

تأثير استبدال مستويات مختلفة من الخميرة الجافة التجارية *Saccharomyces cerevisiae* محل مركز البروتين الحيواني في علائق صغار أسماك الكارب الشائع (*Cyprinus carpio*. Linnæus 1758)

عصام حميد عبد الله الرفاعي<sup>1\*</sup>، حسن علي مطر<sup>\*\*</sup> ونسرين محي الدين عبد الرحمن<sup>\*\*\*</sup>  
 \*وزارة الزراعة  
 \*\*رئاسة الجامعة/ جامعة الأنبار  
 \*\*\*قسم الإنتاج الحيواني- فاكلتى العلوم الزراعية/ جامعة السليمانية

### الخلاصة

أجريت هذه التجربة لدراسة تأثير استخدام مستويات مختلفة من الخميرة الجافة التجارية *Saccharomyces cerevisiae* كبديل لمركز البروتين الحيواني التجاري المستخدم في علائق أسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio*.L وتحديد افضل مستويات الاستبدال تأثيرا في معايير أداء النمو والتي تضمنت (الوزن النهائي، الزيادة الوزنية الكلية، الزيادة الوزنية اليومية، معدل النمو النوعي ومعدل النمو النسبي) فضلاً عن حساب كفاءة استخدام الغذاء (معامل التحويل الغذائي، كفاءة التحويل الغذائي) وكفاءة استخدام البروتين (نسبة كفاءة البروتين، البروتين المتناول) ونسبة بقاء الاسماك. وزعت 90 سمكة على خمسة معاملات بثلاث تكرارات وستة أسماك في كل مكرر. أستمرت التجربة مدة 61 يوم، كانت نسبة تغذية الأسماك بعلائق التجربة (4%) من وزن الكتلة الحية على دفعتين (الساعة 9.30 صباحاً والساعة 00.2 مساءً). وزعت معاملات التجربة على النحو التالي: T1 المقارنة (0.00% خميرة)، T2 (25% خميرة)، T3 (50% خميرة)، T4 (75% خميرة) و T5 (100% خميرة). بينت النتائج تفوق معنوي لمجموعة T3 (P≤0.05) مقارنة مع T1 وبقية المعاملات في الوزن النهائي، الزيادة الوزنية اليومية، الزيادة الوزنية الكلية، كفاءة التحويل الغذائي، معامل التحويل الغذائي ونسبة كفاءة البروتين، تلتها مجموعة T2 مقارنة مع T1 وبقية المعاملات كذلك سجلت المعاملات T3 و T2 تفوق معنوي (P≤0.05) بالمقارنة مع T1 وبقية المعاملات في معدل النمو النوعي ومعدل النمو النسبي. لم تتأثر نسبة بقاء الاسماك في كافة معاملات التجربة. الكلمات المفتاحية: الخميرة الجافة التجارية *Saccharomyces cerevisiae*، مركز البروتين الحيواني، أصبغيات، الكارب الشائع (*Cyprinus carpio*. Linnaeus 1758)

E. mail: Hameed\_issam@yahoo.com

<sup>1</sup> البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول.

## The Effect of Replacing Different Levels of Commercial Dry Yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) Place Animal Protein Concentrate In Fingerlings Fish Common Carp (*Cyprinus carpio*. Linnaeus 1758) Diets

I. H. Abdulla Al-Refaiee\*, H. M. Mutter\*\* and N. M. Abdulrahman\*\*\*

\*Ministry of Agriculture

\*\*Presidency of the University/ University of Anbar

\*\*\*Department of Animal Production- Faculty of Agricultural Sciences\University of Sulaymaniyah

### Abstract

The experiment was conducted to study the effect of different levels of commercial dry yeast *Saccharomyces cerevisiae* as a replacement with Animal protein Concentrate which used in the diets of Common carp *Cyprinus carpio*.L and determine the best replacement levels of impact in growth performance standards, which included (Final weight, Total weight gain, Daily weight gain, Specific growth rate and Relative growth rate) as well as the account of efficiency of feed utilization (feed conversion ratio, feed conversion efficiency) and efficiency of feed utilization (Protein efficiency ratio and protein intake) and the survival rate of fish.90 fish were distribute on five treatments with three replicates and six fish in each replicate. The experiment was Continued for 61 days, fish were fed (4%) from biomass on two times a day (9.30 am and 00.2 pm). The treatments of experiment were as follows: T1 control diet (0.00% yeast), T2(25% yeast), T3(50% Yeast), T4(75% yeast) and T5(100% yeast). The results showed that superiority of T3 ( $P \leq 0.05$ ) compared with T1 and the others treatments in the final weight, Daily weight gain, Total weight gain, food conversion efficiency, feed conversion ratio and Protein efficiency ratio also recorded better followed by T2 compared with T1 and the others treatments, also superiority of T3 and T2 ( $P \leq 0.05$ ) compared with T1 and the others treatments in the specific growth rate and relative growth. Survival rate was not affected in all experiment treatments.

**Key words:** Commercial Dry Yeast (*Saccharomyces cerevisiae*), Animal Protein Concentrate, Fingerlings, Common Carp (*Cyprinus carpio*)

### المقدمة

تسعى أغلب بلدان العالم إلى تحقيق الاستقرار في الأمن الغذائي لشعوبها من خلال رسم الخطط المستقبلية لدعم وتطوير القطاعات المنتجة للأغذية والتي تؤثر بشكل مباشر في الواقع الاجتماعي والاقتصادي لتلك البلدان (1). تشير الإحصائيات مؤخراً إلى نقص حاد في متوسط نصيب الفرد من لحوم الأسماك في الكثير من البلدان العربية وخصوصاً في العراق إذ بلغ 4 كيلو غرام سنوياً بحسب من إنتاج محلي قدره 42 ألف طن فضلاً عن واردات بلغت 61.61 ألف طن (2) مما يحتم على ضرورة الاهتمام في قطاع الاستزراع السمكي المحلي وتوفير السبل الكفيلة بنجاحه وتطويره والارتقاء به، وإحدى أهم تلك السبل هي توفير التغذية المناسبة للأسماك للوصول إلى حجم التسويق وهو الهدف الأساسي لتربية الأحياء المائية (3). تحتاج الأسماك إلى توفر الغذاء المناسب (كمّاً ونوعاً) لنموها وتكاثرها وهذا يعتمد بشكل أساسي على مصدر بروتين مناسب مثل مسحوق السمك Fish meal ومركز البروتين الحيواني (4). وعلى الرغم من استخدام مصادر البروتين هذه على نطاق واسع في مجال الاستزراع السمكي إلا إن في استخدامها محاذير خاصة مثل كونها وسطاً ناقلاً للأمراض فضلاً عن سهولة تلوثها بالأحياء المجهرية المختلفة كالمونيفلا وأيضاً تعرض صناعتها إلى الغش التجاري وارتفاع أسعارها وتذبذب نوعياتها في الأسواق المحلية، الأسباب السابقة دفعت إلى تطوير بدائل غذائية يمكن إن تستخدم كمكون بروتيني بديلاً جزئياً أو كلياً عن المركبات البروتينية في علائق الأسماك (5). تعد خميرة الخبز نوع *Sacchomyces*

*Cerevisiae* من أقدم الكائنات الدقيقة النافعة التي استخدمها الإنسان منذ القدم لتخمير وصناعة الخبز (6) يضاف إلى ذلك قيمتها الغذائية الجيدة المتمثلة في محتواها العالي من البروتين الخام وغناها بمجموعة فيتامينات B-Complex وتشير نتائج البحوث إلى إمكانية استخدامها في علائق طيف واسع من الأسماك المختلفة في عاداتها الغذائية إذ تدخل في تكوين تلك العلائق بنسبة لا تتجاوز 15% من إجمالي مكونات العليقة (7)، من هنا جاءت هذه الدراسة لبيان تأثير مستويات خميرة *Sacchromyces cerevisiae* في أداء نمو وكفاءة استخدام علف صغار أسماك الكارب الشائع *C. carpio*.L وكذلك تحديد افضل مستويات استبدال مركز البروتين الحيواني المستخدم في تصنيع علائق الأسماك.

### المواد وطرائق العمل

استخدم 15 حوض بلاستيكي بيضوي الشكل سعة 80 لتر/ حوض تم ملئت الاحواض بـ 60 لتر ماء مع غمر حجرين لضخ الهواء بصورة مستمرة في طرفي الحوض واستبدال 30% من ماء خلال ايام التغذية و 100% في ايام قياس أوزان الاسماك. استخدمت أسماك كارب شائع *Cyprinus carpio*.L ، تراوحت اوزانها بين (22-42) غم وبعد انتهائها من فترة اقامة بلغت 21 يوم قسمت الى 15 مجموعة بأوزان متقاربة بلغت (186 و 187)غم/ حوض، شغلت 15 حوض تعود الى 5 معاملات بواقع 3 مكررات/ معاملة، تم تقديم علائق التجربة بواقع 4% من وزن الكتلة الحية للأسماك في كل حوض يومياً (باستثناء ايام الجمع) مع تغيير كمية العلائق المقدمة للأسماك كل اسبوعين بعد وزن الاسماك بشكل فردي بميزان الكتروني حساس وحساب الكتلة الحية الجديدة للأسماك داخل كل حوض وشملت مواد طرائق العمل الاتي:

- **وزن الأسماك:** اجريت عملية وزن الأسماك كل أسبوعين باستخدام ميزان الكتروني حساس وذلك بعد اخراج مجموعة الاسماك من الحوض ووضعها في اناء بلاستيكي مزود بحجر لضغط الهواء وتمت عملية الوزن بشكل فردي لكل سمكة بعد تجفيفها بورق النشاف وتؤخذ قراءة الميزان بعد استقرار حركة السمكة ثم تعاد مجموعة الاسماك الى الحوض بعد تنظيفه جيداً واستبدال الماء فيه كلياً ثم الانتقال الى الحوض الذي يليه لإتمام عملية وزن الاسماك بسرعة ودقة مع مراعاة اعطاء الأسماك فترة من الوقت لهضم الغذاء قبل عملية الوزن لتقليل الاجهاد الحاصل للأسماك جراء تداولها و تم تضاف كمية من الملح الخشن لوقاية الاسماك من الاصابات المرضية وفي مقدمتها الإصابة بالفطريات.
- **علائق التجربة :** يوضح الجدول (1) النسبة المئوية والتركيب الكيميائي لمكونات العلائق المستخدمة في التجربة تم تصنيع علائق التجربة بواقع 1 كيلو غرام لكل معاملة عند كل دفعة تصنيع اذ شملت عمليات التصنيع اربع دفعات خلال فترة التجربة بهدف الحرص على استمرارية توفير الغذاء وتلافي مشاكل الخزن لا سيما مع عدم استخدام مضادات الاكسدة مع علائق التجربة خطة، تمت عملية التصنيع بعد الحصول على المكونات من الاسواق المحلية نفذت خطوات تصنيع العلف بطريقة الكبس الجاف للأعلاف على مستوى التصنيع الصغير والتي تضمنت عمليات الطحن، الغرلة، الوزن، خلط المكونات، العجن اليدوي التصنيع، التجفيف وحفظ العلف، اذ تم طحن المكونات بشكل دقيق و غربلتها باستخدام غربال ذو فتحات 2 ملم وزنت بعدها المكونات حسب النسب المحسوبة باستخدام ميزان رقمي حساس ياباني المنشأ موديل AND وخلطت بشكل متجانس ابتداء من المكونات الاقل وزناً وأضيف اليها الماء المعقم بواقع  $650 \pm 50$  مل لتكوين العجينة المناسبة وتهيئتها مباشرة لمرحلة الكبس عبر تمريرها بماكنة فرم اللحم (نوع BARWN) بفتحات 4 ملم بعدها فرش العلف المكبوس على الطاولة مثبت عليها فرش من مادة النايلون ومعلم بأرقام المعاملات وترك للتجفيف مدة 72 ساعة مع مراعاة التقليب والتأكد من التجفيف الكامل وسلامة العلف وخلوه من الفطريات والمسببات المرضية الاخرى بعدها تم حفظ العلف المصنع باستخدام حاويات بلاستيكية معقمة سعة 5 كغم، وضعت في مكان جاف وغير معرض لأشعة الشمس داخل غرفة المختبر.

جدول (1) النسبة المئوية والتركيبة الكيمياوي لمكونات العلائق المستخدمة في التجربة

T5 100% خميرة	T4 75% خميرة	T3 50% خميرة	T2 25% خميرة	T1 (المقارنة) 0.00% خميرة	المكونات وتركيبتها الكيمياوي
0	2.5	5	7.5	10	مركز البروتين الحيواني %*
10	7.5	5	2.5	0	الخميرة الجافة %**
15	14	15	17	15	الشعير %
14	14	13	14	15	الذرة الصفراء%
39	39	39	40	40	كسبة فول الصويا%
20	21	21	17	18	نخالة الحنطة%
2	2	2	2	2	الفيتامينات + المعادن %***
100	100	100	100	100	المجموع
27.4	27.382	27.342	27.394	27.351	البروتين الخام %
2.158	2.317	2.438	2.521	2.584	الدهن الخام %
6.308	6.413	6.421	6.158	6.155	الالياف الخام %
2286.9	2253.125	2225.65	2261.875	2235.2	الطاقة الممتلئة كيلو كالوري/كغم
87.62	87.6175	87.615	87.6125	87.61	المادة الجافة %

\* المركز البروتيني التجاري المستخدم باسم Brocon -5 Special W والمستورد من هولندا لصالح شركة Wafi.B.V العراق التركيب الكيمياوي: البروتين الخام 40%، الطاقة الممتلئة 2107 كيلو كالوري/كغم، ألياف خام 2.2%، المادة الجافة 92.9%، الدهن الخام 5%.

\*\* الخميرة الجافة التجارية المستخدمة مكون علفي عبارة عن مركز من الخمائر القابلة للحياة مقاومة للحرارة المكونات:  $1.10^{10}$  وحدات تشكل مجموعة (UFS/g) من *Saccharomyces cerevicea* اصل *NCYC Sc 47\** والمنتجة من قبل شركة لوسافر- فرنسا.

التركيب الكيمياوي: البروتين الخام 42.6%، الطاقة الممتلئة 2922 كيلوكالوري/كغم، ألياف خام 3.2%، المادة الجافة 93%، الدهن الخام 1%.

\*\*\* مخلوط الفيتامينات والمعادن: الفيتامينات (A 6000 I.U، D3 1000 I.U، E 60 I.U، K 12 I.U، B1 24 ملغم/كغم، B2 24 ملغم/كغم، Pantothenic acid 60 ملغم/كغم، Niacin 120 ملغم/كغم، B6 24 ملغم/كغم، Biotin 0.24 ملغم/كغم، Folic acid 6 ملغم/كغم، Choline chloride 540 ملغم/كغم، B12 0.024 ملغم/كغم. أما المعادن (كغم/كغم) (Fe 50، Cu 3، Mn 20، Zn 50، Se 0.1، Co 0.01).

- المعايير المدروسة في التجربة:

1. النمو Growth وتضمن حساب الاتي:

- الوزن النهائي (غم): **Final weight** يمثل معدل وزن السمكة في المعاملة عند نهاية التجربة.
- الزيادة الوزنية الكلية (غم) **Total weight gain (WG)** :  
الزيادة الوزنية الكلية = معدل الوزن النهائي (غم) - معدل وزن الابتدائي (غم)
- الزيادة الوزنية اليومية (غم) **Daily weight gain (DWG)**: وفق المعادلة التي ذكرها (8).  
الزيادة الوزنية اليومية (DWG) = الزيادة الوزنية (غم) / الفترة الزمنية لهذه الزيادة (يوم)
- معدل النمو النسبي **Relative growth rate (RGR)**: حسب المعادلة التي ذكرها (9).  
معدل النمو النسبي (%) = الزيادة الوزنية (غم) / الوزن الابتدائي (غم) × 100
- معدل النمو النوعي **Specific growth rate (SGR)**: حسب المعادلة التي ذكرها (9).  
معدل النمو النوعي = (لو و 2 - لو و 1) / (ن 2 - ن 1) × 100

1، و 2: هما وزن الجسم (غم) عند بداية ونهاية فترة النمو على التوالي، ن 2- ن 1 هي طول الفترة بالأيام.

2. كفاءة استخدام الغذاء: **Efficiency of feed utilization** وتضمنت حساب الاتي:
    - معامل التحويل الغذائي **Feed Conversion Ratio (FCR)**: وفق المعادلة التي ذكرها (10).  
معامل التحويل الغذائي = وزن العلف المتناول / الزيادة الوزنية الرطبة للأسماك (غم)
    - كفاءة التحويل الغذائي **Feed Conversion Efficiency (FCE)**: وفق المعادلة التي ذكرها (10).  
كفاءة التحويل الغذائي (%) = الزيادة الوزنية الرطبة للأسماك / وزن العلف المتناول × 100 (غم)
  3. كفاءة استخدام البروتين: **Efficiency of protein utilization** وتضمنت حساب الاتي:
    - نسبة كفاءة البروتين **Protein Efficiency Ratio (PER)**: وفق المعادلة التي ذكرها (10).  
نسبة كفاءة البروتين = الزيادة الوزنية الرطبة للأسماك / البروتين المتناول (غم)
    - البروتين المتناول **Protein Intake (PI)**: وتم حسابها وفق المعادلة التي ذكرها (10).  
البروتين المتناول = وزن العلف المتناول (غم) × نسبة البروتين في العليقة
  4. نسبة البقاء **Survival rate**: وتم حسابها وفق المعادلة التي ذكرها (11).  
نسبة البقاء = عدد الأسماك في بداية التجربة / عدد الأسماك في نهاية التجربة × 100
- التحليل الإحصائي **Statistical Analysis**: استخدم برنامج التحليل الإحصائي الجاهز **Data analysis XLSTAT and JMP7 (2012)** لتحليل البيانات وتوضيح تأثير معاملات التجربة في الصفات المدروسة باستخدام التصميم العشوائي الكامل **Randomized Design (CRD) Complete** وتم اختبار الفروقات المعنوية بين متوسطات الصفات المدروسة عند مستوى المعنوية ( $P \leq 0.05$ ) باستخدام اختبار دنكن متعدد الاتجاهات **Duncan's multiple test (12)**.

### النتائج والمناقشة

- **الوزن النهائي**: يبين الجدول (2) تفوق T3 معنوياً ( $P \leq 0.05$ ) في معدل الوزن النهائي عند المعدل 75.611 غم/ سمكة مقارنة مع كافة المعاملات كذلك تفوقت T2 معنوياً ( $P \leq 0.05$ ) عند المعدل 73.644 غم/ سمكة مقارنة مع T1 (المقارنة) وبقية المعاملات، في حين لم تسجل T4 عند المعدل 70.333 غم/ سمكة فرق معنوي ( $P \leq 0.05$ ) مع T1 التي تفوقت معنوياً ( $P \leq 0.05$ ) عند المعدل 70.650 غم/ سمكة على T5 التي سجلت أدنى معدل وزن نهائي بين المعاملات عند 68.533 غم/ سمكة.
- **الزيادة الوزنية الكلية**: يبين الجدول (2) تفوق T3 معنوياً ( $P \leq 0.05$ ) في معدل الزيادة الوزنية الكلية عند المعدل 44.499 غم/ سمكة مقارنة مع كافة المعاملات كذلك تفوقت T2 معنوياً ( $P \leq 0.05$ ) عند المعدل 42.588 غم/ سمكة مقارنة مع T1 (المقارنة) وبقية المعاملات في حين لم تسجل T4 عند المعدل 39.222 غم/ سمكة فرق معنوي مع T1 و T5 في الوقت الذي تفوقت T1 معنوياً ( $P \leq 0.05$ ) عند المعدل 39.499 غم/ سمكة على T5 التي سجلت أدنى معدلات الزيادة الوزنية الكلية بين المعاملات عند 37.477 غم/ سمكة.
- **الزيادة الوزنية اليومية**: يبين الجدول (2) تفوق T3 معنوياً ( $P \leq 0.05$ ) في معدل الزيادة الوزنية اليومية عند المعدل 0.729 غم/ سمكة مقارنة مع كافة المعاملات كذلك تفوقت T2 معنوياً ( $P \leq 0.05$ ) عند المعدل 0.698 غم/ سمكة مقارنة مع T1 (المقارنة) وبقية المعاملات في حين لم تسجل T4 عند المعدل 0.643 غم/ سمكة فرق معنوي ( $P \leq 0.05$ ) مع T1 (المقارنة) و T5 في الوقت الذي تفوقت T1 معنوياً ( $P \leq 0.05$ ) عند المعدل 0.647 غم/ سمكة على T5 التي سجلت أدنى معدلات الزيادة الوزنية اليومية بين المعاملات عند 0.614 غم/ سمكة.

جدول (2) تأثير مستويات استبدال الخميرة الجافة *S.cerevisiae* في الوزن النهائي، الزيادة الوزنية الكلية والزيادة الوزنية اليومية لأسماك الكارب الشائع *C. carpio.L* طوال مدة التجربة

المعاملات	الوزن الابتدائي (غم/ سمكة)	الوزن النهائي (غم/ سمكة)	الزيادة الوزنية الكلية (غم/ سمكة)	الزيادة الوزنية اليومية (غم/ سمكة)
T1 (0.00% خميرة)	0.001±31.170 a	0.020±70.650 c	0.036±39.499 c	0.035±0.647 c
T2 (25% خميرة)	0.003±31.057 a	0.011±73.644 b	0.022±42.588 b	0.022±0.698 b
T3 (50% خميرة)	0.003±31.112 a	0.007±75.611 a	0.010±44.499 a	0.010±0.729 a
T4 (75% خميرة)	0.003±31.111 a	0.011±70.333 c	0.020±39.222 cd	0.020±0.643 cd
T5 (100% خميرة)	0.003±31.057 a	0.015±68.533 d	0.030±37.477 d	0.030±0.614 d

القيم تمثل (المعدل ± الانحراف المعياري) الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد تدل على وجود فروق معنوية ( $P \leq 0.05$ ).

قد يعود سبب التفوق المعنوي الذي سجلته T3 في كل من معدلات الوزن النهائي والزيادة الوزنية والزيادة الوزنية الكلية لاستفادة الأسماك من الخليط المتساوي للخميرة الجافة مع مركز البروتين الحيواني من خلال تحسن القيمة النوعية للبروتين الكلي في العليقة فضلاً عن دور الخميرة المستخدمة في تكوين علائق الأسماك بوصفها مادة غذائية آمنة لا تنتج مواداً سامه وخلاياها قابلة للحياة بصورة معززات حيوية ضمن القناة الهضمية للأسماك وحيوانات المزرعة (7، 13). تستحوذ الصورة الغذائية للخميرة على الجزء الأكبر لأدائها داخل القناة الهضمية للأسماك وتظهر بعد تكسر الجدار الخلوي (موتها) للخلايا داخل القناة الهضمية وخروج محتوياتها من النيوكليوتيدات والأحماض الأمينية والفيتامينات مثل فيتامينات مجموعة B المعقدة إلى داخل القناة الهضمية فضلاً عن كون الجدار الخلوي للخلايا المنحلة يعتبر احد المصادر الرئيسية لمحفزات النمو الحيوية المتمثل بمركبات  $\beta$ -جلوكان التي تدعم نمو يافعات الأسماك من خلال تحفيز الاستجابة المناعية (14، 15). أشارت (16) إلى امتلاك خلايا خميرة *S.cerevisiae* القدرة على الاستيطان داخل القناة الهضمية للأسماك من خلال التصاقها بقوة في الأنسجة الداخلية المبطنه للأمعاء مكونة مستعمرات لها، إذ تبدأ بإفراز الأنزيمات الهاضمة والإنزيمات المحللة للنشا وهو ما يحسن من معامل هضم العناصر الغذائية وزيادة توفر الكربوهيدرات البسيطة من خلال تحسن معامل هضم النشا كما ان أسماك الكارب الشائع *C.carpio.L* تستفيد من تحلل النشا أكثر من تحلل الدكستريين والكلوكوز فضلاً عن ذلك فان للخميرة دوراً حيوياً في تمثيل الحوامض الدهنية وإفراز مستويات من إنزيم الفايترز Phytates مما يزيد من توافر العناصر المعدنية مثل الكالسيوم والبوتاسيوم والفسفور وبالتالي تحسين آليات التنظيم الحيوي وزيادة كفاءة التمثيل الغذائي (7، 17). ان توفر هذه العوامل في العليقة تعمل على تحسين الكفاءة الغذائية للعلائق التي تحتوي على نسبة متساوية أو أعلى من مركز البروتين الحيواني بجانب الخميرة وهذا ما لمستته باقي النتائج الخاصة بمعدلات الوزن النهائي والزيادة الوزنية الكلية التي ارتفعت بصورة معنوية مع انخفاض مستوى استخدام الخميرة في العلائق، ان هذه النتائج تدعم نتائج الدراسة التي أجراها (18) التي استنتجت بان إضافة 8% من الخميرة الجافة *S.cerevisiae* إلى علائق يافعات أسماك السلور الأفريقي (*Clarias gariepinus*) لم يكن له تأثير سلبي على أداء النمو والزيادة الوزنية في حين أدت إضافة 4% من الخميرة إلى تحسن معنوي في معدل الوزن النهائي والزيادة الوزنية الكلية للأسماك مقارنة مع معاملة السيطرة التي خلت من إضافة الخميرة في تكوينها. قد يكون سبب تحسن

معدلات الزيادة الوزنية اليومية في المعاملات T3 و T2 للدراسة الحالية مقارنة مع معاملات التجربة الأخرى إلى محافظة أسماك هذه المعاملات على الوتيرة المستمرة لاستهلاك العلف الملائم للنمو خلال أيام التجربة مما منحها القدرة على اكتساب أوزان أكثر مقارنة بأسماك المعاملات الأخرى، وقد يعود ذلك إلى التأثير الإيجابي للخميرة وتحسينها للقيمة الحيوية للغذاء فقد ذكر (19) ان توفر جزء بسيط من خلاياها بصورة حية داخل القناة الهضمية للأسماك يعمل على تحفيز المناعة وتحفيز الشهية للأكل وكفاءة استخدام الغذاء بواسطة إنتاج الأنزيمات والفيتامينات والتخلص من الآثار السامة التي تتركها بعض مركبات الغذاء فضلاً عن قابليتها على تكسير المركبات غير قابلة للهضم، ولم تتفق نتائج معايير الوزن النهائي والزيادة الوزنية الكلية لأسماك الدراسة الحالية مع ما وجدته (20) في دراسة استنتجت بان الاستبدال الكلي للخميرة الجافة *S.cerevisiae* محل مسحوق السمك ممكننا في علائق إصبعيات أسماك البلطي *Oreochromis niloticus* من خلال عدم تأثر معايير الوزن النهائي والزيادة الوزنية الكلية للأسماك في الوقت الذي اعزى فيه سبب عدم تفوق معاملة الاستبدال الكلي مقارنة مع ما هو حاصل في معاملة الاستبدال 50% خميرة التي تفوقت على معاملة المقارنة (100% مسحوق السمك) إلى ضعف قابلية الهضم لدى هذا النوع من الأسماك تجاه المستويات العالية لخميرة *S.cerevisiae* في العليقة ولطريقة تركيب واتزان الأحماض الأمينية فيها.

• **معدل النمو النوعي:** يوضح الجدول (3) تفوق T3 و T2 معنوياً ( $P \leq 0.05$ ) في معدل النمو النوعي عند (0.632 و 0.615) غم/يوم/ سمكة على التوالي مقارنة مع T1 (المقارنة) وبقية المعاملات (T4 و T5) والتي لم تظهر أي فروقات معنوية بينها عند المعدلات (0.582، 0.581 و 0.563) غم/يوم/ سمكة على التوالي.

• **معدل النمو النسبي:** يوضح الجدول (3) تفوق T3 و T2 معنوياً ( $P \leq 0.05$ ) في معدل النمو النسبي عند (143.02 و 137.13) غم/يوم/ سمكة على التوالي مقارنة مع T1 (المقارنة) وبقية المعاملات (T4 و T5) والتي لم تظهر أي فروقات معنوية بينها عند المعدلات (126.66، 126.07 و 120.68) غم/يوم/ سمكة على التوالي.

**جدول (3) تأثير مستويات استبدال الخميرة الجافة *S. cerevisiae* في معدل النمو النوعي ومعدل النمو النسبي**

لأسماك الكارب الشائع *C. carpio*. L طوال مدة التجربة

المعاملات	T1 (المقارنة)	T2	T3	T4	T5
النمو النوعي	0.02±0.582	0.02±0.615	0.01±0.632	0.02±0.581	0.02±0.563
غم/يوم/سمكة	b	a	a	b	b
النمو النسبي %	0.04±126.660	0.02±137.136	0.01±143.025	0.02±126.074	0.03±120.679
	b	a	a	b	b

القيم تمثل (المعدل ± الانحراف المعياري) الأحرف المختلفة ضمن الصف الواحد تدل على وجود فروق معنوية ( $P \leq 0.05$ ).

قد يعود السبب تفوق T3 و T2 إلى زيادة استساغة العلف المقدم للأسماك من جهة ودور الخميرة الحيوي في تحسين قابلية الهضم وأداء النمو من جهة أخرى ويعزز هذا الاعتقاد نتائج الكفاءة الغذائية وكفاءة البروتين التي حصلت عليها أسماك هذه المعاملات، فقد أشارت دراسات عديدة بان استخدام مستويات منخفضة من الخميرة الجافة الغذائية *S.cerevisiae* في العلائق قد يعمل على تحسين أداء نمو الأسماك بصورة أكثر فاعلية من استخدام بمستويات عالية (21، 22، 23) وهذا ما تدعمه نتائج الدراسة الحالية. ذكر (24) ان وجود خميرة *S.cerevisiae* في غذاء الأسماك تعمل على تحسين الهضم وأداء النمو من خلال تحفيز الأنزيمات الهاضمة

- للعناصر الغذائية والتعديلات الحيوية الأخرى في الوسط البيئي للأعضاء ومن ثم زيادة قابلية الهضم. وقد يفسر ذلك نتائج النمو النوعي والنمو النسبي في الدراسة ومن جانب آخر فإن استخدام مستويات عالية من الخميرة بجانب كميات عالية من كسبة فول الصويا قد تؤدي إلى ضعف النمو بسبب ارتفاع الأحماض النووية في الأولى وانخفاض عنصر الفسفور في الثانية فقد لاحظ (25) انخفاض نمو أسماك الكارب الشائع *C. carpio.L* عند تغذيتها على عليقة احتوت على 40% كسبة فول الصويا متبئياً تدني تركيزها من الفسفور كسبب في ضعف النمو الحاصل للأسماك. وقد تتفق نتائج الدراسة الحالية مع ما توصل إليه (26) بأن استبدال 45% من الخميرة الجافة *S. cerevisiae* محل مسحوق السمك حسن أداء النمو والاستجابة المناعية لأسماك بانجا التايلاندية Thai panga كذلك لم تلاحظ الدراسة تأثير هذه الصفات سلباً عند مستويات استبدال تراوحت بين (30-75)% مقارنة مع معاملة السيطرة التي احتوت على 100% مسحوق السمك. في حين وجد (23) أن يافعات أسماك الكارب الشائع *C. carpio.L* لم تبدي استجابة معنوية للعلائق التي احتوت على مستويات (40 و 50)% من الخميرة الجافة *S. cerevisiae* منخفضة بذلك معنوياً مع معاملة المقارنة الخالية منها والتي احتوت على 100% مسحوق السمك.
- نسبة كفاءة البروتين: يظهر الجدول (4) تفوق T3 معنوياً ( $P \leq 0.05$ ) في كفاءة البروتين المتناول عند نسبة 1.650% مقارنة مع كافة المعاملات كذلك تفوقت T2 معنوياً ( $P \leq 0.05$ ) عند النسبة 1.579% مقارنة مع T1 (المقارنة) وبقية المعاملات (T4 و T5) والتي لم تظهر فروقات معنوية بينها عند النسب (1.494، 1.485 و 1.459)% على التوالي.
  - البروتين المتناول: يظهر الجدول (4) عدم وجود أي فروقات معنوية ( $P \leq 0.05$ ) في معدل البروتين المتناول بين المعاملات على الرغم من ظهور زيادة ملحوظة في المعاملات T3 و T2 بصورة غير معنوية مقارنة مع بقية المعاملات.
  - كفاءة التحويل الغذائي: يبين الجدول (4) تفوق T3 معنوياً ( $P \leq 0.05$ ) في كفاءة التحويل الغذائي عند نسبة 45.102% مقارنة مع كافة المعاملات كذلك تفوقت T2 معنوياً ( $P \leq 0.05$ ) عند النسبة 43.300% مقارنة مع T1 (المقارنة) وبقية المعاملات (T4 و T5) والتي لم تظهر فروقات معنوية بينها عند النسب (40.901، 40.709 و 40.000)% على التوالي.
  - معامل التحويل الغذائي: يبين الجدول (4) تفوق T3 معنوياً ( $P \leq 0.05$ ) من خلال حصولها على أفضل معامل التحويل الغذائي عند 2.218 مقارنة مع كافة المعاملات كذلك تفوقت T2 معنوياً ( $P \leq 0.05$ ) عند 2.311 مقارنة مع T1 (المقارنة) وبقية المعاملات (T4 و T5) والتي لم تظهر فروقات معنوية بينها عند (2.449، 2.459 و 2.501) على التوالي.

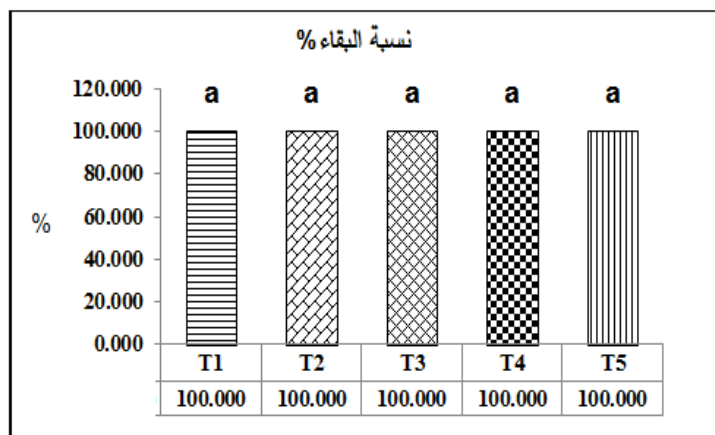
جدول (4) تأثير مستويات استبدال الخميرة الجافة *S. cerevisiae* في معدل كفاءة البروتين المتناول، مقدار البروتين المتناول، كفاءة ومعامل التحويل الغذائي لأسماك الكارب الشائع *C. carpio.L* طوال مدة التجربة

المعاملات	نسبة كفاءة البروتين %	البروتين المتناول غم/سمكة	كفاءة التحويل الغذائي %	معامل التحويل الغذائي
T1 (0.00% خميرة)	0.04±1.494 c	0.06±26.456 a	0.03±40.901 c	0.04±2.449 a
T2 (25% خميرة)	0.01±1.579 b	0.03±26.965 a	0.01±43.300 b	0.01±2.311 b
T3 (50% خميرة)	0.01±1.650 a	0.02±26.961 a	0.01±45.102 a	0.01±2.218 c
T4 (75% خميرة)	0.01±1.485 c	0.01±26.407 a	0.01±40.709 c	0.01±2.459 a
T5 (100% خميرة)	0.02±1.459 c	0.02±25.674 a	0.02±40.000 c	0.01±2.501 a

القيم تمثل (المعدل ± الانحراف المعياري) الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد تدل على وجود فروقات معنوية ( $P \leq 0.05$ ).

قد تبرر نتائج الزيادة الوزنية لأسماك الدراسة سبب تحسن معامل التحويل الغذائي وكفاءة التحويل الغذائي عند أسماك معاملات T3 و T2 على التوالي كونهما مقياس للتعبير الكمي المقارن بين الزيادة الوزنية والعلف المستهلك أو المتناول فعلاً والذي يترجم الى زيادة وزنية في حالة كونه المصدر الوحيد لتغذية الأسماك كما هو حاصل في نظام التربية المتبع في التجربة وقد يعود سبب ذلك الى زيادة استساغة الأسماك للخليط المتساوي لمصادر البروتين (الحيواني والنباتي) من جهة ولمزاي الخميرة الغذائية من جهة اخرى. تدعم نتائج الدراسة الحالية النتائج التي حصل عليها (27) إذ أوضحوا بان استخدام مستويات تتراوح بين 30-50% من الخميرة الجافة ذاتها في علائق إصبعيات أسماك القاروص الأوربي *Dicentrarchus Larbax* تعمل على تحسين كفاءة استخدام الغذاء واستخدام العلف بكفاءة افضل من المستويات العالية لهذا النوع من الخمائر، وقد ذكر (28، 29) ان خميرة *S.cerevisiae* قادرة على التواجد الحي في القناة الهضمية للأسماك عند توفرها في الغذاء إذ تعمل على تعزيز إفراز إنزيم الاميليز Amylase وتحفيز نشاط غشاء الزغابات الدقيقة لإفراز الأنزيمات في الأمعاء، بهذه الطريقة يتحسن أداء النمو والاستفادة من الغذاء مع تحسن قابلية الهضم عند الأسماك، ولم تتفق نتائج الكفاءة الغذائية لأسماك الدراسة الحالية مع ما حصل عليه (30) إذ بينوا بان مستوى الخميرة 75% ليس له تأثير سلبي على كفاءة الغذاء لدى أسماك البلطي *O.niloticus* التي استخدمت في الدراسة.

- نسبة البقاء: يوضح الشكل (1) عدم وجود اي فروقات معنوية ( $P \leq 0.05$ ) بين المعاملات في نسبة بقاء الأسماك التي كانت نسبتها 100% عند نهاية التجربة.



الشكل (1) تأثير مستويات استبدال الخميرة الجافة *S.cerevisiae* في نسبة بقاء أسماك الكارب الشائع *C.carpio.L* في نهاية التجربة

ان نسبة بقاء أسماك التجربة جاءت متفقه مع ما حصل عليه (20) عند استخدام إصبعيات أسماك البلطي النيلبي *O.niloticus* في الدراسة كما تتفق مع النتائج التي حصل عليها (31) عند اختيار أسماك السلور الأفريقي *Clarias gariepinus* في الدراسة كذلك تدعم نتيجة نسبة بقاء أسماك التجربة النتيجة التي حصلت عليها (32) عند اختبار خلط نسب متساوية من الخميرة وكسبة فول الصويا بمستويات بديلة لمسحوق السمك في علائق إصبعيات أسماك البني (*Mesopotamichthys sharpeyi*) وقد يفسر وجود الخميرة *S.cerevisiae* في علائق التغذية سبب تلك النتائج، إذ ان جدار خلاياها يحتوي على محفزات الاستجابة المناعية واهمها المانان oligosacch-mannan والتي توفر الحماية الملائمة للأسماك ضد الإصابات المرضية (33) وقد لاحظ (34)، (35) تحسن الاستجابة المناعية لأسماك البلطي النيلبي *O.niloticus* عند إضافة نسب مختلفة من الخميرة الجافة *S.cerevisiae* في علائق التجربة من خلال زيادة العدد الكلي لكريات الدم البيضاء leucocytes ونشاط الخلايا البلعمة عند الفحص دم الأسماك في نهاية التجربة.

## المصادر

1. FAO, Food and Agriculture Organization Rome, (2014). Report of the State of World Fisheries and Aquaculture. Part1 world review of fisheries and aquaculture.
2. المنظمة العربية للتنمية الزراعية. (2013). الكتاب السنوي للإحصاءات السمكية في الوطن العربي - الخرطوم. 7: 126.
3. Nekoubin, H. & Sudagar, M. (2012). Assessment of the effects of synbiotic (*Bio-minimbo*) via supplementation with artificial diet (With different Protein Levels) on growth performance and survival rate in grass carp (*Ctenopharyngodon idella*). World J. of Zool., 7 (3): 236-240.
4. Dersjant-Li, Y. (2002). Use of soy protein in Aquaculture feeds. ADM Specialty Ingredients Division, Netherlands.
5. نقشو، نسرین مروان. (2002). تأثير استخدام المخلفات الناتجة عن بعض الصناعات الزراعية على اصطناع البروتينات وحيدات الخلية باستخدام سلالات من خميرة *Candida utilis*. رسالة ماجستير، كلية الزراعة - جامعة دمشق.
6. السباعي، لیلی عبد المنعم. (2002). الخبز والمخبوزات بخميرة الخبز. الطبعة الأولى، منشأة المعارف، الإسكندرية، جمهورية مصر العربية.
7. عبد الحكيم، نبيل فهمي. (2009). تغذية الأسماك العلم والتطبيق. مكتبة الدار العلمية، القاهرة، جمهورية مصر العربية.
8. Sevier, H.; Raae, A. J. & Lied, E. (2000). Growth and protein turnover in-Atlantic salmon (*Salmo saler* .L): the effect of dietary protein level and protein size. Aquaculture, 185: 10-20.
9. Wiehloughby, S. (1990). Salmonid farming. Fishing News Books, London, UK. P. 329.
10. Tacon, A. G. J. (1990). Standard methods for the nutrition and feeding of farmed fish and shrimp. In: Nutritive Sources and Composition.,(2). Argent Laboratories Press, Redmond, WA, P. 129.
11. Carlos, M. H. (1988). Growth and survival of bighead carp (*Aristichthys nobilis*) fry, different intake levels and feeding frequencies. Aquaculture, 68: 267-276.
12. Duncan, D. B. (1955). Multiple range and multiple F tests. Biometrics. 11: 1-42.
13. EFSA, European Food Safety Authority. (2012). Scientific Opinion on the safety and efficacy of Actisaf Sc47 (*Saccharomyces cerevisiae*) as a feed additive for rabbits for fattening and nonfood-producing rabbits. EFSA J.; 10 (1): 2531.
14. Lee, B. K. & Kim, J. K. (2001). Production of *Candida utilis* on molasses in different culture types. Aquaculture Eng., 25:111-124.
15. Ortuno, J.; Cuesta, A.; Rodriguez, A.; Esteban, M. A. & Meseguer, J. (2002). Oral administration of yeast, *Saccharomyces cerevisiae*, enhances the cellular innate immune response of gilthead seabream (*Sparus aurata* .L). Vet. Immunol. Immunopathol., 85: 41-50.
16. عبد الرحمن، نسرین محي الدين. (2008). انتاج معزز حيوي سمكي ودوره في نمو أسماك الكارب الشائع. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة- جامعة بغداد.

17. Tewary, A. & Patra, B. C. (2011). Oral administration of baker's yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) acts as a growth promoter and immunomodulator in *Labeo rohita* (Ham.). J. Aquacul. Res. Dev., 2:1-7.
18. Aderolu, A. Z.; Lawal, M. O.; Ali, T. O. & Aarode, O. O. (2011). Utilization of Baker's Yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) in the diet of juvenile African Catfish (*Clarias gariepinus*). J. Sci. Res. Dev., 13: 19-27.
19. Ige, B. A. (2013). Probiotics use in intensive fish farming. Afr. J. Microbiol. Res., 7(22): 2701-2711.
20. Ebrahim, M. S. M. & Abou-Seif, R. A. (2008). Fish meal replacement by yeast protein (*Saccharomyces cerevisiae*) supplemented with biogenic L-carintine as a source of methionine plus lysine mixture in feed for Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerlings. 8<sup>th</sup> International Symposium on Tilapia in Aquaculture, PP. 999-1009.
21. Craig, S. R. & McLean, E. (2006). Nutrigenomics in aquaculture research: A key in the Aquanomic revolution. In: Nutritional Biotechnology in the Food and Feed Industry. Jacques, K. & Lyons, P., Eds.; Nottingham University Press: Nottingham, UK.
22. Pooramini, M.; Kamali, A.; Hajimoradloo, A.; Alizadeh, M. & Ghorbani, R. (2009). Effect of using yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) as probiotic on growth parameters, survival and carcass quality in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* fry. Int. Aquat. Res., 1: 39-44.
23. Korkmaz, A. S. & Cakirogullari, G. C. (2011). Effects of partial replacement of fish meal by dried baker's yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) on growth performance, feed utilization and digestibility in Koi carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) fingerlings. J. Anim. Vet. Adv., 10(3): 346-351.
24. Welker, T. L. & Lim C. (2011). Use of probiotics in diets of tilapia. J. Sci. Res. Dev., S1:014.
25. الغراوي، علي حسين حسن صالح. (2012). تأثير نوع العليقة على افراز بعض الانزيمات الهاضمة ونمو أسماك الكارب الشائع. *Cyprinus carpio* L. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة- جامعة بغداد.
26. Pongpet, J.; Ponchunchoovong, S. & Payooha, K. (2016). Partial replacement of fishmeal by brewer's yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) in the diets of Thai Panga (*Pangasianodon hypophthalmus* × *Pangsius bocourti*). Aquacul. Nut., 22: 575-585.
27. Oliva-Teles, A. & Goncalves, P. (2001). Partial replacement of fishmeal by brewer's yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) in diets for sea bass (*Dicentrarchus labrax*) juveniles. Aquaculture 202: 269-278.
28. Irianto, A. & Austin, B. (2002). Probiotics in aquaculture. J. Fish Dis., 25: 633-642.
29. Tovar, D.; Zambonino-Infante, J. L.; Cahu, C.; Gatesoupe, C.; Vázquez-Juárez, F. J. & Lésel, R. (2002). Effect of live yeast incorporation in compound diet on digestive enzyme activity in sea bass larvae. Aquaculture., 204: 113-123.
30. Ozório, R. O. A.; Portz, L.; Borghesi, R. & Cyrino, J. E. P. (2012). Effects of Dietary Yeast (*Saccharomyces cerevisia*) Supplementation in Practical Diets of Tilapia (*Oreochromis niloticus*). Animals., 2: 16-24.
31. Ovie, S. O. & Eze, S. S. (2014). Utilization of *Saccharomyces cerevisiae* in the partial replacement of fishmeal in *Clarias gariepinus* diets. Int. J. Adv. Agric. Res. IJAAR, 2: 83-88.

32. Mohammadinafchi, F.; Mohammadiazarm, H. & Yavari, V. A. (2014). Evaluation effect of soybean meal and baker's yeast on resistance to anoxia stress and blood biochemical parameters of fingerlings (*Mesopotamichthys sharpeyi* Günther, 1874). Intern. J. Biosci.; 5(8): 215-222.
33. Esteban, M. A.; Cuesta, A.; Ortuno, J. & Meseguer, J. (2001). Immunomodulatory effects of dietary intake of chitin in gilthead seabream (*Sparus aurata* L.) innate immune response. Fish and Shellfish Immunol., 11: 305-315.
34. Abdel-Tawwab, M.; Abdel-Rahman, A. M. & Ismael, N. E. M. (2008). Evaluation of commercial live bakers' yeast, *Saccharomyces cerevisiae* as a growth and immunity promoter for fry Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.) challenged *in situ* with *Aeromonas hydrophila*. Aquaculture., 280: 185-189.
35. Manoppo, H.; Manurung, U. N. & Tumbol, R. A. (2015). Efficacy of baker's yeast as immunostimulants in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). Int. J. Chem. Tech. Res., 8(3): 1396-1402.