# تحديد البارامترات الأساسية في حساب التبخر نتح الأساسي في محافظة اللاذقية باستخدام نموذج $ET_0$ Calculator

**عمار عباس(1)***

(1). مركز بحوث اللاذقية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.

(* للمراسلة: د. عمار عباس، البريد الإلكتروني: Ammarabbas1984@hotmail.com).

تاريخ الاستلام 2022/9/20 تاريخ القبول 2022/11/20.

**الملخص.**

أجري البحث بالاعتماد على البيانات المناخية اليومية في محطة مطار الباسل في اللاذقية خلال الفترة 2000–2016 وشملت (درجات الحرارة العظمى والصغرى مْ، متوسط الرطوبة النسبية%، سرعة الرياح م/ثا، الإشعاع الشمسي$MJ/m^2.day$)، تم إدخال هذه البارمترات إلى برنامج $ET_0$ Calculator المعتمد من منظمة الفاو وفق المنشورات (FAO n65) والتي تستند على معادلة بنمان مونتيث المعدلة حيث تم إدخال البارمترات السابقة وفق عدة احتمالات(2 بارامتر، 3 بارامتر، 4بارامتر) ومقارنة القيم المتحصل عليها مع القيم الناتجة عن كافة المدخلات ودراسة علاقات الارتباط بينها لتحديد البارامترات التي تعطي القيم الأقرب للدقة قدر الإمكان عند تعذر الحصول على كافة البارامترات المطلوبة للنموذج. النتائج الأقرب للدقة كانت بإدخال بارمترات (الحرارة العظمى والصغرى، متوسط الرطوبة النسبية وسرعة الرياح) حيث بلغ معامل الارتباط (r=0.94) كما أن بارامترات (الحرارة العظمى والصغرى، متوسط الرطوبة النسبية والاشعاع الشمسي) أعطى ارتباطا قويا (0.83).

**الكلمات المفتاحية:** $ET_0$، التبخر_نتح، نموذج، بارامتر، درجة الحرارة، سرعة الرياح، ارتباط.

**المقدمة:**

تعد الدراسات المتعلقة بحساب التخر نتح المرجعي على درجة عالية من الأهمية في مجالات الهيدرومترولوجيا والزراعة والتغير المناخي حيث أنه يشكل الفاقد الأكبر في مكونات الموازنة المائية لأي منطقة في الوقت الذي أضحى فيه الماء العامل الأساسي الحاسم لحياة الإنسان في كثير من مناطق العالم وخصوصا مع التغيرات المناخية خلال العقود القليلة الماضية التي ترافقت مع ارتفاع في درجات الحرارة وتغيرات في نماذج الهطل المطري الأمر الذي ينعكس سلبا بشكل أو بآخر على المتاح المائي للاستخدامات البشرية و البيئة المختلفة.(Zareil,*etal*,2015)

يعبر عن التبخر نتح $ET_0$ عبر الدمج بين التبخر من التربة والأسطح المائية الحرة ($E_0$) والنتح من الأسطح النباتية المختلفة(T):

التبخر: هو العملية التي يتم فيها انتقال الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية، حيث ينتقل من المسطحات المائية والجليدية والتربة إلى الجو المحيط.

النتح: عبارة عن تبخر الماء الذي تحمله الجذور من طبقات التربة السفلى عبر مسامات الأوراق وكذلك بالتبخر من بقية أعضاء النبات ( نتح إيهابي) وهما متعلقان بالنشاط الحيوي للنبات ويسمى مجموعهما النتح البيولوجي.

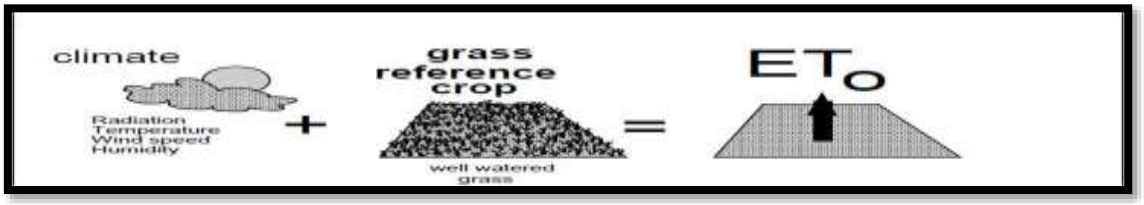
التبخر نتح الأساسي $ET_0$: معدل التبخر نتح من مساحة مغطاة بمحصول عشبي ارتفاعه (8–15)سم ويغطي كامل المساحة مع توفر رطوبة أرضية مثالية.

تؤثر العناصر المناخية ممثلة بدرجات الحرارة والإشعاع الشمسي والرطوبة النسبية وسرعة الرياح على التبخر نتح الأساسي، ويختلف تأثير هذه العناصر باختلاف المناطق الجغرافية (جافة أم رطبة) ويوضح الجدول التالي تأثير هذه العناصر سابقة الذكر: (Zreil,*etal*,2015)

**الجدول (1): تأثير العناصر المناخية على قيم التبخر نتح الأساسي.**

| العناصر المناخية / قيم التبخرنتح | مرتفع | منخفض |
|---|---|---|
| الإشعاع الشمسي | صحو | **غائم** |
| درجة الحرارة | حار | **بارد** |
| الرطوبة | جاف | **رطب** |
| سرعة الرياح | قوية | **ضعيفة** |

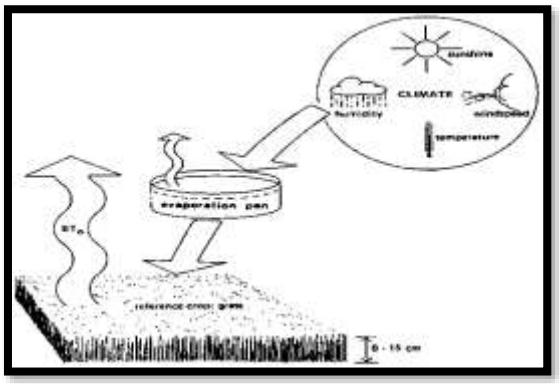
ويعبر عن تأثير هذه العوامل بالتبخر نتح المرجعي $ET_0$ (FAO,1986)



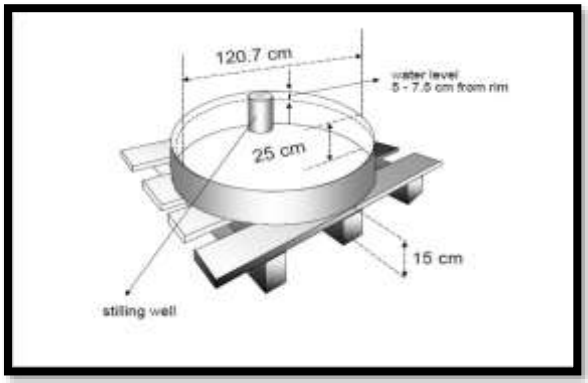

**الشكل(1): التبخر نتح المرجعي .**

و يتم حسابه إما حقليا باستخدام حوض التبخر، أو باستخدام المعادلات التجريبية أو باستخدام برامج حسابية متخصصة .

طريقة حوض التبخر : كلاس A:




**الشكل(2) : حساب التبخر نتح بالاستناد إلى قيم التبخر من حوض كلاس A**




**الشكل (3): مواصفات حوض كلاس A المستخدم في تقدير قيم التبخر نتح الكامن .**

يحسب التبخر نتح الكامن بالعلاقة $ET_o = K_{pan} \times E_{pan}$ . حيث $E_{pan}$ التبخر من الحوض(مم) $K_{pan}$ معامل يتعلق بحوض التبخر (نوع الحوض: كلاس A، كولورادو)، مكان توضعه (منطقة خالية أم مزروعة )، الظروف البيئية السائدة (الرطوبة، الحرارة وسرعة الرياح ). وتتراوح بشكل عام قيم هذا المعامل بين 0.7 لحوض كلاس A و 0.8 لحوض كولورادو.( Allen, *etal*,1998)

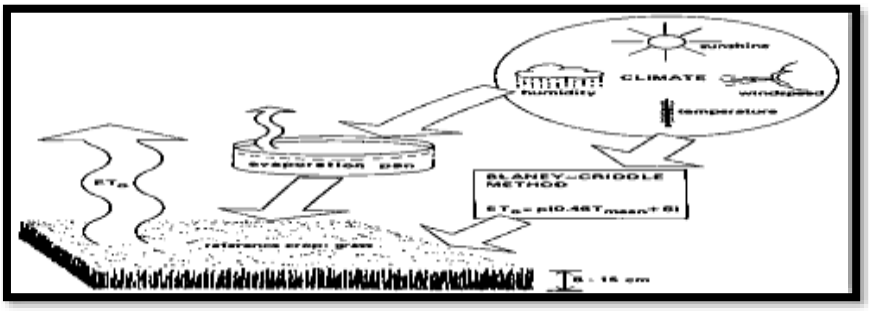
طريقة المعادلات التجريبية :

هناك عدة معادلات تجريبية تستخدم في حساب قيم $ET_0$ وهي تتباين من حيث المدخلات ودقة النتائج. نذكر من هذه المعادلات:

– معادلة بلاني – كريدل : (Blaney and Criddle 1950) $ET_o = P(0.46T_{mean}+8)$ حيث :

$T_{mean}$: متوسط درجة الحرارة اليومية :$T_{mean} = (T_{max} + T_{min})/2$

P : عدد ساعات النهار في اليوم و يحسب كنسبة مئوية و تختلف قيمه باختلاف درجة العرض. ويؤخذ من جداول خاصة




**الشكل (4): يوضح العناصر المستخدة لحساب معادلة بلاني و كرايدل .**

طريقة البرامج الحسابية : (Todorovic, *et al*,2009)

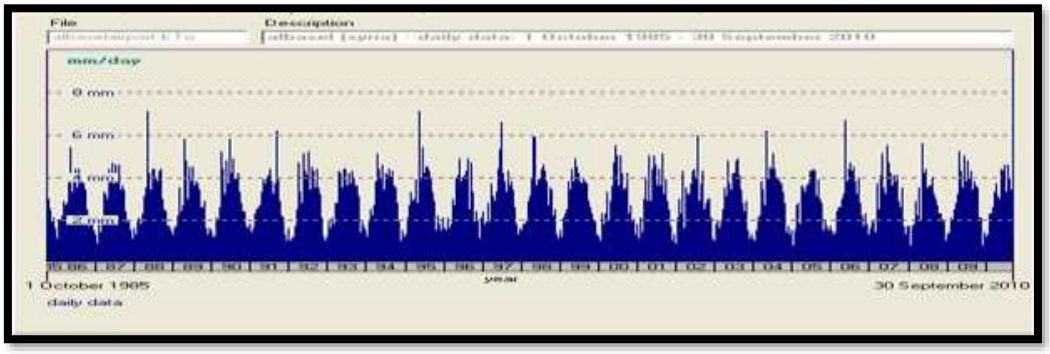
وهي طريقة سهلة دقيقة، قليلة الجهد ومتنوعة النتائج. تعتمد على إدخال بارامترات ( مؤشرات مناخية ) معينة تسمح بحساب قيم التبخر نتح الأساسي، ومن هذه البرامج نموذج $ET_0$ calculator المعتمد من قبل منظمة الأغذية والزراعة العالمية (الفاو) والذي يستند على معادلة بنمان مونتيث المعدلة أساساً في نتائجه. تستند هذه المعادلة بدورها على مدخلات مناخية تشمل درجة الحرارة، الإشعاع الشمسي، الرطوبة النسبية وسرعة الرياح. (Adeboye *etal*.2009)

**الشكل (5): يوضح واجهة برنامج $ET_0$ Calculator**

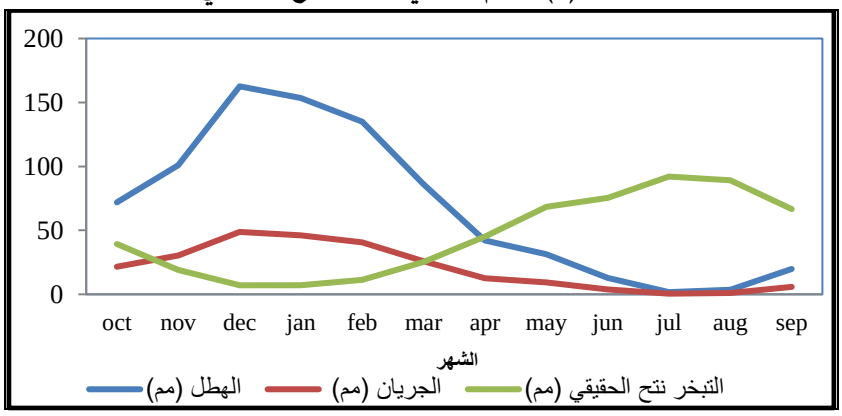
اعتمد على النموذج $ET_0$ Calculator في عدد من الدراسات المتعلقة بالموازنات المائية للمساقط والأحواض المائية إضافة إلى الدراسات المتعلقة بالاحتياج المائي للمحاصيل الزراعية ومن ذلك نذكر:

الدراسة التي قام بها عباس وآخرون (2011) لإعداد الموازنة المائية للمسقط المائي لنهر الصنوبر في محافظة اللاذقية حيث تم اعتماد البيانات المناخية من محطة سد الثورة. أخذت قيم الهطل المطري (مم) من المحطة وقيم الجريان السطحي(مم) من الموارد

المائية وتم حساب قيم التبخر نتح الأساسي ET0 باستخدام النموذج السابق وإدراج المخطط البياني للقيم الناتجة كما وتم إدارج المخطط البياني للقيم الناتجة.




**الشكل (6): القيم الشهرية للتبخر نتح الأساسي**




**الشكل(7): الموازنة المائية للمسقط المائي لنهر الصنوبر.**

ضمن نفس الدراسة السابقة استند الباحث إلى النموذج في تحديد الاحتياج المائي لمحصول الذرة الصفراء بتطبيق الري بالرش في محافظة اللاذقية حيث أن الاحتياج المائي هو عبارة عن جداء التبخر نتح الأساسي $ET_0$ و معامل المحصول Kc حيث تم حساب الاحتياج المائي لكل طور فينولوجي ولكامل موسم النمو و أدرج النتائج ضمن الجدول التالي.

**الجدول(2): قيم التبخر نتح الأساسي والاحتياج المائي لمحصول الذرة الصفراء بتطبيق الري بالرش**

| 2009 | $ET_0$(mm) | $ET_c$(mm) | $K_c$ |
|---|---|---|---|
| **أيار** | 143.1 | 57.24 | 0.4 |
| **حزيران** | 164.3 | 126.54 | 0.77 |
| **تموز** | 158 | 208.48 | 1.31 |
| **آب** | 137.9 | 168.32 | 1.22 |
| **أيلول** | 26.56 | 13.28 | 0.5 |
| **2010** | $ET_0$(mm) | $ET_c$(mm) | $K_c$ |
| **أيار** | 141.6 | 58.11 | 0.4 |
| **حزيران** | 141.9 | 117.21 | 0.82 |
| **تموز** | 147.4 | 194.2 | 1.32 |
| **آب** | 134.5 | 165 | 1.23 |

ضمن نفس المجال قامت حسون وآخرون (2021) باستخدام هذا النموذج في تحديد الاحتياج المائي وجدولة الري لمحصول الذرة الصفراء وهو حاصل جداء التبخر نتح الأساسي $ET_0$ بمعامل المحصول $K_C$ . $ET_C=ET_0*K_C$ ، وطبقت أربع معلامات ري بالرش (70-80-90-100)% حيث تم حساب الاحتياج المائي للمحصول خلال الأطوار الفينولوجية المختلفة ومن ثم الربط بين الاحتياج المائي ومواصفات المحصول المختلفة (المسطح الورقي، طول العرنوس، وزن العرنوس، الإنتاج الإجمالي و...). وفي

دراسة أخرى على الكيوي صنف Hayward المزروعة في اللاذقية، قام أيضا كنجو وآخرون (2020) باستخدام النموذج لحساب قيم $ET_0$ في خطوة منه لتحديد كفاءة استخدام المياه باختلاف معاملات الري بالتنقيط المطبقة على الأشجار. حيث تم بداية مقارنة قيم التبخر $E_0$ من حوض التبخر Class A وقيم التبخر نتح الأساسي ($ET_0$) المحسوبة وفق النموذج $ET_0$ calculator وتبين أن الارتباط خطي وقيمة معامل الارتباط مرتفعة (0.95) . تم بعد ذلك حساب الاحتياج المائي للكيوي( $ET_C=ET_0*K_C$ ) وطبق أربع معلامات ري بالتنقيط (70–80–90–100)% من إجمالي الاحتياج المائي وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وتم قياس الاستهلاك المائي وربطه مع مواصفات الثمار من حيث الطول، القطر، الوزن، والمحتوى من العناصر الغذائية.

مما سبق يتضح أهمية استخدام البرامج الحاسوبية software في الحصول على قيم $ET_0$ بطريقة أسهل وأدق فضلا عن إمكانية الحصول على مخططات بيانية للقيم الناتجة.

**أهمية البحث**

إن تأمين كافة البارامترات المطلوبة للنموذج حسب معادلة بنمان مونتيث المعدلة قد لا يكون بتلك السهولة. فقد يكون من الممكن تأمين بيانات يومية لدرجات الحرارة والهطل المطري لكن قد لا يكون متاح في كثير من الأحيان تأمين بيانات يومية لبارامترات أخرى مثل سرعة الرياح والإشعاع الشمسي ومن هنا برزت أهمية هذا البحث في تحديد البارامترات الأكثر دقة في حساب قيم التبخر_نتح الأساسي.

**هدف البحث:**

مقارنة البارامترات المدخلة إلى النموذج $ET_0$ calculator وتحديد البارامترات الأساسية لعمل النموذج أولا ومن ثم تحديد البارامترات التي تعطي القيم الأكثر دقة والأقرب إلى القيم التي تم الحصول عليها بإدخال جميع البارامترات المطلوبة في الحساب. تشمل هذه البارامترات (درجات الحرارة العظمى والصغرى، متوسط الرطوبة النسبية اليومية، الإشعاع الشمسي وسرعة الرياح).

**مواد البحث وطرائقه:**

1- بيانات مناخية يومية لمحطة مطار الباسل في محافظة اللاذقية خلال الفترة 2000–2016 تشمل درجات الحرارة العظمى والصغرى، متوسط الرطوبة النسبية، الإشعاع الشمسي وسرعة الرياح.

2- تحضير ملفات cxt الأساسية لعمل النموذج وفق الاحتمالات التالية:

**الجدول (3): الاحتمالات المدروسة لمدخلات النموذج**

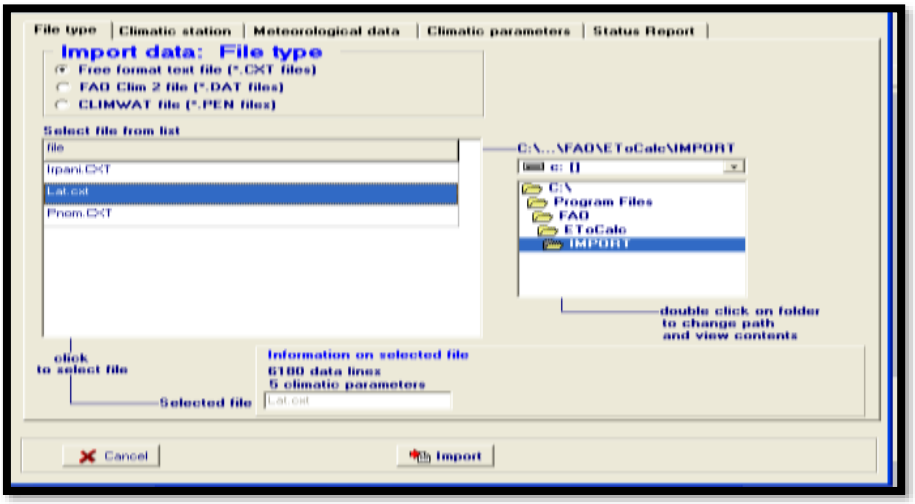
| Parameter | Group 1 | Group 2 | Group 3 |
|---|---|---|---|
| | $T_{MAX}$ | $T_{MIN}$ | $T_{MAX}$ - $T_{MIN}$ |
| **$T_{MAX}$درجة الحرارة العظمى** | $T_{MAX}$-RH | $T_{MIN}$-RH | $T_{MAX}$ - $T_{MIN}$ -RH |
| **$T_{MIN}$ درجة الحرارة الصغرى** | $T_{MAX}$-S | $T_{MIN}$-S | $T_{MAX}$ - $T_{MIN}$ -S |
| **WD سرعة الرياح** | $T_{MAX}$-WD | $T_{MIN}$ -WD | $T_{MAX}$ - $T_{MIN}$ -WD |
| **S الاشعاع الشمسي** | $T_{MAX}$-RH-S | $T_{MIN}$ -RH-S | $T_{MAX}$ - $T_{MIN}$ -RH-S |
| **RH الرطوبة النسبية** | $T_{MAX}$-RH-WD | $T_{MIN}$ -RH-WD | $T_{MAX}$ - $T_{MIN}$ -RH-WD |
| | $T_{MAX}$-WD-S | $T_{MIN}$ -WD-S | $T_{MAX}$ - $T_{MIN}$ -WD-S |

تم في الجدول السابق دراسة الاحتمالات الممكنة في إدخال البارامترات المناخية الأساسية في النموذج، باراميتر واحد، باراميترين، ثلاث بارامترات، أربعة بارامترات. ليتم حساب قيم التبخر نتح الأساسي وفق كل احتمال من الاحتمالات السابقة ومقارنة القيم

الناتجة. شملت البارامترات المدخلة: $T_{MAX}$درجة الحرارة العظمى، $T_{MIN}$ درجة الحرارة الصغرى، WD سرعة الرياح، S الاشعاع الشمسي، RH الرطوبة النسبية.

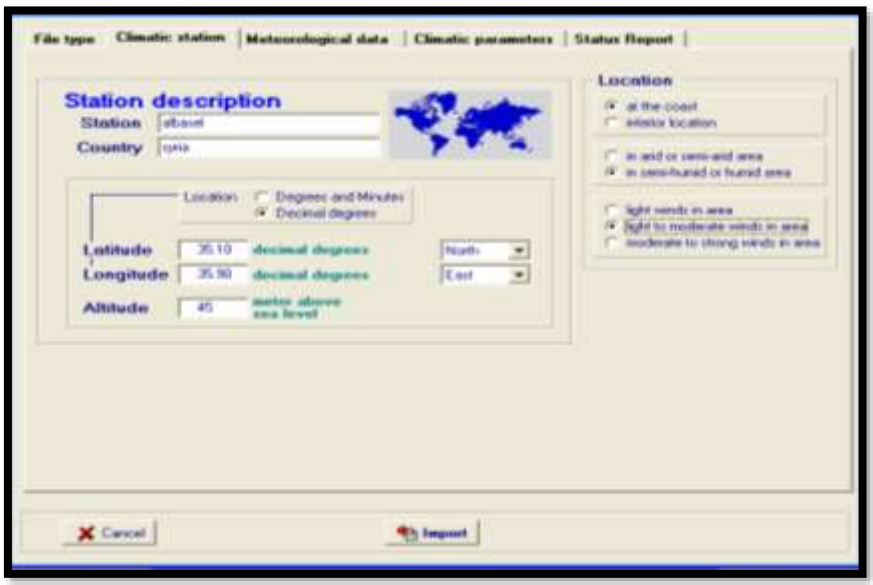
3-إدخال ملفات cxt السابقة إلى النموذج واتباع منهجية العمل المطلوبة على النموذج وفق الخطوات التالية:

1- الملف السابق إلى النموذج كما موضح في الشكل (8)



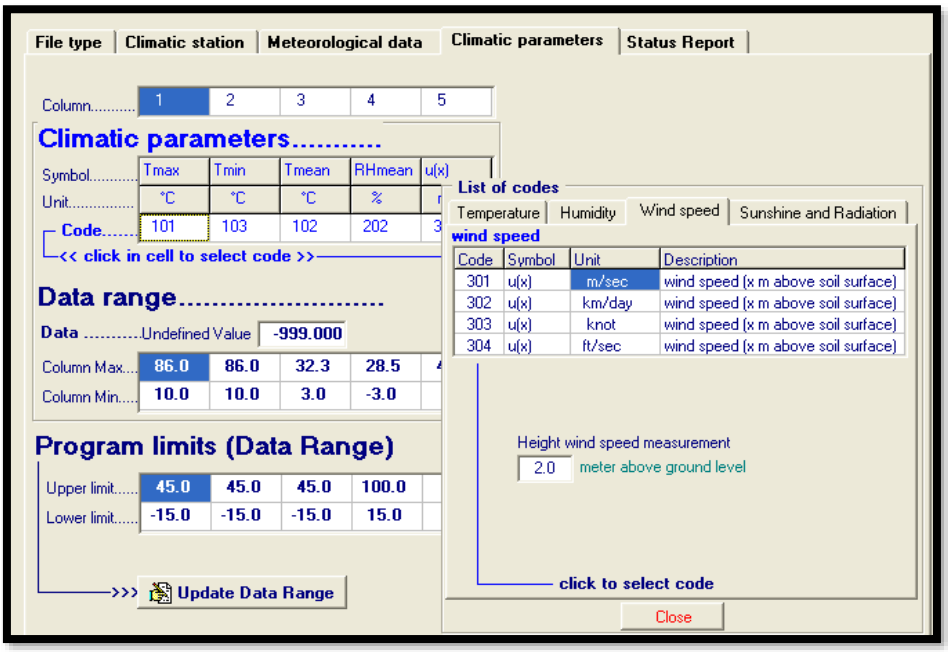

**الشكل (8): إدخال الملف cxt إلى النموذج**

- إدخال بيانات المحطة المدروسة (الإحداثيات والارتفاع عن سطح البحر) كما ويتم تحديد الفترة الزمنية للبيانات المدخلة (اليوم والشهر والسنة) . شكل (9)




**الشكل (9): إدخال بيانات المحطة المناخية**

-يتم تحديد كل عنصر من العناصر المدخلة في الملف السابق ضمن جدول خاص في النموذج يحدد رمزية كل عنصر في هذا الملف . شكل (10).




**الشكل (10): تحديد العناصر المدخلة وفق ترتيب النموذج**

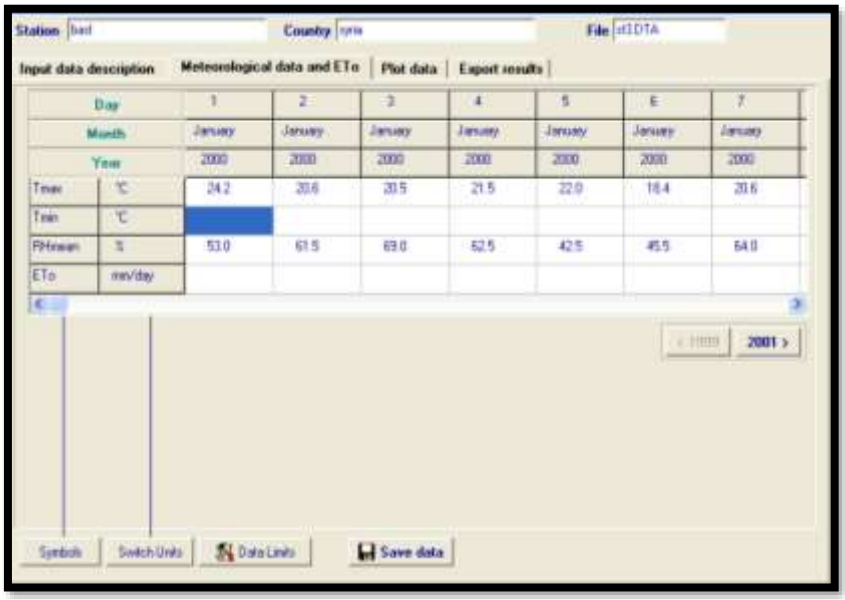
4- الحصول على قيم $ET_0$ الناتجة عن المدخلات مع التمثيل البياني لها .

5- تصدير النتائج إلى ملف إكسل وحساب القيم الشهرية والسنوية للتبخر نتح و البارامترات المدخلة في كل احتمال.

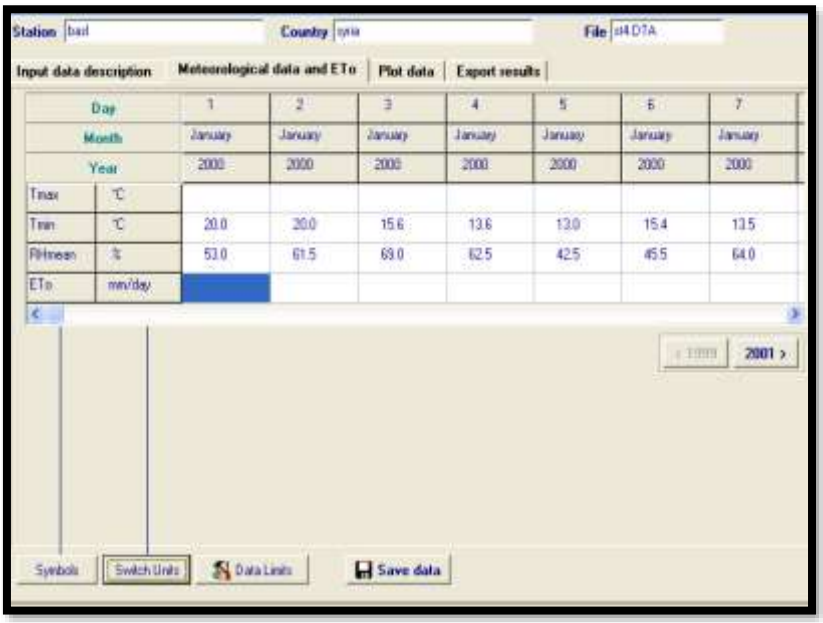
6- حساب علاقات الارتباط بين قيم $ET_0$ وفق الاحتمالات السابقة وقيم $ET_0$ المتحصل عليها بإدخال كامل البارامترات المطلوبة للنموذج. و تحديد البارامترات التي تعطي أقرب وأدق النتائج المطلوبة وبالتالي تحيد البارامترات الأكثر تأثيرا في قيم $ET_0$ في اللاذقية في حال تعذر الحصول على كافة البارامترات المطلوبة للنموذج.

**النتائج والمناقشة:**

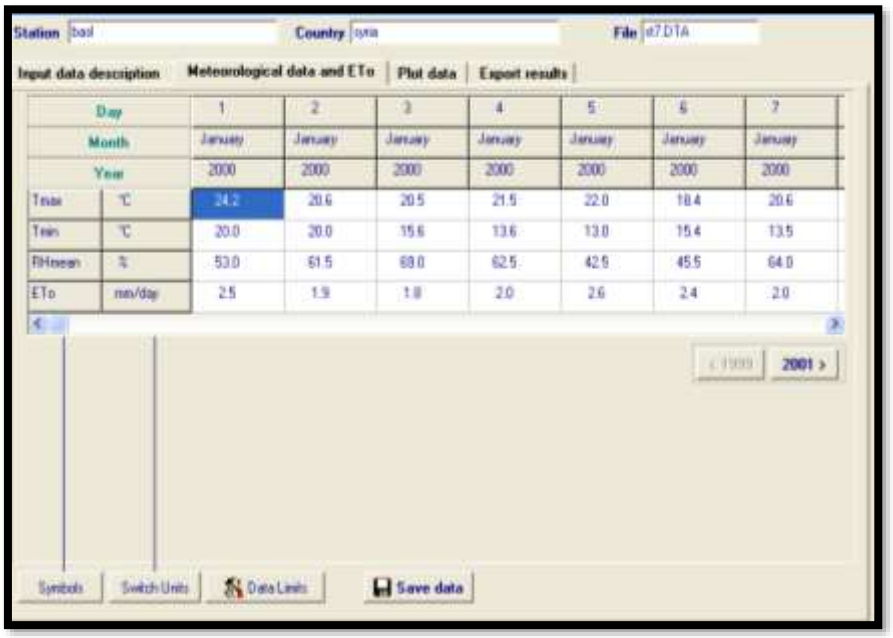
تبين من إدخال البارامترات في كل من Group 1 و Group 2 عدم الحصول على قيم $ET_0$ لأي احتمال من الاحتمالات في كل منهما والحصول على قيم $ET_0$ في جميع احتمالات Group 3 .




الشكل (11): قيم $ET_0$ بإدخال بارامترات الحرارة العظمى ومتوسط الرطوبة النسبية(Group 1).

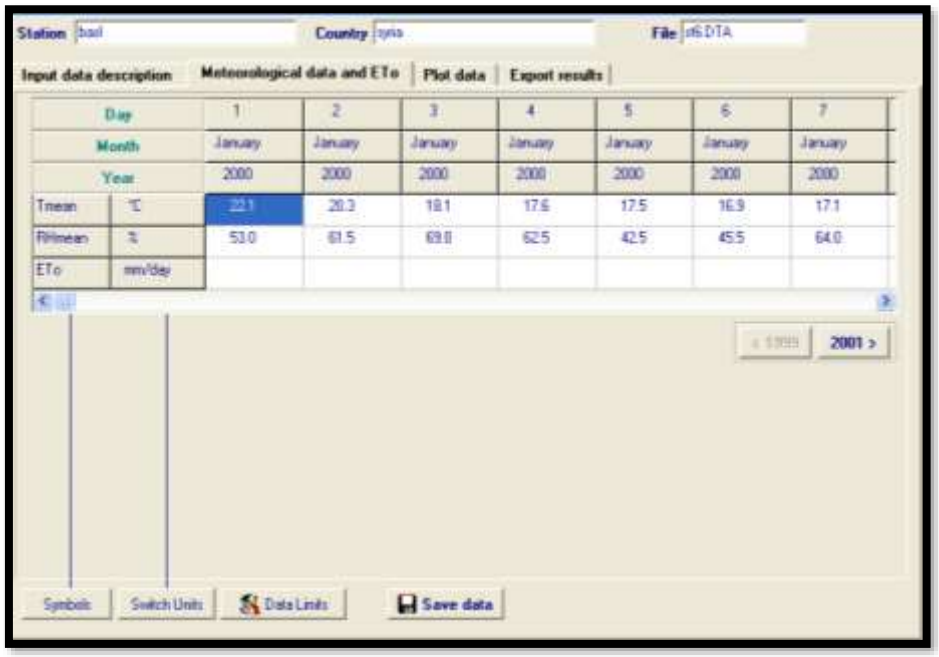



**الشكل (12): قيم $ET_0$ بإدخال بارامترات الحرارة الصغرى ومتوسط الرطوبة النسبية(Group 2).**



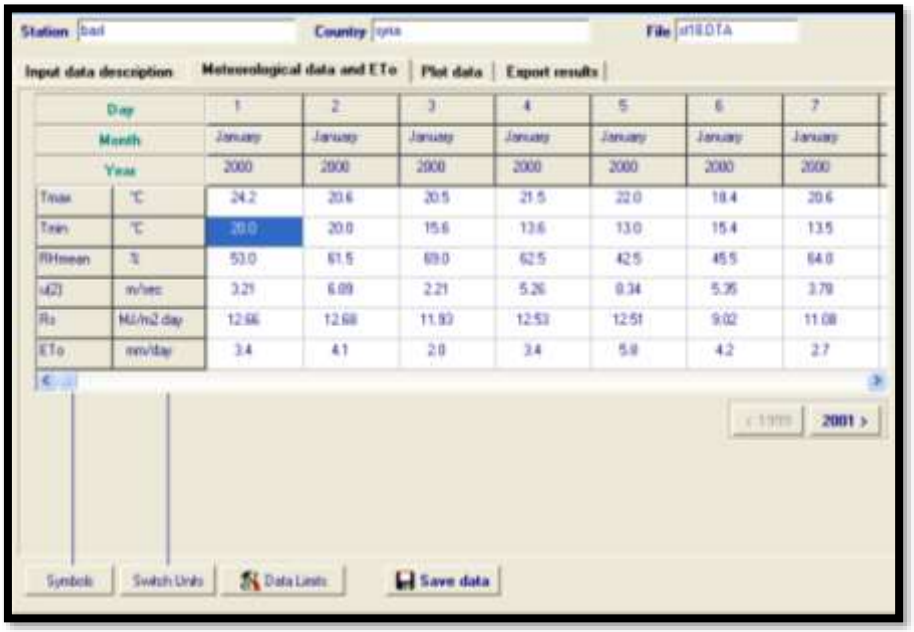

**الشكل (13): قيم $ET_0$ بإدخال بارامترات درجات الحرارة العظمى والصغرى ومتوسط الرطوبة النسبية(Group 3).**

تشير الأشكال الثلاث السابقة إلى ان شرط عمل النموذج والحصول على قيم $ET_0$ هو وجود بارامترات درجتي الحرارة العظمى والصغرى ضمن المدخلات للنموذج. فلا يكفي وجود إحداهما كما أن حساب المتوسط اليومي وإدخاله مع باراميتر آخر لا يفي بالغرض أبدا . شكل (14) .

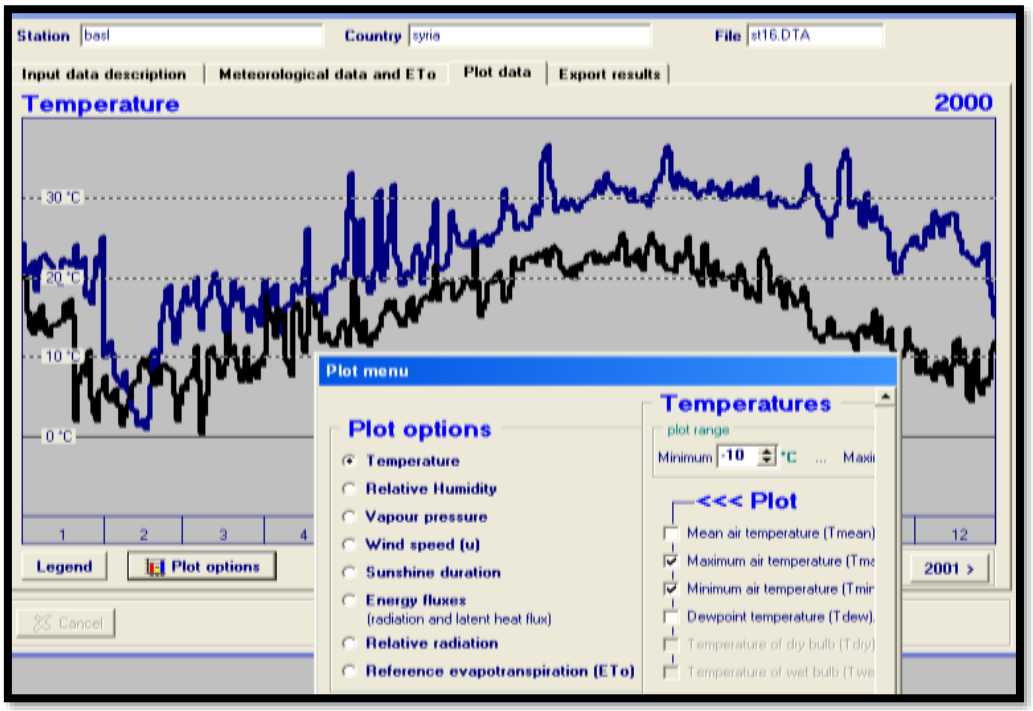



**الشكل (14): قيم $ET_0$ بإدخال بارامترات متوسط درجة الحرارة اليومي مع متوسط الرطوبة النسبية.**

بعد اعتماد احتمالات البارامترات الواردة في Group 3 تم بداية حساب قيم $ET_0$ وفق كامل البارامترات المطلوبة لعمل النموذج والتي ستستخدم للمقارنة مع باقي الاحتمالات. شكل (15) كما ويظهر الشكل (16) نافذة التمثيل البياني لكل من البارامترات المدخلة إلى النموذج حيث يبين الشكل المخطط البياني لدرجات الحرارة العظمى والصغرى .




**الشكل (15): قيم ET0 الناتجة عن النموذج بإدخال كافة البارامترات المطلوبة.**




**الشكل (16): النافذة المستخدمة في النموذج للتمثيل البياني للبارامترات المدخلة.**

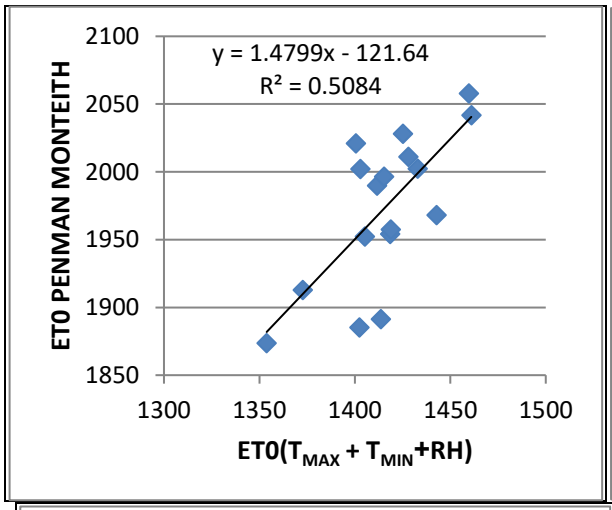
**الجدول (4): قيم التبخر نتح الأساسي ET0 وفق الاحتمالات المدروسة.**

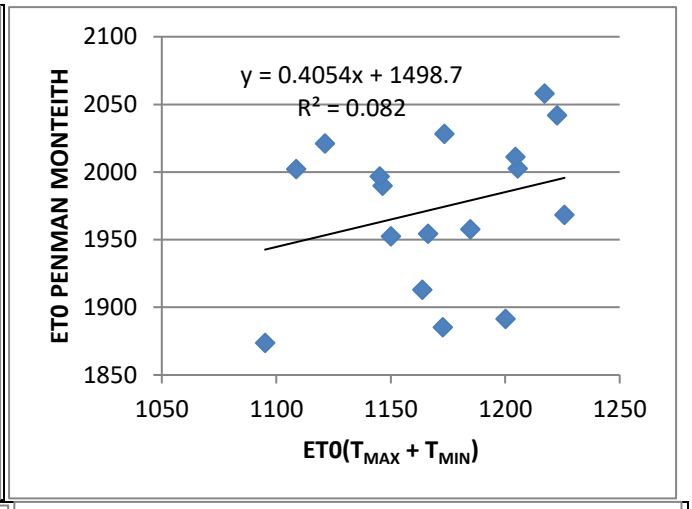
| DATE | TMAX - TMIN | TMAX - TMIN - RH | TMAX - TMIN -S | TMAX - TMIN - WD | TMAX - TMIN - RH-S | TMAX - TMIN - RH-WD | TMAX - TMIN - WD-S | TMAX - TMIN -RH-WD-S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **2000** | 1121.2 | 1400.6 | 1300.4 | 1317 | 1562 | 1863.1 | 1455.2 | 2021.1 |
| **2001** | 1146.4 | 1411.6 | 1321.8 | 1318.5 | 1567.5 | 1851 | 1465.4 | 1989.8 |
| **2002** | 1145.1 | 1415.3 | 1338.7 | 1319.5 | 1583.9 | 1851.2 | 1483.6 | 1996.6 |
| **2003** | 1108.7 | 1402.9 | 1293.2 | 1285.3 | 1567.1 | 1851.6 | 1436 | 2002.1 |
| **2004** | 1095.1 | 1353.8 | 1279.3 | 1234.5 | 1518.6 | 1724.8 | 1386.6 | 1873.7 |
| **2005** | 1150 | 1405.2 | 1303.1 | 1326.6 | 1546.3 | 1822.4 | 1449.6 | 1952.4 |
| **2006** | 1172.7 | 1402.3 | 1308.3 | 1331.3 | 1525.3 | 1782.4 | 1445 | 1885.2 |
| **2007** | 1166.3 | 1418.4 | 1303.7 | 1350.6 | 1543.6 | 1834.6 | 1462.8 | 1954.3 |
| **2008** | 1173.4 | 1425.2 | 1343.3 | 1368.5 | 1580.3 | 1891 | 1507.9 | 2028.2 |
| **2009** | 1200.1 | 1413.6 | 1327.6 | 1377.1 | 1527.4 | 1793.7 | 1483.6 | 1891.3 |
| **2010** | 1222.6 | 1461 | 1381.1 | 1424 | 1607.3 | 1907.2 | 1555.2 | 2041.9 |
| **2011** | 1163.7 | 1372.7 | 1364.3 | 1343.6 | 1556.6 | 1753.9 | 1502.1 | 1912.8 |
| **2012** | 1184.7 | 1418.8 | 1389 | 1343.3 | 1599 | 1803.1 | 1517.7 | 1957.5 |
| **2013** | 1225.9 | 1442.8 | 1379.5 | 1416 | 1582.4 | 1846.4 | 1540.3 | 1968.2 |
| **2014** | 1205.4 | 1432.9 | 1406.2 | 1391.9 | 1608.3 | 1851.6 | 1557.3 | 2002.5 |
| **2015** | 1204.5 | 1428.1 | 1395.5 | 1410.2 | 1604.6 | 1854.9 | 1561.6 | 2011.1 |
| **2016** | 1217.1 | 1459.7 | 1411 | 1421.9 | 1634.6 | 1908.9 | 1579.2 | 2058 |
| **average** | 1170.75 | 1415.58 | 1343.88 | 1351.75 | 1571.45 | 1834.81 | 1493.47 | 1973.33 |
| **%** | 59.32 | 71.73 | 68.10 | 68.50 | 79.63 | 92.98 | 75.68 | 100 |

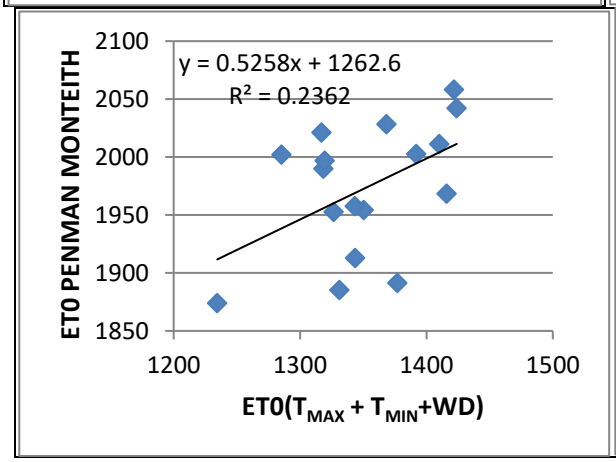
من الجدول (4) تتباين قيم التبخر نتح الأساسي بتباين البارامترات المدخلة وتراوحت دقتها بين (59.32 و 92.98)% مقارنة بإدخال كافة البارامترات المطلوبة. حيث أفضى الاقتصار على بارامترات درجتي الحرارة العظمى والصغرى إلى قيم بدقة تقترب من

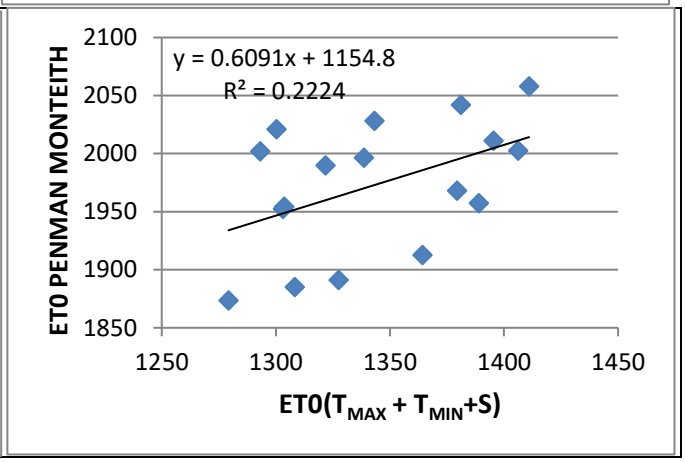
60% فقط لتزداد بإدخال بارامترات إضافية، فمثلا أعطى احتمال درجات الحرارة ومتوسط الرطوبة النسبية نتائج بدقة 72% مقارنة بإدخال جميع البارامترات وأعطى إدخال جميع البارامترات مع استثناء قيم الإشعاع الشمسي القيم الأقرب وبدقة 93%.

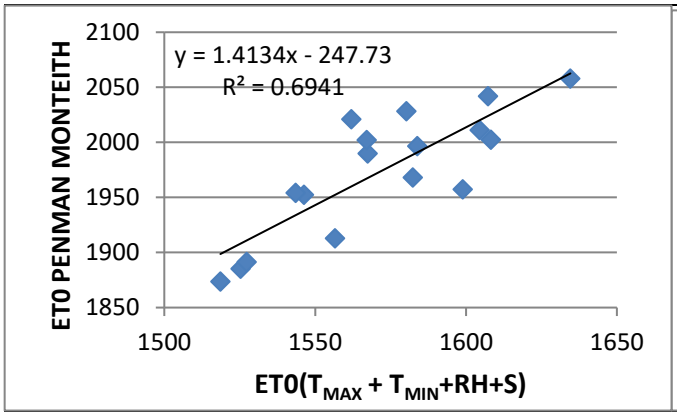
درست علاقات الارتباط بين قيم الاحتمالات المدروسة مع قيم إدخال إجمالي البارامترات ووضحت بالأشكال التالية مرفقة مع جدول يوضح قيم معامل الارتباط لكل من الاحتمالات السابقة .

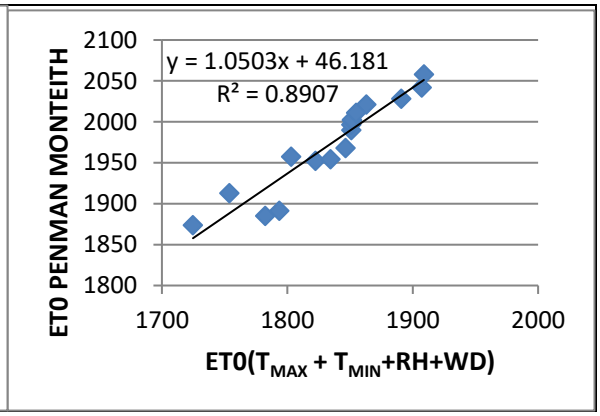


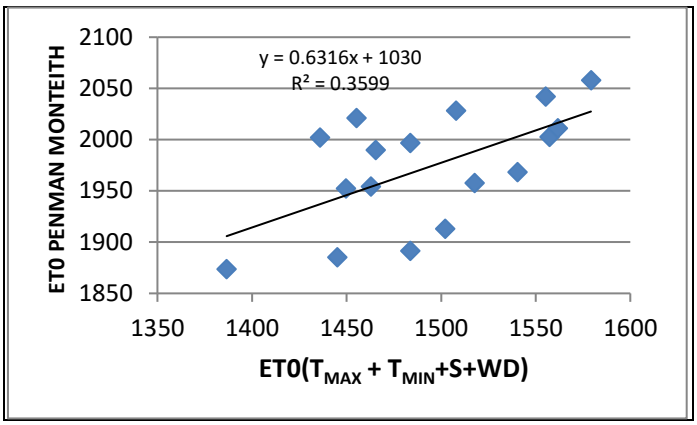






**الشكل(17): التمثيل البياني لقيم الارتباط البسيط**

الجدول (5): قيم معامل الارتباط وفق الاحتمالات المدروسة.

| Parameters | $R^2$ | r |
|---|---|---|
| **TMAX - TMIN** | 0.08 | 0.28 |
| **TMAX - TMIN -RH** | 0.51 | 0.71 |
| **TMAX - TMIN -S** | 0.22 | 0.47 |
| **TMAX - TMIN -WD** | 0.23 | 0.48 |
| **TMAX - TMIN -RH-S** | 0.69 | 0.83 |
| **TMAX - TMIN -RH-WD** | 0.89 | 0.94 |
| **TMAX - TMIN -WD-S** | 0.36 | 0.59 |

يلاحظ من الجدول (5) أن أعلى قيم الارتباط البسيط كانت (0.94) وهي ناتجة عن مدخلات درجات الحرارة العظمى والصغرى، متوسط الرطوبة النسبية، وسرعة الرياح أي بإدخال جميع البارامترات مع إمكانية استثناء الإشعاع الشمسي. كما أعطت قيم ارتباط مرتفعة لكل من درجات الحرارة العظمى والصغرى مع متوسط الرطوبة النسبية (0.71) ليرتفع مع ادخال بارمتر رابع هو الإشعاع الشمسي إلى (0.83).

**الاستنتاجات والتوصيات**

1- يعد نموذج $ET_0$ Calculator أداة برمجية هامة سهلة الاستخدام وتسمح بالحصول على نتائج تتوقف دقتها على البارامترات الأساسية في الحساب وفق معادلة بنمان مونتيث المعدلة.

2- لا يمكن الحصول على بيانات للتبخر نتح الأساسي إذا لم يتم إدخال درجات الحرارة العظمى والصغرى معا. حيث يحتاج النموذج إلى هذين البارامترين كأساس للعمل وتزداد قيم التبخر نتح الأساسي مع زيادة البارامترات المدخلة مع هذين البارامترين .

3- بلغت أعلى قيمة للارتباط البسيط (0.94) وهي ناتجة عن إدخال كافة البارامترات باستثناء قيم الإشعاع الشمسي. وكانت أدنى القيم (0.28) ناتجة عن إدخال درجات الحرارة العظمى والصغرى فقط.

4- يسمح النموذج بالحصول على قيم تقديرية Estimation للتبخر نتح الأساسي $ET_0$ وفق البارامترات المتاحة المطلوبة للنموذج وبالتالي يمكن الاستناد إليه في الحصول على قيم تقديرية عند عدم توفر كافة البارامترات المطلوبة للقيم الأدق .

لذا نوصي باعتماد هذا النموذج في الدراسات المناخية، الهيدرومترولوجية، والزراعية مع ضرورة العمل على توفر البيانات المناخية بشكل موثق ومتاح أمام الباحثين فضلا عن ضرورة إتاحة فرص التدريب للتعرف على هذه النماذج وتطبيقاتها والتوسع في استخدامها لمحطات مختلفة .

**المراجع :**

حسون، نيفين، كنجو، علي، عباس، جميل، زينة، ربيع.2021. كفاءة استخدام المياه باختلاف معاملات الري بالتنقيط في بعض صفات الإنتاج لثمار الكيوي صنف Hayward . المجلة السورية للبحوث الزراعية. 8(6):284-298.

عباس،عمار.2011. دراسة تحليلية حول مردودية المياه في المسقط المائي لنهر الصنوبر – حوض الساحل. أطروحة ماجستير. جامعة حلب. كلية الزراعة. 125 صفحة.

كنجو، علي، عباس، جميل، زينة، ربيع. حسون، نيفين،. 2020 . جدولة الري لمحصول الذرة الصفراء باستخدام عدة مستويات من الري الرذاذي وارتباطها ببعض الصفات الإنتاجية. المجلة السورية للبحوث الزراعية. 7(1):367-348.

Adeboye O. B., Osunbitan J. A., Adekaluk O. and Okanded A. (2009). Evaluation of FAO- 56 Penman-Monteith and Temperature Based Models in Estimating Reference Evapotranspiration Using Complete and Limited Data, Application to Nigeria. *Agric. Eng. Int.: CIGR J.* 11:1–25.

Allen R. G., Periera L. S., Rase D. and Smith M. (1998). Crop evapotranspiration. Guidelines for computing crop water requirements. FAO. Irrigation and Drainage. Paper No. 56. FAO, Rome.

Blaney H. F. and Criddle W. D (1950). Determining water requirements in irrigated areas from climatological and irrigation data. Soil conservation service technical paper 96. Department of Agriculture, Washington.

Fao,1986. Irrigation Water Management: Irrigation Water Needs. IRRIGATION WATER MANAGEMENT .Training manual no. 3.

Todorovic M., R. Albrizio, L. Zivotic, M. Abi Saab, C. Stöckle, and P. Steduto .Assessment of AquaCrop, CropSyst, and WOFOST Models in the Simulation of Sunflower Growth under Different Water Regimes Agron J 2009 101: 509–521

Zarei1 A. R,. Zare2 S, Parsamehr A. H.2015. Comparison of Several Methods to Estimate Reference Evapotranspiration *West African Journal of Applied Ecology*, vol. 23(2), 2015: 17–25.

# Determining the Basic Parameters in Calculating Basic Evaporation Transpiration $ET_0$ in Latakia Using ET0 Calculator Model

**Ammar Abbas.**[(1)*]

(1). General commission for Scientific Agricultural Research, Damascus, Syria.

(*Corresponding author: Ammar Abbas, Email:ammarabbas1984@hotmail.com)

Received:20/09/2022 Accepted: 20/11/2022

**Abstract**.

The research was conducted based on daily climatic data at Al-Basel Airport Station in Lattakia during the period 2000-2016 and included (maximum and minimum temperatures °C, average relative humidity%, wind speed m/s, solar radiation MJ/$m^2$ day) All parameters were entered into the ET0 Calculator software according to (FAO n65) publications which is based on the modified Penman-Monteith equation. Previous parameters were entered according to several possibilities (2 parameters, 3 parameters, 4 parameters) and the obtained values were compared with the values resulting from all inputs and the study of correlations between them to determine the parameters that give values as close to accuracy as possible when all required parameters of the model cannot be obtained. The closest results were accurate by entering parameters (maximum and minimum temperature, mean relative humidity and wind speed) where the correlation coefficient was (r 0.94), and the parameters (maximum and minimum temperature, average relative humidity and solar radiation) gave a strong correlation (0.83).

**Key words**: ET0, evapotranspiration, model, parameter, correlation.