

تأثير إضافة حمضي الميثيونين واللايسين المحميين وخليطهما في بعض المؤشرات الدموية عند خراف العواس

م. عنود بلال¹ د. ميشيل نقولا² د. ياسين المحسن³

- (1). طالبة دراسات عليا، كلية الزراعة، جامعة حمص.
 - (2). كلية الزراعة-جامعة حمص - تغذية حيوان.
 - (3). كلية الطب البيطري - جامعة حماة - قسم أمراض الحيوان.
- *للمراسلة: م. عنود بلال: anoudbelal@gmail.com

المخلص

أجريت التجربة على 20 خروفاً بمتوسط عمر 5-6 شهور وأوزان بين 30-32 كغ، في مركز البحوث العلمية الزراعية بمرج الكريم في منطقة السلمية عام 2024، وزعت إلى أربع مجموعات، المجموعة الأولى (مجموعة شاهد) بدون إضافة، والمجموعة الثانية أضيف لعليقتها الحمض الأميني الميثيونين المحمي 100%، والمجموعة الثالثة أضيف الحمض الأميني اللايسين المحمي 100%، والمجموعة الرابعة أضيف لعليقتها من خليط يشمل كلا الحمضيين الأميين (ميثيونين + لايسين) المحميين 50% لكل منهما، أجري تحليل لتراكيز كلاً من سكر الدم والبروتينات الكلية والألبومين في مصل دم مجموعات حملان التجربة خلال مراحل الدراسة. أظهرت النتائج عدم وجود أية فروقات معنوية ($P>0.05$) لسكر الدم والألبومين والبروتينات الكلية في بداية التجربة وبعد شهر وشهرين وثلاث أشهر عند مجموعة حملان التجربة الثانية، وارتفاع معنوي لتراكيز الألبومين ($P\leq 0.05$) بعد شهر وشهرين ($P\leq 0.01$)، وأظهر تركيز البروتينات الكلية ارتفاعاً معنوياً ($P\leq 0.05$) بعد شهر وبعد شهرين ($P\leq 0.01$) في مصل دم حملان مجموعة التجربة الثالثة، وعند مجموعة التجربة الرابعة لوحظ ارتفاع معنوي لتراكيز الألبومين بعد شهر ($P\leq 0.05$) وشهرين ($P\leq 0.01$)، وارتفاع

معنوي ($P \leq 0.001$) لسكر الدم بعد شهر من بدء التجربة وعدم وجود فروقات معنوية ($P > 0.05$) في تركيز كل من الألبومين والبروتينات الكلية في مجموعات التجربة الثانية والثالثة والرابعة في مرحلة الدراسة بعد ثلاث أشهر من بدء التجربة. نستنتج من خلال هذه الدراسة أن إضافة خليط من الميثيونين واللايسين المحميين بنسبة 50% لكل منهما إلى عليقة الحملان العواس أدى إلى ارتفاع معنوي لتركيز الألبومين والبروتينات الكلية بعد شهر وبعد شهرين من بدء التجربة، وكذلك فقد أظهر ارتفاعاً معنوياً للسكر في مصل في بعد شهرين من بدء التجربة، ولم يلاحظ أي فروقات معنوية بعد ثلاث أشهر من بدء التجربة في تركيز كل من الألبومين والبروتينات الكلية في جميع مجموعات التجربة، وهذا يشير إلى إمكانية التوصية باستخدامها في علائق تسمين الخراف المسمنة للتأثير الجيد لإضافة خليط من هذه الأحماض الأمينية على أداء الاستقلاب حملان العواس.

الكلمات المفتاحية: ميثيونين ولايسين (محمي)، سكر الدم، الألبومين، البروتينات الكلية.

The effect of adding protected methionine and lysine acids and their mixture on some blood indicators at the Awassi sheep

Summary

The experiment was conducted on 20 sheep with an average age of 6- 5 months and weight of 30-32 kg, at the Agricultural Scientific Research Center in Marig AL-Karim in the Salamiyah region in 2024. They were distributed into four groups: the first group was control group (without addition), the second group was had 100% protected methionine amino acid added to its lamb, the third group was had 100% protected lysine amino acid added, and the fourth group had a mixture of both protected amino acids (methionine and lysine) added to its lamb 50% for each of them. An analysis was conducted on the concentrations of blood sugar, total proteins and albumin in the serum of the experimental lambs groups

during the study stages. The result showed that there were no significant differences ($P>0.05$) in blood sugar, albumin, and total proteins at the beginning of experiment and after one, two and three months in the second experimental lamb group, and an significant increase in the albumin concentration ($P\leq 0.05$) after one and two months ($P\leq 0.01$), The concentration of total proteins showed a significant increase ($P>0.05$) after one month and two months ($P\leq 0.01$) in the serum of lamb of third experimental group, in the fourth experimental group, significant increase in albumin concentration was observed after one month ($P\leq 0.05$) and two month ($P\leq 0.001$), and a significant increase ($P\leq 0.001$) in blood sugar after one month from the start of experimental group in the study stage three months after the start of experiment, We conclude from this study that adding a mixture of protected methionine and lysine at rate of 50% each to the Awassi lamb layer led a significant increase in the concentration of albumin and total proteins one month and two months after the start of the experiment, it also showed significant increase in serum sugar two months after the start of the experiment, No significant differences were observed three months after start of the experiment in concentration of both albumin and total proteins in all the experimental groups, This indicates the possibility of recommending their use in fattening rations for fattened sheep due to the positive effect of adding a mixture of these amino acids on the metabolic performance of the liver of Awassi lambs.

Keywords: Methionine, Lysine, Blood sugar, Albumin, total proteins

المقدمة: introduction

يعد إنتاج الأغنام العواس دعامة اقتصادية هامة ويسهم تقريباً في 30% من مجمل قيمة الإنتاج الزراعي المحلي، وتنتج تقريباً 75% من إنتاج اللحم و25% من إنتاج الحليب (ACSAD, 2005)، وتمتاز أغنام العواس بقدرتها على تحمل التذبذب بالتغذية ومقاومة الأمراض، وقدرتها على إنتاج عالي من الحليب وسرعة النمو أثناء التسمين (Galal et al., 2008)، لامتلاكها إمكانيات وراثية عالية وواحدة في المناطق الجافة وشبه الجافة (للحوم، 2006)، وأشارت دراسات (Haile et al., 2017) أن سلالة أغنام العواس جيدة في إنتاج الحليب واللحم ومصدراً مهماً لعيش المزارعين الفقراء. كما تشكل تكاليف المواد الغذائية ثلثي التكلفة الإجمالية لتلك المزارع (INRA, 2018). كما تواجه المجترات العديد من التحديات والمشاكل المستمرة وزيادة تكاليف مخاليط التغذية والأعلاف، إذ تعد إضافة الأحماض الأمينية البروتينية المحمية أحد أهم الأسباب الرئيسة للحصول على كفاءة إنتاجية جيدة، إذ يعد التمثيل الغذائي للبروتين عملية معقدة فيها، ويتم تحليل النظام الغذائي البروتيني بواسطة الكائنات الحية الدقيقة في الكرش وتحويله إلى ببتيدات وأحماض أمينية وأمونيا للاستفادة منها في إنتاج البروتين الميكروبي (Ali et al., 2009). ويعد البروتين عنصراً غذائياً هاماً للمجترات التي تتغذى على أعلاف ضعيفة القيمة الغذائية ويصبح ضرورياً عندما يبلغ الحيوان ذروة نموه القصوى .

وتختلف المجترات باحتياجاتها للعناصر الغذائية حسب حالتها الفيزيولوجية كالنمو والرضاعة وتستمد أحماضها الأمينية (التي تعتبر اللبانات الأساسية لتشكيل البروتين) من البروتينات الغذائية التي لا تتحلل في الكرش ومن البروتينات الميكروبية التي تصنع في الكرش التحلل السريع والواسع للبروتينات في الكرش إلى انخفاض قيمتها الغذائية إلى البحث عن تطوير مفهوم حماية البروتينات من التحلل والتدهور في الكرش بهدف تعزيز امداد الحيوان المنتج بالأحماض الأمينية الأساسية وتقليل فاقد النيتروجين على شكل يوريا يطرح مع البول (Annison, 1981).

واستخدمت في الفترة الأخيرة مجموعة من المواد والاضافات العلفية كمركبات البروبيوتيك والأحماض الأمينية المحمية بهدف تحسين الاستفادة من العناصر الغذائية وبالتالي تحسين الأداء العام للمجترات، ويعد كلا من الحمض الأميني الميثيونين Methionine واللايسين Lysine من أكثر

الأحماض الأمينية فائدة للمجترات نظراً لانخفاض تركيزهما في علائق المجترات، كما أن الميثونين أكثر الأحماض الأمينية تقييداً لتخليق البروتين عند الحملان النامية (Storm and Orskov, 1984; Nolte et al., 2004)، وعندما يكون الحمض الأميني الميثونين ناقصاً في العليقة فإنه يحد من استخدام النيتروجين (Shan et al., 2007)، ويأخذ الميثونين دوراً مضاداً للأكسدة من خلال تفاعله مع المؤكسدات لتكوين سلفوكسيد الميثونين (Livine et al., 1999)، لذلك يجب أن يكون متوافراً في العليقة الغذائية بكميات كافية لأنه لا يمكن تكوينه في الكرش (Richardson & Hatfield, 1978)، ويعد أول حمض أميني محدد في تخليق بروتينات الأنسجة عند المجترات النامية (Merchen & Titgemeyer, 1992)، ومع ذلك فإن توفر الميثونين الحيوي يكون محدوداً عند المجترات بسبب تحلله في الكرش (Schwab et al., 2001). وأشار (Abdelrahman and Hunaiti, 2008) إلى تغذية الحملان النامية بالميثونين يزيد من صافي الربح ويحسن أداء النمو عند الحملان نظراً لنقصه في البروتينات النباتية، وأوصى (El-Tahawy, et al., 2015) بإضافة الميثونين بتركز 3.30 غ/كغ علف تحسنت الكفاءة الاقتصادية عند حملان الرحماني، ولكن وإضافة البروتينات غير القابلة للتحلل في الكرش لعلائق المجترات يمكن أن تزيد من تدفق النيتروجين والاحماض الأمينية إلى أمعائها الدقيقة (Titgemeyer et al., 1989)، مما يؤدي إلى تحسين النمو وكفاءة استخدام النيتروجين (Goedeken et al., 1990)، لذلك من الضروري استخدامهما كعناصر محمية في الأنظمة البروتينية عند المجترات ويوفر الحمضين الأمينين الميثونين واللايسين المحميين مفاتيح معالجة وتعمل إضافتهما بتركيز منخفضة إلى علائق التغذية على زيادة كفاءة الغذاء وتقلل من التكلفة الإجمالية مع زيادة إنتاج الحليب وجودته، وتنمو الحيوانات وتزداد أوزانها بشكل أسرع، وتكون أقل عرضة للإصابة بالأمراض المختلفة وذلك للتأثير الفيسيولوجي المهم لتلك الأحماض الأمينية المحمية عند المجترات لتحسين شروط الإنتاج المعوي لها مقارنة بالشكل غير المحمي (Gavade et al., 2019). وقد تحسنت القيمة الغذائية للعلائق باستخدام بعض الاستراتيجيات بحماية البروتين والأحماض الأمينية من تحليلها بالكائنات الحية الدقيقة الموجودة في الكرش وتحويلها إلى بروتين ميكروبي مع ضمان هضمها في المعدة والأمعاء الدقيقة وزيادة نشاط الكبد (Qiurong et al., 2024)، وكذلك أوضح (Takumi et al., 2023) عن آثاره الإيجابية المهمة جداً في تطوير الخراف من خلال تحسين الوظائف الأيضية للكربوهيدرات

والأحماض الأمينية والطاقة وتزويد أفضل من عملية الهضم الملائم للبيئة، كما أشار (العبيدي وأغوان، 2022) إلى أن الميثيونين يؤدي دوراً مهماً في أداء النمو الأمثل عند إضافته في علائق المجترات، مما يحقق الآثار البيولوجية الإيجابية في الإنتاج الفعلي ترتبط بشكل مباشر أو غير مباشر باستجابات الجهاز المناعي الناجمة عن ردود أفعال متباينة للمؤشرات الدموية، وأشار (Vliestra,2007) إلى ضرورة تأمين الفيتامينات والأحماض الأمينية وخاصة الميثيونين في العليقة لعدم قدرة المجترات الصغيرة على تخليقها في الكرش.

أشار (Liker et al.,2005) إلى أنه يمكن استخدام بعض المؤشرات البيوكيميائية الدموية لتقييم الحالة الاستقلابية للأحماض الأمينية مع الأخذ بالاعتبار الدور الوظيفي لهذه الأحماض الأمينية في النمو والاستقلاب الغذائي العام والحالة الصحية، حيث يمكن أن تتأثر القيم الدموية ومستقبلات الدم عند المجترات عند تغذيتها على الحمض الأميني الميثيونين المحمي أو إضافته إلى العليقة مما يزيد من أداء هذه المستقبلات وقيم المؤشرات الدموية للحيوان بسبب القيم الغذائية العالية للميثيونين المحمي (Rodriquez Guerrero et al.,2018)، وأشار كلاً من (Liker ; Maty, 2021). (et al. 2005) إلى أن إضافة الميثيونين المحمي إلى العليقة كان له تأثير كبير على بعض المؤشرات البيوكيميائية في مصل الدم عند العجول وأبقار اللحم.

لذلك كان هدفنا من خلال ما سبق هو دراسة تأثير إضافة الأحماض الأمينية كالميثيونين واللايسين المحميان أو مزيجهما للخلطات العلفية لحملات عواس التسمين على كل من تركيز سكر الدم والألبومين والبروتينات الكلية في مصل الدم والتي تشير إلى عملية التحليل الغذائي للبروتين والطاقة عند حملات العواس تحت ظروف التربية شبه المكثفة.

مواد وطرائق البحث Material and Methods

نفذ البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية بمرج الكريم في منطقة السلمية التي تبعد 45 كم عن مدينة حمص، عام 2024.

حيوانات التجربة: تم اختيار 20 خروفاً بمتوسط عمر 5-6 شهور ووزن متقارب بين 30-32 كغ، وزعت خراف التجربة إلى أربع مجموعات ضمت كل مجموعة خمسة خراف:

1. المجموعة الأولى: مجموعة الشاهد تم تغذيتها على عليقة مركزة بالإضافة إلى تبن القمح 100%.

2. المجموعة الثانية: تم تغذيتها على عليقة الشاهد ذاتها مع إضافة 1 كغ من الحمض الأميني الميثونين المحمي لكل طن علف مركز بنسبة 100%.
 3. المجموعة الثالثة: تم تغذيتها على عليقة الشاهد ذاتها مع إضافة 1 كغ من الحمض الأميني اللايسين المحمي لكل طن علف مركز بنسبة 100%.
 4. المجموعة الرابعة: تم تغذيتها على عليقة الشاهد ذاتها مع إضافة 1 كغ من الحمضيين (ميثونين + لايسين) المحميين بنسبة 50% لكل منهما لكل طن علف مركز.
- وأخضعت حملان التجربة لنفس نظام التربية والتغذية والرعاية الصحية حيث يتبع في المحطة نظام التغذية شبه المكثف، إذ تقدم العليقة المركزة على وجبتين صباحاً الساعة الثامنة ومساءً الساعة الثالثة، وقدمت لهما خلطة عليقة مركزة واحدة محسوبة على أساس الاحتياجات الغذائية لحملان التسمين حسب (NRC., 1985) والموضحة بالجدول رقم (1) والجدول رقم (2) الذي يوضح مكونات الخلطة العلفية التي قدمت لحملان مجموعات التجربة.

جدول رقم (1): الاحتياجات الغذائية لحملان التسمين

الاحتياجات الغذائية /اليوم/ الرأس						الزيادة الوزنية غ/يوم/رأس	وزن الجسم/كغ
P غ	Ca غ	بروتين خام غ	ME ميغا كالوري	TDN كغ	مادة جافة كغ		
2.3	5.6	170	2.96	0.82	1.0	250	20
3.2	6.8	190	3.61	1.00	1.3	300	30
3.6	7.7	200	4.26	1.18	1.5	345	40
3.6	6.8	182	4.26	1.18	1.5	300	50

المصدر: (NRC, 1985)

الجدول رقم (2): مكونات الخلطة العلفية التي قدمت لحملان مجموعات التجربة

الرقم	نوع المادة العلفية	%	إضافة الحمض الأميني المحمي /كغ
1	شعير	60	تم إضافة الميثونين واللايسين المحميين بنسبة 100 % بشكل مفرد وبشكل خليط بنسبة 50 % لكل منهما حسب مجموعات التجربة وذلك عن طريق حلها بالماء
2	كسبة قطن مقشورة	25	
3	نخالة قمح	20	
4	فوسفات كالسيوم	2	
5	ملح طعام	1.5	
6	فيتامينات	1.5	

ويشير الجدول رقم (3) إلى التركيب الكيميائي للخلطة العلفية التي قدمت لحملان مجموعات التجربة.

جدول رقم (3): التركيب الكيميائي للخلطة العلفية التي قدمت لمجموعات حملان التجربة.

المادة العلفية	مادة جافة غ	مادة عضوية غ	بروتين خام غ	دهن خام غ	ألياف خام غ	رماد خام غ
شعير	868	973	120	21	56	27
كسبة قطن مقشورة	878	935	155	40	152	65
نخالة قمح	901	951	333	14	152	49
فوسفات كالسيوم	875	941	38	18	400	59

تم مراقبة جميع حملان التجربة وسجلت كافة الأعراض الإكلينيكية المشاهدة وقدم لها الرعاية الصحية بإشراف طبي بيطري مباشر والتحصين قبل البدء بالتجربة كما وردت في البرنامج الصحي لوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في سورية، وتمت المكافحة الطفيلية الداخلية والخارجية.

عينات الدم: تم سحب عينات الدم من الوريد الوداجي من جميع خراف مجموعات التجربة ثلاث مرات محددة بالفترة الزمنية كما يلي: السحب الأول بعد 10 أيام من بداية التجربة، والثانية بعد شهر من السحب الأول، والسحب الثالث بعد شهرين والسحب الرابع في نهاية التجربة أي بعد ثلاثة أشهر من السحب الأول، تم جمع عينات الدم صباحاً وقبل تقديم الوجبة العلفية الصباحية في أنابيب مفرغة من الهواء دون هيبارين وحفظت في حافظة تحوي على الجليد حتى وصولها إلى المخبر تم تنقيط العينات بمثقلة نوع Kubota على سرعة دورن 3000 دورة/د لمدة 10 دقائق بغية الحصول على مصل دم شفاف خال من الانحلال الدموي، ونقل المصل في أنابيب ايندروف سعة 1.5 مل، وحفظت بدرجة حرارة (-20) لحين إجراء بعض الاختبارات البيوكيميائية، وذلك باستعمال مجموعات تحليل جاهزة لشركة Bio System التي تتضمن حساب تركيز سكر الدم glucose وتركيز الألبومين Albumin وتركيز البروتينات الكلية Total protein عند جميع حملان مجموعات التجربة باستعمال جهاز تحليل الطيف الضوئي نوع BioSystem -BTS-310 لشركة BioSystem الاسبانية الموجود في مخبر وظائف الأعضاء في كلية الطب البيطري بجامعة حماه، خلال مراحل الدراسة المختلفة المحددة كما يلي: مرحلة بداية التجربة وبعد شهر وشهرين وثلاثة أشهر.

الدراسة الإحصائية: Statical Study

تم ادخال نتائج التحاليل البيوكيميائية لمصل دم حملان مجموعات التجربة على اكسل ثم نقلت إلى برنامج احصائي (686) Graph Pad Prism إذ أجريت التحاليل الإحصائية الوصفية (حساب المتوسطات والانحراف المعياري)، كما تم اجراء مقارنة بين نتائج تحاليل سكر الدم والألبومين والبروتينات الكلية للمجموعات الثانية والثالثة والرابعة باختبار t-test مع القيم المسجلة عند حملان مجموعة التجربة الأولى (الشاهد).

النتائج : Results

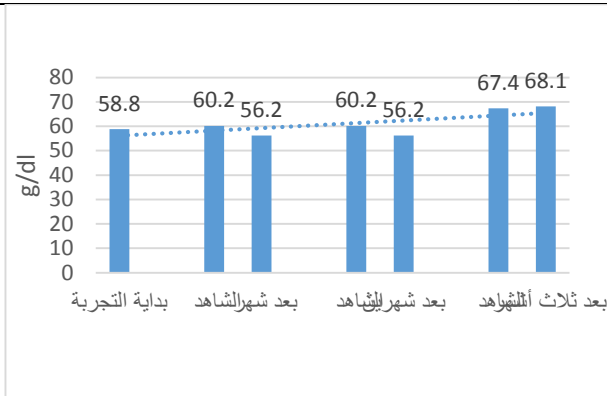
يبين الجدول رقم (4) قيم تراكيز كل من سكر الدم والألبومين والبروتينات الكلية في مصل دم حملان المجموعة الثانية والشاهد ويلاحظ بأن مجموعة التجربة الثانية والتي أضيف الحمض الأميني

الميثونين المحمي إلى عليقتها الغذائية بنسبة 100 % لم تشير إلى وجود أية فروقات معنوية ($P>0.05$) للمؤشرات سكر الدم والبولين والبروتينات الكلية في جميع مراحل التجربة (في بداية التجربة وبعد شهر وشهرين وثلاث أشهر من بداية التجربة) كما يبين ذلك المخططات البيانية (1و2و3).

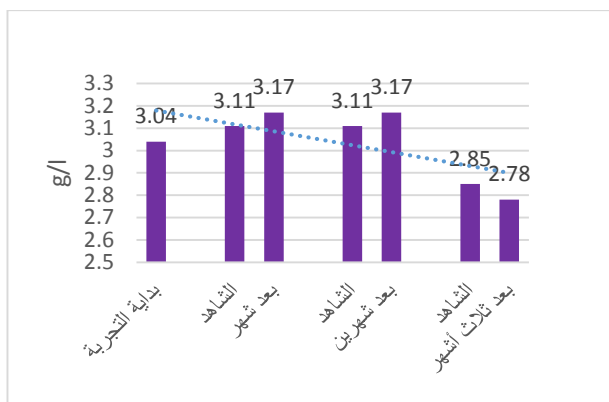
جدول رقم (4): مؤشرات مصل الدم البيوكيميائية عند حملان المجموعة الثانية.

بعد ثلاث أشهر	بعد شهرين	بعد شهر	بداية التجربة			
67.4±9.65	60.2±5.7	60.2±5.71		□±SD	الشاهد	غلوكوز g/dl
68.1±1.1	56.2±3.8	56.2±3.8	58.8±6.7	□±SD	المجموعة الثانية	
0.965	0.230	0.691		t-test		
no	no	no		P		
2.85±0.18	3.11±0.19	3.11±0.19	3.17±0.02	□±SD	الشاهد	ألبومين g/l
2.78±0.11	3.17±0.02	3.17±0.2	3.04±0.07	□±SD	المجموعة الثالثة	
0.490	0.623	0.625		t-test		
no	no	no		P		
6.04±0.60	5.19±0.22	5.92±0.21	6.14±0.23	□±SD	الشاهد	البروتينات كلية g/l
6.26±0.23	6.14±0.23	6.14±0.23	6.38±0.33	□±SD	المجموعة الرابعة	
0.417	0.165	0.158		t-test		
no	no	no		P		

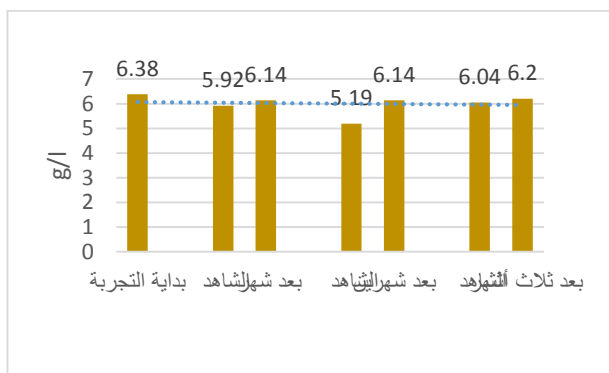
P ≤ 0.001 *** P ≤ 0.01 ** P ≤ 0.05 *



مخطط (1). تغيرات الجلوكوز في مؤشرات مصل الدم (في المجموعة الثانية).



مخطط (2). تغيرات الألبومين في مؤشرات مصل الدم (في المجموعة الثانية).



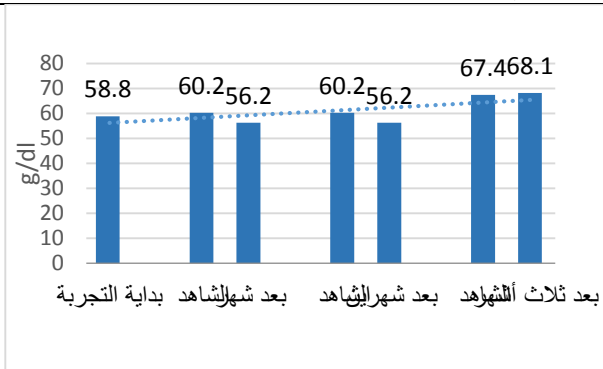
مخطط (3). تغيرات البروتين الكلي في مؤشرات مصل الدم (في المجموعة الثانية).

كما يظهر الجدول رقم (5) قيم تراكيز كل من سكر الدم والألبومين والبروتينات الكلية في مصل دم حملان مجموعة التجربة الثالثة والتي أضيف الحمض الاميني اللايسين المحمي إلى علقته الغذائية بنسبة 100 % حيث أشارت نتائج تحليل مصل الدم إلى عدم وجود فروقات معنوية ($P>0.05$) لتركيز سكر الدم في جميع مراحل التجربة كما يوضح ذلك المخطط البياني (4)، بينما كان هناك ارتفاع معنوي لتركيز البومين ($P\leq 0.05$) بعد شهر وبعد شهرين ($P\leq 0.01$) فقط مقارنة مع تركيزه عند مجموعة الشاهد، أما تركيز البروتينات الكلية فقد أظهر ارتفاعاً معنوياً ($P\leq 0.05$) بعد شهر وبعد شهرين ($P\leq 0.01$) فقط مقارنة مع تركيزه عند مجموعة الشاهد، كما بين ذلك المخططات البيانية (5 و 6).

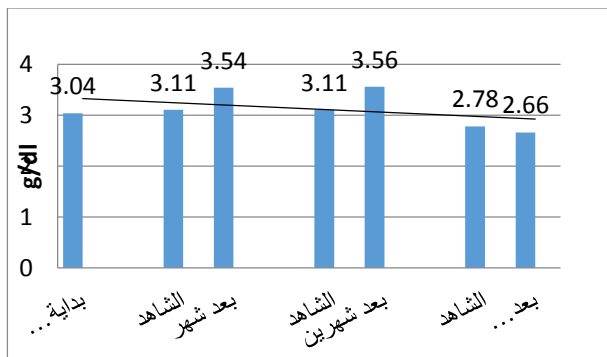
جدول رقم (5): مؤشرات مصل الدم البيوكيميائية عند حملان المجموعة الثالثة.

بعد ثلاث أشهر	بعد شهرين	بعد شهر	بداية التجربة			
67.4±9.65	60.2±5.7	60.2±5.71		□±SD	الشاهد	غلوكوز g/dl
67.6±2.7	60.2±5.7	59±3.08	58.8±6.7	□±SD		
0.965	0.69	0.690		t-test		
no	no	no		P		
2.85±0.11	3.11±0.19	3.11±0.19	3.04±0.07	الشاهد	المجموعة الثالثة	الألبومين g/l
2.66±0.22	3.56±0.09	3.54±0.08		□±SD		
0.192	0.0018	0.012		t-test		
no	**↑	*↑		P		
6.04±0.3	5.9±0.22	5.92±0.21			الشاهد	بروتينات كلية g/l
5.64±0.6	6.64±0.29	6.4±0.3	6.38±0.33	□±SD	المجموعة الثالثة	
0.226	0.0018	0.026		t-test		
no	**↑	*↑		P		

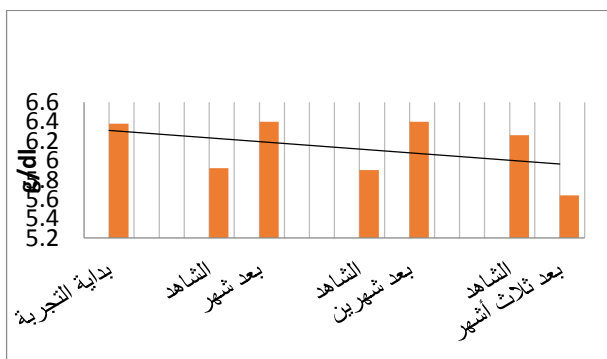
$P\leq 0.001$ *** $P\leq 0.01$ ** $P\leq 0.05$ *



مخطط (4). تغيرات الغليكوز في مؤشرات مصل الدم (في المجموعة الثالثة).



مخطط (5). تغيرات الالبومين في مؤشرات مصل الدم (في المجموعة الثالثة).



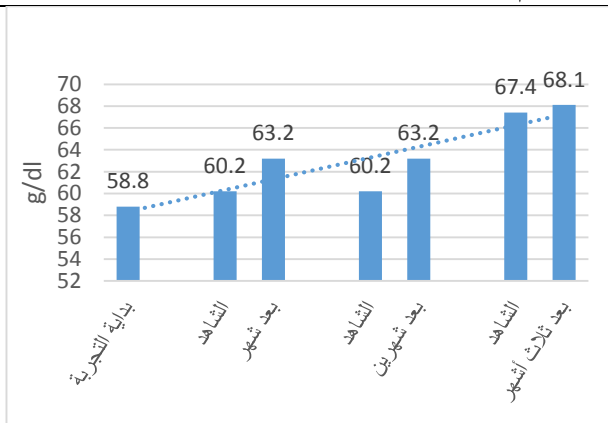
مخطط (6). تغيرات البروتينات الكلية في مؤشرات مصل الدم (في المجموعة الثالثة).

كما يظهر الجدول رقم (6) قيم تراكيز كل من سكر الدم والألبومين والبروتينات الكلية في مصل دم حملان مجموعة التجربة الرابعة والتي أضيف الحمض الأميني الميثيونين واللايسين المحميان إلى عليقتها الغذائية بنسبة 50 % لكل منهما، حيث أشارت نتائج تحليل مصل الدم إلى وجود ارتفاع معنوي ($P>0.001$) لتركيز سكر الدم مقارنة مع تركيزه عند مجموعة الشاهد بعد شهر من بدء التجربة كما يوضح ذلك المخطط البياني (7)، بينما كان تركيز الألبومين مرتفع معنوياً ($P\leq 0.01$) بعد شهر وبعد شهرين من بدء التجربة مقارنة مع تركيزه عند مجموعة الشاهد، أما تركيز البروتينات الكلية فقد أظهر ارتفاعاً معنوياً ($P\leq 0.05$) بعد شهر وشهرين من بدء التجربة، كما بين ذلك المخططات البيانية (8 و 9).

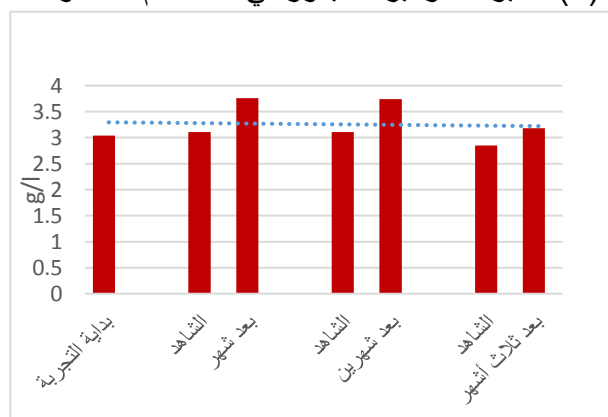
جدول رقم (6): مؤشرات مصل الدم البيوكيميائية عند حملان المجموعة الرابعة.

			بداية التجربة	بعد شهر	بعد شهرين	بعد ثلاث أشهر
غلوكون g/dl	الشاهد	$\square \pm SD$		60.2±5.71	60.2±5.7	67.4±9.65
	المجموعة الرابعة	$\square \pm SD$	58.8±6.7	63.2±6.4	63.2±3.8	73.36±6.33
		t-test		0.159	0.001	0.281
		P		no	***↑	no
ألبومين g/l	الشاهد	الشاهد		3.11±0.19	3.11±0.19	2.78±0.18
	المجموعة الرابعة	$\square \pm SD$	3.04±0.07	3.76±0.24	3.74±0.32	3.18±0.66
		t-test		0.0035	0.0057	0.316
		P		**↑	**↑	no
بروتينات كلية g/l	الشاهد	$\square \pm SD$		5.92±0.24	5.9±0.22	6.04.76±0.24
	المجموعة الرابعة	$\square \pm SD$	6.38±0.33	6.64±0.29	6.64±0.49	6.3±0.66
		t-test		0.017	0.0215	0.481
		P		*↑	*↑	no

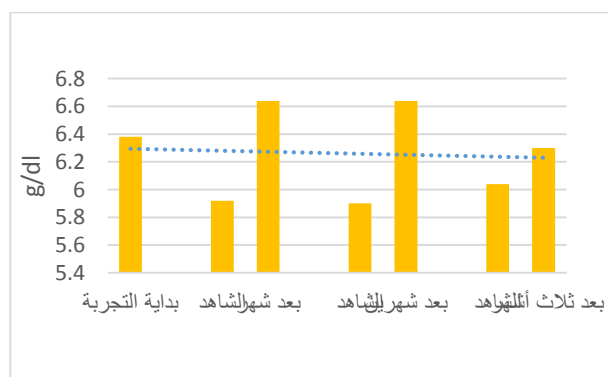
$P \leq 0.001$ *** $P \leq 0.01$ ** $P \leq 0.05$ *



مخطط (7). تغيرات تركيز الغليكويز في مصل دم المجموعة الرابعة



مخطط (8). تغيرات تركيز الألبومين في مصل دم المجموعة الرابعة



مخطط (9). تغيرات البروتينات الكلية في مصل دم المجموعة الرابعة

المناقشة: Discussion

تقوم المعدة الأولى عند الحيوان المجتر (الكرش) بهضم جميع المواد البروتينية الخام كمزيج من الأحماض الأمينية والأمونيا والبيبتيدات والتي تصل إلى أمعائه الدقيقة ليتم امتصاص معظم الأحماض الأمينية (Iburg & Lebzien., 2000) ، لذلك عند إضافة مكملات أحماض أمينية محمية ذات قابلية تحلل منخفضة جداً أي مغلفة بحيث تكون محمية تسمح بمرورها إلى الأمعاء الدقيقة بدون أن تتحلل وبالتالي يتم امتصاصها كاملاً (FaichneK,1986) .

تبين نتائج تحليل الجلوكوز في مصل دم حاملان مجموعات التجربة قبل إضافة الأحماض الأمينية إلى عليقتها إلى القيمة 58.8 ± 6.7 mg/dl في فترة قبل البدء بالتجربة بعد إعطاء الحيوانات فترة للتعود على العليقة الغذائية المقدمة وهذه القيمة كانت قريبة من القيم المسجلة عند حاملان المجموعة الأولى (الشاهد) في مراحل الدراسة (بعد شهر وشهرين وثلاثة أشهر) التي بينت القيم على التوالي 60.2 ± 5.71 و 60.2 ± 5.7 و 67.4 ± 9.6 كما بين ذلك الجدول رقم (4) والمخطط البياني رقم (1)، وبالتالي لم تتغير قيم تركيز سكر الدم خلال مراحل الدراسة وكانت هذه القيم قريبة من القيمة التي سجلها (Abdulnassir et al., 2023) 66.00 ± 3.506 mg/dl عند حاملان الشاهد التي لم يضاف إليها أحماض أمينية.

أما بالنسبة لتركيز سكر الدم في مجموعة التجربة الثانية في مراحل الدراسة (بعد شهر وشهرين وثلاثة أشهر) التي بينت القيم على التوالي 56.2 ± 3.8 و 56.2 ± 3.8 و 68.1 ± 1.1 كما بين ذلك الجدول رقم (1) والمخطط البياني رقم (1) والمجموعة الثالثة 60.2 ± 5.7 , 67.4 ± 9.65 , 60.2 ± 5.71 mg/dl على التوالي 68.1 ± 1.1 mg/dl كما بين ذلك الجدول رقم (5) والمخطط البياني رقم (4)، فلم تظهر أية تغيرات معنوية ($P > 0.05$) بالمقارنة مع التراكيز المسجلة عند مجموعة الشاهد، وقد يعزى ذلك إلى أنه عند إضافة الأحماض الأمينية المحمية كمكملات علفية لم تظهر أية تأثيرات على وظائف وأعضاء جسم الحاملان، وتوافقت هذه النتيجة مع ما ذكره (Shaawi, 2017) إذ لم يجد أي تأثير كبير لوجود الميثيونين على المؤشرات الدموية البيوكيميائية كسكر الدم والشحوم الثلاثية والبروتين الكلي.

وكذلك كانت تراكيز سكر الدم عند حملان مجموعة التجربة الرابعة التي تم إضافة الحمض الأميني اللايسين والحمض الأميني الميثيونين المحميان بنسبة 50% لكل منهما فقد أظهر ارتفاعاً معنوياً ($P \leq 0.001$) في مرحلة الدراسة بعد شهرين من بدء التجربة وسجلت القيمة (63.2 ± 3.8) mg/dl وتوافق مع ما أشار إليه (Abdulnassir et al., 2023, Kassim et al., 2019; Rodriquez - Guerrero et al. 2018) الذين أشاروا إلى ارتفاع في تركيز سكر الدم عند إضافة الميثيونين إلى عليقة حملان التجربة، بينما في بقية المراحل من الدراسة فلم تبدي أي فروقات معنوية مقارنة مع القيم المسجلة عند مجموعة الشاهد، كما يبين ذلك الجدول رقم (6) والمخطط البياني رقم (7).

أما بالنسبة لبروتين الألبومين فقد بلغ تركيزه عند حملان مجموعة الأولى في بعد شهر وشهرين وثلاث أشهر من بدء التجربة على التوالي $(2.85 \pm 0.18, 3.11 \pm 0.19, 3.11 \pm 0.19)$ g/l وكانت قريبة من القيمة (3.04 ± 0.07) g/l التي تم تسجيلها عند حملان التجربة في مرحلة قبل بدء التجربة بعد تعويد الحملان على العليقة، وكانت قريبة من القيمة (3.87 ± 0.375) g/l التي سجلها (Abdulnassir et al., 2023) عند حملان الشاهد، وارتفع تركيز الألبومين بشكل معنوي ($P \leq 0.01$) بعد شهر من بدء التجربة وبعد شهرين ($P \leq 0.001$) في مصل دم حملان المجموعة الثالثة التي أضيف الحمض الأميني اللايسين المحمي بنسبة 100% إلى عليقتها مقارنة مع تركيزه عند مجموعة حملان الشاهد، وكذلك ارتفع تركيزه إلى (3.11 ± 0.19) g/l بشكل معنوي ($P \leq 0.01$) بعد شهر من بدء التجربة وبعد شهرين في مصل دم حملان المجموعة الرابعة التي أضيف خليط من الحمضيين الأميين الميثيونين واللايسين المحميان بنسبة 50% لكل منهما إلى عليقتها مقارنة مع تركيزه عند مجموعة حملان الشاهد كما هو مبين في الجدول رقم (5 و 6) والمخططات البيانية (7 و 8 و 9) وتوافق ذلك مع ما أشار إليه (Abdulnassir et al., 2023) إذ سجل القيمة (4.46 ± 0.120) g/l عند إضافة الميثيونين إلى عليقة الحملان.

أما تركيز البروتينات الكلية في مصل دم حملان المجموعة الأولى (الشاهد) فقد بلغ في مراحل الدراسة بعد شهر وشهرين وثلاث أشهر من بدء التجربة على التوالي $(6.04 \pm 0.3, 5.9 \pm 0.22, 5.92 \pm 0.21)$ g/l كانت قريبة من (6.38 ± 0.33) g/l التي تم تسجيلها في مرحلة قبل بدء

التجربة، وهي قريبة من القيمة g/l (6.73 ± 0.92) المسجلة عند (Abdulnassir et al., 2023) عند حملان الشاهد.

اما لتركيز البروتينات الكلية في مصل دم حملان المجموعة الثالثة التي أضيف حمض اللايسين المحمي لعليقتها فقد بلغ g/l (6.4 ± 0.3) وارتفع بشكل معنوي ($P \leq 0.05$) بعد شهر من بدء التجربة وبعد شهرين ارتفع للقيمة g/l (3.56 ± 0.09) بشكل معنوي ($P \leq 0.01$) كما بين الجدول رقم (6) المخطط البياني رقم (6) ، وهذا ما أشار اليه (Abdulnassir et al., 2023).

وفي مصل دم حملان المجموعة الرابعة التي أضيف خليط من حمض الميثيونين واللايسين بنسبة 50% فقد ارتفع تركيز البروتينات الكلية بشكل معنوي ($P \leq 0.05$) بعد شهر وشهرين على التوالي g/l (6.64 ± 0.29 , 6.64 ± 0.49) كما يبين الجدول رقم (6) والمخطط رقم (9)، ولوحظ عدم وجود فروقات معنوية ($P > 0.05$) في تركيز كل من الألبومين والبروتينات الكلية في مجموعات التجربة الثانية والثالثة والرابعة في مرحلة الدراسة بعد ثلاث أشهر من بدء التجربة مما يشير إلى عدم وجود تأثير لكل من حمضي الميثيونين واللايسين المحميين على تركيز كل من الألبومين والبروتينات الكلية في مصل دم حملان التجربة وهذا ما أشار إليه (Younis et al., 2019) إلى أنه لم تؤثر إضافة الأحماض الأمينية الميثيونين واللايسين المحميان أو كليهما على مستوى سكر الدم والبروتينات الكلية بينما أدت إلى زيادة ملحوظة في بعض الأحماض الأمينية دون أي تأثير سلبي على وظائف الكلى والكبد لذلك يساعد الميثيونين على تعزيز قدرة الكبد على تصدير الشحوم الثلاثية على شكل أحماض دهنية منخفضة الكثافة جداً (VLDL) ويساعد في تخفيف الآثار السلبية لتراكم الأحماض الدهنية في الكبد.

الاستنتاجات والتوصيات:

نستنتج أن إضافة اللايسين المحمي بنسبة 100% إلى خلطة حملان التجربة أدى إلى ارتفاع معنوي بتركيز الألبومين وتركيز البروتينات الكلية بعد شهر وبعد شهرين من بدء التجربة وأن إضافة خليط من الميثيونين واللايسين المحميين بنسبة 50% لكل منهما إلى عليقة الحملان العواس أدى إلى

ارتفاع معنوي لتركيز الألبومين البروتينات الكلية بعد شهر وبعد شهرين من بدء التجربة، وكذلك فقد أظهر ارتفاعاً معنوياً للسكر في مصل في بعد شهرين من بدء التجربة، ولم يلاحظ أي فروقات معنوية بعد ثلاث أشهر من بدء التجربة في تركيز كل من الألبومين والبروتينات الكلية في جميع مجموعات التجربة، وهذا يشير إلى التأثير الإيجابي والجيد لإضافة خليط من الحمضيين الامينيين المثبوتين واللايسين على وظائف الكبد في تركيب البروتينات الكلية والالبومين الضرورية خلال الشهرين الأولين من فترة التسمين عند الحملان وبالتالي يشير إلى امكانية التوصية باستخدامها في علائق تسمين الخراف المسمنة لدور هذه الاحماض الامينية على أداء الاستقلاب في كبد حملان العواس.

المراجع: Reference

1. العبيدي، أحمد قحطان محمود، أغوان حنان وليد قاسم (2022). تأثير إضافة الميثيونين واللايسين المحميين الى العليقة في الأداء الإنتاجي للحملات العواسية. مجلة العلوم الزراعية والبيطرية، قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل - مجلة الأطروحة العلمية المحكمة، العدد (2)، المجلد (7). انباكت فاكتر 1.471.
2. اللحام، باسم (2006). أثر التحسين الوراثي لأغنام العواس في بعض المؤشرات الانتاجية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد 22.

1. Abdelrahman M.M.; and Hunaiti D.A. (2008). The effect of dietary yeast and protected methionine on performance and trace minerals status of growing Awassi lambs. *Lives. Sci.*, 115: 235-241.
2. Abdunnassir T. A., Hanan W. K. and Thaer M. A. (2023): Effect of adding protected methionine to the ration on hematological indices and biochemical blood parameters in Awassi lambs *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 29 (No 4), 709–713.
3. ACSAD (2005). Arab center for studies of arid zoneanddrylands. Annual technical report11.
4. Ali C.S., Sharif, M., Nisa, M., Javaid A., Hashmi, M., Sarwar, M. (2009). Supplementation of Ruminally Protected Proteins and Amino Acids: Feed Consumption, Digestion and Performance of Cattle and Sheep. *International Journal of Agriculture & Biology* 11:477-482.
5. Annison, E.F. (1981). The role of protein which escapes ruminal degradation. (Recent Advances in Animal Nutrition in Australia, Armidale, Australia, University of New England Publishing Unit: Ed. Farrell, D.J.) 40-41.
6. El-Tahawy A. S., Ismaeil A. M. and Ahmed H. A (2015). Effects of Dietary Methionine-Supplementation on the General Performance and Economic Value of Rahmani Lambs. *J Anim Sci Adv*, 5(10): 1457-1466
7. Faichney, G. J. (1986). The kinetics of particulate matter in the rumen. In: Milligan LP, Grovum W Dobson A, editors, Control of digestion and metabolism in ruminants, Proceedings of the Sixth International Symposium on Ruminant Physiology, Banff, Canada, New Jersey: A Reston book Prentice-Hall, 173- 195.
8. Galal, S.; O. Gürsoy and I. Shaat (2008). Awassi sheep as a genetic resource and efforts for their genetic improvement. *Small Rumin. Res.* V(79): 99-108.
9. Gavade V.S.; Gadegaonkar G.M.; Ramteke B.N.; Pagdhuneand A.G.; Kanduri A.B.; (2019). Effect of Supplementation of Rumen Protected Methionine and Lysin Crossbred Calves. *International Journal of Livestock Research* 9:182-188.

10. Goedecken FK, Klopfenstein TJ, Stock RA, Britton RA, Sindt MH (1990). Protein value of feather meal for ruminants as affected by blood additions. *J. Anim. Sci.*, 68: 2936.
11. Haile, A; M. Hilali; and H. Hassen, (2017). Evaluation of Awassi sheep Genotype for growth milk production and milk composition *Journal of experintal biology and Agricultural science*, 5(1).
12. Iburg, M. and Lebzien, P. (2000). Requirements of lactating cows for leucine and methionine at the duodenum. *Livestock Production Science*, 62, 155-168. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(99\)00108-6](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(99)00108-6).
13. INRA (2018). Feeding system for ruminants, wageningenacademic.com.
14. Kassim, H. W., Almallah, O. A. and Abdulrahman, S. Y. (2019). Effect of protected methionine and lysine supplementation to Awassi ewes ration at flushing period on productive performance. *Iraq Journal of Veterinary Science*, 33, 105-109. <https://doi.org/10.33899/ijvs.163174>.
15. Lianbin X.; Xiaowen W.; Xiuli L.; Huawei L.; Jinshan Z.; and Dengpan B. (2024). Multi-omics dataset of bovine mammary epithelial cells stimulated by ten different essential amino acids. *National Library of Medicine* 12;11(1):288. doi:10.1038/s41597-024-03123-4.
16. Liker, B., Lina, B., Kne`evi, M., Rupl, V., Vranesic, N., Romic, Z., Grbesa, D. & Krnic, Z. (2005). Blood metabolites and haematological indices of pregnant beef cows fed rumen-protected methionine. *J. Animal Feed Science*, 14, 625-38. <https://doi.org/10.22358>.
17. Livine et al., Livine, R. L., Berlett, B. S., Moskovitz, J., Mosoni, L. & Stadtman, E. R. (1999). Methionine residues may protect proteins from critical oxidative damage. *Mechanisms of Ageing and Development*, 107, 323–332. [https://doi.org/10.1016/s0047-6374\(98\)00152-3](https://doi.org/10.1016/s0047-6374(98)00152-3).
18. Maty, H. N. (2021). Effect of supplementation of rumen protected methionine and lysine on some physiological aspects of fattening calves. *Iraqi J. Vet. Sci.*, 35, 177-181. <https://doi.org/10.33899/ijvs.2020.126580.1344>.
19. Merchen, N. R. & Titgemeyer, E. C. (1992). Manipulation of amino acid supply to the growing ruminant. *Journal of Animal Science*, 70, 3238–3247. <https://doi.org/10.2527/1992>.

20. Nolte JE, Ferreira AV, Nolte NK, Petersen MK, Hallford DM (2004). Methionine, at least one branched-chain amino acid, are limiting in lambs. *Proc. West. Sect. Am. Soc. Anim. Sci.*, 55: 421-423.
21. NRC (2007). Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, goats, cervids, and New World camelids. National Academic Press, Washington DC, USA.
22. Qiurong, J.; Fengshuo, Z.; Quyangangmao, S.; Tingli, H., Zhenling, W.; Kaina, Z.; Xuan C.; Zhiyou, W.; Shengzhen, H. and Linsheng G. (2024). Effect of supplementing lysins and methionine to low-protein diets on growth performance, hepatic antioxidant capacity, immune status, and glycolytic activity of tibetan sheep. Ji et al. *BMC Genomics* (2024) 25:557.
23. Richardson, C. R. & Hatfield, E. E. (1978). The limiting amino acids in growing cattle. *Journal of Animal Science*, 46, 740–745. <https://doi:10.2527/jas1978.463740x>.
24. Rodriguez-Guerrero, V., Lizarazo, A. C., Ferraro, S., Suarez, N., Miranda, L. A. & Mendoza, G. D. (2018). Effect of herbal choline and rumen-protected methionine on lamb performance and blood metabolites. *South African Journal of Animal Science*, 48, 427- 434. [https:// www. sasas. co.za/journals](https://www.sasas.co.za/journals).
25. Schwab CG, Whitehouse NL, McLaughlin AM, Kadariya RKP, Stpierre NR, Sloan BK, Gill RM, Robert JC (2001). Use of milk protein concentrations to estimate the “methionine bioavailability” of two forms of 2- hydroxyl-4 methylthio butanoic acid (HMB) for lactating cows. *J. Dairy. Sci.*, 84(1): 146(Abstr.).
26. Shaawi, S. M. A. (2017). The effect of orphan lamb drenching with methionine and lysine in growing rate, rumen parameters and some of hematological and blood biochemical parameters. *Tikrit Journal for Agriculture Science*, 17, 118-123. <https://doi.org/tujas.tu.edu.iq/135>.
27. Shan, J. G., Tan, Z. L., Sun, Z. H., Hu, J. P., Tang, S. X., Jiang, H. L., Zhou, C. S., Wang, M. & Tayo, G. O. (2007). Limiting amino acids for growing goats fed a corn grain, soybean meal and maize stover based diet. *Animal Feed Science Technology*, 139, 159-169. <https://doi:10.1016/j.anifeedsci.2007.01.019>.

28. Storm E, and Orskov E.R. (1984). The nutritive value of rumen microorganism in ruminants. 4- The limiting amino acids of microbial protein in growing sheep determined by new approach. Br. J. Nutr., 52: 613-620.
29. Takizawa. S; M. Fujimori¹; and M. Mitsumori¹ (2023). The role of rumen microbiota in enteric methane mitigation for sustainable ruminant production. Anim Biosci, V. 37 (2): 360-369. Published online: November 2. <https://doi.org/10.5713/ab.23.0301>.
30. Titgemeyer EC, Merchen NR, Berger LL (1989). Evaluation of soybean meal, corn gluten meal, blood meal and fish meal as sources of nitrogen and amino acid disappearing from the small intestine of steers. J. Anim. Sci., 67: 262.
31. Vlietstra. C. (2007). Polioencephalomalacia (Polio, PEM) in Goats Copyrig University of Minnesota Extension.
32. Younis, F. E. and Reda, A. Abd-Elazem (2019). Effect of Supplementation of Rumen-Protected Amino Acids to Barki Sheep on Some Blood Parameters International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology (IJEAB). Vol-4, Issue-5, Sep-Oct.