MENOUFIA JOURNAL OF ANIMAL, POULTRY AND FISH PRODUCTION

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

Title of Thesis	:	AZOLLA PLANT EVALUATION AS A NEW FEED STUFF IN RUMINANT NUTRITION
Name of Applicant	:	Mohammed Abd Elnabi Abd Elhakeem Abd Elmoez
Department	:	Animal Production
Field of study	:	Animal Production
Scientific Degree	:	M. Sc.
Date of Conferment:		Mar. 15 , 2024

Supervision Committee:

- Dr. G. A. Baraghit: Prof. of Animal Nutrition, Fac. of Agric., Menoufia Univ.
- Dr. U. A. Nayel : Assistant Prof. of Animal Nutrition, Fac. of Agric., Menoufia Univ.

SUMMARY:

The present study was carried out at the Animal farm station and Nutrition laboratory, Department of Animal Production, Faculty of Agricultural, Menoufia University in order to evaluate Azolla (*Azolla pinnata*) palatability by comparing with clover hay (first experiment) and investigate the effect of Azolla in different levels with corn silage on growth performance, digestibility, nutritive value, rumen parameters, blood biochemical and hematological criteria of Barki lambs (second experiment). The chopped fresh corn plants (without cobs) were prepared with different replacement levels of *Azolla pinnata* 0, 5, 10 and 15% for 45 days as incubation period to be the four experimental diets.

Obtained results demonstrated that:

1. There were no significant differences (P=0.698) between Sun dried Azolla and Clover hay in dry matter content, while the content of OM, CP and EE were significantly higher in sun dried Azolla (84.16, 26.93 and 3.80%, respectively) than in Clover hay (81.75, 14.48 and 2.70%, respectively).
2. The content of CF % was significantly lower in sun dried Azolla (13.48) than in Clover hay (24.82).
3. The results of chemical analysis showed that sun dried Azolla is rich in CP content (26.93%), which exceeds the CP content of Clover hay by 86%.
4. Digestion coefficients for sun dried Azolla were significantly (P< 0.05) higher than Clover hay for DM and CP, but NFE was significantly (P< 0.05) lower than Clover hay (51.93 vs. 55.69%), while, CF did not differ significantly.
5. The nutritive values (DCP and TDN %) for sun dried Azolla were significantly (P<0.05) higher (18.49 and 51.93%) than Clover hay (7.70 and 46.55).
6. The N balance in animals fed sun dried Azolla was significantly (P< 0.05) higher (19.14 g N/d) than for those fed Clover hay (7.73 g N/d), which was 2.5 times higher.
7. Rumen characteristics (pH, VFA and NH_3-N) started to be significantly (P< 0.05) higher in animals fed sun dried Azolla than in those fed Clover hay after six hours of feeding.
8. The value of silage pH was significantly increased (P< 0.05) by adding Azolla to fresh corn.
9. The percentage of OM, CF and NFE decreased (P< 0.05) by adding Azolla to fresh corn.
10. Fresh corn containing 15 and 10% Azolla had higher (P< 0.05) content of CP (9.81and 9.66%) comparing with diets containing 5% Azolla (8.93%) and control diet (8.51%).
11. Silage pH value after ensiling was decreased (P< 0.05). The highest pH value was recorded in the control diet (3.96) and gradually decreased with addition of Azolla at a rate of 5, 10 and 15% (3.85, 3.77 and 3.70, respectively).
12. Silage DM% decreased (P< 0.05) with the addition of Azolla (control: 31.41%, 5% Azolla: 31.20%, 10% Azolla: 29.87% and 15% Azolla: 30.10%, respectively).

13. The highest value of Fleig point was obtained in corn silage content 15% Azolla (117.20) followed by in corn silage content 5 and 10% Azolla (113.40 and 113.94, respectively) and the control one has the lowest value of Fleig point (109.52).
14. Adding Azolla by 10 and 15% in corn silage significantly (P<0.05) increased CP content (8.46 and 8.89%, respectively) compared to the control (7.94%) and corn silage with 5% Azolla (7.60%). Thus, the rate of improvement in protein content reached 6.5% when adding 10% Azolla and 11.7% when adding 15% Azolla to corn silage.
15. Adding Azolla by 5, 10 and 15% in corn silage significantly (P<0.05) decreased CF content (25.40, 24.60 and 25.22%, respectively) compared to the control (26.10%). While the content of OM, EE and NFE were not significantly differ.
16. Silages Lactic acid concentration increased (P<0.001) with Azolla 5%, Azolla 10% and Azolla 15% being 18.61, 19.73 and 20.20 mg/g DM, respectively comparing with control (17.61 mg/g), but Acetic acid followed opposite trend.
17. Digestibility of most nutrients was improved when Azolla was added to corn silage, especially at the Azolla addition level of 10%.
18. The nutritive values represented as DCP and TDN% were improved (P< 0.05) in corn silage treated with Azolla at levels 10 and 15% (DCP: 6.14 and 6.11%; TDN: 67.65 and 61.75%, respectively).
19. Both BV and NQI values were improved (P< 0.05) in corn silage mixed with Azolla at levels 10 and 15% (BV: 34.31 and 29.93; NQI: 6.07 and 5.94, respectively), while BV and NQI values did not differ significantly between both corn silage and corn silage treated with 5% Azolla.
20. The nitrogen balance significantly improved (P< 0.05) in animals fed corn silage treated with Azolla at levels of 10 and 15% (11.69 and 11.44, respectively) compared to those fed corn silage or corn silage treated with 5% Azolla (7.32 and 8.52, respectively).
21. Rumen pH values were significantly (P< 0.05) increased at three hours post feeding by Azolla pinnate treatment being 6.72, 6.83 and 6.77 for Azolla 5%, 10 and 15%, respectively comparing with control group.
22. Rumen total VFA was significantly higher (P< 0.05) at 3, and 6 hr post feeding for Azolla 10% diet being 24.19and 24.03 respectively than control, Azolla 5% and Azolla 15% diets.
23. Rumen NH_3-N were significantly increased (P< 0.01) among studied diets at 3, and 6 hr post feeding as response to increase Azolla level
24. Rumen NH_3-N concentration within all the experimental diets increased post feeding to reach the highest level at 3h and decreased thereafter.
25. Hematological blood parameters did not show significant differences as affected by the experimental diets.
26. Serum total protein and albumin recorded the highest values with Azolla 10% (6.5 and 4.13) being higher significant (P< 0.05) than those for Azolla 15% (6.33 and 3.73), Azolla 5% (5.90 and 3.37) and control (5.73 and 3.27).
27. Blood biochemical parameters were within the normal range indicating that silage treated with Azolla did not have any adverse effect on neither liver nor kidney functions.

عنوان الرسالة: تقييم نبات الأزولا كمصدر علفي جديد في تغذية المجترات
اسم الباحث : محمد عبدالنبي عبدالحكيم عبدالمعز
الدرجة العلمية: الماجستير فى العلوم الزراعية
القسم العلمى : إنتاج حيوانى
تاريخ موافقة مجلس الكلية : ٢٠٢٤/٣/١٣
لجنة الإشراف: أ.د/ جمال أحمد براغيت أستاذ تغذية الحيوان ، كلية الزراعة، جامعة المنوفية
د/ أسامه أبو العز محمد نايل أستاذ تغذية الحيوان المساعد، كلية الزراعة، جامعة المنوفية

الملخص العربي

أجريت هذه الدراسة بمزرعة ومعمل تغذية الحيوان بقسم الإنتاج الحيواني بكلية الزراعة- جامعة المنوفية بهدف تقييم استساغة نبات الأزولا (Azolla pinnata) عن طريق مقارنته بدريس البرسيم (التجربة الأولى) ودراسة تأثير الأزولا بمستويات مختلفة مع سيلاج الذرة على أداء النمو والهضم والقيمة الغذائية وقياسات الكرش وقياسات الدم للحملان البرقي (التجربة الثانية). تم تحضير سيلاج الذرة المفرومة (بدون الكيزان) بمستويات استبدال مختلفة من الذرة بنبات الأزولا عند مستويات ٠، ٥، ١٠ و ١٥% حيث تم تحضين السيلاج لمدة ٤٥ يوم وكانت العلائق التجريبية الأربعة: سيلاج ذرة بدون اضافة الأزولا- سيلاج ذرة بعد استبدال ٥ , ١٠ ,١٥% من نبات الذرة بنبات الأزولا.

كانت أهم النتائج:

١.لم تكن هناك فروق معنوية (P=0.698) بين الأزولا المجففة ودريس البرسيم في محتوى المادة الجافة، بينما كان محتوى المادة العضوية والبروتين الخام ومستخلص الأثير أعلى معنوياً في الأزولا المجففة (٨٤.١٦ و٢٦.٩٣ و٣.٨٠% على التوالي) مقارنة بدريس البرسيم (٨١.٧٥، ١٤.٤٨ و ٢.٧٠٪، على التوالي).

٢. كان محتوى الألياف الخام أقل معنوياً في الأزولا المجففة (١٣.٤٨) عنها في دريس البرسيم (٢٤.٨٢).

٣. أظهرت نتائج التحليل الكيميائي أن الأزولا المجففة بالشمس غنية بمحتوى البروتين (26.93%)، وهو ما يفوق محتوى البروتين الخام في دريس البرسيم بنسبة ٨٦%.

٤. كانت معاملات الهضم للأزولا المجففة أعلى معنوياً (P< 0.05) من دريس البرسيم بالنسبة للمادة الجافة والبروتين الخام، فى حين كانت الكربوهيدرات الذائبة أقل معنوياً (P<0.05) من دريس البرسيم (٥١.٩٣ مقابل ٥٥.٦٩%)، ولم يختلف معنويا معامل هضم الألياف.

٥. كانت القيم الغذائية (DCP و TDN%) للأزولا المجففة أعلى (P<0.05) معنوياً (18.49 و٥١.٩٣%) مقارنة بدريس البرسيم (٧.٧٠ و٤٦.٥٥).

٦. ميزان النيتروجين في الحيوانات التي تم تغذيتها على الأزولا المجففة كان (P<0.05) أعلى بشكل ملحوظ (19.14 جم نيتروجين / يوم) مقارنة بتلك التي تم تغذيتها على دريس البرسيم (٧.٧٣ جم نيتروجين / يوم)، والذي كان أعلى بمقدار ٢.٥ مرة مقارنة بالدريس.

٧. أخذت قياسات الكرش (pH، VFA، NH3-N) في الإرتفاع بشكل معنوي (P<0.05) في الحيوانات التي تم تغذيتها على الأزولا المجففة مقارنة بتلك التي تم تغذيتها على دريس البرسيم بعد ٦ ساعات من التغذية.

٨. ارتفعت قيمة pH السيلاج معنويا (P<0.05) بإضافة الأزولا إلى الذرة الطازجة.

٩. انخفضت معنويا نسبة المادة العضوية والالياف الخام والكربوهيدرات الذائبة بإضافة الأزولا إلى الذرة الطازجة.

١٠. الذرة الطازجة المحتوية على 15 , 10% أزولا كانت أعلى ($P<0.05$) في محتواها من البروتين الخام (9.81 و٩.٦٦%) مقارنة مع تلك المحتوية على ٥% أزولا (٨.٩٣%) والعليقة الضابطة (٨.٥١%).

١١. انخفضت قيمة pH السيلاج بعد التحضين ($P<0.05$). حيث سجلت أعلى قيمة pH في العليقة الضابطة (٣.٩٦) وتناقصت تدريجياً مع إضافة الأزولا بمعدل ٥، ١٠ و١٥% (٣.٨٥، ٣.٧٧ و٣.٧٠ على التوالي).

١٢. انخفض معنويا نسبة المادة الجافة فى السيلاج باضافة الأزولا حيث كانت فى العليقة الضابطة: ٣١.٤١%، ٥% أزولا: ٣١.٢٠%، ١٠% أزولا: ٢٩.٨٧% و١٥% أزولا: ٣٠.١٠%

١٣. تم الحصول على أعلى قيمة لنقطة فليج في محتوى سيلاج الذرة ١٥% أزولا (١١٧.٢٠) يليها سيلاج الذرة ٥ و١٠% أزولا (١١٣.٤٠ و ١١٣.٩٤ على التوالي) وسجلت العليقة الضابطة أقل قيمة لنقطة فليج (١٠٩.٥٢).

١٤. أدت إضافة الأزولا بنسبة ١٠ و١٥% في سيلاج الذرة إلى زيادة معنوية ($P<0.05$) في محتوى البروتين الخام (8.46 و٨.٨٩% على التوالي) مقارنة بالعليقة القياسية (٧.٩٤%) وسيلاج الذرة بنسبة ٥% أزولا (٧.٦٠%). وبذلك بلغت نسبة التحسن في محتوى البروتين ٦.٥% عند إضافة ١٠% أزولا و١١.٧% عند إضافة ١٥% أزولا إلى سيلاج الذرة.

١٥. أدت إضافة الأزولا بنسب ٥ و ١٠ و ١٥% في سيلاج الذرة إلى انخفاض معنوي ($P<0.05$) في محتوى الالياف الخام (25.40، 24.60 و ٢٥.٢٢% على التوالي) مقارنة بالعليقة القياسية (٢٦.١٠%). في حين لم تختلف المادة العضوية، مستخلص الاثير والكربوهيدرات الذائبة بشكل كبير.

١٦. ارتفع تركيز حامض اللاكتيك في السيلاج ($P<0.001$) مع الأزولا ٥% والأزولا ١٠% والأزولا ١٥% حيث بلغت ١٨.٦١، ١٩.٧٣ و٢٠.٢٠ ملجم/جم DM على التوالي مقارنة مع العليقة القياسية (١٧.٦١ ملجم/جم)، فى حين أخذ حامض الخليك الاتجاه المعاكس.

١٧. تحسنت معاملات هضم معظم العناصر الغذائية عند إضافة الأزولا إلى سيلاج الذرة، خاصة عند مستوى إضافة الأزولا ١٠%.

١٨. تحسنت القيم الغذائية (DCP و TDN%) معنويا في سيلاج الذرة المعامل بالأزولا عند المستويات ١٠ و١٥% (DCP: 6.14 و٦.١١% ؛TDN : 67.65 و٦١.٧٥%، على التوالي).

١٩. تحسنت قيم BV وNQI معنويا في سيلاج الذرة المعامل بالأزولا عند المستويات ١٠ و١٥% (BV: 34.31 و٢٩.٩٣؛ NQI :6.07 و٥.٩٤ على التوالي)، بينما لم تختلف قيم BV و NQI معنويا بين كلا من سيلاج الذرة وسيلاج الذرة المعالج بـ ٥% أزولا.

٢٠. تحسن ميزان النتروجين بشكل ملحوظ ($P<0.05$) في الحيوانات التي تم تغذيتها على سيلاج الذرة المعامل بالأزولا بمستويات ١٠ و١٥% (١١.٦٩ و١١.٤٤ على التوالي) مقارنة بتلك التي تم تغذيتها على العليقة القياسية (٧.٣٢) و سيلاج الذرة المعامل بـ ٥% أزولا (٨.٥٢).

٢١. ارتفعت معنويا قيم pH الكرش ($P<0.05$) بعد ثلاث ساعات من التغذية فى المجموعات المعاملة بالأزولا حيث بلغت ٦.٧٢، ٦.٨٣ و ٦.٧٧ للأزولا ٥%، ١٠ و ١٥% على التوالي مقارنة بالمجموعة القياسية.

٢٢. ارتفعت قيم الأحماض الدهنية الطيارة في الكرش ($P <0.05$) عند ٣ و ٦ ساعات بعد التغذية للأزولا ١٠٪ حيث بلغت ٢٤.١٩ و ٢٤.٠٣ على التوالي مقارنة بباقى العلائق التجريبية.

٢٣. لوحظ زيادة معنوية في قيم أمونيا الكرش بين العلائق التجريبية عند ٣ و ٦ ساعات بعد التغذية بزيادة مستوى الأزولا.

٢٤. ارتفع تركيز أمونيا الكرش في جميع العلائق التجريبية بعد التغذية ليصل إلى أعلى مستوى عند ٣ ساعات ثم انخفض بعد ذلك.

٢٥. لم تظهر قيم صورة الدم (CBC) فروقاً معنوية نتيجة تأثرها بالعلائق التجريبية.

٢٦. سجل البروتين الكلي والألبيومين في الدم أعلى القيم مع الأزولا ١٠% (٦.٥ و٤.١٣) والتى كانت أعلى معنويا ($P<0.05$) مقارنة بالأزولا ١٥% (٦.٣٣ و٣.٧٣) والأزولا ٥% (٥.٩٠ و٣.٣٧) والعليقة الأساسية (٥.٧٣ و ٣.٢٧).

٢٧. كانت قياسات كيمياء الدم ضمن المعدل الطبيعي مما يشير إلى أن السيلاج المعامل بالأزولا لم يكن له أي تأثير سلبي على كلا من وظائف الكبد و الكلى.