الخصائص المناخية
في محافظة النجف
ومدى توافقها مع زراعة ونمو وانتاج الذرة الصفراء

الاستاذ المساعد :
د. علي صاحب الموسوي

المقدمة

يعد المناخ احد اهم عناصر البيئة الطبيعية المؤثرة على الجانب الحيوي والمتمثل بالنبات والانسان والحيوان فمنذ ان تعلم الإنسان الزراعة بدأت ملاحظاته تبرز حول التغيرات المناخية وتأثيراتها فقد بدا بمراقبة تلك التغيرات التي تظهر على نمو النبات ضمن حدود المنطقة التي يسكنها فبرزت امامه طبيعة العلاقة بين تلك التغيرات المناخية والتغيرات التي ترافق ذلك وتوجت تلك الملاحظات مع التطور الذي رافق الدراسات المناخية التي انتقلت الى الجوانب التطبيقية في المجال الزراعي فبرز علم المناخ الزراعي **Agroclimatology** الذي يحدد العلاقة بين المحاصيل الزراعية ومراحل النمو والانتاج والامراض لها. اذ تبين وبما لا يقبل الشك بان اية عملية زراعية ناجحة لا يمكن تحقيقها الا بدراسة الظروف المناخية المحلية والعوامل الجوية الاخرى (١) .

تعكس الظروف المناخية تأثيراتها في تحديد نوع المحاصيل المزروعة التي يجب زراعتها وقيم الاستهلاك المائي للمحاصيل المزروعة خلال مراحل نموها المختلفة وللاهمية اعلاه فقد تم اختبار العلاقة بين الخصائص المناخية في محافظة النجف

وزراعة محصول الذرة الصفراء لا سيما وان هذا المحصول تتزامن مراحل زراعته مع فترتي الجفاف اللتان تعقبان فصلي الشتاء والصيف العروتين الربيعية والخريفية وما لها من اثر في تغيير الاستهلاك المائي والاحتياجات المائية المطلوبة.

فضلا عن ان قطرنا يعاني من نقص في انتاجية هذا المحصول واستيراد الاف الاطنان منه لسد الحاجة المحلية فضلا عن استخدامها. اذ تستخدم كغذاء للانسان عند استخدامها كمادة اساسية في صناعة الخبز بعد خلطها بنسبة (٢٥%) مع دقيق الحنطة ودخولها في عمل المعجنات والحلويات وتعد مادة أولية رئيسية كعلف اخضر للحيوانات وكما تستعمل سيقانها مادة السليلوز وكونها مصدرا مهما من مصادر النشا والزيوت والبروتين. وبما ان محافظة النجف تتوفر فيها العوامل الطبيعية الملائمة لزراعة محصول الذرة الصفراء الى جانب المحاصيل الزراعية الاخرى واحتلت المحافظة مرتبة متقدمة في المساحة المزروعة وانتاجية المحصول خلال السنوات الاخيرة بعد ان اعتمدت الخطط في تحديد زراعة عدد من المحاصيل كمحصول الشلب وهذا يتطلب دراسة دقيقة لمتطلباتها المناخية واحتياجاتها المائية خاصة وان قطرنا يشهد نقصا في الموارد المائية الذي يتطلب استغلال كفؤ لما يتوفر منها.

اعتمد البحث على فرضية تدور حول ان للخصائص المناخية تأثير مباشرا على التوسع في زراعة وانتاجية محصول الذرة الصفراء ان هذه الفرضية تتطلب اظهار طبيعية العلاقة بين عناصر المناخ وتحديدها لفترات زراعة الذرة الصفراء ومدى توافقها مع زراعة المحصول خلال العروتين وايهما اكثر تأثيرا بالعناصر المناخية وكيف

يتم حساب قيم الاستهلاك المائي وفق الخصائص المناخية السائدة في المحافظة .

اعتمد البحث التحليل الاحصائي للعلاقة بين عناصر المناخ ومراحل نمو المحصول واحتياجاته المائية باستخدام المعادلات الرياضية التي تتوافق مع المدى التوافق المناخي في المحافظة وامكانية التوسع في المساحة المزروعة وزيادة انتاجية المحصول لتلبية الطلب على هذا المحصول مستقبلا .

المبحث الاول
الوصف النباتي لمحصول الذرة الصفراء

الذرة الصفراء محصول زراعي . اطلقت عليها تسميات تختلف باختلاف المناطق التي تستخدمها . فاطلق عليه الامريكيون "Corn" واسموها الانكليز **Maize** وسميت في الجمهورية العربية المتحدة بالذرة الشامية وتعرف في بلاد الشام بالذرة المصرية في حين يطلق عليها السودانيون (عيش الريف) وفي قطرنا تسمى بالشامية الصفراء اما المصطلح العلمي لها فهو **(Zeamays evarta)** ويعتقد انها تطورت من الذرة الريانة **(Euchean Mexi Corn)** وتعود الى العائلة النجيلية **(Graminea pocceae)** حيث تنمو جذورها اثناء نمو البادرة وتتعمق راسيا في التربة وتخرج من قاعدة الساق الجنينة جذور اضافية تعرف بالجذور العرضية وجميعها تعمل على نقل الغذاء من التربة وتثبيته تحت ظروف التغيرات المؤثرات الجوية وتتصف الذرة الصفراء بالصفات العامة المشتركة في نباتات هذه العائلة من خلال جذورها الليفية كبقية النجيليات والجذور الاولية والهوائية(٢) .

قسمت الذرة الصفراء من قبل (Sturte Vant) الى محاميع ستة منها خمس مجاميع تعتمد على تركيب الاندوسيوم (السويداء) في حبوبها . وقد ساد هذا التقسيم لمدة نصف قرن وبدون تعديل بسبب حقيقة واحدة ما زالت في التصنيف التجاري والتقسيم المعتمد على صفات اللب (الاندوسيوم) (٣) هو:

١ ـ الذرة المنغوزة **Zeamays indentata corn**

٢ ـ الذرة الصوائية **Zeamays induvatata flit corn**

corn

٣ ـ الذرة الطرية الريانة **Zeamays analacea**

flour corn

٤ ـ الذرة الشامية **Zeamays sacehar pop corn**

٥ ـ الذرة السكرية **Zeamays saceharata sweet corn**

٦ ـ الذرة الشمعية **Zeamays maxy corn certina**

ونبات الذرة الصفراء يتكون من الساق الذي يتراوح ارتفاعه بشكل عام بين (٠,٥ – ٦)م وهو ذو شكل اسطواني(٤) وفي الذرة الصفراء يبلغ معدل ارتفاع الساق (٢)م وقطره بين (٢-٥) سم والساق مقسم الى عقد وسلاميات مستقيمة واسطوانية تنمو الاوراق من العقد فوق سطح التربة وتنمو التفرعات من العقد التي تحت سطح التربة ، اما الاوراق التي تتفرع من الساق وبشكل جانبي فيتراوح معدل طولها (٨٠)سم وبعرض (٩-١٠)سم ، أما سمكها فيصل الى (٤/١)ملم .

وتمتد جذور النباتات الى معدل (١٠٠)سم كما ان بامكانها ان تتعمق الى حوالي (١٥٠)سم اعتمادا على رطوبة التربة وان هذه الجذور تختلف باختلاف الصنف والهجين ونسبة التربة وظروف البيئة التي ينمو فيها المحصول وبصورة عامة توجد علاقة ارتباط قوية بين المجموعة

الجذرية وبين الساق والمساحة الورقية (٥) .

المبحث الثاني
المتطلبات الطبيعية لمحصول الذرة الصفراء

يعد عامل السطح محدود الاثر في زراعتها فهي تنمو في مناطق ثابتة من حيث الارتفاع ، الا ان استواء الارض يسهم في التوسع باستخدام الالات الزراعية في عمليات الحراثة والبذار والحصاد (٦) .

ونظرا لان البحث يركز على الخصائص المناخية بشكل رئيسي فسيتم دراسة العناصر المناخية المؤثرة على الاحتياجات المائية خلال مراحل النمو ومدى توافقها مع الخصائص المناخية في منطقة الدراسة وفق مما يأتي :

١) الضوء : تعد الذرة الصفراء من المحاصيل التي تتطلب اشعاعا شمسيا يتباين حسب مراحل النمو اذ يؤثر الضوء في بناء مادة الكلوروفيل وكذلك عمليات النتح من خلال فتح وغلق الثغور(٧) ، اذ ان قصر النهار يساعد من الاسراع في عملية التزهير في حين يساعد طول النهار في اطالة النمو الخضري وتأخير التزهير والنضج للنبات(٨) وتتاثر فترة النمو بطول الفترة الضوئية (طول النهار) فاختلاف ساعة واحدة من معدل (١٢-١٥ ساعة نهار) يؤدي الى تغير في فترة النمو بمقدار (١٠-١٤) يوم ، كما يتاثر المحصول بكثافة الضوء وشدته في حين يساعد طول النهار في زيادة عدد الاوراق واطالة السلاميات(٩٤) ولفترة الإضاءة تاثيراتها على النضج اذ نجدها تطول فترة نضجها اذا زرعت في المناطق المعتدلة لان الذرة الصفراء تحتاج الى فترة ضوئية طويلة في بداية اطوار النمو وحتى

اكتمال ظهور الاوراق مما يساعد على زيادة المساحة الورقية وزيادة ارتفاع النبات ثم حجمه وزيادة النمو الخضري(١٠) .

أما مدى تأثير الضوء على قيم الاستهلاك المائي لمحصول الذرة الصفراء فهو يظهر من خلال زيادة كمية الطاقة الشمسية ، فعندما يتحول الماء من الحالة السائلة الى الحالة الغازية خلال مروره النبات للجو يستهلك كل سنتمتر مكعب ماء ما بين (٥٤٠ - ٥٩٧) سعرة حرارية ، وعليه فاذا لم تكن الطاقة الحرارية متوفرة تتوقف عملية النتح والعكس صحيح .

ان زيادة معدل طول ساعات سطوع الشمس الفعلية خلال الموسم الذي تزرع فيه الذرة يؤدي الى زيادة درجات الحرارة وبالتالي زيادة عمليتي النتح والتبخر وزيادة حاجة النبات الى الماء لتعويض الكمية المفقودة والذي سيتضح وفق الاتي :

٢) درجة الحرارة : تعد الحرارة من العناصر المناخية المؤثرة تاثيرا مباشرا في كمية الاستهلاك المائي وان ارتفاعها فوق المعدلات الحرارية المطلوبة تسجل خللا في التوازن المائي للمحصول وان انسب حرارة اثناء فترة النمو تتراوح بين (٢٠ - ٢٢مْ) الا ان المحصول يتطلب درجة حرارة تزيد على (٢٤مْ) على ان لا تنخفض عن (١٤مْ) والا توقف نموها والمحصول ينمو ضمن حدود حرارية لا يمكن تجاوزها لأن تجاوز درجة الحرارة التي تتراوح بين (٣٠ - ٣٥مْ) مضر بالحاصل ويقلل من نسب البروتين .

وتبلغ درجة الحرارة الدنيا للمحصول بحدود (١٠مْ) وان المحصول يتجنب الحرارة المرتفعة التي تزيد عن (٣٥مْ)(١١) وتؤثر هذه الدرجة

تأثيرا مباشرا على النبات وفعالياته المختلفة وتتوقف النبتة عن النمو وتموت عندما يكون المعدل الحراري ٤٥مْ فأكثر(١٢) وتتراوح الحرارة المثلى خلال فصل الصيف بين (٢٠ - ٢٥مْ) .

اما في فصل الشتاء فان محصول الذرة الصفراء يموت عند تعرضه للصقيع اذ انه يتطلب جو خال من الصقيع لمدة (٨٥ - ١٢٠ يوم) (١٣) .

آ) الحدود الحرارية الدنيا : **Minimum growth Temperature**

تبدا الذرة الصفراء بالنمو عندما يكون معدل درجة الحرارة فوق الحد الادنى للنمو الذي يتراوح بين (٥,٠مْ)(١٤) ولا تتحمل الذرة الصفراء انخفاض درجات الحرارة دون هذه الدرجة الى (٩مْ) لفترة قصيرة(١٥) ويتوقف النمو عندما تنخفض الحرارة تحت الصفر حيث يبدأ المحصول بالاصفرار والذبول وتتاثر الذرة الصفراء بالصقيع عندما تنخفض درجة الحرارة الى اقل من (ـ٤مْ) وتموت نهائيا اذا انخفضت الى اقل من (ـ٦مْ) (١٦).

ب) الحدود الحرارية العليا : **Maximum growth Temperature**

وتمثل الحدود الحرارية بالدرجات الحرارية التي يبطيء نمو المحصول خلالها ويتأثر النمو في حالة تجاوزها بحيث يصل المحصول إلى نقطة حرجة تؤدي به إلى الموت وتتراوح الحدود الحرارية العليا بين (٣٥ - ٤٥مْ) اذ تؤثر الحرارة التي تتجاوز (٣٥مْ) تأثيرا مباشرا على محصول خاصة اذا صاحب ذلك رياح حارة وجافة وقلة في ما يتوفر من المياه ري . الا انه يتحمل الحرارة التي تصل إلى (٤٠مْ) اذا ما

توفرت رطوبة نسبية بمعدل (١٥ – ٣٠%) واذا ما وصلت الحرارة العظمى بين (٤٠ – ٤٥مْ) يتوقف النمو (١٧) .

جـ) الحدود الحرارية المثلى : **Optimum growth Temperature**

تعطى الذرة الصفراء نمو وإنتاجا جيدا عندما تكون درجة حرارة الهواء المحيطة بالمحصول تتراوح بين (٣٢ – ٣٥مْ) (١٨) وتتطلب إلى كميات من الحرارة المتجمعة خلال مراحل النمو المختلفة والتي تكون فوق صفر النمو (**Zero point growth**) أي انها تلك الدرجات الحرارية التي تتجمع فوق ادنى متوسط يومي للحرارة يمكن ان تنمو فيه النباتات بصفة عامة (١٩) وللحرارة المتجمعة اثرها الكبير في زيادة نضج المحصول وتقليل فترة الانبات . وتقدر درجة الحرارة المتجمعة التي تحتاجها الذرة الصفراء خلال نموها بين (١٥٠٠ – ٣٠٠٠مْ) (٢٠) وتشير الدراسات في هذا الجانب إلى ان كمية الحرارة المتجمعة المطلوبة لنضج المحصول تصل إلى (٢٠٠٠مْ) كحد ادنى لها (٢١) .

٣) الرطوبة الجوية **Atmospheric Humidity**

تسهم خصائص الرطوبة في الغلاف الجوي دورها في تشكيل الخصائص المترولوحية واختلافها في كمية الاستهلاك المائي للمحصول من خلال تأثيرها في حدوث مظاهر عمليات التكاثف في الجو حيث تسهم في قلة قيم استهلاك النبات للماء من خلال تزويد النبات بالماء عن طريق الثغور الموجودة في الاوراق عندما تكون على شكل قطرات ندى او ضباب وعندما تمتصها التربة وتستفيد منها جذور النبات وهذه العملية تساعد إلى حد ما على نمو

المحصول عندما يكون هناك نقص في التجهيز المائي(٢٢).

ويتحدد تاثير الرطوبة النسبية على درجة حرارة الجو والضغط الجوي وضغط بخار الماء . فهي تتناسب عكسيا مع الحرارة والضغط الجوي اذ تزداد قيم الاستهلاك المائي للمحصول بواسطة عملية التبخر/النتح وعندما يكون هناك نقص في تشبع الهواء من الرطوبة النسبية فهذا يؤدي إلى وجود فرق في مقدار ضغط البخار بين التبخر (النبات والتربة) والهواء الخارجي مما يؤدي إلى تسرب بخار الماء إلى الجو اما إذا كان الهواء مشبعا بالرطوبة فان الفرق بين ضغط بخار الماء يكون قليلا وبالتالي نقل عملية التبخر/النتح الكامن(٢٣) .

وتشير الدراسات في هذا الجانب إلى ان النتح يزداد حوالي (٦) مرات كلما انخفضت الرطوبة النسبية من (٩٥% - ٥٠%) و هذا يؤثر على زيادة قيم الاستهلاك المائي إذ ان النبات يزيد من امتصاصه للماء لتعويض هذا النقص الحاصل في الماء نتيجة لزيادة النتح . ان ارتفاع الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية تزداد عملية التبخر والنتح بسبب النقص في تشبيع الهواء بالرطوبة النسبية في حين يحدث العكس عند انخفاض الحرارة وارتفاع الرطوبة النسبية ويؤدي تقليل كمية استهلاك الماء بواسطة التبخر والنتح . وان معدل الاستهلاك المائي عن طريق النتح لبعض النباتات عند هذه الظروف تعادل كل مائها يوما تقريبا ، وتقدر كمية الماء المستهلكة من شتلة الذرة الواحدة حوالي (٥٤) غالون خلال موسم زراعي واحد(٢٤) .

٤) الرياح :

وتعد احد العناصر المناخية ذات التأثير الكبير على محصول الذرة الصفراء خلال مراحل نموه ويكون تأثيرها كبيرا في زيادة عمليات التبخر/النتح للنبات وبالتالي زيادة معدل فقدان الماء وزيادة الاستهلاك المائي للنبات ويكون التأثير طرديا مع عملية فقدان الماء وزيادة الاستهلاك المائي للنبات ويكون التأثير طرديا وزيادة سرعة الرياح تعمل على زيادة مقدار ما يستهلكه النبات من ماء لأن حركة الهواء تعمل على إزاحة جزيئات بخار الماء من فوق السطوح التي تتعرض للتبخر وتحل محلها طبقة جافة مما يؤدي إلى نقص في تشبع الهواء وبذلك يزداد تبخر الماء سواء من سطح التربة أو من الثغور الموجودة على جسم واوراق النبتة (٢٥) .

وتسبب الرياح الحارة الجافة خلال فصل الصيف اضرار بالغة من خلال ما تحدثه من اختلال في التوازن المائي لمحصول الذرة نتيجة زيادة قيم النتح والتي تعمل على وقف النمو الخضري والثمري ، كما تسهم لفحات الرياح الحرارة تأثيرها على الإنتاج وتؤدي إلى جفاف سيقانها وإحداث تشقق فيها مما يترك آثار سيئة على الإنتاج الزهري والثمري لها (٢٦) .

المبحث الثالث

الخصائص المناخية في محافظة النجف ومدى توافقها المناخي مع زراعة محصول الذرة الصفراء

المناخ أهم العناصر الطبيعية أثرا على حياة النبات لكونه يحتوي أهم المقومات الحيوية للكائنات الحية للنبات والتي تتمثل بالإشعاع الشمسي والحرارة والرطوبة والرياح

التي من خلالها يتم تحديد بدأ زراعة المحصول ومراحل نموه واحتياجاته للمياه خلال هذه المراحل . بلغت المساحة المزروعة بالذرة الصفراء في المحافظة (٢٩٣٦ دونما) خلال موسم (١٩٨٥) وتوسعت إلى (٢٩٩٩ دونم) للموسم (١٩٨٧) الا انها تناقصت خلال أعوام ١٩٩٨ و ١٩٨٩ و ١٩٩٠ للتوسع في زراعة الشلب على حساب المحاصيل الزراعية الأخرى ، ثم توسعت المساحات المزروعة عام ١٩٩١ فوصلت إلى ٣٨٣٣ دونم ووصلت ٦٨٤٤ دونما عام ٢٠٠٠ ورافق ذلك زيادة في الإنتاج في المحافظة فوصل إلى ١٠٤٦ ، ١٤٦٧ طن للعامين ١٩٨٥ و ١٩٨٧ وتوج ذلك بزيادة الإنتاج ووصل إلى ١٧٨٢,٣ طن حتى عام ١٩٩١م وتشير الإحصاءات إلى ان هناك تذبذب في الإنتاج يرتبط بدرجة كبيرة بطبيعة الخصائص المناخية اولا وتبعا وخصائص التربة وما يتوفر من مياه ثانيا . فوصل الإنتاج إلى (١١٢٥طن) عام ٢٠٠٠م جدول رقم(١).

جدول رقم (١)
المساحات والإنتاج للذرة الصفراء في محافظة النجف للسنوات من ١٩٨٥ وحتى عام ٢٠٠٠م

السنة	المساحة المزروعة بالدونم	الإنتاج (طن)	الغلة كغم/دونم
١٩٨٥	٢٩٣٦	١٠٤٦	٣٥٦,٥
١٩٨٦	٢٤٩٨	١١٤٠	٤٥٦,٢
١٩٨٧	٢٩٩٩	١٤٦٧	٤٨٩
١٩٨٨	١١٠٠	٤٨٠٢	٤٣٨,٢
١٩٨٩	٨٠٠	١١٧٢,٧	١٤٦٥,٨
١٩٩٠	٣٣٠٠	١١٨٣,٥	٣٥٨,٥
١٩٩١	٤٤١٢	٢٠٠٠	٤٦٥
١٩٩٢	٢٥٢٦	١١٩٩,٨	٤٧٥
١٩٩٣	١٥٥١	١٠٣١,٤	٦٦٥
١٩٩٤	٣٠٠	٢٤٠	٤٣٥,٥
١٩٩٥	٣٠٠	٢٤٠	٤٣٥
١٩٩٦	٣٠٠	٢١٠ عرانيص و ٤٤ حبوب	٨٤٦
١٩٩٧	٣٠٠	١٩٠	٦٣٣,٣
١٩٩٨	٢١٣٤	٨٩٨	٤٢٠,٨٠
١٩٩٩	٢٤٠٠	٣٥٥	١٧٧,٩١
٢٠٠٠	٦٨٤٤	١١٢٥	١٦٤,٣٧

المصدر : فرع زراعة النجف التخطيط والمتابعة بيانات غير منشورة

وتتركز زراعة الذرة الصفراء في المحافظة في مناطق تمتد من الأراضي الزراعية الواقعة ضمن حدود قضاء النجف والكوفة والحيدرية والمناذرة . وخلال السنوات الاخيرة توسعت المساحة بزراعة مناطق القادسية والمشخاب والحرية والعباسية بالإضافة إلى المناطق القديمة المتركزة ضمن الأراضي الزراعية في النجف والكوفة والحيدرية (٢٧) خارطة رقم (١) .

وللأهمية أعلاه فان التوسع بزراعة محصول الذرة الصفراء وزيادة الإنتاج وفقا للخطط التي تضعها الدولة في التوسع بزراعة المحصول

وزيادة الإنتاجية فسيكون التأكيد هنا على مدى التوافق بين عناصر المناخ في المحافظة وزراعة وانتاج الذرة الصفراء .

ان الخصائص الدقيقة لعناصر المناخ لا يمكن تحديدها خلال فترة زمنية قصيرة لذا اعتمد البحث على الإحصاءات المناخية المتوفرة عن المحافظة لمدة تزيد عن (٢٠ سنة) تمتد بين (١٩٦٣ - ١٩٩٦) ، تقع محافظة النجف بين دائرتي عرض (٢٩٥٠ - ٣٢٢١) شمالا (انظر الخارطة) وهذا يدخلها ضمن الخصائص المناخية الحارة الجافة خلال الفصل الحار الذي يمتد من شهر نيسان وحتى نهاية تشرين الأول وفصل معتدل الحرارة قليل الأمطار يمتد من تشرين الثاني وحتى نهاية شهر آذار ، فضلا عن ان موقعها الجغرافي يدخلها ضمن الخصائص الحرارية لتبعدها عن تأثير المسطحات المائية مما يعطي الخصائص المناخية صفة الجفاف الدائم والتي تعكس تأثيرها على زراعة ومتطلبات محصول الذرة الصفراء والتي يمكن تحديدها بدراسة تحليلية لهذه العناصر وفق مما يأتي :

١ ـ الإشعاع وساعات السطوح :

تتمتع محافظة النجف بخصائص الإشعاع الشمسي يعتمد على زاوية الإشعاع التي تصل للمحافظة ففي شهر أيلول تصل قيم الإشعاع الشكسي إلى (٦٠٧ ملي واط/ سم٢/ يوم) خلال شهر كانون الأول والثاني على التوالي جدول رقم (٢) إذ تكون زوايا الإشعاع الشمسي (١٩ـ٣، ٣٤ ـ٢٧) ولكل منها وتزداد قيم الإشعاع الشمسي بعد شهر آذار عندما تقترب زوايا الإشعاع الشمسي مع بدأ انتقال أشعة الشمس باتجاه مدار السرطان لتصل زوايا الأشعة الواصلة إلى حوالي (٦٨٣٦ ، ٧٧٠٧ ،

٨٠٨٦) خلال شهر نيسان مايس حزيران على التوالي فتزداد قيم الإشعاع الشمسي المستلم لتصل إلى (٥٩١,٩ و ٦٧٥,٥ و ٧٧٤,٣ ملي واط/سم٢/يوم) ولنفس الأشهر على التوالي وتتزامن هذه القيم مع فترة زراعة محصول الذرة الصفراء للعروة الربيعية والتي تتحد من خلالها ساعات السطوح وتأثيراتها . جدول رقم (٢) .

جدول رقم (٢)

معدلات عناصر المناخ في محافظة النجف للمدة من (١٩٦٣ - ١٩٩٦م)

الأشهر	الشمسي ملي	السطوع النظري	السطوع الفعلي	الحرارة درجة (م)	العظمى (م)	المغرى (م)	الأمطار (ملم)	الرياح	التبخر (ملم)	الرطوبة النسبية
ك٢	٣٠٣,٥	١٠,٣	٦,٧	١٠,٤	١٥,٩	٤,٥	٢٠,٧	٢,٤	٧٧,٨	٦٨
شباط	٣٨٤,٩	١١	١١	١٣,٣	١٩,٣	٧,٣	١٧	٢,٧	١١٥٤.	٥٨
آذار	٤٨٣,٥	١١	١١	١٧,٧	٢٤	١١,٣	١٥,٤	٣,٣	١٩٠٨.	٤٨
نيسان	٥٩١,٩	١٢,٥	١٢,٥	٢٣,٦	٣٠,٣	١٦,٦	١١,٣	٣,١	٣٧٥٣.	٤٠
ايار	٦٧٥,٥	١٣,٤٥	١٣,٤٥	٢٩,٧	٣٦,٧	٢٣	٦,٦	٣,٣	٣٩٣٣.	٣٠
حزيران	٧٧٤,٣	١٤	١٤	٣٤,٣	٤١,٣	٢٦	٠,٠٧	٤,١	٥٤١٣.	٢٣
تموز	٧٦١,٩	١٣,٥٧	١٣,٥٧	٣٦,٤	٤٤,٣	٢٨,١	٠	٤,٣	٦,٤	٢٠
اب	٧٠٥,٣	١٣,١٩	١٣,١٩	٣٥,٧	٤٣	٢٧,٣	٠	٣,٦	٥٤١٣.	٢١
ايلول	٦٠٧	١٢,٢٠	١٢,٢٠	٣٣,٤	٤٠,٦	٢٤	٠	٢,٧	٢٩٣٥.	٢٥
ت١	٤٤٨,٤	١١٢٥	١١٢٥	٢٥,٧	٣٣,٤	١٨,٤	٣,٩	٢,٥	٣٧٤	٢٦

	,٧									
٥٣	١٤٣ ٣٠	٢,٣	١٠,٣	١١,٦	٢٤,٥	١٧,٧	١٠,٣٨	١٠,٣٨	٣٣٦,٥	ت٢
٦٧	٨٥, ٩	٢,٢	١٧	٦,٤	١١٨	١١,٧	١٠	١٠	٣٦٠,٧	ك١

المصادر :

١ ـ جمهورية العراق وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية المعدلات المناخية . قسم المناخ . نشرة رقم ١٨ . بغداد . ١٩٩٤ .

٢ ـ جمهورية العراق وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية المعدلات المناخية . قسم المناخ . بيانات غير منشورة .

٣ ـ جمهورية العراق وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية المعدلات المناخية . مديرية الأنواء الجوية في محافظة النجف . بيانات غير منشورة .

تبلغ أقصى معدلات ساعات السطوح الفعلية خلال اشهر حزيران وتموز وآب حيث تصل معدلاتها إلى (١١,٦ و ١١,٨ و ١١,٨ ساعة / يوم) وتسجل اقل معدلات لساعات السطوح الفعلية خلال هذا الفصل في شهر نيسان (٨,٦ ساعة/ يوم) في حين تصل معدلات ساعات السطوح الفعلية خلال شهر أيلول . ت١ . ت٢ (١٠,٣ - ٨,٥ - ٧,٣ ساعة/يوم) ولكل منها على التوالي . و هذا التباين في عدد ساعات السطوح الفعلية يرتبط بدرجة صفاء السماء وما يتخلل المحافظة من عواصف ترابية وغبار متصاعد .

اما بالنسبة لمعدلات ساعات السطوح النظري (معدلات طول ساعات النهار) فتختلف أيضا من شهر إلى آخر فمن ملاحظة الجدول رقم (٢) يظهر بان

معدل طول ساعات النهار في الموسم الصيفي يصل إلى (١٢,٩) ساعة/يوم وتسجل أعلى معدلات لساعات السطوح النظرية خلال اشهر (حزيران ، تموز ، آب) وبمعدلات (١٤ ، ٥٧ ، ١٣ ، ١٩ ، ١٣) ساعة/ يوم لكل منها على التوالي ويتزامن التناقص التدريجي بطول النهار مع مرحلة النضج بالنسبة للعروة الربيعية إذ يكون تأثير الفترة الضوئية والأكثر من ١٢ ساعة خلال فترة النمو يؤدي إلى تغيير في فترة النمو بمقدار (١٠ - ١٤) يوم مع زيادة كل ساعة مع المعدل (٢٨) .

اما اقل معدلات السطوح النظري فيسجل في شهر (ت١) وبمعدل (١١,٣٥ ساعة/يوم) وتعتمد زراعة محصول الذرة الصفراء التي تبدأ زراعتها في المحافظة وخلال الفترتين الممتدتين من آذار وحتى شهر تموز ومن أوائل تموز ولغاية منتصف (ت٢) على ما توفره هذه القيم من الإشعاع الشمسي وساعات السطوح من قيم حرارية وما ينتج عن ذلك من قيم للحرارة المتجمعة التي يتطلبها المحصول خلال مراحل نموه .

٢ ـ درجة حرارة الهواء :

تعد الحرارة عامل منظم لأطوار نمو محصول الذرة الصفراء مع غيره من المحاصيل الأخرى فهي تزيد من نموه من مرحلة بذر البذار ومرورا بمرحلة النمو الخضري وحتى اكتمال دورة حياته إذ ان لكل نبات وحدات حرارية يجب ان تتوفر ما بين بذر البذار وحتى جني المحصول (٢٩) . ان إنبات البذور ونمو النبات ونضجه يرتبط ارتباطا وثيقا بدرجات الحرارة . وان كل صنف من النباتات له ثلاثة أنواع من درجات الحرارة يتحدد نموه خلالها . وهي درجات الحرارة العليا

. والتي عندما يصل إليها النبات يتعرض لعدد من الأضرار أو التوقف عن النمو ودرجات الحرارة الدنيا التي تشكل نفس الأضرار اما الثالثة فهي درجة الحرارة المثلى التي يكون عندها النبات على افضل حالات نموه أو انباته ونضجه وانتاجه .

تتطلب الذرة الصفراء إلى جو دافئ خلال النهار والليل طيلة الموسم ولا تشجع زراعتها في المناطق التي يصل فيها معدل درجة الحرارة خلال النهار عن (١٩م) ومعدل درجة الحرارة ليلا دون (١٢م) كما تتطلب جو خاليا من الانجماد مدة (٤-٥) أشهر خلال فترة نموها وتعد حرارة فصل الصيف بين (٢٠-٢٥م) ملائمة للنمو والحصول على الحد الأعلى من المحاصيل .

أما درجة الحرارة الصغرى للإنبات فهي (١٠م) مع حرارة للتربة تتراوح بين (١٦-١٨مْ) تساعد على سرعة الإنبات وخاصة بزوغ البادرات وعندما تكون درجة الحرارة (٢٠مْ) فان بزوغ البادرات يستغرق بين (٥-٦) أيام ويزداد نمو النبات بصورة طردية في بداية الموسم مع ارتفاع درجة حرارة التربة بين (١٥-٢٧مْ) وعلى عمق (١٠ سم) . ان ارتفاع درجة الحرارة بين (٣٠-٣٥مْ) يتسبب عنه عدم انتظام تمثيل النتروجين بسبب النقص في كمية البروتين وعند ارتفاع الحرارة عن (٢٥مْ) مع انخفاض الرطوبة النسبية خلال فترة التزهر يؤدي إلى تضرر العرانيص وقلة في كمية الإنتاج وهذا ما يحصل في القطر عند زراعة الذرة الصفراء خلال العروة الربيعية بدرجة كبيرة مقارنة بالعروة الخريفية (٣٠) .

ووفق الخصائص الحرارية في محافظة النجف وعند تحليلها وفق متطلبات المحصول الحرارية

يمكن تحديد الزراعة ولدعروتين فمن مراجعة تسجيلات الحرارة في جدول رقم (٢) يظهر بان معدل حرارة شهر كانون الثاني في المحافظة يبلغ (١٠,٤مْ) وهي مقاربة لدرجة الحد الأدنى لنمو محصول الذرة الصفراء في حين ان معدل حرارة شهر آذار والبالغة (١٧,٧مْ) تتلائم مع بدأ متطلبات المحصول الحرارية وبذلك فهو يتوافق مع الزراعة لدعروة الربيعية إذ ان معدل درجة الحرارة تبدأ بالارتفاع التدريجي في المحافظة وبدرجة تصبح ملائمة جدا لنمو نبات الذرة . اما بالنسبة لشهر نيسان ومايس والذان تسجل فيهما درجات حرارية تصل إلى (٢٣,٦ و ٢٩,٧مْ) فتعدان درجات حرارية معتدلة توفران النمو الجيد للمحصول كما يمثل شهر حزيران الذي تصل فيه الحرارة في المحافظة إلى (٤٣,٣ مْ) والتي تدخل ضمن الدرجة الحرارية الملائمة جدا لنمو نبات الذرة الصفراء شكل رقم (١) .

وتشير تسجيلات درجات الحرارة لشهري تموز وآب (٣٦,٤ و ٣٥,٧مْ) ملائمتان لزراعة المحصول خلال العروة الخريفية التي تبدأ من (١) تموز ولغاية (١٥) تشرين الثاني . وهما درجتان ملائمتان لبداية زراعة المحصول ، أما شهر أيلول فيعد من الأشهر الانتقالية بين اشهر الصيف والخريف والذي تأخذ معدلات درجات الحرارة فيه بالتناقص التدريجي . وتكون خلال هذه الفترة المعدلات الحرارية ملائمة لنمو المحصول حتى فترة الحصاد التي تبدأ في حوالي منتصف تشرين الثاني .

وعند تحليل القيم الحرارية المسجلة والواردة في جدول رقم (٢) ومدى توافقها مع

زراعة محصول الذرة الصفراء وخلال مراحل النمو يظهر بان درجة الحرارة لشهر آذار تبلغ (١٧,٧مْ) تدخل ضمن الفترة الملائمة لمرحلة الإنبات . إذا ان الحرارة المثلى للانبات فيها تقع بين (٢٠-٢٢مْ) وهي أعلى من الحرارة الدنيا (١٠مْ) واقل من العليا (٣٢مْ) كما ان أعلى درجة حرارية (عظمى) خلال هذا الشهر لا تتجاوز (٢٤ مْ) والصغرى (١١,٣ مْ) لذلك فان هذه الفترة من شهر آذار ملائمة لزراعة محصول الذرة الصفراء أما أبعاد شهر شباط عن ذلك فيرجع إلى تسجيل معدلات لدرجات حرارية صغرى خلاله تصل في المحافظة إلى (٧,٣مْ) وعليه فان فترة نمو المحصول استنادا إلى ما تقدم تفضل ان تبدأ في شهر آذار ، اما معدلات لدرجات الحرارة خلال مرحلة النمو الخضري التي تبدأ من ٣,٩ ولغاية ٤,١٢ فهي تتطابق مع معدلات درجات الحرارة الاعتيادية التي تتراوح بين (١٧,٧ - ٢٣,٦م) وهي كذلك تقع ضمن الحرارة المثلى للمحصول التي تتراوح بين (٢١ - ٢٧ م) كما انها تزيد عن الدرجة الحرارية الدنيا التي يتطلبها المحصول والتي بحدود (١٥,٥م) ولاتتجاوز درجات الحرارة العليا (٣٧,٥م) جدول رقم(٢) و شكل رقم(١) .

أما مرحلة التزهير والتي تمتد بين (٤,١٣ - ٦,١٤) فأن معدلات درجات الحرارة تتلائم مع ما يحتاجه المحصول من درجات حرارية والمحددة بين (٢٥ - ٣٠م) اذ تسجل درجات حرارية في نهاية شهر نيسان تزيد قليلاً عن (٢٣,٥م) ولا تتجاوز معدلها خلال شهر مايس عن عن (٢٩,٧م) وتقع بين الحدود الدنيا والعليا التي لاتتجاوز احتياجات المحصول حرارياً .. اذ ان الحرارة الدنيا لا

تقل عن (١٥م) والعليا لاتتجاوز (٣٨م) جدول رقم(٢) والشكل رقم (١) ويعد شهر حزيران ملائماً لمرحلة التكوين والنضج حيث ان معدلات درجات الحرارة تبلغ (٣٤,٣م) ولاتزيد العظمى عن (١٤,٣) ولاتقل عن (٢٦م) وهي بذلك تقترب مع المتطلبات الحرارية المثلى للمحصول خلال هذه المرحلة (٢٥-٣٠م) كما انها اكثر تطابقاً مع ما يتطلبه المحصول حيث لاتقل عن (١٥م) كحرارة دنيا و(٤٣م) كحرارة عليا جدول رقم(٣) .

المعدلات الحرارية خلال مراحل نمو الذرة الصفراء جدول رقم (٣)

مراحل الانبات	الحرارة الدنيا	الحرارة المثلى	الحرارة العليا
مرحلة الانبات	٧,٧ - ١٠	٢٠ - ٢٢	٣٢
مرحلة النمو الخضري	١٥,٥	٢١ - ٢٧	٣٧,٥
مرحلة التزهير	١٤ - ١٥	٢٥ - ٣٠	٣٨
التكوين والنضج	١٥	٢٥ - ٣٠	٤٣

المصدر من عمل الباحث اعتماداً على :

١-فاضل الحسني دراسة تطبيقية للمناخ في المجالات الزراعية . مجلة الاستاذ . بغداد ١٩٨٨ ص٣٢٦.

٢-فريال ابراهيم المناخ الزراعي ومعطياته في سوريا ، المجلة الجغرافية ، الجمعية الجغرافية السورية المجلد الرابع حزيران ١٩٧٩ .ص٧ .

وتتزامن المتطلبات الحرارية مع الرطوبة النسبية المنخفضة والتي تتراوح بين (٢٠ - ٢٣%) والتي تقع ضمن متطلبات المحصول خلال مرحلة النضج الفسيولوجي اذ ان نمو وتكوين الحبوب ضمن حدود حرارية تقع بين (٣٠ - ٤٣ م) مع رطوبة نسبية تتراوح بين (١٥ - ٣٠م) تساعدان على تكوين حبوب ممتلئة وكبيرة الحجم

(٣١) وعلى ضوء هذه الخصائص المناخية في منطقة الدراسة فهي ملائمة لزراعة المحصول خلال الفترة الممتدة من شهر اذار وحتى بداية شهر تموز وتكون فترة كافية لأن ينضج المحصول خلال هذا الموسم والذي يمثل العروة الربيعية التي يزرع فيها المحصول في القطر .

اما زراعة محصول الذرة الصفراء في (العروة الخريفية) فأن منطقة الدراسة أكثر ملائمة لزراعته خلال هذا الموسم فمن ملاحظة الجدول رقم(٣) فأن معدلات درجات الحرارة التي يتطلبها المحصول لمرحلة الانبات والنمو والخضري تقع بين (١٥,٥ - ٣٧,٥م) وان تسجيلات معدلات الحرارة في شهر تموز تصل الى (٣٦م) وهي تتلائم مع بداية مرحلة الانبات الذي تكون فيه الدرجة الدنيا لاتقل عن(١٥,٥م) ولاى\تتجاوز (٣٨م) .

أما مرحلة التزهير والتي تمتد بين (٨,١٣ - ١٠,١٤) فهي مثالية للمحصول اذ يتوسطها شهر ايلول الذي يعد شهر انتقالياً بين شهري تموز وآب واللذان يمثلان اشهر الصيف الحقيقية في القطر حيث يبدأ التناقص في معدلات درجات الحرارة ويكون ملائماً لنمو المحصول خلالها . فتسجيلات معدلات الحرارة تبلغ (٣٣,٤م) شكل رقم(٢) .

ويعد شهري تشرين الاول والثاني ملائمان مع متطلبات المحصول الحرارية خلال طور وامتلاء الحبوب والنضج والمحددة بين (٢٥ - ٣٠م) فهي تبلغ فيهما بحدود (٢٥,٧ درجة مئوية) ولمدة (١٥ يوماً) وهي فترة كافية لأكمال نضج المحصول .

أن الخزين الحراري (التراكم الحراري) يسهم بدرجة كبيرة في نضج المحصول فيتم النمو

وتكوين الحبوب والنضج ضمن حدود حرارية بين (٣٠ -٤٣م) كما ذكر اعلاه وبالرغم من ان الدراسات تؤكد على ان الذرة الصفراء تحتاج الى جو تزيد فيه درجة الحرارة عن (٢٤م) في النهار ولا تنخفض عن(١٠م) اثناء الليل و ما يتراكم منها خلال فصل النمو فأن هذه الظروف تسمح بالنمو اولاً و طول فترة النمو للمحصول ثانياً مع زيادة الانتاج ثالثاً وتسهم الحرارة المتجمعة هذه والتي تعتمد على فترة الإضاءة (طول النهار) وطبيعة خصائص الرطوبة النسبية والرياح في تحديد اكثر الفترات الملائمة لزراعة المحصول في منطقة الدراسة .

وتتباين قيم الحرارة المتجمعة في منطقة الدراسة خلال مراحل نمو الذرة الصفراء وللعروتين فمن ملاحظة الجدول رقم(٤) يتبين بأن كمية الحرارة المتجمعة تصل الى(١٩٨٦,٤م) خلال فترة نمو الذرة وهذه قريبة من احتياج المحصول للحرارة المتجمعة التي تقدر بـ(٢٠٠٠م) خلال هذا الموسم وتتراكم الحرارة خلال مدة النمو (أشهر آذار ، نيسان ، مايس ، حزيران) وتبلغ (١٢٢يوم) وهي الفترة تقع ضمن الفترة المحددة لفصل نمو المحصول والتي تتحدد بين (١٠٥ - ١٨٠يوم) .

جدول رقم (٤)

قيم الحرارة المتجمعة خلال مراحل نمو الذرة الصفراء في محافظة النجف لمدة من ١٩٩٣ - ١٩٩٦م

العروة الربيعية				العروة الخريفية					
آذار	نيسان	مايس	المجموع	تموز	آب	ايلول	ت١	ت٢	المجموع
٢٣٨,٧	٤٠٨	٦١٠,٧	١٩٨٦,٤	٨١٨,٤	٧٩٦,٧	٧٠٢	٤٨٧,٧	٩٢,٣	٢٨٩٦,١

الجدول من عمل الباحث اعتماداً على جدول رقم (١) .

اما خلال العروة الخريفية فأن كمية الحرارة المتجمعة تصل الى (٢٨٩٦,١م) وهي توفر الاحتياجات المثالية للمتطلبات الحرارية وتسهم هذه القيم في سرعة نمو المحصول وزيادة الانتاج بدرجة اكبر مما هي عليه في العروة الربيعية ، واذا ما اخذ بنظر الاعتبار معدل درجة الحرارة العليا والدنيا السائدة في منطقة الدراسة وابعاد الايام والاشهر التي تنخفض او ترتفع فيها معدلات الحرارة عن الحدود الدنيا والعليا.

يتضح لنا وبما لايقبل الشك بأن شهر آذار يعد الشهر الملائم بالنسبة للزراعة المبكرة للذرة الصفراء في المحافظة وان كمية الحرارة المتجمعة خلال هذا الموسم كافية لأن ينضج المحصول في منتصف شهر تموز على الرغم من تسجيل معدلات عظمى تتجاوز (٤٠م) في عدد من الايام وهذا يعني أن تأثير ارتفاع درجات الحرارة السلبي محدود جداً. في حين أن كمية الحرارة المتجمعة والمتبقية خلال شهر تموز كافية لأن يمارس المزارعون زراعة المحصول مرة اخرى بعد حصاد الموسم الصيفي . اما قيم الحرارة المتجمعة خلال الفترة الثانية (للعروة الخريفية) التي تنتهي في بداية تشرين الثاني فهي كافية لنضج المحصول بدرجات اكبر مما في

الـعروة الـسابقة اولاً ودون ان يـتعرض الـمحصول الـى الاضرار الـفسيولـوجية وبـنضج وانـتاجية افـضل نـظراً لـقـلة الـفـترات الـتي تـسجل فـيـها درجات حرارية عظمى تـتجاوز متطلبات الـمحصول الـحرارية خلال مرحلتي الـتكوين والـنضج .

(١) علاقة الـرياح بـزراعة محصول الـذرة الـصفراء في الـمحافظة

تـتباين قـيم سرع واتـجاه الـرياح الـسائدة في الـمحافظة بـين شهر وآخر ، اذ يـظهر من الـجدول رقم (٢) بـأن مـعدلـها خلال مـوسم زراعة محصول الـذرة الـصفراء الـربيعية يـبلغ (٣,٤م/ثـا) وتـصل الـقيم الـى(٣,٣م/ثـا) خلال شهر آذار ، في حين أن اقـصى مـعدل لـها خلال شهر حزيـران (٤,١ م/ثـا) أمـا أدنـى مـعدل لـسرع الـرياح فـهو (٣,١م/ثـا) خلال شهر نـيسان ، وتـسهم هذه الـمعدلات الـمرتـفعة لـلرياح الـى رفع درجات الـحرارة وزيـادة قـيم الاستهلاك الـمائي لـلمحصول خاصة اذا مـا تـزامـنت مع قـلة متطلباتـه من الـمياه كـما يـتضح لاحقاً .

أمـا خلال (الـعروة الـخريـفية) فـأن مـعدلات سرع الـرياح تـبلغ (٣,٣م/ثـا) وتـصل أقـصى مـعدل لـسرع الـرياح خلال شهر تـموز (٤,٣م/ ثـا) في حين ان ادنـى مـعدلاتـها خلال شهر تـشرين الاول (٢,٥م/ثـا) . جدول رقم(٢) شكل رقم(٣) .

ويـظهر من خلال الـمقـارنـة بـين سرع الـرياح خلال أشهر نـمو الـمحصول في الـعروتـين الـخريـفية بـأن قـيمها الـعالـية في الـعروة الـربيعية تـتزامن مع فـترة الـنضج في حين تـقل حـاجة الـمحصول الـى الـمياه ، ويـظهر عكس ذلـك في مـرحلة الـنضج خلال الـعروة الـخريـفية مـما يـكون لـلرياح علاقة وثـيقة مع مـا سيـفقـده الـنبات من مـياه والـذي ستكون آثـاره الـسلبية على الـنبات وكـذلـك على الـمحتوى

الرطوبي للتربة ، اذ لا يمكن تعويضة الا بأضافة كميات كبيرة من المياه مما سيضيف اضراراً الى التربة والمحصول (٣٢) فضلاً عما سيرافق ذلك من سوء الاستغلال لما توفره من مياه في جداول الري حيث تعاني المحافظة من النقص خلا هذين الموسمين.

(٢) الرطوبة النسبية وعلاقتها بزراعة ونمو الذرة الصفراء في المحافظة .

توضح الاحصاءات المناخية لخصائص الرطوبة النسبية في الجدول رقم (٢) بأن نسبيها تتراوح بين (٢٣ - ٤٨ %) خلال فترة زراعة الذرة الصفراء الربيعية وبين (٢٠ - ٣٦%) للعروة الخريفية وبما ان محصول الذرة الصفراء من المحاصيل التي تتحمل الجفاف الا ان الدراسات تؤكد في هذا الجانب بأن المحصول يتأثر في مرحلة الانبات بدرجات الحرارة والرطوبة النسبية (٣٣) .

ان ارتفاع قيم الرطوبة النسبية خلال شهر آذار والتي تصل الى (٤٨%) مع درجات حرارية تبلغ (١٧,٧م) يقلل من متطلبات المحصول للمياه ، في حين أن قلة الرطوبة النسبية خلال شهري مايس وحزيران والتي تصل الى (٢٣,٣٠%) ولكل منها على التوالي واقتران ذلك مع تسجيل معدلات حرارة مرتفعة له تأثيره في زيادة قيم الاستهلاك المائي ومتطلبات المحصول من المياه شكل رقم (٤) .

ويظهر تأثير هذا التباين في الرطوبة النسبية على نمو المحصول فسيولوجيا ، فأن ارتفاع رطوبة الهواء في الجو يقلل من عمليات التلقيح وسقوط الازهار وانتشار الامراض الفطرية ، وتعفن الحبوب اثناء عملية النضج في حين أن

انخفاض الرطوبة النسبية خلال الاشهر الاخيرة مع ارتفاع الحرارة يتطلب قيم كبيرة من الاحتياجات المائية ، والا ترتب على ذلك ذبول النبات واحياناً تيبسه بسبب ما يحدث من اختلال في التوازن المائي داخله وذلك لتفوق عملية النتح على عملية الامتصاص وخاصة عند هبوب رياح جافة تتزامن مع الارتفاع الحراري خلال هذه الاشهر مما ينجم عنه سقوط الازهار والثمار(٣٤) .

حساب الاستهلاك المائي والاحتياجات المائية المطلوبة

يعد تحديد قيم الاستهلاك المائي للمحصول المرحلة الاساسية والمهمة في العمليات الزراعية للمحاصيل التي تنمو خلال فصل الجفاف ، وبما ان فصل الجفاف في محافظة النجف وفق المعطيات الاحصائية للعناصر المناخية يمتد من شهر نيسان وحتى نهاية شهر تشرين الاول (٣٥) ، وبما ان الذرة الصفراء تزرع وتنمو في بداية ونهاية فصل الجفاف فأن ذلك يتطلب تحديد قيم الاستهلاك المائي فضلاً عن أن حساب تلك القيم له أثره في طبيعة قنوات نقل الماء للمحاصيل الزراعية وتحديد مواعيد وكميات مياه الري المطلوبة وللأهمية أعلاه فقد اعتمد على المعادلات العلمية في حساب قيم للأستهلاك المائي والتي تتطابق والظروف المناخية الملائمة لمنطقة الدراسة (٣٦) .

تتباين قيم الاستهلاك المائي للذرة الصفراء خلال مراحل نموها والذي يؤدي الى تباين قيم الاحتياجات المائية الواجب توفرها ، اذ ان الذرة الصفراء تتطلب الى معدل يتراوح بين (٣٠٠ – ٣٥٠ ملم) خلال مراحل النمو (٣٧) وان النقص في ما يتطلبه المحصول من مياه اثناء

اطوار النمو يؤدي الى نقص في كمية انتاجية المحصول بحدود (٣٤%) (٣٨) ، فضلاً عن ان النقص في المياه وقلة ما يرافقه من نقص في محتوى رطوبة التربة يتسبب عنه نقص في نمو سيقان النبات على حساب جذورها على الرغم مما يعرف عن الذرة بتحملها لخصائص الجفاف لذا تعمد النبتة الى امتلاك مجموعة جذرية ليفية تكون لها امكانية الانتشار على اكبر مساحة تحت سطح التربة للحصول على المحتوى الرطوبي المتوفر .

جدول رقم (٥)

المعدلات الشهرية لقيم التبخر / النتح الكامن والتبخر / النتح الحقيقي للذرة الصفراء

في محافظة النجف الأشرف (ملم) للمدة من (١٩٦٣ - ١٩٩٦م)

الأشهر	قيم التبخر / النتح الكامن (ملم)	قيم التبخر والنتح الحقيقي الاستهلاك المائي (ملم)	
كانون الثاني	٥٠,٧	-	
شباط	٦٦,٨	-	
آذار	١١٦,٩	٦٧,٨٠	العروة الربيعية
نيسان	١٧٧	١٤٥,١٤	
مايس	٢٦٢,٣	٢٨٣,٢٠	
حزيران	٣١٣,٨	٢٥١,٠٤	
تموز	٣٤٧,٤	١٦٦,٧٥	العروة الخريفية
آب	٣٢١,٤	٢١٨,٥	
أيلول	٢٥٥,٧	٣٢٠,١٣	
تشرين الاول	١٨٠,٦	١٨٢,٤	
تشرين الثاني	٩٩,٩	٢٦,٩٧	
كانون الاول	٦١,٣	-	

المصدر : الجدول من عمل الباحث اعتماداً على :

١- معادلة د.نجيب خروفة التي ذكرت سابقاً .

٢- استخرجت قيم التبخر النتح الحقيقي للذرة الصفراء بأستخدام معامل المحصول **Crop Coefficient** خلال مراحل النمو للعروتين (آذار ٠,٨٥ ، نيسان ٠,٨٢ ، مايس ١,٠٨ ، حزيران ٠,٨ والعروة الخريفية تموز ٠,٤٨ ، آب ٠,٦٨ ، ايلول ٠,٩ ، ت ١,٠١١ .

٣- **N.Kharrfa AL-Kawaz and Ismail . studies an crops Consimptine use of Water in Iraq .Un Puplished , ١٩٧٣ P.. ١٤** .

وتوضح الخصائص المناخية في المحافظة بأن زراعة محصول الذرة الصفراء الربيعية الذي يبدأ خلال شهر آذار يتزامن مع سقوط كميات قليلة من الامطار لاتزيد عن (٤ ملم) خلال هذا الشهر بسبب قلة وصول المنخفضات المتوسطية للقطر مما يقلل من المحتوى الرطوبي للتربة فضلاً عن تسجيل معدلات لدرجات الحرارة خلال هذا الشهر تصل الى (١٧,٧م) وهذا يعني تفوق قيم التبخر / النتح الكامن على كميات الامطار الساقطة واعتباراً من منتصف آذار وانقطاعهما خلال الأشهر الاخرى مايس ، حزيران حيث تبدأ مع مراحل نمو المحصول زيادة قيم التبخر / النتح الكامن شكل رقم(٥) .

اما خلال مراحل النمو (للعروة الخريفية) فأن قيم التبخر / النتح تزداد خلال أشهر (تموز - آب) ثم تبدأ بالتناقص خلال أشهر أيلول ، ت١ ، ت٢ ، وهذا يتطلب استخدام الري لتوفير الاحتياجات المائية خلال مراحل النمو وحتى منتصف شهر تشرين الثاني .

ان هذا التباين الكبير في قيم التبخر / النتح الكامن يرتبط بالتباين الكبير في قيم الاشعاع الشمسي وساعات السطوع الفعلية وما

يسجل من قيم حرارية اعتيادية وعظمى وصغرى فضلاً عن التباين في قيم سرع الرياح والرطوبة النسبية .

فيؤثر الاشعاع الشمسي على عملية التبخر / النتح الكامن حيث تكون العلاقة بينهما طردية ، فتزداد عملية النتح المكملة لعملية التبخر في فترة الاضاءة التي تتناسب طردياً مع النتح ايضاً ، اذ أكثر من (٣/٢) من الاشعة الضوئية تتحول الى طاقة حرارية تستعمل في عملية النتح مما يزيد ذلك من قيم الاحتياجات المائية أثناء النهار من اليوم وأشهر الفصل الحار من السنة .

اما درجة الحرارة فذات تأثير مباشر في عمليتي التبخر والتبخر النتح ويزداد تأثيرهما عند اقترانهما بجفاف الهواء بحيث تصل قيم التبخر الى (١٥ملم) في اليوم الواحد وتزداد لتصل الى (٢٥ملم) عند اقتران ذلك بزيادة سرع الرياح (٣٩) من تسجيل قيم التبخر / النتح الكامن خلال شهر حزيران لتصل الى (٣١٣,٨ملم) والى (٣٤٧,٤ملم) خلال شهر تموز والذي يتزامن مع قيم الاشعاع الشمسي تصل الى (٧٦١,٩,٧٧٤,٣٢ ملي واط) للشهرين على التوالي شكل رقم(٦,٥) .

وتؤثر الرياح في زيادة معدلات قيم التبخر / النتح الكامنة عن طريق النتح اذ تزداد مع سرع وجفاف الرياح زيادة سرع تحرك الهواء الملامس لسطوح اوراق النبات فتنطلق بعيداً عنها ، اذ تسجل مع أعلى قيم سرع الرياح خلال شهر حزيران وتموز (١,٤,٣,٤ م/ثا) قيم مرتفعة أيضاً للتبخر / النتح الكامن فضلاً عن أن تسجيلات الحرارة التي هي نتاج قيم الاشعاع الشمسي و ساعات السطوح الفعلية و سرع الرياح تسجل ايضاً مع

زيادة تلك القيم فتصل الى (٣٥,٧٢,١٦,٤,٣,٣٤م) والذي تكون خلاله قيم التبخر مرتفعة تصل الى (٤٤١,٥٤١,٣,٦٠٤,٤١٥ملم) مع زيادة عمليات النتح للنبات فتزداد معدلات التبخر/النتح الكامن ومن ثم زيادة قيم الاحتياجات المائية (٤٠) .

ولحساب قيم الاستهلاك المائي التبخر / النتح الحقيقي في محافظة النجف ، فقد تم الاعتماد على اكثر المعادلات التي تتناسب وظروف المحافظة و هي معادلة نجيب خروفه (٤١) فمن ملاحظة الجدول (٥) والشكل (٧) يظهر بأن كمية الاستهلاك المائي التي تتطلبها الذرة الصفراء خلال (العروة الربيعية) تبلغ(٧٧٤,٢٦ملم) وان اقل كمية للأستهلاك المائي خلال أشهر مراحل النمو تسجل في شهر آذار (٦٧,٨٠ملم) .

و هذا يرجع لسببين رئيسيين : انخفاض قيم الاشعاع الشمسي وقلة عدد ساعات السطوع و ما ينتج عنها من اعتدال في درجات الحرارة فضلاً عن ان النبات لايستهلك من المياه الاكميات قليلة لقلة احتياجاته المائية في حين تزداد قيم الاستهلاك المائي في شهر نيسان لتصل الى (١٤٥,١٤ملم) والذي يتزامن مع زيادة قيم الاشعاع الشمسي الذي يصل الى (٥٩١,٩ واط / سم٢/ يوم)وزيادة عدد ساعات السطوع النظرية والفعلية والتي تصل خلاله الى (٨,١٢٦,٥ ساعة) مقارنة مع شهر آذار الذي وصلت فيه ساعات السطوع النظرية والفعلية الى (١١,١٢,٧ ساعة) ولكل منها على التوالي .

ان ما يرافق ذلك من ارتفاع الحرارة الذي يصل (٢٣,٦م) جدول رقم(٢) وشكل رقم(٣) فضلاً عن محصول الذرة الصفراء قد ازداد في ذلك من كمية الاستهلاك المائي وتزداد قيم الاستهلاك المائي

للمحصول فيصل اقصى ارتفاع له في شهر مايس (٢٨٣,٨ملم) حيث يرجع ذلك الى الزيادة في قيم الاشعاع الشمسي حيث وصلت (٦٧٥,٥ملي واط/سم٢/يوم) شكل رقم(٣) فضلاً عن عامل مهم آخر يتمثل بزيادة المساحة المعرضة لأشعة الشمس فتزداد كمية الاستهلاك المائي لهذا المحصول كما أن النبات وصل الى مرحلة النمو الخضري الذي يتطلب استهلاك كميات كبيرة للمياه خلال هذا الشهر ثم تقل كمية الاستهلاك المائي بعد ذلك خلال شهر حزيران لتصل الى (٢٥١,٠٤ملم٩ وتباين قيم التبخر/النتح وما يتطلبه المحصول من مياه خلال المراحل المختلفة من النمو وهذا ما يوضحه الجدول رقم(٦) وشكل رقم(٨) .

جدول رقم(٦)
توزيع قيم الاستهلاك المائية (الاحتياجات المائية) خلال مراحل نمو الذرة الصفراء في محافظة النجف

مرحلة الانبات	النمو الخضري	التزهير	النضج
العروة الربيعية			
٣,١ - ٣,٨	٣,٩ - ٤,١٢	٤,١٣ - ٦,١	٦,١٥ - ٧,١
١٧,٤٩٦	١٠٨,٣٥٦	٤٨٧,٥١٦	١٣٣,٨٨٨
العروة الخريفية			
٧,١ - ٧,٨	٧,٩ - ٨,١٢	٨,١٣ - ١٠,١٤	١٠,١٥ - ١١,١٣
٤٣,٠٣٢	٢٠٨,٢٩٧	٤٤٦,٤٠٤	١١١,٦٩٨

المصدر : الجدول من عمل الباحث اعتماداً على جدول رقم(٥) .

يلاحظ فيهما أن الاحتياجات المائية تكون

منخفة في المراحل الاولى من النمو أي في مرحلة الانبات وبقيم تصل الى (١٧,٤٩٦ملم) للمدة من (٣,١ - ٣,٨) ثم تأخذ بالارتفاع حتى تصل اقصى قيمها خلال فترة ظهور المجموعة الذكرية وظهور خيوط تسليك العرانيص فتصل الى (٥,١٦ر٤٨٧ ملم) وللمدة بين (٤,١٣ - ٦,١٤) وفي مرحلة النضج التي تمثل مراحل الاكتمال في النمو فأن معدل الماء المستعمل من قبل محصول الذرة الصفراء في منطقة الدراسة يأخذ بالانخفاض .

ومن خلال العلاقة بين عناصر المناخ (درجات الحرارة ، التبخر ، سرع وخصائص الرياح) خلال هذا الموسم يتبين أن قيم المياه التي تفقد بواسطة التبخر تدخل في ضمنها الضائعات المائية تكون أعلى مما يتطلبه المحصول مع بدأ شهر نيسان فتصل القيم الى (٣ - ٣٧٥ ملم) وسرع الرياح بين (٣,٣ - ٤,٣ م/ثا) وأن معظم الماء الذي يضاف يفقد عن طريق التبخر لأن النباتات تكون صغيرة اذ تكون قسم التبخر (٧ر٤ر٣٩٣ر٥٤١ ملم) مقارنه بالتبخر /النتح الحقيقي للمحصول (٢٨ر٢٨٣ر٠٤ر٢٥١ ملم) شكل رقم(٨) . الا انه وباستمرار نمو النباتات وبزيادة عدد الاوراق تأخذ قيم التبخر النتح الحقيقي بالزيادة حتى بداية مرحلة النضج اذ تسجل قيم مرتفعة للأحتياج المائي (٥١ ر٤٨٧ ملم) حيث تزداد كمية المياه المفقودة بواسطة عمليات النتح من المساحات السطحية لأوراق النبات لأرتفاع قيم الحرارة التي تتراوح خلال هذه المرحلة بين (٢٩,٧ - ٣٤,٣ ملم) وبعد هذه المرحلة (مرحلة النضج) نلاحظ ان كمية التبخر / النتح الحقيقي تصل الى (١٣٣,٨٨٨ ملم) ويفقد الماء من التربة مرة ثانية بواسطة التبخر فقط لذلك فأن نسبة

التبخر / النتح الحقيقي الى التبخر تأخذ بالانخفاض في المراحل الاخيرة من نمو المحصول .

العروة الخريفية

تظهر النتائج التي تم الوصل لها وفق المعادلة التي طبقت على أشهر العروة الخريفية والمدرجة في جدول رقم (٥) وشكل رقم(٩) بأن قيم الاستهلاك المائي الحقيقي تكون منخفضة خلال شهر تموز ، حيث تصل الى (١١٦,٧٧ ملم) ثم تأخذ بالزيادة التدريجية مع استمرار نمو النبات حتى تصل أقصى معدلاتها في شهر أيلول (٢٣٠,١٣ ملم) تبدأ بعد ذلك بالانخفاض حتى نهاية تشرين الاول (١٨٢,٤مـلم) ويوضح الجدول رقم(٦) الشكل رقم(١٠) بأن قيم التبخر/ النتح الحقيقي الاستهلاك المائي مراحل النمو في العروة الخريفية لنبات الذرة الصفراء يكون منخفضاً في المراحل الاولى من الانبات اذ يبلغ (٤٣,٠٣٢ ملم) للمدة من (٧,١ ولغاية ٧,٨) في حين تأخذ تلك القيم بالزيادة في مرحلة النمو الخضري فتصل الى (٢٠٨,٢٩٧مـلم) للفترة التي تمتد بين (٧,٩ - ٨,١٢) وتزداد خلال ظهور المجموعة الزهرية الذكرية وخيوط العرانيص -(مرحلة التزهير) فتصل الى (٤٤٦,٤٠٤ ملم) والتي تمتد بين (٨-١٤/١٠).

ومما يمكن ملاحظته بأن قيم المياه التي تتطلبها الذرة الصفراء يأخذ بالانخفاض حتى نهاية مرحلة النضج ليصل الى (١١١,٦٩٨ ملم) ويظهر أيضاً من خلال تحليل العلاقة بين القيم المسجلة لدرجات الحرارة التبخر وسرع الرياح في منطقة الدراسة من جهة وقيم التبخر/ النتح الحقيقي من جهة اخرى بأن النسبة تكون منخفضة

خلال شهر آب ، إذ تصل الى (٢١٨,٥ ملم) مقارنة مع قيم التبخر المقاسة والتي تصل الى (٥٤١,٤ ملم) شكل رقم(١٠) وذلك لكون نبات الذرة الصفراء خلال هذه الفترة لايزال صغير الحجم اولا فلا يتطلب كميات كبيرة من المياه حيث ان الماء الفائض يفقد من التربة عن طريق التبخر لأرتفاع قيم الحرارة التي تتراوح بين (٣٥,٧ - ٣٦,٤م) وما يرافقها من سرع للرياح الحرارة التي تتراوح بين (٣,٦ - ٤,٣ م/ثا) .

أما بعد ذلك حيث تبدأ التفرعات وزيادة عدد الاوراق النامية وكبر مساحتها السطحية في مرحلة التزهير فأن ذلك يؤدي الى زيادة الماء المفقود عن طريق النتح فتصل القيم الى (٢٣٠,١٣ملم) وبعد الوصول الى مرحلة النضج فأن كمية المياه المفقودة بواسطة النتح من المساحات السطحية للأوراق تأخذ بالتناقص مما يؤدي ذلك الى تناقص التبخر / النتح الحقيقي والذي يتراوح بين (٢٦,٩٧ - ١٨٢ملم) للأسباب الفسيولوجية العائدة لنبات الذرة الصفراء حيث اكتمل نموه وبذلك يقل استهلاكه للماء .

وعند مقارنة قيم الاستهلاك المائي الحقيقي للذرة الصفراء (العروة الربيعية في المحافظة) والتي تصل مجموع قيمها (٧٤٧,٢٦ملم) مع قيم الاستهلاك المائي للعروة الخريفية التي تبلغ (٨٠٩,٤٦ ملم) تجد ان المزارع يفضل الزراعة الخريفية على الربيعية لعوامل ترتبط بقصر النهار خلال المرحلتين الاخيرتين من مراحل النمو خلال هذا الموسم بحيث ان العرانيص تنمو بقمة النبات بدلاً من النورة المذكرة في بعض الاصناف عند النمو عندما تقل فيها الساعات الضوئية عن(١٢ساعة) (٤٢) .

وكذلك يلاحظ المزارع بأن المحصول خلال مرحلة النضج في هذا الموسم لايتعرض لما يسمى باللفحات الحرارية فيتجنب المحصول الاصابة بالاضرار مقارنة مع العروة الربيعية التي تتزامن فيها مرحلة النضج مع الارتفاع الكبير في درجات الحرارة فضلاً عن قلة متطلباته المائية خلال هذه المرحلة التي تقل فيها الحرارة والذي يقلل من الاستغلال المفرط للمياه كما هو عليه في العروة الربيعية ، وهذا ما يجعل الذرة الصفراء افضل محاصي الحبوب انتاجاً اذا ما توفرت لها المياه اللازمة وفق احتياجاتها والظروف البيئية الملائمة (٤٣) . ووفق ذلك فأن التخطيط السليم الواجب اعتماده للتوسع في زراعتها وزيادة انتاجيتها أن يكون توزيع المياه خلال مراحل النمو للزراعة الخريفية متوافقة واحتياجات المحصول الحقيقية والمحسوبة مناخياً في المحافظة .

الاستنتاجات والتوصيات

تضمن البحث تحليلاً جغرافياً لمدى التوافق بين عناصر المناخ في محافظة النجف وزراعة وانتاج الذرة الصفراء حيث تدخل الدراسة ضمن مجال المناخ الزراعي **Agro Climatology** ومن خلال التحليل الاحصائي واستخدام المعادلات العلمية فقد توصل البحث الى عدد من الاستنتاجات أهمها :

١- يعد محصول الذرة الصفراء من المحاصيل التي لها اهميتها الكبيرة في اقتصادنا الوطني لكونه ذو أهمية غذائية للأنسان والحيوان اولاً ويشكل مادة اولية تدخل في عدد من الصناعات الضرورية كصناعة النشا والزيوت ثانياً فضلاً عن الخطط الاقتصادية للدول في التوسع في مشاريع تربية الثروة الحيوانية تتطلب التوسع في زراعة المحصول لتلبية الاحتياجات المحلية .

٢- توصل البحث الى ان اختيار محصول الذرة الصفراء والتوسع في زراعته وفق الأسس العلمية في المحافظة تتطلب دراسه دقيقة لعناصر المناخ التي يتحدد على ضوئها فترات نمو المحصول وذلك لأن عناصر المناخ هي اكثر من غيرها تأثيراً في تحديد الفترات المناسبة للنمو من العوامل الاخرى .

٣- اظهرت نتائج البحث ومن خلال العلاقة بين الخصائص الحرارية ومتطلبات المحصول المناخية بأن معدلات درجات الحرارة في المحافظة تقع ضمن متطلباته خلال مراحل زراعته ، فهي تتجاوز الحدود الدنيا للمحصول والمحددة بين (٧,٥ – ١٠ م) اذ ان شهر آذار الذي يمثل الفترة التي يزرع فيها المحصول تصل فيه الحرارة الى

(١٧,٧م) والتي هي ضمن متطلبات الحرارة في مرحلتي الانبات والنمو الخضري ، كما ان المعدلات الحرارية لاتتجاوز الحدود العليا (٤٣م) وفي ضوء ذلك فأن الخصائص الحرارية لشهر آذار وحتى شهر تموز هي الفترة الملائمة لزراعتها خلال العروة الربيعية والتي تتوافق مناخياً مع مرحلة الانبات وحتى النضج .

٤- توصل البحث ومن خلال تحليل لعناصر المناخ بأن الفترة الممتدة من شهر تموز وحتى منتصف شهر تشرين الثاني والتي تمثل العروة الخريفية هي اكثر توافقاً في زراعة ونمو المحصول ، اذ فصل النمو يصل الى (١٣٠يوماً) والذي يتطابق مع فصل نموه الذي يحدد بين (١٠٥ يوماً) كما ان معدلات درجات الحرارة خلال أشهر النمو تتراوح بين (١٧,٧ - ٣٦,٤م) وهي تقع فوق اقل معدلات الحرارة (١٠م) ولاتتجاوز (٤٣) كحرارة عليا .

٥- واثبتت حسابات قيم الحرارة المتجمعة وخلال العروتين توافقاً مناخياً مع متطلبات المحصول والتي تتراوح بين(١٥٠٠ - ٣٠٠٠م) فهي تبلغ (١٩٨٦,٤ - ٢٨٩٦,١م) وللعروتين الربيعية والخريفية وعلى التوالي .

٦- تمكن البحث ومن خلال تطبيق اكثر المعدلات العلمية توافقاً مع الخصائص المناخية في المحافظة وبأستخدام معامل المحصول **Crop Local Cofficant** بأن تلك القيم تتناقص خلال اشهر نمو المحصول تبلغ (٦٧,٨ملم) خلال شهر آذار الذي يمثل مرحلة الاثبات للعروة الربيعية وسجلت اعلى تلك القيم خلال مرحلتي النمو الخضري والتزهير (٢٨٣,١٤٥,١٤ملم) في حين تناقصت الى اقل من ٢٥١ ملم خلال شهر حزيران الذي يمثل

فترة النضج بالرغم من ارتفاع قيم الحرارة والتبخر النتح الكامن .

٧- واظهرت حسابات الاحتياجات المائية خلال مراحل النمو ان فترة الانبات الممدة بين (٣/١ - ٣/٨) تتطلب (٥ ر١٧ ملمتر) وان مرحلة النمو الخضري الممتدة بين (٣/٩ - ٤/١٢ تتطلب (١٠٨,٣٥ملمتر) وانخفضت الاحتياجات المائية (١٣٣,٨ملمتر) خلال مرحلة النضج التي تمتد بين (٦/١٥ -٧/١) .

٨- وتبين من خلال تطبيق المعادلات على مراحل نمو المحصول في العروة الخريفية بأن قيم الأستهلاك المائي الفعلي يصل الى (٤٣ملمتر) خلال الانبات التي تمتد بين (٧/١ - ٧/٨) وتزداد لتصل الى (٢٠٨,٣ملمتر) للمدة بين (٧/٩ - ٨/١٢) وسجلت اعلى قيم لتلك الاحتياجات بين (٨/١٣ - ١٠/١٤) والتي تمثل مرحلة التزهير في حين تناقص متطلبات المحصول من المياه الى ١١١,٦٩ملمتر) والذي يتوافق مع الخصائص المناخية في المحافظة .

٩- واخيراً فقد اثبتت الدراسة بأن الفترة الممدة من شهر تموز وحتى منتصف شهر تشرين الثاني والتي تمثل العروة الربيعية هي أكثر ملائمة لزراعة المحصول في المحافظة لعله قلة ساعات السطوع خلال المرحلتين الآخرتين (التزهير والنضج) وتسجل معدلات للحرارة التي تتراوح من (١ر١٧ - ٧ر٢٥م) وتناقصها مع مراحل النمو توفر الاحتياجات الحرارية المثالية لاتقل عن (١٥م) ولاتزيد عن (٣٠م) وان قيم الحرارة المتجمعة تبلغ ١ر٢٨٩٦م) وتعد قيماً حرارية مثالية . وأن سرع وخصائص الرياح تتراوح بين (٣ر٢ - ٥ر٢م/ثا) وهي معدلات اقا

مما هي عليه في مرحلتي التزهير والنضج خلال العروة الربيعية والتي تصل بين (١ر٤ - ٣ر٤م/ثا) اما خصائص الرطوبة النسبية فتتراوح بين (٣٦ -٥٣%) والتي تقل معها متطلبات المحصول للمياه خلال مرحلتي التزهير والنضج ايضاً . وهذه الخصائص المناخية تتوافق مع متطلبات مياه لمحصول الذرة الصفراء ومحسوبة مناخياً ووفق ما تقدم اعلاه فأن البحث يوصي بالآتي :

أ- ضرورة الالتزام الدقيق بمواعيد زراعة الذرة الصفراء في المحافظة وفق ما تحدده الخصائص المناخية السائدة .

ب- ضرورة اجراء تجارب على الاصناف المحلية للذرة الصفراء والعمل على تحسينها واستنباط الاصناف المحسنة التي تتلائم والخصائص المناخية المحلية .

ت- الالتزام بتوفير الاحتياجات المائية للمحصول وفق قيم الاستهلاك المائي الحقيقي وتوزيعها على مراحل النمو التي تحدد للمحصول مناخياً .

ث- ضرورة التوسع في الدراسات العلمية فيما يتعلق برطوبة التربة (محتوى رطوبة التربة : **Soil mosture content** وعلى اعماق (١٠ - ٢٠ سم) اذ ان رطوبة التربة تتحكم ايضاً في تحديد الانبات خلال العروتين اذ انها اكثر تأثير على محصول الذرة الصفراء من بقية المراحل خلال فترة النمو .

هو اخيراً يوصي الباحث بضرورة تشجيع المزارعين على زراعة الذرة الصفراء في العروة الخريفية اذ الخصائص المناخية تتوافق مع متطلبات المحصول في ساعات السطوع

والحرارة والرياح والرطوبة النسبية واحتياجات المحصول للمياه كما ان هذه الفترة تجنب المحصول الأضرار الفسيولوجية وبالتالي زيادة الانتاج وتحسين نوعيته .
والله من وراء القصد .

مصادر البحث

١- ابراهيم فريال الحاج . المناخ الزراعي ومعطياته في سوريا ، المجلة الجغرافية ، الجمعية العراقية السورية مطابع الادارة السياسية ، المجلد الرابع ، دمشق (١٩٧٩م) .

٢- احمد حسين . الذرة الصفراء . مجلة الزراعة العراقية ، مجلس البحث العلمي ، دار الكتب للطباعة والنشر (١٩٩١م) .

٣- احمد رياض عبد اللطيف . فسلجة الحاصلات الزراعية ونموها تحت الظروف المناخية الجافة . دار الكتب للطباعة والنشر (١٩٨٧م) .

٤- الانصاري ، مجيد محسن وزملائه .مبادئ المحاصيل الحلقية . دار المعرفة ، بغداد ، ١٩٨٠م) .

٥- بشير بهنام ، أضواء على بعض الجوانب المهمة في الزراعة العراقية . وزارة التخطيط ، الدائرة الزراعية (١٩٧١م) .

٦- بازرياس عادل . انتاج المحاصيل الحلقية . الطبعة الاولى ، مطبعة جامعة دمشق (١٩٦٩م) .

٧- بكتاس فاضل يوسف . ارشادات زراعية عن الذرة الصفراء . مجلة الزراعة العراقية مطبعة العمال المركزية (١٩٨٧م) .

٨- بولص حنا وخلف مهدي .زراعة المحاصيل الحلقية . بغداد (١٩٨٥) .
٩- الجنابي ، محسن علي ويوسف عبد الستار علي . المدخل في انتاج المحاصيل الحلقية . دارالكتب للطباعة والنشر ، الموصل (١٩٩٦م) .
١٠- جي كورلي ، ريشارد . الماء والارض والأنسان . ترجمة وفيق الخشاب مطبعة جامعة بغداد (١٩٧٩م) .
١١- حداد ، غانم . الاسس العامة لأنتاج المحاصيل الحلقية .مطبعة التعاونية بغداد ، (١٩٧٢م) .
١٢- الحسني ، فاضل باقر . دراسة تطبيقية للمناخ في المجالات الزراعية . مجلة الأستاذ ، مطبعة الأرشاد بغداد (١٩٨٨م) .
١٣- حسين عبد الحميد ، باقر . الذرة الشامية والذرة الرفيعة . مكتبة الانجلو مصرية (١٩٩٥م) .
١٤- الخشن علي . زراعة المحاصيل . دار المعارف ، الاسكندرية (١٩٩٣م) .
١٥- الدجيلي علي مهدي . العناصر المناخية المؤثرة في كمية الأستهلاك المائي لمحاصيل الحنطة الشعير والذرة لمحافظة بغداد . ، بابل ، واسط للمدة ١٩٨١ - ١٩٩٥ م - رسالة ماجستير ، كلية التربية ابن رشد جامعة (١٩٩٥م) .
١٦- ديكوبيكوف ، رادكايموفا . المحاصيل الحلقية في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية .ترجمة ابراهيم محمد ، مطبعة وزارة التعليم العالي ، مطبعة بغداد (١٩٩٠م) .

١٧- الربيعي ، عبد الهادي وعبد العظيم كاظم . الفسلجة النباتية بغداد ، مطبعة جامعة بغداد (١٩٨٧م) .
١٨- سبتي نزار علي ولبيب اسماعيل خليل . الهيدرولوجية الهندسية - البصرة . مطبعة جامعة البصرة (١٩٣٨م) .
١٩- شرف عبد العزيز طرع الجغرافية المناخية والنباتية . الجزء الاول ، الطبعة الثالثة ، دار المعارف ، مصر (١٩٦١م) .
٢٠- شلس ، علي حسين . الاقاليم المناخية . الطبعة الاولى . مطبعة جامعة البصرة (١٩٨١م) .
٢١- الصراف ، صادق جعفر . مبادئ علم البيئة والمناخ . مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل (١٩٨٠م) .
٢٢- العاني حكمت عباس ورعد هاشم بكر . علم البيئة ، مطبعة جامعة بغداد (١٩٨٩م) .
٢٣- علي ، حميد جلوب وضياء . الذرة الصفراء الشامية . وزارة الزراعة والري ، دار الكتب للطباعة والنشر (١٩٨٨م) .
٢٤- عبد الستار ، صفاء الدين وغازي مجيد امين واس .بي . ابحاث الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية في العراق نشره رقم (١٤) بغداد - مركز البحوث التربة واستصلاح الأراضي (١٩٧٧م) .
٢٥- العقاب ، العزي احمد محمد نعمان .علاقة المناخ بأنتاج محصول الذرة البيضاء في اليمن. لرسالة ماجستير كلية التربية - جامعة الموصل (٢٠٠٢م) .
٢٦- كف الغزال ، راضي .المحاصيل الحلقية .الجزء الاول ، الطبعة الثالثة ، مطبعة

جامعة حلب (١٩٦٧) .
٢٧- المشهداني ، ابراهيم . مبادئ واسس الجغرافية الزراعية . الطبعة الاولى ، مطبعة الارشاد بغداد (١٩٧٠م) .
٢٨- مرعي ، مخلف شلال وصباح محمود الراوي . دور المعدلات الحرارية في تحديد فقرة نمو الذرة الصفراء في العراق . مجلة الجمعية الجغرافية العراقية . العدد ٢٣.
٢٩- موسى ، علي حسن .المناخ والزراعة . نطبعة جوهر الشام ، دار الكتب ، دمشق (١٩٩٦م) .
٣٠- الورع ، حسان بشير . انتاج المحاصيل . مديرية الكتب والمطبوعات ، حلب (١٩٧٨م).
٣١- الياسين ، عدنان اسماعيل . التغير الزراعي في محافظة النجف للفترة من (١٩٥٨-١٩٧٧م) رسالة دكتوراه .كلية التربية ، جامعة بغداد (١٩٨٦م) .
٣٢- اليونس ، عبد الحميد احمد ، وفقي شاكر الشماع .محاصيل حبوب وبقول ، انتاجها واسس تحسينها ، دار الكتب للطباعة والنشر (١٩٨٨م) .
٣٣- اليونس عبد الحميد احمد .وفقي شاكر الشماع .محاصيل حبوب وبقول ونظري وعملي .دار الكتب للطباعة والنشر الموصل بدون شارع .
٣٤- اليونس عبد الحميد احمد ، وزكي عبد العباس محفوظ عبد القادر محمد .محاصيل حبوب (١٩٨٧م) .
35- WingLen Agriculture Climato Logy , Camakepressmi Kwauke , ١٩٦٥P. ٦٩٣
36- N.Kharrfa , AL-Kawaz and Ismail . Studies an Crops

Consimptine use of Water in Iraq .Un puplished , ١٩٧٣

.

الهوامش :

1- **Winglge A,Agriculture climatolog , Camakepressmi Kwauke**

٢- ابراهيم المشهداني ، مبادئ واسس الجغرافية الزراعية ، ط١ ، مطبعة الارشاد بغداد ، ١٩٧٠م ص١٥٥ .

٣- حميد جلوب علي ، ضياء بطرس ، الذرة الصفراء (الشامية) . وزارة الزراعة والري . دار الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٨٨م ، ص٣ .

٤- راكاديمو فا - ويكوبيدكوف ، المحاصيل الحقلية في المناطق الاستواء وشبه الاستواء . ترجمة خليل ابراهيم محمد ، مطبعة التعليم العالي ، بغداد ، ص٨٧ .

٥- فاضل يونس بكتاس ، ارشادات زراعية عن الذرة الصفراء ، مجلة الزراعة العراقية ، مطبعة العمال المركزية ١٩٨٧ ص٦ .

٦- ابراهيم المشهداني ، مبادئ واسس الجغرافية الزراعية . المصدر السابق . ص١٦٢ .

٧- حكمت عباس العاني ورعد هاشم بكر ، علم البيئة ، مطبعة جامعة بغداد ، ١٩٨٩م ص٥٢ .

٨- محسن علي الجنابي ، يونس عبد القادر علي ، المدخل في انتاج المحاصيل الحقلية ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ، ١٩٩٦م ص١٩٣ .

٩- عبد الحميد احمد اليونس ، ووفقي شاكر الشماع ، محاصيل حبوب وبقول ، نظري وعملي ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل بدون تاريخ ص١١٩ .

١٠-حسين احمد . مجلة الزراعة العراقية ،

مجلس البحث العلمي ، دار الكتب للطباعة والنشر ١٩٩١ص٩٨ .
١١-عادل بازرباس ، انتاج المحاصيل الحلقية ، الطبعة الاولى مطبعة جامعة دمشق ، ١٩٦٩م ص١١٨.
١٢-مخلف شلال مرعي وصباح محمود الراوي ، دور المعدلات الحرارية في تحديد فترة نمو الذرة الصفراء في العراق ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية العدد ٢٣ ، ١٩٨٩م ، ص٩٥ .
١٣-عبد الحميد احمد اليونس ، وفقي الشماع ، محاصيل حبوب وبقول . انتاجها واسس تحسينها ، دار الكتب للطباعة والنشر ١٩٨٨م ص٣ .
١٤-غانم حداد ، الاسس العامة لأنتاج المحاصيل الحلقية ، المطبعة التعاونية ، ١٩٧٢م ص٧٠ .
١٥-علي علي الخشن ، زراعة المحاصيل ، دار المعارف ، الاسكندرية ١٩٦٣م ص١٧٠ .
١٦-عادل بازرياس ، زراعة المحاصيل الحقلية ، مصدر سابق ، ص١١٨ .
١٧-مجيد محسن الانصاري وزملائه . مبادئ المحاصيل الحقلية ، بغداد ، دار المعرفة ، ١٩٨٠ ، ص٥٩.
١٨-مجيد محسن الانصاري وزملائه . مبادئ المحاصيل الحقلية ، مصدر سابق ص٥٩ .
١٩-الحرارة المتجمعة = معدل درجات حرارة شهر النمو - درجة حرارة صفر النمو × عدد ايام فترة النمو . راجع : عبد العزيز طيرح شرف ، الجغرافية المناخية والنباتية ، ج ، ط٣ دار المعارف ، مصر ١٩٦١م ص٢٦٨ .

٢٠-فاضل الحسني ، دراسة تطبيقية للمناخ في المجالات الزراعية مجلة للأستاذ ، مطبعة الارشاد ، بغداد ١٩٨٨م ص٢٣٦ .
٢١-فريال الحاج ابراهيم ، المناخ الزراعي ، ومعطياته في سوريا ، المجلة الجغرافية ، الجمعية الجغرافية السورية ، مطابع الادارة السياسية المجلة الرابعة دمشق ، حزيران ، ١٩٧٩م ص٧ .
٢٢-عدنان اسماعيل الياسين ، التغير الزراعي في محافظة نينوى للفترة من ١٩٥٨ - ١٩٧٧م ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة بغداد ، ١٩٦٨ ص٥٠٥ .
٢٣-علي مهدي الدجيلي . العناصر المناخية المؤثرة في كمية الاستهلاك المائي لمحاصيل الحنطة والشعير والذرة لمحافظات : بغداد ، بابل ، واسط للمدة من ١٩٨١ - ١٩٩٠م ، رسالة ماجستير ، كلية التربية (ابن رشد) جامعة بغداد . ١٩٩٥م .ص٦٠
٢٤-عبد الهادي الربيعي وعبد العظيم كاظم ، الفسلجة النباتية . بغداد ، مطبعة جامعة بغداد ١٩٧٨ ص١٠٧ .
٢٥- نزار علي السبتي ولبيب اسماعيل ، الهيدرولوجية الهندسية ، البصرة ، مطبعة جامعة البصرة ، ١٩٨٣م ، ص٥٢ .
٢٦-راضي كف الغزال ، المحاصيل الحقلية ، الجزء الاول الطبعة الثالثة ، مطبعة جامعة حلب ، ١٩٧٦م ، ص٥٤ .
٢٧-محافظة النجف ، مديرية زراعة النجف . قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة .
٢٨-عبد الحميد احمد اليونس ووفقي شاكر

الشماع ، محاصيل حبوب وبقول ، مصدر سابق ص١١٩.
٢٩-حسان بشير الورع ، انتاج المحاصيل ، مديرية الكتب والمطبوعات ، حلب ، ١٩٧٨ ص٧٧ .
٣٠-عبد الحميد احمد اليونس وزكي عبد العباس ومحفوظ عبد القادر محمد . محاصيل الحبوب .١٩٨٧ م ص٢٥٣ .
٣١-العزي احمد محمد نعمان العقاب ، علاقة المناخ بانتاج محصول الذرة البيضاء في اليمن . رسالة ماجستير كلية التربية ، جامعة الموصل آذار ٢٠٠٢م ص٩٩ .
٣٢-صادق جعفر الصراف ، مبادئ علم البيئة والمناخ ، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ١٩٨٠م ص٢٧٢ .
٣٣-رياض عبد اللطيف احمد ، فسلجة الحاصلات الزراعية ونموها تحت الظروف الجافة دار الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٨٧م ص٤١٩ .
٣٤-علي حسن موسى ، المناخ والزراعة ، مطبعة جوهرة الشام ، دار الكتب ، دمشق ١٩٩٦م ص١٢٥ .
٣٥-اعتمد معدل الحرارة والذي لايقل عن (٦٤ف) أو(١٨م) كمعيار للمناخ الجاف المداري الحار حسب تصنيف كوبن **koppen** .
٣٦- صفاء الدين عبد الستار وغازي مجيد أمين وأس . بي . أبحاث الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية (نشرة رقم١٤) بغداد مركز ابحاث التربة واستصلاح الاراضي ، ١٩ ٧٧ ص٩١ .
٣٧-عبد الحميد احمد اليونس ووفقي شاكر الشماع ، محاصيل حبوب وبقول . مصدر سابق

ص١١٨.
٣٨-عبد الحميد محمد حسنين . الذرة الشامية والذرة الرفيعة ، مكتبة الانجلو مصرية. ١٩٩٥م ص٢٤٧ .
٣٩-بهنام بشير . أضواء على بعض الجوانب المهمة في الزراعة العراقية ، وزارة التخطيط ، الدائرة الزراعية، ١٩٧١ .
٤٠-ريتشارد جي كورلي. الماء والارض والانسان ، ترجمة وفيق الخشاب ، مطبعة جامعة بغداد ١٩٧٩م ص٢٦٤ .
٤١-اعتمد البحث على أكثر المعادلات التجريبية في منطقة الفرات الاوسط والذي يقع محافظة النجف ضمنه وهي معادلة (نجيب خروف المعدل) في استخراج قيم التبخر/ النتح الكامن والتي تعتمد على العناصر المناخية السائدة وهي ١,٣٠ **E TO= C.P.TC** .
حيث ان **ETO** = التبخر / النتح الكامن (ملم) .
P= النسبة المئوية لعدد ساعات النهار في الشهر بالنسبة لعددها في السنة وتحسب (**P**) من خلال الموقع بالنسبة لدوائر العرض وفق جدول خاص .
TC= معدل درجات الحرارة الشهري (م) .
C= معامل المحصول المحلي **Locality Cofficient**
ويحسب لكل موقع من معدلات البيانات المناخية المتوفرة للأشهر حزيران ، تموز ، آب وحسب المعادلة التالية : **C = 0.22(I+R/N) (9.90+W/100)(10.5RH)(0.97+E/100)**
Nويعني = معدل ساعات سطوع الشمس الفعلية .
N= معدل ساعات السطوح النظرية للمنطقة

ونستخرج من جداول خاصة .٠

W= سرع الرياح كم / ساعة وهي مقاسة ايضاً .

RH= الرطوبة النسبية (%) .

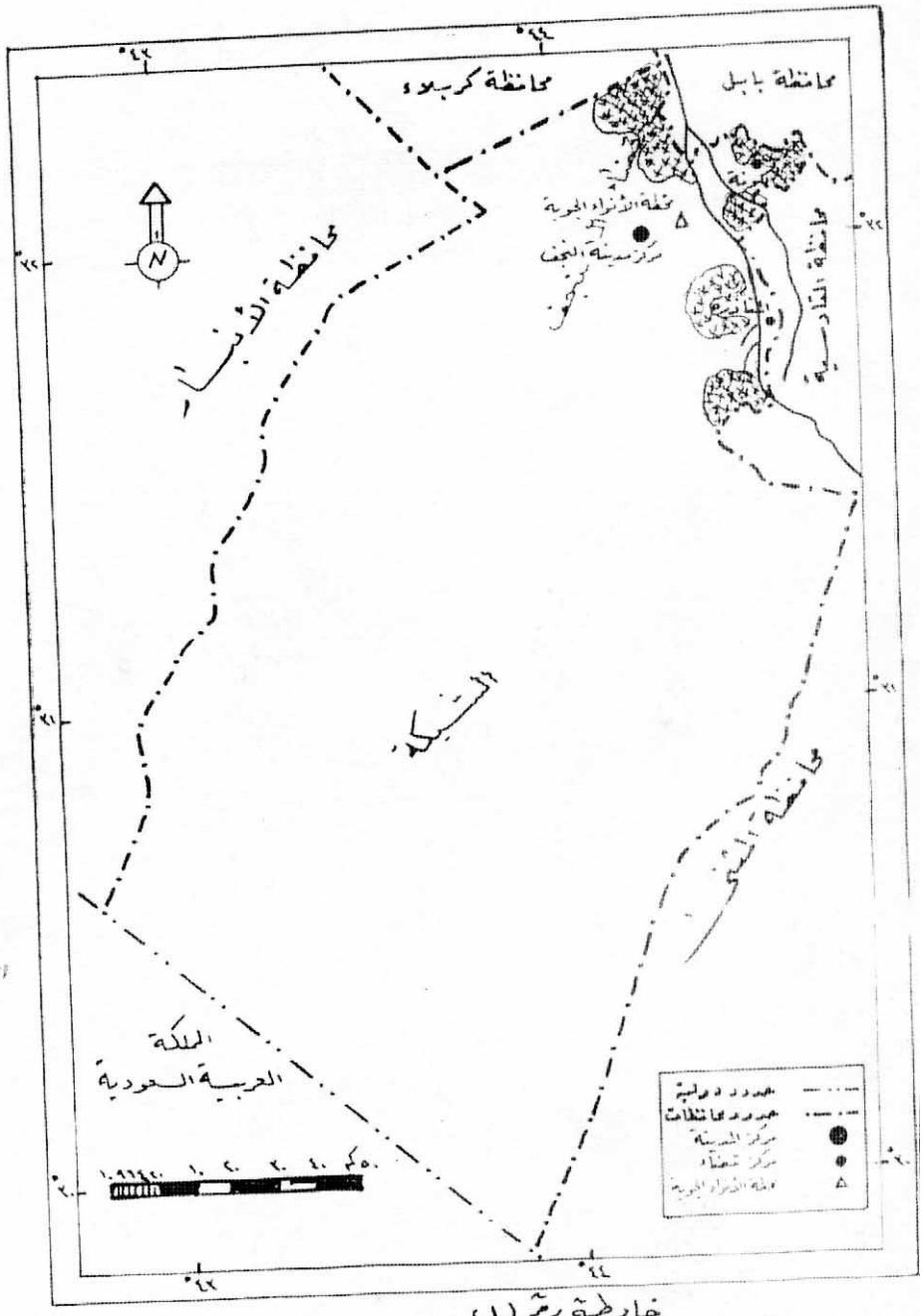
E= ارتفاع المنطقة عن مستوى سطح البحر (متر)

راجع في ذلك :

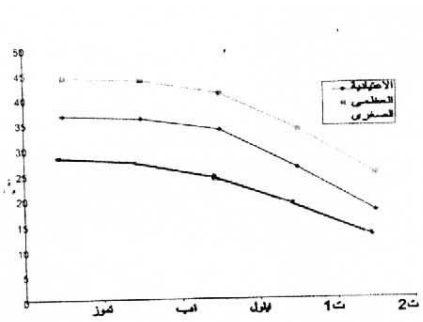
N.S.Kharrufa , simply fied eguation of Evapatrau spination in ariderqion , Betrage Zur Hydrotorgre – 5394719985 .p.43.

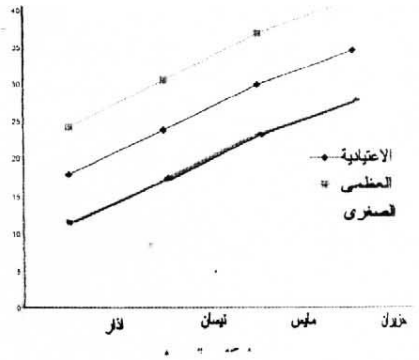
٤٢ – حنابولص وخلف مهدي ، زراعة المحاصيل الحقلية ، بغداد ١٩٨٥ ، ص١١١ .

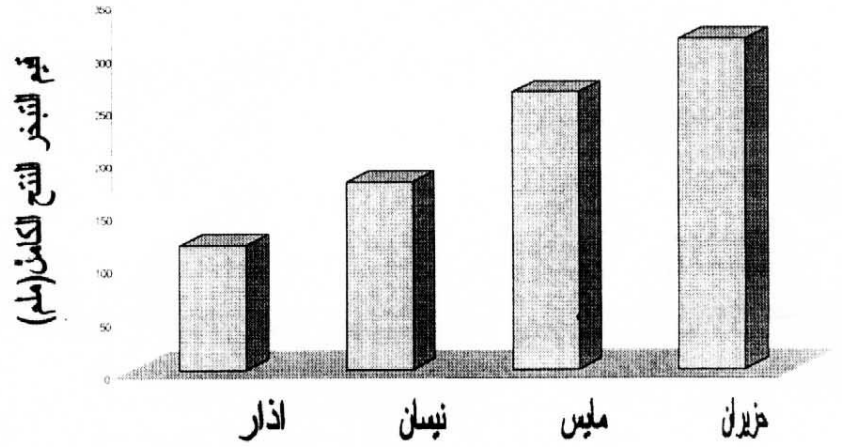
٤٣ – عبد الحميد احمد اليونس وفقي شاكر الشماع . محاصيل حبوب وبقول ، مصدر سابق ص٨٩.

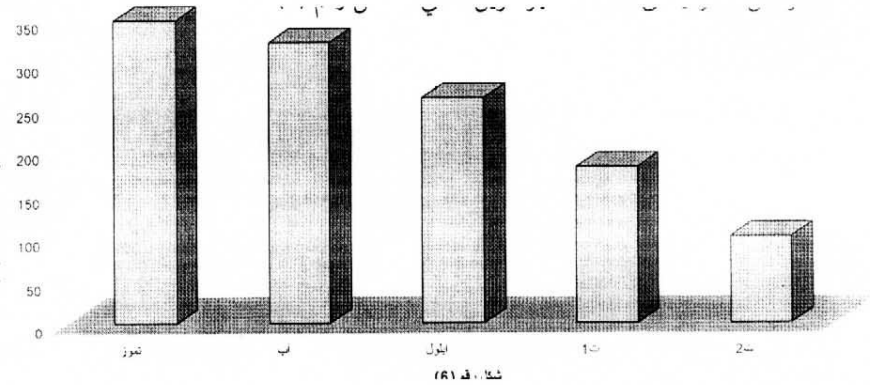

محافظة كربلاء
محافظة بابل
محافظة الديوانية
محافظة المثنى
محافظة النجف
محطة الأنواء الجوية
مركز مدينة النجف
السماوة
المملكة
العربية السعودية
N
٠ ٢٠ ٤٠ ٦٠ ٨٠ ١٠٠ كم
١:٩٩٦٤٠٠
حدود دولية
حدود محافظات
مركز المدينة
مركز قضاء
محطة الأنواء الجوية

خارطة رقم (١)

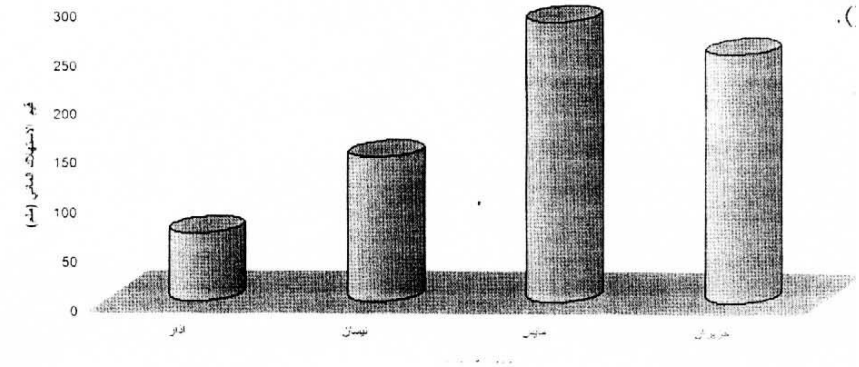

الاعتيادية
العظمى
الصغرى

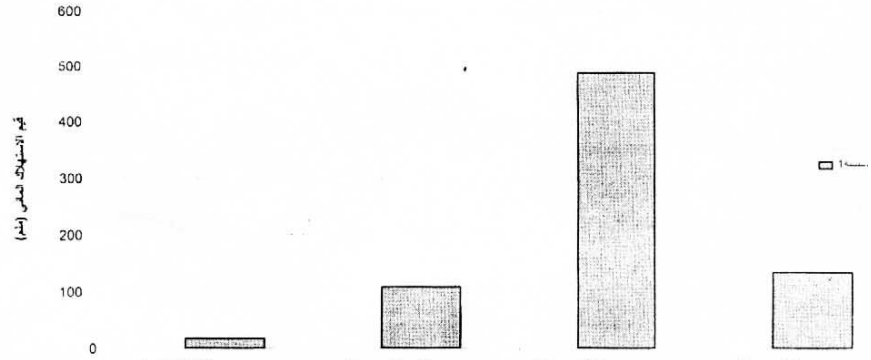

الاعتيادية
العظمى
الصغرى
اذار
نيسان
مايس
حزيران


قيم التبخر النتح الكامن(ملم)
اذار
نيسان
مايس
حزيران


350
300
250
200
150
100
50
0
تموز
آب
ايلول
ت1
ت2

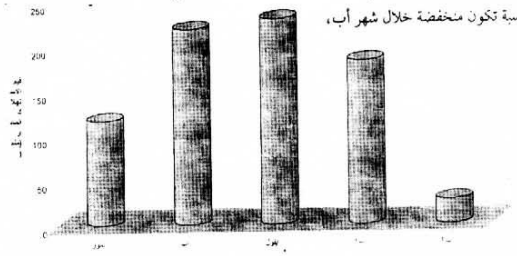
شكل (٤٨)





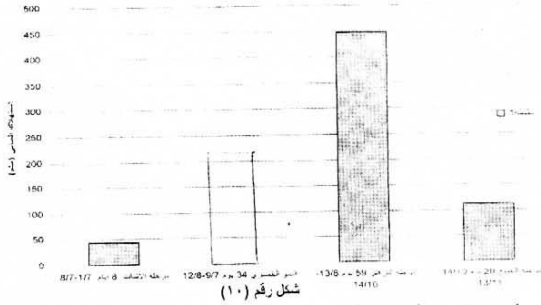
(٣/١ – ٣/٨) (٣/٩ – ٤/١٢) (٤/١٣ – ٦/١٤) (٦/١٥ – ٧/١)

باد النسبة تكون منخفضة خلال شهر آب،



شكل رقم (٩)

كميات الاستهلاك المائي خلال اشهر نمو الذرة الصفراء (ملم) (العروة) الخريفية في محافظة النجف



شكل رقم (١٠)

كميات الاستهلاك المائي الحقيقي خلال مراحل نمو الذرة الصفراء في محافظة النجف