Assess the nutritional value of faba bean (Vicia faba) and peas (Pisum sativum) residue in nylon bags (In Sacco)

Dr. Tawfic Dala[*]
Dr. Walid Alrahmoun[**]
Ammar Ali[***]

(Received 6 / 8 / 2019. Accepted 28 / 11 /2019)

□ ABSTRACT □

This study was conducted to determine the chemical composition of the residues resulting from faba bean and peas (Larache - pods peel) as well as the digestion of dry matter, crude protein, and crude fiber for these wastes in nylon bags (IN SACCO) and to demonstrate the possibility of using these residues in ruminants feeding. The results showed that the chemical composition of these residues is almost identical in terms of the proportion of each of the dry matter, organic matter and ash. In terms of crude protein, faba bean residue (Larache - pods peel) has surpassed 8.69%, 7.33% respectively on the remnants of peas 6.25%, 6.06%, respectively, and significant differences at ($P < 0.05$). On the other hand, pea residues have outperformed by crude fiber 35.8%, 28.99% respectively on faba bean residue 25.68%, 11.02% respectively. Dry matter digestion of beans and peas larvae was 49.24%, 45.57%, respectively, and significant differences. The digestibility of dry matter in bean husks was 64.75% higher than that of peas 53.37% and significantly higher. Organic matter digestibility of faba bean residues was 69.89%, 86.61% respectively, while the residue of peas has been 58.36%, 66.12% respectively. The study concluded that the residues of both crops have a good nutritional value and can be used to feed ruminants, noting that the nutritional value of faba bean residues exceeds the nutritional value of peas.

Keywords: Faba Bean - Peas - Crop Residues - Digestion Coefficient - IN SACCO

[*]**Professor of Animal Nutrition ,Faculty of Agriculure,Tishreen University.**
[**]**Professor of Animal Nutrition ,Faculty of Agriculure,Tishreen University.**
[***]**Master student, Animal Production Departmen , Faculty of Agriculure,Tishreen University. Ammar33Ali@gmail.com**

تقدير القيمة الغذائية لمخلفات الفول *(Vicia faba)* والبازلاء(*Pisum sativum*) بطريقة أكياس النايلون (In Sacco)

د. توفيق دلا*

د. وليد الرحمون**

عمار علي***

(تاريخ الإيداع 6 / 8 / 2019. قبل للنشر في 28 / 11 / 2019)

□ ملخّص □

أجريت هذه الدراسة لتحديد التركيب الكيميائي للمخلفات الناتجة عن محصولي الفول والبازلاء (العرائش – قشور القرون) وكذلك معاملات هضم المادة الجافة، البروتين الخام والألياف الخام لهذه المخلفات بطريقة أكياس النايلون (IN SACCO) ولبيان إمكانية استخدام هذه المخلفات في تغذية المجترات. وقد بينت النتائج أن التركيب الكيميائي لتلك المخلفات متماثل تقريباً من حيث نسبة كل من المادة الجافة، المادة العضوية والرماد. أما من ناحية البروتين الخام فقد تفوقت مخلفات الفول (العرائش – قشور القرون) بنسبة البروتين الخام 8.69%، 7.33% على التوالي على مخلفات البازلاء 6.25%، 6.06% على التوالي وبفروق معنوية عند ($P<0.05$). بالمقابل فقد تفوقت مخلفات البازلاء بنسبة الألياف الخام 35.8%، 28.99% على التوالي على مخلفات الفول 25.68%، 11.02% على التوالي. أما معامل هضم المادة الجافة لعرائش الفول والبازلاء فقد بلغ 49.24%، 45.57% على التوالي وبفروق معنوية. كذلك تفوق معامل هضم المادة الجافة في قشور الفول 64.75% على قشور البازلاء 53.37% وبفروق معنوية. معامل هضم المادة العضوية لمخلفات الفول بلغ 69.89%، 86.61% على التوالي، أما في مخلفات البازلاء فقد كان 58.36%، 66.12% على التوالي. وخلصت الدراسة إلى أن مخلفات كلا المحصولين تتميز بقيمة غذائية جيدة نوعاً ما، وأنه يمكن استخدامها في تغذية المجترات مع ملاحظة تفوق القيمة الغذائية لمخلفات الفول على القيمة الغذائية لمخلفات البازلاء.

الكلمات المفتاحية: الفول – البازلاء – مخلفات المحاصيل – معامل الهضم IN SACCO

*أستاذ تغذية مجترات– قسم الإنتاج الحيواني – كلية الزراعة – جامعة تشرين– اللاذقية– سورية

**أستاذ تغذية مجترات– قسم الإنتاج الحيواني – كلية الزراعة – جامعة تشرين– اللاذقية– سورية

***طالب ماجستير –قسم الإنتاج الحيواني – كلية الزراعة – جامعة تشرين– اللاذقية– سورية ammar33ali@gmail.com

مقدمة:

يوجد في البلدان المتوسطية والتي تعتمد أنظمة الإنتاج الحيواني المكثف فجوة كبيرة بين الإنتاج ومتطلباته من الأعلاف الغنية بالبروتين. ولمواجهة المشاكل المرتبطة بنقص الغذاء بدأ العلماء بالبحث عن مصادر بديلة للغذاء وتقييم الاستخدام الحالي للأراضي. ومن هنا فإن استخدام الحبوب في تغذية المجترات يثير العديد من التحفظات كونها تعتبر منافسة للإنسان في غذائه. وعلى صعيد آخر تتميز المجترات بقدرتها على تحويل الأعلاف الخشنة المنخفضة النوعية إلى منتجات مفيدة للإنسان كالحليب واللحوم ...إلخ. وتعاني بعض البلدان نقصاً كبيراً في انتاج أعلاف الحيوانات، وهذا ينعكس سلباً على انتاجيتها. لذلك تم التوجه إلى مخلفات المحاصيل ومنتجاتها الثانوية كأحد الحلول لسد هذا النقص (El-Ashy *et al*.,2002). إذ أنه بعد حصاد المحاصيل الزراعية ينتج عن ذلك مخلفات يمكن استخدامها كأعلاف للمجترات، ومخلفات المحاصيل الحقلية عادة غنية بالألياف وفقيرة بالبروتين وتنتشر على نطاق واسع جغرافياً. أما المنتجات الثانوية للمحاصيل فهي تنتج بعد معالجة المحاصيل للحصول على المنتج الرئيسي وهي غالباً غنية بالبروتين وقد تكون غنية أو فقيرة بالألياف وهي أقل انتشاراً من المخلفات لأنها تنتج في أرض المعمل (Mande, 2005) .

في نظم الإنتاج المكثف لبلدان حوض المتوسط فإن الأعلاف الغنية بالألياف / خصوصاً أتبان الحبوب النجيلية / تعتبر المكون الأهم في علائق المجترات بالرغم من أنها منخفضة النوعية، وبالمقابل فإن أتبان البقوليات تمثل مصدراً جيداً كأعلاف للحيوانات خلال فصل الصيف. هناك العديد من أنواع البقوليات التي تكيفت للعيش في المناطق الزراعية الجافة لبلدان المتوسط. وفي السنوات الأخيرة كانت السياسة الزراعية العامة في الاتحاد الأوروبي تعمل على تشجيع المزارعين لتطبيق نظام دورات زراعية متوازنة (Borreani *et al*., 2009). والبقوليات إضافة إلى قيمتها الغذائية العالية وإمكانية استخدامها كأعلاف جيدة النوعية تعتبر هامة جداً في نظام الدورات الزراعية وذلك بسبب قدرتها على تثبيت الآزوت الجوي وبالتالي زيادة الخصوبة الكلية للتربة. ويعد الفول والبازلاء من البقوليات المناسبة جداً لنظام الدورات الزراعية القصيرة، يمكن حصادها وتصنيع سيلاج جيد النوعية منها واستخدامه في تغذية المجترات (Borreani *et al*., 2007). كما أنها قادرة على تحمل مناخات مختلفة وخصائص تربة أكثر من بقوليات أخرى شائعة الاستخدام كالفصة والبرسيم (Mustafa *et al*., 2002).

معظم البقوليات تستهلك بعد عملية تصنيع بسيطة حيث يتم فيها إزالة قشور القرون وتجهيز الحبوب للتجميد أو التعليب أو الاستهلاك المباشر. ويعتبر الفول والبازلاء من أهم البقوليات التي تستهلك على نطاق واسع وتزرع في جميع أنحاء العالم. والكميات الكبيرة من المنتجات الثانوية التي تنتج أثناء معالجة النباتات الغذائية تنطوي على الكثير من المشاكل البيئية بسبب أحجامها الكبيرة وتكاليف التخلص منها إلا أنها حالياً تعتبر أحد المصادر المهمة في تغذية الحيوان (Mateos-Aparicio *et al*., 2010).

أهمية البحث وأهدافه:

يعد قطاع الزراعة في سورية الركيزة الأساس في بنية الاقتصاد السوري ويشكل الإنتاج الحيواني فيها مصدراً مهماً لتأمين المنتجات الغذائية الرئيسية للسكان. إن مشكلة توفر الأعلاف وحسن استخدامها هو عامل أساس ومهم أمام تطوير الثروة الحيوانية في القطر العربي السوري. وقد بدأ مؤخراً تصنيع الأعلاف وساهم ذلك بتزويد قطاع الإنتاج الحيواني بعلائق علفية متوازنة خصوصاً لقطاعي الماشية والدواجن. لذلك فإنه من الضروري دراسة الموارد العلفية

المتاحة التقليدية وغير التقليدية وكيفية تحضيرها وطريقة صناعتها، مع حصر مخلفات المحاصيل الزراعية والصناعية المتوفرة في القطر، وآفاق تطويرها وأهمية كل منها وقيمتها الغذائية واستخدامها في تغذية الحيوانات وسد الاحتياجات والمقننات الغذائية.

تنبثق أهمية البحث الحالي في أنها تقدم معطيات تطبيقية (علمية، عملية) لمخلفات محصولي الفول والبازلاء وتأمين المعلومات اللازمة والهامة لاستخدامها في تغذية المجترات من خلال تحديد قيمتها الغذائية ومعامل هضمها في الكرش عند هذه الحيوانات، الأمر الذي يلعب دوراً في تطوير الإنتاج الحيواني. ومن هنا يمكن أن تكون نتائج هذا البحث دليل إرشادي لمربي المجترات (المزارعين والمستثمرين)، ويقدم معلومات حول القيمة الغذائية لتلك المخلفات وإمكانية استخدامها في علائق الحيوانات.

ويهدف البحث المقدم إلى:

أ- تحديد التركيب الكيميائي لمخلفات نباتي الفول والبازلاء (العرائش، قشور القرون).

ب- تحديد معاملات هضم العناصر الغذائية In Sacco لتلك المخلفات.

ت- اعتماد تلك المخلفات كمخلفات علفية غير تقليدية وإدراجها ضمن الموازنة العلفية في القطر العربي السوري اعتباراً من تاريخ هذه الدراسة.

طرائق البحث و مواده:

أجريت التجربة في مركز فديو لبحوث الإنتاج الحيواني التابع لكلية الزراعة بجامعة تشرين، أما التحاليل الكيميائية فقد أجريت في مخبر تغذية الحيوان في كلية الزراعة. استخدم للتجربة ذكران بالغان من سلالة أغنام العواس، حيث أجري لكل منهما عمل جراحي وتم تثبيت ناسور في الكرش من قبل الطبيب البيطري وتمت مراقبة الحيوانين صحياً بعد العملية بإعطاء الأدوية المناسبة والمضادات الحيوية. قدم للحيوانين عليقة مكونة من تبن القمح 70% وعلف مركز 30% وذلك بهدف تأمين الاحتياجات الحافظة.

أخذت العينات في مرحلة النضج لكلا النباتين تم فصل القرون عن العرائش ونزع البذور من القرون، بالتالي نتج في هذه المرحلة عينتين لكل نبات (العرائش، قشور القرون)، بالتالي كان مجموع العينات المدروسة أربع عينات.

تركت العينات لتجف هوائياً، ثم نقلت إلى مخبر تغذية الحيوان في جامعة تشرين وطحنت باستخدام مطحنة مخصصة للعينات المخبرية، وضعت العينات بعدها في أوعية بلاستيكية محكمة الإغلاق ومرقمة من 1 الى 4 بحيث يرمز كل رقم إلى عينة من العينات النباتية التي تم الحصول عليها. وحفظت العينات إلى حين موعد إجراء التحاليل الكيميائية والتحضين في الكرش.

أجريت التحاليل الكيميائية بواقع مكررين لكل عينة لتحديد التركيب الكيميائي ونسب العناصر الغذائية، حيث قدرت المادة الجافة تماماً في فرن التجفيف على درجة حرارة 105 مْ حتى ثبات الوزن، تم تقدير الرماد بحرق 2 غ من كل عينة في المرمدة على درجة حرارة 550 مْ ولمدة 6 ساعات، البروتين الخام تم تقديره بطريقة كلداهل (Kjeldahl, 1883) والألياف الخام بطريقة (Weende)، كما تم تقدير معامل هضم المادة الجافة، البروتين الخام والألياف الخام بطريقة أكياس النايلون (In Sacco) حسب (Orskov *et al.*, 1980). تم حساب معامل هضم المادة العضوية والطاقة الاستقلابية (معبراً عنها بـ kcal/kg) وقيمة الطاقة معبراً عنها بالوحدات العلفية لإنتاج الحليب (UFL)،

والوحدات العلفية لإنتاج اللحم (UFV) للعينات النباتية المدروسة من خلال تطبيق النماذج الرياضية التي تم وضعها من قبل (Chibani *et al*.,2010) والتي تعتمد على نسبة الألياف الخام والرماد على أساس المادة الجافة وهي:

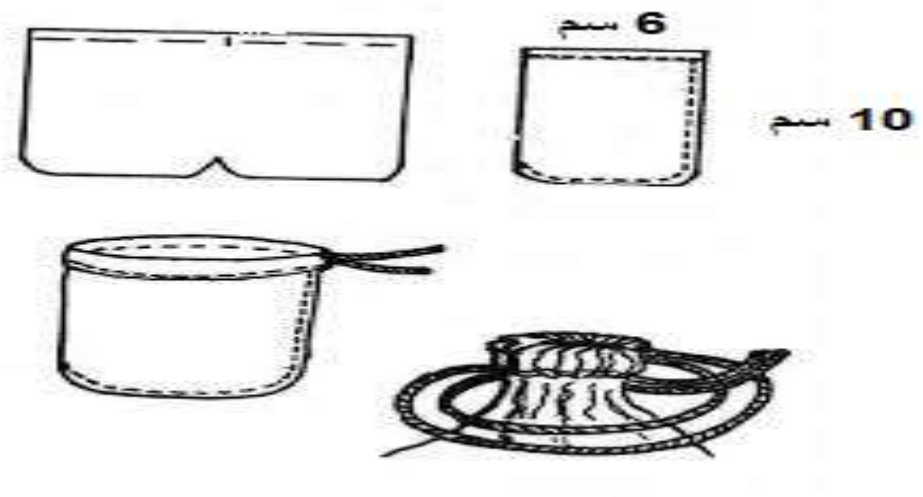
OMD (%) = -1, 14 CF+99, 18

EM (kcal/kg DM) = 38,474 OMD -149,4676

UFL = - 0, 0014CF+0, 0018ASH+1, 0427

UFV = - 0,0016CF + 0,0021ASH + 0,9763

بعد التأكد من سلامة الحيوانين وصلاحيتهما للتجربة تم تحضين العينات النباتية في الكرش بواقع 4 مكررات لكل عينة (مكررين في كل حيوان) ، حيث كانت توزن العينات المطحونة (5غرام لكل مكرر) و تعبأ داخل أكياس نايلون ذات أبعاد (6×10) سم بثقوب 47 ميكرون (الشكل 1) ونقلت بعدها الأكياس إلى مركز أبحاث الإنتاج الحيواني بفديو وحضنت في الكرش لمدة 24 ساعة ، بعد انتهاء مدة التحضين في الكرش كانت تسحب الأكياس وتغسل بماء الصنبور لمدة ربع ساعة ثم تنقل إلى المخبر وتفرغ محتوياتها في جفنات بورسلان معروفة الوزن وموضوعة في المجفف على حرارة 105 مْ لمدة 24 ساعة وحفظت بعد ذلك في عبوات محكمة الإغلاق لإجراء التحاليل الكيميائية عليها.



الشكل (1) توضح شكل الأكياس وطريقة إغلاقها

تم تحليل البيانات إحصائيا باستخدام برنامج Microsoft Excel 2013 الاحصائي، حيث تم إجراء اختبارt-test عند مستوى معنوية 5 % لإيجاد الفروق المعنوية في نسبة المادة الجافة، البروتين الخام والألياف الخام ومعاملات هضم المادة الجافة، البروتين الخام والألياف الخام بين مخلفات الفول والبازلاء وضمن النبات الواحد.

النتائج والمناقشة:

التركيب الكيميائي للمخلفات:

يشير الجدول رقم (1) إلى التركيب الكيميائي لمخلفات الفول والبازلاء ويلاحظ من الجدول تفوق نسبة المادة الجافة في عرائش البازلاء 96.06 % على نسبتها في عرائش الفول 94.72 % مع وجود فروق معنوية بينهما. كذلك تفوقت نسبة المادة الجافة في قشور البازلاء 95.23 % على قشور الفول 92.98 % وبفروق معنوية. وبلغت نسبة المادة

العضوية في عرائش الفول 92.19% مقابل 93.36% في عرائش البازلاء مع عدم وجود فروق معنوية. وقد بلغت نسبة المادة العضوية في قشور الفول والبازلاء 94.52%، 94.37% على التوالي وبدون وجود فروق معنوية.

بالنسبة للبروتين الخام فقد تفوقت عرائش الفول على عرائش البازلاء حيث بلغت في النباتين 8.69 %، 6.25% ولوحظ وجود فروق معنوية وهذه النتائج متوافقة مع نتائج (Assar *et al.*, 2010). كذلك تفوق محتوى البروتين الخام في قشور القرون للفول 7.33% على المحتوى في قشور القرون للبازلاء 6.06% مع وجود فروق معنوية.

تفوقت عرائش البازلاء بنسبة الألياف الخام 35.8% على عرائش الفول 25.68% مع وجود فروق معنوية، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه (Hadjipanayiotou *et al*., 1985). في قشور القرون بلغت نسبة الألياف الخام في قشور البازلاء 28.99% مقابل 11.02% في قشور الفول مع وجود فروق معنوية (الجدول1) وهذا يتوافق مع ما توصل إليه (Mateos-Aparicio *et al*., 2010 ; Garg , 2015).

جدول (1) التركيب الكيميائي لعرائش الفول والبازلاء %.

	المادة الجافة	المادة العضوية	الرماد	البروتين الخام	الألياف الخام
عرائش الفول	94.72 b	92.19 a	7.81	8.69 a	25.68 a
عرائش البازلاء	96.06 a	93.36 a	6.64	6.25 b	35.8 b

الأحرف المختلفة في نفس العمود تشير إلى وجود فروق معنوية.

جدول (2) التركيب الكيميائي لقشور الفول والبازلاء %.

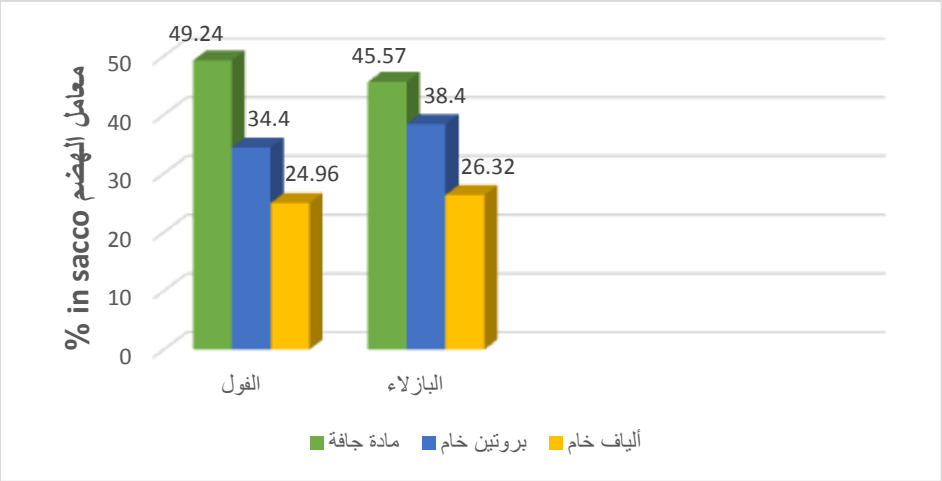
	المادة الجافة	المادة العضوية	الرماد	البروتين الخام	الألياف الخام
قشور الفول	92.98 b	94.52 a	5.48	7.33 a	11.02 a
قشور البازلاء	95.23 a	94.37 a	5.63	6.06 b	28.99 b

الأحرف المختلفة في نفس العمود تشير إلى وجود فروق معنوية.

وقد يعزى ارتفاع محتوى الألياف في عرائش البازلاء مقارنة بعرائش الفول كون الأوراق والسوق في البازلاء قد وصلت لمرحلة نهاية النمو، بينما في الفول مازالت الأوراق والسوق في الجزء العلوي خضراء والقمة النامية غضة

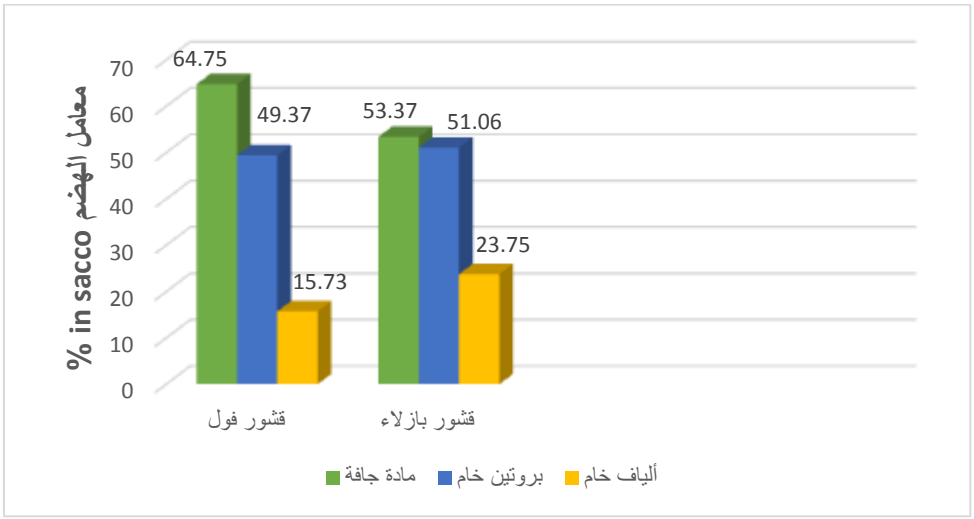
معاملات هضم العناصر الغذائية:

يوضح الشكل رقم(1) معامل هضم المادة الجافة والبروتين الخام والألياف الخام لنباتي الفول والبازلاء عند النضج حيث بينت النتائج أن معامل هضم المادة الجافة لعرائش الفول بلغ 49.24 % مقابل 45.57 % في عرائش البازلاء مع وجود فروق معنوية بينهما وهو أقل مما توصل إليه (Karats *et al*., 2017). أما معامل هضم البروتين الخام فقد بلغ في عرائش الفول 34.4 % مقابل 38.4 % في عرائش البازلاء مع وجود فروق معنوية وهو أقل مما تم التوصل إليه من قبل (Hadjipanayiotou *et al*., 1996). معامل هضم الألياف الخام بلغ في عرائش الفول 24.96 % مقابل 26.32 % في عرائش البازلاء مع وجود فروق معنوية بينهما الشكل(2) .



الشكل (2): معامل هضم المادة الجافة والبروتين الخام والألياف الخام لعرائش الفول والبازلاء.

وقد بينت النتائج أن معامل هضم المادة الجافة لقشور الفول 64.75 % تفوق على معامل هضم المادة الجافة لقشور البازلاء 53.37 % مع وجود فروق معنوية بينهما وهذا يتوافق مع نتائج (Mateos-Aparicio *et al.*, 2010) وقد يعزي السبب في ذلك لاحتواء قشور البازلاء على نسبة أعلى من الألياف الغذائية غير الذوابة. أما معامل هضم البروتين في قشور الفول 49.37 % أقل من معامل هضم البروتين في قشور البازلاء 51.06% مع عدم وجود فروق معنوية بينهما وقد يعزى انخفاض معامل هضم البروتين في قشور الفول والبازلاء إلى محتوى هذه القشور من التانينات حيث وجد أن التانينات مسؤولة عن انخفاض معامل هضم البروتين الخام وهذا ما أكدته نتائج أبحاث كل من (Barry *et al.*, 1986 ; Kuhla *et al.*, 1982). أما معامل هضم الألياف في قشور الفول 15.73 % أقل من معامل هضم الألياف الخام في قشور البازلاء 23.75 % (الشكل 3) مع وجود فروق معنوية بينهما.



الشكل (3): معامل هضم المادة الجافة والبروتين الخام والألياف الخام لقشور الفول والبازلاء.

إن انخفاض معامل هضم المادة الجافة لعرائش كلا النباتين يعزي إلى أن الأجزاء الخضرية للنبات (الأوراق والسوق) تخسر البروتين مع التقدم بالعمر وتكتسب السيللوز والليغنين وهذا ما أكدته أبحاث (Trevino *et al.*, 1987).

حساب معامل هضم المادة العضوية والطاقة الاستقلابية وقيم الطاقة:

بلغت قيمة OMD (معامل هضم المادة العضوية) في عرائش الفول 69.89% وفي عرائش البازلاء 58.36% مع وجود في فروق معنوية وتفوقت هذه القيم على نتائج أبحاث (Hadjipanayiotou *et al.*, 1985). لوحظ تفوق كبير لقيمة OMD في القشور الفول 86.61% على قيمتها في قشور البازلاء 66.12% (الجدول 2) مع وجود فروق معنوية وقد يعزى ذلك لارتفاع نسبة الألياف الخام في قشور البازلاء مقارنة بقشور الفول كما أن قشور البازلاء تحتوي على نسبة أعلى من التانينات وهذا ما أكده (Barry *et al.*, 1986).

الجدول (3): قيمة OMDلمخلفات الفول والبازلاء % (Chibani *et al.*,2010).

نوع المخلفات / النبات	العرائش	قشور القرون
الفول	69.89 a	86.61 a
البازلاء	58.36 b	66.12 b

الأحرف المختلفة في نفس العمود تشير إلى وجود فروق معنوية.

بلغت قيمة الطاقة الاستقلابية (EM) في عرائش الفول 2539 kcal /kg DM، بينما بلغت في عرائش البازلاء 2095 kcal /kg DM، أما بالنسبة لقشور القرون فقد بلغت في الفول 3182 kcal /kg DM وفي البازلاء 2394 kcal /kg DM (الجدول 3) وهذه القيم أعلى مما ذكره (Alibes and Tisserand , 1990). وقد تُعزى الفروقات بين قيم النباتين المدروسين وكذلك عدم التوافق مع ما توصل إليه باحثون آخرون إلى عدة عوامل منها اختلاف نسبة الأوراق إلى السوق ضمن النبات الواحد (Bhargava *et al.*, 1988)، أو ظروف التربة والمناخ بالإضافة للصنف المزروع (Dias-da-Silva and Guedes, 1990).

الجدول (4): قيمة EM لمخلفات الفول والبازلاء مقدرة ب (kcal /kg DM) (Chibani *et al.*,2010).

النبات / نوع المخلفات	الفول	البازلاء
العرائش	2539	2095
قشور القرون	3182	2394

بلغت قيمة UFL في عرائش الفول 1.021 وفي قشور القرون 1.002و هذا يتوافق مع ما ذكره (Alibes and Tisserand, 1990) ، أما UFV فقد بلغت في العرائش 0.951، وفي قشور القرون 0.970.

في نبات البازلاء بلغت قيمةUFL 1.004 في العرائش وفي قشور القرون 1.012. أما UFV فقد بلغت في العرائش 0.933، وفي قشور القرون 0.942. وقد تفوقت هذه النتائج على قيم العديد من المواد العلفية المستخدمة في تغذية المجترات بحسب (INRA , 2004).

الجدول(5): قيمة UFL،UFV لمخلفات الفول والبازلاء (Chibani *etal*.,2010).

النبات / نوع المخلفات	الفول		البازلاء	
	UFL	UFV	UFL	UFV
العرائش	1.021	0.951	1.004	0.933
قشور القرون	1.002	0.970	1.012	0.942

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

a) أظهرت نتائج التحاليل الكيميائية تفوق مخلفات الفول بنسبة البروتين الخام على مخلفات البازلاء بينما تفوقت مخلفات البازلاء على مخلفات الفول بنسبة المادة الجافة والألياف الخام.

b) تفوق معامل هضم المادة الجافة في مخلفات الفول على مخلفات البازلاء، بينما كانت قيم معاملات هضم كل من البروتين الخام والألياف الخام في مخلفات البازلاء أعلى من مخلفات الفول.

c) تفوقت قيم معامل هضم المادة العضوية والطاقة الاستقلابية في مخلفات الفول على مخلفات البازلاء.

d) كانت قيم كل من UFL وUFV في مخلفات كلا النباتين متقاربة.

التوصيات:

1. ينصح باستبدال نسبة من قش القمح بعرائش الفول والبازلاء في تغذية المجترات كونها تمتلك قيمة غذائية أعلى من قش القمح، مما يساهم في تحسين الأداء الإنتاجي للحيوانات الزراعية وتعويض النقص في الأعلاف.

2. قبل إدخال مخلفات صناعة الفول والبازلاء (قشور القرون) في تغذية المجترات يفضل إجراء دراسات لتحديد محتواها من التانينات والتي قد تكون مسؤولة عن أمراض الفشل الكلوي.

3. إجراء أبحاث مستقبلية لتحديد المحتوى من مضادات التغذية في نباتي الفول والبازلاء في جميع مراحل النمو وفي قشور القرون.

المراجع:

1- ABDELHAMID, A. M., EL-AYOTY, S. A. 1988, *Feeding sheep on pea by-products produced during preparation for freez-preservation*. Arch. Tierernahrung, Vol 38, Page 757-766.

2- ALIBES, X., TISSERAND, J. L.1990. *Tables of the nutritive value for ruminants of Mediterranean forages and by-products*. Options Mediterraneennes: Serie B Etudes et recherches; numero 4. CIHEAM 152 p

3- ASAR, M. A., OSMAN, M., YAKOUT, H. M., and SAFOAT, A. 2010. *Utilization of corn-cob meal and Faba bean straw in growing rabbits diets and their effects on performance, digestibility and economical efficiency* .Egypt. Poult. Sci. Vol (30) (II): 415-442.

4- BARRY, T.N., MANLEY, T.R., & DUNCAN, S.J. 1986. *The role of condensed tannins in the nutritional value of Lotus pedunculatus for sheep .Four sites of carbohydrate and protein digestion*. British Journal of Nutrition .55: 123–137.

5- BHARGAVA, P.K., ORSKOV, E.R., and WALLI, T.K. 1988. *Rumen degradation of morphological components of barley straw by sheep*. Anim. Prod .47: 105-110.

6- BORREANI, G., PEIRETTI, P.G., TABACCO, E. 2007. *Effect of harvest time on yield and pre-harvest quality of semi-leafless grain peas (Pisum sativum L.) as whole-crop forage*. Field Crops Res. 100: 1–9.

7- BORREANI, G., CHION, A.R., COLOMBINI, S., ODOARDI, M., PAOLETTI, R., &TABACCO, E. 2009. *Fermentative profiles of field pea (Pisum sativum), faba bean (Vicia faba) and white lupin (Lupinus albus) silages as affected by wilting and inoculation* .Animal Feed Science and Technology .151: 316–323.

8- CHIBANI, C., CHABACA, R., and BOULBERHANE, D .2010 .*Composition chimiqueet modeles de prediction de la valeu renergetique et azote*. Livestock Volume 22, Article #153. Available at web site: http://www.lrrd.org/lrrd22/8/chab22153.htm

9- DIAS-DA-SILVA, A.A., and GUEDES, C.M.V. 1990. *Variability in the nutritive value of straw cultivar of wheat, rye and triticale and response to area treatment*. Anim. Feed Sci. Technol. 28: 79-89.

10- EL-ASHRY, M.A., KHOLIF, A.M., EL-ALAMY, H.M., FADEL, M., EL-SAYED, H.M., &KHOLIF, S.M. 2002. *Effect of biological treatment on chemical composition and in vitro and in vivo digestibility of poor quality roughage*. Egyptian J. Nutrition and Feeds. 5 (Special Issue): 435-436.

11- GARG, M. 2015. *Nutritional Evaluation and Utilization of Pea Pod Powder for Preparation of Jaggery Biscuits*. J Food Process Technol 6(12): 522.

12- HADJIPANAYIOTOU, M ., ECONOMIDES, S.,KOUMAS, A., 1985 .*Chemical composition, digestibility and energy content of leguminous grains and straws grown in a Mediterranean region*. Annales dezootechnie, INRA/EDP Sciences. 34 (1):23-30.

13- HADJIPANAYIOTOU, M., ANTONIOU, I., THEODORIDOU, M. & PHOTIOU, A.1996. *In situ degradability of forages cut at different stages of growth*. Livestock Production Science. 45: 49-53

14- INRA, 2004. *Tables of composition and nutritional value of feed materials*. Available at web site: https://www.feedtables.com/content/tables

15- KARATAS, S., GUNAY, D., SAYAR, S. 2017. *In Vitro Evaluation of Whole Faba Bean and Its Seed Coat as a Potential Source of Functional Food Components*. Food Chemistry .230: 182–188.

16- KJELDHAL, J. 1883. *Neue Methode zur Bestimmung des Stickstoffs in organischen Korpern (New method for the determination of nitrogen in organic substances)*, Zeitschrift für analytische Chemie, 22 (1): 366-383.
17- KUHLA, S., KESTING, S., and WEISSBACH, F .1982. *Untersuchungen zum tanningehalt in Ackerbohen* .Arch .Tierernahr .32: 277-285.
18- MANDE, S. 2005. *Biomass gasifier-based power plants: potential, problems, and research needs for decentralized rural electrification*. In: Lal B, Reddy MRVP (eds) Wealth from waste: trends and technologies. TERY: The Energy and Resources Institute, New Delhi.
19- MATEOS-APARICIO, I., REDONDO-CUENCA, A., VILLANUEVA-SUAREZ , M.J. 2010 .*Pea pod, broad bean pod and okara, potential sources of functional compounds*. LWT - Food Science and Technology .43: 1467-1470.
20- MUSTAFA, A.F., SEGUIN, P., OUELLET, D., ADELYE, I. 2002. *Effects of cultivars on ensiling characteristics, chemical composition, and ruminal degradability of pea silage*. J. Dairy Sci .85: 3411–3419.
21- TREVINO, J., CENTENO, C., and CABALLERO, R. 1987. *The chemical composition of pea plant parts as related to harvesting time*. Anita. Feed Sci. Technol. 16: 305-309.
22- ORSKOV, E, R. HOWELL, F, D. AND MOULD, F .1980. *The use of the nylon bag technique for the evaluation of feedstuffs.* Tropical Animal Production. 5: 195-213.