

العلاقة بين محتوى الكلوروفيل والقيمة العلفية لأوراق بعض اشجار الغابات

يونس محمد قاسم الألوسي
قسم الغابات / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل – العراق
محمد حاتم يونس
E-mail: al_alousy56@yahoo.com

الخلاصة

اجريت هذه الدراسة في موقع جامعة الموصل حيث تم جمع البيانات من اربعة انواع من اشجار الغابات وهي (الخروب (*Ceratonia siliqua*)، الروبينا (*Robinia pseudoacacia*)، التوت الابيض (*Morus alba*) واللوسينا (*Leucaena leucocyphala*) وبسعة مواعيد هي (1/1، 5/4، 6/1، 1/1، 1/7، 9/8، 10/1، 11/1، 12/1) خلال الموسم الخصري للعام 2010، وقدر الكلوروفيل A و B و AB، فضلا عن نسبة البروتين الخام و نسبة المادة الجافة ونسبة الالياف الخام) لغرض ايجاد علاقة الارتباط بين كمية الكلوروفيل بكل انواعه وبين نسبة (المادة الجافة، البروتين الخام والالياف الخام) ومن ثم استنباط معادلات تنبؤية لحساب الصفات الثلاثة الاخيرة. ظهر من الدراسة بانه هناك فروقات معنوية بين الانواع والمواعيد وتداخلاتها في كل الصفات المدروسة، وتفوقت اشجار اللوسينا معنويا على بقية الانواع في الصفات (كلوروفيل A، كلوروفيل AB، البروتين الخام و اقل كمية من الالياف الخام)، وتفوق الموعد الاول (4/1) معنويا على بقية المواعيد في الصفات (كلوروفيل A، كلوروفيل B، كلوروفيل AB، نسبة البروتين الخام و اقل نسبة من الالياف الخام). وظهر بانه هناك ارتباط معنوي بين المتغيرات المعتمدة (البروتين الخام، المادة الجافة والالياف الخام) والمتغيرات المستقلة (كلوروفيل A، كلوروفيل B، كلوروفيل AB) ومن خلال هذا الارتباط القوي تم استنباط تسعة معادلات تمثل العلاقة بين هذه المتغيرات المعتمدة والمستقلة، وافضلها ($Crude\ protein = 17.9462 * 1/x_3 - 18.4656$) والتي تمثل ايجاد نسبة البروتين الخام بدلالة مقلوب كلوروفيل AB. الكلمات المفتاحية: ارتباط الكلوروفيل والبروتين الخام، معادلات تنبؤية.

تاريخ تسلّم البحث: 2013/6/10 ، وقبوله: 2013/9/30.

المقدمة

تعاني الكثير من دول العالم من نقص الاعلاف والذي يؤدي الى انخفاض الانتاج الحيواني إذ يعد السبب الرئيس لانخفاض الانتاج الحيواني في الوطن العربي، لذا فقد اتجه الباحثون الى ايجاد البدائل وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة من العالم وحتى المناطق الرطبة إذ بدأ الاتجاه نحو استعمال الاشجار والشجيرات العلفية في تغذية الظلفيات البرية والداجنة ضمن النظام الرعوي الغابي والنظام الزراعي الرعوي الغابي Benison و Paterson (1993). واستنتج الباحثان Papanastasis و Papachriston (1994) بأن الاشجار والشجيرات العلفية يمكن ان تلعب دورا مهما في النظام الرعوي الغابي في دول حوض البحر المتوسط خلال الموسم الجاف، فقد اتجهت الحكومات في شرقي الولايات المتحدة الى تشجيع الدراسات والبحوث للتحري عن مصادر علفية بديلة لتغذية الماعز باستعمال الاشجار والشجيرات البقولية مثل الالبيزيا والروبينا (Addlestone وآخرون، 1999)، وتعد أوراق الأشجار مصدراً غنياً بالعناصر المعدنية اللازمة لتنشيط الفعالية البيولوجية في المجترات البرية والداجنة (Ramirez وآخرون، 2001). ان القيمة العلفية لاي نبات تعتمد بشكل اساسي على ما يحتويه هذا النبات من العناصر والمركبات الغذائية وخاصة البروتين الخام والالياف الخام إذ ان زيادة نسبة البروتين وانخفاض نسبة الالياف تعني ان القيمة العلفية جيدة على ان يكون معامل هضم البروتين عالي وان لا يحتوي النبات على مواد مضادة للنوعية كالتانين واللكنين والميموسين وغيرها وان يكون مستساغا من قبل الحيوان الرعوي (الألوسي ومسعود، 2003)، وان تقدير محتوى النبات من البروتين والالياف بالطرق التقليدية وكما هو متبع في البحوث الخاصة بتقدير القيمة العلفية يحتاج الى وقت واجهزة ومواد كيميائية كثيرة فضلا عن الخطورة التي ترافق ذلك، لذا فاننا بحاجة الى تقدير بعض العناصر السهلة القياس ومن خلال معادلات خاصة نستطيع التنبؤ بنسبة البروتين والالياف أي نتنبأ بالقيمة العلفية للنبات وبشكل سريع، فقد حصل الكثير من الباحثين على معادلات تنبؤية لتقدير بعض العناصر والمركبات الغذائية ومنهم White و Jokela (1980) إذ استنبط معادلات تمثل العلاقة بين عدد من العناصر الغذائية و مواعيد اخذ العينات اثناء فصل النمو، واستنبط رمضان (1990) معادلات لحساب كمية العناصر (Mg , N, P, K, Ca) بدلالة الوزن الجاف، وحصل الألوسي (1997) على معادلات لتقدير نسبة الالياف الخام بالاعتماد على متغيرات مستقلة لعدة انواع من اشجار الغابات وكذلك حصل الألوسي (2000) على معادلات لحساب بعض العناصر الغذائية اعتمادا على نسبة الرماد لاشجار الكتالبا. واستنبط الألوسي ويوسف (2002) ايضا معادلات تنبؤية لاشجار لسان الطير، وحصلت الباحثة الجبوري (2007) على معادلات تنبؤية لتقدير النمو الحاصل في اشجار الجنار الغربي، وحصل الألوسي

(2009) على معادلات تنبؤية لتقدير الوزن الرطب والجاف ونسبة البروتين الخام للعلف النامي على قمر اشجار الجنار الغربي بعد قطعها كلياً بمدة شهرين. واستنتج اليوسف (2012) معادلات الانحدار الخطي البسيط والانحدار الخطي المتعدد للعلاقة بين قطر اشجار الصنوبر والمساحة القاعدية والارتفاع والحجم لغرض تحديد تأثير التنافس على نمو اشجار الصنوبر النامي في شمال العراق.

مواد البحث وطرقه

الموقع: اجريت الدراسة في موقع جامعة الموصل التي تقع في الطرف الشمالي من مدينة الموصل، ارتفاعها عن مستوى سطح البحر 222 م، المعدل السنوي لدرجات الحرارة العظمى 28.62 °م والصغرى 13.42 °م و مقدار الهطول السنوي لسنة 2010 بلغ (292.4) ملم، تخضع مدينة الموصل الى خصائص مناخ استيبيس المداري الحار إذ يسودها صيف حار جاف وشتاء بارد ممطر وتسقط عليها امطار اعاصيرية خصوصاً في فصل الربيع، والجدول (1) يوضح معدلات بعض العناصر المناخية لمحافظة نينوى للعام 2010. اما تربة الموقع فهي رملية مزيجية وفقيرة في محتواها من النيتروجين والجدول (2) يوضح نتائج التحليل الكيميائي والفيزيائي لتربة موقع الدراسة.

العينات النباتية: جمعت عينات الاوراق من اربعة انواع من اشجار الغابات العلفية وهي الخروب (*Ceratonia siliqua*)، الروبينييا (*Robinia pseudoacacia*)، التوت الابيض (*Morus alba*) واللوسينا (*Leucaena leucocyphala*) وبتسعة مواعيد هي (1/1، 5/4، 6/1، 1/1، 1/7، 9/8، 10/1، 11/1، 12/1) خلال الموسم الخصري للعام 2010، ثم وزنت العينات لايجاد الوزن الرطب و جففت في فرن كهربائي على درجة حرارة 65 °م لحين ثبوت الوزن لايجاد نسبة المادة الجافة استناداً الى Anonymous (2002) وحسب المعادلة التالية:

$$\text{نسبة المادة الجافة} = \frac{\text{الوزن الجاف}}{\text{الوزن الرطب}} \times 100$$

ثم طحنت عينات الاوراق بواسطة طاحونة مختبرية ووضعت في اكياس بلاستيكية وحفظت في المختبر لحين اجراء التحليل الكيميائي استناداً الى Ramirez وآخرين (2001). تم حساب وزن 1غم جاف لكل عينة لغرض الاعتماد عليها في حساب نسب البروتين الخام والالياف إذ حسبت على اساس الوزن الجاف استناداً الى Anonymous (2002).

الصفات المدروسة:

1. **تقدير محتوى الكلوروفيل:** تم تقدير محتوى كلوروفيل A و كلوروفيل B وكلوروفيل AB استناداً الى Knudsen وآخرين (1977) باستخدام الايثانول وتم تحويل وحدة القياس من ملغم/مل من المحلول الى ملغم / غم من المادة الطازجة استناداً الى Mackinney (1941).
2. **نسبة المادة الجافة.**
3. **نسبة الالياف الخام:** قدرت استناداً الى Anonymous (2002) بعد التخلص من المستخلصات الذائبة في الايثر.

حضرت المستخلصات النباتية للعينات بطريقة الهضم الرطب باستخدام حامض الكبريتيك المركز وحامض البيروكلوريك وتم اكمال الحجم الى 50مل استناداً الى الصحاف (1989) لغرض تقدير نسبة النيتروجين الكلي حيث قدر بطريقة التقطير بجهاز مايكروكلداهل استناداً الى Bremmer (1960) وحسبت منها نسبة البروتين الخام حسب المعادلة التالية استناداً الى الألو سي (1997):

$$\text{البروتين الخام} = \text{النيتروجين الكلي} \times 6.25$$

المعادلات التنبؤية: تم تبويب البيانات التي تم الحصول عليها من القياسات المختبرية للمتغيرات المدروسة (كلوروفيل A، و كلوروفيل B، كلوروفيل AB، نسبة المادة الجافة، نسبة البروتين الخام ونسبة الالياف الخام) ثم استخدم نظام (Statgraph) في تحليل هذه البيانات وذلك بالاعتماد على نظم الانحدار الذي يتضمنه هذا البرنامج (الانحدار الخطي) إذ تم اعتماد كل من (المادة الجافة، البروتين الخام والالياف) كمتغيرات معتمدة في حين استخدم كل من مقلوب (كلوروفيل A، كلوروفيل B وكلوروفيل AB) كمتغيرات مستقلة لانها اعطت اعلى ارتباطاً من القيم الحقيقية لمحتوى الكلوروفيل واعتماداً على بعض المقاييس الاحصائية المستخدمة في المقارنة في مثل هذه الدراسات والذي يعد معامل التحديد او الارتباط احد المؤشرات الاولية المهمة في اختيار النموذج اضافة الى ذلك الخطأ القياسي والذي يعد احد المقاييس المهمة في تحديد صلاحية النموذج للتقدير فضلاً عن استخدام اختبار البواقي للتأكد من صلاحية النموذج لعملية تقدير المتغير المعتمد اعتماداً على المتغيرات المستقلة المثبتة في النموذج (Tang وآخرون، 2001).

التحليل الاحصائي: تم التحليل الاحصائي باستخدام التصميم العشوائي الكامل في تجربة عاملية (الانواع والمواعيد) وبمكررين استنادا الى الراوي وعبد العزيز (1987) وقورنت المتوسطات باستخدام اختبار دنكن (1955) Duncan عند مستوى احتمال 0.05.

الجدول (1): المعدلات الشهرية لبعض العناصر المناخية في مدينة الموصل لعام 2010م.

Table (2): Monthly means of some climatological factors for mosul city during 2010

الأمطار الشهرية monthly rain full (mm)	معدل الرطوبة النسبية Relative (%) Humidity	المعدل الشهري لدرجات الحرارة Monthly (م) mean tempture	درجات الحرارة الصغرى (م) Min. temp.	درجات الحرارة العظمى (م) Max. temp.	Climatic F. Month / 2010
94	69	8.7	2.3	15.1	January
84.2	67	9.2	4.5	13.9	February
21.3	64	13.6	7.4	19.9	March
8.1	57	18.8	11	26.6	April
20.8	48	24.8	16.9	32.8	May
3.2	33	30.4	21.4	39.5	June
-	30	34.9	25.8	44.1	July
-	31	34.4	25.7	43.2	August
-	34	28.9	19.8	38.1	September
-	65	21.9	13.6	30.2	October
20.6	57	14.5	7.3	21.7	November
40.2	67	11.9	5.4	18.5	December
292.4	51.83	21.02	13.42	28.62	Yerly mean

Meteorological station

المصدر: دائرة الأنواء الجوية في الموصل.
of Mosul

الجدول (2): التحليل الفيزيائي والكيميائي لتربة منطقة الدراسة.

Table (3): Soil Mechanical and chemical analysis for studing area soil.

chem. analy. التحليل الكيميائي							mech. analy. التحليل الميكانيكي			
المادة العضوية % Org.mat	EC ديسيسيمنز/م dSm ⁻¹	pH	%P	%Ca	%K	%N	القوام Textu.	طين % clay	غرين % Silt	رمل % Sand
1.9	0.41	7.3	0.59	0.32	0.47	0.26	Sandy loam	14.56	30.6	54.68

النتائج والمناقشة

ظهر من التحليل الاحصائي بانه هناك فروقات عالية المعنوية بين الانواع والمواعيد وتداخلاتها في جميع الصفات المدروسة.

1- تأثير الانواع: يبين الجدول (3) بان اشجار اللوسينا *Leucaena leucocyphala* قد تفوقت معنويا على بقية الانواع في محتوى (كلوروفيل A، كلوروفيل AB، البروتين الخام و اقل كمية من الالياف الخام) حيث بلغت قيمها (2.89 ملغم /غم، 4.00 ملغم/غم، و 13.86% و 21.27%) على التوالي، في حين تفوقت اشجار الروبينيا *Robinia pseudoacacia* معنويا في كمية كلوروفيل B والتي بلغت (1.14) ملغم/غم، اما اشجار التوت *Morus alba* فقد تفوقت معنويا في نسبة (المادة الجافة والالياف الخام) وبلغت قيمتهما (44.76 و 26.41%) على التوالي، ومن خلال هذه النتائج نلاحظ بان الانواع البقولية (اللوسينا والروبينيا والخروب) قد تفوقت على

النوع الرابع (التوت) وهو غير بقولي في نسبة البروتين الخام واحتوت على اقل نسبة من الالياف الخام وقد يعود السبب في هذه الاختلافات بين الانواع الى التركيب الكيميائي و الصفات الوراثية الخاصة بكل نوع وقد اتفقت هذه النتائج مع ما توصل اليه الكثير من الباحثين ومنهم Rababah وآخرون (2008)، الألويسي ومحمد (2011) و Besefky (2011) حيث وجدوا بانه هناك اختلافات معنوية بين انواع الأشجار والشجيرات العلفية من ناحية محتواها الغذائي.

2- تأثير المواعيد: يوضح الجدول (3) ان الموعد الاول (1/ نيسان) قد تفوق معنوياً على بقية المواعيد في محتوى (كلوروفيل A، كلوروفيل B، كلوروفيل AB ، البروتين الخام و اقل نسبة من الالياف الخام) إذ بلغت قيمها (2.83 ملغم /غم، 1.22 ملغم/غم، 4.05 ملغم/غم، 15.64 % و 16.34 %) على التوالي. بينما تفوق الموعد الخامس (1/ آب) معنوياً في نسبة المادة الجافة وبلغت (46.76%) في حين تفوق الموعد التاسع (1/ كانون اول) معنوياً الالياف الخام وبلغت (31.99) %، ومن خلال هذه النتائج نلاحظ بان محتوى البروتين الخام قد انخفض مع تقدم فصل النمو وقد يرجع السبب في هذا الانخفاض الى ان حاجة النبات الى البروتين تزداد مع تقدم فصل النمو لغرض تكوين النوات الجديدة الألويسي، (2000) وهذا يتزامن مع انخفاض كمية النتروجين في التربة بسبب استغلالها من قبل النبات وعمليات الغسل، وان البروتين له ارتباط ايجابي مع محتوى الكلوروفيل ولهذا فقد ارتفعت كمية الكلوروفيل بكل انواعه في الموعد الاول، بينما كانت نسبة الالياف الخام منخفضة لانها تزداد مع تقدم فصل النمو ومع تخشب الانسجة النباتية وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه كل من الألويسي ويوسف (2002)، الألويسي ومحمد (2011).

3- تأثير التداخل بين الانواع والمواعيد: يبين الجدول (4) ان اشجار اللوسينا في الموعد الاول (4/1) قد تفوقت معنوياً على بقية التداخلات في محتوى (كلوروفيل A والبروتين) وكانت قيمتهما (3.42 ملغم / غم و 17.4 %) على التوالي ولم تختلف معنوياً مع اشجار الروبينا في الموعد الاول في كمية الكلوروفيل الكلي (AB)، وتفوقت معاملة التداخل الاخيرة معنوياً في صبغة كلوروفيل B وبلغت 1.59 ملغم /غم، وتفوقت اشجار التوت في الموعد التاسع (12/1) معنوياً على بقية التداخلات في نسبة الالياف الخام وبلغت قيمتها (34.68) %، وقد يعود السبب في هذه الاختلافات بين معاملات التداخل الى وجود اختلافات وراثية بين الانواع وكذلك فان مرحلة النمو ايضا تؤثر على تراكيز الصبغات النباتية والمركبات الغذائية حيث يختلف التركيز بين بداية ونهاية فصل النمو فنلاحظ ان تركيز البروتين ينخفض مع تقدم فصل النمو وكذلك المحتوى الكلوروفيلي بكل انواعه بينما ترتفع نسبة الالياف الخام مع تقدم فصل النمو وتنسجم هذه النتائج مع ما توصل اليه كل من الألويسي وجوان (2006).

4- المعادلات التنبؤية: لغرض تقدير درجة الارتباط بين المتغيرات التي تحت الدراسة (كلوروفيل A، كلوروفيل B، كلوروفيل AB، المادة الجافة، البروتين الخام و الالياف الخام) تم اجراء دراسة تحليلية لايجاد درجة الترابط بين هذه المتغيرات والتي يمكن من خلال مصفوفة الارتباط معرفة هذه العلاقات بشكل اولي وقد تم استخدام برنامج التحليل الاحصائي (SPSS) لدراسة الارتباط بين هذه المتغيرات كما في الجدول (5) حيث نلاحظ انه هناك تبايناً في معامل الارتباط بين مختلف الصفات المدروسة ولما كان لكل من نسبة البروتين الخام والمادة الجافة والالياف الخام الاهمية الكبرى في معرفة كمية ونوعية العلف وبما ان تقدير هذه المتغيرات يحتاج الى عمل حقلّي ومختبري كبير ومكلف ويحتاج الى وقت زمني لذا فقد اتجهنا الى ايجاد الارتباط بين هذه المتغيرات المكلفة القياس مع متغيرات اخرى اقل كلفة واسرع تنفيذاً والتي يمكن تمثيلها ب (كلوروفيل A، كلوروفيل B وكلوروفيل AB) ولما كان هناك ارتباط قوي بين هذه المتغيرات فقد قمنا باستخدام طريقة الاحتمالات المختلفة والتي نتمكن من خلالها اعداد بعض المعادلات التي تعتمد على المتغيرات المستقلة المؤثرة في المتغير المعتمد المراد اعداد نموذج رياضي له من خلال مصفوفة الارتباط جدول (5) وبهذا تمكنا من ايجاد افضل المعادلات التي تربط بين المتغيرات المستقلة والمعتمدة ثم بعد ذلك استخدمت البيانات الحقلية التي تم جمعها والتي تكون فيها المتغيرات المعتمدة (البروتين الخام، المادة الجافة والالياف الخام) والمتغيرات المستقلة التي انتخبت لعلاقتها مع المتغير المعتمد (كلوروفيل A، كلوروفيل B و كلوروفيل AB)، ولتحديد ثوابت النموذج الرياضي للمعادلات التي نرغب في اعدادها لتخمين كل من المتغيرات المعتمدة ثم استخدام نظام (Statgraph V.4) لاعداد المعادلات الرياضية والتي من خلالها حصلنا على الجدول (6) للعلاقة بين (البروتين الخام والمادة الجافة والالياف الخام) من جهة و (كلوروفيل A، كلوروفيل B و كلوروفيل AB) من جهة اخرى مع بعض المقاييس الاحصائية للنموذج، ويبين هذا الجدول تسعة معادلات وان اعلى قيمة لمعامل ارتباط حصلنا عليه هو في المعادلة رقم (6) إذ بلغ 0.86 وان معامل التحديد هو 73.39 % وهذه المعادلة تمثل تقدير نسبة البروتين الخام بدلالة مقلوب كلوروفيل AB وتميزت هذه المعادلة بأدنى قيمة للخطأ القياسي وهي 1.3 مما يدل على انها معادلة جيدة ويمكن استخدامها في التقدير، وحسب هذه المعادلة نرى ان قيمة مقلوب كلوروفيل AB تحدد 82 % من قيمة نسبة البروتين الخام وان 18% من القيمة المقدره تعزى الى عوامل مستقلة اخرى او نتيجة للخطأ

التجريبي اثناء التحليل وجمع البيانات. وهكذا بقية المعادلات، والجداول (7و8و9) توضح القيم المقدرة مختبريا والمحسوبة باستخدام المعادلات المستنبطة لكل من نسبة (المادة الجافة والبروتين الخام والالياف الخام). ومن خلال هذه المعادلات نلاحظ بانه يمكن التنبؤ بقيم نسبة (المادة الجافة والبروتين الخام والالياف الخام) بدلالة قيم الكلوروفيل وخاصة الكلوروفيل الكلي (AB) وكما مبين في الجداول (7و8و9) حيث نلاحظ قيم المادة الجافة والبروتين الخام والالياف الخام المقدرة مختبريا والمحسوبة استنادا الى المعادلات التي تم استنباطها، وقد حصل الكثير من الباحثين على معادلات تنبؤية لتقدير بعض العناصر الغذائية ومنهم الألووسي (2000) والألووسي ويوسف (2002) والجبوري (2007) والألووسي (2009) واليوسف (2012).

الجدول (3): تأثير الانواع والمواعيد في الصفات المدروسة.

Table (3): Effect of Species and Dates on Studying Characters.

الصفات Characters						المستوى Level	العامل Factor
الياف خام % Crude fiber	بروتين خام % Crude protein	مادة جافة % dry mat.%	كلوروفيل أ ب Chlo.AB mg/gr	كلوروفيل ب Chlo.B mg/gr	كلوروفيل أ Chlo.A mg/gr		
24.46b	12.30c	41.72b	2.96c	0.79c	2.17c	<i>Ceratonia siliqua</i>	الانواع Spe.
22.79c	12.72b	37.05c	3.87b	1.14a	2.73b	<i>Robinia pseudoacacia</i>	
26.41a	10.35d	44.76a	2.09d	0.53d	1.56d	<i>Morus alba</i>	
21.27d	13.86a	37.02d	4.00a	1.11b	2.89a	<i>Leucaena leucocyphala</i>	
16.34i	15.64a	34.98i	4.05a	1.22a	2.83a	4/1	المواعيد Dates
17.95h	14.47b	36.14g	3.86b	1.13b	2.73b	5/1	
19.74g	13.29c	41.73c	3.58c	1.03c	2.55c	6/1	
21.58f	12.76d	44.45b	3.29e	0.91e	2.38e	7/1	
23.46e	12.19e	46.76a	3.01f	0.80f	2.21g	8/1	
25.43d	13.30c	41.22d	3.47d	1.00d	2.47d	9/1	
27.43c	10.66f	35.89h	3.01f	0.79g	2.22f	10/1	
29.68b	9.54g	39.41f	2.61g	0.65h	1.95h	11/1	
31.99a	8.92h	40.67e	2.19h	0.50i	1.69i	12/1	

المتوسطات التي تحمل نفس الحروف في العمود الواحد لا تختلف معنويا عند مستوى احتمال 0.05.
Means with the same letters does not different significantly at 0.05 level.

الجدول (4): تأثير التداخل بين الانواع والمواعيد في الصفات المدروسة.

Table(4): Effect of Species and Dates Interaction on Studying Characters.

الصفات Characters						المواعيد Dates	الانواع Spe.
Fiber%	Protein%	dry mat.%	Chlo.AB Mg/gr	Chlo.B Mg/gr	Chlo.A Mg/gr		
15.93b-	15.16c	34.23z	3.75l	1.13i	2.62m	4/1	Ceratonia siliqua
18.86y	14.50e	37.21s	3.56n	1.05j	2.51o	5/1	
21.81r	13.17l	38.66r	3.24q	0.96m	2.28r	6/1	
22.77q	12.69o	45.75f	3.03s	0.82n	2.18s	7/1	
23.80o	12.18q	48.17b	2.74v	0.74q	1.99v	8/1	
25.91k	13.37k	47.75c	3.13r	0.83o	2.30q	9/1	
28.11i	10.55x	36.75t	2.74v	0.65u	2.10u	10/1	
30.29f	9.89z	43.21k	2.42z	0.50x	1.92x	11/1	
32.69c	9.21b-	43.73j	1.99d-	0.37a-	1.62c-	12/1	
16.70a-	15.86b	34.56y	4.89a	1.59a	3.30c	4/1	
18.60z	14.73d	35.80w	4.66c	1.45c	3.21d	5/1	
21.30u	13.86i	40.26o	4.37d	1.30e	3.07f	6/1	

Characters الصفات						المواعيد Dates	الانواع Spe.
Fiber%	Protein%	dry mat. %	Chlo.AB Mg/gr	Chlo.B Mg/gr	Chlo.A Mg/gr		
21.25u	13.10m	43.19k	4.06h	1.17h	2.89h	7/1	Morus alba
21.49t	12.17q	43.88i	3.71m	1.05j	2.66l	8/1	
22.79q	13.41k	36.68u	4.13g	1.26f	2.87i	9/1	
24.09n	11.65st	30.81e-	3.52o	0.98l	2.53n	10/1	
28.02i	10.13y	32.68b-	3.00t	0.81p	2.19s	11/1	
30.89e	9.57a-	35.57x	2.54y	0.660s	1.88z	12/1	
19.53w	14.15g	38.75q	2.68w	0.71r	1.96w	4/1	
20.60v	12.84n	39.06p	2.55x	0.65t	1.89y	5/1	
21.66s	11.69s	47.29d	2.35a-	0.61v	1.74a-	6/1	
23.27p	11.19u	47.71c	2.02c-	0.48y	1.54d-	7/1	
24.79m	10.70w	50.15a	1.76f-	0.36b-	1.40f-	8/1	
28.25h	11.88r	44.59h	2.31b-	0.664s	1.65b-	9/1	
31.73d	8.07c-	42.85l	1.97e-	0.52w	1.45e-	10/1	
33.18b	6.50d-	45.72f	1.68g-	0.46z	1.22g-	11/1	
34.68a	6.10e-	46.72e	1.46h-	0.32c-	1.13h-	12/1	
13.19e-	17.40a	32.36d-	4.88a	1.46b	3.42a	4/1	Leucaena leucocyphala
13.73d-	15.81b	32.49c-	4.70b	1.38d	3.31b	5/1	
14.21c-	14.43f	40.72n	4.35e	1.23g	3.12e	6/1	
19.04x	14.07h	41.14m	4.03i	1.13i	2.90g	7/1	
23.74o	13.69j	44.82g	3.83j	1.06j	2.77k	8/1	
24.75m	14.52e	35.84w	4.33f	1.26f	3.01f	9/1	
25.77l	12.37p	33.13a-	3.81k	1.00k	2.82j	10/1	
27.23j	11.61t	36.02v	3.33p	0.85n	2.47p	11/1	
29.71g	10.79v	36.64u	2.77u	0.64u	2.12t	12/1	

المتوسطات التي تحمل نفس الحروف في العمود الواحد لا تختلف معنويًا عند مستوى احتمال 0.05.

Means with the same letters does not differ significantly at 0.05 level.

الجدول (5): معامل الارتباط بين الصفات المدروسة.

Table (5): Correlation coefficient between studying characters.

crude fiber	crude prot.	Dry matt.	Chloro.AB	Chloro.B	Chloro. A	
** 0.740 -	** 0.842	** 0.598.-	** 0.996	** 0.697	1.000	Chloro. A
** 0.770 -	** 0.847	** 0.577 -	** 0.986	1.000	** 0.967	Chloro.B
** 0.756 -	** 0.850	** 0.595 -	1.000	** 0.986	** 0.996	Chloro.AB
** 0.332	** 0.422 -	1.000	** 0.595 -	** 0.577 -	** 0.598 -	Dry matt.
** 0.910 -	1.000	** 0.422 -	** 0.850	** 0.847	** 0.842	crude prot.
1.000	** 0.910 -	** 0.332	** 0.756 -	** 0.770 -	** 0.740 -	crude fiber

. Significant correlation at $P \leq 0.01$. $0.01 \leq$ احتمال عند مستوى احتمال $P \leq 0.01$.

الجدول (6): معادلات الانحدار الخطي البسيط للمادة الجافة والبروتين الخام والالياف الخام بدلالة المحتوى الكلوروفيلي

Table (6): Equations of simple linear regression relating chloro. Content to dry matter , crude protein and crude fiber.

الخطأ القياسي Stand.Error	معامل الارتباط R	معامل التحديد R ²	المعادلة Equation	No.
4.34	0.60	36.32	Dry matter = 29.872 + 22.0501*1/x ₁	1
4.41	0.58	34.03	Dry matter = 33.4138 + 5.0394*1/x ₂	2
4.33	0.60	36.68	Dry matter = 30.7563+27.3463*1/x ₃	3

1.33	0.85 -	72.26	Crude protein = 19.0271 - 14.43*1/x ₁	4
1.44	0.82 -	67.58	Crude protein = 16.7054 - 3.29499*1/x ₂	5
1.30	0.86 -	73.39	Crude protein = 18.4656 - 17.9462*1/x ₃	6
3.95	0.71	50.53	Crude fiber = 11.2258 + 26.8669*1/x ₁	7
3.92	0.71	51.16	Crude fiber = 15.2173 + 6.38303*1/x ₂	8
3.87	0.72	52.46	Crude fiber = 12.1444 + 33.783*1/x ₃	9

X₁ = chloro. A , X₂ = chloro. B , X₃= chloro.AB

الجدول (7): القيم المقدرة والمحسوبة للمادة الجافة والبروتين والالياف الخام بدلالة مقلوب قيم كلوروفيل أ لانواع المدروسة وبتسعة مواعيد.

Table (7): Determining and calculate values of dry matter ,crude protein and fiber as function of chlorophyl A for studying species with nine dates.

الصفات % Characters						المواعيد Dates	الانواع Spec.
القيم المحسوبة Calculate Value			القيم المقدرة Determined Value				
الياف خام % Crude fiber	بروتين خام % Crude prtein	مادة جافة % dry mat.%	الياف خام % Crude fiber	بروتين خام % Crude prtein	مادة جافة % dry mat.%		
21.47096	13.52451	38.28037	15.93	15.16	34.23	4/1	Ceratonia siliqua
21.92463	13.28084	38.6527	18.86	14.505	37.21	5/1	
23.00539	12.70037	39.5397	21.81	13.17	38.66	6/1	
23.53651	12.41511	39.9756	22.775	12.69	45.755	7/1	
24.70779	11.78603	40.93688	23.8	12.185	48.17	8/1	
22.90706	12.75319	39.459	25.91	13.375	47.75	9/1	
24.03909	12.14518	40.38807	28.11	10.555	36.755	10/1	
25.17828	11.53333	41.32303	30.295	9.895	43.215	11/1	
27.74504	10.15474	43.42961	32.695	9.21	43.735	12/1	
19.36334	14.65649	36.55061	16.705	15.86	34.565	4/1	
19.59868	14.53009	36.74376	18.605	14.735	35.8	5/1	
19.98751	14.32126	37.06288	21.3	13.86	40.26	6/1	
20.5339	14.02779	37.51131	21.255	13.1	43.195	7/1	
21.31097	13.61043	38.14906	21.49	12.17	43.885	8/1	
20.57536	14.00552	37.54534	22.79	13.415	36.685	9/1	
21.83004	13.33165	38.57507	24.09	11.65	30.81	10/1	
23.50052	12.43445	39.94606	28.025	10.135	32.685	11/1	
25.54718	11.3352	41.62578	30.895	9.575	35.575	12/1	
27.08584	10.5088	42.88859	19.53	14.155	38.755	4/1	
25.41107	11.4083	41.51408	20.605	12.845	39.06	5/1	
26.20178	10.98362	42.16303	21.66	11.695	47.29	6/1	
25.7957	11.20172	41.82975	23.27	11.195	47.71	7/1	
25.99595	11.09417	41.9941	24.795	10.705	50.15	8/1	
25.89514	11.14831	41.91137	28.25	11.885	44.59	9/1	
25.94537	11.12133	41.95259	31.73	8.075	42.85	10/1	
25.92021	11.13485	41.93194	33.185	6.5	45.72	11/1	
25.93278	11.1281	41.94226	34.68	6.1	46.72	12/1	
25.9265	11.13147	41.9371	13.195	17.4	32.36	4/1	
25.92964	11.12978	41.93968	13.73	15.815	32.495	5/1	
25.92807	11.13063	41.93839	14.21	14.43	40.725	6/1	
25.92885	11.13021	41.93903	19.04	14.075	41.14	7/1	
25.92846	11.13042	41.93871	23.745	13.695	44.825	8/1	
25.92866	11.13031	41.93887	24.755	14.525	35.84	9/1	
25.92856	11.13036	41.93879	25.775	12.37	33.135	10/1	
25.92861	11.13034	41.93883	27.235	11.615	36.025	11/1	
25.92858	11.13035	41.93881	29.71	10.79	36.64	12/1	

الجدول (8): القيم المقدرة والمحسوبة للمادة الجافة والبروتين والالياف الخام بدلالة قيم كلوروفيل ب للأنواع المدروسة وبتسعة مواعيد.

Table (8): Determining and calculate values of dry matter ,crude protein and fiber as function of chlorophyl B for studying species with nine dates.

Characters% الصفات						المواعيد Dates	الانواع Spec.
Calculate Valueالقيم المحسوبة			Determined Valueالقيم المقدرة				
% الياف خام Crude fiber	% بروتين خام Crude prtein	مادة جافة % dry mat.%	% الياف خام Crude fiber	% بروتين خام Crude prtotein	مادة جافة % dry mat.		
20.872	13.78638	37.87819	15.93	15.16	34.23	4/1	Ceratonia siliqua
21.30333	13.56372	38.21872	18.86	14.505	37.21	5/1	
21.8387	13.28736	38.64139	21.81	13.17	38.66	6/1	
22.70912	12.83804	39.32859	22.775	12.69	45.755	7/1	
23.79664	12.27665	40.18719	23.8	12.185	48.17	8/1	
22.92627	12.72594	39.50003	25.91	13.375	47.75	9/1	
25.09204	11.60795	41.2099	28.11	10.555	36.755	10/1	
28.04493	10.08364	43.54121	30.295	9.895	43.215	11/1	
32.56249	7.751623	47.10782	32.695	9.21	43.735	12/1	
19.24089	14.62838	36.59043	16.705	15.86	34.565	4/1	Robinia pseudoacacia
19.62547	14.42985	36.89405	18.605	14.735	35.8	5/1	
20.11527	14.17702	37.28074	21.3	13.86	40.26	6/1	
20.67102	13.89013	37.71951	21.255	13.1	43.195	7/1	
21.30333	13.56372	38.21872	21.49	12.17	43.885	8/1	
20.28964	14.087	37.41841	22.79	13.415	36.685	9/1	
21.69885	13.35955	38.53098	24.09	11.65	30.81	10/1	
23.07817	12.64753	39.61996	28.025	10.135	32.685	11/1	
22.32219	13.03778	39.02311	30.895	9.575	35.575	12/1	
24.88856	11.71299	41.04925	19.53	14.155	38.755	4/1	Morus alba
24.14212	12.09831	40.45994	20.605	12.845	39.06	5/1	
24.50036	11.91338	40.74277	21.66	11.695	47.29	6/1	
24.31771	12.00767	40.59857	23.27	11.195	47.71	7/1	
24.40813	11.96099	40.66996	24.795	10.705	50.15	8/1	
24.3627	11.98445	40.63409	28.25	11.885	44.59	9/1	
24.38536	11.97275	40.65198	31.73	8.075	42.85	10/1	
24.37401	11.9786	40.64302	33.185	6.5	45.72	11/1	
24.37968	11.97568	40.6475	34.68	6.1	46.72	12/1	
24.37685	11.97714	40.64526	13.195	17.4	32.36	4/1	Leucaena leucocyphala
24.37826	11.97641	40.64638	13.73	15.815	32.495	5/1	
24.37755	11.97678	40.64582	14.21	14.43	40.725	6/1	
24.37791	11.97659	40.6461	19.04	14.075	41.14	7/1	
24.37773	11.97668	40.64596	23.745	13.695	44.825	8/1	
24.37782	11.97664	40.64603	24.755	14.525	35.84	9/1	
24.37778	11.97666	40.64599	25.775	12.37	33.135	10/1	
24.3778	11.97665	40.64601	27.235	11.615	36.025	11/1	
24.37779	11.97666	40.646	29.71	10.79	36.64	12/1	

الجدول (9): القيم المقدرة والمحسوبة للمادة الجافة والبروتين والالياف الخام بدلالة قيم كلوروفيل أ ب للأنواع المدروسة وبتسعة مواعيد.

Table (9): Determining and calculate values of dry matter ,crude protein and fiber as function of chlorophyl AB for studying species with nine dates.

الصفات % Characters						المواعيد Dates	الانواع Spec.
القيم المحسوبة Calculate Value			القيم المقدرة Determined Value				
الياف خام % Crude fiber	بروتين خام % Crude prtein	مادة جافة % dry mat.%	الياف خام % Crude fiber	بروتين خام % Crude prtein	مادة جافة % dry mat.%		
21.15032	13.68148	38.43784	15.93	15.16	34.23	4/1	Ceratonia siliqua
21.63401	13.42453	39.18403	18.86	14.505	37.21	5/1	
22.55583	12.93484	39.76839	21.81	13.17	38.66	6/1	
23.27774	12.55135	40.74837	22.775	12.69	45.755	7/1	
24.48838	11.90823	39.49872	23.8	12.185	48.17	8/1	
22.94459	12.72832	40.72506	25.91	13.375	47.75	9/1	
24.45958	11.92353	42.0415	28.11	10.555	36.755	10/1	
26.08588	11.05961	44.46784	30.295	9.895	43.215	11/1	
29.08333	9.467305	36.35088	32.695	9.21	43.735	12/1	
19.05582	14.79412	36.62864	16.705	15.86	34.565	4/1	Robinia pseudoacacia
19.39895	14.61184	37.01461	18.605	14.735	35.8	5/1	
19.87577	14.35854	37.49715	21.3	13.86	40.26	6/1	
20.4719	14.04187	38.12171	21.255	13.1	43.195	7/1	
21.24346	13.632	37.37448	21.49	12.17	43.885	8/1	
20.32034	14.12238	38.52867	22.79	13.415	36.685	9/1	
21.74621	13.36493	39.8693	24.09	11.65	30.81	10/1	
23.4024	12.48513	39.14576	28.025	10.135	32.685	11/1	
22.50856	12.95996	41.53954	30.895	9.575	35.575	12/1	
25.46577	11.38902	40.96014	19.53	14.155	38.755	4/1	Morus alba
24.75	11.76926	41.24184	20.605	12.845	39.06	5/1	
25.098	11.58439	41.09908	21.66	11.695	47.29	6/1	
24.92163	11.67808	41.16997	23.27	11.195	47.71	7/1	
25.00921	11.63156	41.1344	24.795	10.705	50.15	8/1	
24.96527	11.6549	41.15216	28.25	11.885	44.59	9/1	
24.98721	11.64325	41.14327	31.73	8.075	42.85	10/1	
24.97623	11.64908	41.14771	33.185	6.5	45.72	11/1	
24.98172	11.64616	41.14549	34.68	6.1	46.72	12/1	
24.97897	11.64762	41.1466	13.195	17.4	32.36	4/1	Leucaena leucocyphala
24.98034	11.64689	41.14605	13.73	15.815	32.495	5/1	
24.97966	11.64726	41.14632	14.21	14.43	40.725	6/1	
24.98	11.64707	41.14619	19.04	14.075	41.14	7/1	
24.97983	11.64717	41.14625	23.745	13.695	44.825	8/1	
24.97991	11.64712	41.14622	24.755	14.525	35.84	9/1	
24.97987	11.64714	41.14624	25.775	12.37	33.135	10/1	
24.97989	11.64713	41.14623	27.235	11.615	36.025	11/1	
24.97988	11.64714	45.72813	29.71	10.79	36.64	12/1	

THE RELATIONSHIP BETWEEN CHLOROPHYLL CONTENT AND THE LEAVE FORAGE VALUE OF SOME FOREST TREES

Y. M. Qassim Alalously

M. H. Younis

Forestry Dept., College of Agriculture and Forestry, Mosul University, Iraq

E-mail: al_alously56@yahoo.com

ABSTRACT

This study was conducted at Mosul university campus. The samples were collected from four species of forest trees (*Ceratonia siliqua*, *Robinia pseudoacacia*, *Morus alba*, *Leucaena leucocyphala*) in nine dates namely (1/4, 1/5, 1/6, 1/7, 1/8, 1/9, 1/10, 1/11, 1/12). The characters (Chlorophyll A, Chlorophyll B, Chlorophyll AB, dry matter, crude protein, crude fiber) were studied to find the correlation relationship percent between Chlorophyll quantity (A, B, AB) and percentage of (dry matter, crude protein, crude fiber) to create prediction equations for calculate these three characters. The study showed significant differences between species, dates and its interaction in all the studied characters. *Leucaena leucocyphala* trees significantly superiority in (Chlorophyll A, Chlorophyll AB, crude protein and less quantity of crude fiber) characters, first date (1/4) was significantly superiority in (Chlorophyll A, Chlorophyll B, Chlorophyll AB, crude protein and less quantity of crude fiber). There were significantly correlation between dependent variables ((dry matter, crude protein, crude fiber) and independent variables (Chlorophyll A, Chlorophyll B, Chlorophyll AB), through this strong correlation we created nine equations represent the relation between these dependent and independent variables. The best equation (Crude protein = 18.4656 - 17.9462*1/x₃) to find crude protein percentage depending on overturned total chlorophyll.

Keywords: Chlorophyll and crude protein correlation, prediction equation.

Received: 10/6/2013, Accepted: 30/9/2013.

المصادر

- الألوسي. يونس محمد قاسم (1997). التغيرات الفصليّة في التركيب الكيميائي لنباتات خشبية وعشبية رعوية في شمال العراق. اطروحة دكتوراه -كلية الزراعة والغابات- جامعة الموصل.
- الألوسي. يونس محمد قاسم (2000). دراسة التغيرات الموسمية في التركيب الكيميائي لأشجار الكتالبا في شمال العراق. مجلة زراعة الرافدين 32(2): 79-86.
- الألوسي. يونس محمد قاسم (2009). تأثير قطر وعمر القرمة في الصفات الكمية والنوعية للعلف النامي على قرم اشجار الجنار الغربي (الدلب). المجلة العربية للبيئات الجافة 2(3): 57-64.
- الألوسي. يونس محمد قاسم وجوان عمر عثمان الزندي (2006). التباين الفصلي في التركيب الكيميائي لبعض الأشجار والشجيرات العلفية النامية في محافظة نينوى. مجلة زراعة الرافدين 34(2): 97-108.
- الألوسي. يونس محمد قاسم ومحمد الخطيب (2011). التغيرات الفصليّة في المحتوى الغذائي لعلف انواع السنديان المنتشرة في شمال غربي سورية. المجلة العربية للبيئات الجافة 4(1): 80-92.
- الألوسي. يونس محمد قاسم ومسعود مصطفى الكتاني (2003). تأثير الموقع وموعد اخذ العينات في المحتوى الغذائي لنباتات رعوية في غابات نينوى والنمرود. المجلة العراقية للعلوم الزراعية 4(3): 68-76.
- الألوسي. يونس محمد قاسم ويوسف جاسم محمد (2002). التغيرات الفصليّة في التركيب الكيميائي لأوراق واغصان اشجار لسان الطير. *Ailanthus altissima* (mill) swingle. مجلة تكريت للعلوم الزراعية 2(2): 39-48.
- الجبوري. آفاق ابراهيم جمعة صالح (2007). معادلات تقدير مقاطع الشجرة ومتضمنات الوزن والحجم لأشجار الدلب الغربي في نينوى. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل.

- الراوي. خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.
- رمضان. محمود فتحي (1990). تأثير الاكثار الخضري والتسميد في نمو ثلاث سلالات محلية من القوغ في المشتل ومشاجر دورات القطع القصيرة في نينوى. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل.
- الصحاف. فاضل حسين (1989). تغذية النبات التطبيقي. مطبعة التعليم العالي في الموصل – جامعة بغداد.
- اليوسف. عمار جاسم يوسف (2012). التحليل المكاني وتأثير التنافس في النمو لغابات الصنوبر. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل.
- Addlestone, B.j. ;J.P. Mueller & J.M. Luginbuhl. (1999). The establishment and early growth of three leguminous tree species for use in silvopastoral system of the southern USA. *Agro forestry System* 44(2-3): 253- 265.
- Anonymous (2002). Official Methods Of Analysis, Published By The Association Of Official Analytical Chemist, Washington, DC 20044.
- Benison, J. J. and R. T. Paterson. (1993). Use Of Trees By Livestock 2: *Acacia* Chatham, UK: *Natural Resources Institute*.
- Besefky, K. I. S. (2011). Effect Of Elevations And Some Aspects On Natural Vegetation Characteristics Of Some Locations In Duhok Governorate / Iraqi Kurdistan Region. ph.D.Thesis. College of Agriculture. University Of Duhok.
- Bremmer, J. M.(1960). Determination of nitrogen in soil by the kjeldhal method. *Journal of Agriculture Science* ss: 11-33 PP.
- Duncan,D.B.(1955). Multiple Range And Multiple "F" Tests, *Biometrics*. 11: 1-2.
- Knudsen, L.L.; T.W. Tibbitts and G.E. Edwards (1977). Measurement of ozone injury by determination of chlorophyll concentration. *Physiology* 60(4): 606-608.
- Mackinney,G.(1941). Absorption of light by chlorophyll solution. *Journal of Biological chemistry* 140(2): 315-322.
- Papachriston, T.G. and V.P. Papanastasis (1994). Forage value of mediterranean deciduous wood fodder species and its implication to management of silvo-pastoral systems for goats. *Agroforestry systems* , 27:269-282.
- Rababah, T.; K. I. Ereifej; M.A. Al-Mahasneh; M. N. Alhamad; M.A.A Irababah and A. H. Muhammad [(2008).] The physicochemical composition of acorns for tow mediterranean *Quercus* species.. *Jordan Journal of Agricultural Sciences* 4 (2):131-137.
- Ramirez, R. G.; G. F. W. Haenlein and M. A. Nunez-Gonzalez [(2001).] Seasonal variation of macro and trace mineral contents in 14 browse species that grow in northeastern Mexico. *Small Ruminant Research* 39: 153-159.
- Tang, S.; F.R. Meng and Ch. P. A. Bourque. (2001). Analyzing paragrameters of growth and yield models for chines fir provenances with alinear mixed model approach. *Silvae Genetica* 50,3-4.
- White, E.H. and E.J.Jokela. (1980). Variation in red pine (*Pinus resinosa*) foliar nutrient concentrations as influenced by sampling procedure. *Canidian Journal Forest research* , Ottawa 10(2)pp.233-237.

