دراسة تأثير المعاملات الكيميائية لسعف نخيل التمر المجفف في تركيبه الكيميائي ومعامل هضمه المخبري
2- تأثير المعاملة بهيدروكسيد الامونيوم

*أشواق عبد علي حسن وشاكر عبد الامير حسن**

ملخص

تمت دراسة تأثير المعاملة بهيدروكسيد الأمونيوم بنسبة 3.3 % أمونيا في سعف النخيل المجفف المقطع. تمت المعاملة بهيدروكسيد الأمونيوم باستعمال ثلاثة مستويات رطوبة (صفر و10 و20%) وثلاث مدد حضن (صفرو15 و30 يوماً) وثلاث درجات حرارة حضن (صفر و20 و40 °م).

أظهرت النتائج وجود زيادة معنوية ($P<0.05$) في معامل الهضم المخبري للمادة الجافة من 31.3 إلى 34.6% وزيادة عالية المعنوية ($P<0.01$) في معامل الهضم المخبري للمادة العضوية من 37.1 إلى 40.1% وارتفاع معنوي ($P<0.05$) في محتوى النتروجين الكلي من 3.8 إلى 9.0 غم/ كغم مادة جافة وانخفاض معنوي ($P<0.05$) في محتوى اللجنين من 113.1 إلى 91.6 غم/ كغم مادة جافة. وقد كانت النسبة المئوية للتحسن في معامل الهضم المخبري للمادة الجافة والمادة العضوية هي 10.5 و8.1% على التوالي. كما كانت افضل معاملة في تحسين القيمة الغذائية لسعف النخيل ومعامل هضم المادة الجافة والمادة العضوية بمستوى رطوبة 20% ومدة حضن 30 يوماً ودرجة حرارة حضن 40 °م.

تمت دراسة تأثير افضل معاملة بهيدروكسيد الأمونيوم في التغيرات الفسيولوجية في جدار الخلية النباتية. وقد أظهرت النتائج عند فحص المقاطع النسيجية لسعف النخيل غير المعامل انتظام خلايا نسيج الورقة ووضوح جدار الخلية النباتية بينما أظهرت الخلايا في المقاطع التي أخذت من سعف النخيل المعامل بهيدروكسيد الأمونيوم عدم انتظام الخلايا نتيجة تمزق وتحلل جدارها.

الكلمات الدالة: سعف نخيل التمر المجفف، معامل الهضم المخبري، اللجنين، هيدروكسيد الأمونيوم.

1. المقدمة

إن نقص الكميات المنتجة من الأعلاف الخشنة لتدهور انتاجية أراضي المراعي، وتدني المساحات التي تزرع بالمحاصيل العلفية ادى الى زيادة الاهتمام بمخلفات الزراعة (أتبان، بقايا المحاصيل والقصب) والنواتج العرضية لعمليات التصنيع الزراعي (كمخلفات التمر ومخلفات البيرة). وتتميز هذه المخلفات بتدني هضميتها وانخفاض محتواها من النتروجين مما جعلها محور اهتمام الباحثين منذ السبعينات من حيث تعريضها للعديد من المعاملات الكيميائية للاستفادة منها في تغذية الحيوانات المجترة. وقد كانت هناك عدة دراسات في تغذية تبن الرز المعامل باليوريا للجاموس الحلوب (Uddin et al., 2002) ولذكور الجاموس (Nisa et al. ,2004)، كذلك معاملة قوالح الذرة باليوريا في تغذية الأغنام (Sarwar et al. 2005)، ومعاملة سعف النخيل باليوريا والشرش (حسن، 2005) وبهيدروكسيد الصوديوم والشرش (حسن، 2006)، لاضافة الى العديد من الدراسات حول معاملة سيقان الذرة وتبن الحنطة وبثل التمر وتبن الرز بهيدروكسيد الامونيوم (Oji et al., 1977; Kiem et al., 1989; Hassan et al., 1996; Hernander et al., 1998).

* قسم الثروة الحيوانية، كلية الزراعة، جامعة بغداد. تاريخ استلام البحث 2005/5/11، وتاريخ قبوله 2006/5/1.

يوجد في العراق اكثر من 16 مليون نخلة، وتقدر الكميات المنتجة من سعف النخيل بحوالي 240 ألف طن سنويا كناتج عرضي من جراء الخف السنوي (وزارة التخطيط، 1999؛ الشهواني، 2002). لذا لا بد من الاهتمام بهذا المورد من الاعلاف الخشنة لتغذية الحيوانات المجترة، ويمتاز سعف النخيل بتدني قيمته الغذائية لارتفاع مستواه من اللجنين حيث يقدر بحوالي 94.2 غم/ كغم مادة جافة وانخفاض محتواه من البروتين الخام الذي يتراوح بين 2.0 و3.42 % (سلمان وزملاؤه، 1989؛ المشهداني وماجد، 2002). ان تدني هضمية سعف النخيل له تأثير سلبي على التناول الطوعي مما يحد من الكميات التي يمكن اضافتها من السعف الى علائق الحيوانات المجترة. وللاستفادة من الكميات الكبيرة من سعف النخيل التي تنتج سنويا في العراق لابد من تحسين قيمته الغذائية من خلال الحد من أثر اللجنين على كفاءة الاستفادة من الالياف والعناصر الغذائية الاخرى.

تهدف هذه الدراسة الى تحسين هضمية سعف النخيل بمعاملته بهيدروكسيد الامونيوم وتحديد أثر هذه المعاملة على تركيب جدر الخلايا لسعف النخيل.

2. المواد وطرائق العمل

أ- تهيئة ومعاملة سعف النخيل

تم الحصول على ورق سعف النخيل من أشجار النخيل المزروعة في منطقة أبي غريب في شهر كانون الثاني لعام 2002. جففت سعفات النخيل تحت حرارة الشمس لمدة 15 يوما ثم قطعت الى قطع صغيرة آليا بطول 2 سم. ووضع 100 غم من السعف المقطع في حاويات زجاجية بحجم 1.5 لتر ثم اضيف الماء الى السعف المقطع والمجفف للحصول على 10 و20 % رطوبة (10 و20 مل). اما شاهد التجربة فلم يتم اضافة الماء له. وتم تحريك السعف المقطع والماء للحصول على تجانس في الرطوبة. واضيف المحلول الجاهز من هيدروكسيد الأمونيوم (تركيز 35% نتروجين) كمصدر للأمونيا بنسبة 3.3% على أساس المادة الجافة (3.3 مل محلول) لكافة المعاملات بنفس الحجم الى السعف الموجود في الحاويات الزجاجية ثم اغلقت الحاويات باحكام لمنع تسرب الامونيا. وبعد الانتهاء من فترات التحضين على درجات الحرارة المختلفة افرغت الحاويات من السعف حيث وضع في آنية بلاستيكية لتجفيفه مع التقليب المستمر، وبعد التجفيف الكامل وضع في علب بلاستيكية في المجمدة (- 25 ^{0}م لمدة 2-3 أسابيع) لحين اجراء التحاليل الكيميائية وتجربة الهضم المخبرية.

ب- التحاليل الكيميائية

أخرجت عينات السعف من المجمدة وجففت على حرارة 60 ^{0}م لمدة 48 ساعة باستخدام فرن حراري، وبعد ذلك تم طحن العينات باستخدام مطحنة ذات منخل قطر فتحته 1 ملم من نوع etschGmbH5657HAAN. قدرت المادة الجافة والمادة العضوية ونتروجين الأمونيا (AOAC,1984) ومستخلص الألياف المتعادل ومستخلص الألياف الحامضي والسليلوز والهيمسليلوز واللجنين (Goering and Van Soest, 1970) والنتروجين الكلي باستخدام جهاز Tecator. وقدر معامل الهضم المخبري لكل من المادة الجافة والمادة العضوية باستخدام طريقة (Tilley and Terry, 1963) حيث تم استخدام مرحلة واحدة للهضم (الهضم البكتيري) على اساس ان الاعلاف الخشنة يتم هضمها في الكرش ولا تجري عليها عملية هضم انزيمي في الامعاء، وتمت اضافة 10 مل من سائل الكرش المصفى و40 مل من اللعاب الصناعي الى 1 غم من المادة العلفية في انبوب هضم سعته 100مل، ووضعت الانابيب في حمام مائي درجة حرارته37 ^{0}م لمدة 48 ساعة ثم اضيف لها غاز ثاني اوكسيد الكربون مرتين يوميا، مع رج الانابيب اتوماتيكيا مرتين يوميا، ثم وضعت الانابيب في جهاز الطرد المركزي ورشحت وأخذ الراسب وجفف بدرجة حرارة 60 ^{0}م لمدة 48 ساعة لتقدير المادة الجافة، ثم حرقت النماذج بدرجة حرارة 600 ^{0}م لمدة 6 ساعات لتقدير الرماد. وتم تقديرالأس الهيدروجيني، وحساب الطاقة الممثلة باستخدام المعادلة التالية: الطاقة الممثلة (ميجاجول/كغم)= معامل الهضم المخبري للمادة العضوية %×0.15 (MAFF,1975).

ج - فحص أنسجة السعف

اخذت مقاطع نسيجية بسماكة 2-3 ميكرون يدويا من السعف الأخضرالطازج (مباشرة بعد قطعه من الاشجار)،

وسعف شاهد التجربة المجفف على درجة حرارة 60 ^{0}م لمدة 48 ساعة، والسعف المعامل بهيدروكسيد الامونيوم (20%رطوبة، درجة حرارة 40 ^{0}م، وفترة تحضين 30 يوما) باستخدام شفرات حادة، ووضعت المقاطع على شرائح زجاجية لدراستها بالمجهر الالكتروني على قوة تكبير 10 حسب الطريقة الموضحة من قبل (الموسوي والسعدي، 1980).

د - تصميم التجربة والتحليل الإحصائي

استخدم التصميم العشوائي الكامل لتوزيع المعاملات. اشتملت الدراسة على ثلاثة مستويات من الرطوبة (صفر، 10 و20%)، وثلاثة مستويات من درجة الحرارة (صفر، 20 و40 ^{0}م) وثلاثة مستويات من فترات التحضين (صفر، 15 و30 يوما)، وبلغ عدد المعاملات 27 (3×3×3)، استخدم البرنامج الاحصائي الجاهز (SAS, 1986) لتحليل البيانات، واختبرت الفروقات المعنوية بين متوسطات المعاملات باستخدام اختبار دنكن متعدد المستويات عند مستوى 0.5 و0.01 (Steel and Torrie, 1984) حيث استخدم النموذج الرياضي التالي:

$$Y_{ijkl}= \mu + A_i + B_j + C_k + AB_{ij} + AC_{ik} + BC_{jk} + ABC_{ijk} + E_{ijkl}$$

اذ ان:

Y_{ijkl}: مثل قيمة المشاهدة *l* العائدة لدرجة الحرارة i والرطوبة j ومدة الحضن k.

μ: المتوسط العام للصفة المدروسة.

A_i: تمثل تأثير درجة الحرارة (i = صفراً، 20 و40 درجة مئوية).

B_j: تمثل تأثير مستوى الرطوبة (j = صفراً، 10 و20 %).

C_k: تمثل تأثير مدة الحضن (k = صفراً، 15 و30 يوما).

AB_{ij}: تمثل التداخل بين درجة الحرارة ومستوى الرطوبة.

AC_{ik}: تمثل التداخل بين درجة الحرارة ومدة الحضن.

BC_{jk}: تمثل التداخل بين مستوى الرطوبة ومدة الحضن.

ABC_{ijk}: تمثل التداخل بين مستوى الرطوبة ومدة الحضن ودرجة الحرارة.

E_{ijkl}: يمثل الخطأ العشوائي الذي يتوزع توزيعاً طبيعياً بمتوسط يساوي صفرا وتباين قدره δ^2_e.

3. النتائـج

أ - التأثير الرئيسي

اظهرت المعاملات وجود فروقات معنوية ($p<0.01$) في كمية نتروجين الأمونيا، والسليلوز ومعامل الهضم المخبري للمادة العضوية والطاقة المتأيضة، كما بينت حصول زيادة معنوية ($p<0.05$) في كل من كمية المادة الجافة، والنتروجين الكلي، ومعامل الهضم المخبري للمادة الجافة، والأس الهيدروجيني. كما لوحظ انخفاض معنوي ($p<0.01$) لكل من كمية مستخلص الألياف المتعادل، والهيمسليلوز واللجنين، وكمية المادة العضوية ($p<0.05$) (الجدول 1).

ب - تأثير درجة الحرارة

اشارت النتائج إلى أن ارتفاع درجات الحرارة أدى إلى وجود فروقات معنوية ($p<0.01$) في كمية نتروجين الأمونيا ومعامل الهضم المخبري للمادة الجافة والمادة العضوية والطاقة المتأيضة بزيادة درجة الحرارة، وحصول زيادة معنوية ($p<0.01$) في كمية النتروجين الكلي والسليلوز في درجتي حرارة 20 و40 ^{0}م مقارنة مع صفر ^{0}م.

كما لوحظ انخفاض معنوي ($p<0.01$) في كمية المادة الجافة ومستخلص الألياف المتعادل والهيمسليلوز ومستخلص الألياف الحامضي واللجنين والأس الهيدروجيني مع زيادة درجة الحرارة. كما لوحظ انخفاض معنوي ($p<0.05$) في كمية المادة العضوية مع زيادة درجة حرارة الحضن (الجدول 2).

ج - تأثير مستوى الرطوبة

اظهرت النتائج أن زيادة مستوى الرطوبة أدت إلى انخفاض معنوي ($p<0.01$) في كمية مستخلص الألياف المتعادل والهيمسليلوز واللجنين مع زيادة مستوى الرطوبة وفي كمية مستخلص الألياف الحامضي والأس الهيدروجيني ما بين مستوى الرطوبة صفر و10% في حين لم تظهر فروق معنوية بين مستوى الرطوبة 10 و20%. كما لوحظ

انخفاض معنوي ($p<0.05$) في كمية المادة العضوية مع زيادة مستوى الرطوبة. كما دلت النتائج على حصول زيادة معنوية ($p<0.01$) في كمية النتروجين الكلي ونتروجين الأمونيا ومعامل الهضم المخبري للمادة الجافة والمادة العضوية والطاقة المتأيضة عند زيادة مستوى الرطوبة وفي كمية السليلوز ما بين مستوى الرطوبة صفر و10% في حين لم تظهر فروق معنوية بين مستوى الرطوبة 10 و20%، فضلا عن وجود زيادة معنوية ($p<0.05$) في كمية المادة الجافة ما بين مستوى الرطوبة 10 و20% في حين لم تظهر فروق معنوية بين مستوى الرطوبة صفر و10% (الجدول 3).

د - تأثير مدة الحضن

أشارت النتائج إلى أن زيادة مدة الحضن أدت إلى زيادة معنوية ($p<0.01$) في كمية المادة العضوية ونتروجين الأمونيا والسليلوز ومعامل الهضم المخبري للمادة الجافة والمادة العضوية والطاقة المتأيضة مع زيادة مدة الحضن فضلا عن وجود زيادة معنوية ($p<0. 01$) في كمية النتروجين الكلي بين مدتي حضن صفر و15 يوماً مع عدم وجود أي اختلافات معنوية بين مدتي حضن 15 و30 يوماً. كما يلاحظ وجود انخفاض معنوي ($p<0.01$) في كمية المادة الجافة ومستخلص الألياف المتعادل والهيمسليلوز ومستخلص الألياف الحامضي واللجنين والأس الهيدروجيني مع زيادة مدة الحضن (الجدول 4).

هـ - تأثير التداخل بين درجة الحرارة ومستوى الرطوبة

اظهر التداخل بين درجة الحرارة ومستوى الرطوبة وجود تأثير معنوي ($p<0.01$) في كمية المادة الجافة والمادة العضوية والنتروجين الكلي ونتروجين الأمونيا فضلا عن السليلوز واللجنين ومعامل الهضم المخبري للمادة العضوية والطاقة المتأيضة.

بينما أشارت النتائج إلى عدم وجود أي تأثير معنوي في كمية مستخلص الألياف المتعادل والهيمسليلوز ومستخلص الألياف الحامضي فضلا عن معامل الهضم المخبري للمادة الجافة والأس الهيدروجيني لسعف النخيل المقطع المعامل بهيدروكسيد الأمونيوم مقارنةً بغير المعامل (الجدول 5).

و- تأثير التداخل بين درجة الحرارة ومدة الحضن

اظهر التداخل بين درجة الحرارة ومدة الحضن وجود تأثير معنوي ($p<0.01$) في كمية المادة الجافة والمادة العضوية والسليلوز في حين لم تشر النتائج إلى وجود تأثير معنوي للمعاملة في كمية النتروجين الكلي ونتروجين الأمونيا ومستخلص الألياف المتعادل والهيمسليلوز ومستخلص الألياف الحامضي فضلا عن اللجنين ومعامل الهضم المخبري للمادة الجافة والمادة العضوية والأس الهيدروجيني والطاقة المتأيضة (الجدول 5).

ز- تأثير التداخل بين مستوى الرطوبة ومدة الحضن

اظهر التداخل بين مستوى الرطوبة ومدة الحضن وجود تأثير معنوي ($p<0.01$) في كمية المادة الجافة في حين لم يظهر التداخل أي تأثير معنوي للمعاملة في كمية المادة العضوية والنتروجين الكلي ونتروجين الأمونيا ومستخلص الألياف المتعادل والهيمسليلوز ومستخلص الألياف الحامضي فضلا عن السليلوز واللجنين ومعامل الهضم المخبري للمادة الجافة والمادة العضوية والأس الهيدروجيني والطاقة المتأيضة (الجدول 5).

ح- تأثير التداخل بين درجة الحرارة ومستوى الرطوبة ومدة الحضن

اظهر التداخل بين درجة الحرارة ومستوى الرطوبة ومدة الحضن وجود تأثير معنوي ($p<0.01$) في كمية المادة الجافة والمادة العضوية ونتروجين الأمونيا والهيمسليلوز ومستخلص الألياف الحامضي واللجنين فضلا عن معامل الهضم المخبري للمادة الجافة والمادة العضوية والطاقة المتأيضة. في حين أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي ($p<0.05$) في كمية النتروجين الكلي ومستخلص الألياف المتعادل والسليلوز. ولم تشر النتائج إلى وجود تأثير للمعاملة في الأس الهيدروجيني (الجدول 5).

ط– لنسجة السعف

تشير نتائج الفحص المجهري للمقاطع النسيجية لسعف النخيل المعامل بهيدروكسيد الأمونيوم ولافضل معاملة إلى

تأثر جدار الخلية النباتية (الشكل 3) مقارنة مع المقاطع النسيجية لسعف النخيل الأخضر والمجفف غير المعامل (الشكلان 1 و2) والتي يظهر فيها انتظام خلايا نسيج الورقة ووجودها بصورتها الطبيعية وثبوت ووضوح جدار الخلية النباتية. ويظهر من الفحص المجهري أن البشرة العليا والسفلى لم تتأثرا بالمعاملة وأن أكثر الخلايا تعرضا للتأثر هي الخلايا البارنكيمية، اما الخلايا الليفية والخشبية فجدرانها اقل تاثرا بالمعاملة.

الجدول رقم (1): التأثير الرئيسي للمعاملة بهيدروكسيد الأمونيوم في التركيب الكيميائي ومعامل الهضم المخبري للمادة الجافة والمادة العضوية والأس الهيدروجيني لسعف النخيل المجفف المقطع مقارنة بغير المعامل (غم/ كغم مادة جافة).

الصفات المدروسة	السعف المجفف		الخطأ القياسي للمتوسطات	مستوى المعنوية
	غير المعامل	المعامل		
المادة الجافة	945.3	962.0	3.21	*
المادة العضوية	848.4	831.9	3.61	*
النتروجين الكلي	3.8	9.0	1.07	*
نتروجين الأمونيا	0.1	2.4	0.32	**
مستخلص الألياف المتعادل	724.2	619.6	1.64	**
الهيمسليلوز	230.7	137.4	1.31	**
مستخلص الألياف الحامضي	493.5	482.2	2.45	غ. م.
السليلوز	380.4	390.6	2.21	**
اللجنين	113.1	91.6	1.85	**
معامل هضم المادة الجافة مخبريا %	31.3	34.5	1.42	*
معامل هضم المادة العضوية مخبريا %	37.1	40.1	0.87	**
الأس الهيدروجيني	7.1	7.7	0.001	*
الطاقة المتأيضة (ميغاجول/كغم مادة جافة) ♦	5.6	6.0	0.003	**

* و** تعني وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال 0.05 و0.01 على التوالي.

غ. م. تعني فرقاً غير معنوي.

♦قدرت باستخدام المعادلة :الطاقة المتأيضة=0.15× معامل هضم المادة العضوية مخبرياً%.

الجدول رقم (2): تأثير درجة الحرارة في التركيب الكيميائي ومعامل الهضم المخبري للمادة الجافة والمادة العضوية والأس الهيدروجيني لسعف النخيل المجفف المقطع والمعامل بهيدروكسيد الأمونيوم (غم/ كغم مادة جافة).

الصفات المدروسة	درجة الحرارة (درجة مئوية)			الخطأ القياسي للمتوسطات	مستوى المعنوية
	صفر	20	40		
المادة الجافة	^{c} 954.3	^{b} 952.5	^{a} 949.7	0.56	**
المادة العضوية	^{c} 824.8	^{b} 828.7	^{a} 832.4	1.46	*
النتروجين الكلي	^{b} 7.6	^{a} 8.3	^{a} 8.3	0.02	**
نتروجين الأمونيا	^{c} 2.1	^{b} 2.4	^{a} 2.6	0.17	**
مستخلص الألياف المتعادل	^{a} 648.9	^{b} 639.6	^{c} 617.3	0.72	**
الهيمسليلوز	^{a} 155.7	^{b} 154.3	^{c} 149.1	0.33	**
مستخلص الألياف الحامضي	^{a} 493.3	^{b} 485.2	^{c} 483.2	0.59	**
السليلوز	^{b} 392.9	^{a} 394.4	^{a} 395.2	0.14	**
اللجنين	^{a} 100.4	^{b} 90.8	^{c} 88.0	0.16	**
معامل هضم المادة الجافة مخبريا %	^{c} 31.9	^{b} 32.3	^{a} 40.9	0.29	**
معامل هضم المادة العضوية مخبريا%	^{c} 37.3	^{b} 39.8	^{a} 43.7	0.24	**
الأس الهيدروجيني	^{a} 8.4	^{b} 7.7	^{c} 7.1	0.08	**
الطاقة المتأيضة (ميغاجول/كغم مادة جافة) ♦	^{c} 5.6	^{b} 6.0	^{a} 6.6	0.02	**

* و** تعني وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال 0.05 و0.01 على التوالي.

♦ قدرت باستخدام المعادلة :الطاقة المتأيضة= 0.15 × معامل هضم المادة العضوية مخبريا%.

الجدول رقم (3): تأثير رطوبة المعاملة بهيدروكسيد الأمونيوم في التركيب الكيميائي ومعامل الهضم المخبري للمادة الجافة والمادة العضوية والأس الهيدروجيني لسعف النخيل المجفف المقطع مقارنة بغير المعامل (غم/ كغم مادة جافة).

الصفات المدروسة	الرطوبة %			الخطأ القياسي للمتوسطات	مستوى المعنوية
	صفر	10	20		
المادة الجافة	^{b} 961.3	^{b} 962.4	^{a} 972.4	0.69	*
المادة العضوية	^{a} 837.6	^{b} 835.1	^{c} 834.4	0.41	*
النتروجين الكلي	^{c} 6.7	^{b} 8.2	^{a} 8.6	0.12	**
نتروجين الأمونيا	^{c} 1.9	^{b} 2.4	^{a} 2.5	0.04	**
مستخلص الألياف المتعادل	^{a} 638.3	^{b} 616.6	^{c} 600.6	1.00	**
الهيمسليلوز	^{a} 154.2	^{b} 135.2	^{c} 119.9	0.43	**
مستخلص الألياف الحامضي	^{a} 484.2	^{b} 481.4	^{b} 480.7	0.31	**
السليلوز	^{b} 388.7	^{a} 391.3	^{a} 392.2	0.20	**
اللجنين	^{a} 195.5	^{b} 90.1	^{c} 88.5	0.17	**
معامل هضم المادة الجافة مخبريا %	^{c} 34.1	^{b} 34.4	^{a} 35.2	0.29	**
معامل هضم المادة العضوية مخبريا %	^{c} 38.7	^{b} 40.7	^{a} 41.1	0.82	**
الأس الهيدروجيني	^{a} 7.9	^{b} 7.6	^{b} 7.6	0.18	**
الطاقة المتأيضة (ميغاجول/كغم مادة جافة) ♦	^{c} 5.8	^{b} 6.1	^{a} 6.2	0.02	**

* و** تعني وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال 0.05 و0.01 على التوالي.

♦ قدرت باستخدام المعادلة :الطاقة المتأيضة=0.15 × معامل هضم المادة العضوية مخبرياً%.

الجدول رقم(4): تأثير مدد الحضن (يوم) في التركيب الكيميائي ومعامل الهضم المخبري للمادة الجافة والمادة العضوية والأس الهيدروجيني لسعف النخيل المجفف المقطع والمعامل بهيدروكسيد الأمونيوم (غم/ كغم مادة جافة).

الصفات المدروسة	مدد الحضن (يوم)			الخطأ القياسي للمتوسطات	مستوى المعنوية
	صفر	15	30		
المادة الجافة	a 977.1	b 961.3	c 959.0	1.35	**
المادة العضوية	c 778.9	b 830.3	a 839.6	0.33	**
النتروجين الكلي	b 7.4	a 8.1	a 8.9	0.11	**
نتروجين الأمونيا	c 2.2	b 2.4	a 2.4	0.03	**
مستخلص الألياف المتعادل	a 688.9	b 634.5	c 613.0	0.49	**
الهيمسليلوز	a 193.8	b 150.8	c 133.7	0.14	**
مستخلص الألياف الحامضي	a 495.1	b 483.7	c 479.3	0.20	**
السليلوز	c 383.1	b 389.2	a 392.9	0.14	**
اللجنين	a 112.0	b 94.5	c 86.9	0.11	**
معامل هضم المادة الجافة مخبريا %	c 31.8	b 34.4	a 35.2	0.81	**
معامل هضم المادة العضوية مخبريا %	c 38.0	b 39.8	a 41.0	0.59	**
الأس الهيدروجيني	a 8.2	b 7.8	c 7.5	0.08	**
الطاقة المتأيضة (ميغاجول/كغم مـادة جافة) ♦	c 5.7	b 6.0	a 6.2	0.01	**

* و** تعني وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال 0.05 و0.01 على التوالي.

♦ قدرت باستخدام المعادلة :الطاقة المتأيضة= 0.15× معامل هضم المادة العضوية مخبرياً%.

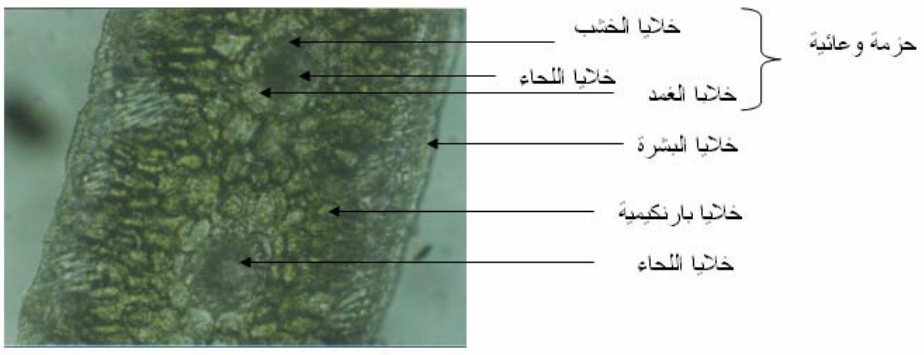
الجدول رقم (5): تأثير درجة الحرارة ومستوى الرطوبة ومدة الحضن والتداخل بينها في التركيب الكيميائي ومعامل الهضم المخبري للمادة الجافة والمادة العضوية والأس الهيدروجيني لسعف النخيل المجفف المقطع والمعامل بهيدروكسيد الأمونيوم (غم/ كغم مادة جافة).

الصفات المدروسة	السعف المعامل	الخطأ القياسي للمتوسطات ومعنوية التأثير			
		تأثير حرارة × رطوبة	تأثير حرارة × حضن	تأثير حضن × رطوبة	تأثير حرارة × رطوبة× حضن
المادة الجافة	962.0	(1.05) **↓	(1.08) **↓	(0.83) **↑	(0.44) ** ↑
المادة العضوية	831.9	(0.48) **↓	(0.37) **↓	(0.47) غ.م	(0.31) ** ↑
النتروجين الكلي	9.0	(0.08) **↑	(1.08) غ.م	(0.11) غ.م	(0.05) * ↑
نتروجين الأمونيا	2.4	(0.02) **↑	(0.04) غ.م	(0.05) غ.م	(0.01) ** ↑
مستخلص الألياف المتعادل	619.6	(0.64) غ.م	(0.66) غ.م	(0.51) غ.م	(0.33) * ↓
الهيمسليلوز	137.4	(0.70) غ.م	(1.03) غ.م	(0.49) غ.م	(0.21) ** ↓
مستخلص الألياف الحامضي	482.2	(0.31) غ.م	(0.28) غ.م	(0.22) غ.م	(0.40) ** ↓
السليلوز	390.6	(0.17) **↑	(0.43) **↑	(0.18) غ.م	(0.15) * ↑
اللجنين	91.6	(0.13) **↓	(0.15) غ.م	(0.11) غ.م	(0.21) ** ↓
معامل هضم المادة الجافة مخبريا %	34.5	(0.79) غ.م	(0.92) غ.م	(0.57) غ.م	(0.38) ** ↑
معامل هضم المادة العضوية مخبريا %	40.1	(0.31) **↑	(0.85) غ.م	(0.48) غ.م	(0.41) ** ↑
الأس الهيدروجيني	7.7	(0.03) غ.م	(0.05) غ.م	(0.03) غ.م	(0.03) غ.م
الطاقة المتأيضة (ميغاجول/كغم مادة جافة) ♦	6.0	(0.01) **↑	(0.02) غ.م	(0.01) غ.م	(0.01) **↑

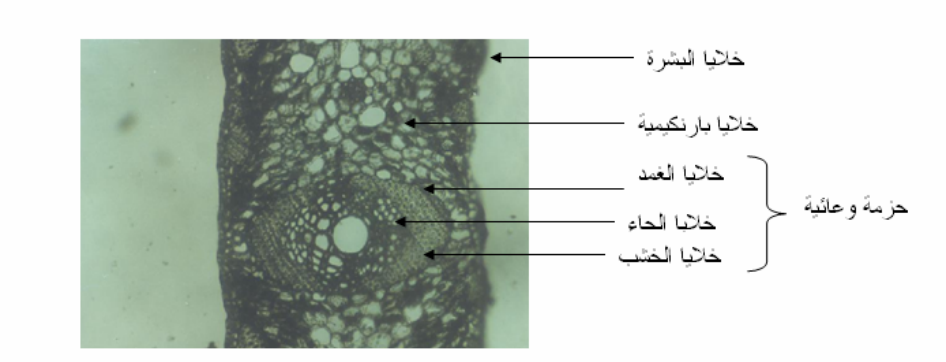
* و** تعني وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال 0.05 و0.01 على التوالي.

غ. م تعني فرقاً غير معنوي. ↑ تعني ارتفاعاً معنوياً، ↓ تعني انخفاضاً معنوياً.

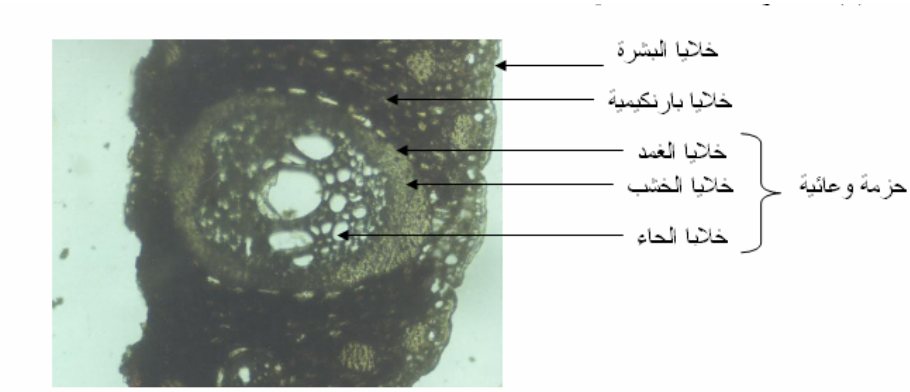
♦قدرت باستخدام المعادلة :الطاقة المتأيضة= 0.15× معامل هضم المادة العضوية مخبرياً %.



الشكل (1): التركيب النسيجي لسعف النخيل الأخضر غير المعامل (بعد القطع مباشرة).



الشكل (2): التركيب النسيجي لسعف النخيل غير المعامل بعد تجفيفه.



الشكل (3): التركيب النسيجي لسعف النخيل المجفف المقطع والمعامل بهيدروكسيد الأمونيوم.

4. المناقشـة

أ- التركيب الكيميائي للسعف

أظهرت نتائج المعاملة بهيدروكسيد الأمونيوم تحسنا معنويا في القيمة الغذائية لسعف النخيل المجفف المقطع كنتيجة لفعل الأمونيا, مما أدى إلى تحسن التركيب الكيميائي وذلك بزيادة كمية النتروجين الكلي ونتروجين الأمونيا نتيجة ارتباط النتروجين مع مكونات سعف النخيل المقطع خلال التفاعل الكيميائي وارتباط الأمونيا مع حامض Glucuronic (Bensalem et al. ,1994) مما يعني امكانية تزويد الاحياء المجهرية في الكرش بالنتروجين الضروري للنمو والتكاثر.

ويلاحظ أن معاملة سعف النخيل المجفف بهيدروكسيد الأمونيوم أدت إلى ارتفاع كمية السليلوز وذلك بسبب فعل هيدروكسيد الأمونيوم الذي يؤدي إلى كسر الروابط التي تربط بين اللجنين والسليلوز (Ikem and Felix,1992) مما يؤدي إلى تحرر السليلوز الذي كان يحسب مع اللجنين عند إجراء التحليل الكيميائي لسعف النخيل غير المعامل، فضلا عن تحرر الهيمسليلوز من الارتباط مع السليلوز واللجنين وذوبانه في المحلول لكونه من المركبات الغذائية الذائبة،

وهذا يفسر سبب الانخفاض المعنوي في كمية الهيمسليلوز (Zaman and Owen, 1995)، (الدراجي، 1996؛ السامرائي، 2001) مما يتسبب في يسرة كل من السليلوز والهيمسليلوز وتمكين الاحياء المجهرية في الكرش من هضمها والاستفادة منهما في النمو والتكاثر (Sulbaran et al., 1997).

هذا فضلا عن تأثيره في انخفاض كمية مستخلص الألياف المتعادل نتيجة لذوبان الهيمسليلوز في المحلول وانخفاض كميته في السعف المعامل (Wanapat and Praserduk, 1982) وان الانخفاض المعنوي في مستخلص الألياف الحامضي جاء نتيجة لتحرر الهيمسليلوز من الارتباط مع السليلوز واللجنين بفعل الامونيا (Ikem and Felix,1992) وكذلك انخفاض كمية اللجنين وهذا ما توصل إليه كل من (Fahmy and Ørskov, 1984) و(Wanapat and Praserduk, 1982) (Pereira et al., 1993) وحسن وزملائه (1998) والوزير (2000) والسامرائي (2001).

ب- معامل الهضم المخبري

أدت المعاملة إلى تحسين معامل الهضم المخبري للمادة الجافة والمادة العضوية نتيجة التحسن في القيمة الغذائية لسعف النخيل المقطع بسبب فعل الأمونيا في انتفاخ الخلايا النباتية وسهولة تمزق جدارها من قبل الاحياء المجهرية. واتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه كل من (Sundstol et al., 1978) و(Hassan and Chenost, 1992) والدراجي (1996) وحسن وزملائه (1998) والوزير (2000) والسامرائي (2001). فضلا عن تسبب الامونيا في زيادة درجة تحال الأواصر بين اللجنين مع كل من السليلوز والهيمسليلوز مما يؤدي إلى تحرر السليلوز والهيمسليلوز وزيادة تعرضهما لتأثير الأحياء المجهرية في سائل الكرش (Tarkaw and Fiest, 1969). إضافة إلى زيادة في كمية المادة النتروجينية المهضومة في الكرش والتي تكون متاحة للأحياء المجهرية في سائل الكرش (Raymond and Waltham, 1996).

ج- أنسجة السعف

أظهرت نتائج هذه التجربة ان افضل معاملة بهيدروكسيد الأمونيوم (في مستوى رطوبة 20% ودرجة حرارة حضن 40 ^{0}م ومدة حضن 30 يوماً) قد أدت إلى تمزق وتحال جدار الخلية النباتية لسعف النخيل المجفف المقطع وهذا ما وجده (Van Soest,1969) و(Boda,1990) وقد يفسر ذلك سبب تحال الآصرة بين اللجنين وكل من الهيمسليلوز والسليلوز وتحرر اللجنين مما يفسح المجال للسليلوز والهيمسليلوز ليكونا اكثر تعرضاً للانزيمات الهاضمة التي تفرزها الأحياء المجهرية في الكرش وهذا يتفق مع ما أشار إليه كل من (Schiere and Ibrahim,1989) و(Chenost and Kayouli,1997).

5. الاستنتاجات والتوصيات

ان المعاملة الكيميائية بهيدروكسيد الامونيوم اثرت في التركيب الكيميائي لسعف النخيل المجفف المقطع مما ادى الى تحسن القيمة الغذائية وزيادة كمية النتروجين الكلي والسليلوزومعامل الهضم المخبري للمادة الجافة والمادة العضوية وانخفاض كمية اللجنين مع ملاحظة انخفاض في كمية الهيمسليلوز. ان المعاملة الكيميائية أدت إلى تمزق جدار الخلية النباتية لسعف النخيل المجفف المقطع وهذا ما يفسر ارتفاع معامل الهضم المخبري للمادة الجافة والمادة العضوية الذي قد يكون سبب تحال الآصرة الاسترية بين اللجنين وكل من السليلوز والهيمسليلوز وتحرر اللجنين.

المراجـع

حسن، اشواق عبد علي، 2005، تأثير معاملة سعف نخيل التمر باليوريا والشرش في تركيبه الكيميائي ومعامل هضمه. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 36 (2): 157-164.

حسن، أشواق عبد علي، 2006، دراسة تأثير معاملة سعف نخيل التمر بالشرش وهيدروكسيد الصوديوم في تركيبه الكيميائي ومعامل هضمه المختبري. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 37 (1) مقبول للنشر.

حسن، شاكر عبد الأمير، اياد نافع الدراجي وعلي عبد الغني السلطان، 1998، دراسة تأثير المعاملة الكيماوية بالصودا الكاوية أو هيدروكسيد الأمونيوم أو اليوريا في التركيب الكيماوي ومعامل الهضم المختبري (In vitro) للمادة العضوية في المادة الجافة والأس الهيدروجيني للقصب المجفف المجروش. دراسات: العلوم الزراعية، 25: 273-295.

الدراجي، اياد نافع يحيى، 1996، معاملات كيمياوية في تحسين القيمة الغذائية للقصب كعلف للأغنام. أطروحة دكتوراة - كلية الزراعة - جامعة بغداد.

السامرائي، وفاء حميد عبد الستار، 2001، دراسة تأثير بعض المعاملات الكيمياوية لتحسين القيمة الغذائية لكوالح الذرة الصفراء المجروشة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

سلمان، علاء داود، علي حمد جاسم ومحمد هلال حكمت، 1989، استخدام سعف النخيل المطحون والمعامل كيماويا في تسمين الحملان العواسية. وقائع المعرض الثاني للبوستر العلمي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، بغداد.

الشهواني، اياد وجيه رؤوف، 2002، التغاير الفصلي لتراكيز النتروجين والبوتاسيوم في أوراق أشجار نخلة التمر والزيتون تحت ظروف الري والجفاف. مجلة العلوم الزراعية العراقية 33: 135-142.

المشهداني، خليل إبراهيم وماجد، سوسن علي، 2002، استخدام مجروش سعف النخيل المعامل بهيدروكسيد الصوديوم في علائق تسمين الحملان العواسية. مجلة الزراعة العراقية (7): 139-144.

الموسوي، عبد الله حمد والسعدي، حسين علي، 1980، النبات العام العملي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة البصرة.

وزارة التخطيط، 1999، أعداد أشجار النخيل.

الوزير، أنمار عبد الغني مجيد، 2000، تحسين القيمة الغذائية لقوالح الذرة الصفراء باستخدام معاملات كيمياوية مختلفة. رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد.

Al- Wash, A. H. and P. C. Thomas. 1974. The Effects of Size of Hay Particles on Digestion in the Sheep. *J. Agric. Sci*, 25: 139- 147.

Association of Official Analytical Chemists. (A. O. A. C.). 1984. *Official Methods of Analysis*. 14th. ed. Washington, D. C. USA.

Bensalem, H., A. Nefzaoui, and N. Rokbani. 1994. Upgrading of Sorghum Stover with Anhydrous Ammonia or Urea Treatments. *Anim. Feed Sci. Technol*, 48 (1-2): 15- 26.

Boda, K. 1990. Non Conventional Feedstuffs in the Nutrition of Farm Animals. *Developments in Animal and Veterinary 23. Elsevier*. Amsterdam- Oxford-New York-Tokyo.

Chenost, M. and C. Kayouli. 1997. Roughage Utilization in Warm Climates. *FAO Animal Production and Health Paper 135*. Rome.

Fahmy, Z. T. M. and E. R. Ørskov. 1984. Digestion and Utilization of Straw Effect of Different Chemical Treatment on Degradability and Digestibility of Chemically Treated Crop Residue. *J. Anim. Sci*, 72 (suppl. 1) /*J. Dairy Sci*., 77, (suppl. 1): 213 (Abstr.).

Goering, H. K. and P. J. Van Soest. 1970. Forage Fiber and Analysis (*Apparatus, Reagents, Procedures and Some Applications*). USDA Handbook No. 379.

Hassan, L. and M. Chenost. 1992. Tentative Explanation of the Abnormality High Faecal Nitrogen Excretion with Poor Quality Roughages Treated with Ammonia. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 38: 25- 34.

Hassan, S. A., A. N. AL- Ani, and R. A. AL- Jassim. 1996. Improving Nitrogen Content and Digestibility of Dried Date Pulp for Ruminants Feed by Ammonia Treatment. *IPA. J. of Agric. Rec.,* 6:167-180.

Hernander, F., J. Madvid, J. J. Ceron, M. A. Pulgar, and J. M. Cid. 1998. Utilization of Lemon (Citrus Limon) and Loqual (Eribotrya Japonica) Tree Leaves Alone or with NH3 Treated Straw for Goats. *J. of the Sci. of Food and*

Statistical Analysis System (SAS). 1986. *SAS User's Guide*; *Statistics*. SAS Inst. Inc. Cary. NC. U. S. A.

Steel, R. F. P. and J. H. Torrie. 1984. *Principles and Procedures of Statistics a Bio-Metrical Approach 4th ed*. McGraw- Hill International Books Co.

Sulbaran,D. F. ,B. A. Ferrer,F. M. Byers,B. E. Dale and M. Aristiguietal. 1997. Sugar Production from Rice Straw. *Arch. Latinoam. Prod. Anim*. 5 (supl. 1):112-114.

Sundstol, F., E. Coxworth and D. N. Mowat. 1978. Improving the Nutritive Value of Straw and Other Low Quality Roughages by Treatment with Ammonia. *World anim. Sci*., 29: 246-250.

Tarkaw, H. and W. C. Fiest. 1969. A Mechanism for Improving the Digestibility of Ligo-Cellulosic Materials with Dilute Alkali and Liquid Ammonia. *Advances in chemistry, series* 95. American Chemical Society, Washington, D. C., 197.

Tilley, J. M. A. and R. A. Terry. 1963. A Two Stage Technique for *in Vitro* Digestion of Forage Crops. *J. Br. Grassld. Sci*. 18: 104-111.

Van Soest, P. J. 1969. In Nutrition of Animal of Agricultural Importance. Part 1. P. 37 (Cuthberston). D. Ed. Oxford Pergamon press. (cited by Al- Wash, and Thomas 1974).

Uddin, M. J. M., Shahjalal, F. Kabir, M. H. Khan and S. A. Chowdhury. 2002. Beneficiary Effect of Feeding Urea-Molasses Treated Straw on Bufflo Cows in Bangladesh. *Onlin J. of Bio. Sci*. 2 (6): 384-385.

Wanapat, M. and S. Praserduk. 1982. Effect of Urea Ensiled Rice Straw and Supplemented Cassava Chip Utilization Fed to Cattle During the Dry Season. *Annual Report. Nutrition project Thailand*. Khon kaen. P 56-69. Agris.

Zaman, M. S. and E. Owen. 1995. The Effect of Calcium Hydroxide and Urea Treatment of Barley Straw on Chemical Composition and Digestibility *In Vitro*. *Anim. Feed Sci. and Technol*., 51 (1): 165-171. (Internet).

Agric, 77 (1): 133- 139.

Ikem, P. I. and A. Felix. 1992. Growth Response of Lambs Fed Soybean Straw Treated with Sodium Hydroxide, Calcium Hydroxide and Ammonium Hydroxide. *Small Ruminant Research*, 6: 285- 294.

Kim, J. S., H. J. Lee, Y. Y. Cho, S. H. Chee, J. K. Ha and I. K. Han. 1989. The Effect of Feeding Anhydrous Ammonia and Sodium Hydroxide Treated Rice Straw on the Lactation Performance in Holstein. *Koren J. of Dairy Sci*, 11 (2): 65-73. Agris.

MAFF. 1975. Energy Allowances and Feeding Systems for Ruminants. *Min. Agric. Fish and Fd. Tech. Bull*., No. 33.

Nisa, M. U., Sarwar, M. and M. Ajmal Khan. 2004. Inflluence of Ad Libitum Feeding of Urea-Treated Wheat Straw with or without Corn Steep Liquor on Intake, Insitu Digestion Kinetics, Nitrogen Metabolism, and Nutrient Digestion in Nili-Ravi Buffalo Bulls. *Aust. J. of Agric. Res*., 55 (2): 229-236.

Oji, V. I., D. N. Mowat and J. E. Winch. 1977. Alkali Treatments of Corn Stover to Increase Nutritive Value. *J. Anim. Sci*., 44: 798- 807.

Pereira, J. R. A., J. M. B. Bzequiel, R. A. Reis, L. R. D. Rodrigues and S. R. Bonjardin. 1993. Effect of Ammoniation on Nutritive Value on Signal Grass Hay (portuguese). *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*. 28 (12): 1451- 1455.

Raymond, F. and R. Waltham. 1996. *Straw as Animal Feed.* In: Forage Conservation and Feeding. Fifth ed. *Published by Farming Press Books Miller*. United Kingdom p: 164- 171.

Sarwar,M. ,M. A. Khannd and M. Nisa. 2005. Chemical Composition and Feeding Value of Urea Treated Corncobs Ensiled with Additives for Sheep. *Aus. J. of Agric*. Res. 56 (7): 685-690.

Schiere, J. B. and M. N. M. Ibrahim. 1989. Feeding of Urea-Ammonia Treated Rice Straw. *Pudoc Wageningen*. Netherlands.

Study of Chemical Treatment Effect on Chemical Composition and *In Vitro* Digestibility for Dried Date Palm Frond
2- Effect of Treatment by Ammonium Hydroxide

Ashwaq A. A. Hassan and Shaker A. A. Hassan*

ABSTRACT

This study was conducted to determine the effect of ammonium hydroxide on the chemical composition, *in vitro* digestibility and cell-walls integrity of palm fronds. Before treating with ammonium hydroxide solution (3. 3%), water was added to the chopped- dried palm fronds to obtain three levels of moisture (0, 10 and 20%). The treated fronds were incubated for 0, 15 and 30 days at three incubation temperatures (0, 20 and 40 ^{0}C). The ammonium hydroxide had a significant ($p < 0.05$) effect on the chemical composition of palm fronds. The treated fronds showed a significant increase in total nitrogen and ammonia-nitrogen (8. 9 and 2. 4 g/kg DM) compared to the untreated fronds (3. 8 and 0. 1 g/kg DM), respectively. The levels of lignin were significantly lower in the treated fronds (91. 6 g/kg DM) compared to control (113. 1 g/kg DM). The ammonium hydroxide treatment enhanced both the *In Vitro* Dry Matter Digestibility (INDMD) and Organic Matter Digestibility (OMD). The cell-walls of treated fronds were substantially damaged and disintegrated compared to the control. The overall nutritive value of palm fronds was significantly enhanced in response to ammonium hydroxide

KEYWORDS: Palm fronds, *In vitro* digestibility, Lignin, Ammonium hydroxide.

* Dept. of Animal Res., College of Agric., Univ. of Baghdad. Received on 11/5/2005 and Accepted for Publication on 1/5/2006.