مجلة الجبل للعلوم الإنسانية والتطبيقية
Aljabel Journal of Humanities and Applied Sciences
المجلد السادس – العدد الثاني – 2025 – الصفحات: 99-106

تأثير الارتفاع عن سطح البحر على اداء دجاج اللحم في منطقة الجبل الغربي - ليبيا

د.الهـادي جلبـــان

قسم علم الحيوان/ كلية العلوم/ جامعة الزنتان/ ليبيا
goearly66@gmail.com

Impact of altitude on broiler's growth performance in the western mountain region of Libya

Dr/ Alhadi Jelban
Department of Animal Science/ Faculty of Science/Alzintan University/ Libya

تاريخ الاستلام: 28-11-2025، تاريخ القبول: 17-12-2025، تاريخ النشر: 25-12-2025

الملخص:
اجريت هذه الدراسة من اجل تحديد اداء دجاج اللحم عند التربية في المناطق المرتفعة عن سطح البحر، حيث يقل الضغط الجوي (كلما ارتفعنا 100 متر عن سطح البحر يقل الضغط 1%) ويقل الضغط الجزيئي للأكسجين وتقل اتاحيته للأنسجة مقارنة بالتربية على ارتفاعات قريبة من مستوى سطح البحر، حيث اشارت العديد من الدراسات الى تدني اداء الطيور واصابة الطيور بمرض الاستسقاء وضغط الدم الرئوي عند التربية في المرتفعات، في هذه الدراسة وزع 80 كتكوت من سلالة Cobb على معاملتين، 40 كتكوت في المعاملة الأولى، وزعت عشوائيا على 4 مكررات، بكل مكرر 10 كتاكيت واجريت الدراسة في منطقة الجبل الغربي وعلى ارتفاع 700 متر تقريبا عن سطح البحر، في حين يصل الارتفاع في بعض الاماكن الاخرى الى 900 ، اما كتاكيت التجربة الثانية فقد ربيت على ارتفاع 20 متر من سطح البحر وبنفس العدد والتوزيع الذي استعمل في التجربة الأولى، ولمدة 42 يوم للمعاملتين، وكانت التجربتان في فصل الصيف، بمتوسط درجة حرارة 33م داخل الحظيرة وتحت معدل رطوبة مقبولة لتربية دجاج اللحم ولم تتعدى 70%. الماء والاكل متاحين امام الطيور باستمرار، والاضاءة مستمرة طوال اليوم. تم قياس كل من وزن الجسم ومعدل استهلاك العلف ونسبة العلف المستهلك الى وزن الجسم النهائي ومراقبة حركة الطيور لمعرفة هل فيه اصابات بالعرج ام لا، اظهرت النتائج ان نسبة العلف المستهلك الى وزن الجسم النهائي في الطيور التي ربيت بالقرب من مستوى سطح البحر افضل معنويا من تلك المربّاة على المرتفعات، ولم تشاهد فروق معنوية في صفتي وزن الجسم والعلف المستهلك بين المعاملتين، ولم تشاهد حالات عرج بين الطيور. قد يعود تقارب اداء الطيور في المجموعتين الى ان ارتفاع الجبل الغربي عن سطح البحر ليس بالارتفاع الكبير ولم يتعدى 1000 متر، والى مقدرة سلالة cobb على مقاومة الظروف الصعبة في التربية، وكذلك لدرجة الحرارة حيث اشارت بعض الدراسات الى أن أداء الطيور السيئ في المرتفعات اكثر حدوثا في الجر البارد.

الكلمات المفتاحية: دجاج اللحم، الارتفاع عن سطح البحر، الزيادة الوزنية، كفاءة تحويل الغذاء، استهلاك العلف.

Abstract
The experiment was conducted to determine the effect of high altitude above the sea level on the broiler performance. The higher the altitude, the lower the air pressure, then (hypoxia). Many studies show that the broiler performance was affected positively when reared at high altitude, the Ascites, Tibial dyschondroplasia (TD) are common problems between the birds. 80 Cobb birds were randomly distributed on two treatments, in the first treatment 40 birds were distributed for 4 replications، 10 birds for each, the experiment continued for 6 weeks on the western mountain in Libya where the altitude is around 700 meter above sea level, the second treatment was conducted by sea level, where the altitude is around 20 m with the same procedures, Chicks were maintained on a 24 h constant lighting regime, food and water were available ad libitum, Live body weight, food consumption and food efficiency rate were studied. The results show that there was no significant effect at $P \leq 0.05$ of altitude on body weight and food consumption, however the percent of food consumption to the final body weight was significantly better in the birds reared by sea level. The closed results can be interpreted by the medium altitude of the western mountain which is less than 1000 meter above the sea level, and the high genetic adaptation of the Cobb strain to live in different environments. More studies to be done to test the broiler performance during different seasons on the mountains, especially during cold seasons which connected with the prevalence of Ascites and Tibial Dyschondroplasia (TD).
Keywords: broiler, Weight gain, Feed consumption, Altitude, Food conversion rate.

المقدمة:

يزداد الاهتمام بتربية دجاج اللحم بشكل واضح ومكثف في كل مناطق العالم تقريبا وذلك تلبية للطلب المتزايد على منتجاتها من لحم وبيض باعتبارها من المصادر الرخيصة للبروتين الحيواني من جهة ولسهولة الاعداد وتنوع طرق الطهي والطبخ والتجهيز من جهة اخرى. الا ان صناعة الدواجن تواجه عقبات وصعاب في بعض مناطق العالم من ضمنها مصادر العلف التي تتعرض للطلب المتزايد يوم بعد حيث تستهلك الدواجن حوالي ثلث محاصيل العالم ومخلفاتها [9] Youssef et al، وكذلك يتأثر انتاجها سلبيا بعدة عوامل مثل الاصابة بالأمراض وحساسية الطيور للظروف الجوية من حرارة وبرد و تأثر انتاجها او صحتها بالتربية في المرتفعات حيث الجو البارد وتيارات الرياح الشديدة ونقص الاكسجين. تعتبر ليبيا دولة كبيرة ومتنوعة التضاريس من سهول الى هضاب وجبال متعددة الارتفاع، تتراوح من 200 الى 2200 متر [23] Peakvisor او اكثر، ومتنوعة المناخ من حرارة مرتفعة صيفا الى برودة شديدة شتاء وخصوصا في المناطق المرتفعة عن سطح البحر والتي يكثر فيها هبوب الرياح والتي تزيد من شدة البرد، كل تلك الظروف الجوية تشكل اجهاد على الدواجن مثل الاصابة بمتلازمة ارتفاع ضغط الدم الرئوي Pulmonary Hypertension Syndrome (PHS) وخصوصا عند التربية في المرتفعات حيث يقل الاكسجين Hypoxia [29] Leeson et al، ونقص الاكسجين يؤثر كذلك في كفاءة ووظيفة خلايا المناعة (B cells، T cells) عند التربية في المرتفعات [14] Khajali، وعند اصابة الطيور بارتفاع ضغط الدم الرئوي فمن الممكن اصابتها بالاستسقاء Asites كنتيجة لنقص الاكسجين ونقس اتاحته لأعضاء الجسم [30] Ezzulddin et al. ولوحظ حالة مرضية اخرى عند التربية في المرتفعات وهي العرج الناتج بسبب عدم نمو نهاية عظمة الساق بالشكل المطلوب [26] Huang et al حيث تتراكم الخلايا الغضروفية ولا تتحول الى عظم. ونظرا للنمو السريع لدجاج اللحم بسبب التحسين الوراثي فقد اشار [20] Alnahhas et al الى ان نمو عضلة الصدر السريع في المرتفعات حيث يقل الاكسجين فان عضلة الصدر تقل جودتها وتصاب بما يسمي (breast muscle myopathies) تشمل وجود خطوط ودهون بيضاء او تصلب في العضلة. واغلب الكائنات الحية التي تحتاج الى الاكسجين تتأثر سلبا عند العيش في المرتفعات بما فيها الانسان Gaur et al [22] حيث يحدث انتاج كثير للشقوق الحرة مما يؤدي الى الاجهاد التأكسدي، الا ان ليس كل الارتفاعات عن سطح البحر تعيق اداء الطيور بشكل جيد اذ اشار [32] Nugraini et al الى ان الارتفاع المتوسط (800 الى 1000) متر لم تعيق اداء الطيور. لذلك العديد من العلماء حاولوا ويحاولون الحد من تلك العراقيل والعقبات التي تقف امام تربية الدواجن حيث استعمل [31] Swati et al نوع من الطحالب كمكمل غذائي كان له تأثير ايجابي على اداء الطيور عند تربيتها في المرتفعات. ومن الممكن التلاعب بنسبة البروتين والطاقة في العليقة كوسيلة لتخفيف التأثير السلبي للتربية في المرتفعات كما ذكر [15] Taheri and Alvani حيث قلة نسبة نفوق الطيور مع تقليل طاقة وبروتين العليقة، وليس تقليل نسبة البروتين فقط قد تفيد في تحسن اداء الطيور بل حتى نوع البروتين له تأثير في ذلك حيث وجد [18] Izadinia et al ان بروتين الصويا حسن معنويا اداء الطيور مقارنة ببروتين الكانولا. واستعمل [10] Ahmadipour et al نبات الكرافس الذي ينمو ويستعمل في ايران بشكل كبير لتقلقل الضغط والالتهابات استعمله لتحسين اداء الطيور المرباة في المرتفعات ولاحظ تحسن مناعة الطيور مقارنة بطيور الشاهد. تعاني الطيور عادتا من حدوث حالات استسقاء اثناء معيشتها في المرتفعات والتي يصاحبها نقص الاكسجين، فقام [1] Beker et al بضخ الاكسجين في حجرات التربية ولاحظ تحسن اداء الطيور وحالتها الصحية مقارنة بطيور الشاهد. ومن المفيد ايضا توفير عليقة غنية بالمعادن والفيتامينات مثل فيتامين C والسيلينيوم الامر الذي يدعم مقاومة الطيور للأمراض ودعم المناعة [3] Biswas et al، وكذلك اضافة الحمض الاميني L-Arganine والاحماض الدهنية لها دور ايجابي كما ذكر كل من [6] Rostami et al و [19] Sharifi et al. وكان للإدارة دور فعال في دعم حالة الطيور المضادة للأكسدة وتعزيز المناعة ومقامتها للأمراض عن طريق برنامج متكامل يشمل التحصين ونوع العلف وتقليل الاكل كما اشار الى ذلك [16] Hubbard technical team. بما ان العديد من المدن الليبية تقع على مرتفعات وجبال يصل علوها الى حوالي 2200 متر على سطح البحر، فانه من المفيد دراسة و تحديد اداء دجاج اللحم ودجاج البيض في تلك المناطق ومعرفة مدى تأثرها بالمرتفعات، وليس الدواجن فقط بل حتى حيوانات المزرعة الاخرى تتطلب دراسة وبحث كمحاولة لمعرفة صعوبات تربيتها في المرتفعات، ومن ثم تحيد طرق الرفع من كفاءتها وتفادي الخسائر وزيادة الانتاج.

المواد وطرق البحث.

1 - الطيور والمبنى:

هدفت التجربة الى اختبار تربية دجاج اللحم (سلالة Cobb) في منطقة مرتفعة عن سطح البحر ودراسة تأثير الارتفاع على الاداء الانتاجي للطيور، حيث ربيت الطيور في منطقة الجبل الغربي- مدينة الرياينة - ليبيا الذي يبلغ ارتفاعها حوالي 700 متر عن سطح البحر. ربيت الكتاكيت في حظيرة مخصصة لتربية دجاج اللحم، خلال فصل الصيف، شهري اغسطس وسبتمبر بعد تعقيم وتطهير المكان، وتنظيف الجدران وزوايا المبني. تم توزيع 80 كتكوت على معاملتين، 40 كتكوت بكل

معاملة، وقسمت كل معاملة الى 4 مكررات، عشرة كتاكيت بكل مكرر، ربيت طيور المعاملة الاولي في منطقة الجبل والمرتفعة على سطح البحر في حين ربيت طيور المجموعة الثانية في ضواحي مدينة طرابلس وبارتفاع 20 متر على مستوى سطح البحر. غذيت الكتاكيت على علف تجاري بادي وناهي حسب العمر، الماء والعلف متاح باستمرار امام الطيور، والاضاءة مستمرة نهارا وليلا، واعطيت اللقاحات اللازمة لكتاكيت اللحم، واستمرت التجربة الى 42 يوم وهو عمر التسويق في منطقتي التجربة. متوسط درجة الحرارة في المرتفعات كانت 33م داخل الحظيرة، وعلى مستوى سطح البحر كانت بمتوسط 32م، وهي درجات حرارة مزعجة للطيور وتعتبر الطيور تحت الاجهاد الحراري اثناء النصف الاخير من التجربة، والرطوبة حوالي 60% وهي مقبولة لتربية الطيور. ولم يتم قياس الضغط الجوي، بل تم الاعتماد على حقيقة ان الضغط يقل كلما ارتفعنا على سطح البحر، حيث يقل الضغط 1% كلما ارتفعنا 100 متر على سطح البحر.

2 - الصفات المدروسة:

تم دراسة تأثير المعاملتين على بعض صفات الطيور وهي وزن الجسم و العلف المستهلك ونسبة العلف المستهلك الى ةون الجسم النهائي ، تم وزن الطيور ووزن العلف المقدم لها اسبوعيا، و في نهاية التجربة تم تحديد نسبة العلف المستهلك الى وزن الجسم النهائي وذلك بقسمة متوسط كمية العلف المستهلكة (كجم/طير) على متوسط وزن الجسم النهائي .

3 - التحليل الاحصائي:

استخدام التصميم العشوائي الكامل CRD في تصميم التجربة، واستخدام برنامج SAS،(2003) في التحليل الاحصائي. معنوية الاختلافات بين متوسطات الصفات المدروسة تم اختبارها عند مستوى معنوية $P<0.05$. باستخدام اختبار دانكن [13]

جدول (1) التركيب الكيميائي للعلف المستخدم

المكون	علف بادئ (Starter)	علف مكمل (Grower)
الطاقة الأيضية (كيلو كالوري/كجم)	2950	3050
البروتين الخام (%)	22	20
الألياف الخام (%)	23	22
الكالسيوم (Ca) (%)	1.12	0.86
الفوسفور (P) (%)	0.51	0.43
الصوديوم (Na) (%)	0.18	0.17
الكلوريد (Cl) (%)	0.24	0.21
فيتامين أ (وحدة دولية/كجم)	15000	11250
فيتامين د٣ (وحدة دولية/كجم)	5000	5000
فيتامين هـ (ملغم/كجم)	80	55

النتائج والمناقشة

1- وزن الجسم:

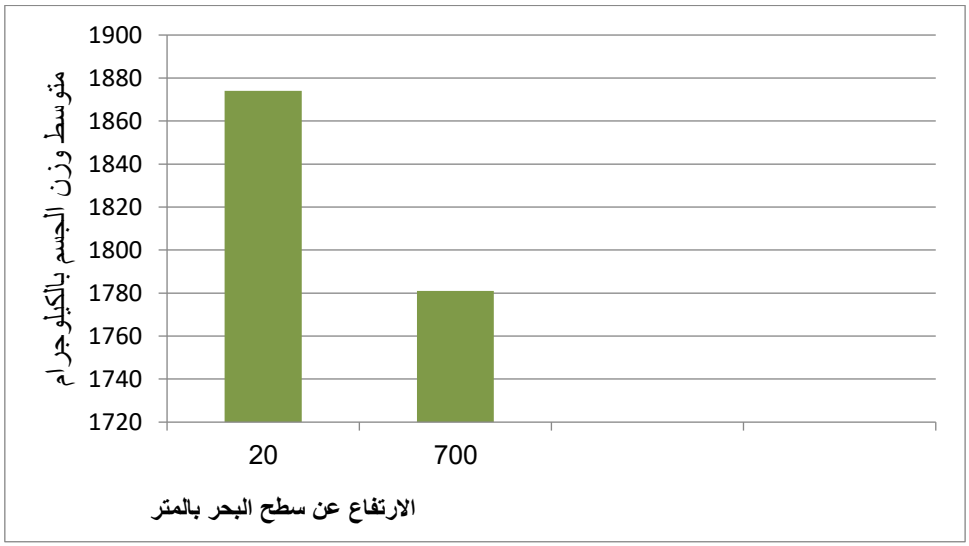
صفة وزن الجسم من الصفات المدروسة في هذه التجربة والتي تهمنا بشكل مباشر وتعتبر الهدف الاساسي من تربية الطيور، الجدول 2 يبين وزن الطيور في كل من المعاملتين، نلاحظ ان التربية في المرتفعات لم تؤثر في وزن الطيور النهائي للمعاملتين، وقد يعزوا السبب الى التحسين الوراثي لسلالة الكوب الذي يمكنها من تحمل التربية في بيئات مختلفة، وربما كذلك لمستوى الارتفاع عن سطح البحر والذي يقل عن 1000 متر، ونتائج هذه الدراسة لا تتفق مع نتائج Nugraini et al [32] الذي اشار الى ان اداء الطيور في ارتفاع 800 متر كان افضل من اداء الطيور المربّاة على ارتفاع اقل من 600 متر وعلى اداء والطيور المربّاة على ارتفاع اعلى من 1000 متر. الا ان Qurniawan et al [5] اشار الى ان التأثير السلبي للتربية في المرتفعات قد ظهر عند ارتفاع 700 متر عن سطح البحر وكان اكثر سوء على الاناث منه على الذكور اي ان هناك تداخل بين الجنس والارتفاع، ووجد Marom et al [8] ان وزن الطيور كان افضل معنويا عند التربية بالقرب

من سطح البحر مقارنة بالتربية في المرتفعات، وايده في النتيجة Yersin et al [4] عندما اجرى تجربته على ارتفاع 2100 متر ولاحظ انخفاض وزن الطيور بشكل معنوي في المرتفعات مع ارتفاع نسبة النفوق، ولا تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج Syamsuryadi et al [12] الذي لاحظ ان وزن طيور سلالة Cobb قد تحسن عند التربية على ارتفاع 500 متر فوق سطح البحر، واشار Wang et al [17] الى ان تزويد الطيور بكمية من الاكسجين تحسن بشكل معنوي وزن الطيور وقلل من نسبة النفوق في الطيور المربّاة على ارتفاع 2900 متر. واشار Beker et al [1] الى تحسن وزن الجسم في المناطق المرتفعة كلما زاد تزويد الطيور بالأكسجين.

جدول (2) متوسط وزن الجسم عند التربية في ارتفاعين مختلفين على مستوى سطح البحر

الصفة المدروسة	الارتفاع بالمتر	
	20 متر	700 متر
متوسط وزن الطيور . كجم	a 42±1874	a 51 ±1781

الشكل (1) متوسط وزن الطيور المربّاة على ارتفاعين مختلفين عن سطح البحر



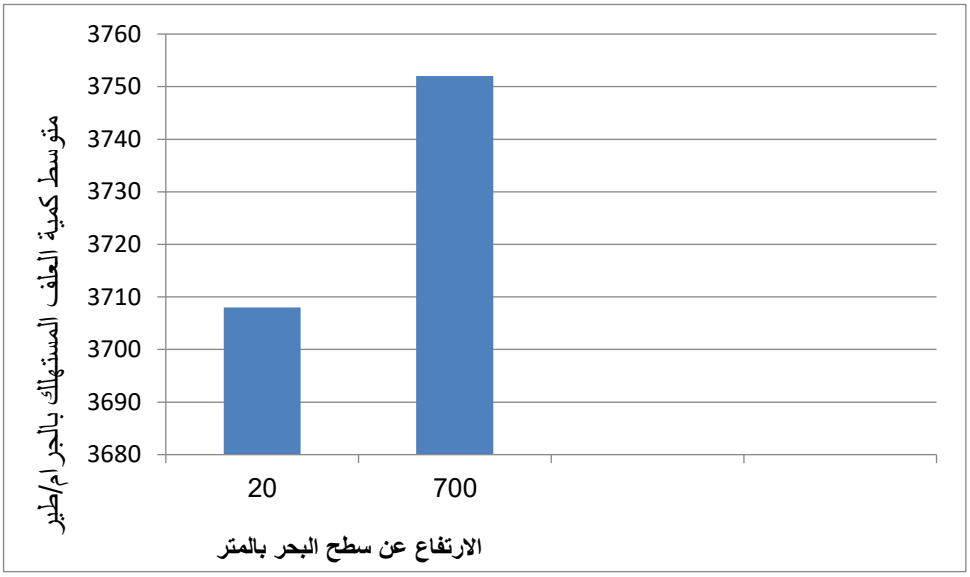
2 – استهلاك العلف:

تم حساب العلف المستهلك خلال فترة التجربة وهو مؤشر فعال من ناحية اقتصادية، فكلما قلة الكمية المستهلكة من العلف كلما زاد العائد الاقتصادي. ومن خلال بيانات الجدول 3، نلاحظ عدم وجود فروق معنوية في العلف المستهلك بين المعاملتين. وتتفق هذه النتيجة مع Nugraini et al [32] الذي لم يلاحظ اختلاف في العلف المستهلك عندما ربى الطيور على ارتفاع 800 متر فوق سطح البحر، بينما تختلف مع نتائج Qurniawan et al [5] الذي لاحظ زيادة العلف المستهلك مع التربية في المنطقة المرتفعة 700 متر فوق مستوى سطح البحر، واتفق معه Marom et al [8] حيث وجد ان العلف المستهلك قد زاد عند التربية في منطقة مرتفعة وصلت الى 3200 متر فوق سطح البحر ، وقام Saffar and khajali [7] بمنع الاكل عن الطيور خلال اليوم التاسع والحادي عشر ومنعه كذلك خلال ساعات معينة اثنا التربية في المرتفعات من اجل تقليل النمو السريع بهدف تقليل نسبة الاصابة بالاستسقاء، الا ان اداء الطيور من زيادة في الوزن واستهلاك العلف قد تأثرت سلبا، ورغم تأثير الارتفاع في العلف المستهلك الا ان مكونات الدم لم تتأثر بالارتفاع Osfar [21] حيث لاحظ ان كرات الدم الحمراء والبيضاء والهيموجلوبين لم تتأثر بالتربية في المرتفعات، قد يكن لنوع السلالة دور في ذلك كما لاحظ Kalia et al [27] عندما ربى ثلاثة سلالات على ارتفاع 3500 فوق سطح البحر ووجد ان سلالة RIR cross-bred، لها اداء جيد واستهلكت اقل كمية من العلف مع اقل نسبة في النفوق، واتفق معه في النتيجة Biswas et al [2] عندما ربى الطيور على ارتفاع حوالي 3000 متر ووجد ان السلالة الخليط (سلالة محلية مع سلالة اللقهورن) اعطت احسن وزن واستهلكت كمية قليلة من العلف مقارنة بسلالتي اللقهورن والمحلية.

جدول (3) متوسط كمية العلف المستهلك عند التربية على ارتفاعين مختلفين عن سطح البحر

الصفة المدروسة	الارتفاع بالمتر	
	20 متر	700 متر
متوسط العلف المستهلك جم/ الطير	a48±3708	a50±3752

الشكل (2) متوسط العلف المستهلك من الطيور المربّاة على ارتفاعين مختلفين على سطح البحر



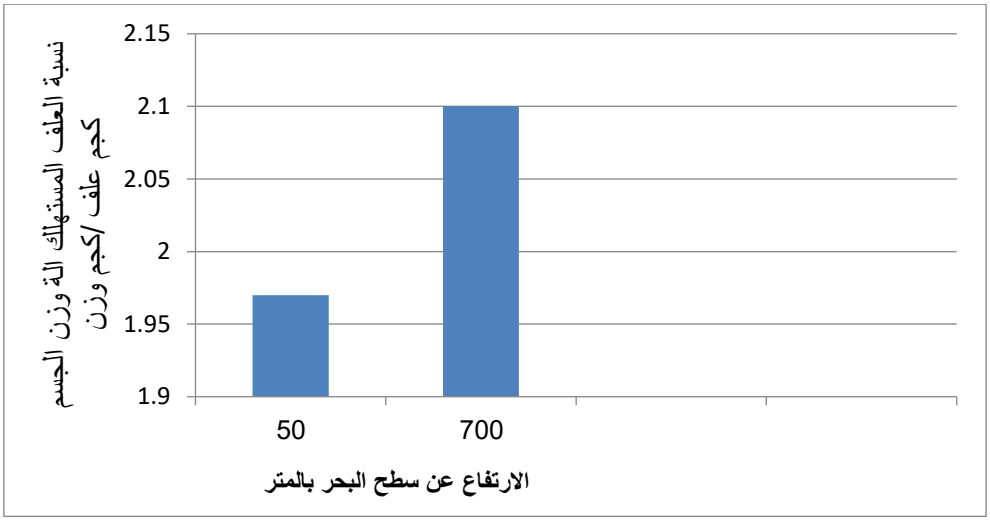
3 – نسبة العلف المستهلك الى وزن الجسم النهائي:

وهي تعبر عن كمية العلف التي يستهلكها الطير خلال فترة التجربة وما نتج عنها من الوزن الحي، وهي مؤشر جيد على تقليل تكلفة الانتاج. يوضح الجدول 4، الفرق في نسبة العلف المستهلك الى وزن الجسم بين الطيور التي ربيت على مستوى سطح البحر وتلك التي ربيت على ارتفاع 700 متر فوق مستوى سطح البحر. وتم حسابها بقسمة متوسط كمية العلف المستهلكة خلال التجربة على متوسط وزن الجسم النهائي للطيور، النتيجة اظهرت ان نسبة العلف المستهلك الى وزن الجسم للطيور المربّاة على مستوى سطح البحر افضل معنويا $P\leq 0.05$ من الطيور المربّاة على ارتفاع 700 متر فوق مستوى سطح البحر، ونتيجة هذه الدراسة تتفق مع Rosidi et al [25] الذي لاحظ انخفاض كفاءة تحويل العلف عند تربية الطيور على ارتفاع 755 متر مقارنة بتلك التي ربيت على ارتفاع 80 متر فقط. في حين لا تتفق مع نتائج Nugraini et al [32] الذي لاحظ ان تربية الطيور في ارتفاع 800 متر فوق مستوى سطح البحر قد اعطت كفاءة غذائية جيدة. واشارت بعض الدراسات الى ان بعض الاضافات الغذائية قد حسنت من كفاءة تحويل الغذاء للطيور المربّاة على ارتفاعات عالية فوق سطح البحر، حيث لاحظ Riboty et al[24] ان اضافة الزنك قد حسنت الكفاءة الغذائية للطيور بشكل معنوي عند التربية على 2500 متر فوق سطح البحر، اما Kalia et al [28] فقد اشار الى ان اضافة نبتة Salix الى علف الطيور قد حسنت الكفاءة والمناعة ومقدرة الجسم على مقاومة التأكسد عند التربية في مناخ بارد وعلى ارتفاع 3500 متر فوق سطح البحر. وادت اضافة L-carnitine الى تحسن في اداء الطيور بسبب دوره في مقاومة الاجهاد التأكسدي وتحسين ايض الدهون وتقليل ضغط الدم الرئوي للطيور المربّاة في جو بارد وعلى ارتفاع 2100 متر فوق مستوى سطح البحر Ahmadipour et al [11] . كذلك لوحظ ان لنوع السلالة تاثير واضح في اعطاء كفاءة جيدة من الطيور حيث وجد Biswas et al [2] ان السلالة الخليط (سلالة محلية مع اللقهورن) قد اعطت احسن كفاءة تحويل الغذاء مقارنه ببقية السلالات التي استعملت في التجربة وذلك عند التربية على ارتفاع 3000 متر فوق مستوى سطح البحر.

جدول (4) نسبة العلف المستهلك الى وزن الجسم للطيور المربّاة على ارتفاعين مختلفين من سطح البحر

الصفة المدروسة	الارتفاع بالمتر	
	20 متر	700 متر
نسبة العلف المستهلك الى وزن الجسم النهائي، كجم علف/كجم وزن	a1.97	b2.10

الشكل (3) نسبة العلف المستهلك الى وزن الجسم النهائي للطيور المرباة على ارتفاعين مختلفين من سطح البحر



خاتمة:

هدفت التجربة الى دراسة اداء دجاج اللحم عند التربية في المرتفعات (700 متر فوق سطح البحر) والتربية عند مستوى متقارب من سطح البحر اثناء فترة الصيف. حيث اشارت العديد من الدراسات الى تدهور اداء الطيور عند التربية في المرتفعات بسبب نقص الاكسجين Hypoxia وانخفاض درجة الحرارة وزيادة الرياح، الامر الذي يؤدي الى اصابة الطيور بالعرج وارتفاع ضغط الدم الرئوي ونقص الوزن والاجهاد التأكسدي بسبب نقص الاكسجين. ووجد بعض البحاث ان تزويد الطيور بالأكسجين قد حسن من ادائها بشكل عام، وكذلك كان لحسن الإدارة وتوازن الغذاء دور ايجابي في تحسن الاداء. نتائج هذه الدراسة اظهرت ان نسبة العلف المستهلك الى وزن الجسم النهائي للطيور التي ربيت على ارتفاع 20 متر افل معنويا من تلك التي ربيت على مستوى قريب من سطح البحر، ولا توجد فروق معنوية بين المعاملتين في وزن الجسم ومعدل استهلاك العلف. قد يعود ذلك الى ان ارتفاع منطقة الجبل الغربي لم يتعدى 1000متر، والى مقدرة السلالة المستعملة على تحمل الظروف الجوية القاسية، وربما بسبب الجو الساخن، حيث لوحظ ان الجو البارد مع الارتفاع عن سطح البحر زاد من تردي اداء الطيور. اوصي بالمزيد من التجارب باستعمال سلالات اخرى وعلى ارتفاعات اكبر، وكذلك عند درجات الحرارة المنخفضة والمزيد من الفحوصات بخصوص الاصابة بضغط الدم الرئوي.

قائمة المراجع:

[1] A. Beker، S. L. Vanhooser، J. H. Swartzlander، R. G. Teeter. (**2003**) ".Graded atmospheric oxygen level effects on performance and ascites incidence in broilers،" Poultry Science، 82، 1550–1553.

[2] A. Biswas. et al. **(2011)** "Growth performance of different chicken breeds at high altitude of Leh-Ladakh region،" Indian J. Poult. Sci. 46، 250–251.

[3] A. Biswas، V. K. Bharti، T. Raj، A. Kumar، R. B. Srivastava. **(2012).** "Effects of dietary vitamin E and selenium on growth performance of growing broiler chicken reared at high altitude،" Indian Journal of Poultry Science، 47، 118-120.

[4] A. G. Yersin et al. **(1992)** "Changes in hematological، blood gas، and serum biochemical variables in broilers during exposure to simulated high altitude،" Avian Dis. 36، 189–196**.**

[5] A. T. Marom، U. Kalsum، U. Ali. **(2017**). "Evaluation of broiler performance in closed and open house systems with different altitudes،" J. Dinamika Rekasatwa. 2(2): 1-10.

[6] A. Qurniawan، I. I. Arief، R. Afnan. **(2016)** "Broiler chicken production performance in rearing environments with different altitudes in South Sulawesi،" J. Veteriner 17 (4): 622-633.

[7] A. Rostami، A. K. Zamani Moghaddam، H. Hassanpour، F. Khajali. (**2016)**." Pulmonary hypertension and right ventricular failure in broiler chickens reared at high altitude is affected by dietary source of n-6 and n-3 fatty acids،" journal of Animal Physiology and Animal Nutrition، 100،701–706.

[8] A. Saffar and F. Khajali. (**2010) "**Application of meal feeding and skip-a-day feeding with or without probiotics for broiler chickens grown at high altitude to prevent ascites mortality" American Journal of Animal Veterinary Science، 5 (1) ،13-19.

[9] A. Youssef et al. (**2024**) " Climate change and its effects on poultry industry and sustainability" Discover Sustainability 5:397.

[10] B. Ahmadipour et al (**2015)** "Kelussia odoratissima Mozzaf–A promising medicinal herb to prevent pulmonary hypertension in broiler chickens reared at high altitude،" Journal of Ethnopharmacology، 159، 49–54.

[11] B. Ahmadipour، M. H. Isfahani، S. Abaszadeh، H. Hassanpour، F. Khajali، . (**2025**) "Dietary L-carnitine modulates oxidative stress، lipid metabolism، and pulmonary hypertension in chickens raised at high-altitude under cold stress" BMC Veterinary Research، 21، Article 369.

[12] B. R. Syamsuryadi، R. Afnan، I. Arief D. R. Ekastuti. **(2017)**. "Male broiler chickens raised in the highlands of South Sulawesi have higher productivity". J. Veteriner 18 (1): 160-166.

[13] D.B. Duncan، "Multiple range and multiple F test. **(1955)**. Biometrics. 11:1- 42.

[14] F. Khajali، .(**2022**). "Managing broiler production challenges at high altitude" Veterinary Medicine and Science، 8(4)، 1519-1527.

[15] H. R. Taheri، S. Alvani. (**2020**). "Effect of protein and energy-reduced or protein-reduced diet on mortality and performance of broiler chickens reared at a high-altitude area" Poultry Science Journal، 8(2)، 129-133.

[16] Hubbard Technical Report **(2005**). "Managing broilers in the high altitudes of the Andes mountains" Technical Bulletin V-03/2005.

[17] L. Wang، G. Fu، S. Liu، L. Li، X. Zhao. (**2019**) "Effects of oxygen levels and a Lactobacillus plantarum strain on mortality and immune response of chickens at high altitude" Scientific Reports، 9، 1–9.

[18] M. Izadinia، M. Nobakht، F. Khajali، M. Faraji، F. Zamani. D، Qujeq، I. Karimi. **(2010**). "Pulmonary hypertension and ascites as affected by dietary protein source in broiler chickens reared in cool temperature at high altitudes" Animal Feed Science and Technology، 155،194–200.

[19] M. R. Sharifi، F. Khajali، H. Hassanpour، J. Pour-Reza، N. Pirany. (**2015**) "L-arginine supplementation of reduced-protein diets improves pulmonary hypertensive response in broiler chickens reared at high altitude" British Poultry Science، 56، 470–476.

[20] N. Alnahhas.، E. Pouliot.، L. Saucier. (**2023**) "The hypoxia-inducible factor 1 pathway plays a critical role in the development of breast muscle myopathies in broiler chickens، a comprehensive review" Frontiers in Physiology، 14:1260987.

[21] Osfar Sjofian. **(2016**) " Effect of Altitudes on Blood Profiles of the Broilers". Advances in Animal and Veterinary Sciences 4(3):122-127.

[22] P. Gaur، S. Prasad، B. Kumar، S. K. Sharma، P. Vats. (**2021**). "High-altitude hypoxia induced reactive oxygen species generation، signaling، and mitigation approaches" International Journal of Biometeorology، 65، 601–615.

[23] Peak Visor. (n.d.). (**2025**). "Mountains in Libya." Retrieved November 11، 2025، from https://peakvisor.com/adm/libya.html

[24] R. Riboty، J.L Gaibor، C.L. Ponce-de-Leon، D. A. Martinez. **(2024)** "Organic zinc sources in broiler production at high altitude under on-top supplementation or total or partial replacement: 1. Effects on performance and zinc excretion" Animal – Open Space، 3، 100061.

[25] R. Rosidi، I. Suswoyo، E. Tugiyanti، I. Ismoyowati. (**2011**) "The effect of strain and altitude on broiler performance" Animal Production، 1(2)، 82-89.

[26] S. Huang et al. **(2017**) "High altitude hypoxia as a factor that promotes tibial growth plate development in broiler chickens" PLoS ONE، 12(3)، e0173698.

[27] S. Kalia، V. K. Bharti.، D. Gogoi، A. Giri، B. Kumar. (**2017**). "Studies on the growth performance of different broiler strains at high altitude and evaluation of probiotic effect on their survivability" Scientific Reports، 7، 46074.

[28] S - Kalia، V. K. Bharti، A. Giri، U. Malairaman، A. Biswas، B. Kumar. (**2021**). "Effect of Salix alba leave extract on growth performance، antioxidant level and immune status of broiler chickens reared at high altitude cold desert" Biologia، 76(10)، 3003-3015.

[29] S. Leeson، G. Diaz، JD. Summers. (**1996)** "Poultry metabolic disorders and mycotoxins." University pulmonary hypertension syndrome (PHS) Books Publishing، Ontario، Canada.

[30] T. A. Ezzulddin. (**2023**) "Ascites in broiler: pathophysiology، risk factors and management" Journal of Applied Veterinary Sciences، 8 (2): 23-29.

[31] W. Swati et al. (**2022**). "Effect of dietary supplementation of microalgae Spirulina and Chlorella on growth performance and blood profile of broiler chicken at high altitude". The Indian Journal of Animal Sciences، 92(8)، 995-998.

[32] Z. R. Nugraini، L. D، Mahfudz، S. Kismiati. (**2022**) "Effects of altitude differences on the performance of broiler chicken kept in closed house cage" Journal Sain Peternakan ،v 17.(1) : 51 – 54.