ISSN: 2790-5306 (Print), 2790-5314(Online)
مجلة الزراعة العراقية البحثية - وزارة الزراعة
متاح على الانترنت: www.ijarmoa.gov.iq
مجلد 28 العدد (2) 2024
IJAR
IRAQI JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH

تأثير إضافة مسحوق اوراق نبات *Moringa oleifera* الى مسحوق السمك في وزن أسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* L. وبعض مؤشرات النمو

حامد هلال فرحان[1] عبد علي ذاكر[2] حازم صبري عبد الحميد[3]
E-mail: hamidhilalfarhan@gmail.com

© 2024 Office of Agricultural Research, Ministry of Agriculture. This is an-open access article under the CC by Licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

الملخص

تم إجراء هذا البحث للمدة من 2022/8/25 لغاية 2022/10/23 لدراسة تأثير إضافة مسحوق أوراق نبات المورينجا أوليفيرا *Moringa oleifera* (MOLs) إلى مسحوق السمك (FM) في تعزيز معدلات نمو الكارب الشائع *Cyprinus carpio* عن طريق تغذيته بمستويات مختلفة من أوراق نبات المورينجا أوليفيرا **M. oleifera**. تم اعتبار المجموعة T1 كمجموعة مقارنة بدون إضافة MOLs، بينما اضيف الـ MOLs الى المجاميع T2 وT3 وT4 بكميات 5 و10 و15 غم كغم $^{-1}$ على التوالي. غذيت الأسماك مرتين يومياً بنسبة تغذية 2% من وزن السمكة. تم وزن السمك كل 15 يوماً حتى الوصول إلى الأسبوع الأخير من التجربة. تم حساب كل من معدلات اوزان الجسم ومعدل الزيادة الوزنية الكلية ومعدل النمو اليومي ومعدل النمو النسبي ومعدل النمو النوعي. تم تسجيل أعلى معدلاً لوزن الجسم في المجموعة (77.53 غم)، تلتها المجموعة T2 (74.57 غم)، بينما سجلت المعاملة T4 أقل معدل لوزن الجسم بلغ 74.33 غم مقارنة مع المجموعة T1 التي سجلت 24.54 غم. سجلت معدلات الزيادة الوزنية ومعدل النمو اليومي زيادة معنوية لدى المجوعة T3 (49.87 غم و 0.87 غم على التوالي). كما سجلت المجموعة T2 انخفاضاً غير معنوياً في معدل الزيادة الوزنية بلغ 45.47 غم و معدل النمو اليومي بلغ 0.79 غم، في الوقت الذي سجلت فيه المجموعة T4 انخفاضاً معنوياً في هاتين الصفتين بلغتا 6.68 غم و 0.11 غم على التوالي مقارنة مع المجموعة T1 (47.06 غم و0.82 غم للصفتين على التوالي). أما بالنسبة لمعدل النمو النسبي، فقد سجلت المعاملتين T2 وT3 ارتفاعاً غير معنوياً بلغ 102.51 و94.11 % على التوالي. من جانب آخر، كانت نتائج معدل النمو النوعي متذبذبة، إذ سجلت المعاملة T3 ارتفاعاً غير معنوياً بلغ 1.23% يوم، بينما أظهرت المعاملة T2 انخفاضاً غير معنوياً بلغ 1.16% يوم. أما المعاملة T4 فقد سجلت انخفاضاً معنوياً في كل من معدل النمو النسبي والنوعي بلغا 14.27% و 0.23% يوم على التوالي مقارنة بالمجموعة T1 التي كان معدل النمو النسبي والنوعي لها 96.31% و 1.18 % يوم للصفتين على التوالي.

الكلمات الدالة: اسماك، نباتات طبية، مورينجا اوليفيرا، نمو، الكارب الشائع

[1] وزارة التربية، المديرية العامة لتربية الانبار، الانبار، العراق.
[2] كلية المعارف الجامعة، قسم تقنيات المختبرات الطبية، العراق.
[3] جامعة الانبار، كلية الزراعة، الانبار، العراق

- تاريخ تسلم البحث: 11/كانون الاول/2023.
- تاريخ قبول البحث: 10/اذار/2024.
- متاح على الانترنت: 25/كانون اول/2024.

المقدمة

نبات ***Moringa oleifera*** هو النوع الاكثر شيوعاً بين **13** نوعاً تابعة لعائلة المورينجا **Moringaceae**، وهي اكثر الانواع التي تمت دراستها كيميائياً وخاصة تحديد المركبات الفعالة بايولوجياً التي لها عمل مهم في الاستخدامات الغذائية والطبية**[1، 29]**. تستخدم المورينجا اوليفيرا **MO** مصدراً غذائياً مهماً لتنوع المصادر الغذائية فيها مثل البروتينات والفيتامينات والمعادن، وكل جزء من هذه الشجرة يحتوي العديد من العناصر الغذائية، إذ تعد الاوراق مصدراً مهماً للاحماض الامينية والكاروتينات وفيتامين **C**، كما انها غنية بالكالسيوم والنحاس والزنك والمغنيسيوم، فضلاً عن احتواء الاوراق على كميات وفيرة من مركبات الفلافونويد والمركبات الفينولية والفيتوستيرول **phytosterol** مثل اللاكتاجوجوم **lactagogum [3]**. وجد ***Islam et al.*** **[4]** في عام **2022** أن اوراق المورينجا اوليفيرا **MO** تحتوي على عشرة اضعاف فيتامين **A** الموجود في الجزر، وسبعة اضعاف فيتامين **C**، الموجود في البرتقال، كما تحتوي نسبة عالية من الكالسيوم تقدر بثمانية اضعاف ما موجود في الحليب تقريباً. وقد اظهرت العديد من الدراسات أن اوراق المورينجا اوليفيرا **MO** تمتلك العديد من المواد الفعالة بايولوجياً المهمة للصحة الغذائية، إذ تحتوي اوراق هذه الشجرة على الاحماض الامينية الاساس وبكميات كبيرة**[31]**. وقد اشار عدد من الباحثين الى أن محتوى الاوراق البروتيني والدهني في هذه الشجرة اعلى مقارنة بما هو عليه في نباتات العلف الاخرى مثل البرسيم والعديد من الخضراوات الورقية مثل السبانخ والنعناع. مع وجود احماض **omega 3** و**omega 6** لا سيما حامض اللينوليك **linoleic acid** وحامض اللينولينك **linolenic acid** وحامض الاوليك **oleic acid**، فضلاً عن احتوائها على نسبة عالية من الالياف**[27]** جدول**1**.

قدمت الاغذية المائية مساهمات مهمة في الأمن الغذائي في القرن الحادي والعشرين، وتمثل الاسماك تقريباً **40 %** من اجمالي الاغذية المائية، كونها غنية بأحماض **Omega 3**، فضلاً عن احتوائها على العديد من العناصر الغذائية الاساس كالبروتينات والمغذيات الدقيقة**[21]**.

Table 1: Approximate nutritional content of *Moringa olei*fera leaves[10–8]

Components	Percentage of dry weight (%)
Proteins	**26.8-30.3**
Fats	**6.4-13.4**
Carbohydrate	**36.0-50.1**
Fibers	**4.8-27.6**
Minerals	**(mg/100 g) of dry weight**
Phosphorus	**250-600**
Calcium	**1600-2300**
Copper	**0.7-1.1**
Iron	**25.6-49.0**
Zinc	**0.82-5.9**
Vitamins	**(mg/100 g) of dry weight**
Vitamin A	**4-8**
Vitamin C	**15-100**
Vitamin E	**80-15**

تعد الاسماك من اكثر الاطعمة التي يتم تداولها تجارياً في العالم، إذ تطورت مع مرور الوقت، ويحتل سمك الكارب الشائع **C. carpio** جزءاً مهماً من الانتاج العالمي للأسماك حول العالم ويمثل تقريباً **8.5 %** من اسماك العالم، وينتشر في **91** دولة من اصل **120** دولة، ينتشر هذا النوع في كل من اسيا وامريكا الشمالية، وقد اشارت تقارير منظمة الاغذية والزراعة العالمية أن الكارب الشائع **C. carpio** هو رابع نوع من انواع اسماك المياه العذبة من حيث الاهمية في عام **2020**. وفي العديد من البلدان الاوربية يعد الكارب الشائع **C. carpio** اكثر الأنواع المستزرعة مائياً، إذ مثل تقريباً **80%** من

اجمالي انتاج الاسماك، وهو اكثر انتشاراً في وسط وشرق اوروبا خاصة التشيك وبولندا والمجر والمانيا، كما أنه اكثر أنواع الأسماك التجارية تنوعاً وانتشاراً بين أسماك المياه العذبة في الصين[19–13]. ويعيش في المياه العراقية اكثر من 66 نوعاً من الاسماك من اصل 10000 نوعاً من اسماك المياه العذبة المصنفة عالمياً اكثرها تنوعاً وانتشاراً هي اسماك الكارب الشائع C. carpio التابعة لعائلة الشبوطيات Cyprinidae، إذ يمثل 72 % من اسماك المياه العذبة العراقية [19, 2]

المواد وطرق البحث

جمع الأسماك والأقلمة Fish collection and acclimatization

استعملت اسماك الكارب الشائع *Cyprnus carpio* التي تم جمعها من أحواض الأسماك المحلية في محافظة بابل/العراق بمعدل وزن (49.29 ±0.44) غم، إذ جمعت 150 سمكة، وزعت الأسماك عشوائياً على الاحواض الزجاجية المملوءة بالماء منزوع الكلور. يؤخذ الماء من ماء الصنبور المحفوظ في خزانات والمتروك لمدة 72 ساعة للتخلص من الكلور المستخدم في التنقية. بعد 24 ساعة من وصولها الى المختبر، بتهوية مستمرة وبدرجة حرارة 25 ± 2.4 ^{0}م، ودرجة الحموضة 7.5 ± 0.5، كيفت الاسماك مع الظروف المختبرية لمدة 15 يوماً، وغذيت في هذه المدة مرتين يومياً بأعلاف الحبيبات التجارية وبنسبة 2 % من وزن الجسم[6].

تغذية الاسماك Fish feed

غُذيت الاسماك في مدة الأقلمة وتجارب الدراسة باستخدام حبيبات العلف الجاهزة المستخدمة في تغذية اسماك المياه العذبة مرام المنتج من قبل شركة مصنع مرام للأعلاف السعودية المتكونة من خليط من المواد هي الحبوب (القمح والذرة)، مسحوق السمك، زيت السمك، فول الصويا، احماض امينية، فيتامينات، املاح معدنية، مضادات اكسدة ومضادات تزنخ. كما تم تصنيع العلف الخاص بمعاملات التجربة عن طريق اضافة نسب معينة من كل من مسحوق أوراق المورينجا اوليفيرا MO ومسحوق العلف التجاري، اذ صنعت العليقة الاولى MOL1 بإضافة 5 غم من مسحوق اوراق المورينجا اوليفيرا MO الى 995 غم من مسحوق العلف التجاري الجاهز وبنسبة مئوية 0.5 %، كما صنعت العليقة الثانية MOL2 بإضافة 10 غم من مسحوق اوراق المورينجا اوليفيرا MO الى 990 غم من العلف التجاري الجاهز وبنسبة مئوية 1 %، في حين صنعت العليقة الثالثة MOL1 بإضافة 15 غم من مسحوق اوراق المورينجا اوليفيرا MO الى 985 غم من العلف التجاري الجاهز وبنسبة مئوية 1.5 %.

تصميم الدراسة Study Design

قُسمت الأسماك إلى أربع مجموعات كل مجموعة تمثل معاملة، تحتوي كل منها على 18 سمكة، كل معاملة وزعت على ثلاثة احواض زجاجية بواقع 6 اسماك للحوض الواحد كمكررات للمعاملة. استخدم العلف الجاهز بطحنه واضافة مسحوق اوراق المورينجا اوليفيرا MO الى معاملات التجربة وكما يلي:

المعاملة الأولى (T1): تغذية الاسماك على حبيبات العلف التجاري فقط.

المعاملة الثانية (T2): تغذية الاسماك على العلف المطحون مضافاً اليه 5 غم/كغم من مسحوق اوراق المورينجا اوليفيرا MOL1.

المعاملة الثالثة (T3): تغذية الاسماك على العلف المطحون مضافاً اليه 10غم/كغم من مسحوق اوراق المورينجا اوليفيرا MOL2.

المعاملة الرابعة (T4): تغذية الاسماك على العلف المطحون مضافاً اليه 15غم/كغم من مسحوق اوراق المورينجا اوليفيرا MOL3

مؤشرات النمو Growth indicators

أُجريت تجربة النمو للمدة من **2022/8/25** لغاية **2022/10/23** في مختبر الاسماك في قسم الانتاج الحيواني/كلية الزراعة/جامعة الانبار، غذيت أسماك التجربة على كل من العلف التجاري والعلف المصنع، وعند تغذية الاسماك تطفأ مضخات الهواء لمدة نصف ساعة، وبعد التأكد من استهلاك العلف يتم اعادة تشغيلها. وزنت الاسماك في مدة التجربة بمعدل وزن كل اسبوعين (اخراج الاسماك بصورة فردية من الاحواض وتجفيفها بقطعة قماش ثم وزنها استخدام ميزان حساس). تم حساب كل من معدل الزيادة الوزنية الكلية **WG** ومعدل الزيادة الوزنية اليومية **DGR** ومعدل النمو النسبي **RGR** ومعدل النمو النوعي **SGR**، وقد استخدمت المعادلات الرياضية التالية التي ذكرها **Gerking[12]**و **Murphy[32]** و**Hopkins[33]** لتحديد مؤشرات النمو:-

معدل الزيادة الوزنية الكلية Weight Gain

يتم حساب معدلات الزيادة الوزنية الكلية للأسماك لاية مدة من خلال المعادلة التالية:-

$$Weight\ Gain(W.G)(g) = Final\ weight(g) - Initial\ weight\ (g)$$

معدل النمو اليومي Daily Growth Rate

يحسب معدل النمو اليومي للأسماك في اثناء مدة معينة باستخدام المعادلة التالية:-

$$Daily\ Growth\ Rate(D.G.R)(g) = \frac{Final\ weight(g) - Initial\ weight\ (g)}{t}$$

إذ :- (t) تمثل المدة الزمنية بين الوزنين

معدل النمو النسبي Relative Growth Rate

يحسب معدل النمو النسبي من خلال المعادلة التالية:-

$$Relative\ Growth\ Rate(R.G.R) = \frac{Final\ weight(g) - Initial\ weight\ (g)}{Initial\ weight\ (g)} \times 100$$

معدل النمو النوعي Specific Growth Rate

تم حساب معدل النمو النوعي من خلال المعادلة التالية:-

$$Specific\ \ Growth\ Rate(S.G.R) = \frac{Ln_{Final\ weight(g)} - Ln_{Initial\ weight\ (g)}}{t} \times 100$$

إذ :- (t) تمثل المدة الزمنية بين الوزنين ، Ln يمثل اللوغارتم الطبيعي

التحليل الاحصائي

تم تحليل البيانات باستخدام البرنامج الاحصائي **SPSS** الاصدار **26.0**، إذ حسب كل من المتوسط الحسابي للمتغيرات فضلاً عن الانحراف المعياري ، كما قدرت الفروق المعنوية بين المتوسطات باستخدام تحليل التباين الاحادي **One Way ANOVA** – عند مستوى احتمالية (**0.05**)، كما تم اختبار الفروق المعنوية بين المتوسطات باستخدام اقل فرق معنوي (**LSD**) **[34]**.

النتائج والمناقشة

يتضح من الجدول 2 نتائج معدلات الأوزان الابتدائية والنهائية ومعدلات الوزن WR والزيادة الوزنية الكلية WG والزيادة الوزنية اليومية DGR ومعدلات النمو النسبي RGR والنمو النوعي SGR لأسماك التجربة.

Table 2: Weights of experimental fish and studied growth indicators (Mean ± SD)

Treatments	T1 (Control)	T2 (0.5 % MO)	T3 (1 % MO)	T4 (1.5 % MO)
Initial Weight (g)	49.50 ± 4.87 ^{a}	49.18 ± 5.21 ^{a}	49.44 ± 4.86 ^{a}	49.21 ± 5.94 ^{a}
Final Weight (g)	96. 56 ± 2.81 ^{b}	94.65 ± 2.14 ^{c}	99.31 ± 1.72 ^{a}	55.89 ± 4.05 ^{d}
Weight Rate (g)	74.33 ± 4.09 ^{b}	74.57 ± 4.38 ^{b}	77.53 ± 4.12 ^{a}	57.92 ± 5.04 ^{c}
W,G, (g)	47.06 ± 2.52 ^{b}	45.47 ± 3.24 ^{b}	49.87 ± 3.38 ^{a}	6.68 ± 2.33 ^{c}
D.G.R. (g)	0.84 ± 0.05 ^{b}	0.81 ± 0.06 ^{b}	0.89 ± 0.06 ^{a}	0.11 ± 0.04 ^{c}
R.G.R. (%)	95.07 ± 13.68 ^{a}	92.46 ± 16.65 ^{a}	100.87 ± 17.75 ^{a}	14.27 ± 6.61 ^{b}
S.G.R. (%/d)	1.19 ± 0.13 ^{a}	1.17 ± 0.15 ^{a}	1.25 ± 0.15 ^{a}	0.23 ± 0.10 ^{b}
Different letters mean that there is a significant difference between the means within one row at the probability level of $P \leq 0.05$				

يتبين من الشكل 1 معدلات اوزان اسماك الكارب الشائع ***Cyprinus carpio*** **L.** في معاملات الدراسة المختلفة، وقد اظهر التحليل الاحصائي للنتائج حدوث زيادة معنوية ($P \leq 0.05$) في معدلات الوزن للمعاملة الثالثة T3، في حين أظهرت نتائج المعاملة الرابعة T4 انخفاضاً معنوياً واضحاً، بينما لم تظهر المعاملة الثانية T2 فروقاً معنوية عند مقارنتها بالمعاملة الاولى T1. اوضحت النتائج الحالية بأن اسماك الكارب الشائع ***Cyprinus carpio*** قد سجلت اعلى معدل وزن لأسماك المعاملة الثالثة T3، إذ بلغ 77.53 غم، كما سجلت المعاملة الثانية T2 معدل وزن بلغ 74.57 غم مقارنة بالمعاملة الاولى T1 التي سجلت 74.33 غم، بينما سجلت المعاملة الرابعة T4 أقل معدل وزن في نهاية التجربة بلغ 57.92 غم.

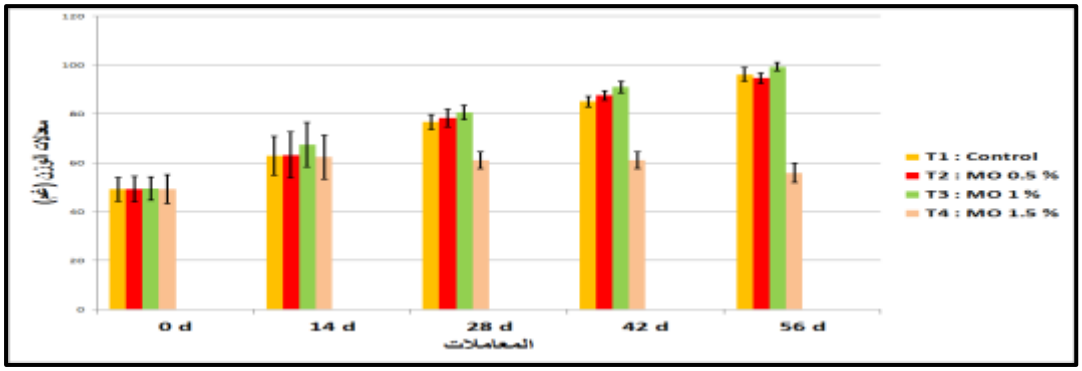

Figure 1: Average weights of *C. carpio* at the end of the experiment

الزيادة الوزنية الكلية واليومية Weight Gain and Daily Growth Rate

بينت نتائج التحليل الإحصائي أن هناك فروقاً معنوية عند ($P \leq 0.05$) في معدلات الزيادة الوزنية الكلية (WG) واليومية (DGR)، إذ تظهر النتائج في الشكلين 2 و 3 وجود ارتفاع معنوي في معدل الزيادة الوزنية الكلية WG للمعاملة الثالثة T3 التي غُذيت بعلائق المورينجا اوليفيرا MO بنسبة 1% (10 غم/كغم)، وقد سجلت اعلى معدل زيادة وزنية كلية WG بلغت 49.87 غم وبمعدل زيادة وزنية يومية DGR بلغت 0.89 غم، في حين سجلت المعاملة الرابعة T4 انخفاضاً معنوياً واضحاً في كل من معدل الزيادة الوزنية الكلية واليومية التي بلغت 6.68 غم و 0.11 غم على التوالي، بينما لم تسجل المعاملة الثانية T2 فروقاً معنوية، إذ سجلت أسماك هذه المعاملة انخفاضاً غير معنوياً في معدل الزيادة الوزنية الكلية WG بلغ 45.47 غم وبمعدل يومي DGR بلغ 0.81 غم مقارنة مع معاملة السيطرة T1 التي سجلت معدل زيادة وزنية كلية بلغت 47.06 غم وبمعدل زيادة وزنية يومية 0.84 غم.

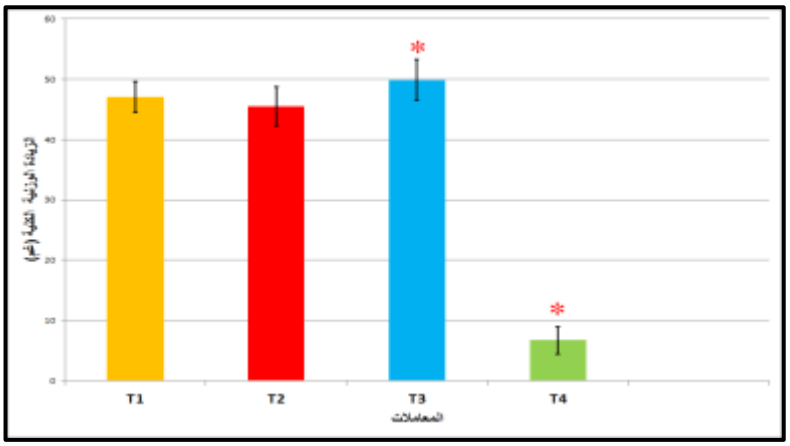

Figure 2: Weight gain rates of *C. carpio*

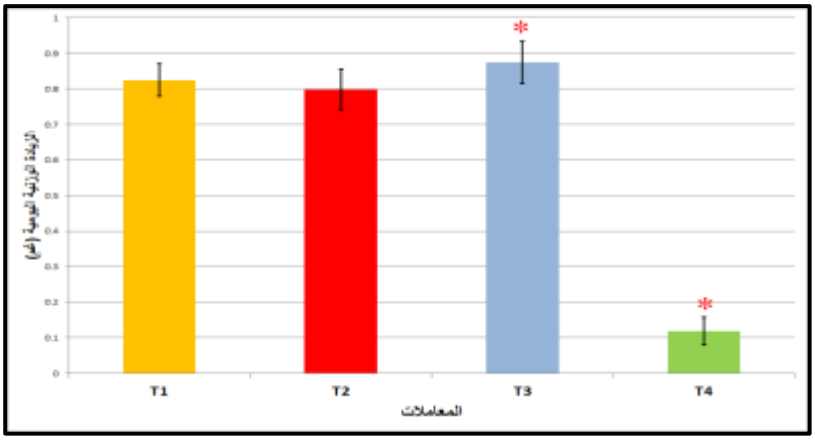

Figure 3: Daily Growth rates of *C. carpio*

معدل النمو النسبي والنوعي Relative and Special Growth Rate

يتضح من الشكلين 4 و5 وجود تذبذب نتائج معدلات النمو النسبي والنمو النوعي بين معاملات التجربة، فقد سجلت المعاملتان الثانية T2 و الثالثة T3 ارتفاعاً غير معنوياً في معدل النمو النسبي ($P \leq 0.05$) بلغ 100.87% و 92.46 % على التوالي، كما كان الارتفاع غير معنوي في معدل النمو النوعي في المعاملة الثالثة T3 إذ سجلت 1.25 %\يوم، كما سجلت المعاملة الثانية T2 انخفاضاً غير معنوياً في معدل النمو النوعي بلغ 1.17 %\يوم بينما سجلت المعاملة الرابعة T4 انخفاضاً معنوياً في معدلات النمو النسبي والنوعي، اذ سجلت معدلات بلغت 14.27 % و 0.23%\يوم على التوالي، مقارنة بالمعاملة الاولى T1 كمعاملة سيطرة التي سجلت معدلاً للنمو النسبي 95.07 % ومعدلاً للنمو النوعي بلغ 1.19 % يوم.

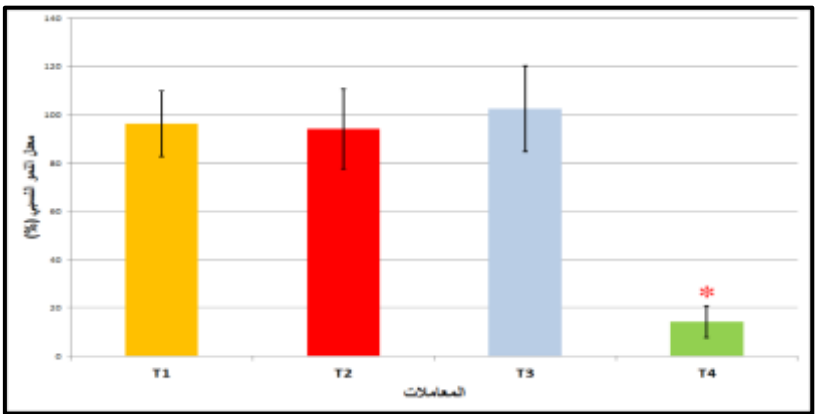

Figure 4: Relative growth rates of *C. carpio*

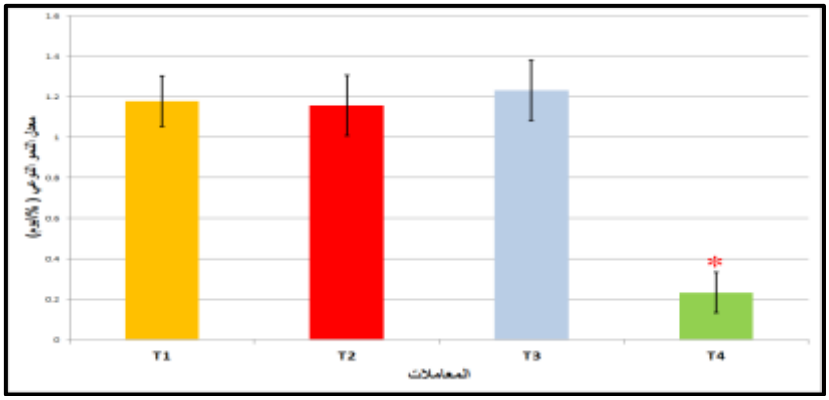

Figure 5: Specific growth rates of *C.carpio*

رغم أن المتطلبات الغذائية للأسماك تختلف باختلاف أنواع الأسماك ووزنها وبيئتها وموسمها، إلا أن البروتين والدهون في أنواع الأسماك كافة تقريباً هي العناصر الغذائية الرئيسة التي تعمل كمصدر للطاقة. وهي ضرورية لصيانة الجسم، والتكاثر، واستبدال الخلايا التالفة، وانتاج الطاقة [28]، تغذية الأسماك بالأعلاف الغنية بالمورينجا، قد يحسن نمو الأسماك وصحتها. وقد بينت نتائج المعاملات التي غذيت بالعلف الحاوي على نسب مختلفة من اوراق المورينجا اوليفيرا تفوقاً لأسماك المعاملة الثالثة T3 في مؤشرات النمو المدروسة جميعها كما في الاشكال من1 – 5، وقد يكون السبب في هذا التفوق الى أن اضافة مسحوق اوراق المورينجا اوليفيرا ادى الى زيادة المحتوى الغذائي للعلف وتحسين جودته، بسبب النسب العالية من البروتين التي تحتويها اوراق المورينجا اوليفيرا التي تقدر بحوالي 30.3 %، فضلاً عن احتوائها على عناصر مهمة كالحديد والكالسيوم فيتامينات A وB6 وB2 وC وكاروتينات [3، 22]. وقد اظهرت العديد من الدراسات أن اوراق المورينجا اوليفيرا تمتلك

العديد من المواد الفعالية بيولوجياً المهمة للصحة الغذائية، إذ تحتوي اوراق هذه الشجرة على الاحماض الامينية الأساس كافة وبكميات كبيرة[5]، فضلاً عن احتوائها على جليكوسيدات الفلافانول (كيرسيتين وكيمبفيرول) وقلويدات (مورينجينين) التي تزيد من شهية الاسماك وقدرتها على التمثيل الغذائي مسببة زيادة استهلاك العلف وبالتالي زيادة في الوزن، فضلاً عن انها تحتوي على النيازيريدين، الذي يعمل على زيادة امتصاص المعادن والفيتامينات في الجهاز الهضمي[24،35]، كما ان احتواء اوراق المورينجا اوليفيرا **MO** على نسبة عالية من الالياف الخام قد يحسن من عملية الهضم، إذ ان الالياف تساعد على تسريع مرور المادة الغذائية وبالتالي التقليل من الاستفادة منها. إضافة الى ذلك فقد تعمل المورينجا اوليفيرا على تحسين مؤشرات النمو من خلال تحسين الاستجابة المناعية للأسماك[10].

اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع ما توصل اليه **Mizory [23] وAltae**، إذ وجدا أن اضافة **4 %** من اوراق المورينجا اوليفيرا الى النظام الغذائي للاسماك كان مفيداً في تعزيز نمو اسماك الكارب الشائع ***C. carpio*** من خلال زيادة انتاج الانزيمات الهاضمة مما يسرع من عملية النمو. كما اتفقت مع دراسة **Al-Rawashi [4]**، في محافظة المثنى جنوب العراق الذي بين دور المورينجا اوليفيرا في زيادة معدلات النمو اليومي والزيادة الوزنية ومعدل النمو النسبي ومعدل النمو النوعي في اسماك الكارب الشائع ***C. carpio*** بسبب ما وجده **Rizwan *et al.* [27]** في دراسته بخصوص اسماك البلطي النيلي من ان اضافة **15 %** من وجبة اوراق المورينجا اوليفيرا في تغذيتها أدت الى حدوث زيادة كبيرة في معدلات الوزن.

على الرغم من كل هذه الابحاث بصدد فوائد اضافة المورينجا اوليفيرا الى النظام الغذائي للأسماك، فإن اضافتها قد لا تؤثر في مؤشرات النمو او قد تكون لها آثاراً سلبية في حال زيادة نسبها، ويبدو ذلك واضحاً من خلال الاشكال من **1–5** الخاصة بنتائج المعاملة الرابعة **T4** المضاف اليها أعلى نسبة من مسحوق اوراق المورينجا اوليفيرا **MO** في التجربة. اذ لوحظ حدوث انخفاض في كل من معدل النمو الكلي **WG** واليومي **DGR** ومعدل النمو النسبي والنوعي، ويمكن عزو السبب الى محتوى اوراق المورينجا اوليفيرا **MO** من مضادات التغذية التي لها عمل كبير في تثبيط النمو مثل التانينات (**Tannins**) والصابونين (**Sabonin**) وحامض الفايتك (**Phytic acid**) التي لها تأثيرات سلبية في الانزيمات الهاضمة وتثبيط وظيفتها من خلال الارتباط معها، كما يكون حامض الفايتك مركبات معقدة بالتفاعل مع البروتينات والفسفور وبعض العناصر المعدنية مثل الحديد والكالسيوم والمغنيسيوم، وهذا بدوره يقلل الاستفادة من هذه البروتينات والمغذيات الاساس في الاعلاف المضافة اليها، من خـــلال تقليل امتصاصها في القناة الهضمية مما يسبب انخفاضاً في الوزن [26، 8]، وقـــد اشار **Richter *et al.* [26]** أن استخدام مستويات عالية من اوراق المورينجا اوليفيرا في تغذية البلطي النيلي كان له تأثير مخفض للنمو بسبب المحتوى العالي من مضادات التغذية، كما اضاف **Dongmeza *et al.* [7]** عن حدوث انخفاض كبير في اداء النمو في الاسماك التي تمت تغذيتها بنظام يحتوي **80 %** من مستخلص اوراق المورينجا اوليفيرا المثانولي. أثبت **Puycha *et al.*[25]** حدوث انخفاض كبير في أداء النمو في سمك الجري **Pangasius bocourti** عند اضافة مستويات عالية من اوراق المورينجا اوليفيرا، وقد اوضح **AG [10]** ان السبب في ذلك هو المستوى العالي من مضادات التغذية التي تحتويها هذه الاوراق مما يؤدي الى انخفاض القابلية على تناول الاعلاف في اسماك **Clarias gariepinus** والتأثير على معايير النمو فيها وهذا يتفق مع نتائج الدراسة الحالية.في حين اختلفت دراسة **Hammouda *et al.* [14]** عن نتائج الدراسة الحالية، إذ وجدوا أن تغذية البلطي النيلي **Oreochromis niloticus** بنظام غذائي يحتوي نسبة عالية من اوراق المورينجا اوليفيرا تتجاوز **8 %** لم يؤثر في اداء النمو في الاسماك، كما ذكر كل من **Yuangsoi** و **asumoto [36]** أن استخدام مسحوق اوراق المورينجا بما لا يزيد عن **20** غم\كغم كبديل عن فول الصويا في تغذية اسماك الكارب الشائع ***C. carpio*** ليس له اي تأثير سلبي في النمو او الهضم. وقد وجد كل من **Khalil** و **Korni [18]** أن مستخلص اوراق المورينجا اوليفيرا له قدرة كبيرة على تعزيز النمو والجهاز المناعي عن طريق تخفيف الاجهاد التأكسدي في كل من الاسماك والجرذان. وقد يعود التباين في نتائج استخدام اوراق المورينجا اوليفيرا الى مناطق الدراسة المختلفة وطرق زراعة

المورينجا اوليفيرا فضلاً عن الطرق المستخدمة في معالجة اوراق المورينجا اوليفيرا وطرق الاضافة ومقدارها إضافة الى المتغيرات الاخرى التي قد تؤثر في تربية الاسماك ونموها[17].

الاستنتاجات

من خلال هذا البحث يمكن استنتاج أن إضافة مسحوق أوراق المورينجا اوليفيرا MOL إلى علف الأسماك أدى إلى تحسين قيمته الغذائية. كان أداء النمو في الاسماك التي تمت تغذيتها بهذه الاعلاف أفضل من معاملة السيطرة، اذ ان اضافة مقدارها 10 جم/كجم من MOL الى العلف أعطت أفضل النتائج دون أي تأثير سلبي، في حين ادت زيادة نسبة الاضافة الى انخفاض في اداء النمو نتيجة زيادة نسبة مضادات التغذية، وبالتالي، يمكن استخدام نسب معتدلة من أوراق المورينجا كمصدر للبروتين النباتي البديل في النظام الغذائي لسمك الكارب الشائع، لذا نقترح ان يتم استخلاص المكونات الفعالة الموجودة في هذه الاوراق واضافتها كمعززات نمو الى اعلاف الاسماك لتجنب تأثيرات المواد والمركبات المانعة للتغذية التي تحتويها عند زيادة نسب الإضافة.

REFERENCES

1- **AG, M. N. (2014). Replacing fishmeal with kikuyu grass and moringa leaves: effects on growth, protein digestibility, histological and haematological parameters in Clarias gariepinus. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 14(3), 795-806.**

2- **Al-K. H. Y. A. C. and S. A. J. Al-Faisal (2018). Updating checklist of fishes of Khor Al-Zubair lagoon North West of Arabian Gulf. Marsh Bulletin, 13(1).**

3- **Ali, E. Hassan, F., and M. Elgimabi (2018). Improving the growth, yield and volatile oil content of Pelargonium graveolens L. Herit by foliar application with moringa leaf extract through motivating physiological and biochemical parameters. South African Journal of Botany, 119, 383-389.**

4- **Al-Rawashi, J. (2022). Probability responses of using different levels of Moringa oleifera seed powder in diet of common carp Cyprinus carpio L. on some productive, immune and physiological traits. Master's Dissertation-College of Agriculture/University of Al-Muthanna, 115p,**

5- **Antyev, M., Wafar, R. and Akyume, T. (2020). Evaluation of Moringa (Moringa oleifera) leaf meal as a feed additive in broiler chickens diets. Int. J. Vet. Sci. Anim. Husb, 5, 12-17.**

6- **Balami, S. and S. Pokhrel (2020). Production of Common carp (Cyprinus carpio var. communis) and Grass carp (Ctenopharyngodon idella) fingerling in a polyculture system in Chitwan, Nepal. J Aquac Fisheries, 4, 027.**

7- **Dongmeza, E.; P.Siddhuraju; G. Francis and K. Becker (2006). Effects of dehydrated methanol extracts of moringa (Moringa oleifera Lam.) leaves and three of its fractions on growth performance and feed nutrient assimilation in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.). Aquaculture, 261(1): 407-422.**

8- **Dzuvor, C. K.; S. Pan; C. Amanze; P. Amuzu; C. Asakiya and F. Kubi (2022). Bioactive components from Moringa oleifera seeds: production, functionalities and applications–a critical review. Critical Reviews in**

Biotechnology, 42(2): 271-293.

9- **Elabd, H.; E. Soror; A. El-Asely; E. Abd El-Gawad and A. Abbass, (2019). Dietary supplementation of Moringa leaf meal for Nile tilapia Oreochromis niloticus: Effect on growth and stress indices. The Egyptian Journal of Aquatic Research, 45(3): 265-271.**

10- **Elghandour, M. M. M. Y.; A.Maggiolino; P. Vázquez-Mendoza,; Alvarado-E. R.Ramírez; J. Cedillo-Monroy,; P. De Palo, and A. Z. M. Salem (2023). Moringa oleifera as a natural alternative for the control of gastrointestinal parasites in equines: a review. Plants, 12(9), 1921.**

11- **Fahad, K. K., and Jabbar, Z. S. (2022). Study of the growth of common carp Cyprinus carpio in muddy ponds using a local diet. University of Thi-Qar Journal of agricultural research, 11(2), 95-101.**

12- **Gerking, S. D. (1971). Influence of rate of feeding and body weight on protein metabolism of bluegill sunfish. Physiological Zoology, 44(1), 9-19.**

13- **Hammouda, Y.; El-Nadi, A. and AboZaid, H. (2014). Evaluation of feeding raw moringa (Moringa oleifera Lam.) leaves meal in Nile tilapia fingerlings (Oreochromis niloticus) diets. Global Veterinaria, 13(1), 105-111.**

14- **Honzlova, A.; Curdova, H.; Schebestova, L.; Bartak, P.; Stara, A.; Priborsky, J.; Koubova, A.; Svobodova, Z. and Velisek, J. (2021). Nitrogen factor of common carp Cyprinus carpio fillets with and without skin. Scientific Reports, 11(1), 9926**

15- **Hopkins, K. D. (1992). Reporting fish growth: A review of the basics 1. Journal of the World Aquaculture Society, 23(3), 173-179.**

16- **Islam, Z.; Islam, S.; Hossen, F.; Mahtab-ul-Islam, K.; Hasan, M. R. and Karim, R. (2021). Moringa oleifera is a prominent source of nutrients with potential health benefits. International Journal of Food Science, 2021**

17- **Jamabo, N. and Okoye, J. (2020) Growth performance and haematological responses of African Mud Catfish (Clarias gariepinus) fed dietary levels of Mucuna pruriens meal.**

18- **KhalIl, F. and KornI, F. M. (2017). Evaluation of Moringa oleifera leaves and their aqueous extract in improving growth, immunity and mitigating effect of stress on common carp (Cyprinus carpio) fingerlings. Aquatic Sciences and Engineering, 32(3), 170-177.**

19- **Li, J.; Liu, H.; Xiao, Z.; Wei, X.; Liu, Z. and Zhang, Z. (2023). Swimming performance of Cyprinus carpio (Carp) in China. Heliyon.**

20- **Malemnganbi, C. C. and Singh, N. (2021). Standardization of different products by using different level of Moringa leaves powder and its acceptability. The Pharma Innovation J, 10(4):239-244.**

21- **Mapanao, R.; Jiwyam, W.; Khrueanet, W. and Nithikulworawong, N. (2021). Potential Applications of Dietary *Moringa oleifera* Leaves as Growth Modulator and Immunostimulant Against Aeromonas hydrophila for Farmed Oreochromis niloticus. Indonesian Aquaculture Journal, 16(2), 109-117.**

22- **Mbikay, M. (2012). Therapeutic potential of Moringa oleifera leaves in chronic hyperglycemia and dyslipidemia: a review. Frontiers in Pharmacology, 3(24).**

23- **Mizory, F. A. and Altaee, N. T. (2023b). Evaluation the growth performance**

and feed utilization of Cyprinus carpio fed on Moringa oleifera leaves floating on water as supplemented diet. Mesopotamia Journal of Agriculture, 51(1):66-78.

24- Murphy, B. R.; Willis, D. W. and Springer, T. A. (1991). The relative weight index in fisheries management: status and needs. Fisheries, 16(2):30-38.

25- Puycha, K.; Yuangsoi, B.; Charoenwattanasak, S.; Wongmaneeprateep, S.; Niamphithak, P. and Wiriyapattanasub, P. (2017). Effect of moringa (Moringa oleifera) leaf supplementation on growth performance and feed utilization of Bocourti's catfish (Pangasius bocourti). Agriculture and natural resources, 51(4):286-291.

26- Richter, N., Siddhuraju, P., and Becker, K. (2003). Evaluation of nutritional quality of moringa (Moringa oleifera Lam.) leaves as an alternative protein source for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.). Aquaculture, 217(1-4):599-611.

27- Rizwan, N.; Rizwan, D. and Banday, M. (2022). Moringa oleifera: the miracle tree and its potential as non-conventional animal feed: A review. Agric. Rev, 1-11.

28- Roberts, R. J. (2012). Fish pathology: John Wiley and Sons.

29- Samuel, D. and Daba, R. T. M. S. M. (2016). Evaluation of two Moringa species for adaptability and growth performance under Bako conditions. Evaluation, 6(9).

30- Shen, M.; Li, T.; Qu, L.; Wang, K.; Hou, Q.; Zhao, W. and Wu, P. (2021). Effect of dietary inclusion of Moringa oleifera leaf on productive performance, egg quality, antioxidant capacity and lipid levels in laying chickens. Italian Journal of Animal Science, 20(1):2012-2021.

31- Sokhela, H.; Govender, L. and Siwela, M. (2023). Complementary Feeding Practices and Childhood Malnutrition in South Africa: The Potential of Moringa Oleifera Leaf Powder as a Fortificant: A Narrative Review. Nutrients, 15(8), 2011.

32- Stohs, S. J. and Hartman, M. J. (2015). Review of the safety and efficacy of Moringa oleifera. Phytotherapy Research, 29(6):796-804.

33- Su, B. and Chen, X. (2020). Current status and potential of Moringa oleifera leaf as an alternative protein source for animal feeds. Frontiers in veterinary science, 7(53).

34- Welham, S. J.; Gezan, S. A.; Clark, S. J. and Mead, A. (2014). Statistical methods in biology: design and analysis of experiments and regression: CRC press.

35- Windarti, I. E. and Kurniawan, R. (2023). Addition of Moringa Leaves to Feed to Improve Growth Performance and Feed Use of Striped Catfish (Pangasianodon Hypophthalmus). Nongye Jixie Xuebao/Transactions of the Chinese Society of Agricultural Machinery, 54(5).

36- Yuangsoi, B. and Masumoto, T. (2012). Replacing moringa leaf (Moringa oleifera) partially by protein replacement in soybean meal of fancy carp (Cyprinus carpio). Songklanakarin Journal of Science and Technology, 34(5).

ISSN: 2790-5306 (Print), 2790-5314 (Online)
IRAQI JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH - Ministry of Agriculture
Available online at: www.ijarmoa.gov.iq
VOL. 28 NO. (2) 2024
IJAR
IRAQI JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH

EFFECT OF ADDING *Moringa oleifera* LEAF POWDER TO FISH MEAL ON THE WEIGHT OF COMMON CARP (*Cyprinus Carpio* L.) AND SOME GROWTH INDICATORS

H. H. Farhan[1] **A. A. Thaker[2]** **H. S. Abdalhammed[3]**

E-mail: hamidhilalfarhan@gmail.com

© 2024 Office of Agricultural Research, Ministry of Agriculture. This is an-open access article under the CC by Licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

ABSTRACT

This study was conducted from 25/8/2022 until 23/10/2022 to investigate the effect of adding Moringa oleifera leaf powder (MOLs) to fish meal (FM) in enhancing the growth rates of common carp (*Cyprinus carpio*) by supplementing it with different levels of M. oleifera leaves. The T1 was regarded as a control group without MOLs supplementation, whereas 5, 10, and 15 g kg^{-1} of MOLs were added to the FM of T2, T3, and T4 groups, respectively. The fish were fed twice daily with a feed rate of (2%) of the fish's weight. During the experiment period, fish were weighed every 15 days until the last week of the experiment. Body weight rates, weight gain (WG), daily growth rate (DGR), relative growth rate (RGR), and specific growth rate (SGR) were calculated. The highest average body weight was recorded in the T3 group (77.53 g), followed by the T2 group (74.57 g). The T4 group recorded the lowest percentage of body weight, namely 74.33 g, compared to the T1 group (24.54 g). The WG and DGR rates significantly increased in the T3 group (49.87 and 0.87 g, respectively). In contrast, T2 recorded a non-significant reduction in WG (45.47g) and DGR (0.79 g), while the T4 revealed a significant reduction in WG and DGR being 6.68 g and 0.11 g, respectively, compared with the T1 group for WG (47.06 g) and DGR (0.82 g). Concerning the RGR rate, the T2 and T3 groups recorded a non-significant increase, namely 102.51% and 94.11%, respectively. The SGR results were fluctuating, as the T3 group revealed a non-significant increase of 1.23 %/day, while the T2 group exhibited a non-significant decrease, of 1.16 %/day. The T4 group recorded a significant reduction in RGR and SGR, namely 14.27% and 0.23 %/day, respectively, compared to the T1 group for RGR (96.31%) and SGR (1.18 %/day).

Keywords: fish, medicinal plants, Moringa oleifera, growth, common carp

[1] **General Directorate of Education in Anbar, Ministry of Education, AL-anbar, Iraq**
[2] **Department of Medical Laboratory Techniques, Al-Maarif University College, Iraq**
[3] **Animal Production Department, College of Agriculture, University Of Anbar, Iraq.**

- **Received:** December 11, 2023.
- **Accepted:** March 10, 2024.
- **Available online:** December 25, 2024.