دراسة تحليلية لبعض العناصر المناخية والهيدرولوجية بالاعتماد على قياسات الإمطار في غابة نينوى

إبراهيم أنور إبراهيم
قسم الغابات/ كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل / العراق

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة في غابات نينوى والتي تضمنت تحليلاً للمناخ المحلي اعتماداً على بعض العناصر المناخية التي سجلت في الغابة لعام ٢٠٠٢ ، إضافة إلى الدراسة الهيدرولوجية بالاعتماد على السواقط للفترة من أيلول ٢٠٠٣ ولغاية نيسان ٢٠٠٦ ، أظهرت النتائج أن معدل الرطوبة النسبية خلال أشهر الشتاء تتراوح بين ٦٦ - ٨٤% ، أما درجة الحرارة المؤثرة فقد زادت عن ٢٤° م . خلال أشهر حزيران وتموز و آب كما لوحظ ارتفاع قيم الضغط البخاري خلال هذه الأشهر مقارنة بالأشهر الباردة ، كما أن أعلى مقدار للنقص في التشبع الرطوبي ظهر خلال شهر تموز وبلغ ٣٥.٤ ملليبار واقلها خلال شهر شباط ١.٠٤ ملليبار، كما تميز شهر آب بارتفاع معدل درجة الندى ١٩.٥°م ومعدل قراءة المحرار الرطب ، ٢٤.٣° م، أما السواقط فتباينت خلال مدة الدراسة ما بين ٢٨٠.٥ – ٤٠٤.٧ملم وبلغ مقدار الأمطار التي وصلت إلى الأرض لمشجر الصنوبر والكينا والدلب على التوالي ٢٦٩.٢ و ٣٤٢.١ و ٣٦٣ ملم وذلك خلال السنة المائية ٢٠٠٦ في حين انخفض ذلك في السنوات الأخرى ، أما مقدار الأمطار الجارية فقد بلغ في السنوات المائية ٢٠٠٤ و ٢٠٠٥ و ٢٠٠٦ على التوالي ٤٦ و ٤٢ و٦٠ ملم .

المقدمة

تعد الدراسات الهايدرومترولوجية ذات أهمية بالغة وخاصة في مناطق الغابات , فمن الناحية الهيدرولوجية يأتي الاستهلاك المائي من قبل أشجار الغابات في المقدمة نظراً لضخامتها , كما أن مقادير كبيرة من مياه الأمطار يمكن أن تحتجز من قبل أشجار الغابات ومن ثم تتعرض إلى التبخر دون أن تستفيد منها هذه الاشجار وهذا ما يسمى بالأمطار المحتجزة (Interception) والأخيرة تعتبر من احد عناصر الموازنة المائية في أحواض الأنهر المغطاة بالغابات .

إن دراسة الموازنة المائية الفصلية والسنوية تعتبر من الأمور الأساسية التي من خلالها يمكن الحصول على الإنتاجية المتوقعة للغابات ، كما تتأثر الموازنة المائية والمناخ ألموقعي (Microclimate) بنوع الغابة والأشجار (Laurent وآخرون، ٢٠٠١) ، أما فيما يخص الدراسات المترولوجية في مناطق الغابات فمن المعلوم بان أشجار الغابات تؤثر على العناصر المناخية داخل الغابة مكونةً لها مناخاً محلياً (Local climate) تميزها عن المنطقة المجاورة خارج الغابة ، وقد أطلق Marlatt (١٩٦٧) على المناخ ضمن الأوراق والشجيرات أو الأشجار مصطلح المناخ البيئي (Ecoclimate)، أما Molga (١٩٥٨) فقد عرف المناخ ألموقعي بأنه المناخ الممثل لطبقة الهواء بالقرب من سطح الأرض وعند ارتفاع لا يزيد عن ٥, ١ – ٢ م على سطح الأرض والتي تحتاج إلى أجهزة خاصة لأخذ القياسات .

وبالنظر لعدم وجود مثل هذه الدراسات في غابة نينوى وخاصة فيما يتلق بتحليل بعض العناصر المناخية تم القيام بهذه الدراسة .

مواد البحث وطرائقه

في هذه الدراسة تم الاعتماد على البيانات التي سجلت في غابة نينوى لعام ٢٠٠٢ بواسطة جهاز مسجل الحرارة والرطوبة النسبية (Thermohygrograph) والذي وضع داخل صندوق المحارير(Thermometer screen) ، كما تم استخدام مساطر الرطوبة المنزلقة (Humidity slide rule) لحساب درجة الندى وضغط بخار الماء الفعلي ، أما الضغط البخاري المشبع فقد استخرج من العلاقة التي تربط ما بين الرطوبة النسبية من جهة وضغط بخار الماء الفعلي والمشبع من جهة أخرى ومن العلاقة أدناه :

تاريخ تسلم البحث ٢٦ / ٢ / ٢٠٠٧ وقبوله ٥ / ٩ /٢٠٠٧

$$RH= e/es$$

إذ أن RH = الرطوبة النسبية ، e = ضغط بخار الماء الفعلي ، es = ضغط بخار الماء المشبع .

أما العجز الرطوبي (Saturation deficit) فقد تم حسابه وفق العلاقة:

$$Sd = es-e$$

علماً بان المقاييس أعلاه تم حسابها لكل ساعتين خلال اليوم الواحد لنحصل على أثنا عشر قراءة لليوم الواحد تم حساب معدل هذه القراءات للشهر الواحد وعلى مدار السنة ، أما درجة الحرارة المؤثرة (ET) فقد تم حسابها وفق المعادلة التي أوصى بها Missenard (١٩٤٨) والتي اعتمدها كأحد دلائل الراحة (Comfort indices)، كما مبينة في أدناه (Mayer و Abele ، ١٩٧٨) :

$$ET= Ta – 0.4(Ta – 10). (1- RF/100)$$

إذ أن Ta = درجة حرارة الهواء ْم ، RF = الرطوبة النسبية .

أما الدراسة الهيدرولوجية فقد تضمنت تقدير مقدار الأمطار المحتجزة والنافذة من التاج وذلك باستخدام جهاز قياس الأمطار قطره ١٢.٥سم لحساب مقدار الأمطار الساقطة في المنطقة المفتوحة اعتباراً من أيلول / ٢٠٠٣ لغاية نيسان / ٢٠٠٦ وتم إدخال هذه البيانات في المعادلات التي سبق وان تم التوصل إليها والتي يتم بواسطتها حساب الأمطار المحتجزة ، فلمشجر الدلب تم استخدام المعادلات الآتية (إبراهيم ، ١٩٩٤).

$$I= 0.82 + 0.11p \text{ …….. } 1$$

$$I= 0.66 + 0.08p \text{ …… } 2$$

إذ أن المعادلة رقم (١) تستخدم لحساب الأمطار المحتجزة (I) بدلالة أمطار المنطقة المفتوحة (P) خلال مدة النمو الخضري ، والمعادلة رقم (٢) تستخدم لقياس الاحتجاز خلال مدة السبات ، ولمشجر ألكينا فقد استخدمت المعادلة أدناه (إبراهيم ، ١٩٨٧) .

$$I= 0.65 + 0.142p$$

ولمشجر الصنوبر فقد استخدمت معادلة Jabbouri و Ibrahim (١٩٨٩) بتقدير مقدار الأمطار التي تصل إلى ارض المشجر (Th) بدلالة أمطار المنطقة المفتوحة (Pg) وهذه المعادلة هي :

$$Th= 0.68Pg – 0.765$$

حساب الأمطار الجارية Runoff Estimation : تم حساب الأمطار الجارية بالاعتماد على طريقة معامل الجريان(Runoff Coefficient) فان هذا المعامل يعتمد على جميع العوامل المؤثرة على الجريان وعلى سبيل المثال يتراوح قيمته في مناطق الغابات بين ٠,١ – ٠,٢ معتمدة على مقدار كثافة الغابة ، بينما في أحواض الأنهر ذات الأراضي الصخرية غير النفاذة تبلغ قيمة المعامل ٠,٨ – ١ (Sharma، ١٩٧٩) لذا فان حساب مقدار الجريان بهذه الطريقة يتم وفق المعادلة التالية :

$$R = KP$$

إذ أن R = مقدار الجريان (سم) ، P = مقدار الأمطار (سم) ، K = معامل الجريان .

النتائج والمناقشة

الرطوبة النسبية ودرجات الحرارة : أظهرت الدراسة أن التباين في مقدار معدلات الرطوبة النسبية اعتمد على فصول السنة ، ففي الأشهر الجافة انخفض مقدر الرطوبة النسبية بسبب ارتفاع درجات الحرارة ، حيث ان بارتفاع درجات الحرارة يرتفع مقدار ضغط بخار الماء المشبع (es) وهذا يؤدي إلى خفض الرطوبة النسبية ، لذا فقد كانت اقل قيمة للرطوبة النسبية هي خلال شهر تموز ٣٤.٥ % عندما كانت معدل درجات الحرارة ٣٤.٩ ° م ، أما المدى في قيم الرطوبة النسبية فقد كان خلال اشهر الشتاء كانون الثاني وشباط وآذار ٦٦ – ٨٤% معتمدة على معدلات درجات الحرارة من جهة ومقدار الأمطار الساقطة من جهة أخرى ، أما خلال شهر نيسان فقد بلغ مقدار الرطوبة النسبية ٨٥% وهذه القيمة مرتفعة نسبياً بسبب الأمطار الساقطة خلال هذا الشهر والبالغ مقدارها ٨٨.٧ملم . هذا ما يوضحه الجدول (١).

ومن ملاحظة الخطوط البيانية (Chart) لجهاز مسجل الحرارة والرطوبة يتضح أن هناك تذبذب في مقدار الرطوبة النسبية إلا أنها عموماً كانت علاقتها عكسية مع درجات الحرارة ، لذا فأعلى القيم كانت خلال الصباح واقلها في فترة الظهيرة هذا ما توضحه الجداول (٢-٥) .

إن معدل الرطوبة السنوية ٦٦.٩ % هي مرتفعة نسبياً لكونها تمثل الارتفاع القليل من سطح الأرض (١) م إضافة إلى استخدام السقي وتأثير النتح للنباتات النامية في ارض الغابة إضافة إلى قلة حركة الهواء داخل الغابة كلها عوامل ساهمت في ارتفاع الرطوبة النسبية ، وهذه لها أهميتها في المحافظة على رطوبة التربة ، وعند ربط العلاقة ما بين الرطوبة النسبية ودرجات الحرارة لغرض إيجاد قيمة درجة الحرارة المؤثرة حسب معادلة (Missenard) اتضحت أن هذه القيمة كمعدل زادت عن ٢٤°م (الجدول ١) خلال اشهر حزيران وتموز وآب، علماً بان زيادة درجة الحرارة المؤثرة عن هذا المقدار يعطينا شعوراً بعدم الراحة النفسية خلال هذه الأشهر حسب ما حدده Mayer و Abele (١٩٧٨) ، في حين نلاحظ أن هذه القيمة كمعدل لم يزيد عن ٢٤°م للأشهر الأخرى من السنة (الجدول ١).

الضغط البخاري الفعلي والمشبع : أظهرت الدراسة كما موضح في الجداول (٢- ٥) إن اقل مقدار لضغط بخار الماء الفعلي سجل بصورة عامة عند الصباح الباكر فخلال شهر كانون الثاني سجلت اقل قراءة ما بين الساعة الرابعة والسادسة صباحاً كمعدل وبلغ مقداره ٦.٢ مليبار، وخلال شهر شباط بلغ المقدار كمعدل ١٢.٨ مليبار عند الساعة الرابعة صباحاً ، وهكذا بالنسبة لجميع اشهر السنة الأخرى فان اقل قيمة للضغط البخاري كانت عند الفترة ٤-٦ صباحاً ، أما في الوقت الذي تلي فترة الظهيرة فيلاحظ زيادة في مقدار الضغط البخاري لجميع اشهر السنة، أما بالاعتماد على المعدلات الشهرية فنلاحظ ارتفاع قيم الضغط البخاري في الأشهر الحارة مقارنة مع الأشهر الباردة.

إن انخفاض الضغط البخاري أثناء الليل يعود إلى تكون الندى والذي يساهم في خفض نسبة الرطوبة من الطبقات السفلى ، ومع بداية النهار فان النتح يبدأ ويبدأ الندى بالتبخر لذا فان ضغط بخار الماء سوف يزداد ، كما أن السقي في منطقة الدراسة يعتبر من العوامل التي ساهمت في ارتفاع قيمة اضغط البخاري .

أما فيما يخص الضغط البخاري المشبع فيتضح لدينا من الجدول (١) بان هناك علاقة وثيقة ما بين درجات الحرارة والضغط البخاري المشبع حيث زاد معدل الأخير بازدياد درجة الحرارة فلوحظ خلال أشهر الصيف (حزيران وتموز وآب) بلغ معدل الضغط البخاري الشبع ٤٧.٢ مليبار بينما بلغ كمعدل خلال فصل الخريف والشتاء والربيع ٢٦ و ١١.٣ و ٢٣.١ مليبار على التوالي ، أما بالنسبة للتغيرات اليومية في قيم الضغط البخاري المشبع فقد تبين بان هذه القيم زادت بازدياد درجات الحرارة فكانت لها قيم مرتفعة خلال فترة الظهيرة ومنخفضة خلال الساعات الأولى من النهار وكان هذا التباين سبباً في خفض الرطوبة النسبية في فترة الظهيرة ورفعها عند الصباح ، ويظهر من الجداول (٢-٥) بان هناك تقارب ما بين قيم الضغط البخاري الفعلي والمشبع خلال ساعات الصباح وخاصة خلال أشهر الشتاء بعكس الأشهر الحارة والجافة ومن الجدير بالذكر انه كلما تقاربت القيمتان من بعضيهما كلما زادت الرطوبة النسبية وعند تساوي القيمتين فان الرطوبة النسبية تصبح ١٠٠%. أما عند دراسة تأثير الضغط البخاري تحت الظروف السائدة على راحة الإنسان فقد أشار (Scharlau) إلى أن الإنسان يشعر بعدم الراحة عندما تزيد قيمة الضغط البخاري على ١٤.٠٨ تور، وعند مقارنة هذه القيمة مع القيم التي تم الحصول عليها كمعدلات في غابة نينوى يتضح لدينا بان هذه القيم كمعدلات زادت عن ١٤.٠٨ تور خلال شهري حزيران (١٤.١) تور ، وآب (١٧) تور ، في حين انخفضت القيم للأشهر الأخرى عن ١٤.٠٨ أم إذا ما لاحظنا تذبذب الضغط البخاري خلال ساعات اليوم كما موضح ذلك في الجداول (٢-٥) فنلاحظ انه خلال أيام الأشهر لكانون الثاني وشباط وآذار وتشرين الثاني وكانون الأول لم يترفع فيها الضغط البخاري عن ١٤.٠٨تور (١٨.٧) مليبار ، أما خلال الأشهر الأخرى فقد ارتفع الضغط البخاري خلال بضع ساعات عن المقدار أعلاه وخاصة في فترة الظهيرة وبعدها ويعود سبب ذلك إلى انه بارتفاع درجة الحرارة سوف يزيد النشاط ألجزيئي لبخار الماء التي تعتمد على المحتوى الحراري.

العجز الرطوبي Saturation deficit : يظهر الجدول (١) بان أعلى مقدار للنقص في التشبع كان خلال شهر تموز ٣٥.٤ مليبار ثم في شهر آب ٢٧.٣ مليبار في حين كان اقل القيم خلال شهر شباط ١.٠ مليبار. ان ارتفاع الرطوبة النسبية يقلل من الفرق بين ضغط بخار الماء الفعلي والمشبع أي بمعنى

آخر فانه يقلل من العجز الرطوبي ، أما عند تساوي الضغط البخاري الفعلي والمشبع فان الرطوبة النسبية عندها تكون ١٠٠% .

أما عند ملاحظة التغيرات في قيم العجز الرطوبي خلال ساعات اليوم (الجداول ٢-٥) فيتضح أن هذه التغيرات أخذت نفس مسار درجات الحرارة اليومية فكانت أعلى القيم للعجز الرطوبي عند درجات الحرارة العظمى والتي انحصرت ما بين الساعة الثانية والرابعة بعد الظهر أما اقل القيم فكانت قريبة من الفترة التي سجلت عندها درجة الحرارة الصغرى.

درجة حرارة الندى Dew point temperature : أظهرت الدراسة (الجدول ١) بان أعلى معدل لدرجة الندى كان خلال شهر آب (١٩.٥) درجة مئوية في حين أن هذا المعدل انخفض ليصل إلى ٢.١ ْ م، إن انخفاض درجة الحرارة إلى اقل من درجة الندى يؤدي إلى تكون الندى ، وعادة مقدار الندى يهمل عند حساب الموازنة المائية للغابات وخاصة في المناطق الرطبة عند تكونها فإنها نادراً ما تزيد من حيث الكمية على عدة أعشار من المليمترات لكل ليلة (Lee ،١٩٨٠) إلا أن تحت ظروف غابة نينوى فإننا نعتقد أنها ذات أهمية لأنها واقعة ضمن البيئة شبه جافة.

أما التغيرات في درجات الندى فقد تبين لنا أن درجة الندى وصلت إلى تحت الصفر خلال بعض الساعات اليومية خلال اشهر كانون الأول وكانون الثاني وهذه تسمى درجة الصقيع (Frost point) وهذا يوضحه الجدول (٢) ، وعموماً كانت درجة حرارة الندى مرتفعة خلال الأيام الغائمة بعكس الأيام الصالحة .

ة راءة المحـ رار الرطـ ب والجـ اف Wet and dry bulb temperature : أن قراءة المحرار الرطب وكذلك الفرق بين قراءة المحرارين الجاف والرطب تعطينا مقياس للسعة التجفيفية الكامنة للهواء، وعند ملاحظة الجدول (١) يتضح لدينا أن قراءة المحرار الرطب زادت خلال الأشهر الحارة ليصل إلى ٢٤.٣ ْم خلال شهر آب بينما بلغت القيمة خلال شهر كانون الثاني ٤.١ ْم كما لاحظنا أن معدل درجات الحرارة للمحرار الجاف اقترب من قيمة المحرار الرطب للأشهر الرطبة وخاصة الأشهر كانون الثاني وشباط وكانون الأول وكان الفرق بين معدل قراءات المحرار الجاف والرطب للأشهر ١.٤ و ١ و ١.١ ْ م على التوالي ، في حين ان هذا الفارق وصل إلى ١٢.٥ ْ م خلال شهر تموز.

الـ دورة الهيدرولوجيـ ة للغابـ ة The hydrologic cycle of forest: تأثير الغابة على الأمطار الساقطة تتضمن في قيامها باحتجاز مقدار من مياه الأمطار عن طريق الأغصان والأوراق وتعرضها إلى التبخر ، وأية دراسة للموازنة المائية في أحواض الأنهر المغطاة بالغابات لا بد أن تتضمن دراسة مقدار الأمطار المحتجزة لأنها تضيف مقداراً معنوياً من الضائعات المائية عن طريق التبخر (Lee ،١٩٨٠)، كما تعتبر هذه الضائعات من العوامل الرئيسية المؤثرة في الإنتاج المائي في أحواض الأنهر المغطاة بالغابات .

أظهرت قياسات أمطار المنطقة المفتوحة تبايناً في مقدار الأمطار السنوية حيث بلغ أعلى مقدار لها ٤٠٤.٧ ملم خلال السنة ٢٠٠٥ – ٢٠٠٦ وشهدت خلالها أمطار جيدة خلال بعض الأيام وكانت أكثر المقادير تلك التي سجلت للفترة ٧-٩ /٢٠٠٦/١ وبلغت ٧٩ ملم وبتاريخ ١٧-١٨ /٤ / ٢٠٠٦ حيث بلغت المقدار ٥٢ ملم وخلال هذه السنة فان مقدار الأمطار التي وصلت إلى ارض مشاجر الصنوبر والكينا والدلب على التوالي٢٦٩.٢و ٣٤٢.١ و ٣٦٣.٠ملم ، وهذه تشكل ٢٦٩٢, ٣٤٢١, ٣٦٣ متر مكعب / هكتار للمشاجر الثلاث على التوالي، أما خلال السنة المائية ٢٠٠٤ - ٢٠٠٥ والتي كانت الأمطار خلالها اقل من المعدل إذ بلغ مقدار الأمطار السنوية ٢٨٠.٥ملم وأعلى مقدار سجل خلال ٤٨ ساعة بلغ ٧٠ ملم، وشهد شهر آذار انحسار للأمطار حيث لم تسقط سوى ١٠.٥ملم أما مقدار الأمطار الواصلة إلى ارض مشاجر الصنوبر والكينا والدلب فكانت ١٨٤.٢ و ٢٢٤.٣ و ٢٥٢.٥ ملم على التوالي كما موضح في الجدول (٦). أما الأمطار التي وصلت إلى ارض الغابة خلال السنة المائية ٢٠٠٣- ٢٠٠٤ فقد بلغت للمشاجر الثلاث على التوالي ٢٠٣.٩ و ٢٥٩.٦١ و ٢٧٦.١ ملم ، (الجدول ٦)، وهذه القيم تعادل ٢٠٣٩ و ٢٥٩٦ و٢٧٦١ متر مكعب / هكتار للمشاجر الثلاث على التوالي ، وشهدت السنة المائية أعلاه تاخراً في سقوط الأمطار حيث بدأت بتاريخ ٢٠٠٣/١٠/٢٩ وبمقدار ١٩ملم أما أعلى مقدار للأمطار الساقطة خلال ٤٨ ساعة فكان بتاريخ ٢١-٢٢ / ١١/ ٢٠٠٣ وبمقدار ٧٤ ملم أما مقدار الأمطار التي احتجز من قبل أشجار الغابات والتي تم حسابها على أساس الفرق بين أمطار المنطقة المفتوحة والأمطار النافذة من التيجان فقد بلغ مقدارها لمشاجر الصنوبر للسنوات المائية ٢٠٠٣ – ٢٠٠٤ ، ٢٠٠٤ -٢٠٠٥ ، ٢٠٠٥ – ٢٠٠٦ على التوالي ١٠٤.١ و ٩٦.٣ و ١٣٥.٥ملم

ولمشاجر الكينا ولنفس الفترة أعلاه ٤٨.٤ و ٥٦.٢ و ٦٢.٦ ملم على التوالي ولأشجار الدلب وللفترة نفسها ٣٢.٠ و ٢٨.٠ و ٤١.٦ ملم على التوالي.

حساب الأمطار الجارية : أظهرت الدراسة انه بالاعتماد على طريقة معامل الجريان واعتماداً على قيمة المعامل (٠.١٥) وهي معدل قيمة المعامل المستخدم في مناطق الغابات ، فان مقدار الجريان بلغ في السنوات المائية ٢٠٠٤ و ٢٠٠٥ و ٢٠٠٦ على التوالي ٤٦ و ٤٢ و ٦٠ملم / سنة. أما إذا قارنا قيم الجريان هذه مع ما يحصل من جريان في أحواض الأنهر ذات الطبيعة الصخرية غير النفاذة ، فان مقدار الجريان خلال السنوات المائية السابقة واعتماداً على معامل الجريان (٠.٩) يبلغ على التوالي ٢٧٧ و ٢٥٢ و ٣٦٤ ملم.

الجدول (٦): مقدار امطار المنطقة المفتوحة (Pg) والامطار النافذة (Th) من تيجان مشاجر الصنوبر والكينا والدلب في غابة نينوى

اشهر السنة	الامطار (ملم) Pg	مشاجر الصنوبر Th ملم	مشاجر الكينا Thملم	مشاجر الدلب Thملم
٢٠٠٣/٩	٠	٠	٠	٠
١٠٠٣/١٠	١٩	١٢.١	١٥.٥٦	١٦.٠
٢٠٠٣/١١	٨١	٥٤.٣١	٦٨.٨٤	٧٣.٨
٢٠٠٣/١٢	٨١.٨	٥٤.٨	٦٩.٥٣	٧٤.٦
٢٠٠٤/١	٥١.٩	٣٤.٥	٤٣.٨٨	٤٧.٠
٢٠٠٤/٢	٣٠.٤	١٩.٩	٢٥.٤	٢٧.٣
٢٠٠٤/٣	١٤.٢	٨.٩	١١.٥	١١.٨
٢٠٠٤/٤	٢٩.٧	١٩.٤	٢٤.٨	٢٥.٦
المجموع السنوي	٣٠٨	٢٠٣.٩	٢٥٩.٦	٢٧٦.١
٢٠٠٤/١٠	٥.٠	٢.٦	٣.٦	٣.٦
٢٠٠٤/١١	٩٩.٠	٦٦.٥	٨٤.٣	٩٠.٤
٢٠٠٤/١٢	٢٠.٠	١٢.٨	١٦.٥	١٧.٧
٢٠٠٥/١	٧٤.٠	٤٩.٥	٦٢.٨	٦٧.٤
٢٠٠٥/٢	٥٥.٥	٣٦.٩	٤٦.٩	٥٢.٠
٢٠٠٥/٣	١٠.٥	٦.٣	٨.٣٥	٨.٥
٢٠٠٥/٤	٣.٠	١.٢	١.٩٣	١.٨
٢٠٠٥/٥	١٣.٥	٨.٤	١٠.٩	١١.١
المجموع السنوي	٢٨٠.٥	١٨٤.٢	٢٢٤.٣	٢٥٢.٥
٢٠٠٥/٩	٠.٥	٠	٠	٠
٢٠٠٥/١٠	٥.٥	٢.٩	٤.٠٦	٤.٠٧
٢٠٠٥/١١	٢٤.٠	١٥.٥	١٩.٩	٢١.٤
٢٠٠٥/١٢	٤٠.٥	٢٦.٧	٣٤.١	٣٦.٦
٢٠٠٦/١	١٠٤.٥	٧٠.٣	٨٩.٠	٩٥.٤
٢٠٠٦/٢	١٢٠.٠	٨٠.٨	١٠٢.٣	١٠٩.٧
٢٠٠٦/٣	١٧.٥	١١.١	١٤.٣٦	١٤.٧
٢٠٠٦/٤	٩٢.٢	٦١.٩	٧٨.٤	٨١.٢
المجموع السنوي	٤٠٤.٧	٢٦٩.٢	٣٤٢.١	٣٦٣.٠٧

ANALYTICAL STUDY OF SOME CLIMATIC AND HYDROLOGIC PARAMETERS DEPENDING ON RAINFALL OF FOREST STANDS IN NENEVAH

Ibrahim I. A.
Forestry .Dept. , College of Agric .And Forestry , Mosul Univ., Iraq.

ABSTRACT

Analytical study of local climate and hydrology of forest stands were done at Nenevah plantations. The study involved analysis of some climatic parameters of 2002 and gross precipitation data since September (2003) till April (2006). The results indicated that the mean of relative humidity during winter months ranged between 66% - 84% and effective temperature was more than 24 ° C during June and July which caused sultriness feeling, also increasing of vapor pressure was noticed in these months as compared to winter months, maximum and minimum amounts of saturation deficit in July and February were 35.4, 1.04 mb respectively , means of dew point and wet bulb of these months were 19.5 ° C and 24 ° C respectively. Amount of precipitation varied from 285 mm to 404mm during study period. maximum throughfall of *Pinus brutia*, *Eucalyptus camaldulensis* , and *Platanus occidentalis* were respectively 269,342,363mm during 2006 water year, but amounts of runoff estimated by depending on runoff coefficient method of 2004,2005,2006 water years were 46, 42, 60 mm respectively.

المصادر

ابـراهيم، ابـراهيم أنـور (١٩٨٧). دراسـة مقـدار ونوعيـة ميـاه الامطـار الواصـلة لأرض مشـجري اليوكالبتوس في نينوى والنمرود . رسالة ماجستير. جامعة الموصل.

ابراهيم، ابراهيم أنور(١٩٩٤) .دراسة مقدار ونوعية مياه الامطار الواصلة إلـى لأرض مشـجر الجنـار الغربي في غابة نينوى .وقائع المؤتمر العلمي الثالث لمركز صدام للبحوث ،جامعة الموصل، العراق ،٢٢-٢٤/تشرين الثاني ١٩٩٤.

Jabbouri, S. T. and I. A. ibrahim (1989). Quantity and quality of throughfall and stemflow under *Pinus pinea* in Ninevah plantation. J. of Water Resources. Vol. 8. No .2. Baghdad, Iraq.

Laurent, A., J. R. Binkley and R. Andreas (2001). Impact of several common tree species of European temperate forests on soil fertility. Dept. of forest sciences Graduate Degree Program in Ecology and Natural Resources. Colorado state university. Fort Collins Colorado. 80523, USA

Lee R. (1980) forest Hydrology. Columbia University press. NewYork.

Marlatt, W. E. (1967). The effect of weather modification on physical processes in the microclimate. Pub. 86, Amer. Assoc. Adv. Sci. Edited by Robert H. Shaw.

Mayer, H. and J. Abele (1987). The sensation of sultriness and human capacity for work. Applied sciences and development. Vol. 12 pp. 143 Germany.

Molga, M. (1958). Agricultural meteorology. Part II. Outline of agrometeorogical problems . Published for the National Science Foundation and the Dept. of Agric. Warszawa, Poland .

Sharma, R. K. (1979) A text book of hydrology and Water resources. Dhanpai. Rai., 7 Sons. Delhi, Jullundur. P 614.

.