MENOUFIA JOURNAL OF ANIMAL, POULTRY AND FISH PRODUCTION

https://mjapfp.journals.ekb.eg/

Title of Thesis : Effect of Yeast Extract on In-vitro Degradation of Low Quality Roughages

Name of Applicant : Asmaa Nasser Abdul Raouf Khalifa

Department : Animal Production

Field of study : Animal Production

Scientific Degree : M. Sc.

Date of Conferment: Dec. 11 , 2024

Supervision Committee:

- Dr. K. M. Abdel-Rahman: Prof. of Animal Nutrition, Fac. of Agric., Menoufia Univ.
- Dr. B. M. Ahmed : Prof. of Animal Nutrition, Fac. of Agric., Menoufia Univ.

SUMMARY AND CONCLUSION

This study was conducted at Al-Rahep farm and the nutrition laboratory at the Animal Production Department, Faculty of Agriculture, Menoufia University (Shebin El-Kom), to investigate the effect of yeast extract on the degradation of low-quality roughage, digestibility, rumen fermentation, blood criteria, and immunity status of Barki sheep.

Commercial dry yeast products (EGYBELG®, LA ROYALE Instant dry yeast, manufactured by Egyptian Belgian Co. Egypt) prepared for yeast extract (YE). Viable yeast cell concentration was 2.44 × 1011 CFU/g yeast product. The yeast extract was prepared and checked for enzyme activity. Tested grounded roughages, including rice straw (RS), corn cops (CC), corn stover (CS), and wheat straw (WS) supplemented with three levels of YE; the 1st: without yeast extract (YE0), 2 g yeast extract /kg DM (YEL1) and 4 g yeast extract /kg DM (YEL2) were used in an in-vitro digestibility trial. The in-vitro study revealed that RS supplemented with yeast extract at 4g/kg DM (YEL2) recorded the highest in-vitro dry matter, organic matter, and crude protein digestibility (IVDMD, IVOMD, and IVCPD) values. To clarify the results of the in-vitro study, a digestibility trial was designed on 15 Barki rams (five rams/group). Three rations were prepared with the same roughage: concentrate ratio of 30:70%; Ration 1 (RSR):70% concentrate feed mixture (CFM) + 30% rice straw (control negative). Ration 2 (YER): control negative ration supplemented with 4 g YE/kg DM. Ration 3 (CHR): 70%CFM + 30% clover hay (control positive).

The obtained results showed that:

1- The in-vitro study revealed that RS supplemented with yeast extract at level 4g/kg DM (YEL2) recorded the highest IVDMD, IVOMD, and IVCPD values compared with WS, CS, and CC. The interaction between roughage type and yeast extract was insignificant.
2- The in-vivo study indicated that YE tended to significantly ($P<0.05$) increase DM, CP, CF, EE, and NFE digestibility compared with the negative control group (RSR). However, the positive control group (CHR) recorded a higher significant ($P<0.01$) digestion coefficient of DM and CF (65.76 and 60.16) compared to the yeast extract group (YER) being 60.75 and 59.51 for respective values. Otherwise, differences between CHR and YER were insignificant for CP, EE, and NFE digestibility (62.55, 60.35, and 65.98 vs. 61.98, 60.50, and 65.46).
3- Yeast extract led to a significant ($P<0. 01$) improvement in TDN by about 5% compared to negative control. Values of DCP followed a similar trend of TDN being significantly increased ($P<0.01$) in positive control and yeast extract groups compared with the negative control group (7.79, 7.53, and 6.16, respectively).

4- Yeast extract supplementation increased (P<0. 01) DCP by more than 22% (from 6.16 to 7.53%) compared with negative control. The differences between the CHR and YER groups were insignificant for TDN and DCP values.
5- Yeast extract improved the nitrogen balance (NB) by 22.8% compared with the negative control (URSR). However, the positive control group (CHR) recorded the highest NB value; the yeast extract group (YER) was intermediate.
6- Rumen pH values were low before feeding and increased after feeding to reach the highest value at 2hr and then decreased at 4hr. At two hr. after feeding, pH values were high for the negative control being 6.91; it decreased to 6.68 and 6.80 for yeast extract and positive control groups (YER and CHR), respectively, with no significant differences between negative control and CHR, they were significantly (P≤0.05) higher than YER.
7- Yeast extract caused a significant increase (P= 0.001) in VFA concentration compared to the negative control (URRS). At two hr. post feeding, the average concentration of VFA was higher in YER (18.63 meq/ dl) followed by CHR (18.39 meq/ dl) with no significant differences, the lowest VFA was reported for negative control (17.63 meq/ dl). Rumen VFA reported the highest values at four hr. for the positive control (CHR) followed by YER, then negative control (RSR), were 20.65, 20.23, and 19.98, respectively.
8- Rumen ammonia-nitrogen increased and peaked at 4 hours of post-feeding. At 2 hours post feeding, the highest NH_3-N was reported for sheep fed YER (13.75mg/dl) followed by those fed CHR (13.57mg/dl) with no significant differences, then those on control (12.56 mg/dl), which were significantly (P <0.001) lower than YER and CHR rations. At four hours after feeding, NH_3-N values were significantly (P= 0.001) higher, with CHR followed by YER, then the control negative group being 15.78, 15.11, and 14.57, respectively.
9- Data showed significant (P<0.05) differences among the experimental groups for serum total protein (TP) and albumin (Alb), thus indicating more availability of nitrogen at the tissue level. Globulin (Glu) concentrations were insignificant. YER recorded the highest values for total protein and albumin (7.53 and 4.26), being higher significant (P<0.05) than those for CHR (7.14 and 4.18) and control (6.27 and 3.50) for respective values. Differences were insignificant among the YER and CHR groups. The average total protein ranged from 6.27 to 7.53 g/dl versus 3.50 to 4.26 g/dl for albumin and 2.77 to 3.27 g/dl for globulin.
10- The serum AST, ALT, urea, and creatinine values were insignificant as affected by yeast extract supplementation.
11- The concentrations of hematological blood parameters of the experimental groups did not show significant differences due to the lambs being fed ration supplemented with yeast extract.
12- Yeast extract did not significantly influence immunoglobulin A, immunoglobulin G, and interleukin 2 within normal ranges, indicating that YE had no detrimental effect on immune parameters.

Yeast extract enhances IVDMD, IVOMD, and IVCPD of inferior roughages. Supplementation of yeast extract at a level of 4g/kg DM in Barki sheep rations may significantly enhance in vivo digestibility, nutritional value, nitrogen balance, serum total protein, and albumin. All hematological and biochemical blood parameters were within the normative range for ovine blood characteristics, with no detrimental impact on hepatic and renal functions, nor on immune status, attributable to yeast extract supplementation. It can be concluded that yeast extract supplementation at level 4g/kg DM more effectively improved the nutritive value of low-quality roughages and positively affected animal performance. Further studies are still needed to investigate different extract methods and higher levels of yeast extract supplementation.

عنوان الرسالة: الهضم المعملي لمواد العلف الخشنة تحت تأثير مستخلص الخميرة
اسم الباحث : أسماء ناصر عبدالرؤف عبدالحليم خليفة
الدرجة العلمية: الماجستير فى العلوم الزراعية
القسم العلمى : قسم الإنتاج الحيوانى
تاريخ موافقة مجلس الكلية : ٢٠٢٤/١٢/١١
لجنة الإشراف: أ.د/ بركات محمد أحمد أستاذ تغذية الحيوان ، كلية الزراعة، جامعة المنوفية
أ.د/ كمال محمد عبدالرحمن أستاذ تغذية الحيوان ، كلية الزراعة، جامعة المنوفية

الملخص العربي

أجريت هذه الدراسة في مزرعة الرهب ومعمل تغذية الحيوان، قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة المنوفية (شبين الكوم) بهدف دراسة تأثير إضافة مستخلص الخميرة على معاملات الهضم المعملية لبعض الأعلاف المالئة الفقيرة وأيضا معاملات الهضم، وتخمرات الكرش، وقياسات الدم، والحالة المناعية للأغنام البرقي.

تم استخدام منتج الخميرة الجافة الفورية (EGYBELG®, LA ROYALE) ، المصنعة من قبل الشركة المصرية البلجيكية - مصر لتحضير مستخلص الخميرة. وكان العد الميكروبى لمنتج الخميرة ٢,٤٤ × ١٠^{١١} CFU / g. تم تحضير مستخلص الخميرة وفحص حيوية الانزيمات الموجودة به. تم طحن جميع مواد العلف الخشنة المختبرة (قش الأرز، وقوالح الذرة، وحطب الذرة، وتبن القمح) ثم إضافة مستخلص الخميرة الى مواد العلف الخشنة بثلاثة مستويات: بدون مستخلص الخميرة (YEL_0) و ٢ جرام مستخلص خميرة / كجم مادة جافة (YEL_1) و ٤ جرام مستخلص خميرة / كجم مادة جافة (YEL_2) وتم تقدير معاملات الهضم. كشفت الدراسة المعملية أن قش الأرز المعامل بمستخلص الخميرة عند المستوى ٤ جم / كجم مادة جافة (YEL_2) سجل أعلى القيم لمعاملات الهضم المعملية لكلا من المادة الجافة، والمادة العضوية، والبروتين الخام (*IVDMD*، *IVOMD*، *IVCPD*). ومن أجل توضيح نتائج الدراسة المعملية، تم تصميم تجربة هضم على ١٥ كبش أغنام برقي (خمسة كباش / مجموعة) . وقد تم تركيب ثلاث علائق تجريبية بنفس نسبة العلف المالئ الى المركز (٣٠: ٧٠ %). العليقة الأولى (RSR): ٧٠% مخلوط علف مركز + ٣٠% قش أرز كمجموعة التحكم السلبية . العليقة الثانية (YER) : نفس عليقة التحكم السلبية مضاف إليها ٤ جرام مستخلص خميرة / كجم مادة جافة. العليقة الثالثة (CHR) :٧٠% مخلوط علف مركز + ٣٠% دريس برسيم كمجموعة التحكم الايجابية.وكانت أهم نتائج الدراسة:

١- كشفت الدراسة المعملية أن قش الأرز المعامل بمستخلص الخميرة عند مستوى ٤ جرام/كجم مادة جافة (YEL_2) سجل أعلى القيم لمعاملات الهضم المعملية لكلا من المادة الجافة والمادة العضوية والبروتين الخام مقارنة مع تبن القمح وحطب الذرة وقوالح الذرة. لم يظهر تأثير معنوى للتداخل بين نوع مادة العلف الخشنة ومستويات مستخلص الخميرة علي معاملات الهضم المعملية.

٢- أشارت الدراسة الحقلية إلى أن مستخلص الخميرة أدى إلى حدوث زيادة معنوية ($P<0.05$) في معاملات هضم المادة الجافة، و البروتين الخام، و الألياف الخام، والمستخلص الاثيرى، والكربوهيدرات الذائبة مقارنة بمجموعة التحكم السلبية (RSR). بينما سجلت مجموعة دريس البرسيم (CHR) معاملات هضم أعلى ($P<0. 01$) لـ المادة الجافة، والألياف الخام (٦٥,٧٦ و ٦٠,١٦ على التوالى) مقارنة بمجموعة مستخلص الخميرة (٦٠,٧٥، ٥٩,٥١ لنفس القيم المعنية). علاوة على ذلك كانت الاختلافات بين CHR و YER غير معنوية لمعاملات هضم البروتين الخام، والمستخلص الاثيرى، والكربوهيدرات الذائبة.

٣- أدت إضافة مستخلص الخميرة إلى وجود تحسن معنوي ($P<0. 01$) في مجموع المركبات الغذائية المهضومة (TDN) بحوالي ٥% مقارنة بمجموعة التحكم السلبية (RSR). اتبعت قيم البروتين الخام المهضوم (DCP) اتجاهًا مشابهًا لـ TDN حيث زادت ($P <0.01$) في مجموعة دريس البرسيم (CHR) ومستخلص الخميرة (YER) مقارنة بمجموعة التحكم السلبية ; (٧,٧٩، ٧,٥٣، و٦,١٦، على التوالي).

٤- أدت اضافة مستخلص الخميرة إلى تحسن DCP (P<0.01) بأكثر من ٢٢% حيث ارتفعت قيمته من ٦,١٦ إلى ٧,٥٣% مقارنة بمجموعة التحكم السلبية. لم تكن الاختلافات بين مجموعات CHR وYER معنوية بالنسبة لقيم TDN وDCP.

٥- أدت إضافة مستخلص الخميرة إلى تحسن ميزان النتروجين بنسبة ٢٢,٨% مقارنة بمجموعة التحكم السلبية (RSR). ومع ذلك، سجلت مجموعة دريس البرسيم (CHR) أعلى قيمة لميزان النيتروجين ؛ فى حين سجلت مجموعة (YER) قيما متوسطة.

٦- سجل pH الكرش قيم منخفضة قبل التغذية ثم بدأت فى الزيادة بعد التغذية لتصل إلى أعلى قيمة عند ساعتين ثم بدأت في الانخفاض مرة أخري عند ٤ ساعات. بعد التغذية بساعتين سجل pH الكرش قيم مرتفعة لمجموعة RSR حيث بلغت ٦,٩١؛ وانخفضت إلى ٦,٦٨ و٦,٨٠ لمجموعة مستخلص الخميرة ومجموعة دريس البرسيم (YER وCHR على الترتيب)، مع عدم وجود فروق معنوية بين RSR وCHR، وكانت الفروق أعلى بشكل معنوى ($P \leq 0.05$) مقارنة بمجموعة YER.

٧- أدت اضافة مستخلص الخميرة الي مواد العلف الخشنة إلى زيادة معنوية (P<0. 01) في تركيز الأحماض الدهنية الطيارة بالكرش مقارنة بمجموعة التحكم السلبية (RSR). بعد ساعتين من التغذية كان تركيز الأحماض الدهنية الطيارة مرتفع لمجموعة YER (١٨,٦٣ مليمكافئ/ ديسليتر) تبعها مجموعة CHR (١٨,٣٩ مليمكافئ/ ديسليتر) بدون فروق معنويه بينهما .فى حين سجلت محموعة RSR أقل قيمة لتركيز الاحماض الدهنية الطيارة (١٧,٦٣ مليمكافئ/ ديسليتر). سجلت مجموعة CHR أعلى تركيز للأحماض الدهنية الطيارة بعد أربع ساعات من التغذية مقارنة بمجموعتى YER و RSR (٢٠,٦٥, ٢٠,٢٣, ١٩,٩٨ على الترتيب.

٨- أمونيا الكرش بدأت في الارتفاع تدريجيا لتصل إلى ذروتها بعد ٤ ساعات من التغذية. سجلت الأغنام التي تغذت على YER قيما أعلى لأمونيا الكرش (١٣,٧٥ ملجم / ديسيلتر) بعد ساعتين من التغذية تلتها الحيوانات التي تغذت على CHR (١٣,٥٧ ملجم / ديسيلتر) مع عدم وجود فروق معنوية بينهما، ثم تلك التي تغذت على RSR (١٢,٥٦ ملغم / ديسيلتر) والتي سجلت قيما أقل (P <0.01) مقارنة ب YER و CHR. عند أربع ساعات بعد التغذية كانت قيم أمونيا الكرش أعلى (P <0.01) مع مجموعة CHR تليها YER ثم RSR ; ١٥,٧٨ و١٥,١١ و١٤,٥٧ على الترتيب.

٩- أظهرت البيانات وجود فروق معنوية (P<0.05) بين المجموعات التجريبية في البروتين الكلي والألبومين في الدم. حيث سجلت مجموعة YER أعلى قيم للبروتين الكلي والألبومين (٧,٥٣ و٤,٢٦) وكانت أعلى (P<0.05) من تلك الخاصة بمجوعة CHR (٧,١٤ و٤,١٨)، ومجموعة RSR (٦,٢٧ و٣,٥٠) للقيم المقابلة. وكانت الاختلافات غير معنوية بين مجموعتي YER وCHR.

١٠- أظهرت النتائج أن مستخلص الخميرة لم يؤثر سلبيا على وظائف الكبد والكلى حيث لم تتأثر قيم AST وALT واليوريا والكرياتينين معنويا.

١١- لم تظهر اختلافات معنوية في صورة الدم نتيجة إضافة مستخلص الخميرة الى علائق الأغنام مقارنة بباقي العلائق التجريبية.

١٢- إضافة مستخلص الخميرة لم تؤثر معنويا على الجلوبيولين المناعي A والجلوبيولين المناعي G والإنترلوكين ٢ والتي كانت قيمها ضمن الحدود الطبيعية مما يشير إلى أن مستخلص الخميرة لم يكن له أي تأثير سلبي على الحالة المناعة.

بشكل عام، أدت إضافة مستخلص الخميرة الى مواد العلف الخشنة الفقيرة إلى تحسين معاملات الهضم المعملية لكلا من المادة الجافة والمادة العضوية والبروتين الخام. إضافة مستخلص الخميرة عند مستوى ٤ جرام/كجم مادة جافة الي علائق الأغنام البرقى أدى الى تحسن معنوى لكلا من معاملات الهضم، والقيمة الغذائية، ميزان النيتروجين، والبروتين الكلي والألبيومين في سيرم الدم. مستخلص الخميرة لم يكن له تأثير سلبي على كلا من وظائف الكبد والكلى والحالة المناعية حيث كانت جميع قياسات الدم ضمن القيم الطبيعية لصفات الدم في الأغنام. يمكن الاستنتاج أن إضافة مستخلص الخميرة عند مستوى 4 جرام/كجم مادة جافة له دور فعال في تحسين القيمة الغذائية لمواد العلف الخشنة فقيرة القيمة الغذائية ، وأيضا له تأثير إيجابي على أداء الأغنام. هناك حاجة الى مزيد من الأبحاث لدراسة تاثير طرق أخرى من الإستخلاص وأيضا إضافة مستويات اعلى من مستخلص الخميرة.