تأثير إضافة الزيوليت والبروبيوتيك إلى علائق أغنام العواس في انتاج الحليب ومكوناته وبعض المؤشرات الفيزيولوجية للدم

محمد الرز* أ.د. عادل جمول** أ.د. وليد الرحمون*** أ.د. ياسر العمر****

(الإيداع: 15 كانون الثاني 2024 ، القبول 15 نيسان 2024)

المخلص

هدفت الدراسة لمعرفة تأثير إضافة الزيوليت والبروبيوتيك إلى علائق نعاج العواس في انتاج الحليب ومكوناته وبعض المعايير الدموية والفيزيولوجية والأنزيمية في الدم، استخدمت في التجربة 32 رأس من نعاج العواس، قسمت إلى أربعة مجموعات بأعمار وأوزان متقاربة، حيث غذيت نعاج المجموعات على عليقة مركزة متكاملة، واعتبرت المجموعة G1 كشاهد قدمت لها عليقة بدون إضافات والمجموعة G2 أضيفت نسبة 4% من الزيوليت إلى العليقة بينما المجموعة G3 أضيفت نسبة 0.3% من الخميرة (Saccharomyces Cerevisiae)، والمجموعة G4 أضيف لعليقتها نسبة 4% من الزيوليت و 0.3% من الخميرة، فأشارت النتائج لزيادة معنوية ($P\leq0.05$) لمجموعات الإضافة في كمية الحليب اليومية المنتجة ونسبة الدهن مقارنة بالمجموعة G1، بينما لم تتأثر نسبة البروتين واللاكتوز والمواد الصلبة الكلية بالحليب، كما أدت إضافة الخميرة في المجموعتين G3 وG4 إلى زيادة معنوية في أعداد الكريات الحمراء والكريات البيضاء، بينما لم يتأثر تركيز الهيموغلوبين في الدم. في حين لم يؤثر الزيوليت على الصورة الدموية. كما أدت إضافة الخميرة في المجموعتين G3 وG4 إلى زيادة معنوية بتركيز الغلوكوز في الدم مقارنة مع المجموعةG1، بينما لم تتأثر تراكيز الأنزيماتAST وALT وALP بالإضافات المستخدمة، في حين أدت إضافة الزيوليت في المجموعتين G2 وG4 لزيادة معنوية في تركيز البروتين الكلي في الدم وانخفض معنوياً تركيز اليوريا مقارنة مع المجموعةG1، نستنتج من ذلك أن إضافة الزيوليت والبروبيوتيك حسن كمية الحليب المنتجة يومياً ونسبة الدهن فيه مع الحفاظ على المعايير الفيزيولوجية والأنزيمية للدم ضمن الحدود الطبيعية.

الكلمات المفتاحية: الزيوليت، البروبيوتيك، الحليب، المؤشرات الفيزيولوجية للدم – أغنام العواس.

* طالب دراسات عليا – قسم الإنتاج الحيواني–كلية الهندسة الزراعية –جامعة تشرين– سورية

** أستاذ في قسم الإنتاج الحيواني – كلية الهندسة الزراعية –جامعة تشرين– اللاذقية – سورية

*** أستاذ في قسم الإنتاج الحيواني – كلية الهندسة الزراعية –جامعة تشرين– اللاذقية – سورية

**** أستاذ في قسم أمراض الحيوان – كلية الطب البيطري –جامعة حماه – حماه– سورية

The Effect of adding zeolite and probiotics to the diet of Awassi sheep on milk production, its components, and some physiological blood indicators.

Mohamed Alrez[1] dr. Adel Jammoul [2] dr. Walid Al-Rahmoun [3] dr. Yaser Al-Omar [4]

(Received: 15 January 2024, Accepted: 15 April 2024)

Abstract

The study aimed to investigate the impact of adding zeolite and probiotics to the diets of Awassi ewes on milk production, its components, as well as some blood, physiological, and enzymatic parameters. Thirty-two Awassi ewes were divided into four groups of similar ages and weights. The groups were fed a complete concentrated diet, with Group G1 as the control receiving a diet without additives, Group G2 receiving 4% zeolite in the diet, Group G3 receiving 0.3% yeast (Saccharomyces Cerevisiae), and Group G4 receiving 4% zeolite and 0.3% yeast in the diet. The results showed a significant increase ($P \leq 0.05$) in the daily milk yield and fat content in the groups receiving additives compared to Group G1. Protein, lactose, and total solids in milk were not affected by the additives. The addition of yeast in Groups G3 and G4 led to a significant increase in red and white blood cell counts, while hemoglobin concentration was not affected. Zeolite did not affect the blood profile. Furthermore, the addition of yeast in Groups G3 and G4 resulted in a significant increase in blood glucose concentration compared to Group G1, while AST, ALT, and ALP enzyme levels were not affected. Zeolite addition in Groups G2 and G4 led to a significant increase in total protein concentration in blood and a significant decrease in urea concentration compared to Group G1. In conclusion, the addition of zeolite and probiotics improved daily milk yield and fat content while maintaining physiological and enzymatic blood parameters within normal limits.

Key Words: zeolite, probiotics, milk, physiological blood indicators, awassi sheep.

*Postgraduate student -Department of Animal Production - Faculty of Agricultural Engineering - Tishreen University - Syria.

**Professor in the Department of Animal production - Faculty of Agricultural Engineering. Tishreen University – lattakia- Syria.

[3] Professor in the Department of Animal Production - Faculty of Agricultural Engineering - Tishreen University - Syria.

[4] Professor in the Department of Animal Disease - Faculty of Veterinary Medicine- Hama, University- Syria.

1- المقدمة:

تعد الإضافات الغذائية مواداً لا توجد ضمن مصادر الغذاء، ولكنها تضاف إلى عليقة الحيوان بكميات صغيرة أثناء الخلط أو مراحل التصنيع للعليقة، وغالباً لا تعد ذات طبيعية غذائية بل تصنف كمواد حاثة للإنتاج و مؤدية لزيادة في نشاط الحيوان، وقد حظي استعمالها في السنوات الأخيرة باهتمام كبير. فاستخدمت العديد من المواد كإضافات غذائية لعلائق المجترات، ومن أهمها الصادات الحيوية إلا أن الاستعمال العشوائي لها أدى إلى تراكمها داخل أنسجة جسم الحيوان و منتجاته وانتقالها إلى الإنسان ونشوء سلالات بكتيرية مقاومة للصادات (Al-Rahmoun, 1991) ، الأمر الذي أدى إلى البحث عن بدائل أخرى يمكن أن تكون أقل خطراً، ومن هنا بدأت تتنوع الإضافات الغذائية في الأسواق المحلية (Jammoul, 2004) ومنها المعادن الطينية (Amanzougarene and fondevila, 2022) والخمائر (Wang *et al.,* 2022).

يعد الزيوليت من المعادن الطينية المهمة المستخدمة في العديد من المجالات، و يتركب من بلورات لسيليكات الألمنيوم، حيث تمنح المسام ذات الشكل والحجم المتجانس لبلورات الزيوليت ثلاث خصائص رئيسية مهمة، وهي التبادل الأيوني والذي يعد التطبيق الصناعي الرئيسي لها (Bacakova *et al*., 2018)، والامتزاز بما يملكه الزيوليت من قدرة على امتصاص الجزيئات العضوية والمعدنية وقدرة التحفيز (Chai e*t al*., 2021)، ونظراً لذلك تم استخدامه في تغذية الحيوانات، حيث أن إضافته للعلائق، لعبت دوراً مهماً في تحسين كمية العليقة المتناولة ورفع معدل التحويل الغذائي وتحسين عملية الهضم والقيمة الغذائية لدى المجترات، حيث يقوم الزيوليت بفضل خصائصه بتنظيم بيئة الكرش وضبط تركيز الأمونيا فيه، فيعمل على خفض تركيز NH3 عندما يكون مستواه مرتفع بالكرش ويعود ليحرره بالتدريج عندما ينخفض مستواه (Toprak *et al.,* 2016) كما يعمل على زيادة التخمرات في الكرش وزيادة تركيز البروبيونات، وهضم النشاء من قبل الأحياء الدقيقة، وتخليق البروتين الميكروبي، وبالتالي زيادة كمية الحليب المنتج وتحسين من نوعيته وجودته (Kahraman *et al*., 2021) كما يتمتع الزيوليت بقدرة كبيرة على الحفاظ على الحالة الفيزيولوجية والصورة الدموية ضمن الحدود الطبيعية (Ural, 2019)، ويحسن من قيمها حيث كان لإضافة 2% من الزيوليت إلى علائق الحملان تأثير معنوي في زيادة تركيز البروتين الكلي وخفض نسبة الكالسيوم والفوسفور بالدم ولكن ضمن الحدود الطبيعية (Toprak *et al.,* 2016). كما يعمل على خفض نسبة اليوريا وLDL الشحوم الثلاثية منخفضة الكثافة في الدم (Kahraman *et al.,* 2021). كما يحافظ الزيوليت على تركيز الأنزيمات الكبدية في الدم ضمن الحدود الطبيعية (Saad *et al.,* 2021).

تعد الخمائر من أهم أنواع البروبيوتيك (Probiotic) ولها القدرة على العيش والتكاثر داخل أمعاء الحيوان وهذه الخمائر تسيطر تنافسيا على حيز كبير من سطح الأمعاء والذي يخفض من قدرة البكتيريا الممرضة على إحداث عدوى (Mohammed, 2016). وتنتج بعض الخمائر الأنزيمات التي لها القدرة على تحليل الغذاء وتكسير السكريات إلى كحول وغاز ثاني أوكسيد الكربون أثناء عملية التخمر (Wang *et al.,* 2022). لذلك استخدمت الخميرة Saccharomyces (S. C.) Cerevisiae في تغذية المجترات كمحفز للنمو والانتاج وبديلاً عن المحفزات الكيميائية لحماية المستهلك من مخاطرها (El- Ashry *et al*., 2001). ووجد أن استخدامها كإضافات غذائية يحسن الحالة الصحية والصفات الانتاجية في المجترات بصورة أفضل من المضادات البكتيرية إذ انها توفر بديلاً طبيعياً لتحسين كفاءة الحيوان، فقد لوحظ أنها تزيد من استهلاك العليقة وإنتاج الحليب (Wang *et al.,* 2022). حيث أدت إضافة الخميرة لعلائق أبقار الفريزيان إلى زيادة كمية الحليب المنتج ونسبة الدهن فيه (Oswal *et al*., 2002). كما وجد أن إضافتها حسنت بشكل معنوي من انتاج الحليب لدى الأبقار ورفعت نسبة الدهن والبروتين والمواد الصلبة الكلية في الحليب (Ayana *et al*., 2018). وكذلك أدت الى تحسين الحالة الصحية وتقليل الحاجة لاستخدام العلاج، وكذلك أدت الى تغيرات إيجابية في بعض مكونات الدم

(El- Ashry *et al*., 2001).. فعند إضافة الخميرة للعلائق وجد زيادة معنوية بعدد الكريات الدموية الحمراء والبيضاء في الدم (Osita *et al*., 2020). كما أن اضافتها بمقدار 30 و100غ باليوم الى العليقة لم تؤثر معنوياً على الكوليسترول الكلي وALT، AST والبروتين الكلي، والبومين، والفوسفاتيز القلوية بالدم (Du *et al*., 2022). في حين أن إضافتها لعلائق النعاج أدت لزيادة معنوية بتركيز الغلوكوز بالدم كما لم تؤثر معنوياً على معدل بعض شوارد الدم (Ca, P, K, Na) (Milewski and Sobiech, 2009).

2- أهمية البحث وأهدافه:

تأتي أهمية البحث في إيجاد بدائل عن الإضافات الغذائية التقليدية ذات التكلفة المرتفعة والمخاطر الصحية المرتفعة، حيث هدف البحث لدراسة أثر استخدام الزيوليت والخميرة (S. C.) كأحد أنواع البروبيوتيك كإضافات غذائية تساهم في تحقيق أعلى استفادة ممكنة من المواد الغذائية المقدمة للنعاج وبالتالي زيادة الكفاءة الانتاجية والحفاظ على الحالة الفيزيولوجية للحيوانات، مما يؤدي الى تخفيض تكاليف الرعاية وخصوصاً الجزء الأهم وهي التغذية ولتحقيق ذلك الهدف تم إضافة الزيوليت والخميرة لعلائق نعاج العواس ودراسة في كمية الحليب ومكوناته، والصورة الدموية وبعض العناصر والأنزيمات في الدم.

3- مواد وطرائق العمل:

3-1- مكان وحيوانات التجربة:

أجريت التجربة على 32 رأس من نعاج العواس، بمتوسط وزن (2±45 كغ) وبأعمار متقاربة (2–4 سنوات) وذلك خلال الفترة الواقعة من بداية شهر كانون الثاني وحتى نهاية شهر نيسان لعام 2022م واستمرت لمدة 3 أشهر، وذلك في مزرعة خاصة لمربي أغنام، وزعت فيها النعاج بشكل متجانس حسب العمر والوزن إلى أربع مجموعات، حيث ضمت كل مجموعة 8 نعاج، ووضعت الحيوانات في حظائر تحقق متطلبات الرعاية الصحية، وتم ترقيمها لتسهيل متابعتها وتسجيل النتائج، وخضعت للتحصين حسب برنامج التحصينات المقرر في مديرية الصحة الحيوانية في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في سورية، وأعطيت مضادات للطفيليات الداخلية والخارجية قبل البدء بالتجربة.

3-2- تركيب العليقة المستخدمة في التجربة:

تم تركيب العليقة بما يلبي احتياجات النعاج الغذائية حسب (N R C, 1985) وتم إجراء التحاليل الكيميائية لمكونات العليقة حسب (A O A C., 2002) وذلك بهدف تقدير الرطوبة والمادة الجافة والبروتين والدهن والألياف والسكريات الذائبة والرماد، وتم إجراء تجربة هضم لتحديد الطاقة الاستقلابية، وتوضح الجداول (1) و(2) نسب المواد المكونة الغذائية والتركيب الكيميائي للعليقة.

وتم تغذية النعاج على عليقة مركزة موحدة مع استخدام الإضافات وفق الاتي:

- **المجموعة (G1):** تمت تغذيتها على تبن + عليقة مركزة دون إضافات (مجموعة شاهد).
- **المجموعة (G2):** تمت تغذيتها على تبن + عليقة مركزة مضافاً إليها الزيوليت بنسبة 4%.
- **المجموعة (G3):** تمت تغذيتها على تبن + عليقة مركزة مضاف إليها خميرة (S. C.) بنسبة 0.3% لكل كغ من العليقة المركزة.
- **المجموعة (G4):** تمت تغذيتها على تبن+ عليقة مركزة مضاف إليها 4% من الزيوليت و0.3% من خميرة (S. C.) لكل كغ من العليقة المركزة..

خضعت النعاج قبل بداية التجربة لفترة تمهيدية لمدة 15 يوماً غذيت خلالها على عليقة الشاهد، ثم قدمت العلائق المركزة والمضاف إليها الزيوليت الطبيعي من إنتاج (العربية للزيوليت والأسمدة الطبيعية) وخميرة (Saccharomyces Cerevisiae) بنسبة 3% من وزن الحيوان على شكل مكعبات علفية، تم تحضيرها واضافة الزيوليت والخميرة بالنسب

الدقيقة بالتدريج وخلطها مع باقي مكونات العليقة لتحقيق التجانس بتوزيع الإضافات على كامل العليقة، بينما تم تقديم التبن بشكل حر للحيوانات بمقدار 400غ لكل نعجة يومياً عند الساعة 7 صباحاً و4 مساءً مع توفير المياه النظيفة بصورة حرة طيلة فترة الدراسة.

الجدول رقم (1): يبين النسب المئوية للمواد الغذائية المكونة للعليقة

مكونات العليقة	شعير	نخالة	يوريا	ملح طعام	كربونات الكالسيوم	فيتامينات وأملاح معدنية	مضاد فطري
النسبة المئوية	68	26.5	1.5	1	1	1.75	0.25

الجدول رقم (2): يبين التركيب الكيميائي للعليقة المستخدمة في التجربة.

التركيب الكيميائي	DM	OM	CP	EE	CF	ASH	NFE
النسبة المئوية	87.01	96.02	16.38	3.53	5.06	3.98	68.78

3-3- المؤشرات المدروسة:

3-3-1-التغيرات الوزنية: أخذت الأوزان الحية لكافة حيوانات التجربة باستخدام ميزان الكتروني أرضي خلال اليوم الأول لبدء التجربة و كل شهر حتى انتهاء التجربة.

3-3-2- انتاج الحليب: تم حساب كمية الحليب المنتجة يومياً كل (15) يوم، بدءً من اليوم الرابع بعد الولادة، حيث كانت تعزل الحملان عن أمهاتها ثم يتم تفريغ للضرع من الحليب المتبقي بعد الرضاعة. و بعد مرور 12 ساعة يتم حلب النعاج يدوياً وتسجيل كمية الحليب لكل نعجة ثم تطلق الحملان وتترك مع أمهاتها لمدة 20 دقيقة لرضاعة الحليب المتبقي في الضرع و حسبت كمية الحليب المتناول من قبل الحملان عن طريق الفرق في وزن الحملان قبل وبعد الرضاعة، وتكرر العملية مساءً، حتى فطام الحملان، وبعد الفطام تم حساب كمية الحليب اليومية من خلال اتباع عملية الحلابة الصباحية على أن تحلب النعاج حلابة ثانية في المساء بعد انقضاء 12 ساعة اخرى عن الحلابة الأولى ثم تدوين حاصل جمع كمية الحليب الصباحية والمسائية.

3-3-3-مكونات الحليب: تم أخذ عينات من الحليب عند بدء التجربة وكل (15) يوماً، وذلك بعد تصفيته من الشوائب بعبوات بلاستيكية سعة 20 مل وحللت باستخدام جهاز Lacto Scan (صناعة بلغارية) حيث شملت التحاليل نسبة سكر الحليب، الدهن، البروتين، والمواد الصلبة الكلية. ثم تم حساب المتوسط لمكونات الحليب لكامل مراحل التجربة.

3-3-4- التحاليل الدموية: أخذت عينات الدم من الوريد الوداجي للنعاج كافة عند بدء التجربة وكل 15 يوماً في الصباح قبل تقديم العليقة حتى نهاية التجربة. وجمعت العينات في أنابيب تستعمل لمرة واحدة فقط، وقسمت كل عينة إلى قسمين، قسم وضع في أنابيب مضاف إليها مانع تخثر EDTA لمنع تخثر الدم من أجل تحليل كريات الدم الحمراء والبيضاء وتركيز الهيموغلوبين وقسم أخر وضع في أنابيب لا تحوي مانع تخثر لتحليل الغلوكوز والبروتين الكلي والكولسترول والشحوم الثلاثية واليوريا والالبومين والأنزيمات "ALP,ALT,AST"

وتم اجراء الاختبارات في مخبر خاص للتحاليل الدموية حيث تم تثفيل العينات الدموية وفصل البلازما عن المصل باستخدام مثفلة بسرعة 3000 دورة / دقيقة لمدة 15 دقيقة، ثم تم حساب عدد كريات الدم الحمراء والبيضاء وتركيز الهيموغلوبين باستخدام جهاز Hematology analyzer (Medonic).(Mohri *et al*., 2008)

وتم تقدير باقي المؤشرات الدموية باستخدام 10 ميكرو ليتر من بلازما الدم مع 1 مل من المجموعة التشخيصية الخاصة بالمعايرة (Tulip Diagnostics) وذلك باستخدام جهاز التحليل الكيميائي Biochemistry Analyzer من نوع Biosystems وفقاً للأطوال الموجية ودرجات الحرارة الخاصة بكل مؤشر (Du *et al*., 2022;Toprak *et al.,* 2016)، وتم حساب المتوسط للمؤشرات المدروسة لكامل مراحل التجربة.

3-4- التحليل الإحصائي:

أجري التحليل الإحصائي للبيانات باستخدام برنامج SPSS 26 باستخدام تحليل التباين وحيد الاتجاه One Way ANOVAعند مستوى معنوية 5%، وإجراء اختبار دنكن المتعدد المدى لاختبار معنوية الفروقات بين المتوسطات (Duncan, 1955)

4- النتائج والمناقشة:

4-1- تاثير إضافة الزيوليت والخميرة على الوزن الحي وإنتاج الحليب ومكوناته:

لم تشر النتائج في الجدول (3) إلى وجود زيادة معنوية في وزن النعاج عند نهاية التجربة لدى مجموعات المعاملة مقارنة مع مجموعة الشاهدG1، في حين أشارت هذه النتائج إلى وجود زيادة معنوية ($P\leq0.05$) في كمية الحليب اليومية المنتجة لدى مجموعات المعاملة G4,G3,G2 مقارنة مع مجموعة الشاهدG1، وهذا يوافق (Kahraman *et al*., 2021) حيث وجد زيادة معنوية في كمية الحليب المنتجة عند إضافة الزيوليت لعلائق أغنام Shelters. ويتوافق لحد ما مع (Masoumi Pour *et al*., 2022) إذ وجد زيادة معنوية بكمية الحليب المنتجة لدى الأبقار المغذاة على علائق تحوي الزيوليت. وتتفق النتائج في المجموعتين G3, G4 المضاف اليها الخميرة مع ما توصل إليه (Milewski and Sobiech, 2009) عند إضافة الخميرة لعلائق النعاج حيث وجد زيادة معنوية في انتاج الحليب وتتفق مع (Ząbek *et al*., 2014) لدى إضافة الخميرة إلى علائق النعاج الحلوب. كما أدت إضافة الزيوليت والخميرة إلى علائق المجموعات G4,G3,G2 إلى زيادة معنوية في نسبة دهن الحليب، مقارنة مع مجموعة الشاهد G1 وقد يعود السبب في تحسن إنتاج الحليب ودهنه هو تأثير الزيوليت الذي يعمل على تنظيم درجة الحموضة (PH) لسائل الكرش والحد من انخفاضها لاحتوائه على ايونات الصوديوم والذي يسهم في معادلة ايونات الهيدروجين الحامضية وبالتالي المحافظة على بيئة ملائمة لنمو الأحياء الدقيقة المحللة للسليلوز والذي له دور في انتاج حمض الخليك وتحسين إنتاج الحليب ودهنه (Bhatti and Sahota, 1998) وإلى تأثير الخميرة في زيادة تركيز البروبيونات في الكرش، أو زيادة هضم النشاء من قبل الأحياء الدقيقة، أو زيادة تخليق البروتين الميكروبي، أو كمحصلة لتأثير هذه العوامل مجتمعة (Katsoulos *et al*. 2006). وهذه النتائج تتوافق لحد ما مع (Katsoulos *et al.,* 2009) حيث وجد زيادة معنوية بنسبة الدهن عند إضافة الزيوليت إلى علائق ماعز السانين بنسبة 2.5%، ويتوافق نوعا ما مع (Khachlouf *et al.,* 2019) عند الأبقار المضاف الى علائقها الزيوليت، ويتوافق لحد ما مع (Saad *et al.,* 2021) حيث لاحظ زيادة معنوية في نسبة الدهن لحليب الابقار المغذات على علائق تحوي الزيوليت، وتتوافق نتائج المجموعتين G3وG4 المضاف إلى علائقها الخميرة مع نتائج (Zaleska *et al.,* 2015) حيث لاحظ زيادة غير معنوية في نسبة الدهن في الحليب لدى إضافة الخميرة إلى علائق النعاج الحلوب. وتخالف نتائج كل من (Ząbek *et al*., 2014) و (Almallah *et al*., 2021)لدى إضافة الخميرة إلى علائق النعاج. في حين لم يظهر الجدول (3) أي تأثير معنوي لهذه

الإضافات على نسبة اللاكتوز في الحليب لدى مجموعات المعاملة G2, G3 ,G4، وهذا يتوافق لحد ما مع (Katsoulos *et al.,* 2009) حيث لم يجد تأثير معنوي لإضافة الزيوليت إلى علائق ماعز السانين بنسبة 2.5% على نسبة اللاكتوز. ويخالف ما حصل عليه (Khachlouf *et al*., 2019) حيث وجد زيادة في نسبة اللاكتوز في حليب الأبقار. وتتفق النتائج في المجموعتين G3 وG4 مع ما حصل عليه (Ząbek *et al*., 2014) عند إضافة الخميرة لعلائق النعاج، وتتفق مع (Zaleska *et al.,* 2015) حيث لم يلاحظ تأثير معنوي لإضافة الخميرة للعليقة على نسبة اللاكتوز في حليب النعاج. كما أظهرت النتائج في الجدول (3) عدم وجود أي تأثير معنوي لإضافة الزيوليت والخميرة لعلائق مجموعات التجربة على نسبة البروتين في الحليب، وهذا يتفق مع (Kahraman *et al*., 2021) حيث لم يجد أي تأثير لإضافة الزيوليت إلى علائق أغنام Shelters على نسبة البروتين في الحليب. بينما يخالف (Saad *et al.,* 2021) إذ وجد زيادة معنوية في نسبة البروتين في حليب الابقار المغذات على عليقة تحتوي الزيوليت، وتتفق النتائج في المجموعات المضاف إلى علائقها الخميرة مع نتائج (Ząbek *et al*., 2014) لدى النعاج الحلوب، وتتفق مع (Zaleska *et al.,* 2015) حيث لم يلاحظ أي تأثير لإضافة الخميرة لعلائق النعاج الحلوب على نسبة البروتين في الحليب. كما لم يظهر الجدول (3) أي تأثير معنوي للزيوليت والخميرة على متوسط نسبة المواد الصلبة الكلية في الحليب لمجموعات التجربة، وهذا يتوافق لحد ما مع ما (Khachlouf *et al.,* 2019) لدى تغذية الأبقار على علائق تحوي الزيوليت. وتتفق مع (Ząbek *et al*., 2014) لدى إضافة الخميرة لعلائق النعاج الحلوب، بينما تخالف (Zaleska *et al.,* 2015) إذ وجد زيادة معنوية بنسبة المواد الصلبة الكلية في الحليب لدى إضافة الخميرة لعلائق النعاج.

الجدول رقم (3): يبين تأثير إضافة الزيوليت والخميرة للعليقة على الوزن الحي وإنتاج الحليب ومكوناته عند مجموعات التجربة.

الصفات المدروسة	مجموعات التجربة $\bar{x} \pm SD$			
	G1	G2	G3	**G4**
معدل الوزن الابتدائي (كغ)	45.75±2.06a	45.54±2.13a	45.71±1.87a	45.56±2.43a
معدل الوزن النهائي(كغ)	46.63±2.56a	47.66±2.19a	47.95±3.42a	48.94±2.75a
معدل إنتاج الحليب غ/يوم/نعجة	651±125.92a	815±133.56b	818±143.27b	821±146.67b
الدهن %	6.09±0.28a	6.94±0.47b	7.23±0.54b	7.35±0.57b
اللاكتوز %	5.25±0.12a	5.27±0.15a	5.29±0.29a	5.30±0.21a
البروتين %	3.71±0.11a	3.82±0.18a	3.78±0.16a	3.80±0.09a
المواد الصلبة الكلية %	16.03±0.26a	16.67±0.37a	17.04±0.47a	17.38±0.52a

تشير الحروف المختلفة ضمن السطر الواحد a ,b إلى وجود فروق معنوية ($P\leq0.05$) بين المتوسطات لمجموعات التجربة.

4-2- الصورة الدموية:

أظهرت النتائج في الجدول (4) وجود زيادة معنوية ($P\leq0.05$) في عدد الكريات الحمراء والبيضاء في الدم للمجموعات المضاف إليها الخميرة والزيوليت مع الخميرة G3 وG4 مقارنة مع المجموعتين G1 وG2 في حين لم يتأثر الهيموغلوبين بالإضافات المستخدمة في مجموعات المعاملة G2 و G3 مقارنة بمجموعة الشاهد G1 وقد يكون سبب عدم وجود تأثير للزيوليت هو انعدام تأثيره على كمية الحديد والعناصر الضرورية للإريثروبويتين (Erythropoietin). بينما تعد الخميرة

مصدراً غنياً بالحديد العضوي والذي يدخل في تركيب مكونات الدم (Mohammed, 2016). وتتوافق نتائج المجموعة G2 لحد ما مع (Ural, 2019) حيث لم يجد أي تأثير معنوي لإضافة الزيوليت بنسبة 1.25% و2.5% إلى علائق أبقار الهوليشتاين، ومع نتائج (Šamanc *et al.,* 2008) لدى إضافة الزيوليت بكمية 5 و10 غ/ل لحليب عجول الهوليشتاين، ويخالف (Mohri *et al*., 2008) حيث وجد زيادة معنوية بعدد الكريات الحمراء والبيضاء والهيموغلوبين في الدم عند إضافة الزيوليت الى حليب ولبأ العجول حديثة الولادة. وتتفق النتائج في المجموعتين G3 وG4 مع ما توصل إليه (Milewski and Sobiech, 2009) حيث وجد زيادة معنوية في عدد الكريات الحمراء بالدم عند إضافة الخميرة لعلائق النعاج. ومع (Osita *et al*., 2020) حيث وجد زيادة معنوية في عدد الكريات الحمراء بالدم عند إضافة الخميرة للعليقة المركزة للنعاج، ويخالف (Khalifa *et al*., 2001) حيث لم يجد تأثير لإضافة الخميرة في الصورة الدموية للنعاج.

الجدول رقم (4): يبين تأثير إضافة الزيوليت والخميرة للعلائق في الصورة الدموية لدى مجموعات التجربة:

الصفات المدروسة	مجموعات التجربة $\bar{x} \pm SD$			
	G1	G2	G3	**G4**
RBC ×10^6/ ملم^3	11.03±0.06a	11.07±0.06a	12.44±0.92b	**12.46±0.93**b
WBC×10^3/ ملم^3	8.55±0.09a	8.61±0.04a	9.4±0.47b	**9.45±0.39**b
Hb غ/دل	9.54±0.12a	9.59±0.14a	9.65±0.14a	**9.67±0.15**a

تشير الحروف المختلفة ضمن السطر الواحد a, b, إلى وجود فروق معنوية ($P \leq 0.05$) بين المتوسطات لمجموعات التجربة.

4-3- تركيز بعض العناصر في الدم:

بينت النتائج في الجدول (5) وجود زيادة معنوية في تركيز البروتين الكلي في الدم عند إضافة الزيوليت إلى علائق نعاج المجموعتين G4, G2 مقارنة مع مجموعات الشاهدG1 والمجموعة المغذات على العليقة المحتوية على الخميرة G3، وكانت جميع القيم ضمن الحدود الطبيعية للبروتين الكلي في الدم للأغنام العواس وهي (5.9-7.8) غ/دل. وقد تفسر زيادة البروتين لتأثير الزيوليت على تحسين الاستفادة من الأمونيا في الكرش وتحويلها إلى بروتين ميكروبي يمتص من الأمعاء مما يرفع نسبة البروتين في الدم، وتوافق هذه النتائج ما حصل عليه (Toprak *et al.,* 2016) حيث وجد زيادة معنوية في تركيز البروتين الكلي في الدم عند إضافة الزيوليت إلى علائق الحملان، ويخالف ما توصل إليه (Zarcula *et al.*, 2014) و(Mohri *et al*., 2008) عند إضافة الزيوليت إلى حليب ولبأ العجول حديثة الولادة. حيث لم يجدا أي تأثير للزيوليت على تركيز البروتين الكلي في الدم. وتتفق نتائج المجموعة G3 مع ما توصل إليه (Milewski and Sobiech, 2009) حيث لم يجد أي تأثير معنوي لإضافة الخميرة إلى علائق النعاج على البروتين الكلي في الدم. ومع (Mohammed, 2016) لدى إضافة الخميرة إلى علائق أغنام العواس، ويخالف (Osita *et al*., 2020) حيث لاحظ زيادة معنوية في تركيز البروتين الكلي في الدم عند إضافة الخميرة إلى العليقة المركزة.

في حين يظهر الجدول (5) عدم وجود تأثير معنوي لإضافة الزيوليت إلى العلائق على تركيز الغلوكوز في الدم، لنعاج المجموعة G2، مقارنة مع مجموعة الشاهدG1، في حين حصلت زيادة معنوية للغلوكوز في الدم لدى المجموعات التي تحوي عليقتها الخميرة G4,G3، مع مجموعة الشاهدG1، وكانت جميع القيم ضمن الحدود الطبيعية للغلوكوز في الدم لأغنام العواس والتي تتراوح بين 44-81 ملغ /دل. وقد يعزى زيادة تركيز الغلوكوز بالدم الى تأثير الخميرة على إنتاج الحمض الدهني البروبيونيك المصدر الرئيس للغلوكوز في مصل الدم للمجترات وزيادة تخليقه في الكبد بعملية تسمى

gluconeogenesis (Chaucheyras-Durand *et al.,* 2008). وتتوافق نتائج المجموعة G2 مع ما حصل عليه (Toprak *et al.,* 2016) إذ لم يجد تأثير لإضافة الزيوليت على تركيز الغلوكوز في الدم عند الحملان. وتتوافق النتائج في المجموعتين G3 وG4 مع (Milewski and Sobiech, 2009) حيث وجد زيادة معنوية في غلوكوز الدم عند إضافة الخميرة إلى علائق النعاج، ويوافق (Mousa *et al.,* 2012) عند إضافة 5 و7.5 غ/راس/يوم من الخميرة وأدت لزيادة معنوية في تركيز الغلوكوز في الدم، ويوافق (Abdel Rahman *et al*., 2012) حيث لاحظ زيادة معنوية بتركيز الغلوكوز في الدم عند إضافة الخميرة لعلائق أغنام السوفولك. وتخالف (Mohammed,2016) لدى إضافة الخميرة إلى علائق الأغنام العواس و(Hillal *et al.*, 2011) عند إضافة 2.5 و3 كغ من الخميرة الى العلف المركز. في حين أشارت النتائج في الجدول (5) أن إضافة الزيوليت والخميرة إلى العليقة لم تؤثر على تركيز الالبومين والكوليسترول والشحوم الثلاثية في دم النعاج وهذا يتوافق لحد ما مع (Ural, 2019) عند إضافة الزيوليت بنسبة 1.25% و2.5% لأبقار الهوليشتاين خلال مراحل انتاج الحليب، ويوافق (Toprak *et al.,* 2016) عند إضافة الزيوليت لعلائق الحملان، ويتوافق لحد ما مع (Zarcula *et al.*, 2014) لدى إضافة الزيوليت بنسبة 0.05% للبأ العجول حديثة الولادة حيث لم يجد فروق معنوية بمعدل الالبومين في الدم، ويخالف (Mohri *et al.,* 2008) حيث وجد زيادة معنوية بنسبة الألبومين في الدم عند إضافة الزيوليت الى حليب ولبأ العجول حديثة الولادة. كما لم يكن لإضافة الخميرة أي تأثير معنوي على ألبومين والكوليسترول والشحوم الثلاثية وهذا يوافق ما توصل إليه (Milewski and Sobiech, 2009) حيث لم يجدا أي تأثير معنوي لإضافة الخميرة إلى علائق النعاج. ويخالف (Abdel Rahman *et al.,* 2012) حيث لاحظ زيادة معنوية بتركيز الالبومين في الدم عند إضافة الخميرة إلى علائق أغنام السوفولك خلال مرحلة ما قبل التلقيح ومرحلة الحمل. و(Mohammed,2016) حيث لاحظت انخفاض معنوي بتركيز الالبومين في الدم لدى إضافة الخميرة إلى علائق أغنام العواس.

تظهر النتائج في الجدول (5) انخفاض معنوي بتركيز اليوريا في دم نعاج المجموعات المضاف إلى عليقتها الزيوليت G2 وG4 مقارنة مع مجموعة الشاهدG1 والمجموعة G3 المضاف إلى عليقتها الخميرة، وقد يعود السبب إلى تأثير الزيوليت في زيادة كفاءة الاستفادة من المركبات النيتروجينية سريعة التحلل وخاصة اليوريا حيث يقوم بفضل خصائصه بتنظيم بيئة الكرش وضبط تركيز الأمونيا فيه، فيعمل على خفض تركيزها عندما يكون مستوها مرتفع بالكرش ويعود ليحررها بالتدريج عندما ينخفض مستواها وبالتالي ينظم مستواها في الدم (Toprak *et al.,* 2016) وتتوافق نتائج المجموعات G2 و G4لحد ما مع (Ural, 2019) عند إضافة الزيوليت بنسبة 1.25% و2.5% إلى علائق أبقار الهوليشتاين خلال المراحل الأخيرة من انتاج الحليب. وتخالف (Saad *et al.,* 2021) حيث لم يلاحظ أي تأثير لإضافة الزيوليت إلى العليقة على تركيز اليوريا في الدم عند الابقار الحليب. في حين لم تؤثر إضافة الخميرة إلى عليقة نعاج المجموعة G3 على تركيز اليوريا في الدم ويتفق ذلك مع (Milewski and Sobiech, 2009) عند إضافة الخميرة إلى علائق النعاج، ويوافق (Mohammed,2016) لدى إضافة الخميرة إلى علائق أغنام العواس. في حين تخالف (Abdel Rahman *et al.,* 2012) إذ وجد زيادة معنوية بتركيز اليوريا في الدم عند إضافة الخميرة لعلائق أغنام السوفولك.

الجدول رقم (5): يبين تأثير إضافة الزيوليت والخميرة للعليقة في بعض معايير الدم لدى مجموعات التجربة:

المعايير المدروسة	مجموعات التجربة $\bar{x} \pm SD$			
	G1	G2	G3	G4
البروتين الكلي غ/دل	6.89±0.11a	7.91±0.49b	6.99±0.14a	**7.93±0.49b**
الغلوكوز ملغ /دل	51.84±0.35a	52.67±0.94a	58.84±4.70b	**58.43±4.68b**
الألبومين غ/دل	4.08±0.05a	4.16±0.07a	4.12±0.06a	**4.14±0.07a**
الكوليسترول ملغ/دل	121.43±6.40a	124.71±2.87a	125.57±1.99a	**127.14±3.72a**
الشحوم الثلاثية ملغ/دل	83.24±1.76a	83.63±1.71a	83.57±1.35a	**83.8±1.29a**
اليوريا ملغ /دل	39.57±1.72a	35.47±0.31b	38.13±0.91a	**35.92±0.38b**

تشير الحروف المختلفة ضمن السطر الواحد ,a ,b إلى وجود فروق معنوية ($P\leq0.05$) بين المتوسطات لمجموعات التجربة.

4-4- مستوى الانزيمات الكبدية في الدم:

يظهر الجدول (6) عدم وجود تأثير معنوي لإضافة الزيوليت والخميرة على قيم انزيمات الكبد ALP, ALT, AST في دم نعاج مجموعات التجربة مقارنة بمجموعة الشاهد، وهذا يتوافق نوعاً ما مع (Zarcula *et al.*, 2014) لدى إضافة الزيوليت للبأ العجول حديثة الولادة بنسبة 0.05%. ويتوافق مع (Saad *et al.,* 2021) إذ لم يلاحظ أي تأثير لإضافة الزيوليت على قيم أنزيمات الكبد ALP,ALT, AST في الدم عند الابقار الحليب، ويتفق مع Kale and Durmş, (2020) إذ لم يجد تأثير معنوي لإضافة الزيوليت بنسبة 3% إلى عليقة الأغنام على الحالة الطبيعية للكبد وتركيز أنزيمات ALT وASTفي الدم. كما يتوافق مع ما توصل إليه (Milewski and Sobiech, 2009) إذ لم يجدا فروق معنوية بتركيز الأنزيمات ALP,ALT, AST في الدم عند إضافة الخميرة لعلائق النعاج، ويخالف (Abdel Rahman *et al.,* 2012) إذ لاحظ زيادة معنوية بنشاط أنزيم AST في الدم عند إضافة الخميرة إلى علائق أغنام السوفولك.

الجدول (6) يبين تأثير إضافة الزيوليت والخميرة للعليقة على الأنزيمات الكبدية في الدم لدى مجموعات التجربة:

الأنزيمات	مجموعات التجربة $\bar{x} \pm SD$			
وحدة دولية / ل	G1	G2	G3	G4
AST	164.03±9.51a	163.17±9.70a	162.5±8.43a	**164.3±8.92a**
ALT	17.9±0.08a	17.93±0.10a	17.94±0.08a	**17.95±0.08a**
ALP	235.84±12.39a	241.65±8.96a	249.11±14.48a	**248.72±12.66a**

تشير الحروف المختلفة ضمن السطر الواحد ,a ,b إلى وجود فروق معنوية ($P\leq0.05$) بين المتوسطات لمجموعات التجربة.

5- الاستنتاجات والتوصيات:

نستنتج من هذه الدراسة أن استخدام الزيوليت والخميرة كإضافات غذائية لعلائق أغنام العواس أدت إلى تحسن واضح في إنتاج الحليب ونسبة الدهن فيه مع المحافظة على القيم الطبيعية للمعايير الفيزيولوجية الدموية والأنزيمات الكبدية لدى الأغنام، وربما يعود ذلك إلى تأثير الزيوليت والخميرة في زيادة كفاءة الاستفادة من المركبات النيتروجينية سريعة التحلل وخاصة اليوريا وكذلك من خلال تحسن ظروف وخواص بيئة الكرش وخاصة درجة الحموضة وأعداد الأحياء الدقيقة فيه، لذلك نوصي باستخدام الزيوليت مع الخميرة كإضافات غذائية بنسبة 4% زيوليت مع 0.3% خميرة كونها حققت نتائج جيدة بالنسبة لكمية الحليب المنتجة يوميا وكذلك لنسبة الدهن فيه، ونظراً لأهمية هذا الموضوع لابد من إجراء المزيد من الدراسات حول تأثيرهما على البيئة الداخلية للكرش.

6- المراجع:

1. A O A C. Association of official analytic chemists (2006). Official methods of analysis13th. Ed., Washington, DC.
2. Abdel Rahman., G., A., Baraghit., A., A., Abu El-Ella., Faten, F., Abo, Ammo., O., F., Kommona. Omar, S. S. (2012). Physiological responses of sheep to diet supplementation with yeast culture. *Egyptian Journal of Sheep and Goat Sciences*, 7(1):27-38.
3. Almallah, O.D., Abdullah, M.N., Abbo, N.Y., & Hussien, N. (2021). Impact of Yeast Supplement to the Rations Contained Different Levels of Barley Grain in Milk Production and Components of Awassi Ewes. *Asian Journal of Dairy and Food Research.. 40(3): 295-298*
4. Al-Rahmoun, W. (1991): The use of antibiotics in feeding ruminants. *Tishreen University Journal of Scientific Studies and Research*. Volume (31), Issue (4).
5. Amanzougarene, Z., and Fondevila, M. (2022). Rumen Fermentation of Feed Mixtures Supplemented with Clay Minerals in a Semicontinuous In Vitro System. Animals, 12(3), 345.
6. Ayana, I. A. A., Ayyad, K. M. K., Elkholany, M. A., And Abd El-Hafez. M. (2018). Impact Of Using Microbial Feed Additives (Probiotics) In Ruminants Rations on Digestibility, *Rumen Fermentation*, Milk Production and Properties of Domiati Chees. J. Food and Dairy Sci., Mansoura Univ., Vol. 6 (5),
7. Bacakova, L., Vandrovcova, M., Kopova, I., and Jirka, I. (2018). Applications of zeolites in biotechnology and medicine–a review. *Biomaterials science*, 6(5), 974-989.
8. Bhatti, B. M. and A.W. Sahota (1998). Effect of dietary supplementation of sodium bentonite on laying performance of White Leghorn, Fayoumi and Rhode Island Red breeds of chickens. Pakistan Veterinary Journal, 18, 168–169.
9. Chai, Y., Dai, W., Wu, G., Guan, N., & Li, L. (2021). Confinement in a zeolite and zeolite catalysis. *Accounts of Chemical Research*, 54(13), 2894-2904.
10. Chaucheyras-Durand, F., N.D. Walker, and Bach. A. (2008). Effects of active dry yeasts on the rumen microbial ecosystem: Past, present and future. *Anim. Feed Sci. Technol.*145.5-26

11. Du., D., Feng L, Chen P, Jiang W, Zhang Y, Liu W, Zhai R, Hu Z.(2022). Effects of Saccharomyces Cerevisiae Cultures on Performance and Immune Performance of Dairy Cows During Heat Stress. Front Vet Sci. Mar 1;9:851184.
12. Duncan, C. B. (1955). Multiple rang and Multiple " F " test. Biometric 11: 1–12.
13. El–Ashry, M . A ; A . M . Kholif ; H . A . El–Alamy ; H . M . El–sayed and T . A . El–Hamamsy (2001). Effect of different yeast cultures supplementation to dit on the productive. performance of lactating buffaloes. Egyptian J . Nutrition and Feeds,4(1):21.
14. Hillal, H., S. El– Gamal, and Mohamed. A. (2011). Effect of growth promoters (probiotics) supplementation on performance, rumen activity and some blood constituents in growing lambs. Archiv Tierzucht 54. 6; 607–617.
15. Jammoul, A. (2004): The effect of the use of feed blocks on the amount consumed and the daily weight gain in weight of Awassi lambs. Tishreen University Journal of Scientific Studies and Research, Volume (26), Issue (2).
16. Kahraman, M., Aydın, D. A. Ş., Güngören, G., Daş, B. D., Yiğin, A., & Boyraz, M. Ü. (2021). The Effect of Using Zeolite (Clinoptilolite) as a Litter on Some Milk Yield and Welfare Parameters in Tent–Type Sheep Shelters. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 27(6).
17. Kale, O., and Durmş, I., (2020): The Comparison of Effects of Supplementation of Zeolite and Yucca Schidigera Powder to Diet on Liver Enzymes (AST, ALT, GGT) in Sheep. Turkish Journal of Agriculture – Food Science and Technology, 8(9): 1923–1927.
18. Katsoulos P. D, Panousis N, Roubies N, Christaki E, Arsenos G, Karatzias H. (2006): Effects of long–term feeding of a diet supplemented with clinoptilolite to dairy cows on the incidence of ketosis, milk yield and liver function. Vet Rec. 23;159(13):415–8.
19. Katsoulos P. D, Zarogiannis S, Roubies N, Christodoulopoulos G. (2009): Effect of long–term dietary supplementation with clinoptilolite on performance and selected serum biochemical values in dairy goats. Am J Vet Res. Mar;70(3):346–52.
20. Khachlouf, K., Hamed, H., Gdoura, R., & Gargouri, A. (2019). Effects of dietary Zeolite supplementation on milk yield and composition and blood minerals status in lactating dairy cows. Journal of Applied Animal Research, 47, 54 – 62.

21. Khalifa , H . H ; M . A . El–Ashry ; karima shahen ; Nazly M . El–Kholi and Hoda A . khalifa ;(2001). Effect of non –hormonal growth promoters on growth ,carcass characteristics and body composition of buffalo calyes.1–Effect of yeast culture. Proc .of the 8th conf. on Anim. nutrition and feeds ,4(special issue):619

22. Masoumi Pour, M.M., Foroudi, F., Karimi, N., Abedini, M.R., & Karimi, K. (2022). Effect of Anionic and Zeolite Supplements and Oral Calcium Bolus in Prepartum Diets on Feed Intake, Milk Yield and Milk Compositions, Plasma Ca Concentration, Blood Metabolites and the Prevalence of Some Reproductive Disorders in Fresh Dairy Cows. Animals: an Open Access Journal from MDPI, 12.

23. Milewski, S., and Sobiech, P. (2009). Effect of dietary supplementation with Saccharomyces cerevisiae dried yeast on milk yield, blood biochemical and haematological indices in ewes. Bulletin of The Veterinary Institute in Pulawy, 53, 753–758.

24. Mohammed S. F., (2016): Effect of addition of commercial barker's yeast saccharomyces cerevisiae and Iraqi probiotic on digestion, weight gain and some blood parameters in Awassi sheep. Kufa Journal for Agricultural Sciences, 8(3).

25. Mohri, M., Seifi, H.A., & Daraei, F. (2008). Effects of short–term supplementation of clinoptilolite in colostrum and milk on hematology, serum proteins, performance, and health in neonatal dairy calves. Food and chemical toxicology: an international journal published for the British Industrial Biological Research Association, 46 6, 2112–7 .

26. Mousa, K.H.M., O.M. El–Malky, O.F. Komonna and Rashwan. S. E. (2012). Effect of some yeast and minerals on the productive and reproductive performance in ruminants. J. Am. Sci., 8(2):291 – 303.

27. N.R.C. (1985). Nutrient requirements of sheep 6th Ed., National Academy press Washington, D.C.

28. Osita, C.O., Ani, A.O., Oyeagu, C.E., Akuru, E.A., Ikeh, N.E., Ezemagu, I.E., & Udeh, V.C. (2020). Effect of Levels of Feeding and Saccharomyces Cerevisiae on Some Haematological and Biochemical Indices in West African Dwarf Sheep. Advances in Animal and Veterinary Sciences. 18 (3), 25–28.

29. Oswal N, Sarma P. M , Zinjarde S. S , Pant A . (2002)."palm oil mille fluenttr eatment by a tropical marine yeast. "Bioresource technology 85(1):35-37.

30. Saad, D. E., Osman, A. A., and Soliman, S. A. (2021). Effects of Dietary Zeolite Supplementation on Milk Yield, Milk Composition, Digestion Coefficients and Nutritive Values in Holsten Cows. Journal of Animal, Poultry & Fish Production, 10(1), 17-20.

31. Šamanc, H., Kirovski, D., Adamović, M., Vujanac, I., Fratrić, N., & Prodanović, R. (2008). Effect of natural zeolite on biochemical and hematological parameters in blood, body mass and growth of calves. 62(3-4):153-166

32. Toprak, N. N., Yılmaz, A., Öztürk, E., Yigit, O., and Cedden, F. A. T. İ. N. (2016). Effect of micronized zeolite addition to lamb concentrate feeds on growth performance and some blood chemistry and metabolites. South African Journal of Animal Science, 46(3), 313-320.

33. Ural, D.A. (2019). The Efficacy of Zeolite Supplementation on Milk Yield, Hematological and Serum Biochemical Parameters in Holstein Cows. Turkiye Klinikleri Journal of Veterinary Sciences, 10, 53-64.

34. Wang, J., Zhao, G., Zhuang, Y., Chai, J., and Zhang, N. (2022). Yeast (Saccharomyces cerevisiae) culture promotes the performance of fattening sheep by enhancing nutrients digestibility and rumen development. Fermentation, 8(12), 719.

35. Ząbek, K., Milewski, S., Wójcik, R., and Siwicki, A.K. (2014). The effects of supplementing diets fed to pregnant and lactating ewes with Saccharomyces cerevisiae dried yeast. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, 38, 200-206.

36. Zaleska, B., Milewski, S., and Ząbek, K. (2015). Impact of Saccharomyces cerevisiae supplementation on reproductive performance, milk yield in ewes and offspring growth. Archives Animal Breeding, 58, 79-83.

37. Zarcula, S., Mircu, C., Bonc, G., Kirovski, D., Otavă, G., Ahmadi-Khoie, M., and Tulcan, C. (2014). Effects of clinoptilolite addition to colostrum on the concentration of serum proteins, minerals, enzyme activities in neonatal calves. Journal of Advances in Chemistry, 10, 2290-2296.