جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
كلية الزراعة / جامعة ديالى

الطرز الوراثية لجين هرمون النمو *GH-1* وعلاقتها بمؤشرات النمو والحالة الفسلجية لأسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* L. في ثلاثة انظمة بيئية مختلفة

رسالة مقدمة الى مجلس كلية الزراعة في جامعة ديالى
وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في العلوم الزراعية (الثروة الحيوانية)
من قبل

رائد عبد الرحمن سعيد علي
باشراف

أ.د. رائد سامي عاتي
كلية الزراعة /جامعة ديالى

باحث علمي د. أسيل غازي راضي
دائرة البحوث الزراعية / وزارة العلوم والتكنلوجيا

١٤٤٣هـ
٢٠٢٢م

بسم الله الرحمن الرحيم

(وَهُوَ الَّذِي سَخَّرَ الْبَحْرَ لتَأكُلُوا مِنْهُ لَحْماً طَرِيّاً
وَتَسْتَخْرِجُوا مِنْهُ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى الْفُلْكَ
مَوَاخِرَ فِيهِ لِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ)

صدق الله العظيم

سورة النحل: (آيه ١٤)

إهداء

إلى من أخرج البشرية من الظُلمات إلى النور الى خاتم الأنبياء والمرسلين محمد(صل الله عليه وسلم) وأهل بيته صلوات الله وسلامه عليهم أجمعين.

الى روح أبي

إلى منبع الحب والحنان وعزي وفخري وقوتي أمي الغالية

إلى سندي في الحياة أخوتي

إلى رفيقة دربي زوجتي العزيزة

إلى مشرفي وفاءاً لأخلاصه

إلى أصدقائي واقربائي القلوب الصادقة التي دعت لي بالتوفيق

إلى أساتذتي الكرام وكل رفقاء الدراسة

إلى كل من آزرني ومد لي يد العون والمساعدة في انجاز هذا العمل

إلى كل هؤلاء اهدي ثمرة جهدي المتواضع

وفي الأخير أرجو من الله تعالى أن يجعل عملي هذا نفعاً يستفيد منه جميع الطلبة المقبلين على التخرج .

رائد الكرخي

شكر وتقدير

الحمد لله الذي أنار لنا درب العلم والمعرفة وأعاننا على أهداء هذا الواجب ووفقنا الى انجاز هذا العمل والصلاه والسلام على نبينا محمد وعلى آله وصحبه الطيبين الطاهرين وبعد ...

أتوجه بجزيل الشكر والامتنان الى كل من ساعدني من قريب أو من بعيد على انجاز هذا العمل وتذليل ما واجهني من صعوبات ، وأخص بالذكر الاستاذ المشرف الدكتور رائد سامي عاتي ، والى الاستاذة الدكتورة اسيل غازي راضي ، الذي أشرفا على دراستي وأعداد رسالتي . فكان لآرائهم العلمية وتوجيهاتهم السديدة الأثر الكبير في إعداد البحث وتذليل صعوباته ، ويسرني أن أتقدم بالشكر والتقدير الى عمادة كلية الزراعة والى رئيس وأساتذة قسم الانتاج الحيواني للجهود المتميزة وتسهيل الاعمال المتعلقة بمتطلبات الدراسة. ، كما أتقدم بالشكر الوفير الى مدير مركز الثروة الحيوانية والسمكية الدكتور لؤي محمد عباس كما أتقدم بالشكر الى منتسبي مركز الثروة الحيوانية والسمكية واخص بالذكر الاطباء البيطريين كل من د. مصطفى جواد جليل و د. انمار صباح محمد و د. مروان ابراهيم محمد و أ. علي محمد محمود على جهودهم ودعمهم لي. شكري الى عائلتي الحبيبة واقدم أقدم شكري وامتناني الى زملائي في الدراسات العليا وكل من ساندني ويسعدني أن اتقدم بخالص شكري الى رئيس لجنة المناقشة **الدكتور بشار أدهم أحمد** وأتقدم بخالص تقدير وامتناني الى اعضاء لجنة المناقشة **الدكتورة نهى حميد صادق ورئيس باحثين عبد الكريم جاسم أبو الهني** وأخيرا وليس أخراً ليقبل اعتذاري كل من مد لي يد العون وفاتني أن اذكر اسمه كما أتقدم بعميق اعتزازي وتقديري الى وأقدم عرفاني الى زميلي رمضان متعب حميد وحمزة ساجد خضير وسفيان صعب فيحان ومصطفى محمد حسين وحسن إبراهيم جاسم والأستاذ احمد ابراهيم إسماعيل والاستاذ محمد محمود علي لجهودهم الحثيثة لمساعدتي في تذليل كافة العقبات طيلة مدة الدراسة . واخيراً أتوجه بالشكر الجزيل الى مدير ومنتسبي مركز وراثيو العراق في مساعدتي ومساندتي في تذليل الصعوبات التي واجهتني في انجاز المتطلبات للبحث.

ومن الله التوفيق

رائد

إقرار المشرفين

نشهد إن إعداد هذه الرسالة الموسومة (**الطرز الوراثية لجين هرمون النمو *GH-1* وعلاقتها بمؤشرات النمو والحالة الفسلجية لأسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* L. في ثلاثة انظمة بيئية مختلفة**) قد جرى تحت إشرافنا في جامعة ديالى - كلية الزراعة - قسم الإنتاج الحيواني، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في العلوم الزراعية - علوم الانتاج الحيواني.

التوقيع :

الاسم : د. رائد سامي عاتي

اللقب العلمي : استاذ

التوقيع :

الاسم : د. أسيل غازي راضي

اللقب العلمي: باحث علمي أقدم

إقرار لجنة الاستلال

نشهد نحن لجنة الاستلال المشكلة بموجب الامر الاداري المرقم ٢١٩٩ في ٢ / ١١ / ٢٠٢١ بأنه تم مراجعة الرسالة لكشف وجود الاستلال باستخدام البرامج الالكترونية المتخصصة بكشف الاستلال و تبين ان نسبة الاستلال ضمن الحدود المسموح بها وفق التعليمات .

أ.م.د. علي شهاب أحمد	أ. م. د. أحمد علي عذاب	أ. د. محمد أحمد شويل
عضوا	عضوا	رئيس اللجنة

إقرار المقوم اللغوي

اشهد أنَّ الرسالة الموسومة (**الطرز الوراثية لجين هرمون النمو GH-1 وعلاقتها بمؤشرات النمو والحالة الفسلجية لأسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* L. في ثلاثة انظمة بيئية مختلفة**) المقدمة من الطالب (رائد عبد الرحمن سعيد علي) في جامعة ديالى–كلية الزراعة / قسم الإنتاج الحيواني قد تم مراجعتها من الناحية اللغوية وتصحح ما ورد فيها من أخطاء لغوية وتعبيرية، وبذلك أصبحت الرسالة مؤهلة للمناقشة وبعد تقويمها لغويا من قبلي.

التوقيع :

الاسم :مظر محمود يحيى

اللقب العلمي :أستاذ مساعد

إقرار لجنة التقويم الإحصائي

أشهد أن الرسالة الموسومة (الطرز الوراثية لجين هرمون النمو GH-1 وعلاقتها بمؤشرات النمو والحالة الفسلجية لأسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* L. في ثلاثة انظمة بيئية مختلفة) المقدمة من قبل الطالب (رائد عبد الرحمن سعيد علي) في جامعة ديالى كلية الزراعة /قسم الإنتاج الحيواني فد تم تقويمها أحصائيا ،وتصحح ماورد فيها من أخطاء إحصائية ،وبذلك أصبحت الرسالة مؤهلة للمناقشة.

التوقيع

الاسم : زيد محمد مهدي

اللقب العلمي :أستاذ مساعد

التاريخ:

إقرار رئيس لجنة الدراسات العليا

بناء على التوصيات المقدمة من قبل المشرف العلمي ولجان المراجعة (الاستلال ، التقويم اللغوي) وتقرير المقوم العلمي أرشح هذه الرسالة للمناقشة .

التوقيع :

د. بشار ادهم احمد

اللقب العلمي : أستاذ مساعد

إقرار رئيس القسم العلمي

بناء على اكتمال التوصيات المطلوبة أرشح هذه الرسالة للمناقشة .

التوقيع :

الاسم : د. بشار ادهم احمد

اللقب العلمي : أستاذ مساعد

بسم الله الرحمن الرحيم

إقرار لجنة المناقشة

نشهد بأننا أعضاء لجنة المناقشة، اطلعنا على هذه الرسالة وقد ناقشنا الطالب رائد عبد الرحمن سعيد علي في محتوياتها وفيما لهُ علاقة بها، ووجدنا أنها جديرة بالقبول لنيل درجة الماجســـتير في العلوم الزراعية - الإنتاج الحيواني.

رئيس اللجنة
أ. م. د. بشارأدهم احمد
كلية الزراعة – جامعة ديالى

عضواً
أ. م. د. نهى صادق حميد
كلية الزراعة – جامعة تكريت

عضواً
د. عبد الكريم جاسم أبو الهني
رئيس باحثين
دائرة البحوث الزراعية – وزارة العلوم واالتكنولوجيا

عضواً و مشرفاً
أ.د. رائد سامي عاتي
كلية الزراعة – جامعة ديالى

عضواً و مشرفاً
د. أسيل غازي راضي
باحث علمي أقدم
دائرة البحوث الزراعية – وزارة العلوم والتكنولوجيا

مصادقة مجلس الكلية

أجتمع مجلس كلية الزراعة – جامعة ديالى بجلسته (الخامسة) المنعقدة 22 / 11 / 2022 وقرر المصادقة على أستكمال هذه الرسالة الموسومة (الطرز الوراثية لجين هرمون النمو GH-1 وعلاقتها بمؤشرات النمو والحالة الفسلجية لأسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* L. في ثلاثة انظمة بيئية مختلفة) وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في العلوم الزراعية – الانتاج الحيواني.

التوقيع :

الاسم : حسن هادي مصطفى

اللقب العلمي : أستاذ مساعد

عميد كلية الزراعة

الخلاصة

جمعت 90 سمكة ممثلة لثلاثة أنظمة بيئية مختلفة (30 سمكة لكل موقع) والتي شملت الاقفاص العائمة، الاحواض الترابية وبيئة نهر دجلة جنوبي مدينة بغداد بمديات أوزان (975-1517) غم. تم قياس بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للمياه وتضمنت درجة حرارة، تركيز الاوكسجين الذائب، الاس الهيدروجيني والملوحة. نقلت الاسماك الى المختبر وقيس كل من الوزن و الطول الكلي والعمر لكل سمكة، فضلا عن أجراء بعض القياسات الفسلجية لدم الاسماك ، أجريت الدراسة في مختبر الصحة المركزي /مركز الثروة الحيوانية والسمكية /دائرة البحوث الزراعية / وزارة العلوم والتكنولوجيا في منطقة الزعفرانية جنوبي بغداد للمدة من 2021/8/15 حتى 2021/11/15. هدفت الدراسة التحري عن الطرز الوراثية polymorphism لجين هرمون النمو *GH-1* ومعرفة علاقتها بالاداء الإنتاجي وعدد من الصفات الفسلجية .

تم استخلاص الحامض النووي منقوص الاوكسجين DNA لغرض تضخيم حجم قطعة (459bp) من جين هرمون النمو والتي تشمل الاكسون4، الانترون4 والاكسون 5 عن طريق تفاعل البلمرة المتسلسل PCR باستخدام بوادئ التفاعل Primers المصممة لهذا الجين. تم التحري على الطرز الوراثية لجين هرمون النمو باستخدام تقنية تعدد الاشكال للشريط الاحادي للحمض النووي Single-Stranded Conformation Polymorphism (SSCP) وربط الطرز الوراثية المختلفة للجين بالصفات المدروسة . اظهرت النتائج ان درجة حرارة المياه كانت متقاربة للانظمة البيئية قيد الدراسة وتراوحت بين 25.4-27 م° ، وكان أقل معدل قيم تركيز الاوكسجين الذائب 6.5 ملغم/ لتر في بيئة الأحواض الترابية وسجل أقل قيمة الاس الهيدروجيني 7.0 في بيئة نهر دجلة والملوحة 0.8 غم/لتر اعلى في الاحواض الترابية مقارنة مع اقل قيمة لهم في النهر.

اظهرت الاقفاص العائمة ارتفاع معنوي بمتوسط وزن الجسم 1566غم، ،متوسط الطول الكلي 40 سم ،متوسط العمر 1 سنة ومتوسط معامل الحالة 2.4% مقارنة مع اقل القيم لنفس المؤشرات في بيئة النهر. كما سجلت الاقفاص العائمة ارتفاع معنوي ($P\leq0.05$) لقيم متوسط خلايا الدم الحمر 1.20 (خلية×10^6 / ملم^3)، متوسط تركيز الهيموغلوبين 12.38 غم /ديسيلتر ومتوسط حجم خلايا الدم المرصوصة 36.49%. تفوقت أسماك بيئة الاحواض الترابية معنويا ($P\leq0.05$) وسجلت اعلى القيم في صفة البروتين الكلي 4.05 غم /ديسيلتر وتليها بيئة الاقفاص 2.68 غم /ديسيلتر ثم بيئة

النهر2.14 غم /ديســـيلتر ، كما وقد تفوقت بيئة الاقفاص في صـــفة تركيز الالبومين 1.05 غم /ديسيلتر وتليها بيئة النهر0.84 غم / ديسيلتر ثم بيئة الاحواض الترابية 0.68 غم /ديسيلتر.

اظهر تحليل تقنية SSCP وجود ستة طرز وراثية مختلفة لهذا الهرمون وتشمل H,F,E,C,B,A وبتردد 24.4 ، 5.6، 15.6، 15.6، 16.4، 22.4على التوالي، لمجتمع الاســـمـــاك في المواقع المدروسة. تفوق الطراز الوراثي H معنويا($P\leq 0.05$) في الاقفاص العائمة في متوسط وزن الجسم وبلغت 1600غم ومعامل الحالة الذسبي 2.5 %. والطول الكلي 40 سم والعمر1.00 سنة . دستنتج من هذه الدراسة تحسن النمو والحالة الصحية لأسماك الكارب الشائع في بيئة الاقفاص والاحواض الترابية مقارنة بالنهر وإمكانية التركيز على تعدد الطرز الوراثية لجين هرمون النمو واعتماد الطراز الوراثي H كدليل لانتخاب أمهات الأسماك في برامج التحسين الوراثي للتكثير الاصطناعي لتحقيق اكبر عائد اقتصادي من مشاريع التربية والتكثير بتضريب الأسماك التي حققت افضل اداء وأنتخاب وتضريب الطرز الوراثية التي حققت افضل أداء .

المحتويات

التسلسل	الموضوع	الصفحة
-	الخلاصة	أ
-	المحتويات	ت
-	فهرست الجداول	خ
-	فهرست الأشكال	ذ
-	فهرست المخططات	ز
-	قائمة المختصرات	س
الفصل الأول	المقدمة	1
الفصل الثاني	مراجعة المصادر	4
1-2	الاهمية الاقتصادية لاسماك الكارب الشائع	4
2-2	الكروموسومات والمادة الوراثية لاسماك الكارب الشائع	4
3-2	هرمون النمو (التركيب والوظيفة)	6
4-2	علاقة هرمون النمو في نمو الأسماك	10
5-2	جينات هرمون النمو في الأسماك	12
6-2	الواسمات (المعلمات) الوراثية Genetic markers	16
7-2	تعدد المظاهر الوراثية (التشكل الوراثي) في جين هرمون النمو	17
8-2	علاقة هرمون النمو في تكوين العضلات	20
9 -2	مؤشرات صفات الدم في الأسماك	22
10- 2	صفات كيموحيوية الدم (بروتينات الدم في الأسماك)	22

11- 2	تقنيــة تعــدد الاشــكال للشــريط الاحــادي للحمــض النــووي Single-Stranded Conformation Polymorphism (SSCP)	23
الفصل الثالث	المواد وطرائق العمل	24
1-3	اسماك التجربة	24
2-3	الفحوصات الفيزيائية والكيميائية	25
1-2-3	درجة حرارة الماء(م°)	25
2-2-3	الأوكسجين الذائب (ملغم/لتر)	25
3-2-3	درجة الأس الهيدروجيني	25
4-2-3	الملوحة (غم /لتر)	25
3-3	مؤشرات النمو	27
1-3-3	الطول والوزن الكلي	27
2-3-3	العمر	27
3-3-3	معامل الحالة النسبي	27
4-3	العمل المختبري	27
1-4-3	فحوصات الدم	27
2-4-3	حساب عدد خلايا الدم الحمرRBC	28
3-4-3	حساب عدد خلايا الدم البيضWBC	28
4-4-3	حساب حجم خلايا الدم المرصوصةPCV%	28

5-4-3	حساب تركيز الهيموغلوبين Hb	29
5-3	تقدير الخصائص الحيوية والمتمثلة بنشاط بعض الانزيمات	29
6-3	استخلاص الحامض النووي الرايبوزي منقوص الاوكسجين : DNA	30
1-6-3	خطوات الاستخلاص	31
2-6-3	تقدير تركيز DNA	32
3-6-3	الترحيل الكهربائي في جل الاكاروز للحمض النووي منقوص الاوكسجين	32
4-6-3	مكونات جل الاكاروز	34
5-6-3	تحضير هلام الاكاروز	34
6-6-3	تحضير قالب هلام الاكاروز	34
7-6-3	التحميل والترحيل الكهربائي لقطع DNA	34
7-3	تضخيم قطع DNA باستخدام تفاعل البلمرة المتسلسل Polymorphism Chain Reaction (PCR)	35
1-7-3	بوادئ التفاعل	35
2-7-3	تحضير بادئ التفاعل	35
3-7-3	تفاعل البلمرة المتسلسل Polymorphism Chain Reaction (PCR)	36
4-7-3	الترحيل الكهربائي لنواتج PCR	37
5-7-3	تحضير هلام الاكاروز بتركيز 1.5%	37
8-3	خطوات عمل تقنية تعدد الاشكال للشريط الاحادي للحمض النووي Single-Stranded Conformation Polymorphism (SSCP)	38

9-3	التحليل الاحصائي	40
الفصل الرابع	النتائج والمناقشة	41
1-4	القياسات الفيزيائية والكيميائية للمياه	41
2-4	مؤشرات النمو	43
3-4	صورة الدم للاسماك	44
4-4	تقدير نشاط بعض بروتينات الدم	46
5-4	الطرز الوراثية	50
6-4	علاقة الطرز الوراثية مع مؤشرات النمو	52
7-4	علاقة الطرز الوراثية مع معايير الدم	54
8-4	علاقة الطرز الوراثية مع صفات كيموحيوية الدم	56
الفصل الخامس	الاستنتاجات والتوصيات	61
1-5	الاستنتاجات	61
2-5	التوصيات	62
الفصل السادس	المصادر	63
1-6	المصادر العربية	63
2-6	المصادر الأجنبية	65
-	Summary	A

فهرست الجداول

الجدول	العنوان	الصفحة
1	مكونات عدة استخلاص DNA	31
2	تصميم بوادئ التفاعل لجين هرمون النمو (GH-1)المستخدمة في الدراسة	35
3	تحضير محلول العمل لبوادئ التفاعل بتركيز ١٠٠بمكومولار/مايكروليتر	36
4	حجم ومكونات تفاعل البلمرة المتسلسل لتضخيم قطع DNA للدراسة الحالية	36
5	برنامج التفاعل المتسلسل لتضخيم قطع DNA للدراسة الحالية	37
6	المتوسطات ± الخطا القياسي لمعدلات القيم لبعض خواص المياه لأنظمة مياه مختلفة لتربية اسماك الكارب الشائع .	42
7	المتوسطات ± الخطا القياسي لتأثير أنظمة التربية على مؤشرات النمو معدلات الاوزان والاطوال الكلية والاعمار المقدرة ومعامل الحالة لاسماك الكارب الشائع *C. carpio* المرباة في أنظمة بيئية مختلفة .	44
8	المتوسطات ± الخطا القياسي لتأثير أنظمة التربية على صورة الدم لاسماك الكارب الشائع *C. carpio*	45
9	ترادات الطرز الوراثية الملاحظة لجين هرمون النمو GH-1 لعينات اسماك الكارب الشائع *C. carpio*	51
10	الطرز الوراثية لجين هرمون النمو *GH-1* لاسماك الكارب الشائع *C. carpio L.* المرباة في أنظمة بيئية مختلفة (عدد العينات لكل موقع=٣٠)	51
11	المتوسطات ± الخطأ القياسي لعلاقة الطرز الوراثية مع معدلات بعض مؤشرات النمو لاسماك الكارب الشائع C. carpio في أنظمة بيئية مختلفة	53

12	المتوسطات± الخطأ القياسي لعلاقة الطرز الوراثية مع صفات الصورة الدمية لاسماك الكارب الشائع C. carpio المرباة في أنظمة بيئية مختلفة .	55

فهرست الاشكال

الشكل	العنوان	الصفحة
1	تركيب هرمون النمو	7
2	العلاقة بين هرمون النمو والهرمون شبيه الانسولين في تنظيم نمو الجسم	11
3	مقارنة بين مناطق اكسون (Exon) وانترون (Intron) لجين هرمون النمو في مجموعات تصنيفية مختلفة (تمثل المناطق الداكنة الاكسونات والخطوط الانترونات بينما تمثل الاسهم ادراج الانترون الخامس).	13
4	مقارنة التركيب الاساس لاثنين من جينات هرمون النمو في الكارب الشائع	15
5	محتوى الكبد والعضلات من مستقبلات هرمون النمو FLGHR وTGHR	21
6	جهاز التحليل الكيميائي	30
7	خطوات استخلاص الحمض النووي DNA	32
8	الترحيل الكهربائي لنواتج تفاعل البلمرة المتسلسل PCR لجين هرمون النمو *GH-1* لحجم قطعة 459 زوج قاعدي ، بجل الاكاروز (1.5%) وتيار كهربائي 50 فولت لمدة 40 دقيقة باستخدام صبغة بروموفينول الزرقاء والتصوير باستخدم جهاز UV Trans illuminator.	33
9	جهاز الترحيل الكهربائي (Gel Electrophoresis)	38
10	تاثير أنظمة التربية على معدل تركيز الالبومين في دم اسماك الكارب الشائع .	47
11	تاثير أنظمة التربية على معدل تركيز البروتين الكلي في دم اسماك الكارب الشائع	47
12	تاثير أنظمة التربية على معدل تركيز الكوليسترول في دم اسماك الكارب الشائع	48

13	تنوع الطرز الوراثية للاسماك الكارب الشائع في ثلاثة أنظمة بيئية مختلفة	50
14	تاثير الطرز الوراثية على معدل تركيز البروتين الكلي(غم/ديسيلتر) لاسماك الكارب الشائع في ثلاث أنظمة للتربية اقفاص عائمة واحواض ترابية ونهر دجلة.	57
15	تاثير الطرز الوراثية على معدل تركيز الالبومين(غم/ديسيلتر) لاسماك الكارب الشائع في ثلاث أنظمة للتربية اقفاص عائمة واحواض ترابية ونهر دجلة.	58
16	تأثير الطرز الوراثية على معدل تركيز الكوليسترول (ملغم/ديسيلتر) لاسماك الكارب الشائع في ثلاث أنظمة للتربية اقفاص عائمة واحواض ترابية ونهر دجلة	59

فهرست المخططات

المخطط	العنوان	الصفحة
1	المخطط (١) مخطط تصميم الدراسة	26

قائمة المختصرات

المختصر	الاسم الكامل	الاسم الكامل باللغة العربية
GH	Growth Hormone	هرمون النمو
GH1	Growth Hormone 1	هرمون النمو ١
GH2	Growth Hormone 2	هرمون النمو ٢
GHR	Growth Hormone Receptors	مستقبلات هرمون النمو
SNP	Single Nucleotide Polymorphism	تعدد الأشكال النوكليوتيدات المفردة
IGF-1	Insulin Growth Factor -1	عامل نمو الأنسولين الأول
rtGH	Rainbow trout Growth Hormone	هرمون نمو تراوت قوس قزح
PCR	Polymerase Chain Reaction	تفاعل البلمرة المتسلسل
cDNA	Complementary DNA	الحمض النووي التكميلي
RFLP	Restriction Fragment Length Polymorphism	تقييد طول القطعة تعدد الأشكال
GAS	Gene- Assisted Selection	الاختيار بمساعدة الجينات
MAS	Marker - Assisted Selection	علامة - بمساعدة التحديد
mtDNA	Mitochondrial Deoxyribonucleic Acid	حمض الميتوكوندريا
RAPD	Random amplification of polymorphic DNA	Deoxyribonucleic التضخيم العشوائي للحمض النووي
QTL	Quantitative Traits Loci	مواقع الصفات الكمية
Bp	base pare	زوج قاعدي
AFLP	Amplified Fragment Length Polymorphism	تضخم طول الجزء تعدد الأشكال

أحادية الشكل تعدد الأشكال	Single-Strand Conformation Polymorphism	SSCP
الحمض النووي الرايبي المرسال RNA	Messenger RNA	mRNA
المركز الوطني لمعلومات التكنولوجيا الحيوية	National Center for Biotechnology Information	NCBI
مستقبلات هرمون النمو الأول	Truncated Growth Hormone Receptor1	TGHR1
مستقبل هرمون النمو كامل الطول الأول	Full Length Growth Hormone Receptor1	FLGHR1
مستقبل جانوس كيناز	Janus kinase	JAK2
محولات الإشارة ومنشطات النسخ	Signal Transducers and Activators of the Transcription	STAT5
حمض النووي الرايبي منقوص الأوكسجين	Deoxyribonucleic acid	DNA
كليو زوج قاعدي	kilo base	Kb
المحلول المنظم	Tris/Borate/EDTA	TBE

الفصل الاول

المقدمة

تعد الأسماك من الأغذية الأكثر تداول تجاريا في العالم أذ توسعت تربيتها وتجارتها مع مرور الوقت (منظمة الاغذية والزراعة ،2014). عرفت الاسماك عالميا كغذاء مهم لانه يحسن الحالة الصحية للإنسان ، كما تعد من أهم الموارد الاقتصادية استهلاكا في الدول المتقدمة (Nwosu و Onyeneke ،2013) ، وبسبب الازدياد السكاني والتوجه للأطعمة الصحية أزداد الطلب العالمي على الأغذية مائية المصدر وتعد الأسماك تعد غذاء غني بالبروتين عالي النوعية والمهم لصحة الانسان (Abimorad و Carneiro ،2007) . يمتد تاريخ وأهمية الثروة السمكية في العراق الى مايقارب 4000 سنة تقريبا عبر التأريخ ويعيش في بيئة المياه العراقية الداخلية 73 نوعا من الأسماك ومن أهمها اقتصاديا اسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* والقطان *Luciobarbus xanthopterus* والبني *Mesopotamichthys sharpeyi* والبز *Luciobarbus esocinus* وغيرها من الأنواع، وتشكل أسماك العائلة الشبوطية Cyprinidae النسبة الاكبر لانواع اسماك المياه العذبة (التميمي،2004 و Al-Faisal،2020).

نظراً للاهمية التجارية لاسماك الكارب الشائع فقد اجريت العديد من الدراسات المحلية عليها في بيئات عديدة من المياه العراقية تشمل كل من الأنهار والاحواض والاقفاص انتشرت تقنية تربية الاسماك في الاقفاص العائمة على ضفاف شط العرب. وكانت بدايتها في عام 2008 بعدة مزارع تضم بحدود مائة قفص وبشكل اقرب للتجريب وتصاعدت اعدادها في السنوات اللاحقة بعد ملاحظة مردوداتها الجيدة كما هو الحال في بقية المحافظات (الشبلاوي،2016) تمتاز أسماك الكارب الشائع *C. carpio* بأن لها تاريخاً طويلاً في الاستزراع المائي في الأحواض الترابية والأقفاص والقنوات وغيرها من نظم التربية، الأمر الذي ادى إلى ظهور عدد كبير من السلالات المحلية في عدد من دول العالم وهي تتأقلم بشكل جيد مع الظروف البيئية وأصبحت من الأنواع النموذجية المستخدمة على نطاق واسع (He وأخرون ،2010)، وتعد من الانواع المهمة اقتصاديا لقيمتها الغذائية العالية ومن أهمِ الأنواع المستزرعة في مناطق المياه الدافئة ، لذا فأن المحافظة على سلامة المادة الوراثية لهذه الاسماك يتطلب اساليب تستند الى المعرفة الدقيقة للخارطة الجينية لها (Napora وآخرون،2017)، ولهذا أُجريت عليها العديد من الدراسات الوراثية (Chistiakov

وVoronova،2009). فضـــلاً عن دراســـة تأثير المنطقة الجغرافية والتكيف ، وكذلك التحســـينات الوراثية تحت تأثير الانتخاب الاصطناعي (Mondol وآخرون ،2006) .

أن الصـــفات الكمية تتأثر بعدد كبير جداً من الجينات فمن الضـــروري اســـتخدام أعداد كبيرة من المعلمات الوراثية لمعرفة تباين الصـــفات الكمية بصـــورة دقيقة (Laghari وآخرون ،2013) . أن تحديد التباين الوراثي (Genetic variability) خطوة اساسية لتنفيذ برامج التحسين الوراثي التي تركز على اختيار الاســـماك التي تتميز بســـرعة النمو وارتفاع معدلات التحويل الغذائي ومقاومة الامراض (Lupchinski وآخرون ،2011)، ويعد التنوع الوراثي على مســـتوى الحمض النووي حقل التوســـع في تربية الاحياء المائية التي تهدف الى معرفة تلك الاختلافات في الحمض النووي المرتبطة بالظواهر الانتاجية، وذلك لاســـتخدامها للمســـاعدة في أختيار الافراد في مرحلة مبكرة والكشـف المبكر عن إداءها الانتاجي (Na-Nakorn وMoeikum ،2009). وتعرف هذه الطريقة بـالانتـخـاب بمســـــاعـدة الـجـين (- Gene Assisted Selection GAS) (De-Santis وJerry،2007) .

وبالنظر لأهمية صـــفة النمو فقد تم تســـليط الضـــوء عليها اذ تقع عملية النمو في الفقريات تحت سيطرة العديد من المسـارات الفسـلجية وتخضـع إلى عدد من العوامل أهمها المورثات المسؤولة عن عملية التعبير الجيني وبناء الأنسجة العضلية من خلال التشفير لبناء البروتينات التي تدخل في تركيب وبناء العضلات (Kuradomi وآخرون،2011) ، اذ يؤدي هرمون النمو المحور الأهم في النمو من بين الهرمونـات ، ويعتبر أحـد العوامـل الرئيســـــة المســـؤولـة عن النمو بعـد الفقس وبنـاء العظـام والعضـلات (Sellier ،2000). وفضـلا عن دوره في النمو الجسـمي للأسـماك يشـارك في عدد من وظائف التمثيل الغذائي والتكاثر والتنظيم الازموزي وهضم الغذاء (Almuly وآخرون ،2005).

وبسبب الدور المهم لهرمون النمو فقد تم التعرف على التشريح الجيني له ومعرفة تسلسل القواعد النتروجينية له كليا او جزئيا لعدد من انواع الاسماك المستخدمة في الاستزراع السمكي مثل السالمون الأطلسي *Salmo salar* والكارب الشائع *C.carpio* والكارب الفضي *Hypophthalmichthys molitrix* والبلطي النيلي *Oreochromis niloticus* (Blanck واخرون،2009). وقد تبين ان هناك زيادة كبيرة في معدل النمو يمكن ان تتحقق من خلال ارتفاع مستويات هرمون النمو في الجسم واختلاف الطرز الوراثيـة ، يرتبط جين هرمون النمو مع معدل النمو في الاســـمـاك (-Sanchez Ramos وآخرون، 2006) ويتم حاليا اســـتخدام عدد من المعلمات الوراثية Genetic Markers

مثل تعدد الطرز الوراثية Polymorphism بالاشتراك مع خصائص الاداء لانها تمثل دليل على التباين في الجينوم او المادة الوراثية(Wang وآخرون ، 2008).

هدفت الدراسة الى تحديد تعدد الطرز الوراثية polymorphism لجين هرمون النمو باستخدام تقنية التفاعل المتسلسل PCR احادي الشريط Single-Stranded Conformation Polymorphism (SSCP) وارتباط تعدد الطرز الوراثية مع مؤشرات النمو والحالة الصحية والفسلجية لأسماك الكارب الشائع .