الملخص العربي

حبى الله مصر وأرضها بنهر من أنهار الجنة ألا وهو نهر النيل الذي يمثل شريان الحياة بالنسبة لها. وفي هذا النهر ومياهه العذبة يقطن واحد من أهم أنواع الأسماك التى تمثل مصدراً رئيسياً في التغذية وفي مجالات اقتصادية عديدة مما أضفي عليها أهمية اقتصادية كبيرة جداً نظراً لجودة لحومها ومعدل تكاثرها السريع.

هذه الأسماك هى أسماك البلطي التى تتميز بدرجة عالية من التنوع والإختلاف، مما دفع الباحثين إلى تكريث جهدهم العلمي في تمييز هذه الأنواع بعضها عن بعض وتسجيل خصائص مميزة لكل نوع منها عن النوع الآخر. ومما هو معروف لدى الباحثين عن هذه الأسماك أنها تنقسم إلى مجموعتين طبقا لسلوكها أثناء عملية التكاثر. المجموعة الأولى وتشمل جنسين هما الأوروكروماس (*Oreochromis*) والساروثيرودون (*Saratherodon*) وتتميز هذه المجموعة بأنها تحتضن بيضها في الفم حتى وقت الفقس أما المجموعة الثانية وتشمل جنس التيلابيا (*Tilapia*) ويتميز بوضع البيض قرب الشاطئ وعدم احتضانه داخل فمه.

لذا فقد استهدفت هذه الدراسة، دراسة أربعة أنواع رئيسية من هذه الأسماك وهى البلطى النيلى (*Oreochromis niloticus*) ، البلطى الحسانى (*Oreochromis aureus*)، البلطى الأبيض (*Sarotherodon galilaeus*) والبلطى الأخضر (*Tilapia zillii*). كما استهدفت محاولة تعريف وتمييز كل نوع من هذه الأسماك عن النوع الآخر.

بدايةً تم التعريف والتمييز بين هذه الأنواع باستخدام تقنية الميكروسكوب الذرى الماسح لدراسة خصائص الغطاء الخارجى للجسم وهو القشور العادية وقشور الخط الجانبى. ولقد سجل ووثق طيف واسع من التباين فى خصائص القشور العادية والتى شملت الشكل العام للقشرة والحافة الأمامية لها وكذلك شكل الميازيب التى تكون الشعاعيات. كما امتد هذا الطيف من التباين فى منطقة المركز و الحبيبات الصبغية الخاصة بالمنطقة الخلفية للقشرة. وعلى إمتداد أعمق، تم عمل مسح ذرى على ٣٥ ميكروميتر مربع من منطقة الحلقات الدقيقة بين الميازيب ودراسة الأسنان الموجودة عليها وتسجيل الخصائص المميزة لها فى كل نوع من الأنواع الأربعة عن طريق الصور ثنائية

الأبعاد وثلاثية الأبعاد. كما تم تحليل هذه الصور باستخدام بعض برامج الحاسوب للحصول على معلومات عن خشونة هذه القشور ومدى التباين بينها من حيث درجة الخشونة فى كل نوع من الأسماك محل الدراسة.

هذا وقد أوضحت تلك الصور والقياسات خصائص مميزة لكل نوع من حيث خشونة القشور. حيث سجلت قشور البلطى النيلى (*O. niloticus*) أعلى درجة نعومة على السطح الخارجى لها، بينما سجلت قشورالبلطى الأخضر (*T. zillii*) أعلى درجة خشونة على سطحها الخارجى. أما قشورالبلطى الحسانى (*O. aureus*) والبلطى الأبيض (*S. galilaeus*) فقد سجلت درجة خشونة متوسطة. مما أدى إلى تسجيل تقارب ملحوظ بين البلطى الحسانى والأبيض وتباعد كل من البلطى النيلى والأخضر.

كما استهدفت الدراسة تناول إحدى الطرق التقليدية المستخدمة فى التمييز بين أنواع الأسماك المختلفة وهى دراسة الصفات الأستيومترية والتى تتمثل في دراسة الهيكل الداخلي للجسم عن طريق استخدام أشعة إكس وكذلك دراسة الأسنان الفكية والبلعومية من حيث الشكل والحجم والإصطفاف وتشكيل الحواف الخارجية للأسنان.

وقد سجلت هذه القياسات والصور الفوتوغرافية خصائص مميزة لكل نوع من الأنواع المذكورة عن النوع الآخر. كما أقرت تشابه وتقارب حميم خاصة بين نوعي البلطى النيلى والحسانى (*O. niloticus* & *O. aureus*). كما سجلت هذه الدراسة تباعداً منطقياً بين هذين النوعين ونوعى البلطى الأبيض (*S. galilaeus*) والبلطى الأخضر (*T. zillii*) حيث أن النوعين السابقين ينتميان لنفس الجنس، مما يدل على وجود تباين تصنيفي وجيني بينهم.

ونظراً لكفاءة هذه الطرق التقليدية في التمييز بين الأجناس المختلفة مع وجود بعض التداخلات عند استخدام هذه الطرق في التمييز بين الأنواع أو الفصائل التابعة لنفس الجنس، فقد استخدمت التقنيات الحديثة للتميز بين هذه الأنواع الأربعة بوضوح سواء كانت تابعة لنفس الجنس أو لأجناس مختلفة.

تفاعل سلسلة البلمرة (PCR) يعد واحدا من أهم التقنيات الحديثة التي يتم بها التعرف على الأنواع المختلفة لأنه يتيح فرصة تضاعف الجينات محل الدراسة بدرجة كبيرة حتى يتاح استخدامها في تقنيات أخرى. وقد استهدفت هذه الدراسة التمييز بين

الأنواع باستخدام تتابع النيوكليوتيدات لجين الوحيدة الصغيرة للحمض النووي الريبوسومي (18S rRNA gene) وذلك باستخدام جهاز الدوار الحرارى (Thermal circler) للحصول على الجين ثم جهاز التتابع (sequencer) للحصول على تتابع النيوكليوتيدات المكونة للجين، ومن ثم يتم تحليل هذا التتابع للنيوكليوتيدات باستخدام بعض برامج الحاسوب ومواقع الشبكة العنكبوتية. يعد برنامج الإضافة الحيوية (Bio-edit) أول تلك البرامج المستخدمة ويعطي هذا البرنامج تحليل للنيوكليوتيدات المختلفة (A, T, C & G) وعدد كل منها ونسبة %C+G داخل الجين الخاص بكل نوع. وأيضاً باستخدام بعض برامج الشبكة العنكبوتية تم تطابق التتابع النيوكليوتيدى للأربعة أنواع المختلفة حيث بلغت نسبة التطابق بين الأنواع الأربعة ٧٦.٧٪ ، و كذلك رسم بعض أشجار العائلة التي توضح درجة القرابة بين كل نوع والآخر. وقد تم التوصل إلى أن تتابع النيوكليوتيدات ثابت إلى درجة كبيرة في جينات الأنواع الأربعة باستثناء عشرة مناطق تعد مناطق اختلافات (Variable regions) ومعظم هذه المناطق أكدت وجود تقارب حميم بين البلطى النيلى والحسانى وتباعدهما عن نوعى البلطى الأبيض والأخضر.

وقد تأكدت هذه النتائج من أشجار العائلة حيث استخدمت ثلاثة أنواع من الأشجار وهى البارسيموني (Parsimony) والبوتستراب (Bootstrapping) وشجرة المسافات (Distance tree) حيث أوضحت جميع هذه الأشجار تقارب البلطى النيلى والبلطى الحسانى في مجموعة واحدة وتقارب البلطى الأبيض والأخضر في مجموعة واحدة. هذا بالإضافة إلى أن شجرة المسافات خاصة قد أوضحت تفرع البلطى الحسانى من البلطى النيلى على مسافة ٠,٠٧٦ وتجمع البلطى الأبيض مع البلطى الأخضر في مجموعة واحدة على مسافة ٠,٠٤٢في نفس الوقت الذي تباعدت فيه كلتا المجموعتان كل عن الأخرى بمسافة ٠,٨٢٩.

يعد الحامض النووي الريبوسومي (rRNA) هوالمنتج النهائى لترجمة جين الوحيدة الصغيرة، وهذا الشريط الفردي من الحامض النووي الريبوسومي يتكون من عدة مناطق مزدوجة التتابع وهى السيقان (Stems) وأخرى فردية التتابع وهى العرو (loops) وتكون هذه المناطق المتداخلة من السيقان والعرو شكلاً خاصاً يسمي التركيب الثانوي للحامض النووي الريبوسومي، وقد استخدم هذا التركيب للتمييز بين الأنواع المختلفة حيث

أن الجين الخاص بكل نوع من الأسماك محل الدراسة يعطي شكلاً خاصاً ومميزاً للتركيب الثانوي للحامض النووي الريبوسومي.

وملخص القول، أن النتائج المسجلة من الصفات البيوميترية والميرستيمية والاستيوميترية وكذلك البيولوجية الجزيئية قد بينت أن الأنواع التي تنتمي إلى نفس الجنس قد أظهرت درجة تقارب حميمة فيما بينها عن تلك التي أظهرتها مع الأنواع المنتمية للأجناس الاخرى في نفس العائلة.