

تأثير اضافة نسب مختلفة من الزنجبيل (*zingbar officinal*) في علائق اسماك الكارب الشائع *Cyprinus Carpio* L. common carp على معايير النمو وكفاءة الاستفادة من الغذاء

عمار ثامر⁽¹⁾

(1). قسم الانتاج الحيواني، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.

(للمراسلة : عمار رائد محمد ثامر , البريد الالكتروني: amar.raeed@uomosul.edu.iq)

تاريخ القبول: 2023/04/10

تاريخ الاستلام: 2023/01/24

الملخص

تم تغذية اسماك الكارب الشائع *Cyprinus Carpio* L. common carp على عليقة الشاهد (المعاملة الاولى) الحاوية على 25.60% بروتين خام وطاقة أيض 13.28 ميكا جول / كيلو غرام علف والمرباة في أحواض زجاجية لمدة 56 يوما سبقتها مدة أقلمة استغرقت 21 يوماً لإيجاد تأثير اضافة مستويات مختلفة من مسحوق الزنجبيل *Zingbar officinale* إلى عليقة الشاهد . بينت نتائج التحليل الاحصائي تفوق الأسماك المغذاة على المعاملة الثالثة 8% الزنجبيل معنوياً ($P \leq 0.05$) على معاملة الشاهد والاسماك المغذاة على المعاملة الثانية (6% زنجبيل) والرابعة (10% زنجبيل) والتي بلغت في معيار الوزن النهائي 67.10 و 65.25 و 65.10 و 64.16 غ/سمكة على التوالي، ومعيار الزيادة الوزنية 38.52 و 36.75 و 36.43 و 35.67 غ/سمكة على التوالي، ومعيار النمو النسبي 134.80 و 128.95 و 127.08 و 125.22% على التوالي، ومعيار النمو النوعي 1.52 و 1.47 و 1.45 و 1.46 على التوالي، ومعيار معامل التحويل الغذائي 1.54 و 1.60 و 1.60 و 1.63 على التوالي، ومعيار نسبة كفاءة التغذية 64.79 و 62.50 و 62.37 و 61.35 على التوالي، ومعيار نسبة كفاءة البروتين PER 2.45 و 2.43 و 2.37 و 2.32 على التوالي، ومعيار القيمة المنتجة للبروتين PPV 65.88 و 35.55 و 53.67 و 54.45 على التوالي، ومعيار نسبة البروتين الخام في الجزء المأكول من الجسم 21.49 و 14.49 و 18.95 و 19.42 على التوالي .

الكلمات المفتاحية: الكارب الشائع الزنجبيل، مظاهر النمو، معدل التحويل الغذائي، PER معدل كفاءة البروتين، PPV القيمة المنتجة للبروتين .

المقدمة :

إن نمو سكان العالم والطلب المتزايد على الغذاء عنصران رئيسيان في التوسع في نشاط الانتاج الحيواني والسمكي. وفي الآونة الأخيرة تم بذل المزيد من الجهود في التوسع بالاستزراع السمكي المكثف وذلك لتلبية المتطلبات من الأسماك لما تتمتع به من مزايا تغذوية كبيرة مقارنة ببقية الحيوانات الزراعية (Dawood وآخرون، 2016). إذ يُعد قطاع لحوم الأسماك من أكثر قطاعات إنتاج اللحوم نمواً في العالم إذ بلغ معدل النمو 8,8 %. وبذلك تجاوز نمو بقية القطاعات المنتجة للحوم منها قطاع اللحوم المنتجة من العجول (1%)، والأبقار والأغنام (2-3%)، والدواجن (4.2%) (Tacon, 2004 و FAO, Food and Agriculture Organization 2006). ونتيجة لهذا النمو السريع والكبير بالتوسع في الاستزراع السمكي فإن الأمر يحتاج إلى عناية كبيرة في تعزيز مقاومة الأسماك للأمراض، مما أدى إلى استخدام مبالغ للمضادات الحيوية مما حدا بالاتحاد الأوروبي إلى إصدار تعليمات يحد من استخدامها في علائق الأسماك لما لها من مضار على المستهلك والبيئة المائية. بدأ الاتجاه إلى استعمال الأعشاب والنباتات الطبية Herbal plants لكونها تتميز باحتوائها على مواد لها تأثير في تعزيز الصحة العامة للإنسان والحيوان. تم تصنيف هذه المواد أو المركبات إلى فلويدات أو مركبات كلايكوسيدية أو فلافونويدات أو زيوت طيارة عطرية أو مركبات أخرى (الزبيدي وآخرون، 1996). توسع استخدام النباتات الطبية لتضاف إلى علائق الأسماك بعد أن اثبتت مخاطر استخدام المواد الكيميائية مثل محفزات النمو والمضادات الحيوية والهرمونات (Ojeu, 2003). مما جعل للنباتات الطبية قيمة دوائية مطلوبة عند استخدامها في علائق الحيوانات عامة وأعطت نتائج مشجعة في تحسين الأداء الإنتاجي للحيوانات وصفاتها التناسلية (رضوان، 1997 و الراوي، 2008 و هادي، 2009). أكدت معظم المؤتمرات الطبية ضرورة العودة إلى النباتات الطبية والخامات الدوائية والاهتمام بها بصفتها مصدراً آمناً فضلاً عن سهولة الحصول عليها، وانخفاض كلفتها لاستخدامها بكميات قليلة (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2004). وينطبق هذا على نبات الزنجبيل واختير لاستخدامه في هذه الدراسة لما له من خواص علاجية ودوائية، وتأثير في تحسين الهضم وزيادة الشهية، ويقلل القيء والغثيان (Vutyavanich وآخرون، 2001) و الإمسك وغازات المعدة بزيادة الفعالية العضلية للقناة الهضمية، وتحفيز أنزيم اللايبز وأنزيم السكريات الثنائية السكرز والمالتيز (Erust and Pitler, 2000).

تهدف الدراسة الحالية إلى إيجاد أفضل نسبة من مسحوق الزنجبيل والتي تؤثر بشكل إيجابي على مظاهر النمو والاستفادة من الغذاء وعلى معايير الجزء المأكول من الأسماك .

مواد البحث وطرقه:

موقع الدراسة: أجريت الدراسة في مختبر الأسماك التابع لقسم الانتاج الحيواني في كلية الزراعة والغابات بجامعة الموصل بالفترة من (27 / 7 / 2022 إلى 27/9/2022).

اسماك الدراسة : استخدم في هذه الدراسة أسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* . تم توزيع 84 سمكة بواقع ثلاث مكررات حيث تم وضع سبع اسماك في كل مكرر بوزن ابتدائي $(28 \pm 2$ غ / سمكة) موزعة على 12 حوضاً زجاجياً كما تم استبدال 20% من المياه يومياً لكل حوض في تجربة استمرت لمدة 56 يوماً سبقتها مدة 21 يوماً لأقلمة الأسماك على بيئة الأحواض الزجاجية .

العلائق التجريبية : تم تغذية الأسماك على أربعة علائق تجريبية احتوت على الزنجبيل المطحون *zingbar officinal* نوع هندي تم جلبه من الأسواق المحلية ،عليقة الشاهد خلت من الزنجبيل المطحون فيما تم إضافة مسحوق الزنجبيل للمعاملة الثانية بنسبة 6 %، و المعاملة الثالثة بنسبة 8%، و المعاملة الرابعة بنسبة 10% (الجدول 1). تم تغذية الأسماك بنسبة 3 – 4% من الوزن الحي للسמكة طيلة فترة التجربة .

التحليل الكيميائي : تم تحليل المركبات الغذائية الرئيسية في العلائق التجريبية المختلفة والجزء المأكول من جسم الأسماك بالاعتماد على الطرائق القياسية (Association of Official Analytical Chemists , AOAC , 2000)
التحليل الاحصائي : حللت النتائج اعتماداً على التصميم العشوائي الكامل Complete Randomized Design واختبرت المتوسطات باعتماد اختبار دنكن Duncan multiple range test متعدد الحدود، وتم تحليل البيانات بالاستعانة ببرنامج Statistical Package for Social Science 2017 .

الصفات المدروسة : لإيضاح تأثير إضافة مستويات مختلفة من مسحوق الزنجبيل في عليقة أسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* تم اعتماد صفات النمو المتمثلة بالوزن النهائي، والزيادة الوزنية، ومعدل التحويل الغذائي، ونسبة كفاءة التغذية، والبروتين المترسب، ونسبة كفاءة البروتين، والقيمة المنتجة للبروتين، والمكونات الغذائية للجزء المأكول والموضحة من قبل (Hepher, 2010).

الجدول : (1) المكونات العلفية للعلائق التجريبية الحاوية على مستويات مختلفة من مسحوق الزنجبيل (%)

المكونات العلفية	معاملة الشاهد T1	زنجبيل 6% T2	زنجبيل 8% T3	زنجبيل 10% T4
مركز بروتين حيواني	12	12	12	12
كسبة فول الصويا	30	30	30	30
مسحوق الزنجبيل	0	6	8	10
نخالة الحنطة	19	19	19	19
ذرة صفراء	16.5	16.5	16.5	16.5
شعير اسود محلي	20	20	20	20
مادة رابطة (Bentonite)	0.5	0.5	0.5	0.5
خليط فيتامينات واملاح	0.5	0.5	0.5	0.5
ملح الطعام	1	1	1	1
حجر الكلس	0.5	0.5	0.5	0.5
المجموع	100	100	100	100

الجدول (2): التحليل الكيميائي للمكونات العلفية ومسحوق الزنجبيل على اساس الوزن الجاف (%).

المادة	الرطوبة	بروتين خام	مستخلص الايثر	الياف خام	الرماد	المستخلص الخالي من النتروجين	طاقة الايض **
الزنجبيل *	9.1	8.98	4.24	7.4	5.22	54.22	10.59
معاملة الشاهد	7.20	25.60	4.10	4.70	6.97	51.43	13.28
مسحوق الزنجبيل (6%)	7.22	26.14	4.3544	5.144	7.283	49.14	13.15
مسحوق الزنجبيل (8%)	7.29	26.32	4.4392	5.292	7.387	49.72	13.30
مسحوق	7.30	26.5	4.524	5.44	7.492	48.74	13.22

الزنجبيل(10%)							
---------------	--	--	--	--	--	--	--

USDA , 2011. ** تم حساب طاقة الأيض اعتماداً على معادلة Smith (1971) وهي:

$$ME (MJ/Kg) = Protein \times 18.8 + Fat \times 33.5 + NFE \times 13.8.$$

حيث ان ME : هي طاقة الأيض والمقاسة بوحدة ميكاجول/كيلو غرام علف.

NFE : المستخلص الخالي من النايتروجين.

النتائج و المناقشة :

صفات النمو :

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي لصفة الوزن النهائي في الجدول (3) تفوق الأسماك المغذاة في المعاملة الثالثة (67.10 غ/سمكة) عن الأسماك المغذاة على عليقة الشاهد (65.25 غ/سمكة)، والمعاملتين الثانية (65.10 غ/سمكة) والرابعة (64.16 غ/سمكة). إن أفضل زيادة وزنية كلية تم الحصول عليها عند تغذية الأسماك على المعاملة الثالثة (38.53 غ/سمكة) والتي اختلفت معنوياً ($P \leq 0.05$) عن الاسماك المغذاة على عليقة الشاهد (36.75 غ/سمكة)، والمعاملتين الثانية والرابعة التي تم فيهما اضافة مسحوق الزنجبيل 6 و 10% وهما العليقة الثانية والرابعة (36.43 و 35.68 غ/سمكة)، وقد اخذت صفة الزيادة الوزنية اليومية المنحى نفسه إذ تفوقت المعاملة الثالثة (0.69 غ/سمكة /يوم) عن المعاملة الثانية (0.65 غ/سمكة /يوم) والرابعة (0.64 غ/سمكة /يوم).

الجدول (3): تأثير اضافة مسحوق الزنجبيل بنسب مختلفة على صفات الوزن النهائي والزيادة الوزنية والكلية واليومية

المعايير المعاملة	الوزن الابتدائي (غ / سمكة)	الوزن النهائي (غ / سمكة)	الزيادة الوزنية الكلية (غ / سمكة)	الزيادة الوزنية اليومية (غ / سمكة / يوم)
معاملة الشاهد	± 28.50 0.001	± 65.25 b 0.417	$b0.417 \pm 36.75$	$b 0.007 \pm 0.60$
مسحوق الزنجبيل (6%)	± 28.67 0.002	0.348 ± 65.10 b	$b0.348 \pm 36.43$	$b0.006 \pm 0.650$
مسحوق الزنجبيل (8%)	± 28.58 0.001	0.433 ± 67.10 a	$a0.433 \pm 38.52$	$a0.007 \pm 0.69$
مسحوق الزنجبيل(10%)	± 28.49 0.002	± 64.16 b0.381	$b0.006 \pm 35.67$	$b0.006 \pm 0.60$
مستوى المعنوية	NS	*	*	*

*الحروف المختلفة عمودياً تدل على وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$).

الجدول (4): تأثير اضافة مسحوق الزنجبيل بنسب مختلفة على صفات النمو النسبي والنوعي

المعايير المعاملة	النمو النسبي (%)	النمو النوعي	نسبة البقاء (%)
معاملة الشاهد	$b 1.465 \pm 128.95$	$b 0.012 \pm 1.47$	100
مسحوق الزنجبيل (6%)	$b 1.216 \pm 127.08$	$b 0.0100 \pm 1.45$	100
مسحوق الزنجبيل (8%)	$a 1.515 \pm 134.80$	$a 0.011 \pm 1.52$	100
مسحوق الزنجبيل(10%)	$b 1.33 \pm 125.22$	$b 0.011 \pm 1.46$	100
مستوى المعنوية	*	*	NS

*الحروف المختلفة عمودياً تدل على وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$).

أشارت النتائج في الجدول (4) إلى تفوق الأسماك المغذاة على المعاملة الثالثة معنوياً ($P \leq 0.05$) في صفة النمو النسبي والبالغة (134.80%) عن الأسماك المغذاة على عليقة الشاهد (128.95%)، والأسماك المغذاة على العليقة الثانية (127.08%) والرابعة (125.22%)، وكذلك في معيار النمو النوعي للأسماك المغذاة على العليقة الثالثة (1.52) والتي تفوقت معنوياً عن عليقة الشاهد (1.47) والمعاملة الثانية والرابعة والتي بلغت 1.45 و 1.46 على التوالي، فيما أشارت نسبة البقاء الى عدم وجود فقد ضمن المعاملات التجريبية المختلفة. هذا يشير أن ظروف التجربة، ونوعية الماء من الناحية الفيزيائية والكيميائية ملائمة للأسماك، ومناسبة للمعاملات التجريبية والتي تم تربيتها في الأحواض الزجاجية .

إن تفوق المعاملة الثالثة معنوياً في صفات الوزن النهائي، والزيادة الوزنية الكلية واليومية، والنمو النسبي والنوعي ربما كان سببها هو أن الزنجبيل يعمل على تعزيز نمو الأسماك في مختلف مراحل النمو (Yardimc و Aydin, 2008) (Aly et al., 2008) ويحتوي على الفلافونيدات والسابونين والستيرويدات والكارتونينات والمعادن (Ogunola et al., 2010) (Shirin و Prakash, 2010).

اتفقت هذه الدراسة مع ما توصل إليه Hamad وآخرون (2020) ان اضافة الزنجبيل كان لها تأثير ايجابي في تعزيز صفات الوزن النهائي، والزيادة الوزنية اليومية والكلية، وكذلك النمو النسبي والنمو النوعي. والباحث Abbasi Ghadikolaei وآخرون (2017) أن الارتفاع المعنوي لصفات الزيادة الوزنية الكلية وفي صفة النمو النسبي مقارنة مع عليقة الشاهد .

الغذاء المتناول ومعامل التحويل الغذائي ونسبة كفاءة التغذية:

أشارت النتائج في الجدول (5) عدم وجود فروق معنوية في معيار الغذاء المتناول ما بين المعاملات المختلفة، إذ بلغت 58.80 غ سمكة في معاملة الشاهد، و 58.42، 59.45 و 58.14 غ سمكة للمعاملات الثانية والثالثة والرابعة على التوالي.

بيّنت نتائج التحليل الإحصائي لمعيار التحويل الغذائي إلى تفوق المعاملة الثالثة معنوياً ($P \leq 0.05$) عن الأسماك المغذاة على معاملة الشاهد (1.60)، والمعاملة الثانية (1.60) والمعاملة الرابعة (1.63). وهذا ما أكدته نسبة كفاءة التغذية في تفوق الأسماك المغذاة على المعاملة الثالثة معنوياً و بلغت 64.80% عن معاملة الشاهد 62.50% وعن المعاملة الثانية والرابعة 62.37 و 61.40%. تبين أن إضافة الزنجبيل بمستوياته الثلاثة قد سجل تقوفاً معنوياً عن عليقة الشاهد. هذه النتائج جاءت بفعل محتوى الزنجبيل من معززات النمو، والعوامل المضادة للأكسدة التي كان لها الأثر الإيجابي في تحسين عملية هضم الغذاء، وتحسين كفاءة الاستفادة من الغذاء، المتناول وتحسين التمثيل الغذائي (El-Sayed, 1991 و Osawa et al., 1995). كما أن للزنجبيل تأثير محفز على إفرازات الصفراء وإنزيمات البنكرياس مما يعزز الاستفادة من محتويات العليقة من العناصر الغذائية (Platel et al., 2002).

الجدول (5): تأثير اضافة مسحوق الزنجبيل بنسب مختلفة على معامل التحويل الغذائي ونسبة كفاءة التغذية

المعايير المعاملة	الغذاء المتناول (غ / سمكة)	معامل التحويل الغذائي	نسبة كفاءة التغذية (%)
معاملة الشاهد	0.4880 ± 58.80	b 0.005 ± 1.60	c 0.225 ± 62.50
مسحوق الزنجبيل (6%)	0.6240 ± 58.42	b 0.003 ± 1.60	b 0.129 ± 62.37
مسحوق الزنجبيل (8%)	0.6780 ± 59.45	c 0.003 ± 1.54	b 0.139 ± 64.79
مسحوق الزنجبيل (10%)	0.4160 ± 58.14	a 0.010 ± 1.63	b 0.217 ± 61.35
مستوى المعنوية	NS	*	*

*الحروف المختلفة عموديا تدل على وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$).

نسبة كفاءة البروتين و البروتين المترسب والقيمة المنتجة للبروتين:

أشارت معدلات البروتين المتناول (الجدول 6) عدم وجود فروقات معنوية ما بين المعاملات المختلفة , فيما أشارت النتائج إلى ارتفاع نسبة كفاءة البروتين في الاسماك المغذاة على العليقة الثالثة والحاوية على 8% من مسحوق الزنجبيل, إذ تفوقت معنوياً ($P \leq 0.05$) عن المعاملة الرابعة الحاوية على نسبة 10% مسحوق الزنجبيل, والتي بلغت قيمتها 2.45 و 2.32 على التوالي, وسُجلت فروق معنوية ما بين المعاملة الثالثة والمعاملتين الأولى والثانية والتي بلغت قيمتها 2.43 و 2.34 على التوالي . أكدت نتائج البروتين المترسب أن إضافة الزنجبيل قد عزز من قيمة معيار البروتين المترسب وهذا ما اشارت اليه النتائج في الجدول (5). إن أفضل قيمة للبروتين المترسب كان في المعاملة الثالثة والتي بلغت 10.33 غ/سمكة والتي تفوقت معنوياً ($P \leq 0.05$) عن كافة العلائق التجريبية الأخرى . لوحظ أن إضافة مسحوق الزنجبيل بمستوياته المختلفة وبنسب 6 و 10 %, أي المعاملتين الثانية والرابعة قد تفوقت معنوياً ($P \leq 0.05$) عن عليقة الشاهد في هذا المعيار والتي بلغت 8.22 و 8.36 و 5.37 على التوالي. عززت المعاملة الثالثة من مظاهر النمو والتحويل الغذائي كما ذكرنا انفاً. وقد سرى هذا التفوق المعنوي ($P \leq 0.05$) في معيار القيمة المنتجة للبروتين, والتي تعتبر من المعايير المهمة في تقييم البروتين والتي بلغت قيمتهما 65.88% متفوقة معنوياً ($P \leq 0.05$) عن كافة العلائق التجريبية وهي عليقة الشاهد (3.55%), والمعاملتين الثانية والرابعة واللذان بلغتا 53.67 و 54.45% . ظهر التأثير الإيجابي من إضافة مسحوق الزنجبيل ظهر من خلال التفوق المعنوي لكافة العلائق الحاوية على الزنجبيل في المعايير المدروسة, والاستفادة من الغذاء من خلال دراسة معايير معدل كفاءة البروتين PER, والبروتين المترسب protein retention, والقيمة المنتجة للبروتين ربما يعود لغنى المحتوى من المعادن الأساسية منها النحاس, والزنك والمغنيسيوم, والمنغنيز , والكالسيوم, والنيكل, والصوديوم, والبوتاسيوم, وكما يحتوي العديد من الفيتامينات مثل الريبوفلافين والثيامين والنياسين وحمض الاسكوربيك , و يضاف للقيم التغذوية احتواءه الزنجبيل على العديد من الاحماض الامينية الاساسية (Olubunml et al.,2013) و(Agbede, 2000) , وعلى متعدد الفينول, والفلافونيد والتانينات و الصابونيات والكلايكوسيدات وكونه غني بالزيوت الطيارة مثل الزنجبرين بنسبة 35% والفارنيسين 10% و الكركمين 18% (Prakash و Pilerood, 2011) .

الجدول (6) : تأثير اضافة مسحوق الزنجبيل بنسب مختلفة على البروتين المتناول ونسبة كفاءة البروتين والبروتين المترسب والقيمة المنتجة للبروتين.

المعاملة	البروتين المتناول غ \ سمكة	نسبة كفاءة البروتين PER	البروتين المترسب غ \ سمكة	القيمة المنتجة للبروتين PPV
معاملة الشاهد	0.078± 15.10	ab 0.016± 2.43	c 0.089± 5.37	c 0.523± 35.55
مسحوق الزنجبيل (%6)	0.252± 15.33	ab 0.021± 2.37	b 0.079± 8.22	b 0.594± 53.67
مسحوق الزنجبيل (%8)	0.247± 15.69	a 0.056± 2.45	a 0.013± 10.33	a 1.069 ± 65.88
مسحوق الزنجبيل(%10)	0.060± 15.35	b 0.033± 2.32	b 0.129± 8.36	b 1.051 ± 54.45
مستوى المعنوية	NS	*	*	*

*الحروف المختلفة عموديا تدل على وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$).

التحليل الكيميائي للجزء المأكول من الاسماك :

أشارت نتائج التحليل الاحصائي لمعايير الجزء المأكول من الأسماك ان إضافة الزنجبيل بمستوياته الثلاثة كان له الأثر الايجابي والمعنوي في رفع نسبة المادة الجافة مقارنة بعليقة الشاهد، وان أعلى نسبة كانت في المعاملة الثانية والرابعة واللذان بلغتا 28.36 و 27.76 % على التوالي واختلفتا معنوياً ($P \leq 0.05$) عن المعاملة الثالثة والبالغة 25.96 % . وجد في الجدول (5) أن البروتين الخام في المعاملة 8% زنجبيل ارتفاع معنوي ($P \leq 0.05$) حيث بلغ 21.49 % بالمقارنة مع 14.49 % لمعاملة الشاهد، و 18.95 % و 19.42 % للمعاملتين 6 % زنجبيل و 10 % زنجبيل على التوالي ، فيما لم تسجل فروق معنوية ($P \leq 0.05$) ما بين العلائق التجريبية المختلفة في معيار مستخلص الايثر والرماد باستثناء ارتفاع نسبة الدهون في المعاملة الرابعة والتي بلغت 9.48 %، بينما بلغت 7.46 و 7.46 و 6.71 % للمعاملات الأولى والثانية والثالثة على التوالي ، ربما يعود سبب الارتفاع المعنوي في معيار الجزء المأكول من جسم الأسماك لاحتواء الزنجبيل على الفلافونيدات والتي تكون مسؤولة عن مضادات الاكسدة بسبب قدرتها على منح الهيدروجين، أو الالكترتون المفرد ولها القابلية على اختزال الجذور الحرة، وتنشيط الانزيمات المسؤولة عن ربط العناصر، وبالتالي تفوق سلسلة التكاثر أثناء عملية الأكسدة مما يؤدي إلى حماية الجزيئات البيولوجية الداخلة في تركيب الخلية الحية ضد الأكسدة (Nandakumar *et al.*, 2008) ، وأودع يعود إلى عدة أسباب مثل الخصائص المحددة لنوع الأسماك، وتكوين النباتات الطبية وكذلك مدة التجارب يمكن تؤثر على الاستجابة (Citarasu, 2010) . فضلا عن احتواء الزنجبيل على مضادات الأكسدة الطبيعية مثل gingerols and shogaols (Hori *et al.*, 2003). وكذلك يحتوي الزنجبيل على الاحماض الدهنية الاساسية ومادة (oleorein) وهذا بدوره يؤثر على النمو، وتركيب الجسم في الاسماك (Zarate and Yeoman, 1996) .

كما اتفقت دراستنا مع ما وجدته (Olaniyi *et al.*, 2020) حيث استخدم 100 سمكة من نوع الجري (*African Catfish*) مقسمة إلى خمسة معاملات ولكل معاملة مكررين (لكل مكرر 10 أسماك) وكانت العلائق التجريبية (0 ، 5 ، 10 ، 15 و 20 % زنجبيل مطحون) ولوحظ أن معاملات الزنجبيل ازادت معنوياً ($P \leq 0.05$) في نسبة بروتين اللحم، ومستخلص الايثر ، والرماد ، والرطوبة والالياف الخام.

الجدول (7): تأثير اضافة مسحوق الزنجبيل بنسب مختلفة على العناصر الغذائية الرئيسية (%) في الجزء المأكول

من الجسم

المعاملة	المادة الجافة	البروتين الخام	مستخلص الايثر	الرماد
معاملة الشاهد	c 0.505 ± 23.57	c 0.160 ± 14.49	b 0.372 ± 7.46	0.215 ± 3.69
مسحوق الزنجبيل (6%)	a 0.153 ± 28.36	b 0.0500 ± 18.95	b 0.0524 ± 7.46	0.074 ± 4.27
مسحوق الزنجبيل (8%)	b 0.121 ± 25.95	a 0.205 ± 21.49	b 0.516 ± 6.71	0.307 ± 4.34
مسحوق الزنجبيل (10%)	a 0.339 ± 27.76	b 0.230 ± 19.42	a 0.411 ± 9.47	0.194 ± 4.47
مستوى المعنوية	*	*	*	NS

*الحروف المختلفة عموديا تدل على وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$).

الاستنتاجات :

تبين من استعراض نتائج البحث الحالي إلى امكانية تعزيز نمو أسماك الكارب الشائع من خلال الإضافات الغذائية والتي تمثلت بإضافة مسحوق الزنجبيل . إن أفضل نسبة يمكن اعتمادها هي نسبة 8% إلى عليقة الشاهد والتي تفوقت معنوياً في معايير النمو الممثلة بالوزن النهائي و الزيادة الوزنية الكلية، ونسبة كفاءة الغذاء، ونسبة كفاءة البروتين والبروتين المترسب والقيمة المنتجة للبروتين. فضلاً عن تحسين نوعية اللحم في الجزء المأكول الذي ارتفعت فيه نسبة البروتين الخام.

التوصيات:

نوصي بإجراء دراسة تتضمن تأثير اضافة الزنجبيل أو زيتة على المعايير المناعية والنسجية في أسماك الكارب الشائع.

الشكر :

يتقدم الباحث بالشكر والتقدير الى جامعة الموصل كلية الزراعة والغابات وقسم الانتاج الحيواني ومختبر الأسماك والى الأستاذ الدكتور محمود أحمد محمد لمساعدتي في اكمال هذه الدراسة.

المراجع :

- الزبيدي , زهير نجيب وبابان ؛ هدى عبد الكريم وفليح ؛ كاظم فارس (1996). دليل العلاج بالاعشاب الطبية العراقية . مركز طب الاعشاب , شركة آب للطباعة الفنية , العراق – بغداد.
- رضوان , محمد علي حسن (1997). الاضافات العلفية والاعشاب الطبية في تغذية الدواجن . نشرة فنية رقم 9/1997 صدرت عن الادارة العامة للثقافة الزراعية – وزارة الزراعة – مصر.
- الراوي , سعد جاسم ثابت (2008) . تأثير إستخدام الزنجبيل (*Zingiber officinale*) و فيتامين E في الصفات الإنتاجية والفسلجية والتناسلية للحملان الذكورية العواسية . رسالة ماجستير , كلية الطب البيطري – جامعة بغداد .
- هادي , لطيف عيسى (2009) . دراسة التأثير التآزري لجذور الزنجبيل (*Zingiber officinale*) وفيتامين E في الصفات الإنتاجية والدمية والتناسلية في علائق جداء الماعز المحلي الأسود . رسالة ماجستير, كلية الطب البيطري – جامعة بغداد.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية (2004). النباتات الطبية والعطرية والسامة في الوطن العربي، منشورات المنظمة السنوية. ص: 282-284.

- Abbasi Ghadikolaei, H., Kamali, A., Soltani, M., & Sharifian, M. (2017). Effects of Zingiber officinale powder on growth parameters, survival rate and biochemical composition of body in juvenile common carp (Cyprinus carpio).
- Agbede, J. O., & Aletor, V. A. (2005). Studies of the chemical composition and protein quality evaluation of differently processed Canavalia ensiformis and Mucuna pruriens seed flours. Journal of Food Composition and Analysis, 18(1), 89-103.
- Aly, S. M., Atti, N. A., & Mohamed, M. F. (2008). Effect of garlic on the survival, growth, resistance and quality of Oreochromis niloticus. In From the pharaohs to the future. Eighth International Symposium on Tilapia in Aquaculture. Proceedings. Cairo, Egypt, 12-14 October, 2008 (pp. 277-296). AQUAFISH Collaborative Research Support Program.
- Association of Official Analytical Chemists. A.O.A.C. (2000). 17 th ed V11 USA.
- Babahydari, S. B., Dorafshan, S., Heyrati, F. P., Soofiani, N. M., & Vahabi, M. R. (2018). The physiological changes, growth performance and whole body composition of common carp, Cyprinus carpio fed on diet containing wood betony, Stachys lavandulifolia extract.
- Castell, J. D., & Tiews, K. (1980). Report of the EIFAC, IUNS and ICES Working Group on Standardization of Methodology in Fish Nutrition Research, Hamburg, Federal Republic of Germany, 21-23 March 1979. Documents Techniques de la CECPI (FAO).
- Citarasu, T. (2010). Herbal biomedicines: a new opportunity for aquaculture industry. Aquaculture International, 18(3), 403-414.
- Dawood, M. A., Koshio, S., Ishikawa, M., El-Sabagh, M., Esteban, M. A., & 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.
- El-Sayed, A. F. M., & Teshima, S. I. (1991). Tilapia nutrition in aquaculture. Reviews in aquatic sciences, 5(3/4), 247-265.
- Erust, E. and M.H. Pitler, (2000). Efficacy of ginger for nausea vomiting. A systemic review of randomized clinical trials. Br. J. Anaesth.; 84: 367-368.
- FAO. (2006). Food and Agricultural Organization of the United Nations. State of World Aquaculture 2006. FAO Fisheries Technical Paper No. 500, Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome, Italy. 134.
- Ghadikolaei, H. A., Kamali, A., Soltani, M., & Sharifian, M. (2016). Effects of Zingiber officinale as feed additive on the Common carp body composition. European Online Journal of Natural and Social Sciences, 5(1), 22.
- Hamad, E. S. N. S. M. (2020). Evaluation the Effects of Zingiber officinale L. as a feed Additive on Growth and Some Serum Biochemical Profiles of Cyprinus carpio L. Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology, 14(2), 1175-1180.
- Hepher B. Nutrition of Pond Fish. 1st ed. Cambridge: Cambridge University Press; 2010; 15-50 p.

- Hori, Y., Miura, T., Hirai, Y., Fukumura, M., Nemoto, Y., Toriizuka, K., & Ida, Y. (2003). Pharmacognostic studies on ginger and related drugs—part 1: five sulfonated compounds from *Zingiberis rhizome* (Shokyo). *Phytochemistry*, 62(4), 613-617.
- Nandakumar, V., Singh, T., & Katiyar, S. K. (2008). Multi-targeted prevention and therapy of cancer by proanthocyanidins. *Cancer letters*, 269(2), 378-387.
- Ojeu, (2003). Regulation (EC) No. 1831/2003 of the European Parliament and the Council of 22 September 2003 on Additives for Use in Animal Nutrition. *Official Journal of European Union*. 36: 268.
- Olaniyi, C. O., Atoyebe, M. O., Obafunmiso, H. T., & Salaam, K. A. (2020). Effect of ginger (*Zingiber officinale*) in the nutrition of African catfish-A cholesterol reducer and fertility enhancer. *Int J Aquac Fish Sci*, 6(2), 021-028.
- Olubunml, B; F .A. Seun. Akomolafe, and T. Funmilayo, Akinyeml .(2013) Foodvalue of Two commonly consumed in Nigeria. 359727, 5.
- Osawa, T., Sugiyama, Y., Inayoshi, M., & Kawakishi, S. (1995). Antioxidative activity of tetrahydrocurcuminoids. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, 59(9), 1609-1612.
- Otunola, G. A., Oloyede, O. B., Oladiji, A. T., & Afolayan, A. J. (2010). Comparative analysis of the chemical composition of three spices—*Allium sativum* L. *Zingiber officinale* Rosc. and *Capsicum frutescens* L. commonly consumed in Nigeria. *African Journal of Biotechnology*, 9(41), 6927-6931.
- Pakravan, S., Hajimoradloo, A., & Ghorbani, R. (2012). Effect of dietary willow herb, *Epilobium hirsutum* extract on growth performance, body composition, haematological parameters and *Aeromonas hydrophila* challenge on common carp, *Cyprinus carpio*. *Aquaculture research*, 43(6), 861-869.
- Prakash, J. (2010). Chemical composition and antioxidant properties of ginger root (*Zingiber officinale*). *Journal of Medicinal Plants Research*, 4(24), 2674-2679.
- Platel, K., Rao, A., Saraswathi, G., & Srinivasan, K. (2002). Digestive stimulant action of three Indian spice mixes in experimental rats. *Food/Nahrung*, 46(6), 394-398.
- Ricker, W. E. (1975). Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Res. Bd. Can.*, 191, 1-382.
- Shirin, P.R. and J. Prakash, 2010. Chemical composition and antioxidant properties of ginger root (*Zingiber officinale*). *Journal of Medicinal Plants Research*, 4: 2674–2679
- Smith, R. R. (1971). A method for measuring digestibility and metabolizable energy of fish feeds. *The Progressive Fish-Culturist*, 33(3), 132-134.
- SPSS.2001. Statistical Package for Social Science, Version 10, SPSS Inc., USA.
- Stuart, J. S., & Hung, S. S. (1989). Growth of juvenile white sturgeon (*Acipenser transmontanus*) fed different proteins. *Aquaculture*, 76(3-4), 303-316.
- Tacon, A. G. (2004). Use of fish meal and fish oil in aquaculture: a global perspective. *Aquatic Resources, Culture and Development*, (2004), 12-pp.
- USDA,.(2011). Agricultural Research Service .United States Department of Agriculture.
- Vutyavanich, T., Kraisarin, T., & Ruangsri, R. A. (2001). Ginger for nausea and vomiting in pregnancy:: Randomized, double-masked, placebo-controlled trial. *Obstetrics & Gynecology*, 97(4), 577-582.

- Yardimci, B., & Aydin, Y. (2011). Pathological findings of experimental *Aeromonas hydrophila* infection in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 58(1), 47-54.
- Zarate, R., & Yeoman, M. M. (1996). Changes in the amounts of [6] gingerol and derivatives during a culture cycle of ginger, *Zingiber officinale*. Plant Science, 121(1), 115-122.
- Zehra, S., & Khan, M. A. (2012). Dietary protein requirement for fingerling *Channa punctatus* (Bloch), based on growth, feed conversion, protein retention and biochemical composition. Aquaculture International, 20, 383-395.

The Effect of Adding Different Levels of Ginger *Zingbar officinale* to the Diet of Common Carp *Cyprinus carpio* L. on Growth Criteria and Feed Utilization Efficiency

Ammar Thamer^{(1)*}

(1). Department of Animal Production, College of Agriculture and Forestry, University of Mosul, Mosul, Iraq

(*Corresponding author: Ammar Thamer, Email: amar.raeed@uomosul.edu.iq)

Received: 24/01/2023 Accepted: 10/04/2022

Abstract

Common carp *Cyprinus carpio* L. were fed on four balanced treatments in terms of crude protein (25.60%) and metabolic energy (13.28 MJ/kg feed). The first was the control diet, while the second, third, and fourth treatments were added to ginger *Zingbar officinale* powder in proportions of 6 and 8 and 10%, respectively. The feeding experiment was carried out in glass aquariums for 56 days, preceded by a 21-day acclimation period to the aquarium environment. The results of the statistical analysis showed that the fish fed on 8% ginger (the third treatment) were significantly superior ($P \leq 0.05$) over the control treatment and the fish fed on the second and fourth treatments in the criteria of final weight, weight gain, relative growth rate and specific growth rate, feed conversion rate, feed efficiency ratio, and protein efficiency ratio PER, as well as in the parameters of retained protein, protein productive value (PPV) and in the high percentage of crude protein in the edible portion of the body. The results of the current research showed that the addition of ginger had a positive effect on growth parameters and the utilization of food.

Keywords: common carp, ginger, growth characteristics, feed conversion rate, PER, protein efficiency rate, PPV, protein yield.