات النقل عندما يكون مستوى الأوكسجين الذائب في حدود التشبع.

قيمة تشبع الأكسجين في الماء هي ١٢,٠٪ و ١٥,٣٪ (Svobodová *et. al*,2003). في هذه الدراسة، زاد محتوى الأكسجين في النقل بشكل ملحوظ أثناء نقل الأسماك بسبب التهوية المستمرة، وكان كافيا للأسماك.

أما الامونيا ازدادت مع الزمن وخلال الساعتين الأولى من التجربة بسبب تراكم إفراز الامونيا المطروحة إلى الماء لكن لوحظ انخفاض واضح في الساعة الثالثة وقد يعزى ذالك إلى إن الأسماك أصبحت تحت تأثير المخدر مما حد من حركتها بشكل واضح وقل من إنتاج ثاني اوكسيد الكربون أو قد تكون لازالت غطاء حاوية النقل له تأثير على ثاني اوكسيد الكربون والذي بدورة يوثر على إنتاج الامونيا ملاحظته انه إذا لم يتم التخلص من ثاني اوكسيدالكربون المتكون اعلى حوض النقل فان كفاءة التخلص منه تقل إلى حد كبير لانه ببساطة يذوب في مياه حوض النقل مرة أخرى وبعد مجرد إزالة غطاء الحوض.

أما الحامضية فكانت ضمن المدى الطبيعي لكن لوحظ انخفاض تدريجي طفيف حتى انخفض من ٩ في الساعة الأولى الى٨,١ بعدا لساعة الثالثة والذي يمكن أن يفسر على أساس زيادة في نسبة ثاني اوكسيد الكربون الذي يودي إلى خفض في مستوى الحامضية والمعروف إن ا لأسماك تستطيع تحمل مستويات مرتفعة نسبيا من ثاني اوكسيد الكربون اذ تمت الزيادة بطريقة تدريجية نتيجة لعمل إلية التنظيم درجة حامضية الدم . وتتمكن الأسماك في هذه الحالة من زيادة القدرة التنظيمية للدم عن طريق زيادة مستوى البيكاربونات في بلازما الدم لمنع الوصول إلى الحالة التي تتجاوز فيها حموضة الدم مستوياتها الطبيعية . ولكن يرتفع تركيزثاني اوكسيد الكربون بسرعة في معظم حالات النقل لاتتيح فرصة كافية للآليات الفسيولوجية

للعمل على تنظيم حامضية الدم . وإحدى وسائل التعامل مع هذه المشكلة هي إضافة كميات عيارية من بيكاربونات الصوديوم اوكبريتات الصوديوم إلى أحواض النقل لتعويض نقص القدرة التنظيمية للدم والمساعدة في استقرار درجة الحموضة.ph عدم كفاية تبادل المياه تسبب تراكم ثاني اوكسيد الكربون والامونيا(Eriksone *t.al*,1997) يسبب التنفس انخفاض في مستويات الأوكسجين المذاب زيادة ثاني اوكسيد الكربون في مياه نقل الأسماك وان إفرازات النفايات النتروجينية يزيد من مستوى الامونيا وثاني اوكسيد الكربون ويسبب زيادة الحامضية (Doikova *et.al, 2006*)تظهر الدراسات الحديثة إن واحد من أهم العوامل التي توثر على الأسماك خلال النقل هو التكيف والحد من التوتر عن طريق تقليل الفضلات قبل النقل لمنع تراكم الايض وتجنب الحرارة والتغيرات الخفيفة باستخدام التخدير(Svobodova*et. a.*,1999).ويعتبر التخلص من غاز ثاني اوكسيد الكربون المتكون هو أحداهم وظائف التهوية أثناء عمليات النقل .ويساعد استخدام الأوكسجين النقي في زيادة فعاليات عمليات التخلص من ثاني اوكسيد والغازات الأخرى مثل النتروجين.

يلاحظ إن الامونيا انخفضت بعد ساعة ثم عادت إلى المستوى الأول في الساعة الثانية والثالثة ويلاحظ إن نسبة الامونيا مرتفعة بشكل واضح جدول٣مقارنة مع جدول٤ في التجربة الأولى وبسبب زيادة النشاط التنفسي حيث توفر نسبة عالية من الأوكسجين المذاب وبسب ضخ الأوكسجين النقي .انخفضت نسبة الأوكسجين المذاب بعد الساعة الأولى والثانية لكن عادة بالارتفاع في الساعة الثالثة ويفسر هذا الآمر على أساسان الأسماك أول وضعها في حوض التجربة تزداد الحركات التنفسية لسببين الأول تغيير المكان والثاني تعرض الأسماك الى مادة كيمياوية مخدرة أثبتت بالتجربة أنها تحفز الأسماك في بادئ الأمر على زيادة الحركات التنفسية لرد فعل لتعرضها لتلك المادة .ومن خلال تجربة التخدير في التركيز المستخدم فان الأسماك تعاد الى وضعها الطبيعي من حيث الاستجابة الكاملة بعد ٧٢ دقيقة والذي يفسر عودة تركيز الأوكسجين لارتفاع في الساعة الثالثة .

أما تركز الحموضة فقد انخفض بشكل تدريجي مع الوقت لكن بشكل غير كبير ويعزى ذلك إلى ارتفاع ثاني اوكسيد الكون المذاب .بينما لوحظ ان الملوحة كانت مرتفعة مقارنة بالجدول(٣)بسبب إضافة الملح لكنها كانت ضمن المدى المحدد ولم تتغير بشكل واضح طوال فترة التجربة.

نسب البقاء لأسماك الكارب خلال الفترات الزمنية المختلفة حيث كانت أعلى نسب للبقاء خلال الساعة الثالثة في أحواض النقل التي استخدم فيها المخدر والأملاح والاوكسجين وبلغت ١٠٠% في حين كانت خلال الساعة الثالثة ٤٠% نسب البقاء في الحوض النقل المستخدم فيها الهواء فقط.

إن نظام تدوير الماء

سوف يضيف لها بعض الأوكسجين فان الكميات المضافة لايمكن إن تكون كافية لتوفير احتياجات الأسماك المنقولة. فالعمل الأساسي الذ ي تقوم به هذه النظم هو تحقيق التوازن بين الغازات في الهواء الجوي وتلك الذائبة المتكونة في ماء الحوض النقل،وتضل هنالك ضرورة لتزويد أحواض النقل بمصدر متجدد للأوكسجين. واهم صور هذة المصادر أجهزة حقن الهواء الجوي واحقن الأوكسجين النقي عن طريق اسطوانات تحوي علية في صورة سائلة وقد ساعد التطور الكبير في تقنات وسائل حقن الهواء والأوكسجين في الماء بواسطة أحجار التهوية وناثرات الهواء المصنوعة من الكربون اوالسيراميك وذات الثقوب الدقيقة على

زيادة كفاءة عمليات التهوية مما مكن من استخدام الأوكسجين النقي في عمليات التهوية بطريقة اقتصادية وتصل كفاءة نقل الأوكسجين إلى الماء بهذه ا لوسائل إلى الماء او مايطلق علية الامتصاص الى ٥٠% او أكثر.

ويتوقف معدل استهلاك الأوكسجين داخل أحواض النقل على عدد من العوامل أهمها كثافة الأسماك ،وخصائص الماء مثل درجة الحرارة، ودرجة الاثارة التي تتعرض لها الأسماك وشدة الاجهاد الذي تتعرض لـه الاسماك اثناء جمعها وتحميلها،والوقت منذ اخر تغذية (Ruane*et.al*,2002). من ناحية أخرى تتوقف كمية الاوكسجين التي يجب ضخها في أحواض النقل على عدد من العوامل الطبيعية مثل كمية ثانيا وكسيد الكربون الذائبة في الماء ،وحجم الفقاعات التي تبثها أحجار او ناشرات الهواء،وموقع هذه الأحجار داخل حوض النقل .إن كثافة الأسماك تعتمد على نظام التهوية خلال النقل وتعتمد على درجة الحرارة وحجم الأسماك ونوعها (Piper *et.al*,1982).

إن التهوية بالأوكسجين النقي بعض التأثيرات السلبية حيث قد يتجاوز مستواها إلى حدا لتشبع بعد فترة قصيرة من استعمالها ليصل التركيز الى ١٦-١٨ ملغم /لتر،وهو ما قد يعرض الأسماك ل بعض الضرر.بالرغم من إن نقل الأسماك في أحواض تحتوي على تراكيز فوق مشبعة بالاوكسجين يزيد من إمكانية تكثيف الأسماك المنقولة وزيادة حد الأمان ا ثناء النقل،فان ذلك يسبب زيادة مستوى ثاني اوكسيد الكربون زيادة كبيرة على الحدود الطبيعية في دم الأسماك بما يتضمنه ذلك من اثار سلبية .

ثاني اوكسيد الكربون تتجه إلى داخل الفقاعة الغازية لتي تحملها خارج الجسم المائي في الفراغ الهوائي أعلى حوض النقل والقوى الطبيعية التي تنقل الغازات إلى داخل وخارج الفقاعة الغازية هي الفرق في ضغطها الجزيئي في كل من الماء وفي داخل الفقاعة الغازية . ومع هذا فان تقليب او إثارة سطح الماء يساعد كثيرا في زيادة كفاءة التخلص من ثاني اوكسيدالكربون ومن المهم النقل طريقة بسيطة وفعالة في هذا الصدد.وجدان إزالة الغطاء قد ساعدت في خفض مستوى ثاني اوكسيدالكربون من ٣٠-٥ ملغ /لتر لهذا فالكثير من التصميمات الحديثة تتجة إلى تصميما أحواض النقل بحيث تكون ذات قمة مكشوفة .كما ان الأحواض المكشوفة تساعد على حدوث التبخر في الماء،الأمر الذي يساعد بدورة على خفض درجة الحرارة إثناء النقل.وأشار (Boyd1990) إن ا لمستويات العالية من الامونيا تودي إلى التسمم وتؤثر على صحة الأسماك والنمو عند تعرضها لفترات طويلة خلال النقل.ويعزى ارتفاع مستويات الامونيا خلال النقل إلى ارتفاع معدل الايض في خزانات النقل عالية الكثافة(Roberts,1997)

إن عملية استخدام المخدر في التجربة قلل من حركة الأسماك وهذا بدورة قلل الجهد المصروف لاستهلك الأوكسجين ،انه يمكن تحسين نجاح فرص نقل الأسماك عن طريق بعض انواع العقاقير لتخديرها بالمواد المخدرة او دفعها الى النوم بالعقاقير المنومة ويكون الاستخدام الصحيح لهذه العقاقير بالطريقة التي تودي إلى الحد من نشاطا لأسماك وإبطاء رد فعلها الطبيعي للمثيرات الخارجية دون إن تفقد إحساسها او توازنها ودون إن توثر على العمليات الفسيولوجية الأساسية مثل التنظيم الازموزي والتبادل الغازي عبر الخياشم.

أما إذا فقدت الأسماك توازنها نتيجة استخدام هذه العقاقيرفانها قد تغوص إلى القاع وتتعرض للاختناق والإصابة وفقد القشور وإعاقتها لحركة دوران الماء الطبيعية داخل أحواض النقل . والتأثير الايجابي الأساسي للعقاقير السابقة هو إبطاء معدل التمثيل الغذائي وخفض استهلاك الأوكسجين وإنتاج الامونيا وثاني

اوكسيدالكربون إثناء النقل وتخفيف الاجهادالفسيولوجي الناشئ عن تداول الأسماك وعن الإثارة المصاحبة والحد من النشاط البدني وأشار (Froese1985)ا ن التغيرات المفاجئة لنوعية المياه وخصوصا الحرارة والملوحة والحامضية ربما تعمل على إجهاد الأسماك وبعد النقل يجب إن تؤقلم الأسماك للبيئة الجديدة ويجب إن تضاف مياه جديدة وبكميات قليلة وعلى فترات.

المصادر

الجمل، أمين عبد المعطي (٢٠٠٦) الزراعة السمكية الجزء الأول دار الكتب العلمية للتوزيع والنشر مصر ٣٣٧ص

Body, C.E.(1990) Weter Quality in pond for Aquaculture. Aubarnuniversity Alabama. 482.

Doikova R., Z. Svobodova, J. Blahova, H. Modra, J. Veliek: Stress Response to Long Distance Transportation of Common Carp (CyprinuscarpioL) 2006. Acta Vet Brno/, 75:437-448

Erikson U,Sigholt ,T, Seland A1997;: Handling stress and water quality during live transportation andslaughter of Atlantic salmon (Salmosalar). Aquaculture 149: 243-252

Eriksonu, S, Seland. A 1997: Handling stress and water quality during live transportation and slaughter of Atlantic salmon (*Salmosalar*). Aquaculture 149: 243-252

Froese,R.(1985)Improved Fish Transport in plastic ags.ICLARnewslotter 8(4),9-8.

Mazalk, P.M.Simco,B.Aand N.C.Park(1991).Influence 0f water hardness and satiation survival and physiological characteristics of striped bass during and after transport.Trans.Am Fish.Spc. 120:212-126.

Pankhust,N.W.andD.F.Sharples (1992) Effect of capture and confinement on plasma cortisol concentration in the snapper ,pagrus

Piper,R.G,McELwain,I.B,Orme,L,E.,McCRAREN,J.P,fowler,L.G. and Leonard,J.R. (1982).Fish Hatchery management .AmaricanFishariessocity Bethesda, MD.517pp.

Rroertsrj, Shepherd CJ 1997: Handbook of Trout and Salmon Disease. 3rd Edition. Blackwell Science Ltd., Oxford, 179 p.

Ruane,Mn. Carballoec, KomenJ 2002: Increased stocking density influences the acute physiological stress response of common carp Cyprinuscarpio (L.). Aquac Res 33: 777-784

Svobodovaz ,Machovaj,; Vessel V , M odr,H, Svoboda ,M2003:Veterinary toxicology .Laboratories. Part I. UVPS Brno, 179 p

Svobodovaz, Kalabb, DU.EKL .Vykusovab,Kola.ovaj.Janou. Kovad1999.The effect of handling and transport on the concentration of glucose and cortisol in blood plasma of common carp. ActaVet Brno 68: 265-274

A Simulation of fish transport under optimal halth conditions

[1]Abdul Amer R. Jassim. [2]Jabir.A.A [3]S.A.M.AL-Daraji

[1]Department Biological Deveelopment, Marine Science Center, University of Basrah

[2]Department of Marine Vertebrates, Marine Science Center, University of Basrah

Department Biological, Marine Science Center, University of Basrah [3]

Abstract

The study was conducted at the fish farming station of marine science center University of Basrah, Iraq. 1 ton of viberklass tanks with special specification were used for fish transport of Common carp fish (*Cyprenus carpio*). One experience tank (control tank) with natural ventilation (oxygen by pump) and without any additions are prepare, While other tanks supplied (experience tanks) with pure oxygen and salt as additions experience, special bottles oxygen used that is dissolved in water by stones ventilation and added different Anesthetic of QUINADIN2-Mathylauinoline dope µl 2/liter water after mixing with ethanol by 2 part of the substance to 1 part of alcohol methanol with salt 250 g/100 as added. 6

different concentrations are attended the laboratory experience (125 maikroltr/l-3 maikroltr/l), equal numbers of fish are put in each concentration, the behavioral situation of the fish was a note pinned to each concentration during different periods in terms of responding to the catalyst and swim fins movement and stagnation on the bottom and rates Breathing and the number of deaths and recover in order to get the best concentration can be used to fish without having any physiological case abnormality on fish and its mortality . The rates of fish lengths and weights are equal to 7.6 cm and 6.37 mg. 2000 fish from common carps *C. carpio* are usesd in the experience tank and the same number of fish in the control tank where the volume of water in each tank are 100 litres. The first tank are prepare with electrically operated air pump and close the tub tightly relative, either the other tank is powered by oxygen bottles of pure oxygen under pressure of 2 bar and an average temperature of 32 m. Fish behavior was noticed and the mortality cases in both tanks . The experiment lasted for three hours. Returned the first experience of control and experience tanks but 100% increase in the density of fish pond where she was placed in ordinary carp fish 4000 for three hours under the same conditions used in the first experiment. The results of the first experiment when using 2000 fish/100 l in 32 degrees Celsius after hours to fish swim naturally within the water column and there is no sign of stress. Not show mortality, where fish swim very naturally and do not suffer from any problem and was 100% survival rate after three hours of experience in control and experience. Salinity and acidity were within levels that began. The second experience at double density fish, different results especially in the control of where the fish were exhausted after only an hour of trial and the fish were swimming near the surface and irregularly then became more stressful with time, fish and swim in lopsided 40% survival rate after the end of the experiment. Either fish in experiment study it was swimming around a quiet and regular and showed no sign of stress was 100 percent survival rate after the end of the experiment.

View publication stats