أثر المناخ على زراعة محاصيل العلف الأخضر في مصر

دراسة في المناخ التطبيقي

د. السيد كمال عبد المعبود على
مدرس الجغرافيا الطبيعية
قسم الجغرافيا
كلية الآداب – جامعة بني سويف

- ليسانس الآداب (الممتاز)من قسم الجغرافيا . كلية الآداب . جامعة القاهرة . فرع بني سويف ،عام 1997
- ماجستير في الآداب " الجغرافيا الطبيعية " كلية الآداب . جامعة القاهرة . فرع بني سويف ،عام 2003
- دكتوراه في الآداب " الجغرافيا الطبيعية (المناخ) . كلية الآداب . جامعة بني سويف، عام 2008
- تعمل حاليًا مدرس في كلية الآداب . جامعة بني سويف.

المستخلص:

يتناول هذا البحث "أثر المناخ على زراعة محاصيل العلف الأخضر في مصر، دراسة في المناخ التطبيقي" وتهدف هذا الدراسة إلى التعرف على أهم عناصر المناخ المؤثرة على زراعة محاصيل العلف الأخضر ومدى تأثير هذه العناصر على زراعة محاصيل العلف الأخضر وإنتاجيته ، والمناطق المثلى لزراعة بعض محاصيل العلف الرئيسية في مصر وقد احتوت الدراسة على عدة نقاط أهمها:

المقدمة وتحتوي على تعريف بموضوع الدراسة وأهميته وهدفه وعرض لأهم أسباب اختيار الموضوع والدراسات السابقة التي تناولته ، يضاف إلى ذلك مراحل إعداد الدراسة والمناهج والأساليب التي تم استخدامها .

النقطة البحثية الأولى تتناول : أهم العناصر المناخية المؤثرة على زراعة محاصيل العلف الأخضر وفيها تم دراسة التوزيع الفصلي والشهري للعناصر المناخية ذات التأثير المباشر على زراعة محاصيل العلف الأخضر حسب تقسيم أوليفر وهيالإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة والرطوبة النسبية ومدى تأثير هذه العناصر على محاصيل العلف الأخضر

النقطة البحثية الثانية تتناول: دراسة تطبيقية لأثر المناخ على محاصيل العلف الأخضر وتم اختيار محصول البرسيم في العروة الشتوية وتم دراسة الميعاد الأنسب للزراعة والتربة الملائمة و التوزيع الجغرافي للمساحات المزروعة والمناخ الملائم لزراعته إضافة إلى دراسة العلاقة بين عناصر المناخ ومتوسط إنتاجية الفدان باستخدام التحليل الإحصائي وأخيراً قسمت منطقة الدراسة إلى نطاقات تبعاً لملائمتها مناخياً وتم استخدام برنامج Spss للمعالجة الإحصائية .

النقطة البحثية الثالثة: تتناول دراسة أثر المناخ على محصول الدراوة في العروة الصيفية وفيها تم دراسة نفس النقاط السابق دراستها في النقطة السابقة.

واختتمت هذه الدراسة بخاتمة تتناول أهم النتائج التي تم التوصل إليها والتي تتضح أهميتها في إبراز بعض التوصيات التي يمكن الأخذ بها في سبيل زيادة إنتاجية محاصيل العلف الأخضر الرئيسية في مصر .

الكلمات الدالة: *العناصر المناخية ،الإشعاع الشمسي، الحرارة ، الرطوبة النسبية ، محاصيل العلف ، البرسيم* **المصري ، الدراوة.**

رقم تصنيف ديوي: ٩١٦.٦٢

Abstract:

The Effect of Climate on Green Fodder Crops in Egypt
A Study on Applied Climate
Abstract

This article deals with the effect of climate on green fodder crops in Egypt, especially on growing and production of green fodder crops, the ideal areas of growing these crops in Egypt, the most important points which the study includes are:

The introduction: in which the writers seeks to define the topic, its importance, its aim, and the important reasons of choosing this topic. The writes also tries to present a review of literature, survey the progress of the study, the methodology, and ways of used.

The first point deals with the most important climate elements which effect the growing of green fodder crops, in which the seasonal and monthly distribution of climate elements which most effect directly on the green fodder crops according to Oliver division: the solar radiation, temperature, relative humidity, and the extent the effect of these elements on the green fodder crops.

The second point deals with an applied study of the effect of climate on green fodder crops, clover is chosen as a winter crop, studying the most appropriate time of growing, the most appropriate soil, geographical distribution of the cultivated areas, the fit climate, in addition to studying the relationship between the climate elements, and average of production of each acre through statistical analysis.

Finally, the area of study is divided to regions according to the appropriateness of climate, SPSS program is used to process the statistics.

The third point: deals with the study of the effect of climate on the crop of durra (corn) as a summer crop, the same above mentioned points will be taken into consideration.

The study concludes with mentioning the most important results, the importance of these results on articulating some of the recommendations which can be taken into consideration in seeking to increase the productivity of the main green fodder crops in Egypt.

Descriptors: *Climate elements, temperature, solar radiation, relative humidity, fodder crops, clover, corn*

Dewey Class. Num.: 916.62

الاستشهاد المرجعي:

السيد ، كمال عبد المعبود على (٢٠١٢).أثر المناخ على زراعة محاصيل العلف الأخضر في مصر: دراسة في المناخ التطبيقي. ــ حولية كلية الآداب . جامعة بني سويف . ــ مج١ (٢٠١٢) .ــ ص ص ٢٣١ : ٣٤١ .

أثر المناخ على زراعة محاصيل العلف الأخضر في مصر
دراسة في المناخ التطبيقي

مقدمة :

يدخل موضوع البحث في نطاق الدراسات المناخية التطبيقية حيث يتناول مناخ مصر وأثره على زراعة محاصيل العلف الأخضر التي عرفها الحطاب (1960 ،ص ٧٩) بأنها تلك النباتات التي تزرع بقصد الحصول على المادة الخضراء التي تستعمل مباشرة أو بعد حفظها في الصوامع وذلك في صورة سيلاج Silage (١) أوبعد تجفيفها واستعمالها في صورة دريس جاف Hay(٢)، ويدخل تحت هذا القسم الكثير من نباتات العائلة النجلية مثل حشيشة السودان،الدراوة، والشعير، والدنيبة وغيرها، ومن العائلة البقولية البرسيم، لوبيا العلف، فول الصويا وغيرها(٣).

هذا وتعد محاصيل الأعلاف الخضراء ذات أهمية كبيرة للاقتصاد المصري نظراً لأهميتها للثروة الحيوانية لما لها من قيمة غذائية عالية للحيوان حيث تمد ه بالكثير من المكونات الغذائية التي يندر وجودها في الأعلاف الجافة الأمر الذي يسهم في سد الفجوة الغذائية وتوفير الأمن الغذائي للمواطن المصري، كما تؤدي زراعتها إلى تحسين خواص التربة وزيادة المادة العضوية وزيادة محتوى التربة من الأزوت الجوي.

ومما لاشك فيه أن المناخ يعتبر من أكثر العوامل البيئية تأثيراً في زراعة محاصيل العلف الأخضر إذ يتوقف عليه نجاح زراعة المحصول أو فشله،وبالتالي ارتفاع المردود الاقتصادي منه (الإنتاجية) أو انخفاضه وذلك نظراً لصعوبة التحكم فيه على نطاق واسع.

---

(١) السيلاج : علف نباتي أخضر تم حفظه عن طريق تخميره بعد تقطيعه ضمن حفر مغطاة بالنايلون وبالتالي يتم حفظه لفترات زمنية طويلة مع الحفاظ على محتوياته الغذائية وعلى جودته فتقبل عليه الحيوانات بشهية .

(2) عبارة عن المادة العلفية الخشنة الناتجة من حفظ الأعلاف الخضراء عن طريق التجفيف (طبيعياً أو صناعياً) بحيث لاتزيد نسبة الرطوبة بها عن 18%.

(3) لاتشمل هذه الدراسة المحاصيل التي قد تستعمل حبوبها في تغذية الحيوان أو الإنسان مثل الذرة الشامية، الذرة الرفيعة، الفول البلدي وغيرها.

وقد بلغت المساحة المزروعة بمحاصيل العلف الأخضر في مصر عام ٢٠١١م حوالي ٢.٤مليون فدان تمثل حوالي ٢٢.٧% من إجمالي المساحة المحصولية للعام نفسه البالغة نحو ١١.٥ مليون فدان، وبمتوسط إنتاجية للفدان بلغ ١٦.٦طن/فدان.(نشرة الاقتصاد الزراعي ، ٢٠١١،ص ٤٣).

هذا وقد اقتصرت الدراسة التطبيقية على محصولي البرسيم المصري والدراوة في العرواتين الشتوية والصيفية نظراً لأنهما يُعتبران محصولي العلف الرئيسيين في مصر-كما سنرى إن شاء الله- ،كما أن الدراسة وإن كانت تشمل جمهورية مصر العربية ككل، التي تقع بين درجتي عرض 22°:36 31 ° شمالاً وخطي طول ٢٤°: ٣٧ °شرقاً إلا أنها اقتصرت على الوادي و الدلتا دون المحافظات الحضرية أو الحدودية وذلك لقلة المساحات المزروعة فيها بوجه عام .

أسباب اختيار موضوع البحث

- تُعَدُّ محاصيل العلف الأخضر من أكثر المحاصيل تأثراً بالمناخ وتغيراته .
- عدم وجود دراسة منفصلة عن أثر المناخ على محاصيل العلف الأخضر في مصر .
- وقوع هذه الدراسة ضمن الدراسات التطبيقية المناخية التي تسهم في مجالات التخطيط والتنمية الزراعية والاقتصادية.
- حرص الباحث على التوصل إلى حلول علمية (من خلال هذا البحث) للأخطار المناخية التي تواجه زراعة محاصيل العلف الأخضر وإنتاجه التي تعد من مصادر الدخل القومي المهمة .

أهداف الدراسة

١. دراسة أهم عناصر المناخ التي لها دور رئيسي في زراعة محاصيل العلف الأخضر وإنتاجه في مصر .

٢. تحليل وتفسير العلاقة الوثيقة بين المناخ وإنتاج محاصيل العلف الأخضر ومدى تأثر الإنتاج بعناصر المناخ المختلفة، ومن ثم الخروج بتوصيات تهدف إلى تنمية هذا النشاط .

٣. محاولة التوصل إلى الحلول المناسبة للأخطار المناخية التي تواجه زراعة محاصيل العلف الأخضر وإنتاجها.

٤. التوصل إلى نطاقات مناخية مثلى لزراعة محاصيل العلف الأخضر في مصر .

٥. الخروج بتوصيات تهدف إلى وضع خطة للتنمية الزراعية لمحاصيل العلف الأخضر في مصر .

الفروض

تحقيقاً لهدف البحث تمت صياغة الفرضيات الآتية، التي سيتم في ضوئها تفسير أثر عناصر المناخ المختلفة على زراعة محاصيل العلف الأخضر في مصر ، وهذه الفرضيات هي :-

١- تؤثرالعناصر المناخية المختلفة في زراعة محاصيل العلف الأخضر وإنتاجيته.

٢- هناك ظروف مناخية متباينة (مثلى – متوسطة- محدودة) لزراعة محاصيل العلف الأخضر في مصر .

٣- تتحكم الظروف المناخية في توطن محاصيل علف أخضر معينة في مصر بدرجة تسمح بتقسيمها إلى نطاقات مناخية زراعية .

٤- هناك أخطار مناخية تتعرض لها محاصيل العلف الأخضر في مصر.

المادة العلمية وخطة البحث

١. قام الباحث بجمع المادة العلمية لمحاصيل العلف الأخضر من خلال الاطلاع على الكتب والمصادر الزراعية التي تتناول محاصيل العلف الأخضر.

٢. حصل الباحث على البيانات والإحصائيات الزراعية للفترة من ١٩٨٠ - ٢٠١٠م من وزارة الزراعة (قسم الاقتصاد الزراعي)

٣. حصل الباحث على البيانات المناخية للفترة من ١٩٨٠- ٢٠١٠م لمحطات الوادي والدلتا من الهيئة العامة للأرصاد الزراعية (قسم المناخ) مع الاطلاع على بعض الرسائل والمراجع والكتب التي تناولت المناخ الزراعي.

٤. *تحليل المادة العلمية*:- وشملت تبويب المادة العلمية وجدولتها وتحليلها باستخدام بعض الأساليب المختلفة.

٥. *كتابة المتن* :- وهي تمثل الخطوة الأخيرة في الدراسة الحالية، واعتمدت على الخطوات السابقة، وحاول الباحث بقدر الإمكان صياغتها بأسلوب علمي يتسق ومنهج هذه الدراسة .

مناهج البحث

اقتضت طبيعة البحث تطبيق أكثر من منهج من مناهج البحث الجغرافي وهي :-

١- *المنهج التاريخي* :- الذي استخدم في تتبع البيانات المناخية خلال الفترة من ١٩٨٠-٢٠١٠م ، كذلك تتبع بيانات مساحة محاصيل العلف الأخضر وإنتاجها وإنتاجيتها للفترة نفسها .

٢- *المنهج الموضوعي* :- وذلك لإلقاء الضوء على الموضوع محل الدراسة من حيث دراسة العناصر المناخية وتأثيرها على إنتاجية محاصيل العلف الأخضر الرئيسية من وجهة نظر جغرافية شاملة .

٣- *المنهج الإقليمي :-* وتم استخدامه في تحديد النطاقات الزراعية المناخية لكل من محصول البرسيم والدراوة وأهم العوامل المناخية المميزة لكل نطاق .

بالإضافة إلى استخدام بعض الأساليب ومنها :-

الأسلوب الكمي :-

اعتمدت هذه الدراسة على تطبيق الأسلوب الكمي في معالجة البيانات، التي كان منها الطرق والمعايير التي استخدمت لتحديد الأنماط المناخية، بالإضافة إلى استخدام بعض الأساليب الإحصائية مثل معامل ارتباط بيرسون ومعادلة خط الانحدار المستقيم، واعتمد الباحث على استخدام الحاسب الآلي واستخدام برنامج ,Spss،Excel وذلك لحساب معاملات الارتباط ومعادلة خط الانحدار بين العناصر المناخية ومتوسط إنتاجية الفدان من محاصيل العلف الأخضر المختلفة .

الأسلوب الكارتوجرافي :-

وذلك عن طريق رسم الخرائط والأشكال البيانية التي تساعد على توضيح ما جاء في متن البحث، وقد استخدم الطالب برامج GIS (ARC Info و SURFER7) في رسم خرائط الرسالة،كما استعان الباحث بالأسلوب الوصفي التحليلي الذي يقوم على التفسير والتحليل والتقويم للموضوع محل الدراسة.

الدراسات السابقة :

ليس هناك دراسة منفصلة لموضوع البحث ولكن هناك بعض الدراسات التي تناولت دراسة بعض العناصر المناخية في مصربوجه عام ودراسات أخرى تناولت العلاقة بين المناخ والزراعة، والتي استعان بها الباحث مثل دراسة:-

١- يوسف، عبد العزيز عبد اللطيف (١٩٨٢) : الخصائص المناخية لعنصر الحرارة في مصر خلال القرن العشرين ، دراسة في الجغرافية المناخية ، رسالة دكتوراه ، جامعة عين شمس ، كلية الآداب ، قسم الجغرافيا.

٢- حلمي ،إيملي محمد(٢٠٠٣): دراسة مقارنة للخصائص الحرارية لساحل البحر الأحمر ووادى النيل، نشرة البحوث الجغرافية ، كلية البنات ، جامعة عين شمس ، فبراير.

٣- السيد، ياسر أحمد (١٩٩٨) : المناخ وأثره على الزراعة في وادي النيل بمصر، دراسة في المناخ التطبيقي، رسالة ماجستير، جامعة الإسكندرية، كلية الآداب، قسم الجغرافيا.

بالإضافة إلى كتب ومراجع زراعية مدونة في قائمة المراجع.

عناصر البحث

أولاً - العناصر المناخية وعلاقتها بزراعة نباتات الأعلاف الخضراء ونموها

تتأثر محاصيل العلف الأخضر المزروعة في مصر بالعناصر المناخية المختلفة بشكل مباشر في جميع أطوار نموها ابتداءً من وضع البذور في التربة الزراعية حتى يتم نضوجها وحصادها ، ويذكر وايت (Whyte,1995,P.24) أن العلاقة بين المناخ والمحصول قد تأخذ شكلاً غير مباشر، فقد يكون للمناخ تأثير على محصول ما من خلال تأثيره على مناخ التربة أو توزيع الآفات والأمراض التي تصيب المحصول وانتشارها، وأهم العناصر المناخية[١] المؤثرة في زراعة محاصيل العلف الأخضرهي:-

أ-:الإشعاع الشمسي **: يعد أحد العوامل الرئيسية المؤثرة في زراعة محاصيل العلف حيث يشكل المصدر الرئيسي للطاقة التي يحتاجها النبات لإتمام عملية النمو، كما أنه المصدر الرئيسي للضوء الذي يمثل أهم العناصر المناخية ذات التأثير المباشر على زراعة محاصيل العلف حيث يعمل على قيام النباتات بعملية التمثيل الكربوني [الكلوروفيللي] حيث يمدها بالطاقة اللازمة[٢] .**

ويمكن مناقشة أهم خصائص الضوء التي تؤثر على توزيع محاصيل العلف الأخضر وإنتاجه في مصر من خلال دراسة كل من :-

---

(١) سيتناول الباحث العناصر المناخية ذات التأثير المباشر على زراعة محاصيل العلف الأخضر حسب تقسيم أوليفر حيث قسم أوليفر (١٩٣٨، ص ٤٤٨) العوامل التي تؤثر على زراعة النباتات إلى ثلاث مجموعات :-
أ- العوامل المباشرة وتشمل (الحرارة –الضوء - الرطوبة) . ب- عوامل غير مباشرة (الأمطار – الرياح)
جـ - عوامل بعيدة التأثير (الارتفاع ،الانحدار ، السطح).

(٢) إذا كان الضوء مهماً لعملية التمثيل الضوئي بإمداد النبات بالطاقة فإن درجة الحرارة تحدد معدل حدوثها ، حيث توجد علاقة بين طاقة الضوء ودرجة الحرارة ، وقد تمكن سيمون [Simon , 1998, p.283] من استنباط معادلات للتنبؤ بمعدل نمو النباتات وموعد النضج والاحتياجات المائية على أساس الوحدات المسماة وحدة الحرارة الضوئية (وهي مقياس للحرارة والطاقة الضوئية معاً) .

١. توزيع سطوع الشمس في مصر :

مما لاشك فيه أن لطول الفترة الضوئية و شدة الإضاءة تأثيراً على زراعة محاصيل العلف الأخضر ونموها، وغزارة الأوراق، وسمك السوق والجذور، هذا علاوة على آثارهما على كمية المادة الجافة لمحاصيل العلف.

ومن خلال دراسة الجدول رقم (١) والأشكال أرقام (١أ ،١ب ،١ جـ) يتضح لنا مايلي :

١- هناك صورتان متقابلتان غير متساويتين لمدة سطوع الشمس الفعلية خلال شهور السنة في مصر، فهناك تصاعد مطرد في فترات سطوع الشمس الفعلية بدءاً من ديسمبر حتى تصل إلى قمتها في يوليو ثم تنعكس الصورة بالانحدار بدءاً من أغسطس حتى تصل إلى قمتها في ديسمبر، هذا التباين الزمني يقابله أيضًا تباين مكاني في مدة السطوع الفعلية بين أجزاء مصر إلا أن القاعدة العامة هي تناقص المعدل بزيادة دوائر العرض والعكس صحيح .

٢- يتصدر فصل الشتاء فصول السنة كأقل معدل فصلي لسطوع الشمس الفعلية حيث يبلغ ٨ ساعة/يوم ، ومن الطبيعي أن يكون الانخفاض في مدة سطوع الشمس الفعلية في الدلتا أكثر من الوادي ففي حين يبلغ في الدلتا ٧.٥ساعة/يوم ،يرتفع في الوادي ليبلغ ٨.٦ ساعة/ يوم ،ثم هو في الأجزاء الشمالية من الدلتا والوادي أكثر انخفاضًا من الأجزاء الجنوبية منهما .

٣- ترتفع مدة سطوع الشمس الفعلية والمحتملة بالاتجاه من فصل الشتاء إلى فصل الربيع تبعاً لزيادة ارتفاع زاوية شمس الظهيرة خلال هذا الفصل مقارنة بفصل الشتاء حيث يبلغ المعدل الفصلي للساعات الفعلية خلال الربيع ١٠ ساعة/يوم وتسجل المنصورة أدنى قيم لسطوع الشمس الفعلية خلال هذا الفصل حيث تبلغ ٩.٤ ساعة/يوم بنسبة ٧٢.٨% من

عدد ساعات السطوع المحتملة، في حين تحتل أسيوط المركز الأول من حيث عدد ساعات سطوع الشمس الفعلية فتسجل ١٠.٧ ساعة/يوم.

٤ –تصل فترات سطوع الشمس الفعلية والمحتملة إلى ذروتها خلال فصل الصيف حيث تبلغ ١٢ساعة /يوم، ١٣.٨ساعة/ يوم للمتوسطين الفعلى والمحتمل .

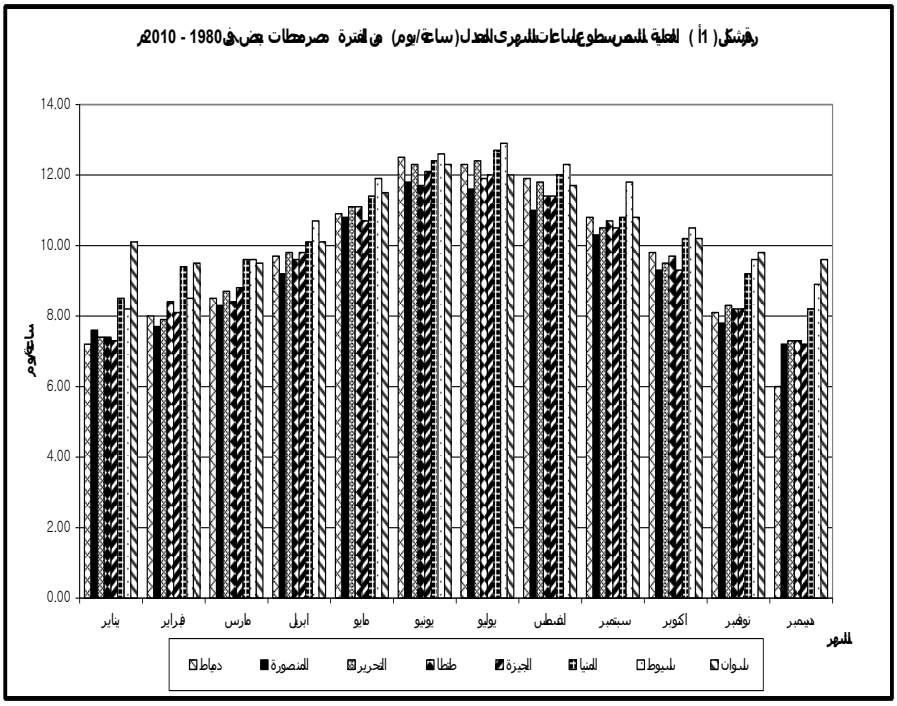
٥- تقل فترات سطوع الشمس الفعلية والمحتملة خلال فصل الخريف مقارنة بفصل الصيف حيث يصل المعدل اليومي لفترات السطوع الفعلية خلال هذا الفصل٩.٧ساعة/يوم بنسبة٨٣%من عدد الساعات المحتملة .

جدول رقم (1)

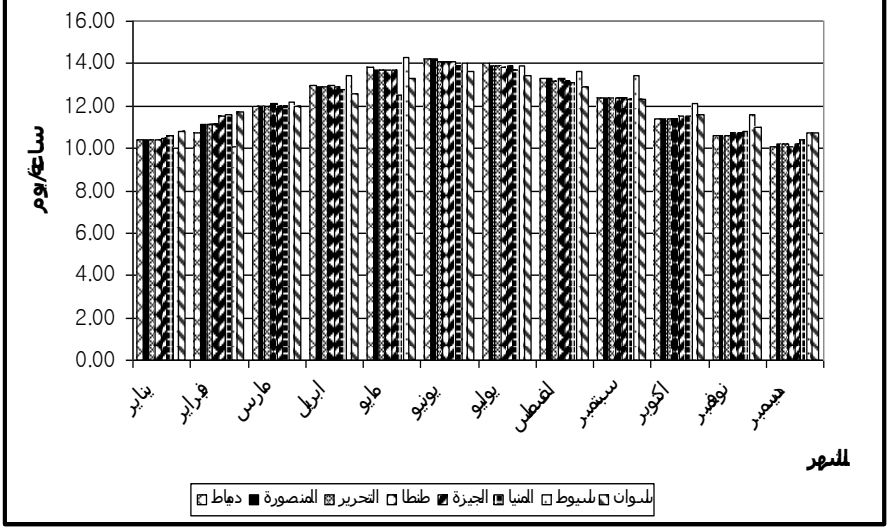
المتوسط الشهري لعدد ساعات سطوع الشمس الحقيقية (ح) والممكنة (م) خلال شهور السنة (ساعة/يوم) في بعض محطات منطقة الدراسة خلال الفترة من 1980 - 2010م.

المحطة / الشهر	دمياط		المنصورة		التحرير		طنطا		الجيزة		المنيا		أسيوط		أسوان	
	ح	م	ح	م	ح	م	ح	م	ح	م	ح	م	ح	م	ح	م
يناير	٧.٢	١٠.٤	٧.٦	١٠.٤	٧.٤	١٠.٤	٧.٤	١٠.٤	٧.٣	١٠.٥	٨.٥	١٠.٦	٨.٢	١٠	١٠.١	١٠.٨
فبراير	٨	١٠.٧	٧.٧	١١.١	٧.٩	١١.١	٨.٤	١١.١	٨.١	١١.٥	٩.٤	١١.٦	٨.٥	١٠.١	٩.٥	١١.٧
مارس	٨.٥	١٢	٨.٣	١٢	٨.٧	١٢	٨.٤	١٢	٨.٨	١٢	٩.٦	١٢	٩.٦	١٢.٢	٩.٥	١٢
ابريل	٩.٧	١٣	٩.٢	١٢.٩	٩.٨	١٢.٩	٩.٦	١٣	٩.٨	١٢.٩	١٠.١	١٢.٨	١٠.٧	١٣.٤	١٠.١	١٢.٦
مايو	١٠.٩	١٣.٨	١٠.٨	١٣.٧	١١.١	١٣.٧	١١.١	١٣.٧	١٠.٧	١٣.٧	١١.٤	١٢.٥	١١.٩	١٤.٣	١١.٥	١٣.٣
يونية	١٢.٥	١٤.٢	١١.٨	١٤.٢	١٢.٣	١٤.١	١١.٧	١٤.١	١٢.١	١٤.١	١٢.٤	١٣.٩	١٢.٦	١٤	١٢.٣	١٣.٦
يوليو	١٢.٣	١٤	١١.٦	١٣.٩	١٢.٤	١٣.٩	١١.٩	١٣.٨	١٢	١٣.٩	١٢.٧	١٣.٧	١٢.٩	١٣.٩	١٢	١٣.٤
أغسطس	١١.٩	١٣.٣	١١	١٣.٣	١١.٨	١٣.٢	١١.٤	١٣.٣	١١.٤	١٣.٢	١٢	١٣.١	١٢.٣	١٣.٦	١١.٧	١٢.٩
سبتمبر	١٠.٨	١٢.٤	١٠.٣	١٢.٤	١٠.٥	١٢.٤	١٠.٧	١٢.٤	١٠.٥	١٢.٤	١٠.٨	١٢.٣	١١.٨	١٣.٤	١٠.٨	١٢.٣
اكتوبر	٩.٨	١١.٤	٩.٣	١١.٤	٩.٥	١١.٤	٩.٧	١١.٤	٩.٣	١١.٥	١٠.٢	١١.٥	١٠.٥	١٢.١	١٠.٢	١١.٦
نوفمبر	٨.١	١٠.٦	٧.٨	١٠.٦	٨.٣	١٠.٦	٨.٢	١٠.٧	٨.٢	١٠.٧	٩.٢	١٠.٨	٩.٦	١١.٦	٩.٨	١١
ديسمبر	٦.٥	١٠.١	٧.٢	١٠.٢	٧.٣	١٠.٢	٧.٣	١٠.١	٧.٢	١٠.٢	٨.٢	١٠.٤	٨.٩	١٠.٧	٩.٦	١٠.٧
متوسط	٩.٩	١٢.٣	٩.٥	١٢.٤	٩.٩	١٢.٤	٩.٨	١٢.٣	٩.٦	١٢.٢	١٠.٤	١٢.٢	١٠.٤	١٢.٥	١٠.٦	١٢.٢

المصدر: الهيئة العامة للأرصاد الجوية- بيانات غير منشورة - للفترة من ١٩٨٠- ٢٠١٠ م.



رقم شكل (أ) المعدلة للمتوسط لساعات السطوع الشهرى المعدل (ساعة/يوم) محطات بعض فى الفترة من 1980 - 2010م



رقم شكل (ب) المحتملة للمتوسط لساعات السطوع الشهرى المعدل (ساعة/يوم) محطات بعض فى الفترة من 1980 - 2010م

أ. توزيع طاقة الإشعاع الشمسي في مصر :ـ

من خلال دراسة الجدول رقم (٢) والشكلين رقمي (٢أ، ٢ ب) يمكن استنتاج الآتي :-

١- تتكرر الصورة النمطية لزيادة كمية الإشعاع الشمسي في مصر على المستويين المكاني والزمني كتكرر نظيرتها السابقة (الفترة الضوئية) حيث ترتفع كمية الإشعاع الشمسي في مصر لتبلغ ٥٠٧ سعر/سم٢/يوم، وهي أكثر ارتفاعاً في جنوب البلاد عن شمالها[١]، كما ترتفع بالاتجاه من فصل الشتاء (٣٤٢سعر/سم٢ /يوم) إلى الصيف (٦٦٠سعر / سم ٢/يوم) مروراً بالربيع(٥٦٩سعر/سم٢/يوم) ثم تتناقص بدءاً من الخريف (٤٥٦ سعر/سم٢/يوم) حتى تسجل أدنى معدلاتها مرة أخرى خلال فصل الشتاء

٢- تتقارب محطات الدلتا في طاقة الأشعة الشمسية التي تستقبلها كتقارب محطات الوادي، ففي حين يبلغ الفرق بين أكبر محطات الدلتا استقبالاً للأشعة الشمسية (بهتيم) وأدناها استقبالاً للأشعة الشمسية (سخا) ٣٦سعر/سم٢/يوم ، يرتفع هذا الفارق بين محطات الوادي ليبلغ ٧٩ سعر/ سم٢/يوم وهو الفرق بين كمية الأشعة الشمسية في كل من أسوان والجيزة .

أثر الاشعاع الشمسي على زراعة محاصيل العلف الأخضر في مصر [٢]

تبين من خلال دراسة الإشعاع الشمسي في مصر-السابقة الذكر- أن الضوء كافٍ لنجاح زراعة محاصيل العلف الأخضر على مدار السنة، هذا وقد أثر الضوء على زراعة محاصيل العلف في مصر ونموها من حيث :-

(١) ومع ذلك فإن التدرج الإشعاعي في مصر بسيط حيث يبلغ ١ سعر /سم٢/يوم لكل ١١.٥كم للمسافة بين دمياط وأسوان والبالغة ١٠٩٠كم .
(٢) يجزم مرسي (١٩٦٥، ص٢٥٥) أن شدة الإضاءة ليست عاملاً محدداً في ظروف مصر المناخية.

* يلزم النباتات أن تتعرض لعدد معين من الساعات الضوئية لكي تزهر ويعرف ذلك بالاستجابة للفترة الضوئية photo period، وبناءً على ذلك تقسم محاصيل العلف الأخضرإلى ثلاث مجموعات رئيسية هي:-

نباتات النهار الطويل Long day plants :- وتشمل محاصيل العلف التي تحتاج إلى نهار طويل نسبيًا ، ولا تزهر مجموعة هذه المحاصيل إلا إذا كانت الفترة الضوئية طويلة وفترة الإظلام قصيرة ومن أمثلتها الشعير و الشوفان والشيلم وبنجر العلف.

نباتات النهار القصير *Short day plants* :- وتشمل محاصيل العلف الأخضر التي تحتاج إلى نهـــار قصير نسبياً، ولا تزهر مجموعة هذه المحاصيل إلا إذا كانت الفترة الضوئية قصيرة وفترة الإظلام طويلة ومن أمثلتها السورجم وفول الصويا والدخن و حشيشة السودان والجلبان، الذرة السكرية.

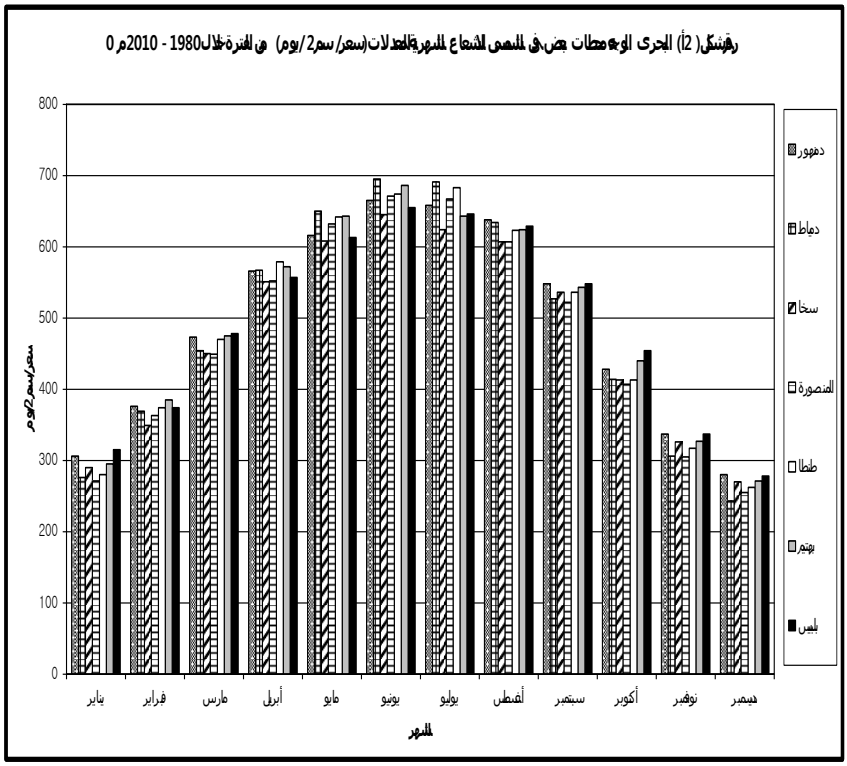
النباتات المحايدة أو المتعادلة *Indeterminate or Neutral plants*:- وتشمل محاصيل العلف الأخضرغير الحساسة للضوء أي التي لا تتأثر بطول الفترة الضوئية ومن أمثلتها فول المانج ولوبيا العلف .

جدول رقم (2)

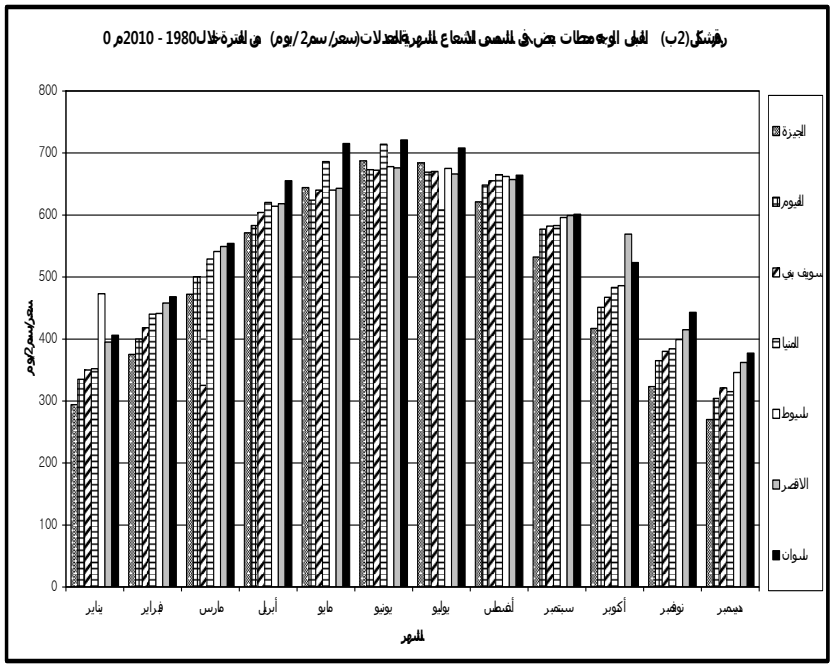
معدلات الإشعاع الشمسي في بعض المحطات المناخية في مصر(سعر/سم2/يوم) خـــلال الفترة 1980 – 2010 م .

المحطة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	متوسط سنوي
دمنهور	306	376	473	566	616	665	658	638	548	428	337	280	491
دمياط	276	369	454	567	650	695	691	634	527	414	306	243	486
سخا	290	349	450	551	608	645	624	607	536	413	326	270	456
المنصورة	271	363	449	552	632	671	667	607	522	407	305	255	475
طنطا	280	374	470	579	642	676	683	623	536	413	317	262	488
بهتيم	295	385	475	572	643	686	643	624	543	440	327	271	492
بلبيس	315	374	478	557	613	655	646	629	548	454	337	287	486
الجيزة	294	375	472	571	644	687	684	621	532	417	323	270	491
الفيوم	335	400	500	583	624	673	669	648	577	451	365	304	511
بني‌سويف	350	418	325	604	640	672	670	655	582	467	380	321	507
المنيا	352	440	529	620	686	714	608	665	583	483	384	315	540
أسيوط	473	441	541	614	640	678	675	662	596	486	399	346	546
الأقصر	395	458	549	618	643	676	666	657	599	596	415	362	553
أسوان	406	468	554	655	715	721	708	664	601	525	443	377	570
م عام	331	399	480	586	642	679	664	638	559	457	354	297	507

المصدر:- الهيئة العامة للأرصاد الجوية- بيانات غير منشورة- للفترة من١٩٨٠/٢٠١٠م .



رقم شكل (2أ) المتوسطات الشهرية لمعدلات الإشعاع الشمسي في بعض محطات الوجه البحري خلال الفترة 1980 - 2010م



رقم شكل (2ب) المتوسطات الشهرية لمعدلات الإشعاع الشمسي في بعض محطات الوجه القبلي خلال الفترة 1980 - 2010م

*كان للفترة الضوئية أثرها على نبات الذرة السكرية [١] وهو نبات نهار قصير متوسط الانتشار في مصر حيث يبلغ دليل انتشاره[٢] ٤٤ % ويتركز بشكل أساسي في الوجه البحري حيث تبلغ درجة احتكاره[٣] ٦٥.٨% ويزرع في العروتين الصيفية والنيلية، وقد ساعد قصر الفترة الضوئية وانخفاض شدة الإضاءة خلال الموسم النيلي مقارنة بالموسم الصيفي على ارتفاع إنتاجيته، حيث بلغ متوسط إنتاجيته ٢٨ طن / فدان للموسم الصيفي، في مقابل ٢٢ طن /فدان للموسم النيلي، هذا وقد بلغت درجة الارتباط بين إنتاجية الموسم الصيفي للذرة السكرية وطول الفترة الضوئية في مصر (-٠.١٥١) وهي كما نرى علاقة ارتباط عكسية ضعيفة وتعني أنه بزيادة الفترة الضوئية تقل إنتاجية الفدان، هذا ويمكن تفسير ٢%فقط من التغير في إنتاجية الفدان من الذرة السكرية بالتغير في طول الفترة الضوئية.

* يذكر مرسي (١٩٦٥،ص٣٠٣) أن المجموع الخضري لنباتات النهار القصير يزداد حين نموها في مدة إضاءة طويلة حيث لاتزهر هذه النباتات إلا إذا تعرضت لفترة إظلام أطول من حد معين على أن يسبق تعرضها لهذه الفترة تعرضها لفترة إضاءة شديدة كافية لتكوين ناتجات عملية التمثيل الكربوني، وقد ترتب على تفهم هذه الحقيقة العلمية عدة نتائج تطبيقية على زراعة وإنتاج محاصيل العلف وإزهارها في مصر أهمها: -

زراعة أصناف الوجه البحري حيث ساعات النهار الفعلية أقصر في محافظات مصر العليا والوسطى حيث ساعات النهار الفعلية اطول حيث يؤدي ذلك إلى تأخير الإزهار والنضج وزيادة عمرها وتعطي نباتاتها مجموعاً خضرياً كبيراً، وقد انعكست هذه الحقيقة على ارتفاع إنتاجية

(١) الذرة السكرية : نباتات صغيرة اسمها العلمي Zea mays saccharata الاسم الانجليزي sweet corn وتتبع العائلة النجيلية Graminaceae.
(٢) دليل الانتشار = [عدد المحافظات المنتجة ÷ جملة المحافظات] × ١٠٠
(٣) درجة الاحتكار = [إنتاج المحصول في محافظة ما ÷ إجمال إنتاجه في ج.م.ع]× ١٠٠ [نصر ، ١٩٨٨ ، ص ١٩٦]

بعض محاصيل العلف الأخضر ذات النهار القصير حين زُرعت في منطقة مصر العليا التي تتميز بالطول النسبي للنهار فعلى سبيل المثال:-

❖ يعد محصول السورجم[١] وهو من نباتات النهار القصير قليلة الانتشار في مصر حيث يبلغ دليل انتشاره ٢٥% ودرجة احتكاره تشير إلى تركزه في الوجه البحري (٩٦.٨%) نموذجاً لهذا التدرج في كل من ساعات شروق الشمس الفعلية وشدة الإضاءة بين أجزاء مصر الثلاثة (مصر العليا، مصر الوسطى، الوجه البحري) حيث بلغت إنتاجيته ٤٦ طن/ فدان، ٣٧ طن/ فدان، ٢٧ طن/ فدان لكل منهم على الترتيب.

هذا وقد بلغت درجة الارتباط بين إنتاجية الفدان من سورجم العلف وبين طول الفترة الضوئية في مصر (٠.٣٢) وهي كما نرى علاقةارتباط موجبة ولكنها ضعيفة وهذا معناه أنه بزيادة طول الفترة الضوئية في مصر تزيد إنتاجية الفدان وأن حوالي ١٠% من التغير في إنتاجية الفدان من محصول السورجم في مصر يمكن تفسيره بالتغير في طول الإضاءة وشدتها في مصر.

❖ فول الصويا[٢]وهو من محاصيل العلف متوسطة الانتشار في مصر حيث بلغ دليل انتشاره (٤١%) وهو من نباتات النهار القصير أيضًا، وهو شديد التأثر بطول الفترة الضوئية؛ ومن ثم يلائمه الوجه البحري أكثر من الوجه القبلي و مصر الوسطى أكثر من العليا حيث تشير درجة احتكاره إلى تركزه في مصر الوسطى ٨٦.٣% ، في حين كان نصيب الوجه البحري و مصر العليا ٥.٦%،٨.١%لكليهما على الترتيب، إلا أن طول الفترة الضوئية في مصر العليا قد انعكس على ارتفاع إنتاجيته كمحصول علف مقارنة بالوسطى والوجه البحري حيث بلغت درجة إنتاجيته ١.٦طن للفدان في مصر العليا ، ١.٢ طن / الفدان لكل من مصر الوسطى والوجه البحري على التوالي .

(١) هو علف أخضر صيفي ناتج من تهجين الذرة الرفيعة و حشيشة السودان حيث يمتاز هذا الهجين بغزارة التفريع وكبر مساحة الورقة وزيادة المحصول والاسم العلمي Sorghum vulgare .و الاسم الانجليزيFodder sorghum hybrid ويتبع العائلة Gramineae.

(٢) الاسم العلمي Glycine max الاسم الإنجليزي Soybean ويتبع العائلة البقولية Leguminosea .

*يحتاج بنجر العلف[1] إلى التعرض لضوء الشمس لمدة كبيرة (لأنه من نباتات النهار الطويل) مع انخفاض في درجات الحرارة، وقد حالت الظـروف المناخيـــة (ارتفاع درجات الحرارة) دون زراعته في مصر العليا، في حين ساعدت الظروف المناخية في مصر الوسطى من مناخ دافئ ومدة سطوع الشمس اطول مقارنة بالوجه البحري على ارتفاع إنتاجية الفدان في الأولى مقارنة بالثانية، حيث سجل متوسط إنتاجية الفدان عام ٢٠١١م في مصر الوسطى ٢٥طن / فدان ، في حين بلغ ٨.٦طن /فدان في الوجه البحري ، على الرغم من أن معامل توطنه [2] يشير إلى تركزه في الوجه البحري (١.٨) عن مصر الوسطى (٠.١).

هذا وقد بلغ معامل الارتباط بين مدة شروق الشمس وإنتاجية الفدان من محصول بنجر العلف (٠.١٧١) في مصر وهي كما نرى علاقة ارتباط طردية وأن كانت ضعيفة وهذا يعني أنه بزيادة الفترة الضوئية تزيد إنتاجية الفدان من محصول بنجر العلف كما تعني أن هناك عوامل مناخية أخرى ذات تأثير أكبر في التأثير على إنتاجية بنجر العلف من أثر طول الفترة الضوئية بمفردها وهذا ما ستكشف عنه دراسة باقي العوامل المناخية الأخرى في الصفحات القادمة – إن شاء الله-.

ب. درجـــــات الحـــــــرارة

تتأثر العمليات الطبيعية والفسيولوجية لمحاصيل العلف الأخضر بالفعل المشترك لدرجات حرارة التربة الزراعية والهواء ولكن بدرجات متفاوتة .

(١) يعتبر بنجر العلف من محاصيل العلف الجديدة التي تغطى زراعتها النقص في الأعلاف الخضراء في بداية فصل الصيف والاسم الانجليزي fodder beet ويتبع العائلةChenopodiaceae ، ويختلف عن بنجر السكر في انخفاض نسبة السكر (حوالى الثلث) وكبر درناته وانكشاف جزء كبير منها فوق سطح الارض.

(٢) معامل التوطن :- يسمى نسبة النسب أو نسبة التركز ألموقعي ويستخدم كثير في الدراسات الجغرافية ويمكن حسابه من خلال [المساحة المزروعة بمحصول ما في المحافظة ÷ المساحة المحصولية في نفس المحافظة] مقسومة على [المساحة المزروعة بنفس المحصول في الجمهورية÷ المساحة المحصولية في الجمهورية] وكلما زاد الرقم دل ذلك على توطن المحصول في المحافظة [الزوكة ،١٩٨٢، ص١٣٥] .

١- درجـــــــات حـــــرارة التربة الزراعية

تُعَدُّ درجة حرارة التربة أحد الخواص الطبيعية والتي لها تأثير كبير على نمو محاصيل العلف، فدرجة حرارة التربة وليست الجو هي التي تحدد الظروف الملائمة للنمو في الأطوار المبكرة من حياة النبات .

هذا وتظهر قراءة الجدولين رقمي (٤،٣) والأشكال أرقام (٣أ،٣ب،٣جـ ،٣د) عدة نتائج أهمها:ـ

جدول رقم(3)
درجات حرارة التربة الزراعية للعمقين5 □10سم في بعض محطات مصرخلال الفترة من1980-2010م.

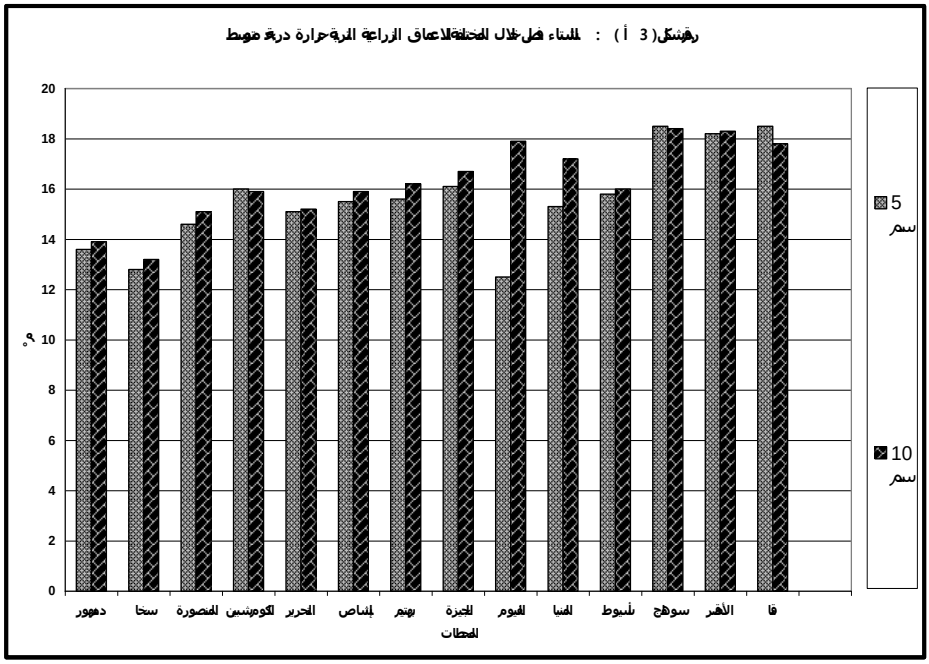
العمق (سم)	٥		١٠	
المحطة	الشتاء	الربيع	الشتاء	الربيع
دمنهور	١٣.٦	٢٢	١٣.٩	٢١.٩
سخا	١٢.٨	١٩	١٣.٢	١٨.٧
المنصورة	١٤.٦	٢٢.٨	١٥.١	٢٣
شبين الكوم	١٦	٢٥	١٥.٩	٢٣.٩
التحرير	١٥.١	٢٥.٢	١٥.٢	٢٤.٦
أنشاص	١٥.٥	٢٤.٩	١٥.٩	٢٤.٦
بهتيم	١٥.٦	٢٥.٩	١٦.٢	٢٥.١
الجيزة	١٦.١	٢٥.٤	١٦.٧	٢٥.١
الفيوم	١٢.٥	٢٩.٨	١٧.٩	٢٧.٦
المنيا	١٥.٣	٢٥.٥	١٧.٢	٢٦.٨
أسيوط	١٥.٨	٢٦.٨	١٦	٢٦.٤
سوهاج	١٨.٥	٢٩.١	١٨.٤	٢٧.٩
الأقصر	١٨.٢	٢٩	١٨.٣	٢٨.٣
قنا	١٨.٥	٣٠.٣	١٧.٨	٢٩.١
م الجمهورية	١٥.٦	٢٥.٨	١٦.٢	٢٥.٢

المصدر: الهيئة العامة للأرصاد الجوية - بيانات غير منشورة - للفترة من ١٩٨٠/٢٠١٠م.

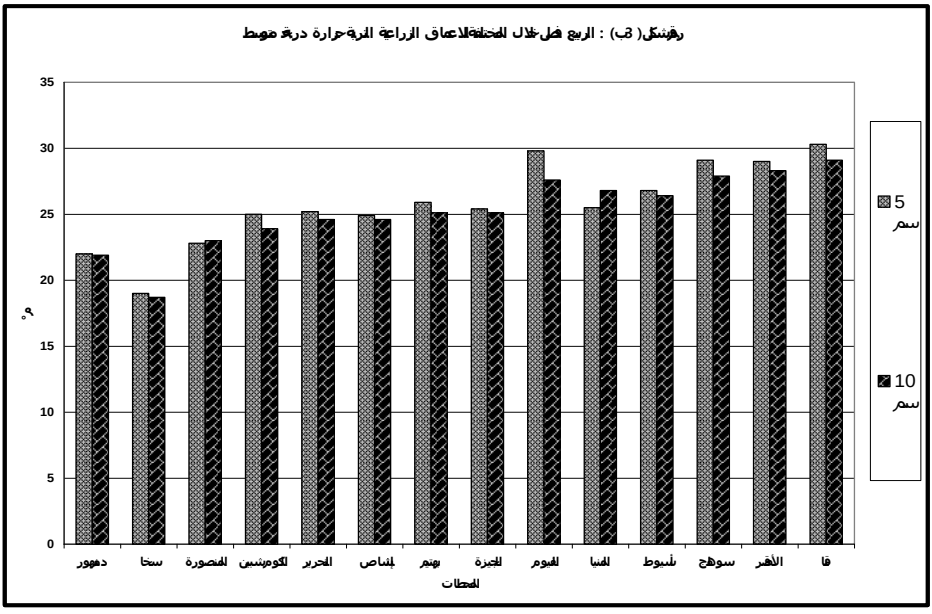
جدول رقم (4)
درجات حرارة التربة الزراعية (م°) للعمقين 5 سم، 10سم في بعض محطات مصر خلال فصلي الصيف والخريف للفترة من 1980 : 2010م

العمق	٥ سم		١٠سم	
المحطة	الصيف	الخريف	الصيف	الخريف
دمنهور	٣٠.١	٢٤	٢٩.٩	٢٤
سخا	٢٧.١	٢٣	٢٧.٥	٢٣
المنصورة	٣١.٢	٢٤.٨	٣١.١	٢٥.٤
شبين الكوم	٣٤.٤	٢٦.٨	٣٢.٨	٢٦.٥
التحرير	٣٤.٦	٢٦.٤	٣٣.٨	٢٦.٢
أنشاص	٣٣.٧	٢٦.٢	٣٣.٣	٢٦.٦
بهتيم	٣٥.٨	٢٧.٤	٢٣.١	٢٧.٣
الجيزة	٣٤.٨	٢٧.٣	٣٣.٩	٢٧.٨
الفيوم	٣٩.١	٣٠.٤	٣٦.٤	٢٩.٧
المنيا	٣٣.٨	٢٦.٣	٣٤.٨	٢٨
أسيوط	٣٤.٣	٢٦.٤	٣٣.٣	٣٣.٩
سوهاج	٣٦.٤	٢٩.٨	٣٤.٩	٢٩.١
الأقصر	٣٦.٥	٢٩.٥	٣٦.٦	٢٩.٤
قنا	٣٨.٧	٣٠.٥	٣٧.٧	٢٩.٨
م الجمهورية	٣٤.٣	٢٧	٣٢.٨	٢٧.٦

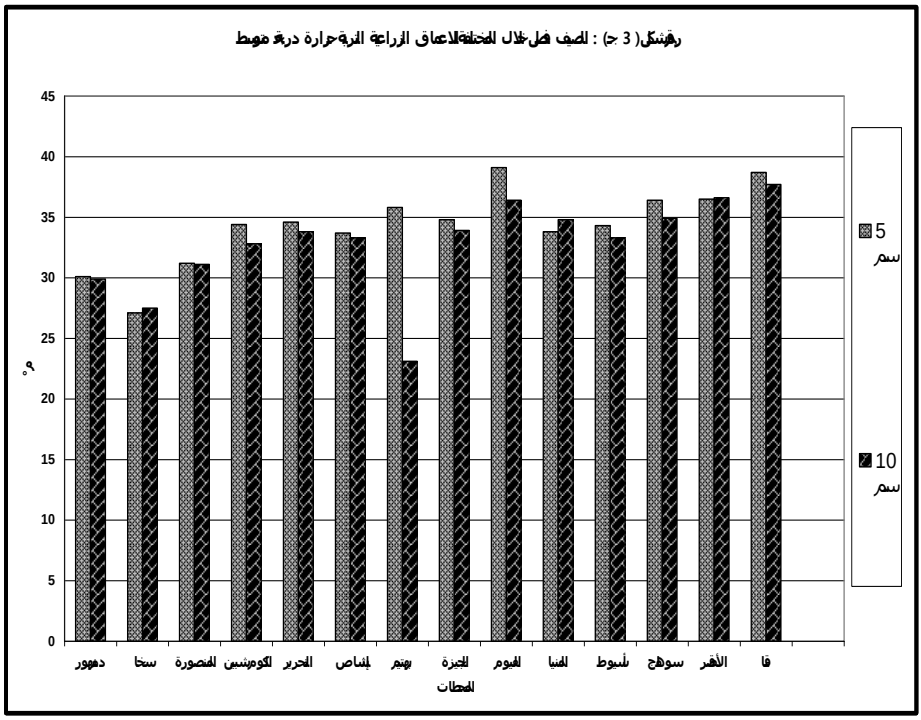
المصدر: الهيئة العامة للأرصاد الجوية - بيانات غير منشورة - للفترة من ١٩٨٠/٢٠١٠م.



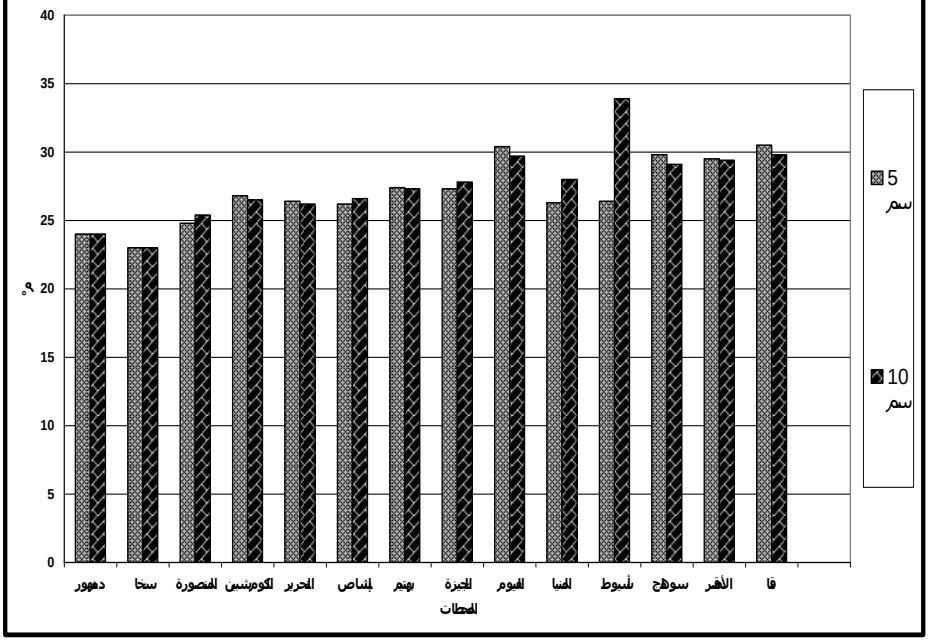
رقم شكل(3 أ) : المتوسط الشهرى لدرجة الحرارة على أعماق مختلفة خلال فصل الشتاء



رقم شكل(3 ب) : الربيع فصل خلال المختلفة الأعماق على الترابة حرارة درجة متوسط



رقم شكل (3 ج) : الصيف خلال المختلفة الأعماق الزراعية التربة حرارة درجة متوسط



رقم شكل (3 د) : الخريف خلال المختلفة الأعماق الزراعية التربة حرارة درجة متوسط

- يسجل فصل الشتاء أدنى درجة حرارة للتربة الزراعية (حيث بلغت ١٥.٦ م° ، ١٦.٢ م° للعمقين ٥سم ،١٠سم على التوالي) يليه الربيـــــــــع (حيث بلغت ٢٥.٨ م° ، ٢٥.٢ م°) في حين يسجل فصل الصيف أعلى درجة حرارة للتربة الزراعية (٣٤.٣ م° ،٣٢.٨ م°)يليه الخريف (٢٧ م° ،٢٧.٦ م°)

- هناك ثنائية بين كل من الشتاء والخريف من ناحية والصيف والربيع من ناحية أخرى من حيث ارتفاع أو انخفاض درجات حرارة التربة الزراعية كلما توغلنا فترتفع بالتوغل من الطبقة السطحية (٥سم) إلى التي تليها (١٠سم) في الشتاء والخريف ، في حين يحدث العكس في الفصلين الأخرىن ،ومرد ذلك إلى تأثر الطبقة السطحية (٥سم) خلال الشتاء والخريف بالتغيرات التي تحدث لدرجة حرارة الهواء باعتبارها المحدد الأساسي لدرجة حرارتها في حين أن الطبقات التي تليها مازالت محتفظة ببعض الحرارة التي اكتسبتها من الفصول السابقة،الأمر نفسه نجده خلال الصيف والربيع حيث تتأثر الطبقة السطحية بالارتفاع في درجات حرارة الهواء ويقل هذا التأثير كلما توغلنا إلى الأعماق التي تليها.

- لاتنخفض درجات حرارة التربة الزراعية في مصر عن ١٢.٨ م° (سخا شتاءً) ولاترتفع عن ٣٨.٧ م°(قنا صيفاً).

أثر حرارة التربة الزراعية على زراعة محاصيل العلف الأخضر

من خلال الدراسة التحليلية السابقة لدرجة حرارة التربة الزراعية يمكن الوقوف على الحقائق التالية:-

-تسمح درجات حرارة التربة الزراعية في مصر بنجاح إنبات ونمو محاصيل العلف المختلفة سواء المزروع منها في الموسم الشتوي أو الصيفي أو النيلي حيث ترتفع درجة حرارة التربة عن صفر النمو الفسيولوجي لإنبات بذور محاصيل العلف التي يعرضها الجدول التالي:

جدول رقم (5)
الاحتياجات الحرارية(م°) لإنبات بذور محاصيل العلف المختلفة

المجموعة	الاحتياجات الحرارية	أمثلة
بذور احتياجاتها الحرارية قليلة جدًا	١-٢	الشعير
بذور احتياجاتها الحرارية متوسطة	يبدا من ٦	فول الصويا
بذور محبة للحرارة	تبدا من ٩- ١٠	الدراوة
بذور احتياجاتها الحرارية عالية	أعلى من ١٠	السورجم

المصدر: الجيزوي ، ٢٠٠٨ م ، ص ٨٥

ساعد ارتفاع درجات حرارة التربة الزراعية في مصرعلى سرعة إنبات محاصيل علف الموسم الشتوي والصيفي على حد سواء (يبلغ متوسط درجة حرارة التربة خلال موسم إنبات محاصيل الموسم الشتوي ونموها ٢١.٦ م° ، في حين يبلغ متوسطها أثناء إنبات ونمو محاصيل الموسم الصيفي ٢٨ م°) حيث تختلف المدة التي تحتاجها بذور نباتات العلف الأخضر للإنبات باختلاف درجة حرارة التربة فتقل المدة كلما ارتفعت درجة الحرارة التربة (وذلك دون أن تتجاوز الحدود القصوى لها) والجدول التالي يوضح عدد الأيام التي تحتاجها بعض محاصيل العلف لكي تنمو في درجات حرارة تربة مختلفة .

جدول رقم (6)
عدد الأيام التي تحتاجها بعض بذورنباتات العلف الأخضر لكي تنمو في درجات حرارة تربة مختلفة.

درجة الحرارة / المحصول	٥ م°	١١ م°	١٦ م°	١٩م°
برسيم حجازي	٦ يوماً	٣.٧٥ يوماً	٢.٧٥ يوماً	٢ يوماً
الشعير	٦يوماً	٣ يوماً	٢ يوماً	١.٧٥ يوماً
الدراوة	٦ يوماً	١١.٢٥يوما	٣.٢٥ يوماً	٣ يوماً

المصدر : عبد الرؤوف ،١٩٤٨،جـ١ ،ص١٨٥

- تتوفر في التربة الزراعية درجات الحرارة المثلى للإنبات محاصيل علف الموسم الشتوي التي يرى الحطاب (١٩٦٠،ص١٣٠) أنها تتراوح بين ٣٢:٢١ م° ،حيث يتراوح المتوسط العام لدرجات حرارة التربة خلال هذا الموسم بين ١٥ :٢٧م °، كما لاترتفع إلى الدرجة العظمى التي عندها يتوقف الإنبات وهي٣٧ م°، فأعلى درجة حرارة سجلت خلال هذا الموسم بلغت (٣٠.٥ م°) فعلى سبيل المثال الدرجة المثلى لإنبات بذور شعير العلف ٢٠ م° والعظمى تتراوح بين ٣٠:٢٨ م°.

- تتوفر في مصر درجات حرارة التربة المثلى لإنبات محاصيل علف الموسم الصيفي التي يذهب رضوان (١٩٩٣،ص٩٦) أنها تتراوح بين ٣٦:٢٤ م° ،حيث يتراوح المتوسط العام لدرجات حرارة التربة خلال هذا الموسم بين ٣٧:١٦م °، كما لاترتفع إلى الدرجة العظمى التي عندها يتوقف الإنبات وهي٤٥ م°، فأعلى درجة حرارة سجلت خلال هذا الموسم بلغت (٣٨.٨ م°)، فعلى سبيل المثال تبلغ الدرجة المثلى لإنبات بذورمحصول السورجم٣٠م° والعظمى ٣٨ م°.

٢- درجة حرارة الهـــــــواء

يذكر هيلدريث (Hildreth,1941,p.293) أن درجة الحرارة أهم عنصر من عناصر المناخ التطبيقي ، وذلك من حيث تأثيرها المباشر والفعال على عناصر المناخ المختلفة وعلى الأنشطة البشرية كذلك ، ولها دور فعال و مؤثر في تحديد أنواع المحاصيل الزراعية ومناطق إنتاجها خاصة أنها تنمو ضمن حدود حرارية معينة تختلف من محصول لآخر ومن مكان لآخر .

وفيما يلي عرض للمتوسطات الشهرية ومتوسطات درجة الحرارة العظمى والصغرى والمدى الحراري في مصر .

المتوسطات الشهرية والفصلية لدرجة الحرارة في مصر

يتبين من خلال دراسة الجدول التالي رقم(٧) والأشكال(٤أ ،٤ب،٤جـ، ٤د) ما يلي :-

١- *يبلغ المتوسط السنوي* لدرجة الحرارة في مصر ٢١.٥°م والقاعدة العامة هي انخفاض درجات الحرارة في مصر بارتفاع دوائر العرض حيث تسجل المحطات الشمالية أقل المتوسطات لدرجات الحرارة ،في حين تسجل المحطات الجنوبية أعلاها.

٣- والواقع أن الفروق الحرارية بين شمال وجنوب مصر ليست كبيرة ففي حين يبلغ المتوسط السنوي لدرجة الحرارة في رشيد (دائرة عرض ٢٤ ٣١° شمالاً) ١٩.٨°م ، نجده في أسوان (دائرة عرض ٥٨ ٢٣° شمالاً) ٢٦.١°م أي أن معدل الانحدار الحراري بينهما يبلغ درجة مئوية واحدة لكل٥٧ كيلومتر على الرغم من وجود أكثر من سبع دوائر عرضية بينهما .

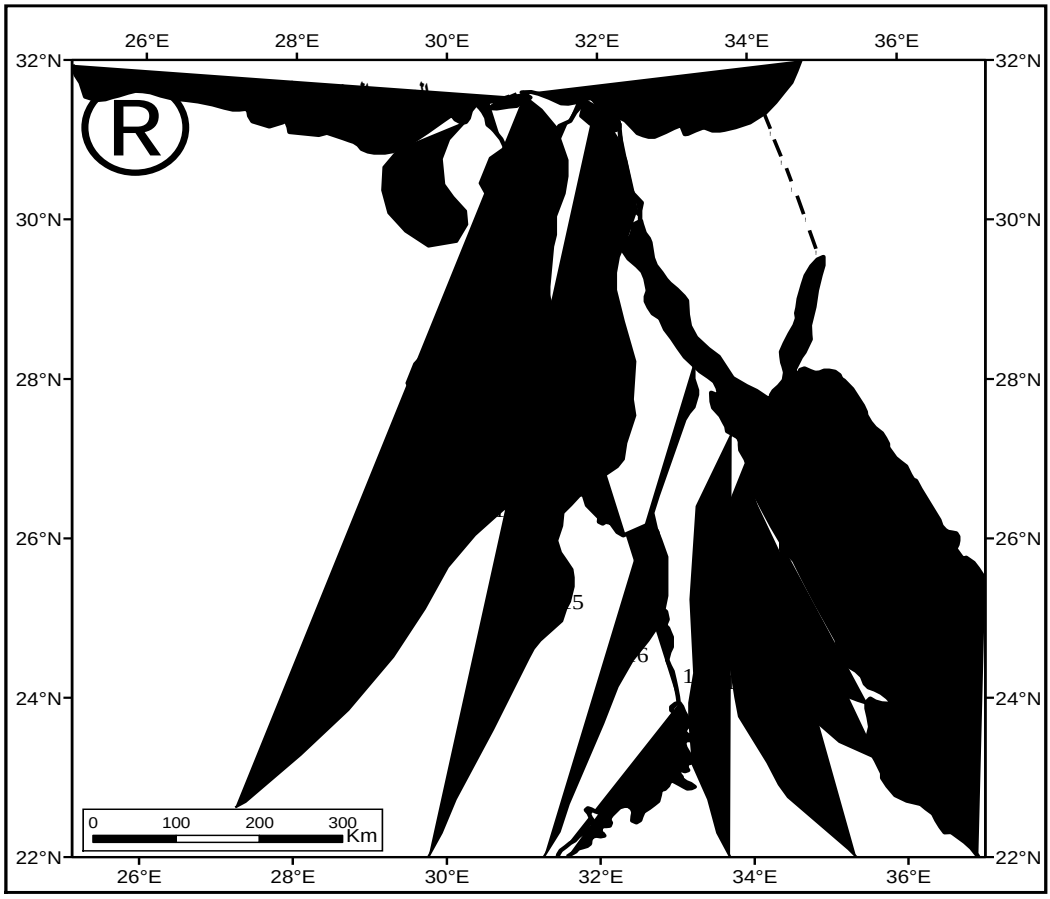
٤- يسجل فصل الشتاء (شكل رقم ٤أ) أقل المتوسطات الفصلية لدرجة الحرارة في مصر حيث بلغت (١٤م°) ويسجل شهر يناير أقل المتوسطات الشهرية خلال هذا الفصل حيث يبلغ متوسط درجة الحرارة خلاله ١٣.١م° بانخفاض قدره ٠.٩م° عن المتوسط الفصلي، حيث يرى فايد (١٩٩٤، ص ١٠) أن الفاقد الحراري نتيجةالإشعاع الأرضي ليلاً يزيد عما تخزنه الأرض من حرارة الشمس نهاراً ، في حين يؤكد شرف (١٩٩٠،ص٣١) على العلاقة الوثيقة بين انخفاض درجة الحرارة خلال هذا الشهر وكثرة تعرضه لموجات البرد الشديدة التي تحدث خلاله والتي ترتبط بمرور الانخفاضات الجوية الشتوية، التي من شأنها أن تجعل الرياح الباردة تندفع في أعقابها مارة بالسواحل الشمالية ، وتمتد أحيانًا إلى المناطق الداخلية ، والواقع أن السبب في وقــوع أبرد الشهور في يناير بدلاً من ديسمبر هو التقهقر الناتج عن مضي فترة من الزمن لإتمام تبريد الأرض .

جدول رقم (7)

المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة (م°) في بعض محطات مصر للفترة من 1980-2010م

المحطة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	سنوي
رشيد	١٣	١٣.٨	١٥.٥	١٨	٢٠.٦	٢٤.٣	٢٥.٧	٢٦.٣	٢٤.٥	٢٢.٥	١٨.٩	١٥.٢	١٩.٨
دمياط	١٣.١	١٣.٢	١٤.٩	١٨	٢١.١	٢٤.٧	٢٦.١	٢٦.٣	٢٤.٨	٢٢.٥	١٨.٦	١٤.٨	١٩.٨
بلطيم	١٤.١	١٤.٨	١٦.٣	١٨.٤	٢١.١	٢٤.٥	٢٥.٨	٢٦.٥	٢٥.٤	٢٣.٢	٢٠.٦	١٥.٧	٢٠.٥
المنصورة	١٢	١٣.٨	١٤.٨	١٨.٤	٢٢.١	٢٥.٥	٢٦.١	٢٦.٢	٢٤.٦	٢٢	١٨.٢	١٣.٥	١٩.٧
طنطا	١٢	١٢.٣	١٤.٢	١٨.١	٢١.٨	٢٥.٤	٢٦.٢	٢٥.٨	٢٤.٢	٢١.٧	١٧.٣	١٣.٤	١٩.٤
بلبيس	١٣.٧	١٤.٣	١٧.١	٢٠.٤	٢٣.٧	٢٦.٧	٢٧.١	٢٧.٢	٢٥.٦	٢٣.١	١٨.٧	١٤.٧	٢١
الزقازيق	١٣.٣	١٣.٩	١٥.٨	١٩.٨	٢٣.٤	٢٦.٧	٢٧.٥	٢٧.٢	٢٥.٥	٢٣.٢	١٨.٧	١٤.٧	٢٠.٨
التحرير	١٢.١	١٢.٩	١٥.٢	١٩.٢	٢٢.٥	٢٥.٦	٢٦.٥	٢٦.٤	٢٦.٦	٢١.٢	١٧	١٣.٤	١٩.٩
الإسماعيلية	١٣.٤	١٤.٢	١٦.٦	٢٠.٧	٢٣.٩	٢٧	٢٨.٤	٢٨.٣	٢٦.٤	٢٣.٤	١٨.٨	١٤.٧	٢١.٣
شبين الكوم	١٣.٢	١٤.١	١٦.٤	١٩.٥	٢٣.٣	٢٦.٢	٢٧.٢	٢٧.٢	٢٥.٦	٢٣.٢	١٩.٢	١٥	٢٠.٨
بهتيم	١٢.١	١٣.٦	١٦.٢	١٩.٢	٢٣.١	٢٦.٣	٢٦.٥	٢٦.١	٢٥.١	٢٢.٤	١٧.٤	١٢.٩	٢٠.١
بنها	١٣.٤	١٤.٢	١٦.٤	٢٠.٥	٢٣.٨	٢٦.٤	٢٧.٣	٢٧.٤	٢٥.٨	٢٣.٦	١٩.٥	١٤.٩	٢١.١
الجيزة	١٢.٣	١٤	١٧.٢	٢٠.٨	٢٤.٣	٢٧.١	٢٧.٥	٢٧.٤	٢٥.٨	٢٣.٣	١٨.٥	١٤.٢	٢١.٠
الفيوم	١٢.٧	١٣.٨	١٦.٩	٢١.٤	٢٥.٣	٢٨.٢	٢٩	٢٨.٨	٢٦.٩	٢٣.٨	١٨.٥	١٤.٢	٢١.٦
بني سويف	١٢.٤	١٣.٨	١٦.٩	٢١.٨	٢٥.٩	٢٨.٨	٢٩.٥	٢٩.٢	٢٧.٢	٢٣.٩	١٨.٣	١٣.٧	٢١.٨
المنيا	١١.٨	١٣.٢	١٦.٧	٢١.٨	٢٦.١	٢٨.٧	٢٩	٢٨.٤	٢٦.٦	٢٣.٢	١٧.٥	١٣	٢١.٣
أسيوط	١١.٩	١٣.٤	١٧.٣	٢٣	٢٧.١	٢٩.٥	٢٩.٩	٢٩.٤	٢٧	٢٣.٥	١٧.٦	١٣.٢	٢١.٩
سوهاج	١٤.٣	١٥.٦	١٩.٣	٢٤.٧	٢٩.١	٣١.٣	٣١.٤	٣٠.٤	٢٨.٤	٢٥.٧	٢٠	١٥.٦	٢٣.٨
قنا	١٤.٩	١٦.٣	٢٠.٨	٢٦.٥	٣٠.٩	٣٣.٣	٣٣.٣	٣٢.٦	٣٠.٨	٢٧.٢	٢٠.٨	١٦.١	٢٥.٣
الأقصر	١٤	١٥.٤	٢٠	٢٥.٧	٢٩.٩	٣٢.٢	٣٢.٦	٣٠.٣	٣٠	٢٦.١	١٩.٧	١٥.٢	٢٤.٣
أسوان	١٥.٦	١٦.٩	٢١.٧	٢٧.٣	٣١.٦	٣٣.٧	٣٤	٣٣.٦	٣١.٧	٢٨.٢	٢١.٦	١٧.٢	٢٦.١
م الجمهورية	١٣.١	١٤.٣	١٧.٣	٢١.٥	٢٤.٧	٢٧.٧	٢٨.٤	٢٨.١	٢٦.٦	٢٣.٧	١٨.٨	١٤.٥	٢١.٥

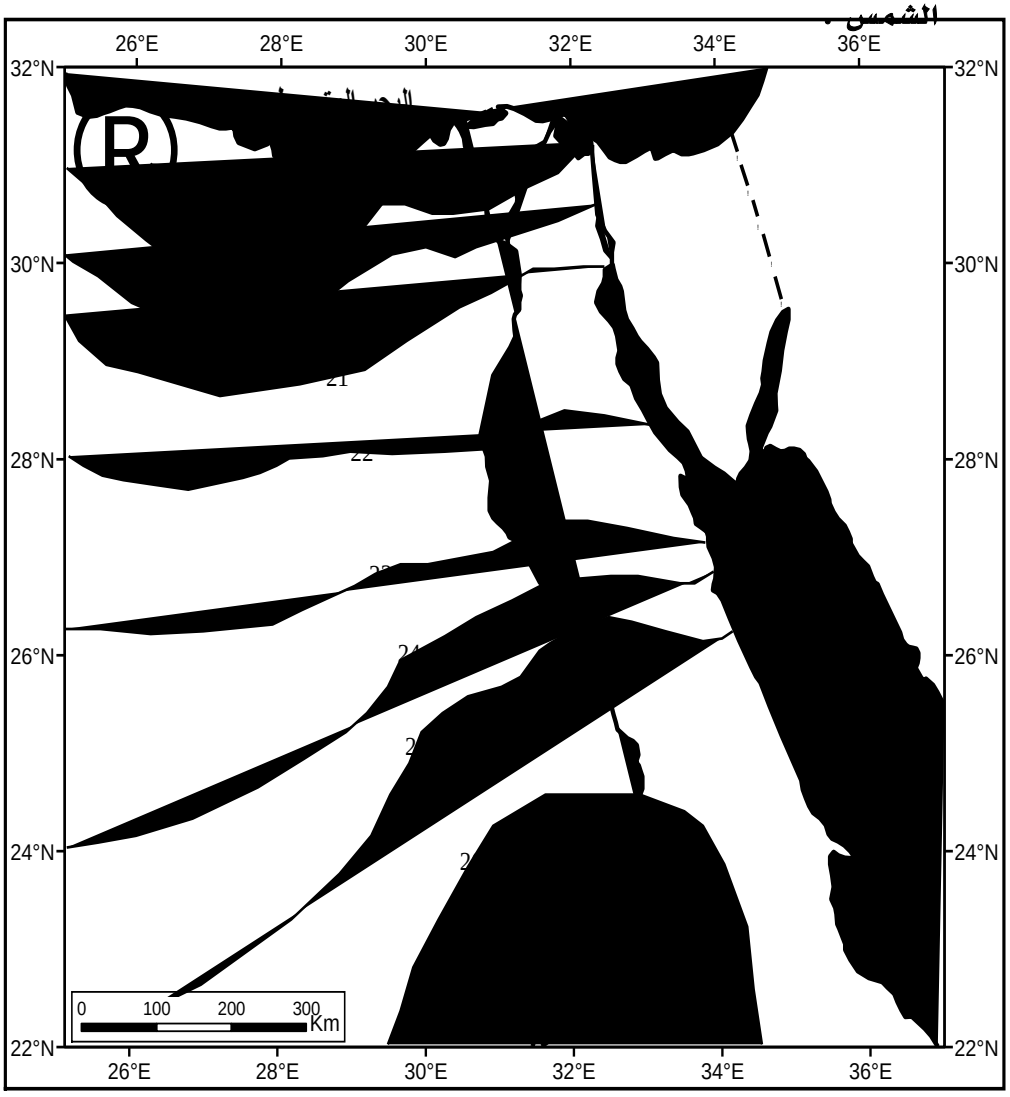
المصدر : الهيئة العامة للأرصاد الجوية - بيانات غير منشورة- للفترة من ١٩٨/٢٠١٠م.



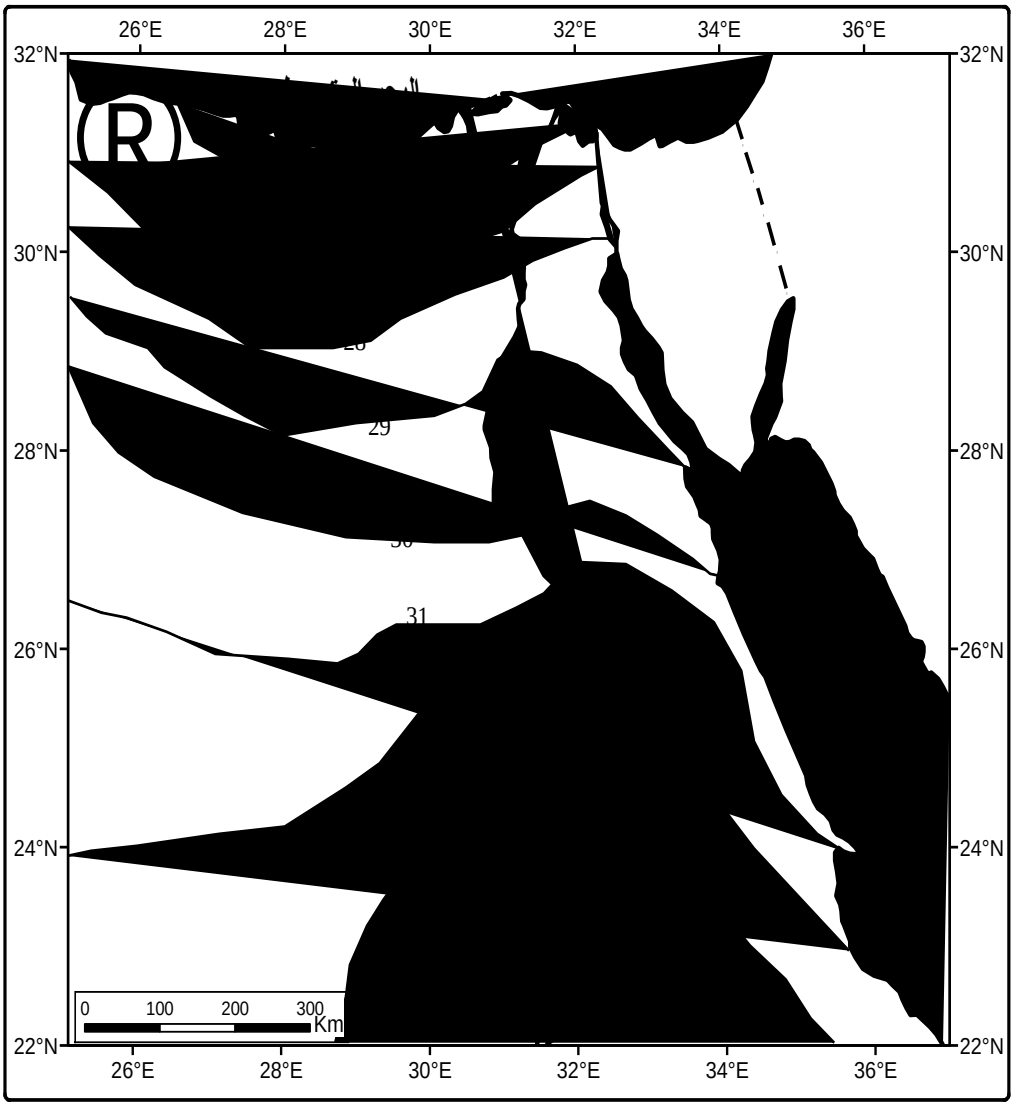
شكل رقم (٤أ) المتوسط الفصلي لدرجة الحرارة (م°) خلال فصل الشتاء للفترة من ١٩٨٠-٢٠١٠م.

٤ - يلي فصل الربيع (شكل رقم ٤ب) فصل الشتاء من حيث تسجيله لأدنى درجات حرارة في مصرحيث بلغت (٢١م°) ، تأخذ المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة في هذا الفصل بالارتفاع كلما اتجهنا ناحية فصل الصيف حيث تبلغ في مارس ١٧.٣°م ، أبريل ٢١.٥°م وتصل في مايو إلى ٢٤.٧°م ، ويغلب على المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة في هذا الشهر (مايو) التقارب الواضح بنظيرتها في شهر يونيه(بداية الصيف) وتُرجع إيملي حلمي(٢٠٠٣،ص٣٤) ذلك إلى تراكم عمليات التسخين ، فضلاً عن نشاط رياح الخماسين.

٥- يبلغ المتوسط الفصلي لدرجة الحرارة خلال فصل الصيف(شكل رقم ٤جـ) ٢٨°م بارتفاع قدره ١٤°م، °م،٥°م عن المتوسط الفصلي لكل من الشتاء ، الربيع ، الخريف على التوالي وبذلك يكون فصل الصيف أشد فصول السنة حرارة في مصر ويرجع ذلك إلى مجموعة من العوامل منها طول النهار، صفاء السماء، قوة أشعة الشمس .



شكل رقم (٤ب) المتوسط الفصلي لدرجة الحرارة (م°) خلال فصل الربيع للفترة من ١٩٨٠-٢٠١٠م.



شكل رقم (٤جـ) المتوسط الفصلي لدرجة الحرارة(م°)خلال فصل الصيف للفترة من ١٩٨٠-٢٠١٠م.

٦- يعد فصل الخريف– شكل رقم (٤ د)- فصلاً انتقالياً بين الصيف الحار والشتاء البارد وفيه تنخفض درجة الحرارة عما كانت عليه في الصيف حيث يبلغ المعدل الفصلي لها ٢٣°م وهي أشد ارتفاعاً في مصر العليا(٢٥.٢°م) عما هي عليه في مصر الوسطى والدلتا ويرجع ذلك إلى انخفاض التغيم ومن ثم ارتفاع فاعلية الإشعاع الشمسي الكلي الوارد إلى سطح الأرض في تسخين السطح ، بينما يكون تأثير الرياح الشمالية المعتدلة الحرارة خلال هذه الفترة ضعيفاً نسبياً

٧- بلغ متوسط درجات الحرارة في مصر أثناء موسم نمو محاصيل العلف الشتوية(١٨.٥م°) وأدنى درجة حرارة سجلت فيه (١١.٨م°)(١) ،وأعلى درجة حرارة سجلت فيه بلغت(٣١.٧ م°)(٢)

٨- متوسط درجة الحرارة أثناء موسم نمو محاصيل العلف الصيفية بلغت(٢٤.٥م°) وأعلى درجة حرارة سجلت فيه بلغت ٣٤ م°(متوسط شهر يوليو في أسوان)، في حين كانت أدنى درجة حرارة ٢٤.٣م° (متوسط يونيه في رشيد)

(١) متوسط الشهري لينابر في محطة المنيا.
(٢) متوسط شهر سبتمبر في أسوان.

شكل رقم (٤ د) المتوسط الفصلي لدرجة الحرارة(م°) خلال فصل الخريف للفترة من ١٩٨٠-

المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى والصغرى

تعطي دراسة متوسطات النهاية العظمى و الصغرى صورة أكثر وضوحاً لتأثير الحرارة على محاصيل العلف من تلك التي تعطيها دراسة المتوسطات والمعدلات الشهرية.

والدراسة التحليلية للجدول رقم (٨) والأشكال (٥أ،٥ب،٥جـ،٥د) تظهر ما يلي :-

١. تنخفض متوسطات درجة الحرارة العظمى لتصل إلى أدنى مستوياتها خلال فصل الشتاء –شكل رقم (٥أ)- حيث تبلغ ٢٠°م و لا يختلف التوزيع الزمني لمتوسط درجات الحرارة العظمى خلال أشهر الشتاء في مصرعن المتوسطات الشهرية ، فيسجل شهر ديسمبر أعلاها (٢١.٣°م) يليه فبراير (٢١.١°م) وأخيراً يناير (١٩°م).

تسجل قنا أعلى متوسط لدرجة الحرارة العظمى خلال أشهر الشتاء حيث بلغ ٢٥.١°م بفارق قدره ٥.١°م عن المتوسط الفصلي، وترى ايملي حلمي(٢٠٠٣،ص١٦) أن ذلك مرتبط بخصائصها الطبوغرافية التي تنأى بها عن التيارات الباردة القادمة من شمال أوربا، في حين تسجل بلطيم أدناها (١٧.٩م°) وذلك تحت تأثير المؤثرات البحرية للبحر المتوسط.

جدول رقم (8)

المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى(م°) في بعض محطات مصر للفترة من 1980-2010م

المحطة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	متوسط سنوي
رشيد	١٨،١	١٨،٧	٢٠،٤	٢٣	٢٦	٢٨،٤	٢٩،٦	٣٠،٤	٢٩،٥	٢٧،٥	٢٣،٨	٢٠،١	٢٤،٦
دمياط	١٧،٩	١٨	١٩،٥	٢٢،٩	٢٥،٩	٢٩،٢	٣٠،٤	٣٠،٧	٢٩،٣	٢٧،١	٢٣،١	١٩،٥	٢٤،٥
بلطيم	١٧،٤	١٧،٩	١٩،٩	٢٢،٥	٢٥،٥	٢٨،٥	٢٩،٣	٢٩،٧	٢٨	٢٦،٨	٢٣،٣	١٩	٢٤
المنصورة	١٩،١	٢٠،٦	٢٣،٢	٢٧،٢	٣١	٣٣،٨	٣٥،٤	٣٤،٤	٣٢،٧	٣٠،٩	٢٥،٧	٢١.١	٢٧،٨
طنطا	١٨،٥	١٩،٢	٢١،٧	٢٦،٥	٣٠،٦	٣٣،٥	٣٣،١	٣٢،٨	٣١،٦	٢٩،٤	٢٤،٣	٢٠	٢٦،٨
بلبيس	١٨،٦	٢١،٣	٢٤،١	٢٨،٢	٣١،٩	٣٤،٦	٣٤،١	٣٣،٨	٢٩،٢	٢٧،٥	٢٥،١	٢٠،٩	٢٧،٤
الزقازيق	١٩،٦	٢٠،٤	٢٢،٩	١٧،٩	٣١،٩	٣٤،٨	٣٤،٧	٣٤،٢	٣٣،١	٣٠،٨	٢٥،٦	٢١،٢	٢٨،١
التحرير	١٩،٨	٢١،٢	٢٣،٨	٢٨،٢	٣١،٨	٣٤،٦	٧،٣٤	٣٤،٦	٣٣،١	٣٠،٤	٢٥،٤	٢١،٣	٢٨،٢
الإسماعيلية	١٩،٢	٢٠،١	٢٣	٢٨	٣١،٥	٣٤،٦	٣٥،٥	٣٥،٣	٣٣،١	٣٠،١	٢٥،١	٢٠،٧	٢٨،٠
شبين الكوم	١٩،٦	٢٠.٩	٢٣،٨	٢٧،٣	٣١،٥	٣٤،١	٣٤،٢	٣٤،٢	٣٢،٨	٣٠،٢	٢٥،٧	٢١،٢	٢٨،٠
بهتيم	١٨،٩	٢١،٥	٢٣،١	٢٧،٦	٣١،٧	٣٤،٤	٣٣،٥	٣٣،٥	٣٢،٩	٢٩،٧	٢٤،٢	٢٠،٢	٢٧،٦
بنها	١٩،٣	٢٠،٦	٢٣،٢	٢٧،٥	٣١،٦	٣٣،٩	٣٤،٤	٣٤	٣٢،٣	٣٠،٣	٢٥،٤	٢٠،٨	٢٧،٨
الجيزة	١٩،٦	٢١،٢	٢٤،١	٢٨،٥	٣٢،٢	٣٤،٧	٣٥،٣	٣٤،٧	٣٢،٢	٣٠	٢٥،٧	٢١،١	٢٨،٣
الفيوم	٢٠،٢	٢١،٦	٢٤،٩	٣٠،٢	٣٤	٣٦،٧	٣٧،٢	٣٧	٣٤،٨	٣١،٤	٢٦	٢١،٥	٢٩،٦
بني سويف	١٩،٥	٢١،١	٢٤،٤	٣٠.١	٣٤،١	٣٧،١	٣٧،٣	٣٧	٣٤،٩	٣١،٣	٢٥،٥	٢٠،٨	٢٩،٤
المنيا	٢٠،٣	٢١،٨	٢٥،٣	٣١	٣٤،٩	٣٧	٣٦،٧	٣٦،١	٣٤،٦	٣١،٣	٢٥،٧	٢١،٣	٢٩،٧
أسيوط	١٩،١	٢٠،٩	٢٤،٧	٣١	٣٤،٩	٣٧،١	٣٦،٩	٣٦،٤	٣٤،٣	٣١	٢٥،١	٢٠،٥	٢٩،٣
سوهاج	٢٢	٢٣،٥	٢٧،٣	٣٣،٤	٣٧،٦	٣٩،٨	٣٩	٣٨،١	٣٦،٦	٣٤،٢	٢٨	٢٣،٣	٣١،٩
قنا	٢٣.٥	٢٥،١	٢٩،٦	٣٥،٦	٣٩،٧	٤٢،٣	٤١،٦	٤١،١	٤٠	٣٦،٣	٢٩،٧	٢٤،٨	٣٤،١
الأقصر	٢٢،٩	٢٤،٥	٢٩،٢	٣٥،٢	٣٩،١	٤١،٤	٤١،١	٤٠،٦	٣٩،١	٣٥،٣	٢٨،٧	٢٤،١	٣٣،٤
أسوان	٢٢،٣	٢٣،٨	٢٨،٨	٣٤،٧	٣٨،٨	٤١	٤٠،٩	٤٠،٥	٣٩	٣٥.٣	٢٨،٣	٢٣،٨	٣٣،١
متوسط الجمهورية	١٩	٢١،١	٢٤،١	٢٨،٩	٣٢،٧	٣٥،٣	٣٥،٥	٣٥،٢	٣٣،٥	٣٠،٨	٢٥،٧	٢١،٣	٢٨،٦

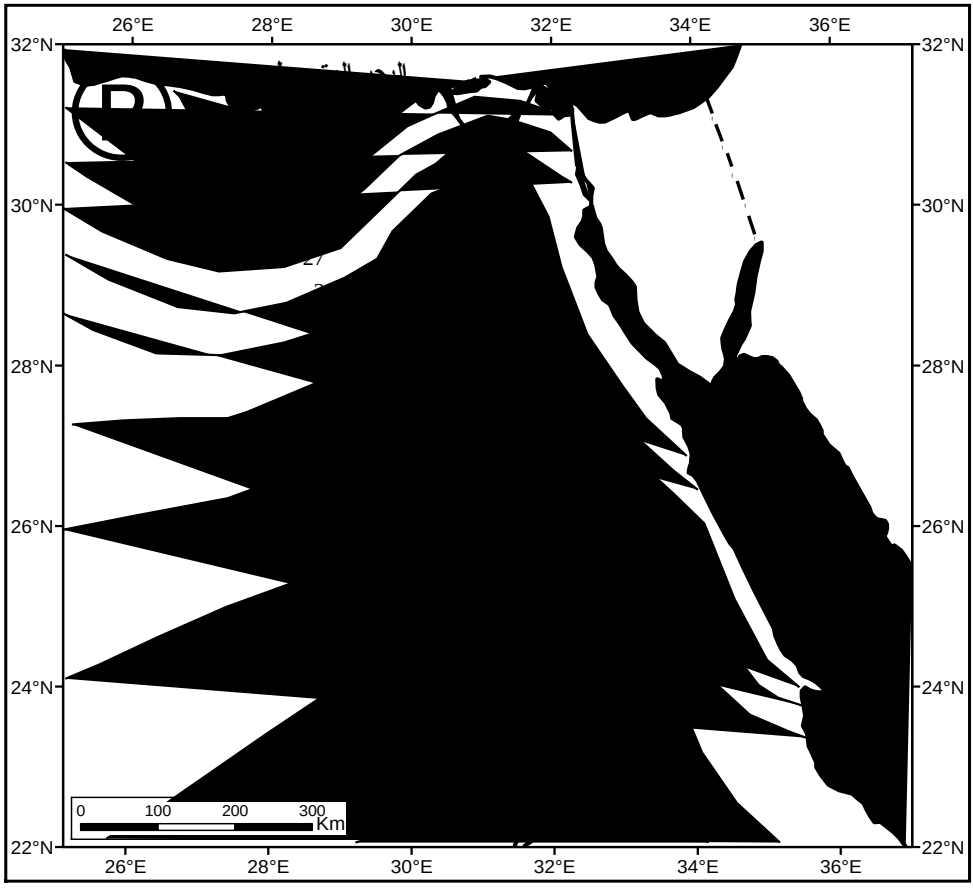
المصدر : الهيئة العامة للأرصاد الجوية - بيانات غير منشورة- للفترة من ١٩٨٠/٢٠١٠م.

شكل رقم (٥أ) المتوسط الفصلي لدرجة الحرارة العظمى(م°) خلال فصل الشتاء للفترة من ١٩٨٠-٢٠١٠م.

٢. يسجل فصل الربيع –شكل رقم (٥ب)- ثاني أدنى قيم منخفضة لمتوسط درجة الحرارة العظمى في مصر (٢٨.٨°م)،وفيه يسجل شهر مايو أعلى متوسط لدرجة الحرارة العظمى ربيعياً حيث يبلغ ٣٢.٧°م ، في حين يسجل شهر مارس (الحد الهامشي لفصل الشتاء) أدنى متوسط لدرجة الحرارة العظمى ربيعياً حيث بلغ (٢٤.١°م) بفارق قدره (-٤.٧°م) عن المتوسط الفصلي ،تأتي قنا على النقيض من دمياط من حيث تسجيلها لأعلى متوسط لدرجة الحرارة العظمى خلال فصل الربيع (٣٩.٧°م) في حين بلغ في دمياط (١٩.٥°م) وكان للموقع والخصائص الطبوغرافية لكل منهما الأثر الأكبر في ذلك .

٣. يسجل فصل الصيف –شكل رقم (٥جـ)- أعلى متوسط لدرجة الحرارة العظمى في مصر حيث يبلغ ٣٥.٥°م ،وياتي شهر يوليو كأعلى متوسط لدرجة الحرارة العظمى في مصر حيث يبلغ ٣٥.٥°م .

- ما زالت قنا تحتفظ بأعلى متوسط لدرجة الحرارة العظمى في مصر حيث بلغت ٤٢.٣°م ، في حين جاءت المنصورة كأدنى متوسط لدرجة الحرارة العظمى في مصر صيفاً حيث سجلت ٣٣.٨°م .



شكل رقم (٥ب) المتوسط الفصلي لدرجة الحرارة العظمى(م°)خلال فصل الربيع للفترة من ١٩٨٠-٢٠١٠م.

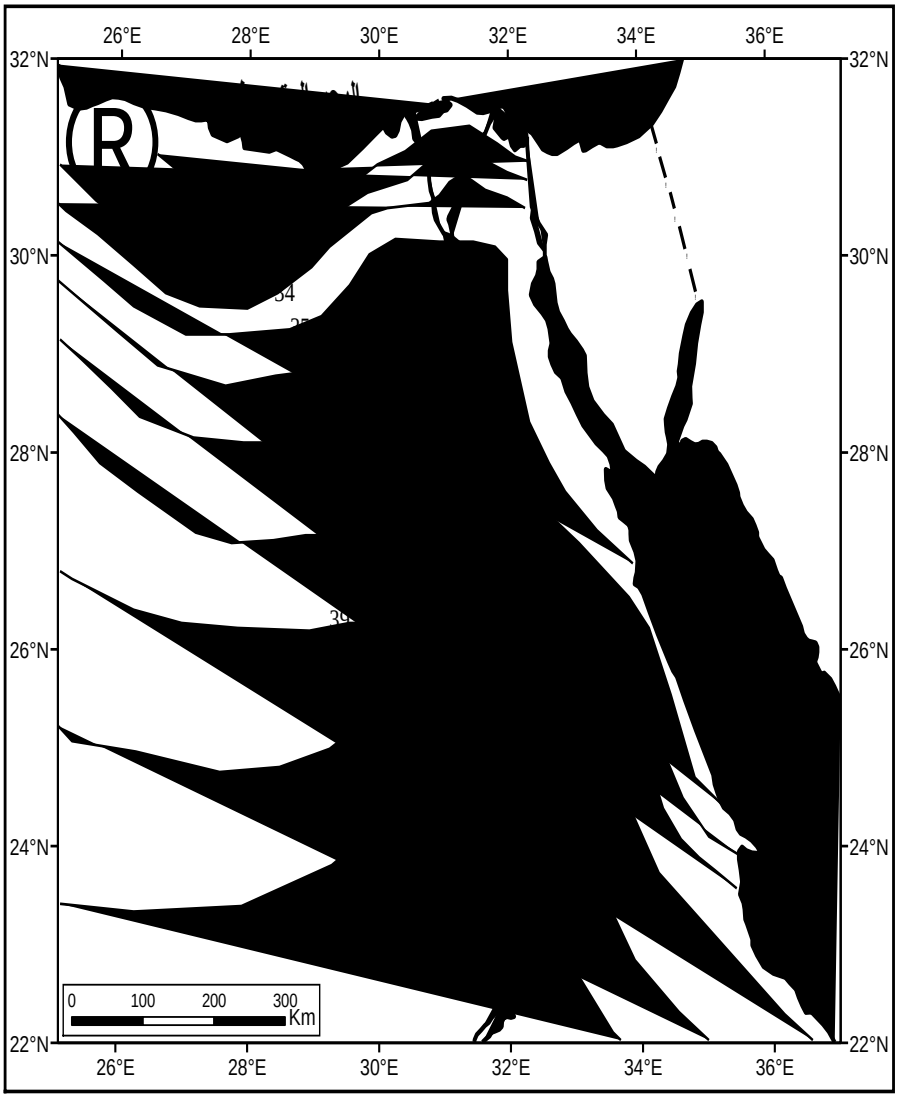
٤. تقل متوسطات درجة الحرارة العظمى خلال فصل الخريف – شكل رقم (١٩د)- عن نظيره الصيفي بمقدار ٥.٥°م في حين يرتفع عن نظيره الشتوي والربيعي بمقدار ١٠°م، ١.٢°م.

٥. تنخفض درجات الحرارة العظمى لأشهر الخريف كلما اتجهنا لفصل الشتاء فيسجل شهر سبتمبر أعلاها (٣٣.٥°م) في حين يسجل نوفمبر أدناها ٢٥.٧°م ، تسجل قنا أعلى متوسط لدرجة الحرارة العظمى خريفاً في حين تسجل دمياط أدناها .

٦. بلغ متوسط درجات الحرارة العظمى في مصر أثناء موسم نمو محاصيل العلف الشتوية(٢٥.٢م°) وأدنى درجة حرارة سجلت فيه (١٧.٤م°)(١) ،وأعلى درجة حرارة سجلت فيه بلغت(٣٦.٣ م°)(٢)

٧. متوسط درجة الحرارة العظمى أثناء موسم نمو محاصيل العلف الصيفية بلغت(٣٢م°) وأعلى درجة حرارة سجلت فيه بلغت(٤٢.٣م°) (٣)، في حين كانت أدنى درجة حرارة (١٧.٩م°)(٤)

(١) متوسط الشهري لينابر في بلطيم
(٢) متوسط شهر اكتوبر في قنا
(٣) متوسط درجة الحرارة في قنا خلال شهر يونيه
(٤) متوسط درجة الحرارة في الزقازيق خلال شهر ابريل



شكل رقم (٥ب) المتوسط الفصلي لدرجة الحرارة العظمى خلال فصل الصيف للفترة من ١٩٨٠-٢٠١٠م.

شكل رقم (٥ د) المتوسط الفصلي لدرجة الحرارة العظمى خلال فصل الخريف للفترة من ١٩٨٠-٢٠١٠م.

ب- درجة الحرارة الصغرى

تحدث أدنى درجات الحرارة ليلاً [١] وخاصة في الساعات الأخيرة من الليل أو قبيل شروق الشمس بقليل ، ومن خلال قراءة الجدول رقم (٩) والأشكال أرقام (٦ أ،٦ ب،٦ جـ،٦ د) نخرج بالحقائق التالية :-

١. تحدث أدنى درجات للحرارة الصغرى خلال أشهر *الشتاء* –شكل رقم (٦أ)- حيث بلغ متوسطها الفصلي ٨°م.

☒ يسجل شهر يناير أدنى متوسط شهري لدرجة الحرارة الصغرى خلال فصل الشتاء حيث يبلغ ٧.٣°م ، يليه شهر فبراير بمتوسط قدره ٧.٨°م وأخيراً ديسمبر ٨.٨°م.

٢. بلغ المتوسط الفصلي لدرجة الحرارة الصغرى خلال فصل الربيع– شكل (٦ب)-١٣.٨°م بفارق قدره ٥.٨°م وهذا يرجع إلى حركة الشمس الظاهرية وتحركها شمالاً مما يزيد من درجة الحرارة الصغرى .

☒ سجل شهر مارس أقل المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة الصغرى حيث بلغ ١٠.٣°م وذلك لتأثره بظروف فصل الشتاء السابق له ، على النقيض من شهر

(١) يرى يوسف (١٩٨٢،ص ١٠٤) أن ذروة الحرارة قد تحدث ليلا في حالة وصول موجات حر مصحوبة بالأتربة والرمال الدقيقة[خلال فصل الربيع] أو بعض بخار الماء فتكون السحب المنخفضة التي تحول دون تسرب للإشعاع الأرضي إلى الفضاء الخارجي بشرط سكون الهواء فتحدث ذروة الحرارة ليلا .

جدول رقم(9)

المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة الصغرى(م°) في بعض محطات مصر للفترة من 1980-2010م

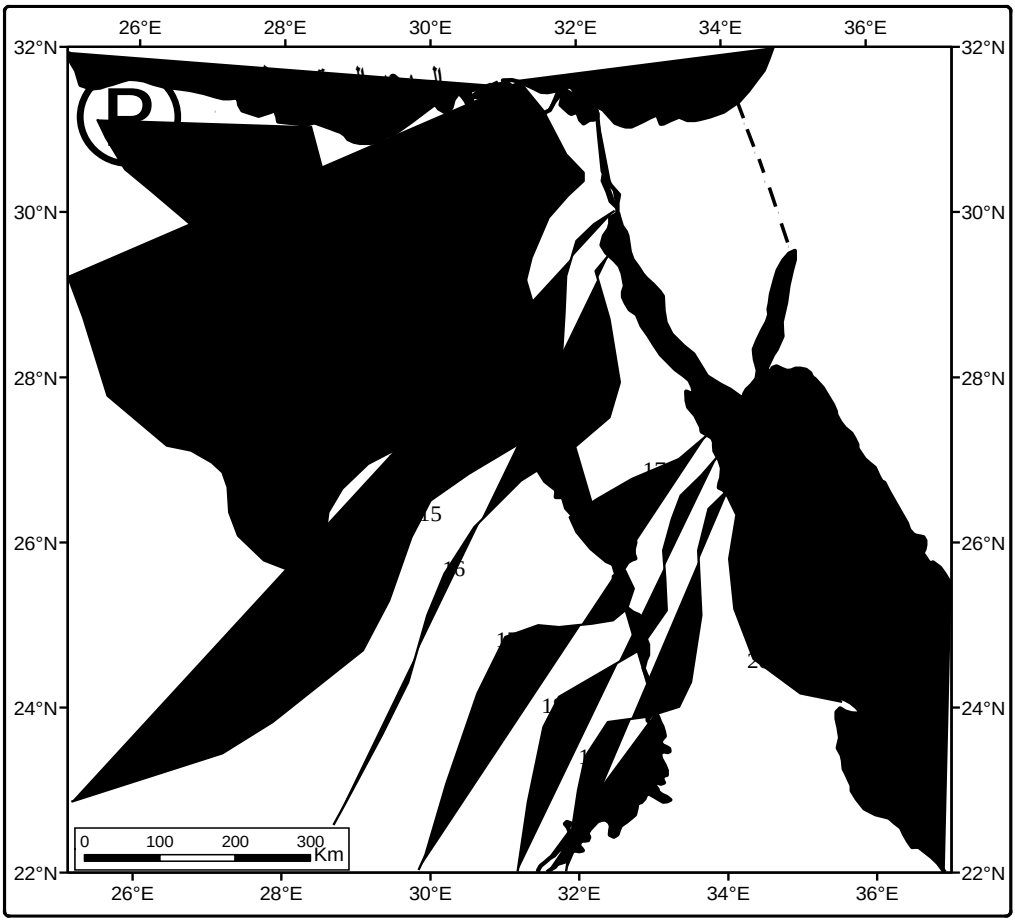
المحطة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	م سنوي
رشيد	١٠.٨	١٠.٨	١٢.٣	١٤.٤	١٧.٤	٢٠.٩	٢٣	٢٣.٤	٢٢.٢	١٩.٨	١٦.٤	١٢.٥	١٧
دمياط	٩.٣	٩.٢	١٠.٨	١٣.٦	١٦.٦	٢٠.٤	٢٢.٢	٢٢.٢	٢٠.٧	١٨.٥	١٤.٨	١٠.٩	١٥.٨
بلطيم	١١.٢	١١.٦	١٣.١	١٤.٩	١٧.٧	٢١.٢	٢٢.٩	٢٣.٦	٢٢.٢	٢٠	١٦.٩	١٢.٨	١٧.٣
المنصورة	٦.٨	٧.٢	٩.٣	١١.٩	١٥.٤	١٨.٥	٢٠.٢	٢٠.٤	١٨.٩	١٦.٩	١٣.٧	٩	١٤
طنطا	٦.٦	٦.٣	٧.٧	١٠.٧	١٤.١	١٨	٢٠	١٩.٨	١٨	١٥.٥	١١.٦	٧.٨	١٣.٠
بلبيس	٧.٧	٨.٥	١٠.٦	١٣.٣	١٧.١	١٩.٩	٢١.٣	٢١.٤	١٩.٧	١٧	١٢.٥	٧.٧	١٤.٧
الزقازيق	٨.٦	٨.٨	١٠.٣	١٣.٤	١٦.٥	٢٠.١	٢١.٩	٢١.٩	٢٠	١٧.٧	١٣.٨	١٠.١	١٥.٣
التحرير	٥.٦	٦.٣	٧.٩	١١.٤	١٤.١	١٧.٥	١٩.٥	١٩.٤	١٧.٤	١٤.٥	١٠.٤	٦.٩	١٢.٦
الإسماعيلية	٨.٢	٨.٧	١٠.٨	١٤	١٦.٩	٢٠	٢١.٩	٢٢.١	٢٠.٣	١٧.٥	١٣.٢	٩.٤	١٥.٣
شبين الكوم	٦.٨	٧.٣	٩.١	١١.٨	١٥.١	١٨.٤	٢٠.٢	٢٠.٢	١٨.٤	١٦.٢	١٢.٨	٨.٨	١٣.٨
بهتيم	٥.٣	٥.٤	٧.٦	١٠.٣	١٣.٥	١٧	١٨.٦	١٨.٥	١٦.٨	١٤.٤	١٠.٢	٧	١٢.١
بنها	٧.٦	٧.٨	٩.٦	١٢.٦	١٦	١٨.٩	٢٠.٣	٢٠.٨	١٩.٣	١٧	١٣.٦	٩	١٤.٤
الجيزة	٦.٢	٦.٩	٩	١٢.١	١٥.٧	١٨.٩	٢٠.٦	٢٠.٧	١٨.٧	١٦.٢	١٢.١	٨	١٣.٨
الفيوم	٥.٩	٦.٤	٩.٣	١٣	١٦.٧	١٩.٧	٢١.٤	٢١.٥	٢٠	١٧.١	١٢.١	٧.٧	١٤.٢
بني سويف	٦	٦.٨	٩.٦	١٣.٦	١٧.٥	٢٠.٥	٢١.٩	٢١.٩	٢٠.١	١٧.٣	١١.٩	٧.٥	١٤.٦
المنيا	٤.٤	٥.٢	٨.٤	١٢.٦	١٦.٩	١٩.٧	٢٠.٨	٢٠.٧	١٩.٢	١٥.٨	١٠.٣	٥.٩	١٣.٣
أسيوط	٥.٢	٦	٩.٨	١٤.٦	١٨.٨	٢١.٣	٢٢.٣	٢٢	١٩.٧	١٦.٤	١٠.٨	٦.٦	١٤.٥
سوهاج	٨.٤	٩.٢	١٢.٥	١٧.١	٢١.٤	٢٣.٧	٢٤.٥	٢٣.٧	٢١.٥	١٨.٨	١٣.٨	٩.٩	١٧.٠
قنا	٧.٦	٨.٤	١٢.٥	١٧.٧	٢٢.٣	٢٤.٦	٢٥.٣	٢٤.٩	٢٣	١٩.٧	١٣.٦	٩.١	١٧.٤
الأقصر	٦	٦.٩	١١.٣	١٦.٤	٢٠.٧	٢٣.١	٢٤.١	٢٣.٧	٢١.٦	١٧.٨	١١.٨	٧.٤	١٥.٩
أسوان	٩.٣	١٠.١	١٤.٥	١٩.٥	٢٣.٩	٢٥.٩	٢٦.٨	٢٦.٥	٢٤.٥	٢١.٣	١٥.٢	١١.١	١٩.١
م الجمهورية	٧.٣	٧.٨	١٠.٣	١٤.٣	١٧.٣	٢٠.٤	٢٢	٢٢	٢٠.٦	١٧.٥	١٢.٩	٨.٨	١٥

المصدر : الهيئة العامة للأرصاد الجوية - بيانات غير منشورة- للفترة من ١٩٨٠/٢٠١٠م

شكل رقم (١٦) المتوسط الفصلي لدرجة الحرارة الصغرى(م°)خلال فصل الشتاء للفترة من ١٩٨٠-٢٠١٠م.

٣. مارس يأتي شهر مايو فتسجل درجة الحرارة الصغرى خلاله أعلى المتوسطات (١٧.٣°م) متأثراً في ذلك بقربه من أشهر الصيف اللاحقة له .

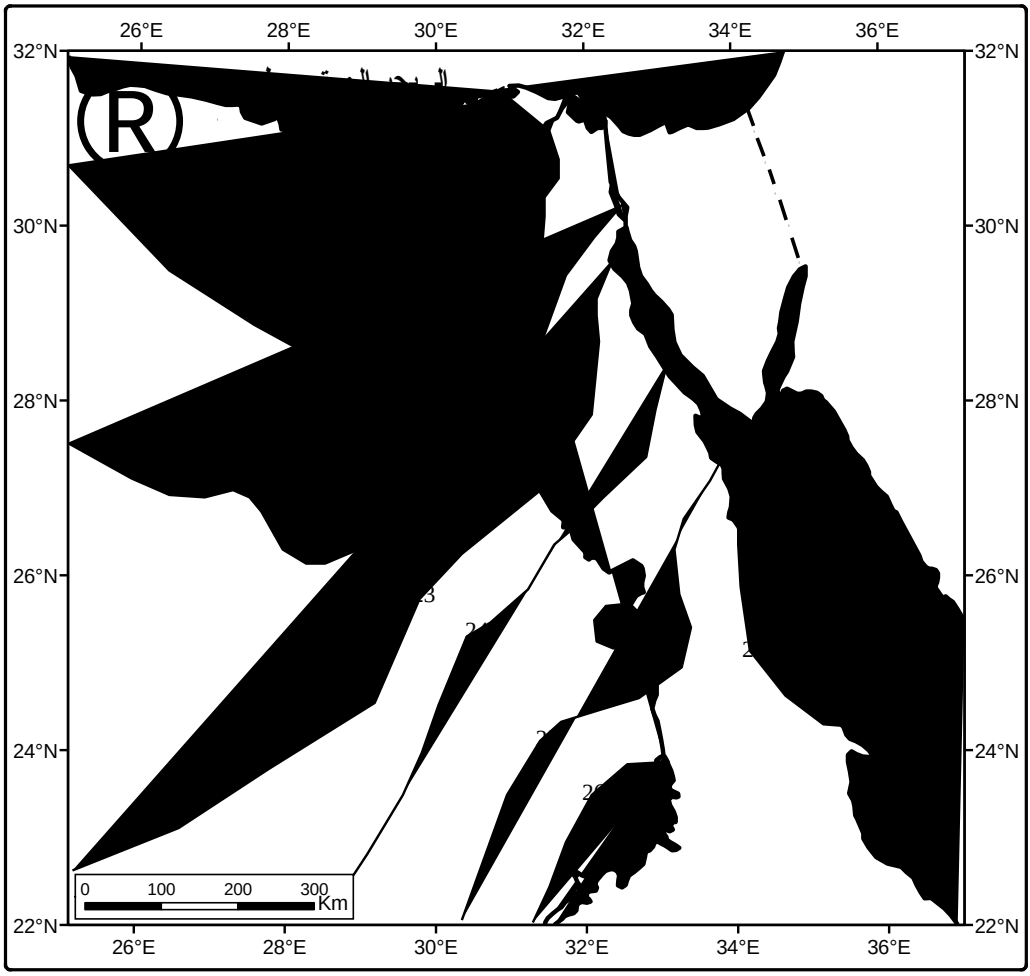
☒أعلى متوسط لدرجة الحرارة الصغرى سجل في أسوان (٢٣.٩°م) أما أدناها فكان في بهتيم (٧.٦°م).



شكل رقم (٦ب) المتوسط الفصلي لدرجة الحرارة الصغرى(م°)خلال فصل الربيع للفترة من ١٩٨٠-٢٠١٠م.

٤. يبلغ المتوسط الفصلي لدرجة الحرارة الصغرى أعلى قيمه خلال *فصل الصيف* – شكل رقم (٦جـ)-حيث بلغ (٢١.٤°م) بارتفاع قدره ١٣.٤°م ، ٧.٦°م، ٤.٦°م عن المتوسط الفصلي لكل من الشتاء ، الربيع ، الخريف على الترتيب ، ونظراً لأن الظروف الحرارية ليلاً تتبع ظروف النهار الحرارية –غالباً- ما لم توجد عوامل أخرى تغير هذه القاعدة؛ لذا سجل شهري يوليو وأغسطس أعلى متوسط شهري لدرجة الحرارة الصغرى خلال فصل الصيف في مصر (٢٢°م) في حين سجل شهر يونيه أقلها(٢٠.٤°م)بفارق قدره ١.٦°م عن المتوسط الفصلي لكلا الفصلين .

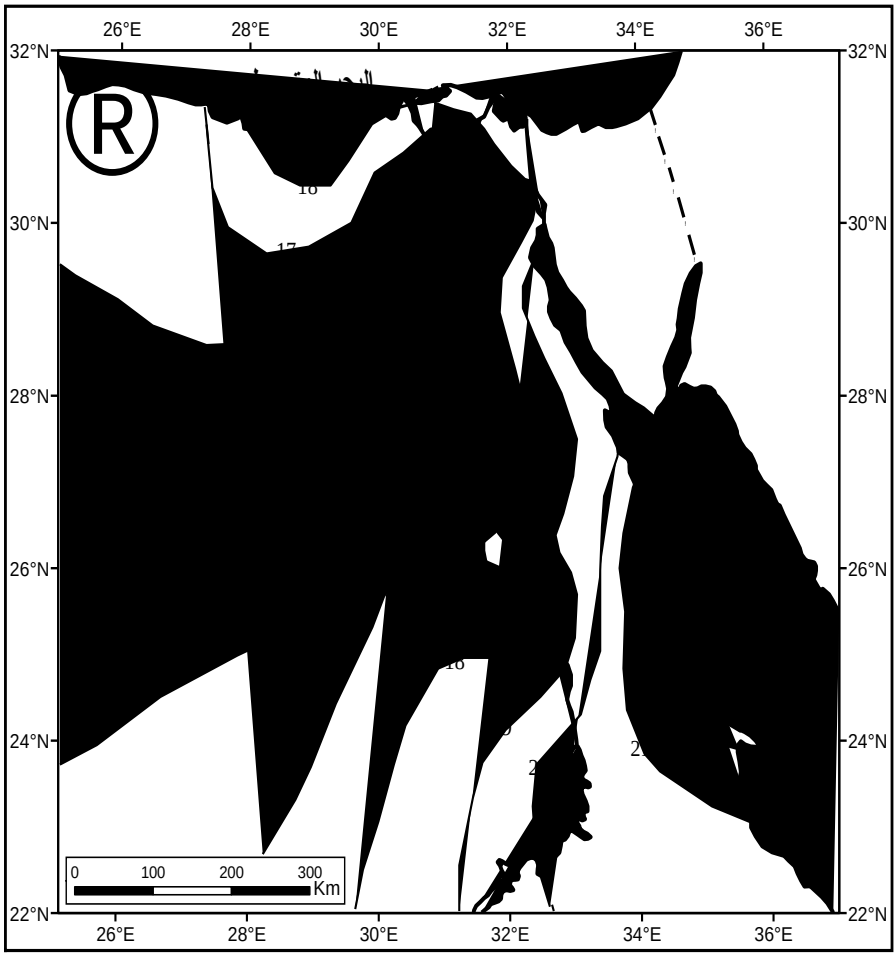
☒ يبلغ المتوسط الفصلي لدرجة الحرارة الصغرى في محطات الساحل ٢١.٩°م تنخفض كلما اتجهنا جنوباً حتى مصر الوسطى ٢٠.٧°م لتعاود ارتفاعها في مصر العليا (٢٤°م) بسبب ظروفها المدارية .



شكل رقم (٦جـ) المتوسط الفصلي لدرجة الحرارة الصغرى(م°)خلال فصل الصيف للفترة من ١٩٨٠-٢٠١٠م

٥. يمثل فصل الخريف فصلاً انتقالياً بين الشتاء البارد والصيف الحار ويمثل شهر أكتوبر هذه الظروف تمثيلاً نموذجياً حيث يبلغ متوسط درجة الحرارة الصغرى خلاله ١٧.٥°م ، في حين تبلغ في شهر سبتمبر الذي يتأثر بظروف فصل الصيف الحار ٢٠.٦°م وتصل في نوفمبر الذي يتأثر بظروف الشتاء بعده ١٢.٥°م .

☒ أعلى متوسط لدرجة الحرارة الصغرى خريفيًا سجل في أسوان حيث بلغ ٢٤.٥°م في حين أدنى متوسط كان في بهتيم ١٠.٢°م ثم في المنيا ١٠.٣°م



شكل رقم (٦د) المتوسط الفصلي لدرجة الحرارة الصغرى(°م) خلال فصل الخريف للفترة من ١٩٨٠-٢٠١٠م .

٦. بلغ متوسط درجات الحرارة الصغرى في مصر أثناء موسم نمو محاصيل العلف الشتوية ١٥م°، وأدنى درجة حرارة سجلت فيه٤.٤م ° (متوسط شهريناير في المنيا) ،وأعلى درجة حرارة بلغت٢٤.٥م(متوسط درجة الحرارة في أسوان خلال شهر يوليو).

٧. متوسط درجة الحرارة الصغرى أثناء موسم نمو محاصيل العلف الصيفية بلغت(١٧.٧م°) وأعلى درجة حرارة سجلت فيه بلغت٢٦.٨م° (متوسط درجة الحرارة في أسوان خلال شهر يوليو) ، في حين كانت أدنى درجة حرارة ٧.٧م°(متوسط درجة الحرارة في طنطا خلال شهر مارس)

أثر حرارة الهواء على زراعة محاصيل العلف الأخضر وإنتاجيتها في مصر

بعد هذا العرض لمتوسطات درجات الحرارة في مصر يمكن القول إن درجة حرارة الهواء في مصر أثرت على زراعة محاصيل العلف وإنتاجيتها من حيث :-

- ❖ ملاءمة كل فصول السنة في مصر لزراعة مختلف محاصيل العلف و نموها، التي تقسم إلى :

أ- محاصيل علف الجَوّ المائل للبرودة cool weather تشمل محاصيل الشوفان وشعير العلف والشيلم و بنجر العلف و البرسيم المصري ومثل هذه المحاصيل تتحمل الجو البارد نسبيًا وخاصة في الفترة السابقة للإهار.

ب- محاصيل علف الجو الدافئwarm weather تشمل محاصيل العلف التي تنجح في الجو الدافئ مثل الدراوة والسورجم وحشيشة السودان وفول الصويا، والذرة السكرية، والذرة الريانة ، ولوبيا العلف والدنيبة وتتفاوت النباتات داخل كل مجموعة في مدى مقاومتها للحرارة والبرودة وتتأثر في مقاومتها للحرارة والبرودة بالعمر حيث تكون البادرات أشد تأثرًا بالبرودة من النبات الكامل، و يؤكد عبد الرؤوف (١٩٤٨،ص١٨٦) أن الدرجة الصغرى لمعظم المحاصيل المصرية تتراوح بين ٥ -١٢ م°، والمثلى بين ٢٤ – ٣ م°، والعظمى بين ٣٧ -٣٤ م°.

- ترتب على ارتفاع درجة الحرارة بالاتجاه جنوبًا اختلاف مواعيد زراعة محاصيل العلف وحصادها؛ فعلى سبيل المثال يزرع شعير العلف ابتداءً من ٢٠ نوفمبر حتى ١٥ ديسمبر بالوجه البحري، فى حين يزرع في الوجه القبلي ابتداءً من ١٠ نوفمبر حتى أول ديسمبر.

- يذكر هال(Hall,2001,P.59) أن تقسيم محاصيل العلف إلى محاصيل المناخ الحارHot Seasons Crops، ومحاصيل المناخ البارد Cool Seasons Crops ما هو إلا انعكاس طبيعي لمدى استجابة محاصيل العلف لدرجات الحرارة والتي تحدد بشكل كبير عملية تكيف النبات مع الفصول والمناطق المختلفة ،وأياً كان نوع المحصول صيفي أو شتوي فله ثلاث درجات حرارة حدية هي :-

- درجة الحرارة الدنيا Minimum Growth Temperature وهي الدرجة التي لا يمكن دونها أن ينمو النبات .
- درجة الحرارة العظمى Maximum Growth Temperature وهي الدرجة التي لا يمكن بعدها أن يستمر نمو النبات .
- درجة الحرارة المثلى Optimum Growth Temperature وهي الدرجة التي يتحقق خلالها أقصى سرعة لنمو النبات.

ومن خلال تحليل الجداول السابقة الخاصة بالمتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة [متوسط شهري ، متوسط صغرى ، متوسط عظمى] والجدول رقم(١٠) يمكن أن نستنتج أن :-

١. لا تنخفض درجة حرارة الليل إلى درجة الحرارة التي يتوقف عندها نمو محاصيل العلف[١] [والتي يذكر موسى (١٩٨٩،ص٦٦) أن أمبيرجيه حددها بـثلاث درجات مئوية ، فإذا انخفضت عن ذلك يدخل النبات في طور السكون ، في حين يرى مرسي (١٩٥٩ ، ص ١٢٨) أن درجة الحرارة الصغرى لعلف الموسم الشتوي تتراوح ما بين ٢-٤°م ، ولعلف الموسم الدافئ ما بين ٩-١٠°م حيث يبلغ أدنى متوسط شهري لدرجة الحرارة الصغرى في مصر [متوسط شهر يناير٧.٣°م] ، وإن انخفض عن ذلك في محطة المنيا حيث بلغ ٤.٤°م وهو على أية حال أعلى عن عتبة النمو لمحاصيل الموسم الشتوي ، في حين نجد أن أدنى متوسط شهري لدرجة الحرارة الصغرى، خلال الموسم الصيفي ٢٠°م [متوسط شهر يونيه] وإن انخفض عن ذلك ليصل إلى ١٧°م في محطة بهتيم وهو – كما نرى أيضًا – أعلى من صفر النمو لمحاصيل الموسم الصيفي، الأمر الذي أثر في توافر درجات الحرارة الحيوية الشهرية والفصلية والسنوية[١] اللازمة لنمو النبات .

جدول رقم (11)

درجات الحرارة الحدية [الصغرى ، المثلى ، العظمى] لبعض محاصيل العلف الأخضر

المحصـول	الصغرى (م°)	المثلى (م°)	العظمى(م°)
البرسيم الحجازي	١٠	٢٥-١٥	٣٧
السورجم	١٠ -٧.٢	٢٩.٥- ٢٦.٥	٣٧.٥
الشوفان*	٤.٥-٣	٢٥	٣٢-٣٠
فول الصويا	١٠	٢٥-٢٤	٤٠
الذرة البيضاء	١٠-٨	٣٢-٣٠ م.	٣٧
بنجر العلف **	٤	٢١-١٦	٢٤
لوبيا العلف	١٠	٣٠ -٢٤	٣٥
فول المانج	١٠	٣٠-٢٢	٣٧
الشعير***	٤- ٣	٢٥	٣٧
حشيشة السودان**	٢٠	٣٥-٢٥	٤٥

الإرشاد الزراعي ، ٢٠١١م ،ص٢٠

* الحطاب ،١٩٦٠،ص١١٠ ** التر كي،١٩٩١ ،ص ٤٥ *** احمد عبد الرؤوف ،١٩٤٨ ،جـ١ ،ص١٨٦

(١) يذكر موسى (١٩٨٩، ص٢٧)أن صفر النمو لمحاصيل المناخ المعتدل بوجه عام هو ٥°م ، في حين يرتفع إلى ١٢°م لمحاصيل المناخ الحار .
(١) درجات الحرارة الحيوية Biotemperature هي درجات الحرارة التي ترتفع عن الصفر المئوي .

٢. لدرجة حرارة الليل أهمية كبرى بالنسبة لنمو بعض محاصيل العلف وإنتاجيتها حيث نجد أن :-

A. بنجر العلف وهو من محاصيل العلف الشتوية التي تبلغ درجة الحرارة الصغرى له ٤م° والمثلى تتراوح بين ١٦: ٢١ م° والعظمى ٢٤ م° يحتاج إلى درجة حرارة منخفضة أثناء الليل في أحد فترات نموه (الإزهار) لزيادة تكوين السكر وسرعته حيث يؤكد مرسي (١٩٦٥، ص١٢٦) أن معدل انتقال السكريات يزداد من الأوراق إلى أماكن تخزينها في بنجر العلف ليلاً لانخفاض الحرارة وارتفاع الرطوبة النسبية ، وقد أظهر معامل ارتباط بيرسون بين إنتاجية محصول بنجر العلف ودرجات الحرارة الصغرى علاقة ارتباط موجبة (٠.٢٥٨) وإن كانت ضعيفة وهذه يدل على صحة ما سبق ذكره من احتياج هذه النبات لانخفاض درجات الحرارة ليلاً (دون تطرفها) لزيادة تخزين السكر .

B. الذرة السكرية: وهي من محاصيل الموسم الدافئ حيث تبلغ درجة الحرارة الصغرى لنموها ١٥م° والتي يرى مرسي (١٩٦٥ ، ص ١١١) أنها تحتاج أيضًا لانخفاض درجة الحرارة أثناء إزهارها لسرعة تكوين السكر به و تخزينه؛ ومن ثم فإن هناك علاقة طردية موجبة أيضًا بين إنتاجيتها وبين درجات الحرارة ليلاً في مصر حيث بلغت (٠.٤٥٥) .

C. البرسيم الحجازي[١] وإن كان يتحمل نموه مدى واسعًا من التباين بين درجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة حيث تبلغ درجات الحرارة الدنيا لنموه ١٠م° والمثلى ١٥: ٢٠م° والعظمى ٣٧ م° إلا إن الحرارة المنخفضة تؤدي إلى بطء نموه ومن ثم فإن درجات الحرارة المرتفعة [٢] تلائم نموه (محصول موسم الدافئ).

(١) البرسيم الحجازي من محاصيل العلف المعمرة،واسمه العلمي Trifolium sativumو الانجليزي Alfalfa ويتبع العائلة Leguminoseae.
(٢) المقترنة بانخفاض الرطوبة النسبية.

وقد انعكاس ارتفاع درجات الحرارة في الوجه القبلي على ارتفاع إنتاجية البرسيم الحجازي منه مقارنة بالوجه البحري؛ ففي حين بلغ متوسط إنتاجيتة الفدان في الوجه البحري عام (٢٠١١م) ٢٤.٧ طن، بلغ متوسطه في الوجه القبلي٤٤.٥ طن / فدان لنفس العام .

٣. أدى توافر درجات الحرارة المثلى[١] في مصر لمعظم محاصيل العلف الشتوية واقتربها من هذه الدرجة لمحاصيل العلف الشتوية الأخرى إلى ارتفاع إنتاجية الفدان من هذه المحاصيل ،فوجود علاقة ارتباط قوية بين مدى توفر درجات الحرارة المثلى للمحصول أثناء موسم نموه وبين المردود الاقتصادي منه امر منطقي وإلى تلك الملاءمة المناخية أيضًا يرجع التمايز بين أجزاء مصر في إنتاجية بعض محاصيل العلف دون البعض الآخر فعلى سبيل المثال:-

A. تسجيل محصول بنجر العلف لأعلى إنتاجية له في مصر الوسطى (٢٥طن / فدان) وأدناها في الدلتا(٨طن /فدان) وعدم زراعته كلية في مصر العليا ما هو إلا انعكاس صادق لمدى توافر الظروف المناخية المثلى له في هذه الأقاليم، حيث يؤكد التركي(١٩٩١،ص٤٥) أن الدرجة المثلى لنمو محصول بنجر العلف تتراوح بين١٨- ٢٠م° وأن المحصول يتأثر بالارتفاع الكبير في درجات الحرارة كتأثره بالانخفاض الكبير لها .

هذا وقد بلغ متوسط درجات الحرارة أثناء موسم نمو محصول بنجر العلف في مصر الوسطى ١٦.٥م° وهي كما نرى قريبة جدا من المدى المناسب لنمو المحصول شتاءً ، بمعامل انحراف بلغ ٣.٤.

B. الجلبان [٢] من محاصيل العلف التي تجود زراعته شتاءً في المناطق المدارية وشبه المدارية ولايتحمل البرودة

(١) متوسط درجات الحرارة في مصر اثناء نمو محاصيل العلف الشتوية(١٨.٥م°) ومن ثم فهي تتوسط نطاق درجات الحرارة المثلي لمعظم محاصيل العلف الأخضر في مصر والذي يتراوح بين ١٦-٢٤ م °.

(٢) الجلبان الاسم الانجليزي Chickling Or Rough Pea والاسم العلمي Lathyrus Sativus ويتبع العائلة Leguminosae

وكان لتوافر درجات الحرارة المثلى آثارها في تركز زراعة المحصول في منطقة مصر العليا دون غيرها من أقاليم مصر الأخرى .

هذا وقد أظهر معامل ارتباط بيرسو بين إنتاجية الفدان من محصول الجلبان ومتوسط درجات الحرارة خلال موسم زراعته في منطقة جنوب الصعيد علاقة ارتباط موجبة قوية جداً حيث بلغت (٠.٩٩) ومعامل تحديد بلغ ٩٨% وهذا معناه أن ٩٨% من التغير في إنتاجية الفدان من محصول الجلبان يمكن إرجاعه إلى التغير في درجات الحرارة أثناء موسم النمو ، وهذا يؤكد صحة ماسبق ذكره من ملائمة درجات الحرارة لزراعته في جنوب مصر دون غيرها من مناطق مصر الأخرى.

٤. ترتفع إنتاجية محاصيل العلف الصيفية في مصر_بوجه عام _ نظراً لملاءمة مناخ مصر لها صيفاً فنجد توفر درجات الحرارة المثلى لبعض محاصيل العلف الصيفية أثراً في ارتفاع إنتاجية هذه المحاصيل فعلى سبيل المثال نجد أن:-

أ- محصول علف الفيل Elephant or Napier grass على الرغم من كونه محصول الوجه البحري من الدرجة الأولى مساحة وإنتاجًا، حيث تشيردرجة احتكاره إلى تركزه بشكل أساسي في الوجه البحري دون غيره (٩٣%)حيث بلغت المساحة المزروعة به عام ٢٠١١م حوالي ٣٢٦٩ فدان منها ٣١٩٢ فدان للوجه البحري ،كما بلغت كمية إنتاجه لنفس العام ٦٣٩٧٦طن منها ٥٩٣٩٦طن ،الاأنه محصول مصر الوسطى بامتياز مناخاً وإنتاجية حيث بلغ متوسط إنتاجيته عام ٢٠١١ م في مصر الوسطى ٥٩طن / الفدان ، في مقابل ١٨طن / فدان للوجه البحري، ومرد ذلك إلى كونه من محاصيل المناطق الحارة ويحتاج إلى جو دافئ وشدة البرودة شتاءً تضعف نموه (يبدأ نبات علف الفيل فى الدخول فى طور سكون ابتداءً من شهر أكتوبر حيث يقل النمو تدريجيا حتى يصل إلى قمة سكونه خلال شهر يناير وفبراير حيث تصفر الأوراق ثم تحمر وابتداءً من شهر مارس يبدأ نشاط علف الفيل مرة أخرى)

لذلك تقل إنتاجية الفدان من المحصول المزروع شتاءً عن إنتاجية الفدان المزروع صيفاً في مصر حيث بلغ متوسط إنتاجية الفدان ٣١.٥طن/فدان ،٣٨.٥طن/ فدان لكليهما على الترتيب، وهي النسبة نفسها تقريباً بين إنتاجيته في كل من الدلتا ومصر الوسطى شتاءً وصيفاً ففي حين سجلت في الدلتاه طن/فدان شتاءً بلغت صيفاً١٨ طن /فدان في مقابل ٣٨طن /فدان ، ٥٩طن/فدان لمصر الوسطى شتاءاً وصيفاًعلى الترتيب.

وتعكس علاقة الارتباط بين متوسط درجات الحرارة أثناء موسم نمو علف الفيل و إنتاجية الفدان من محصول علف الفيل عدم توافر درجات الحرارة المناسبة لزراعته في الدلتا حيث بلغت (٠.٣٢٤)، وهي كما نرى علاقة ارتباط طردية موجبة ضعيفة فكلما ارتفعت درجات الحرارة في الدلتا كلما زادت إنتاجيةالفدان منه ، على نقيض ما نجده في مصر الوسطى فدرجات الحرارة مناسبة إلى حد بعيد حيث بلغت درجة الارتباط بينهما(٠.٧٦) ،وهي الحقيقة نفسها التي تنطق بها العلاقة بين متوسط درجة الحرارة الصغرى وموسط إنتاجية الفدان من علف الفيل أثناء موسم النمو حيث بلغت العلاقة بينهما (-٠.١٩٢) ،اي أن انخفاض درجة الحرارة يؤثر بالسلب على زراعة محصول علف الفيل.

ب-السورجم: أدت المتطلبات المناخية للسورجم لتحقيقه أعلى إنتاجية في مصر العليا وقصر فترة النمو اللازمة للإنبات [١] مقارنة بمصرالوسطى والدلتا حيث يتميز بتحمله للحرارة المرتفعة والجفاف ودخوله مرحلة سكون أثناء الجفاف، ولا تلبث هذه النباتات الساكنة أن تستأنف نشاطها في النمو بمجرد توافر الظروف الملائمة للنمو.

(١) تؤكد أبحاث حسانين(١٩٩٥،ص٢٦٠) أن انخفاض درجات الحرارة يؤدي إلى زيادة طول فترة النمو كثيرا إذ تبلغ الفترة من الزراعة حتي الازهار في درجة حرارة ٦.٥ °م نحو مثلي الفترة اللازمة في درجة حرارة ٣٠°م.

وتؤكد أبحاث حسانين(١٩٩٥،ص٢٦٠) أن درجة الحرارة الدنيا لإنبات حبوب السورجم نحو ٧.٢م° -١٠م° وللنمو في الفترات التالية ١٥.٥م° . وتنمو النباتات جيدا في درجات حرارة مثلي تتراوح بين ٢٦.٥-٢٩.٥م° تحدث أضرار للنباتات بارتفاع درجات الحرارة عن ٣٧.٥م° هذا وتتوفرتلك المتطابات المناخية في مصر العليا أكثر من مصر الوسطى والدلتا حيث يبلغ متوسط درجة الحرارة أثناء موسم نمو السورجم في مصر العليا ٢٩م° في حين أنها تبلغ ٢٣م° ،٢٥ م° لكل من الدلتا ومصر الوسطى على التوالي، الأمر الذي انعكس على إنتاجية الفدان من الأقاليم الثلاثة فجاءت ترتيبها تنازليًا ٤٦طن /فدان ،٣٧طن/ فدان،٢٧طن /فدان لكل من مصر العليا والوسطى والدلتا على التوالي.

٥. تختلف درجات الحرارة العظمى التي تستطيع محاصيل العلف أن تتحملها بدون ضرر يعرضها للهلاك [١] والتي يرى الصغير(١٩٨٦ ،ص٨٣) أنها تتراوح بين ٣١- ٣٧.٢م° لمحاصيل العلف الشتوية، في حين تتراوح بين ٤٤- ٥٠م° لمحاصيل العلف الصيفية. بالرجوع إلى الجداول أرقام (8،١١) تبين لنا ما يلي :-

أ- بلغ متوسط درجات الحرارة العظمى في مصر أثناء موسم نمو محاصيل العلف الشتوية(٢٥.٢م°) وأدنى درجة حرارة سجلت فيه (١٧.٤م°) وأعلى درجة حرارة سجلت فيه بلغت(٣٦.٣ م°)، وواضح أن كل الدرجات السابقة أقل من المدى المسموح به لارتفاع درجة الحرارة العظمى للموسم الشتوي.

ب- بلغ متوسط درجة الحرارة العظمى أثناء موسم نمو محاصيل العلف الصيفية(٣٢م°)وأعلى درجة حرارة سجلت فيه بلغت(٤٢.٣م°) في حين كانت أدنى درجة حرارة (١٧.٩م°)،وهي أيضًا كما نرى – وبوجه عام- تقع في المدى المسموح به لارتفاع درجة الحرارة

(١) إن حجم الضرر الناجم عن ارتفاع درجة الحرارة ليس بحجم الضرر الناجم عن انخفاضها، فيكفي أن يكون الماء متوافراً أثناء ارتفاعها حتى يظل النبات على قيد الحياة .

العظمى للموسم الصيفي ، إلا أن منطقة مصر العليا قد تقترب فيها درجات الحرارة العظمى خلال بعض الشهور من الدرجة القصوى التي يتحملها النبات مما يجعلها غير صالحة لزراعة بعض أنواع العلف والواقع أن لدرجة الحرارة العظمى بعض الآثار السلبية على زراعة محاصيل العلف ونموها نذكر منها:-

* إزهار بعض النباتات قبل تكوين مجموع خضري كبير.

* تقل نسبة السكر في الذرة السكرية بارتفاع درجة الحرارة، وقد بلغت درجة الارتباط بينهما -٠.١٧٦ وهي كما نرى علاقة ارتباط عكسية ضعيفة؛ ومعناها أن درجة الحرارة العظمى لما تصل بعد إلى الدرجة القصوى التي تلحق ضرر كبيراً بزراعة المحصول وقد تؤدي إلى فشله ومع ذلك فإن زيادتها تؤدي إلى قلة إنتاجية الفدان من الذرة السكرية وأن حوالي ٤% من التغير في إنتاجية الفدان من الذرة السكرية يمكن إرجاعه إلى درجات الحرارة المرتفعة التي يتعرض لها النبات.

*تؤدي الحرارةالمرتفعة إلى زيادة نشاط بكتريا التأزت، التي يرى مرسي (١٩٦٥،ص٢٣٢)، وتتراوح درجة الحرارة المثلى لهذا النشاط بين ٢٥:٣٠م°؛ لذا يظهر على النباتات التي تنمو في الدلتا أثر النقص في الأزوت وعدم الإفادة من المواد العضوية.

*تؤدي الحرارة المرتفعة إلى زيادة الاستهلاك المائي لمحاصيل العلف الأخضر التي تزرع في الوجه القبلي عن تلك التي تزرع في الوجه البحري، وفي مصر العليا عن تلك التي تزرع في مصر الوسطى، كذلك تتناقص سرعة التمثيل الكربوني في درجات الحرارة الأعلى عن ٢٥م°.

جـ : *الـرطـــوبة النسبية*

تُعَدُّ الرطوبة النسبية من أكثر العناصر المناخية أهمية في حياة محاصيل العلف حيث تؤثر بصورة مباشرة في معدل عملية النتح، فغالبًا ما يتحدد نمو النبات أو عدم نموه في بيئة معينة بكمية الماء التي يفقدها ، وترتبط الرطوبة بالحرارة من حيث تأثيرها على النبات، فانخفاض الحرارة مع ارتفاع الرطوبة يقلل من الأثر الضار للبرودة، أما نقص أو زيادة الرطوبة طردياً مع انخفاض أو ارتفاع الحرارة فيؤثر تأثيراً ضاراً على النبات، ومن خلال دراسة الجدول رقم (١٢) والأشكال (٧أ، ٧ب، ٧جـ، ٧د) يمكن استنتاج مايلى :-

١. انخفاض الرطوبة النسبية في مصر عامة إذ يبلغ المتوسط *السنوي* لها ٥٤% وهي تندرج ضمن الأقاليم متوسطة الرطوبة التي تميل إلى الجفاف، وربما يرجع هذا إلى ارتفاع درجة الحرارة ارتفاعاً كبيراً خاصة خلال الصيف، هذا بالإضافة لتعرض المنطقة إلى حركة مستمرة للرياح الحارة والجافة التي تهب من الجنوب خلال فصل الربيع وأوائل الصيف .

٢. تبلغ الرطوبة النسبية أقصى معدلاتها خلال فصل *الشتاء* – شكل رقم (٧أ)- حيث تنخفض درجات الحرارة فنجد أن المتوسط الشهري للرطوبة النسبية خلال هذه الفترة يتراوح بين ٣٠% إلى ٧٥% وبمتوسط عام قدره ٦١% أي بزيادة عن المتوسط السنوي مقدارها ٧% ، وتبلغ الرطوبة النسبية أعلاها في الدلتا (٦٩.٥%) وتقل بالاتجاه للداخل حيث تبلغ ٥٨.٢% ، ٤٧.١% لمصر الوسطى والعليا على الترتيب.

وتصل الرطوبة النسبية إلى ذروتها شتاءً بسبب مرور الانخفاضات الجوية خاصة الجبهة الباردة المرافقة لها على الجهات الساحلية وانخفاض الحرارة على الجهات الداخلية الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض قدرة الهواء على حمل بخار الماء ووصوله مبكراً إلى مرحلة التشبع مما يعني ارتفاع الرطوبة فوق الجهات الداخلية في شهور الشتاء .

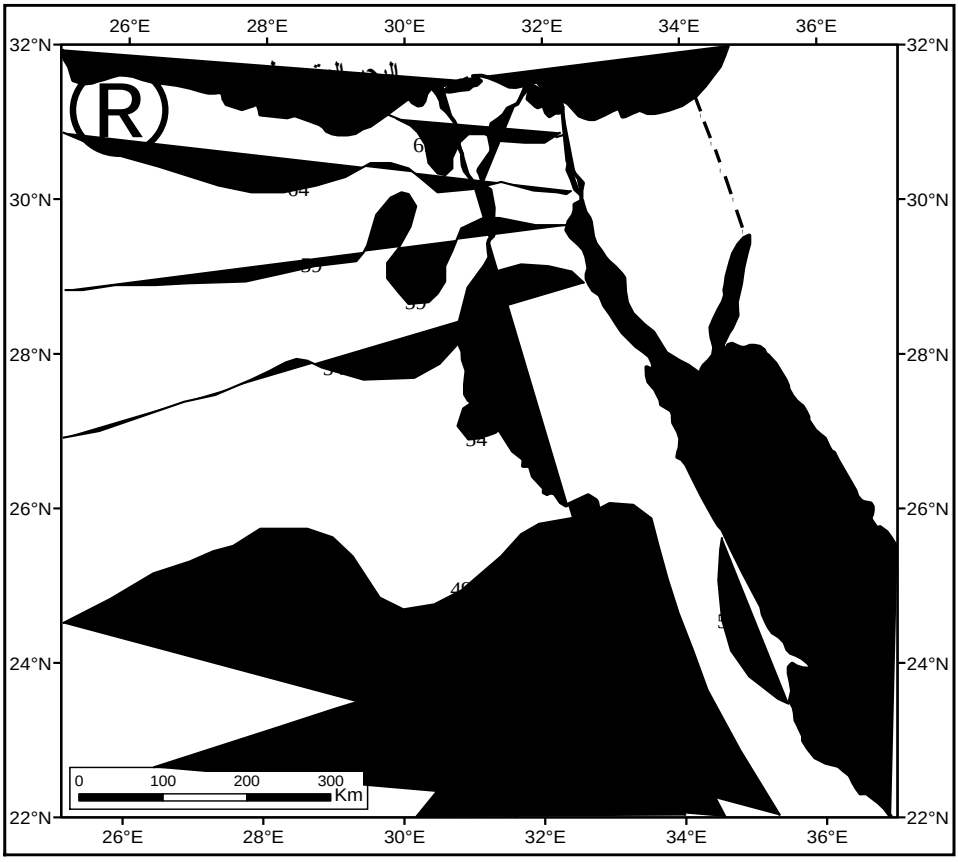
٣. يسجل فصل الربيع – شكل رقم (٧ب)-أدنى المتوسطات الفصلية للرطوبة النسبية في مصر حيث بلغت ٤٧% بانخفاض قدره ٧% عن متوسطها السنوي ، ١٤% عن متوسطها الشتوي، ويرجع هذا الانخفاض إلى مرور الانخفاضات الخماسينية التي تساعد على خفض نسبة الرطوبة النسبية نظراً لمرور القطاع الحار الآتي من قلب الصحراء الكبرى شديد الجفاف، كذلك تطرد رياح الخماسين الهواء الرطب المحيط بمحاصيل العلف الناتج عن توالي عملية الري ، هذا بالإضافة لسيطرة الجبهة شبه المدارية على جنوب البلاد معظم فترات الربيع ، ومن الملاحظ أن شهر مايو يسجل أدنى قيم لدرجة الرطوبة النسبية في معظم المحطات المناخية حيث يبلغ متوسطه العام ٤٣%، وتتفاوت هذه القيم من مكان لآخر ، حيث تقل كلما توغلنا جنوباً نظراً للبعد عن مؤثرات البحر المتوسط ، ولأن الجو يستمد رطوبته من المسطحات المائية ، لذلك ترتفع الرطوبة النسبية في المناطق الساحلية وتنخفض بالمناطق الداخلية .

جدول رقم (12)

المتوسط الشهري والسنوي للرطوبة النسبية(%) في بعض محطات مصر للفترة من 1980-2010م.

المحطة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	م سنوي
رشيد	٦٩	٧١	٦٥	٦٦	٦٥	٦٦	٧٠	٧١	٧٠	٧٢	٧٢	٧٠	٦٩
دمياط	٧٥	٧٢	٧٠	٦٩	٦٨	٧٠	٧٠	٧٦	٧٥	٧٤	٧٥	٧٤	٧٢
بلطيم	٧٢	٦٨	٦٥	٦٧	٦٧	٦٩	٧٣	٧٢	٧٠	٦٨	٧٠	٧١	٦٩
المنصورة	٧٠	٦٩	٦٤	٥٧	٥٣	٥٥	٦٦	٦٨	٦٧	٦٥	٧١	٧٠	٦٥
طنطا	٧٤	٦٥	٦٤	٦٠	٥٣	٥٦	٦٦	٧٠	٦٨	٦٥	٧٠	٧٣	٦٥
بلبيس	٦٦	٥٧	٥٠	٤٦	٤٦	٤٧	٥٩	٦١	٦١	٦٠	٦٥	٦٢	٥٧
الزقازيق	٦٨	٦٣	٥٨	٥١	٤٧	٥٠	٥٨	٦٢	٦١	٦١	٦٦	٦٧	٥٩
التحرير	٦٩	٦٣	٦٠	٥٦	٥٤	٥٦	٦٥	٦٦	٦٦	٦٨	٧٤	٧٠	٦٤
الإسماعيلية	٦٨	٦٣	٦٠	٥٣	٥٢	٥٣	٥٣	٦١	٦٣	٦٥	٦٧	٦٩	٦١
شبين الكوم	٦٥	٦٠	٥٧	٥١	٤٨	٥٠	٥٦	٦٠	٥٩	٥٩	٦٥	٦٦	٥٨
بهتيم	٦٥	٥٨	٥٥	٥١	٤٧	٤٧	٦٢	٦٦	٦٢	٥٩	٦٨	٧٥	٥٤
بنها	٦٦	٦١	٥٥	٥١	٤٧	٥١	٦٠	٦٢	٥٩	٦٠	٦٦	٦٦	٥٩
الجيزة	٥٦	٥٩	٥٨	٤٨	٤٦	٤٨	٥٨	٦١	٦١	٦١	٦٩	٦٨	٥٨
الفيوم	٦٣	٥٤	٥٠	٤٤	٤٠	٤١	٤٨	٥١	٥٣	٥٥	٦٢	٦٥	٥٢
بني سويف	٥٦	٤٨	٤١	٣٦	٣٥	٣٦	٤٣	٤٧	٤٧	٤٩	٥٧	٥٧	٤٩
المنيا	٥٨	٥٣	٤٨	٤٠	٣٥	٣٩	٤٥	٥١	٥٤	٥٤	٦٠	٦٢	٥٠
أسيوط	٥٠	٤٢	٣٤	٣٢	٢٤	٢٨	٣٥	٣٨	٤٠	٤٣	٥٠	٥٢	٣٩
سوهاج	٥٤	٤٩	٤١	٣٢	٢٥	٢٨	٣٨	٤٢	٤١	٣٩	٥٠	٥٤	٤١
قنا	٥٣	٤٦	٣٦	٢٦	٢٢	٢٣	٢٩	٣٠	٣٨	٤٤	٥٠	٥٣	٣٨
الأقصر	٥٢	٤٢	٣٤	٢٦	٢٢	٢٣	٢٦	٢٧	٣٢	٤٠	٤٧	٥٤	٣٥
أسوان	٣٦	٣٠	٢٢	١٩	١٥	١٥	١٨	٢٠	٢١	٢٥	٣٤	٤٠	٢٥
متوسط الجمهورية	٦٢	٥٧	٥٢	٤٧	٤٣	٤٥	٥٢	٥٥	٥٦	٥٦	٦٣	٦٤	٥٤

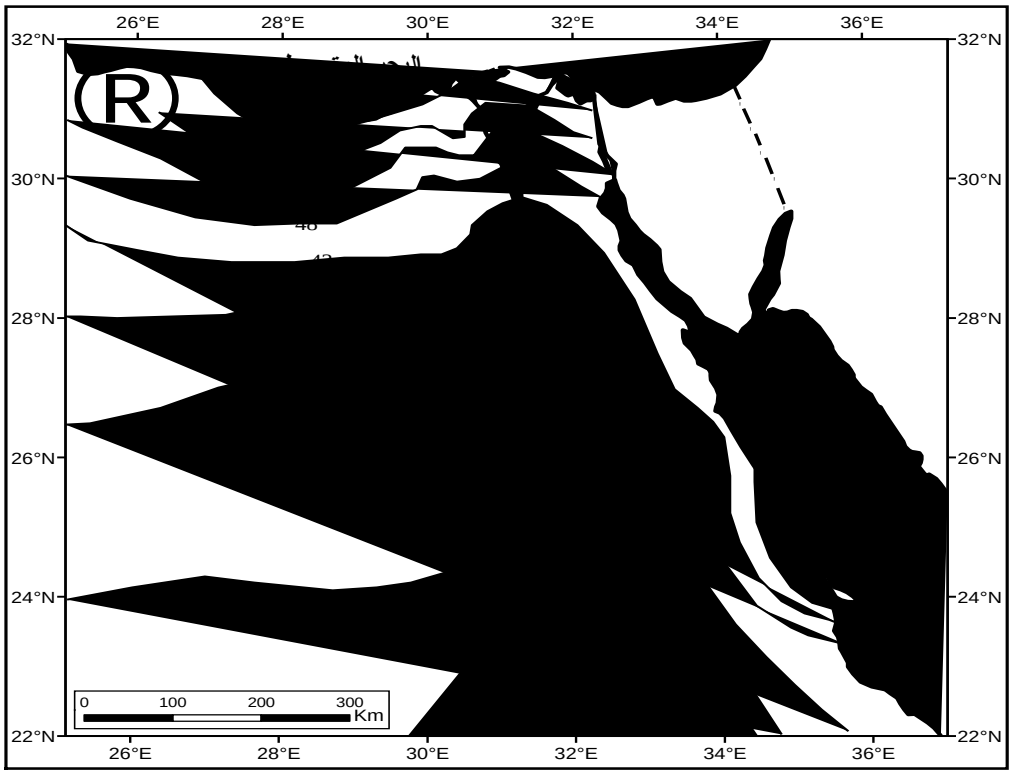
المصدر : الهيئة العامة للأرصاد الجوية - بيانات غير منشورة- للفترة من ١٩٨٠/٢٠١٠م.



شكل رقم (أ٧) المتوسط الفصلي للرطوبة النسبية(%) في مصر خلال فصل الشتاء للفترة من ١٩٨٠-٢٠١٠م.

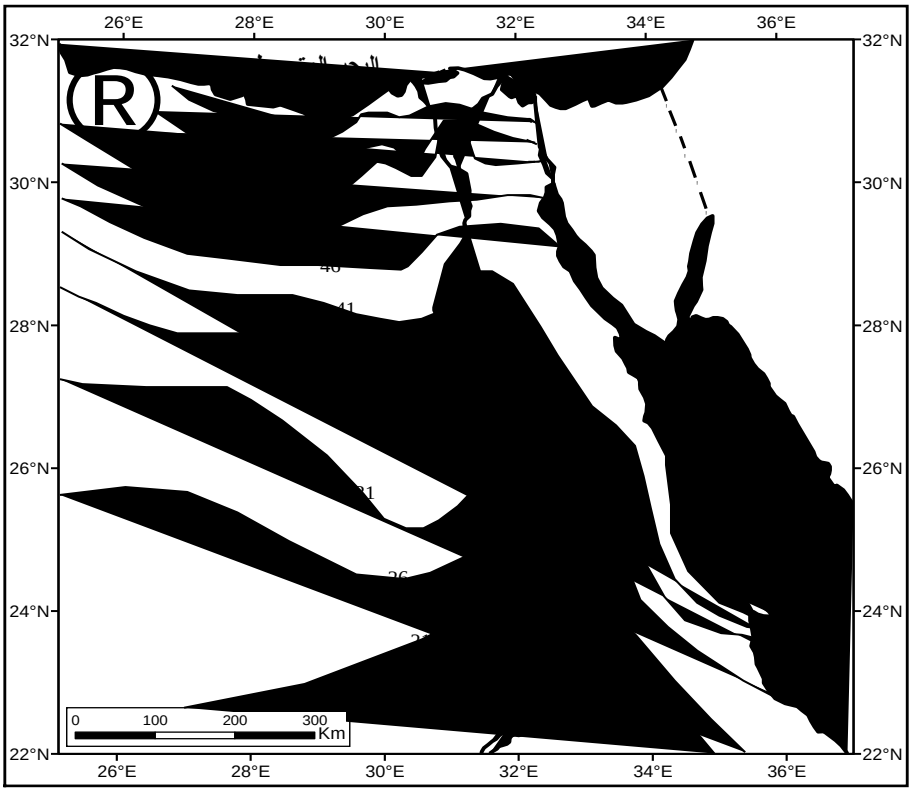
وقد بلغ المتوسط الفصلي للربيع أقصاه في الوجه البحري وأدناه في كل من مصر الوسطى والعليا حيث سجل المتوسط الفصلي ٥٦.٨%،٤٣.٤%،٢٧.٣% لكل منهم على التوالي .

٤. عَودِ على بدء تعاود الرطوبة النسبية ارتفاعها خلال فصل الصيف – شكل رقم (٧جـ)-لتبلغ ٥١% بفارق قدره ٤% عن متوسطها خلال فصل الربيع (وأن ظلت أقل من متوسطها الشتوي)، وفيه تتكرر الصورة النمطية لتوزيعات الرطوبة النسبية حيث تأتي الدلتا في المقام الأول من حيث أعلى الفيم (٦١.٧%) ثم مصر الوسطى (٤٧.٣) وأخيراً مصر العليا(٢٨%).



شكل رقم (٧ب) المتوسط الفصلي للرطوبة النسبية(%) في مصر خلال فصل الربيع للفترة من ١٩٨٠-٢٠١٠م

ويسجل شهر أغسطس أقصى ارتفاع للرطوبة النسبية خلال هذا الفصل (٥٥%) في حين يسجل شهر يونيه أدناها (٤٥%)،وتمثل دمياط نموذجاً للمحطات الساحلية التي ترتفع فيها الرطوبة النسبية إلى أقصاها صيفاً حيث بلغت ٧٦% وهو أعلى متوسط شهري تشهده محطات مصر قاطبة ،على المقابل تمثل أسوان نموذجاً للمحطات الداخلية التي تنخفض فيها الرطوبة النسبية إلى أدناها حيث بلغت ١٥% وهو أيضًا أدنى متوسط تشهده محطات مصر خلال شهور العام،وانخفاض الرطوبة النسبية في المناطق الداخلية –رغم ارتفاع درجة الحرارة – مرده عدم وجود مسطحات مائية كبيرة وقلة المساحات الخضراء مقارنة بالدلتا – وانعدام تأثير الرياح الرطبة وظهور تأثير الرياح الجافة .

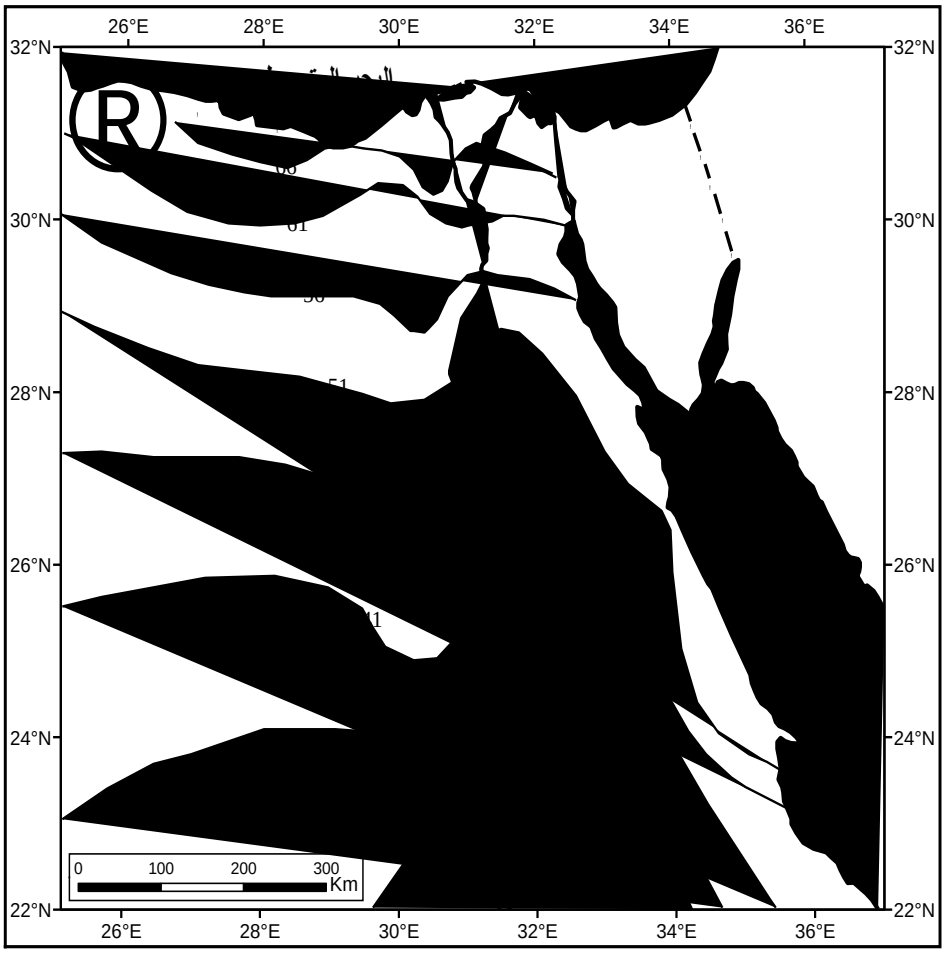


شكل رقم (٧جـ) المتوسط الفصلي للرطوبة النسبية(%) في مصر خلال فصل الصيف للفترة من ١٩٨٠-٢٠١٠م

٥. يلاحظ أن متوسطات الرطوبة النسبية وتوزيعها في فصل الخريف – شكل رقم (٧د)- متقاربة مع مقدارها وتوزيعها خلال فصل الشتاء حيث تبلغ ٥٨% بفارق قدره ٣% فقط عن فصل الشتاء، ويرجع هذا الارتفاع للرطوبة النسبية نظراً كونه امتداداً لفصل الصيف ذو درجات الحرارة العالية ، تبلغ الرطوبة النسبية أعلاها خلال شهر نوفمبر ٦٣% ، وأدناها خلال شهري سبتمبر وأكتوبر ٥٦% ، وأعلى نسبة للرطوبة النسبية خريفيًا سجلت في الوجه البحري٦٣.٣% وأدناها في مصر العليا٣٩.٦% ، في حين بلغت الرطوبة النسبية في مصر الوسطى٥٦.٨% بسبب ارتفاع درجة الحرارة في أسوان الذي أدى إلى زيادة قدرة الهواء على حمل بخار الماء .

٦. بلغ متوسط الرطوبة النسبية ٥٩.٥% أثناء موسم نمو محاصيل العلف الشتوية ، وأعلى قيمها بلغ ٧٥% وأدناها بلغ ٢١%.

٧. يقل متوسط الرطوبة النسبية أثناء موسم نمو محاصيل العلف الصيفية حيث بلغت ٤٩% واقصي قيمها يبلغ ٧٦% وأدناها بلغ ١٥%.



شكل رقم (٧د) المتوسط الفصلي للرطوبة النسبية(%) في مصر خلال فصل الخريف للفترة من ١٩٨٠-٢٠١٠م

أثر الرطوبة النسبية على زراعة محاصيل العلف الأخضر في مصر :

١- الواقع أن قلة الاحتياجات المائية لمحاصيل العلف في الدلتا مقارنة بمصر الوسطى والعليا ما هو إلا انعكاس لتدرج الرطوبة النسبية في الانخفاض كلما اتجهنا جنوباً (خاصة مع اقترانها بارتفاع درجات الحرارة كلما اتجهنا جنوباً) ، وهذا ما أكدته دراسات متولي (Metmally,١٩٨٠,p.194) لحساب الاستهلاك المائي لكُلٍ من البرسيم المصري والدراوة طبقاً لمعادلة بنمان المعادلة حيث بلغ الاستهلاك المائي للبرسيم ٢٣٥٨.٨م٣/فدان،٢٨٤٣.١م٣/فدان ،٣١٢١.٢ م٣/فدان لكل من الدلتا ،ومصر الوسطى ،والعليا على الترتيب، في حين بلغ ٢٤٣٠.٦٠م٣/فدان،٢٦٠٨.٧م٣/فدان،٢٨٠٢.٣ م٣/فدان لكل من الأقاليم الثلاثة السابقة على الترتيب لمحصول الدراوة.

٢- على الرغم من أن العامل المحدد لمعظم محاصيل العلف في مصر هو مدى توفر الرطوبة الأرضية وليست الجوية الا أن للرطوبة النسبية أثر في إنتاجية بعض محاصيل العلف نذكر منها ما يلي:-

أ- البرسيم الرباية (كغيره من أنواع البرسيم الأخرى) يضره ارتفاع الرطوبة النسبيةحيث يؤدي ذلك إلى احمرار أوراقه واحتراقها هذا وقد بلغ معامل الارتباط بين إنتاجية الفدان من البرسيم الرباية وبين متوسط إنتاجية الفدان في مصر(- ٠.٥٣٠) وهي كما نرى علاقة ارتباط متوسطة عكسية تدل على أنه بارتفاع الرطوبة النسبية يقل إنتاجية الفدان من البرسيم الرباية في مصر وبمعامل تحديد بلغ ٢٨% أي أن حوالي ٢٨% من التغير في إنتاجية الفدان من البرسيم المصري يمكن إرجاعه إلى التغير في الرطوبة النسبية، ولم تختلف العلاقة بين كل من متوسط الرطوبة النسبية في أقاليم مصر الثلاثة كل على حِدَةٍ من ناحية ومتوسط إنتاجية الفدان من البرسيم الرباية من ناحية أخرى

في مدلولاتها العكسية وأنما في قوتها إذا جاءت متوسطة لكل من الدلتا ومصر الوسطى ،في حين كانت قوية جداً في مصر العليا إذا بلغت (-٠.٨١١) بمعامل تحديد بلغ ٦٥% اي أن حوالي ٦٥% من التغير في إنتاجية الفدان من البرسيم الربابة في مصر العليا يمكن إرجاعه إلى التغير في متوسط الرطوبة النسبية.

ب- الدخن :يحتاج إلى جو جاف قليل الرطوبة ويتأثر كثيراً ببرودة الجو؛ ولذا يجود في مصر العليا، ولذلك بلغت العلاقة بين متوسط إنتاجية الفدان من الدخن في مصر العليا ومتوسط الرطوبة النسبية (- ٠.٩٩) وهي كما نرى علاقة عكسية قوية للغاية وبمعامل تحديد بلغ (٩٨%) أي أن حوالي ٩٨% من التغير في إنتاجية الفدان من الدخن في مصر العليا يمكن إرجاعه إلى التغير في الرطوبة النسبية،وتكاد تقترب النسبة في الدلتا من سابقتها في مصر العليا حيث بلغت العلاقة (-٠.٨١٣) وهي كما نرى علاقة قوية للغاية ولكنها عكسية أيضاً، بمعامل تحديد بلغ (٦٦%) أي أن حوالي ٦٦% من التغير في إنتاجية الفدان من الدخن في الدلتا يمكن إرجاعه إلى التغير الرطوبة النسبية بها، ولم تشذ مصر الوسطى في مدلولية العلاقة بين متوسط إنتاجية الدخن من ناحية وبين متوسط الرطوبة النسبية عن باقي أجزاء مصر الا في مدى قوة هذه العلاقة إذ بلغت (-٠.٣٩٢) وهي كما نرى علاقة عكسية ضعيفة.

جـ - علف الفيل: يلائمه الجو الحار الجاف أيضاً وكما سبق الذكر فإنه يدخل في طور سكون شتاءً، هذا وقد أيد التحليل الإحصائي صحة هذه المتطلبات المناخية فجاءت العلاقة عكسية في كل أجزاء مصر بين متوسط إنتاجية الفدان من علف الفيل ومتوسط الرطوبة النسبية وإن تباينت في قوتها من مكان لاخر حيث جاءت العلاقة (-٠.٤١٥) (-٠.٥٩٦) (-٠.٤١٢) لكل من الدلتا ومصر الوسطى والعليا على الترتيب.

د- بنجر العلف: يلائمه ارتفاع الرطوبة النسبية ،حيث تؤثر الرطوبة النسبية المرتفعة في زيادة معدل انتقال السكريات من الأوراق إلى أماكن تخزينها في النبات ، ويؤكد مرسي (١٩٦٥، ١٢٦) أن سرعة انتقال السكريات يزداد ليلاً لارتفاع ضغط خلايا الأوراق لنقص النتح استجابة لارتفاع الرطوبةالنسبية، وقد عكست قوة وطردية علاقة الارتباط بين متوسط إنتاجية الفدان من علف الفيل ومتوسط الرطوبة النسبية في مصر هذه الحقيقة حيث بلغت(-٠.٨٢٢) بمعامل تحديد بلغ ٦٧% اي أن ٦٧% من التغير في إنتاجية الفدان من بنجر العلف يمكن إرجاعه إلى التغير في متوسط الرطوبة النسبية.

هـ - الأمشوطي: يوافق نمو النبات الجو الدافئ الرطب وتضره البرودة؛ ولذا يقف نموه في الصيف، وقد بلغ معامل الارتباط بين إنتاجيته وبين متوسط الرطوبة النسبية في مصر (٠.٢١٥)، وهي علاقة طردية ولو أنها ضعيفة ولكنها توكد صحة ما ذكر ضمنيًا من ارتفاع إنتاجيته بارتفاع الرطوبة النسبية لكونه محصولاً مائيًا في المقام الأول.

٣- قد يكون للرطوبة النسبية تأثير آخر غير مباشر من خلال تأثيرها في صناعة الدريس؛ حيث لا تنجح إلا في الجو الدافئ قليل الرطوبة إذ يساعد ذلك على سرعة جفافه؛ لأن انخفاض الحرارة مع ارتفاع الرطوبة يجعل القش يلتوي.

ثانيًا: أثر المناخ على زراعة البرسيم المصري(دراسة تطبيقية)

مقدمة :

البرسيم المصري [1]:- محصول العلف الأخضر الأول في مصر سواء من حيث المساحة المزروعة أو كمية الإنتاج ، حيث بلغت جملة المساحة المزروعة خلال العروة الشتوية ١٤٢١٢٩٩فداناً بما يعادل ٧٢% من إجمالي المساحة المزروعة علفًا شتويًا في مصر عام ٢٠١١م والبالغة ١٩٧٣٥٨٨فداناً وحوالي ٦١% من إجمالي مساحة العلف في العروات الثلاثة والبالغة ٢٣٢٤٢٠٠ فداناً للعام نفسه، في حين بلغت كمية الإنتاج ٤١٠٣٥٤١٦ طناً بما يوازي ٨٣.٦% من جملة إنتاج العلف الشتوي في مصر عام ٢٠١١م والبالغة ٤٩٠٨١٠٢٢ طناً وحوالي ٧٠% من إجمالي إنتاج العلف في للعروات الثلاث البالغة ٥٨٨٩١٠٨٠ طناً (نشرة الاقتصاد الزراعي ، ٢٠١١، ص٤٧) والواقع أن البرسيم المصري من أكثر محاصيل العلف في مصر انتشاراً حيث تبلغ درجة انتشاره (٨١.٥%) حيث يزرع في جميع أنحاء الجمهورية تقريباً.

ويعزي رضوان (١٩٩٣، ص١٠) ذلك إلى ارتفاع إنتاجيته حيث يعطي نحو ٢٥ طناً من العلف الأخضر في الموسم ، وتعدد عدد مرات حصاده حيث يعطي ما بين ٥- ٧ حشة في الموسم ،كما أنه يُعَدُّ غذاءً متكاملاً للحيوانات لاحتوائه على نسبه مرتفعه من البروتين الخام والكالسيوم والفوسفور والفيتامينات بالإضافة لكونه يعمل على تحسين خواص التربة بتثبيته للأزوت حيث يثبت ما بين ٧٥ – ١٠٠ كجم أزوت سنوياً، هذا علاوة على كونه من مصادر الدخل حيث حيث يصدر من البرسيم المصري ١٧ – ٢٠ ألف طن بذور سنويًا.

[1] البرسيم المصري الاسم العلمي : Trifolium alexandrinum، الاسم الإنجليزي (Egyption clover(Berseem ،ويتبع العائلة البقولية Leguminoseaeوهو أحد محاصيل العروة الشتوية.

وللجدير بالذكر أنه يوجد نمطان للبرسيم المصري هما :-

١. نمط وحيد الحشة : مثل البرسيم الفحل.

٢. نمط متعدد الحشات: أي أن هذه الأصناف متعددة الحشات ومن أمثال ذلك صنف الهلالي، جيزة ٦، سرو ١

هذا ويمكن دراسة البرسيم المصري من خلال :-

*- موعدالزراعة

يرى الدجوي(١٩٩٦،ص١٢) أنه يمكن زراعة البرسيم من نصف سبتمبر إلى نصف نوفمبر ،وتؤدي زراعة البرسيم قبل نصف سبتمبر إلى انخفاض نسبةالإنبات نتيجة تعرضه لدرجات الحرارة المرتفعة، كما يتعرض إلى الإصابة بشدة بدودة ورق القطن، كما تؤدي زراعة البرسيم بعد نصف نوفمبر إلى تعرض البادرات للحرارة المنخفضة وبالتالي ضعف نمو النبات، وتأخير ميعاد الحشة الأولى ونقص عدد الحشات، كما تنقص كمية المحصول بنسبة ٦٢% عند الزراعة في ٣٠نوفمبر عن الزراعة في ١٥اكتوبر ،في حين يؤكد يونس (٢٠٠١،ص ٥) أن أنسب موعد لزراعة البرسيم النصف الأول من شهر أكتوبر حيث إن التبكير في الزراعة في حالة ارتفاع درجة الحرارة يؤدى إلى موت البادرات و أن التأخير في الزراعة وانخفاض الحرارة يعمل على توقف نمو البادرات و تقدم النباتات و تأخرها في الحش.

* :- التربة

تنجح زراعة البرسيم في جميع أنواع الأراضي التي يمكنها الاحتفاظ بالرطوبة بينما لا تجود زراعته في الأراضي ذات المستوى المرتفع من الملوحة.

* :- التوزيع الجغرافي للأراضي المزروعة بالبرسيم المصري

بتتبع معطيات الجدول رقم (١٣) والشكلين رقمي(٨أ،٨ب) يمكن القول أن :-

١- تتصدر محافظات الدلتا محافظات الجمهورية من حيث عظم مساحة أراضي البرسيم المصري التي بلغت ٩١١٧١٨فداناً بما يمثل ٦٤.١% من إجمالي مساحة البرسيم المصري في مصر عام ٢٠١١م .كما جاءت في المرتبة الأولى أيضًا من حيث الإنتاج إذا سجلت ٢٧٤٠٥٠٨١ طناً بنسبة ٦٦.٨% من إجمالي الإنتاج البالغ ٤١٠٣٥٤١٦ طنًا للعام نفسه.

- يشير معامل التوطن إلى الأهمية النسبية للبرسيم المصري في الوجه البحري ، فلقد استأثرت بأعلى توطن للمحصول في مصر حيث بلغ معامل التوطن في دمياط (٣.٤) ،في حين تأتي المنوفية كأعلى درجة لاحتكار البرسيم المصري (١٢.٥) من إنتاج البرسيم المصري عام ٢٠١١م .

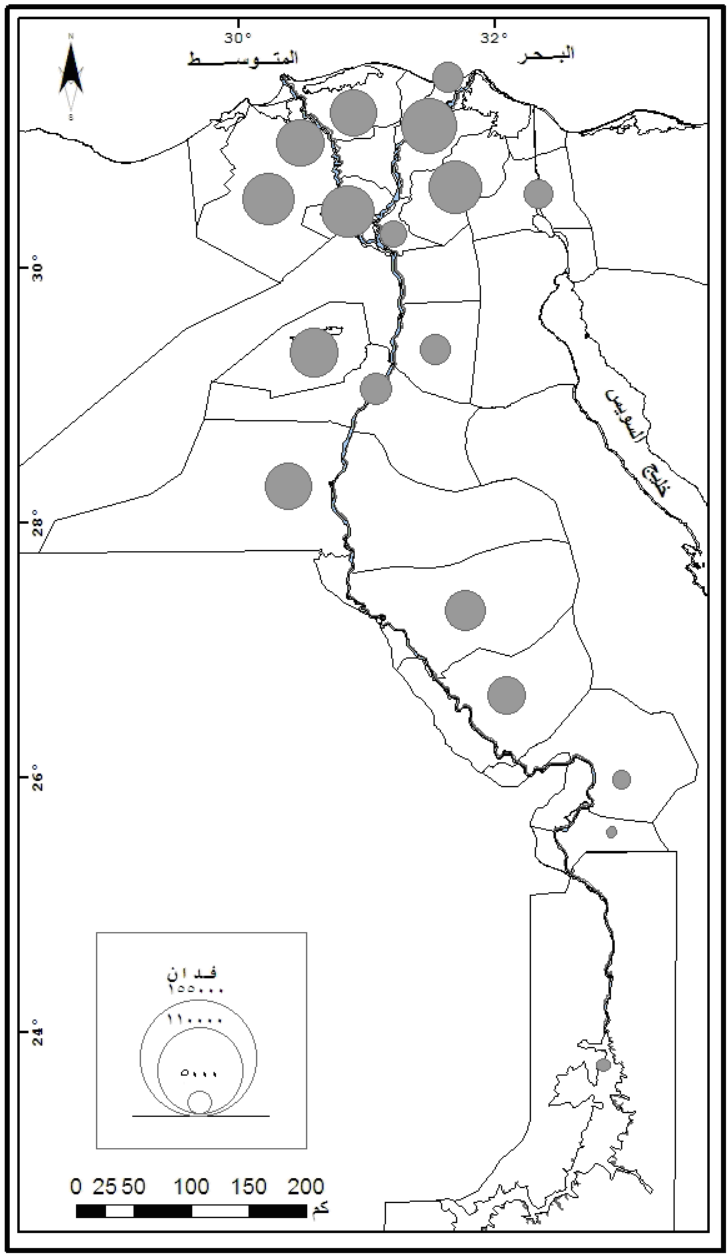
٢- احتلت مصر الوسطى المرتبة الثانية من حيث مساحة الأراضي المزروعة برسيمًا مصريًا التي بلغت ٣٢٣٣٠٥ فداناً بنسبة ٢٢.٧% من إجمالي الأراضي المزروعة برسيمًا مصريًا عام ٢٠١١م كان أعلى توطن لها في الفيوم(٢.٣).كما احتلت المرتبة الثانية كذلك من حيث الإنتاج (٧٨١٤٣٢٨طناً) بنسبة ١٩% من إجمالي الإنتاج للعام نفسه.

٣- تأتي مصر العليا في المركز الأخير من حيث مساحة الأراضي المزروعة برسيمًا مصريًا لعام ٢٠١١م، التي قدرت بـــ ١٨٦٢٧٦فداناً بنسبة ١٣.١% من إجمالي المساحة المزروعة كان أعلى توطن لها في أسيوط (٢.١) وبدرجة احتكار بلغت ٥.٥% .

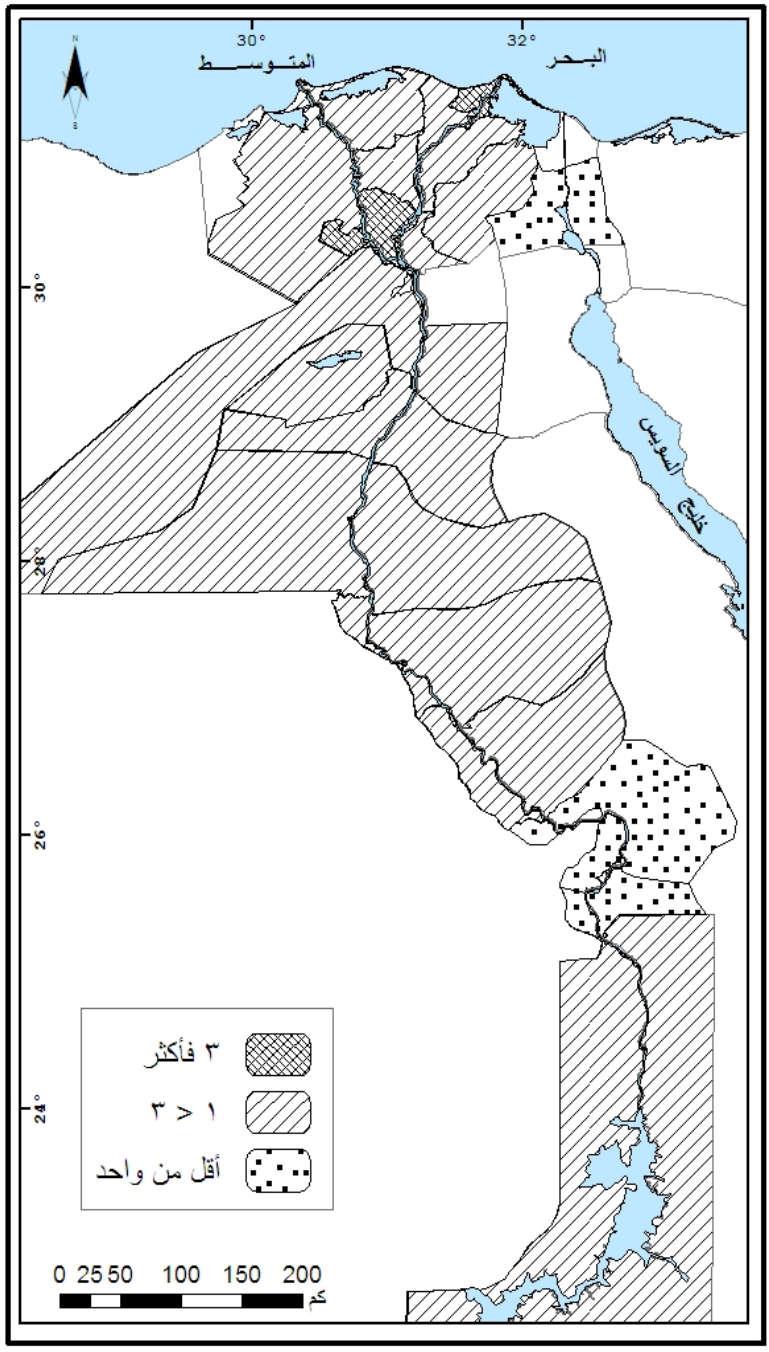
جدول رقم (13)
مساحة وإنتاجية و معامل التوطن للبرسيم المصري عام 2011م

المحافظة	المساحة (فدان)	الإنتاجية (طن/فدان)	معامل التوطن
البحيرة	١٣٣٥٢٢	٣٢.٤	١.٣
الغربية	١١٢٢٧٠	٢٧.٨	٢.٤
كفر الشيخ	١١٠٠٧٧	٣٩.٥	١.٥
الدقهلية	١٥٣٩٣٠	٢١.٢	١.٨
دمياط	٤٥٧١٥	١٨	٣.٤
الشرقية	١٤٣٥١٢	٣٢	١.٥
الإسماعيلية	٤١٥٢١	٢١.٨	٠.٣
المنوفية	١٣٤٢٧٣	٣٧.٣	٣.٣
القليوبية	٣٦٨٩٨	٢٧.١	١.٧
الوجه البحري	٩١١٧١٨	٣٠	١.٩
الجيزة	٤٦٠٤١	٢٥.٢	١.٦
بني سويف	٤٩٠٣٠	٣٦.١	١.٤
الفيوم	١١٧٣٠٧	١٧.٨	٢.٣
المنيا	١١٠٩٢٧	٢٥.٢	٢
مصر الوسطى	323305	٢٢.٢	١.٩
أسيوط	٨٣٨٤٦	٢٨.٧	٢.١
سوهاج	٧١٢٨٧	٣٦.١	١.٨
قنا	١٧٢١١	٣٠.٢	٠.٦
الأقصر	٥٥٩٥	٢٧.٢	٠.٤
أسوان	٨٣٣٧	١٩.٨	١.٩
مصر العليا	186276	٣١.٢	١.٥
الإجمالي	١٤٢١٢٩٩	٣١.٢	١.٨

المصدر : نشرة الاقتصاد الزراعي ، ٢٠١١، ص٤٧ * من حساب الطالب



شكل رقم (٨أ) مساحة البرسيم المصري عام ٢٠١١م.



شكل رقم (٨ب) معامل توطن البرسيم المصري عام ٢٠١١م.

*:- الظروف المناخية الملائمة لزراعة البرسيم المصري

لكل مرحلة من مراحل نمو البرسيم المصري ظروف مناخية ملائمة، وتتوقف كمية المحصول و نوعيته على مدى توافرها، وأهم عناصر المناخ المؤثرة على نمو نبات البرسيم المصري هي :-

١- الحرارة

وقد أوضحت الدراسات أن البرسيم المصري يحتاج إلى جو معتدل في جميع مراحل نموه ويلائمه جو مصر شتاءً كما أن الارتفاع الكبير لدرجات الحرارة أو الانخفاض الكبيرلها يضر النبات، وارتفاع الحرارة مع العطش في نهاية النمو تسرع التزهير وبالتالي تقلل من عدد الحشات، وأن الدرجة المثلى لإنبات البرسيم ونموه هي درجة الحرارة من ١٨ – ٢٥ م، ويرى كذلك(٢٠٠٢م، ص٢٥٠) أن درجة الحرارة الصغرى للبرسيم هي ١٠م° ، المثلى تتراوح بين ١٨- ٢٥م° ، في حين الدرجة العظمى هي ٣٥م°.

٢- الرطوبة النسبية

يحتاج إلى نسبة رطوبة منخفضة إلى متوسطة لأن ارتفاع الرطوبة يؤدي إلى احمرار الأوراق واحتراقها.

٣- الضوء

البرسيم المصري من النباتات المحايدة للفترة الضوئية ، أي أن النباتات لا تحتاج لفترة ضوئية معينة حتى تزهر إلا أن النهار الطويل يسرع التبكير في الإزهار وبالتالي يقل عدد الحشات.

العلاقة بين المناخ ومراحل نمو البرسيم المصري:

نعرض فيما يلي لمدى توفر الظروف المناخية السابق الإشارة إليها في مصر مقتصرين على عنصري الحرارة والرطوبة النسبية نظراً لأنهما أهم الظروف المناخية المؤثرة على زراعة نبات البرسيم المصري.

يتبين من الجدول التالي رقم (١٤) والذي يعرض المتغيرات المناخية خلال موسم نمو البرسيم المصري ما يلي :-

١-تتوافر في مصر درجات الحرارة المناسبة لإنبات البرسيم المصري، التي تتراوح بين ١٨- ٢٥م° حيث بلغ متوسط ٢٥.٢م°خلال مرحلة الإنبات التي يرى الباحث أن أفضل ميعاد لها النصف الثاني من اكتوبر إلى النصف الأول من نوفمبر.

٢- السمة الظاهرة لدرجات الحرارة أثناء مرحلة النمو الخضري للبرسيم المصري هو ابتعادها عن المدى الأنسب وأن اختلاف مقدار هذا التباين بين أقاليم مصر الثلاثة ، حيث تقترب مصر العليا اقتراباً كبيراً منه يليها محافظات الوجه البحري وخيراً مصر الوسطى.

٣- مرحلة الإزهار[١] وفيها تقع جميع محافظات مصر العليا ضمن النطاق الحراري الأمثل باستثناء أسيوط تليها محافظات مصر الوسطى (خاصة بني سويف والجيزة التي تقترب منها بقوة) وأخيراً محافظات الدلتا(وإن اقتربت منها محافظات الشرقية، كفرالشيخ، المنوفية ،الإسماعيلية،وبدرجة ما البحيرة).

٤- مرحلة النضج [٢] و تقع في جميع محافظات مصر العليا في النطاق الحراري الأمثل ، تليها محافظات مصر الوسطى (خاصة بني سويف والمنيا)،في حين تتباين محافظات الدلتا قُربًا أو بُعداً من النطاق الأمثل (تبعد المحافظات الساحلية إلى حد ما ،في حين تقترب المحافظات الداخلية لاسيما الشرقية، البحيرة ،القليوبية، المنوفية)

(١) تدخل مرحلة الإزهار أيضاً ضمن مرحلة النمو الخضري عندما لاتزيد نسبة الازهار عن ١٠%، فيحصد البرسيم ويقدم للحيوانات كعلف أخضر ايضاً .

(٢) هي تلك المرحلة التي تلي مرحلة الإزهار بالاصطلاح العلمي المعروف(أي إزهار ٩٠% من النبات) وذلك من أجل الحصول على البذور أو الدريس كعلف جاف.

جدول رقم (14)
المتغيرات المناخية خلال موسم زراعة البرسيم المصري

المحطة	معدلا ت درجات حرارة التربة أثناء الإنبات	معدلات درجات حرارة الهواء خلال فترة النمو الخضري	معدلات درجات حرارة الهواء خلال فترة الإزهار	معدلات درجات حرارة الهواء خلال فترة النضج	معدلات درجات حرارة الهواء خلال موسم النمو	معدلات الرطوبة النسبية خلال موسم النمو %
دمياط	25.2	13.7	١٤.٩	14.3	14.3	٦٦
بلطيم	21.6	14.9	١٦.٣	14.5	15.2	62.8
المنصورة	23.9	13.1	١٤.٨	14.7	14.2	59.4
طنطا	25.4	12.6	١٤.٢	14.5	13.8	60.4
بلبيس	24.2	14.2	١٧.١	16.1	15.8	50.7
التحرير	25.2	12.8	١٥.٢	15.2	14.4	57.5
الإسماعيلية	ـــــ	14.1	١٦.٦	16.3	15.7	56.5
شبين الكوم	21.9	14.1	١٦.٤	15.6	15.4	53.8
بنها	24.8	14.2	١٦.٤	16.2	15.6	53.8
الجيزة	25.7	13.5	١٧.٢	16.5	15.7	52.0
الفيوم	27.3	13.6	١٦.٩	17.0	15.8	49.3
بني سويف	24.2	13.3	١٧	17.4	15.9	42.6
المنيا	25.7	12.7	١٦.٧	17.4	15.6	46.4
أسيوط	24.5	12.8	١٧.٣	18.3	16.1	37.0
سوهاج	26.9	15.2	١٩.٣	19.6	18.0	40.4
قنا	27.5	15.8	٢٠.٨	21.0	19.2	37.5
الأقصر	26.8	14.9	٢٠	20.3	18.4	36.5
أسوان	28.0	16.6	٢١.٧	21.6	20.0	25.8

الجدول من عمل الباحث اعتمادا على بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، قسم المناخ - بيانات غير منشورة - للفترة من١٩٨٠/٢٠١٠م.

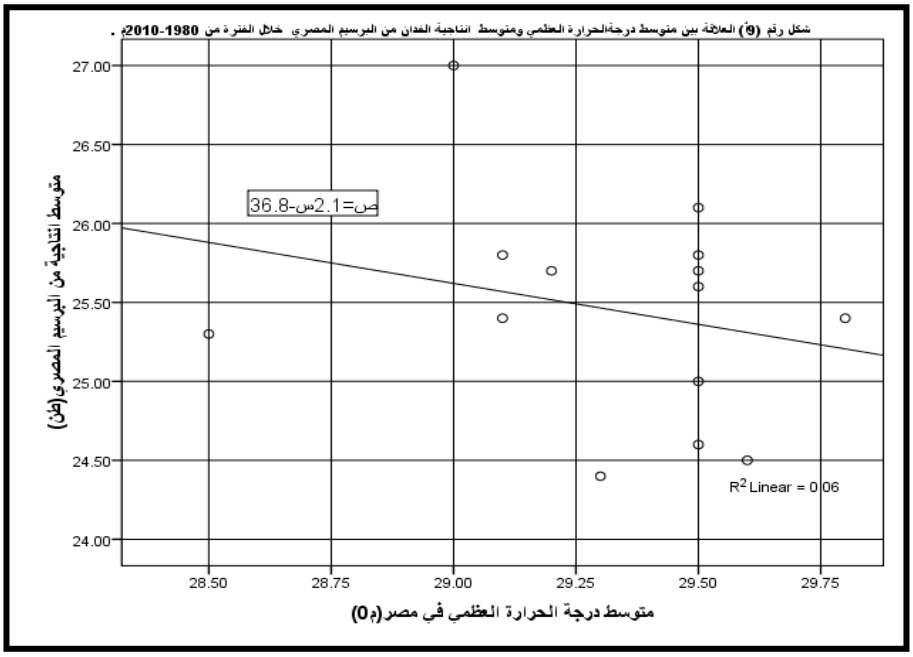
٥- لاتختلف الصورة كثيراً لمعدلات درجات الحرارة أثناء موسم النمو عن درجات الحرارة في المراحل السابقة حيث تقع جميع محافظات مصر العليا ضمن النطاق الأمثل باستثناء أسيوط ، تليها محافظات مصر الوسطى لاسيما بني سويف، وأخيراً تأتي محافظات الوجه البحري وخاصة محافظات (الشرقية ، البحيرة ، المنوفية ، الإسماعيلية، كفر الشيخ).

٦- تضر البرسيم المصري الرطوبة المرتفعة فقط إذ يحتاج إلى رطوبة لكنها تتراوح بين المنخفضة إلى المتوسطة، وهوالأمر الذي نجده في مصر العليا ثم تتدرج الرطوبة في الارتفاع كلما اتجهنا ناحية الساحل مع وجود تباينات بسيطة للغاية .

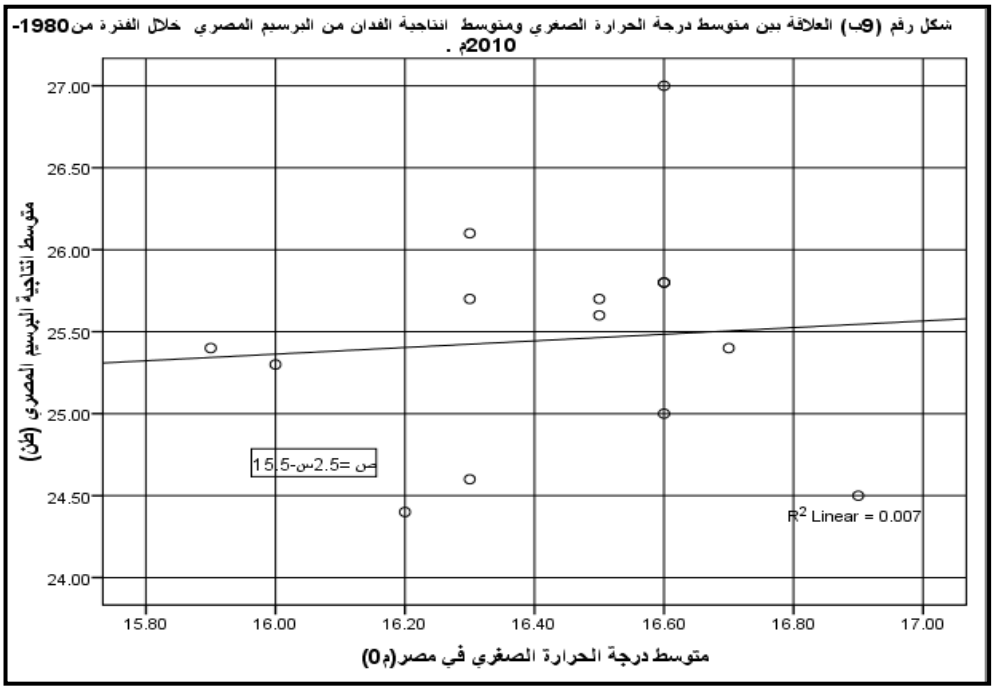
*التحليل الإحصائي لأثر المناخ على إنتاجية محصول البرسيم المصري

قام الباحث باستخدام معامل ارتباط "بيرسون" لإظهار العلاقة بين درجات الحرارة والرطوبة النسبية من جهة ، ومتوسط إنتاجية الفدان من جهة أخرى ، كما استخدم معادلة انحدار الخط المستقيم للحصول على معادلة خطية تفسر العلاقة بين مجموعة المتغيرات (س) (متوسط درجة الحرارة العظمى، متوسط درجة الحرارة الصغرى ، متوسط درجة الرطوبة النسبية) والمتغير التابع(ص) وهو متوسط إنتاجية الفدان من البرسيم المصري وقد تم استخدام برنامج "Excel" بالحاسب الآلي وبرنامج "Spss" لهذا التحليل الإحصائي، وكانت نتائج هذا التحليل الإحصائي كما يلي :-

١- عَكسَ معامل الارتباط بين متوسط درجة الحرارة العظمى ومتوسط إنتاجية الفدان من البرسيم المصري ماسبق ذكره من أن البرسيم المصري يتأثر بالارتفاع الكبير في درجات الحرارة، وقد اتضح مماسبق أيضًا بأن متوسط درجة الحرارة العظمى خلال الموسم الشتوي تبلغ ٢٥.٢م°،وأنها نادراً ماترتفع فوق درجة الحرارة العظمى للبرسيم



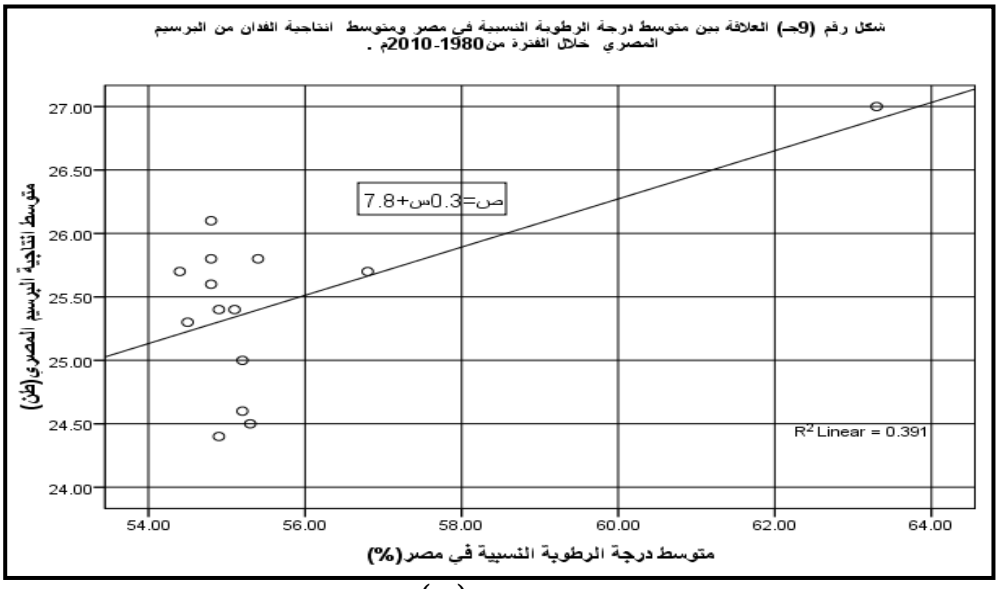
المصري والتي تبلغ (٣٥م°) لذلك جاءت العلاقة عكسية لكنها ضعيفة (-٠.٢٤٦) كما دلت نتائج تطبيق معادلة خط الانحدار -شكل رقم (١٩)- على أن حوالي ٦% من التغير في إنتاجية البرسيم المصرية يمكن تفسيره بالتغير في متوسط درجة الحرارة العظمى ،هذا قد وجد الباحث أن أي ارتفاع في درجة الحرارة العظمى بمقدار ١° م يؤدي إلى انخفاض إنتاجية الفدان من البرسيم المصري بمقدار ٢.١ طن.



٢- سجلت العلاقة بين متوسط درجة الحرارة الصغرى ومتوسط إنتاجية الفدان من البرسيم المصري كعلف أخضر علاقة طردية لكنها ضعيفة للغاية (١ ٠.٠٨) ولعل ذلك يؤيد مإذهب إلىه مورنو [Murno,1987,P.122] من أنه أمر طبيعي ألا تنخفض درجة الحرارةاليومية في المناطق المدارية وشبه المدارية- كمصر أو غيرها - إلى الدرجة التي تضر محاصيل العلف؛ حيث تظل درجة الحرارة الصغرى دائمًا أعلى من صفر النمو لتلك المحاصيل إلا فيما ندر، والواقع أن محصول البرسيم المصري يضره الانخفاض الكبير في درجات الحرارة الصغرى، وقد وجد الباحث من خلال تطبيق معادلة الخط المستقيم كما يظهرها الشكل (٩ب) إن أي زيادة بالارتفاع في درجة الحرارة الصغرى بمقدار١م° يقابله ارتفاع في إنتاجية الفدان بمقدار ٢.٥طن ويتفق هذا مع ما سبق ذكره من أن زيادة درجة الحرارة الصغرى فوق صفر النمو يؤدي إلى زيادة الإنتاج .

٣- يضر نبات البرسيم المصري الرطوبة النسبية المرتفعة(١): وهي ما لم تتحقق في مصر أثناء موسم نمو البرسيم المصري فانخفاض الرطوبة النسبية في مصربوجه – عام - أحد سمات المناخ المصري إذ يبلغ المتوسط السنوي لها ٥٤% وهي تندرج ضمن الأقاليم متوسطة الرطوبة التي تميل إلى الجفاف - هذا إذا استثنينا بعض المحطات الساحلية- وقد أظهرت علاقة الارتباط بين متوسط إنتاجية الفدان من البرسيم المصري ومتوسط درجة الرطوبة النسبية في مصر علاقة ارتباط متوسطة طردية (٠.٦٢٥)، وقد وجد الباحث من خلال تطبيق معادلة الخط المستقيم كما يظهرها الشكل (٩جـ) أن للرطوبة النسبية أثر ضعيف في زيادة الإنتاجية من البرسيم المصري فزيادة الرطوبة النسبية بمقدار ١% لم يُؤَدِ إلى زيادة الإنتاجية إلا بمقدار (٠.٣طن فقط).

(١) يرى رافنشتين أن الإقليم يوصف بأنه مرتفع الرطوبة إذا زادت درجة الرطوبة النسبية فيه عن ٨٠%ويوصف بأنه رطب نوعًا ما إذا ما تراوحت بين ٦٥-٨٠% في حين يوصف بأنه جاف نوعًا إذا تراوحت ما بين ٦٥-٥٠% وأخيراً يوصف بأنه جاف إذا قلت عن ٥٠% . [موسى ، ١٩٨٩،ص ٢٤]



شكل رقم (١٠)

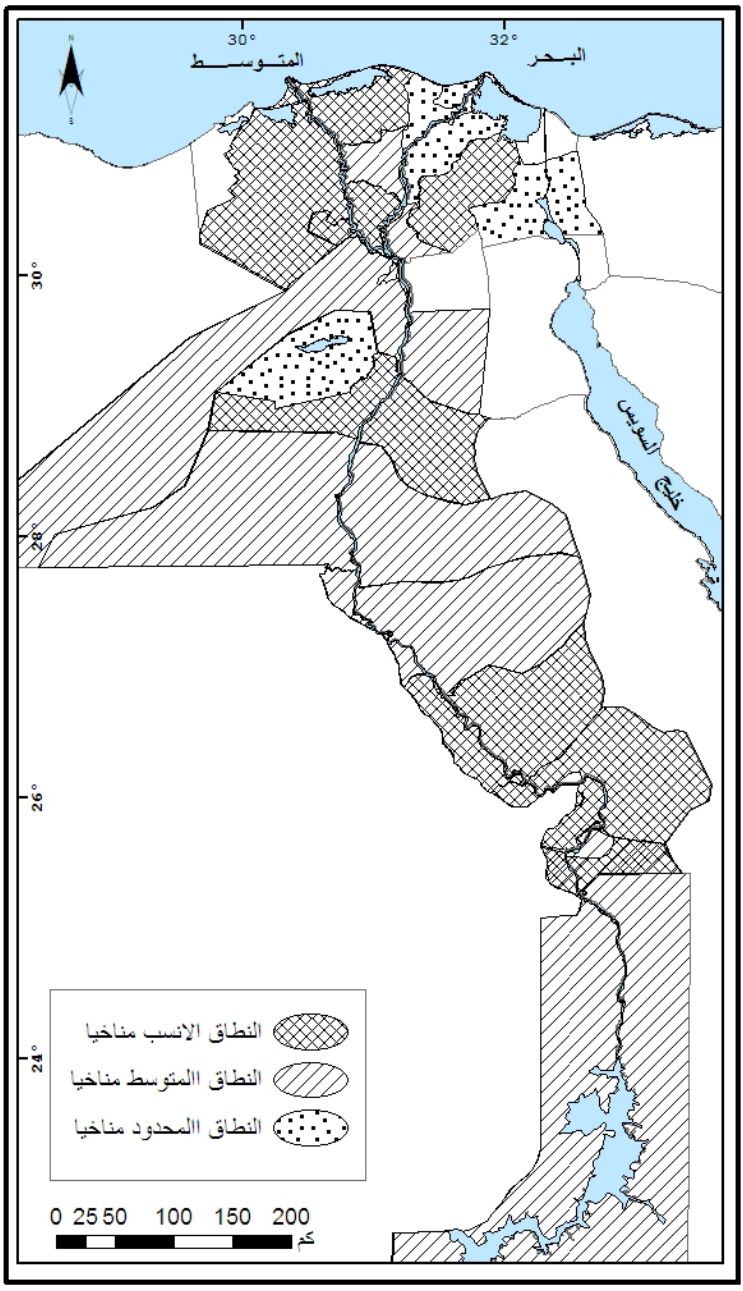
*تصنيف أراضي مصر تبعاً لملائمتها مناخياً لزراعةالبرسيم المصري

١] نطاق الخصائص المناخية الأنسب لزراعة البرسيم المصري

يشمل هذا النطاق الأراضي الزراعية في كل من كفرالشيخ والشرقية والبحيرة والمنوفية من الوجه البحري بالإضافة إلى الأراضي الزراعية لمحافظة بني سويف من مصر الوسطى وأراضي محافظتي سوهاج وقنا من مصر العليا وتقع درجات حرارة التربة في هذا النطاق في المدى الأنسب لنمو البرسيم المصري حيث يبلغ متوسطها (٢٤.٥ م°) ، وتقترب درجات الحرارة أثناء مرحلة النمو الخضري في هذا النطاق من النطاق الأنسب حيث بلغ متوسطها (١٤.٣م°) ، ويتحقق في معظم أراضي هذا النطاق درجات الحرارة المثلى لباقي مراحل النمو ، وهذا النطاق متوسط الرطوبة (٥٠.٣%) أثناء موسم النمو للبرسيم المصري ، وقد بلغت مساحة أراضي هذا النطاق ٦٥٨٩١٢ فداناً بما يوازي ٤٥% تقريباً من جملة الأراضي المزروعة برسيم مصري عام ٢٠١١م ،وقد انعكست الظروف المناخية السابق الإشارة إليها على ارتفاع إنتاجية الفدان من البرسيم المصري حيث يسجل هذا النطاق أعلى إنتاجية للبرسيم المصري ٣٩.٥طن / فدان ، وبمتوسط إنتاجية بلغت ٣٥طن / فدان تقريباً.

٢] نطاق الخصائص المناخية المتوسطة لزراعة البرسيم المصري

يضم هذا النطاق أراضي محافظات الغربية والقليوبية من الوجه البحري والجيزة والمنيا من مصر الوسطى وأسيوط والأقصر وأسوان من مصر العليا، وتتراوح معدلات درجات الحرارة التربة أثناء موسم النمو بين ٢٥.٤: ٢٨م^{o} وتتراوح معدلات درجات الحرارة الهواء أثناء موسم نمو البرسيم المصري في هذا النطاق بين١٣.٨-٢٠م^{o} ،كما تتراوح معدلات الرطوبة النسبية بين ٢٥.٨% (أسوان) و٦٠.٤%(الغربية) ومن ثم فإن الارتفاع النسبي لدرجات حرارة التربة والهواء أثناء موسم نمو البرسيم المصري في هذا النطاق أدى إلى تسجيله لإنتاجية متوسطة بلغت ٢٥.٦طن / فدان ،علماً بأن مساحة هذا النطاق تبلغ ٤٠٣٩١٤ فداناً بنسبة ٢٧.٣% تقريباً .



شكل رقم (١٠) تصنيف أراضي مصر تبعاً لملائمتها مناخيًا لزراعة البرسيم المصري

٣] نطاق الخصائص المناخية المحددة لزراعة البرسيم المصري

يضم هذا النطاق أراضي محافظات دمياط والإسماعيلية والدقهلية بالإضافة إلى محافظة الفيوم من مصر الوسطى ولايضم هذا النطاق أي محافظة من مصر العليا وفيه تبعد درجات حرارة الهواء عن الدرجات المثلى لنمو البرسيم المصري فمتوسط درجات حرارة الهواء للنمو الخضري تتراوح بين١٣.١: ١٤.١م°، كما تتراوح أثناء موسم النمو بين ١٤.٢:١٥.٨م° وواضح أن كل هذه الدرجات بعيدة أن الدرجات المثلى للبرسيم المصري لذلك يسجل في هذا النطاق أدنى إنتاجية للبرسيم المصري ١٧.٨ طن / فدان (الفيوم) وعلى كل يبلغ متوسط إنتاجية الفدان في هذا النطاق ١٩.٧طن /فدان رغم كبر مساحة هذا النطاق الذي يشغل ٣٥٨٤٧٣ فداناً بنسبة ٢٤.٢% من جملة الأراضي الزروعة برسيم مصري عام ٢٠١١م.

ثالثاً: أثر المناخ على زراعة الدراوة[١] (دراسة تطبيقية)

مقدمة :

نظراً لعدم وجود محصول علف أخضر صيفي ذي قيمة عذائية عالية (كالبرسيم في الموسم الشتوي) يلجأ المزارعون في بعض الاحيأن إلى تخصيص بعض الأراضي لزراعة الدراوة وفي المزارع الحكومية أومناطق الإنتاج الحيوأني الواسعة تخصص أراضي لهذا الغرض أيضاً للحصول العلف الأخضر الصيفي ، والدراوة DARAWA ماهي إلا الذرة الشامية ولكنها تزرع هنا بطريقة كثيفة حيث تترك النباتات حتى يبدأ تكوين السنابل المذكرة والمؤنثة فتحصد (تحش) وتقدم للحيوانات أو تحفظ في صورة سيلاج.

(١) الدراوة DARAWA ماهي الا الذرة الشامية MAIZA OR CORN والاسم العلمي Zea mays وتتبع العائلةGramineae

وتُعَدُّ الدراوة محصول العلف الرئيسي في الموسم الصيفي حيث بلغت جملة المساحة المزروعة به خلال العروة الصيفية 231380 فداناً بنسبة ٣٥.٨% من إجمالي مساحة المحاصيل الصيفية عام ٢٠١١م والبالغة ٦٤٦٩٥١ فداناً وحوالي ٩.٧% من إجمالي مساحة العلف في العروات الثلاثة والبالغة ٢٣٨١٠٧٩ فداناً لنفس العام ، في حين بلغت كمية الإنتاج ٢٦١٠٢٥٣ طناً بما يوازي ٣٧.٨% من جملة إنتاج العلف الصيفي في مصر عام ٢٠١١م والبالغة ٦٩١١٤٨٩ طناً وحوالي ٤.٤% من إجمالي إنتاج العلف للعروات الثلاث. (نشرة الاقتصاد الزراعي ، ٢٠١١، ص١٣١) والدراوة أيضًا من أكثر محاصيل العلف الصيفية انتشاراً في مصر حيث تبلغ درجة انتشارها (٨١.٥%) حيث تزرع في جميع أنحاء الجمهورية تقريباً.

هذا ويمكن دراسة الدراوة من خلال :-

***: موعد الزراعة**

تزرع ابتداءً من أبريل ولكن أنسب موعد لزراعتها هو شهر مايو نظراً لاقتراب درجة حرارة التربة فيه من الدرجات المناسبة للإنبات كما سنرى (إن شاء الله).

***:- التربة**

يذكر الجيزوي (٢٠٠٨،ص١١٥) أن نبات الدراوة يحتاج إلى أرض خصبة لذلك تجود زراعته فى الأراضي الطينية الصفراء ولا تجود فى الأراضي الرملية ، ويناسب النباتات رقم حموضة من ٥,٥ - ٨ ويتأثر النبات كثيراً بانخفاض الحموضة عن ٥ ، ولا تتحمل الدراوة الملوحة لأنها نبات حساس للملوحة ، وتستنفد قدراً كبيراً من العناصر الغذائية لذلك تزرع بالأرض الخصبة جيدة الصرف والتهوية.

***** :- التوزيع الجغرافي للأراضي المزروعة بالدراوة**

بتتبع معطيات الجدول رقم (١٥) والشكلين رقمي(١١أ، ١١ب) يمكن القول إن :-

١- تتناسب المساحة المزروعة بالدراوة في مصر تناسبًا طردياً مع دوائر العرض فتسجل مصر العليا اقل المساحة المزروعة بالدراوة حيث بلغت٣٢٦٥٧ فداناً بنسبة ١٤.١% من إجمالي المساحة المزروعة عام ٢٠١١م ، يليها مصر الوسطى حيث بلغت ٧٧٠٣٣فداناً بما يوازي ٣٣.٣% ، في حين تسجل محافظات الدلتا أعلى مساحة للدراوة في مصر لنفس العام حيث بلغت ١٢١٦٩٠فداناً بنسبة ٥٢.٦%من إجمالي المساحة المزروعة.

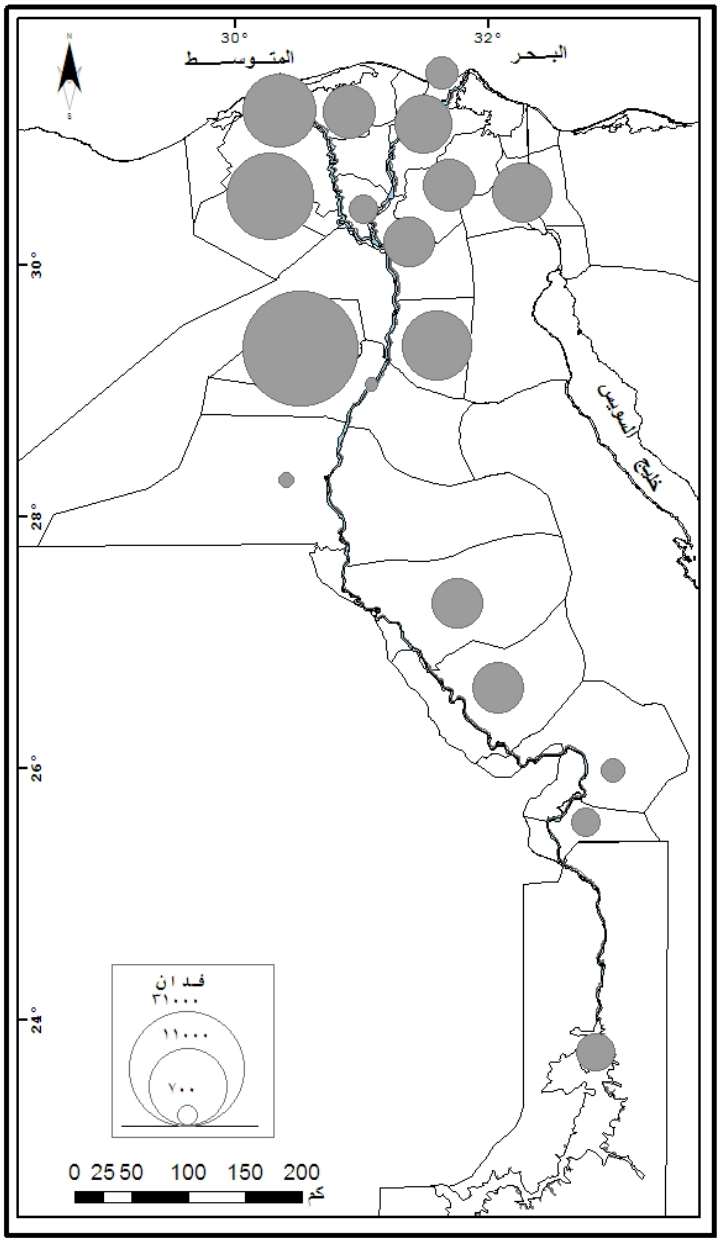
٢- تتكرر الصورة نفسها فيما يخص بالإنتاج فتأتي محافظات الدلتا في المقام الأول حيث بلغ كمية الإنتاج بها ١٤٤١٢٠٩طناً بما يعادل ٥٥.٢% من إجمالي إنتاج الدراوة في مصر عام ٢٠١١م والبالغ ٢٦١٠٢٥٣ طناً ، يليها مصر الوسطى بنسبة إنتاج بلغ ٢٤.٩% وأخيرًا تأتي محافظات مصر العليا بنسبة ١٩.٩% من إجمالي الإنتاج للعام ذاته .

٣-- بإعادة إمعان النظر إلى الشكلين رقمي (١١أ،١١ب) والجدول رقم (١٥) يتبين لنا أن أعلى إنتاجية للدراوة في مصر تسجل في مصر العليا ٣٦.٨ طنًا / فدان في محافظة قنا ،في حين أن أدناها يسجل في محافظات مصر الوسطى حيث بلغت إنتاجية الفدان في محافظة الفيوم ٦.٥طن /فدان . كما نجد أن أسوان من محافظات مصر العليا تسجل أعلى توطن للمحصول (٨) في حين يبلغ أدنى توطن للدراوة في محافظة المنيا (٠.١).

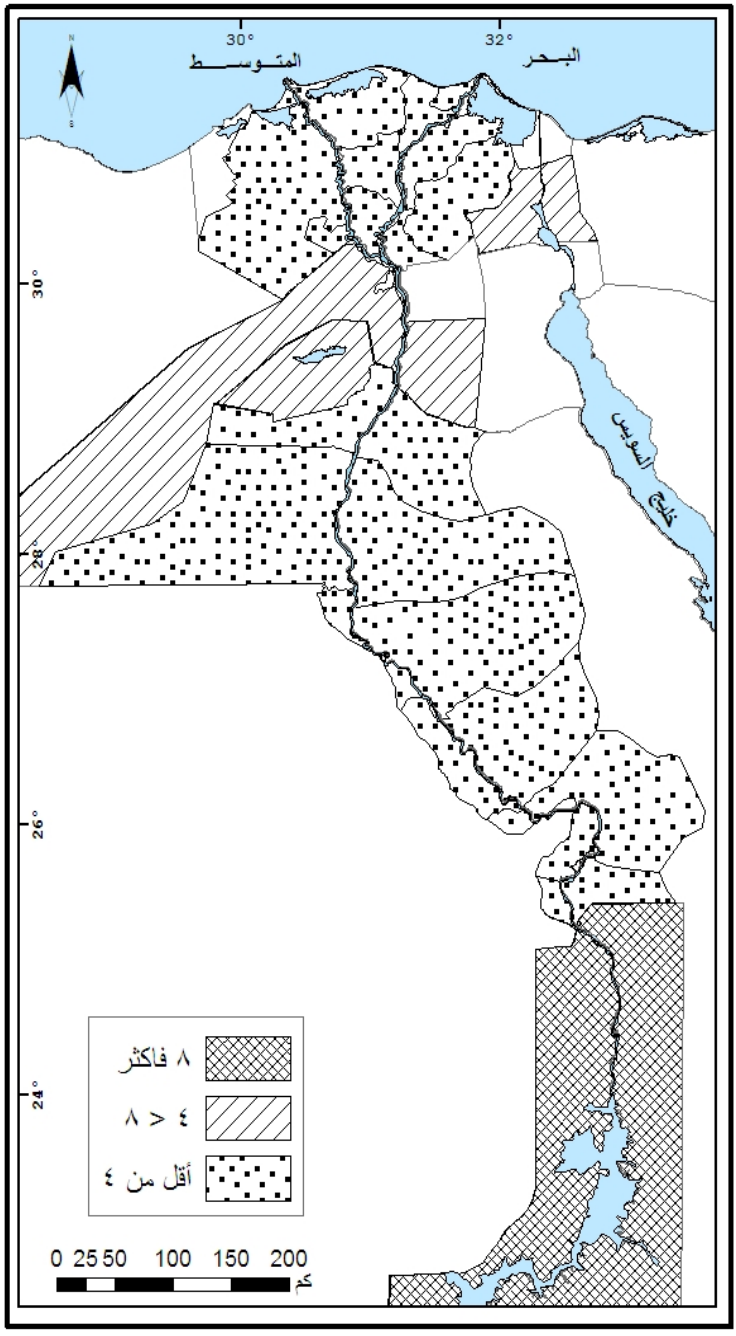
جدول رقم (15)
مساحة وإنتاجية ومعامل التوطن للدراوة عام 2011م .

المحافظة	المساحة فدان	الإنتاجية طن /فدان	معامل التوطن
البحيرة	30972	10.8	١.٨
الغربية	22102	11.8	٢.٨
كفر الشيخ	11394	11.3	١.٠
الدقهلية	13574	12	١.٠
دمياط	4376	12.5	٢.٠
الشرقية	10963	9.3	٠.٧
الإسماعيلية	14452	15.6	٤.٠
المنوفية	3356	12.1	٠.٥
القليوبية	10501	12.3	٢.٩
جملة الوجه البحري	121690	١١.٨	١.٧
الجيزة	19880	13.8	٤.٢
بني سويف	724	9.2	٠.١
الفيوم	55557	6.5	٦.٧
المنيا	872	11.5	٠.١
جملة مصر الوسطى	77033	8.5	١.٧
أسيوط	10634	21.5	1.6
سوهاج	10907	8.7	١.٧
قنا	2137	36.8	٠.٥
الأقصر	3197	13.5	١.٥
أسوان	5782	12.7	٨.٠
جملة مصر العليا	32657	16	1.6
الإجمالي	231380	١١.٢	1

المصدر : نشرةالاقتصاد الزراعي ،٢٠١١،ص١٣١



شكل رقم (١١أ) مساحة محصول الدراوة في مصر ٢٠١١م.



شكل رقم (١١ب) معامل توطن الدراوة في مصر ٢٠١١م.

*:- الظروف المناخية الملائمة لزراعة الدراوة ونموها:

تختلف المتطلبات المناخية الملائمة لكل مرحلة من مراحل نمو الدراوة منذ الإنبات حتى إزهار المحصول وتوافرها أو عدم توافرها يحدد كمية العلف الأخضر من محصول الدراوة ونوعيته .

١-الحرارة Temperature

يلائم الدراوة درجات حرارة مرتفعة نوعًا(١) لذلك تزرع أثناء الصيف فى مصر، ويذكر حسانين (١٩٩٥ ، ص٨٣)أن درجة الحرارة المناسبة لإنبات بذور وتكشف بادرات الدراوة هي المدى الحراري من ٣٢-٣٥ م°، وحدات حرارة متراكمة تبلغ ٩٦وحدة حرارية تقريباً ، وتزداد المدة اللازمة للإنبات بانخفاض درجة الحرارة ففي حين تستغرق ٨-١٠ايام عندما تكون درجة الحرارة١٦-١٨م°،تزيد هذه المدة لتصل إلى ١٨-٢٠يوماً عند ما تكون درجة الحرارة مابين ١٠-١٣م°.

أما درجات حرارة الهواء فهي التي تتحكم في عملية النمو الخضري وإزهار نبات الدراوة بعد ذلك ويذهب عبد الرؤوف (١٩٤٨،ج١،ص١٨٦) أن درجات الحرارة الحدية للدراوة أثناء موسم النمو ١٠م° كدرجة صغري ،في حين أن الدرجة المثلى هي ٣٤ م °، العظمى ٤٣ م°، وتختلف هذه الدرجات باختلاف كل مرحلة فنجد:

أ-*طور النموالخضري* : ودرجات الحرارة المثلى لهذا الطور تتراوح بين ٢٧-٣٠م° وفي هذا الطور يبدو وضوح العلاقة بين درجات الحرارة المتراكمةوالرطوبة النسبية وخصوبة التربة وبين النمو الخضري للنبات.

(١) الارتفاع الكبير في درجات الحرارة أثناء النهار قد يؤدي إلى إسراع النبات إلى الإزهار على حساب المجموع الخضري وبالتالي قلة العلف الأخضر.

ب- طور النمو الزهري(٢) : يذكر السيد(١٩٩٨، ص١٩٥) أنه يحتاج إلى حرارة مرتفعة على ألا تقل عن ١٥م° ، وألا تزيد عن ٣٥ م° حيث يؤدي ذلك إلى سوء النمو كما أن نقص الرطوبة في هذه المرحلة يؤدي إلى نقص الإنتاج وقد تبين أن تعرض النبات إلى الجفاف في هذه المرحلة قد يؤدي لنقص يصل على ٥٠% من الإنتاج.

٢- الرطوبة

يحتاج نبات الدراوة إلى رطوبة مرتفعة أثناء مرحلة الإزهار الارتفاع الكبير لها يضر النبات حيث يؤدي ذلك إلى الإصابة بالأمراض الفطرية.

٣- الضوء:-

أن نقص كمية الإضاءة يؤثر على كمية الإنتاج، كما يؤثر على طول النبات و مساحة الأوراق ، وبشكل عام يوافق نبات الدراوة(١) النهار الطويل للحصول على مجموع خضري كبيرالحجم وعدد أوراق أكثر.

تأسيسًا على ما سبق نعرض لمدى توفر تلك الظروف المناخية في مصر دارسة معطيات الجدول رقم (١٦) الذي يعرض للمتغيرات المناخية أثناء موسم نمو الدراوة يتبين ما يلي :

١- تتوافرفي أراضي مصر العليا وأراضي محافظة بني سويف من مصر الوسطى درجات الحرارة المناسبة لإنبات الدراوة حيث تتراوح درجات الحرارة مابين ٣٢:٣٦ م ° .

٢- تقترب درجات حرارة التربة في كل من المنيا والجيزة من مصر الوسطى والقليوبية والشرقية من الوجه البحري من درجات المثلى لإنبات نبات الدراوة فلا يقل متوسطها عن ٣٠م°.

(٢) يرى الدجوي(١٩٩٦،ص٦٧) أنه يفضل حصاد الدراوة بعد الإزهار بقليل لزيادة القيمة الغذائية للعلف.
(١) نبات الذرة الشامية هونبات نهار قصير وذلك للحصول على حبوب، ويلائمها النهار الطويل للحصول على العلف الأخضر.

٣- تبعد باقي أجزاء مصر عن الدرجات المثلى لإنبات الدراوة (لكنها لا تقل عن صفر النمو، ولاترتفع إلى الدرجات العظمى التي تعوق إنبات البذور)

٤- تقترب درجات حرارة الهواء أثناء مرحلة النمو الخضري من الدرجات المثلى في كل من الشرقية، والإسماعيلية، والمنوفية، والقليوبية من الوجه البحري.

جدول رقم (14)

المتغيرات المناخية خلال موسم زراعة الدراوة

المحطة	معدلا ت درجات حرارة التربة أثناء الإنبات	معدلات درجات حرارة الهواء خلال فترة النمو الخضري	معدلات درجات حرارة الهواء خلال فترة الإزهار	معدلات درجات حرارة الهواء خلال موسم النمو	معدلات الرطوبة النسبية خلال موسم النمو %
دمياط	٢٩.٢٧	٢٥.٤	٢٦.٣	٢٥.٩	٧٢.٠
بلطيم	٢٢.٩	٢٥.٢	٢٦.٥	٢٥.٨	٧١.٣
المنصورة	٢٦.٨٧	٢٥.٨	٢٦.٢	٢٦.٠	٦٣.٠
طنطا	٢٧	٢٥.٨	٢٥.٨	٢٥.٨	٦٤.٠
بلبيس	٣٠.٣	٢٦.٩	٢٧.٢	٢٧.١	٥٥.٧
التحرير	٢٩.٧	٢٦.١	٢٦.٤	٢٦.٢	٦٢.٣
الإسماعيلية	--	٢٧.٧	٢٨.٣	٢٨.٠	٥٥.٧
شبين الكوم	٢٨.٦٧	٢٦.٧	٢٧.٢	٢٧.٠	٥٥.٣
بنها	٣٠.٢٧	٢٦.٩	٢٧.٤	٢٧.١	٥٧.٧
الجيزة	٣١.٥	٢٧.٣	٢٧.٤	٢٧.٤	٥٥.٧
الفيوم	--	٢٨.٦	٢٨.٨	٢٨.٧	٤٦.٧
بني سويف	٣٤.٩	٢٩.٢	٢٩.٢	٢٩.٢	٤٢.٠
المنيا	٣٠	٢٨.٩	٢٨.٤	٢٨.٦	٤٥.٠
أسيوط	٣١.٥	٢٩.٧	٢٩.٤	٢٩.٦	٣٣.٧
سوهاج	٣٣.٦	٣١.٤	٣٠.٤	٣٠.٩	٣٦.٠
قنا	٣٥.٨	٣٣.٠	٣٢.٦	٣٣.٠	٢٧.٣
الأقصر	٣٣.٥	٣٢.٤	٣٠.٣	٣١.٤	٢٥.٣
أسوان	٣٥	٣٤.٠	٣٣.٦	٣٣.٧	١٧.٧

الجدول من عمل الباحث اعتمادا على بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، قسم المناخ - بيانات غير منشورة - للفترة من١٩٨٠/ ٢٠١٠م.

وكل أراضي مصر الوسطى بالإضافة إلى سوهاج، وإلى حدٍّ ما كلٌّ من الأقصر وقنا)،في حين تبتعد باقي أنحاء مصر من الدرجة المثلى سواء بالانخفاض كما في دمياط ، وكفر الشيخ ، والدقهلية، والغربية ، والبحيرة، أو بالارتفاع كما في أسوان.

٥- تتوفر درجات الحرارة المثلى في معظم أنحاء مصر(لاسيما الوجه القبلي) التي يحتاجها طور الإزهار.

٦- لا تنخفض درجات الحرارة ولاترتفع عن الحد الأدنى أو الأعلى الذي يؤثر بالسلب على نمو نبات الدراوة، في حين تتوافر في مصر العليا (لاسيما قنا وأسوان) درجات الحرارة المثلى خلال موسم النمو يليها محافظات مصر الوسطى ثم الدلتا.

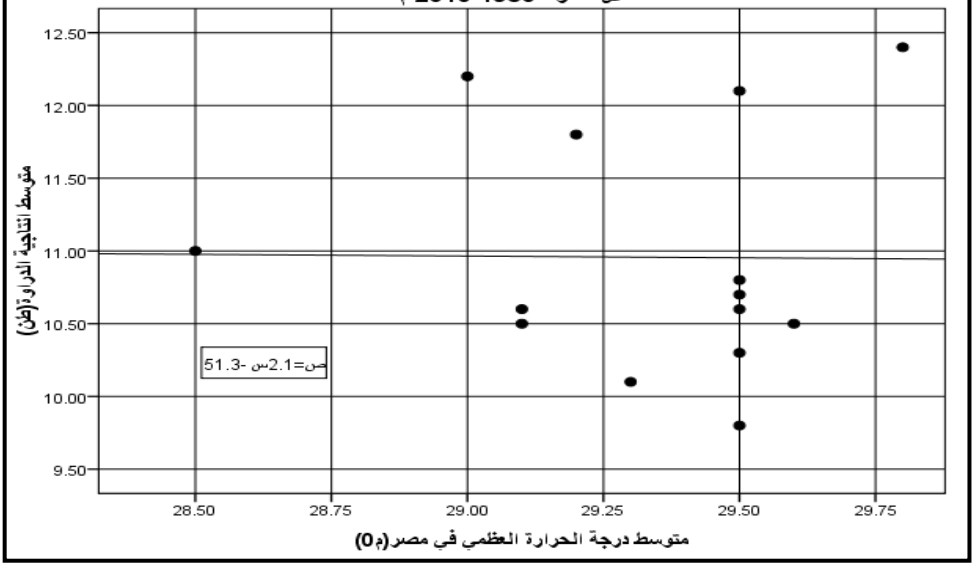
٧- تتوافر الرطوبة النسبية التي يحتاجها نبات الدراوة في المناطق الشمالية من الدلتا وتقل بالاتجاه للداخل.

٨- العامل الأكثر تأثيراً في نمو نبات الدراوة وإنتاجيته هو النهار الطويل وشدة الأشعة ومن المنطقي أنهما أكثر توافراً في مصر العليا من غيرها.

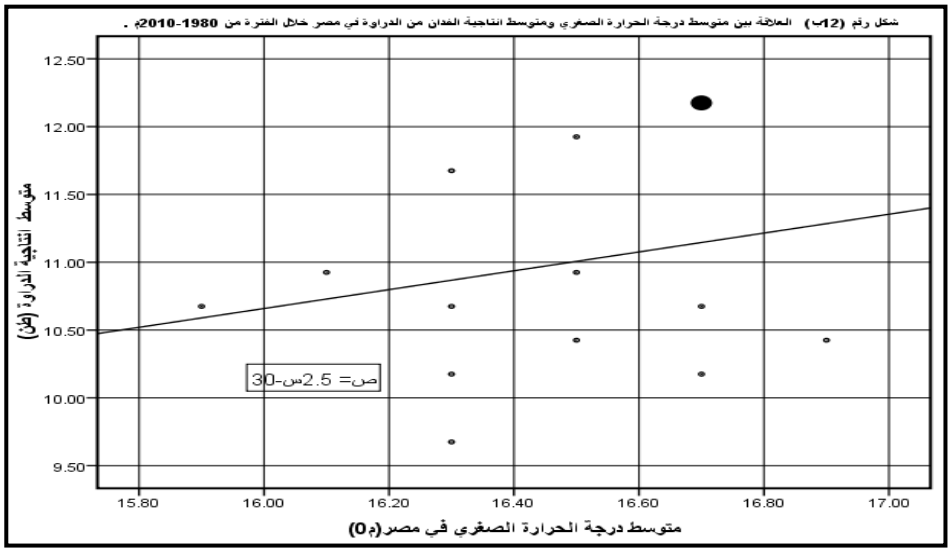
<u>التحليل الإحصائي لأثر المناخ على إنتاجية محصول الدراوة</u>

١-علاقة ارتباط عكسية ضعيفة للغاية بين درجة الحرارة العظمى وإنتاجية الدراوة (-٠.٠٠٩) كما أظهرت نتائج تطبيق معادلة الانحدار -شكل رقم(2أ١)-على أن أي زيادة في مقدار درجة الحرارة العظمى بمقدار(١°م) يؤدي إلى نقص في إنتاجية محصول الدراوة بمقدار يبلغ ٢.١ طناً ، وهذا يتفق وما سبق ذكره من أنه على الرغم من أن الدراوة تحتاج إلى حرارة مرتفعة نوعًا إلا أن الارتفاع الكبير في درجات الحرارة أثناء النهار قد يؤدي إلى إسراع النبات إلى الإزهار على حساب المجموع الخضري وبالتالي قلة العلف الأخضر.

شكل رقم (12أ)العلاقة بين متوسط درجة الحرارة العظمي ومتوسط انتاجية الفدان من الدراوة في مصر خلال الفترة 1980-2010 م



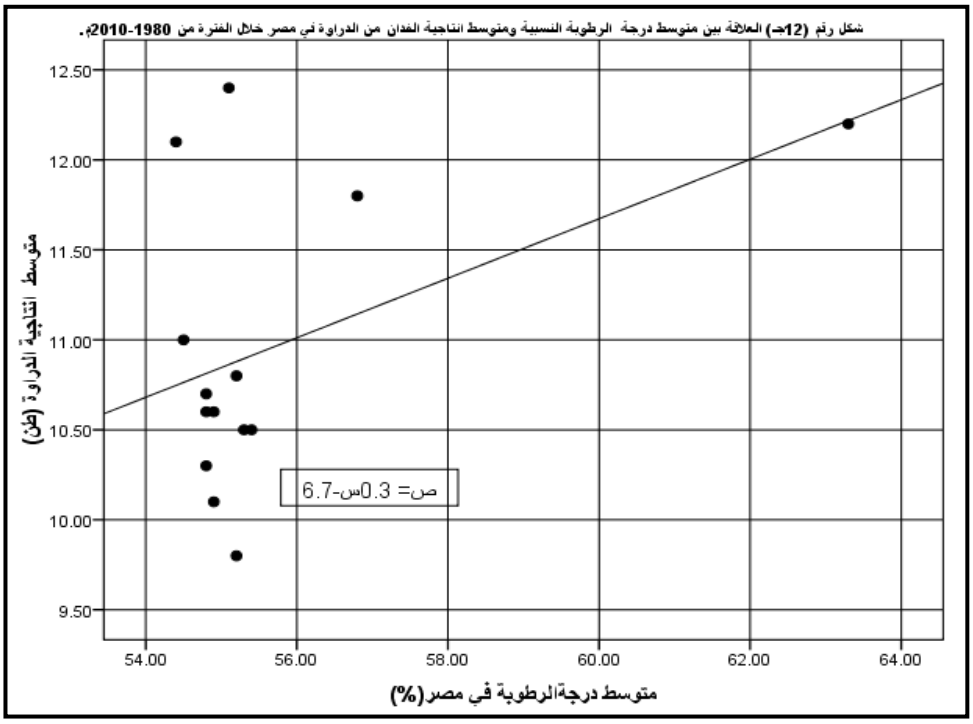
شكل رقم (12ب) العلاقة بين متوسط درجة الحرارة الصغري ومتوسط انتاجية الفدان من الدراوة في مصر خلال الفترة من 1980-2010م .



٢- نظراً لأن الدراوة محصول صيفي يحتاج إلى حرارة مرتفعة نوعاً لذلك فإن انخفاض الحرارة ليلاً يضر نمو النبات؛ إذ لا تكون الوظائف النباتية في أحسن حالاتها وينعكس ذلك على قلة المحصول لذلك جاءت العلاقة بين متوسط درجة الحرارة الصغرى ومتوسط إنتاجية الفدان من محصول الدراوة كعلف أخضر علاقة طردية ضعيفة (٠.٢٣١) وقد وجد الباحث من خلال تطبيق معادلة الخط المستقيم كما يظهرها الشكل (١٢ب) أن أي زيادة بالارتفاع في درجة الحرارة الصغرى بمقدار١م° يقابله ارتفاع في إنتاجية الفدان بمقدار ٢.٥طناً وأن حوالي ٥% من التغير في إنتاجية الفدان من الدراوة يمكن إرجاعه إلى التغير في درجة الحرارة الصغرى.

٣- العلاقة بين متوسط إنتاجية الفدان من الدراوة ومتوسط الرطوبة النسبية علاقة طردية متوسطة حيث بلغت (٠.٤٥٣) كما أظهرت نتائج تطبيق معادلة الانحدار - شكل رقم(١٢جـ)-على أن حوالي ٢٠% من التغير في إنتاجية الدراوة يمكن تفسيره بالتغير في متوسط درجة الرطوبة النسبية ، وأن أي ارتفاع في متوسط درجة الرطوبة النسبية بمقدار ١% يؤدي زيادة ضئيلة في إنتاجية الفدان من الدراوة الصيفية مقدارها ٠.٣طناً .

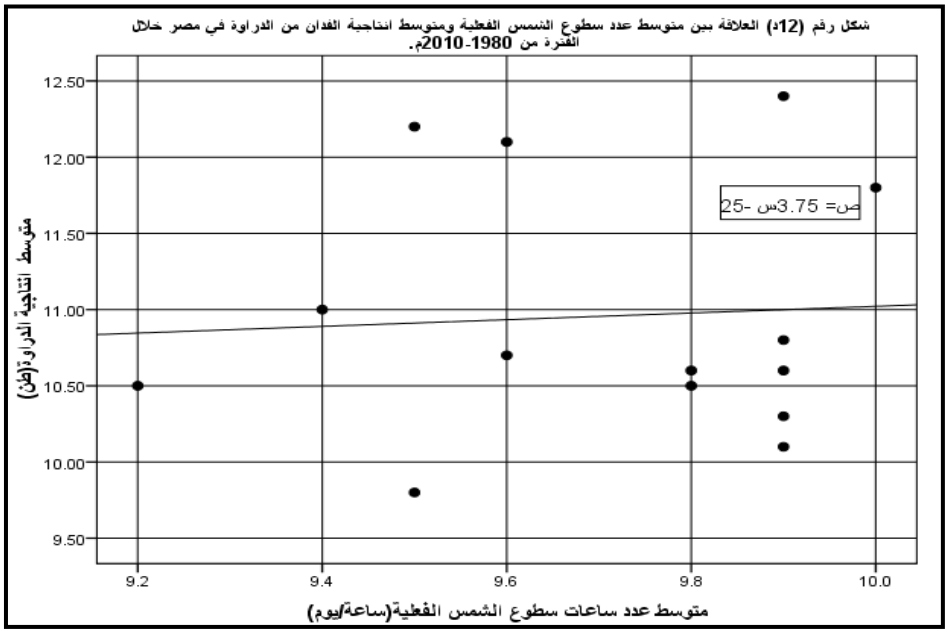
وهذا يتفق وما سبق ذكره من أن الدراوة التي تحتاج إلى حرارة ورطوبة مرتفعة نوعاً خاصة خلال الفترة الأولى من الإزهار التي يعقبها حصاد (حش) المحصول مباشرة .



٤- الدراوة : من النباتات التي تتطلب نهاراً طويلاً(١) لذلك فإن علاقة طردية (وإن كانت ضعيفة) تربط إنتاجية الفدان من الدراوة ومتوسط عدد سطوع الشمس الفعلية حيث بلغت (٠.٣١١) بمعامل تحديد بلغ (٩.٦%) أي أن حوالي ٩.٦% من التغير في إنتاجية الفدان يمكن تفسيره بالتغير في مدة شروق الشمس الفعلية.

هذا وتشير معادلة الخط المستقيم – شكل رقم ١٢د- إن أي زيادة في مدة سطوع الشمس الفعلية مقدار ساعة واحدة يؤدي إلى زيادة في إنتاجية الفدان مقدارها ٣.٧٥طناً .

(١) سبق الذكر ان الذرة الشامية كمحصول حبوب يتطلب نهار قصير ام كعلف أخضر يحتاج نهار طويل.



* : تصنيف أراضي مصر تبعاً لملائمتها مناخياً لزراعةالدراوة

شكل رقم (١٣)

١- نطاق الخصائص المناخية الأنسب لزراعة الدراوة

هو نطاق محدود للغاية إذ يشمل كلاً من قنا وأسيوط من مصر العليا فقط وفيه تقع درجات الحرارة في النطاق الأنسب في جميع المراحل تقريباً وخاصة خلال مرحلة الإنبات ولنمو الخضري والإزهار، هذا بالإضافة للطول النسبي للنهار

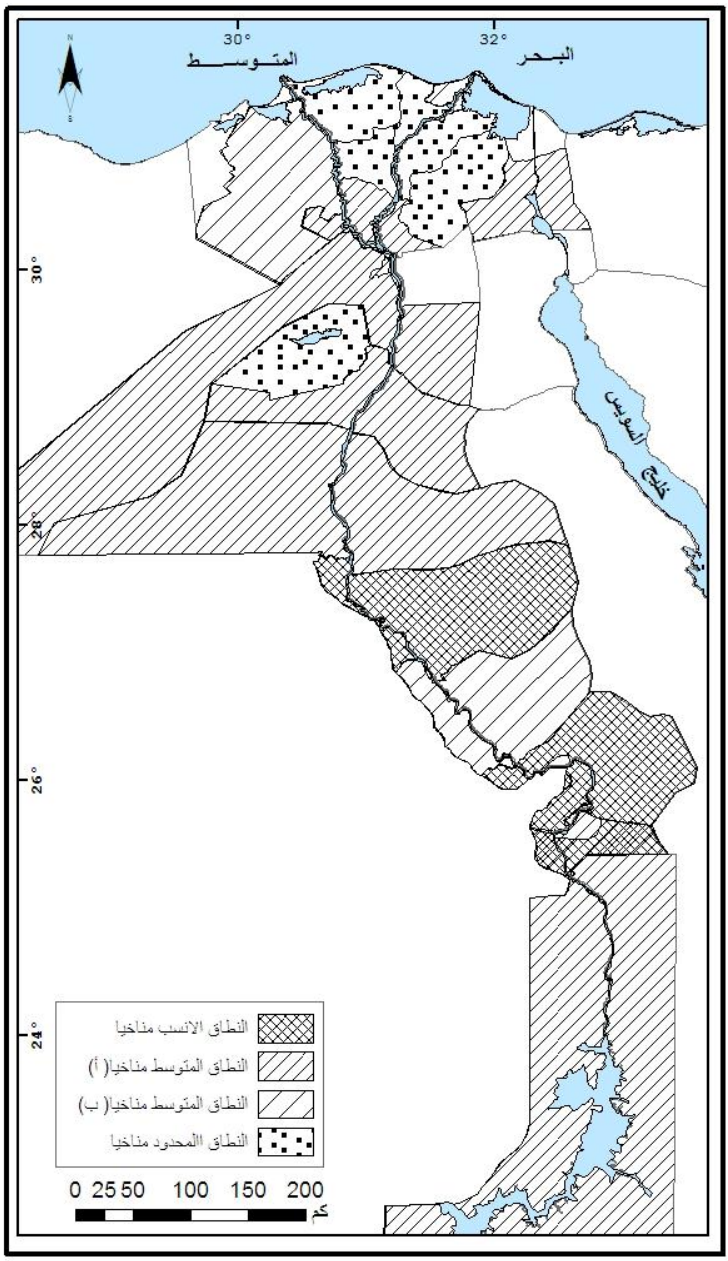
وتبلغ مساحة هذا النطاق ١٢٧٧١فداناً بمتوسط إنتاجية بلغ ٢٩طن /فدان تقريباً، وتسجل أعلى إنتاجية في مصر قاطبة في هذا النطاق (٣٦.٨طن / فدان في قنا) .

٢] نطاق الخصائص المناخية المتوسطة لزراعة الدراوة

يصنف هذا النطاق إلى:

**** نطاق الخصائص المناخية المتوسطة لزراعة الدراوة(أ)*** **: ويشمل أراضي كل من القليوبية والمنوفية والإسماعيلية من الوجه البحري وكل أراضي مصر الوسطى (باستثناء أراضي محافظة الفيوم)، بالإضافة لأراضي محافظتي الأقصر وأسوان من مصر العليا.**

وفي هذا النطاق إن لم تقع المتغيرات المناخية (ارتفاعًا أو انخفاضًا) في المدى الحراري الأمثل لجميع المراحل تقريباً فإنها لا تبعد كثيراً عنها .



شكل رقم (١٣) تصنيف أراضي مصر تبعًا لملائمتها مناخيًا لزراعة الدراوة

حيث تتروح درجة الحرارة مابين ٢٨-٣٥م°بمتوسط قدره ٣٢م ° في مرحلة الإنبات، في حين تتراوح مابين ٢٦-٣٤م° لمرحلة النمو الخضري، وإن كان يبعد متوسطها عن الدرجة المثلى(٣٤م°) لموسم النمو ككل بمقدر يبلغ ٥م° ، ورطوبة هذا النطاق منخفضة بوجه عام (٤٤.٣%) .

وتبلغ مساحة هذا النطاق ٥٨٧٦٤ فدانًا وكمية الإنتاج به تبلغ ٧٣٩٦٩١.٨٥طناً بمتوسط الإنتاجية فيه ١٢.٦طناً تقريبًا.

* *نطاق الخصائص المناخية المتوسطة لزراعة الدراوة(ب):* ويضم أراضي كلاً من البحيرة ودمياط من الوجه البحري وسوهاج من مصر العليا ،في حين لايضم أراضي أي من محافظات مصر الوسطى.

وفي هذا النطاق تبدأ درجات الحرارة في الانحراف النسبي عن الدرجات المثلى لنمو الدراوة خلال المراحل المختلفة بمقدار يتراوح تقريبًا ما بين(٣-٧م °)، ورطوبة نسبية متوسطة تبلغ ٥٧% تقريباً،وتبلغ مساحة هذا النطاق ٤٦٢٥٥ فدانًا وبمتوسط إنتاجية بلغ ١١طنًا / فدان تقريباً.

٣] نطاق الخصائص المناخية المحدودة لزراعة الدراوة

تدخل فيه أراضي كل من الشرقية والغربية والدقهلية وكفرالشيخ من محافظات الوجه البحري بالإضافة إلى محافظة الفيوم من مصر الوسطى في حين لا يضم هذا النطاق أي من أراضي مصر العليا .

وفي هذا النطاق يبلغ الانحراف عن المتطلبات الحرارية المثلى لنمو الدراوة أقصاه (١٠م°) في جميع المراحل تقريباً مع رطوبة نسبية متوسطة مقدرها ٥٩% تقريباً، وتبلغ مساحة هذا النطاق ١١٣٥٩٠ فداناً، وفيه تسجل أدنى إنتاجية لمحصول الدراوة في مصر (٦.٥طن / الفدان).

رابعاً:الخاتمة

من خلال هذه الدراسة يمكن أن نسجل النتائج الآتية:

١- يأتي الضوء في مقدمة العناصر المناخية المؤثرة على زراعة محاصيل العلف الأخضر في مصر ، لما له من دور في حدوث العمليات النباتية الحيوية ، وقد تبين من خلال دراسةالإشعاع الشمسي في مصر – السابقة الذكر- أن الضوء كافياً لنجاح زراعة محاصيل العلف على مدار السنة، وقد تبين من خلال التحليلات المناخية والمعاملات الإحصائية صحة الراي العلمي بأن المجموع الخضري لنباتات الأعلاف قصيرة النهار يزداد حين نموها في مدة إضاءة طويلة حيث لاتزهر هذه النباتات الا إذا تعرضت لفترة إظلام أطول من حد معين على أن يسبق تعرضها لهذه الفترة تعرضها لفترة إضاءة شديدة كافية لتكوين ناتجات عملية التمثيل الكربوني ،فقد كشفت الدراسة ارتفاع إنتاجية اعلاف السورجم وفول الصويا وهي من نباتات النهار القصير عندما زرعت في مصر العليا ذات النهار الطويل .

٢- تسمح درجات حرارة التربة الزراعية في مصر بنجاح إنبات محاصيل العلف الأخضر المختلفة ونموها سواء المزروع منها في الموسم الشتوي أو الصيفي أو النيلي حيث ترتفع درجة حرارة التربة عن صفر النمو الفسيولوجي لإنبات بذور محاصيل العلف، بل إن ارتفاع درجات حرارة التربة الزراعية في مصرعلى سرعة إنبات محاصيل علف الموسم الشتوي والصيفي على حدٍّ سواء (يبلغ متوسط درجة حرارة التربة خلال موسم إنبات محاصيل الموسم الشتوي ونموها ٢١.٦ م° ، في حين يبلغ متوسطها أثناء إنبات محاصيل الموسم الصيفي ونموها ٢٨ م°)، كما تتوافر درجات حرارة التربة المثلى لنمو محاصيل العلف المختلفة.

٣- ملاءمة كل فصول السنة في مصر لنجاح زراعة مختلف محاصيل العلف الأخضر و نموها حيث يبلغ متوسط درجات الحرارة في مصر أثناء موسم نمو محاصيل العلف الشتوية(١٨.٥م°) وأدنى درجة حرارة سجلت فيه (١١.٨م°)، وأعلى درجة حرارة سجلت فيه بلغت(٣١.٧ م°)، بالإضافة لعدم انخفاض درجة حرارة الليل إلى الدرجة التي التي يتوقف عندها نمو نباتات العلف حيث يبلغ أدنى متوسط شهري لدرجة الحرارة الصغرى في مصر [متوسط شهر يناير٧.٣°م] ، وإن انخفض عن ذلك في محطة المنيا حيث بلغ ٤.٤°م وهو على أية حال أعلى عن عتبة النمو لمحاصيل الموسم الشتوي؛ ومن ثم أدى ذلك لنجاح زراعة محاصيل الموسم البارد ونموها كالبرسيم وشعير العلف والشيلم والجلبان، كما ساعدت درجات حرارة الهواء على نجاح زراعة محاصيل الموسم الصيفي ونموها، حيث بلغ متوسط درجة الحرارة أثناء موسم نمو محاصيل العلف الأخضر الصيفي (٢٤.٥م°) وأعلى درجة حرارة سجلت فيه بلغت ٣٤ م°(متوسط شهر يوليو في أسوان)، في حين كانت أدنى درجة حرارة ٢٤.٣م° (متوسط يونيه في رشيد) ، كما لم ترتفع درجات الحرارة العظمى إلى الدرجة التي تؤدي إلى فشل زراعة محاصيل العلف حيث بلغ متوسط درجة الحرارة العظمى أثناء موسم نمو محاصيل العلف الصيفية (٣٢م°) وأعلى درجة حرارة سجلت فيه بلغت(٤٢.٣م°)في حين كانت أدنى درجة حرارة (١٧.٩م°)، وهي أيضًا كما نرى –وبوجه عام- تقع في المدى المسموح به لارتفاع درجة الحرارة العظمى للموسم الصيفي الأمر الذي أدى لنجاح محاصيل علف الموسم الدافئ أو الحار كالدراوة، والسورجم والذرة السكرية وغيرها.

٤- أظهرت الدراسة احتياج بعض نباتات الأعلاف الخضراء في مصر كبنجر العلف والذرة السكرية لانخفاض درجات الحرارة ليلاً (دون تطرفها) لزيادة تخزين السكر، على عكس نباتات علفية أخرى كالجلبان الذي يضره الانخفاض الكبير لدرجات الحرارة (مما أدى إلى تركزه في مصر العليا).

٥- ترتفع إنتاجية محاصيل العلف الأخضر الصيفية في مصر_بوجه عام _ نظراً لملاءمة مناخ مصر لها صيفاً فنجد توفر درجات الحرارة المثلى لبعض محاصيل العلف الصيفية أثر في ارتفاع إنتاجية هذه المحاصيل مثل علف الفيل والسورجم وغيرها، إلا أن هذا لم يمنع أن يكون لدرجة الحرارة العظمى بعض الآثار السلبية على زراعة محاصيل العلف ونموها؛ فقد تؤدي إلى إزهار بعض النباتات قبل تكوين مجموع خضري كبير، كما قد تتسبب في قلة نسبة السكر في بعض النباتات مثل الذرة السكرية .

٦- إن للرطوبة النسبية تأثيراً سيئًا على إنتاجية بعض محاصيل الأخضر العلف التي تحتاج إلى جوٍّ جافٍّ مثل الدخن وعلف الفيل؛ ولذلك جاءت العلاقة عكسية قوية بين إنتاجيتهما ومتوسط درجة الرطوبة في مصر، و الأمر نفسه يمكن أن يقال بمصداقية كبيرة فيما يخص العلاقة بين الرطوبة النسبية والبرسيم الرباية أو غيره من أنواع البرسيم الأخرى، إلا إن هذا لم يمنع أن يكون للرطوبة آثار إيجابية لمحاصيل علف أخرى مثل بنجر العلف والأمشوطي.

٧- أظهرت الدراسة التطبيقة لأثر المناخ على البرسيم كمحصول علف أخضر شتوي تأثره بدرجات الحرارة المرتفعة (العظمى) بالسلب وإن أي ارتفاع في درج الحرارة العظمى بمقدار١م ° يؤدي لانخفاض إنتاجية بالبرسيم بمقدار(٢.٠١طن)، وهو عكس ما نجده في العلاقة بين إنتاجية البرسيم المصري ودرجة الحرارة الصغرى حيث إن أي زيادة بمقدار ١م°يؤدي لزيادة مقدارها٢.٥طن، فيما لم يكن للرطوبة النسبية تقربياً أثر في أو خفض إنتاجية الفدان من البرسيم المصري نظراً لانخفاضها في مصر بوجه عام .

٨- أظهرت الدراسة كذلك وجود نطاقات مناخية مثلى لزراعة البرسيم المصري، وأخرى متوسطة وثالثة محدودة وقد ذكرت بالتفصيل داخل المتن.

٩- أظهرت الدراسة التطـبيقة لأثر المناخ على محصول الدراوة كمحصول علف أخضر صيفي نفس الآثار السابقة للعلاقة بين إنتاجية البرسيم والعناصر المناخية الأخرى؛ حيث جاءت العلاقة عكسية ضعيفة للغاية بين إنتاجية الدراوة ومتوسط العظمى (-٠.٠٠٩)، في حين كانت طردية ضعيفة لكلٍّ من الرطوبة النسبية ودرجة الحرارة الصغرى، وقد أظهرت الدراسة أيضًا أن أي ارتفاع في مدة شروق الشمس الفعلية بمقدار١ساعة / يوم يؤدي إلى زيادة في إنتاجية الدراوة مقدرها٣.٧طناً تقريباً.

١٠- أظهرت الدراسة وجود نطاقات مناخية مثلى - وإن كانت قليلة للغاية - وأن معظم أراضي مصر ذات مناخ متوسط إلى محدود لزراعة الدراوة، وقد ذكرت هذه النطاقات والأسباب التي تقف خلفها في متن الدراسة.

التوصيات :-

بعد عرض النتائج التي خلصت إليها الدراسة يجب الإشارة إلى بعض التوصيات التي يمكن الأخذ بها في مشاريع تنمية إنتاجية محاصيل العلف الأخضر وزيادتها، وأهمها :-

١- ينبغي الاهتمام بزراعة محاصيل العلف الأخضر وحصادها في المواعيد المناسبة التي تحددها الظروف المناخية، وعدم التبكير أو التأخير في الزراعة حتى لا تتعرض النباتات المزروعة لظروف مناخية غير مناسبة وانحرافات في قيم عناصرها تؤدي إلى انخفاض نسبة الإنبات وموت نسبة من البادرات وانخفاض في معدل النمو الخضري .

٢- زراعة أصناف علف الوجه البحري حيث ساعات النهار الفعلية أقصر في محافظات مصر العليا والوسطى حيث ساعات النهار الفعلية أطول حيث يؤدي ذلك إلى تأخير الإزهار والنضج وزيادة عمرها وتعطي نباتاتها مجموعًا خضريًا كبيرًا.

٣- يرى الباحث ضرورة التوسع في زراعة محاصيل العلف الأخضر بوجه عام (ومحصولي البرسيم والدراوة بوجه خاص) في النطاقات التي تلائم ظروفها المناخية إنبات كل محصول ونموه (والتي توصلت إليها الدراسة بالنسبة لمحصولي البرسيم والدراوة)؛ إذ لا تكون زراعة المحصول في الواقع مجزية في أي منطقة إلا إذا توافقت متطلباته المناخية لما يسود فيها من عناصرمناخية.

خامسًا:قائمة المصادر و المراجـع :

المراجـع العربية

١) السيد، ياسر أحمد (١٩٩٨) : المناخ وأثره على الزراعة في وادى النيل بمصر، دراسة في المناخ التطبيقي ، رسالة ماجستير ، جامعة الإسكندرية ، كلية الآداب ، قسم الجغرافيا .

٢) التركي، خالد (١٩٩١): محاصيل الأعلاف والمراعي ، المؤسيسة العامة للتعلىم الفني والتدريب المهني ، الممكلة العربية السعودية.

٣) الجيزوي،(٢٠٠٨):أسس إنتاج البذور، كلية الزراعة بنها ، جامعة بنها.

٤) الحطاب، هلال السيد (١٩٦٠): أسس زراعة المحاصيل ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة.

٥) الزوكة، محمد خميس (١٩٨٢) : بعض أساليب القياس الكمية المستخدمة في الجغرافيا الاقتصادية ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية .

٦) الإرشاد الزراعي (٢٠١١): نشرة رقم ٧٦٣، البرنامج القومي لمحاصيل الأعلاف، معهد بحوث المحاصيل الحقلية ، مركز البحوث الزراعية ، القاهرة.

٧) الدجوي ،علي (١٩٩٦) ، محاصيل العلف ، ١٩٩٦ ، الطبعة الأولى ، مكتبة مدبولي.

٨) الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، إدارة المناخ ، بيانات غير منشورة خـلال الفترة ١٩٨٠-٢٠٠٥ .

٩) حلمي، إيملي محمد(٢٠٠٣): دراسة مقارنة للخصائص الحرارية لساحل البحر الأحمر ووادى النيل ، نشرة البحوث الجغرافية ، كلية البنات ، جامعة عين شمس ، فبراير.

١٠) حسانين (١٩٩٥): الذرة الشامية والذرة الرفيعة،كلية الزراعة ،جامعة الازهر ، القاهرة.

١١) رضوان ، محمد السيد واخرون (١٩٩٣) : محاصيل العلف الأخضر والمراعي ،مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة.

١٢) شرف، محمد إبراهيم محمد حسن (١٩٩٠) : المناخ والزراعة في شمالي مصر ، دراسة في الجغرافيا التطبيقية ، رسالة دكتوراه ، جامعة الإسكندرية ، كلية الآداب، قسم الجغرافيا .

١٣) عبد الرؤوف، أحمد إسماعيل (١٩٤٨):زراعة الحقل ، جـ١ ، ط٢ ، الطبعة السلفية ، القاهرة .

١٤) فايد، يوسف عبد المجيد ،وآخرون (١٩٩٤) : مناخ مصر ، دار النهضة العربية ، القاهرة.

١٥) كذلك، محمد محمد (٢٠٠2) : زراعة محاصيل الأعلاف والمراعي ، منشاة المعارف، الإسكندرية.

١٦) مرسي، مصطفى علي، وآخرون (١٩٦٥) : محاصيل الحقل ،جـ١ ، أساسيات إنتاج المحاصيل ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة .

١٧) مرسي، مصطفى علي، (١٩٧٩) : محاصيل الحبوب ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة .

١٨) مرسي، مصطفى علي، وآخرون(١٩٥٩) : بذور المحاصيل ، جـ١ ، منشأة المعارف ، الإسكندرية .

١٩) موسى، علي حسن (١٩٨٩) : مناخات العالم ، دار الفكر ، دمشق ، سوريا .
٢٠) نصر، نصر السيد (١٩٨٨) : جغرافية مصر الزراعية ، دراسة كمية كرتوجرافية ، ط١ ، مكتبة سعيد رأفت ، القاهرة .
٢١) وزارة الزراعة ، قطاع الشئون الاقتصادية ، الإدارة العامة للإحصاءات الزراعية، نشرات الاقتصاد الزراعي خلال الفترة ١٩٨٠-٢٠١٠م.
٢٢) يوسف، عبد العزيز عبد اللطيف (١٩٨٢) : الخصائص المناخية لعنصر الحرارة في مصر خلال القرن العشرين ، دراسة في الجغرافية المناخية ، رسالة دكتوراه ، جامعة عين شمس ، كلية الآداب ، قسم الجغرافيا.
٢٣) يونس ،عبد الحميد عبد العزيز (١ ٢٠٠):البرسيم المصري، نشرة رقم٧١٦، معهد بحوث المحاصيل الحقلية، مركز البحوث الزراعية، القاهرة.

المراجع الأجنبية

1 - Hall,.A. E., (2001): "crop responses to environment", crc press, London.
2- Hilderth,.A.C.,(1941):"climate and Man", year book of agriculture, london,England.
3- Munro,.J. M.,(1987): "cotton", second edition, Longman scientific of technical, New York, U.S.A .
4- Metwally,.A., etal.,(1980): "consumptive use of water by field crops in Egypt", agricultural research review, general administration of agriculture, vol. 58 No. 5.
5- Simon,.N.,(1998):" Tropical climatology", John Wiley & Sons, New York, U.S.A.
6- Whyte,.I.D., (1995): "climatic change and Human society", Arnold ,Sydney.