جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة المثنى / كلية الزراعة
قسم الإنتاج الحيواني

تأثير إضافة مستويات مختلفة من زيت الزنجبيل *Zingiber officinale* في علائق أسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* L.(1758) على بعض الصفات الانتاجية والمناعية والفسلجية

رسالة تقدم بها

علي صبار فهد الحسيني

الى مجلس كلية الزراعة في جامعة المثنى وهي جزء من متطلبات نيل درجة

الماجستير في العلوم الزراعية / الإنتاج الحيواني

بإشراف

أ. د علي حسين سلمان

1444هـ **2022 م**

بسم اللـه الرحمـن الرحيـم

﴿ وَهُوَ الَّذِي سَخَّرَ الْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُوا مِنْهُ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى الْفُلْكَ مَوَاخِرَ فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ﴾

صدق الله العلي العظيم

سورة النحل الآية: 14

بِسۡمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحۡمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

إقرار المشرف

أشهد بأن إعداد هذه الرسالة الموسومة بعنوان (تأثير إضافة مستويات مختلفة من زيت الزنجبيل *Zingibar officinale* في علائق أسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* L. على بعض الصفات الانتاجية والمناعية والفسلجية) قد جرى تحت إشرافي في كلية الزراعة / جامعة المثنى، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في العلوم الزراعية / الإنتاج الحيواني.

المشرف

أ. د علي حسين سلمان

توصية السيد رئيس لجنة الدراسات العليا

بناء على التوصية المقدمة من الأستاذ المشرف، أرشح هذه الرسالة للمناقشة.

أ.م.د هادي عواد حسوني
رئيس لجنة الدراسات العليا
قسم الإنتاج الحيواني

الإهداء

الى . . . من قال الله تعالى عنهما ﴿وَقُل رَّبِّ ارْحَمْهُمَا كَمَا رَبَّيَانِي صَغِيرًا﴾

أبي وأمي . . . أدام الله صحتهما ومد في عمرهما وغمرهما بعطفه ورحمته

الى . . . ينابيع الحنان **أخواتي** سيد عباس وسيد حسين

الى . . . شريكة النجاح والتفوق **زوجتي**

الى . . . بذرة الفؤاد وأمل الغد, أبنائي الأحبة "حسين, مرتضى, حيدر, زينب, ملاك

الى . . . معلمي وفخري **الدكتور علي حسين سلمان**

الى . . . أخي الكبير الحبيب **أحمد راضي الجبوري**

الى . . . وأخي وسندي وعضدي **جابر بندر زغير**

الى . . . رفيق دربي ونجاحي أخي وصديقي **خالد جمال الشطري**

أُهدي هذا الجهد المتواضع

سيد علي

شكر وتقدير

الحمد لله الذي هدانا لهذا وما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله, والصلاة والسلام على الحبيب المصطفى صلوات ربي وسلامه عليه وعلى آله وصحبه ومن سار على دربه واهتدى بهداه الى يوم الدين . . . أما بعد

فبعد أن وفقني الله تعالى في إتمام هذا الجهد المتواضع الذي أسأل الله له القبول, وإعترافاً بذوي الفضل عليّ, أتقدم بجزيل الشكر والعرفان الى أعضاء لجنة المناقشة المحترمون كلّ من أ .د .م نهى حميد صادق وأُستاذتي العزيزة أ .م .د مريم جاسم محمد و م .عمار مضر سليمان ر, كما أتقدم بجزيل الشكر الى عمادة كلية الزراعة متمثلةً بعميدها أ .م .د حيدر حميد بلاو ومعاونيه, ويسرني ويشرفني أن اتقدم بوافر الشكر والتقدير الى قسم الإنتاج الحيواني متمثلاً برئيسه أ .م .د هادي عواد حسوني الذي كان مصدر دعم وتوجيه وإرشاد طيلة مدة الدراسة والتجربة, والى أُستاذي ومعلمي ومنهل العلم والمعرفة الذي لا ينضب والمشرف على هذه الرسالة أ .د علي حسين سلمان الذي لم يدخر جهداً ووقتاً من أجل أن يظهر هذه العمل بأكمل صورة, والى أُستاذي والداعم الأول منذ الخطوة الاولى في دراسة الماجستير أ .م .د أحمد جواد الياسري والذي تشرفت بكون جزء مهم من هذا العمل, والى جميع أساتذتي الكرام في قسم الإنتاج الحيواني الذين لم يبخلوا علي بجهدهم وتشجيعهم المتواصل, كما يسرني ويشرفني أن أتقدم بوافر الشكر والإمتنان الى زملائي وإخوتي في قسم الإنتاج الحيواني الذين كانوا سنداً وعوناً لي يتقدمهم الزميل والاخ والصديق العزيز أحمد راضي , جابر بندر , خالد جمال, علي أحمد , حسام محسن , محمد حمادي,, رسل زايد , عذراء قاسم, حنان حبيب جنان عباس , شهلاء نصار, شفاء كاظم, كما أود أن أشكر إخوتي وأصدقائي الذين كانوا وما زالوا منهلاً وإمداداً للدعم المعنوي والتشجيع نحو التفوق وتقديم الأفضل دائما والذين كانت نجاحاتي مصدر فخراً لهم , يتقدمهم العم السيد قاسم سلمان العاشور وابناء العم سيد علي وسيد محمد وسيد احمد وسيد زين العابدين وسيد احمد باخت واخوتي امير صاحب الجبوري واحمد ناظم الاسدي . والى كل من أسدى لي مشورة وقدم لي معونة وكل من فاتني ذكر أسمه . وفي الختام اللهم إني أسألك السداد والفلاح, وأن يكون عملي هذا خالصاً لوجهك الكريم ومسخراً لرفعة شأن بلدنا .

والله ولي التوفيق

سيد علي

المستخلص

أُجريت الدراسة الحالية لمعرفة تأثير إستعمال مستويات مختلفة من زيت الزنجبيل *Zingibar officinale* في علائق أسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* L. المرباة في أقفاص عائمة تجريبية داخل حوض ترابي في محطة الأبحاث والتجارب الزراعية الأولى التابعة لكلية الزراعة في منطقة أم العكف في محافظة المثنى. إستمرت التجربة لمدة 81 يوماً من 2021/10/1 ولغاية 2021/12/20 بضمنها مدة الأقلمة البالغة 10 أيام. جُلبت 80 سمكة نوع كارب شائع بمتوسط وزن 77±0.56غم، وزعت عشوائياً على أربع معاملات بواقع اربعة مكررات كل مكرر 5 سمكة. غُذيت الأسماك على علائق تجريبية قُسمت الى أربع معاملات متساوية المحتوى البروتيني ومختلفة في نسب إضافة زيت الزنجبيل، إذ كانت نسبة الزيت المضافة الى المعاملات 0%، 0.25%، 0.5%، 1% على التوالي. غُذيت الأسماك على العلائق التجريبية بنسبة 5% من الوزن الحي، وقُسمت على 4 وجبات يومياً، ثم خُفضت النسبة الى 3% من الوزن الحي، وقُسمت على 3 وجبات يومياً.

بينت نتائج بعض الفحوصات البيئية لمياه نهر الفرات في حوض الإستزراع الذي وضعت فيه الأقفاص العائمة التجريبية خلال مدة التجربة أن درجة الحرارة تراوحت ما بين 15–24 م^{0}، وقيمة الأُس الهيدروجيني pH 7.42–8.29، في حين كان تركيز الأُوكسجين المذاب 7.2–7.9 ملغرام/ لتر، أما بالنسبة لتركيز الملوحة فتراوح ما بين 1.85–2.74 غرام/ لتر، وتراوحت درجة شفافية الماء ما بين 40–45 سم، أما بالنسبة لتركيز النتريت فقد سجل قيم تراوحت بين 0.119–0.953 ملغم/ لتر.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية ($p\leq0.05$) بين المعاملات التجريبية في معايير النمو المدروسة، إذ تفوقت أسماك المعاملة الثالثة معنوياً على بقية معاملات التجربة في معدل الوزن النهائي وسجلت أعلى معدل وبلغ 242.58 غم وسجلت أعلى معدل زيادة وزنية بلغ 165.05 غم، كما سجلت أعلى معدل نمو يومي بلغ 2.36 غم/ يوم،

وسجلتا كلاً من المعاملتين الثالثة والثانية أعلى معدل نمو نسبي بلغ 212.92، 208.45% بالتتابع، فضلاً عن تسجيلهما أعلى معدل نمو نوعي بلغ 3.80، 3.75% غم/ يوم للمعاملتين الثالثة والثانية على التوالي. كما تفوقت أسماك المعاملتين الثانية والثالثة على بقية معاملات التجربة في معدل التحويل الغذائي التي بلغت 2.09، 2.12 على التوالي، وتفوقتا أيضا في معيار كفاءة التحويل الغذائي التي بلغت 47.74، 41.38% للمعاملتين الثانية والثالثة بالتتابع، فضلاً عن تفوق أسماك المعاملتين الثالثة والثانية في نسبة كفاءة البروتين بقيم بلغت 1.67، 1.65 متناول على التوالي. كما تفوقت المعاملة الثالثة في البروتين المتناول وبنسب بلغت 98.01 غم.

وبينت النتائج المتعلقة بالمعايير الدمية والكيموحيوية لأسماك التجربة ان هناك فروقاً معنوية ($p\leq0.05$) بين المعاملات، إذ تفوقت أسماك المعاملة الأولى (السيطرة) في معدل أعداد كريات الدم البيض عن بقية معاملات التجربة وبقيمة بلغت 146.74×10^3خلية/ مل، في حين سجلت أسماك المعاملة الثالثة تفوقاً معنوياً في معدل أعداد خلايا الدم الحمر على بقية المعاملات وبقيمة بلغت 1.14×10^6خلية/ مل، كما سجلت أسماك المعاملة الاولى تفوقاً معنوياً في معدل تركيز خضاب الدم الهيموغلوبين بقيمة بلغت 8.70غم/ديسلتر، فضلاً عن تسجيل أسماك المعاملة الثالثة تفوقاً معنوياً في معدل النسبة المئوية لحجم خلايا الدم المرصوصة PCV وبقيمة بلغت 24.25%. أما فيما يخص المعايير الكيموحيوية للدم فقد سجلت أسماك المعاملة الاولى تفوقاً معنوياً في معدل تركيز بروتين الألبومين في الدم وبقيمة 1.30 ملغم/ 100 مل، كما تفوقت أسماك المعاملة الاولى في معدل تركيز سكر الكلوكوز بالدم وبقيمة بلغت 35.30ملغم/ ديسلتر.

كما أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروقات معنوية ($p\geq0.05$) في المعايير المناعية المدروسة بين معاملات التجربة، إذ سجلت أسماك كلاً من المعاملة الرابعة والثالثة والثانية تفوقاً غير معنوي في معدل تركيز الغلوبيولين المناعي IgM في الدم وبقيم بلغت 1.75، 1.60،

1.55غم/ديسلتر على التوالي. في حين سجلت أسماك المعاملة الرابعة تركيزاً عاليا في الغلوبيولين المناعي IgG في الدم بلغت قيمته 0.070غم/ديسلتر.

وبينت نتائج الفحوصات النسيجية للكبد في أسماك المعاملتين الرابعة والثالثة تحسناً ملحوظاً في الصفات النسيجية للخلايا الكبدية ومحتويات من نسيج الكبد، في حين لوحظ تأثر نسيج الكبد بشكل طفيف في أسماك المعاملة الثانية دون التأثير على الحالة الصحية للأسماك. كما أظهرت الفحوصات النسيجية تحسن وتفوق أسماك معاملات الإضافة T2، T3، T4، على أسماك معاملة السيطرة T1 في الصفات والمعايير النسيجية لنسيجي الأمعاء الدقيقة والغلاصم.

قائمة المحتويات

الفقرة	العنوان	الصفحة
	الفصل الأول	
1	المقدمة	1
	الفصل الثاني	
2	مراجعة المصادر	3
1-2	أسماك الكارب الشائع	3
2-2	تغذية أسماك الكارب الشائع	5
3-2	إستعمال النباتات الطبية في علائق الأسماك	6
4-2	الدم	8
5-2	نبات الزنجبيل *Zingiber officinale*	9
1-5-2	نبذه عن النبات واهميته في التغذية	9
2-5-2	التصنيف العلمي لزنجبيل	10
3-5-2	اشكال الزنجبيل	10
1-3-5-2	الزنجبيل الطازج	10
2-3-5-2	الزنجبيل المحفوظ في محلول ملحي	10
3-3-5-2	الزنجبيل المجفف (توابل)	10
4-5-2	الوصف النباتي	11
5-5-2	التوزيع الجغرافي	11
6-5-2	التركيب الكيميائي للزنجبيل	13
7-5-2	المواد الفعالة في الزنجبيل	14
8-5-2	زيت الزنجبيل	14
6-2	إستعمالات زيت الزنجبيل في علائق الأسماك	15
	الفصل الثالث	
3	المواد وطرائق العمل	18
1-3	موقع التجربة	18
2-3	فحوصات الماء	18
3-3	نظام الاستزراع	20

4-3	أسماك التجربة	22
5-3	مدة الأقلمة	22
6-3	زيت الزنجبيل المستعمل	22
7-3	تصنيع العلائق	24
8-3	التجربة الحقلية	28
9-3	التحليلات الكيمياوية لعلائق التجربة	28
9-3	الصفات المدروسة	29
1-10-3	الزيادة الوزنية الكلية Weight Gain (WG)	29
2-10-3	معدل النمو اليومي Daily Growth Rate (DGR)	29
3-10-3	معدل التحويل الغذائي Food Conversion Rate (FCR)	29
4-10-3	كفاءة التحويل الغذائي Food Conversion Efficiency (FCE)	30
5-10-3	معدل النمو النسبي Relative Growth Rate (RGR)	30
6-10-3	معدل النمو النوعي Specific Growth Rate (SGR)	30
7-10-3	نسبة كفاءة البروتين Protein Efficiency Ratio (PER)	30
11-3	الفحوصات الدمية	30
12-3	دراسة الصفات النسيجية للكبد والأمعاء الدقيقة والغلاصم	32
1-12-3	تحضير المقاطع النسيجية	32
2-12-3	فحص المقاطع النسيجية	33
13-3	التحليل الإحصائي	33
الفصل الرابع		
4	النتائج والمناقشة	34
1-4	تحاليل مياه الإستزراع	34
2-4	معايير النمو	36
1-2-4	معدل الزيادة الوزنية (WG) ومعدل النمو اليومي (DGR)	36
2-2-4	معدل النمو النسبي (RGR)	37
3-2-4	معدل النمو النوعي (SGR)	38
4-2-4	معدل التحويل الغذائي (FCR)	45
5-2-4	كفاءة التحويل الغذائي (FCE)	46

6-2-4	نسبة كفاءة البروتين	46
3-4	المعايير الدمية	55
1-3-4	معدل خلايا الدم البيض (WBC)	55
2-3-4	معدل خلايا الدم الحمر (RBC)	55
3-3-4	خضاب الدم (Hb)	55
4-3-4	النسبة المئوية لحجم خلايا الدم المرصوصة (PCV)	55
4-4	الفحوصات الكيموحيوية للدم	58
1-4-4	تركيز البروتين الكلي	58
2-4-4	تركيز الألبومين	59
3-4-4	تركيز الكلوبيولين	59
4-4-4	تركيز الكلوكوز	59
5-4	اختبارات المناعة	60
1-5-4	الغلوبيولين المناعي IgM	60
2-5-4	الغلوبيولين المناعي IgG	61
6-4	اختبارات النسيجية	62
1-6-4	الصفات النسيجية لغلاصم	62
2-6-4	الصفات النسيجية للامعاء الدقيقة	65
3-6-4	الصفات النسيجية للكبد	67
الفصل الخامس		
5	الإستنتاجات والتوصيات	71
1-5	الإستنتاجات	71
2-5	التوصيات	72
الفصل السادس		
6	المصادر	73
1-6	المصادر العربية	73
2-6	المصادر الأجنبية	74

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	رقم الصفحة
1	التصنيف العلمي للزنجبيل	10
2	الدول الرئيسية المنتجة لزنجبيل	12
3	التركيب الكيميائي لجذور الزنجبيل	13
4	تركيب العلائق المستخدمة في التجربة %	26
5	التحليل الكيميائي للمواد الداخلة في تكوين علائق التجربة	27
6	نتائج الفحوصات الفيزيوكيمياوية لمياه أقفاص الإستزراع	36
7	بعض معايير النمو (المتوسط ± الخطأ القياسي) لأسماك الكارب الشائع المغذاة على العلائق الحاوية على زيت الزنجبيل خلال مدة التجربة	39
8	معايير النمو الخاصة بكفاءة العلف والتحويل الغذائي ونسبة كفاءة البروتين (المتوسط ± الخطأ القياسي) لأسماك الكارب الشائع المغذاة على العلائق الحاوية على زيت الزنجبيل خلال مدة التجربة	47
9	المعايير الدمية (المتوسط ± الخطأ القياسي) لأسماك الكارب الشائع المغذاة على العلائق الحاوية على زيت الزنجبيل خلال مدة التجربة	56
10	معايير الدم الكيموحيوية (المتوسط ± الخطأ القياسي) لأسماك الكارب الشائع المغذاة على العلائق الحاوية على الزنجبيل خلال مدة التجربة	58
11	الإختبارات المناعية (المتوسط ± الخطأ القياسي) لأسماك الكارب الشائع المغذاة على العلائق الحاوية على زيت الزنجبيل خلال مدة التجربة	61
12	اختبارات النسيجية (المتوسط ± الخطأ القياسي) لأسماك الكارب الشائع المغذاة على العلائق الحاوية على زيت الزنجبيل خلال مدة التجربة	63

قائمة الأشكال والمخططات

رقم الشكل أو المخطط	العنوان	رقم الصفحة
1	نبات الزنجبيل	11
2	جذور الزنجبيل	11
3	خارطة تبين موقع التجربة باستعمال برنامج الخرائط Google map	19
4	تصميم اقفاص التجربة باستعمال برنامج AutoCAD	21
5	أقفاص إستزراع الأسماك المستخدمة في التجربة	21
6	معاملات وعلائق التجربة والمعايير والفحوصات المدروسة	23
7	الماكنة المستخدمة في كبس العلائق	25
8	سحب الدم من الأسماك	31
9	تشريح وفحص المقاطع النسيجية	33
10	الوزن النهائي التراكمي لأسماك التجربة	40
11	معدل الزيادة الوزنية الدوري لأسماك التجربة	40
12	معدل الزيادة الوزنية التراكمية لأسماك التجربة	41
13	معدل النمو اليومي الدوري لأسماك التجربة	41
14	معدل النمو اليومي التراكمي لأسماك التجربة	42
15	معدل النمو النسبي الدوري لأسماك التجربة	42
16	معدل النمو النسبي التراكمي لأسماك التجربة	43
17	معدل النمو النوعي الدوري لأسماك التجربة	43
18	معدل النمو النوعي التراكمي لأسماك التجربة	44
19	معدل التحويل الغذائي الدوري لأسماك التجربة	49
20	معدل التحويل الغذائي التراكمي لأسماك التجربة	49
21	كفاءة التحويل الغذائي الدوري لأسماك التجربة	50
22	كفاءة التحويل الغذائي التراكمي لأسماك التجربة	50
23	نسبة كفاءة البروتين الدوري لأسماك التجربة	51
24	نسبة كفاءة البروتين التراكمي لأسماك التجربة	51

25	العلف المقدمً دورياً لأسماك التجربة	52
26	العلف المقدم التراكميا لأسماك التجربة	52
27	البروتين المتناول دورياً من قبل أسماك التجربة	53
28	البروتين المتناول تراكمياً من قبل أسماك التجربة	53
29	مقطع عرضي للغلاصم في أسماك مجموعة السيطرة T1	64
30	مقطع عرضي للغلاصم في أسماك معاملة T2	64
31	مقطع عرضي للغلاصم في أسماك معاملة T3	64
32	مقطع عرضي للغلاصم في أسماك معاملة T4	64
33	مقطع عرضي لنسيج الأمعاء الدقيقة في أسماك معاملة السيطرة T1	66
34	مقطع عرضي لنسيج الأمعاء الدقيقة في أسماك معاملة T2	66
35	مقطع عرضي لنسيج الأمعاء الدقيقة في أسماك معاملة T3	66
35	مقطع عرضي لنسيج الأمعاء الدقيقة في أسماك معاملة T4	66
36	مقطع عرضي لنسيج الكبد في أسماك معاملة السيطرة T1	69
37	مقطع عرضي لنسيج الكبد في أسماك معاملة T2	69
38	مقطع عرضي لنسيج الكبد في أسماك معاملة T3	69
39	مقطع عرضي لنسيج الكبد في أسماك معاملة T4	69
40	مقطع طولي لنسيج الكبد في أسماك معاملة السيطرة T1	70
41	مقطع طولي لنسيج الكبد في أسماك معاملة T2	70
42	مقطع طولي لنسيج الكبد في أسماك معاملة T3	70
43	مقطع طولي لنسيج الكبد في أسماك معاملة T4	70

الفصل الأول

1-المقدمة Introduction

ان النمو السكاني العالمي والطلب على الغذاء عنصران رئيسيان ادى الى التوسع في الانتاج الحيواني والسمكي، في الأونة الاخيرة دعت العديد من الجهود الى توسيع الاستزراع السمكي المكثف, وذلك لتلبية النقص الحاصل في الأسماك لما تتمتع به من مزايا كبيرة مقارنة ببقية الحيوانات(Dawood وآخرون، 2016).إذ تمتاز لحومها بانها اغذية صحية متكاملة كونها تحتوي على بروتين جيد النوعية حاوي على الاحماض الامينية الاساسية والاحماض الدهنية غير المشبعة والفيتامينات والعناصر المعدنية (حسن وهاشم، 2016).

إذ تساهم الأسماك بنسبة حوالي 17% من البروتينات التي يستهلكها الانسان ونظرا لهذه الاهمية ازدادت تربية الاحياء المائية في العالم إذ بلغ عام(2019) 85,336 مليون طن سنويا إذ تساهم اسيا نسبة 89%من الانتاج العالمي إذ بلغ 75,435.6 مليون طن سنويا في نفس العام حصة العراق منها 22,300 طن بمتوسط 3 كغم من الأسماك نصيب الفرد العراقي (FAO، 2021). يفضل استعمال نظام الاستزراع المكثف لتلبية متطلبات المستهلكين إذ يعتمد هذا النظام بصورة رئيسية على الادارة الناجحة وكذلك جودة المياه وتوفير غذاء يحتوي على كافة العناصر الغذائية اللازمة، وعند وجود هذه المواد في العليقة يؤدي الى زيادة في نمو الأسماك وعدم امكانية حدوث اصابتها بالأمراض (Garlock وآخرون 2020). في هذه النظام يعتمد على الغذاء الصناعي بصورة كاملة إذ ان الغذاء الطبيعي سوف يكون قليلاً لا يسد احتياجاتها بسبب كثافة الاستزراع السمكي (EL-Sayed، 2003).

يعتبر الغذاء العنصر الاساسي في مشاريع الاستزراع السمكي مما يجعلها في مقدمة المتطلبات الاساسية إذ تبلغ كلفة التغذية حوالي 40-60% من كلفة الانتاج الكلي (De Souza وآخرون، 2020) إذ كان هنالك حاجة ماسة لأيجاد بدائل علفية تحل محل المكونات الرئيسية في علائق الأسماك من اجل خفض التكاليف، إذ تمتاز بعض المواد العلفية بانها ذات كفاءة عالية في احداث النمو الجيد لكنها تكون مكلفة اقتصاديا لذا دعت الحاجة الى البحث عن بدائل غذائية ذات كلفة قليله وذات انتاجية عالية (جدران وآخرون,2012). تعد التغذية الاصناعية من

اهم سبل نجاح الاستزراع السمكي المكثف او شبة المكثف إذ انها تكون افضل وسيلة للحصول على زيادات وزنية بفترات قصيرة مقارنة بالتربية بأحواض طينية وبالتالي فان استعمال الاعلاف التكميلية ضروري لنجاح الاستزراع السمكي (Shahzadi وآخرون 2006).

من جهة اخرى أصبح الاستزراع السمكي في الاقفاص أحد اهم طرق الاستزراع في زيادة الانتاج العالمي إذ يعد من الطرق الحديثة في الاستزراع السمكي التي استعملت في العديد من دول العالم ومنها العراق لتربية انواع محدده من الأسماك (Kassam،2011) منها الكارب الشائع. الذي يعد من أهم انواع الأسماك انتشارا في العالم (Hasan وآخرون 2007).

تشجع منظمة الصحة العالمية على استعمال الاعشاب والنباتات الطبية لتحل محل او تقلل من استعمال المواد الكيميائية من خلال الاتجاه العالمي للعودة الى الطبيعة إذ كان استعمال الاضافات الطبية مقبول على نطاق واسع كضافات علفية لتعزيز فعالية استعمال الاعلاف والاداء الانتاجي الحيواني (Laric وآخرون 2008).

إذ تمتاز النباتات الطبية بمكافحة الاجهاد وتعزيز النمو وتحفيز الشهية وتحفيز المناعة ومقاومة المايكروبات بسبب المكونات الفعالة الموجودة فيها مثل القلويدات، وأصباغ الفلافانويد، والفينولات، والتربينويدات، والمنشطات والزيوت الأساسية (Bag، 2018). ويتم تطوير وتحسين الاداء الانتاجي والصحي للأسماك عند تربية الحياء المائية يتم تطويره بادراج بعض الاضافات الغذائية الى علائق الأسماك (De souza وآخرون 2019; chung ،a 2021) إذ استعملت الاضافات الغذائية للنباتات الطبية مثل نبات الزنجبيل الذي يعد من التوابل المعروفة والمستخدمة على نطاق واسع إذ يعد من اهم النباتات الطبية ينتمي للعائلة الزنجبيلية Zingiberaceae تكثر زراعة في المناطق الحارة. تستعمل جذوره النامية تحت التربة، والتي تحتوي على زيت طيار، لها رائحة نفاذة وطعم لاذع ولونها إما سنجابي أو أبيض مصفر Mahomoodally وآخرون 2021). إذ ان موطنها الاصلي اسيا وافريقيا والهند والمناطق الاستوائية الأخرى (Singletary، 2010). يتكون الزنجبيل من الكاربوهيدرات والدهون والماء والالياف والبروتينات والمعادن (Li، 2019).

الهدف من التجربة

بيان تأثير اضافة مستويات مختلفة من زيت الزنجبيل على النمو والصفات الانتاجية والمناعية وكذلك صفات الدم وبعض الصفات الاخرى في علائق أسماك الكارب الشائع.

الفصل الثاني

2- مراجعة المصادر Literature review

2-1 أسماك الكارب الشائع

تنتمي أسماك الكارب الشائع لعائلة الشبوطيات Cyprindae، موطنها الأصلي في قارتي آسيا وأوروبا الشرقية (Taylor وMahon، 1977) ثم إنتشرت في بقية بلدان العالم، إذ تم إدخال هذه السمكة الى العديد من البلدان بما في ذلك أمريكا الشمالية وأستراليا الى أن أصبح تواجد الكارب الشائع في 91 دولة من أصل 120 دولة حول العالم (Khan وآخرون، 2016). كما ساهمت بنسبة 8٪ من إجمالي الأنواع الرئيسية للأسماك المنتجة في الإستزراع المائي في العالم وكذلك تساهم الأسماك بنسبة حوالي 17% من البروتينات التي يستهلكها الانسان ونظرا لهذه الاهمية ازدادت تربية الاحياء المائية إذ بلغ في عام (2016) 53,367 مليون طن بمتوسط 20.3 كغم من الأسماك للفرد الواحد سنويا (FAO،2018). ومن العوامل التي ساهمت بسرعة إنتشارها هو تحملها لمختلف الظروف البيئية وسهولة أقلمتها (خانجي، 1991)، إذ تُعد أسماك الكارب الشائع من أكثر الأسماك انتشاراً وشيوعاً في العالم بسبب قدرتها العالية على التكيف في بيئات مختلفة إذ يمكن إستزراعها في المناطق المعتدلة وخط الاستواء وفي المياه الجارية والراكدة وفي الأحواض والبحيرات والاقفاص بإستثناء المياه المالحة، فقد وجد أنها أحد أكثر أنواع الأسماك ملائمة وتأقلم للإستزراع في العديد من أنظمة الإستزراع السمكي، أما التكاثر الطبيعي لهذه الأسماك في المسطحات المائية فانه يبدأ بصورة دورية منذ بداية فصلي الربيع والصيف أي لمره واحدة سنوياً في المناطق المعتدلة، وفي المناطق الإستوائية وشبه الإستوائية يمكنها التكاثر لعدة مرات في السنة، إذ تتميز سمكة الكارب الشائع بخصوبة وقابلية تفقيس عاليتين (Horvath، 2019؛ Kaur وآخرون، 2015). كما أشار Peteri (2012) أن الإناث الناضجة جنسياً يمكنها أن تُعطي 100000 بيضة لكل 1 كغم وزن حي من السمكة، وبين أيضا في دراسته تأخر موعد النضج الجنسي لأسماك الكارب الشائع التي تعيش في المناطق الباردة في حين أن الأسماك المتواجدة في المناطق الدافئة تمتاز بالنضج الجنسي المبكر وبعمر سنتين.

إن الكثير من شعوب دول قارة آسيا والشرق الأوسط تُفضل إستزراع الكارب الشائع في الأحواض بشكل منفرد كما في أنظمة الإستزراع الأُحادية Monoculture أو بصورة مشتركة مع الأسماك الأخرى وهو ما يعرف بأنظمة الإستزراع المتعددة Polyculture، وذلك بسبب معدل نموها الممتاز، وطبيعة تغذيته القارتة Omnivorous على العوالق والهائمات النباتية والحيوانية والعديد من أنواع الحشرات والكائنات الحية القعرية والقشرية مثل يرقات هاموش الماء *Chironomus Iarvae* وبرغوث الماء *Daphnia* والرخويات كالقواقع والديدان، فضلاً عن سهولة التكيف مع الأعلاف الصناعية وإمكانية التكاثر في المياه المحصورة علاوة على ما يمتاز به من قدره عالية على التحمل (Khan وآخرون، 2016؛ السلمان، 2000). وهذا ما أكده Woynarovich وآخرون (2011) في دراسته التي بين فيها أن سمكة الكارب يمكنها التحمل والعيش في مياه تنخفض فيها نسبة الاوكسجين المذاب الى 1 ملغم/ لتر، وتتحمل مديات حرارية واسعة تتراوح بين 1–35 م°، علماً أن درجة الحرارة المثلى لأفضل نمو وتناول للعلف تبلغ 25–26 م°، وعند إنخفاض درجة حرارة الماء الى 4 م° فأنها تتوقف عن التغذية، كما يمكنها تحمل حدوداً واسعة من درجات الأُس الهيدروجيني تتراوح بين 5–9، وتحمل تركيز ملوحة يصل الى 6 غم/ لتر (الفائز وآخرون، 2009). يمكن للكارب الشائع أن يستمر في النمو إذ وصل الى أعلى وزن مسجل بلغ 37.3 كغم، في حين بلغ الحد الأقصى للطول الى 1.5 متر، كما أن العمر القياسي المسجل له لا يقل عن 65 سنة (Panek، 1987).

وكان أول دخول لأسماك الكارب الشائع من هولندا وإندونيسيا الى العراق في عامي 1955 و1956 على التوالي، إذ تم استزراعها في مزرعة الزعفرانية الواقعة في جنوب بغداد وبقيت فيها لأجل الأقلمة والتكاثر الى عام 1958 الذي فيه تم إطلاقها في نهر دجلة وبحيرة الحبانية (غازي، 1996)، ومنذ ذلك الحين فقد حصلت سمكة الكارب الشائع على إهتمام كبير لإستزراعها في المزارع السمكية العراقية نظراً لما تتميز به من معدلات نمو عالية ومقاومتها للعديد من الظروف البيئية القاسية مع توفر متطلباتها الغذائية وسهولة إستزراعها وتكاثرها وإدارتها علاوة على إنها تحظى بنسبة إقبال عالية من قبل المستهلك العراقي (الشماع، 1993). إن إتجاه الأنظار نحو الإعتماد عليها كسمكة الإستزراع الأولى في العراق كان نتيجة للتدني الحاصل في مواصفات ونوعية المياه العراقية وإرتفاع نسب الملوحة فيها والذي عكس الإنخفاض

المسجل في إنتاجية الأنهر والمسطحات المائية الداخلية مقابل التزايد المستمر للنمو السكاني وزيادة الطلب على البروتين السمكي (محيسن والكنعاني، 1983)، إذ تتميز سمكة الكارب الشائع بكونها تمتلك القابلية على مقاومة المستويات العالية للملوحة في المياه، فقد حققت صغارها أفضل نمو لها عند تركيز ملوحة بلغ 4 جزء بالألف (جابر وآخرون، 2007)، كما وجد أن للكارب الشائع القابلية على تحمل الملوحة بدرجة أعلى من الكارب العشبي والفضي، وهذا ما شجع على إستزراعها في مياه المبازل باستعمال الاقفاص أو باستعمال الأحواض الكونكريتية للوصول الى أعلى كثافة إستزراع (سلمان وآخرون، 1993؛ صالح وناجي، 1988).

وأُستزرعت أسماك الكارب الشائع بأنظمة وطرق مختلفة كاستزراعها في الأحواض الطينية (Al-Lamy وTaher، 2016)، أو في الاقفاص العائمة (حسين، 2019)، أو إستزراعها باستعمال الأنظمة الدوارة المغلقة (سلمان والكعبي، 2016).

2-2 تغذية أسماك الكارب الشائع

تتم تغذية الأسماك في المزارع السمكية اما من مصادر طبيعة او مخلفات العمليات الصناعية ومصادر الغذاء الطبيعي تقسم الى مصدر نباتي ومصدر حيواني اما خلفات العمليات الصناعية فتشمل مخلفات الحبوب ومخلفات المعاصر ومصانع الزيوت وقد استعمل منتجات الالبان وهناك مواد علفية غير شائعة كالمولاس والطحالب وغيرها (Craig و Helfric ,2017) .تعد الأسماك من أهم المصادر الغذائية للإنسان منذ القدم كونها من أهم مصادر البروتين والعناصر الغذائية وقد أدى التعداد السكاني والصيد الجائر والتلوث البحري بالإضافة الى زيادة الطلب على الكائنات البحرية وسد احتياجات السوق من الأسماك الطازجة الى البحث وإيجاد البديل. من هنا برزت أهمية وضرورة التطور في عملية الاستزراع السمكي عن طريق استعمال أحدث الوسائل التقنية لتوفير الأمن الغذائي (EL-Sayed، 2003). تعد التغذية عاملا هاما لنجاح الاستزراع السمكي إذ تبلغ كلفة التغذية حوالي 60-80% كلفة الانتاج الكلي، فتوفير الغذاء المناسب للأسماك يضمن الحصول على معدلات نمو عالية وحاله صحية جيده ومقاومة عالية للمسببات المرضية المختلفة إذ تتغذى الأسماك في الطبيعة (البحار والأنهار) على الغذاء الطبيعي المتوفر في هذه الأماكن من أسماك صغيره، قشريات، قواقع، الهائمات الحيوانية والطحالب النباتية وغيرها، أما في حالة الاستزراع السمكي فيتم إعداد أعلاف صناعية متزنة تلبى

كافة الاحتياجات الغذائية للأسماك وتصنع هذه الأعلاف من مواد كثيرة منها مسحوق السمك، مسحوق اللحم، فول الصويا، الذرة الصفراء، الفيتامينات والأملاح المعدنية زيت السمك و مكسبات طعم ورائحة ومواد الرابطة وغيرها (Shokr and Mohamed، 2019).

2-3 إستعمال النباتات الطبية في علائق الأسماك

على الرغم من دور الإستزراع السمكي وأهميته كمصدر غذائي لأغلب سكان العالم، إلا أنه يواجه العديد من التحديات التي تعيق من ديمومته وتطوره، وتعد الأمراض التي تصيب الأسماك من العوامل الرئيسية التي تحد من تنمية وإستزراع الأحياء المائية (Stentiford وآخرون، 2017)، كما إن توسع التجارة العالمية وزيادة الطلب على الأسماك أدى الى التوسع في إتباع إستزراع الأسماك وفق النظم المكثفة التي سهلت من إنتشار وتطور المسببات المرضية الأكثر فتكاً وتفشي الأمراض المعدية، علاوة على التعرض لبعض الظواهر المناخية القاسية كالجفاف والعواصف وإرتفاع درجات الحرارة التي توثر سلباً على نوعية المياه وجودتها مما يعرض الأسماك للإجهاد وتردي أداء جهازها المناعي (Reverter وآخرون، 2020؛ Abdel-Tawwab وآخرون، 2019؛ Pulkkinen وآخرون، 2010)، وعلى الرغم من المساعي والجهود المبذولة من المختصين بمجال مكافحة الأمراض وإدارتها الا إن الخسائر الناجمة عن تفشي الأمراض في المزارع السمكية حول العالم وخصوصا في البلدان النامية تقدر ب 9.5 مليار دولار أمريكي سنوياً (Shinn وآخرون، 2015)، ومن أجل الحد من الخسائر الإقتصادية نتيجة تفشي الأمراض والتي تهدد سبل العيش لمربي الأسماك فأنهم يلجأون الى استعمال المضادات الحيوية والأدوية البيطرية الكيمياوية، والاستعمال المتكرر لهذه المواد له آثار جانبية سلبية سواء كانت صحية أو إقتصادية، إذ انها تساهم في إضعاف الجهاز المناعي للأسماك بالإضافة الى ظهور البكتريا المقاومة للمضادات الحيوية وتلوث البيئة المائية علاوة على كون هذه الأدوية واللقاحات باهضه الثمن (Cabello وآخرون، 2016؛ Yang وآخرون، 2017).

ونظراً لتفشي الامراض بين الأسماك له إرتباط وثيق بالحالة الفسيولوجية للحيوانات، وهذا ما دعا الباحثين والمختصين الى إستعمال المكملات الغذائية في العلائق كالنباتات الطبية التي لفتت أنظار العلماء وإكتسبت قدراً كبيراً من الإهتمام على مدار العقد الماضي وفي الوقت الحالي أيضاً لما تحوية من مركبات نباتية فعالة تمتلك أنشطة بيولوجية مختلفة مثل التانينات

القلويدات، الصابونين، والفلافونويدات (Hodar وآخرون، 2021؛ Dawood وآخرون، 2020)، كما أشار Reverter وآخرون(2020) أن بالإمكان استعمال النباتات الطبية كمكملات وظيفية وبدائل علفية ناجحة وفعالة تؤدي الى تعزيز نمو ومناعة الأسماك مما يسهم في تحسين موارد الإستزراع السمكي، وهذا ما أكده Abdel–Latif وآخرون (2020a) في دراسته التي أشاد بها على دور المكملات الوظيفية النباتية الغير مكلفة نسبياً في تحقيق التنمية المستدامة للإستزراع السمكي قياسا بما تتميز به من فوائد غذائية وصحية عديدة. هذا ما دفع الباحثين خلال السنوات الماضية الى إجراء المئات من التجارب والأبحاث العلمية التي تناولت أنواع مختلفة من النباتات الطبية ولمختلف أجزائها ومستخلصاتها المائية وزيوتها ومعرفة تأثيراتها المختلفة على الأسماك، وكانت العناوين والمواضيع الأبرز في العديد من المجلات والمؤتمرات العلمية حول العالم لما وِجد لها من تأثيرات إيجابية على نمو وصحة الأسماك عن طريق تحسين كفاءة هضم العلف وزيادة الإستفادة من العلائق، وتحسين المعايير الفسلجية والكيموحيوية في الدم وتعزيز المعايير المناعية ومقاومة الامراض وزيادة معدلات البقاء (Abdel–Latif وآخرون، 2020b؛ Sutili وآخرون، 2018؛ Reverter وآخرون، 2017).

وهناك العديد من النباتات الطبية التي تناولها الباحثون في أبحاثهم ومنها ما زالت قيد البحث والدراسة لبيان ومعرفة تراكيبها الكيميائية ومكوناتها النباتية الفعالة وما يمكن لها إحداثه من فوارق ايجابية في عدة جوانب إنتاجية وصحية ومناعية خاصة بتنمية الثروة السمكية، وكأمثلة لهذه النباتات هو استعمال الثوم *Allium sativum* كمكملات وظيفية في تغذية الأسماك لما يحويه من مركبات حيوية عززت من النمو ومضادات للميكروبات والفيروسات والطفيليات ومضادات للأكسدة (Valenzuela-Gutierrez وآخرون، 2021)، كما أظهر نبات البربين *Portulaca oleracea* زيادة في معدلات النمو ومقاومة الأمراض وزيادة معدلات البقاء في إصبعيات البلطي النيلي *Orechromis niloticns* (Van Doan وآخرون، 2020)، كما إن إستعمال نبات الصبار(الأولفيرا) *Moringa olefera* في علائق أسماك التراوت *Oncorynchus mykiss* أدى الى تحفيز الجهاز المناعي المكتسب من خلال رفع نسبة الغلوبيولين المناعي (Ataeimehr وآخرون، 2014)، و أُستعمِل الزعتر *Thymus Vulgaris* في علائق الأسماك وأثبت فعاليته في تحسين النمو والإنتاج وتعزيز المناعة الفطرية

والخلطية التكيفية من خلال رفع نسبة الخلايا اللمفاوية والغلوبيولين المناعي IgG في الدم (Alagawany وآخرون، 2021؛ Khalil وآخرون، 2020)، علاوة على استعمال مساحيق بذور النباتات الطبية وإضافتها الى علائق الأسماك كمكملات وظيفية والاستفادة من محتوياتها الغنية بالمركبات النباتية الفعالة مثل بذور نبات الحبة السوداء *Nigella sativa*، وبذور شجرة البابايا *Carica papaya*، وبذور نبات الساشا إنشي *Plukenetia volubilis*، وبذور نبات البونسيانا الحمراء *Delonix regia* (Latif وآخرون، 2020،2021؛ Solomon وآخرون، 2017؛ khen وآخرون، 2020؛ Umanah و David، 2021)، بالإضافة لإستعمال الزنجبيل من اهم هذه الاعشاب الطبية في علاج الكثير من الامراض التي تصيب الأسماك (Thanikachalam وآخرون،2010).

2-4 الدم

تتشابه دم الأسماك مع الفقريات من ناحية التركيب الكيميائي، إذ يقوم في الأسماك بعدة وظائف مثل نقل العناصر الغذائية والهرمونات والغازات واهم الوظائف هي امداد الجسم بالأوكسجين (بما في ذلك الكلوكوز، الاحماض الامينية، الاحماض الدهنية) وكذلك ثنائي اوكسيد الكاربون واليوريا كما يقوم بحمل الكثير من المركبات العضوية وغير العضوية من بروتينات ودهون ومعادن وفيتامينات وهرمونات (Ciesla، 2007). إذ ان مصدر لون خلايا الدم الحمر يرجع لاحتوائها على الهيموكلوبين بما يحتوي من صبغة الهيم Heme المحتوية على الحديد، ويقوم الهيموكلوبين بنقل الأوكسجين الى خلايا الجسم لقيامها بالأكسدة الخلوية ونقل ثنائي أوكسيد الكربون (Seibel وآخرون، 2021). اما كريات الدم البيض هي إحدى خلايا الدم الرئيسية بالإضافة الى خلايا الدم الحمراء والصفائح الدموية، الوظيفة الرئيسية لهذه الخلايا هي الدفاع عن الجسم ضد الأمراض، وهي جزء من الجهاز المناعي (Ballarin وآخرون، 2004). أن تركيز البروتينات الكلية في مصل الدم مؤشر على صحة كبد واداء وظائفه لكونه المسؤول عن تكوين اغلب البروتينات الموجودة في مصل الدم (Zheng وآخرون،2017) وتتالف بروتينات الدم في الأسماك بشكل رئيسي من الفأيبرينوجين وبروتينات مصل الدم (الألبومين و الغلوبيولين) توجد بروتينات الدم بنسب ثابتة في الظروف الاعتيادية الا ان هذه النسب تتعرض الى التغيير اذا ما تعرضت الأسماك الى حالة مرضية او تغيرات فسلجية (Jha

وآخرون،2007) وتعد نسبة الكلوكوز مؤشر وظيفياً لعدة عوامل مثل الغذاء، العمر، الموسم لذلك يعد الكلوكوز في الدم حالة مهمة (Karimi وآخرون،2013).

2-5 نبات الزنجبيل *Zingiber officinale*

2-5-1 نبذه عن النبات واهميته في التغذية

هو نوع من انواع النباتات العطرية المنتمية الى العائلة الزنجبيلية (Zingiberaceae) توزع في المناطق الاستوائية يتراوح ارتفاعه بين 2 الى 4 أقدام حوالي 61 الى 120سم وهو من النباتات الطبية العشبية التقليدية التي استعملت من 2000 سنة لعلاج العديد من الامراض، كما يستخدم على نطاق واسع كتوابل طهي في جميع انحاء العالم خاصة في الصين والهند وامريكا وافريقيا الاستوائية وباكستان (Mahomoodally وآخرون، 2021). يطلق على اسم الزنجبيل بالانجليزية مصطلح Ginger وقد اشتق من كلمة السنسكريتية shrigavera التي تعني شكل قرون الغزال وهذا يعود الى شكل الريزوم يشبه القرون، ثم يأتي بعدها اسم اليوناني Ziggideris المشتق من الاسم العربي Zangabil، ليظهر المصطلح اللاتيني Zingibre لاحقا، وفي النهاية تم كتابة gingembre من اللغة الفرنسية القديمة وذلك في القرن الثالث عشر (Butin ،2017).

كذلك له استعمالات أخرى مثل مضادات الميكروبات، مضادات الطفيليات، مضادات الأكسدة، المضادة للالتهابات، وقائي للكبد، ومساعد في الجهاز الهضمي، وخصائص تحفيز المناعة (Bag ،2018).

يحتوي الزنجبيل على الكربوهيدرات والدهون والماء والألياف والبروتينات وله دورً هام في الطب الشعبي الصيني والهندي والياباني (Li وآخرون،2019).

2-5-2 التصنيف العلمي لنبات الزنجبيل

يمثل الجدول 1 التصنيف العلمي للنبات كما ورد في Shahrajabian وآخرون، (2019).

المملكة **Kingdom**	النباتية **plantele**
الشعبة **phylum**	مغطاة البذور **Liliopsida**
القسم **class**	احادية الفلقة **Magnoliophyta**
الرتبة **order**	الزنجبيليات **Zingiberales**
العائلة **Family**	الزنجبيلية **Zingiberaceae**
الجنس **Genus**	الزنجبيل **Zingiber**
النوع Species	***Z.officinale***

2-5-3 اشكال الزنجبيل

يتوفر عادة في ثلاثة اشكال مختلفة منها:

2-5-3- 1 الزنجبيل الطازج.

2-5-3-2 الزنجبيل المحفوظ في محلول ملحي:

يتم تصدير معظم الزنجبيل بشكل محفوظ لان تصدير كميات كبيرة ليس بالإمر البسيط إذ يتطلب قدر كبير من العناية والاهتمام بالجودة.

2-5-3-3 الزنجبيل المجفف (توابل):

يتم انتاج التوابل من الجذور الناضجة لان النكهة والرائحة تكون اقوى بكثير، يتم تصدير الزنجبيل المجفف عادة على شكل قطع كبيرة ويتم طحنها الى توابل في البلد المستورد (Azam، 2008).

2-5-4 الوصف النباتي

نبات الزنجبيل نبات طبي ريزومي معمر، يضم حوالي 70 نوع من النباتات العشبية العطرية ينمو في المناطق الاستوائية إذ يشبه نبات القصب تقريبا إذ يصل ارتفاعه الى 1متر او أكثر بقليل إذ يمتاز برائحته العطرية النفاذة ومذاقه الحاد واللاذع (Chinedu and jivini،2019)

شكل (1) نبات الزنجبيل

شكل (2): جذور الزنجبيل

تعد جذور الزنجبيل الجزء النشط في النبات وهي مفصصة على شكل درنات البطاطا، يتراوح طولها الى 20 سم والعرض فيكون بين 1،5-2 سم، اما سمكها فيصل الى 1،5 سم، تكون هذه الجذور غير منتظمة التفرع وذو رائحة عطرية قوية لاحتوائها على نسبة من الزيوت العطرية، جلدها طازج ذو لون بني مصفر اما اللب فلونه ابيض الى اصفر شاحب يخرج من الريزوم العرضي تحت التربة عدة سيقان هوائية طويلة تستخدم لالتقاط الكلوروفيل وسيقان قصيرة يتراوح طولها 20 سم تحمل ازهار شائكة غير منتظمة، تكون ازهارها صفراء اللون مخططة على الشفاه بالارجواني، إذ تكون ثمارها عبارة عن كبسولات ثلاثية الاضلاع تحتوي على بذور قليلة سوداء (Gigon,2012).

2-5-5 التوزيع الجغرافي

ينتشر الزنجبيل جغرافيا بشكل واسع في بلدان نصف الكرة الجنوبي، يعتقد انه نشا في جنوب شرق اسيا ولكنه كان مزروعاً منذ القدم في الهند والصين وبسبب سهولة نقل جذوره

انتشرت زراعته في جميع انحاء المناطق الاستوائية، تعد الدول العربية والولايات الامريكية اهم المناطق المستهلكة له، اما الدوال الرئيسية المنتجة له موضحة في الجدول(2)

جدول(2) الدول الرئيسية المنتجة للزنجبيل

رقم	البلد	الانتاج بالطن
1	الهند	683000
2	الصين	425000
3	نيبال	235033
4	اندونيسيا	232669
5	نيجيريا	160000
6	تايلاند	140000
7	بنغلاديش	69000
8	اليابان	57835
9	الكاميرون	46350

(Mohamad وآخرون،2019)

تعد دولة الهند اكبر منتج للزنجبيل، تساهم بنحو 30–40% من الانتاج العالمي بمساحة تبلغ حوالي 77,610 هكتارا، يحتل المحصول اكبر مساحة في ولاية كيرالا (19%)، يأتي بعدها الصين بمساحة تتراوح 50,000 هكتار، يزرع في مقاطعات شان دونغ وهوباي وانهوي وغيرها يليها النيبال إذ تساهم في الانتاج العالمي بنسبة 11.5% إذ تبلغ نسبة انتاجها حوالي 235033 طن في مساحة تصل الى 510 الف هكتار (Sudip وآخرون، 2019) اندونيسيا هي واحدة من الدول المنتجة في جنوب شرقي اسيا إذ تبلغ مساحة الزراعة فيها اكثر من 10000 هكتار بمتوسط انتاج يبلغ 84,878 طن، تتركز زراعته في جاوا (Nur وآخرون،2019).

2-5-6 التركيب الكيميائي للزنجبيل

تختلف القيمة الغذائية لنبات الزنجبيل باختلاف، الموقع، الموسم، وقت الحصاد وطرق الاستخراج وما إذا كانت الجذور طازجة او جافة، وقد كشفت نتائج التحليل البيو كيميائي انها مصدر غني بالنشاء تقدر نسبتها 60%، ونسبة الرطوبة قدرت 9.80%، الالياف 4،2%، البروتين 3،2 %، الدهون 0.9%، الكربوهيدرات 3،12% (Bijaya،2018). بالإضافة الى احتوائه على عدد من الفيتامينات مثلThamine، Riboflavine، Ntacine، اما العناصر المعدنية السائدة فتتمثل في الحديد، النحاس، الزنك والمنغنيسيوم، كما توجد مجموعة متنوعة من الاحماض الامينية والعضوية مثل Acetic acid و Aspartic acid و Oxalic acid (Anand and Subash،2014). تنسب رائحة الزنجبيل الى الزيوت الطيارة الموجودة بنسبة3،1% وقد حدد أكثر من 50 مركب ومنها (α-Zingiberene، limonene، β-sesquiphellandrene، β-bisobolene، geraniol، camphene، zingiberol، ar-curcumene، 1-8 cineol، α-citral، franesene، borenol (Sharma وآخرون، 2016).

جدول (3) التركيب الكيميائي لجذور الزنجبيل

ت	التركيب	النسبة
1	البروتين	% 9
2	مستخلص ايثر	% 6-3
3	زيت طيار	% 3-2
4	المستحلص الخالي من النتروجين	% 70-60
5	الياف خام	% 8-3
6	رماد	% 8
7	ماء	% 12-9

(Ali وآخرون، 2008; Govindarajan،1982)

2-5-7 المواد الفعالة في الزنجبيل

الزنجبيل مادة مضادة للأكسدة تعمل على تحسين الحالة الفسيولوجية والمناعية والصحية للأسماك (Brum وآخرون، 2018; Nyadjeu وآخرون، 2020). يحتوي الزنجبيل على مركبات فعالة ضد عدد من الأحياء المجهرية وهذه المركبات gingerols، zingerone كما يحتوي على Shogaols، sesquiphellandrene (Wang وآخرون،2011). والزنجبيل مرتفع بالألياف نسبيا Fiber والرماد Ash والمعادن الأساسية مثل النحاس والزنك والحديد والمغنيسيوم والمنغنيز فضلا عن الكالسيوم والنيكل والصوديوم والبوتاسيوم (Makki وآخرون، 2019) كما يحتوي الزنجبيل على العديد من الفيتامينات مثل الرايبوفلافين Riboflavin والثيامين Thiamine والنياسين Niacin وحامض الأسكوربك Ascorbic vitc وايضا يحتوي على العديد من الاحماض الامينية الاساسية والاحماض الامينية الغير الاساسية (Thomson وآخرون، 2002) وكذلك يحتوي الزنجبيل على متعدد الفينول polyphcnol وفلافونيد (Pilerood و Prakash، 2011) والتانينات Tannins فضلا عن الصابونيات والكلايكوسيدات المرتبطة بالحلقة الستيرويدية كما وجد ان الزنجبيل غني بالزيوت الطيارة مثل الزنجبرين Zingeberene بنسبة 35% و10% فارنسين Farnesene و 18% كركمين Curumene، اما المركبات الغير طيارة والمسؤلة عن طعم اللإذع للنبات فتشمل الجنجيرول Gingerols والشوكول Shgogl والبارادول paradols فضلا عن الزنجيرون Zingerone (Thomson وآخرون، 2002).

2-5-8 زيت الزنجبيل

اظهرت الدراسات ان جذور الزنجبيل تحتوي على عدد كبير من المركبات النشطة بيولوجيا ويتم تحديد الرائحة الزيت من خلال عدت عوامل والتي تشمل الاصل الجغرافي ونضج الجذور في وقت الحصاد وطريقة تحضير المستخلصات (Govindarajan وConnell ، 1982). استخلاص الزيت العطري المتطاير من الجذور المجففة، والتي تستخدم على نطاق واسع في الطعام (المنكهات والتوابل) وكذلك كمستحضرات التجميل (العطور ومضادات الاكسدة)

والمستحضرات الصيدلانية ومضاد للبكتيريا ومضاد للأورام ومضاد للالتهابات (Shirin و Jamuna ، 2010).

6-2 إستعمالات زيت الزنجبيل في علائق الأسماك

أظهرت الدراسة التي أجراها Da Silva وآخرون (2021) التي قام فيها بتغذية أسماك البلطي النيلي بعلائق تحتوي على اربعة مستويات من زيت الزنجبيل 0، 0.57، 1.14، 2.27 (مل/كغم)، إذ ادت تغذية الأسماك بمستوى 0.57 مل/كغم من زيت الزنجبيل الى زيادة تناول العلف وزيادة النمو، علاوة على ذلك ادى مستوى 0.57 مل/كغم من زيت الزنجبيل الى تحسين معدل التحويل الغذائي للأسماك مقارنة مع الأسماك التي لا تحتوي على الزنجبيل (معاملة السيطرة). كذلك أجرى Chung وآخرون (2020) دراسته بتقديم خمسة مستويات من زيت الزنجبيل العطري كمضاف غذائي لصغار أسماك البلطي النيلي وبمستويات 0.0، 0.5، 1.0، 1.5، 2.0 مل/كغم إذ كان المستوى 0.5 مل/كغم قام بتحسين اداء النمو ومعدل التحويل الغذائي و القيم الدموية و مستويات الكوليسترول في البلازما بشكل عام.

كما قام Chung وآخرون (2021a) بتوزيع الأسماك بشكل عشوائي في 20 خزان 15 سمكة لكل خزان وفي خمسة مستويات تحتوي على تراكيز مختلفة من زيت الزنجبيل0.0، 0.5، 1.0، 1.5، 2.0 مل/كغم لمدة 60 يوم إذ توصلت النتائج الى ان المستوى 0.5مل/كغم يمكن ان يحسن بعض العلامات الفسيولوجية (كريات الدم البيض و الهيموغلوبين وخلايا الصفيحات ومستويات ALT و AST في البلازما).

كما درس (Mohammadi وآخرون، 2020) اربعة علائق غذائية تجريبية تحتوي على مستويات مختلفة من مستخلص الزنجبيل (0.0%، 0.1%، 0.2%، 0.4%) إذ تم تغذية الأسماك بنسبة 3% من وزن الجسم يوميا لمدة 60 يوم، اظهرت الأسماك المعاملة بمستخلص الزنجبيل بأن محتوى البروتين أعلى مقارنة بالسيطرة واظهرت النتائج زيادة معنوية في عدد خلايا الدم الحمراء وكريات الدم البيض وكذلك بين الباحث ان مستخلص الزنجبيل عند مستوى 0.2% يمكن ان يحسن بشكل فعال النمو والحالة الصحية أسماك الكارب الشائع. كذلك اشار Abdelhamid وآخرون (2007) الى ان استعمال الزنجبيل بنسبة 0.5% كان افضل

عامل لازالة السموم aflatoxicosis في العليقة المقدمة لاصبعيات البلطي النيلي. فيما بين Talpur وآخرون (2013) ان استعمال جذور الزنجبيل بخمسة مستويات 1، 2، 3، 5، 10 غم لكل كيلو غرام علف في تغذية أسماك القاروص*Lates calcarifer* إذ حقق الزنجبيل زيادة كبيرة في معدل الوزن ومعامل التحويل الغذائي، قياسا بمجموعة السيطرة. في حين اكد Hosna وآخرون (2014) ان استعمال 1 غم من الزنجبيل لكل 100 غم من العلف في تغذية اصبعيات أسماك الحفش الاوربي *Huso huso* ادى الى ظهور فروق معنوية ذات دلالة احصائية في المعاملة ذات المستوى 0.05 غم/كيلو غرام على مجموعة السيطرة من خلال ارتفاع مستويات كريات الدم الحمراء ومعدل النمو وكذلك ارتفاع معدل كفاءة البروتين الكلي في الأسماك .إذ استعمل Lamin وآخرون (2018) ستة مجموعات تجريبية من نبات الزنجبيل (0%) T1،(0.2%)T2، (0.4%) T3، (0.6%) T4، (0.8%) T5، (1%) T6 في تغذية أسماك الكارب الشائع إذ بين الباحث ان نسبة 0.8% من الزنجبيل اعطت زياده وزنية و حسنت من معدل النمو النوعي وكذلك حسَن من نسبة البروتين ومعدل التحويل الغذائي. كما اشار Oh وآخرون (2022) 0.75% أن الزنجبيل كان له تأثير ايجابي على النمو والحالة الصحية للسمك الصخري الاسود *Synanceia Verrucosa* وكذلك يحسن من مقاومة الأسماك للأمراض ويزيد من الشهية. كما بين Jafarinejad وآخرون (2020) ان استعمال 0.5% من الزنجبيل في تغذية أسماك الكارب الشائع اظهرت زيادة معنوية في الزيادة الوزنية ومعدل النمو النوعي ونسبة التحويل الغذائي، كذلك ارتفاع مستويات خلايا الدم الحمراء وكريات الدم البيض مقارنة بالسيطرة. وكذلك بين Jahanjoo وآخرون (2018) ان استعمال ثلاثة انواع من الزيت 1% زنجبيل، 1% ثوم، 1% زعتر قد أظهر أن اضافة الزنجبيل وكذلك الخليط المكون من ثلاث اعشاب طبية اظهرت زيادة وزنية ومعدل تحويل غذائي ومستوى بروتين أعلى مقارنة بمعاملة السيطرة. بالإضافة الى ذلك اثبت Dawood وآخرون (2018) ان الزنجبيل مفيد في تحسين الحالة الفسيولوجية وزيادة في معدل التحويل الغذائي في صغار أسماك البلطي النيلي Brun وآخرون،(2018).

فيما اظهرت الدراسة التي قام بهاHassanin وآخرون (2014) على مستخلصات الزنجبيل إذ تبين انه منشط للجهاز الهضمي ومضاد للأكسدة ومضاد للميكروبات، بالإضافة الى فعاليتها في تحسين التمثيل الغذائي للبروتين والدهون ومعدل النمو في أسماك البلطي النيلي.

الفصل الثالث

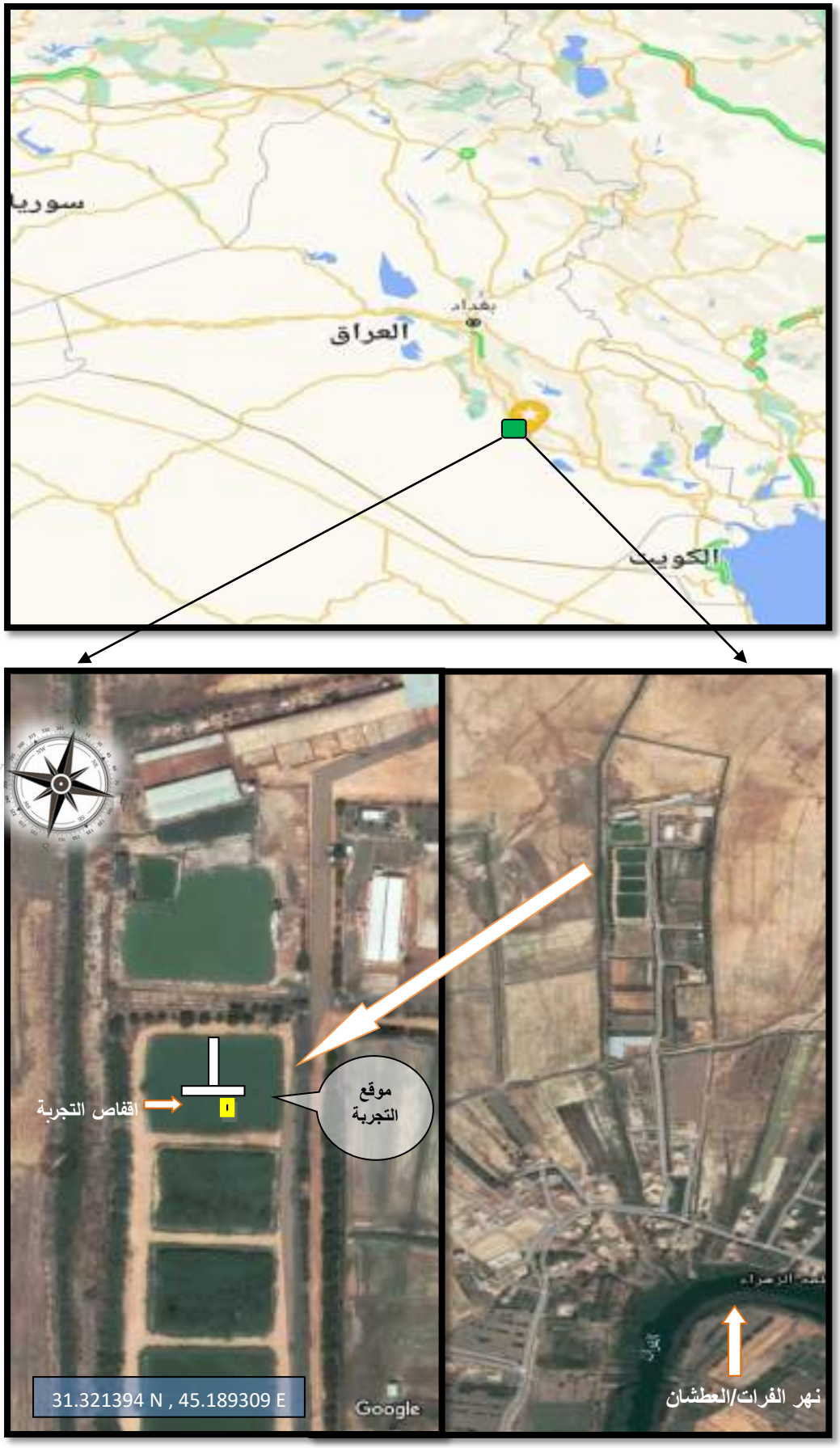
3- المواد و طرائق العمل Materials and Methods

3-1 موقع التجربة

أجريت التجربة في محطة الأبحاث و التجارب الزراعية الأولى في منطقة أم العكف في محافظة المثنى للمدة من 2021/10/1 الى 2021/12/20 في حوض ترابي محفور بطول 45 م وعرض 35 م وعمق 1.5 م، في الاحداثيات (45.189300E ،N 31.321394) ويبعد عن نهر العطشان حوالي 570م وهو احد فروع نهر الفرات الرئيسية، شكل (3)، ويتم تزويد الحوض بالماء من النهر المذكور بوساطة مضخة كهربائية منصبة على النهر ويدخل الماء الى الحوض بوساطة انبوب حديدي بقطر 8 إنج مثبت على إرتفاع 1.25 م من قاع الحوض وتحكم فوهته بحاجز مشبك بلاستيكي لمنع دخول الأحياء المائية والأجسام الغريبة القادمة من النهر الى الحوض، ويتم تفريغ مياه الحوض بشكل جزئي ومستمر، وتم إعداد و تجهيز الحوض بجسر حديدي مرصوف بالخشب بطول 24 م وعرض 60 سم على شكل حرف (T) يمتد من طرف اليابسة الى منتصف الحوض ويستند الجسر على خمس ركائز وتم تزويد الجسر بحلقات حديدية لغرض ربطه بأقفاص التجربة عن طريق أحزمه بلاستكية، ويسهل الجسر عملية الوصول الى أقفاص التجربة لإجراء كافة العمليات الخاصة بإستزراع الأسماك من تغذية ووزن وقياس لدرجة حرارة الماء وغيرها. كما زود الحوض بقفص حديدي مشبك بطول 1 م وعرض 1 م وارتفاع 1.5 م وذلك لأجل خزن الأسماك قبل توزيعها على أحواض التجربة وللإحتفاظ بما يتبقى منها لاحقا

3-2 فحوصات الماء

تم إجراء فحوصات دورية شهرية لتقييم نوعية المياه وبيان مدى صلاحيته لإستزراع الأسماك، إذ تم قياس فحوصات الماء والتي تضمنت درجة الحرارة والتي قيست يوميا بواسطة محرار زئبقي متدرج، وتركيز الاس الهيدروجيني ويتم قياسه بوساطة pH-meter نوع HANNA امريكي المنشا. وتم قياس نسبة الاوكسجين المذاب بواسطة HANNA HI-9142 والتوصيلية الكهربائية باستعمال HANNA -HI98129 وكذلك تم قياس الشفافية بوساطة قرص سكي Sacchi Disk اما النتريت فقد تم ارسال العينات الى مديرية بيئة المثنى لغرض القياس.

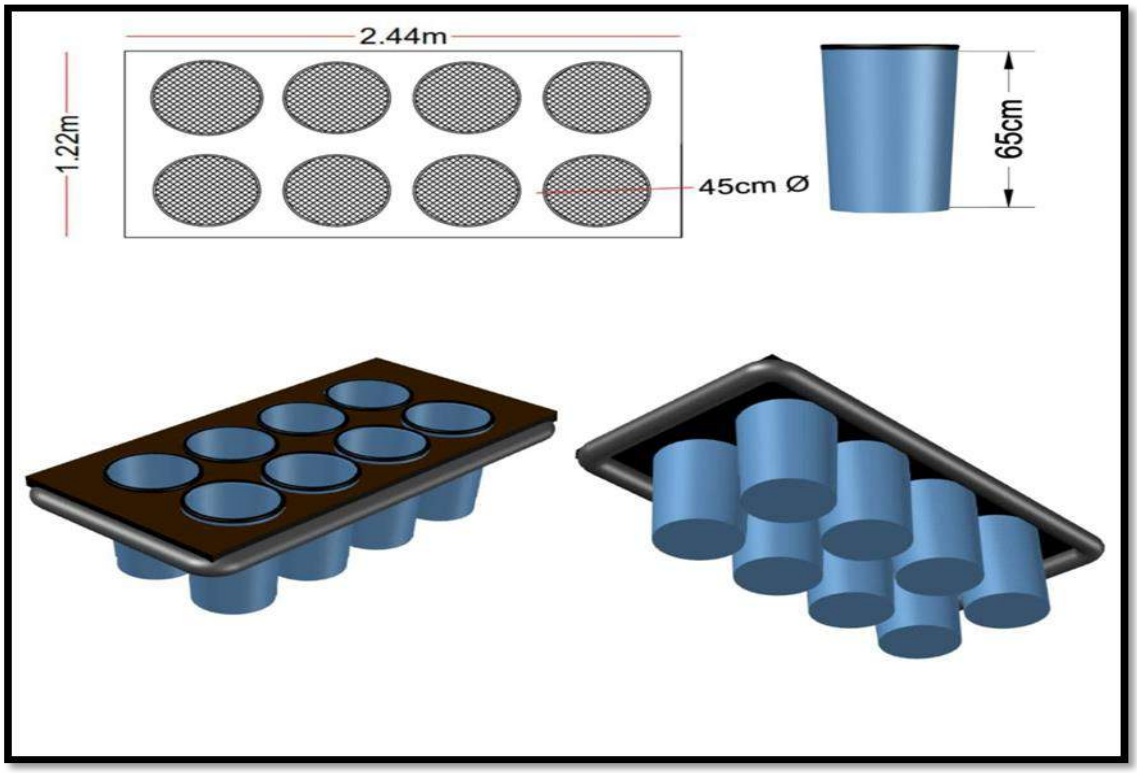


شكل (3) خارطة تبين موقع التجربة بإستعمال برنامج الخرائط Google map

3-3 نظام الإستزراع

استعمل في التجربة أقفاص إستزراع الأسماك المكونة من قطعتين مستطيلتين من الخشب بسمك 14 ملم وبطول 244 سم وعرض 122 سم، وتم حفر 8 دوائر في كل قطعة بقطر 45 سم بشكل صفين متوازيين مع ترك مسافة (10-20) سم في الأطراف لتسمح هذه المساحة الحرة بتزويد كل قطعة خشب من الأسفل بأنابيب بلاستكية بقطر 4 أنج والتي هي عباره عن 4 قطع من الأنابيب ذات الأطوال (215 سم×2+95 سم×2) يتم ربطها مع بعضها البعض باستعمال صمغ وعكس بلاستيكي قطر 4 إنج وبعدد 4 ليتكون أنبوب بلاستيكي متصل على شكل مستطيل يمتد ويثبت على قطعة الخشب باستعمال مثبتات حديدية كما هو موضح في شكل (4)، إذ تساهم هذه الأنابيب في دعم وإسناد قطعة الخشب وكذلك تعمل كوسيلة طفو ساندة إضافة لخاصية الطفو الطبيعية للخشب. وتم ملئ الفتحات الدائرية في الأقفاص الخشبية عن طريق تثبيت 16 قفص إسطواني بلاستيكي مشبك فيها بقطر 45 سم وعمق 65 سم وبحجم ومياه $(0.095)م^3$ ويكون هذا الحجم ملائم لتربية 5 أسماك بكثافة 50 سمكة لكل متر مكعب وتم تغطيه هذه الأحواض بمشبك من الحديد المغلون محاط بطوق حديدي دائري لمنع الأسماك من القفز الى خارج الأحواض وحمايتها من الطيور، كما تم تثبيت صحون مغلونة ذات حواف بإرتفاع 3 سم في قعر الأحواض عن طريق ثقبها وتثبيتها في قعر الحوض بواسطة اشرطه بلاستيكية لحفظ العلف المقدم الى الأسماك وتقليل هدره، وبعد ذلك تم ربط أقفاص التجربة بشكل صفين متوازيين كما تم ربطهم وتثبيتهم مع الجسر المجاور لهما باستعمال أسلاك حديدية مغلونة كما هو مبين في شكل (5).

تم توزيع أسماك التجربة في 16 قفص من الأحواض المذكورة أعلاه وحسب تصميم التجربة.



شكل (4) تصميم أقفاص التجربة بإستعمال برنامج AutoCAD

شكل (5) أقفاص إستزراع الأسماك المستخدمة في التجربة

3-4 أسماك التجربة

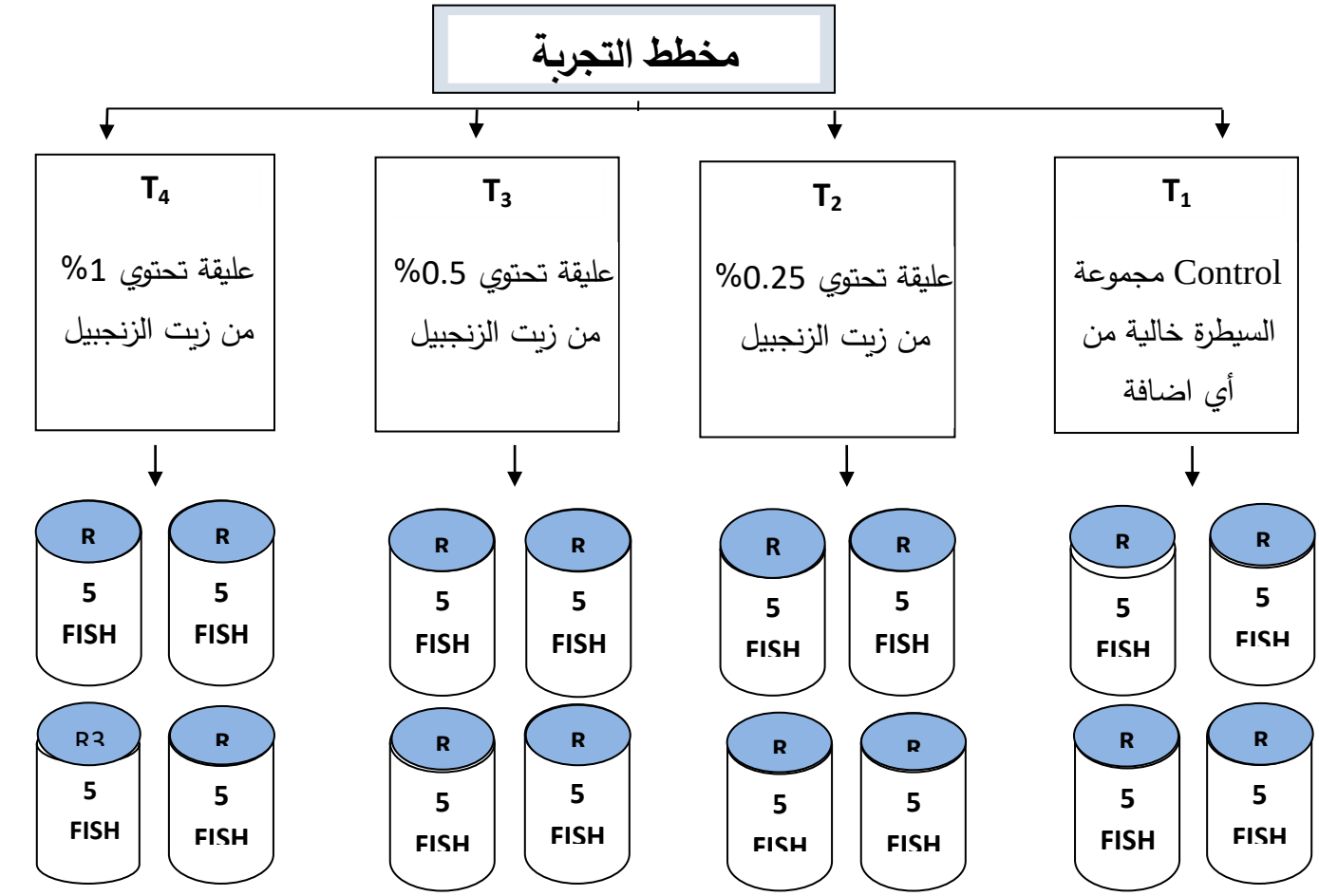
جلبت 100 سمكة كارب شائع من بحيرة تربية أسماك أهلية في محافظة القادسية قضاء المهناوية، بمتوسط وزن 77±0.50 غم، وبعد وصول الأسماك الى موقع التجربة وضعت في أحواض بلاستيكية تم تهيئتها مسبقا في حمام ملحي بتركيز 3% ولمدة 5 دقائق لحين ظهور علامات الإجهاد على الأسماك بغية القضاء على الطفيليات الخارجية في حال وجودها في الأسماك. ثم نقلت الأسماك ووضعت في القفص الحديدي المشبك الموجود داخل الحوض الترابي والقريب من أقفاص التجربة ولمدة 24 ساعة تم من خلالها إستبعاد الأسماك الهالكة.

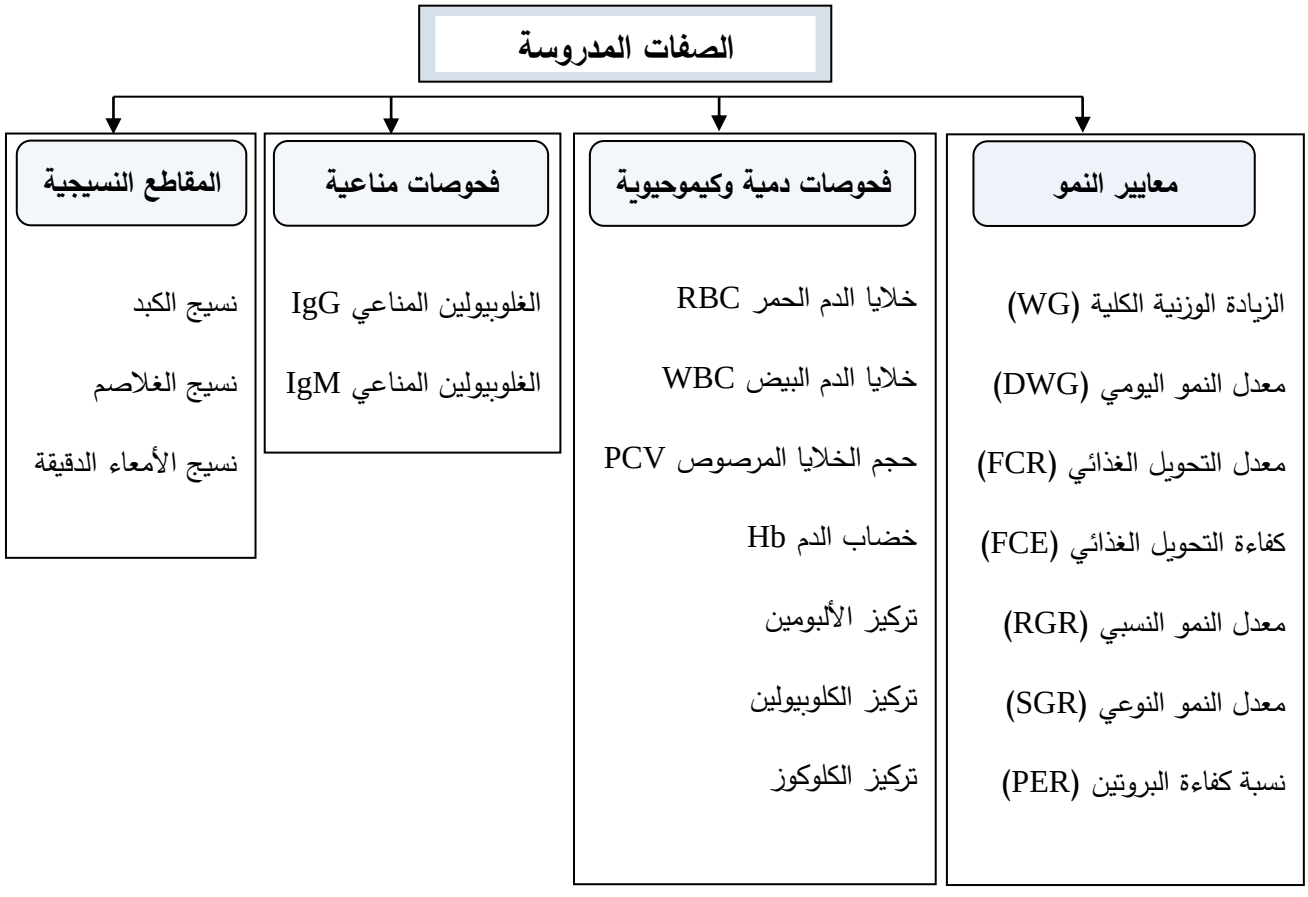
3-5 مدة الأقلمة

في اليوم التالي تم إخراج الأسماك من القفص الحديدي وأُختير منها 80 سمكة وزعت بشكل عشوائي وبالتساوي على أقفاص التجربة، إذ وضع في كل حوض 5 أسماك لغرض الأقلمة عليها. وإستمرت الأسماك بمدة الأقلمة التي بلغت 10 أيام، جوعت الأسماك يوم واحد ثم قدم لها الغذاء بنسبة 1% من وزن الكتلة الحية في كل حوض بمعدل وجبتين في اليوم الواحد.

3-6 زيت الزنجبيل المستعمل

تم الحصول على زيت الزنجبيل عن طريق شرائه من الأسواق المحلية بسعر 8000 دينار لكل لتر لاستعماله في تركيب علائق التجربة.


مخطط التجربة
T1
مجموعة Control السيطرة خالية من أي اضافة
T2
علیقة تحتوي 0.25% من زيت الزنجبيل
T3
علیقة تحتوي 0.5% من زيت الزنجبيل
T4
علیقة تحتوي 1% من زيت الزنجبيل
R
5 FISH


الصفات المدروسة
معايير النمو
الزيادة الوزنية الكلية (WG)
معدل النمو اليومي (DWG)
معدل التحويل الغذائي (FCR)
كفاءة التحويل الغذائي (FCE)
معدل النمو النسبي (RGR)
معدل النمو النوعي (SGR)
نسبة كفاءة البروتين (PER)
فحوصات دمية وكيموحيوية
خلايا الدم الحمر RBC
خلايا الدم البيض WBC
حجم الخلايا المرصوص PCV
خضاب الدم Hb
تركيز الألبومين
تركيز الكلوبيولين
تركيز الكلوكوز
فحوصات مناعية
الغلوبيولين المناعي IgG
الغلوبيولين المناعي IgM
المقاطع النسيجية
نسيج الكبد
نسيج الغلاصم
نسيج الأمعاء الدقيقة

3- 7 تصنيع العلائق

تم تحضير مواد علائق التجربة بعد شرائها من الأسواق المحلية ثم القيام بطحنها طحناً جيداً ونقلها الى موقع إجراء التجربة، بعد ذلك تم توزيع ووزن العلائق بكمية 10 كغم لكل معاملة وحسب نسبة كل مادة علفية مستعملة فيها، ومن ثم تمت إضافة زيت الزنجبيل عند تصنيع العليقة ويضاف الى كل معاملة ما عدا عليقة السيطرة كما في جدول (4)، وخلطها بشكل جيد ومتكرر بهدف ضمان توزيعها بشكل أكثر تجانساً، و بعدها تم خزن العلائق في اربعة خزانات بلاستيكية محكمة الغلق مخصصة لكل عليقة، ثم يتم سحب 2 كيلو غرام من كل عليقة في كل مره تم فيها كبس العلائق ثم يتم إضافة الزيت بنسبة 1% ثم يضاف إليها الماء بمقدار 800 مل لكل 2 كغم عليقة مع المزج و التحريك المستمر حتى تصبح بشكل عجينة صلبة القوام، وبعدها يوضع الخليط داخل كابسة محلية الصنع تتكون من ماكنة فرم لحم يدوية مزودة بمحرك كهربائي بقدرة 1 حصان صيني المنشأ كما في شكل (6).

شكل (6) الماكنة المستخدمة في كبس العلائق

وصنعت الأعلاف بشكل إنبوبي وبقطر 3 ملم، وبعد خروجها من ماكنة الكبس وضعت في صحن مستطيل الشكل وكبير وتركت لتجف هوائياً، ثم بعد جفافها تم تكسيرها الى قطع صغيرة بطول 5–10 ملم ليسهل تناولها من قبل الأسماك، وعُبِئت في أواني بلاستيكية خاصة بسعة 5 كغم، وأُخذت عينه من العليقة للتحليل ومعرفة تركيبها الكيميائي وكما مبّين في جدول (5).

جدول (4) تركيب العلائق المستخدمة في التجربة %

المكونات	T1 Control	T2 0.25% زيت الزنجبيل	T3 0.5% زيت الزنجبيل	T4 1% زيت الزنجبيل
مركز بروتين حيواني*	20	20	20	20
كسبة فول الصويا**	35	35	35	35
نخالة	15	15	15	15
ذرة صفراء***	15	15	15	15
شعير	10	10	10	10
طحين حنطة	3	3	3	3
زيت الذره	1	0.75	0.5	0
فيتامينات ومعادن****	1	1	1	1
زيت الزنجبيل*****	0	0.25	0.5	1
المجموع	100	100	100	100

* مركز بروتين حيواني نوع (WAFI) هولندي المنشأ.

** كسبة فول الصويا نوع (EAGLE) أرجنتينية المنشأ.

*** ذرة صفراء نوع (EAGLE) أرجنتينية المنشأ.

**** يحتوي كل كيلوغرام على فيتامين A (400 و.د)، فيتامين D3 (160 و.د)، فيتامين E (1200 ملغم)، فيتامين B1 (120 ملغم)، فيتامين B2 (280 ملغم)، فيتامين B6 (160 ملغم)، فيتامين B12 (1400 ملغم)، فيتامين H (4 ملغم)، كالسيوم (20.08%)، فسفور (4.90%)، صوديوم (5%).

***** تم إضافة زيت الزنجبيل الى العلائق بمقدار (2.5 غم، 5غم، 10 غم، لكل 1 كغم من العليقة)

جدول (5) التحليل الكيميائي للمواد الداخلة في تكوين علائق التجربة

المادة العلفية	المكونات الكيميائية				
	البروتين %	مستخلص الإيثر %	الرماد %	الالياف %	الكاربوهيدرات %
مركز بروتين حيواني*	40	5	23.45	2.81	28.74
كسبة فول الصويا**	43.8	2.72	7.21	6.9	39.37
الذرة الصفراء**	9.68	5.04	2.09	2.72	80.47
الشعير **	11.83	1.53	4.11	7.0	75.53
نخالة الحنطة **	15.72	4.47	5.52	11.8	62.49
طحين الحنطة*	10.5	1.5	0.44	0.5	87.06

التركيب الكيميائي لعلائق التجربة						
رطوبة	بروتين خام (N x 6.25)	مستخلص الإيثر	رماد	ألياف	المستخلص الخالي من النيتروجين	طاقة*** (kcal)
7.94	28	5.66	8.53	4.69	45.18	390.74

* حسب البطاقة المثبتة على المنتوج من قبل الشركة المنتجة.

** حسب ما جاء في N.R.C (1994).

***الطاقة =(%البروتين × 5.5) + (% الدهن× 9.1) + (% كربوهيدرات × 4.1) (Ross و Jauncey، 1982).

**** الكاربوهيدرات = 100 – (بروتين خام + مستخلص الايثر + رماد + الياف)

3-8 التجربة الحقلية

إستمرت التجربة لمدة 81 يوم مع الأقلمة استعملت فيها اربع علائق تجريبية مختلفة من نسب إضافة زيت الزنجبيل لمعرفة تأثير اضافتها على بعض الصفات الإنتاجية وبعض صفات الدمية الفسلجية الكيموحيوية والمناعية لأسماك الكارب الشائع، والعلائق التجريبية الاربع كانت (T_1علية السيطرة و T_2 0.25%، T_3 0.5%، T_4 1% زيت الزنجبيل) وبنسبة بروتين خام بلغت 28% في جميع العلائق. غُذيت أسماك التجربة بنسبة 5% من الوزن الحي في الأربعين يوم الأولى من التجربة وتم تقديمة بواقع 4 وجبات يومياً في (السابعة والنصف والعاشرة صباحاً والثانية عشر والنصف ظهراً والثالثة مساء)، ثم خفضت هذه النسبة الى 3% في آخر 30 يوم من مدة التجربة مقدمة على ثلاث وجبات يومياً في (الثامنة والحادية عشر والنصف صباحاً والثالثة مساءاً) وذلك بسبب إنخفاض درجة حرارة الماء وقلة شهية وتناول الأسماك للعلف المقدم لها، وكانت كمية العلف تعدل حسب الوزن الدوري للأسماك كل عشرة أيام ولأقرب مرتبة عشرية. جرت عملية الوزن لأسماك التجربة باستعمال ميزان حساس (500 غم) نوع DIGITAL SCALE صيني المنشأ بعد تجفيفها بقطعة قماش قطنية، ولم يتم إستعمال أي مواد مخدرة عند إجراء الوزن، وروعي في يوم الوزن عدم تقديم وجبة العلف الأولى وكذلك الوجبة الثانية في بعض الأوقات لتزامنها بعد الوزن مباشرة نظراً لأن الأسماك غالباً ما تكون مجهدة بعد عملية الوزن، وتم قياس درجة حرارة الماء بشكل يومي بواسطة محرار زئبقي، وكذلك قياس درجة شفافية الماء بإستعمال قرص سيكي، أما قياس درجة الأُس الهيدروجيني ونسبة الأوكسجين المذاب والملوحة والنتريت تم في مختبرات مديرية بيئة المثنى وأحد المختبرات الاهلية.

3-9 التحليلات الكيمياوية لعلائق التجربة

تم إجراء التحليل الكيميائي لعينات العليقة لمعرفة التركيب الكيميائي لها في إحدى المختبرات الأهلية في محافظة بابل باستعمال جهاز التحليل الطيفي FOSS XDS (NIR) سويدي المنشأ، والذي يعتمد في عملة على ما يُعرف بالعدد الموجي للتعرف على المواد والمركبات الداخلة في تكوين العليقة، إذ إن كل مادة تمتص عدداً خاصاً من الموجات، فضلاً عن كونه يحتوي على ذاكرة إلكترونية تمكنه من تحليل وترجمة الموجات وتحويلها الى نسب وأرقام بعد أن تتم مقارنتها مع النسب والأرقام القياسية المخزنة في بيانات الجهاز.

3-10 الصفات المدروسة

3-10-1 الزيادة الوزنية الكلية Weight Gain (WG):

وتحسب من طرح الوزن الابتدائي من الوزن النهائي:

الزيادة الوزنية الكلية (غم)= معدل الوزن النهائي (غم) – معدل الوزن الإبتدائي (غم)

3-10-2 معدل النمو اليومي Daily Growth Rate (DGR):

أحد المعايير الشائعة لحساب معدل الزيادة الوزنية خلال مدة محددة، ويحسب وفقاً للمعادلة التي ذكرها Schmalhousen (1926).

معدل النمو اليومي = معدل الوزن النهائي (غم) – معدل الوزن الإبتدائي (غم)

المدة الزمنية للتجربة أو بين الوزنين

3-10-3 معدل النمو النسبي Relative Growth Rate (RGR):

ويحسب وفق المعادلة التي ذكرها Uten (1978) ويعبر عنه بنسبة مئوية.

معدل النمو النسبي = معدل الوزن النهائي (غم) – معدل الوزن الإبتدائي (غم)× 100

معدل الوزن الابتدائي (غم)

3-10-4 معدل النمو النوعي Specific Growth Rate (SGR):

ويعبر عن الزيادة الوزنية اليومية بالنسبة المئوية ويقدر حسب الطريقة التي ذكرها Brown (1957).

معدل النمو النوعي = اللوغارتم الطبيعي للوزن النهائي – اللوغارتم الطبيعي للوزن الإبتدائي× 100

المدة الزمنية للتجربة أو بين الوزنين

3-10-5 معدل التحويل الغذائي Feed Conversion Rate (FCR):

ويحسب بالمعادلة التي ذكرها Uten (1978).

معدل التحويل الغذائي = وزن الغذاء المقدم (غم)

الزيادة الوزنية (غم)

3-10-6 كفاءة التحويل الغذائي Feed Conversion Efficiency (FCE):

يعبر عنها بالنسبة المئوية و تحسب كفاءة التحويل الغذائي حسب المعادلة التي ذكرها Uten (1978).

كفاءة التحويل الغذائي = الزيادة في وزن الجسم (غم) × 100

وزن الغذاء المقدم (غم)

3-10-7 نسبة كفاءة البروتين Protein Efficiency Ratio (PER):

هو إحدى المؤشرات المستعملة لتقدير الزيادة الوزنية لكل وحدة من البروتين المتناول في العليقة وتقدر حسب المعادلة التي ذكرها Gerking (1971).

نسبة كفاءة البروتين = الزيادة في وزن الجسم (غم)

البروتين المتناول (غم)

البروتين المتناول = نسبة البروتين في العلف × كمية العلف المتناول

3-11 فحوصات الدم

عند نهاية التجربة تم سحب الدم لمجموعة من أسماك التجربة عن طريق الوريد الذنبي Caudal vein بإستعمال محقنة بلاستيكية سعة 3 مل كما هو موضح في شكل (6)، وتراوحت كمية الدم المسحوب ما بين (1-2) سم^3، ووضعت عينات الدم داخل أنابيب حاوية على مانع التخثر Ethyien diamin Tetra Acetic Acid، وأجريت جميع الفحوصات الدمية في إحدى مختبرات التحليلات المرضية الاهلية في محافظة المثنى، إذ تم إجراء فحوصات تقدير عدد كريات الدم الحمر وعدد كريات الدم البيض وحساب النسبة المئوية لحجم الخلايا المرصوصة وفحص خضاب الدم بإستعمال جهاز GENEX Laboratoies COUNT 60 أمريكي المنشأ، وتم

إستعمال أنابيب لا تحتوي على مادة مانع التخثر لأجل فصل المصل من الدم المطلوب لإجراء الفحوصات الكيموحيوية لقياس تركيز بروتينات الألبومين والكلوبيولين وسكر الكلوكوز في الدم بإستعمال جهاز Cobas C311 ألماني المنشأ، وتم إجراء الفحوصات المناعية للدم (إختبار الغلوبيولين المناعي IgG والغلوبيولين المناعي IgM) بإستعمال جهاز Genrui PA54 ألماني.

شكل (7) سحب الدم من الأسماك

3-12 دراسة الصفات النسيجية للكبد والأمعاء الدقيقة والغلاصم

3-12-1 تحضير المقاطع النسيجية

بعد إنتهاء التجربة سُحبت عينتان من الأسماك لكل معاملة عشوائياً ونقلت العينات الى مختبر الفسلجة في كلية الزراعة/ جامعة المثنى، إذ شُرحت الأسماك من الجهة البطنية بإستعمال أدوات تشريح خاصة كما هو موضح في شكل (8)، وتم قطع نموذج من كل عضو (كبد، أمعاء دقيقة، غلاصم) بطول 2 سم ووضعت في أوعية بلاستيكية صغيرة محكمة الأغلاق مرقمة حسب المعاملات وبسعة 100مل تحوي على الفورمالين بتركيز 10% لغرض حفظ العينات لحين إجراء التقنية النسيجية، ثم أُجريت التقنية النسيجية بإخراج العينات وغسلها بالماء الجاري ثم وضعت في مثبت الفورمالين بتركيز 10% لمدة 24 ساعة، ثم نقلت العينات الى الكحول الأثيلي بتركيز 70% لغرض التخلص من الفورمالين المتبقي في العينات، بعد ذلك أُجريت عملية سحب الماء أو التجفيف Dehydration لغرض سحب الماء من العينات النسيجية والتخلص من كل الماء الموجود في النسيج والمتبقي من عملية غسل العينات بالماء من خلال استعمال سلسلة تصاعدية التركيز 70%، 80%، 90%، 100% من الكحول الأثيلي المطلق Absolute ethanol Alcohol ولمدة ساعتين لكل تركيز. ثم أُجريت عملية ترويق العينات Clearing بإستعمال مذيب الزايلين Xyelen للتخلص من الكحول المتبقي في النسيج بعد العملية السابقة، ثم أعقبتها عملية التشريب والطمر Infilitration and Embedding بإستعمال شمع البرافين الصلب المذاب في حوض درجة حرارته 57° لمدة 4 ساعات لغرض تشبيع النسيج بالشمع تماماً وملئ الفراغات الموجودة فيه، ثم تلتها عملية صب العينات في قوالب تقطيع نحاسية، وبعد جفافها تم تقطيع قوالب العينات بإستعمال المشرح الدوار Rotary microtome لغرض تحضير عدة شرائح نسيجية رقيقة جداً بسمك 5 مايكرون حاوية على جزء من النسيج المراد فحصة، ثم إستُعمل لاصق Mayers albumine لتثبيت عينات المقاطع النسيجية على الشرائح الزجاجية، ثم تلتها عملية صبغ عينات الأنسجة المثبتة على الشرائح الزجاجية باستعمال صبغة الهيماتوكسلين- الايوسين Hematoxylen –Eosin Stain لغرض التعرف على التركيب العام للنسيج وحسب طريقة (Bancroft و Gamble، 2008).

3-12-2 فحص المقاطع النسيجية

أُجريت عملية فحص وتصوير المقاطع النسيجية المحضرة بإستعمال المجهر المركب Compound Microscope نوع Leica KARL KOLB ألماني المنشأ ذو عدسة عينية بقوة تكبير 400 X ومزود بكاميرا Digital متصلة بشكل مباشر مع شاشة حاسوب، إذ ثُبتت الشرائح الزجاجية الحاملة للمقاطع النسيجية على المشرح Stage Micrometer، ثم تمت معايرة العدسة وتحريكها للحصول على الجزء المطلوب بأوضح ما يمكن وإلتقاط صورة رقمية ثم حفظها ثم قراءتها وتأشيرها فيما بعد وكما مبين في شكل (8).

شكل (8) تشريح وفحص المقاطع النسيجية

3-13 التحليل الإحصائي Statistical Analysis

تم استعمال التصميم العشوائي الكامل Complete Randomized Design (CRD) لدراسة تأثير المعاملات على الصفات المدروسة، وتم إختبار الفروق المعنوية بين المتوسطات باستعمال إختبار Duncan (1955) متعدد الحدود تحت مستوى معنوية 0.05، وتم إستعمال البرنامج الإحصائي الجاهز SPSS النسخة (20) في التحليل الاحصائي للبيانات حسب النموذج الرياضي التالي :

$$Yij = \mu + Ti + eij$$

إذ إن:-

Yij: قيمة المشاهدة j العائدة للمعاملة i.

μ : المتوسط العام للصفة المدروسة. ، **Ti** : تأثير المعاملة i.

eij: الخطأ العشوائي الذي يتوزع طبيعياً بمتوسط يساوي صفر وتباين قدرة $\sigma^2 e$.

الفصل الرابع

4- النتائج و المناقشة Results and discussion

4-1 تحاليل مياه الإستزراع

يتضح من خلال جدول (6) نتائج الفحوصات الخاصة بمياه الحوض الترابي الذي وضعت فيه أقفاص الإستزراع التجريبية، إذ تباينت المديات الخاصة بدرجة الحرارة خلال مدة التجربة وسُجل أعلى معدل لها في شهر تشرين الأول 24 مْ في حين سُجل أدنى معدل لها في شهر كانون الأول 15 مْ، أما بالنسبة للأُس الهيدروجيني فقد سجلت أعلى قيمة له في شهر تشرين الثاني وكانت بمعدل 8.41 في حين سجلت أدنى قيمة في شهر كانون الأول بمعدل بلغ 7.42، وتقاربت قيم الأوكسجين المذاب خلال مدة التجربة إذ بلغت أعلى قيمة له في شهر تشرين الأول بمعدل 7.9 ملغم/ لتر ثم إنخفضت تدريجياً الى أن سُجلت أدنى قيمة له في شهر كانون الأول بمعدل 7.2 ملغم/ لتر، كما سجلت درجة ملوحة المياه أعلى تركيزاً لها في شهر تشرين الأول بمعدل بلغ 2.74 ppt في حين سُجلت أوطأ قيمة في شهر تشرين الثاني بمعدل بلغ 1.85 ppt، وسجلت درجة شفافية الماء أعلى قيمة لها في شهر تشرين الأول بمعدل 45 سم ثم إنخفضت الى أدنى قيمة لها في شهر كانون الأول لتسجل معدل بلغ 40 سم، وهذه النتائج مطابقة وضمن مديات نتائج الدراسات السابقة التي أجراها العبيدي (2017) و شاكر (2018) و الحلي (2019) على نهر الفرات في مواقع قريبة من موقع الدراسة الحالية، أما مستوى النتريت فتراوح ما بين أعلى قيمة مسجلة له في شهر كانون الأول وبلغت 0.953 ملغم/ لتر وأدنى قيمة في شهر تشرين الثاني 0.119 ملغم/ لتر. وتُعد النتائج الحالية ملائمة وضمن المديات المناسبة لنوعية المياه المستخدمة في مجال الإستزراع السمكي والتي لها أهمية بارزة نظراً لكونها الوسط البيئي الدائمي الذي تعيش فيه الأسماك (السلمان، 2000).

جدول (6) نتائج الفحوصات الفيزيوكيمياوية لمياه اقفاص الاستزراع

الفحوصات	2021 تشرين الاول	2021 تشرين الثاني	2021 كانون الاول
درجة الحرارة مْ	24	19	15
الأُس الهيدروجينيpH	8.29	8.41	7.42
الأوكسجين المذاب DO (ملغم/لتر)	7.9	7.4	7.2
الملوحة (غم/لتر)	2.74	1.85	2.47
الشفافية (سم)	45	43	40
النتريت NO2 (ملغم/لتر)	0.157	0.119	0.953

4-2 معايير النمو

4-2-1 معدل الزيادة الوزنية ومعدل النمو اليومي Weight gain and Daily growth rate

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي جدول (7) وجود فروق معنوية عند مستوى إحتمالية ($p\leq0.05$) في الزيادة الوزنية لصالح المعاملة الثالثة فالثانية ثم الرابعة، في حين لم تظهر هذه الفروقات في المعاملة الأولى (السيطرة)، إذ سجلت المعاملة الثالثة 165.05غم تفوقاً معنوياً على المعاملة الثانية 161.48غم والتي بدورها تفوقت على المعاملة الرابعة 223.70 غم، وسجلت المعاملة الأولى أوطأ القيم وبلغت 135.7غم وكما مبيّن في الشكل (10).

يلاحظ من الشكلين (10و11) وجود تذبذب في قيم الزيادات الوزنية الخاصة بالمعاملات خلال مدة التجربة، إذ سجلت أوطأ قيم لجميع معاملات التجربة بعد العشرة أيام الأولى للتجربة وكانت أعلى قيمة فيها للمعاملة الثالثة التي بلغت12.81غم، و أوطأ قيمة للمعاملة الاولى التي بلغت 9.57 غم، في حين سجلت أعلى القيم في الزيادات الوزنية لجميع المعاملات بعد أربعين يوماً من التجربة، إذ كانت أعلى قيمة فيها من نصيب المعاملة الثانية والثالثة بلغت 34.50،

34.47غم على التتابع، وأوطأ قيمة للمعاملة الرابعة التي بلغت 30.88غم، ثم عادت قيم الزيادات الوزنية للانخفاض تدريجيا لغاية نهاية مدة التجربة.

أظهر معدل النمو اليومي جدول (7) والشكل (12) فروق معنوية ($p\leq0.05$) بين معاملات التجربة فكانت أعلى قيمة مسجلة تعود الى المعاملة الثالث 2.36غم/ يوم وتبعتها المعاملة الثانية التي بلغت 2.30 غم/ يوم، ثم المعاملة الرابعة التي كانت 2.08غم/ يوم، في حين بلغت اقل معدل نمو يومي في المعاملة الاولى بلغ 1.93 غم/ يوم. سجل اقل معدل نمو يومي لجميع المعاملات بعد العشرة أيام الأولى من التجربة، إذ بلغت أعلى قيمة مسجلة للمعاملة الثالثة 1.28 غم، بينما سجلت أوطأ قيمة للمعاملة الاولى التي بلغت 0.96 غم، في حين تم تسجيل أعلى معدل نمو يومي لجميع المعاملات بعد أربعين يوماً من التجربة، إذ سجلت أعلى قيمة معدل نمو يومي للمعاملة الثالثة والتي بلغت 3.46 يوم، وأوطأ قيمة كانت للمعاملة الرابعة التي بلغت 3.09 غم وكما هو موضح في الشكل (13).

4-2-2 معدل النمو النسبي Relative growth rate

ومن خلال الجدول (7) والشكل (15) نلاحظ التباين الحاصل في قيم معدلات النمو النسبي للمعاملات خلال مدة التجربة، إذ تم تسجيل أعلى القيم لجميع المعاملات بعد أربعين يوماً من التجربة وتصدرتها المعاملة الثانية بقيمة بلغت 26.32 %، اما أدنى قيمة فكانت من نصيب المعاملة الرابعة التي بلغت 24.56 %، في حين سجلت أوطأ قيم لمعدلات النمو النسبي للمعاملات بعد اخر عشرة أيام من التجربة وكانت أعلى قيمة فيها لمعاملة الثالثة التي بلغت 16.52 %، اما الأدنى كانت للمعاملة السيطرة التي سجلت 12.34 %.

يتضح من الجدول (7) والشكل (16) وجود فروقات معنوية ($p\leq0.05$) بين معاملات التجربة، إذ سجلت كلاً من المعاملتين الثالثة والثانية اللتين لم تختلفا معنويا أعلى معدل نمو نسبي بلغ 212.92 % و 208.45 % على التتابع، ثم تلتهما المعاملة الرابعة بقيمة بلغت 188.12 %، ثم تليها معاملة السيطرة التي بلغ معدل النمو النسبي فيها 174.81 %.

4-2-3 معدل النمو النوعي Specific growth rate

نلاحظ من خلال الجدول (7) ان معدل النمو النوعي كان متذبذباً بين معاملات التجربة مع ارتفاعه بشكل تدريجي ولجميع المعاملات ابتداءاً من العشرة أيام الأولى للتجربة ليصل الى أعلى قيم له بعد أربعين يوم منها، إذ سجلت المعاملة الثانية القيمة الأعلى وبلغت 2.32 %غم، وأوطأ قيمة كانت لمعاملة الرابعة التي بلغت 2.20 %غم، ثم بعد ذلك بدأت قيم جميع المعاملات بالانخفاض تدريجياً لتصل الى أدنى قيم لها في اخر عشرة أيام من التجربة، إذ تم تسجيل أعلى معدل نمو نوعي لمعاملة الثانية 1.09 %غم، وأوطأ قيمة سجلتها المعاملة الرابعة والتي بلغت 0.76 %غم، وهذا ما يمكن ملاحظته في الشكل (17).

كما نلاحظ من خلال الجدول (7) والشكل (18) ان هنالك فروق معنوية ($p\leq0.05$) بين المعاملات مع وجود تفوق للمعاملتين الثالثة والثانية معنوياً في معدل النمو النوعي بقيم بلغت 3.80، 3.75 % غرام/ يوم على التتابع، إذ لم تظهر بينهما أي فروق معنوية، وبعدهما جاءت المعاملة الرابعة التي سجلت 3.52 % غم/ يوم، ثم المعاملة الأولى بقيمة بلغت 3.36 % غم/ يوم.

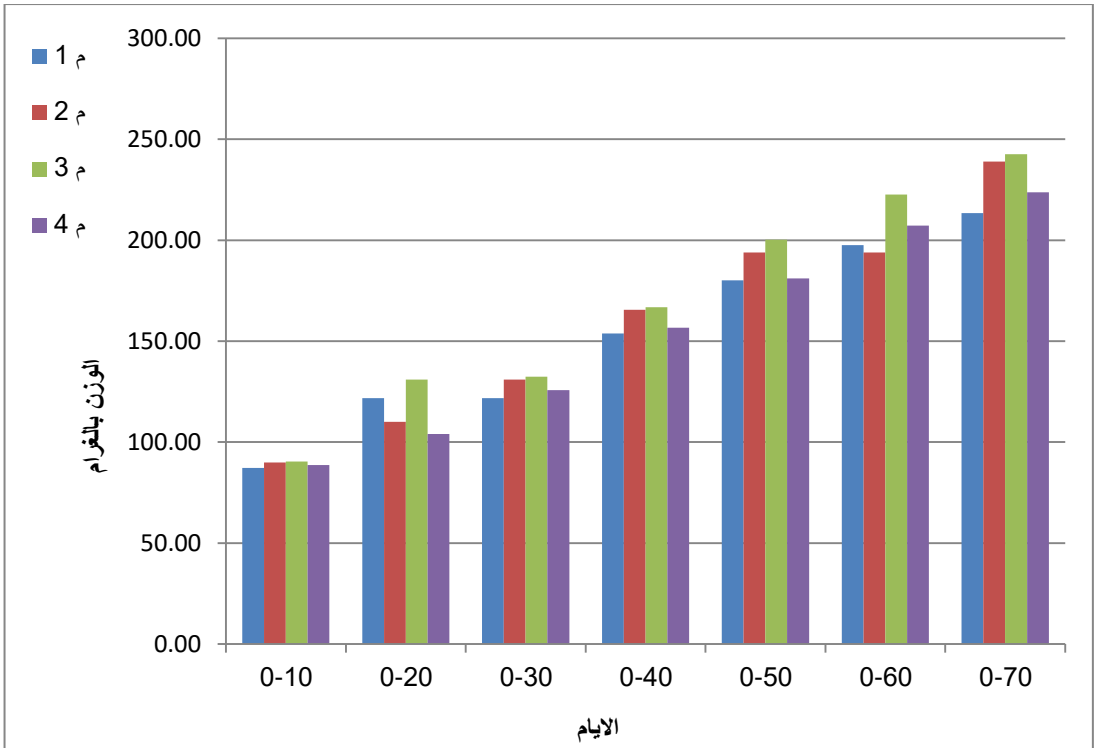
جدول (7) الوزن الابتدائي والوزن النهائي والزيادة الوزنية ومعدل النمو اليومي ومعدل النمو النسبي ومعدل النمو النوعي (المتوسط ± الخطأ القياسي) لأسماك الكارب الشائع المغذاة على العلائق الحاوية على زيت الزنجبيل خلال مدة التجربة.

المعايير المدروسة	المعاملات				مستوى المعنوية
	T1 (السيطرة)	T2	T3	T4	
الوزن الابتدائي (IW) (غم/ سمكة)	0.37±77.64	0.17±77.46	0.38±77.53	0.13±77.64	N.S
الوزن النهائي (FW) (غم)	0.39±213.35 d	0.13±238.94 b	0.80±242.58 a	0.61±223.70 c	0.05
معدل الزيادة الوزنية (WG) (غم)	0.42±135.71 d	0.18±161.48 b	1.15±165.05 a	0.67±146.06 c	0.05
معدل النمو اليومي (DGR)	0.006±1.93 d	0.002±2.30 b	0.015±2.36 a	0.008±2.08 c	0.05
معدل النمو النسبي (RGR) (%)	1.23±174.81 c	0.67±208.45 a	2.49±212.92 a	1.14±188.12 b	0.05
معدل النمو (SGR) النوعي %	0.014±3.36 C	0.008±3.75 b	0.028±3.80 a	0.137±3.52 b	0.05

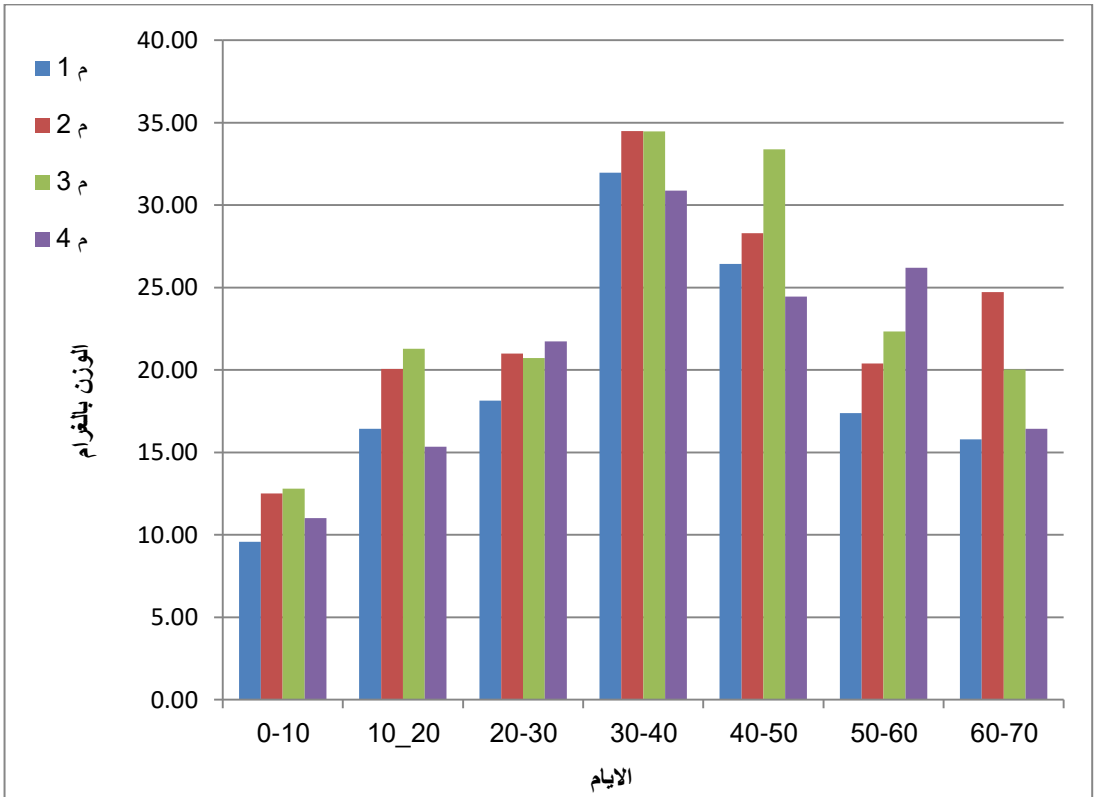
***** الحروف المختلفة تدل على وجود فروقات معنوية ضمن العمود الواحد عند مستوى معنوية (p<0.05) وفق إختبار Duncan متعدد الحدود.**

*****.N.S تدل على عدم وجود فروقات معنوية ضمن الصف الواحد عند مستوى معنوية (p<0.05) وفق إختبار Duncan متعدد الحدود.**

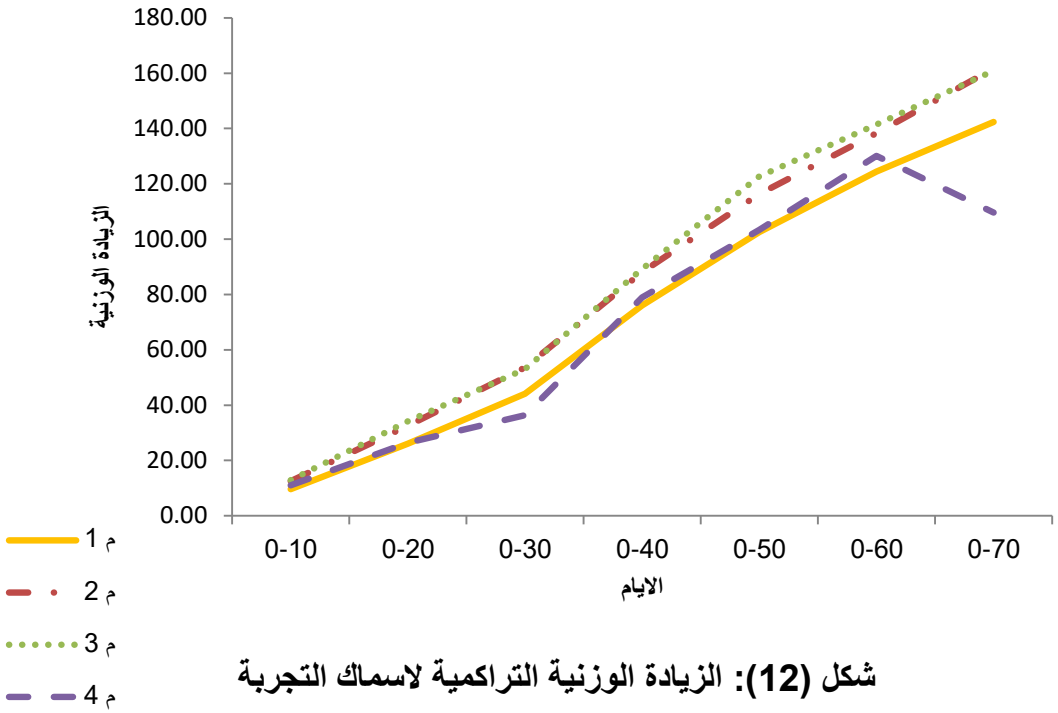
***** T1(معاملة السيطرة)، T2 (اضافة 0.25% زيت الزنجبيل)، T3 (اضافة 0.5% زيت الزنجبيل)، T4 (اضافة 1% من زيت الزنجبيل).**



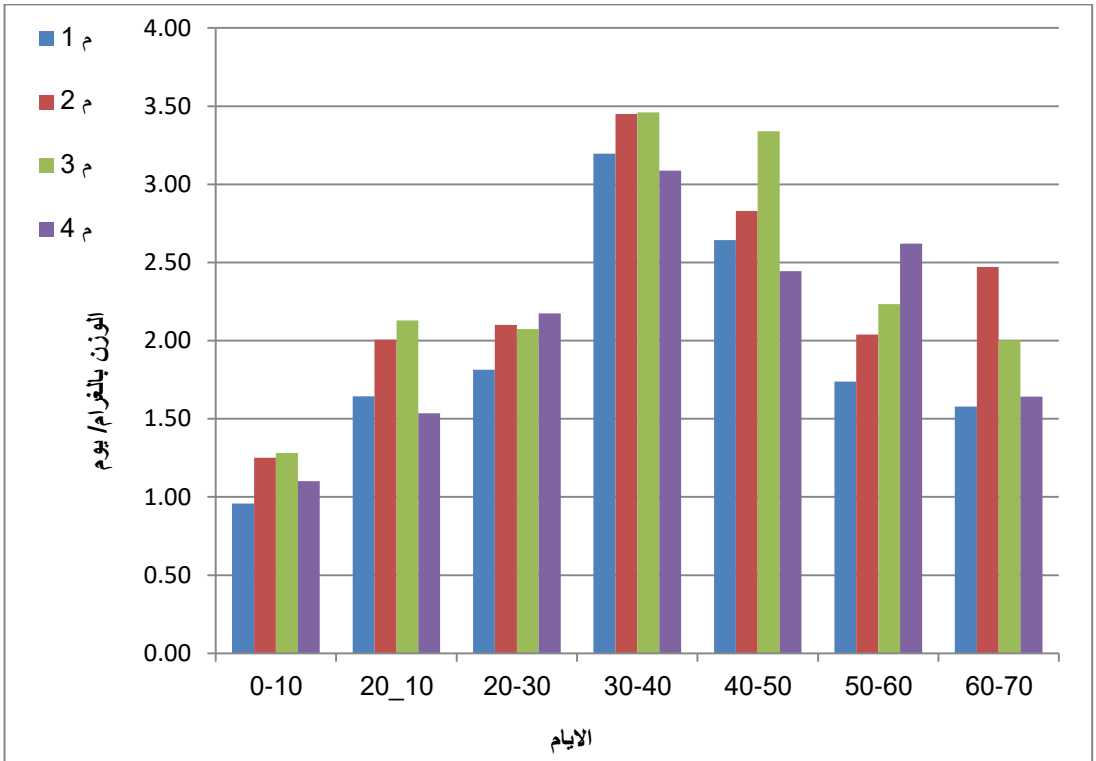
الشكل (10) الوزن النهائي التراكمي لاسماك التجربة



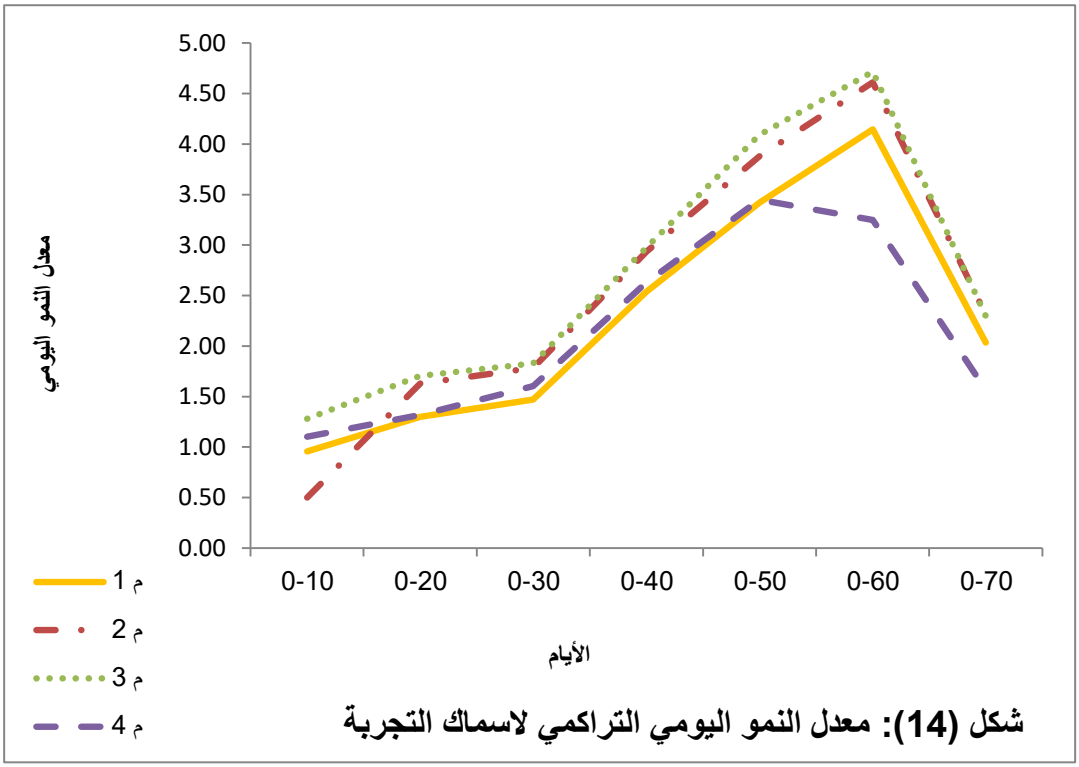
الشكل (11) الزيادة الوزنية الدورية لاسماك التجربة



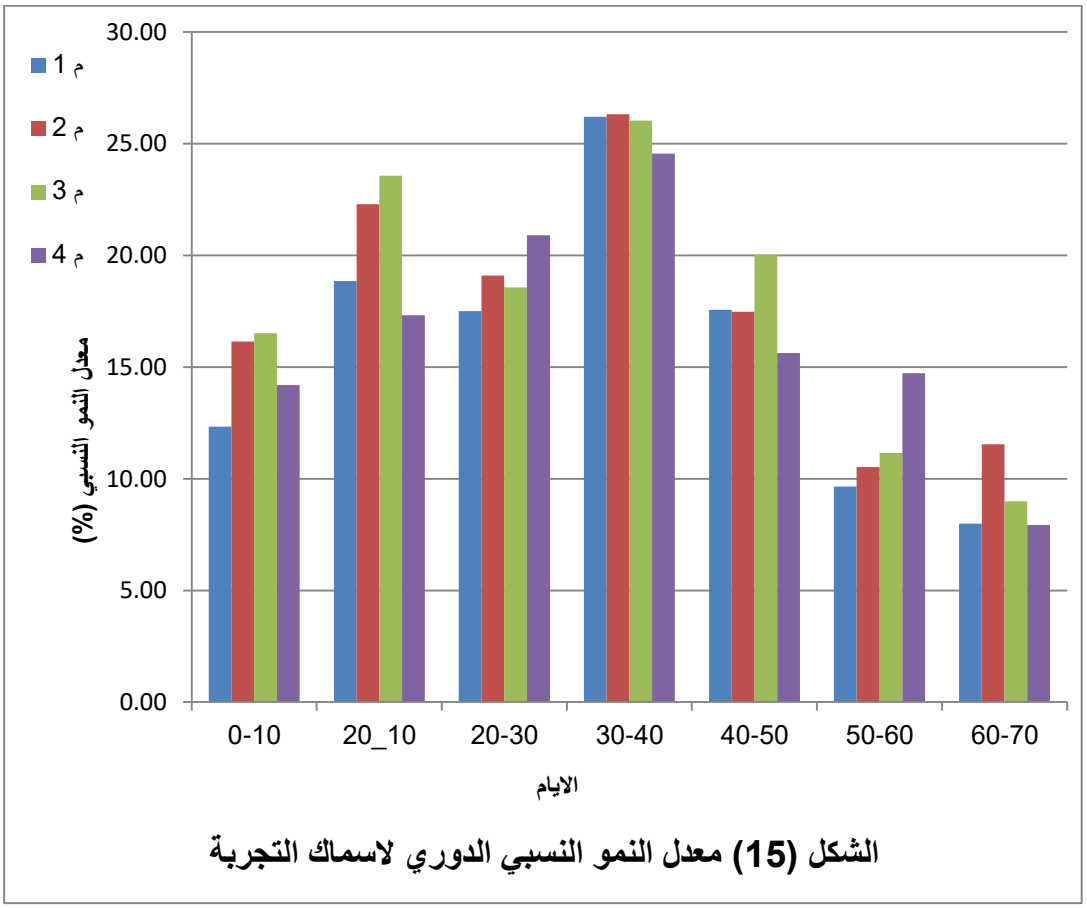
شكل (12): الزيادة الوزنية التراكمية لاسماك التجربة



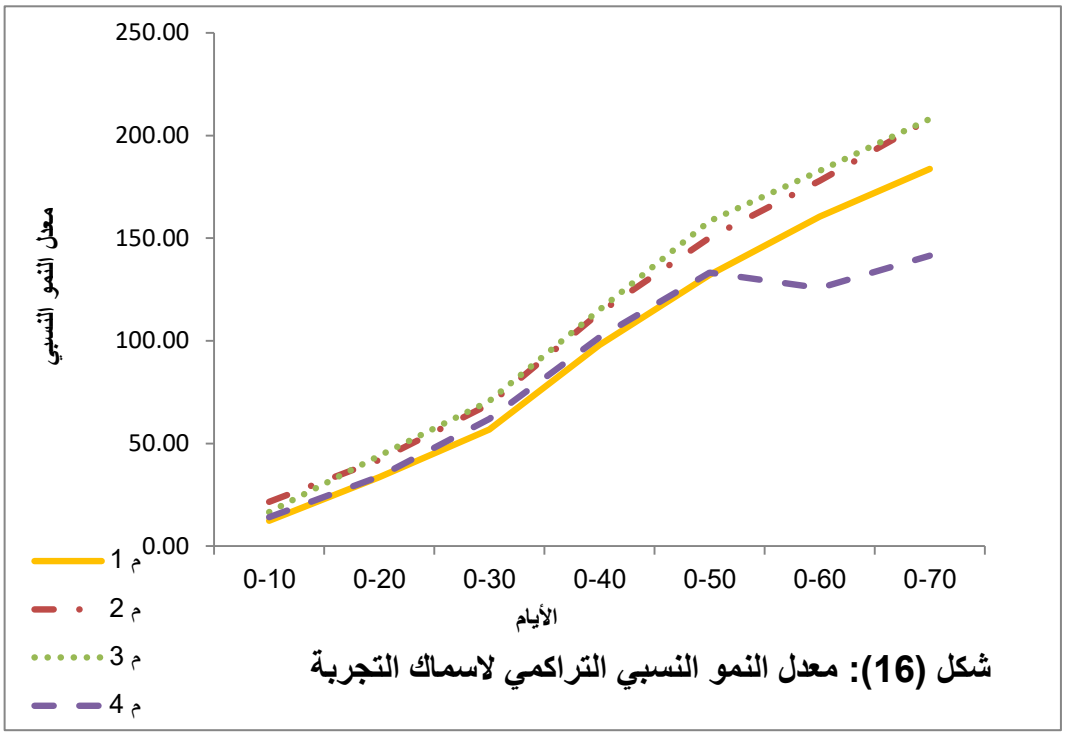
الشكل (13) معدل النمو اليومي الدوري لاسماك التجربة



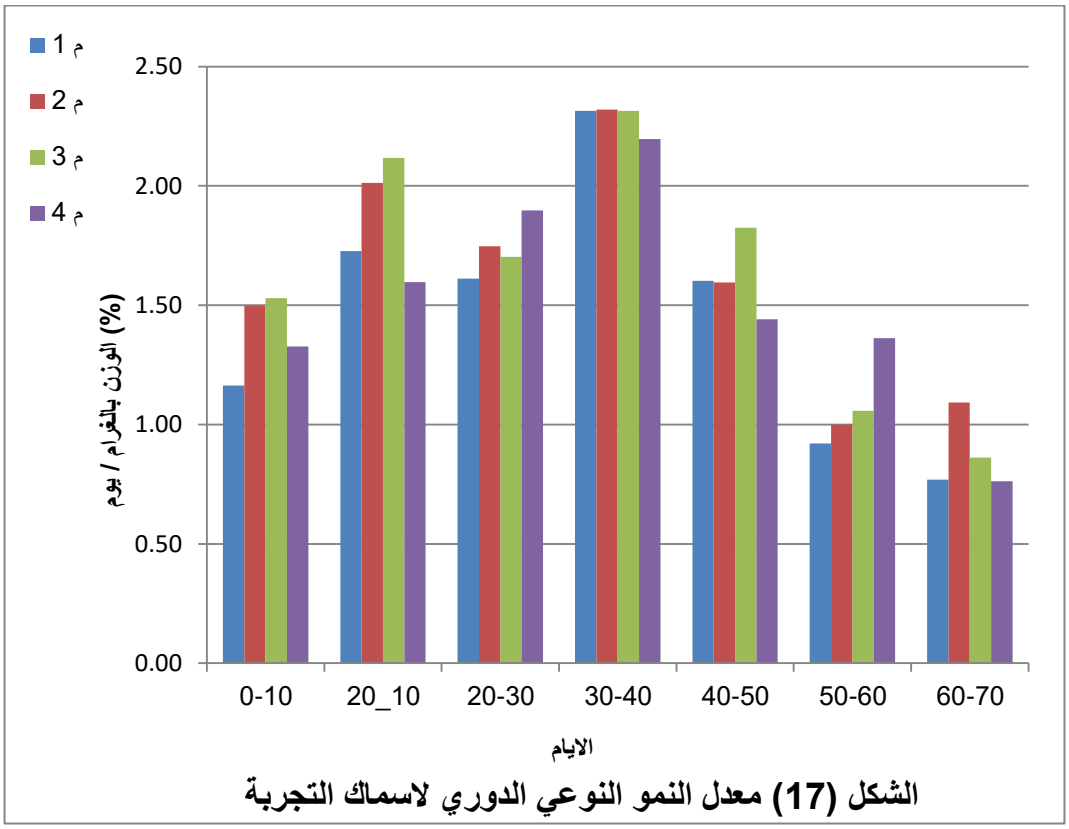
شكل (14): معدل النمو اليومي التراكمي لاسماك التجربة



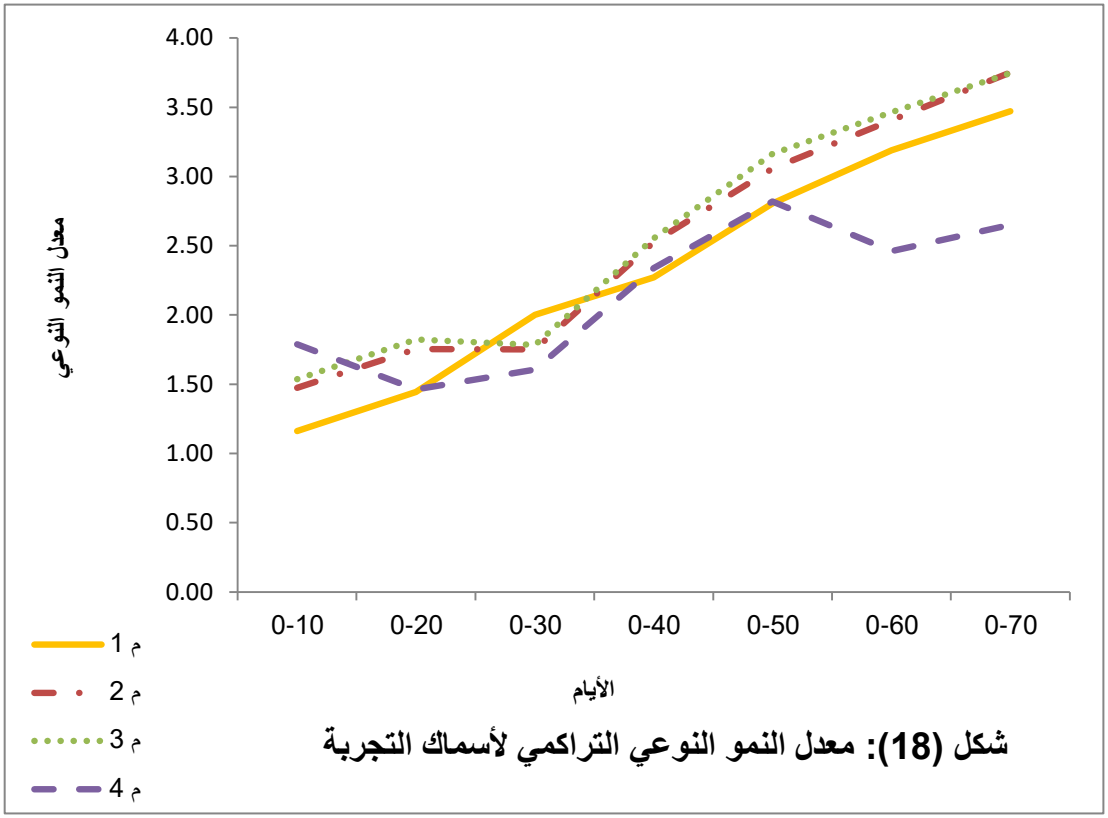
الشكل (15) معدل النمو النسبي الدوري لاسماك التجربة



شكل (16): معدل النمو النسبي التراكمي لاسماك التجربة



الشكل (17) معدل النمو النوعي الدوري لاسماك التجربة



شكل (18): معدل النمو النوعي التراكمي لأسماك التجربة

من النتائج السابقة يمكن ملاحظة تفوق أسماك المعاملة الثالثة وتليها المعاملة الثانية في الزيادة الوزنية الكلية، و معدل النمو اليومي ومعدل النمو النوعي ومعدل النمو النسبي على باقي المعاملات، إذ تطابقت النتائج لحد ما مع Purbomartono وآخرون (2022) إذ استعمل الزنجبيل في تغذية صغار أسماك الجورامي العملاق *Osphronemus gouramy* اظهرت النتائج زيادة معنوية في الزيادة الوزنية ومعدل النمو النوعي. كذلك تطابقت لحد ما مع ما توصل اليه Chung وآخرون (2020a) إذ حصل على أعلى معدل نمو عندما استعمل زيت الزنجبيل كمضاف غذائي لصغار أسماك البلطي النيلي بتركيز 0.5 مل/كغم، وتطابقت ايضا لحد ما مع ما توصل اليه Da Silva وآخرون (2021) إذ قام بتغذية أسماك البلطي النيلي بعلائق تحتوي 0.57 مل/كغم من زيت الزنجبيل ادى الى زيادة النمو ومعدل النمو النوعي ومعدل النمو النسبي مقارنة مع الأسماك التي لا تحتوي على زيت الزنجبيل (معاملة السيطرة). كذلك تطابقت النتائج مع Jafarinejad وآخرون (2020) إذ استعمل زيت الزنجبيل بنسبة 0.5% في تغذية أسماك الكارب الشائع اظهرت زيادة معنوية في الزيادة الوزنية ومعدل النمو النوعي. كذلك تطابقت

النتائج لحد ما مع Brum وآخرون (2018) إذ استعمل ثلاثة زيوت (الزنجبيل، الريحان، القرنفل) في تغذية أسماك البلطي النيلي بتركيز 0.5% إذ اظهرت النتائج زيادة معنوية في الزيادة الوزنية ومعدل النمو النوعي ونسبة التحويل الغذائي ومعدل النمو النسبي.

قد يعود السبب في تفوق المعاملة الثالثة والثانية الى خصائص زيت الزنجبيل والتي تعمل على تنشط الجهاز الهضمي وخصوصا الامعاء وتأثيره الفاتح للشهية بسبب احتواء على المركبات الفينولية المضادة للأكسدة التي بدورها ترفع الحالة المناعية للأسماك بالتالي تنعكس على ارتفاع الاداء الانتاجي (Grzanna و آخرون ،2005 ؛ Kim و آخرون ،2007)

4-2-4 معدل التحويل الغذائي Food conversion rate

من خلال نتائج التحليل الاحصائي في جدول (8) والشكل (19) ان هنالك تفاوتاً واضحاً بالقيم الخاصة بنسب التحويل الغذائي بين المعاملات علاوة على تسجيل أدنى القيم في اول عشرة ايام من التجربة، وكانت أعلى معدل مسجلة للمعاملة الثالثة وبلغت 3.03، و أوطأ نسبة كانت من نصيب المعاملة السيطرة التي بلغت 4.07، ثم بعد ذلك بدأت قيم نسب التحويل الغذائي لمعاملات التجربة بالارتفاع تدريجيا لتسجل افضل وأعلى المعدلات بعد أربعين يوماً من التجربة، إذ سجلت المعاملة الثالثة على معدل تحويل غذائي بلغت 1.45، في حين سجلت معاملة الثانية أدنى قيمة وبلغت 1.55.

نلاحظ من الشكل (20) ان هنالك تفوقاً معنوياً لصالح المعاملتين الثانية والثالثة ($p\leq0.05$) في نسبة التحويل الغذائي بالنسبة لبقية معاملات التجربة، إذ كانت النسب المسجلة تبلغ 2.09 و 2.12 على التتابع ولم تظهر بين المعاملتين أي فروق معنوية، ثم تلتهما المعاملة الرابعة وسجلت 2.27، فيما سجلت معاملة السيطرة معدل تحويل غذائي بلغ 2.39.

4-2-5 كفاءة التحويل الغذائي Food conversion efficiency

ومن خلال الشكل (21) نلاحظ ان التفاوت في قيم كفاءة التحويل الغذائي بين المعاملات بدأ جلياً بعد اول عشرة أيام من التجربة والتي سجلت فيها أدنى القيم لجميع المعاملات، إذ كانت أعلى قيمة للمعاملة الثالثة التي بلغت 33.05 %، و أوطأ قيمة سجلت للمعاملة الاولى 24.67 %، في حين شهدت المدة اللاحقة بعد ذلك تصاعداً في قيم كفاءة التحويل الغذائي للمعاملات وصلت أقصاها بعد أربعين يوم من التجربة، إذ ان فيها تم تسجيل أعلى القيم المتحصلة للمعاملات كافة خلال مدة التجربة، وتصدرتها المعاملة الثالثة بقيمة بلغت 68.87 %، وأدنى قيمة سجلتها المعاملة الرابعة التي بلغت 65.71%.

سجلت كلاً من المعاملتين الثانية والثالثة تفوقاً معنويا ($p\leq0.05$) في كفاءة التحويل الغذائي المتحققة على بقية المعاملات وبقيم بلغت 47.74 و 47.14 % على التتالي، ولم يسجل بينهما أي فرق معنوي، وحلت المعاملة الرابعة كثانية أفضل كفاءة تحويل غذائي مسجلة وبقيمة بلغت 44.00 %، بينما معاملة السيطرة كانت اقل ترتيب قيم كفاءة التحويل الغذائي بقيمة منخفضة بلغت 42.04 %، وهذا ما يتضح من الجدول (8) والشكل (22).

4-2-6 نسبة كفاءة البروتين Protein efficiency ratio

كما هو مبيّن في الجدول (8) و الشكل (23) ان هنالك تفوقاً واضحاً لأسماك المعاملة الثالثة مقارنة بالمعاملات الأخرى في نسبة كفاءة البروتين منذ العشرة أيام الأولى للتجربة وبعد مضي أربعون يوماً على التجربة تم تسجيل أعلى نسب كفاءة للبروتين ولجميع معاملات التجربة وتصدرتها المعاملة الثالثة ، في حين كانت معاملة السيطرة في اسفل الترتيب .

من خلال الشكل (24) فقد سجّلت كلاً من المعاملتين الثانية والثالثة أعلى فارق معنوي ($p\leq0.05$) من بقية المعاملات، إذ بلغت نسبة كفاءة البروتين لهما 1.67 و 1.65 على التتالي، ثم تلتهما المعاملة الرابعة التي بلغت 1.54 ، ثم تليها المعاملة الأولى التي بلغت 1.47.

جدول (8) العلف الجاف المتناول والبروتين المتناول ونسبة التحويل الغذائي وكفاءة التحويل الغذائي (المتوسط ± الخطأ القياسي) لأسماك الكارب الشائع المغذاة على العلائق الحاوية على زيت الزنجبيل خلال مدة التجربة.

المعايير المدروسة	المعاملات				مستوى المعنوية
	T1 (السيطرة)	T2	T3	T4	
العلف الجاف المتناول (FI) (غم)	3.31±324.35 b	4.77±338.45 ab	0.86±350.05 a	3.08±332.03 ab	0.05
البروتين المتناول (PI) (غم)	3.79±90.81 b	1.33±94.76 ab	0.24±98.01 a	1.14±92.96 ab	0.05
معدل التحويل الغذائي (FCR)	0.095±2.39 c	0.027±2.09 a	0.009±2.12 ab	0.024±2.27 bc	0.05
كفاءة التحويل الغذائي (%) (FCE)	1.62±42.04 b	0.66±47.74 a	0.22±47.14 a	0.48±44.00 b	0.05
نسبة كفاءة البروتين(PER)	0.05±1.47 a	0.02±1.67 a	0.008±1.65 a	0.016±1.54 b	0.05

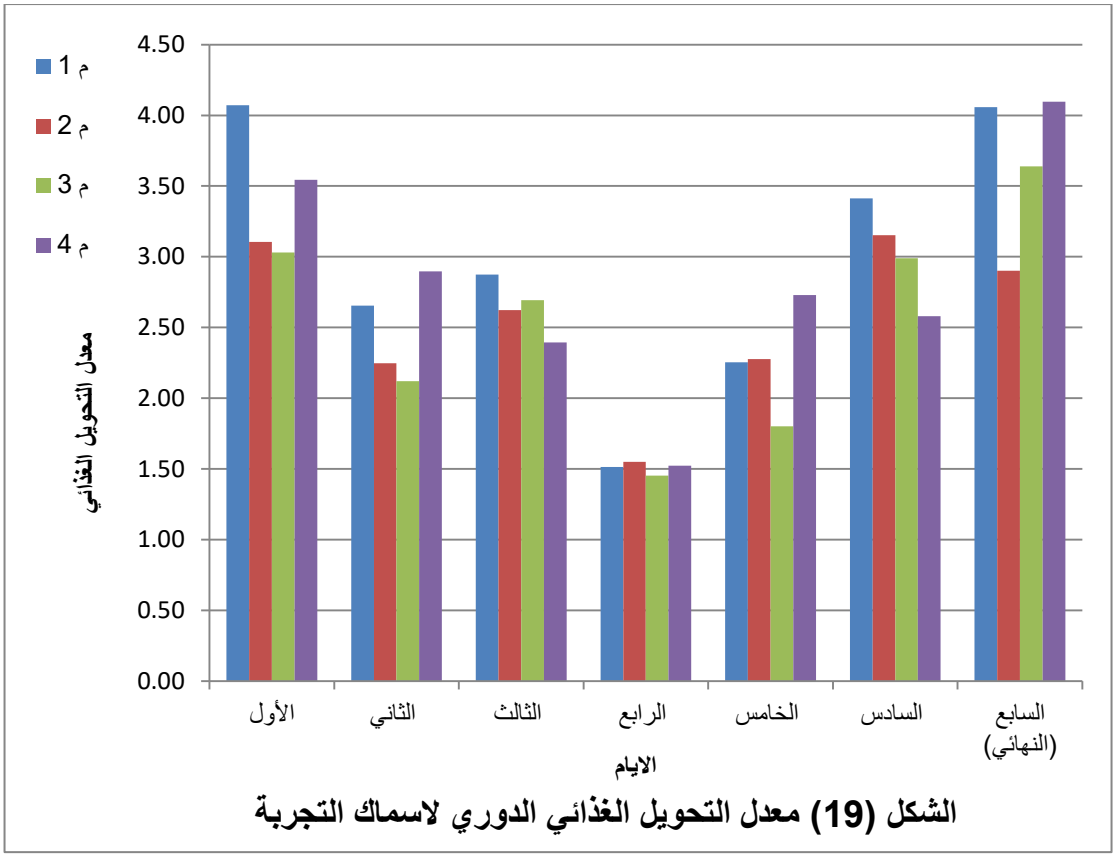
***** الحروف المختلفة تدل على وجود فروقات معنوية ضمن الصف الواحد عند مستوى معنوية ($p\leq0.05$) وفق إختبار Duncan متعدد الحدود.**

*****.N.S تدل على عدم وجود فروقات معنوية ضمن الصف الواحد عند مستوى معنوية ($p\leq0.05$) وفق إختبار Duncan متعدد الحدود.**

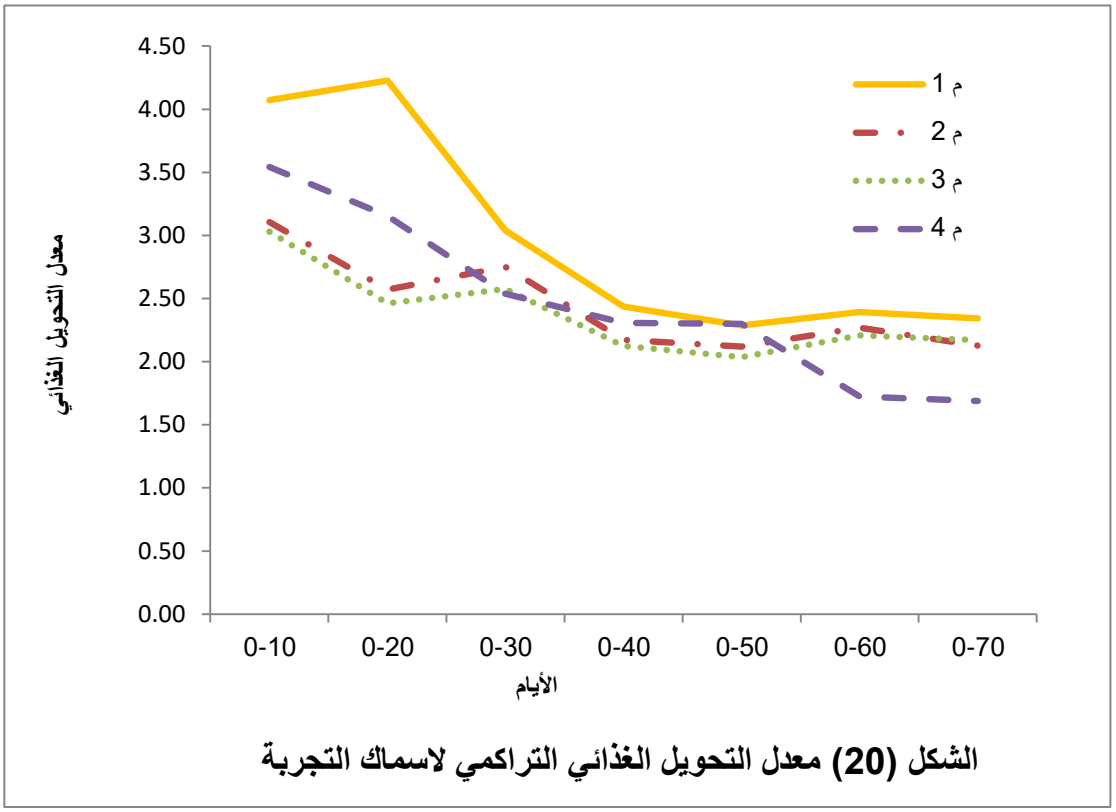
***** T1(معاملة السيطرة)، T2 (اضافة 0.25% زيت الزنجبيل)، T3 (اضافة 0.5% زيت الزنجبيل)، T4 (اضافة 1% من زيت الزنجبيل).**

يلاحظ من الشكل (25) و(26) وجود تقارب كبير في نسب العلف المتناول لمعاملات التجربة الاربعة في اول عشرة أيام من التجربة، فقد بلغت أعلى قيمة فيها لمعاملتي السيطرة والرابعة بنسبة 38.82غم، 38.80غم، على التوالي في حين سجلت اوطأ قيمة للمعاملة الثانية وبلغت 38.73 غم/سمكة. ثم بعد ذلك بدأت نسب العلف المتناول بالارتفاع والتباين بين المعاملات نظراً لأرتباطه المباشر بالزيادات الوزنية الحاصلة لأسماك التجربة، وتم تسجيل أعلى النسب لجميع المعاملات بعد ثلاثين يوم من التجربة، إذ سجلت المعاملة الثالثة القيمة الأعلى وبلغت 50.05 غم، اما أوطأ قيمة فكانت للمعاملة الاولى التي بلغت 46.13 غم.

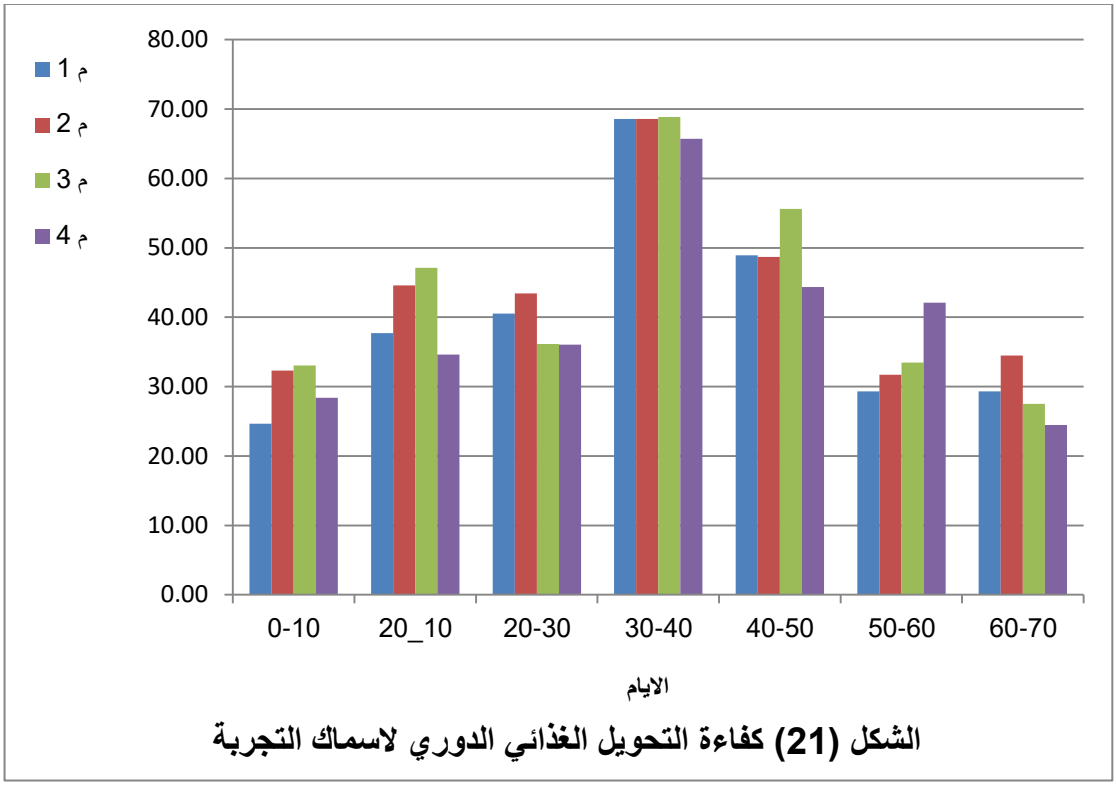
ونظرا لوجود ارتباط موجب بين نسب العلف والبروتين المتناول من قبل أسماك التجربة، لذلك نلاحظ من خلال الشكل (27) والشكل (28) ان التقارب بين معاملات التجربة في نسب البروتين المتناول كان كبيراً أيضا في اول عشرة أيام من التجربة كما هو الحال في العلف المتناول، إذ سجلت أعلى قيمة بروتين متناول لمعاملة الاولى والرابعة وبنفس القيمة بلغت 10.87 غم، اما أوطأ قيمة فقد سجلتها المعاملة الثالثة والثانية التي بلغت 10.85 غم. ثم تباينت وارتفعت المعاملات الاربعة في قيمها الخاصة بالبروتين المتناول الى ان سجلت أقصاها بعد ثلاثين يوم من التجربة، وكانت للمعاملة الثالثة أعلى قيمة بلغت 14.01 غم، اما أدنى قيمة فقد سجلتها المعاملة الاولى وكانت 12.92 غم.



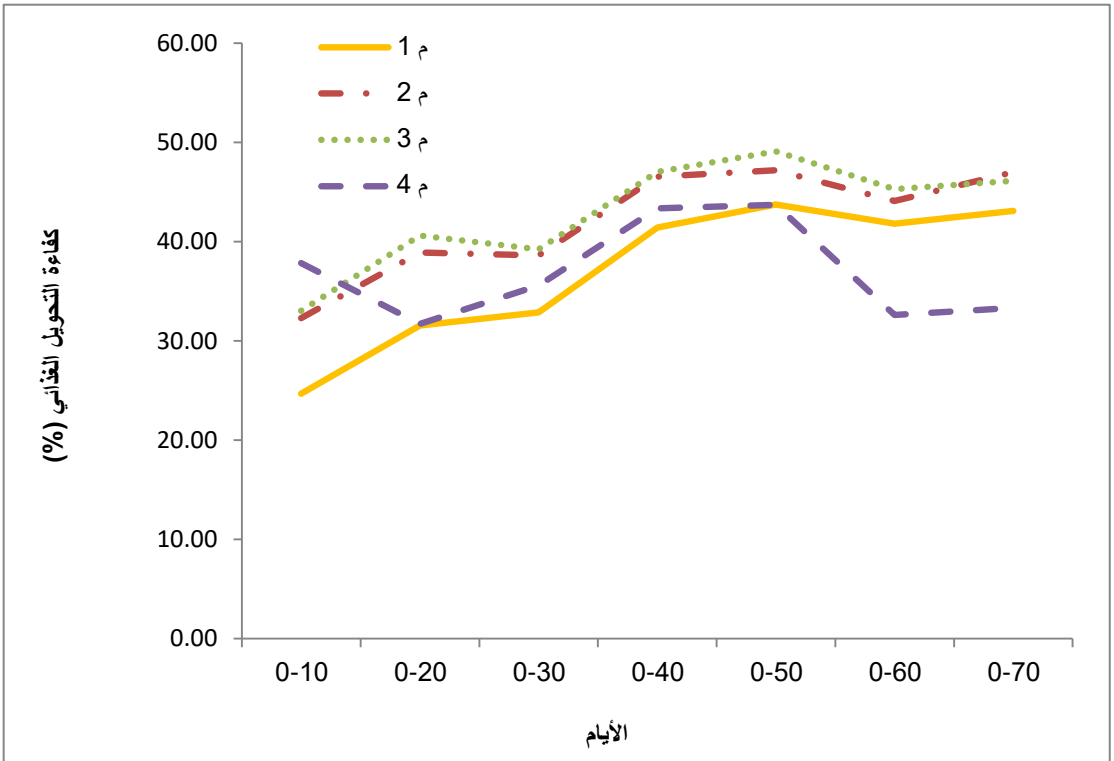
الشكل (19) معدل التحويل الغذائي الدوري لاسماك التجربة



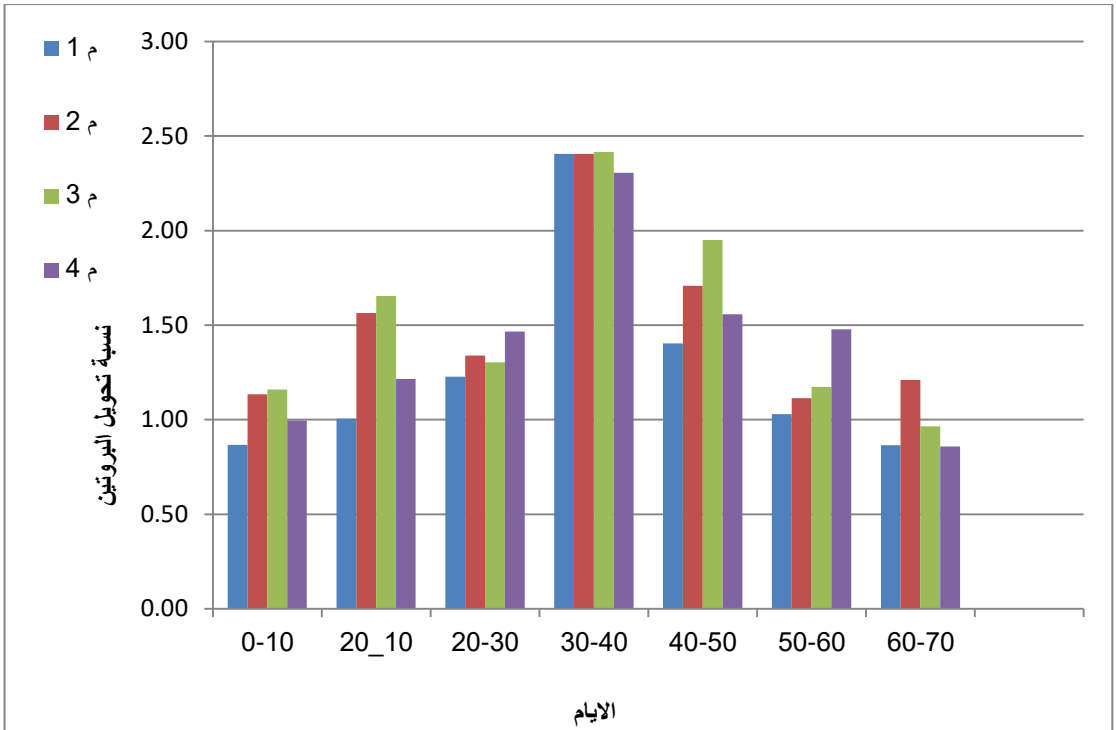
الشكل (20) معدل التحويل الغذائي التراكمي لاسماك التجربة



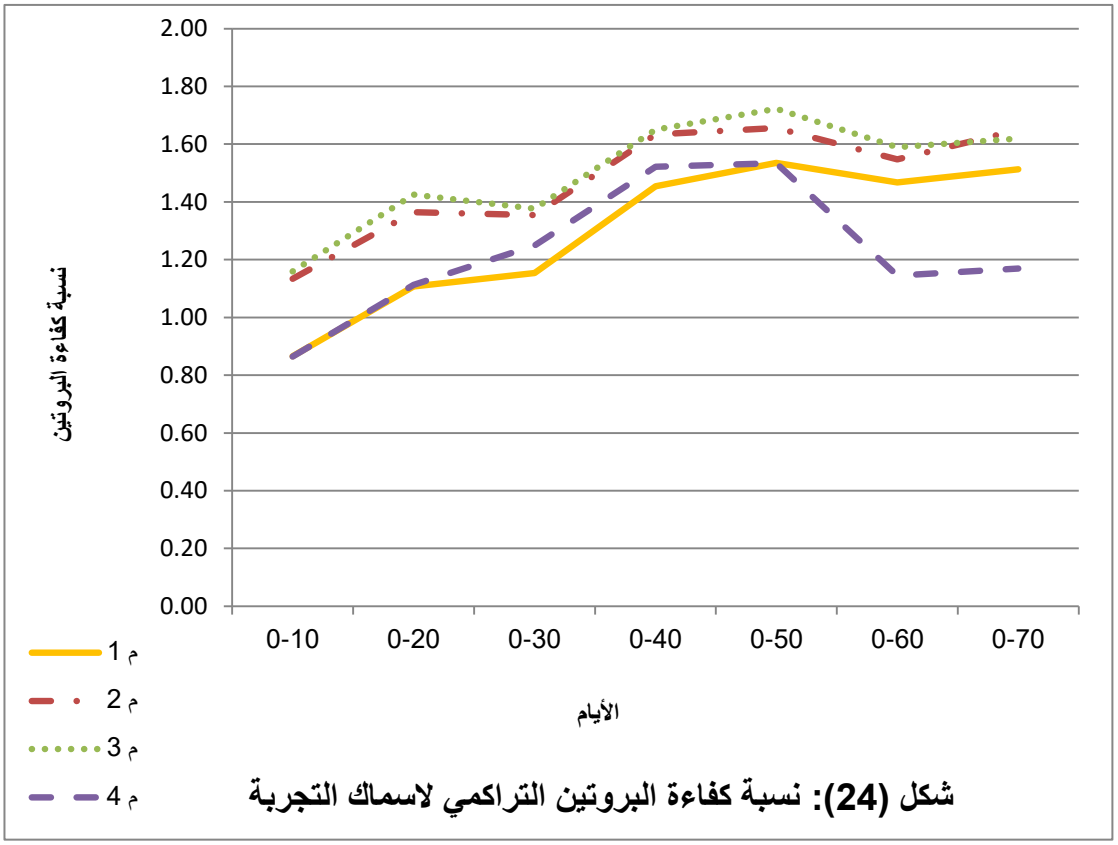
الشكل (21) كفاءة التحويل الغذائي الدوري لاسماك التجربة



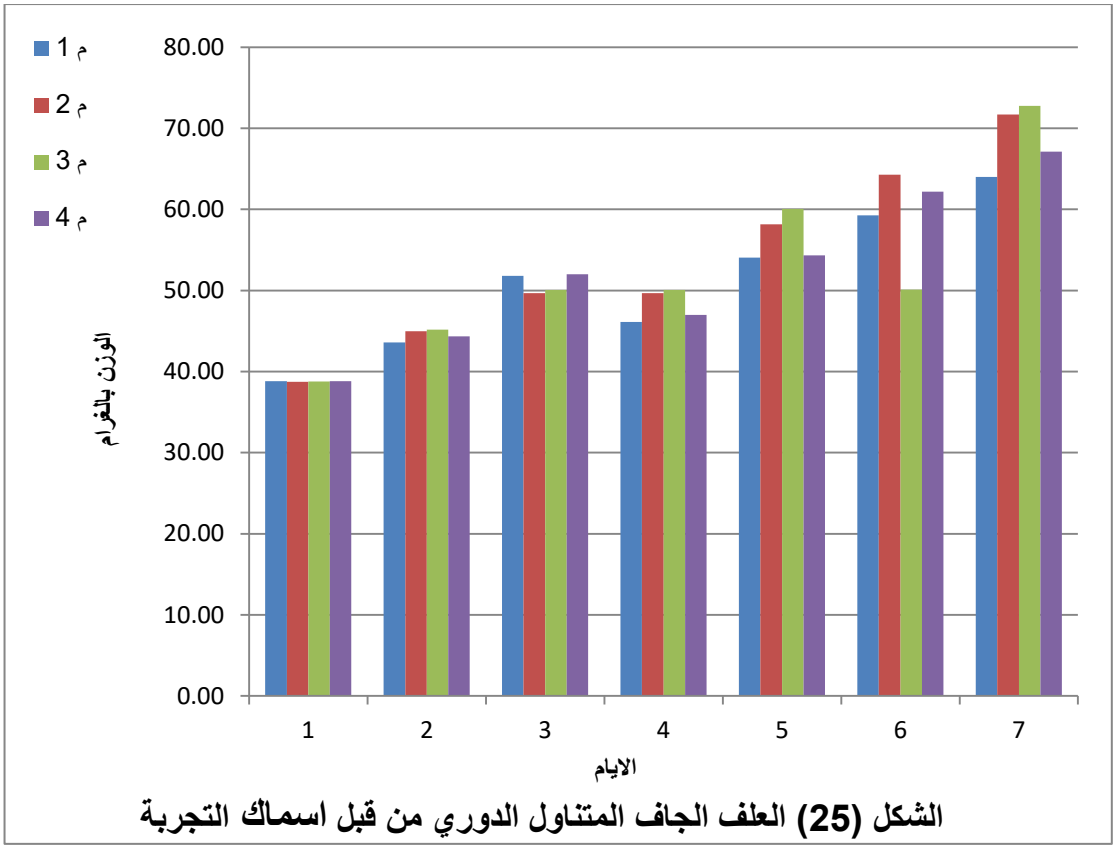
شكل (22) كفاءة التحويل الغذائي التراكمي لاسماك التجربة



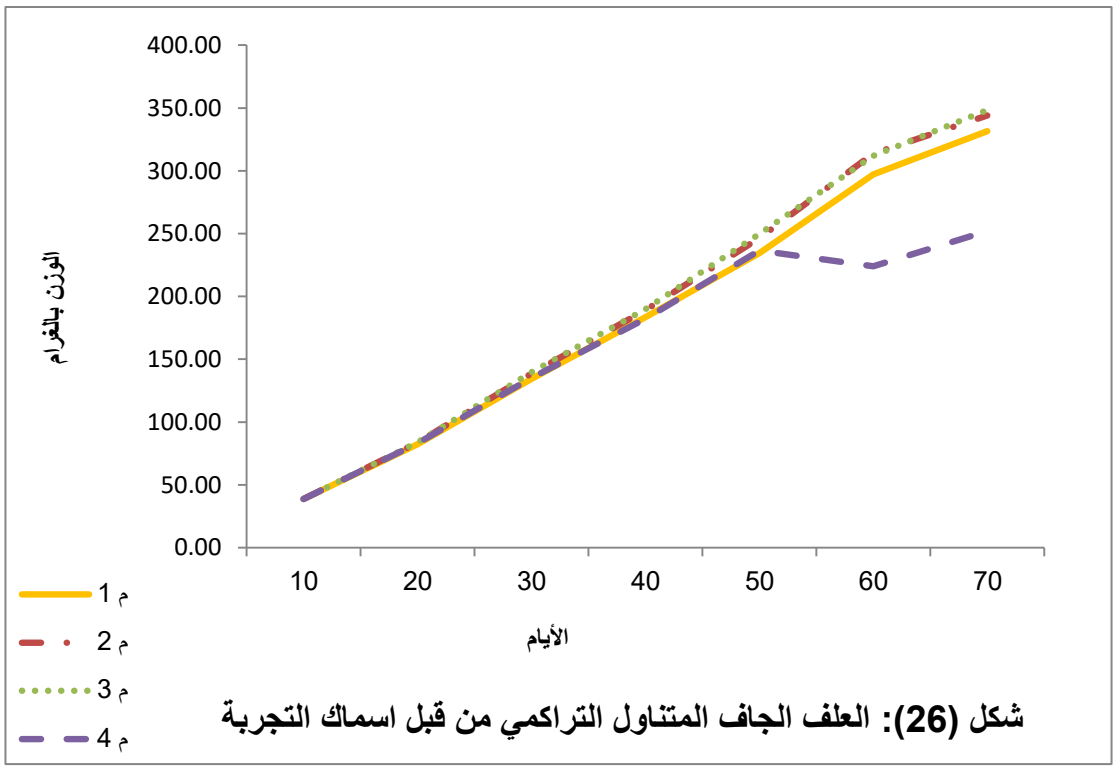
الشكل (23) نسبة كفاءة البروتين الدوري لاسماك التجربة



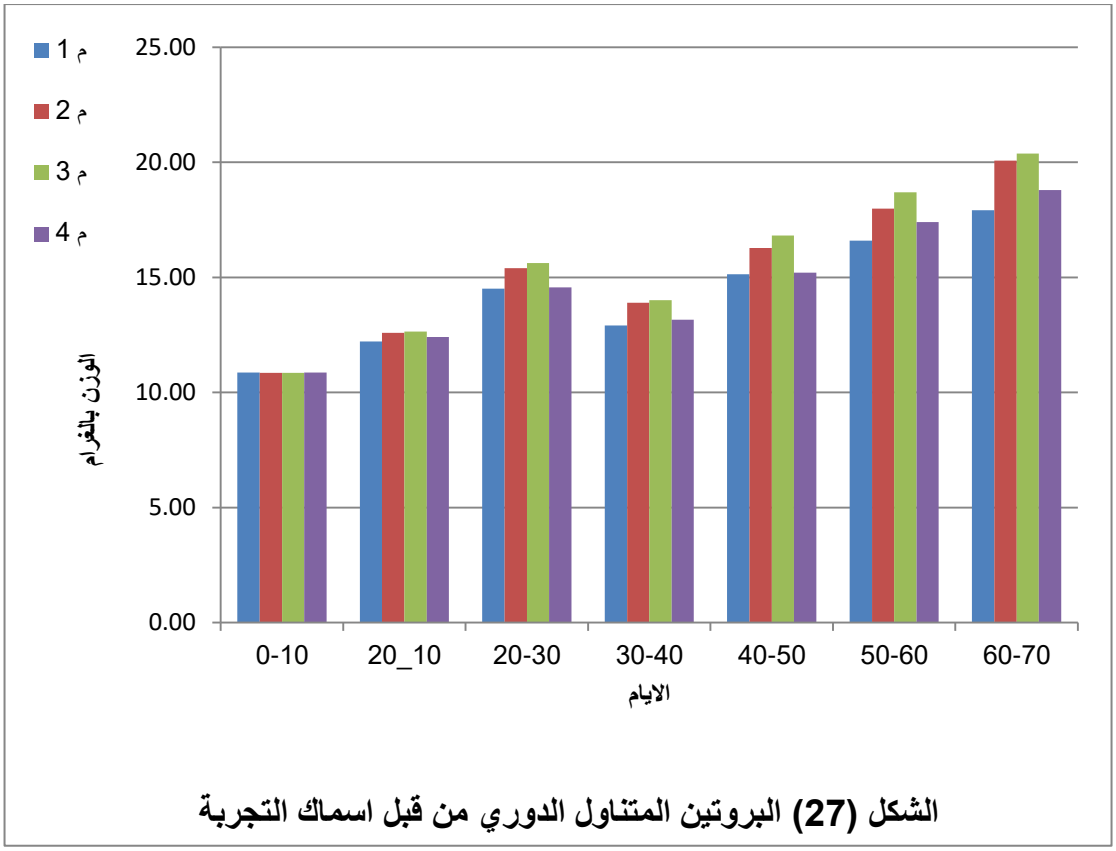
شكل (24): نسبة كفاءة البروتين التراكمي لاسماك التجربة



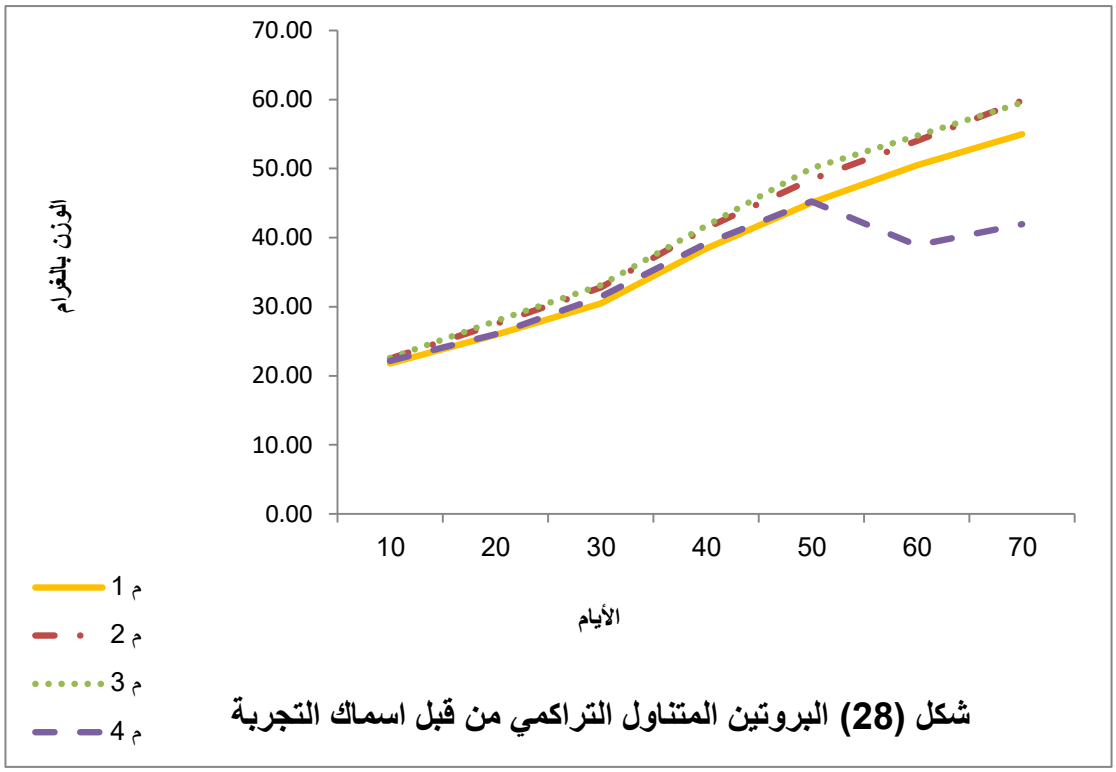
الشكل (25) العلف الجاف المتناول الدوري من قبل اسماك التجربة



شكل (26): العلف الجاف المتناول التراكمي من قبل اسماك التجربة



الشكل (27) البروتين المتناول الدوري من قبل اسماك التجربة



شكل (28) البروتين المتناول التراكمي من قبل اسماك التجربة

من النتائج السابقة يمكن ملاحظة تفوق أسماك المعاملة الثالثة وتليها المعاملة الثانية في معدل التحويل الغذائي وكفاءة التحويل الغذائي ونسبة كفاءة البروتين والعلف المتناول هذه النتائج اتفقت النتائج مع Almeida وآخرون (2021). إذ استعمل فيها اربعة مستويات مختلفة من زيت الزنجبيل في تغذية أسماك السلور الاستوائي *Hypostomus plecostomus* إذ اظهرت نسبة 0.5% زيادة في نسبة البروتين ونسبة كفاءة التحويل الغذائي وزيادة تناول العلف. إذ اتفقت النتائج مع Purbomartono وآخرون (2022). إذ استعمل الزنجبيل في تغذية صغار أسماك الجرومي العملاق اذ اظهرت النتائج زيادة معنوية في معدل التحويل الغذائي وكفاءة التحويل الغذائي ونسبة كفاءة البروتين والعلف المتناول مقارنة بمعاملة السيطرة. وايضا اتفقت مع Lamin وآخرون (2018). إذ استعمل ست مجموعات تجريبية من نبات الزنجبيل في تغذية أسماك أسماك الكوي *Cyprinus rubofuscus* إذ بين الباحث ان نسبة 0.8% من الزنجبيل اعطت افضل نسبة لكفاءة البروتين ومعدل كفاءة التحويل الغذائي و زيادة تناول العلف بالمقارنة بمعاملة السيطرة. كما اتفقت النتائج مع Brum وآخرون (2018). إذ استعمل ثلاثة زيوت مختلفة من الزنجبيل والريحان والقرنفل في تغذية أسماك البلطي النيلي بتركيز 0.5% إذ اظهرت النتائج تحقيق فارق معنوي اذ حسنت من معدل التحويل الغذائي وكفاءة التحويل الغذائي ونسبة كفاءة البروتين وكمية العلف المتناول. وكذلك اتفقت مع Jahanjoo وآخرون (2018). إذ استعمل ثلاثة انواع من الزيت 1% زنجبيل و 1% ثوم و 1% زعتر إذ بين انه اضافة الزنجبيل كان لها الاثر المعنوي في تحسين معدل التحويل الغذائي مقارنة معاملة السيطرة وكذلك اعطى اضافة زيت الزنجبيل أعلى مستوى من البروتين. ايضا اتفقت النتائج مع Dawood وآخرون (2018). قام بتغذية صغار أسماك البلطي النيلي في تركيز0.5% إذ اعطت افضل معدل التحويل الغذائي وكفاءة التحويل الغذائي وزيادة العلف المتناول فيما اتفقت نتائج مع Brum وخرون(2018) الذي حصل على افضل كفاءة تحويل غذائي ونسبة كفاءة بروتين عالية عندما استعمل زيت الزنجبيل بتركيز1% في تغذية أسماك البلطي النيلي. اتفقت لحد ما مع ما توصل اليه Da silva وآخرون (2021) اَذ قام فيها بتغذية أسماك البلطي النيلي بعلائق تحتوي 0.57 مل/كغم من زيت الزنجبيل الى زيادة استهلاك العلف للأسماك مقارنة مع الأسماك التي لا تحتوي على الزنجبيل (معاملة السيطرة) وبالتالي فإن هذا يؤدي الى تحسين كفاءة إستهلاك وتحويل العلف بزيادة وزن ونمو الجسم، فضلاً عن رفع قابلية هضم وكفاءة البروتين.

4-3 المعايير الدمية

4-3-1 خلايا الدم الحمر

يتضح من جدول (9) ان أعلى قيمه لمعدل خلايا الدم الحمر كانت مسجلة الى المعاملة الثالثة وبلغت (1.14×10^6خلية/ ملم^3) والتي اظهرت تفوقا غير معنوي على كافة معاملات التجربة، كذلك لم تسجل فروقاً معنوية بين المعاملات الأولى والثانية واالرابعة (1.01×10^6خلية/ملم^3)، (1.04×10^6خلية/ملم^3)، (1.06×10^6خلية/ملم^3)، على الترتيب.

4-3-2 كريات الدم البيض

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي في بيانات جدول (9) ان أعلى قيمة لمعدل خلايا الدم البيض كانت مسجلة لمعاملة السيطرة (146.74×10^3 كرية/ ملم^3) التي أظهرت تفوقاً غير معنوي على باقي المعاملات، ثم تلتها كل من المعاملة الثانية والثالثة بقيم بلغت (141.36×10^3خلية/ ملم^3) و (140.54×10^3كرية/ ملم^3) على التتالي، اما أدنى قيمة فقد سجلتها المعاملة الرابعة (139.30×10^3 كرية/ ملم^3).

4-3-3 خضاب الدم

يبين جدول (9) وجود تفوق غير معنوي في تركيز الهيموكلوبين للمعاملة السيطرة التي سجلت 8.70 غم/ ديسلتر، والتي اقتربت معنوياً في قيمتها لكل من المعاملتين الثالثة والثانية 8.55، 8.45 غم/ ديسلتر على التتالي، في حين لم يظهر اختلاف معنوي بين المعاملة والرابعة، إذ سجلت أدنى القيم في تركيز الهيموكلوبين وبلغت 8.05 غم/ ديسلتر.

4-3-4 النسبة المئوية لحجم خلايا الدم المرصوصة

بينت نتائج التحليل الاحصائي في جدول (9) ان المعاملة الثالثة قد سجلتا تفوقاً غير معنوي ($p\geq0.05$) على باقي معاملات التجربة، إذ بلغت القيم المسجلة له 24.25 %، علاوة على ان هناك تقارب في القيم المسجلة بين معاملة السيطرة والمعاملة الثانية والرابعة التي بلغت 22.75%، و22.65 و22.70 على التتالي والتي لم تسجل بينهما فرقاً معنوياً.

جدول (9) المعايير الدمية (المتوسط ± الخطأ القياسي) لأسماك الكارب الشائع المغذاة على العلائق الحاوية على زيت الزنجبيل خلال مدة التجربة

المعاملات	الفحوصات الدمية			
	خلايا الدم الحمر RBC $\times 10^3$Cell/ml	خلايا الدم البيض WBC $\times 10^3$Cell/ml	خضاب الدم Hb g/gl	نسبة الخلايا المرصوصة P C V (%)
T1	0.11±1.01	0.50±146.74	0.80±8.70	2.35±22.75
T 2	0.12±1.04	4.18±141.36	0.65±8.45	2.45±22.65
T 3	0.10±1.14	4.79±140.54	0.55±8.55	0.75±24.25
T 4	0.00±1.06	4.59±139.30	0.25±8.05	0.10±22.70
مستوى المعنوية	N.S	N.S	N.S	N.S

*** N.S. تدل على عدم وجود فروقات معنوية ضمن العمود الواحد عند مستوى معنوية ($p<0.05$) وفق إختبار Duncan متعدد الحدود.

*** T1(معاملة السيطرة)، T2 (اضافة 0.25% زيت الزنجبيل)، T3 (اضافة 0.5% زيت الزنجبيل)، T4 (اضافة 1% من زيت الزنجبيل).

ومن النتائج التي سبقت نلاحظ تفوق المعاملة الثالثة على بقية معاملات التجربة وهذه النتائج تطابقت لحد ما مع Mohammadi وآخرون (2020) إذ تم تغذية الأسماك الكارب الشائع بنسب مختلفة من المستخلص الكحولي لمسحوق الزنجبيل بنسب مختلفة 0.1، 0.2، 0.4 على التتالي، وقد اظهرت نتائج ارتفاعا معنويا عند مستوى في اعداد كريات الدم الحمر والبيض والهيموكلوبين، إذ بين ان مستوى 0.2% يحسن بشكل فعال النمو والحالة الصحية الكارب الشائع. ولم تتطابق نتائج هذه الدراسة مع Chung وآخرون (2021a) عندما استعمل خمسة مستويات من زيت الزنجبيل في تغذية صغار أسماك البلطي النيلي إذ توصل الى ان تركيز 0.5% يحسين من كريات الدم البيض وخلايا الدم الحمر وخضاب الدم وخلايا الدم المرصوصة. كذلك لم تتطابق نتائج هذه الدراسة لم تتفق مع Abdelmagid وآخرون(2022) إذ استعمل اربعة مستويات من

زيت الزنجبيل في تغذية أسماك البلطي النيلي إذ اظهرت زيادة معنوية في ارتفاع مستويات خلايا الدم الحمر وكريات الدم البيض وكذلك ارتفاع نسبة البروتين وخضاب الدم وخلايا الدم المرصوصة في معاملات التي تم تغذيتها على الزنجبيل مقارنة بمعاملة بالسيطرة. وايضا لم تتفق نتائج الدراسة الحالية مع Hosna وآخرون (2014) إذ استعمل 1 غم من الزنجبيل لكل 100 غم من العلف في تغذية اصبعيات أسماك الحفش الاوربي ادى الى ظهور فروق معنوية عن معاملة السيطرة من خلال ارتفاع مستويات خلايا الدم الحمر. كما لم تتفق ايضا نتائج هذه التجربة مع Jafarinejad وآخرون (2020) إذ استعمل 0.5 من الزنجبيل في تغذية أسماك الكارب الشائع اظهرت زيادة معنوية في ارتفاع مستويات خلايا الدم الحمراء وكريات الدم البيض مقارنة بمعاملة بالسيطرة. كما لم تتفق نتائج الدراسة الحالية مع Negm وآخرون(2016) إذ استعمل زيت الزنجبيل بمستويات مختلفة 0%، 1%، 2%، 3% في تغذية اصبعيات أسماك البلطي النيلي إذ اظهرت زيادة معنوية في ارتفاع مستويات خلايا الدم الحمر وكريات الدم البيض وكذلك ارتفاع نسبة البروتين وخضاب الدم وخلايا الدم المرصوصة في معاملات التي تم تغذيتها على زيت الزنجبيل مقارنة بمعاملة بالسيطرة. وايضا لم تتفق نتائج التجربة مع Jahanjoo وآخرون (2018) إذ استعمل ثلاثة انواع 1% زنجبيل، 1% ثوم، 1% زعتر إذ بين اضافة الزنجبيل اظهرت زيادة معنوية في ارتفاع مستويات خلايا الدم الحمر وكريات الدم البيض وكذلك ارتفاع نسبة الهيموغلوبين مقارنة بمعاملة بالسيطرة. وايضا لم تتفق النتائج مع Almeida وآخرون(2021) إذ استعمل فيها اربعة مستويات مختلفة من زيت الزنجبيل في تغذية اسمك السلور الاستوائي إذ اظهرت نسبة 0.5% زيادة واضحة في عدد كريات الدم البيض وخلايا الدم الحمر وخضاب الدم. وكذلك لم تتفق النتائج لحد ما مع Haghighi وآخرون(2013) إذ قام في تغذية أسماك التراوت القزحي بمسحوق جذور الزنجبيل بنسبة 1% إذ اظهرت النتائج زيادة في عدد كريات الدم البيض وخلايا الدم الحمر وخضاب الدم وخلايا الدم المرصوصة مقارنة بمعاملة السيطرة.

جدول (10) معايير الدم الكيموحيوية (المتوسط ± الخطأ القياسي) لأسماك الكارب الشائع المغذاة على العلائق الحاوية على زيت الزنجبيل خلال مدة التجربة

المعاملات	الفحوصات الكيموحيوية			
	البروتين الكلي (g/dL)	الألبومين (g/dL)	الكلوبيولين (g/dL)	الكلوكوز (mg/dL)
T1	0.00±3.20	0.01±1.30 a	0.10±1.90	0.05±35.30
T 2	0.05±3.05	0.00±1.20 ab	0.05±1.85	5.20±29.30
T 3	0.15±3.15	0.05±0.95 c	0.20±2.20	4.90±31.60
T 4	0.00±3.00	0.05±1.05 bc	0.05±1.95	0.50±34.95
مستوى المعنوية	N.S	0.05	N.S	N.S

*****N.S. تدل على عدم وجود فروقات معنوية ضمن العمود الواحد عند مستوى معنوية ($p<0.05$) وفق إختبار Duncan متعدد الحدود.**

***** T1(معاملة السيطرة)، T2 (اضافة 0.25% زيت الزنجبيل)، T3 (اضافة 0.5% زيت الزنجبيل)، T4 (اضافة 1% من زيت الزنجبيل).**

4-4 الفحوصات الكيموحيوية للدم

4-4-1 تركيز البروتين الكلي

يبين التحليل الاحصائي في جدول (10) عدم وجود أية فروق معنوية بين المعاملات التجريبية كافة في نسبة تركيز البروتين الكلي في الدم على الرغم من أن المعاملة الاولى قد سجلت تفوقاً حسابياً بقيمة بلغت 3.20 غم/ ديسيلتر على بقية معاملات التجربة، في حين سجلت المعاملة الرابعة أدنى قيمة حسابية وبلغت 3.00غم/ ديسيلتر.

4-4-2 تركيز الالبومين

سجلت أعلى نسبة لبروتين الالبومين في الدم لمعاملة السيطرة التي بلغت 1.30 غم/ ديسيلتر، ثم جاءت من بعدها المعاملات الثانية والرابعة بنسب متقاربة فيما بينهم بلغت 1.20، 1.05، غم/ ديسيلتر على التتالي، اما معاملة الثالثة فقد حلت في أدنى الترتيب وبقيمة بلغت 0.95غم/ ديسيلتر ولم تسجل اي فروق معنوية بين المعاملات الاخيرة عند مستوى ($p\leq0.05$) جدول (10).

4-4-3 تركيز الغلوبيولين

يبين التحليل الاحصائي في جدول (10) نلاحظ عدم وجود فروقات معنوية ($p\leq0.05$) بين جميع المعاملات التجريبية اذ سجلت المعاملة الثالثة لمعيار تركيز الغلوبيولين في الدم القيمة التي بلغت 2.20 غم/ ديسيلتر، ثم جاءت المعاملات الرابعة والاولى بنسب متقاربة فيما بينهم بلغت 1.95، 1.90، غم/ ديسيلتر على التتالي، اما معاملة الثانية فقد حلت في أدنى الترتيب وبقيمة بلغت 1.85غم/ ديسيلتر.

4-4-4 تركيز الكلوكوز

يتضح من خلال جدول (10) أن المعاملة الاولى(السيطرة) سجلت تفوقاً غير معنوي ($p\leq0.05$) على كافة المعاملات التجريبية في نسبة الكلوكوز في الدم والتي بلغت فيها 35.30 ملغرام/ ديسيلتر، ثم تلتها المعاملة الرابعة بقيمة بلغت 34.95 ملغرام/ ديسيلتر، في حين تقاربت النتائج المسجلة الثالثة والثانية فيما بينهم في قيم تركيز الكلوكوز بالدم والتي بلغت 31.60، 29.30 ملغرام/ ديسيلتر.

من خلال النتائج التي وردت في جدول (10) نلاحظ أن القيم الخاصة بتركيز البروتين الكلي وتركيز الكلوبيولين في مصل دم الأسماك كانت متقاربة في جميع المعاملات التجريبية ولم تسجل أية فروق معنوية بينها على الرغم من التفوق الحسابي لأسماك المعاملة الثالثة التي غُذيت على علائق حاوية على زيت الزنجبيل بنسبة 0.5%، وقد يُعزى السبب في ذلك الى إستهلاك البروتين الممتص في عمليات التمثيل الغذائي داخل الجسم مما يُثبط زيادة تركيزه في

مصل الدم Salama وآخرون، (2017) فيما سجلت المعاملة الاولى تفوقاً معنوياً في تركيز الألبومين على بقية المعاملات التجربة ، اما بخصوص نسبة سكر الكلوكوز بالدم فلم يسجل اي فارق معنوي بين المعاملات التجريبية لهذا المعيار مقارنة ببقية المعاملات. إذ لم تتفق النتائج مع Abdelmagid وآخرون (2022) إذ استعمل اربعة مستويات من زيت الزنجبيل في تغذية أسماك البلطي النيلي اظهرت زيادة معنوية في ارتفاع نسبة البروتين الكلي والالبومين. وايضا لم تتفق نتائج التجربة الحالية مع Almeida وآخرون (2021) إذ استعمل فيها اربع مستويات مختلفة من زيت الزنجبيل في تغذية سمك السلور الاستوائي. وايضا لم تتفق النتائج مع Mohammadi وآخرون (2020) إذ تم تغذية أسماك الكارب الشائع بنسب مختلفة إذ اظهرت النتائج زيادة معنوية في نسبة البروتين الكلي والالبومين مقارنة بمعاملة السيطرة. وكذلك لم تتفق النتائج مع Negm وآخرون (2016) إذ استعمل زيت الزنجبيل في تغذية اصبعيات البلطي النيلي إذ اظهرت زيادة معنوية في ارتفاع نسبة البروتين الكلي والالبومين في معاملات التي تم تغذيتها على الزنجبيل مقارنة بمعاملة بالسيطرة. إذ تتفق النتائج مع Jahanjoo وآخرون (2018) إذ استعمل ثلاثة انواع من الزيت 1% زنجبيل، 1% ثوم، 1% زعتر إذ بين اضافة الزنجبيل اظهرت زيادة معنوية نسبة البروتين الكلي والالبومين مقارنة بمعاملة بالسيطرة. ايضا لم تتفق النتائج مع Gholipour Kanani وآخرون (2014) إذ استعمل الزنجبيل والثوم في تغذية إصبعيات أسماك الحفش الاوربي إذ اظهرت زيادة معنوية في ارتفاع نسبة البروتين الكلي والالبومين والكلوبيولين في الدم بالمقارنة مع معاملة السيطرة.

4-5 اختبارات المناعة

4-5-1 الغلوبيولين المناعي IgM

يتبين من خلال جدول (11) يتبين عدم وجود تفوق معنوي ($p\leq0.05$) في نسبة الغلوبيولين المناعي IgM لكل من معاملات التجربة إذ سجلت أعلى القيم في المعاملة الرابعة والثالثة وبقيم بلغت 1.75، 1.60 ملغم/لتر ثم تلتها المعاملة الثانية بقيمة 1.55 ملغم/لتر، اما معاملة الاولى (السيطرة) فقد حلت في أدنى الترتيب وبقيمة بلغت 1.45 ملغم/لتر.

4-5-2 الغلوبيولين المناعي IgG

تبين نتائج التحليل الاحصائي في جدول (11) عدم وجود تفوق معنوي ($p\leq0.05$) لمعاملات التجربة إذ سجلت للمعاملة الرابعة أعلى نسبة الكلوبيولين المناعي IgG في الدم بقيمة بلغت 0.070 ملغم/لتر، ثم تأتي المعاملة الاولى (السيطرة) بقيم مسجلة بلغت 0.050 ملغم/لتر، ثم تلتها المعاملة الثالثة بقيمة بلغت 0.030 ملغم/لتر، في حين حلت المعاملة الثانية في أدنى الترتيب وسجلت 0.015 ملغم/لتر.

جدول (11) اختبارات المناعة (المتوسط ± الخطأ القياسي) لأسماك الكارب الشائع المغذاة على العلائق الحاوية على زيت الزنجبيل خلال مدة التجربة

المعاملات	الإختبارات المناعية	
	الغلوبيولين المناعي IgM (ملغم/لتر)	الغلوبيولين المناعي IgG (ملغم/لتر)
T1	0.35±1.45	0.04±0.050
T 2	0.15±1.55	0.005±0.015
T 3	0.00±1.60	0.010±0.030
T 4	0.05±1.75	0.010±0.070
مستوى المعنوية	N.S	N.S

*****.N.S تدل على عدم وجود فروقات معنوية ضمن العمود الواحد عند مستوى معنوية ($p<0.05$) وفق إختبار Duncan متعدد الحدود.**

***** T1(معاملة السيطرة)، T2 (اضافة 0.25% زيت الزنجبيل)، T3 (اضافة 0.5% زيت الزنجبيل)، T4 (اضافة 1% من زيت الزنجبيل).**

ويتضح مما سبق أعلاه وحسب القيم المدرجة في جدول (12) عدم وجود فروق معنوية بين المعاملة التجربة ومعاملة السيطرة في تركيز الغلوبيولين المناعي، قد يعود السبب لعدم وجود فروق معنوية للأجسام المناعية المدروسة IgM و IgG الى عدم وجود تأثير لزيت الزنجبيل

على تعزيز المناعة الفطرية والمناعة التكيفية المكتسبة للأسماك. إذ لم تتفق النتائج مع Abdelmagid وآخرون (2022).عندما استعمل زيت الزنجبيل في تغذية البلطي إذ اظهرت زيادة معنوية للأجسام المناعية المدروسة IgM و IgG وايضا لم تتفق النتائج مع Mohammadi وآخرون (2020) إذ تم تغذية الأسماك الكأرب الشائع بنسب مختلفة ولم تظهر اي فروقات معنوية في قيم معياري IgM و IgG مقارنة بمعاملة السيطرة. وايضا لم تتفق النتائج مع Haghighi وRohani (2013) إذ قام في تغذية أسماك التروت القزحي بمسحوق جذور الزنجبيل بنسبة 1% إذ اظهرت النتائج زيادة في تركيز الغلوبيولين المناعي IgM وIgG مقارنه بمعاملة السيطرة. ايضا لم تتفق النتائج مع Gholipour Kanani وآخرون (2014). إذ استعمل الزنجبيل والثوم في تغذية إصبعيات الحفش الاوربي إذ اظهرت زيادة معنوية للأجسام المناعية المدروسة IgM و IgG. ايضا تتفق النتائج مع Brum وآخرون (2018) إذ استعمل ثلاثة زيوت مختلفة من الزنجبيل، الريحان، القرنفل في تغذية أسماك البلطي النيلي بتركيز 0.5% إذ لم تسجل اي فروقات معنوية في تركيز الغلوبيولين المناعي IgM وIgG مقارنة بمعاملة السيطرة.

4-6 الاختبارات النسيجية

4-6-1 الصفات النسيجية للغلاصم

حسب القيم المدرجة في جدول (12) إذ اظهرت نتائج الفحص النسيجي ان المعاملة الاولى والثانية تقريبا طول وعدد الخيوط الغلصمية والفجوة بين الامشاط الغلصمية وعدد الخلايا المخاطية متساوي وان الامشاط قصيرة ونهايتها انبوبية (صورة 2،1). كما اظهرت الفحوصات ان المعاملة الثالثة فيها طول وعدد الخيوط الغلصمية وطول الامشاط والفجوة بين الامشاط الغلصمية وعدد الخلايا المخاطية اكثر مما هو عليه في المجموعتين الاولى والثانية لكن اقل من المعاملة الرابعة (صورة 3) فيما سجلت أعلى قيمة كانت من نصيب المعاملة الرابعة إذ كان طول وعدد الخيوط الغلصمية اكثر مما هو عليه في المعاملات الثلاثة الاولى وطول الامشاط والفجوة بين الامشاط الغلصمية وعدد الخلايا المخاطية اكبر من المجاميع الثلاثة الاولى (صورة 4).

جدول (12) اختبارات النسيجية (المتوسط ± الخطأ القياسي) لأسماك الكارب الشائع المغذاة على العلائق الحاوية على زيت الزنجبيل خلال مدة التجربة.

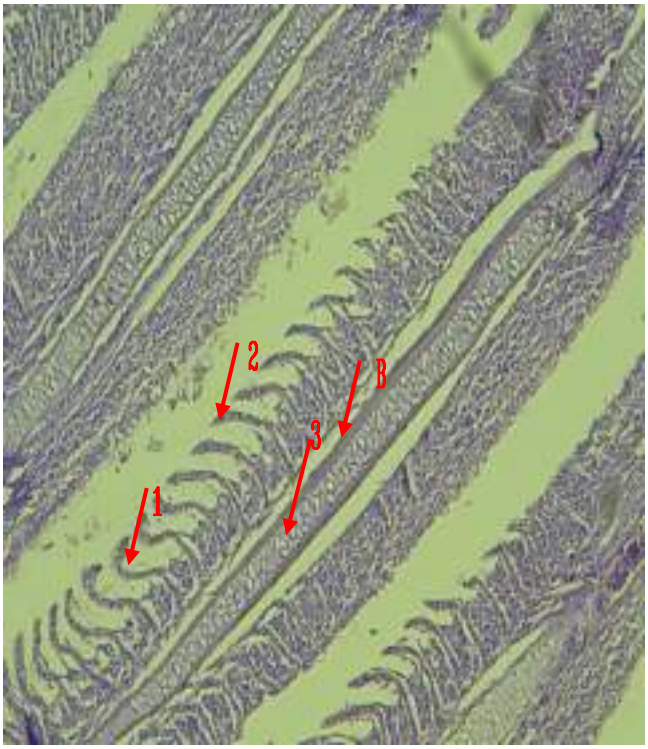
الصفات (بالمايكرون)	المعاملات				المعنوية
	T1	T2	T3	T4	
سمك الطبقة المخاطية	1.17±464.37 c	1.48±473.00 c	5.62±524.37 b	3.86±599.62 a	0.05
سمك الطبقة المصلية	0.65±48.60 d	0.97±53.70 c	0.74±62.30 b	0.63±71.60 a	0.05
سمك الطبقة العضلية	1.45±206.12 d	1.52±293.87 c	3.97±341.75 b	2.60±377.87 a	0.05
سمك الطبقة تحت المخاطية	1.77±188.757 d	2.17±219.25 c	2.14±243.50 b	3.05±255.75 a	0.05
ارتفاع الزغابات	1.85±412.00 d	1.96 ±422.37 c	5.17±471.87 b	3.07±550.75 a	0.05
عدد الزغابات	0.29±8.87 b	0.25±9.75 b	0.57±12.50 a	0.32±13.00 a	0.05
عدد الخلايا الكأسية	25.62±0.94 c	27.00±0.50 c	31.62±0.53 b	34.37±0.65 a	0.05

*** الحروف المختلفة تدل على وجود فروقات معنوية ضمن الصف الواحد عند مستوى معنوية ($p<0.05$) وفق إختبار Duncan متعدد الحدود.

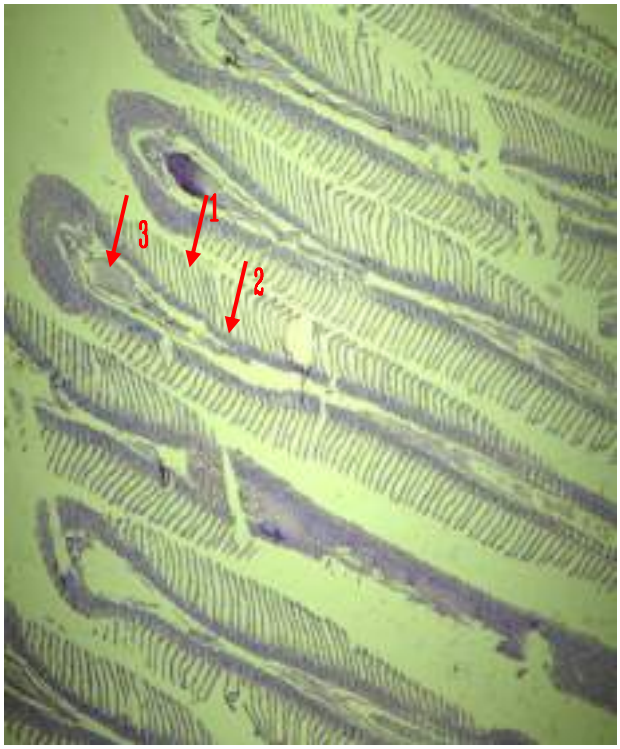
*** T1(معاملة السيطرة)، T2 (اضافة 0.25% زيت الزنجبيل)، T3 (اضافة 0.5% زيت الزنجبيل)، T4 (اضافة 1% من زيت الزنجبيل).

صورة رقم (1): مقطع عرضي للغلاصم في المجموعة الاولى نلاحظ: خيوط الغلاصم (1)، الامشاط تكون قصيرة والفجوة بينهما كبيرة (2)، الصفائح تكون قصيرة ونهاية انبوبية (3) ،نسيج حرشفي (4)، خلايا مخاطية (5) هيماتوكسيلين والايوسين 200

صورة رقم (2): مقطع عرضي للغلاصم في المجموعة الثانية نلاحظ: خيوط الغلاصم (1)، امشاط تكون قصيرة والفجوة بينهما كبيرة (2)، الصفائح اطول من المجموعة الاولى ونهايتها انبوبية، نسيج حرشفي (3)، خلايا مخاطية (4) اوعية دموية (5) هيماتوكسيلين والايوسين 200



صورة رقم (3): مقطع عرضي للغلاصم في المجموعة الثالثة نلاحظ: خيوط الغلاصم (1)، امشاط تكون قصيرة والفجوة بينهما كبيرة ، نسيج حرشفي (2)، غضروف زجاجي (3)، عظم (4) هيماتوكسيلين والايوسين 200



صورة رقم (4): مقطع عرضي للغلاصم في المجموعة الرابعة نلاحظ: خيوط الغلاصم (1)، الامشاط تكون طويلة والفجوة بينهما صغيرة (2)، الصفائح كثيرة العدد ونهاية مدورغضروف زجاجي (3) هيماتوكسيلين والايوسين 200

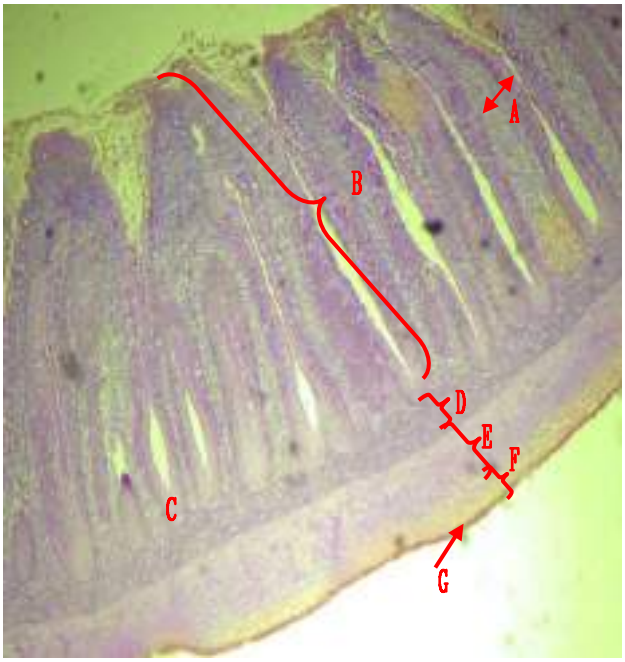
4-6-2 الصفات النسيجية للأمعاء الدقيقة

اظهرت نتائج الفحص النسيجي ان جدار القناة المعوية يتكون من أربع غلالات (المخاطية و تحت المخاطية و العضلية و المصلية) (صورة 1)، سمك جدار القناة المعوية في المعاملة الرابعة يكون أكثر مما هي عليه في المعاملات الأخرى (صورة 2-4) ، لكن اقل سمك يكون في المعاملة الاولى (صورة 1)، ان الغلالة المخاطية تتكون من النسيج الظهاري العمودي البسيط مع خلايا كاسية وخبايا لايبركن والصفيحة الحقيقية و العضلية المخاطية (صورة 2،3). الزغابات في المعاملة الاولى تكون قصيرة ونحيفة تشبه الخيوط مع خلايا كاسية محدودة العدد (صورة 1)، وان طول وسمك وعدد الزغابات وكذلك عدد الخلايا الكاسية ازداد باتجاه المعاملة الأخيرة (صورة 1-4) وبعض الزغابات متداخلة مع بعضها لزيادة المساحة السطحية لغرض الامتصاص (صورة 2،3)، والمعاملة الرابعة تمتلك زغابات أطول وكثافة الخلايا الكاسية اكثر من بقية المعاملات (صورة 4). الزغابات تزيد المساحة السطحية للغشاء المخاطي لغرض امتصاص المواد والخلايا الكاسية تفرز مادة مخاطية للمحافظة على النسيج المخاطي، الغلالة تحت المخاطية تتكون من نسيج رابط كثيف غير منتظم، الغلالة العضلية الخارجية تتكون من طبقتين دائرية داخلية وطولية خارجية. الغلالة المصلية طبقة رقيقة من النسيج الرابط الرخو وان سمك كل هذه الغلالات يزداد باتجاه المعاملة الأخيرة. إذ ان امتصاص المواد يكون في المعاملة الرابعة اكثر مما هي عليه في بقية المعاملات نتيجة تاثير زيت الزنجبيل على التركيب النسجي للقناة المعوية، وهذه النتائج تطابقت الى لحد ما مع Chung وآخرون (2021b) قام بتغذية صغار أسماك البلطي النيلي بخمسة مستويات 0.00، 0.05، 0.1، 0.15، 0.2 ادى استعمال زيت الزنجبيل بنسبة 0.05، 0.1 الى ان الزغابات المعوية أطول وكثافة الخلايا الكاسية اكثر من بقية المعاملات ولا يوجد علامة ضرر فيها. كما تطابقت النتائج لحد ما مع Brum وآخرون(2018) إذ استعمل ثلاثة زيوت الزنجبيل والقرنفل والريحان في تغذية أسماك البلطي النيلي لمدة 55 يوم إذ اظهرت نسبة 0.05 و 0.1 من زيت الزنجبيل زيادة معنوية في ارتفاع الزغابات.

صورة (1): مقطع عرضي للامعاء في سمك الكارب بدون اضافة لاحظ: الطبقة المخاطية (A)، الزغابات قصيرة ونحيفة مع عدد قليل من الخلايا الكاسية (B), الخبايا (C)، تحت المخاطية (D)، العضلية الخارجية (E)، العضلية الداخلية (F)،

صورة (2) :مقطع عرضي للامعاء في سمك الكارب بعد اضافة 0،25لاحظ: الطبقة المخاطية (A)، الزغابات طويلة وعريضة ومتداخلة مع بعضها (B), الخلايا الكاسية كثيرة العدد (C)، الخبايا (D)، تحت المخاطية (E)،العضلية الخارجية (F)، العضلية الداخلية

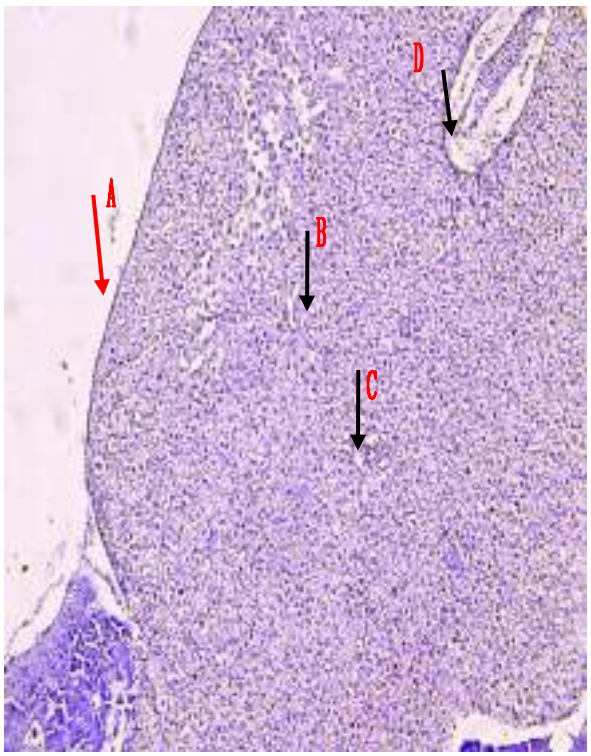
صورة (3) :مقطع عرضي للامعاء في سمك الكارب بعد اضافة 0،50لاحظ: الطبقة المخاطية (A)، الزغابات طويلة وعريضة ومتداخلة مع بعضها مع عدد كبير من الخلايا الكاسية (B)، الخبايا (C)، تحت المخاطية (D)،العضلية الخارجية (E)، العضلية الداخلية (F)، المصلية (G)، H&E 200



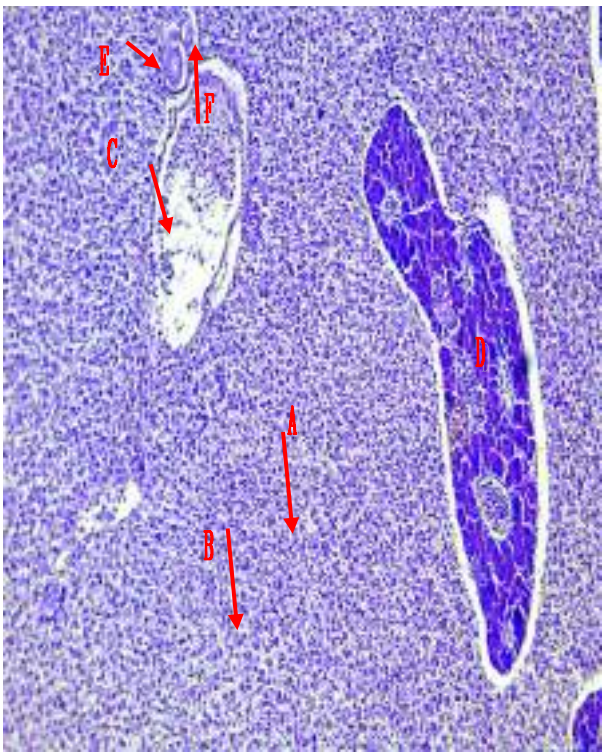
صورة (4) :مقطع عرضي للامعاء في سمك الكارب بعد اضافة 1%لاحظ: الطبقة المخاطية (A)، الزغابات طويلة وعريضة مع عدد كبير من الخلايا الكاسية (B), الخبايا (C)، تحت المخاطية (D)،العضلية الخارجية (E)، العضلية الداخلية (F)، المصلية (G)، H&E 200

4-6-3 الصفات النسيجية للكبد

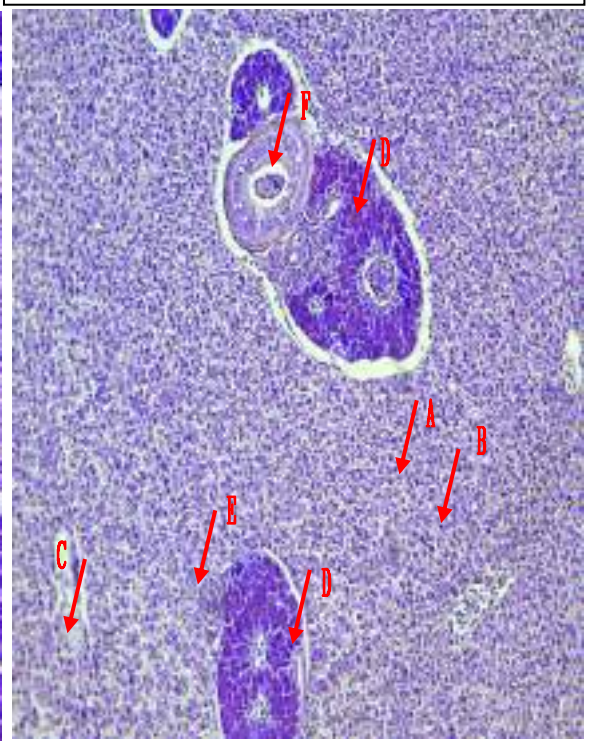
أظهر الفحص النسيجي أن الكبد مغطى بواسطة طبقة رقيقة من محفظة النسيج الضام الرخو مع ظهارة حرشفية بسيطة، لم يلاحظ أي ترتيب ثلاثي من خلايا الكبد اوالانقسام الى فصيصات، والخلايا الكبدية تكون كبيرة ومتعددة الأضلاع وتمتلك انوية مركزية والخلايا الكبدية مفصولة عن طريق الجيبانيات الدموية. زيادة في قطر وعدد الخلايا الكبدية، النسيج البنكرياسي يتكون من حويصلات مصلية متعددة، بعضها منتشرة داخل متن الكبد وتكون تركيب بنكرياسي كبدي، لم تلاحظ جزر لانكرهانز .كانت الخلايا الكبدية كبيرة ومتعددة الاضلاع ومحببة بكثافة مع وفرة من الكلايكوجين ونواة مميزة في موقع مركزي، ومتناثرة بنسيج ضام يحيط بالقناة الصفراوية والأوعية الدموية. الجيبانيات الدموية عديدة والتي فصلت خلايا الكبد مع وجود الوريدً المركزيً، لكن لم يتم ملاحظة لخلايا كوفر .إذ اظهرت النتائج ان عدد واقطار خلايا الكبد ونواتها في الأسماك التي تتغذى بزيت الزنجبيل تزداد باتجاه المعاملة الأخيرة اكثر مما هي عليه في بقية المعاملات، وهذه النتائج تطابقت مع Chung وآخرون (2021b) قام بتغذية صغار البلطي النيلي بخمسة مستويات 0.00، 0.05، 1.00، 0.15، 0.2 لمدة اكثر من 60 يوم ادى استعمال زيت الزنجبيل بنسبة 0.05 و1.00 الى اظهر زيادة في عدد خلايا الكبد إذ تم العثور على خلل في وظائف الكبد في أسماك التي تتغذى على تراكيز أعلى من 1% من زيت الزنجبيل، وعلل ذلك ان الكبد يزيل المخلفات المحتمله الناتجة من الايض الغذائي وهذه ما اشار اليه Lenes وBacini، (2004) وهذه اتفقت مع دراستنا الحالية التي تؤكد ان اعطاء الزيوت بتراكيز مناسبه يمكن ان يحسن صحة الأسماك. كما اتفقت النتائج مع Brum وآخرون(2018) إذ استعمل ثلاثة زيوت الزنجبيل والقرنفل والريحان في تغذية أسماك البلطي النيلي إذ كانت نسبة 0.05 من زيت الزنجبيل و الريحان يخففان من تلف الانسجة في الكبد والقلب والخياشيم وتحسن الشكل المعوي في الأسماك المصابة. كما تطابقت النتائج مع Negm وآخرون (2016). إذ استعمل زيت الزنجبيل بمستويات مختلفة 0.00، 0.01، 0.02، 0.03 في تغذية اصبعيات أسماك البلطي النيلي إذ اظهرت الأسماك التي تم تغذيتها بنسبة 1% زيادة في خلايا الكبد. كذلك تطابقت النتائج مع Abdelmagid وآخرون (2022). إذ استعمل اربعة مستويات من زيت الزنجبيل في تغذية البلطي النيلي اظهر زيادة في عدد خلايا الكبد. وايضا تطابقت النتائج مع Almeida و أخرون (2021) إذ استعمل فيها اربعة مستويات مختلفة من زيت الزنجبيل في تغذية أسمك السلور الاستوائي إذ اظهرت نسبة 0.05 زيادة واضحة عدد خلايا الكبد.



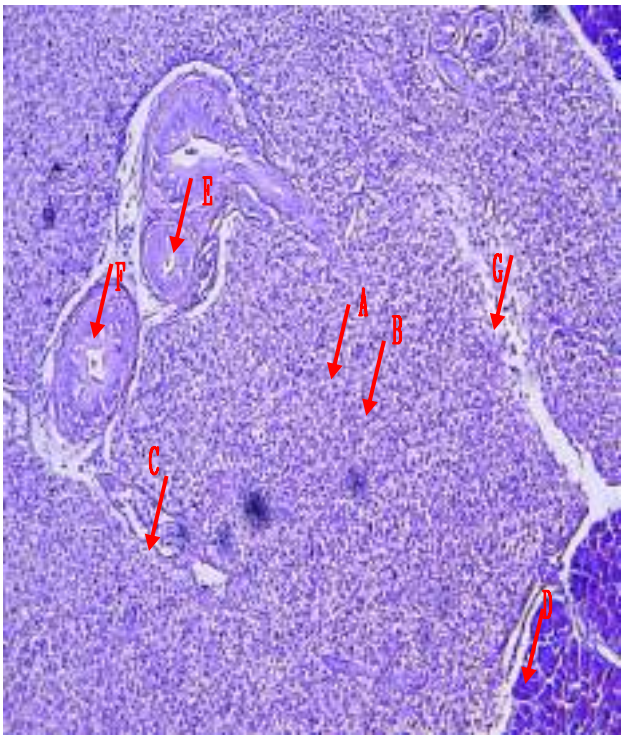
صورة (1): مقطع عرضي لكبد سمك الكارب بدون اضافة :لاحظ: المحفظة (A),الخلايا الكبدية (B)، الجيبانيات (C)، الوريد المركزي (D)، H&E 200



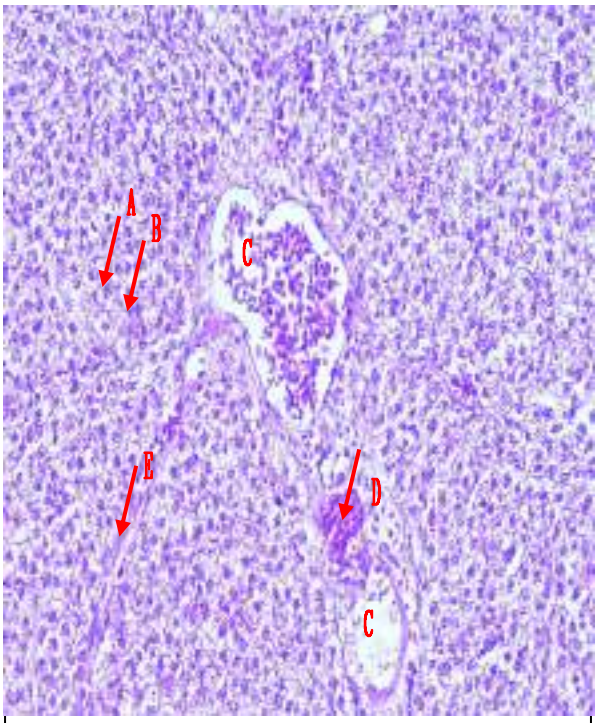
صورة (2): مقطع عرضي لكبد سمك الكارب اضافة 0،25 لاحظ: الخلايا الكبدية (A)، الجيبانيات (B)، الوريد المركزي (C)، جزء من البنكرياس ذات الافراز الخارجي (D)، القناة الصفراوية (E)، الشريان الكبدي (F)، H&E 200



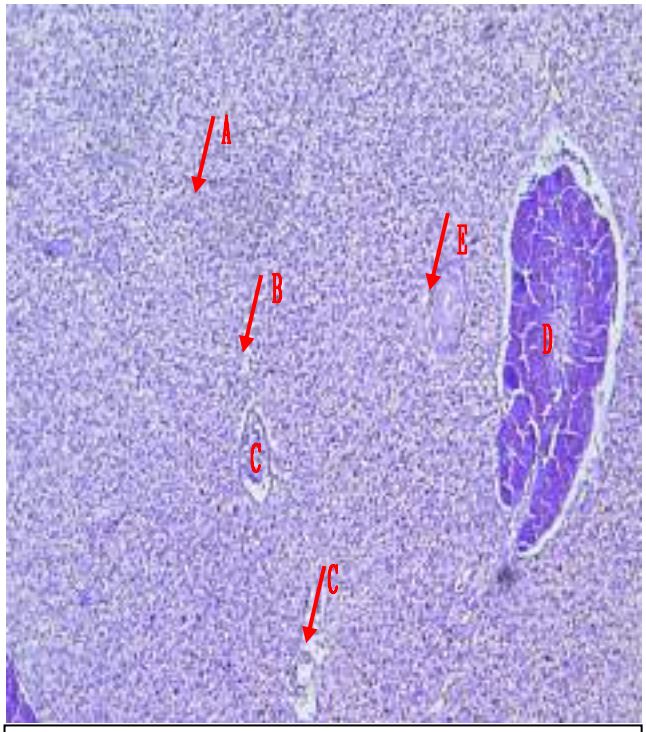
صورة (3): مقطع عرضي لكبد سمك الكارب مع اضافة 0.5 لاحظ:الخلايا الكبدية (A)، الجيبانيات (B)، الوريد المركزي (C) جزء من البنكرياس (D)، الشريان الكبدي (E), قنوات الصفراء (F)، H&E 200



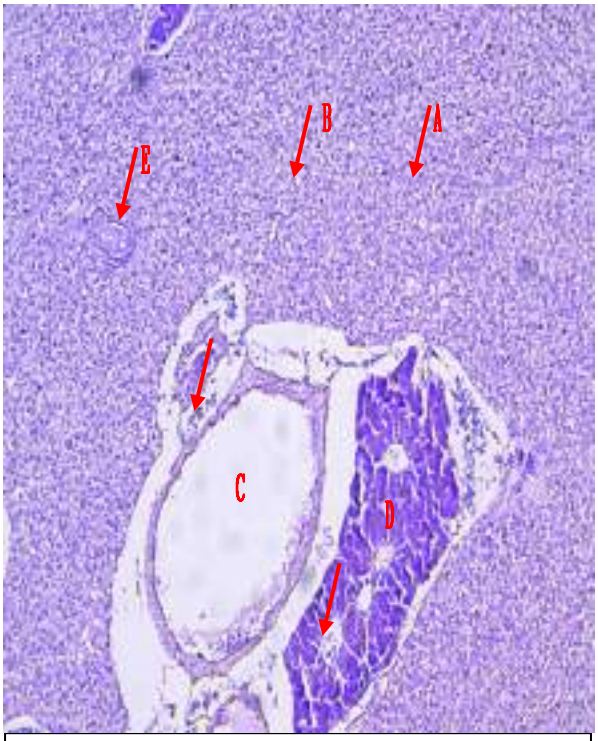
صورة (4): مقطع عرضي لكبد سمك الكارب اضافة 1% لاحظ: الخلايا الكبدية (A)، الجيبانيات (B)، الوريد المركزي (C) جزء من البنكرياس (D)، الشريان الكبدي (E), قنوات الصفراء (F)، حاجز (G) ، H&E 200



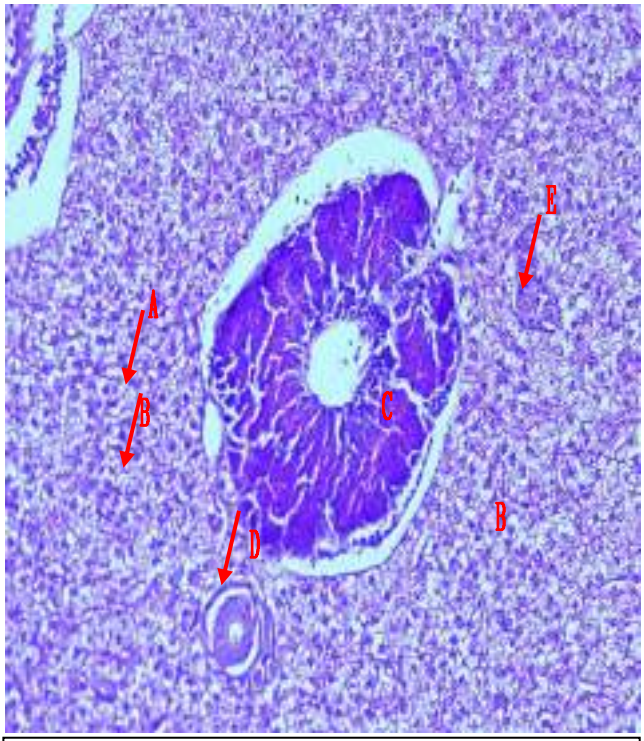
صورة (5): مقطع طولي لكبد سمك الكارب مع اضافة 1%لاحظ: الخلايا الكبدية كبيرة الحجم (A)، الجيبانيات (B)، الوريد المركزي (C) ، الشريان الكبدي (D)، حاجز (E))، H&E 200



صورة (6): مقطع طولي لكبد سمك الكارب اضافة 0.25لاحظ: الخلايا الكبدية (A)، الجيبانيات (B)، الوريد المركزي (C)، جزء من البنكرياس (D), قنوات الصفراء (E)، H&E 200



صورة (7): مقطع طولي لكبد سمك الكارب اضافة 0.5لاحظ: الخلايا الكبدية (A)، الجيبانيات (B)، الوريد المركزي (C)، جزء من البنكرياس (D), قنوات الصفراء (E)، H&E 200



صورة (8): مقطع طولي لكبد سمك الكارب اضافة 1%لاحظ: الخلايا الكبدية (A)، الجيبانيات (B)، ، جزء من البنكرياس (C), قنوات الصفراء (D)، شريان كبدي (E)، H&E 200

الفصل الخامس

4-5 الاستنتاجات والتوصيات Conclusions and Recommendations

4-5-1 الاستنتاجات Conclusions

1- أظهرت النتائج المتحصلة من هذه الدراسة أن زيت الزنجبيل يمكن أن يُضاف الى علائق أسماك الكارب الشائع بنسب منخفضة دون إحداث أية تأثيرات سلبية على الأداء الإنتاجي والحالة الصحية العامة للأسماك.

2- إن إضافة زيت الزنجبيل الى علائق أسماك الكارب الشائع قد أثر وبصورة إيجابية على جميع معايير النمو المدروسة و الحالة الصحية والمعايير الدمية و المعايير الكيموحيوية للدم كتركيز الألبومين والكلوكوز في التجربة.

3- إن إضافة زيت الزنجبيل الى علائق أسماك الكارب الشائع قد أثر بصورة إيجابية على تحسين الصفات والمعايير النسيجية للكبد والأمعاء الدقيقة والغلاصم في أسماك التجربة.

4-5-2 التوصيات Recommendations

1- نوصي بإضافة زيت الزنجبيل الى علائق أسماك الكارب الشائع بنسبة 0.5% كحد أقصى لما لها من تأثير على تحسين المعايير الإنتاجية والمناعية.

2- نوصي بإجراء المزيد من الدراسات حول إضافة زيت الزنجبيل الى علائق أسماك الكارب الشائع بنسب اقل من النسب المستعملة في دراستنا الحالية.

3- نوصي نبات الزنجبيل وإضافته الى علائق أسماك الكارب الشائع لبيان تأثيره على معايير النمو والمعايير الدمية والمناعية.

4- نوصي بإجراء المزيد من الدراسات حول إستعمال زيت الزنجبيل في علائق أنواع أُخرى من الأسماك الخاصة بالإستزراع.

5- نوصي بتكثير وزراعة أشجار الزنجبيل وأن تنال الإهتمام الملائم كونها ذات أثر كبير غذائياً وصحياً، وزيادة سعة استعمالها في مختلف المجالات.

6- المصادر References

6-1 المصادر العربية

جابر، عامر عبدالله و محمد، محمود عبد الرزاق وصالح، خليل إبراهيم (2007). تأثير الملوحة في تطور الاجنة ونسب فقس وبقاء يرقات أسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* L. مجلة العراقية للاستزراع المائي، العدد (2) 101-116.

حسن، حسين فاضل وهاشم، داليا سداد. (2016) .طفيليات أسماك بلاد الرافدين. مطبعة فضولي- كركوك، الطبعة الاولى، 251 ص.

حسين، تخيل (2019). دراسة لبعض الطفيليات الداخلية المعزولة من أسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* المرباة في اقفاص تربية الأسماك في نهر الفرات المسيب، بابل، العراق. مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية، المجلد الأول (27) العدد (6): ص 188-195.

الحلي، عمار مضر سليمان مرزة (2019). تركيبة مجتمع الأسماك وبعض كلية مؤشراتها البيئية والصحية في نهر الفرات عند مـدينة السماوة. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة، 208 ص.

خانجي، محمد جميل (1991). تربية أسماك المياه العذبة. دار الشرق العربي، بيروت، 125 ص.

السعدي، حسين علي واللامي، علي عبد الزهرة وإبراهيم، ثائر قاسم (1999). دراسة الخواص البيئية لأعالي نهري دجلة والفرات وعلاقتهما بتنمية الثروة السمكية في العراق. مجلة أبحاث البيئة والتنمية المستدامة. المجلد الثاني، العدد الثاني، 1420: 24-31.

سلمان، علي حسين والكعبي، آمال ثامر مكي (2016). تأثير استعمال ثلاث أنواع من المعزز الحيوي في علائق أسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* L. المرباة في أنظمة المياه الدوارة المغلقة. مجلة المثنى للعلوم الزراعية، 4 (1): ص 1-11.

السلمان، محفوظ حسين محمد علي (2000). أساسيات تربية و انتاج الأسماك. الطبعة الثانية، ص 111-132.

سلمان، نادر عبد وغيث، سعيد عبد والرديني، عبد المطلب ومختار، خميس ورعد، هاشم (1993). أقلمة أسماك الكارب الشائع والبني والكطان لمياه البزل باستعمال الاحواض الكونكريتية. مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار، (3): 121-127.

شاكر، علي مجيد (2018). دراسة عمر ونمو وطفيليات نوعين من الأسماك في نهر الفرات المار في محافظتي القادسية والمثنى. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة المثنى، 109 ص.

الشماع، عامر علي (1993). الثروة السمكية في اهوار جنوب العراق وسبل حمايتها وتنميتها. مؤتمر مجالس البحث العلمي العربية، بغداد.

صالح، خليل إبراهيم وناجي، عكيل سلمان (1988). إستغلال مياه المبازل عن طريق تربية أسماك الكارب الاعتيادي *Cyprinus carpio* L. في الاقفاص لإيجاد احسن كثافة للتربية. وقائع المؤتمر الأول للتقييم التقني 20-1988/9/21 بغداد. البحوث الزراعية، 667-676.

العبيدي، علا حسين علي (2017). دراسة وتقويم أسباب تملح مياه نهر الفرات في وسط وجنوب العراق. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة المثنى، 127 ص.

غازي، عبد الحسين حاتم (1996). استعمال أغذية حية في تربية يرقات أسماك الكارب االشائع *Cyprinus carpio* L. والكارب العشبي *Ctenopharygodon idella*. رسالة ماجستير. كلية الزراعة، جامعة البصرة، 70 ص.

الفائز، نورس عبد الغني وجابر، عامر عبدالله ويسر، عبدالكريم طاهر (2009). تأثير التراكيز الملحية المختلفة على بقاء ونمو وتغذية صغار أسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* L. مركز علوم البحار، جامعة البصرة. المجلة العراقية للاستزراع المائي، المجلد (6) العدد (2): 59-70.

كريم خضير جدران، محمد صالح فارس، قسمه جميل جوحي. (2012). تحليل الكفاءة الاقتصادية لمزارع تربية الأسماك (مزارع الصويرة–نموذج تطبيقي *Journal of University of Babylon*, *20*(2).

محيسن، فرحان ضمد والكنعاني، صلاح مهدي (1983). ملائمة أهوار جنوب العراق لتربية أسماك الكارب، الاهوار 251-260.

6-2 المصادر الأجنبية

Abdelhamid, A. M., Salem, M. F. I., Mehrim, A. I., and El-Sharawy, M. A. M. (2007). Nutritious attempts to detoxify aflatoxin diets of tilapia fish: 1. Fish performance, feed and nutrients utilization, organs indices, residues and blood parameters. *Egyptian Journal of Nutrition and Feeds*, *10*, 205-22., 99563.

Abdel-Latif, H. M., Abdel-Tawwab, M., Dawood, M. A., Menanteau-Ledouble, S., and El-Matbouli, M. (2020a). Benefits of dietary butyric acid, sodium butyrate, and their protected forms in aquafeeds: a review. Reviews in Fisheries Science & Aquaculture, 28(4), 421-448.

Abdel-Latif, H. M., Abdel-Tawwab, M., Dawood, M. A., Menanteau-Ledouble, S., and El-Matbouli, M. (2020). Benefits of dietary butyric acid, sodium butyrate, and their protected forms in aquafeeds: a review. Reviews in Fisheries Science & Aquaculture, 28(4), 421-448.

Abdel-Latif, H. M., Abdel-Tawwab, M., Khafaga, A. F., and Dawood, M. A. (2020b). Dietary origanum essential oil improved antioxidative status, immune-related genes, and resistance of common carp *Cyprinus carpio* L. to Aeromonas hydrophila infection. Fish & Shellfish Immunology, 104, 1-7.

Abdelmagid, A. D., Said, A. M., El-Gawad, A., Eman, A., Shalaby, S. A., and Dawood, M. A. (2022). Glyphosate-induced liver and kidney dysfunction, oxidative stress, immunosuppression in Nile tilapia, but ginger showed a protection role. *Veterinary Research Communications*, 1-11.

Abdel-Tawwab, M., Monier, M. N., Hoseinifar, S. H., and Faggio, C. (2019). Fish response to hypoxia stress: growth, physiological, and immunological biomarkers. Fish physiology and biochemistry, 45(3), 997-1013.

Alagawany, M., Farag, M. R., Abdelnour, S. A., and Elnesr, S. S. (2021). A review on the beneficial effect of thymol on health and production of fish. in Aquaculture, 13(1), 632-641.,

Ali, B. H., Blunden, G., Tanira, M. O., and Nemmar, A. (2008). Some phytochemical, pharmacological and toxicological properties of

ginger (*Zingiber officinale* Roscoe): a review of recent research. Food and chemical Toxicology, 46(2), 409-420.

Al-Lamy, H. J., and Taher, M. M. (2016). Food and feeding habits of common carp (*Cyprinus carpio* L.) larvae and juveniles in earthen ponds. Basrah J Agri Sci, 29(1), 17-24.

Almeida, R. G. D. S., Martins, M. A., Oliveira, F. C., Santo, F. E., Calves, G. S., Pilarski, F., and Campos, C. M. D. (2021). Dietary supplementation of ginger (*Zingiber officinale*) essential oil exhibits positive immunomodulatory effects on the Neotropical catfish Pseudoplatystoma reticulatum without negative effects on fish liver histomorphometry. Latin american journal of aquatic research, 49(4), 595-607.

Al-Saadi, B. A. H. E. (2007). *The parasitic fauna of fishes of Euphrates river: Applied study in Al-Musaib city. M. Tech* (Doctoral dissertation, Thesis, Al-Musaib Technic. Coll., Found. Technic. Educ.: 102pp.(In Arabic).

Apines-Amar, M. J. S., Amar, E. C., Faisan Jr, J. P., Pakingking Jr, R. V., and Satoh, S. (2012). Dietary onion and ginger enhance growth, hemato-immunological responses, and disease resistance in brown-marbled grouper, Epinephelus fuscoguttatus. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, *5*(4), 231-239.

Ataeimehr, B., Bagheri, P., Emtiazjoo, M., and Yousefi, S. (2014). Study on Effect of Aloe vera (Aloe vera) on Changes of Immunoglobulins IgM, IgA and IgG, Total protein and Differential Counts of white blood cells of Rainbow trout (*Oncorynchus mykiss*). *Journal of Animal Research (Iranian Journal of Biology)*, *27*(1), 89-99.

Azam-Ali, D. (2008). Turmeric Processing.

Azizah , N., Purnamaningsih, S. L., and Fajriani, S. (2019). Land characteristics impact productivity and quality of ginger (*Zingiber officinale* rosc) in Java, Indonesia. AGRIVITA, Journal of Agricultural Science, 41(3), 439-449.

Bag, B. B. (2018). Ginger processing in India (*Zingiber officinale*): A

Bairwa, M. K., Jakhar, J. K., Satyanarayana, Y., and Reddy, A. D. (2012). Animal and plant originated immunostimulants used

in aquaculture. Journal of Natural Product and Plant Resources, 2(3), 397-400.

Ballarin, L., Dall'Oro, M., Bertotto, D., Libertini, A., Francescon, A., and Barbaro, A. (2004). Haematological parameters in Umbrina cirrosa (Teleostei, Sciaenidae): a comparison between diploid and triploid specimens. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, *138*(1), 45-51.

Bijaya, B. B., (2018). Ginger Processing in India (Zingiber officinale): A Review; Int.J. Curr.Microbiol. App.Sci; 7(4): 1639-1651.

Brown, M. E. (1957). Experimental studies on growth .In: Fish physiology**, M.E. Brown (ed.) New York , N.Y. Academic press Vol . I ,p 361-400 .**

Brum, A., Cardoso, L., Chagas, E. C., Chaves, F. C. M., Mouriño, J. L. P., and Martins, M. L. (2018). Histological changes in Nile tilapia fed essential oils of clove basil and ginger after challenge with Streptococcus agalactiae. *Aquaculture*, *490*, 98-107.

Butin, A. (2017). *Le gingembre: de son utilisation ancestrale à un avenir prometteur* (Doctoral dissertation, Université de Lorraine).. downloaded 20 thsep.

Cabello, F. C., Godfrey, H. P., Buschmann, A. H., and & Dölz, H. J. (2016). Aquaculture as yet another environmental gateway to the development and globalisation of antimicrobial resistance. The Lancet Infectious Diseases, 16(7), e127-e133.

Chinedu, I. and Jivini S. Z.(2019). Medicinal Properties of Ginger and Garlic: A Review. Curr Trends Biomedical Eng & Biosci. 2019; 18(2): 555985. DOI: 10.19080/CTBEB.2019.18.555985.

Chung, S., LEMOS, C. H., Teixeira, D. V., Fortes-Silva, R., & Copatti, C. E. (2020). Essential oil from Ocimum basilicum improves growth performance and does not alter biochemical variables related to stress in pirarucu (Arapaima gigas). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, *92*.

Chung, S., Ribeiro, K., Melo, J. F. B., Teixeira, D. V., Vidal, L. V. O., and Copatti, C. E. (2021 a). Essential oil from ginger influences the growth, haematological and biochemical variables and histomorphometry of intestine and liver of Nile tilapia juveniles. *Aquaculture*, *534*, 736325.

Chung, S., Ribeiro, K., Teixeira, D. V., and Copatti, C. E. (2021 b). Inclusion of essential oil from ginger in the diet improves physiological parameters of tambaqui juveniles (*Colossoma macropomum*). Aquaculture, 543, 736934.

Ciesla, B. (2007). Library of Congress Cataloging-in-Publication Data.

Coad, B.W. (2010). Fresh water fishes of Iraq. Sofia-Moscow. 294 pp.

Da Silva Cardoso, A. J., dos Santos, W. V., Gomes, J. R., Martins, M. T. S., Coura, R. R., de Almeida Oliveira, M. G., and Zuanon, J. A. S. (2021). Ginger oil, *Zingiber officinale*, improve palatability, growth and nutrient utilisation efficiency in Nile tilapia fed with excess of starch. *Animal Feed Science and Technology*, *272*, 114756.

Dawood, M. A., Abdel-Tawwab, M., and Abdel-Latif, H. M. (2020). Lycopene reduces the impacts of aquatic environmental pollutants and physical stressors in fish. Reviews in Aquaculture, 12(4), 2511-2526.**,**

Dawood, M. A., Koshio, S., Ishikawa, M., El-Sabagh, M., Esteban, M. A., and Zaineldin, A. I. (2016). Probiotics as an environment-friendly approach to enhance red sea bream, Pagrus major growth, immune response and oxidative status. *Fish & Shellfish Immunology*, *57*, 170-178.

Dawood, M.A.O., Koshio, S., Esteban, M.A., 2018. Beneficial roles of additives as immunostimulants in aquaculture: A review. Rev. Aquac. 10, 950–974. https://doi. org/10.1111/raq.12209.

De Souza, E.M., De Souza, R.C., Melo, J.F.B., Da Costa, M.M., Souza, S.A., Souza, A.M., Copatti, C.E., (2020). Cymbopogon flexuosus essential oil as an additive improves growth, biochemical and physiological responses and survival against Aeromonas hydrophila infection in Nile tilapia. An. Acad. Bras. Ciˆenc. 92, e20190140 https:// doi.org/10.1590/0001-3765202020190140.

De Souza, R. C., de Souza, E. M., da Costa, M. M., Melo, J. F. B., Baldisserotto, B., and Copatti, C. E. (2019). Dietary addition of the essential oil from Lippia alba to Nile tilapia and its effect after inoculation with Aeromonas spp. Aquaculture Nutrition, 25(1), 39-45.

El-Sayed ، A.-F.M. (2003). Effects of fermentation methods on the nutritive value of water hyacinth for Nile tilapia *Oreochromis niloticus* (L.) fingerlings.*Aquaculture* 218(1-4)، 471-478.

FAO (2021). The State Of World Fisheries And Aquaculture. Food And Agriculture Organization .2-4.

FAO (2018). The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the Sustainable Development Goals. FAO, Rome, 210 pp.

Fearon, D. T., and Locksley, R. M. (1996). The instructive role of innate immunityin the acquired immune response. *Science*, *272*(5258), 50-54.

Garlock, T., Asche, F., Anderson, J., Bjørndal, T., Kumar, G., Lorenzen, K., ... and Tveterås, R. (2020). A global blue revolution: aquaculture growth across regions, species, and countries. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, *28*(1), 107-116.

Gerking ، S.D. (1971). Influence of feeding and body weight on protein metabolism of bluegill sunfish. Physiol. Zool ، 44 : 9-19.

Gholipour Kanani, H., Nobahar, Z., Kakoolaki, S., and Jafarian, H. (2014). Effect of ginger-and garlic-supplemented diet on growth performance, some hematological parameters and immune responses in juvenile Huso huso. *Fish physiology and biochemistry*, *40*(2), 481-490.

Gigon, F. (2012). Le gingembre, une épice contre la nausée. Phytothérapie, 10(2), 87-9 .,

Govindarajan, V. S., and Connell, D. W. (1983). Ginger—chemistry, technology, and quality evaluation: part 2. *Critical Reviews in Food Science & Nutrition*, *17*(3), 189-258.

Grzanna, R., Lindmark, L., and Frondoza, C. G. (2005). Ginger—an herbal medicinal product with broad anti-inflammatory actions. *Journal of medicinal food*, *8*(2), 125-132.

Haghighi, M., and Rohani, M. S. (2013). The effects of powdered ginger (*Zingiber officinale*) on the haematological and immunological parameters of rainbow trout Oncorhynchus mykiss. *Journal of medicinal Plant and Herbal therapy research*, *1*(1), 8-12.

Hasan, M.R.; Hecht,T.;De Silva, S. S. and Tacon, A. G. J.(2007). Study and analysis of feeds and fertilizers for sustainable aquaculture development. FAO Fisheries Technical Paper, 497. Rome.

Hassanin, M. E., Hakim, Y., and Badawi, M. E. (2014). Dietary effect of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) on growth performance, immune response of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and disease

resistance against Aeromonas hydrophila. *Abbassa Int. J. Aqua*, *7*, 35-52.

Hodar, A. R., Vasava, R., Mahavadiya, D. R., Joshi, N. H., Nandaniya, V. V., and Solanki, H. K. (2021). Herbs and herbal medicines: A prominent source for sustainable aquaculture. Journal of Experimental Zoology India, 24, 719-732.

Horvath, L. (2019). Egg development (oogenesis) in the common carp *Cyprinus carpio L*. In Recent advances in aquaculture (pp. 31-77). Routledge.

Hosna, G. K. ; Zahra N. ; Shapour, K. ; Hojatollah, J.(2014). Effect of ginger- and garlic-supplemented diet on growth performance, some 91 hematological parameters and immune responses in juvenile Huso huso. Fish Physiol Biochem ,40:481–490.

Jafarinejad, R., Gharaei, A., and Mirdar Harijani, J. (2020). Dietary ginger improve growth performance, blood parameters, antioxidant capacity and gene expression in *Cyprinus carpio* L. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, *19*(3), 1237-1252.

Jahanjoo, V., Yahyavi, M., Akrami, R., and Bahri, A. H. (2018). Influence of adding garlic (Allium sativum), Ginger (*Zingiber officinale),* thyme (*Thymus vulgaris*) and their combination on the growth performance, haematoimmunological parameters and disease resistance to Photobacterium damselae in sobaity sea bream (Sparidentex hasta) Fry. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, *18*(4), 633-645.

Jha, A. K., Pal, A. K., Sahu, N. P., Kumar, S., and Mukherjee, S. C. (2007). Haemato-immunological responses to dietary yeast RNA, ω-3 fatty acid and β-carotene in Catla catla juveniles. Fish & shellfish immunology, 23(5), 917-927.

Karimi, S. H., Kochinian, P., and Salati, A. P. (2013). The effect of sexuality on some haematological parameters of the yellowfin seabream, Acanthopagrus latus in Persian Gulf. *Iranian Journal of Veterinary Research*, *14*(1), 65-68.,

Kassam, L. (2011). FAO fisheries and aquaculture technical paper 563 FAO Consultant London,United Kingdom of great Britain and Northern Ireland.

Kaur, S., Masud, S., and Khan, A. (2015). Effect of fertilization and organic manure on water quality dynamics a proximate composition

of *Cyprinus carpio* L. Journal of Fisheries and Livestock Production, 2015.

Khalil, S. R., Abd Elhakim, Y., Abd El-fattah, A. H., Farag, M. R., Abd El-Hameed, N. E., and Abd Elhakeem, E. M. (2020). Dual immunological and oxidative responses in *Oreochromis niloticus* fish exposed to lambda cyhalothrin and concurrently fed with Thyme powder (*Thymus vulgaris L*.): Stress and immune encoding gene expression. Fish & shellfish immunology, 100, 208-218.

Khan, M. N., Shahzad, K., Chatta, A., Sohail, M., Piria, M., and Treer, T. (2016). A review of introduction of common carp *Cyprinus carpio* in Pakistan: origin, purpose, impact and management. Croatian Journal of Fisheries, 74(2), 71-80.,

Khen, B., Khen, B., and Keawkajonket, A. (2020). Effect of Sacha inchi seed on growth performance, immune responses, and expression of genes related to immunity in Nile tilapia (Doctoral dissertation, Naresuan University).

Kim, J. K., Kim, Y., Na, K. M., Surh, Y. J., and Kim, T. Y. (2007). [6]-Gingerol prevents UVB-induced ROS production and COX-2 expression in vitro and in vivo. *Free radical research*, *41*(5), 603-614.

Lamin, B. D., Kumar, M., Pailan, G. H., Singh, D. K., Bisawal, A., and Udit, U. K. (2018). Effect of dietary supplementation of *Zingiber officinale* (ginger) on growth and nutrient utilization of *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758). *J. Exp. Zool*, *21*, 849-853.,

Latif, M., Faheem, M., Hoseinifar, S. H., and Van Doan, H. (2020). Dietary black seed effects on growth performance, proximate composition, antioxidant and histo-biochemical parameters of a culturable fish, rohu (*Labeo rohita*). Animals, 11(1), 48.

Latif, M., Faheem, M., Hoseinifar, S. H., and Van Doan, H. (2021). Protective efficacy of *Nigella sativa* seeds against diethyl phthalate induced growth retardation, oxidative stress and histo-biochemical damages in *Labeo rohita*. Aquaculture, 533, 736065.

Lerić, J., Siniša, M., Djuragić, O., and Slavica, S. (2008). Herbs and organic acids as an alternative for antibiotic-growth-promoters. In 5th International Symposium of IBNA National Research. Development Institute for Animal Biology and Nutrition), Balotesti, Bukurest (pp. 28-29).

Li, H., Liu, Y., Luo, D., Ma, Y., Zhang, J., Li, M., ... and Yang, K. (2019). Ginger for health care: An overview of systematic *Complementary therapies in medicine*, *45*, 114-123.

Mahomoodally, M. F., Aumeeruddy, M. Z., Rengasamy, K. R., Roshan, S., Hammad, S., Pandohee, J., and Zengin, G. (2021), Februar. Ginger and its active compounds in cancer therapy: From folk uses to nano-therapeutic applications. In Seminars in cancer biology (Vol. 69, pp. 140-149).,

Mohamad, H.S., Wenli, S., Qi Cheng., (2019). Clinical aspects and health benefits of ginger *Zingiber officinale* in both traditional Chinese medicine and modern industry. Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Soil & Plant Science.ISSN: 0906-4710.

Mohammadi, G., Rashidian, G., Hoseinifar, S. H., Naserabad, S. S., and Van Doan, H. (2020). Ginger *Zingiber officinale* extract affects growth performance, body composition, haematology, serum and mucosal immune parameters in common carp *Cyprinus carpio*. Fish & Shellfish Immunology, *99*, 267-273.

Nathanael, S., and Edirisinghe, U. (2001). Abundance and aspects of the reproductive biology of common carp Cyprinus carpio in an upland reservoir in Sri Lanka. Asian Fisheries Science, *14*(3), 343-352.,

National Research Council (NRC). (1994). Nutrient requirement of warm water fish. (FAO) National Academy Press. Washington، DC. 68 pp.

Negm, I. M., El Asely, A. M., and Abbass, A. (2016). Influence of dietary ginger *Zingiber officinale* on haemato-biochemical parameters, spleen histology and resistance of Oreochromis niloticus fingerlings to Aeromonas hydrophila infection. *Egyptian Journal for Aquaculture*, *6*(1), 25-45.

Nur, A., Sri Lestari, P and Sisca, F., (2019). Land Characteristics Impact Productivity and Quality of Ginger (*Zingiber officinale* Rosc) in Java, Indonesia. AGRIVITA Journal of Agricultural Science. 41(3): 439-449.,

Nyadjeu, P., Ekemeni, R., and Tomedi, M. (2020). Growth Performance, Feed Utilization and Survival of Clarias gariepinus Post-larvae Fed with a Dietary Supplementation of *Zingiber officinale*-Allium sativum Mixture. *J. Aquac. Fish*, *4*, 028.,

Oh, H. Y., Lee, T. H., Lee, D. Y., Lee, C. H., Joo, M. S., Kim, H. S., and Kim, K. D. (2022). Dietary Supplementation with Ginger (Zingiber

officinale) Residue from Juice Extraction Improves Juvenile Black Rockfish (*Sebastes schlegelii*) Growth Performance, Antioxidant Enzyme Activity, and Resistance to Streptococcus iniae Infection. *Animals*, *12*(5), 546.,

Panek, F. M. (1987). Biology and ecology of carp. Cooper, E.L. (editor) Carp in North America. American fisheries society. Bethesda, Maryland, USA. pp. 1-16.,

Peteri, A. (2012). Cultured aquatic species information programme. Cyprinus carpio L. FAO Fisheries and Aquaculture Department. www.fao.org/fishery/culturedspecies/*Cyprinus carpio*/en.,

Pulkkinen, K., Suomalainen, L. R., Read, A. F., Ebert, D., Rintamäki, P., and Valtonen, E. T. (2010). Intensive fish farming and the evolution of pathogen virulence: the case of columnaris disease in Finland. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 277(1681), 593-600.,

Purbomartono, C., Hapsari, A. N., and Samadan, G. M. (2022). Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) flour diet in gourami (Osphronemus gourami) hatchery with biofloc system. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, *15*(2), 585-592.,

Reverter, M., Sarter, S., Caruso, D., Avarre, J. C., Combe, M., Pepey, E., and Gozlan, R. E. (2020). Aquaculture at the crossroads of global warming and antimicrobial resistance. Nature communications, 11(1), 1-8.,

Reverter, M., Tapissier-Bontemps, N., Peteri, A. (2004). Cultured aquatic species information programme. *Cyprinus carpio* L. Rome: FAO Fisheries and Aquaculture Department. Cited, 16, 2013.,

Reverter, M., Tapissier-Bontemps, N., Sasal, P., and Saulnier, D. (2017). Use of medicinal plants in aquaculture. Diagnosis and control of diseases of fish and shellfish, 9, 223-261.

Sahzadi, T., Salim, M., and Shahzad, K. (2006). Growth performance and feed conversion ratio (FCR) of hybrid fingerlings (*Catla catla and Labeo rohita*) fed on cottonseed meal, sunflower meal and bone meal. Pakistan Veterinary Journal, 26(4), 163-166.,

Schmalhousen، L. (1926). Studien uber washtum and differenzierung III.Die embryonale wachsturm skurve des hiichens.Wilhem roux.Arch entwic klungsmech.Org Cited by Hoor

W.S.›Randall›D.J.and Breett›J.R.(eds).Fish physiology. Vol.VIII, 322-387.

Seibel, H., Baßmann, B., and Rebl, A. (2021). Blood will tell: what hematological analyses can reveal about fish welfare. *Frontiers in Veterinary Science*, *8*, 616955.,

Shahrajabian, M. H., Sun, W., and Cheng, Q. (2019). Clinical aspects and health benefits of ginger (*Zingiber officinale*) in both traditional Chinese medicine and modern industry. *Acta agriculturae scandinavica, section b—Soil & Plant Science*, *69*(6), 546-556.,

Sharma, P. K., Singh, V., and Ali, M. (2016). Chemical composition and antimicrobial activity of fresh rhizome essential oil of *Zingiber officinale* Roscoe. *Pharmacognosy Journal*,, *8*(3).,

Shinn, A. J., Pratoomyot, J., Bron, J., Paladini, G., Brooker, E., and Brooker, A. (2015). Economic impacts of aquatic parasites on global finfish production. *Global Aquaculture Advocate*, *2015*, 58-61.

Shirin, A. P., and Jamuna, P. (2010). Chemical composition and antioxidant properties of ginger root (*Zingiber officinale*). *Journal of Medicinal Plants Research*, *4*(24), 2674-2679.

Shokr, E., & Mohamed, E. (2019). Effect of ginger on some hematological aspects and immune system in Nile Tilapia. Int. J. Aqua, 12(1), 1-18.

Singletary, K. (2010). Ginger: an overview of health benefits. *Nutrition Today*, *45*(4), 171-183.,

Solomon, S. G., Ugonna, B. O., Olufeagba, S. O., and Okomoda, V. T. (2017). Haematology and gonad histology of *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) fed *Carica papaya* seed meal. Braz. J. Aquat. Sci. Technol, 21(1), 8-15.,

Stentiford, G. D., Sritunyalucksana, K., Flegel, T. W., Williams, B. A., Withyachumnarnkul, B., Itsathitphaisarn, O., & and Bass, D. (2017). New paradigms to help solve the global aquaculture disease crisis. PLoS pathogens, 13(2), e1006160.,

Subash, k. G., Anand, Sh. (2014). Medicinal properties of *Zingiber officinale* Roscoe - A Review; IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences; Volume 9, Issue 5, PP 124-129.,

Sudip, M., Sundar, S., Sanjib, S., Krishna, K. (2019). Factors Affecting Ginger Production in Surkhet District, Nepal. J. *Appl. Sci. Biotechnol*. Vol 7(2): 269-273.,

Suguru, I., Akihiro, O., Takeo, Y., Katsuzumi, O., Norihiro, N. (2016). Ginger hexane extract suppresses RANKL-induced osteoclast differentiation. journal Bioscience, Biotechenology, and Biochemistry. VOL; 80.,

Sukumaran, V., Park, S. C., and Giri, S. S. (2016). Role of dietary ginger *Zingiber officinale* in improving growth performances and immune functions of Labeo rohita fingerlings. *Fish & shellfish immunology*, *57*, 362-370.

Sutili, F. J., Gatlin III, D. M., Heinzmann, B. M., and Baldisserotto, B. (2018). Plant essential oils as fish diet additives: benefits on fish health and stability in feed. Reviews in Aquaculture, 10(3), 716-726.,

Talpur, A. D., Ikhwanuddin, M., and Bolong, A. M. A. (2013). Nutritional effects of ginger *(Zingiber* of **and** ficinale Roscoe) on immune response of Asian sea bass, Lates calcarifer (Bloch) and disease resistance against Vibrio harveyi. *Aquaculture*, *400*, 46-52.,

Taylor, J., and Mahon, R. (1977). Hybridization of *Cyprinus carpio* and *Carassius auratus*, the first two exotic species in the lower Laurentian Great Lakes. Environmental biology of fishes, 1(2), 205-208.,

Thanikachalam, K., Kasi, M., and Rathinam, X. (2010). Effect of garlic peel on growth, hematological parameters and disease resistance against Aeromonas hydrophila in African catfish *Clarias gariepinus* (*Bloch*) fingerlings. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, *3*(8), 614-618.,

Thomson, M., Al-Qattan, K. K., Al-Sawan, S. M., Alnaqeeb, M. A., Khan, I., and Ali, M. (2002). The use of ginger (Zingiber officinale Rosc.) as a potential anti-inflammatory and antithrombotic agent. *Prostaglandins, leukotrienes and essential fatty acids*, *67*(6), 475-478.,

Umanah, S. I., and David, G. S. (2021). Implications of dietary Delonix regia seed meal on growth, feed utilization, haematology and fillet yield of red Nile tilapia Oreochromis niloticus. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, *12*(1), 140-154.

Uten، F. (1978). Standard methods and terminology in finfish nutritions from: proc. World symp on finfish nutrition and fish feed technology. Hamburg، 20-23 June 1978. Vol. II Berlin.

Valenzuela-Gutierrez, R., Lago-Leston, A., Vargas-Albores, F., Cicala, F., and Martínez-Porchas, M. (2021). Exploring the garlic *Allium sativum* properties for fish aquaculture. *Fish Physiology and Biochemistry,* 47(4), 1179-1198.,

Van Doan, H., Hoseinifar, S. H., Jaturasitha, S., Dawood, M. A., and Harikrishnan, R. (2020). The effects of berberine powder supplementation on growth performance, skin mucus immune response, serum immunity, and disease resistance of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* fingerlings. Aquaculture, 520, 734927.,

Wang, X., Zheng, Z., Guo, X., Yuan, J., and Zheng, C. (2011). Preparative separation of gingerols from Zingiber officinale by high-speed counter-current chromatography using stepwise elution. *Food chemistry*, *125*(4), 1476-1480.,

Woynarovich, A., Bueno, P. B., Altan, O., Jeney, Z., Reantaso, M., Xinhua, Y., and Van Anrooy, R. (2011). Better management practices for carp production in Central and Eastern Europe, the Caucasus and Central Asia.

Yang, J. H., Bhargava, P., McCloskey, D., Mao, N., Palsson, B. O., and Collins, J. J. (2017). Antibiotic-induced changes to the host metabolic environment inhibit drug efficacy and alter immune function. Cell host & microbe, 22(6), 757-765.,

Zheng, K., Wu, L., He, Z., Yang, B., and Yang, Y. (2017). Measurement of the total protein in serum by biuret method with uncertainty evaluation. *Measurement*, *112*, 16-21.,

Abstrac

Current study was conducted to determine the effect of different levels of ginger oil *Zingiber officinal* roots to the diets of common carp *Cyprinus carpio* L. cultured in experimental cages in an earthen pond at the first agricultural research and experiment station in the Um Al-Akf area in Al-Muthanna Governorate, The experiment was carried out for 81 days from 1/10/20201 until 20/12/2021, including the 10 days of adaptation duration. A total 80 fish of a common carp species, with an average weight 77.00±0.56 gm, were randomly distributed to four treatments with four replicates (5 fish per replicate). The fish were fed on four experimental diets, equal protein ratios for each treatments with different levels of adding ginger oil 0, 0.25, 0.50 and 1%, respectively. Fish were fed on experimental diets at 5% of live weight, divided into 4 meals per day, then the percentage was reduced to 3% of live weight, and divided into 3 meals per day.

The results of some environmental tests of the Euphrates River water in the culture pond were the experimental cages placed . During the experiment period showed that the temperature ranged between 15-24 °C, and the pH values were 7.42-8.29, and the concentrations of dissolved oxygen were 7.2-7.9 mg/L. As for the salinity concentration, it ranged between 1.85-2.74 g/L, and the water transparency ranged between 40-45 cm. As for the concentrations of nitrite, it were recorded values ranged between 0.119-0.953 mg/L.

The results of the statistical analysis showed that there were significant increasing ($P \leq 0.05$) in T3 compare with other treatments on final weight, about 242.58 g, record a high weight gain was 165.05 gm, and Daily Weight Rate was 2.36 gm/ day, T2 and T3 were a high Relative Weight Rate were 212.92 and 208.45% respectively, as well as a high

Specific Growth Rate was 3.80 and 3.75% daily for T2 and T3 respectively. As an increase significant (P≤0.05) in T2 and T3 compare with others on feed conversion rate and , were 2.09 and 2.12 gm diet/ gm weight gain respectively, and were significant exceeding (P≤0.05) on Feed Conversion Efficiency , were 47.74 and 41.38% for T2 and T3 treatments respectively, and and were a significant exceeding (P≤0.05) on Protein Efficiency Ratio were 1.67 and 1.65 gm weight gain/ gm protein intake respectively.

The results of the hematological and biochemical parameters of the experimental fish showed significant differences (P≤0.05) between the treatments, as for fish of control treatment it was excceded in the mean of white blood cells on the other treatments by recorded a value attained 146.74 x 10^3cell /ml, while the fish of the T3 recorded a significant exceding in the mean of red blood cells by recorded mean attained 1.14 x 10^3cell /ml, where as T1 was significantly exceeded on the mean of concentration of hemoglobin by recorded mean attained 8.70 g/dl. In addition, T3 had a significant difference (P≤0.05) on the mean of packed cell volume attained 24.25%. As for the biochemical parameters of the blood, T1 recorded a significant exceeding (P≤0.05) on the mean concentration of albumin protein in the blood, with a value attained 1.30 mg/100 ml, and T1 was exceeded in the mean of glucose concentration in the blood, with a value attained 35.30 mg/100 ml.

The results also showed significant differences (P≤0.05) on the immunoglobulin parameters between the experimental treatments, as the fish of T4, T3 and T2 treatment dose not recorded a significant exceeding in the mean of IgM in the blood by recorded mean attained 1.75, 1.60 and 1.55 µg/l for each of them, while the fish of the four treatment were

significantly exceeding in the mean of IgG in the blood, with a value attained 0.070 μg/l.

histological examinations showed the liver in the fish of the T4 and T3 treatments was improvement in the histological characteristics of the hepatocytes and the contents of the liver tissue parenchyma, while the liver tissue was slightly affected in T2 treatments without affecting the health status of the fish. Histological examinations also showed the exceeding of T2, T3 and T4 additive treatment fish compare with T1 control fish in the histological characteristics and parameters of the tissues of the small intestine and gills.

Republic of Iraq
Mininstary of Higher Education and Scinentific Research
Almuthanna University/Agriculture College
Animal Production Department

Effect of adding different levels of ginger oil *Zingiber officinale* dite of common carp *Cyprinus Carpio* L.(1758) on some productive, immune and physiological traits

Submitted to

The Council of the Agriculture College/ Al-Muthanna University in Partial Fulfillment of the Requirements the Degree of Master in Agriculture Science/Animal Production

By

Ali Sabbar Fahed Al-Hussaini

Supervised by

Prof. Dr. Ali Hussian Salman

2022 A.D **1444 H**