

على الكفاءة الإنتاجية والاستجابة تأثير مصدر ومستوى الكروم المناعية لأسماك البلطي

محمد مجذوب

المُلخَص العربي

أُجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير مصدر الكروم ومستوى إضافته على الأداء الإنتاجي ومعايير الدم والاستجابة المناعية لأسماك البلطي (*Oreochromis niloticus* × *O. aureus*). وقد أُجريت تجربتان استخدمت فيهما كروم عضوي (Cr-yeast) وغير عضوي (Cr_2O_3) أضيف كل منهما بمعدلين (1 أو 2 ملجم كروم/كجم علف) ومُعاملة شاهد بدون إضافة كروم تحتوي على (0.73 ملجم كروم/كجم علف).

استُخدمت في التجربة الأولى 1400 سمكة متوسط وزنها 18.6 جم، ووزعت على المُعاملات الغذائية الخمس. أُستخدم أربع مُكررات لكل مُعاملة واشتملت كل مُكررة على 70 سمكة داخل أحواض فيبرجلاس (0.5م³) مع توفير الظروف المناسبة للنمو. غُذيت الأسماك على العلف التجريبي بمعدل 5% من وزنها مُقسماً على 3 وجبات يومية. استمرت التجربة لمدة 12 أسبوعاً قُدر خلالها وزن الجسم، كمية العلف المُأكلة، مُعدل النمو وكفاءة التحويل الغذائي أسبوعياً. وقُدرت الخواص الكيميائية للأسماك في بداية التجربة وبعد مُرور 30 و60 يوماً لمعرفة نسب الرطوبة، الرماد، الدهن، البروتين، الطاقة الكلية، مُعامل الكبد وكمية الجلوكوجين الكبدي، وفي نهاية التجربة قيس معدل إزاحة الجلوكوز بالبلازما بعد تصويم الأسماك وخلال 8 ساعات بعد تغذيتها.

أُجريت التجربة الثانية على 340 سمكةً متوسط وزنها 37.8 جم، جُمعت عشوائياً من أسماك التجربة الأولى وأعيد توزيعها على أحواض زجاجية (61×41×31سم) داخل المُختبر مع تهيئة ظروف التربية المناسبة، وتمت تغذيتها على المُعاملات الغذائية السابقة ولكن بمعدل 3% من وزن الجسم. اشتملت كل مُعاملة غذائية على مُكررتين في كل مُكررة 34 سمكة وتم تحليل الماء دورياً للتأكد من استواء عناصره. استمرت التجربة لمدة 50 يوماً قُدر خلالها مستوى الجلوكوز، الكوليسترول، الجلوسريدات الثلاثية، البروتين الكلي، الألبومين، القلوبولين في البلازما. وتم تحصين الأسماك في بداية التجربة ضد كُرَات الدم الحمر للغنم، ثم أعطيت جرعة مُنشّطة بعد 30 يوماً وقُدرت عيارية الأجسام المناعية في البلازما قبل التمنيع وكل 5 أيام بعده باستخدام اختبار التلازن الدموي، بينما قُدرت أعداد كُرَات الدم البيض كل 5 أيام لمدة 15 يوماً.

أشارت نتائج التجربة الأولى إلى وجود تأثير معنوي ($P < 0.0001$) لفترة التربية تمثل في زيادة وزن الجسم، معدل استهلاك العلف، معدل النمو، كفاءة التحويل الغذائي، نسبيته الدهن والبروتين، كمية الطاقة والجلايكوجين الكبدي بالأسماك. من ناحية أخرى، انخفضت نسبة الرماد معنوياً تحت تأثير طول فترة التربية ($P < 0.0001$). سُجل أيضاً تأثير معنوي ($P < 0.0001$) للمعاملة الغذائية على معايير الأداء وكمية الجلايكوجين الكبدي وبعض الخواص الكيميائية للأسماك بينما لم تؤثر المعاملة على مستوى الجلوكوز بالدم أو معامل الكبد. وأدت إضافة الكروم العضوي بمعدل (2 ملجم/ كجم علف) إلى انخفاض وزن الجسم، معدل استهلاك العلف، معدل النمو والكفاءة الغذائية، بينما سُجلت زيادة في نسبة الدهن وكمية الطاقة عند إضافة الكروم غير العضوي بمعدل (1 ملجم/ كجم علف). وسُجل أعلى احتباس للجلايكوجين عند إضافة مصدر الكروم بمعدل (2 ملجم/ كجم علف). أما معدل إزاحة الجلوكوز بالدم، فقد بينت النتائج أن هناك ارتفاعاً معنوياً ($P < 0.0001$) في مستوى الجلوكوز بالدم خلال ثماني ساعات تغذية.

بيّنت نتائج التجربة الثانية وجود تأثير معنوي عال ($P < 0.0001$) لفترة التربية على الكوليسترول والجلوكوز حيث زادت كمية الأول وانخفضت كمية الثاني في البلازما بطول فترة التربية. وكان لفترة التربية ($P < 0.0001$) - كذلك - تأثير معنوي على عيارية الأجسام المناعية وأعداد كرات الدم البيض الليمفية والمحببة ووحيدة النواة. وبيّنت النتائج زيادة كرات الدم الليمفية مقابل انخفاض كرات الدم المحببة ووحيدة النواة في اليوم العاشر من التحصين الابتدائي، بينما انعكس الوضع في اليوم الخامس عشر. أما عيارية الأجسام المناعية فقد ارتفعت معنوياً بعد كل من التحصين الابتدائي والثانوي، وكانت أعلى وأطول أمداً بعد التحصين الثانوي مقارنةً بالتحصين الابتدائي. كما كان للمعاملة الغذائية تأثير معنوي ($P < 0.05$) على معايير الدم تمثل في زيادة الجلسريدات الثلاثية وانخفاض نسبة الألبومين/ القلوبولين عند إضافة الكروم العضوي بمعدل 1 و 2 ملجم/ كجم علف على التوالي مقارنةً بالشاهد. وقد أدت جميع المعاملات الغذائية المضاف إليها الكروم إلى زيادة معنوية ($P < 0.0001$) في عدد كرات الدم الليمفية يقابلها انخفاض في عدد الكرات المحببة بينما لم تؤثر أي معاملة على عدد الكرات وحيدة النواة. وكان للمعاملة الغذائية تأثير معنوي ($P < 0.0001$) على عيارية الأجسام المناعية خلال فترتي التحصين الابتدائي والثانوي حيث ارتفعت العيارية معنوياً في جميع إضافات الكروم مقارنةً بالشاهد خلال فترة التمني مع الابتدائي، وبلغت أعلى مستوى لها عند إضافة الكروم العضوي بمعدل (2 ملجم/ كجم علف) مقارنةً بجميع المعاملات الغذائية خلال فترة التمني الثانوي.

من ناحية أخرى، لم يكن للتداخل بين طول فترة التربية والمعاملة الغذائية تأثير معنوي على الأداء، معايير الدم، معامل الكبد وكمية الجلايكوجين الكبدي مما يدل على أن تأثير المعاملة الغذائية على هذه المعايير ظل ثابتاً بغض النظر عن طول فترة التغذية بينما أثر التداخل

معنوياً ($P < 0.05$) على مستوى الجلوكوز خلال ثماني ساعات وكمية الدهن بالأسماك وعدد الخلايا وحيدة النواة وعتارية الأجسام المناعية خلال فترة التمنيع الثانوي. نستنتج من هذه الدراسة أن إضافة الكروم تؤدي إلى تحسن ملموس في الخصائص الفسيولوجية لأسماك البلطي، بما في ذلك بعض الصفات الكيميائية كزيادة الدهن والطاقة في الجسم وزيادة الجلايكوجين في الكبد وبعض معايير الدم، علاوة على تعزيز كفاءة الجهاز المناعي بزيادة إنتاج الخلايا الليمفية والأجسام المناعية.

Effect of Source and Level of Chromium on Performance and Immune Response of Tilapia Fish

(Oreochromis niloticus × Oreochromis aureus)

This study was undertaken to determine the effect of the source and level of dietary chromium supplementation on performance, blood parameters and immune response of tilapia (*Oreochromis niloticus* × *O. aureus*). Two experiments were conducted in each of which organic (Cr-yeast) and inorganic (Cr₂O₃) chromium were added to fish feeds at the rates of 1 and 2 mg/ kg from either source; an unsupplemented diet served as control.

In the first experiment, 1400 fingerlings (av. wt 18.6 g) were assigned randomly into 5 feeding regimens, each consisting of 4 replicates. Each replicate comprised 70 fish stocked in rectangular fiberglass tanks (0.5 m³) under suitable rearing conditions. The experiment extended for 12 weeks and feed - calculated at 5% of body weight - was offered daily in three equally divided portions. Fish body weight (BW), feed intake (FI), feed efficiency (FE) and growth rate (GR) were determined weekly. Fish chemical composition (moisture, ash, ether extract, total protein and total energy in fish tissue), hepatosomatic index (HI), and liver glycogen concentration were calculated at the onset and after 30 and 60 days of the experiment. At the conclusion of the experiment, plasma glucose was measured in fish after fasting, then for 8 hours after feeding.

In the second experiment, 340 fish (av. wt 37.8 g) were collected randomly from the first experiment and distributed into the same feeding regimens, using two replicates per regimen. The fish were kept in glass aquaria (31×41×61cm). Rearing conditions were similar to those in the first experiment. Regular monitoring of tank water was undertaken to ensure that it remained within suitable limits for tilapia fish. The fish were fed their prescribed diets at a rate of 3% of the body weight. Blood samples were collected at the beginning and at day 25 of the experiment to determine glucose, cholesterol, triglyceride, total protein, albumin, globulin, and albumin: globulin ratio in

plasma. The fish were immunized with sheep red blood cells at the beginning of the experiment and re-immunized 30 days later to investigate primary and secondary immune responses, respectively. Immunized fish were bled and plasma haemagglutination titers were determined at day 0 and at 5-day intervals over the following 50 days. Lymphocytes, granulocytes and monocytes counts were calculated at five day intervals for 15 days post primary immunization.

The results of the first experiment showed a highly significant effect ($p < 0.0001$) of the feeding duration characterized by a significant increase in BW, FI, GR, FE, ether extract, total energy and protein in tissues, liver glycogen and glucose in plasma, and a significant decrease in ash. Addition of 2 mg/kg organic chromium resulted in significant ($p < 0.05$) decreases in BW, FI, GR and FE. Body composition analysis revealed a significant ($p < 0.05$) increase in ether extract and total energy as a result of inorganic chromium supplementation at the level of 1 mg/kg. Liver glycogen concentration was significantly ($p < 0.05$) elevated by 2 mg/kg organic and inorganic chromium supplementation. However, supplementation had no significant effect on HI and glucose plasma clearance over 8 hours.

The results of the second experiment revealed a highly significant ($p < 0.0001$) decrease in glucose and increase in cholesterol concentrations in plasma, with the feeding duration. Primary immunization resulted in a highly significant ($p < 0.0001$) increase of lymphocytes and decrease of granulocytes and monocytes on day 10 while the reverse occurred on day 15. Antibody titers also showed highly significant increase ($p < 0.0001$) during both immunizations. A second higher rise in antibody titer occurred following re-immunization on day 30 and persisted thereafter. A significant ($P < 0.05$) increase of triglyceride was recorded in the plasma of fish receiving inorganic chromium at the level of 1 mg/kg and a significant decrease in albumin: globulin ratio in the fish receiving organic chromium at the rate of 2 mg/kg compared to control diet. All organic and inorganic chromium supplementations resulted in significant ($P < 0.0001$) increases in antibody titers during primary immunization, while the highest titers ($P < 0.0001$) of all regimens occurred with 2 mg/kg organic chromium during secondary immunizations. Differential white blood cells count indicated a significant ($P < 0.0001$) rise in lymphocyte counts in all chromium supplementations.

No effect was recorded for interaction between chromium supplementation x feeding duration on performance, blood parameters, HI or liver glycogen. However,

a highly significant interaction effect ($P < 0.0001$) was observed on glucose clearance, ether extraction, monocyte number and antibody titers during secondary immunization.

This study indicates that inclusion of chromium can lead to improved fish chemical composition with respect to ether extract, total energy, liver glycogen and some blood parameters. The study also indicates that chromium supplementation augments the immune response of tilapia fish.

