تداخلات العناصر المناخية في منطقة حمام العليل

ابراهيم انور ابراهيم محمد سعيد كشموله
قسم الغابات / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل / العراق

الخلاصة

اجريت الدراسة بالاعتماد على البيانات المسجلة في محطة الانواء الجوية في كلية الزراعة والغابات للمدة المحددة بين ١٩٦٧ - ٢٠٠٢ . حيث بلغ المعدل السنوي لدرجات الحرارة ٢٠.٠٦ م وبانحراف قياسي عن المعدل مقداره ١.٥١ م ومعامل اختلاف يعادل ٧.٥ % . وارتفعت درجة الحرارة عن المعدل اعتبارا من سنة ١٩٩٤ ولغاية ٢٠٠٢ . كما لوحظ ان المعدل الشهري للتبخر نتح الكامن وصل الى اعلى مقدار له (٥٧٦ ملم) خلال شهر تموز والى اقل قيمة (٧٣.٢ ملم) خلال شهر كانون الثاني . اما الضغط الجوي فقد كان اكثر تاثرا بدرجات الحرارة مقارنة بالعناصر المناخية الاخرى, كما تم التوصل الى العديد من معادلات الانحدار والتي اختيرت بطريقة الانحدار المتدرج والتي توضح العلاقات المتداخلة بين العناصر المناخية , حيث كانت افضل المعادلات التي تربط العلاقة بين ضغط بخار الماء الفعلي (Vp) مقدرا بالملي بار ودرجة الندى (d) م خلال فصلي الربيع والخريف. حيث بلغت قيم معامل الارتباط على التوالي ٠.٩٦٨ و٠.٩٧٤ والمعادلتان هما

$$d = 0.2151 + 0.7522(Vp)$$

$$d = -2.6968 + 1.0046(Vp)$$

كما تم اختيار افضل معادلات الانحدار التي تربط العلاقة بين الرطوبة النسبية كمتغير معتمد ودرجة الندى وضغط بخار الماء الفعلي والمشبع ودرجة حرارة الهواء والقص في التشبع كمتغيرات مستقلة.

المقدمة

بسبب التداخل الكبير الموجود بين العناصر المناخية فان تاثيرها يكون واضحا على التغيرات اليومية في الطقس وكذلك التغيرات الموسمية للمناخ ، ويعتمد مناخ اية منطقة في العالم على سير عناصر المناخ المختلفة ومدى تاثيرها بصورة مجتمعة في تلك المنطقة وقد الاضطرار عنصرا مهما من عناصر المناخ وعليها تتقرر طبيعة الاقاليم المناخية

الا ان هناك عوامل اخرى تتداخل فيما بينها وتحدد درجة جفاف المنطقة ، كالطاقة الاشعاعية التي تؤثر على درجات الحرارة والتي بدورها تؤثر على التبخر والنتح . وقد جرت العديد من الدراسات التي كانت تهدف الى توضيح العلاقات المتداخلة بين العناصر المناخية من جهة والغطاء النباتي من جهة اخرى فقد اشار الباحثان Voldoire و Royer (٢٠٠٤) الى ان التغير الحاصل في الغطاء الارضي يمكن ان يؤثر ليس فقط على متوسط العناصر المناخية وانما على درجة التغير المناخي . كما اشار الباحثان Wang و Eltahir (٢٠٠٠) الى ان التداخل الحاصل بين الغطاء الخضري والمناخ يمكن ان يؤثر على التباين المكاني والزماني لمناطق الاستوائية والتي تعد من العوامل المهمة المؤثرة في جفاف المناطق . اما الباحث Jiangfeng (٢٠٠٧) فقد استخدم طرق مختلفة لدراسة التداخل بين الارض والغلاف الجوي وعلاقة ذلك بالتباين الحاصل في المناخ ووجد ان التباين او التذبذب في مقدار التساقط يحصل خلال مدة ٣٢-٦٠ يوم . لذا فالهدف من هذا البحث هو الحصول على كافة علاقات الارتباط بين العناصر المناخية المختلفة والحصول على معادلات انحدار يمكن تطبيقها بسهولة لتقدير قيم بعض العناصر المناخية لتكون عونا للباحثين في ابحاثهم خاصة في مجال الانواء الجوية والزراعية . لذا فالهدف من هذا البحث هو الحصول على كافة علاقات الارتباط بين العناصر المناخية المختلفة والحصول على معادلات انحدار يمكن تطبيقها بسهولة لتقدير قيم بعض العناصر المناخية لتكون عونا للباحثين في ابحاثهم خاصة في مجال الانواء الجوية والزراعية .

مواد البحث وطرائقه

تم الاعتماد على بعض العناصر المناخية التي سجلت في محطة الانواء الجوية لكلية الزراعة والغابات والمسجلة للمدة بين ١٩٦٧- ٢٠٠٢ والتي شملت درجات الحرارة والرطوبة النسبية وسرعة

تاريخ تسلم البحث ٢٨ / ١٠ / ٢٠٠٩ وقبوله ٢٥/٦/ ٢٠٠٩

الرياح والضغط الجوي والاشعاع , اما فيما يخص درجة الندى وضغط بخار الماء الفعلي فقد تم استخراجهما باستخدام مسطرة الرطوبة المرنة (Humidity slide rule) , اما ضغط بخار الماء المشبع فاستخرج بالاعتماد على العلاقة الاتية :

$$RH = e / es$$

حيث ان : R = الرطوبة النسبية , e = ضغط بخار الماء الفعلي , es = ضغط بخار الماء المشبع

تم حساب النقص في التشبع الرطوبي عن طريق الفرق بين ضغط بخار الماء المشبع والفعلي , اما بالنسبة الى حساب درجة الحرارة المؤثرة فاستخدمت المعادلة التي اوصى بها Mayer واخرون (١٩٧٨)، حيث ان نتيجة هذه المعادلة اذا زادت عن ٢٤ م° عندها يشعر الانسان بعدم الارتياح نتيجة لتداخل درجات الحرارة مع الرطوبة النسبية, وتعبر عن هذه المعادلة كما مبين في ادناه :

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

حيث ان ET = درجة الحرارة المؤثرة م° , Ta = درجة حرارة الهواء م° , RF = الرطوبة النسبية

كما تم حساب المدى في التغير الحاصل لقيم الضغط الجوي خلال ايام اشهر السنة المختلفة اضافة الى حساب الانحراف القياسي ومعامل الاختلاف.

كما تم استخدام الانحدار المتدرج Stepwise procedure لاظهار علاقة الارتباط بين العناصر المناخية المختلفة والوصول الى افضل المعادلات التي نستطيع من خلالها تقدير بعض العناصر المناخية باعتبارها متغيرات معتمدة وعناصر مناخية اخرى باعتبارها متغيرات مستقلة , حيث تم ايجاد العلاقة مابين الرطوبة النسبية باعتبارها متغيرا معتمدا , ودرجة حرارة الهواء وضغط بخار الماء الفعلي والمشبع والنقص في التشبع اضافة الى درجة الندى كمتغيرات مستقلة والوصول الى افضل المعادلات للوصول الاربعة بعد استبعاد المتغيرات قليلة التاثير, كما تم اختبار مجموعة من المتغيرات التي من الممكن ان تؤثر على الضغط الجوي والتي تشمل درجة الحرارة والرطوبة النسبية وقراءة المطر والرطب وسرعة الرياح اضافة الى ضغط بخار الماء الفعلي والمشبع والنقص في التشبع.

اما طاقة التبخر نتح (ET) فقد تم حسابها باستخدام معادلة رومانينكو بالاعتماد على المعدل الشهري لدرجات الحرارة (t) والمعدل الشهري للرطوبة النسبية (RH) , كما مبينة في ادناه :

$$ET = 0.0018 (25 + t)^2 (100 - RH)$$

كما تم حساب التباين والانحراف القياسي عن المعدل لقيم الضغط الجوي خلال اشهر السنة

النتائج والمناقشة

التداخل بين درجات الحرارة والرطوبة النسبية: اظهرت الدراسة ان اعلى معدل شهري لدرجات الحرارة كان في تموز من سنة ٢٠٠٠ وبلغ ٤٦م° حيث ارتفعت درجة الحرارة خلال العشرة ايام الاولى من هذا الشهر ارتفاعا غير طبيعيا , اما اعلى معدل لدرجة الحرارة في شهر اب فقد كان ٤٤,٧ م° لسنة ١٩٨٥

لقد اشار Mayer واخرون(١٩٧٨) الى ان التداخل بين درجات الحرارة والرطوبة النسبية له تاثيره في تحديد درجة الحرارة المؤثرة والتي يعتمد عليها كاحد دلائل الراحة للانسان (Comfort indices) حيث يظهر من الجدول (١) ان قيم الحرارة المؤثرة زادت على ٢٤ م° خلال الاشهر الحارة وذلك اعتمادا على المعادلة التي اوردها Mayer واخرون(١٩٧٨), حيث بلغت قيمها لاشهر حزيران وتموز واب ٢٥,٨و٢٦,٨ و٢٦,٧م° على التوالي ، في حين ان تلك القيمة كانت لشهر ايلول اقل بقليل من ٢٤م° وبلغت ٢٣,٣ م° .

اما فيما يخص المعدلات السنوية لدرجات الحرارة فيلاحظ من الجدول (٢) ان اعلى معدل سنوي بلغ ٢٣,٩م° لسنة ١٩٩٩ واقل معدل هو ١٦,٦م° لسنة ١٩٧٩ ، وبصورة عامة فان التذبذب في قيم المعدل السنوي كان قليلا حيث كانت قيمة معامل التباين (Cv) ٧.٥٣٥% , في حين كان الانحراف القياسي (S) يعادل ١.٥١٩ ,اما المعدلات للاكل خمس سنوات فيتضح لنا ان هناك ارتفاعا طفيفا في معدل الخمس سنوات لدرجات الحرارة خلال العشرين سنة الاخيرة, وعند تحليل البيانات بطريقة الانحدار المتدرج وذلك باعتبار الرطوبة النسبية متغيرا معتمدا وكل من درجة الحرارة وضغط بخار الماء الفعلي والمشبع ودرجة الندى والنقص في التشبع الرطوبي متغيرات مستقلة , حيث لوحظ علاقة عكسية بين الرطوبة النسبية من جهة ودرجة الحرارة وضغط بخار الماء المشبع والنقص في التشبع من جهة اخرى وبلغت قيم معامل الارتباط للمتغيرات الثلاثة على التوالي – ٠.٦١٧٧ و -٠.٤٥٦٤ و – ٠.٨٤٦٨ اما معادلة الانحدار التي وقع اختيارها كافضل معادلة هي :

$$RH = 74.267 - 1.5803(t) + 0.8829(d) + 0.8784(svp) - 1.4719(sd)$$

حيث ان RH = الرطوبة النسبية , t = درجة الحرارة م° , d = درجة الندى م°
svp = ضغط بخار الماء المشبع (ملليبار) , sd = النقص في التشبع الرطوبي (ملليبار).

الجدول (١): معدلات العناصر المناخية للمدة ١٩٦٧ ـ ٢٠٠٢ لمنطقة حمام العليل

الجدول (٢): المعدلات السنوية لدرجات الحرارة لمنطقة حمام العليل خلال مدة الدراسة

الاشهر	معدل الحرارة الشهري م	الرطوبة النسبية الشهرية	درجة الحرارة المؤثرة م	قراءة المحرار الرطب	درجة الندى م°	ضغط البخار الفعلي mb	الضغط البخاري المشبع mb	النقص في التشبع mb
١	٧.٠٥	٨٢	----	٥.٧	٤.٢	٨.٣	١٠.١٢	١.٨
٢	٨.٤	٧٦	٨.٥	٦.٧	٤.٦	٨.٥	١١.١	٢.٦
٣	١٢.٣	٧٠	١٢	٩.٨	٧.٢	١٠.١	١٤.٤	٤.٣
٤	١٨.١	٦١	١٦.٨	١٤	١٠.٥	١٢.٧	٢٠.٨	٨.١
٥	٢٢.٥	٤٧	١٧.٢٨	١٦.١	١١	١٣.٠	٢٧.٦	١٤.٦
٦	٣٢	٣٠	٢٥.٨	٢٠.٢	١٢.٣	١٤.٣	٤٧.٦	٣٣.٣
٧	٣٤	٢٥.٩	٢٦.٨٩	٢٠.٧	١١.٧	١٣.٨	٥٣.٠	٣٩.٢
٨	٣٣.٦	٢٧	٢٦.٧	٢٠.٨	١٢.٣	١٤.٢	٥٢.٥	٣٨.٣
٩	٢٨.٤	٣٢	٢٣.٣	١٨	١٠.٠	١٢.٢	٣٨.١	٢٥.٩
١٠	٢٢.٢	٤٤	١٩.٤٦	١٥.٣	٩.٥	١١.٨	٢٦.٨	١٥.٠
١١	١٤.٣	٦٦	١٣.٧	١١.٣	٨.٣	١٠.٩	١٦.٥	٥.٦
١٢	٩.٠٥	٧٩	٩.١	٧.٥	٥.٧	٩.٢	١١.٦	٢.٤

الجداول (٣و٤و٥و٦) توضح قيم معامل الارتباط لكافة العناصر المناخية المدروسة ومنها درجات

السنة	معدل درجة الحرارة لسنوي مْ	السنة	معدل درجة الحرارة لسنوي مْ	السنة	معدل درجة الحرارة لسنوي مْ	السنة	معدل درجة الحرارة لسنوي مْ
١٩٦٧	١٨.٧	١٩٧٨	١٨.٧٧	١٩٨٩	٢٠.٢	٢٠٠٠	٢٣.٠
١٩٦٨	١٩.٤٨	١٩٧٩	١٦.٦	١٩٩٠	٢٠.٣	٢٠٠١	٢٣.٢
١٩٦٩	١٩.٦	١٩٨٠	------	١٩٩١	-----		
١٩٧٠	٢٠.٣	١٩٨١	١٩.٨	١٩٩٢	١٩.٠		
١٩٧١	١٩.٧	١٩٨٢	١٨.٣٨	١٩٩٣	١٩.٣		
١٩٧٢	١٨.٥	١٩٨٣	------	١٩٩٤	٢٠.٩		
١٩٧٣	٢٠.٠	١٩٨٤	------	١٩٩٥	٢٠.٦		
١٩٧٤	١٩.٩	١٩٨٥	٢٠.١٤	١٩٩٦	٢١.٧		
١٩٧٥	١٩.٨	١٩٨٦	٢٠.٥٩	١٩٩٧	٢٠.٥		
١٩٧٦	١٨.٢	١٩٨٧	٢٠.٠	١٩٩٨	٢٠.٨		
١٩٧٧	٢٠.١	١٩٨٨	------	١٩٩٩	٢٣.٩		

الحرارة والرطوبة النسبية خلال فصول السنة المتمثلة بفصل الربيع والصيف والشتاء والخريف على التوالي .

واشارت الدراسة الى ان علاقة الارتباط كانت معنوية عند مستوى احتمال ٠.٠١ بين درجات الحرارة من جهة ودرجة الندى وضغط بخار الماء الفعلي والمشبع والنقص في التشبع خلال فصل الربيع (الجدول ٣) حيث بلغت قيم معامل الارتباط على التوالي ٠.٥٢٤٩ و ٠.٥٣٥٤ و ٠.٩٢٤٦ و ٠.٨٢٥٩, حيث اعلى هذه العلاقات كانت مع ضغط بخار الاشباع حيث بارتفاع درجة الحرارة ترتفع قيمة ضغط بخار

الاشباع مما يؤدي الى انخفاض قيمة الرطوبة النسبية .(الصراف, ١٩٨٠)

الجدول (٣): قيم معامل الارتباط بين العناصر المناخية المختلفة خلال اشهر فصل الربيع

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
Y	٠.٣٠٥٠-	٠.٣٨٢٢	٠.٢٣٠-	**٠.٥٥٨-	٠.٠٧١٠-	٠.٠٦٨٩-	٠.٢٦٨٧-	٠.٣٠٨١-
X1	١.٠٠٠	٠.٦١٧٧-	**٠.٨٩٠	٠.١٠٢٧-	**٠.٥٢٤٩	**٠.٥٣٥٤	**٠.٩٢٤٦	** ٠.٨٢٥٨٨
X2		١.٠٠٠	٠.٢١٩-	٠.٢٧١٩-	٠.٢٩٢٠	٠.٢٨٦٧	٠.٤٥٦٤-	**٠.٨٤٦٨-
X3			١.٠٠٠	٠.٢٠٦٠-	**٠.٨٥٢٩	**٠.٨٥٥	**٠.٩٢٢٢	**٠.٥٧١
X4				١.٠٠٠	٠.٢٦٧٤-	٠.٢٦٣٠-	٠.٠٨٣٩-	٠.٠٩٥٩
X5					١.٠٠٠	**٠.٩٦٨٧	**٠.٦٦١٤	٠.١٢٣٩
X6						١.٠٠٠	**٠.٦٨٠٩	٠.١٢٥٤
X7							١.٠٠٠	**٠.٨١١٩

الجدول (٤): قيم معامل الارتباط بين العناصر المناخية المختلفة خلال اشهر فصل الصيف

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
Y	٠.٠٥٨٣-	٠.٣٥١٣	٠.١٥٩٧	٠.٢٥٦٥-	٠.٢٤٨٣	٠.٣٠٨١	٠.٠٠٩٧	٠.١٠٣٣-
X1	١.٠٠٠	٠.٣٠٥٧-	٠.١٠٠٣-	٠.٢١٠١	*٠.٣٩٩٩	٠.٣٤٦٧	**٠.٨١٩٤	**٠.٧٤٦٥
X2		١.٠٠٠	٠.٢٠١٩	٠.٣٠٢٤-	**٠.٦٥٨٩	**٠.٧٠٠٥	*٠.٣٦٥٠-	**٠.٥٩٧٤-
X3			١.٠٠٠	٠.٥١٧٨-	٠.٠٨٥٥	٠.١٠٧٩	٠.٠٨٤٦-	٠.١١٦٥-
X4				١.٠٠٠	٠.٢٥٠٠-	٠.٢١٨٠-	٠.١١٧١	٠.٢٤٦٤
X5					١.٠٠٠	**٠.٩٧٤٧	*٠.٤٣٠٣	٠.١٤٦١
X6						١.٠٠٠	*٠.٣٩٤٦	٠.١٠٦٧
X7							١.٠٠٠	**٠.٩٣١٦

اما خلال فصل الصيف فكانت افضل معادلة انحدار يتم من خلالها حساب الرطوبة النسبية هي:

RH=24.4526+0.4018 (d)+1.4365(vp)-0.4212(svp)

حيث ان vp = ضغط بخار الماء الفعلي (ملبيار) , وبلغت قيمة (R) للمعادلة اعلاه ٠.٩٨٠٥ , كما كان الانحدار عالي المعنوية بين الرطوبة النسبية وكل من درجة الندى وضغط بخار الماء الفعلي والقص في التشبع حيث بلغت قيم معامل الارتباط على التوالي ٠.٦٥٨٩ و ٠.٧٠٠٥ و- ٠.٥٩٧٤

اما خلال فصل الخريف فقد اصبحت المتغيرات الاكثر تاثيرا على الرطوبة النسبية هي ضغط بخار الماء الفعلي والمشبع اضافة الى القص في التشبع وكانت افضل معدلات الانحدار المختارة هي كما في ادناه :

RH = 58.5026-1.3139(vp)+2.3005(svp)-3.5401(sd)

وكان مقدار معامل التحديد (R) ٠.٨٧٤٤ , اما قيم معامل الارتباط بين الرطوبة النسبية كمتغير معتمد ودرجة الندى وضغط بخار الماء الفعلي وضغط بخار الاشباع والقص في التشبع كمتغيرات مستقلة فبلغت على التوالي ٠.٠٣٢٢ و - ٠.١٤٨٠ و – ٠.٨٦٣٣ و – ٠.٩٠٦٠ , حيث ان اعلى علاقة ارتباط كانت مع القص في التشبع ومن ثم مع ضغط بخار الاشباع وكان الارتباط في الحالتين عالية المعنوية عند مستوى احتمال ٠.٠١

وفي فصل الشتاء (الجدول ٥) كان مقدار القص في التشبع الرطوبي من اكثر المتغيرات المستقلة تاثيرا على الرطوبة النسبية حيث بلغت قيمة معامل الارتباط بينهما – ٠.٦٣٧٩ وهي عالي المعنوية عند مستوى احتمال ٠.٠١ في حين كانت درجة الارتباط اقل مع درجة الندى (٠.٤٢٩٣) بالرغم من معنويتها عند مستوى احتمال ٠.٠٥ اما المعادلة التي تمت اختيارها اعتمادا على طريقة الانحدار المتدرج فهي :

RH = 58.1382+1.7446(d)+2.9654(vp)-5.2632(sd)

علما بان قيمة معامل التحديد للمعادلة اعلاه بلغت ٠.٥٦٣٦

الجدول (٥): قيم معامل الارتباط بين العناصر المناخية المختلفة خلال اشهر فصل الشتاء

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8

Y	٠.٢٨٢٥-	٠.٠١٦٠	٠.٢٨٧٦-	٠.٣٢٨٢-	٠.٠٠٢٠	٠.١٩٧٤-	٠.١٥٧٣-	٠.٠٣٧٦-
X1	١.٠٠٠	**٠.٥٤٦٥-	**٠.٦٨٢٦	٠.١٨٧٨	٠.١٩٨٥	٠.٠٢٥٧-	٠.٢٧٩٥	*٠.٤٢٦٣
X2		١.٠٠٠	٠.٢١٦٢-	*٠.٤٢٦٥-	*٠.٤٢٩٣	٠.٢٤٠٩	٠.٢٨٤٩-	٠.٦٣٧٩-
X3			١.٠٠٠	٠.٠٣٥٨-	٠.١٠٧٢	**٠.٦٦٨١	**٠.٦٨٨٦	٠.٣٤٩٩
X4				١.٠٠٠	٠.٣٧٢٥-	٠.٠٩٢١-	٠.٠٨٨٠-	٠.٠٣٨٩-
X5					١.٠٠٠	٠.٠٩٢٣-	٠.٢٧١٧-	٠.٣٠١٤-
X6						١.٠٠٠	**٠.٧١٨٠	٠.٠٧٤٠
X7							١.٠٠٠	٠.٧٤٧٣

الجدول (٦): قيم معامل الارتباط بين العناصر المناخية المختلفة خلال اشهر فصل الخريف

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
Y	٠.٨٢٤٩-	٠.٧٤٥٣	٠.٧٨٥١-	٠.١٧١٦-	٠.٠٧٩٥-	٠.٠٧٥٢-	**٠.٨٣١٦-	**٠.٨٥٠٥-
X1	١.٠٠٠	٠.٩٢٤١-	٠.٩٠٧٥	٠.١٨٥٢	٠.٢٣٨٥	٠.٢٣٤٧	**٠.٩٦٦٤	**٠.٩٦٤٩
X2		١.٠٠٠	٠.٧٣٩٨-	٠.١٢٩٥-	٠.٠٣٢٢	٠.١٤٨٠-	**٠.٨٦٣٣-	٠.٩٠٦٠-
X3			١.٠٠٠	٠.٠٧٢٩	٠.٥٢٦٩	٠.٣٩٩٧	**٠.٩٠٨٢	**٠.٨٥٤٢
X4				١.٠٠٠	٠.٠٧٢٧-	٠.١١٤٣-	٠.١٨٧٣	٠.٢١١٦
X5					١.٠٠٠	**٠.٦٦٦٣	٠.٣١٤٢	٠.١٥٣٩
X6						١.٠٠٠	٠.٢٨٤٤	٠.١٧٨٧
X7							١.٠٠٠	٠.٩٨٦٢

طاقة التبخر ـ نتح : اظهرت الدراسة (الجدول ٧) ان هناك تذبذبا كبيرا في مقادير التبخر نتح الكامن الشهرية والسنوية للفترة المحصورة مابين ١٩٦٧- ٢٠٠٢ , فاقل مقدار كان ٢٦ ملم خلال شهر كانون

ملاحظة: Y, x8 . x7 . x6 . x5 . x4 . x3 . x2 . x1 تمثل الضغط الجوي النقص في التشبع الرطوبي و ضغط بخار الاشباع والفعلي ودرجة الندى وسرعة الرياح وقراءة المحرار الرطب والرطوبة النسبية ودرجة حرارة الهواء على التوالي.

الثاني لسنة ١٩٦٩ واعلى مقدار في تموز لسنة ١٩٧٨ وبلغ ٦٨٣ملم , ويلاحظ بصورة عامة ارتفاع هذا المقدار مع ارتفاع المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة وزيادة العوزه في التشبع الرطوبي (Saturation deficit) , حيث يلاحظ من الجدول (٧) ان المعدل الشهري للتبخر نتح الكامن وصل الى اعلى مقدار له والذي بلغ ٥٧٦ ملم في شهر تموز , في حين اقل مقدار له كان في شهر كانون الثاني (٧٣.٢).

ويتضح من الدراسة العلاقة العكسية بين التبخر نتح والعوزه في التشبع الرطوبي للهواء, حيث بارتفاع درجات الحرارة يزداد النقص في التشبع الرطوبي ويكون الهواء اكثر استيعابا لبخار الماء فيزداد التبخر, لذا كان اكثر مقدار للنقص في التشبع خلال شهر تموز والذي بلغ ٣٩.٢ مليبار قابل ذلك اكبر مقدار للتبخر خلال هذا الشهر والذي بلغ كمعدل (٥٧٦ ملم) ,في حين اقل القيم كانت خلال شهر كانون الثاني حيث بلغت القيم للتبخر والنقص في التشبع الرطويي ٧٣.٢ ملم و ١.٨ مليبار على التوالي , كما ان العلاقة العكسية بين التبخر نتح والرطوبة النسبية واضحة, لذا فالتبخر الكلي الكامن لا يعتمد على عوامل التربة والنبات فحسب بل يعتمد حيويا على العناصر المناخية (حسن واخرون ١٩٩٢).

الجدول (٧): مقدار طاقة التبخر نتح الشهري (ملم) حسب معادلة روماتيكو للمدة ١٩٧٩-٢٠٠٢ لمنطقة حمام العليل .

اشهر السنة	السنوات										
	١٩٦٧	١٩٦٨	١٩٦٩	١٩٧٠	١٩٧١	١٩٧٢	١٩٧٣	١٩٧٤	١٩٧٥	١٩٧٦	١٩٧٧
١	---	٦٢.٣	٢٦	٤٠.٦	١٠٤.٣	٦١.١	٦٩	٤٤.٦	٥٧.٦	٤١.٣	٣٤
٢	---	٦٠.١	٧٤.١	١١٤.١	١٢٧.٦	٨١.٨	١٠٣.٥	٨٤.٦	٤٧.٣	٣٩.٦	٩٢
٣	١١٢.٤	١١٣.٥	٦٠.٨	١١٧.٨	١٨١.١	٩٥.٨	١٤٣.٨	٩٢.٧	٧٣.٢	٧٦.٩	١١١
٤	٢٣٣.٢	١٤٥.٩	١١٥.٢	٢٣٢.٨	١٤٣.٥	١٦١.١	٢٢٥.٤	١٥٧.٧	١٠٥.٧	٨٤.٢	١٥٣
٥	٤١٧.٧	٢٩٧.٥	٢٧٥.٢	٣٨٠.٧	٣٩٧.٣	٢٠٦.٢	٣٨٩.١	٣٣٤.٨	٢٣٣.٣	١٧٦.٥	٣٦٨
٦	٤٥٨.٧	٣٣٣.٣	٧٩٣.٦	٥٤١.٥	٥٣٤.٨	٣٧٢.٣	٤٧٠.١	٤٦٥	٤١٥.٨	٣٧٨	٤٧٩
٧	٥٩٩.١	٥٤٦.٨	٥١٠.٨	٥٩٣.٣	٦١٧.٣	٤٤٩	٥٣٥.٨	٥٥٢.٥	٤٥٥.٧	٤٤٨	٥٦٥
٨	٥٧٣.٥	٥٦٩.٠	٥٣٢.٦	٥١٧.٥	٥٦٩.٧	٥٦٥.٣	٥٣٤	٤٩٩.٣	٤٦٢.٥	٤٧٥	٤٢٠
٩	٤٨١.١	٤٦٥.٧	٤٧٠.٤	٤٥٦.٤	٤٤٣.١	٤٦٠	٤٩٢.١	٤٦٠.٥	٤٠٧.٢	٣٣٧	٢٨٨
١٠	٢٢٥.٤	٢٦٤	٢٤٦.٢	٣٥٦.٧	٣٠٩.٨	٣٥٨.١	٣٤٩	٣٤٣.٢	٢١٨	١٦٧	١٨٩
١١	١٢١.٦	١٢٩.٦	١٢٥.١	١٦٦.٥	١٤٦.٩	١٧٣.٣	٢٠١.٥	١٢٩.١	---	١٣٤	١٣٨
١٢	٤٥.١	١٥٣	٦٧.١	٧٠.١	٣٨	٦١.٦	٨١.٨	٢٥.٤	---	٧١.٨	٥٢
	١٩٧٨	١٩٧٩	١٩٨١	١٩٨٢	١٩٨٥	١٩٨٦	١٩٨٧	١٩٨٨	١٩٨٩	١٩٩٠	١٩٩١
١	٥٣.٨	٥٣	٨٠.٨	٦٩	٧٠	١٥٧	٦٤	٤٩	٣٧	٦٩	---
٢	٧٢	٦٨	٨٢.٥	١١٢	٦٧	٦٧	١٧٠	٩٤	٨٤	٦٧	---
٣	١١٥	٩٥	١٠٩	١٣٤	٦٨	٥٣	١٠٣	٦٨	١٠٠	٦٦	---
٤	١٧٩	١٦٩	١٨١	٢٠٧	١٤٠	٧٠	٢٦٨	١٧٤	٣١٨	١٥٩	---
٥	٢٠٦	٢٧١	٣١٢	٣٢٦	٢٤٤	٣٣٥	٣٨٤	٢٦٧	٤٢٣	٣٥٠	٣١٦
٦	٥١٤	٣٨٨	٥٠٦	٥٠٨	٥٣٠	٥٢٤	٤٢٦	---	٤٦١	٤٦٨	٤٢٩
٧	٦٨٣	٦٠٠	٦٠٤	٥٢٥	٥٩٣	٦٣٧	٥٥٢	---	٥٥٥	٥٢٦	٥٦٨
٨	٤٧٥	٥١٥	٥٠٢	٥٤٣	٦٢١	٦٦٦	٥٦٤	---	٥٦٧	٤٨٩	٥١٢
٩	٤٠٠	٤٠٥	٥٠٠	٤٧٧	٥٤٩	٦٦٦	٥٨١	---	٤٦٣	٥٠٣	٤٣١
١٠	٣٠٤	٢٤٥	٣٠٠	٢١٨	٣٨٧	٣٥٠	٣٠٢	---	٣١٤	٣٤٦	٢٥٩
١١	١٥٣	١٣٧	١٤١	١٠٨	٢٢٤	١٣٠	١٩٥	٦٥	١٢٣	٢٥١	٢٠١
١٢	٥٤	٤٢	٦٣	٧٥	٨٩	٥٩	٥٦	٧٤	٤٠	٤٨	٤٢
	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤	١٩٩٥	١٩٩٦	١٩٩٧	١٩٩٨	١٩٩٩	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢
١	٥٦	٥٠	٩١	١٠٥	٨٣	١٠٨	٦٦	١٤١	١١٦	١١١	٩٩
٢	٦٧	١١٤	١١٣	١٧٧	١٦٣	١٠٢	٩٧	١٥٦	١٩٣	١٥٦	١٥٥
٣	١٢٣	١٠٨	١٣٧	١٧٨	١٣٣	١٢٥	١٢٣	٢٥٦	٢٠٩	١٥٦	٢١٦
٤	١٨١	١٤٣	٢١٨	٢١٦	٢٠٦	١٩٦	١٧٩	٥٨٩	٣٣٩	٢٣٧	٢١٩
٥	٢٠٢	١٨٣	٢٩٤	٣٠٣	٣٧٧	٣٣١	٢٨١	٥٧٣	٤٥٨	٣٠٩	٣٩٥
٦	٤٣٦	٣٦٤	٥٠٩	٥٠٥	٥٥٣	٤٨٣	٥٦٣	٦١١	٥٩٤	٦٢٢	٥٧٣
٧	٥٥٤	٥٢٣	٥٢٣	٥٩٦	٦٥٣	٥٨٣	٥٧١	٦٧١	٧٤٠	٦٣٠	٦٥٨
٨	٥٩١	٥٠٤	٥٦٠	٥٧٢	٥١٦	٤٩٦	٥٥٥	٤٧٦	٦٢٨	٦٢٢	٥٨٣
٩	٥٥٢	٤٣٨	٥٩٩	٤٦٩	٣٦٨	٤٨٦	٣٤٤	٥٦٠	٤٩٣	٥٠٧	٤٩٠
١٠	٣٧٤	٢٩٠	٢٩١	٢٣٦	٢٠٤	٢٩٢	٢١٤	٣٣٢	٣٠٥	٣٧٤	٢٩٩
١١	٢٢٩	١٢٧	٢٠٩	٢١٨	١٩٣	٢٠٠	١٩٤	٢٣٨	٢٠٦	٢٠٠	١٦٦
١٢	٦٥	٧٣	٨٦	١٣٩	٩٨	٧٩	٨٤	١٣٠	١٣٩	١٠٥	٥٩

اما فيما يخص التبخر السنوي فيلاحظ ان اعلى مجموع سنوي بلغ ٤٦٣٤ ملم لسنة ١٩٩٩ واقلها ٢٤٣٠ ملم خلال ١٩٧٦ اما كمعدل سنوي فبلغ ٣٤٧٠ملم واتضحت من الدراسة ان هناك اربعة عشر شهرا انخفض خلالها التبخر السنوي عن المعدل وخمسة عشر عاما ارتفعت فيها القيم عن المعدل .

درجة الندى: اظهرت الدراسة ان معامل الارتباط بين درجة الندى ودرجة الحرارة خلال فصل الربيع بلغ ٠.٥٢٤ وكان الانحدار عالي المعنوية عند مستوى احتمال ٠.٠١ الا ان علاقة الارتباط كانت اقوى بين درجة الندى وقراءة المحرار الرطب حيث بلغت قيمة معامل الارتباط ٠.٨٥٢٩ وكان الانحدار عالي المعنوية عند مستوى احتمال ٠.٠١ , في حين كانت القيمة لمعامل الارتباط والتي تساوي ٠.٩٦٨٧ هي الاقوى بين درجة الندى وضغط بخار الماء الفعلي وكانت معادلة الانحدار التي يتم من خلالها ايجاد درجة

الندى (d) بدلالة ضغط بخار الماء الفعلي مقدرا بالملليبار (mb) من افضل هذه المعادلات , والانحدار

الاشهر	المدى	المعدل الشهري	الانحراف القياسي	معامل التباين

كان عالي المعنوية عند مستوى احتمال ٠.٠١ كما موضح في ادناه:

$$d = 0.2151 + 0.7522 (Vp)$$

اما خلال فصل الصيف فكان الانحدار عالي المعنوية ايضا عند مستوى احتمال ٠.٠١ مابين درجة الندى كمتغير معتمد وضغط بخار الماء الفعلي كمتغير مستقل حيث كان مقدار معامل الارتباط (r) ٠.٩٧٤٧ وكانت المعادلة المختارة :

$$d = -2.6968 +1.0046 (Vp)$$

كما كانت هناك علاقة طردية بين درجة الندى والرطوبة النسبية حيث بلغ معامل الارتباط بينهما ٠.٦٥٨٩ وهي عالية المعنوية عند مستوى احتمال ٠.٠١

في فصل الخريف اصبحت علاقة الارتباط بين درجة الندى وضغط بخار الماء الفعلي اضعف مقارنة مع مثلبتها في فصلي الربيع والصيف حيث بلغت قيمة (r) ٠.٦٦٦٣ وكان الانحدار عالي المعنوية عند مستوى احتمال ٠.٠١ , كما كانت هناك علاقة طردية بين قراءة المحرار الرطب ودرجة الندى (r = ٠.٥٢٦٩) (الجدول ٣) اما معادلة الانحدار الممثلة لهذا الفصل فهي:

$$d = -0.9721 + 0.8317(Vp)$$

اما في فصل الشتاء (الجدول ٥) فقد اصبحت العلاقة السابقة بين درجة الندى وضغط بخار الماء الفعلي ضعيفة , ان المتغير الذي اصبح اكثر تاثيرا على درجة الندى فكان الرطوبة النسبية , حيث العلاقة بينهما طردية وقيمة معامل الارتباط بينهما بلغت ٠.٤٢٩٣ , اي عدم وجود علاقات ارتباط قوية خلال هذا الفصل يعود الى التباين الحاصل في العناصر المناخية خلال ايام اشهر الشتاء مما يزيد من التداخلات المؤثرة.

الضغط الجوي : اظهرت الدراسة التحليلية للضغط الجوي (الجدول ٨) والمقاس بواسطة جهاز مسجل الضغط الجوي الاسبوعي بان هناك ارتفاعا نسبيا للضغط الجوي في اشهر الشتاء مقارنة مع اشهر الصيف حيث ان ارتفاع درجات الحرارة لها تاثير عكسي على الضغط الجوي بسبب انخفاض كثافة الهواء بارتفاع درجات الحرارة , لذا كان معدل الضغط الجوي لشهر شباط ١٠١١.٧ ملليبار . في حين كان اقل معدل خلال شهر اب حيث بلغ المعدل ٩٩٢.٢ ملليبار كما موضح ذلك في الجدول (٨) اما اعلى مقدار للانحراف القياسي ومعامل التباين فكان لشهر اب حيث بلغت القيمتان على التوالي ٥.٢ ملليبار و ٠.٥١ % , في حين كانت القيمتين خلال شهر ب ١.٤٣ ملليبار و ٠.٤١ % على التوالي ان الانخفاض في القيمتين يعود الى التباين القليل في معدلات درجات الحرارة اليومية خلال ايام هذا الشهر , لذا فان تاثير هذا التباين القليل يكون محدودا على الضغط الجوي ايضا .

اظهرت الدراسة ايضا ان الضغط الجوي المقاس خلال اشهر الربيع (اذار ونيسان ومايس) تاثر بشكل مقاوت بالعناصر المناخية , وباستخدام طريقة الانحدار المتدرج تم استبعاد العديد من المتغيرات المستقلة والتي لم تكن معنوية عند مستوى احتمال ٠.١٥٠ بينما ادخلت في المعادلة تلك المتغيرات التي كانت معنوية والتي كانت عبارة عن درجات الحرارة وسرعة الرياح ليصبح النموذج الرياضي الذي يتم من خلاله حساب الضغط الجوي كما في ادناه :

$$AP= 744.649 – 0.1235(t) – 0.4414(Wv)$$

حيث ان AP = الضغط الجوي (ملليبار) , t = درجة الحرارة للهواء مْ , Wv =سرعة الرياح (عقدة).

اما في فصل الصيف فلم تظهر علاقات ارتباط قوية بين الضغط الجوي والمتغيرات المستقلة الاخرى , حيث كان الانحدار غير معنوي . اما في فصل الشتاء فقد تم استبعاد معظم المتغيرات التي ادخلت في التحليل وتم الابقاء على سرعة الرياح فقط واصبحت المعادلة التي وقع عليها الاختيار هي:

$$AP = 752.6730 – 28008 (Wv)$$

ما وجدت علاقة عكسية بين درجات الحرارة المسجلة للهواء عند الساعة التاسعة صباحا والضغط الجوي وكان الانحدار عالي المعنوية عند مستوى احتمال ٠.٠١ , كما كانت العلاقة عكسيه للضغط الجوي مع قراءة المحرار الرطب (wb) ومعادلات الانحدار التي توضح العلاقتين هما :

$$P = 747.1195 – 0.2765(t)$$

$$AP = 746.8543 – 0.5011 (wp)$$

الجدول (٨): المعدل الشهري للضغط الجوي بالملي بار لمنطقة الدراسة

كانون الثاني	١٠٠٦-١٠٢٠	١٠١٠.٥	٣.٨٤	٠.٣
شباط	١٠٠٨ – ١٠٢٠	١٠١١.٧	٤.٦	٠.٤٥
اذار	٩٩٥ - ١٠١٣	١٠٠٨.٠	٤.٩٩	٠.٤٩
نيسان	٩٩٦ - ١٠٠٨	١٠٠٣.٥	٣.٣٩	٠.٣٣
مايس	٩٩٢ – ١٠١١	٩٩٨.٩	٣.٠٨	٠.٣٠
حزيران	٩٩١ – ١٠٠٠	٩٩٤.٨	٢.٣٠	٠.٢٣
تموز	٩٩١ – ٩٩٨	٩٩٤.٨	١.٥٣	٠.١٥
اب	٩٨٩ – ٩٩٥	٩٩٢.٢	١.٤٣	٠.١٤
ايلول	٩٩٩ – ١٠٠٨	١٠٠٢.٣	٢.١٨	٠.٢١
تشرين الاول	١٠٠١ - ١٠٠٦	١٠٠٣.٦	٢.١٤	٠.٢١
تشرين الثاني	١٠٠٥ – ١٠١٧	١٠٠٩.١	٢.٩٠	٠.٢٩
كانون الاول	١٠٠٠ - ١٠١٨	١٠٠٩.٢	٥.٢٠	٠.٥١

INTERACTION BETWEEN CLIMATIC FACTORS IN HAMMAM AL-ALIL REGION

Salem M. Saed Ibrahim I . Anwer
Agric. and Forestry, Mosul Univ., Iraq College of

ABSTRACT

Analytical study of some climatic factors were done using meteorological station records of Hammam Al- Alil region during the period of 1967-2002.The study involved the interaction between climatic factors such as atmospheric pressure, air temperature, relative humidity, dew point, vapor pressure, saturated vapor pressure, and saturation deficit .The results showed that the annual temperature of the study area was 20.06 c , with standard deviation and coefficient of variation equal to 1.51 and 7.5% respectively . While the maximum and minimum amounts of monthly evapotranspiration were found to be 576 and 73mm during July and January respectively . Atmospheric pressure(AP) on the other hand affected by some other climatic factors such as air temperature (t) and wind velocity (wv) in knot. Also dew point (d) was affected strongly by vapor pressure (vp). Step wise procedure was used to select the best equations. Some of these equation that gave good fit are:

d = 0.2151 + 0.7522 (VP) …… Spring season
d = -2.6988 0 1.0046 (VP) …… Fall season

also the correlation between relative Humidity as depended variable and some other climate factor such as dew point, Vapore pressure, air temperature and Saturation deficit as independent variables were studied.

المصادر

الصراف , صادق جعفر (١٩٨٠) . مبادئ علم البيئة والمناخ . دار الكتب للطباعة والنشر , جامعة الموصل .

يحيى , محمد سليمان, باسل خضر وساطع محمود (١٩٩٢) . الهيدرولوجيا الهندسية , (ترجمة) وزارة التعليم والبحث العلمي , جامعة الموصل

Clark, D., Y. Xue, R.J. Harding, P. J. Valdes (2001). Modeling the impact of land surface degradation on the climate of tropical north Africa J. Clim., 14: 1809 –1822.

Jiangfeng, W (2007). Land atmospheric interaction and climate variability , A Dissertation presented to the academic faculty of earth and atmospheric science, Georgia institute of technology.

Mayer, H. and J. Abele (1978). The sensation of sultriness and human capacity for Work .Applied sciences and development . 12:143 .

Romanenco, U. A. (1961). Proc. of Ukrainian Hydrometeorology Research Inst. No. 3, Kiev , USSR.

Voldoire, A. and J. F. Royer (2002). Tropical deforestation and climate variability , Clim, Dyn , 22: 857- 874.

Wang, G , and A. B. Eltahir (2000). Ecosystem dynamics and the Sahel drought, Geophs, Res Lett., 27, 95-98.