مجلة جامعة الملك عبد العزيز: علوم الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة، م٢٠ ع٢، ص ص: ١٣٧-١٦١ (١٤٣٠هـ / ٢٠٠٩م)

# إنتاجية العلف، والنمو الخضري، والقيمة الغذائية لشجرة اليسر (*Moringa peregrina*) و(*Moringa oleifera*) بالمنطقة الغربية بالمملكة العربية السعودية

**حسين الجزولي عثمان، وعطا الله أحمد أبو حسن، وسمير علي توفيق**

*كلية الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة، جامعة الملك عبدالعزيز، جدة، المملكة العربية السعودية*

*المستخلص.* أوضحت النتائج أن طول شجرة المورنجا أوليفرا، بعد ١٨٠ يومًا من تأسيس المحصول، وصل إلى٢٧٣,٥سم بينما بلغ معدلا الوزن الرطب والوزن الجاف ٤,٤٦١ و٠,٩٢٢ طن/هكتار على التوالي. أما طول شجرة المورنجا برجرينا فقد وصل آنذاك إلى ٢٦٤سنتمترًا بينما وصل متوسطا الوزن الرطب والوزن الجاف ٥,٨٢ و١,٥٩ طن/هكتار على التوالي. أما نسبة البروتين بالسوق الجافة لشجرة المورنجا أوليفرا فقد وصلت إلى ٨,٩٤٪، بينما وصلت نسب الألياف والدهون والرماد الكلي بالسوق إلى ٣٣,٧ و٣,٥١ و١٢,٦١٪ على التوالي. أما في سوق المورنجا برجرينا فقد كانت النسب ١٥,٩١ و١٧,٧٣ و٤,٤٢ و١١,٩٪ للمركبات المشار إليها على التوالي. أما مكونات الأوراق الجافة من المركبات المشار إليها فقد كانت ٢٥,١ و٧,٤٧ و١٢,٧٧ و١١,٧٢٪ بالمورنجا أوليفرا، و٢٣,٢١ و٦,٣٩ و٥,٨١ و١١,٧٣٪

للمركبات المذكورة على التوالي بالمورنجا برجرينا. أما أعلى تركيزات العناصر الغذائية في المورنجا بنوعيها فتمثلت في الحديد والمنجنيز والنحاس بالأوراق. أما أعلى تركيزات الأحماض الأمينية بمسحوق الأوراق والسوق في النوعين فقد سجلت لليوسين والأيسوليوسين والجلوتامين والإسبرتك.

## المقدمة

تركزت معظم الدراسات عن شجرة (اليسر) على المورينجا أوليفرا (*M. oleifera*)، وقد يعزى ذلك لوجودها في المناطق الفقيرة من قارتي أفريقيا وآسيا، حيث يلجأ العديد من سكان الريف للبحث عن موارد طبيعية تساعد في سد الرمق، بغض النظر عن القيمة الغذائية لذلك المصدر مادام مستساغاً ومقبولاً ومعطياً الشعور بالشبع. وبالفعل فقد أثار اعتماد بعض القبائل الأفريقية على أوراق وثمار شجرة المورينجا كمصدر للنقود، وإدخالها في الأطعمة المحلية حفيظة المؤسسات العلمية لدراسة القيمة الغذائية لشجرة (*M. oleifera*) ودورها في درء آثار سوء التغذية. وقد أظهرت تلك الجهود أن شجرة اليسر هي حقًا الشجرة المعجزة، أو شجرة الحياة. أما في الجزيرة العربية حيث نشأت المورينجا بيرجرينا (*M. peregrina*)، فقد لوحظ أن بعض الأهالي بالقرى المحيطة بالمدينة المنورة وفي منطقة الوجه، ومنطقة تهامة يعرفون هذه الشجرة، ويطلقون عليها بعض الأسماء المحلية كشجرة اليسر، أو شجرة البان، أو شجرة البهيين، وأنهم يقطفون ثمارها لاستخراج الزيت لاستعماله في الطبخ، والعلاج، ومسح البشرة للترطيب، والوقاية من لفحات الشمس.

يعتبر سوء التغذية في صوره المتعددة (الكواشير– العشي الليلي– الأنيميا– مرض البحارة أو داء الإسقربوط) سببًا رئيسيًا في ارتفاع نسب الوفيات في

المناطق المدارية. وقد بذلت الحكومات والوكالات الدولية جهوداً متواصلة لوضع الحلول لهذه المشكلة تمثلت في برامج التثقيف الغذائي، وتشجيع زراعة الخضر البرية، وتوزيع حبوب الفيتامينات أو الأغذية الغنية بها. ومما يؤخذ على هذه المحاولات هو اعتمادها على الحلول المستوردة والخبراء الدوليين، وارتباطها بمصادر مالية يؤدي نفاذها أو توقفها إلى توقف تلك الأنشطة الإنسانية. وباستقراء الوضع العالمي الحاضر، يتضح أن هنالك محاولات في العديد من الدول للتقليل من مخاطر سوء التغذية. ففي غرب أفريقيا، لوحظ أن أوراق المورينجا (شجرة اليسر) تباع في الأسواق المحلية، وتستغل في صناعة الحساء. وفي السنغال مثلاّ لوحظ إن حساء االمورينجا يضاف للأكل مع الأرز والدخن، وفي النيجر تجفف الأوراق وتباع كمصدر للنقود ( Saint Sauveur, 1997). ويطلق على شجرة المورينجا الشجرة المعجزة نسبة لاستعمالاتها وفوائدها المتعددة (Booth and Wickens, 1988)، فالزيت استعمله الرومان والفراعنة لصناعة العطور وحماية البشرة (Le Poole, 1996)، واستعمله الأوربيون في القرن التاسع عشر لتزييت الأجهزة الدقيقة والساعات (Anon,1904). أما في شبه القارة الهندية فقد زرعت أشجار المورينجا، كمصدر للثمار التى تصدر طازجة، أو معلبة لأوربا والأقطار الأسيوية. أما في غرب أفريقيا فيستفاد من الأوراق في صناعة الأطعمة المحلية، أو أكلها طازجة، ويستفاد من مسحوق البذور كمخثر طبيعي لتنقية الماء، وتطهيرها من البكتريا (Folkard and Sutherland, 1996a). ومما يجدر ذكره أن هذه الدول لا تعرف أن أوراق شجرة المورينجا غنية بالعناصر الغذائية، كما لا تعرف أن الأزهار والثمار والأفرع الغضة يمكن أكلها، وتساهم في التخفيف من مظاهر سوء التغذية (Scrimshaw and Morgan,1983). وبناء على ذلك قامت إحدى المنظمات المسيحية (CWS) بالتعاون مع أحد المؤسسات البحثية بالسنغال،

للتحقق من أن إضافة منتجات المورنجا بصورة منتظمة للوجبات اليومية أو الأسبوعية لأفراد الأسرة تمنع، أو تعالج أمراض سوء التغذية. أضف إلى هذا فقد أشار (Booth and Wickens,1988) إلى أن لشجرة المورينجا استعمالات عديدة تشمل: الاستفادة منها في مجالات نظم الزراعات البينية والمتداخلة حيث أن سرعة نمو الشجرة، وتعمق جذورها، وقلة تفرعها، وانحسار مجال ظلها يمكن من تداخلها مع محاصيل أخرى وكعلف للحيوانات، كما تستعمل الأوراق لنظافة وجلي الأواني المنزلية، وتستخرج بعض الأصباغ من الخشب، ويستعمل اللب في صناعة الورق، ويستعمل اللحاء في صناعة الحبال، واستخراج المواد الدابغة وإنتاج الصمغ. أما مسحوق البذرة فيستفاد منه كسماد عضوي وفي تنقية المياه وترويقها، وقد استعملت المرأة السودانية في الأرياف بودرة أو مسحوق البذور لتنقية وترويق مياه نهر النيل. كما يستعمل مسحوق البذور في تنقية العسل، ويستخرج منها زيت نقي يدخل في العديد من الصناعات والاستعمالات الشخصية كالطهي، وفي إدرار إفراز الصفـــراء، وفي صناعة الصابون، وكوقود. أما الأشجار فتصلح لتربية النحل وللأسوار، وللزينة، كما يستغل كل جزء منها في مجال الطب الشعبي، وتركيب الوصفات الدوائية. أما في المجال الزراعي فيخلط مسحوق الأوراق مع التقاوي قبل زراعتها لوقاية البادرات أثناء مرحلة الإنبات من بعض الفطريات. وفيما يلي بعض استعمالات شجرة اليسر في مجال التغذية:

### ١ – القيمة الغذائية للأوراق والثمار

يرمز لشجرة االمورينجا ( شجرة اليسر) على أنها شجرة الحياة لأنهـــا تمـــد الجسم بالطاقة وتعيد بناء العظام، و تعمل على إثراء الدم وذلك لما تحتويه الأوراق والثمار من المركبات الضرورية لبناء الجسم البشرى ( Mervyn, 1989; McDonald

and Sapone, 1993; Barker, 1996)، كما أنها توفر معظم ما تحتاجه الأمهات الحوامل، والمرضعات، والأطفال، الرضع في البلدان الفقيرة من الفيتامينات، والأحماض الأمينية، والعناصر المعدنية، وفقًا للمعايير العلمية والعالمية: فالكالسيوم الموجود بمسحوق الأوراق الجافة، يساوي أربعة أضعاف الكالسيوم الموجود بالحليب، وفي ٧ قطع من الفاكهة، والبوتاسيوم الموجود في ٣ قطع من الموز، كما أنها تحتوى على نسب عالية من البيتاكاروتين، ومن فيتامين أ ( Subadra, *et al.*, 1997). ويوضح التحليل الكيمائي أن المائة جرام من الأوراق الرطبة والجافة والثمار، تحتوي على كميات مقدرة من البروتين، والدهون، ومن الكربوهيدرات، والألياف، ومعادن الكالسيوم، والفسفور، والحديد بالإضافة للعديد من الفيتامينات، والأحماض الأمينية الضرورية، وغير الضرورية. ويعتبر وجود العديد من الفيتامينات، والمعادن، والأحماض الأمينية بأوراق وثمارالمورنجا، من المكونات الأساسية للغذاء الصحي المتوازن، حيث أن أي نقص منها يؤدي إلى الأمراض المتلازمة مع سوء التغذية. وبناءً على هذا التحليل، واستناداً على تقديرات منظمتي الصحة والزراعة العالميتين للاحتياجات اليومية (RDA) من العناصر المختلفة، التي اعتمدت على دراسات متعددة ( Mervyn, 1989; McDonald and Sapone, 1993; Barker, 1996)؛ فإن مائة جرام من الأوراق الطازجة، تمد الطفل الذي يتراوح عمره ما بين ١ و٣ أعوام بكل احتياجاته اليومية من الكالسيوم، و٥٧٪ من الحديد، ونصف ما يحتاجه من البروتين، بالإضافة لمده بكميات مقدرة من البوتاسيوم، وفيتامين ب المركب، والنحاس، وكل الأحماض الأمينية الضرورية. كما تمده عشرون جراماً من الأوراق الطازجة، بكل ما يحتاجه من فيتامين أ و ج. وتعمل أوراق االمورينجا وثمارها في الحفاظ على صحة المرضعة، والحامل، وتمد الطفل الرضيع والجنين من خلالهما بالقوة والطاقة، كما يمد قليل من الأوراق، المرأة الحامل بأكثر من ثلث ما تحتاجه يومياّ من الكالسيوم، وكميات مقدرة من

الحديد، والبروتين، والنحاس، والكبريت، وفيتامين ب المركب، كما يمدها عشرون جرامًا من الأوراق الطازجة يومياً بكل ما تحتاجه من فيتامين ج. وتعتبر الثمار مصدرًا هامًا للألياف، والبوتاسيوم، والنحاس، والحديد، والكولين، وفيتامين ج، وكل الأحماض الأمينية الضرورية لكل من الجنين وأمه، كما تساعد إضافة أوراق المورينجا للوجبات اليومية على التخفيف من آثار سوء التغذية عند الأطفال. ويوضح الجدول (١) أن خمسين جرامًا وخمسة وعشرين جرامًا من مسحوق أوراق شجرة اليسر يوميًا تمدان الأم المرضعة والطفل الرضيع على التوالى، بنسب مقدرة من احتياجاتهما اليومية لعدد من العناصر الغذائية الهامة.

**جدول (١). النسب المئوية لبعض العناصر الغذائية التي يوفرها ٢٥ و٥٠ جم من مسحوق أوراق المورنجا للطفل وللأم المرضعة خلال اليوم الواحد.**

| المادة | الطفل(٢٥جرام/ يوم) | الأم (٥٠جرام/ يوم) |
|---|---|---|
| البروتين | ٢١ | ٤٢ |
| الكالسيوم | ٨٤ | ١٢٥ |
| الماغنيسيوم | ٥٤ | ٦١ |
| البوتاسيوم | ٢٢ | ٤١ |
| الحديد | ٩٤ | ٧١ |
| فيتامين A | ١٤٣ | ٧٢ |
| فيتامين B | ٩ | ٢٢ |

### ٢- *مركز أوراق شجرة اليسر لتغذية الدواجن*

يصعب على الدواجن تناول أوراق الشجرة أو مسحوقها مباشرة ، إلا أنه من الممكن استخلاص نصف محتوى البروتين في الأوراق في هيئة مركَز، ومن ثم إضافته لغذاء الدواجن. وللحصول على هذا المركز يجب خلط الأوراق بالماء، ثم تمريره من خلال مطحنة مطرقية، ومن ثم يسخن المستخلص لدرجة

٧٠ ْم لمدة ١٠ دقائق ليتجمع البروتين ويترسب في القاع. ويمكن زيادة القيمة الغذائية لأوراق شجرة اليسر بالنسبة للدجاج عن طريق إضافة إنزيم الفايتيز (phytase) لتكسير الفايتيتز (phytates) الموجودة في الأوراق، مما يؤدي إلى زيادة امتصاص الفوسفور المتواجد في أوراق الشجرة ،كما ويمكن خلط الأنزيم مع الأوراق دون تسخين ، ولا يستعمل هذا مع الحيوانات المجترة . وتمكن إضافة واحد كيلو من الأنزيم المشار إليه إلى مركز الأوراق من معالجة ٣٣٣٣ كجم من غذاء الدجاج اللاحم، أو ٥٥٥٥ كجم من غذاء الدجاج البياض.

### ٣- *أوراق شجرة اليسر كغذاء الحيوانات*

أدى استعمال أوراق شجرة اليسر كغذاء للأبقار(بنسبة ٤٠ – ٥٠ ٪ من الغذاء) إلى زيادة إنتاج الحليب، ووزن الأبقار بنسبة ٣٠٪، كما ازداد وزن المواليد الجديدة في أبقار الجيرسي بمعدل ٣ – ٥ كجم. ومن أجل التغذية الجيدة يجب خلط أوراق الشجرة المقدمة كعلف للأبقار مع المولاس، وقصب السكر، وحشيشه الفيل، ونباتات الذرة الرفيعة الحلوة، أو أي علف متاح محليًا، مع ملاحظة أن تكون أعلى محتويات البروتين والألياف في الغذاء على النحو التالي:

| الحيوان | البروتين (٪) | الألياف (٪) |
|---|---|---|
| أبقار الألبان | ١٨ | ٢٦ – ٣٠ |
| أبقار اللحوم | ١٢ – ١٤ | ٣٦ |

ويجب أخذ الحيطة لتجنب زيادة جرعة البروتين المعطاة للحيوان. وللحصول على المعدل الأمثل، تغذى البقرة بحوالي ١٥ – ١٧ كيلوجرام من شجرة اليسر يوميًا، ويجب حلب الحليب بعد ٣ ساعات من التغذية. وقد بلغ إنتاج الحليب ١٠ لترًا في اليوم عند تغذية الأبقار بشجرة اليسر، أما من

دونها فكان الإنتاج ٧ لترات في اليوم، ومع التغذية بشجرة اليسر فكانت البقرة تكسب ١٢٠٠ جرامًا في وزنها يوميًا، أما من دون هذه التغذية فقد كانت الزيادة في الوزن ٩٠٠ جرام في اليوم. كما ارتفعت نسبة الأبقار التي تلد توأمين بسبب التغذية على أشجار اليسر لتصبح النسبة ٣ من كل ٢٠ بقرة، بدلاً من المتوسط العادي ١ في كل ألف بقرة.

وقد أوضحت الدراسات الحديثة (Sanchez, *et al*., 2006) أن إضافة أوراق المورنجا لدعم المكون البروتيني في الأعلاف الفقيرة، قد أدى لزيادة معدلات المادة الجافة التي يتناولها الحيوان، وعلى زيادة معدل الهضم، كما أدى إلى زيادة إنتاج الحليب، ولم يؤثر على جودته. أما (Aregheore,2002) فقد أوضح أن استبدال ٢٠ و٥٠٪ من إجمالي العليقة بأوراق المورنجا كمصدر للبروتين، قد أدى لزيادة معدلات الوزن الحي، ومعدلات هضم المادة الجافة، والبروتين، والألياف، وإلى زيادة الطاقة المتاحة في الأغنام. أما (Soliva, *et al*., 2005) فقد أوضحوا أن إدخال أوراق المورنجا كبديل لفول الصويا والخردل، قد أدى لزيادة معدلات تمثيل البروتين في الحيوانات المجترة، وذلك لدورها في زيادة معدلات البروتين المتاح لميكروبات الهضم، نسبة لارتفاع محتواها من النتروجين ومن الطاقة. أما ( Makkar and Becker, 1996) فقد أوضحوا أن أوراق المورنجا تحتوي على معدلات عالية من الأحماض الأمينية الضرورية وغير الضرورية، كما أشار ( Yeting, *et al*., 2006) إلى احتوائها على معدلات عالية من الليوتين (luetin) مما يجعلها عنصراَ هاماَ لتغذية الإنسان والحيوان. أما في مجال تغذية الأسماك فقد أشار ريشتر وآخرون (Richter, *et al.,* 2003) إلى إمكانية استبدال ١٠٪ من

علائق البلطي البروتينية بأوراق المورنجا دون أي أثر سلبي على نمو ووزن الأسماك.

## المواد وطرق البحث

نفذت التجربة الحالية بمزرعة الجامعة بمنطقة هدى الشام باستعمال تصميم القطع العشوائية الكاملة ذا الأربعة مكررات. اشتملت التجربة على نوعين من الأشجار *Moringa peregrina* و*Moringa oleifera* . زرعت التجربة في ٢٠٠٧/٢/٢١م عن طريق البذر المباشر. زرعت البذور في جور داخل خطوط تباعدت عن بعضها البعض مترين، كما تباعدت النباتات داخل الخطوط عن بعضها البعض مترين. أضيف عنصرا الفسفور ($P_2O_5$) والبوتاسيوم ($K_2O$) بمعدل ١٠٠ و٧٥كجم/هكتار للعنصرين على التوالي عند تحضير الأرض للزراعة، أما النتروجين (اليوريا) فأضيف بجرعات متساوية كل أسبوعين أو ثلاث، بعد أسبوعين من الإنبات، بمعدل ٥٠ كجم/هكتار لكل موسم. رويت النباتات ريًا عاديًا وفقًا للموسم ومرحلة النمو، كما هو متبع في مزرعة الجامعة، ولم ترصد كمية الماء التي روى بها المحصول. أزيلت الحشائش يدويًا، ولم تظهر أي حشرات أو أمراض أثناء الموسم. تكونت كل وحدة تجريبية من ستة نباتات. دونت البيانات من الأشجار الداخلية الأربع في كل وحدة تجريبية (٤ شجرات ×٢م×٢م) أي بما يعادل ١٦م$^2$. تركت النباتات لتنمو بعد الزراعة بصورة طبيعية، وبدأ القطع أو الحش من الوحدات التجريبية بعد ٩٠ يومًا من تأسيس المحصول، وتحديدًا في ٢٠٠٧/٤/٥م. قبيل الحش مباشرة دوّن طول النبات وسُجل الوزن الرطب لكل مربع بعد الحش مباشرة، ومن ثم وضعت النباتات المحصودة بالفرن عند ٧٠ درجة مئوية لمدة يومين، ووزنت مرة أخرى لتحديد الوزن الجاف الكلي للقطعة التجريبية ومحتوى

الرطوبة. بعد ذلك فصلت الأوراق عن السوق، وأرسلت للمعمل لتحديد المكونات الأساسية من العناصر الغذائية المختلفة بكل من الأوراق والسوق (محتوى البروتين الخام، والألياف الخام، والدهون الخام، والرماد)، كما حددت محتويات الأوراق والسوق من عناصر النتروجين، والفسفور، والبوتاسيوم، والصوديوم، والكالسيوم، والماغنسيوم، والنحاس، والحديد، والمنجنيز، والزنك وفق الطرق القياسية المتبعة في هذا المجال، كما حددت محتويات المسحوق العلفي( أوراق + سوق) من بعض الأحماض الأمينية، وفقًا للطرق المتبعة عالميًا في هذا المجال. أما في نهاية فصل الصيف وتحديدًا فى٢٠٠٧/٩/٥ م أي بعد مرور حوالي ١٨٠ يومًا من تأسيس المحصول فدونت قياسات طول الأشجار، ومن ثم قطعت الخطوط المحددة سلفًا للحش الصيفي، بالإضافة للنموات الجديدة (الراتون) من كل مكرر لكل نوع من نوعي المورنجا، ووزنت مباشرة لتحديد الوزن الرطب لكل خط (القطعة التجريبية)، وتركت العينات لتجف هوائيا لأكثر من شهر ووزنت لتحديد الوزن الجاف لكل قطعة تجريبية.

## النتائج والمناقشة

### *إنتاجية العلف الأخضر والجاف ومكونيهما*

*الموسم الأول(فصل الربيع)*

تشير النتائج بجدول ٢ إن طول شجرة المورنجا أوليفرا (*Moringa oleifera*) قد وصل إلى ١٠٨,٣سنتمترًا بعد ٩٠ يومًا من التأسيس، بينما وصل معدلا الوزن الكلي الرطب والوزن الكلي الجاف آنذاك إلى٣٧٢ و٥٩,٤٣ جم/نبات (أي ما يعادل٠,٩٣ و٠,١٣٨ طن/هكتار) على التوالي.

أما المتوسطات العامة للمورنجا برجرينا (*Moringa peregrina*) فقد كانت ٥٥,٨ سنتمترًا لطول الشجيرة و١١٨,٣ و٢٥,٥٢ جم/نبات (أي ما يعادل ٠,٢٩٦ و٠,٠٢١ طن/هكتار) للوزن الرطب، والوزن الجاف على التوالي(جدول ٤). وتشير هذه النتائج أن المورنجا أوليفرا قد تفوقت على المورنجا برجرينا بما يعادل٩٤,٠ و٦٨,٢ و٩٠,٠٪ للصفات الثلاثة المذكورة على التوالي (جدول ١). كذلك تشير النتائج بجدول (٢) إلى أن نسبة الرطوبة قد وصلت إلى٨٤,١٪ بالعلف الأخضر لشجرة المورنجا أوليفرا، وإلى ٨٠,٧٪ بالعلف الأخضر لشجرة المورنجا برجرينا.

**جدول (٢). طول النبات والوزن الرطب والجاف ونسبة المادة الجافة والرطوبة لنوعي المورنجا خلال فصل الربيع لعام ٢٠٠٧م بمنطقة هدى الشام.**

| الصنف | طول النبات (سم) | الوزن الرطب (طن/هكتار) | الوزن الجاف (طن/هكتار)* | الرطوبة (٪) | المادة الجافة (٪) |
|---|---|---|---|---|---|
| مورنجا أوليفرا | ١٠٨,٣ | ٠,٩٣ | ٠,١٣٨ | ٨٤,٠٥ | ١٥,٩٥ |
| مورنجا ريجرينا | ٥٥,٨ | ٠,٢٩٦ | ٠,٠١٤ | ٨٠,٦٨ | ١٩,٣٣ |
| المتوسط العام | ٨٢,٠ | ٠,٦١٣ | ٠,٠٧٦ | ٨٢,٣٧ | ١٦,٦٤ |
| انحراف معياري | ٢٩,٧ | ٠,٤٤٩ | ٠,٠٣٢ | ٢,٣٩ | ٢,٣٩ |
| الفرق بين النوعين٪ | ٩٤,٠ | ٦٨,٢ | ٩٠,٠ | | |

* اختلف الصنفان عن بضهما البعض عند مستوى ١٪.

*الموسم الثاني (فصل الصيف)*

تشير النتائج بجدول (٣) إلى أن طول شجرة المورنجا أوليفرا ( *Moringa oleifera*) (شكل ١) قد وصل إلى ٢٧٣,٥سنتمترًا بعد ١٨٠ يومًا من التأسيس بينما وصل معدلا الوزن الكلى الرطب والوزن الكلي الجاف آنذاك إلى ٤,٤٦١ و٠,٩٢٢ طنًا/هكتار على التوالي. أما المتوسطات العامة للمورنجا برجرينا

(*Moringa peregrina*) (شكل٢) فقد كانت ٢٦٤ سنتمترًا ٥,٨٢٠ و١,٣٥٩ طنًا/هكتار لطول الشجرة، وللوزن الرطب، والوزن الجاف على التوالي. وتشير هذه النتائج إلى أن المورنجا أوليفرا قد تفوقت على المورنجا برجرينا بما يعادل٣,٤٧٪ في طول الشجرة بعد ١٨٠ يومًا من التأسيس (جدول٢)، بينما تفوقت المورنجا برجرينا على المورنجا أوليفرا بما يعادل ٣٠,٤٧٪ و٤٧,٥٦٪ في إنتاجية العلف الأخضر، والعلف الجاف للهكتار على التوالي، خلال المدة المشار إليها. كذلك تشير النتائج بجدول٢ أن نسبة الرطوبة بالعلف الأخضر قد وصلت إلى ٧٩,٣٣٪ لشجرة المورنجا أوليفرا، وإلى ٧٦,٦٥٪ بالعلف الأخضر لشجرة المورنجا برجرينا. أما نسبة المادة الجافة بالعلف الأخضر فقد كانت ٢٠,٦٧ و٢٣,٣٥ للنوعين على التوالي (جدول٣).

**شكل (١). شجرة مورينجا أوليفرا (من الخلف) ستة أشهر من التأسيس مقارنة بالنمو المستعاد من مورينجا بريجرينا (مقدمة الصورة) خلال أشهر الصيف.**

**شكل (٢). شجرة مورينجا أوليفرا( من الخلف) مقارنة مورينجا بريجرينا (مقدمة الصورة) بعد ستة أشهر من التأسيس قبيل الحش الصيفي.**

**جدول (٣). طول النبات والوزن الرطب والجاف ونسبة المادة الجافة والرطوبة الرطوبة لنوعى المورنجا خلال فصل الصيف لعام ٢٠٠٧م بمنطقة هدى الشام.**

| الصنف | طول النبات (سم) * | الوزن الرطب طن/هكتار * | الوزن الجاف طن/هكتار * | الرطوبة (٪) | المادة الجافة (٪) |
|---|---|---|---|---|---|
| مورنجا أوليفرا | ٢٧٣,٥ | ٤,٤٦١ | ٠,٩٢٢ | ٧٩,٣٣ | ٢٠,٦٧ |
| مورنجا بريجرينا | ٢٦٤ | ٥,٨٢ | ١,٣٥٩ | ٧٦,٦٥ | ٢٣,٣٥ |
| المتوسط العام | ٢٦٨,٨ | ٥,١٤ | ١,١٤١ | ٧٧,٩٦ | ٢٢,٠٥ |
| الإنحراف المعياري | ٢١,٨٨ | ٣,١١٣٩ | ٠,٧٢٦ | ٢٣,٥٥ | ٢٣,٥٥ |
| الفرق بين النوعين(٪) | ٣,٤٧ | ٣٠,٤٧ | ٤٧,٥٦ | | |

* لم يختلف الصنفان معنويا عن بعضهما البعض

***الحش المتكرر (الخلفة) أوالراتون(Ratoon)***

تشير النتائج التي رصدت من القطع التجريبية التي أعيد حشها للمرة الثانية (بعد ٩٠ يوما من الحشة الأولى) إلى أن معدلات طول الشجرة (الخلف)، والوزن الرطب، والوزن الجاف للمورنجا أوليفرا (*Moringa oleifera*)، قد وصلت إلى ٥,٢١٦ سنتمترًا، و٤,٠١٦ و٠,٩٤٥ طنًا/هكتار، بعد ٩٠ يومًا من الحش بعد المرة الأولى للصفات المذكورة على التوالي (جدول ٤). أما المتوسطات العامة للمورنجا برجرينا (*Moringa peregrina*) آنذاك فقد كانت ١٤٠ سنتمترًا لطول الشجرة و٣,٠٧٠ و٠,٧٦٦ طنًا/هكتار للوزن الرطب، والوزن الجاف على التوالي (جدول ٣). وتشير هذه النتائج إلى أن المورنجا أوليفرا قد تفوقت على المورنجا برجرينا بما يعادل٣٥,٣٣٪ في طول الشجرة بعد ٩٠ يومًا من الحش بعد المرة الأولى (جدول ٤)، بينما وصلت معدلات الزيادة في إنتاجية العلف الأخضر، والعلف الجاف للهكتار خلال المدة المشار إليها إلى ٢٣,٥٦٪ و١٨,٩٤٪ للصفتين المشار إليهما على التوالي. كذلك تشير النتائج بجدول (٣) أن نسبة الرطوبة بالعلف الأخضر (الراتون) قد وصلت إلى ٧٩,٣٣ ٪ لشجرة المورنجا أوليفرا، وإلى ٧٦,٦٥٪ بالعلف الأخضر لشجرة المورنجا برجرينا. أما نسبة المادة الجافة بالعلف الأخضر فقد كانت ٢٠,٦٧ و٢٣,٣٥ للنوعين على التوالي (جدول ٤). ويوضح الشكل (١) حجم وطول النمو المستعاد (الراتون) خلال ثلاثة أشهر من الحشة الأولى بنوع المورنجا برجرينا المستزرعة بمنطقة هدى الشام.

وتشير الدراسات السابقة (Sanchez, 2006) إلى إن إنتاجية العلف الجاف من المورنجا أوليفرا قد وصلت إلى ٢٤،٧ طن للهكتار في العام الأول، عندما زرعت الأشجار بمعدل ٧٥ ألف شجيرة للهكتار، وإلى ١٨,٩ طن للهكتار في

العام الثاني، عندما زرعت بمعدل ٥٠ ألف شجيرة للهكتار وحشت بمعدل حشة واحدة كل ٧٥ يومًا في كل عام من العامين، وتعتبر هذه إنتاجية عالية مقارنة بالإنتاجية الحالية.

**جدول (٤). طول النبات والوزن الرطب والجاف ونسبة المادة الجافة والرطوبة لنوعي المورنجا خلال فصل الصيف لعام ٢٠٠٧م بمنطقة هدى الشام(الراتون).**

| الصنف | طول النبات (سم)* | الوزن الرطب طن/هكتار | الوزن الجاف طن/هكتار* | الرطوبة (٪) | المادة الجافة (٪) |
|---|---|---|---|---|---|
| مورنجا أوليفرا | ٢٧٣,٥ | ٤,٤٦١ | ٠,٩٢٢ | ٧٩,٣٣ | ٢٠,٦٧ |
| مورنجا بريجرينا | ٢٦٤,٠ | ٥,٨٢ | ١,٣٥٩ | ٧٦,٦٥ | ٢٣,٣٥ |
| المتوسط العام | ٢٦٨,٨ | ٥,١٤ | ١,١٤١ | ٧٧,٩٦ | ٢٢,٠٥ |
| الإنحراف المعياري | ٢١,٨٨ | ٣,١١٣٩ | ٠,٧٢٦ | ٢٣,٥٥ | ٢٣,٥٥ |
| الفرق بين أوليفرا وبرجرينا(٪) | ٣,٤٧ | ٣٠,٤٧ | ٤٧,٥٦ | | |

* لم يختلف الصنفان معنويا عن بعضهما البعض.

ووفقًا لـــ Sanchez (2006) فإن إنتاجية المورنجا من العلف تعتمد على العديد من العوامل كعمر النبات، وارتفاع القطع من سطح الأرض، وعدد مرات الحش، وموسم الحش والكثافة النباتية، والعديد من العوامل الفلاحية. ووفقا لما أشار إليه Foid, *et al.,* (2001) فقد تراوحت إنتاجية المورنجا أوليفرا من العلف الأخضر مابين ١٩,٦ طن/هكتار/حشة عند ٥٥ ألف نبات للهكتار (الكثافة النباتية)، و٧٨ طن/هكتار/حشة عندما وصلت الكثافة النباتية إلى مليون نبات للهكتار، بينما بلغت إنتاجية المادة الجافة ٣,٣٣ و١٣,٢٦ طن للهكتار/حشة عند الكثافتين المشار إليهما على التوالي. ووفقًا لتلك الدراسة والتي استمرت لمدة أربع سنوات وبمعدل ٩ حشات في العام، فإن

إنتاجية العلف الأخضر تحت معدلات الكثافة العالية (مليون نبات/هكتار) قد تراوحت مابين٤٥ طن/هكتار/حشة في المواسم الجافة، إلى ١١٥طن/هكتار/حشة في المواسم الممطرة، علمًا بان الري كان منتظمًا على مدار العام، وقد بلغت نسبة الفاقد من العدد الكلي للنباتات نتيجة الحش المتكرر حوالى٢٪ خلال العام. وفي تجربة أخرى (Foid, *et al*., 2001) وصلت إنتاجية المورنجا من العلف الأخضر٩٧،٧ طن للهكتار للحشة الأولى، عندما كانت الكثافة النباتية أربعة مليون نبات للهكتار، و٢٥٩ طن للهكتار لذات الحشة عندما وصلت الكثافة النباتية إلى ١٦مليون نبات للهكتار. أما إنتاجية المادة الجافة فوصلت إلى١٦,٥٦ و٤٤,٠٣طن/ هكتار عند الكثافتين المذكورتين على التوالي، إلا إن نسبة الفاقد من العدد الكلي للنباتات نتيجة الحش قد وصلت إلى٢٥٪ و٤٠٪ عند الكثافتين على التوالي، وقد زادت معدلات الفاقد مع الحشات اللاحقة ليصل عدد النباتات المتبقية إلى حوالي مليون نبات للهكتار عند الحشة السادسة. وتعتبر هذه المعدلات عالية جدًا قياسًا بالمعدلات التي سجلت من خلال الدراسة الحالية وذلك لتدني الكثافة النباتية (٢٥٠٠ نبات/هكتار) وإلى تباعد الفترات بين الحشات (٩٠ يومًا في الدراسة الحالية مقارنة بـــ ٣٣ إلى ٤٠ يوما في الدراسات الأخرى ( Foid, *et al*., 1999, 2001) ولصعوبة الحصول على بذور المورنجا أوليفرا من خارج المملكة، ولتركيز الدراسة الحالية على القيمة الغذائية، ومن أجل الحصول على ثمار من الشجيرات المستزرعة لتقييم قيمتها الغذائية مستقبلاً، أجريت الدراسة الحالية على كثافة نباتية منخفضة.

***المكونات النسبية لبعض المركبات الغذائية لأوراق وسوق المورنجا***

تشير النتائج في جدول (٥) إن نسبة البروتين بالسوق الجافة لشجرة المورنجا أوليفرا قد وصل إلى ٨,٩٤٪ بينما وصلت معدلات الألياف والدهون

والرماد الكلي إلى٣٣,١٧ و٣,٥١ و١٢,٦١٪ على التوالي، أما المتوسطات العامة بسوق المورنجا برجرينا فقد كانت ١٥,٩١ و١٧,٧٣ و٤,٤٢ و١١,٩٪ للمركبات المشار إليها على التوالي. أما مكونات الأوراق الجافة من المركبات المشار إليها فقد كانت ٢٥,١ و٧,٤٧ و١٢,٧٧ و١١,٧٢٪ للبروتين والألياف، والدهون، والرماد الكلي، بالمورنجا أوليفرا، و٢٣,٢١ و٦,٣٩ و٥,٨١ و١١,٧٣٪ للمركبات المذكورة على التوالي بالمورنجا برجرينا (جدول ٤). وتشير هذه النتائج إلى أن المورنجا أوليفرا قد تفوقت على المورنجا برجرينا في محتوى السوق من الألياف الخام بما يعادل ٨٧,١٪، بينما تفوقت الأخيرة على الأولى في محتوى السوق من البروتين بما يعادل ٧٨٪. كذلك تشير النتائج بجدول (٤) أن محتوى الدهون في أوراق المورنجا أوليفرا قد زاد بما يعادل ١٢٠٪ عن معدله بأوراق المورنجا برجرينا٠ وقد تعزى هذه الفروق الواضحة، خاصة في مجالي الألياف والبروتين بالسوق، إلى الاختلاف المظهري في تكوين النوعين (الشكلان ١ و٢). فشجرة المورنجا أوليفرا شجرة وحيدة الساق، وسريعة النمو، ولها المقدرة على التفرع على طول الساق، وبالتالي فهي تحتاج إلى سوق قوية (نسبة عالية من الألياف) لتحافظ على طبيعتها الشجرية، كما أن صلابة الساق تحول دون القضم الكامل للشجرة خاصة في حالة الرعي الجائر مما يمكنها من الاستمرار والبقاء. أما المورنجا برجرينا، فشبيهة بالشجيرة حيث أنها متعددة السوق القاعدية، التي تساند بعضها البعض من مخاطر العواصف، وتمكنها من الاستمرار في النمو بعد الرعي الجائر، وبالتالي فهي لا تحتاج إلى معدلات عالية من الألياف بالسوق. وعلى النقيض من ذلك فان السوق الرخوة بشجرة المورنجا برجرينا قد احتوت على قدر عال من البروتين، مقارنة بالمورنجا أوليفرا ذات السوق الصلبة نسبيًا. ومما يجدر ذكره أن الطبيعة القاسية التي نشأت تحتها المورنجا

برجرينا، مكنتها من التخلص من الأوراق الأصلية (إلا في الجزء الأسفل من الشجيرة في الأطوار الأولى من النمو) والاستعاضة عنها بوريقات صغيرة (scale leaves) لا تكون جزءًا فعالاً من الوزن الكلي (العلف) للنبات، إلا أن رخاوة السوق ومحتواها العالي من البروتين جعل منها شجرة رعوية لا تقل أهمية عن الأنواع العلفية الأخرى ذات الأوراق الغنية بالبروتين، كالبرسيم بالملكة العربية السعودية أو أقطار أخرى.

**جدول (٥). المكونات النسبية لبعض المركبات الغذائية والرماد الكلي بسوق وأوراق المورنجا خلال فصل الربيع لعام ٢٠٠٧م بمنطقة هدى الشام.**

| الصنف | السوق | | | |
|---|---|---|---|---|
| | البروتين خام (٪) | الألياف خام (٪) | الدهون خام (٪) | الرماد الكلى (٪) |
| مورنجا أوليفرا | ٨,٩٤ | ٣٣,١٧ | ٣,٥١ | ١٢,٦١ |
| مورنجا بريجرينا | ١٥,١٩ | ١٧,٧٣ | ٤,٤٢ | ١١,٩٠ |
| المتوسط العام | ١٢,٠٧ | ٢٥,٤٥ | ٣,٩٧ | ١٢,٢٦ |
| الانحراف | ٤,٤٢ | ١٠,٩٢ | ٠,٦٤ | ٠,٥٠ |
| | الأوراق | | | |
| مورنجا أوليفرا | ٢٥,٥٦ | ٨,٤٧ | ١٢,٧٧ | ١١,٧٣ |
| مورنجا بريجرينا | ٢٣,٣١ | ٦,٣٩ | ٥,٨١ | ١١,٧٢ |
| المتوسط العام | ٢٤,٤٤ | ٧,٤٣ | ٩,٢٩ | ١١,٧٢٥ |
| الانحراف المعياري | ١,٥٩ | ١,٤٧ | ٤,٩٢ | ٧,٠٧ |

***المكونات النسبية لبعض المعادن بسوق وأوراق المورنجا***

تشير النتائج بجدول (٦) أن شجرة المورنجا برجرينا قد احتوت على معدلات عالية من الحديد (٨٤٤,٥٨ مجم/كجم)، والمنجنيز (١٧٧,٨٩مجم/ كجم)، والنحاس (٧,٨٦مجم/ كجم)، وعلى معدلات أعلى من النحاس (٨,٢٠

مجم/ كجم)، والمنجنيز(٦٧,٠٣مجم/ كجم) بالسوق، مقارنة بما احتوته أوراق وسوق المورنجا أوليفرا، والتي وصلت إلى ٦١٩,٧٦ و١١٠,٣٧ و٤,٥٩ مجم/ كجم للحديد، والمنجنيز، والنحاس على التوالي بالأوراق، وإلى ٥,٣٦ و٣٦,٢١ مجم/كجم لعنصري النحاس، والمانجنيز بالسوق على التوالي (جدول ٦). وتشير النتائج إلى تقارب كبير بين المورنجا أوليفرا والمورنجا برجرينا في معدلات العناصر الأخرى المبينة بجدول (٥).

**جدول (٦). محتوى أوراق وسوق المورنجا من بعض المعادن خلال فصل الربيع لعام٢٠٠٧م بمنطقة هدى الشام.**

| العنصر | الأوراق | | | | السوق | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | مورنجا | | المتوسط | الانحراف المعياري | مورنجا | | المتوسط | الانحراف المعياري |
| | أوليفرا | برجرينا | | | أوليفرا | برجرينا | | |
| نيتروجين* | ٤,٠٩ | ٣,٧٣ | ٣,٩١ | ٠,٢٥ | ١,٤٣ | ٢,٤٣ | ١,٩٣ | ٠,٧١ |
| فسفور* | ٠,١٩ | ٠,١٩ | ٠,١٩ | ٠,٠ | ٠,١٦ | ٠,١٨ | ٠,١٧ | ٠,٠١٤ |
| بوتاسيوم* | ٢,٨٥ | ٣,٥٠ | ٣,١٧٥ | ٠,٤٦ | ٤,٤٧ | ٤,١٨ | ٤,٣٣ | ٠,٢١ |
| صوديوم* | ١,٢٢ | ١,٠٩ | ١,١٥٥ | ٠,٠٩ | ١,٢ | ١,٠٧ | ١,١٣ | ٠,٠٩ |
| كالسيوم* | ٢,٨٢ | ٢,٣٩ | ٢,٦٠٥ | ٠,٣٠ | ٢,٠٠ | ١,٩٥ | ١,٩٨ | ٠,٠١٤ |
| ماغيسيوم* | ٠,٦٦ | ٠,٥٣ | ٠,٥٩٥ | ٠,٠٩ | ٠,٤٤ | ٠,٤٥ | ٠,٤٤ | ٠,٠٠٧ |
| نحاس** | ٤,٥٩ | ٧,٨٦ | ٦,٢٢ | ٢,٣١ | ٥,٣٦ | ٨,٢٠ | ٦,٧٨ | ٢,٠١ |
| حديد** | ٦٢٠ | ٨٤٤,٦ | ٧٣٢,١ | ١٥٩ | ٦٦٩,٤ | ٥٠٢,٥ | ٥٨٦ | ١١٨,٠ |
| مانجنيز** | ١١٠,٤ | ١٧٧,٩ | ١٤٤,١ | ٤٧,٧ | ٣٦,٢١ | ٦٧,٠٣ | ٥١,٦ | ٢١,٧٩ |
| زنك** | ٢١,٦ | ٢٢,٠٨ | ٢١,٨٥ | ٠,٣٣ | ٢١,٨٤ | ٢١,٢٩ | ٢١,٥ | ٠,٣٩ |

*(٪) **(مجم/كجم)

باستقراء نتائج بعض الأبحاث التي أجريت لدراسة القيمة الغذائية لشجرة المورنجا أوليفرا المستزرعة للاستهلاك الآدمي، يتضح أن النتائج التي دونت عن مكونات الأوراق الجافة من العناصر الصغرى والكبرى من خلال البحث الحالي، أعلى بكثير من تلك التي دونت في مناطق أخرى من العالم. ووفقًا لبعض نتائج الدراسات السابقة التي أجراها الباحثون في المراجع التالية: Barker (1996), McDonald and Sapone (1993), Mervyn (1989) and Foid, *et al*., (2001). مما يشجع على استعمال كل من المورنجا برجرينا (البرية)، والمورنجا أوليفرا (المستزرعة) في صناعة العلائق المركزة للدواجن والحيوانات الأخرى وكعلف أخضر طوال العام. كما تتوافق نتائج الدراسة مع ما أشارت إليه المراجع: Barminas, *et al*. (1988), Makkar and Becker (1996, 1997), Foid, *et al*. (1999, 2001), Aregheore (2002) and Sanchez (2006) ، من أن شجرة المورنجا غنية بالعناصر الغذائية وأنها تعتبر من الأعلاف المتميزة لحيوانات المزرعة.

***محتوى مسحوق سوق وأوراق المورنجا من الأحماض الأمينية***

تشير النتائج بجدول (٧) إلى أن مسحوق سوق وأوراق المورنجا أوليفرا قد احتوى على معدلات عالية (جم/جم١٠٠ مادة جافة) من أحماض اللايسين lysine (٠,٧٦)، والليوسينleucine (١,٣٥)، والأيسوليسين isoleucine (١,٢٦)، والفالين valine (٠,٨١)، والجلوتامين glutamine (١,٣٧)، والأسبارتك aspartic acid (١,٠٦)، والبرولين proline (٠,٩١) مقارنة بالمورنجا برجرينا والتي وصلت إلى ٠,٧٣، و١,١٩، و١,١٧، و٠,٧٤، و١,٠٢، و١,٠٦، و٠,٧٦ (جم/١٠٠جم) للأحماض المذكورة على التوالي.

**جدول(٧). محتوى مسحوق وسوق وأوراق المورنجا أوليفرا والمورنجا برجرينا من الأحماض الأمينية المستزرعة بمنطقة هدى الشام.**

| الحمض الأميني | مورنجا برجرينا | | | مورنجا أوليفرا | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | جم/١٦جم نيتروجين | جم/كجم مادة جافة | جم/١٠٠جم مادة جافة | جم/١٦جم نيتروجين | جم/كجم مادة جافة | جم/١٠٠جم مادة جافة |
| اللايسين | ٢,٩١ | ٧,٣ | ٠,٧٣ | ٣,٠٣ | ٧,٦ | ٠,٧٦ |
| الليوسين | ٤,٧٤ | ١١,٩ | ١,١٩ | ٥,٣٨ | ١٣,٥ | ١,٣٥ |
| أيسوليسين | ٤,٦٦ | ١١,٧ | ١,١٧ | ٥,٠٢ | ١٢,٦ | ١,٢٦ |
| الميثيونين | ٠,٣٦ | ٠,٩ | ٠,٠٩ | ٠,٤٤ | ١,١ | ٠,١١ |
| السيستين | ١,٨٧ | ٤,٧ | ٠,٤٧ | ٢,٠٧ | ٥,٢ | ٠,٥٢ |
| فينايل ألانيلن | ٢,٧٥ | ٦,٩ | ٠,٦٩ | ٣,٠٣ | ٧,٦ | ٠,٧٦ |
| ترايوسين | ١,٦٣ | ٤,١ | ٠,٤١ | ١,٧٥ | ٤,٤ | ٠,٤٤ |
| فالين | ٢,٩٥ | ٧,٤ | ٠,٧٤ | ٣,٢٣ | ٨,١ | ٠,٨١ |
| هستادين | ١,٥٥ | ٧,٩ | ٠,٣٩ | ١,٢٠ | ٣,٠ | ٠,٣٠ |
| ثريبونين | ١,٦٣ | ٤,١ | ٠,٤١ | ١,٧٥ | ٤,٤ | ٠,٤٤ |
| سيرين | ١,٥١ | ٣,٨ | ٠,٣٨ | ١,٨٧ | ٤,٧ | ٠,٤٧ |
| جلوتامين | ٤,٠٦ | ١٠,٢ | ١,٠٢ | ٥,٤٦ | ١٣,٧ | ١,٣٧ |
| الأسبرتين | ٤,٢٠ | ١٠,٦ | ١,٠٦ | ٣,٩٨ | ١٠,٠ | ١,٠٠ |
| برولين | ٣,٠٢ | ٧,٦ | ٠,٧٦ | ٣,٦٣ | ٩,١ | ٠,٩١ |
| جلايسين | ١,٨٧ | ٤,٧ | ٠,٤٧ | ٢,٠٧ | ٥,٢ | ٠,٥٢ |
| ألانين | ٢,٦٢ | ٦,٦ | ٠,٦٦ | ٣,١٥ | ٧,٩ | ٠,٧٩ |
| أرجنين | ٢,٦٧ | ٦,٧ | ٠,٦٧ | ٢,٨٣ | ٧,١ | ٠,٧١ |

وباستقراء نتائج بعض الأبحاث التي أجريت لدراسة محتوى أوراق المورنجا أوليفرا المستزرعة للاستهلاك الآدمي من الأحماض الأمينية، يتضح من النتائج التي دونت أن مسحوق الأوراق والسوق الجافة لنوعى المورنجا التي تناولتها الدراسة قد احتوى على كل الأحماض الأمينية الضرورية وغير الضرورية، وأنها تتماثل مع تلك التي سجلت في نتائج أخرى ( Bau, *et al.*, 1994) لفول الصويا، ومع تلك التي سجلت ( Foid, *et al*., 2001; Zarkadas, *et al.*, 1995) لأوراق المورنجا أوليفرا. وعند مقارنة النتائج الحالية بالنتائج المشار إليها يتضح أن القيم المسجلة من خلال البحث تقل عن تلك التي سجلت من الدراسات السابقة، وقد عزى هذا إلى أن الدراسات السابقة ركزت على تقدير تركيز الأحماض الأمينية بالأوراق الطازجة من أجل الاستهلاك الآدمي، أما الدراسة الحالية فقدرت تلك العناصر من مسحوق الأوراق والسوق معًا، بهدف تقدير القيمة الفعلية للعلف الذي يقدم لحيوانات المزرعة. وبما أن الدراسة الحالية أشارت إلى أن محتوى الأوراق من البروتين، كان أعلى من معدلاته بالسوق، وأن تلك المعدلات لا تقل عن المعدلات التي قدرت من خلال الدراسات السابقة، فيمكن القول بأن محتويات المورنجا المزروعة بالتجربة الحالية، لا تقل عن تلك التي سجلت من خلال النتائج التي دونت للمورنجا أوليفرا في تجارب سابقة (Zarkadas, *et al.,* 1995)، كما أنها تعتبر أعلى من التركيزات التي توصي منظمات الأمم المتحدة (UNOs)، والصحة العالمية (WHO) والزراعة والأغذية (FAO) بوجودها – كحد أدنى– في الأغذية البروتينية للأطفال ما بين السنة الثانية والخامسة من العمر.

## المراجع


**Anon, A.** (1904) The nature and commercial uses of Ben oil, *Trade Journal, Bulletin of the Imperial Institute*, pp: 117-120.

**Aregheore, E.M.** (2002) Intake and digestibility of *Moringa oleifera*–batiki grass mixtures by growing goats, *Small Ruminant Research*, **46**: 23-28.

**Barminas, J.T., Charles M.** and **Emmanuel, D.** (1998) Mineral composition of non-conventional leafy vegetables, *Plant Foods for Human Nutrition*, **53**: 129-36.

**Barker, H.M.** (1996) *Nutrition and Dietetics for Health Care*, Ninth Edition. Churchill Livingstone, New York, N.Y. p. 150.

**Bau, H.M., Villaume, C., Lin, C.F., Evrard, J., Quemener, B., Nicolas, J.P.** and **Méjean, L.** (1994) Effect of a solid-state fermentation using *Rhizopus oligosporus* sp. T-3 on elimination of antinutritional substances and modification of biochemical constituents of defatted rapeseed meal, *Journal of the Science of Food and Agriculture,* **65**: 315-322.

**Booth, F.E.M.** and **Wickens, G.E**. (1988) Non-timber uses of selected arid zone trees and shrubs in Africa, *FAO Conservation Guide*, Rome, pp: 92-101.

**Foid, N., Makkar, H.P.S.** and **Becker, K.** (2001) *The Potential of M. Oleifera for Agricultural and Industrial uses. What Development Potential for Moringa Products?* Seminar, Dar Es Salam, Tanzania. October 20th- November 2nd, pp: 1- 19.

**Foid, N., Mayorga, I.** and **Vasquez, W.** (1999) Utilization of *M. oleifera* in forage production. FAO conference for Agroforest Production in Latin America. *www.fao.org/livestock/agap/frg/agrofor 1/foidl/16.htm*.

**Folkard, G.K.** and **Sutherland, J.P.** (1996) *Moringa oleifera*: A multipurpose tree*, Food Chain* No. **18**, July 1996, Intermediate Technology, Myson House, Railway Terrace, Rugby, CV21 3HT, UK.

**Le Poole, H.A.C.** (1996) Behen oil: Classic oil for modern cosmetics. In: *Cosmetics & Toiletries magazine*, p.77.

**Makkar, H.P.S.** and **Becker, K.** (1996) Nutritional value and antinutritional components of whole and ethanol extracted, *Moringa oleifera* leaves, *Anim. Feed Sci. Techn.,* **63**: 211-228.

**McDonald, H.J.** and **Sapone, F.M.** (1993) Nutrition for the Prime of Life: *The Adult's Guide to Healthier Living,* Insight Books, Plenem Press, New York.

**Mervyn, L.** (1989) *Thorson's Complete Guide to Vitamins & Minerals*, Thorsons Publishing Limited, Great Britain.

**Richter, N., Siddhuraju, P.** and **Becker, K.** (2003) Evaluation of nutritional quality of moringa (*Moringa oleifera Lam*.) leaves as an alternative protein source for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.), *Aquaculture*, **217**(1-4): 599-611.

**Saint Sauveur, A**. (1997) Le *Moringa oleifera* au Niger et en Inde, où et quand les agriculteurs préfèrent planter les arbres, *Le Flamboyant*, *Silva,* **43**: 16-23.

**Sánchez, N.R.** (2006) Moringa oleifera and Cratylia argentea: Potential fodder species for ruminants in Nicaragua, *Thesis, Swedish University of Agricultural Sciences,* Uppsala. p. 51.

**Sánchez, N.R., Spindly, E.** and **Ledinb, I**. (2006) Effect of feeding different levels of foliage of *Moringa oleifera* to Creole dairy cows on intake, digestibility, milk production and composition, *Livestock Science,* **101**: 24-31.

**Scrimshaw, N.** and **Morgan, R.** (1983) *Improving the nutritional status of children during the weaning period,* FAO/WHO/UNO, p. 15.

**Soliva, C.R., Kreuzer, M., Foid, N., Foidl, G., Machmüller, A.** and **Hess, H.D.** (2005) Feeding value of whole and extracted *Moringa oleifera* leaves for ruminants and their effects on ruminal fermentation in vitro, *Animal Feed Science and Technology,* **118**: 47-62.

**Subadra, S., Monica, J.** and **Dhabhai, D.** (1997) Retention and storage stability of beta- carotene in dehydrated drumstick leaves (*Moringa oleifera*), *International Journal of Food Sciences and Nutrition,* **48**: 110-120.

**Yeting, L., Conrad, O., Perera, L.** and **Valiyaveettil, S.** (2006) Comparison of three chosen vegetables with others from South East Asia for their lutein and zeaxanthin content, *Food Chemistry*, **4**: 1533-1539.

**Zarkadas, C.G., Yu, Z.** and **Burrows, V.D.** (1995) Protein quality of three new Canadian-developed naked oat cultivars using amino acid compositional data, *Journal of Agricultural and Food Chemistry,* **43**: 415-421.

# Fodder Production, Vegetative Growth and Nutritive Value of Alyassur Tree (*Moringa peregrina* and *Moringa oleifera)*

**Hussein E. Osman, Atalla A. Abohassan** and **Sameer A. Tofeek**
*Faculty of Meteorology, Environmental and Arid land Agriculture, King Abdulaziz University, Jeddah, Saudi Arabia*

*Abstract.* The results of the study revealed that estimates of 273.5cm 4.461 t/ha and 0.922 t/ha for plant height, fresh and dry weight, respectively, were recorded for *M. oleifera*, 180 days after crop establishment. Estimates of 264cm, 5.82 t/ha and 1.359 t/ha for the respective traits were observed for *M. peregrina* at the specified date. Estimates of 8.94%, 33.17%, 3.51% and 12.61% were respectively recorded for protein content, crude fiber, oil content and total ash in the culms, and 25.1%, 7.47%, 12.77% and 11.72 % for the respective traits in the leaves of *M. oleifera*. In *M. pregrina*, estimates of 15.91%, 17.73%, 4.42% and 11.91% in the culms and 23.21%, 6.39%, 5.81% and 11.73% in the leaves were recorded for the respective components. Highest estimates in the nutritional elements were recorded for iron, manganese and copper in the leaves and culms of *M. peregrina and M. oleifera*. Amino acid contents were highest, in both species, for leucine, isoleucine, glutamine and aspartic acid.