مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (40) العدد (5) 2018
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (40) No. (5) 2018

تأثير إضافة الحمض الأميني "اللايسين" إلى الخلطة العلفية في نمو إصبعيات أسماك الكارب العادي *Cyprinus carpio L.* مخبرياً

د. محمد حسن*
د. معينة بدران**
محمد جليط***

(تاريخ الإيداع 15 / 7 / 2018. قبل للنشر في 12 / 9 / 2018)

□ ملخّص □

تم في هذا البحث دراسة تأثير إضافة الحمض الأميني "اللايسين" إلى الخلطة العلفية في نمو أسماك الكارب العادي *Cyprinus carpio* L. المرباة في 8 أحواض زجاجية سعة كل منها 40 ليتراً، وضع في كل حوض 8 إصبعيات من سمك الكارب العادي بمتوسط طول قياسي 7.5سم ± 0.05 ومتوسط وزن 12.25غ ± 0.57، تم إضافة اللايسين بنسب مختلفة (شاهد دون إضافة اللايسين، 2%، 3% و4%) إلى الخلطة العلفية. زُودت الأحواض بفلاتر ومضخات أوكسجين، عُلفت الأسماك مرتين يومياً وحتى الشبع.

بينت نتائج الدراسة وبحساب معدل النمو المطلق ومعدل النمو النوعي ومعامل التحويل الغذائي، أن المعاملة (L_1) التي أضيف إليها اللايسين بنسبة (2%) من الوزن الكلي للخلطة قد تفوقت معنوياً على المعاملات الثلاث الأخرى إذ بلغ معامل التحويل الغذائي (2.2)، وكان معدل النمو النوعي (0.28 %/يومياً).

الكلمات المفتاحية: الكارب العادي، اللايسين، معامل التحويل الغذائي، النمو.

* أستاذ مساعد – قسم الانتاج الحيواني– كلية الزراعة– جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.
** مدرس – قسم البيولوجيا البحرية – المعهد العالي للبحوث البحرية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.
*** طالب دراسات عليا (ماجستير) – قسم الإنتاج الحيواني– كلية الزراعة– جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (40) العدد (5) 2018
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (40) No. (5) 2018

Effect of lysine addition in the dietary on the growth of *Cyprinus carpio* fingerlings

Dr. Mohamad Hassan*
Dr. Mouina Badran**
Mohammed Jallit***

(Received 15 / 7 / 2018. Accepted 12 / 9 /2018)

□ ABSTRACT □

This research aimed to study the effect of adding different rates of lysine on the weight and growth of common carp fingerlings. The experiment was carried out in the laboratory for 4 months using eight glass containers (40 liters each) with four treatments (L0 no Lysine addition, L1 (2%), L2 (3%), L3(4%) of the total weight of diet. Eight common carp fingerlings (average of tall 7.5cm ± 0.05 and average of weight 12.25g ± 0.57) were cultured in each container with Oxygen pumps and filters.

Results showed by growth rate, absolute growth rate, specific growth rate and food conversion ratio (FCR) that the treatment L1 (2% lysine) was significantly the best comparing to the other treatments, where FCR was (2.2) and the specific growth ratio was (0.28 %)

Keywords: Common Carp, Lysine, Feed conversion Ratio, Growth.

* **Associate professor–Department of Animal Production - Faculty of Agriculture - Tishreen University - Lattakia - Syria.**
** **Assistant Professor, High institute of marine researches - Tishreen University - Lattakia – Syria.**
*** **postgraduate student - Department of Animal Producti- Faculty of Agriculture - Tishreen University - Lattakia - Syria.**

مقدمة:

ازداد الطلب العالمي على استهلاك لحوم الأسماك في ظل الانفجار السكاني، وقد قدرت حصة الفرد السنوية من لحوم الأسماك في العالم ب 20كغ، وبلغ الإنتاج العالم 171مليون طن (FAO,2018)، وتعدّ الصين أكثر البلدان إنتاجاً على الصعيد العالمي. في حين تراجع إنتاج سورية من الاسماك إلى3000طن فقط عام2015 (FAO, 2018)، إذ لا يزال الانتاج السمكي متدنياً بالمقارنة مع النمو الحاصل في هذا القطاع عن الدول المجاورة العربية والنامية، ويقتصر فقط على مشاريع الاستزراع السمكي في المياه العذبة.

يعدّ استزراع الأسماك من أهم القطاعات الحيوية في الانتاج الحيواني الذي تعتمده الكثير من الدول لزيادة الإنتاج في وحدة المساحة، من خلال اتباع طرائق عديدة في الإستزراع والتي يمكن أن تسهم في سد الفجوة الغذائية. ويعد الكارب العادي *Cyprinus carpio* من أهم الأنواع السمكية التي تستزرع في المياه العذبة الدافئة في مختلف أنحاء العالم. ووصل الإنتاج العالمي من أسماك الكارب العادي المستزرعة إلى أكثر من 4.5 مليون طن في عام2016 وشكل نسبة 8% من انتاج الأسماك المستزرعة الرئيسة في العالم بعد الكارب الفضي والكارب العاشب (FAO, 2018).

تعدّ الخلطات العلفيّة التي يدخل في تركيبها مكونات نباتيّة مختلفة، المصدر الرئيس لغذاء السماك في مختلف أنظمة الاستزراع المكثّفة ونصف المكثفة والواسعة. وتحتلّ المكمّلات الغذائيّة من أحماض أمينيّة وفيتامينات جزءاً لا يتجزأ من هذه الخلطات العلفية، وعاملاً محدّداً لنجاح عملية الاستزراع، إذ تسهم في خفض تكلفة الاستزراع السمكي بنسبة 25– 30 % (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 1995). وتهدف الإضافات العلفية بشكل عام إلى تلبية الاحتياجات الغذائية للأسماك التي لا يمكن الحصول عليها من المصادر النباتية الطبيعية، وخصوصاً عند إنتاج الإصبعيّات أو اتباع طريقة التربية المكثّفة للأسماك (Ahmed and Khan, 2004).

تتوقف قدرة الأسماك على البقاء والنموّ والاستفادة من الأعلاف المقدمة إليها بفعاليّة على قيمتها الغذائية، وخاصة النسبة المثاليّة من البروتين، كما تكمن جودة العلف في محتواها من الأحماض الأمينية، إذ وجد أن وضع الكميات المناسبة من الأحماض الأمينية يزيد من انتاج الأسماك (Signor et *al*., 2017).

تعدّ أبحاث المجلس القومي الأمريكي للبحوث (NRC, 1993) من أهم مصادر المعلومات التي أوجدت صيغة متوازنة من الخلطات العلفيّة المتلائمة مع أغراض استزراع الأسماك. لكن مع ذلك لا بدّ من المعرفة الكاملة عن متطلّبات النوع السمكي الواجب استزراعه في البيئة المحليّة واحتياجاته الغذائيّة (Lovell, 1989). وفضلاً عن ذلك لا توجد معلومات كافية عن كفاءة كلّ نوع سمكي وقابليّته لهضم المكوّنات العلفيّة المناسبة.

يعد اللايسين من الأحماض الأمينية الهامة جداً في تغذية الأسماك خصوصاً بعد أن تبين وجوده بتراكيز مرتفعة في البروتين عند سمك الكارب أكثر من الأنواع السمكية الأخرى (NRC, 1993Cowey and Wilson, 1985; Wilson, 1986) و(Yun *et al* ., 2016). لكن اللايسين من الأحماض الامينية الأساسية التي لا يمكن تركيبها بشكل طبيعي عند الأسماك، لذا لا يمكن الحصول عليها إلا عن طريق التغذية. ويدخل اللايسين في تركيب البروتينات التي تعد من أهم مكونات الغذاء عند الأسماك كونها العنصر الأساسي للنمو وتساهم في تركيب الهرمونات والأنزيمات والمضادات الحيوية اللازمة للمناعة (Keembiyehetty and Gatlin, 1992).

اقترح المجلس القومي الأمريكي للبحوث (NRC, 1993) أنه يجب إدخال اللايسين بنسبة تتراوح بين [1.3 – 2.9 %] من وزن الخلطة العلفية للحصول على نمو مثالي لأسماك الترويت القوس قزحي. وفي دراسة على إصبعيات الكارب الهندي (***Cirrhinus mrigala***) تم الحصول على أفضل أداء للنمو عندما كانت نسبة

اللايسين (2.3 %) من الوزن الجاف للخلطة العلفية (Ahmed and Khan, 2004). وفي دراسة أخرى على إصبعيات الكارب العادي كان أقصى استجابة للنمو عند تركيز (5.9%) من اللايسين من تركيز البروتين في الخلطة (Zhou *et al* ,2007).

أهمية البحث وأهدافه:

يعد الاستزراع السمكي من المشاريع الاقتصادية الهامة في سورية، ويعتمد استزراع الكارب في المزارع المنتشرة في القطر على إضافات غير مدروسة من الأحماض الأمينية، ما يؤدي إلى ارتفاع كبير في تكاليف الانتاج، وكذلك إلى تأخر وصول السمك إلى الوزن التسويقي المناسب. لذا لابد من تدعيم الخلطات العلفية بالأحماض الأمينية الأساسية، إذ يمثل وجودها ضرورة إذ يعتبر وجودها في الخلطة عاملاً محدّدا ًلنجاح عملية الاستزراع. يهدف البحث الحالي بشكل أساسي إلى تحديد النسبة المثلى للايسين في الخلطة العلفية الواجب تقديمها للأسماك ضمن ظروف تجربة مخبرية، وذلك من خلال تقييم بعض المؤشرات الدالة على النمو وأهمها: معدلات النمو (الزيادة الوزنية والطولية)، ومعامل التحويل الغذائي.

طرائق البحث ومواده:

صُمّمت تجربة مخبرية خلال العام 2017 في مخبر الأسماك، كلية الزراعة، جامعة تشرين، بحيث تم تربية إصبعيات من نوع الكارب العادي .*Cyprinus carpio* L في أحواض زجاجية سعة كل منها 40 ليتراً، وقسّمت التجربة إلى 4 معاملات (L3,L2,L1,L0) بواقع مكررين في كل معاملة (B,A). تمّت إضافة اللايسين إلى الخلطة العلفيّة كنسبة مئوية وزناً من البروتين الكلي وكانت كالآتي: Lo (دون إضافة)، L1 (نسبة اللايسين 2%)، L2 (نسبة اللايسين 3%)، L3 (نسبة اللايسين 4 %). احتوى كلّ مكرر(حوض) على 8 إصبعيّات.

تمّ وضع خلطة علفيّة من مصادر نباتية وحيوانية فول الصويا ومسحوق السمك، ويعرض الجدول (1) نسب مكوّنات الخلطة العلفيّة التي تم استخدامها.

جدول (1): مكوّنات الخلطة العلفية غ/100غ من الخلة العلفية.

مسحوق سمك	فول الصويا	ذرة صفراء	نخالة القمح	زيت نباتي	K_2HPO_4	NaCl	فيتامينات ومعادن
10	42	20	20	5	1	0.5	0.2

استمرّت التجربة 120 يوماً، بدأت بوزن الإصبعيات في كل معاملة حيث كان متوسط الوزن الابتدائي للأسماك (12.25±0.57)وخلال هذه المدة تم تعليف الإصبعيات بمعدل مرتين يومياً حتى الشبع مرّة صباحاً والأخرى بعد الظهر. أما بالنسبة للقياسات الهيدرولوجية للمياه، فكان يتم أخذ قياس درجة حرارة المياه وكمية الأكسيجين المنحل (بوساطة جهاز Dissolved Oxygen Test Kit) يومياً على عمق 10سم من سطح الماء، وترافق ذلك مع إزالة الفضلات من الأحواض. وكانت تتمّ عملية تجديد المياه للحوض الواحد مرة واحدة أسبوعياً بينما كان يتمّ تغيير 25%

من مياه الأحواض كل يوم للحفاظ على جودة المياه اللازمة لنمو الإصبعيّات، وفي نهاية مدة التجربة وزنت الأسماك في كل معاملة وتم تقدير الوزن النهائي W_f (بدران، 2013).

التحليل الاحصائي:

استخدم لتحليل البيانات الإحصائية برنامج MS EXCEL 2007 الإحصائي وبالاستعانة بالوظيفة Analysis ToolPak®، ولاختبار وجود فروقات معنوية بين المعاملات تمّ تحليل التباين ANOVA باستخدام متغير إحصائي واحد (Single factor). ولكي يتم تحديد أي المعاملات الأفضل في اللايسين المضاف، تمّ استخدام المؤشر الاحصائيLSD (أقل فرق معنوي) عند مستوى معنوية $p<0.05$. ودرست المتغيرات الاحصائية باستخدام بعض المؤشرات الرياضية الدالة على النمو وهي كالآتي:

معدل النمو المطلق (g / يوم)= (الوزن النهائي W_f – الوزن الابتدائيW_i) / عدد أيام فترة الدراسة d

معدل النمو النوعي (%/ يوم) وتعطى بالصيغة الرياضية التالية (Signor et al., 2017):

$$G_{(\%)} = 100 \times \frac{ln\, W_f - ln\, W_i}{d}$$

Ln W_f: اللوغاريتم العشري للوزن النهائي.

Ln W_i: اللوغاريتم العشري للوزن الابتدائي.

d: عدد أيام فترة الدراسة.

معامل التحويل الغذائي= كمية العلف الجاف المستهلك خلال فترة التجربة/ الزيادة الوزنية للسمكة.

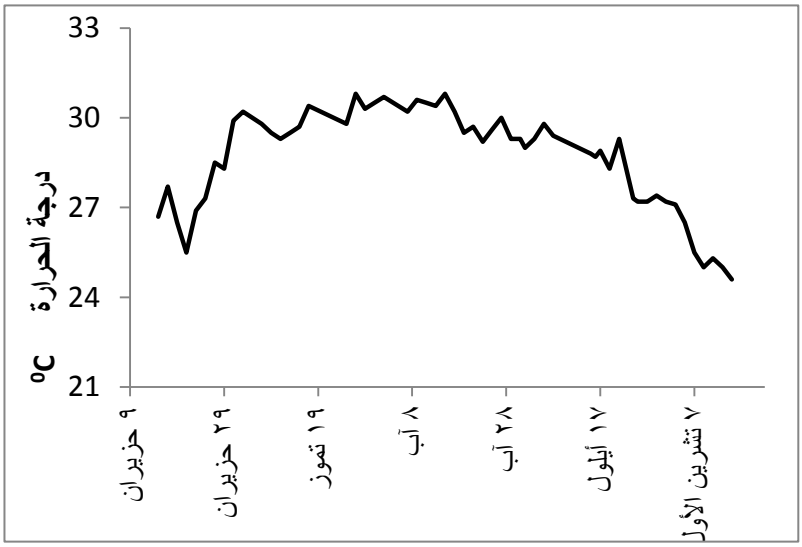
معدل النمو الطولي = الطول القياسي في نهاية التجربة – الطول القياسي بداية التجربة.

النتائج والمناقشة:

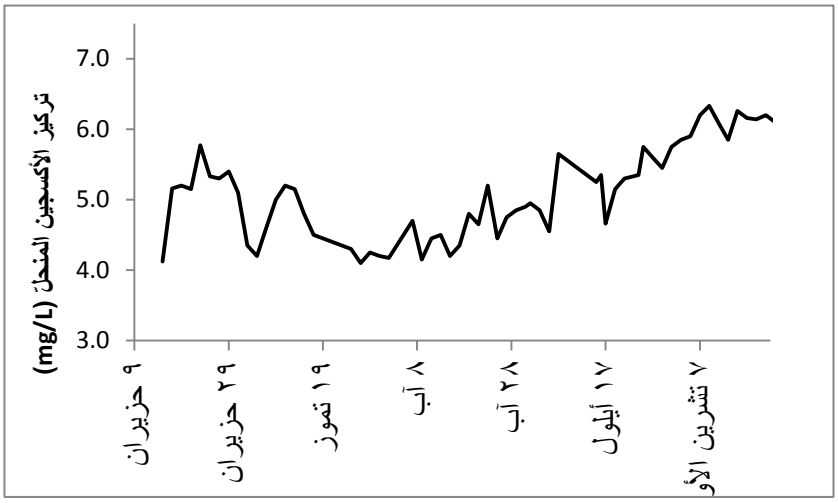
I. التغيرات في الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه:

تراوحت درجة الحرارة خلال فترة التجربة بين 24 و30 بمتوسط قدره 28.9 مْ ±0.96، وهي ظروف مثالية لنمو أسماك الكارب العادي التي تعد من أسماك المياه الدافئة، إذ تعتبر درجة 24مْ درجة مثالية للنمو وتنخفض قابليتها للتغذية عندما تنخفض درجة الحرارة عن 13مْ (عبد الحميد، 2009). ويوضح الشكل رقم (1) التغيرات في درجة حرارة المياه طيلة فترة التجربة.

تراوحت قيمة الأكسجين الذائب بين 4–6mg/L وهذه القيمة بحسب (Bhatnagar and Devi,2013) قيمة نموذجية (5<mg/L)، كما أوصى الباحثان أن قيمة الأكسجين الذائب يجب أن لا تنخفض عن 3mg/L لكي يحظى السمك المراد دراسته بأفضل مؤشرات نمو مدروسة. ويوضح الشكل رقم (2) التغيرات في درجة الاكسجين الذائب طيلة فترة التجربة.



شكل (1): التغيرات في درجة حرارة المياه خلال مدة التجربة



شكل (2): تركيز الأكسجين الذائب المقاس خلال مدة التجربة

II. مكونات الخلطة العلفية:

كانت قابلية الأسماك لاستهلاك العلف عالية بسبب احتواءه على مسحوق السمك كمصدر بروتين حيواني وهو المفضّل في تغذية الأسماك ويعود ذلك إلى محتواه العالي بالبروتين (Lozano *et al.*, 2009) والذي يحوي أغلب الأحماض الأمينية الأساسية (Gomez–Requeni *et al.*, 2004)، وهذا أكّدته تجربة مشابهة لـ(بدران ،2013) على أسماك البوري دهبان التي أبدت استجابة في النمو بتأثير مسحوق السمك بالمقارنة مع مصدر بروتيني آخر (مسحوق الريش). تراوحت نسبة البروتين الكلي في الخلطة العلفية بعد إضافة اللايسين إلى الخلطة بين 29.6 و 33.6 %، حيث بلغت نسبة البروتين الكلي في الخلطة العلفية مستوى متزايد من 29.6 عند معاملة الشاهد L_0 إلى33.55 عند مستوى الإضافة الثالث (L_3)، وكان هذا التزايد ناجم عن إضافة اللايسين بالأصل إلى الخلطة العلفية كما في الجدول (2).

جدول (2): التركيب الكيميائي لكل معاملة بعد إضافة اللايسين.

المعاملة	الرطوبة	البروتين الكلي	الدهون	الرماد
L0	16.6(± 0.13)*	29.6 (± 0.03)	6.25 (±0.34)	5.7 (± 0.3)
L1	18.1 (± 0.4)	31.6 (± 0.18)	6.05 (±0.2)	5.96 (± 0.1)
L2	15.95(± 0.6)	32.6 (± 0.1)	5.9 (±0.14)	5.9 (± 0.1)
L3	16.6 (± 0.28)	33.55(± 0.18)	5.85 (±0.07)	5.7(±0.3)
*: تشير إلى الخطأ القياسي standard error عند مستوى معنوية ($p<0.05$).				

III. تغيرات الوزن خلال الفترة المدروسة:

بينت نتائج الدراسة أن أعظم زيادة وزنية حصلت في المعاملة L_1 عند نسبة الإضافة 2% لايسين حيث بلغت 13.84g±1.84 بينما حصلت أقل زيادة وزنية عند معاملة الشاهد L_0 دون إضافة إذ بلغت 8.53g±0.25 أما بالنسبة للمعاملتين (L2, L3) فكانت الزيادة الوزنية لهما متقاربة و الجدول (3) يوضح ذلك:

جدول (3) الاوزان الابتدائية و النهائية و الزيادة الوزنية و كمية العلف المستهلكة في الفترة المدروسة:

المعاملة ونسب اللايسين في الخلطة العلفية	L_0	L_1	L_2	L_3
	(0%)	(2%)	(3%)	(4%)
الوزن الابتدائي (غ)	12.82±1.09	11.7±0.00	13.03±0.18	11.45±0.58
الوزن النهائي (غ)	21.33±1.34	25.54±1.84	25.92±0.16	23.71±1.53
الزيادة الوزنية (غ)	8.53±0.25	13.84±1.84	12.9±0.02	12.26±0.95
كمية العلف المستهلكة (غ)	25.16±0.59	30.41±1.32	30.44±1.31	29.60±0.17

IV. مؤشرات النمو:

بينت نتائج التجربة تفوّق المعاملة (L_1) بنسبة اللايسين (2%) المضافة إلى الخلطة العلفية في أغلب مؤشرات النمو المدروسة، حيث بلغت قيمة معدل النمو النوعي لها (0.28 %) حيث بلغت قيمة LSD (0.025) عند مستوى معنوية ($p<0.01$)، كما كانت المعاملة L_1 الأفضل عند دراسة مؤشر معدل النمو اليومي وبلغ (0.12 غ/يوم) من أجل قيمة LSD (2.37) عند مستوى معنوية ($p<0.01$) والجدول (4) يوضح ذلك:

جدول (4): مؤشرات النمو المدروسة وتحليل التباين بتأثير معدلات متزايدة من اللايسين المضاف إلى الخلطة العلفية.

L3	L2	L1	L0	
0.10^{bc}	0.11^{ab}	0.12^{a}	0.07^{d}	معدل النمو اليومي غ/يوم
p = 0.007		L.S.D = 0.023		
2.41^{b}	2.36^{bc}	2.2^{c}	2.96^{a}	معامل التحويل الغذائي
p = 0.019		L.S.D = 0.24		
0.26^{ab}	0.25^{bc}	0.28^{a}	0.18^{c}	معدل النمو النسبي %
p = 0.009		L.S.D = 0.025		
1.2	1.15	1.7	0.95	معدل النمو الطولي
لا توجد فروق معنوية بين المعاملات عند (P< 0.05)				
P: مستوى المعنوية البتي تم بها اختبار نتائج تحليل التباين و حساب مؤشر أقل فرق معنوي L.S.D.				
الاحرف المختلفة تشير إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند P< 0.05				

كلما انخفض معامل التحويل الغذائي كلما كانت النتيجة أفضل، كانت المعاملة (L_1) الأفضل إذ بلغ معامل التحويل الغذائي (2.2) بالمقارنة مع الشاهد (L_0) الذي جاءت قيمة هذا المعامل (2.96)، وبالنظر إليها نجد أن قيمة معامل التحويل الغذائي منخفضة نسبياً من أجل كامل المعاملات وهذا يعود إلى جودة الخلطة العلفية المقدمة. كان معدل الخلطة الثانية والثالثة متقاربين جداً في تأثيرهما على مؤشرات النمو إذ لم يلحظ أي فروق معنوية بين المعاملتين.

جاءت نتائج الدراسة الحالية أفضل بالمقارنة مع نتائج عريشة (2009) الذي درس في ظروف مماثلة تأثير عدد مرات التعليف على أداء سمك الكارب العادي، ووجد أن قيمة معامل التحويل للمعاملة التي تم تعليفها ثلاث مرات (2.8)، وهذه القيمة أفضل معنوياً من المعاملة التي تم التعليف فيها مرتين، هذا إذا علمنا أن نسبة اللايسين المقدم إلى الخلطة العلفية كانت 1.95، وبوجود مكمّلات أساسية من الأحماض الأمينية، وكانت نسبة مسحوق السمك أيضاً 10%. كما بيّنت دراسة أولية لطاهر وآخرون، 2012 أن استخدام حشف التمر (قليل المحتوى أيضاً بالبروتين الكلي 7.5 %) بديلاً عن الذرة الصفراء لتغذية أسماك الكارب اليافعة لمدة شهرين (وكان الوزن البدائي يزيد عن 200g) أعطى معامل تحويل غذائي جيد يتراوح بين 2.4 و 2.7 دون أن يلحظ تأثير معنوي نتيجة استبدال أحد المكونين بالآخر.

لم يلحظ في الدراسة أي فروقات معنوية بين المعاملات عند دراسة معدل النمو القياسي، بالرغم من أنه مؤشر قوي يؤكد ارتفاع قيمته على جودة القيمة التسويقية لسمكة الكارب المربّاة (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 1995).

في دراسة عن أثر اللايسين على نمو إصبعيّات الكارب العادي (Signor *et al.*, 2017)، جاءت أفضل معاملات للايسين في مدى بين2.05 و2.29 %، من خلال قيمة معامل التحويل الغذائي (0.66–0.87)، وهذا يتوافق مع نتائج الدراسة إلى حدّ بعيد. كما توافقت نتائج الدراسة مع نتائج Ahmed and Khan (2004) في دراستهما على أسماك الكارب الهندي *Cirrhinus mrigala* عندما طبقوا تراكيز متزايدة من اللايسين المضاف إلى الخلطة العلفية، وكانت التوصية بإضافة (2.3 %) من اللايسين، وتأكدت هذه النتيجة من خلال تحليل نتائج التركيب الكيميائي للسمك وخصوصاً نسبة البروتين ونسبة الدهون بالمقارنة مع الشاهد.

V. التركيب الكيميائي للأسماك الناتجة:

يبيّن الجدول (4) التركيب الكيميائي للأسماك الناتجة في نهاية فترة التربية للمعاملات المدروسة، إذ لم يظهر أية فروق معنوية بين المعاملات على نسبة الرطوبة ونسبة الرماد ونسبة الدهن، وهذا طبيعي كون الخلطة العلفية بالأصل هي موحّدة في كل المعاملات كما نلاحظ من الجدول (5).

جدول (5) : التركيب الكيميائي للسمك

	بروتين	دهن	رطوبة	رماد	Sum
L0	15.925^{d}	6.985	67.505	1.73	92.145
L1	18.005^{a}	5.465	71.225	1.56	96.255
L2	17.8^{b}	5.23	71.385	1.415	95.83
L3	16.165^{c}	4.8	70.53	1.62	93.115
L.S.D	0.202				
P	0.0005	NS	NS	NS	
NS: تعني عدم وجود فروق معنوية					
الاحرف المختلفة تشير إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند P< 0.05					

كما وجد أيضاً من خلال نتائج التحليل الكيميائي استجابة الأسماك لمعاملة اللايسين المضافة إلى الخلطة العلفية فقد جاءت المعاملة الأفضل (L1) التي أضيف اللايسين إلى العلف بنسبة 2%، فبلغت نسبة البروتين 18% بالمقارنة مع معاملة الشاهد التي بلغت 15.9% أي أدت إلى زيادة معنوية في نسبة البروتين باللحم وقدره 2 %.

توافقت نسب الرطوبة والدهن والرماد إلى حدّ كبير مع كثير من الدراسات من حيث عدم المعنوية مع أنها طبقت في استزراع سمك القجاج *Sparus aurata* (Zhou et al., 2007 و2012 Ghomi and Alizadehnajd) توافقت نسبة البروتين مع دراسة (Ahmed and Khan, 2004) على اصبعيات الكارب الهندي عندما أضافا تراكيز متزايدة من اللايسين (1.5-2.75%) فجاءت أعلى قيمة للبروتين عند نسبة إضافة 2.25% حيث بلغت نسبة البروتين 18.24%.

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات:

- حققت معاملة إضافة اللايسين بنسبة 2% أفضل النتائج، وحققت أعلى معدل زيادة وزنية وأفضل معدل نمو نوعي (0.28 %).
- معامل التحويل الغذائي أفضل المؤشرات التي تأثرت بتغير نسبة اللايسين في الخلطة العلفية وحققت المعاملة التي أضيف إليها اللايسين بنسبة 2%أفضل تمثيل إذ بلغ (2.2).
- اللايسين المضاف إلى الخلطة العلفية بنسبة 2% حقق زيادة في نسبة البروتين في السمك بشكل معنوي بينما لم يكن معنوياً من أجل نسبة الدهن والرطوبة والرماد.

التوصيات:

- إضافة الحمض الأميني اللايسين بنسبة 2 % إلى الخلطة العلفية بالنسبة لأسماك الكارب المستزرعة من أجل تحقيق خلطة علفية مثالية.
- متابعة الدراسات عن تأثير إضافة الأحماض الأمينية الأساسية الأخرى إلى الخلطة العلفية لأسماك الكارب وأهمها الميتيونين.
- إجراء أبحاث مستقبلية لدراسة تأثير إضافة الأحماض الأمينية الأساسية إلى خلطات علفية لأنواع سمكية مستزرعة أخرى.

المراجع:

بدران، معينة. *الاحتياجات الغذائية /بروتين _ دهن/ لسمك البوري الدهبان Liza aurata في درجات ملوحة مختلفة.* أطروحة دكتوراه. المعهد العالي للبحوث البحرية، جامعة تشرين، سورية. 2013. ص 92.

طاهر، جاسم حميد؛ ومحمد، سليم ابراهيم؛ وفرحان، بشرى عبد الرحيم. *تقييم مساهمة حشف التمر في عليقة أسماك الكارب .Cyprinus Carpio L*. 2012. مجلة التقني، هيئة التعليم التقني، العراق.25 (4) 149–153.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية. *حصر وتقويم المصادر العلفية غير التقليدية لانتاج الأعلاف السمكية. كتاب، إصدار جامعة الدول العربية*. (1995). ص 168.

عريشة، أمير. *تأثير عدد مرات التعليف في بعض مؤشرات نمو سمك الكارب العادي Common Carp*. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، (2009). 25 (1):235–246.

عبد الحميد، محمد عبد الحميد. *أسس انتاج واستزراع الاسماك. المكتب الجامعي الحديث، الاسكندرية*. (2009)، 640 صفحة. البحث متاح الكترونياً في صفحة المرجع الالكتروني للمعلوماتية:
http://almerja.net/reading.php?idm=78803.

AHMED, A., and KHAN M. A., *Dietary lysine requirement of fingerling Indian major carp (Cirrhinus mrigala) (Hamilton).* Aquaculture. Vol 235, 2004,. 499– 511.

BHATNAGAR, A., and DEVI., P.*Water quality guidelines for the management of pond fish culture*. International Journal of Environmental Sciences. 2013. 3(6): 1980 -2009.

FAO, (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*). The State of World Fisheries and Aquaculture. Meeting the sustainable development goals. Rome. 2018, 227 pages.

FAO FishStatJ. *Universal software for fishery statistical time series*, 2018, available at website: http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_syrian/ar.

GHOMI, MOHAMMAD REZA, and ALI ALIZADEHNAJD): *Dietary lysine and methionine requirement of bream Abramis brama orientalis juvenile*." Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology 16: 1. 2012, 79-82.

GOMEZ-REQUENI,P., MINGARRO, M., CALDUCH -GINER, J.A., MARTIN, S.A.M., HOULIHAN,D.F., KAUSHIK,S., AND PEREZ-SANCHEZ,J.,:*Protein growth performance,amino acid utillisation and somatotropic axis responsiveness to fish meal replacement by plant protein sources in gilthead seabream (Sparus aurata).* 2004, Aquaculture 232,493-510.

Keembiyehetty C. N. and D. M. Gatlin III., *Dietary lysine requirement of juvenil striped bass (Morone chrysops X M.saxatilis).* 1992, Aquaculture, 104 : 271-277 Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam 271.

LOVELL, R.TOM, *Nutrition and Feeding of Fish*. Van Nostrand Reinhold, New York, 1989. 268 pages.

LOZANO, N.B.S, LIORENS, S.M., VIDAL, A.T and CERDA, M.J :*Effect of high-level fish meal replacement by pea and rice concentrate protein on grouth, nutrient utilization and fillet quality in gilthead seabream (Sparus aurata, L.).* . 2009, Aquaculture 298.83-89.

NRC (National Research Council), *Nutrient Requirement of Fish*. National Academy Press, WashingtonDC, USA. 1993.

SIGNOR1,A., BITTARELLO,A. C., FRIES E. M., BOSCOLO W. R., BITTENCOURT F., FEIDEN A., *Lysine in the diet of common carp (Cyprinus Carpio) Fingerlings*. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, *43*(3), 2017, 464 - 473.

WILSON, R.P. AND HALVER, J.E., *Protein and amino acid requirements of fishes*. 1986, Annual Review of Nutrition, 6 (1), pp.225-244.

Yun H, G. Park, I Ok, K. kataya, S. Hung and S. C. Bai: Determination of the dietary lysine requirement by measuring plasma free lysine concentrations in rainbow trout Oncorhynchus mykiss after dorsal aorta cann-ulation. Fisheries and Aquatic Sciences (2016) 19:4

ZHOU, Q-C., WU, Z-H., CHI, S-Y. and YANG, Q-H., *Dietary lysine requirement of juvenile cobia (Rachycentron canadum).* 2007, Aquaculture 273: 634-640.