وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ديالى
كلية التربية للعلوم الإنسانية
قسم الجغرافية

اثر المناخ في الري التكميلي لمحصولي القمح والشعير في قضاء بلدروز

رسالة قدمها الطالب

ماهر ثامر سعيد فريح
النداوي

إلى
مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية / جامعة ديالى
وهي جزء من متطلبات نيل درجة
ماجستير آداب في الجغرافية الطبيعية

بإشراف الدكتور

فليح حسن كاظم الاموي

١٤٣٥هـ ٢٠١٤ م

(((الإهداء)))

الى النبي الأمي الذي أرسله اللّه رحمةً للعالمين ... محمد (ص)

إلى من كان لهم الفضل بعد اللّه في وجودي... ينبوع الرحمة والمحبة والحنان ... أبي وأمي.

إلى من أشدد بهم أزري ... سندي في حياتي ... إخوتي.

إلى القناديل التي تضيء سمائي ... أخواتي .

إلى رفاق دربي وأحبتي ... جميع أصدقائي .

الى الشموع التي أضاءت لي طريق العلم...أساتذتي.

الى الذين ضحوا بأرواحهم لأجل الوطن.شهداء العراق.

إلى أهالي قضاء بلدروز الأعزاء...

أهدي جهدي هذا

حباً ... واعتزازاً ... ووفاء

.... ✍

شُكر وامتنان

الحمدُ لله حمد الشاكرين ، وأشكره على نعمه كلها وصل الله على حبيبه ورسوله الكريم وأله الطيبين الطاهرين وأصحابه المنتجبين .

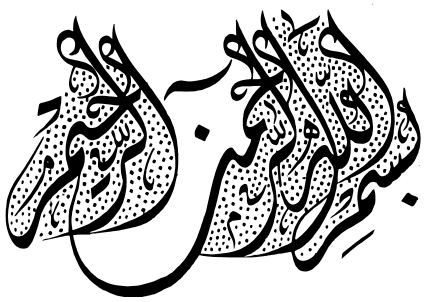
أجد من دواعي العرفان بالجميل ، بعد أتمام هذه الرسالة أن أقدم شكري وتقديري إلى الأستاذ المشرف الدكتور**(فليح حسن كاظم الاموي)** لما بذله من جهد معي لاتمام هذه الرسالة . وكل الشكر والامتنان والحب والوفاء لاساتذي ومشرفي الاول الدكتور **(منعم نصيف جاسم المزروعي)** إذ غمر هذه الرسالة بفيض علمه وسديد توجيهاته وأرائه العلمية القيمة والمتابعة الجدية طول مدة الكتابة.

واتقدم بالشكر والتقدير الى الاستاذ الدكتور **(صباح محمود الرواي)** من جامعة الانبار على مساعدته لي وتزويدي بالمعلومات القيمة.

كما أتقدم بالتقدير والامتنان إلى أساتذتي الأفاضل في قسم الجغرافية والى زملائي كافة الذين تعاونوا معي واخص منهم بالذكر السادة**(جاسم محمد النداوي وضياء الدين حسين الساعدي)** والسيد**(محمد عطية العزاوي)** والسيد **(محمد يوسف وسمي المخزومي)** أخي وسندي ، كما أشكر كافة الموظفين بالدوائر الرسمية المعنية بالبحث لما أبدوه لي من تسهيلات في توفير المعلومات والإحصائيات والخرائط ذات العلاقة بموضوع البحث.

كما أشكر الإخوة والأخوات القائمين على المكتبات وبشكل خاص العاملين في مكتبة قسم الجغرافية في كلية التربية ابن رشد، ومكتبة قسم الجغرافية في كلية الآداب ، جامعة بغداد،والمكتبة العامة في كلية التربية ، جامعة ديالى ، والمكتبة المركزية في قضاء بلدروز.

وأخيراً أسأل الله عز وجل ، أن أكون قد وفقت في إنجاز هذه الرسالة .



﴿ فَلْيَنْظُرْ الإِنسَانُ إِلَى طَعَامِهِ ﴿٢٤﴾ أَنَّا صَبَبْنَا الْمَاءَ صَبًّا ﴿٢٥﴾
ثُمَّ شَقَقْنَا الأَرْضَ شَقًّا ﴿٢٦﴾ فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا ﴿٢٧﴾ ﴾

صدق الله العظيم

سورة عبس
الآيات (٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٧)

بسم الله الرحمن الرحيم

إقرار المشرف

أقر إن إعداد هذه الرسالة الموسومة (**اثر المناخ في الري التكميلي لمحصولي القمح والشعير في قضاء بلدروز**) التي تقدم بها الطالب (**ماهر ثامر سعيد**) قد جرت تحت إشرافي في جامعة ديالى – كلية التربية للعلوم الإنسانية ، وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير آداب في الجغرافية الطبيعية .

المشرف

الاستاذ الدكتور

فليح حسن كاظم الاموي

التأريخ : / /٢٠١٤

التوقيع :

استناداً إلى التوصيات المتوافرة ، أُرشح هذه الرسالة للمناقشة .

الاستاذ الدكتور

محمد يوسف حاجم

رئيس قسم الجغرافية

التأريخ : / /٢٠١٤

التوقيع :

بسم الله الرحمن الرحيم

إقرار الخبير اللغوي

أقر بأنني قد قرأت هذه الرسالة الموسومة بـ(**اثر المناخ في الري التكميلي لمحصولي القمح والشعير في قضاء بلدروز**) التي قدمها الطالب (**ماهر ثامر سعيد**) إلى مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية – جامعة ديالى، وهي جزءًا من متطلبات نيل درجة ماجستير آداب في الجغرافية الطبيعية ، وقد وجدتها صالحة من الناحية اللغوية.

الاسم :

التأريخ : / /٢٠١٤

التوقيع :

إقرار الخبير العلمي

أقر بأنني قد قرأت هذه الرسالة الموسومة **بـ(اثر المناخ في الري التكميلي لمحصولي القمح والشعير في قضاء بلدروز)** التي قدمها الطالب (**ماهر ثامر سعيد**) إلى مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية / جامعة ديالى– قسم الجغرافية ، وهي جزءًا من متطلبات نيل درجة ماجستير آداب في الجغرافية الطبيعية، وقد وجدتها صالحة من الناحية العلمية .

الاسم :

التأريخ : / /٢٠١٤

التوقيع :

إقرار لجنة المناقشة

نحن أعضاء لجنة المناقشة نقر بأننا قد اطلعنا على الرسالة الموسومة **بـ(اثر المناخ في الري التكميلي لمحصولي القمح والشعير في قضاء بلدروز)** المقدمة من قبل الطالب **(ماهر ثامر سعيد)** وقد ناقشناه في محتوياتها وفيما له علاقة بها ونقرُّ إنها جديرة بالقبول لنيل درجة ماجستير في الجغرافية الطبيعية ، بتقدير ( ) .

التوقيع :
أ.د علي عبد الزهرة كاظم الوائلي
رئيس اللجنة
التاريخ : / /٢٠١٤

التوقيع :
أ.د رعد رحيم حمود العزاوي
عضو اللجنة
التاريخ : / /٢٠١٤

التوقيع :
م.د أزهار سلمان هادي الجبوري
عضو اللجنة
التاريخ : / /٢٠١٤

التوقيع :
أ.د فليح حسن كاظم الاموي
عضواً ومشرفاً
التاريخ : / /٢٠١٤

صدّقت من مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية / **جامعة ديالى .**

عميد كلية التربية للعلوم الإنسانية / **جامعة ديالى**

التوقيع :

الاسم : نصيف جاسم محمد

التأريخ : / /٢٠١٤

فهرس المحتويات

١. قائمة المحتويات

ت	الموضوع	الصفحة
	البدايات	
	الإهداء	أ
	الشكر والامتنان	ب
	مستخلص البحث	ت
	فهارس ومحتويات البحث	ث
١	قائمة الموضوعات	ج
٢	قائمة الجداول	ح
٣	قائمة الأشكال	خ
٤	قائمة الخرائط	د
٥	قائمة الصور	ذ
	المقدمة	١
الفصل الاول	الاطار النظري	
١	مشكلة البحث	٣
٢	فرضية البحث	٣
٣	هدف البحث	٤
٤	اهمية البحث	٤
٥	حدود منطقة الدراسة	٥
٦	منهجية البحث	٨
٧	الدراسات السابقة	٨
٨	محتوى الدراسة	١٠
الفصل الثاني	الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة	

فهرس المحتويات

١	السطح	١٣
٢	التربة	١٧
٣	المناخ	٢٢
٤	الموارد المائية	٥٠
٥	النبات الطبيعي	٦٣
الفصل الثالث	متطلبات المحاصيل المدروسة	
١	تحديد فترة نمو محصولي القمح والشعير	٦٦
٢	المتطلبات المناخية	٧١
٣	المتطلبات المائية لمحصولي القمح والشعير	١٠٣
الفصل الرابع	تقدير الموازنة المائية المناخية	
١	تقدير الموازنة المائية المناخية	١٠٨
٢	العجز والفائض المائي في منطقة الدراسة	١٢٦
٣	الاحتياجات المائية حسب طرق الري	١٤٩
	الاستنتاجات والتوصيات	
اولاً	الاستنتاجات	١٦٣
ثانياً	التوصيات	١٦٤
	مراجع ومصادر الرسالة	١٦٦
	الملاحق	

فهرس المحتويات

٢. قائمة الجــداول

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
١	المعدلات الشهرية والسنوية للسطوع الشمسي في محطتي الخالص وخانقين للمدة من (٢٠٠١ – ٢٠١٢)	٢٦
٢	المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة (م)° لمحطتي الخالص وخانقين للمدة من (٢٠١١ – ٢٠١٢)	٣٠
٣	المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى (م)	٣٣
٤	المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة الصغرى	٣٥
٥	المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح م/ثا في محطتي الخالص وخانقين للمدة من (٢٠٠١ – ٢٠١٢)	٣٩
٦	النسب المئوية لمعدلات تكرار الرياح الشهرية والسنوية ضمن قطاعات الدائرة الاتجاهية للمدة (٢٠٠١ – ٢٠١٢)	٤٢
٧	المعدلات الشهري والسنوية لكميات الامطار الساقطة ب (ملم) في محطتي الخالص وخانقين للمدة من (٢٠٠١ – ٢٠١٢)	٤٦
٨	المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية (%) في محطتي الخالص وخانقين للمدة من (٢٠٠١ – ٢٠١٢)	٤٩
٩	طول فصل نمو محصولي القمح والشعير في منطقة الدراسة	٧١
١٠	معدلات السطوع الشمسي (الفعلي) ساعة / اليوم خلال مرحل نمو المحصولين في محطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ – ٢٠١٢)	٧٥
١١	يوضح العلاقة بين مدة نبات المحصول ودرجة حرارة (م)	٧٧
١٢	معدل درجات الحرارة (م°) خلال مراحل نمو المحصولين في محطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ – ٢٠١٢)	٧٩
١٣	الحدود الحرارية خلال مرحل نمو محصول القمح في قضاء بلدروز	٨٠

فهرس المحتويات

١٤	الحدود الحرارية خلال مرحلة نمو محصول الشعير في قضاء بلدروز	٨١
١٥	معدل درجات الحرارة الدنيا (م°) خلال مراحل نمو القمح في محطتي الخالص وخانقين (٢٠٠١- ٢٠١٢)	٨٤
١٦	معدل درجات الحرارة الدنيا (م) خلال مراحل نمو محصول الشعير في محطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ – ٢٠١٢)	٨٦
١٧	معدل درجات الحرارة العليا(م) خلال مراحل نمو محصول القمح في محطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠١٢.٢٠٠١)	٨٨
١٨	معدل درجات الحرارة العليا (م°) خلال مراحل نمو محصول الشعير في محطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ – ٢٠١٢)	٩٠
١٩	معدلات درجات الحرارة المثلى (م°) لمراحل نمو محصول القمح في محطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠١٢.٢٠٠١)	٩١
٢٠	درجات المثلى (م°) خلال مراحل نمو محصول الشعير في محطتي الخالص وخانقين للمدة(٢٠١٢.٢٠٠١)	٩٣
٢١	درجة الحرارة المتجمعة (م°) خلال مراحل نمو محصول القمح في محطتي الخالص وخانقين للمدة(٢٠١٢.٢٠٠١)	٩٥
٢٢	درجة الحرارة المتجمعة (م°) خلال مراحل نمو محصول الشعير في محطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠١٢.٢٠٠١)	٩٦
٢٣	المعدلات الشهرية والسنوية للعواصف الغبارية لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١٠- ٢٠١٢) في منطقة الدراسة	١٠٠
٢٤	مقدار النقص او الزيادة للإمطار عن المتطلبات المائية لمحصولي القمح والشعير خلال فصل النمو (ملم)	١٠٥
٢٥	النسب المئوية لعدد ساعات سطوع الشمس في الشهر بالنسبة لعددها في السنة (P) مع المعدلات الشهرية والسنوية للتبخر/ النتح الممكن (ملم) في منطقة الدراسة وحسب معادلة نجيب خروفة	١١٢

فهرس المحتويات

٢٦	المعدلات الشهرية والسنوية للتبخر/ النتح الممكن (ملم) في منطقة الدراسة وحسب معادلة بليني ـ كريدل	١١٤
٢٧	قيم المطر الفعال حسب طريقة سلوخوز بروم	١١٥
٢٨	معدلات الامطار الفعالة في محطتي الخالص وخانقين	١١٥
٢٩	المعامل النباتي لمحصولي القمح والشعير	١١٦
٣٠	كمية الاستهلاك المائي (ملم) لمحصولي القمح والشعير في منطقة الدراسة حسب معادلة نجيب خروفة	١١٧
٣١	كمية الاستهلاك المائي (ملم) لمحصولي القمح والشعير في منطقة الدراسة حسب معادلة بليني كريدل	١١٧
٣٢	الموازنة المائية (ملم) لمحصول القمح في منطقة الدراسة حسب معادلة خروفة	١١٩
٣٣	الموازنة المائية (ملم) لمحصول القمح في منطقة الدراسة حسب معادلة بليني كريدل	١٢١
٣٤	الموازنة المائية (ملم) لمحصول الشعير في منطقة الدراسة حسب معادلة خروفة	١٢٣
٣٥	الموازنة المائية(ملم) لمحصول الشعير في منطقة الدراسة حسب معادلة بليني كريدل	١٢٥
٣٦	الموازنة المائية المناخية لمحطتي الخالص وخانقين ،حسب معادلة نجيب خروفة (١) الامطار(٢) التبخر/انتح الممكن(٣) العجز او الفائض المائي /ملم ،للفترة من (٢٠٠١. ٢٠١٢)	١٢٧
٣٧	الموازنة المائية المناخية لمحطتي الخالص وخانقين ،حسب معادلة بليني ـ كريدل (١) الامطار(٢) التبخر/انتح الممكن(٣) العجز او الفائض المائي /ملم ،للفترة من (٢٠٠١. ٢٠١٢)	١٣٠
٣٨	يبين السعة الحقلية ونقطة الذبول لترب مختلفة النسجة	١٣٤
٣٩	توزيع المؤشرات الشتوية لمحصولي القمح والشعير للموسم(٢٠١٢-٢٠١٣) بالدونم حسب بيانات الشعب الزراعية الموجودة في منطقة الدراسة وحسب مصادر الارواء	١٣٩
٤٠	الاحتياجات المائية للري سيحا لمحصول القمح حسب معادلة خروفة	١٥١

٤١	احتياجات الماء للري بالرش لمحصول القمح حسب معادلة خروفة	١٥٢
٤٢	احتياجات الماء سيحا لمحصول الشعير حسب معادلة خروفة	١٥٣
٤٣	الاحتياجات المائية للري بالرش لمحصول الشعير حسب معادلة خروفة	١٥٤
٤٤	الاحتياجات المائية للري سيحا لمحصول القمح حسب معادلة بليني ـ كريدل	١٥٦
٤٥	احتياجات الماء للري بالرش لمحصول القمح حسب معادلة بليني ـ كريدل	١٥٧
٤٦	احتياجات الماء سيحا لمحصول الشعير حسب معادلة بليني ـ كريدل	١٥٨
٤٧	الاحتياجات المائية للري بالرش لمحصول الشعير حسب معادلة بليني ـ كريدل	١٥٩

٣. قائمة الأشكال

رقم الشكل	العنوان	الصفحة
١-	المعدلات الشهرية والسنوية للسطوع الشمسي في محطتي الخالص وخانقين للمدة من (٢٠٠١ – ٢٠١٢)	٢٧
٢-	المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة (م °)	٣١
٣-	المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى	٣٣
٤-	المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة الصغرى	٣٥
٥-	المعدلات الشهرية والسنوية السرعة الرياح م /ثا	٣٩
٦-	النسب المئوية لمعدلات تكرار الرياح الشهرية والسنوية ضمن قطاعات الدائرة الاتجاهية للمدة (٢٠٠١ – ٢٠١٢)	٤٢
٧-	المعدلات الشهرية السنوية لكميات الامطار	٤٧
٨-	المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية (%)	٥٠
٩	الموازنة المائية لمحصول القمح (ملم) في منطقة الدراسة حسب معادلة خروفة	١١٩
١٠	الموازنة المائية لمحصول القمح في منطقة الدراسة حسب معادلة بليني كريدل	١٢١

فهرس المحتويات

١١	الموازنة المائية (ملم) لمحصول الشعير في منطقة الدراسة حسب معادلة خروفة	١٢٣
١٢	الموازنة المائية لمحصول القمح في منطقة الدراسة حسب معادلة بليني كريدل	١٢٥
١٣	الموازنة المائية المناخية لمحطتي الخالص وخانقين ،حسب معادلة نجيب خروفة (١) الامطار(٢) التبخر/انتح الممكن(٣) العجز او الفائض المائي /ملم ،للفترة من (٢٠٠١. ٢٠١٢)	١٢٨
١٤	الموازنة المائية المناخية لمحطتي الخالص وخانقين ،حسب معادلة بليني ـ كريدل (١) الامطار(٢) التبخر/انتح الممكن(٣) العجز او الفائض المائي /ملم ،للفترة من (٢٠٠١. ٢٠١٢)	١٣١
١٥	الاحتياجات المائية للري سيحا لمحصول القمح حسب معادلة خروفة	١٥٢
١٦	الاحتياجات المائية للري بالرش لمحصول القمح حسب معادلة خروفة	١٥٣
١٧	احتياجات الماء للري سيحاً لمحصول الشعير حسب معادلة خروفة	١٥٤
١٨	احتياجات الماء للري بالرش لمحصول الشعير حسب معادلة خروفة	١٥٥
١٩	احتياجات الماء سيحا لمحصول القمح حسب معادلة بليني ـ كريدل	١٥٧
٢٠	احتياجات الماء بالرش لمحصول القمح حسب معادلة بليني ـ كريدل	١٥٨
٢١	الاحتياجات المائية للري سيحاً لمحصول الشعير حسب معادلة بليني ـ كريدل	١٥٩
٢٢	الاحتياجات المائية للري بالرش لمحصول الشعير حسب معادلة بليني ـ كريدل	١٦٠

فهرس المحتويات

٤. قائمة الخرائــط

رقم الخريطة	العنوان	الصفحة
١	موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق ومحافظة ديالى	٧
٢	طبوغرافية السطح في منطقة الدراسة	١٦
٣	اصناف الترب في منطقة الدراسة	١٩
٤	خطوط الحرارة المتساوية في العراق	٢٩
٥	خطوط الامطار المتساوية في العراق ومنطقة الدراسة	٤٥
٦	يوضح المشاريع الاروائية المتفرعة من ناظم الصدر المشترك	٥٥
٧	الانهار والوديان الحدودية المشتركة في منطقة الدراسة	٥٩

٥. قائمة الصور

رقم الصورة	العنوان	الصفحة
١	مرحلة التزهير وظهور السنابل لمحصول القمح في منطقة الدراسة	٧٠
٢	مرحلة التزهير وظهور السنابل لمحصول الشعير في منطقة الدراسة	٧٠
٣	طريقة الغمر الكلي للحقل في منطقة الدراسة	١٤١
٤	مضخة لرفع الماء من الابار في ناحية مندلي	١٤٥
٥	منظومة للري بالرش في منطقة الدراسة	١٤٧

مستخلص البحث

المستخلص :-

تهدف الدراسة الى تحديد دور المناخ في الري التكميلي لزراعة محصولي القمح والشعير في قضاء بلدروز الذي يقع في الطرف الجنوبي الشرقي من محافظة ديالى ، لبيان مدى تاثير عناصر المناخ على زراعة المحصولين ومقارنة كميات الامطار الساقطة مع الاحتياجات المائية لكل محصول وتقدير الموازنة المائية المناخية وايجاد مقدار العجز المائي وتعويضه بالري ،

هذا ماتم السعي من أجله من خلال هذه الدراسة التي جاءت في أربعة فصول ،حيث تم عرض الاطار النظري في الفصل الاول .

والخصائص الطبيعية المتمثلة بالسطح والتربة والمناخ والموارد المائية التي لها دور في نجاح زراعة المحاصيل الزراعية وتم شرحها في الفصل الثاني .

وتم تحديد المتطلبات المناخية من اشعاع شمسي ودرجات حرارة ورياح وامطار بشكل عام لمحصولي القمح والشعير خلال مراحل النمو المختلفة التي تبدأ من مرحلة الزراعة والانبات الى مرحلة النضج والحصاد ،ومن ثم مقارنة هذه المتطلبات بمناخ منطقة الدراسة ضمن مراحل النمو لمعرفة مدى التوافق او عدم التوافق لاي عنصر من عناصر المناخ خلال الموسم الزراعي ، وكذلك معرفة المتطلبات المائية للمحصولين .

ثم تمت دراسة الموازنة المائية المناخية لكل محصول ، وقد استخدمت معادلة خروفة وبليني ـ كريدل في تقدير الموازنة المائية المناخية وتحديد كمية الاستهلاك المائي للمحصولين ومقارنتها مع كمية الأمطار الساقطة في منطقة الدراسة لاستخراج مقدار الفائض او العجز المائي ،وتحديد رطوبة التربة ، ومن ثم دراسة الري التكميلي وانواعه ، وتقدير الاحتياجات المائية لكل محصول حسب طرق الري المتبعة في منطقة الدراسة .

الإطار النظري

المقدمة

للمناخ دور رئيس في الري التكميلي لمحصولي القمح والشعير في قضاء بلدروز، ومن المعروف أن محصولي القمح والشعير يعتبران من المحاصيل المهمة وهما يسهمان بشكل كبير في تحسين الوضع الاقتصادي لاي بلد ، واستخدامهما كغذاء رئيس للسكان ، لذلك يجب الاهتمام بهما والعمل على نجاح زراعتها وتهيئة الظروف المناسبة لهما في منطقة الدراسة .

اعتمد الباحث على البيانات المناخية لمحطتي الخالص وخانقين لوقوعهما ضمن المحافظة واعتبارها من اقرب المحطات على منطقة الدراسة وللمدة (٢٠٠١- ٢٠١٢) باعتبارها دورة مناخية صغرى من أجل سير البحث والتوصل الى نتائج دقيقة لمعرفة مدى تأثير المناخ على المتطلبات المائية اللازمة لمحصولي القمح والشعير وتحديد طريقة الري المناسبة لارواء هذين المحصولين . ان من اهم التحديات التي تواجه زراعة هذين المحصولين هو قلة سقوط الأمطار ، وتذبذبها من موسم لأخرى ، وحتى وان سقطت بكميات كبيرة فإنها قد لاتتناسب ومراحل النمو المختلفة ، ومن أخطر المراحل التي يمر بها المحصول هو الوصول الى درجة الذبول والهلاك عند انعدام سقوط الأمطار وسيادة الجفاف ،أن قلة سقوط الأمطار في منطقة الدراسة يرافقها ارتفاع في درجات الحرارة الأمر الذي يؤدي الى زيادة كمية التبخر/النتح من التربة والنباتات وبالتالي نفاذ الرطوبة من التربة والماء من النبات و سيؤدي ذلك الى ذبول النبات وموته . لذلك فنجاح أي محصول زراعي يعتمد على طبيعة المناخ السائد في المنطقة،على الرغم من أهمية العوامل الطبيعية الأخرى من السطح والتربة والموارد المائية ،مما يجعل انتاجها اقل قياسا بالمناطق ذات المناخ المناسب.

خلال هذا البحث سيتم دراسة المتطلبات المناخية التي تناسب نمو هذين المحصولين في كل مرحلة من مراحل النمو فضلاً عن معرفة الآثار السلبية التي تسببها عناصر المناخ على كل محصول ، وتحديد كمية التبخر من التربة والنتح من النبات نفسه من خلال استخدام الموازنة المائية والتي يتم عن طريقها معرفة الفائض او العجز المائي تبعا للاختلافات الزمنية والتذبذبات المناخية في منطقة الدراسة .

وتوفير معطيات دقيقة لمعدلات الاستهلاك المائي لكلا المحصولين والتي تمكننا من معرفة حاجة النبات المثلى للمياه تبعا لمراحل النمو ، وتعطي الامكانية لتحديد كميات ومواعيد الارواء ،فضلاً عن أمكانية تحديد انظمة الري الناجحة والفاعلة في منطقة الدراسة .

١.١ مشكلة البحث .

تتمثل مشكلة البحث بمايلي:

١. ما هو اثر المناخ دور في الري التكميلي لمحصولي القمح والشعير في قضاء بلدروز؟

اما المشاكل الفرعية فهي:

٢. هل كميات الأمطار الساقطة خلال الموسم الزراعي تسد حاجة المحصولين المائية ولجميع مراحل النمو؟

٣. ماهي كمية الاحتياجات الاروائية لاتمام زراعة وانبات المحصولين ؟

٢.١ فرضية البحث .

١. للمناخ أثر في الري التكميلي لمحصولي القمح والشعير في قضاء بلدروز .

٢ـ ان كميات الامطار الساقطة خلال الموسم الزراعي غير كافية لسد احتياجات المحصولين المائية ولكافة مراحل النمو، اي يوجد هناك عجز مائي كبير في منطقة الدراسة ، وللتغلب عليه يجب ري المحاصيل ريات اضافية من أجل ضمان استمرارية النمو والنضج وتحقيق انتاجية جيدة .

٣ـ ان العجز المائي لمنطقة الدراسة يتطلب تحديد قيمة الاحتياجات المائية لارواء المحصولين .

٣.١ هدف البحث .

يهدف البحث الى معرفة أثر كل عنصر من العناصر المناخية على المحاصيل المدروسة ومدى ملاءمتها لكل مرحلة من مراحل النمو ، ومعرفة كمية الامطار الساقطة خلال الموسم الزراعي وكمية المياه التي يحتاجها كل محصول لاتمام عمليات النمو والنضج ، ومعرفة عدد الريات اللازمة والتي تسد من كمية العجز المائي الحاصل بسبب قلة سقوط الامطار في منطقة الدراسة ، والكشف عن سبل تدعيم الزراعة بالري التكميلي واتباع أفضل الطرق الممكنة في الري والتي تحقق كفاءة عالية في ارواء المحاصيل من اجل تحقيق انتاجية عالية وبأقل كمية من المياه ،وتوجيه الفلاحين وحثهم على استعمال طرق الري الحديثة من اجل ترشيد المياه وعدم الاسراف فيها وعدم اتباع الاساليب التقليدية المتمثلة بغمر الحقول بالمياه وهدر كميات كبيره منها لان استخدام هذا الاسلوب سيعرض النبات الى الضعف والهلاك وزيادة ملوحة التربة وعدم صلاحيتها للزراعة .

٤.١ اهمية البحث .

١ـ يعد محصولا القمح والشعير من المحاصيل الزراعية المهمة باعتبارهما من المصادر الاساسية للغذاء ، فضلاً عن اهميتهما الاقتصادية الكبيرة .

٢. يتناول البحث أكبر الاقضية التابعة لمحافظة ديالى من حيث المساحة .

٣ـ يعتبر قضاء بلدروز من الاقضية الزراعية المهمة والذي له دور كبير في سد الاحتياجات الغذائية والاقتصادية للبلد ، اذ توجد فيه مساحات واسعة من الاراضي الزراعية تجعله مؤهلاً لزراعة كافة انواع المحاصيل وفي مقدمتها محصولا القمح والشعير.

٤. معرفة مقدار العجز المائي في منطقة الدراسة والتي يمكن من خلالها معرفة كمية المياه اللازمة اضافتها لسد حاجة المحصولين المائية خلال مراحل النمو المختلفة .

٥ـ الحد من استخدام الطرق التقليدية في الري واتباع الطرق الحديثة بسبب كفاءتها الاروائية العالية مع التقنين في كمية المياه .

٦ـ اهميته في تعريف المزارع بالاوقات المناسبة للزراعة ومعرفة حاجة المحصول الى المياه في كل مرحلة من مراحل النمو وعدد الريات المطلوبة ، وتهيئة الظروف الملائمة لنجاح العمليات الزراعية من حراثة وتسوية جيدة للارض للحفاظ على رطوبة التربة وسهولة الري واستخدام البذور المحسنة والاسمدة التي تزيد من خصوبة التربة .

١.٥ حدود منطقة الدراسة .

١. الحدود المكانية :

يعد قضاء بلدروز أحد الاقضية الستة التابعة لمحافظة ديالى ، اذ تقسم المحافظة من الناحية الادارية الى قضاء بعقوبة والخالص وبلدروز والمقدادية وخانقين وكفري . ويحتل قضاء بلدروز القسم الاكبر من الجزء الشرقي لمحافظة ديالى . تنظر الخريطة (١). اما بالنسبة للموقع الفلكي فأن القضاء يقع بين دائرتي عرض (٣٣° و ٣٠ ٣٤°) شمالاً، وبين خطي طول (٤٥° و ٣٠ ٤٦°) شرقاً [١].

ويحد القضاء من جهة الشمال قضاء خانقين ومن الشمال والشمال الغربي قضاء المقدادية ، ومن جهة الجنوب محافظة واسط ومن الجنوب الغربي محافظة بغداد ، ومن جهة الشرق تحده ايران ومن الغرب قضاء بعقوبة [٢].

---

(١) ضياء الدين حسين عسكر الساعدي ، امكانات زراعة المحاصيل الحقلية في قضاء بلدروز وسبل تطويرها ، رسالة ماجستير (غيرمنشورة)،كلية التربية ، جامعة ديالى ،٢٠١٢، ص٣١ .

(٢). محمد فالح حرج الدايني ، المشروع الاروائي الحديث في قضاء بلدروز،اطروحة دكتوراه "غير منشورة" ،كلية التربية (ابن رشد) ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٠ ، ص١٥.

. واهم الوحدات الادارية التابعة لقضاء بلدروز هي :

١ـ ناحيـة قزانيـة :ـ وهـي اكبـر الوحـدات الاداريـة مسـاحة ، و تبلـغ مسـاحتها (٣٢٤٨)كم٢ ، ونسبتها (٥١،٧%) من مجموع مساحة القضاء .

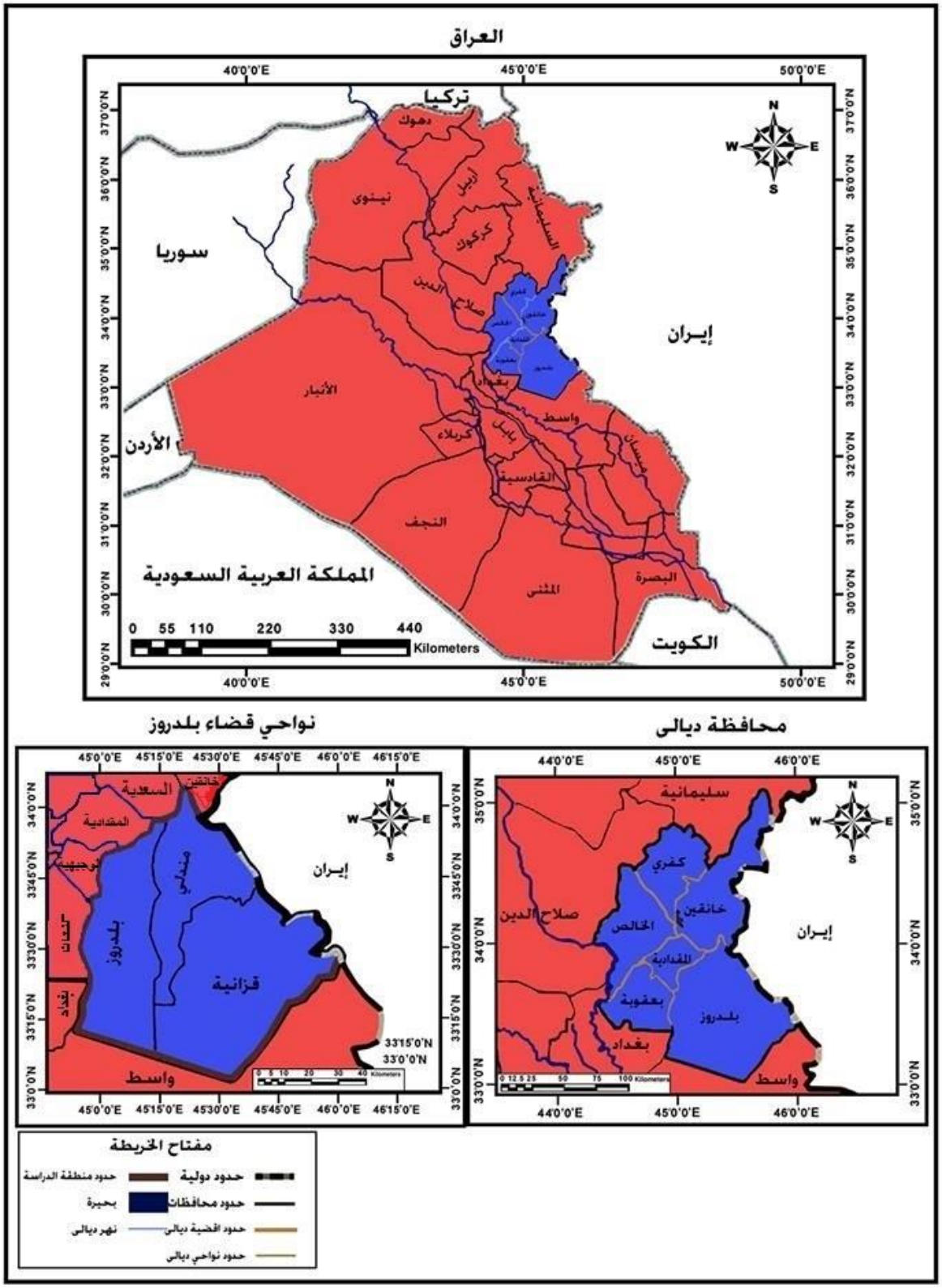
٢. مركز قضاء بلدروز:ـ ويأتي بالمرتبة الثانية من حيث المساحة ، اذ تبلغ مساحته (١٨٤٠)كم٢ ، ونسبته (٢٩،٢%) من مجموع مساحة القضاء .

٣ـ ناحيـة منـدلي :ـ وتـأتي بالمرتبـة الثالثـة مـن حيـث المسـاحة ، وتبلـغ مسـاحتها (١١٩٢)كم٢، ونسبتها (١٨،٩%) من مجموع مساحة قضاء بلدروز .

٢. الحدود الزمانية :

امتـدت الدراسـة مـن سـنة (٢٠٠١ ــ ٢٠١٢) لمعرفـة مـدى تـأثير العناصـر المناخية على الري التكملي للمحصولين خلال هذه الفترة .ومعرفة كمية الاستهلاك المـائي لكـل محصـول وكميـة الميـاه التـي يتطلبهـا المحصـولين خـلال مراحـل النمـو المختلفة .

الخريطة (١) موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق ومحافظة ديالى



المصدر:من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة العراق الادارية وخريطة محافظة ديالى الادارية بمقياس ١: ٥٠٠٠٠٠

٦.١ منهجية البحث .

اعتمد البحث على المنهج الاستقرائي الذي يبدأ من الخاص وينتهي بالعام اي يتم وضع قاعدة اساسية للبيانات المناخية المستحصلة من هيئة الانواء الجوية العراقية . مع اتباع المنهج الوصفي والإحصائي ، والعمل المكتبي تضمن اعتماد الباحث مجموعة مؤلفات من كتب ورسائل واطاريح جامعية وتقارير وبحوث ومجلات علمية ومنشورات احصائية من مصادر مكتبية تخص المعلومات التي تتعلق بموضوع البحث من أجل الوصول الى نتائج رقمية دقيقة وتفسير دور العوامل المناخية وتحديد علاقاتها زمانياً في منطقة الدراسة .

٧.١ الدراسات السابقة .

١ـ دراسة فليح حسن كاظم الاموي (١٩٩٧): وتناولت هذه الدراسة اثر المناخ في انتاجية محاصيل الخضراوات في محافظة ديالى وقد توصلت هذه الدراسة الى اهم العناصر المناخية التي تؤثر في انتاجية المحاصيل الصيفية والشتوية واهم الاحتياجات المناخية والمائية التي تتطلبها خلال مراحل النمو [١] .

٢. دراسة محمد فالح حرج الدايني (٢٠٠٠): وتناولت هذه الدراسة المشروع الاروائي الحديث في قضاء بلدروز وتضمنت منطقة الدراسة وبين دور هذا المشروع في الاستخدامات البشرية والزراعة واهميته في استصلاح الاراضي الزراعية وتقدير المساحات المزروعة والتي تعتمد في اروائها على مياه هذا المشروع [٢] .

---

(١) فليح حسن كاظم الاموي ، اثر المناخ في انتاجية محاصيل الخضراوات في محافظة ديالى ، اطروحة دكتوراه (غيرمنشورة)،كلية الاداب ،جامعة بغداد ،١٩٩٧.

(٢) محمد فالح حرج الدايني ، المشروع الاروائي الحديث في قضاء بلدروز ،اطروحة دكتوراه (غيرمنشورة)،كلية التربية (ابن رشد)،جامعة بغداد ،٢٠٠٠.

٣. دراسة رشيد سعدون محمد العبادي (٢٠١٢): وقد تناولت ادارة الموارد المائية في حوض ديالى وتنميتهة وقد استخدم البيانات الاحصائية الخاصة بالتصريف الشهري والسنوي لنهر ديالى وكميه المياه التي تغذيه من الروافد التي تقع خارج وداخل العراق واهم هذه الروافد وكيفية ادراة هذه المياه واستثمارها [١] .

٤ـ دراسة ضياء الدين حسين عسكر الساعدي (٢٠١٢): وكانت الرسالة بعنوان "امكانات زراعة المحاصيل الحقلية في قضاء بلدروز وسبل تطويرها" وتناول فيها مساحة الاراضي المزروعة بالمحاصيل الحقلية واهم المشاريع التي تروي هذه المحاصيل وبين اهم السبل التي تؤدي الى تطوير الزراعة في قضاء بلدروز[٢] .

٥ـ احمد فضل احمد سعد (٢٠٠٤) ، المناخ وعلاقته بإنتاج محاصيل القمح والذرة الرفيعة و الشامية في الجمهورية اليمنية وتوصلت هذه الدراسة الى معرفة اهم العناصر المناخية التي لها علاقة بانتاج المحصولين ومدى تأثيرها على الانتاج ونوعيته ومعرفة الظروف الملائمة لانتاج محصولي القمح والذرة [٣].

٦ـ طالب احمد عبد الرزاق عاشور(٢٠٠٧)، تناولت تقييم دور المناخ في الاقتصاد الزراعي للمنطقة الجبلية وشبه الجبلية في العراق حيث بين مدى تأثير عناصر المناخ على الزراعة شمال العراق وقد استعمل معامل الارتباط لبيان وتقيم دور المناخ في الاقتصاد الزراعي [٤].

٧ـ عبد الرزاق خيون خضير جاسم آل محيميد (٢٠٠٨)، تناولت الموازنة المائية المناخية في العراق وأثرها في الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في إقليم المناخ الجاف وقد درس الموازنة المائية في منطقة الدراسة وتوصل الى مقدار

---

(١) رشيد سعدون محمد حسن العبادي ،ادارة الموارد المائية في حوض ديالى وتنميتها دراسة في جغرافية الموارد المائية ،اطروحة دكتوراة (غ م)،كلية الاداب ، جامعة بغداد ،٢٠١٢.

(٢) ضياء الدين حسين عسكر الساعدي ، امكانات زراعة المحاصيل الحقلية في قضاء بلدروز وسبل تطويرها ، رسالة ماجستير(غيرمنشورة)،كلية التربية ، جامعة ديالى ،٢٠١٢.

(٣) احمد فضل احمد سعد ، المناخ وعلاقته بانتاج محاصيل القمح والذرة الرفيعة والشامية في الجمهورية اليمنية ،اطروحة دكتوراه "غ م"،كلية الاداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٤.

(٤)طالب احمد عبد الرزاق ، تقيم دور الاقتصاد الزراعي في المنطقة الجبلية وشبه الجبلية في العراق ، اطروحة دكتوراه "غ م" ،كلية الاداب،جامعة بغداد ،٢٠٠٧ .

العجز او الفائض المائي في المنطقة وتوصل الى مقدار الاحتياجات المائية لكلا المحصولين [١].

٨.١ هيكلية البحث .

تضمن البحث اربعة فصول فضلا عن المقدمة والمستخلص ، وقد تناول الفصل الاول الاطار النظري ويشمل مشكلة البحث والفرضية ، وهدف البحث ،وأهمية البحث ، منهجية البحث ، وحدود منطقة الدراسة ، والدراسات السابقة ومحتوى البحث وبعض المصطلحات التعريفية .

وتناول الفصل الثاني دراسة الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة ، السطح ، التربة ،المناخ ويشمل (الاشعاع الشمسي ، درجات الحرارة ، الرياح ، الامطار ، الرطوبة النسبية) ،الموارد المائية ، النبات الطبيعي .

وتناول الفصل الثالث المتطلبات المناخية من (الاشعاع الشمسي ، درجات الحرارة ، الرياح ،الامطار) ، والمتطلبات المائية للمحاصيل المزروعة .

واخيراً تناول الفصل الرابع تقدير الموازنة المائية المناخية ،العجز والفائض المائي ، رطوبة التربة ، الري التكميلي وانواعه ،الاحتياجات المائية للمحاصيل المدروسة حسب طرق الري في منطقة الدراسة .

ونهاية البحث تتمثل بمجموعة من الاستنتاجات والتوصيات التي تناولت الحلول المناسبة للمشكلات التي تواجه زراعة محصولي القمح والشعير في قضاء بلدروز .

---

(١)عبد الرزاق خيون خضير ال محيميد ،الموازنة المائية المناخية في العراق واثرها في الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في اقليم شبه الجاف ، اطروحة دكتوراه "غ م" كلية الاداب ،جامعة البصرة ،٢٠٠٨.

الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة

الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة :

لكل منطقة خصائص طبيعية تتميز بها عن المناطق الأخرى . وفي هذا الفصل تم توضيح أهم الخصائص البيئية الطبيعية لمنطقة الدراسة من سطح المنطقة وطبيعة التربة والمناخ السائد والموارد المائية والنبات الطبيعي .

٢-١ السطح :- يمكن تقسيم سطح منطقة الدراسة الى قسمين هما :-

١- المنطقة المتموجة

٢- المنطقة السهلية

١) المنطقة المتموجة (شبه جبلية)

اطلق بعض الباحثين على المنطقة المتموجة اسماء عديدة منها منطقة التلال ، لأنها أشبه بالتلال منها بالجبال ، ومنهم من أطلق عليها تسمية مقدمة الجبال ، كما اطلق عليها المنطقة المتموجة . ومناخياً سميت منطقة الاستبس الرطبة ، وزراعياً سميت بالمنطقة الديمية (المطرية) ، وتقع ما بين الأراضي الصحراوية وشبه الصحراوية الجافة من جهة الجنوب والغرب والمنطقة الشمالية والشمالية الشرقية من جهة أخرى [١].

يتراوح ارتفاع المنطقة المتموجة مابين (٤٠٠ – ١٠٠٠) متر فوق مستوى سطح البحر ، وأرضها قليلة الوعورة والانحدار وذات تضرس غير شديد وذلك بسب التواءاتها البسيطة وتلالها المتباعدة عن بعضها والتي تحصر بينها احواض وأودية

(١) احمد عبد الرزاق عاشور ، تقيم دور المناخ في الاقتصاد الزراعي للمنطقة الجبلية وشبه الجبلية في العراق ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٧ ، ص ١٨.

أشبه ما تكون بالهضاب الفسيحة والسهول المتموجة ، إن الترسبات السطحية غطت بعض هذه الهضاب والسهول مما جعل ترتيبها خصبة وصالحة للزراعة [١] .

من أقسام السطح الموجودة في منطقة الدراسة هي المنطقة المتموجة والمتمثلة بسلسة جبال حمرين والتي تفصل المنطقة الجبلية عن المنطقة السهلية ، والتي تبدأ من مضيق الفتحة (شمال بيجي) حتى نهر ديالى وتسير الحدود مع سلسة جبال حمرين التي أطلق عليها ياقوت الحموي اسم (بارما) [٢] .

إذ تقطع هذه السلسة نهر العظيم عند السد القديم المعروف باسم (بند العظيم) . ثم تقطع نهر ديالى عند سد ديالى في منصورية الجبل ويواصل امتداده إلى الحدود الإيرانية العراقية قرب مندلي [٣].

سلسة حمرين التي تحادد إقليم الروابي من جهة الجنوب وتفصل بينه وبين السهل الفيضي الذي يقع شرق المجرى الأدنى لنهر دجلة تأخذ اتجاهاً ممتداً من الجنوب الشرقي الى الشمال الغربي بطول (١٦٠) كم ويبلغ أعظم اتساع وارتفاع لها في قسمها الأوسط حيث تعلو ذراها إلى نحو (٥٢٧) م قرب نهر دجلة ويقل ارتفاعها في الشمال الغربي وفي الجنوب الشرقي بحيث يصل ارتفاعها قرب نهر ديالى إلى نحو(٢٠٠م) [٤]. تعتمد الاراضي المتموجة في منطقة الدراسة على مياه الامطار الساقطة وعلى الانهار الموسمية التي تجري في فصل الشتاء في ارواء المحاصيل الزراعية وخاصةً محصولي القمح والشعير ويتم حرث هذه الاراضي بشكل عرضي على انحدار الارض لمنع التربة من الانجراف وامتصاص اكبر كمية من المياه .

٢) المنطقة السهلية (السهل الفيضي)

---

(١) شاكر خصباك ، العراق الشمالي ، دراسة لنواحيه الطبيعية والبشرية ، مطبعة شفيق ، بغداد٩٧٣ ، ص٣٧ .

(٢)- عباس فاضل السعدي ، ياقوت الحموي، دراسة في التراث الجغرافي العربي ، دار الطليعة بيروت، ١٩٩٢، ص ٨٢ .

(٣)- عباس فاضل السعدي ، جغرافية العراق ، مصدر سابق ، ص ٢٩ -٣٠ .

(٤)- إبراهيم شريف ، الموقع الجغرافي للعراق وأثره في تأريخه العام حتى الفتح الاسلامي ، مصدر سابق ، ص٨٢- ٨٣ .

تعد هذه المنطقة جزءاً من سهل العراق الرسوبي ، الذي اسهم في تكوينها كل من نهر ديالى والوديان والسيول المنحدرة من المرتفعات الشرقية . وهذه المنطقة يقسمها نهر ديالى الى قسمين رئيسين ، أيمن وأيسر النهر ، والجانب الايمن اكثر انبساطاً من الجانب الايسر ، لأن الاخير تتخلله بعض المرتفعات والهضاب الواطئة وتزداد هذه المرتفعات ارتفاعاً نحو الشمال الشرقي . والى الشرق من السهل الرسوبي تمتد السهول المعروفة بالحافة الشرقية للسهل الرسوبي [١].الخريطة (٢).

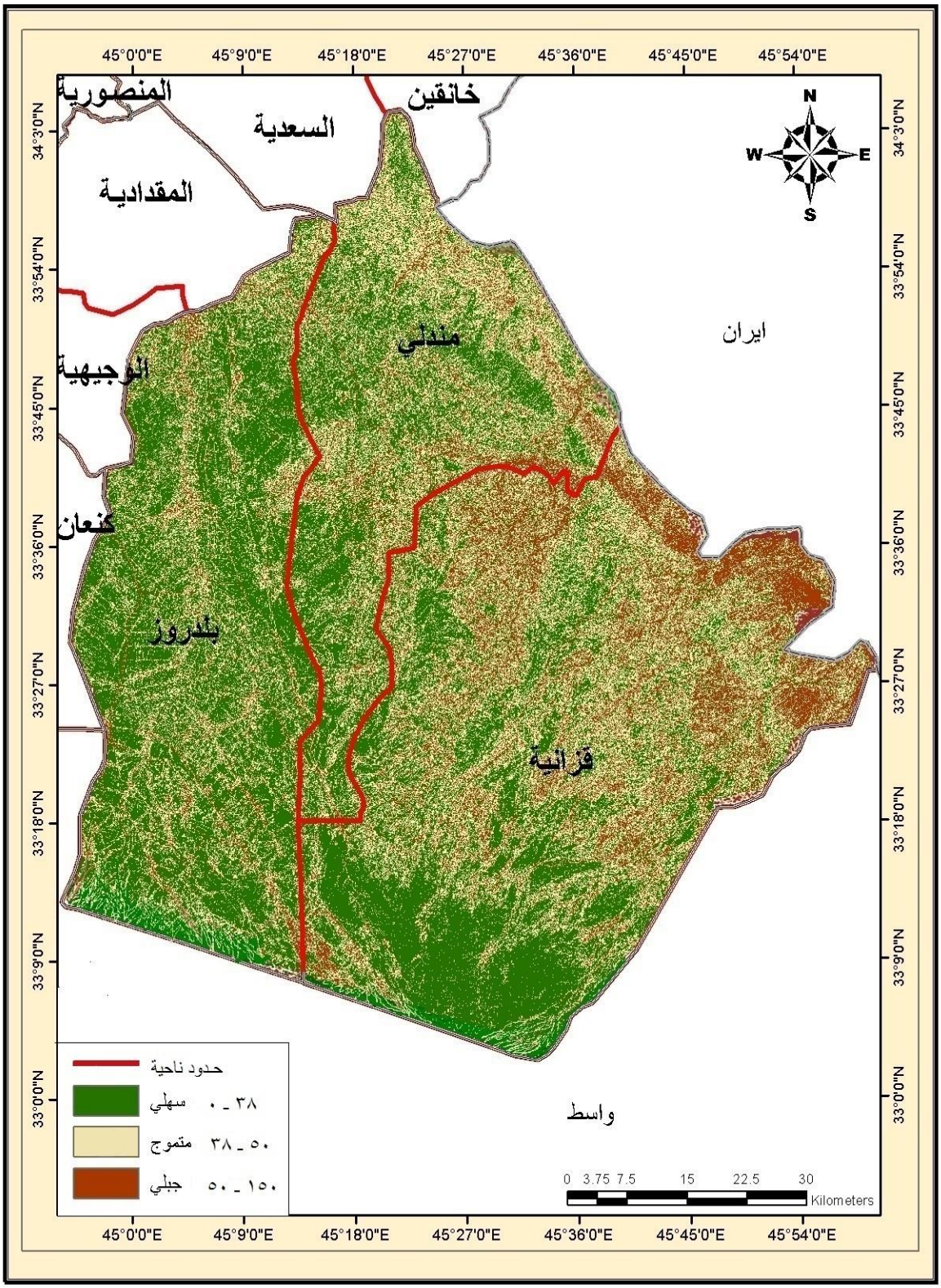
وبالقرب من الحدود الشرقية تمتد الدالات المروحية والتي هي عبارة عن دلتا صغيرة و وديان كونتها الانهار الصغيرة المنحدرة من جهة الشرق وتمتد من جنوب خانقين الى مندلي ، ومن اهم هذه المراوح هي مروحة مندلي ، التي كونها وادي حران والتي تعتبر من افضل المناطق الزراعية في مندلي . وتتميز هذه المنطقة بسهولة الارواء بسب انبساط الارض واستوائها، والمروحة الغرينية أو الفيضية تكونت بواسطة الانهار والجداول التي تنحدر من الجبال الايرانية الى السهل الفيضي وتقل سرعتها فجأة وترسب معظم ما تحمله من الفتات فتبقى مناطق رسوبية تسمى(سهول المروحة)[٢].ان المنطقة السهلية تنحصر بين الحدود العراقية الايرانية شرقاً ، ونهر دجلة غرباً ، وتلال حمرين من الشمال وصولاً الى الحدود الادارية لمحافظة واسط جنوباً ، وارتفاعها يتراوح ما بين (٤٩ – ٥٦) متر فوق مستوى سطح البحر [٣].

(١) رياض ابراهيم السعدي ، ناحية هبهب دراسة في الجغرافية الزراعية واستغلال الارض ، رسالة ماجستير "غير منشورة " ، جامعة عين شمس ، ١٩٧٠ ، ص ١٢ .

(٢) ضياء الدين حسين عسكر الساعدي ، مصدر سابق ، ص ٣٨ .

(٣) كوردن هستد ، الاسس الطبيعية الجغرافية العراق ، تعريب محمد جاسم الخلف ، ط١، المطبعة العربية ، بغداد ، ١٩٤٨، ص ٢٥ .

خريطة (٣) طبوغرافية السطح في منطقة ألدراسة



المصدر : من عمل الباحث بالأعتماد على المرئية الفضائية للقمر الصناعي الامريكي (Land sat ETM) الملتقطة عام ٢٠٠٧

٢-٢ التربة :- Soil

التربة هي الغطاء الرقيق من المفتتات الصخرية التي تغطي سطح الارض ، ويتراوح سمكها بين بضع سنتمترات الى عدة امتار [١] ويهتم الجغرافي بدراسة التربة ونوعها ومكوناتها من أجل معرفة مدى خصوبتها وصلاحيتها للإنتاج الزراعي . حيث ان دراسة خصائص التربة من حيث تكوينها ونسجتها ونفاذيتها من الامور المهمة التي ينبغي تحديدها عند وضع اي سياسة اروائية او زراعية ، لأن هذه الخصائص هي التي تحدد نوعية المحاصيل الملائمة للزراعة . وتحدد طرق الري التي يمكن اعتمادها في ظل الظروف المناخية ووفرة المياه .

ان لكل نوع من الترب طريقة ري خاصة بها واختيار محاصيل زراعية تتلاءم مع كل نوع منها . فهناك ترب رملية وأخرى طينية وترب مزيجية تجمع بين الرملية والطينية ولكل منها نسيج وقوام ولون وسمك يختلف عن الاخر . فالتربة الرملية تميز بأنها شديدة المسامية وتسمح بنفاذ الماء الى الاعماق دون الاحتفاظ به والاستفادة منه مما يؤدي الى زيادة حصة المياه الارضية ونقص في حصة المياه السطحية ، اما التربة الطينية فتكون عكس ذلك ، اذ تتميز بنسيج ناعم وحبيبات ناعمة لا تسمح بنفاذ الماء الى الاعماق. وتعتبر التربة المزيجيه بأنها أفضل أنواع الترب واصلحها للزراعة . تتكون التربة من اربعة مكونات أساسية وهي المواد المعدنية غير العضوية ، والمواد العضوية ، والماء، والهواء [٢] .

---

(١) ابراهيم شريف ، التربة تكوينها وتوزيعها انوعها وصيانتها ، الموسعة الجامعية للطباعة والنشر ، الاسكندرية ، ١٩٦٠ ، ص ١ .

(2) – James . G . Gruick shank , soil Geography , new town Abbol ; David and chorles , 1974 , p , 32 .

ان تربة منطقة الدراسة هي جزء من تربة محافظة ديالى ، والتي هي جزء من تربة السهل الرسوبي وتعتبر من أفضل انواع الترب الصالحة للزراعة في العراق والوطن العربي . اما أهم انواع الترب في منطقة الدراسة فهي ، خريطة (٣):-

١- ترب كتوف الانهار الطبيعية :-

ترب كتوف الانهار عبارة عن أخاديد طويلة على جانبي قناة النهر تنشأ عن عمليات الترسب النهري اثناء موسم الفيضانات [١] . تمتد على شكل نطاق ضيق على جانبي نهر الروز القديم . وغالباً ما تكون مرتفعة بحدود (١-٢) م فوق مستوى الاراضي المجاورة ، اما مكوناته الرئيسة فتتمثل بالغرين بنسبة (٤٦%) ، والصلصال(١١%)، والرمل(٦%)[٢] فيها. وتعد من أخصب ترب منطقة الدراسة.

٢- ترب أحواض الأنهار المغمورة :-

تتكون هذه الترب من الطمى والغرين التي جلبتها مياه الري والفيضانات ورسبتها بعيداً عن مجرى وكتوف الانهار ، وتكون أخفض من ترب كتوف الانهار وقنوات الري القديمة ، وأنسجتها ناعمة الى متوسطة ، وتكون قليلة الى شديدة الملوحة ومعظمها مستغل لزراعة القمح والشعير [٣] .

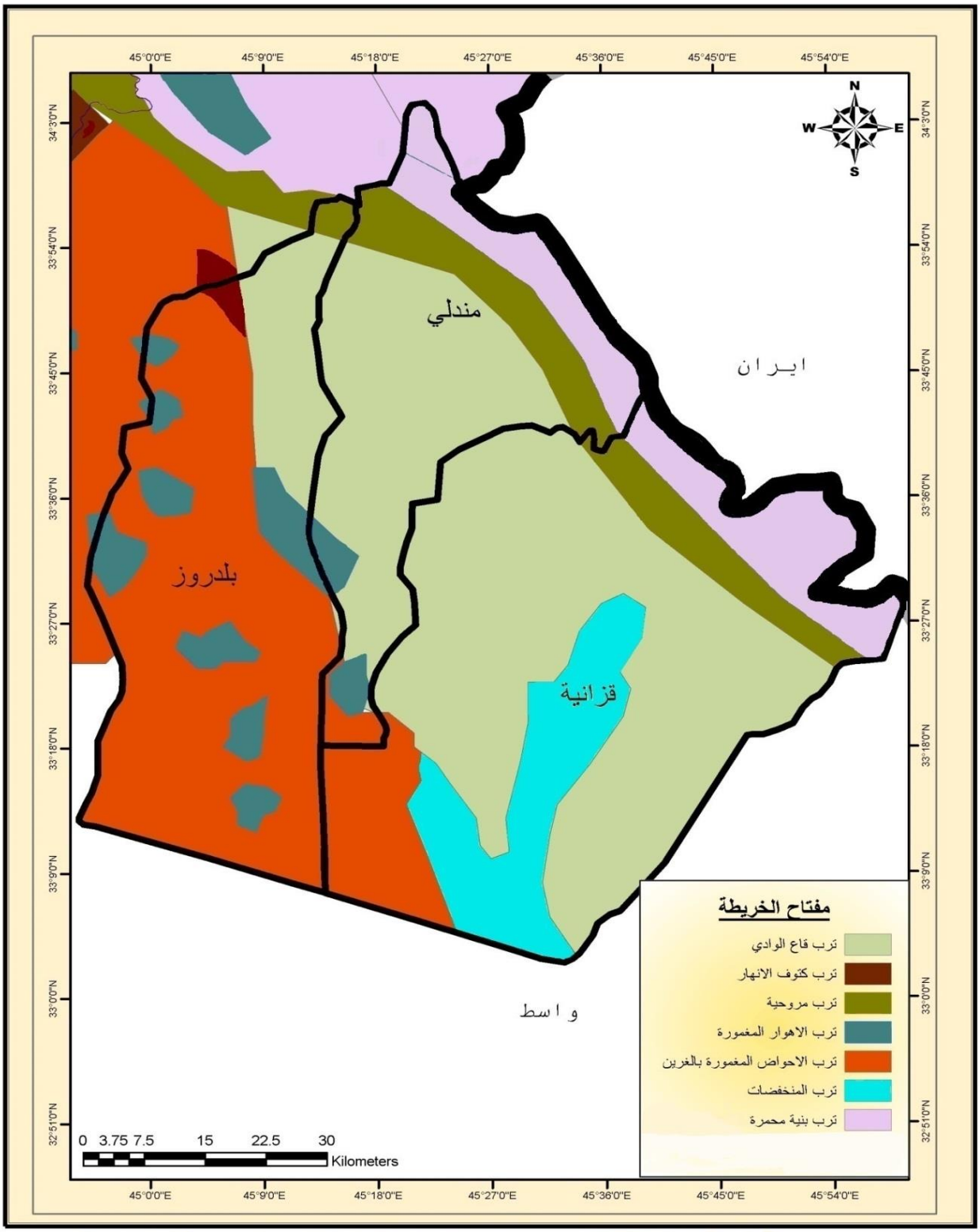
---

(١) طه احمد عبد عبطان الفهداوي ، طرائق الري الحديثة وإثرها على مستقبل مياه الري في اقليم اعالي الفرات ، اطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة الانبار ، ٢٠١١ ، ص ١٩ .

(٢) كاظم جواد الحميري ، قاسم محمود السعدي ، تقرير مسح التربة شبة المفصل والتحديات الهيدرولوجية لمشروع الروز الجنوبي – محافظة ديالى ، المؤسسة العامة للتربة واستصلاح الاراضي ، هيئة دراسة التربة والتصاميم ، ١٩٧٧ ، ص ١١ .

(٣) رفاه مهنا محمد ، مشروع الخالص الاروائي – دراسة في جغرافية الموارد المائية ، رسالة ماجستير"غير منشورة" ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٨، ص٥٣ .

خريطة (٣) اصناف ألترب في منطقة ألدراسة (قضاء بلدروز)



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة العراق الاستكشافية لبيورنك

توجد هذه الترب في وسط وجنوب مركز القضاء ، وتتميز بانها ذات نسيج ناعم بصورة عامة وتفاعل (PH) يتراوح بين (٧,٤ – ٨,٦) ونسبة الجبس فيها(٠,١– ٤,٩ %) ونسبة المواد العضوية (١,٧) [١] .

٣– التربة البنية الحمراء (شبه جبلية)

تسود هذه التربة في النطاق الشبه جبلي الذي يشمل الاراضي والسهول المتموجة . حيث تنتشر هذه الترب ابتداءاً من بدرة وزرباطية ومندلي حتى مقدمات خانقين اي الشريط الحدودي بين العراق وإيران ، ويكون نسيج هذه التربة خشناً وهي بذلك سهلة للعمليات الزراعية، كما انها تساعد على عملية صرف المياه الزائدة التي تتعرض لها التربة[٢]. وتشتهر ايضاً بالزراعة الديمية، باستثناء بعض المنحدرات الحصوية التي تستخدم كمراعٍ طبيعية.وبالتالي تكون تربةً فقيرة بموادها العضوية وغنية بمياهها الجوفية [٣] .

٤ – ترب الأهوار المطورة :–

يسود هذا النوع من الترب في الأجزاء الجنوبية والغربية من منطقة الدراسة اذ توجد في ناحية مندلي في قسمها الجنوبي الغربي ، وفي مساحات محدودة من أراضي بلدروز . تتميز هذه الترب بنسيجها الناعم وارتفاع نسبة الاملاح فيها بسبب تجمع

---

(١) – حسن فوزي جاسم ، جاسم محمد الفتلاوي ، تقرير مسح التربة شبه المفصل والتحديات الهيدرولوجية لمشروع الروز الشمالي – محافظة ديالى ، المؤسسة العامة للتربة واستصلاح الاراضي ، هيئة دراسة التربة والتصاميم ، ١٩٧٧ ، ص ١٧ .

(2) H.P.Bueringh , soil And soil condinaton in Iraq , Bagdad 1960 .P.78 .

(٣) مهدي الصحاف ، الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث ، دار الحرية للطباعة ، بغداد ١٩٧٦ ، ص ٤٩ .

المسيلات المائية المشبعة بالأملاح القادمة من المرتفعات الشرقية وتكون هذه الترب غير صالحة للزراعة .

٥- **الترب المروحية :-**

تسود هذه الترب في ناحية مندلي ، والمتمثلة بمروحة مندلي والتي تمتد على شكل شريط من جنوب شرق الناحية الى شمالها الغربي وصولاً الى حدود المقدادية ، حيث تكونت بفعل السيول والانجرافات القادمة من المرتفعات الشرقية وبفعل الانهار القصيرة ايضاً. تكون تربتها ذات نسيج ناعم الى متوسط النعومة وتمتاز بانخفاض نسبة الملوحة فيها بسبب انحدار الارض وتكون نسبة المواد العضوية فيها اقل من (١%) ، وتتراوح نسبة الجبس فيها بين (٤,١ و ١٧ %) والكالسيوم (٢٣,٣ – ٣٤,٥%)[١] وهي ترب ملائمة لزراعة الحبوب فقط .

٦- **ترب المنخفضات :-**

تحتل هذه الترب الاراضي المنخفضة من منطقة الدراسة ، وتتميز بكونها تربةً ذات نسيج ناعم ووجود التشققات على سطح التربة وصرفها الرديء .

تسود هذه الترب في جنوب ناحية قزانية والمتمثلة بمنخفض الشبيجة ، وكذلك في الاقسام الجنوبية من مركز قضاء بلدروز وخاصةً في جهاتها الجنوبية والجنوبية الشرقية . وتكونت بفعل الرياح او مجاري الانهار القديمة وهي فقيرة بالمواد العضوية وتحوي على نسب عالية من الملوحة [٢] . يتراوح تفاعل التربة (PH) بين (٧,٩ – ٨,١) ، ونسبة الجبس (٠,٣٧ – ٠,٥٢ %) ، والكلس (٥٢,٢ – ٢٧,٢%)

(١) ضياء الدين حسين عسكر الساعدي امكانات زارعة المحاصيل الحقلية في بلدروز ، مصدر سابق ، ص٧٢.
(٢) فليح حسن الطائي ، حصر وتقيم موارد التربة والأراضي في تخطيط مشاريع التنمية ، بحث مقدم للمؤتمر القومي الاول لاتحاد المهندسين الزراعيين العرب الخرطوم ، ١٩٧٠ ، ص ١٠ .

ونسبة الصوديوم (٤,١ – ١٠,٧ %) ونسبة المواد العضوية في طبقاتها السطحية(١,٠٣ %) ، وهذه الخصائص تجعلها غير صالحة للزراعة مقارنة بالترب الاخرى في المنطقة [١] .

٢-٣ المناخ : Climate

ان دراسة المناخ وعناصره في المنطقة تعد من اهم الخصائص الطبيعية وأكثرها تأثيراً على نمو المحاصيل الزراعية والموارد المائية والري . فتحديد نوعية المحاصيل وتحديد الموسم الزراعي وتحديد الطريقة الاروائية الناجحة لأي محصول يعتمد على خصائص المناخ (الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة والإمطار والرياح والرطوبة) اذ تساهم كلها في نجاح العمليات الزراعية وزيادة الانتاجية في أية منطقة . يتميز المناخ في منطقة الدراسة بارتفاع درجات الحرارة وعدم سقوط الامطار في فصل الصيف ، وانخفاض درجات الحرارة وسقوط الامطار شتاءاً مما يجعل الظروف ملائمة لزراعة محصولي القمح والشعير في القضاء.

١ – الاشعاع الشمسي Solar radiation

الاشعاع الشمسي مجموعة من الاشعاعات الاثيرية مصدرها الشمس ، والشمس كتلة غازية ملتهبة قطرها يزيد عن ١٣٠٠٠٠٠ كم ^{٢} . وتقدر بأنها اكبر من قطر الارض بمائة مرة [٢] . تكون سرعة الاشعاع الشمسي منتظمة وثابتة وتسير بسرعة الضوء البالغة ٣٠٠٠٠٠ كم في الثانية . وتتصف موجاتها بأنها قصيرة تتراوح أطولها

---

(١) أكرم حسين علي ، وتحسين علي الجوهر ، تقرير مسح التربة شبه المفصل والتحديات الهيدرولوجية لمشروع الروز الجنوبي – محافظة ديالى ، المؤسسة العامة للتربة واستصلاح الاراضي ، هيئة دراسات التربة والتصاميم ، ١٩٧٣ ، ص ١١ .

(٢) صباح محمود الراوي ، وعدنان هزاع البياتي ، اسس علم المناخ ، الطبيعة الثانية ، جامعة الموصل ، ١٩٩٠ ، ص ٤١ .

مابين ٠,١٧ مايكرون و ٤ مايكرون وتصنف الى ثلاث مجموعات وهي موجات الأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء والأشعة الضوئية او المرئية [١].

تنتقل الطاقة من الشمس الى الارض بالإشعاع (Radiation) وبعد دخول الاشعاع الى الغلاف الجوي يضاف التوصيل (Conduction) والحمل (Convction) الى الطرق التي تنتقل بها الطاقة ، والتوصيل يعمل من خلال الاجسام الصلبة ، والحمل يعمل في السوائل والغازات [٢].

هناك الكثير من العوامل التي تؤثر في كمية الاشعاع الشمسي التي تصل الى سطح الارض أهمها زاوية سقوط الأشعة وطول النهار . فعندما تسقط الأشعة بصورة عمودية او شبة عموديه فأنها تكون قوية جداً وذات تركيز عالٍ لانها تقطع مسافة قصيرة في الغلاف الجوي ، وتتوزع على مساحة أقل من المساحة التي تنتشر عليها الاشعة المائلة ، اما الاشعة التي تسقط بصورة مائلة فتكون ضعيفة واقل تركيز، لكونها تقطع مسافة أطول من المسافة التي تقطعها الاشعة العمودية وتتوزع على مساحات كبيرة وتكون أكثر عرضة لعمليات الامتصاص والانعكاس والانتشار[٣]. أما بالنسبة لطول النهار ويقصد به المدة التي تستلم بها الارض الاشعاع الشمسي ، حيث يكون غير متساوٍ على جميع دوائر العرض . فالمنطقة المدارية لايختلف فيها طول النهار بين الصيف والشتاء فمعدلة (١٢) ساعة . اما في المنطقة المعتدلة الباردة فيكون هناك اختلاف كبير في طول النهار بين فصل وأخر.

---

(١) ابراهيم ابراهيم شريف ، جغرافية الطقس ، كلية الاداب ،جامعة بغداد ،١٩٩١ ، ص ٤٧ .

(٢) قصي عبد المجيد السامرائي ، المناخ والإقاليم المناخية ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ، عمان ، الاردن ، ٢٠٠٨ ،ص ٥٢ .

(٣) عبدالله رزوقي كربل ، ماجد السيد ولي ، الطقس والمناخ ، كلية الاداب ، جامعة البصرة ، ١٩٧٨، ص ١٣.

يساعد السطوع الشمسي على سرعة نمو المحاصيل ونضجها وتحسين نوعية الإنتاج النهائي ويرجع ذلك لحدوث عمليتين حاسمتين في حياة النبات هما الأزهار والتمثيل الضوئي الكلوروفيل في ضوء الشمس، ونظراً الى شدة الإضاءة التي تكون أكبر ما يمكن أن تكون عليه في الصيف فان معدل نمو المحاصيل يتزايد في الربيع والصيف مع تزايد شدة الإضاءة طالما كانت درجة الحرارة معتدلة ، لذلك فان النباتات تتباين في حاجتها للضوء فبعضها يحتاج إلى نهار طويل حتى تزهر كالقمح ، والشعير ، والسبانخ ، والحمص ، وهناك نباتات أخرى تحتاج إلى نهار قصير مثل التبغ وفول الصويا وقصب السكر، وهناك نباتات محايدة لا تتأثر بقصر أو طول النهار [1].

اما بالنسبة لمنطقة الدراسة ، ومن خلال ملاحظة الجدول (١) يتبين ان اعلى معدلات السطوع الشمسي الفعلي سجلت في شهر (حزيران ، تموز ، أب) (١٠,٩، ١١ ، ١٠,٨)ْ ساعة في محطة الخالص (١٠ ، ١٠,٦ ، ٩,٦)ْ ساعة في محطة خانقين ، وذلك بسبب ارتفاع زاوية سقوط الاشعاع الشمسي ، وصفاء السماء وخلوها من الغيوم وانخفاض الرطوبة النسبية ، وان اكثر الشهور ارتفاعاً في السطوع هو شهر تموز بمعدل(١١)ْ ساعة في محطة الخالص و(١٠,٦)ْ ساعة في شهر تموز بالنسبة لمحطة خانقين ، وذلك لاستلامها كميات كبيرة من الاشعاع الشمسي وبالتالي ارتفاع درجات الحرارة مما يؤدي الى زيادة التبخر / النتح من التربة والغطاء النباتي ، وسجلت ادنى المعدلات واقلها اشعاعاً في فصل الشتاء للأشهر(كانون الاول ،

([1])- محمد محمود إبراهيم الديب ، الجغرافية الزراعية تحليل في التنظيم المكاني ، مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٥٥ ، ص ٢٦-٢٦٥.

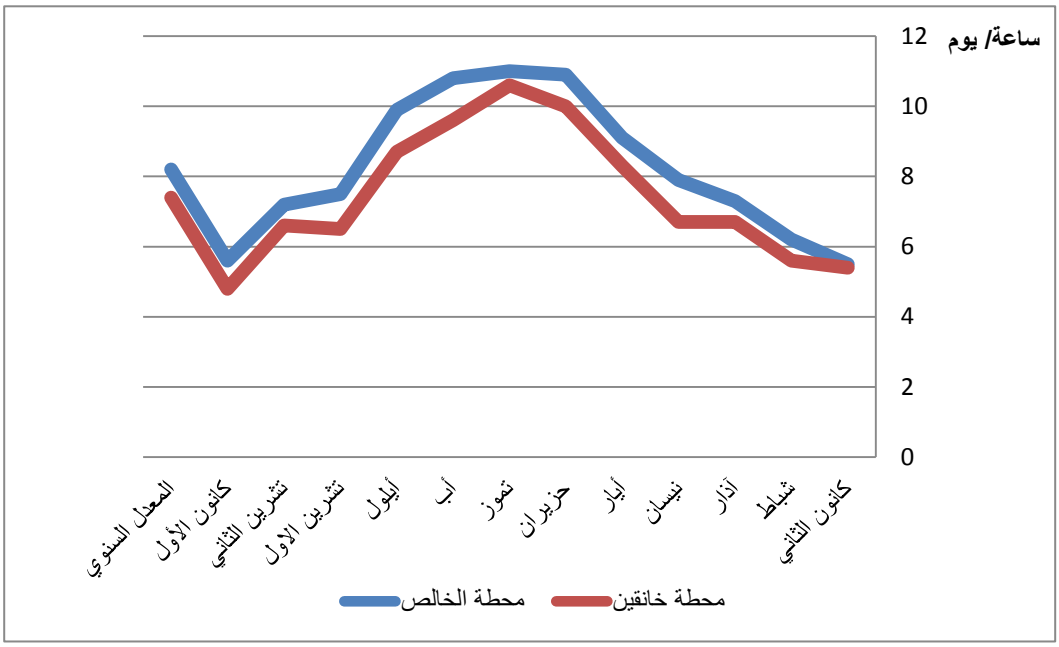
كانون الثاني ، شباط) بمعدل (٥,٦ ، ٥,٥ ، ٦,٢)ْ ساعة في محطة الخالص و (٤,٨ ، ٥,٤، ٥,٦)ْ ساعة في محطة خانقين ، وذلك بسبب حركة الشمس الظاهرة باتجاه مدار الجدي ، وسقوط الاشعة بصورة مائلة ، ووجود الغيوم وارتفاع الرطوبة النسبية وأن اقل الشهور اشعاعاً هو شهر كانون الثاني بمعدل(٥,٥)ْ ساعة في محطة الخالص، وشهر كانون الاول بالنسبة لمحطة خانقين وبمعدل(٤,٨)ْ ساعة، وذلك بسبب وصول الاشعة بصورة مائلة وقصر طول النهار وانخفاض درجات الحرارة وكثافة الغيوم وسقوط الامطار . أما بالنسبة لمعدلات باقي الاشهر فبلغت (٧,٣ ، ٧,٩ ، ٩,١)ْ ساعة في محطة الخالص ، و(٦,٧ ، ٦,٧ ، ٨,٣)ْ ساعة في محطة خانقين للأشهر (أذار ، نيسان ، مايس) . وفي شهر (ايلول ، تشرين الاول ، تشرين الثاني) بلغت (٩،٩ ،٧,٥ ،٧,٢)ْ ساعة في محطة الخالص و (٨,٧ ،٦,٥ ،٦,٦)ْ ساعة في محطة خانقين . لقد بلغ المعدل السنوي للسطوع الشمس في محطة الخالص (٨,٢)ْ ساعة وفي محطة خانقين (٧,٣)ْ ساعة، وهذا يعني ان محطة الخالص تتمتع بكميات اكبر من السطوع الشمسي من محطة خانقين وذلك بسبب الموقع الفلكي للمحطتين والارتفاع عن مستوى سطح البحر.

الجدول (١) المعدلات الشهرية والسنوية للسطوع الشمسي الفعلي / ساعة في محطتي الخالص وخانقين للمدة من (٢٠٠١ – ٢٠١٢)

اشهر السنة	محطة الخالص	محطة خانقين
كانون الثاني	٥,٥	٥,٤
شباط	٦,٢	٥,٦
آذار	٧,٣	٦,٧
نيسان	٧,٩	٦,٧
أيار	٩,١	٨,٣
حزيران	١٠,٩	١٠
تموز	١١	١٠,٦
أب	١٠,٨	٩,٦
أيلول	٩,٩	٨,٧
تشرين الاول	٧,٥	٦,٥
تشرين الثاني	٧,٢	٦,٦
كانون الأول	٥,٦	٤,٨
المعدل السنوي	٨,٢	٧,٤

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ٢٠١٣.

الشكل (١) المعدلات الشهرية والسنوية للسطوع الشمسي في محطتي الخالص وخانقين للمدة من (٢٠٠١ – ٢٠١٢)



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (١) .

٢- درجة الحرارة : TemPerature

تعد درجة الحرارة من العناصر المناخية المهمة ، لأنها تؤثر بصورة مباشرة على الضغط الجوي وتبعاً لذلك على حركة الرياح والامطار والرطوبة ومعدل التبخر[١] . الخريطة (٤) .ان للاشعاع الشمسي والارضي مظهراً رئيساً وهو درجة الحرارة لأنها محصلة الاشعاع ، وتلعب الصفات الفزيائية للاسطح المشعة والعاكسة دوراً كبيراً وبارزاً في تحديد درجة الحرارة لتلك الاسطح والهواء القريب منها ، وان درجات الحرارة تتباين بشكل كبير من منطقة لاخرى ومن وقت لآخر[٢] ويعد عنصر الحرارة من أكثر العناصر المناخية ارتباطاً بالكائنات الحية ، والمحددة لنمو ونضج المحاصيل الزراعية ، حيث يتم احتساب طول مدة النمو للنبات على ضوء معدلاتها ، واحتساب

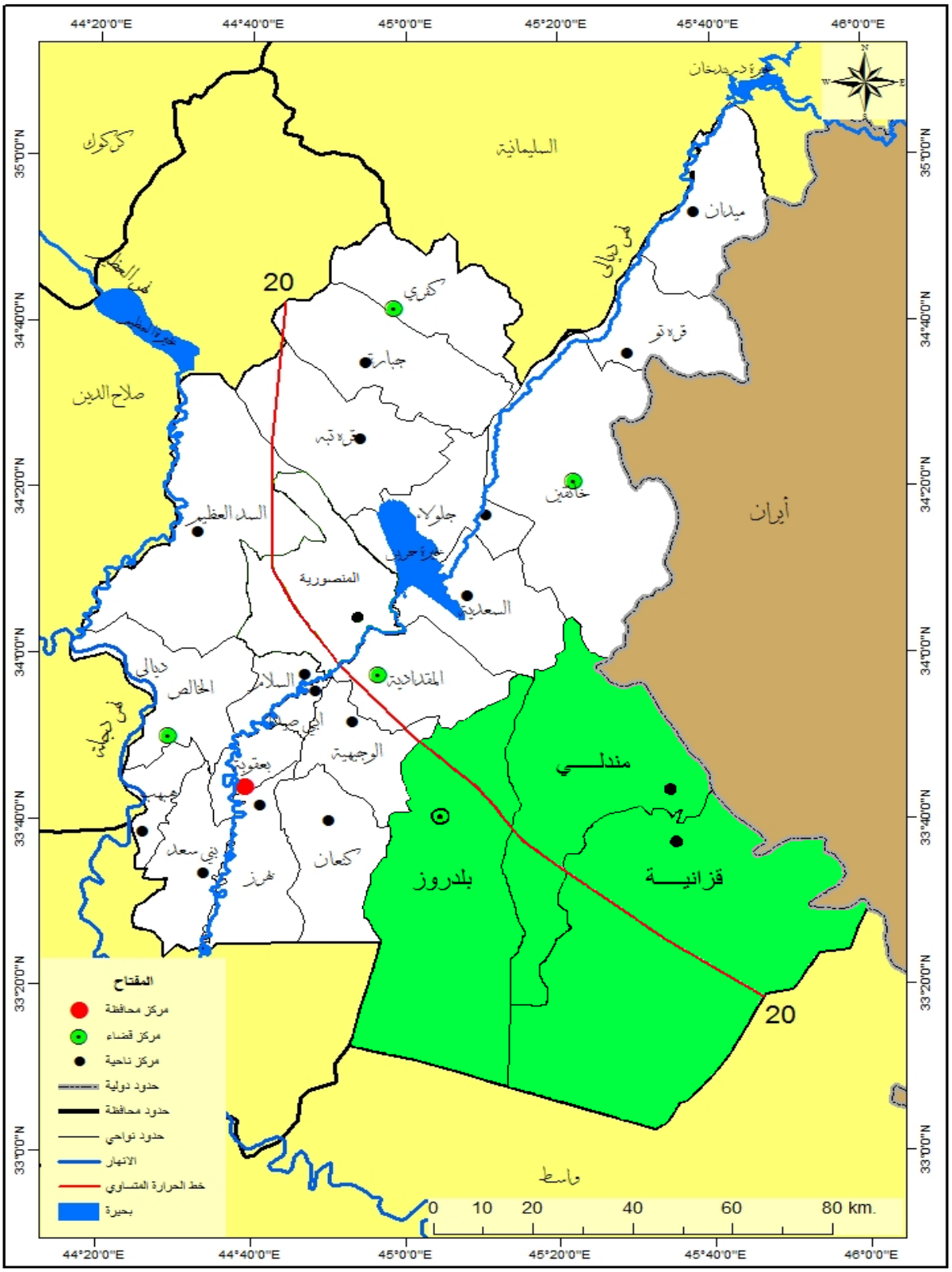
(١) علي حسين شلش ، مناخ العراق ، مطبعة جامعة البصرة ، ١٩٨٨ ، ص ٣٧ .
(٢) علي حسين موسى ، الوجيز في المناخ التطبيقي ، دار الفكر ، دمشق ، ١٩٨٣ ، ص ١٦١ .

كمية الحرارة المتجمعة لإغراض النضج من خلالها ، والحرارة لها علاقة وثيقة بعملية التبخر/النتح ومن ثم تحديد الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية [١]، فعندما ترتفع درجات الحرارة تزداد حاجة النبات الى المياه ، ويحصل العكس عند انخفاضها . وكذلك زيادة كمية المياه المتبخرة من الانهار والحقول ، حيث تفقد الارض كمية كبيرة من رطوبتها ويصل النبات الى مرحلة الذبول الدائم .

ويتبين من خلال ملاحظة الجدول (٢) ان المعدل السنوي لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة في محطتي الخالص وخانقين هو(٢٢,٢، ٢٣,٩) م° حين تنخفض في فصل الشتاء ، بسب حركة الشمس الظاهرية وتعامد الاشعة على مدار الجدي ، ووجود الغيوم ، وزيادة الرطوبة النسبية . لذا سجلت أدنى معدلات لدرجات الحرارة خلال الفصل البارد في شهر (كانون الثاني) اذ بلغ (٩,٥ و ١٠,١) م° في محطتي الخالص وخانقين . وبعد ذلك تبدأ درجات الحرارة بالارتفاع تدريجاً في فصل الصيف بسبب تعامد اشعة الشمس على مدار السرطان وزيادة عدد ساعات النهار وصفاء السماء ، وانخفاض الرطوبة النسبية ، حيث سجل اعلى معدل خلال الفصل الحار في شهر تموز (٣٤,١ و ٣٦,٨) م° في محطتي الخالص وخانقين ، ومن ثم تبدأ درجات الحرارة بالانخفاض تدريجياً بسبب حركة الشمس باتجاه مدار الجدي ، اذ بلغ معدل درجات الحرارة خلال الأشهر (ايلول ، تشرين الاول ، تشرين الثاني) (٢٩,٦ ، ٢٤,٦ ، ١٥,٥) م° في محطة الخالص (٣١,٥ ، ٢٦,١ ، ١٧,٣) م° في محطة خانقين .

(١) طه احمد عبد عبطان الفهداوي ، طرائق الري الحديثة وإثرها على مستقبل مياه الري في اقليم اعالي الفرات ، مصدر سابق ، ص ٢٨ ، ٢٩ .

الخريطة (٤) خطوط الحرارة المتساوية في محافظة ديالى وقضاء بلدروز



المصدر: الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية ـ قسم المناخ ـ بغداد ،٢٠١٢.

وفي الاشهر (أذار ، نيسان ، مايس) (١٧,٥ ، ٢٢,٣ ، ٢٧,٨) مْ في محطة الخالص (١٧,٢ ، ٢٢,٧ ، ٢٩,٣) م° محطة خانقين . ومن خلال ملاحظة هذه المعطيات الرقمية في الجدول (٢) يتبين ان منطقة الدراسة تتمتع بدرجات حرارة مرتفعة جداً خلال فصل الصيف ومنخفضة في فصل الشتاء .

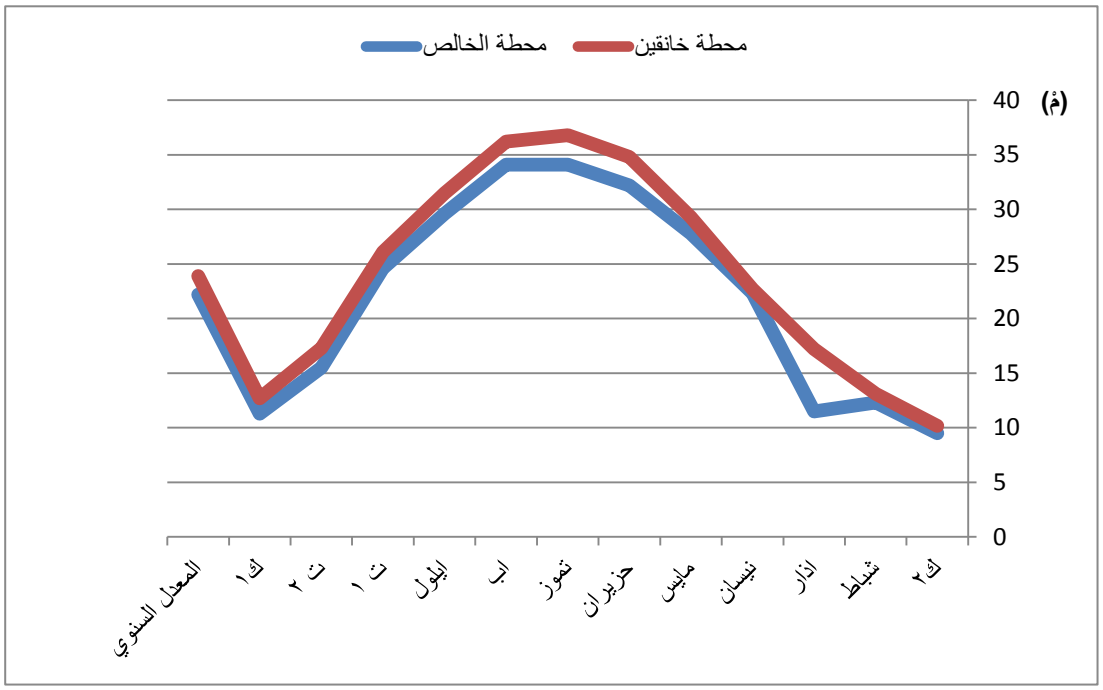
الجدول (٢)

المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة الاعتيادية (م)° لمحطتي الخالص وخانقين للمدة من (٢٠١١ – ٢٠١٢)

الاشهر	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت ١	ت ٢	ك١	المعدل السنوي
محطة الخالص	٩,٥	١٢,٣	١٧,٥	٢٢,٣	٢٧,٨	٣٢,٢	٣٤,١	٣٤,١	٢٩,٦	٢٤,٦	١٥,٥	١١,٣	٢٢,٢
محطة خانقين	١٠,١	١٣,١	١٧,٢	٢٢,٧	٢٩,٣	٣٤,٨	٣٦,٨	٣٦,٢	٣١,٥	٢٦,١	١٧,٣	١٢,٧	٢٣,٩

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، (٢٠١٣) .

الشكل (٢) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة (م °) لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ ـ ٢٠١٢)



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٢) .

أ – درجة الحرارة العظمى :- Maximum temperature

هي اعلى قيمة حرارية تسجل خلال النهار . حيث يكون صافي الاشعاع الشمسي موجباً في المدة ما بين وقت الشروق حتى بعد الظهر[١] .

ان المتطلبات الحرارية للمحاصيل الزراعية تتباين بين محصول وآخر ، فهناك درجة حرارة عظمى يتوقف عندها النمو . وهناك درجة حرارة مثالية تقع بين الحدين الاعلى والأدنى للحرارة وهي مناسبة لنمو المحاصيل . وارتفاع درجة الحرارة العظمى

(١) مصطفى عيسى صالح ، الجغرافيا المناخية ، المجتمع العربي للنشر والتوزيع ، الطبيعية الثانية ، عمان ، ٢٠٠٦ ، ص ٥٧.

خلال النهار يترتب عليه زيادة في كمية التبخر / النتج وبالتالي يترتب عليه زيادة في حاجة النباتات الى مياه الري . ويظهر تأثيرها بشكل واضح على النبات لان ارتفاعها يؤدي الى انخفاض نسبة الرطوبة النسبية وبالتالي ذبول النبات ، وحدوث أضرار بليغة في الإنتاج الزراعي فان الارتفاع الشديد في درجات الحرارة يؤدي إلى إصابة محاصيل الحبوب " باللفحة" ويؤدي إلى جفافها وموتها بسرعة ، وانخفاضها يتسبب في أصفرار الاوراق وضعف النبات ، ان كل محصول من المحاصيل الزراعية يتطلب ظروف حرارية معينة تختلف عن الاخرى [١] .

ومن خلال ملاحظة الجدول(٣) يوجد هناك تباين في درجات الحرارة العظمى من شهر لأخر في منطقة الدراسة . حيث انخفضت المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى في فصل الشتاء وسجل ادنى معدل لها خلال شهر كانون الثاني (١٥,٧، ١٦) ْم في محطتي الخالص وخانقين . وذلك بسبب تعامد الأشعة الشمسية على مدار الجدي وقلما يصل منها الى منطقة الدراسة ، أما في فصل الصيف فسجل اعلى معدل لها في شهر تموز واب بمعدل (٤٣,٥) ْم في محطة الخالص و (٤٥، ٤٥,٥) ْم في محطة خانقين بسبب تعامد اشعة الشمس على مدار السرطان وسقوطها بصورة عمودية الامر الذي يؤدي الى ارتفاع درجات الحرارة وزيادة كمية التبخر / النتح وانخفاض الرطوبة النسبية وصفاء الجو وانعدام الغيوم . اما المعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى في منطقة الدراسة فقد بلغ (٣٠,٥ ، ٣١,٤) ْم في محطتي الخالص وخانقين.

(١) مخلف شلال مرعي ، ابرهيم محمد حسون القصاب ، جغرافية الزراعة ، جامعة الموصل ، ١٩٩٦ ، ص ٢١.

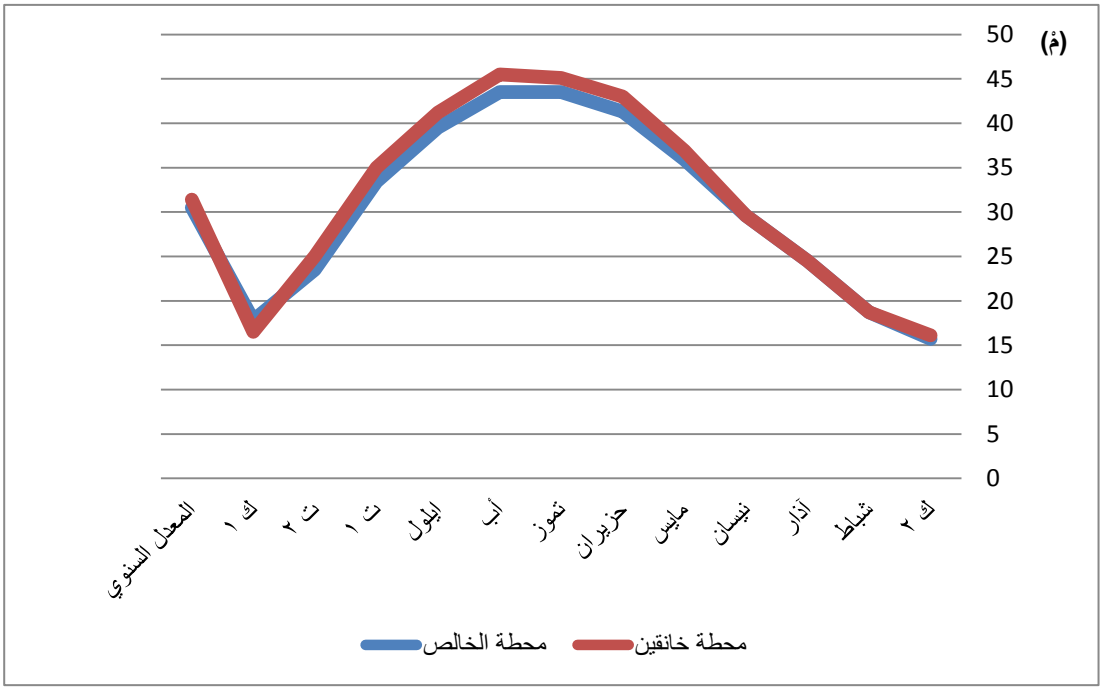
الجدول (٣)

المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى (م) لمحطتي الخالص وخانقين للمدة من (٢٠٠١-٢٠١٢)

الاشهر	ك ٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	ايلول	ت ١	ت ٢	ك ١	المعدل السنوي
محطة الخالص	١٥,٧	١٨,٧	٢٤,٥	٢٩,٦	٣٥,٩	٤١,٣	٤٣,٥	٤٣,٥	٣٩,٥	٣٣,٤	٢٣,٥	١٧,٨	٣٠,٥
محطة خانقين	١٦	١٨,٧	٢٤,٥	٢٩,٦	٣٦,٩	٤٣,٠	٤٥,١	٤٥,٥	٤١,٢	٣٥,٠	٢٥,٠	١٦,٥	٣١,٤

المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٢ .

الشكل (٣)المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى (م) لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١- ٢٠١٢)



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣).

ب- درجة الحرارة الصغرى :- minimum temperature

وهي اوطأ درجة حرارة تسجل في اليوم او الشهر او السنة ومعدل درجة الحرارة الصغرى لا يستخرج الامن الصغرى ، وتسجل درجة الحرارة الصغرى اثناء الليل حيث تنخفض عند غروب الشمس الى شروقها ويكون المدى الحراري اليومي كبير بين الليل والنهار[١].

ومن خلال ملاحظة المعطيات الرقمية في الجدول (٤) لوحظ تبايناً في المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة الصغرى في منطقة الدراسة ، حيث انخفضت في فصل الشتاء وسجل ادنى معدل لها في شهر كانون الثاني وقد بلغت (٣,٥ و ٥,٠) لتعامد اشعة الشمس على مدار الجدي وقصر طول النهار ووصول الاشعة بصورة مائلة وانخفاض درجات الحرارة وسقوط الامطار وارتفاع الرطوبة النسبية . أما أعلى معدل لها فسجل خلال فصل الصيف في شهر تموز (٢٥,١ و ٢٧,٩) نتيجة لتعامد الاشعاع الشمسي على مدار السرطان وسقوط الاشعة بصورة عمودية او شبه عمودية وقلة الرطوبة النسبية وانعدام الغيوم وارتفاع درجات الحرارة . اما المعدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى في منطقة الدراسة فقد بلغ (١٤,٦) و (١٦,٨) في كلتا المحطتين.

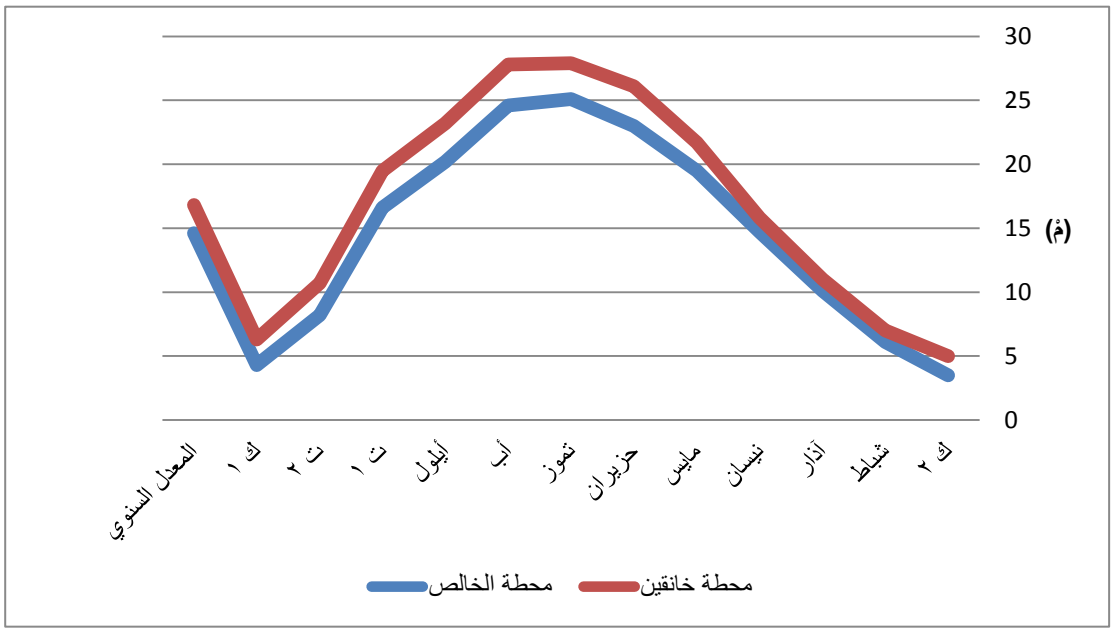
(١) قصي عبد المجيد السامرائي ، المناخ والاقاليم المناخية ، مصدر سابق ، ص ٣٢ .

الجدول (٤) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة الصغرى(مُ) في الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١-٢٠١٢)

الاشهر	ك ٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت ١	ت ٢	ك ١	المعدل السنوي
محطة الخالص	٣,٥	٦,١	١٠,١	١٤,٧	١٩,٥	٢٣,٠	٢٥,١	٢٤,٦	٢٠,٢	١٦,٦	٨,٢	٤,٣	١٤,٦
محطة خانقين	٥,٠	٧,٠	١١,٠	١٥,٨	٢١,٧	٢٦,١	٢٧,٩	٢٧,٨	٢٣,٢	١٩,٥	١٠,٧	٦,٣	١٦,٨

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٢ .

الشكل (٤)المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة الصغرى(مْ) لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١-٢٠١٢)



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٤) .

٣: : الرياح : Wind

يقصد بالرياح الحركة الأفقية للهواء الموازية لسطح الارض ، والناتجة عن الاختلافات المكانية للضغط الجوي ، لذلك تتحرك الرياح من منطقة الضغط العالي الى منطقة الضغط الواطئ [١] . وتسمى الرياح باسم الجهة التي تهب منها ، حيث تتحرك الرياح استجابة لتوزيع الضغط الجوي ، وعندما تتحرك الرياح فإن قوى عديدة أثرت وتؤثر فيها لتعطيها في النهاية سرعتها واتجاهها النهائيين[٢].

وتعد الرياح أحد عناصر المناخ الرئيسة التي حظيت باهتمام بالغ في الدراسات المناخية لمالها من علاقة مع درجات الحرارة والأمطار والضغط الجوي ، وتعتبر المنظم للغلاف الجوي ، فهي تعمل على تسوية درجات الحرارة والرطوبة والضغط الجوي بين مكان واَخر [٣] . وقد حظيت باهتمام الكثير من الباحثين لما لها من تأثير واضح على الانشطة او الفعاليات التي يقوم بها الانسان ، فضلاً عن تأثير الرياح بتفاعلها مع العناصر الاخرى في راحة الانسان وصحته سواءً أكان هذا التأثير مضراً ام صالحاً [٤] . ولا يخفى على احد أثر الرياح على النباتات أثناء مراحل نموها المختلفة لذا تعد الرياح من المهام التي تقع على عاتق المختصين بدراسة المناخ الزراعي (Agricultural Climate) تحديداً وقد يكون للرياح اهميتها بالنسبة للزراعة نظراً لما تسببه من اَثار نافعة تارة وأثار ضارة تارة أخرى ، وهنا يظهر التأكيد

---

(1) Jon e, orthars, Applied climatology , oxford , universits paress, pares,1986, p ,17 – 18 .

(٢) قصي عبد المجيد السامرائي ، المناخ والأقاليم المناخية ، مصدر سابق ، ص ٩٥ .

(٣) عبد الغني جميل سلطان ، الجو عناصره وتقلباته ، منشورات وزارة الثقافة والإعلام ، دار الحرية للطباعة والنشر بغداد ١٩٨٥ ، ص ١٠٨ .

(٤) اسماعيل عباس هراط ، تباين اتجاه وانواع الرياح في العراق وإمكانية استثمارها ، اطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ، الجامعة المستنصرية ، ٢٠٠٦ ، ص ٤ .

على الرياح المحلية أكثر من الرياح العامة ، لأنها تؤثر على الانتاج وتحسنهُ اذا كانت ظروفها مناسبة ، والعكس من ذلك تؤدي الى تدني الانتاج وتدميره [١] . وفيما يأتي عرض لأهم خصائص الرياح في منطقة الدراسة .

أ- سرعة الرياح : wind speed

تتحدد سرعة الرياح بالمسافة التي تقطعها خلال زمن معين ، وتتباين سرعتها من مكان الى اخر تبعاً لاختلاف مناطق الضغط ، اذ تزداد سرعتها كلما كان التباين كبيراً بين مراكز الضغط المرتفع ومراكز الضغط المنخفض [٢].

وتتباين الرياح في سرعتها خلال اليوم الواحد ، حيث تزداد سرعتها في النهار وذلك نتيجة لتسخين سطح الارض ونشاط تيارات الحمل ، وتقل سرعتها أثناء الليل بسبب التبريد لسطح الارض ، وان اهم العوامل التي تؤثر في سرعة الرياح واتجاهها هي طبيعة السطح وقوة الاحتكاك وقوة كوريولوس [٣] .

وتتميز الرياح في منطقة الدراسة بانخفاض معدل سرعة الرياح على مدار السنة نظراً الى وقوعها في نطاق الضغط العالي شبه المداري شتاءاً ، وهذا الموقع لايساعد على هبوب رياح نشطة او قوية باستثناء بعض الحالات التي تحدث فيها اضطرابات جوية (منخفضات جوية) التي يظهر تأثيرها خلال الفصل البارد من السنة [٤] . ويتضح من معطيات الجدول(٥) ان المتوسط السنوي لسرع الرياح يكون أعلى في محطة الخالص من المعدل السنوي في محطة خانقين ، اذ بلغ (٢,٦)م/ثا

(١) علي المياح ، الجغرافية الزراعية ، مطبعة الرشاد ، بغداد ، ١٩٧٦ ، ص ٤٦ .
(٢) علي احمد غانم ، مصدر سابق ، ص ١٠٥ .
(٣) نعمان شحادة ، علم المناخ ، الطبيعة الثانية ،عمان ، ١٩٨٣ ، ص ١٤٢ – ١٤٣ .
(٤) أحمد سعيد حديد ، فاضل الحسني ، حازم العاني ، المناخ المحلي ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة بغداد ، ١٩٨٢ ، ص ١٤٨ .

في محطة الخالص و(٠,٨) م/ثا في محطة خانقين ، ويعود السبب في ذلك الى انبساط الارض وانفتاحها في منطقة الخالص ، وهذا يساعد على تكرار رياح ذات سرع عالية مقارنة بمحطة خانقين التي تقع ضمن المنطقة المتموجة وارتفاعها عن مستوى سطح البحر [١] .

يصل متوسط سرعة الرياح خلال الفصل البارد من السنة في الاشهر (كانون الاول ، كانون الثاني) (٢,١، ٢,٥) م/ثا في محطة الخالص و (٠,٧ ، ٠,٩) م/ثا في محطة خانقين ، وقد سجل شهرا (شباط وآذار) أعلى سرع الرياح في هذا الفصل بمعدل (٣,٠ ، ٣,٢) م/ثا في محطة الخالص و (٠,٩) م/ثا لكلا الشهرين في محطة خانقين ، ويعود ذلك الى نشاط المنخفضات الجوية التي تصاحبها زيادة في سرع الرياح ، فضلاً عن تزامنها مع بدء ارتفاع معدلات الحرارة .

في حين سجلت أعلى معدلات سرع الرياح خلال الفصل الحار في شهر (حزيران ، تموز ، أب) اذ بلغت(٣,٤ ، ٣,١ ، ٢,٦) م/ثا في محطة الخالص و(١,١ ، ١,٠ ، ٠,٨) م/ثا في محطة خانقين وأعلى معدل سجل في شهر حزيران اذ بلغ (٣,٤ و ١,١) م/ثا في محطتي الخالص وخانقين . ومن ثم تتناقص تدريجياً نهاية الفصل الى (٢,٢ ، ١,٩) م/ثا في محطة الخالص و(٠,٩) م/ثا في محطة خانقين لشهري (ايلول وتشرين الاول) .أما أدنى المعدلات فسجلت خلال شهر (تشرين الثاني) بداية الفصل البارد ،اذ بلغت (١,٦ ، ٠,٦) م/ثا في محطتي الخالص وخانقين .

---

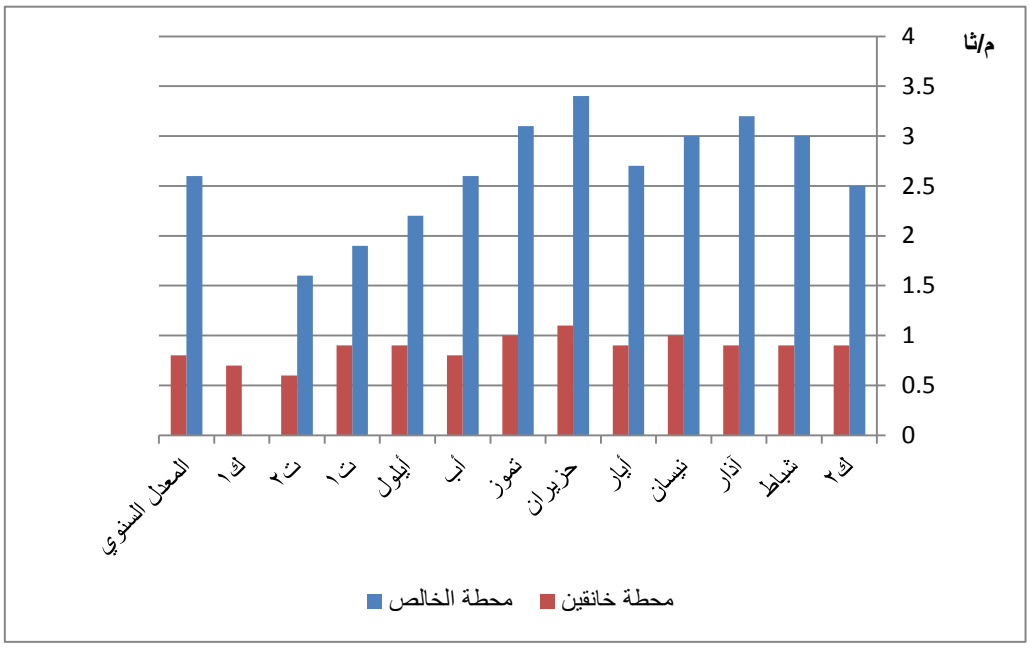
(١) علي مجيد ياسين أبوعلي ، علاقة الرياح الجنوبية الشرقية بالإمطار وظاهرة الغبار في وسط وجنوب شرق العراق ، رسالة ماجستير (غير منشور ، كلية التربية (ابن رشد) جامعة بغداد ، ٢٠٠٨ ، ص ٨٨ .

الجدول (٥) المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح م/ثا في محطتي الخالص وخانقين للمدة من (٢٠٠١ – ٢٠١٢)

الاشهر	ك٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل السنوي
محطة الخالص	٢,٥	٣,٠	٣,٢	٣,٠	٢,٧	٣,٤	٣,١	٢,٦	٢,٢	١,٩	١,٦	٢،١	٢,٦
محطة خانقين	٠,٩	٠,٩	٠,٩	١,٠	٠,٩	١,١	١,٠	٠,٨	٠,٩	٠,٩	٠,٦	٠,٧	٠,٨

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٣ .

الشكل (٥) المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح م /ثا لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١-٢٠١٢)



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٥) .

ب – اتجاه الرياح : Direction wind

توصف الرياح من الجهة التي تهب منها ، وليست الجهة الهابة اليها فالرياح القادمة من الغرب هي رياح غربية والقادمة من الشمال هي رياح شمالية وتستخدم الاتجاهات الجغرافية الرئيسة والثانوية لوصف اتجاه الرياح [١] . ان لاتجاه الرياح مدلولاً علمياً مهماً على نوعية الطقس السائد حالياً، او الذي كان سائداً من قبل، فاتجاه الرياح له اهمية خاصة في فهم نتائج الطقس وخصائصه على منطقة ما دون الاخرى، فعلى سبيل المثال تؤدي الرياح الغربية والجنوبية الغربية إلى ارتفاع نسبي في درجات الحرارة في منطقة الدراسة، بينما يتسبب اتجاه الرياح الجنوبية بارتفاع درجات الحرارة وسيادة للاجواء الحارة، في حين يصاحب هبوب اتجاه الرياح الشمالية والشمالية الغربية انخفاضاً في درجات الحرارة بين أجزاء منطقة الدراسة، وتقوم الرياح الشرقية والشمالية الشرقية بدورها في سيادة الظروف القارية على أحوال الطقس في المنطقة.

تتباين اتجاهات الرياح في منطقة الدراسة من منطقة لأخرى ومن موسم لأخر، اذ يتضح من خلال الجدول (٦) ان الرياح الشمالية الشرقية التي ينحصر هبوبها بين (٠ ــ ٩٠)ْ تشكل نسبة (٥,٣%) في محطة خانقين ونسبة (٤,٧%) في محطة الخالص ، والرياح الشرقية نسبتها (٢٠,٧%) في محطة خانقين و(٥,٦%) في محطة الخالص يشتد هبوب هذه الرياح في الاشهر الباردة من السنة ولغاية شهر نيسان ، في حين ينخفض تكرارها خلال أشهر الصيف الحارة وذلك نتيجة لتأثير الضغط العالي الأسيوي فوق هضبة الاناضول .

(١) علي احمد غانم ، مصدر سابق ، ص ١٠٥ .

أما الرياح الجنوبية الشرقية والجنوبية التي ينحصر هبوبها بين (٩٠ – ١٨٠)° فشكلت نسبة (٦,٥ ، ١٣,٢%) في محطة خانقين ونسبة (٩,٢ ، ٤,٢%) في محطة الخالص، اذ يزداد هبوب هذه الرياح بشكل مفاجئ في شهر تشرين الاول وتستمر بالزيادة حتى شهر مايس ، ثم تنخفض في الأشهر الحارة من السنة ويعود السبب في زيادة وانخفاض نسبة تكرار هبوب هذه الرياح الى نشاط حركة المنخفضات الجوية خلال الفصل البارد من السنة وانقطاعها خلال الفصل الحار .

يزداد تكرار الرياح الجنوبية الغربية والغربية التي تهب بين (١٨٠ – ٢٧٠)° مقارنة بالنوعين السابقين لتبلغ نسبة تكرارها حوالي (٦,٤ ، ٢٩,٦%) في محطة خانقين ، وحوالي (٤,٥ ، ٢٠,٣%) في محطة الخالص ، وبشكل عام تتباين نسب تكرار هذه الرياح في منطقة الدراسة خلال أشهر الشتاء بسبب تأثرها بالضغط الجوي المرتفع فوق هضبة الاناضول ووجود الضغط المنخفض فوق منطقة الخليج العربي والبحر العربي .

أما بالنسبة للرياح الشمالية الغربية والشمالية التي تهب بين (٢٧٠ – ٣٦٠)° فتكون هي الرياح السائدة في محطة كلتا المحطتين ، اذ تصل نسبة تكرارها السنوية الى (٧,٣ ، ١١%) في محطة خانقين ونسبة (٢٧,١ ، ٢٤,٤%) في محطة الخالص ، ويقل هبوب هذه الرياح خلال الاشهر الباردة وذلك بسبب زيادة تقدم المنخفضات الجوية ، ويسجل أعلى نسبة تكرار لهذه الرياح خلال الأشهر الحارة من السنة .

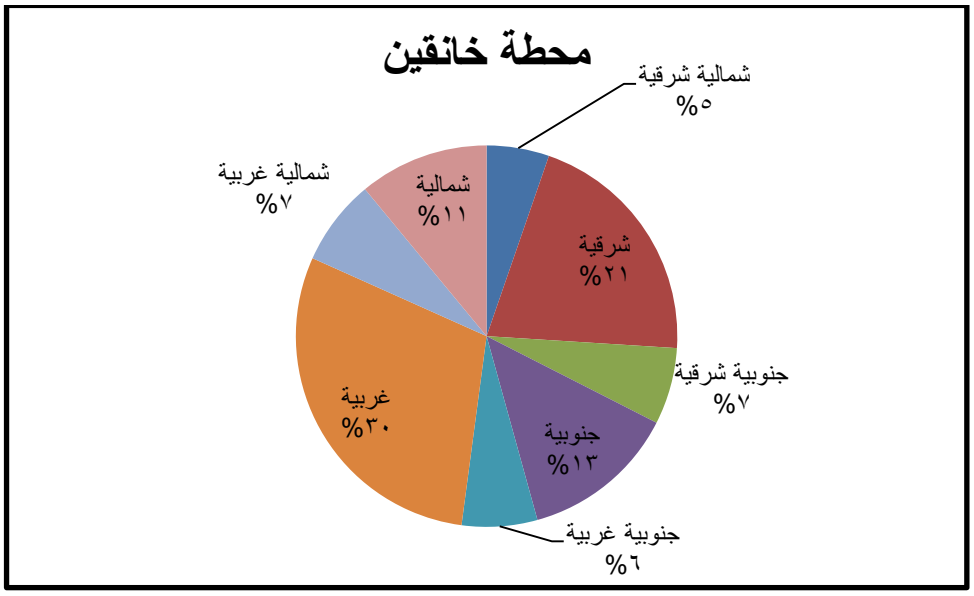
الجدول (٦)

النسب المئوية لمعدلات تكرار اتجاهات الرياح الشهرية والسنوية ضمن قطاعات الدائرة الاتجاهية للمدة (٢٠٠١– ٢٠١٢)

اتجاه الرياح	شمالية شرقية	شرقية	جنوبية شرقية	جنوبية	جنوبية غربية	غربية	شمالية غربية	شمالية
محطة خانقين	٥,٣	٢٠,٧	٦,٥	١٣,٢	٦,٤	٢٩,٦	٧,٣	١١
محطة الخالص	٤,٧	٥,٦	٩,٢	٤,٢	٤,٥	٢٠,٣	٢٧,١	٢٤,٤

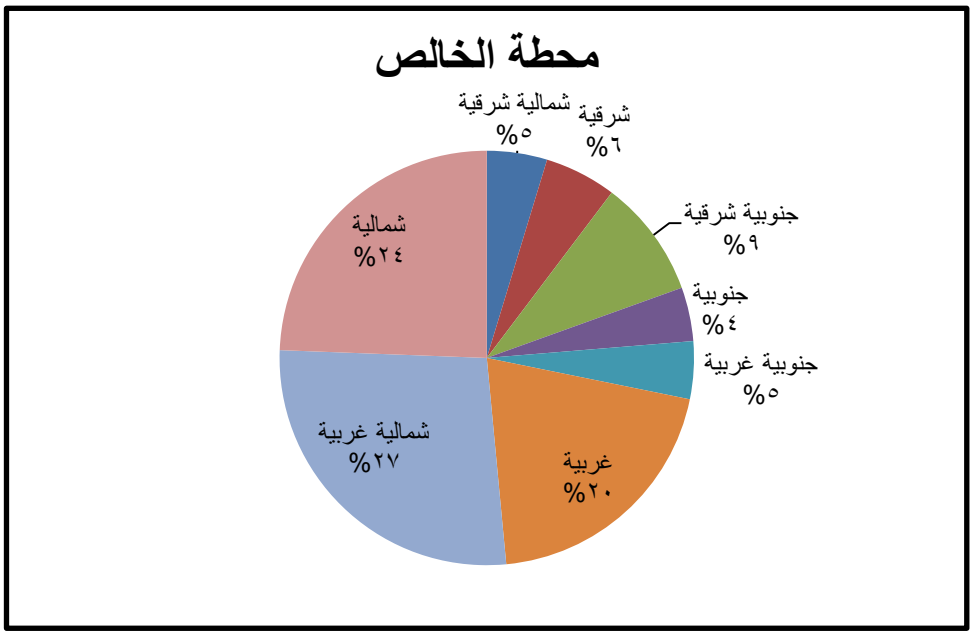
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات وزارة النقل والموصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٢ .

الشكل (٦) النسبة المئوية لمعدلات تكرار اتجاهات الرياح لمحطة خانقين للمدة (٢٠٠١-٢٠١٢)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٦).

الشكل (٧) النسبة المئوية لمعدلات تكرار اتجاهات الرياح لمحطة الخالص للمدة (٢٠٠١-٢٠١٢)



المصدر : من عمل الباحث بالاعماد على الجدول (٦).

٤- الامطار : Rain fall

تعد الامطار أحد العوامل المؤثرة في الانتاج الزراعي بشكل مباشر من خلال اعتمادها على الزراعة الديمية ، او غير مباشر لكونها المصدر الذي يغذي مصادر المياه السطحية والجوفية ولاسيما في المناطق الجافة وشبه الجافة ، وكلما كانت كمية الامطار الساقطة كبيرة كان لها دور ايجابي في زيادة منسوب المياه السطحية والجوفية . مما يترتب عليه زيادة في رطوبة التربة وسد حاجة النباتات من المياه .

ان كمية الامطار السنوية تتباين من مكان الى اَخر في منطقة الدراسة ويمكن إرجاع أحد الاسباب في ذلك الى التباين في الارتفاع ، ومن المعلوم ان المطر يتزايد مع زيادة الارتفاع حتى مستوى معين (٣٠٠٠ – ٦٠٠٠ قدم) ومن ثم تتناقص كمية فوق هذه المستويات لان الهواء يكون فقد معظم الرطوبة . حيث ترتبط كمية الأمطار

بدرجة تضرس الأرض . فالإقليم الجبلي شمال وشرق العراق يستلم كمية غزيرة من الأمطار(اكثر من ٧٥٠ ملم) في الوقت الذي تستلم فيه مناطق السهول الواطئة كمية قليلة يبلغ معدلها اقل من (٢٠٠ ملم) سنوياً [١] . تنظر الخريطة(٥).

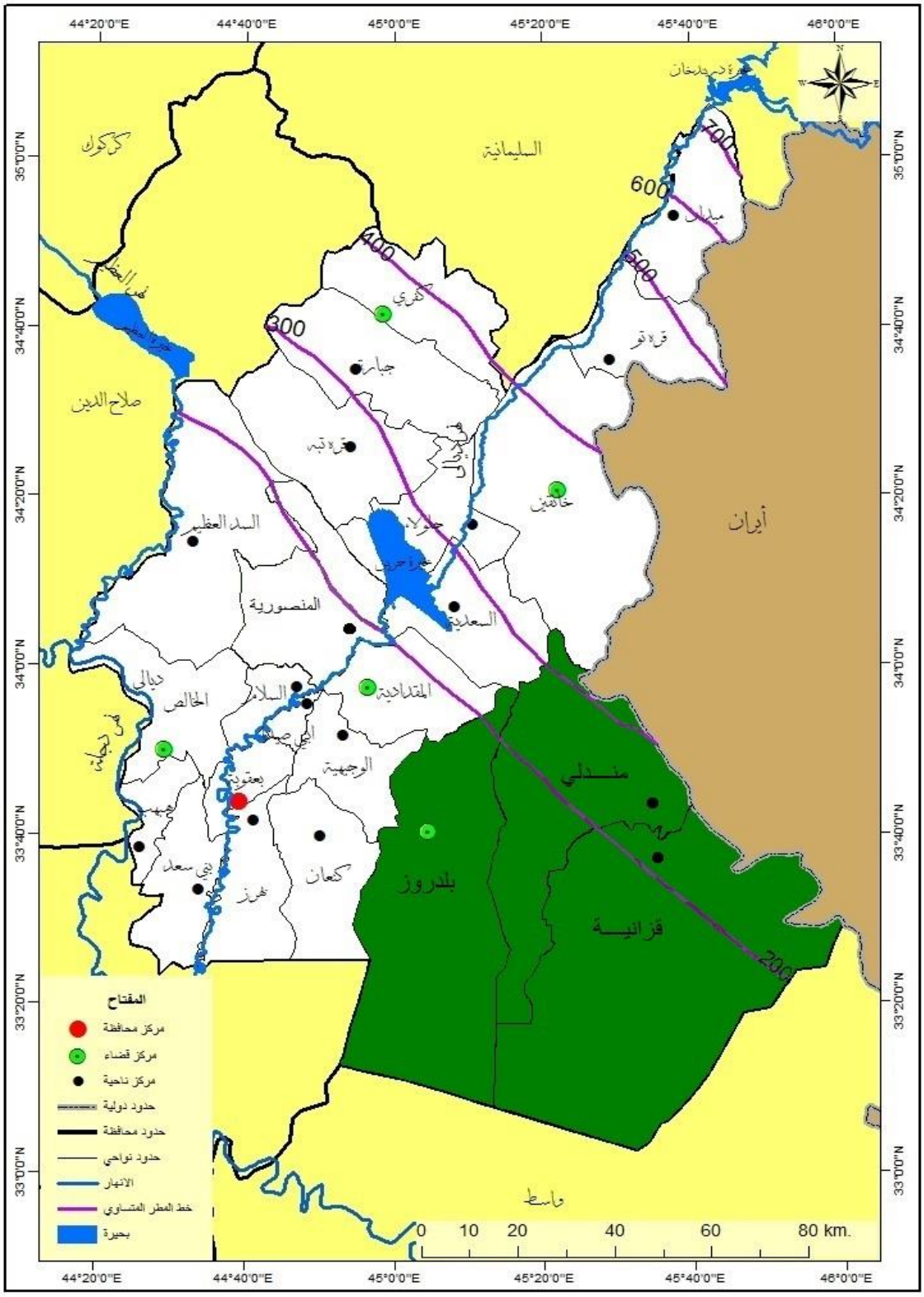
ان منطقة الدراسة تشبه بقية المناطق الوسطى من العراق من حيث التغيرات التي تطرأ على عناصر المناخ المختلفة صيفاً وشتاءاً ، ولما كانت المنطقة الوسطى تتأثر بصيف حار جاف وشتاء بارد ومتذبذب في كمية الامطار لذلك تكون كمية الامطار الساقطة في محافظة ديالى قليلة جداً وان المناطق الشمالية الشرقية اغزر أمطاراً من المناطق الجنوبية والغربية في المحافظة [٢] لذلك تنعدم الزراعة الديمية في تلك المناطق لان كميات الامطار قليلة جداً لا تفي بحاجة النباتات .

يظهر تأثير كمية الامطار الساقطة بشكل واضح على المحاصيل الزراعية وعلى الغطاء النباتي وان المدة المطيرة من السنة لاتشهد توزيعاً متساوياً للأمطار وإنما سقوطها يقتصر على بضعة أيام مما يقلل من فاعليتها وعدم الاستفادة منها من قبل النباتات. يتباين المجموع السنوي لقيم الامطار الساقطة بين منطقة وأخرى ، اذ تشير معطيات الجدول (٧) ان محطة خانقين سجلت أعلى قيم للإمطار الساقطة من محطة الخالص . اذ بلغ مجموع الامطار السنوية في محطة خانقين (٢٤٦,٣) ملم وفي محطة الخالص (١٤٣,٩) ملم ، ويظهر تباين متوسطات قيم الامطار في منطقة الدراسة خلال موسم سقوطها ، فتزداد بوضوح خلال فصل الشتاء حيث يبدأ

(١) علي حسين شلش ، مصدر سابق ، ص ٤٦ .

(٢) ليث محمود محمد الزنكة ، اثر العناصر المناخية على التوزيع الجغرافي للنبات الطبيعي في العراق ، أطروحة دكتوراه "غير منشورة" ، كلية الاداب جامعة بغداد ، ٢٠٠٦ ، ص ١٥٤ .

الخريطة (٥) خطوط الامطار المتساوية في محافظة ديالى وقضاء بلدروز



المصدر: الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية ـ قسم المناخ ـ بغداد ،٢٠١٢.

سقوطها في شهر تشرين الثاني الامر الذي يتفق مع زيادة عدد المنخفضات الجوية القادمة باتجاه العراق لتصبح القيم الساقطة بحدود (١٦,٧ ، ٤٤,٢) ملم في محطتي الخالص وخانقين ، وبعد ذلك سجلت في شهر كانون الاول (٢٠,٨ ، ٣٩,١) ملم في المحطتين ، ومن ثم تبلغ الامطار ذروتها في شهر كانون الثاني لتبلغ (٣٥ ، ٥١,١) ملم في محطتي الخالص وخانقين وهو أعلى معدل لكميات الامطار خلال السنة . وسجلت في شهري (شباط وآذار) (٢١,٢، ١٥,٦) ملم في محطة الخالص و(٣٤,٥ ، ٢٩,٨) ملم في خانقين . ثم تتناقص قيم الامطار الساقطة بعد شهر آذار تبعاً لتناقص تكرار المنخفضات المتوسطة . اذ سجلت في شهري (نيسان ومايس) (٢٠,٢ ، ٣,٧) ملم في محطة الخالص و(٢٨,٨ ، ٤,٣) ملم في محطة خانقين . ثم ينقطع سقوط الامطار ابتدءا من شهر حزيران حتى شهر أيلول نتيجة لانقطاع تأثير المنخفضات المتوسطية واستقرار الهواء المداري القاري CT الحار الجاف في أغلب مناطق العراق [١] .

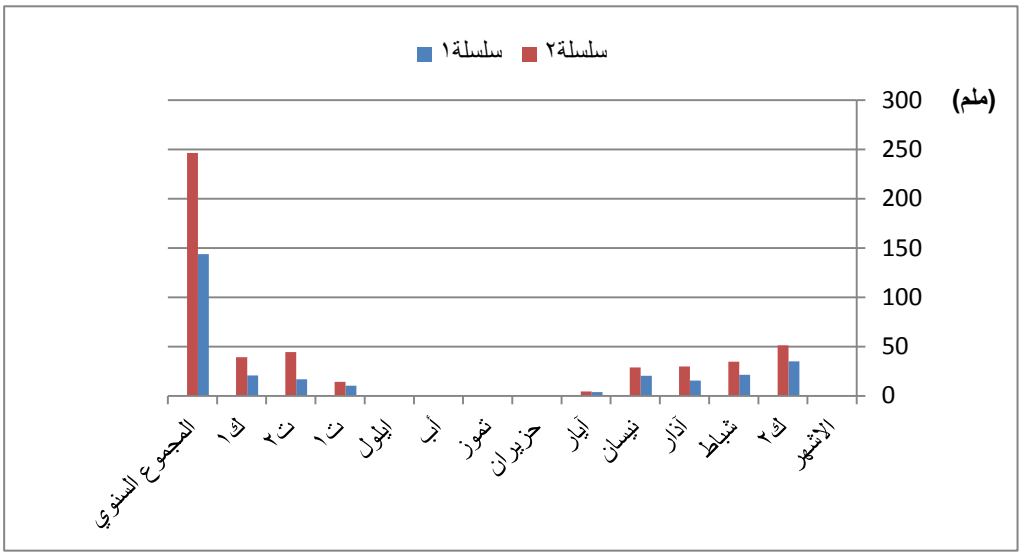
الجدول (٧)المعدلات الشهرية والسنوية للامطار الساقطة ب (ملم) في محطتي الخالص وخانقين للمدة من (٢٠٠١ – ٢٠١٢)

الاشهر	ك٢	شباط	آذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	أب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع السنوي
الخالص	٣٥,٠	٢١,٢	١٥,٦	٢٠,٢	٣,٧	٠,٣	٠,٠	–	–	١٠,٤	١٦,٧	٢٠,٨	١٤٣,٩
خانقين	٥١,١	٣٤,٥	٢٩,٨	٢٨,٨	٤,٣	٠,٠٤	–	–	–	١٤,١	٤٤,٢	٣٩,١	٢٤٦,٣

المصدر : من قبل الباحث بالاعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٣ .

(١) علي حسين شلش ، مناخ العراق . مصدر سابق ، ص ٥٣ .

الشكل (٨) المعدلات الشهرية السنوية للامطار(ملم) في محطتي الخالص خانقين (٢٠٠١-٢٠١٢)



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٧) .

٥ – الرطوبة النسبية :- Relative Humidity

تعتبر الرطوبة النسبية من أكثر الاصطلاحات استخداماً في الدراسات المناخية عامة وفي المناخ الزراعي بشكل خاص ، لما لها من تأثير مباشر على نمو المحصول لاسيما في عملية التبخر والنتح في تحديد احتياجاته المائية [١].

وتعرف الرطوبة النسبية بأنها النسبة بين كمية بخار الماء الموجود فعلاً في هواء منطقة معينة وبين كمية بخار الماء الموجود في الهواء المشبع عند نفس درجة الحرارة[٢].

(١) علياء مصطفى حميد ماجد ، مصدر سابق ، ص ٨٤ .

تعد الرطوبة النسبية من العناصر المهمة في الزراعة ، اذ ان مقدار التبخر يتوقف على درجة الرطوبة في الهواء ، فكلما انخفضت الرطوبة النسبية كان الهواء اكثر جفافاً وبالتالي يزداد معدل التبخر وهذا يتطلب توفير كميات كافية من المياه للنباتات من أجل خلق توازن مائي لأنسجة النباتات .

وتكون العلاقة عكسية بين الرطوبة النسبية ودرجة الحرارة ، فكلما ارتفعت درجة الحرارة انخفضت الرطوبة النسبية لان مقدرة الهواء على استيعاب بخار الماء تزداد بشكل كبير ويحدث العكس عندما تنخفض درجات الحرارة [١].

كما تعمل الرياح الجافة على تقليل نسبة الرطوبة ، وذلك بإزاحة الهواء الرطب الذي يحيط بالنبات واحلال هواء جاف محله ، مما يساعد على زيادة عمليات النتح والتبخر. ان انخفاض الرطوبة النسبية في الهواء من (٩٥%) الى (٥%) يعرض النبات لخطر الذبول والهلاك ، ولاسيما اذ اقترن انخفاض الرطوبة النسبية مع ارتفاع درجات الحرارة وهبوب الرياح الحارة الجافة [٢]

كما ان للرطوبة النسبية تأثيراً كبيراً في استمرار التبخر من المسطحات المائية ، فكلما كانت الرطوبة منخفضة استمرت عملية التبخر بسرعة ، وعند ارتفاعها فأن عملية التبخر تضعف وتصل الى درجة التشبع [٣].

ان الرطوبة النسبية هي انعكاس لخصائص درجات الحرارة وكمية الامطار في منطقة الدراسة ، حيث تمتاز بالانخفاض خلال أشهر الصيف الحارة الجافة ، وبالارتفاع خلال أشهر الشتاء الممطرة . ومن خلال ملاحظة المعطيات الرقمية في الجدول (٨) يتبين أن أعلى معدلات الرطوبة النسبية سجلت في الفصل البارد في

---

(١) فهمي هلال ابو العطا ، الطقس والمناخ ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية ، ١٩٨٥ ، ص ١٨٨ .

(٢) فليح حسن كاظم الأموي ، اثر المناخ في انتاجه محاصيل الخضراوات في محافظة ديالى ، أطروحة دكتوراه ، "غير منشورة" كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد ، ١٩٩٧ ، ص ١٠٧ .

(٣) فهمي هلال ابو العطا ، مصدر سابق ، ص ١٨٨ .

شهري (كانون الاول وكانون الثاني) بمقدار (٧١,٣ ، ٧٣,٩) في محطة الخالص و (٧٣,٣ ، ٧٧,٩) في محطة خانقين بسبب انخفاض درجات الحرارة وارتفاع كمية الامطار الساقطة وقلة كمية التبخر / النتح من التربة والنباتات ، ثم تبدأ الرطوبة النسبية بالانخفاض تدريجياً خلال شهر (شباط وأذار) بمقدار (٦٥,٤ ، ٥٢,٦%) في محطة الخالص و (٦٩,٧، ٥٦,٦%) في محطة خانقين. وفي شهري نيسان ومايس بلغت معدلاتها (٤٩,٣ ، ٣٧,٢%) في محطة الخالص و(٤٩,٦ ، ٣٥,٣ %) في محطة خانقين بسبب ارتفاع درجات الحرارة وقلة سقوط الامطار . وتصل الرطوبة النسبية الى ادنى معدلاتها خلال الفصل الحار وللاشهر الثلاثة (حزيران ، تموز ، أب) لتسجل (٢٧,٥ ، ٣٠,٧، ٤ ـ٣١%) في محطة الخالص و (٢٦,٧ ، ٢٨,٢ ، ٢٦,٧) في محطة خانقين ، بسبب انعدام سقوط الامطار والارتفاع الشديد لدرجات الحرارة وزيادة كمية التبخر / النتح . ومن ثم تبدأ الرطوبة النسبية بالزيادة تدريجاً لانخفاض درجات الحرارة وبدء موسم سقوط الامطار ، اذ سجلت معدلاتها في الأشهر (أيلول ، تشرين الاول ، تشرين الثاني) (٣٦,٨ ، ٤٦,٤ ، ٦٢,٣%) في محطة الخالص و (٣٢,٤ ، ٤٢,٢ ، ٦٠,٨%) في محطة خانقين . وقد بلغ المعدل السنوي للرطوبة النسبية (٤٨,٧ ، ٤٨,٢ %) في كلتا المحطتين الخالص وخانقين .

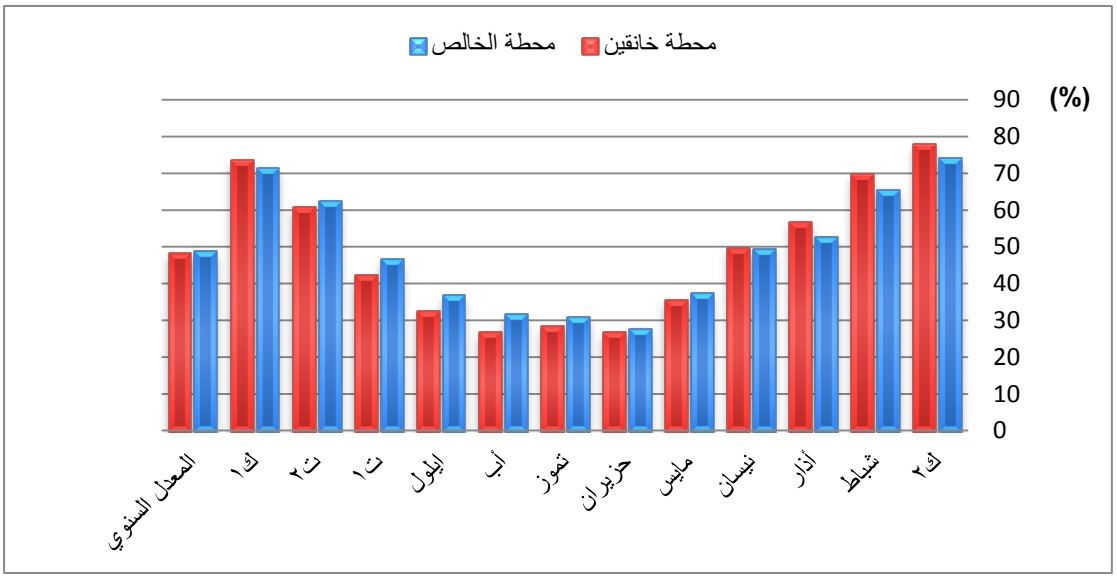
الجدول (٨)

المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية (%) في محطتي الخالص وخانقين للمدة من (٢٠٠١ – ٢٠١٢)

الاشهر	ك٢	شباط	أذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل السنوي
محطة الخالص	٧٣,٩	٦٥,٤	٥٢,٦	٤٩,٣	٣٧,٢	٢٧,٥	٣٠,٧	٣١,٤	٣٦,٨	٤٦,٤	٦٢,٣	٧١,٣	٤٨,٧
محطة خانقين	٧٧,٩	٦٩,٧	٥٦,٧	٤٩,٦	٣٥,٣	٢٦,٧	٢٨,٢	٢٦,٧	٣٢,٤	٤٢,٢	٦٠,٨	٧٣,٣	٤٨,٢

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٣ .

الشكل (٩) المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية (%) لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١-٢٠١٢)



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٨) .

٢ – ٤ الموارد المائية :-

أن الماء هو اساس الحياة . ويعد من اهم الموارد الطبيعية الموجودة على سطح الكرة الارضية لأنه ضروري لوجود بقاء الكائنات الحية على مختلف أنوعها وسواء كان مصدرهُ الامطار او الثلوج او المياه السطحية او الجوفية فإن دورهُ سيكون فعالاً ومؤثراً على جميع الأنشطة البشرية والحيوانية والنباتية ولولا الماء لانعدمت الحياة ، وقلته تؤدي الى شلل وتدهور جميع المشاريع الاقتصادية والزراعية لأي بلد. لقد ازدادت أهمية المياه يوماً بعد يوم بسبب أثرها الفعال في تطور التنمية الزراعية في جميع دول العالم . لذا فإن المؤسسات الاروائية في تلك الدول أصبحت حريصة على الاهتمام بالمياه ومصادرها وتنميتها وترشيد استهلاكها . ان العلاقة بين الماء والزراعة هي علاقة طردية ، فمتى توافر الماء وازدادت كمياته ازدهرت الزراعة وتوسعت

مساحات الاراضي الزراعية ، ويحدث العكس عند قلة الماء . تتمثل الموارد المائية في منطقة الدراسة بوجود ثلاثة مصادر وهي (الامطار ، والمياه السطحية ، والمياه الجوفية) وقد تم التطرق الى الأمطار في موضوع المناخ لذا سنتناول المياه السطحية والجوفية في منطقة الدراسة .

١- المياه السطحية :- Surface Water

أ – مشروع الروز .

وهو من المشاريع القديمة وتم إنشاءهُ لإرواء اراضي ناحية مركز قضاء بلدروز ويتفرع من الصدر المشترك ايسر نهر ديالى ، يقع هذا المشروع ضمن منطقة حوض نهر ديالى الاسفل ، الذي يمتد على جانبي نهر ديالى بدءاً من سلسلة جبال حمرين وحتى التقائه بنهر دجلة جنوب بغداد ، اذ يقع المشروع الى الشمال الشرقي من العاصمة بغداد بمسافة ٧٥ كم بخط مستقيم [١] .

تبلغ المساحة الكلية لمشروع الروز (٢٠٩١٢٠) دونماً [٢] ، ويتكون المشروع من قسمين هما :-

- الروز الشمالي :- تبلغ مساحة المشروع الكلية (٩١٤٠) دونماً .
- الروز الجنوبي :- وهو أكبر مساحة من مشروع الروز الشمالي اذ تبلغ مساحته (١٩٩٩٨٠) دونماً .

(١) المؤسسة العامة للتربة و استصلاح الاراضي ، المنشأة العامة لدراسات التربة والتصاميم ، مشروع الروز الشمالي – والجنوبي ، بغداد ، ١٩٧٥ ، ص ٧ .

(٢) وزارة الموارد المائية ، المديرية العامة لتشغيل وصيانة مشاريع الري ، شعبة ري بلدروز، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٣ .

أما مساحة المشروع الكلية فتعادل (١٧,٥%) من مساحة أراضي أسفل ديالى القابلة للإرواء .

وقد تم تغير موقع مشروع الروز بعد تنظيم جدول الصدر المشترك من موقعه السابق مقدم سد ديالى الى موقعه الحالي مقدم الناظم على جدول الصدر المشترك في الكيلومتر (٣٥٠٠) ، وهو يسير بمحاذاة مشروع ري مندلي وجدول الهارونية ثم يخترق طريق بعقوبة – خانقين .

أكملت المرحلة الاولى من المشروع سنة (١٩٨٢) بطول (٢١,٥٠٠) كم ، وكانت عبارة عن قناة ترابية مع قنوات فرعية موزعة على جانبي المشروع ، وهذه القنوات التي تتفرع من مشروع الروز مقدم كيلومتر (٢١,٥٠٠) تروي الاراضي الواقعة ضمن قضاء المقدادية ، وفي سنة (١٩٧٥) تم تغير شبكات القنوات الترابية الى مبطنة للقنوات الرئيسة والفرعية بعد الكيلومتر (٢١,٥٠٠) من جدول الروز[١] ، يبلغ طول قناة الروز الرئيسة (٥٣) كم[٢] ، منها (٢١،٥٠٠)كم غير مبطنة ، وحوالي (٣١,٥٠٠) كم تم تبطينها وقد نفذت ضمن مقاولة مشروع الروز الجنوبي ، يبلغ التصريف التصميمي للمشروع (٣١,٨٠٠) م^{٣} /ثا ، وعند الكيلومتر(٢١,٥٠٠) يبلغ تصريفه (٢٨,٤٠٠ م^{٣} /ثا)[٣] . يعتبر مشروع الروز من اهم المشاريع الحيوية في منطقة الدراسة لاروائه مساحات واسعة من الاراضي الزراعية ، ويتم الاعتماد عليه في معظم الانشطة الزراعية وخاصةً زراعة الرز والقمح والشعير ، وتظهر أهمية المشروع في منطقة حوض ديالى السفلي لأنه يحتل المرتبة الثالثة بين شبكات الري

(١) ضياء الدين حسين عسكر ، مصدر سابق ،ص١٢٣ .

(٢) حميد علون الساعدي، مصدر سابق ، ص ٩٨ .

(٣) وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في ديالى ، شعبة الموارد المائية في بلدروز ، (بيانات غير منشورة) ، ٢٠١٣ .

فيها بعد شبكة الخالص وشبكة مهروت ، خريطة (٦) ، ويعد المشروع من مشروعات التنمية المهمة ، والتي اعتمدت أسساً حديثة في تصميم وتشغيل المشاريع الاروائية بهدف الحصول على أعلى إنتاج ممكن وبشكل مستقر اخذين بنظر الاعتبار الظروف الطبيعية للمنطقة كالعوامل الحيوية وطبيعة التربة ومصادر المياه وموقع احتياجاتها.

ب – مشروع ري مندلي .

نفذ هذا المشروع من قبل شركة ماكدونالد سنة (١٩٦٩) لغرض ايصال المياه الى مدينتي مندلي وقزانية والقرى المحيطة بهما بسبب شحة المياه في هذه المناطق . إن مصدر تغذية قناة مندلي هو الصدر المشترك الذي يغذيه نهر ديالى ويقع المشروع بين سد ديالى الثابت في منطقة صدور ديالى في قضاء المقدادية وبين ناحية مندلي الواقعة في الجهة الشرقية من محافظة ديالى . يأخذ هذا المشروع المياه من جدول الصدر المشترك وتجري المياه مسافة (١٠) كم في قناة ترابية الى ان يصل الى محطة الضخ الاولى الواقعة الى الشرق من منطقتي الهارونية وامام ويس ، تتكون هذه المحطة من (٥) مضخات كهربائية تضخ الماء عبر انبوب فولاذي كبير يبلغ طوله (١٥ – ١٦) كم ، ليصل الى محطة الضخ الثانية . اما المحطة الثانية فتتألف من خمس مضخات كهربائية تقوم بضخ الماء في قناة مكشوفة ، لتصل الى محطة الضخ الثالثة والتي تتألف من اربع وحدات تعمل بالطاقة الكهربائية لرفع الماء ارتفاعاً تدريجياً قدره (١٧,٥)م عبر انبوب الى مدينة مندلي [١].

(١) وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في ديالى ، شعبة الموارد المائية في مندلي . بيانات غير منشورة ، ٢٠١٣ .

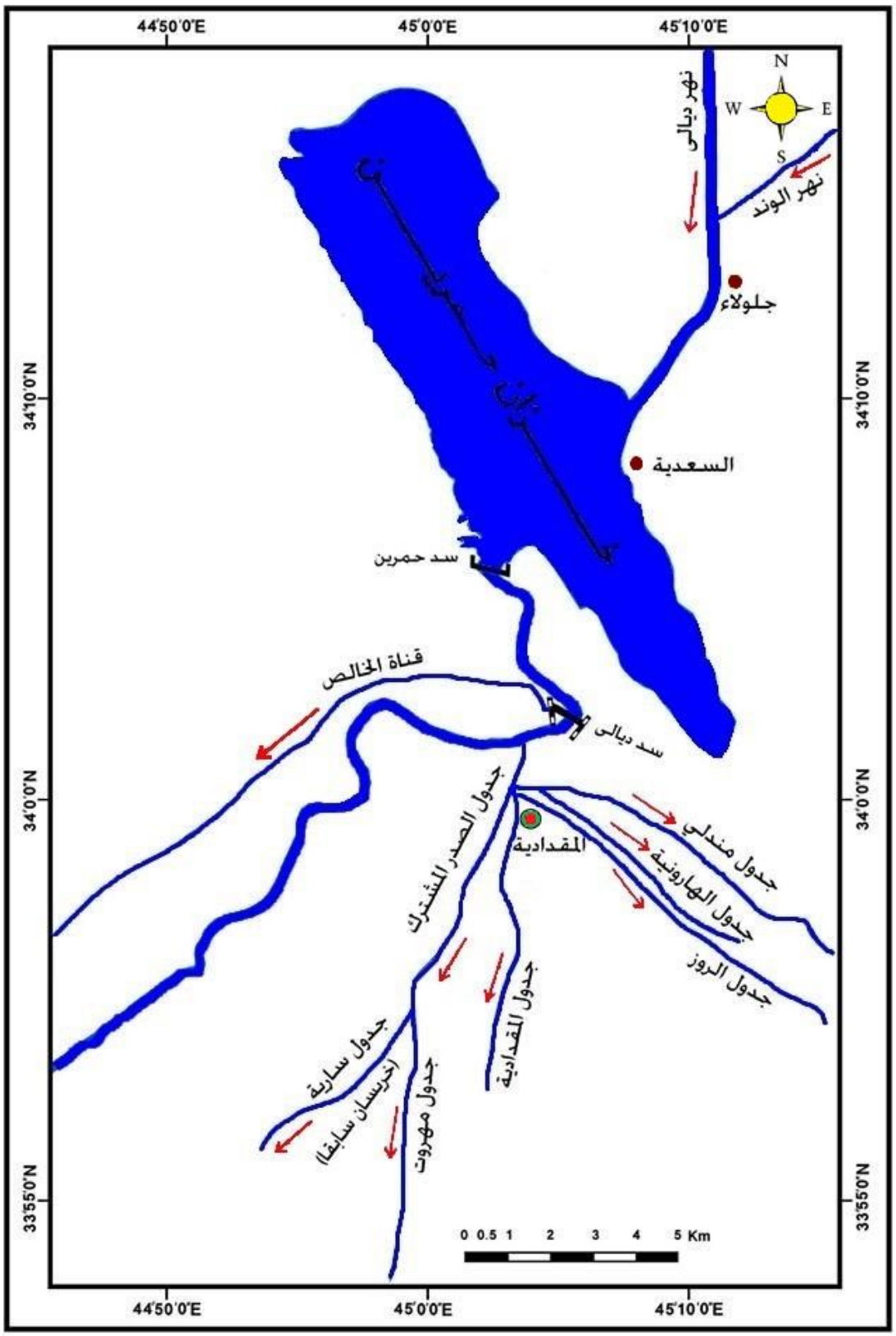
يبلغ التصريف التصميمي للمشروع (٦,٤) م٣/ ثا، وان المساحات المقرر أرواؤها عند تصميم هذا المشروع كانت (٤٤٥٠٠٠) الف دونمً من الاراضي الزراعية و (٥٠٢٤) دونم بساتين ، إلا ان التجهيز الحالي للمشروع هو (١,٢٥) م^{٣} /ثا[١] . والمساحة الاجمالية التي يتم اروائها هي (٥٠٠٠٠) دونم ، والمساحة التي يتم اروؤها سيحاً (٤٠٠) دونم فقط بسبب هو عدم اكتمال أعمال المرحلة الثانية من المشروع بسبب المشاكل التي واجهت المشروع عام (١٩٧٧) ، والاوضاع السياسية التي مر بها البلد والحرب العراقية الايرانية عام ١٩٨٠ كلها وقفت عائقاً امام اكمال هذا المشروع ، ويعمل حالياً على ايصال المياه الى ناحية مندلي لغرض الشرب ، ولا توجد اراضٍ مستصلحة ضمن هذا المشروع[٢] .

هناك بعض المناطق التي يمر بها المشروع اخذت بالتجاوز واستغلال المشروع لغرض ارواء المحاصيل الزراعية على الرغم من قلة المياه الواردة فيه وخاصة في الاجزاء المكشوفة والغير المبطنة اي القناة الترابية في المنطقة الواقعة بين قرية امام ويس وقرية جسر النفط ، ومن اشهر المحاصيل التي يتم اروائها على هذا المشروع القمح والشعير بالدرجة الاولى والذرة والسمسم بالدرجة الثانية بالاضافة الى زراعة الخضراوات .

(١) عبد الامير احمد عبد الله التميمي ، تباين الانتاج الزراعي في محافظة ديالى ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية ، الجامعة المستنصرية ، ٢٠٠٩ ، ص ١٠٥ .

(٢) المصدر نفسه ، ص١٠٦.

الخريطة (٦) المشاريع الاروائية المتفرعة من ناظم الصدر المشترك



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة الموارد المائية لمديرية ري ديالى ،٢٠١١ .

(٢) الانهار والوديان الحدودية المشتركة : -

العديد من الانهار والوديان التي تزود منطقة الدراسة بالمياه ، وأن معظمها يجري من الاراضي الايرانية الى الاراضي العراقية ، تنظر الخريطة (٧) ، وقد حصلت مشاكل عديدة بين البلدين تتعلق بتقسيم هذه الانهار ما أدى الى انقطاع المياه عن بعض المدن والقرى العراقية وتسببت في هجر العديد من الفلاحين وتركهم الزراعة وقد تضررت من جراء تلك المشاكل مساحات واسعة من الاراضي الزراعية وخاصة في منطقة الدراسة متمثلة بناحيتي (مندلي وقزانية) بسبب انشاء مجموعة من السدود والجداول داخل الاراضي الايرانية [١]. ومن أهم الانهار والوديان في منطقة الدراسة هي :-

١- وادي حران :

ينبع هذا النهر من السفوح الغربية لجبال زاكروس من مرتفعات جومير مع امتداد جبال كيلان وكيليا – جوار في إيران وكان يسمى بوادي (كنكير) بالفارسية ، ويبلغ طوله (١٣٣ كم) من منابعهِ الى مضيق كومة سنك في جبل سومار والذي يمثل الحدود المشتركة بين العراق وإيران على بعد (٨ كم) شمال مدينة مندلي ، ويكون انحدارهُ نحو الجنوب الغربي [٢] .

ويتبع في سيره خطاً مستقيماً ويمر بالجزء الاعلى للمروحة الغرينية التي تقوم عليها مدينة مندلي ، ثم يستمر في الجريان ليصبح يجري محاذياً للحافة الجنوبية للمروحة ،

(١) باسل احسان ، تكثيف واستثمار النبات الصحراوي وأثره في مكافحة بعض مظاهر التصحر ، بحث المؤتمر الجغرافي الاول ، جامعة الانبار، ١٩٩٣ ، ص ٦ .

(٢) فلاح شاكر أسود ، الحدود العراقية الايرانية ، دراسة في المشاكل بين البلدين ، مطبعة العلى ، بغداد ، ١٩٧٠ ، ص ٥٧ .

الى ان يصب في هور الشويجة في محافظة واسط[١]. ان مساحة حوض التغذية لنهر حران تقدر بحوالي (١٧٢٥ كم^{٢}) ومعظمها تقع في ايران ، ويبلغ معدل ايراده السنوي (٢٤٠ مليون م^{٣}) [٢] .

يرتفع منسوب المياه في وادي حران في فصل الشتاء بسبب سقوط الامطار وارتفاع معدلاتها في هذا الفصل . وينخفض منسوب مياهه في فصل الصيف لانها تقتصر على مياه الينابيع في الوديان ، وتبلغ مساحة هذه الينابيع عدة امتار وذات اعماق تتراوح مابين (٠,٥ – ١,٥ م) .

ويتفرع من وادي حران عدة قنوات تستخدم لإرواء البساتين في مدينة مندلي وقزانية وأهمها قناة الجيزاتي والسوق وجني وفلشت ، ويتم أرواء الأراضي الزراعية منها في

فصل الشتاء عندما تقل حاجة البساتين الى المياه [٣] .وقد حصلت العديد من المشاكل بين العراق وايران بخصوص تقسيم مياه وادي حران، وقد قامت ايران بانشاء السدود والقنوات لري اراضيها ومزارعها على حساب حصة العراق من مياه النهر . وقد ترتب على استغلال ايران لمياه النهر والاستثمار في منطقة سومار المقابلة لمدينة مندلي الحاق اضرار كبيرة باشجار الفواكه والتمور فضلاً عن الاضرار الاقتصادية والاجتماعية والتي اجبرت السكان على الهجرة من المدينة [٤] .

٢- **وادي المويلح** :- ينبع من الاراضي الايرانية من مرتفعات (جومير) على امتداد جبال (كيلان) و(كيليا جوان) ويدخل الى الاراضي العراقية من ممر (كاني

---

(١) فلاح شاكر اسود ، مصدر سابق ، ص٥٧ .

(٢) فتح الله سعيد محمد ، انهار ومجاري الحدود المشتركة بين العراق وإيران ، وزارة الزراعة والري ، قسم الموارد المائية ، بغداد ،١٩٦٣، ص ٢٣ .

(٣) فلاح شاكر اسود ، مصدر سابق ، ص٥٨ .

(٤) حميد علوان الساعدي ، مصدر سابق ، ص ١٠٧ .

شيخ) [١] . تكون مياهه قليلة جداً في فصل الصيف لانه يعتمد في جريانه على مياه العيون الواقعة في حوض التغذية ، وتزداد مياهه في فصل الشتاء بسبب سقوط الامطار ، ويلتقي وادي المويلح بنهر حران شرق ناحية قزانية .

٣- وادي الحزام :-

يتفرع من وادي طلحة عند الحدود العراقية وتجري فيه مياه الامطار الساقطة في العراق وإيران ، ويكون جافاً في فصل الصيف ، ويصب هذا الوادي في هور الشويجة في محافظة واسط ، اما إيراداته السنوية فتبلغ (٥١ مليون م^{٣}) [٢] .

٤- وادي طلحة .

ينبع من المرتفعات الشرقية بين العراق وايران ويتجه نحو الجنوب ، ويستفاد من مياهه في ارواء المحاصيل الزراعية في المنطقة في فصل الشتاء ، وهو من الانهار الموسمية حيث يجري في فصل الشتاء ويجف في الصيف وتصبح مياهه مالحة وغير صالحة للشرب .

٥- وادي النفط .

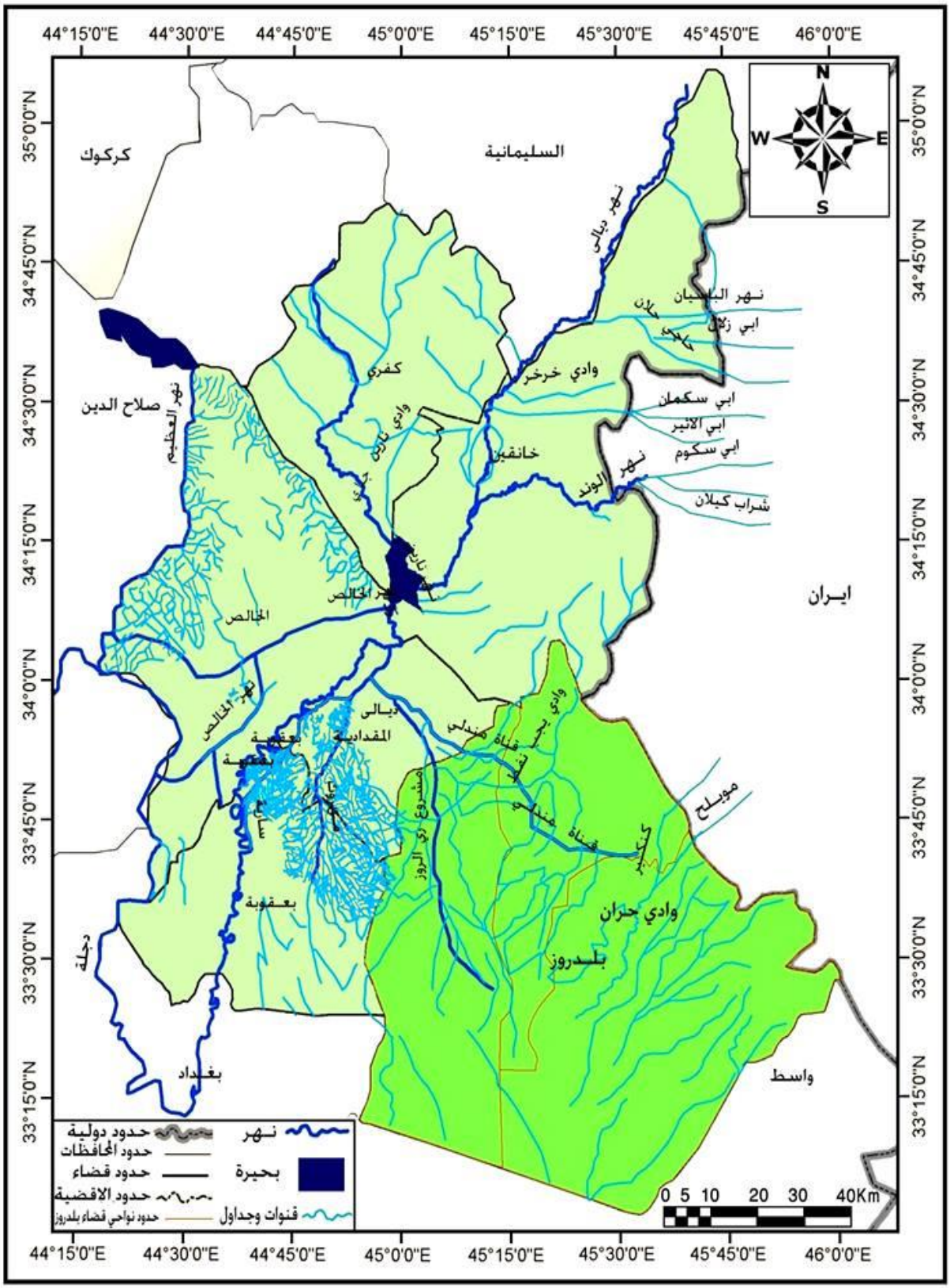
ينبع من سلسلة جبال زاكروس الشرقية في المنطقة الواقعة جنوب شرق النفط خانة ويتجه في جريانه نحو الجنوب ، وهو من الانهار الموسمية اذ يجري في فصل الشتاء عند سقوط الامطار ويتم ارواء بعض الاراضي الزراعية القريبة منه . ويكون جافاً في

---

(١) فلاح شاكر اسود ، مصدر سابق ، ص ٤٦ .

(٢) ضياء الدين حسين عسكر الساعدي ، الموارد المائية في قضاء بلدروز وإثرها على التنمية المستديمة ، بحث غير منشور مقدم الى مديرية تربية ديالى ، ٢٠١٣ ، ص ١٥ .

الخريطة (٧) الانهار والوديان الحدودية المشتركة في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على خارطة محافظة ديالى للموارد المائية ١:٥٠٠٠٠٠

فصل الصيف ، وفي موسم الفيضان تصل مياهه الى هور الشويجة .عند سقوط الامطار ويتم ارواء بعض الاراضي الزراعية القريبة منه . ويكون جافاً في فصل الصيف ، وفي موسم الفيضان تصل مياهه الى هور الشويجة [١] .

٦ – وادي طهلاو .

ينبع من الاراضي الايرانية ويجري مسافة (٢٠ كم) حتى يصل الى الحدود العراقية ، ويبلغ معدل عرض الوادي (٢٠٠ م) ويصل الى اكثر من ذلك في بعض المناطق ، اما ايرادته المائية السنوية فتبلغ (٥٧,٤ مليون م^{٣}) ، تكون مياهه غزيرة في فصل الشتاء ، وقليلة في فصل الصيف حيث يعتمد في جريانه خلال هذا الفصل على مياه العيون المتواجدة داخل الاراضي الايرانية ، ان مياه هذا الوادي تكون غير صالحة للشرب او الزراعة في فصل الصيف بسبب اختلاطها بمياه كبريتية تصب فيه قرب الحدود العراقية الايرانية ، ويصب هذا الوادي في هور الشويجة [٢] .

٧– وادي ترساق .

تقع منابعه في ايران على مسافة ٧ كم من الحدود العراقية الايرانية ، وأهم مصادر المياه التي تجري فيه هي مياه الامطار الساقطة في فصل الشتاء ، ومياه العيون الموجودة في حوضه في فصل الصيف حيث تقل المياه في هذا الفصل وتصبح مالحة بسبب اختلاطها بمياه ملحية داخل الحدود الايرانية على بعد (٤) كم من الحدود العراقية ، ويتفرع هذا الوادي الى عدة فروع ومنها قناة زور زور على الضفة اليسرى وتروي قرية رشيد ، وأربع قنوات اخرى على الضفة اليمنى وأكبرها قناة هندي الذي

---

(١) ضياء الدين حسين عسكر ، مصدر سابق ، ص ١٦ .

(٢) طلال عبد الحسين ، منذر صائب ، ترسبات الحصى الرملي في قضاء مندلي ، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني ، بغداد ، ١٩٨١ ، ص ٩–١٠ .

يصل طولها الى (١٤ كم) ، وجميع هذهِ القنوات لم ينشأ عليها أي سد او خزان ، ويستفاد من مياه هذا الوادي في ري الاراضي الزراعية في المنطقة ويبلغ تصريفه السنوي (٢٨ مليون م^{٣}) [١] .

٨- كلال شوشرين .

يدخل هذا النهر الى العراق من ممر (سيد حسن) الواقع بين مرتفعات بندي – كوليك – كونشك ويصب في هور الشويجة ، وهو مجرى موسمي ، وتكون مياهه مالحة وبتركيز عالٍ في كثير من الاحيان خاصة عندما يكون تدفقها قليل في فصل الصيف ولذلك تصبح غير صالحة للشرب في بعض الاوقات من السنة ، وغير صالحة للإرواء ، وتؤثر مياه هذه الانهار على المياه الجوفية وترفع من نسب ملوحتها[٢] .

٢- المياه الجوفية :- Ground water

تعد المياه الجوفية من مصادر المياه المهمة ولاسيما في المناطق ذات المصادر المائية المحدودة والقليلة المطر ، اذ ما يتوافر من مياه سطحية وامطار غير كافية لتلبية الاحتياجات المائية للتنمية الزراعية ، لذلك اتجه الاهتمام في السنوات الاخيرة نحو المياه الجوفية .

والمياه الجوفية هي المياه التي توجد تحت سطح الارض سواء في الفراغات البينية بين حبيبات التربة ، اوفي تكوينات الصخور التي تسمح بتحريكها واستغلالها عن

---

(١) فلاح شاكر اسود ، الحدود العراقية الايرانية ،مصدر سابق، ص ٤٩ .

(٢) عباس علي التميمي ، طبيعة مشكلات الانهار الحدودية العراقية الايرانية ، مجلة كلية الاداب المستنصرية العدد ٧ ، ١٩٨٣ ، ص ٣٧٧.

طريق الابار او العيون والينابيع . وان (٩٥ %) من اجمالي المياه العذبة توجد في باطن الارض والتي نسميها بالمياه الجوفية [١].وقد ثبت حالياً ان اصل المياه الجوفية هو المياه السطحية من الامطار والانهار والبحيرات ، فضلاً عن ما يتسرب الى خزانات المياه الجوفية من مياه البحار نتيجة ميل الطبقات الصخرية ، ويتميز مستوى المياه الجوفية بانه ليس ثابتاً بل يختلف من حيث العمق من مكان الى أخر كما يختلف في المكان من فصل الى أخر ، وعندما يكون مصدر المياه الجوفية هي مياه الانهار فسوف يرتفع مستواها وقت الفيضان وينخفض اثناء موسم الجفاف [٢] .

للمياه الجوفية دور كبير في العمليات الزراعية في منطقة الدراسة وخاصة في ناحيتي مندلي وقزانية ، التي تعتمد على مياه العيون والينابيع المتدفقة وكذلك على مياه الابار في ارواء مساحات محدودة ومزروعة بمحاصيل الحبوب والخضروات وارواء البساتين . وتنتشر العيون بشكل كبير في منطقة الدراسة وخاصة في ناحيني مندلي وقزانية ، وعددها اكثر من (٤٠) عيناً وتصاريفها ضعيفة بشكل عام وتتأثر بمياه الامطار ، وتتدفق هذه العيون نتيجة لتقاطع منسوب الماء الارضي مع منسوب الارض الطبيعية . إن خزانات مياه هذه العيون صغيرة اذ ان قسماً منها يجف في فصل الصيف بسبب انعدام سقوط الامطار ، وتكون مياه هذه العيون عذبة وتستعمل لري بعض بساتين النخيل [٣] . ومساحات محدودة من الاراضي المزروعة بالمحاصيل الحقلية وخاصة الشعير .

---

(١) محمد عبد العزيز ابو العينين عبيد ، جغرافية الموارد المائية مع التطبيق على موارد المياه في الوطن العربي ، كلية الاداب ، جامعة المنصورة ، ٢٠٠٧ ، ص ١٠٦ .

(٢) ضياء الدين حسين عسكر ، مصدر سابق ، ص ١٦ – ١٧ .

(٣) احمد عدنان محمد ، المشاريع الهيدرولوجية ، الهيئة العامة لتشغيل مشاريع الري ، مركز الفرات لدراسات وتصاميم مشاريع الري ، وزارة الري ، بحث غير منشور ، ١٩٩٤ ، ص ٣٠ – ٣١ .

٢ – ٥ النبات الطبيعي :-

يعد النبات الطبيعي من الخصائص الطبيعية المهمة التي تعكس طبيعية المناخ ونوع التربة ودرجة الملوحة . كما انها تؤثر تأثيراً واضحاً في التصريف النهري من خلال إعاقة جريان الماء على سطح الارض ، ومن ثم زيادة نسبة التسرب داخل القشرة الارضية ، ومن خلال ماتستهلكه النباتات من مياه ، والنبات الطبيعي يعطي صورة واضحة على الانسجام بين عناصر البيئة الطبيعية والمناخية في أي مكان على سطح الارض [١].

ويحدد نوع النبات الطبيعي وكثافته تبعاً لنوع المناخ السائد في المنطقة . فالمناطق الرطبة ذات الامطار الوفيرة تنتشر فيها الغابات والاشجار الدائمة ، والمناطق شبه الرطبة تكون نباتاتها مختلطة ، اما المناطق الجافة فتسود فيها النباتات الموسمية . ومن اهم انواع النباتات الطبيعية في منطقة الدراسة هي نباتات ضفاف الانهار التي تنمو في الجدول والقنوات المائية في اجزاء من مشروع الروز ومندلي فضلاً عن المناطق الجافة او شبه الجافة التي تستفيد من مياه هذه الجداول ، واشهر انواعها القصب والبردي والصفصاف والغرب والسوس والحلفا والعوسج والشوك والنعناع وغيرها [٢] . ان هذه النباتات توجد في الاجزاء غير المبطنه من هذه المشاريع والتي تشكل عائقاً أمام حركة مياه الري .

وهناك نباتات صحراوية تسود في أجزاء من منطقة الدراسة في مندلي وجنوب ناحية قزانية وغربها وفي اجزاء متناثرة جنوب مدينة بلدروز ، وتمتاز هذه النباتات بطول

---

(٢) ريم محمود علي،استخدام التقنيات الحديثة في دراسة الاستثمار الامثل للاراضي والموارد المائية لمواقع مختاره من دعر وحمص، دراسة جيومعلوماتية، رسالة ماجستير"غ م" كلية الاداب، جامعة دمشق،٢٠٠٩ ،ص٥٢.

(٢) روبرت ماك ادمز ، مصدر سابق ، ص ٣٢ .

جذورها كا الطرفاء والاثل والشوك والعاقول . وتتميز هذه النباتات بمقاومتها لظروف الجفاف وقلة الامطار [١] .

وكذلك تسود نباتات الاستبس في بعض الاجزاء من منطقة الدراسة ، أي في المنطقة المتموجة شبه الجبلية وتحديداً شمال مدينة مندلي وشرقها وهذه المنطقة تمثل منطقة انتقالية بين نباتات المنطقة الجبلية شمالاً والأعشاب الصحراوية جنوباً وغرباً حيث تقع بين خط المطر (٢٠٠ – ٥٠٠)[٢] ملم . وأهم النباتات هي الحشائش القصيرة والشوك والعاقول والخباز وغيرها .

يعتبر الغطاء النباتي من المعوقات الرئيسة التي تواجة عمليات الارواء وكفائته فالنباتات تعترض المياه الجارية في الانهار والسواقي وتستهلك كمية كبيرة من المياه ممايؤثر بصورة سلبيه على المحاصيل المزروعة وتقليل كمية المياه الواردة اليها مما يؤدي الى نقص في احتياجاتها المائية اللازمة لنموها ونضجها مما يسبب ضعف المحصول واصفرار اوراقه ، فمشروع الروز الاروائي تمنو فيه نباتات القصب والبردي والحلفا في الاجزاء الجنوبية غير المبطنة منه وتؤدي الى ضعف جريان الماء واستهلاكه بشكل كبير وتعرقل عمليات ارواء الحقول الزراعية والامر نفسه في مشروع مندلي ، لذلك فأن الحكومة تقوم باعمال كري وتنظيف لهذه المشاريع بصورة مستمرة للقضاء على هذه النباتات وجعل المياه تجري بسهولة ، وكذلك فأن نمو الادغال في الحقول يؤدي الى استنزاف المياه التي تصل الى النبات لذا يضطر المزارعون الى مكافحتها بميدات خاصة للتخلص منها .

---

(١) رشيد سعدون محمد حسن العبادي ، مصدر سابق ص ٤٥ ،

(٢) روبرت ماك أدمز ، مصدر سابق ، ص ٣٣ .

المتطلبات المناخية لمحصولي القمح والشعير

المتطلبات المناخية لمحصولي القمح والشعير .

يعد المناخ من أكثر العوامل الطبيعية التي تؤثر في المحاصيل الزراعية الصيفية والشتوية ، لأنه يتحكم في تحديد أنواع المحاصيل وطبيعة توزيعها وموعد زراعتها وكمية انتاجها حتى مع بقاء العوامل الطبيعية الاخرى في الحسبان . وحتى لو تدخل الانسان وقام بتوفير كافة المستلزمات الزراعية المطلوبة إلا انه يعجز عن اضعاف وتكيف عناصر المناخ المختلفة لصالح متطلبات الانتاج الزراعي .

ان تصنيف المحاصيل الزراعية الى شتوية وأخرى صيفية ، ما هو إلا تأكيد على أهمية المناخ في عملية الانتاج الزراعي . وعموماً فأن المحاصيل الزراعية تختلف في متطلباتها المناخية . وان لكل محصول زراعي متطلباتٍ ضوئيةً ، وحراريةً ومائيةً معينة ، هذه المتطلبات يحتاجها النبات في كل مرحلة من مراحل النمو ، وتختلف من مرحلة الى آخرى ، والتي ينبغي توفيرها لإتمام عملية النمو والنضج بغية الحصول على الانتاج الجيد ذي المردود الاقتصادي الوفير.

يعد المناخ السائد في منطقة الدراسة العامل الرئيس الذي يحدد مدى نجاح زراعة محصولي القمح والشعير ، لذلك سوف نستعرض أهم العناصر التي لها تأثير واضح في زراعة ونمو هذه المحاصيل (الضوء ، الحرارة ، الامطار ، الرياح) . وان هذه العناصر تتباين في كميتها من شهر لآخر . وسيتم اولاً تحديد فترة نمو المحصولين المدروسين .

٣- ١ - تحديد فصل النمو للمحصولين القمح والشعير .

يعد محصولا القمح والشعير من المحاصيل الرئيسة المهمة التي يعتمد عليها السكان في غذائهم قديماً وحديثاً . وكذلك يستخدمان علفاً للحيوانات ، ويكون استهلاكهما بشكل كبير وان نقصهما يشكل فجوة غذائية كبيرة في أي بلد .

يعتقد ان القمح تطور من نوع عشبي بري ، واصل نشأته الاولى كانت في أرض أسيا الصغرى ، ويعتقد ان اول زراعة للقمح كانت في وادي الرافدين والمناطق المجاورة بحدود ١٠٠٠٠ سنة قبل الميلاد [١].

والقمح من أهم الحبوب التي تهيمن على التجارة العالمية ، وهو يأتي بالمرتبة الثانية بعد الرز في قيمته الغذائية لاحتوائه على نسبة عالية من البروتين .

اما الشعير فيعد من أقدم المحاصيل التي عرفها الانسان ، اذ كان يستخدم كغذاءاً رئيساً للإنسان الى أن عرف محصول القمح بدلاً عنه ، والشعير تطور من نوع عشبي ايضاً . ولا يمكن حصر منشئه في منطقة محددة لأنه ينمو تحت ظروف مناخية متطرفة من حيث الضوء والحرارة والرطوبة ، لذلك وجد في مناطق كثيرة من العالم[٢].

ان فصل النمو عرف من قبل علماء المناخ على انه (الفترة الخالية من الصقيع والتي تكون فيها معدلات الحرارة فوق درجة الحد الادنى للنمو ودون درجة الحد

---

(1) -WWW.anber.com p.com / indk- php / - agricultural . production / wheataud . barleh الانترنيت

(٢)- طالب أحمد عاشور ، مصدر سابق ، ص ٢٩ .

الأعلى للنمو) [١]. اما علماء الزراعة فعرفوه على انه (الفترة التي يتطلبها المحصول لإكمال جميع مراحل نموه التي تمتد من الانبات وحتى النضج)[٢] . وعليه فإن طول فصل النمو وما يرافقه من اشعاع شمسي ودرجات حرارة ، تلك العوامل هي التي تحدد نوع المحاصيل الزراعية التي يمكن زراعتها .

أن مدة نمو محصول القمح تتراوح ما بين (١٦٠ – ١٨٠) يوماً ، وتتطلب كمية من الأمطار تتراوح مابين (٣٥٠ – ٤٠٠) ملم شرط ان تتوزع هذه الكميات توزيعاً مناسباً خلال مراحل النمو[٣]. اما محصول الشعير فتتراوح مدة نموه مابين (١٥٠ – ١٧٠) يوماً ، وهو أكثر تحملاً للجفاف من محصول القمح . وكمية المياه التي يتطلبها تتراوح من (٢٠٠ – ٢٥٠) ملم [٤] .

ان محصولي القمح والشعير من المحاصيل الشتوية ، وتمتد مدة نموها خلال ثلاثة فصول الخريف والشتاء والربيع ، حيث يتم الحصاد نهاية الربيع وبداية فصل الصيف .

تتم زراعة المحصولين في (١٥) تشرين الاول الى (١٥) تشرين الثاني ، ويفضل زراعتها في أوقات مبكرة من الموسم الزراعي بسبب وجود ظروف مناخية ملائمة للزراعة مثل انخفاض درجات الحرارة وسقوط الامطار أحياناً في مثل هذه الاوقات . ان كمية الامطار تكون متذبذبة في منطقة الدراسة وخاصة في شهر

---

(١)- فليح حسن كاظم الاموي ، مصدر سابق ، ص ١٠٥ .

(٢) المصدر نفسه ، ص ١٠٥ .

(٣)- مجيد محسن الانصاري ، انتاج المحاصيل الحقلية ، دار الكتب للطباعة ، بغداد ، ١٩٨٢ ، ص ١٢ .

(٤)- علي مهدي جواد ، العناصر المناخية المؤثرة في كمية انتاج نباتات المراعي الطبيعية في بوادي الجزيرة الشمالية والجنوبية من العراق للمدة بين (١٩٦٦-١٩٩٥) ، اطروحة دكتوراه "غير منشورة" ، كلية التربية "ابن رشد" ، جامعة بغداد ، ٢٠٠١ ، ص ١٧٩ .

تشرين الاول وشهر تشرين الثاني ومن موسم لأخر . ان افضل وقت للزراعة يعتمد عليه الفلاحون هو شهر تشرين الثاني لزراعة القمح وشهر تشرين الاول لزراعة الشعير .اما بالنسبة لطول فصل النمو لمحصول القمح في منطقة الدراسة فتبدأ زراعته في ١٥ تشرين الثاني ويتم حصادهُ في ٣١ مايس حيث تمد فترة نموه ٦ اشهر و ١٧ يوم ، ومحصول الشعير تبدأ زراعتهُ في ١٥ تشرين الاول ويتم حصادهُ في ٣٠ نيسان لتصبح فترة نموه ٦ أشهر و١٧ يوم أيضاً ، ان اغلب الاراضي في منطقة الدراسة تعتمد على مياه الري لزراعة المحصولين باستثناء بعض المناطق شمال مدينة مندلي التي تعتمد على مياه الامطار الامر الذي يؤدي الى نجاح الزراعة الديمية فيها [١] . ان مدة نمو المحاصيل المزروعة القمح والشعير تمر بالعديد من المراحل ، اولها مرحلة الزراعة والإنبات والتي تبدأ في شهري تشرين الاول والثاني . ثم مرحلة الانبات والتفرعات في شهر كانون الاول ، ومرحلة النمو الخضري خلال شهر كانون الثاني وشباط ، ثم مرحلة التزهير وظهور السنابل في شهر آذار، وأخيراً مرحلة نمو الحبوب والنضج والتي تتمثل بشهر نيسان ومايس . الصورة (١) و(٢)، والجدول (٩) يوضح طول فصل النمو في منطقة الدراسة للمحصولين المدروسين .

(١)- مديرية زراعة ديالى ، الشعب الزراعية الموجودة في منطقة الدراسة ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٣ .

الصورة (١) مرحلة نضج السنابل لمحصول القمح في ناحية مندلي

التقطت الصورة في ناحية مندلي الساعة الثانية ضهراً بتاريخ ٢٠١٤/٣/٢٦

الصورة (٢) مرحلة نضج السنابل لمحصول الشعير في مركز قضاء بلدروز

التقطت الصورة في مركز قضاء بلدروز الساعة الثانية ظهراً بتاريخ ٢٠١٤/٣/٢٠

الجدول (٩) طول فصل نمو محصولي القمح والشعير في منطقة الدراسة

المحصول	بداية فصل النمو	نهاية فصل النمو	طول فصل النمو بالأشهر	طول الفصل بالأيام
القمح	(١٥) تشرين الثاني	(٣١) مايس	(٦) اشهر ١٧ يوم	١٩٧
الشعير	(١٥) تشرين الاول	(٣٠) نيسان	(٦) اشهر و ١٧ يوم	١٩٧

المصدر : مديرية زراعة ديالى ، الشعب الزراعية الموجودة في منطقة الدراسة ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشور ، ٢٠١٣ .

ان لكل مرحلة من مراحل نمو المحصولين متطلبات مناخية خاصة بها ، وهذه المتطلبات تؤثر بدرجة كبيرة في نمو المحصولين من حيث طول وقصر مدة النمو، وسرعة وبطئ نضج المحصول ، وزيادة ونقص كمية الانتاج ، وسندرس المتطلبات المناخية لكل محصول ولكل مرحلة من مراحل نموه دراسة مفصلة خلال هذا الفصل.

٣-٢-المتطلبات المناخية .

٣-٢-١-الاشعاع الشمسي (Solar radiation)

يعد ضوء الشمس من العوامل المهمة بالنسبة لنمو النبات ، إذ يشكل عاملاً رئيساً في عملية التركيب الضوئي ، [١]. وتعد عملية التركيب الضوئي اهم عملية كيميائية حيوية على سطح الارض بالنسبة للنبات لأنها تعتمد على الطاقة المنبعثة من اشعة

(١)- آزاد محمد امين ، وتغلب جرجيس داود ، جغرافية الموارد الطبيعية ، مطبعة الجامعة ، جامعة الموصل ، ١٩٨٨ ، ١٦٩ .

الشمس فهي حجر الزاوية في كل ممارسات وفعاليات انتاج المحاصيل [١].كما انه يؤثر على عمليات مهمة كفتح الثغور ، وغلقها ، ويحث على تكوين الأزهار في معظم النباتات ، كما أن له دوراً في توزيع هورمونات النمو وفعالياتها ، ولطول الفترة الضوئية التي تعني ساعات سطوع الشمس خلال النهار أثر في نمو النبات الخضري وفي تكوين الأزهار ، وعند حجب الضوء عن النبات يختزل نموه وتصغر أوراقه نتيجة لحصول ظاهرة الشحوب الظلامي التي تنتج من عدم تكوين المادة الخضراء (الكلوروفيل)[٢] .

ان كمية الاشعاع الشمسي تقل في فصل الشتاء ، وهو أقل الفصول من حيث عدد ساعات السطوع الشمسي، ذلك لان نهاره قصير وفي الوقت نفسه هو الفصل الممطر من السنة وبالتالي يترتب عليه وجود الغيوم التي تمنع وصول الاشعاع الى المنطقة ، ثم تزداد كمية الاشعة في فصل الربيع لزيادة طول النهار وقلة الامطار ، والغيوم . وتستمر الزيادة في فصل الصيف ، اذ يصل طول النهار اقصاه وتسقط الاشعة بشكل عمودي او شبه عمودي على المنطقة [٣] . يتطلب محصولا القمح والشعير عدد من الساعات الضوئية لزيادة الاسراع في تكوين الازهار وملء

(1) – Mohammed pessarkli . hand book and grop physiology . second edition revisd Expanded . tueson , new York . 2001 . p 821 .

(2)– John E. Oliver، Climatology، Selected Application ,MC.Graw .Hill ,Newyork ,1989, p33

(٣)– عبد الله قاسم الفخري ، الزراعة في الوطن العربي ، الطبعة الاولى ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، بغداد ١٩٨٢، ص ٧٩.

الحبوب تزداد حاجة المحصولين الى الضوء خلال مرحلة النمو الخضري وتكوين الازهار [١] .

يحتاج محصولا القمح والشعير الى (٧) ساعة / يوم من الضوء في مرحلة (الزراعة والانبات) وفي مرحلة (الانبات والتفرعات) تحتاج من (٤ – ٥) ساعة / يوم ، ومن (٦ – ١٠) ساعة / يوم منذ بداية مرحلة (النمو الخضري) الى نهايتها ، ويحتاج الى (١٠) ساعة / يوم خلال مرحلة (التزهير) أما في مرحلة نمو الحبوب والنضج فيحتاج المحصولان الى (١٢) ساعة / يوم [٢].

ومن خلال ملاحظة الجدول (١٠) يتبين أن هناك تبايناً في عدد ساعات السطوع الشمسي في الموسم الزراعي لمحصولي القمح والشعير، اذ يحتاج في المرحلة الاولى من النمو (الزراعة والانبات) (٧) ساعة / اليوم من الضوء وقد سجلت في محطة الخالص (٧,٢) ساعة / اليوم وهي ملائمة لمتطلبات المحصولين خلال هذه المرحلة . اما في محطة خانقين فبلغت (٦,٦) ساعة / اليوم ، اذ يوجد نقص بحدود (٠,٤) ساعة / اليوم عن احتياجات المحصولين . وفي مرحلة (الانبات والتفرعات) يتطلب المحصولان من (٤– ٥) ساعة / اليوم من السطوع الشمسي ، وقد سجلت في محطة الخالص (٥,٦) ساعة / يوم ، وفي محطة خانقين (٤,٨) ساعة / اليوم ، وهذه المعدلات ملائمة لنمو المحصولين خلال هذه

(١)– طالب أحمد عاشور ، مصدر سابق ، ص ١٣٦ .

(٢)– باسم ايليا هابيل ، تأثير العامل المناخي على انتاج محاصيل القمح والشعير في الحمدانية ، مجلة التربية والعلوم ، عدد ٢٥ ، ٢٠٠١ ، ص ١١٩ .

المرحلة في كلتا المحطتين . أما في مرحلة (النمو والتفرعات الخضرية) فيحتاج المحصولان(٦ – ١٠) ساعة/ يوم . وقد بلغت في محطة الخالص (٥,٨) ساعة / اليوم اذ يوجد هناك نقص بسيط بمقدار (٠,٢) ساعة /اليوم في محطة الخالص ، وفي محطة خانقين (٥،٥) ساعة / اليوم حيث سجلت نقصاً بمقدار (٠,٥) ساعة /اليوم وفي مرحلة (التزهير) يحتاج المحصولان الى (١٠) ساعة / اليوم . وقد سجلت في محطة الخالص بحدود (٧,٣) ساعة / اليوم . وشهدت نقصاً بمقدار(٢,٧) ساعة / اليوم . وفي محطة خانقين سجلت (٦,٧) ساعة / اليوم . وبلغ النقص فيها (٣,٣) ساعة / اليوم مما يؤثر على نمو المحصولين خلال هذه المرحلة . وأخيرا في مرحلة (نمو الحبوب والنضج) فيتطلب المحصولان الى(١٢) ساعة وسجلت في محطة الخالص (٨,٥) ساعة / اليوم. وشهدت نقصاً بمقدار(٣,٥) ساعة / اليوم . وفي محطة خانقين (٧,٥) ساعة / اليوم وشهدت نقصاً مقداره (٤,٥) ساعة / اليوم مما يؤثر على بطيء نمو المحصولين في منطقة الدراسة . ومن خلال ملاحظة معدلات السطوع الشمسي في الجدول (١٠) يتبين ان متطلبات المحصولين تتلاءم مع معدلات المسجلة للسطوع الشمسي خلال المرحلتين الاولى والثانية لنمو المحصولين ، أما المراحل الثلاث الاخيرة شهدت نقصاً في كلتا المحطتين عن متطلبات المحصولين من السطوع الشمسي الأمر الذي يؤدي الى تأخر نضج المحصولين عن الوقت المحدد .

الجدول (١٠)

معدلات السطوع الشمسي (الفعلي) ساعة / اليوم خلال مرحل نمو المحصولين في محطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ – ٢٠١٢)

مراحل نمو المحصولين	الزراعة – الانبات	الانبات والتفرعات	النمو التفرعات الخضرية	(التزهير)	تكوين الحبوب النضج
الاشهر	ت١ – ت٢	ك١	ك٢ – شباط	اذار	نيسان – مايس
السطوع الشمسي في محطة الخالص	٧,٣	٥,٦	٥,٨	٧,٣	٨,٥
السطوع الشمسي في محطة خانقين	٦,٦	٤,٨	٥,٥	٦,٧	٧,٥
احتياجات المحصولين	٧	٥- ٤	١٠ – ٦	١٠	١٢

المصدر: باسم ايليا هابيل ، تأثير العامل المناخي على انتاج محاصيل القمح والشعير في الحمدانية ، مجلة التربية ، عدد ٢٥ ، ٢٠٠١ ، ص ١١٩ – ١٢٠ .

٣- ١ – ٢ – درجة الحرارة :- (Temperature)

تحدد درجة الحرارة طول فصل النمو ونوع النبات . فالحرارة لها أهمية كبيرة في تحديد إنتاج بعض الغلات والحصول على أقصى منفعة اقتصادية منها . وقد أدى هذا الى ظاهرة التخصص الزراعي وارتباط المحاصيل بدرجات الحرارة وكلما زادت قدرة النبات على تحمل درجات الحرارة المتفاوتة كان اوسع انتشاراً [١] .

ان لدرجة الحرارة تأثيراً مباشراً على الانتاج الزراعي ، لأنها تلعب دوراً كبيراً في العمليات الكيميائية مما يزيد من النشاط الحيوي للتربة الزراعية ، ان لكل نبات حداً

(١)- علي احمد هارون ، جغرافية الزراعة ، الطبعة الاولى ، دار الفكر العربي للطبع والنشر ، القاهرة ، ٢٠٠٠ ، ص ٨٨ .

أدنى من الحرارة لايمكن للنبات النمو اذا ما انخفضت عنه لتجمد الماء في ساق النبات ، وحد اعلى للحرارة لا يمكن أن يعيش اذا ما ارتفعت عنه لذبول الأوراق وتساقطها [١] . يتضح تأثير درجات الحرارة من خلال تدخلها في كثير من العمليات الحيوية التي يتطلبها المحصول كالنتح (Transpiration) والتنفس والتركيب الضوئي والامتصاص(absorption) ، والنمو (Growth) ، ويؤدي ارتفاع درجة الحرارة إلى (٣٠ْ م) فأكثر إلى زيادة عملية النتح و طول مدته ، وتبقى ثغور النباتات مغلقة عندما تنخفض درجات الحرارة لذلك تقل عملية النتح ، في حين تبقى الثغور مفتوحة عند ارتفاعها لذلك فالحرارة المتطرفة تسبب خللاً في التوازن المائي للمحصول ، كما تؤثر في زيادة التبخر من سطح التربة مسببة تناقصاً في محتواها الرطوبي خاصة في (المناطق الجافة وشبة الجافة)[١].

ان درجات الحرارة المتباينة تؤثر بشكل كبير في نمو النبات لأن ارتفاعها يؤدي الى سرعة نمو النبات ونضجه بمدة قصيرة ولكن هذا الارتفاع يجب ان لا يتعدى عن الحد المسموح والملائم لنمو المحصول ،لان ارتفاعها سيؤدي الى حرقه وهلاكه . وان انخفاضها يؤدي الى طول مدة النمو وتأخر نضج المحصول ، وانخفاضها بدرجة كبيرة يؤدي الى توقف نموه وموته .

وهناك علاقة قوية بين مدة انبات المحصولين ودرجة الحرارة كما يتبين من الجدول(١١).

---

(١)- محمد خميس الزوكة ، الجغرافية الزراعية ، دار المعرفة الجامعية للطبع والنشر والتوزيع ، الاسكندرية ، ٢٠٠٠ ص ١٠٧ – ١٠٨ .

(٢) سلام هاتف الجبوري،الموازنة المائية المناخية لمحطات الموصل،بغداد،البصرة،أطروحة دكتوراه(غير منشورة)، كلية التربية(ابن رشد) ، جامعة بغداد،٢٠٠٥ ،ص٨٠.

الجدول (١١) يوضح العلاقة بين مدة أنبات المحصول ودرجة الحرارة الاعتيادية(مْ)

المحصول	مدة الانبات (يوم)			
	في (١٠)°م	في (١١)°م	في (١٦)°م	في (١٩)°م
القمح	**٦ يوم**	**٣ يوم**	**٢ يوم**	**١,٧٥ يوم**
الشعير	٦ يوم	٣ يوم	٢ يوم	١,٧٥ يوم

المصدر : محمد خميس الزوكة ، الجغرافية الزراعية ، دار المعرفة الجامعية للطبع والنشر والتوزيع ، الاسكندرية، ٢٠٠٠ ، ص ١٠٩ .

أما بالنسبة لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة فإنها تتباين من شهر لآخر خلال فصل النمو لمحصولي القمح والشعير. وتتشابه احتياجات المحصولين من حيث درجات الحرارة ، ففي مرحلة (الزراعة والانبات) يتطلب محصولي القمح والشعير درجات حرارة (١٧) °م . وفي مرحلة (الانبات وتكوين البادرات) (١٢)° م وفي مرحلة (النمو الخضري) من (١٤– ١٥) م .اما في مرحلة (التزهير) فيتطلب المحصولين حرارة تتراوح (١٨–٢٠) م. ومرحلة (النضج) (٢٥– ٣٠) م [(١)].

ومن خلال ملاحظة الجدول (١٢) نجد ان معدل درجات الحرارة خلال شهري تشرين الاول والثاني قد بلغت (٢٠)° م ، في محطة الخالص ، اما في محطة خانقين فبلغت (٢١,٧) °م . وما يتطلبه المحصولان في مرحلة (الزراعة والانبات) هو (١٧) °م يلاحظ ان هناك زيادة كبيرة في معدلات الحرارة في كلتا المحطتين . وفي مرحلة (الانبات وتكوين البادرات) نجد معدل درجة الحرارة (١١,٣)°م في

(١)– مديرية زراعة ديالى ، قسم الارشاد الزراعي نشرة ارشادية عن زراعة محاصيل الحبوب ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٣.

محطة الخالص و (١٢,٧)°م في محطة خانقين وما يحتاجه المحصولان في هذه المرحلة هو (١٢) م° يلاحظ ان هناك نقصاً بمقدار (٠,٧) م° في محطة الخالص . اما في مرحلة (النمو الخضري) نجد معدل الحرارة في محطة الخالص(١٠,٣)°م . وفي محطة خانقين (١١,٦) °م وما يتطلبه المحصولان في هذه المرحلة (١٤-١٥)°م يلاحظ وجود نقصاً بمقدار (٣,٧ . ٢,٤) مْ في كلا المحطتين .اما في مرحلة (التزهير) فيتطلب المحصولين درجات حرارة تتراوح من(١٨-٢٢) °م . ونجد معدلها في محطة الخالص (١٧,٥)°م . وفي محطة الخالص (١٧،٢) °م يلاحظ ان هناك نقصاً بسيطاً عن احتياج المحصولين لدرجات الحرارة بحدود (٠,٥ ، ٠,٨) مْ في كلتا المحطتين. واخيراً مرحلة (نمو الحبوب والنضج) فيتطلب المحصولان درجات حرارة تتراوح من (٢٥-٣٢) وجدت بمقدار(٢٥ ، ٢٦) مْ في كلتا المحطتين وهي ملائمة لنمو المحصولين خلال هذه المرحلة. من خلال هذه المعطيات الرقمية نلاحظ هناك نقصاً بسيطاً في معدلات درجات الحرارة في محطة الخالص عن حاجة المحصولين في مرحلة الزراعة والانبات ونقص في كلتا المحطتين خلال مرحلة النمو الخضري والتزهير. اما باقي المراحل فأن معدلات درجات الحرارة في المحطتين مناسبة لنمو المحصولين ، وكما معروف ان محصول الشعير يتحمل درجات حرارة عالية أكثر من محصول القمح .

الجدول (١٢)

معدل درجات الحرارة الاعتيادية (م°) خلال مراحل نمو المحصولين في محطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ – ٢٠١٢)

مراحل النمو	الزراعة والانبات	الانبات وتكوين البادرات	النمو الخضري	التزهير	تكوين حبوب والنضج
الاشهر	ت١– ت٢*	ك١	ك٢ –شباط*	اذار	نيسان– مايس*
درجات الحرارة الاعتيادية في محطة الخالص	٢٠	١١،٣	١٠،٣	١٧،٥	٣٠
درجات الحرارة الاعتيادية في محطة خانقين	٢١,٧	١٢،٧	١١،٦	١٧،٢	٣٢,٨
احتياجات المحصولين من الحرارة	١٧	١٢	١٤–١٥	١٨–٢٢	٢٥ – ٣٢

المصدر :– من عمل الباحث بالاعتماد على: (١) جدول (٢) .

(٢) مديرية زراعة ديالى ، الشعبة الزراعية الموجودة في منطقة الدراسة ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ،٢٠١٣ .

(*) جمع درجات الحرارة للاشهر المذكورة في الجدول وتقسيمها .

٣–١–٢–١ درجات الحرارى الدنيا والعليا والمثلى :–

تؤثر درجة الحرارة في مختلف العمليات الحيوية للمحصول من خلال ما يعرف بالحدود الحرارية أو (الدرجات الحدية) ، وهي الدرجات التي تحدث عندها تغيرات حساسة في حيوية النبات وفي نموه وفي طاقته الإنتاجية وقد حُدد لكل عملية حيوية ثلاث درجات حرارية هي الدرجة الحرارية القصوى (الحد الأعلى)

والدرجة الحرارية الصغرى أو الدنيا (الحد الأدنى) و بينهما الدرجة الحرارية (المثلى) وهي أكفأ درجة حرارة ينمو خلالها المحصول[١] ، كما يطلق على هذه الحدود الحرارية الثلاثة بما يعرف بالحرارة الأساسية للنبات (Gardinal Groth Temperature)، وهي تتباين من مرحلة إلى أخرى فالحرارة اللازمة للإنبات تكون أقل منها في مرحلة النمو أو الأزهار وهذه تكون أقل من الحرارة اللازمة للنضج [٢].

الجدول (١٣)الحدود الحرارية خلال مرحل نمو محصول القمح في قضاء بلدروز

مراحل نمو محصول القمح	الاشهر	الصغرى (م°)	العظمى (م°)	المثلى (م°)
الزراعة – الأنبات	ت٢	١٢	٣٠ -٢٥	١٨
الانبات – بدء التفرعات	كانون الاول	٣-٥	٢٠	١٤-١٢
النمو والتفرعات الخضرية	ك٢ – شباط	١٠	٢٠ – ٢٢	١٨-١٦
التزهير وطرد السنابل	آذار	١٥	٣٠-٢٥	٢٢
مرحلة نمو الحبوب والنضج	نيسان- مايس	١٧-٢٢	٣٢-٤٠	٢٦-٢٤

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على :

١. مديرية زراعة ديالى ، قسم الارشاد الزراعي ، نشرة ارشادية عن زراعة محاصيل الحبوب،(غ م)٢٠١١ .

٢.عبد الحميد احمد وأخرون ، محاصيل الحبوب ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٨٧ ، ص ١٥٨ .

٣.مازن نوري الموسوي ، امكانية زراعة محصول القمح الشيلمي كمحصول شتوي وربيعي في ظروف المنطقة الوسطى الاروائي في العراق ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، ١٩٩٦ ، ص[٢٢،٢٤،٣١].

---

(١) العوامل البيئية والحاصلات الزراعية ، بحث منشور في الانترنيت :

http:\www . Com/Montada – F12/topic – t4. htm Korde . 2oo7.

(١) سعود عبد العزيز الفضلي، المتطلبات الحرارية اللازمة لنمو المحاصيل الزراعية ، مجلة أوروك ، جامعة المثنى ، العدد الأول، آب٢٠٠٨، ص٤٦.

الجدول (١٤)

الحدود الحرارية خلال مرحلة نمو محصول الشعير في قضاء بلدروز

مراحل نمو محصول الشعير	الاشهر	الصغرى (م°)	العظمى (م°)	المثلى (م°)
الزراعة – الانبات	ت١ – ت٢	١٠	٢٥ – ٣٠	١٨
الانبات – بدء التفرعات	كانون الاول	٣ – ٥	١٨	١٢
النمو والتفرعات الخضرية	ك٢ – شباط	١٠	٢٠	١٤
التزهير	آذار	١٥	٢٤ – ٢٨	٢٠
مراحل الحبوب والنضج	نيسان	١٦ – ٢٠	٣٠ – ٤٠	٢٢ – ٢٦

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على .

١. مديرية زراعة ديالى ، قسم الارشاد الزراعي ، نشرة ارشادية عن زراعة محاصيل الحبوب ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١١ .
٢. عبد الحميد احمد ، وأخرون ، محاصيل الحبوب ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٨٧ ، ص ١٥٨ .
٣. مخلف شلال مرعي ، لؤي خضير ايشوع ، اثر الحرارة والرطوبة في انتاجية القمح والشعير في قضاء الحمدانية ، مجلة التربية والعلم ، ، مجلد (٨٣) ، عدد (١) ، ٢٠٠٦ ، ص ١٨٨ .

١- درجة الحرارة الدنيا (Minimum temperature)

تعرف درجة الحرارة الدنيا بأنها الدرجة الحرارية التي يتباطأ عندها نمو النبات ، و اذا ما انخفضت الى ما دونها يتوقف نمو النبات [١] .

وتسمى أيضاً بدرجة صفر النمو (Zero Point Growth) وعلى ضوء صفر النمو الحراري يتحدد فصل النمو الحراري الذي يختلف من منطقة لأخرى تبعاً للتباين الحراري [٢] . إن انخفاض درجة الحرارة إلى ما دون الحد الأدنى لنموه يؤثر

(١)- علي حسين شلش ، أثر الحرارة المتجمعة على نمو ونضج المحاصيل الزراعية في العراق، الجمعية الجغرافية الكويتية ،العدد ٦١ ، جامعة الكويت ،١٩٨٤ ، ص ١٥.

(٢)- عبد خليل فضيل ، علوان جاسم الوائلي ، علم البيئة ، مطابع جامعة الموصل ، مديرية مطبعة جامعة بغداد ، ١٩٨٥ ، ص ٢١ .

سلبياً في تأدية النبات لوظائفه ، ولكن ليس من الضروري أن يؤدي إلى موت النبات وهلاكه ،ويسبب انخفاض درجة الحرارة ضرراً بليغاً بالمحاصيل الزراعية عندما يتكرر حدوثها في مدد قصيرة وفجائية . ويعود سبب موت النبات عند تعرضه لدرجات الحرارة المنخفضة إلى تجمد الماء داخل النبات حيث يسبب إضراراً للتركيب الداخلي للخلية النباتية إذ يكون إضراراً ميكانيكياً وضغطاً على جدران الخلية يؤدي إلى تمزقها وموتها ، كما انه يؤدي إلى تغير في تركيب البروتين داخل الخلية النباتية إذ تتوقف العمليات الفسيولوجية نتيجة لزيادة اللزوجة بسبب فقدان الماء الذي ينفذ من داخلها نتيجة لتجمد الماء بين الخلايا [١].

ان لدرجة الحرارة الدنيا تأثيراً كبيراً على نمو محصولي القمح والشعير ، وان انخفاضها عن الحد الذي يبدأ عنده نمو النبات سوف يبطئ من عملية النمو ولكنه لا يؤدي الى توقف عملية النمو نهائياً ، وخاصة وان محصول القمح له القدرة على تحمل درجات حرارية تصل دون الصفر المئوي ، إلا ان درجة الحرارة (-٣) هي الدرجة التي يتوقف عندها نمو محصول القمح وعند هبوطها الى أكثر من ذلك يتعرض المحصول الى الهلاك [١] . وعموماً فإن انخفاض درجة الحرارة الدنيا بشكل كبير يؤدي الى ذبول وموت المحصولين . تتباين قيم درجة الحرارة الدنيا التي يتطلبها محصول القمح في منطقة الدراسة خلال مراحل النمو الجدول (١٥)

---

(١)- عبد الكاظم علي الحلو ،أثر الظواهر الجوية المتطرفة على عمليات الإنتاج الزراعي في المنطقة الوسطى من العراق،رسالة ماجستير، (غير منشورة) ، كلية التربية- ابن رشد ، جامعة بغداد ، ١٩٩٠ ،ص٧٨.

(٢)صباح محمود الراوي ، دور درجة حرارة التربة في تحديد المثالية لإنبات بذور الحنطة في العراق ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العددان ٢٤ ، ٢٥ ، ١٩٩٠ ، ص ٢٢٢ .

١ـ يلاحظ ان محصول القمح خلال المرحلة الاولى(الزراعة–الانبات)* يتطلب درجة حرارة دنيا مقدارها (١٢) م°، وعند اجراء مقارنة مع ما يوجد من قيم حرارية في الشهر الذي يمثل هذه المرحلة (تشرين الثاني) يظهر ان هناك انخفاضاً عند الحد اللازم لمتطلبات هذه المرحلة . اذ سجلت في محطة الخالص (٨,٢) م° وفي محطة خانقين (١٠,٧) م°،الامر الذي يؤدي الى تأخر الانبات وظهور البادرات لمحصول القمح.

٢ـ وفي مرحلة(الانبات– بدء التفرعات) يتطلب محصول القمح (٣–٥) م° وقد بلغت قيم الحرارة في محطة الخالص(٤,٣) م° وفي محطة خانقين (٦,٣) م° يلاحظ ان معدل الحرارة الدنيا مثالية لنمو المحصول في محطة الخالص مع وجود زيادة بحدود (١,٣) م° في محطة خانقين .

٣ـ اما في مرحلة (النمو الخضري) فيتطلب المحصول (١٠) م° وقد بلغت في محطة الخالص (٤,٨) م° اذ تنقص عن متطلبات المحصول في هذه المرحلة بحدود (٥,٢) م° وفي محطة خانقين (٦) م° وبلغت درجة النقص (٤) م° مما يؤدي الى بطء نحو المحصول في هذه المرحلة .

٤ـ وفي مرحلة(التزهير) يتطلب محصول القمح الى (١٥) م° وقد بلغت في محطة الخالص(١٠,١) م° وفي محطة خانقين (١١,٠) م° اذ يوجد هناك نقص عن متطلبات المحصول في هذه المرحلة في كلا المحطتين مما يؤثر على بطئ نمو المحصول في هذه المرحلة .

* تم حساب مراحل النمو لمحصول القمح على اساس موعد الزراعة في ١٥ت ٢ الى الحصاد نهاية مايس .

٥ـ وأخيراً مرحلة (نمو الحبوب والنضج) حيث يتطلب المحصول في هذه المرحلة (١٧ – ٢٢) م° اذ بلغت في محطة الخالص (١٧,١) م° وفي محطة خانقين (١٨,٧) م° ان معدل درجات الحرارة الدنيا تتلاءم ومتطلبات المحصول لهذه المرحلة في كلتا المحطتين.

الجدول (١٥)
معدل درجات الحرارة الدنيا (م°) خلال مراحل نمو القمح لمحطتي الخالص وخانقين (٢٠٠١- ٢٠١٢)

مراحل نمو النبات	الزراعة- الانبات	الانبات – التفرعات	النمو التفرعات الخضرية	التزهير	نمو الحبوب والنضج
الاشهر	ت٢	ك١	ك٢- شباط	آذار	نيسان- مايس
درجات الحرارة الدنيا في محطة الخالص	٨,٢	٤,٣	٤,٨	١٠,١	١٧,١
درجات الحرارة الدنيا في محطة خانقين	١٠,٧	٦,٣	٦	١١,٠	١٨,٧
متطلبات المحصول	١٢	٣-٥	١٠	١٥	١٧ – ٢٢

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجول (٤) والجدول (١٣).

اما بالنسبة لمحصول الشعير فإن زراعته تبدأ في (١٥) تشرين الاول الى بداية تشرين الثاني في منطقة الدراسة ودرجات الحرارة التي يتطلبها هذا المحصول تكون مشابهة لدرجات الحرارة التي يتطلبها محصول القمح ، إلا انه يتحمل ظروفاً مناخية أكثر تطرفاً من محصول القمح[١].

(١)– مديرية زراعة ديالى ، الشعب الزراعية الموجودة في منطقة الدراسة ، بلدروز ، مندلي ، قزانية ، شعبة الانتاج النباتي ، ٢٠١٣ .

وعند ملاحظة قيم درجة الحرارة الدنيا التي يتطلبها المحصول في الجدول (١٦).

١ـ يلاحظ ان محصول الشعير خلال المرحلة الاولى (الزراعة – الانبات)* يتطلب درجة حرارية صغرى (١٠) م° ونجد معدل الحرارة الصغرى في محطة الخالص (١٢,٤) م° و(١٥,١) م في محطة خانقين اذ توجد زيادة في كلتا المحطتين بمقدار (٢,٤) م° في محطة الخالص و (٥,١) م° في محطة خانقين ، ان لهذه الزيادة دوراً في الاسراع من عملية نمو المحصول في هذه المرحلة .

٢ـ في مرحلة (الانبات – بدء التفرعات) يتطلب المحصول درجة حرارة دنيا (٣–٥) م° وقد بلغت في محطة الخالص (٤,٣) م° و (٦,٣) م° في محطة خانقين، نجد ان الحرارة المسجلة في محطة الخالص مثالية لنمو المحصول في هذه المرحلة وفي محطة خانقين هناك زيادة بسيطة بمقدار(١,٣) م°وهي ايضاً مناسبة لنمو المحصول في هذه المرحلة.

٣ـ اما في مرحلة (النمو والتفرعات الخضرية) فيتطلب المحصول (١٠) م° وسجلت (٤,٨) م° في محطة الخالص و (٦) م° في محطة خانقين . نلاحظ ان هناك نقصاً في درجات الحرارة الصغرى في كلتا المحطتين مما يؤثر على بطء نمو المحصول في هذه المرحلة .

٤ـ وفي مرحلة (التزهير) يتطلب المحصول درجة حرارة دنيا (١٥) م° وقد وجدت في محطة الخالص (١٠,١) م° وفي محطة خانقين (١١,٠) م° اذ وجد ان هناك نقصاً بمقدار (٤,٩) م° في محطة الخالص و (٤)م° في محطة خانقين .

٥ـ اما مرحلة (نمو الحبوب والنضج) فيتطلب المحصول فيها درجة حرارة دنيا (١٦ – ٢٠) م ° ووجدت في محطة الخالص (١٤,٧) م ° و في محطة خانقين

* تم حساب مراحل نمو الشعير على اساس موعد الزراعة في منتصف ت١ الى الحصاد نهاية شهر نيسان ولكلتا المحطتين .

(١٥,٨) م° ، يلاحظ ان هناك نقصاً في محطة الخالص وخانقين عن حاجة المحصول في هذه المرحلة . ومن خلال هذه المعطيات الرقمية نلاحظ زيادة في معدلات الحرارة الدنيا في محطتي الخالص وخانقين في المرحلتين الاولى والثانية من مراحل نمو المحصول ونقصاً في معدلات الحرارة الدنيا في المراحل الاخرى مما يؤدي الى تأخر نمو المحصول في منطقة الدراسة.

الجدول (١٦)

معدل درجات الحرارة الدنيا (م) خلال مراحل نمو محصول الشعير لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ – ٢٠١٢)

مراحل نمو النبات	الزراعة – الانبات	الانبات– التفرعات	النمو التفرعات الخضرية	التزهير	نمو الحبوب والنضج
الاشهر	ت١ - ت٢	ك١	ك٢- شباط	أذار	نيسان
درجة الحرارة الدنيا في محطة الخالص	١٢,٤	٤,٣	٤,٨	١٠,١	١٤,٧
درجة الحرارة الدنيا في محطة خانقين	١٥,١	٦,٣	٦	١١,٠	١٥,٨
متطلبات المحصول	١٠	٥-٣	١٠	١٥	٢٠-١٦

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٤) والجدول (١٤).

٢ – درجة الحرارة العليا (Maximum Temperature)

تعرف درجة الحرارة العظمى بأنها الحد الاعلى التي تتوقف عندها العمليات الحيوية للمحصول وعند تجاوزها يبدأ النبات بالذبول ثم يموت [١] .

ان لكل محصول حداً اعلى لدرجة الحرارة اللازمة لنموه ، هذا الحد يختلف تبعاً لنوع المحصول او ظروف المنطقة التي يزرع فيها ، كما ان قدرة المحاصيل تتباين في

(١)– فليح حسن كاظم الاموي ، تحديد خط الزراعة الديمية بوسطة القيمة الخطية للمطر في العراق ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب جامعة بغداد ، ١٩٩١ ،ص ٩٨ .

تحمل هذه الدرجة في اثناء مدة نموها ايضاً ، ففي المرحلة الاولى تكون اقل تحملاً لدرجات الحرارة العالية مقارنةً بمراحل نموها المتقدمة ، كما أن ارتفاع درجة الحرارة عند حدها الاعلى يؤدي الى سرعة نمو المحصول حتى وصوله الى حد الهلاك ، وعند وصول درجة الحرارة العليا الى (٤٥) م° تموت معظم الخلايا النباتية[١]. تؤثر درجات الحرارة العالية على المحاصيل الزراعية تأثيراً سيئاً وأخطر ما يكون تأثيرها عند أرتفاعها في وقت التزهير وذلك لأن عقد الثمار للمحاصيل كافة ينعدم حصوله تحت هذه الظروف ، لأن درجات الحرارة العالية تؤدي إلى ضعف حبوب اللقاح ، كما أن الحرارة العالية تؤدي إلى استنزاف الكاربوهيدرات المخزونة مما يؤدي إلى بطء نمو الأوراق وتسبب درجات الحرارة العالية اختلالاً في التوازن المائي للمحاصيل الزراعية وذلك لان ارتفاع درجات الحرارة عن معدلاتها الملائمة للنبات تسبب زيادة في عملية النتح على حساب عملية الامتصاص . وعند ملاحظة الجدول(١٧) وجدت النتائج الاتية :

١ـ وجد ان محصول القمح خلال مرحلة (الزراعة – الانبات) يتطلب درجة حرارية عليا (٢٥ – ٣٠) م° وقد سجلت في محطة الخالص (٢٣,٥) م° ومحطة خانقين (٢٥,٠) م° ، نجد ان درجة الحرارة العليا في الخالص تنقص عن حاجة المحصول بمقدار (١,٥) م° وتكون مثالية في محطة خانقين حيث تتلاءم وحاجة المحصول خلال هذه المرحلة .

٢ـ في مرحلة (الانبات – التفرعات) يتطلب المحصول الى درجة حرارة عليا (٢٠) م° ونجدها في محطة الخالص (١٧,٨) م° ونقص مقداره (٢,٢) م° ،

(١)– نبراس عباس ياس ، اثر المناخ في زراعة الخضراوات الصيفية في محافظات الفرات الاوسط ، مصدر سابق ، ص ٤٥ .

وفي محطة خانقين(١٦,٥) م°ونقص مقداره (٣,٥) م° مما يؤثر على بطئ نمو المحصول في كلا المحطتين .

٣ـ في مرحلة (النمو والتفرعات الخضرية) فيحتاج محصول القمح الى درجة حرارية عليا(٢٠ – ٢٢) م° وقد بلغت في محطة الخالص (١٧,٢) م°وفي محطة خانقين (١٧,٣) م° حيث نجد ان هناك نقصاً عن حاجة المحصول في هذه المرحلة في كلا المطتين .

٤ـ في مرحلة (التزهير) يحتاج المحصول الى (٢٥ – ٣٠) م° وقد وجدت في محطة الخالص ومحطة خانقين (٢٤,٥) ونقص مقداره (٠,٥) في كلتا المحطتين عن حاجة المحصول في هذه المرحلة ،

٥ـ أخيراً مرحلة (نمو الحبوب والنضج) فيحتاج المحصول الى (٣٢– ٤٠) م° وقد وجدت في محطة الخالص (٣٢,٧) م° وفي محطة خانقين (٣٣,٢) م° يلاحظ ان معدل درجات الحرارة العليا ملائمة لنمو المحصول في كلا المحطتين خلال هذه المرحلة .

الجدول (١٧) معدل درجات الحرارة العليا (م) خلال مراحل نمو محصول القمح في محطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١-٢٠١٢)

مراحل نمو القمح	الزراعة ـ الانبات	الانبات ـ التفرعات	النمو الخضري	التزهير	نمو الحبوب والنظج
الاشهر	ت٢	ك١	ك٢- شباط	آذار	نيسان- مايس
درجة الحرارة العليا في محطة الخالص	٣٢,٥	١٧,٨	١٧,٢	٢٤,٥	٣٢,٧
درجة الحرارة العليا في محطة خانقين	٢٥,٠	١٦,٥	١٧,٣	٢٤,٥	٣٣,٢
متطلبات المحصول	٢٥ ـ ٣٠	٢٠	٢٠ ـ ٢٢	٢٥ ـ ٣٠	٣٢ ـ ٤٠

المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣) والجدول (١٣).

وعند ملاحظة الجدول (١٨) تتبين النتائج الاتية:

١. ان محصول الشعير يتطلب درجات حرارية عليا في مرحلة (الزراعة- الانبات) من (٢٥ – ٣٠) م° وقد بلغت في محطة الخالص (٢٨,٤) م° وفي محطة خانقين (٣٠) م° اذ يتبين ان الدرجات المسجلة في كلتا المحطتين ملائمة لنمو المحصول ومتطلباته في هذه المرحلة .

٢ـ في مرحلة (الانبات – التفرعات) يتطلب المحصول (١٨) م° وبلغت في محطة الخالص (١٧,٨) م° وبلغت في محطة خانقين (١٦,٥) م° يلاحظ ان معدلات درجات الحرارة العليا تنخفض عن احتياجات المحصول في كلا المحطتين خلال هذه المرحلة .

٣ـ في مرحلة (النمو والتفرعات الخضرية) يتطلب المحصول (٢٠) مْ اذ وجدت في محطة الخالص (١٧,٢) م°وفي محطة خانقين (١٧,٣) م°وجد ان قيم المحطتين تنقص عن حاجة المحصول لدرجات الحرارة العليا في هذه المرحلة وهذا النقص له تأثير على بطء نمو المحصول .

٤ـ أما في مرحلة (التزهير) فيتطلب المحصول (٢٤ – ٢٨) م° وقد سجلت في كلاً من المحطتين (٢٤,٥) م° وهي مثالية وتتلاءم مع متطلبات المحصول من درجات الحرارة العليا في هذه المرحلة .

٥. وأخيراً مرحلة (نمو الحبوب والنضج) ويتطلب المحصول (٣٠ – ٤٠) م° وقد سجلت في كلاً من المحطتين (٢٩,٦) م° وهو نقص طفيف عن حاجة المحصول من درجات احرارة العليا خلال هذه المرحلة .

الجدول (١٨)

معدل درجات الحرارة العليا(م°) خلال مراحل نمو محصول الشعير في محطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ – ٢٠١٢) .

مراحل نمو الشعير	الزراعة – الانبات	الانبات- التفرعات	النمو الخضري	التزهير	نمو الحبوب والنضج
الاشهر	ت١ – ت٢	ك١	ك٢- شباط	آذار	نيسان
درجة الحرارة العليا في محطة الخالص	٢٨,٤	١٧,٨	١٧,٢	٢٤,٥	٢٩,٦
درجة الحرارة العليا في محطة خانقين	٣٠	١٦,٥	١٧,٣	٢٤,٥	٢٩,٦
متطلبات المحصول	٣٠-٢٥	١٨	٢٠ – ٢٤	٢٤-٢٨	٣٠ – ٤٠

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣) والجدول (١٤).

٣ – درجة الحرارة المثلى (optimum Temperature)

هي الدرجة الحرارية التي تقع مابين الحدين المتطرفين الأدنى والأعلى للنمو ، وهي أفضل الدرجات الحرارية التي يستطيع النبات خلالها الحصول على أعلى مستوى من الانبات والنمو والنضج ، اذ تسير عندها العمليات الحيوية في النبات بأقصى سرعتها [١].

ومن خلال معطيات الجدول (١٩) يلاحظ ما يأتي :

١ـ ان محصول القمح يتطلب درجة حرارة مثالية مقدارها (١٨) م° في مرحلة (الزراعة – الانبات) ووجد ان درجة الحرارة في محطة الخالص (١٥,٥) م° وفي محطة خانقين (١٧,٣) م° حيث يلاحظ ان هناك نقصاً في درجات الحرارة المثلى عن حاجة المحصول خلال هذه المرحلة .

(١)- يحيى جابر حسين ، التغير المناخي للإقليم شبه الجبلي في العراق وأثره في انتاجية محصولي الحنطة والشعير ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية ، جامعة تكريت ، ٢٠٠٢ ، ص ٤٣.

٢ـ في مرحلة (الانبات – التفرعات) يتطلب المحصول لدرجات حرارة مثلى (١٢–١٤) م° وقد وجدت (١١,٣) م° في محطة الخالص وسجلت نقصاً بمقدار(٠،٧) م°، وفي محطة خانقين (١٢,٧) م° حيث تكون مثالية وملائمة لنمو المحصول.

٣ـ اما في مرحلة (النمو التفرعات الخضرية) فيتطلب المحصول (١٦ – ١٨) م° وقد وجدت في محطة الخالص (١٠,٩) م° وفي محطة خانقين (١١,٦) م°يلاحظ وجود نقص عن حاجة المحصول لدرجة الحرارة المثلى خلال هذه المرحلة في كلا المحطتين.

٤ـ في مرحلة (التزهير) يحتاج المحصول الى (٢٠) م° وقد وجدت في محطة الخالص (١٧,٥) م° وسجلت نقصاً مقداره (٢،٥)م° وفي محطة خانقين (١٧,٢) م° وسجلت نقصاً مقداره (٢،٨) م° عن حاجة المحصول خلال هذه المرحلة .

٥ـ أخيراً في مرحلة (نمو الحبوب والنضج) فيحتاج المحصول الى (٢٤ – ٢٦) م° وقد سجلت في محطة الخالص (٢٥) م° وفي محطة خانقين (٢٦) م° اذ نجد ان درجة الحرارة المثلى ملائمة لنمو المحصول في كلتا المحطتين خلال هذه المرحلة .

الجدول (١٩) معدلات درجات الحرارة المثلى (م°) لمراحل نمو محصول القمح في محطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١.٢٠١٢)

محصول القمح	الزراعة – الانبات	الانبات– التفرعات	التفرعات النمو الخضري	التزهير	نمو الحبوب النضج
الاشهر	ت٢	ك١	ك٢–شباط	آذار	نيسان– مايس
درجة الحرارة الاعتيادية محطة الخالص	١٥,٥	١١,٣	١٠,٩	١٧,٥	٢٥
درجة الحرارة الاعتيادية محطة خانقين	١٧,٣	١٢,٧	١١,٦	١٧,٢	٢٦
احتياجات المحصول	١٨	١٢–١٤	١٦–١٨	٢٢	٢٤–٢٦

المصدر: من عمل لباحث بالاعتماد على الجدول (٢) والجدول (١٣).

ومن ملاحظة معطيات الجدول (٢٠) يتبين مايأتي:

١ـ ان محصول الشعير يتطلب درجة حرارة مثلى (١٨) م° في مرحلة (الزراعة– الانبات) وقد سجلت في محطة الخالص (٢٠)م°اذ سجلت زيادة بمقدار(٢) مْ، وفي محطة خانقين(٢١,٧)م°حيث سجلت زيادة بمقدار (٣,٧) م°عن حاجة المحصول .

٢ـ في مرحلة (الانبات– التفرعات) يتطلب المحصول(١٢)م°وقد سجلت في محطة الخالص (١١,٣) م°وسجلت انخفاضاً مقداره (٠,٧) م° عن حاجة المحصول لدرجات الحرارة المثلى وفي محطة خانقين (١٢,٧) م°وتعتبر مثالية لنمو المحصول

٣ـ في مرحلة(النمو والتفرعات الخضرية) يتطلب المحصول(١٤) م° وقد سجلت في محطة الخالص(١٠,٩) م° وشهدت انخفاضاً مقداره (٣،١)م ° وفي محطة خانقين(١١,٦) م° وشهدت انخفاضاً مقداره (٢،٤)م° عن حاجة المحصول من درجات الحرارة المثلى خلال هذه المرحلة .

٤ـ في مرحلة (التزهير) فيتطلب المحصول(٢٠)ْم وقد سجلت في محطة الخالص(١٧,٥)م°وشهدت انخفاضاً مقداره (٢،٥) م°وفي محطة خانقين (١٧,٢)م° وشهدت انخفاضاً مقداره (٢،٨)م°عن حاجة المحصول في هذه المرحلة.

٥ـ أخيراً في مرحلة (نمو الحبوب والنضج) فيتطلب المحصول (٢٢–٢٦) وقد سجلت في محطة الخالص (٢٢,٣) م° وفي محطة خانقين (٢٢,٧)م° حيث نجد ان درجة الحرارة المثلى ملائمة لنمو المحصول في كلتا المحطتين خلال المرحلة الاخيرة من مراحل النمو .

الجدول (٢٠)

درجات الحرارة المثلى (م°) خلال مراحل نمو محصول الشعير في محطتي الخالص وخانقين للمدة(٢٠٠١-٢٠١٢)

الشعير	الزراعة الانبات	الانبات- التفرعات	النمو الخضري	التزهير	نمو الحبوب والنضج
الاشهر	ت١-ت٢	كانون الاول	ك٢-شباط	آذار	نيسان
درجة الحرارة الاعتيادية محطةالخالص	٢٠	١١,٣	١٠,٩	١٧,٥	٢٢,٣
درجة الحرارة الاعتيادية محطة خانقين	٢١,٧	١٢,٧	١١,٦	١٧,٢	٢٢,٧
احتياجات المحصول	١٨	١٢	١٤	٢٠	٢٢-٢٦

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٢) والجدول (١٤).

٤ ـ درجة الحرارة المتجمعة (Accumulated Temperatur)

يقصد بدرجة الحرارة المتجمعة أنها مجموعة درجات الحرارة المتراكمة خلال مدة النمو للمحاصيل الزراعية والتي تزيد عن الحد الادنى لدرجات الحرارة التي يمكن ان يبدأ عندها نمو المحصول [١] .

والحرارة المتجمعة يحتاجها النبات خلال مراحل نموه المختلفة، وبدون هذه الحرارة لا يمكن للنبات أن يصل الى مرحلة النضج ، لأن هذه الدرجات الحرارية توفر المزيد من الطاقة اللازمة لإتمام العمليات البيولوجية المختلفة ، ان كمية الحرارة المتجمعة تختلف من محصول لآخر . إذ يتطلب محصول القمح من (١٧٠٠ – ٢٠٠٠)

(١)- زين الدين عبد المقصود ، اسس الجغرافية الحيوية ، مطبعة اطلس ، القاهرة ، ١٩٨٥ ، ص ٣٩ .

درجة حرارة متجمعة ، ويتطلب محصول الشعير (١٥٠٠ – ١٦٠٠) درجة حرارية متجمعة خلال مراحل النمو[١].

تختلف متطلبات الحرارة المتجمعة لمحصولي القمح والشعير خلال مدة النمو في منطقة الدراسة ، فالقمح يحتاج الى أكثر من نصف (٥٥%) من الحرارة المتجمعة في مراحله الاخيرة من النمو، ويحتاج الشعير في مرحلة النضج الى درجة حرارة متجمعة اكثر من مراحل النمو الاخرى[٢] .

يتفق معظم العلماء على اعتبار درجة (٦) م° هي درجة الحد الادنى لنمو معظم النباتات و هو الحد الادنى لنمو معظم المحاصيل الزراعية بصورة عامة ، وان كان بعضها ينمو في درجة حرارة أقل وبعضها الآخر ينمو في درجة حرارة اعلى من ذلك . حيث يتطلب محصولا القمح والشعير الى (٤-٥) م ، ان لكل مرحلة من مراحل النمو المختلفة درجة حرارة متجمعة حيث يمكن حساب درجات الحرارة المتجمعة لشهر واحد بطرح (٥) م من متوسط الحرارة الشهري مضروباً في عدد ايام الشهر [٣]. ويمكن صياغة المعادلة كما يأتي [٤]

م = ح – ص × ع

م= الحرارة المتجمعة خلال الشهر

ح = المعدل الشهري لدرجة الحرارة

---

(١)- مجيد محسن الانصاري ، وآخرون ، مبادئ المحاصيل الحقلية العملي ، ص ٥٨ .

(٢)- مخلف شلال مرعي ، تباين فترات النمو ومدى التوافق الحراري لإنتاج القمح في العراق ، مجلة التربية والعلم ، عدد ٣١ ، ٢٠٠١ ، ص ٢٠٩ .

(٣)- علي حسين شلش ، اثر الحرارة على نمو ونضج المحاصيل الزراعية في العراق ، مصدر سابق ،ص ٧.

(٤)- فليح حسن كاظم الاموي ، اثر المناخ في انتاجية محاصيل الخضراوات في محافظة ديالى ، مصدر سابق ، ص١٠٦ .

ص = الصفر النوعي (النمو) للمحصول

ع = عدد الايام التي تزيد فيها درجة الحرارة عن الصفر النوعي للمحصول

يتضح من الجدول (٢١) ان درجة الحرارة المتجمعة في محطة الخالص بلغت (٢٢٨٠) مْ وفي محطة خانقين (٢٤٧٠,٦) م° لمحصول القمح خلال مراحل نموها من الزراعة الى الحصاد . ففي مرحلة (الزراعة – الانبات) بلغت (١٥٧,٥) م° في محطة الخالص ، وبلغت (١٨٤,٥) م° في محطة خانقين . وفي مرحلة (الانبات – التفرعات) بلغت في محطة الخالص (١٩٥,٣) م° ، وفي محطة خانقين (٢٣٨,٧) م° . أما في مرحلة (النمو والتفرعات الخضرية) بلغت في محطة الخالص (٣٤٣,٩) م° وفي محطة خانقين(٣٨٤,٩) مْ وفي مرحلة (التزهير) بلغت في محطة الخالص (٣٨٧,٥) م° وفي محطة خانقين (٣٧٨,٢) مْ وأخيراً مرحلة (نمو الحبوب والنضج) بلغت في محطة الخالص(١٢٢٥,٨) م° وفي محطة خانقين (١٢٨٤,٣) م°.

الجدول (٢١) درجة الحرارة المتجمعة (م°) خلال مراحل نمو محصول القمح في محطتي الخالص وخانقين للمدة(٢٠٠١-٢٠١٢)

الاشهر	ت٢	ك١	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	المجموع
درجات الحرارة الاعتيادية في محطة الخالص	١٥,٥	١١,٣	٩,٥	١٢,٣	١٧,٥	٢٢,٣	٢٧,٨	١١٦,٢
درجة الحرارة المتجمعة	١٥٧,٥	١٩٥,٣	١٣٩,٥	٢٠٤,٤	٣٨٧,٥	٥١٩	٧٠٦,٨	٢٢٨٠
درجات الحرارة الاعتيادية في محطة خانقين	١٧,٣	١٢,٧	١٠,١	١٣,١	١٧,٢	٢٢,٧	٢٩,٣	١٢٢,٤
درجة الحرارة المتجمعة	١٨٤,٥	٢٣٨,٧	١٥٨,١	٢٢٦,٨	٣٧٨,٢	٥٣١	٧٥٣,٣	٢٤٧٠,٦

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٢) .

ومن ملاحظة الجدول (٢٢) يتبين ان درجة الحرارة المتجمعة خلال مراحل نمو محصول الشعير بلغت في محطة الخالص (٢٠٧٤,٣) م° وفي محطة خانقين (٢٢٣٩,٤) م° ففي مرحلة (الزراعة – الانبات) بلغت في محطة الخالص (٦٢٨,٦) م° وفي محطة خانقين (٧٠٦,٦) م°. وفي مرحلة (الانبات – التفرعات) بلغت في محطة الخالص (١٩٥,٣) م° وفي محطة خانقين (٢٣٨,٧) م° . اما في مرحلة (النمو التفرعات الخضرية) فبلغت في محطة الخالص (٣٤٣,٩) م° وفي محطة خانقين (٣٨٤,٩) م° . وفي مرحلة (التزهير) بلغت في محطة الخالص (٣٨٧,٥) م° وفي محطة خانقين (٣٧٨,٢) م°. وأخيراً مرحلة (نمو الحبوب والنضج) فبلغت في محطة الخالص (٥١٩) م° وفي محطة خانقين (٥٣١) م° .

الجدول (٢٢) درجة الحرارة المتجمعة (م°) خلال مراحل نمو محصول الشعير في محطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١.٢٠١٢)

الاشهر	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	أذار	نيسان	المجموع
درجات الحرارة الاعتيادية في محطة الخالص	٢٤,٦	١٥,٥	١١,٣	٩,٥	١٢,٣	١٧,٥	٢٢,٣	١١٣
درجة الحرارة المتجعة	٣١٣,٦	٣١٥	١٩٥,٣	١٣٩,٥	٢٠٤,٤	٣٨٧,٥	٥١٩	٢٠٧٤,٣
درجات الحرارة الاعتيادية في محطة خانقين	٢٦,١	١٧,٣	١٢,٧	١٠,١	١٣,١	١٧,٢	٢٢,٧	١١٩,٢
درجة الحرارة المتجمعة	٣٣٧,٦	٣٦٩	٢٣٨,٧	١٥٨,١	٢٢٦,٨	٣٧٨,٢	٥٣١	٢٢٣٩,٤

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٢) .

٣-٢-٣ الرياح (Wind)

تشكل الرياح احد العوامل المناخية الهامة التي تؤثر في العمليات الزراعية ويتوقف هذا الدور على سرعة واتجاه الرياح وخصائصها الفيزيائية ويصبح لهذا العنصر عندما تكون حركته هادئة ومعتدلة العديد من الفوائد منها ان الهواء يشكل مصدراً لثاني أوكسيد الكاربون اللازم لعملية التركيب الضوئي للنبات وغاز الاوكسجين اللازم لإتمام عمليات التنفس والعمليات الكيمائية في التربة فضلاً عن أهميتها في التلقيح [١] . اذ تقوم بنقل حبوب اللقاح بين الازهار والنباتات المختلفة ونقل البذور من مكان الى مكان أخر ، فضلاً عن استخدام الرياح في عملية التذرية لفصل الحبوب عن سيقانها كما هو الحال بالنسبة لمحصولي القمح والشعير .

على الرغم من الأدوار الايجابية التي تقوم بها الرياح فإنها تمتلك العديد من السلبيات فإن لاتجاه الرياح تأثيراً كبيراً على المحاصيل الزراعية لأنها تنقل صفات المنطقة القادمة منها الى المنطقة الهابه عليها فالرياح الجنوبية الغربية تكون حارة جافة وتؤثر على المحاصيل الزراعية عن طريق زيادة معدلات النتح ، وتساهم في زيادة نسبة تساقط الازهار وجفاف البذور مما يؤثر على كمية الانتاج وجودته . كما تحدث اختلالاً في توازن الماء الداخلي للنبات وإضراراً للأزهار نتيجةً لتبخر الافرازات في المياسم الزهرية [٢].

أما الرياح الشمالية والشمالية الغربية فتكون باردة جافة وتعمل على ضعف درجات الحرارة الى مستويات متدنية فتلحق اضراراً كبيرة بالنباتات التي تكون مقاومتها ضعيفة لانخفاض درجات الحرارة ، كما تعمل على إتلاف الانسجة النباتية ،

---

(١)- احمد سعيد حديد ، وآخرون ، مصدر سابق ، ص ١٧ .

(٢)- طالب احمد عبد الرزاق ، مصدر سابق ، ص ٥٢.

وامتصاص الماء مما يؤدي الى اصفرار النبات وموته [١] . وتأثر سرعة الرياح على المحاصيل الزراعية بدرجة كبيرة وخاصةً محصولي القمح والشعير لأنها تؤدي الى تكسير سيقانها ورقادها في مرحلة النمو الخضري ، اما في مرحلة التزهير فتؤدي الى تطاير حبوب اللقاح الأمر الذي يؤدي الى تكوين حبوب ضامرة وضعيفة ، وفي مرحلة النضج فإن الرياح الشديدة تؤدي الى تكسر السنابل وتفريط الحبوب وتساقطها على التربة او تصاب ببعض الامراض الناتجة عن اضطجاعها في الماء بعد ريها الخاطئ .

من خلال ملاحظة الجدول (٥) نجد أن سرعة الرياح في مرحلة (الزراعة – الانبات) بالنسبة للمحصولين القمح والشعير في محطة الخالص بلغت (١,٩ و ١,٦) م/ثا وفي محطة خانقين (٠,٩ و ٠,٦) م/ثا خلال شهري تشرين الاول والثاني، اذ يلاحظ ان هناك فرقاً في سرعة الرياح بين المحطتين . بمقدار (١) م/ثا

وفي مرحلة (الانبات – التفرعات) بلغت سرعة الرياح في محطة الخالص (٢,١) م /ثا (٠,٧) م/ثا في محطة خانقين نلاحظ زيادة في سرعة الرياح في كلتا المحطتين . اما في مرحلة (النمو الخضري) فبلغت سرعة الرياح في محطة الخالص (٢,٥) م/ثا في شهر كانون الثاني و (٣,٠) في شهر شباط ، حيث سجلت زيادة كبيرة في سرعة الرياح الامر الذي ينعكس سلباً على نمو المحصولين وبالتالي قلة الانتاج ، اما في محطة خانقين فبلغت سرعة الرياح (٠,٩) م/ثا في شهر كانون الثاني و (٠,٩) م/ثا في شهر شباط اذ تغير سرعة الرياح مناسبة لنمو المحصولين خلال هذه المرحلة . وفي مرحلة (التزهير) بلغت سرعة الرياح

(١)– عبد الكاظم علي حلو ، اثر الظواهر الجوية المتطرفة في عمليات الانتاج الزراعي ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية ، جامعة بغداد ، ١٩٩٠ ، ص ٢٣ .

أشدها في محطة الخالص حيث بلغت (٣,٢) م/ثا وهي سرعة كبيرة تؤدي الى أضرار كبيرة للمحصولين وتؤدي الى تطاير حبوب اللقاح وتكوين حبوب ضامرة وضعيفة . اما في محطة خانقين فكانت سرعة الرياح مناسبة جداً لنمو المحصولين في هذه المرحلة حيث بلغت (٠,٩) . وأخيراً مرحلة (نمو الحبوب والنضج) حيث بلغت سرعة الرياح في محطة الخالص (٣,٠) م/ثا في شهر نيسان و(٢,٧) م/ثا شهر مايس اذ تؤدي الرياح الشديدة الى تكسر السنابل وتفريط الحبوب ، وقد بلغت سرعة الرياح في محطة خانقين (١,١) و (٠,٩) وفي شهري نسيان ومايس ، وهي ، وهي سرع مناسبة للمرحلة الاخيرة من مراحل نمو المحصولين.

اما بالنسبة للرياح الشديدة التي ترافق العواصف الغبارية والرملية فلها تأثير كبير وسلبي على محاصيل الحبوب ومنها القمح والشعير وخصوصاً اذا استمرت لمدة طويلة ، اذ يصاحبها ارتفاع كبير في درجات الحرارة وانخفاض في رطوبة التربة ، حيث تؤثر هذه العواصف في جميع مراحل النمو لأنها تؤدي الى ارتفاع نسبة التبخر/ النتح [١] . وتعمل على ضعف نمو النبات وتفحمه لانها تقوم بتغطية اوراق النباتات بطبقة من الغبار الكثيفة ، الامر الذي يؤدي الى انسداد مسامات الاوراق وصعوبة عملية التنفس ومن ثم تلف المحصول . ان تجمع ذرات الغبار على النباتات وتغطية اورقها يؤثر في عملية التركيب الضوئي وتتسبب ببعض الامراض التي تصب المحاصيل وتضعف انتاجها [٢] .

(١)- علي المياح ، الجغرافية الزراعة ، مصدر سابق ، ص ٤٩ .

(٢)- عبد الامير احمد التميمي ، الزراعة وانتاج اشجار الفاكهة في محافظة ديالى ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية (ابن رشد) ، جامعة بغداد ، ٢٠٠ ، ص ٧٨ .

الجدول (٢٣)المعدلات الشهرية والسنوية للعواصف الغبارية لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ – ٢٠١٢)

الاشهر	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المجمـــوع السنوي
محطـــة الخالص	٠	٠,٣	٠,٤	٠,٢	٠,٩	٠,٣	٠,٣	٠,١	٠,٢	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٣,٦
محطـــة خانقين	٠	٠,٠٣	٠,٢	٠,٢	٠,١	٠,٣	٠	٠	٠,٤	٠,٣	٠,٣	٠,٢	١

المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على وزارة النقل والموصلات ، الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية ، الرصد الزلزالي ، قسم المناخ ،٢٠١٣ ،بيانات غير منشورة .

ومن خلال ملاحظة الجدول (٢٣) الذي يوضح المعدلات الشهرية والسنوية للعواصف الترابية في منطقة الدراسة يتبين ان اكثر معدل للعواصف الترابية سجل في محطة الخالص في شهر مايس بمقدار (٠,٩) والذي يمثل مرحلة النضج بالنسبة لمحصول القمح في منطقة الدراسة ، اما في محطة خانقين فسجل اعلى معدل في شهر أيلول مقدار (٠,٤) . وقد بلغت معدلات العواصف الترابية في محطة الخالص (٠,٣) للشهرين تشرين الاول وتشرين الثاني وتمثل هذه الاشهر مرحلتي الزراعة والإنبات ثم التفرعات لمراحل نمو المحصولين القمح والشعير . وفي شهري كانون الثاني وشباط بلغت (٠,٠٦ و٠،٣) حيث يمثل هذان الشهران مرحلة النمو والتفرعات الخضرية . وفي شهر آذار بلغت (٠,٤) ويمثل هذا الشهر مرحلة التزهير لنمو محصولي القمح والشعير يلاحظ ان معدلات العواصف الترابية في محطة الخالص بدأت بالزيادة تدريجياً الامر الذي يؤدي الى ضعف نمو المحاصيل والحاقها بإضرار بالغة تؤدي الى ضعف الانتاج وأخيراً في مرحلة نمو الحبوب والنضج فبلغت خلال شهري نيسان ومايس (٠,٢ ،٠,٩) في المحطة .

أما في محطة خانقين فبلغت معدلات العواصف الترابية (٠,٣) للأشهر الثلاثة تشرين الاول والثاني وكانون الاول ، وفي شهر كانون الثاني كان المعدل (٠) و (٠,٠٣) في شهر شباط أما في آذار شهر نيسان فبلغت (٠,٢) في كل شهر . من خلال ملاحظة هذه المعطيات الرقمية في الجدول (٢٣) يتبين ان المعدلات المسجلة في محطة الخالص للعواصف الترابية أكثر من المعدلات المسجلة في محطة خانقين اذ بلغ المجموع السنوي في محطة الخالص (٣,٦) وفي محطة خانقين (١) ، يظهر ان المناطق الواقعة شرق منطقة الدراسة وشمالها الشرقي والمتمثلة بالمنطقة شبه المتموجة تتعرض الى عواصف ترابية قليلة لا تؤثر على نمو المحصولين . اما في وسط وغرب منطقة الدراسة وجنوبها الغربي والمتمثلة بالمنطقة السهلية فأنها تتعرض الى عدد من العواصف الترابية مما ينعكس سلباً على نمو محصولي القمح والشعير .

٣-٢-٤- الامطار :(Rain fall)

للأمطار تأثير كبير على نمو المحاصيل لأنها المصدر الرئيس للمياه العذبة اللازمة لنمو النبات ولذلك تؤثر كمية المطر على الانتاج الزراعي . فكمية الأمطار الساقطة ونظام سقوطها يحدد نوع المحصول الذي يمكن زراعتهُ ، وليست كمية الامطار دليلاً على نجاح الزراعة ، اذ ان المهم سقوطها في الوقت المناسب خلال الموسم الزراعي [١] . وقيمة الأمطار وأهميتها تكمن في طول مدة سقوطها وتدرجها إذ ان طول المدة يعمل على تغذية التربة مما له أثر كبير في تطور ونمو النبات ، أما الأمطار الفجائية والقصيرة فأنها لا تمكن التربة من التشبع وتوزيع الرطوبة بين

(١)- علي احمد هارون ، جغرافية الزراعة ، مصدر سابق ، ص ٩٠ – ٩١ .

أجزائها مما يعمل على عدم استفادة النبات منها ، واحياناً يؤدي هذا النوع من المطر إلى سيول تؤدي إلى حفر التربة وجرفها وقلع النبات ، وفي حالات أخرى تسبب الأمطار الغزيرة اضراراً بليغة للنبات والمزروعات وبخاصة في مراحل تفتح الازهار أو تكوين الثمار ، كما ان سقوطها في مرحلة نضج حبوب محصولي القمح والشعير يسبب تساقط الحبوب من السنابل كما تسبب امراضاً خطيرة كالصدأ والعفن لهذه المحاصيل ، فضلاً عن ذلك فأن الإنتاج الزراعي للمحاصيل يتضرر في حالة نقصان كمية الأمطار عن حاجة النبات إذ يسود الجفاف مما يؤدي إلى فشل العملية الزراعية وخسارة الإنتاج .

وارتفاع درجات الحرارة خلال موسم سقوط الأمطار يؤدي الى زيادة عملية التبخر من التربة والنتح من اوراق النباتات ومن ثم يقلل من قيمة كمية الامطار الساقطة وعدم استفادة النبات منها بدرجة كبيرة . اما بالنسبة لمنطقة الدراسة فيتزامن سقوط الامطار مع انخفاض درجات الحرارة اي مع بداية فصل الشتاء ، وقد تسقط الامطار أيضاً خلال فصل الخريف ولكن بكميات قليلة ومتباينة من سنة لأخرى .

تتميز الأمطار في منطقة الدراسة بفصليتها وتذبذبها في أغلب السنوات وسقوطها في فصول معينة من السنة متمثلة بفصول الخريف والشتاء والربيع [١]. وتبدأ سقوط الأمطار في شهر تشرين الاول وتستمر بالزيادة حتى تصل ذروتها في شهر كانون الثاني ومن خلال ملاحظة الجدول (٧) نجد كميات الامطار تتباين من شهر خلال السنة. حيث وجد ان مجموع كمية الامطار الساقطة في محطة الخالص بلغت (١٤٣,٩) ملم وفي محطة خانقين (٢٤٦,٣) ملم وعلى الرغم من تركيز الأمطار

(١)- جاسم محمد زغير ، استعمالات الارض الزراعية في ناحية المنصورية للمدة من ٢٠٠٠ – ٢٠١٢ ، رسالة ماجستير (غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة ديالى ، ٢٠١٣ ، ص ٣٥ .

الساقطة خلال الموسم الشتوي ألا انها غير كافية لسد احتياجات المحاصيل المزروعة (القمح والشعير) خلال السنة وعند مقارنتها مع كميات الامطار الساقطة نجدها لا تكفي لقيام الزراعة الديمية . ومع ذلك فأنه يبقى للإمطار اثر ايجابي في ذلك يتمثل بمساعدة الفلاح في عدد الريات التي يقدمها للمحصول الزراعي . سنتناول موضوع الامطار ومعدلاتها وحاجة النباتات لها في موضوع المتطلبات المائية .

٣-٣- المتطلبات المائية لمحصولي القمح والشعير .

تعد معرفة الاحتياجات المائية للمحاصيل المزروعة خطوة مهمة جداً ، وتبرز أهميتها باعتبارها الخطوة الاولى في تصميم مشاريع الري لكي تكون قادرة على إيصال المياه التي تحتاجها المحاصيل المزروعة وبكميات مناسبة ، فضلاً عن ان معرفة الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية ذات أهمية كبيرة عندما تكون قليلة او متذبذبة في كمياتها [١] .

وتعرف الاحتياجات المائية الكلية (المقنن المائي) بأنها كمية الاستهلاك المائي مضافاً اليها كمية المياه التي ينبغي توفيرها في التربة لتصل الى الرطوبة المثلى ، فضلاً عن كمية الضائعات المائية عن طريق التبخر الحاصل والرشح والتسرب العميق من قنوات الري [٢] .

يصنف محصول القمح والشعير عند تقسيم النباتات حسب حاجتها المائية الى انها نباتات عادية او متوسطة الجفاف ، وهذه النباتات تصل الى درجة الذبول المستديم

(١)- عبد الرزاق محمد البطيحي ، ظواهر التركز والتنوع الزراعي في المحافظات الجنوبية والجنوبية الشرقية من العراق ، جامعة بغداد ، مطبعة الارشاد ، بغداد ، ١٩٧٢ ، ص ٧٥ .
(٢)- عبد الرزاق خيون خضير جاسم أل مجيد ، مصدر سابق ، ص١٣٠ .

عندما تفقد (٢٥) % من محتواها المائي [١] . وكما ذكرنا في بداية هذا الفصل ان كميات الامطار التي يحتاجها محصول القمح تتراوح مابين (٣٥٠ – ٤٠٠) ملم وبحدود (٥ – ٦) ريات خلال الموسم الزراعي موزعة على اساس رية واحدة في كل مرحلة من مراحل النمو . أما بالنسبة لمحصول الشعير فيحتاج الى متطلبات مائية تتراوح مابين (٢٠٠–٢٥٠) ملم . وعدد ريات تتراوح من (٤–٥) ريات خلال الموسم الزراعي ، وبمعدل رية واحدة في كل مرحلة من مراحل نمو المحصول . وبصورة عامة يحتاج محصول الشعير الى معدل (١–٢) رية اقل مما يحتاجه محصول القمح خلال الموسم الزراعي [٢] . يختلف المحصول في احتياجاته المائية خلال مراحل النمو ، فمحصولا القمح والشعير يمران بمرحلة نمو أولية ، اذ تبدأ في منطقة الدراسة من (١٥ تشرين الاول الى بداية آذار) وهي مرحلة الزراعة والإنبات ثم تكوين البادرات ثم مرحلة النمو الخضري ، ويكون الاستهلاك المائي قليلاً في بداية المرحلة الاولى ، حيث تكون بذور النباتات تحت سطح الارض ، ويقتصر الاستهلاك المائي على التبخر من سطح التربة ، ثم يرتفع الاستهلاك المائي مع ظهور البادرات وبداية النمو الخضري وفي مرحلة النمو الخضري تزداد كثافة النباتات ولكن احتياجاتها المائية تكون منخفضة بسبب انخفاض قيمة التبخر / النتح الممكن[٣] .

وفي مرحلة التزهير ترتفع الاحتياجات المائية بسبب زيادة حجم النبات وتعمق الجذور في التربة . اما المرحلة الاخيرة من النمو فترتفع فيها الاحتياجات المائية

---

(١)– مجيد محسن الانصاري وأخرون ، مصدر سابق ، ص ٩٢ .

(٢)– عبد الحميد احمد اليونس ، وفقي الشماع ، محاصيل الحبوب ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٨٧ ، ص ٥٥ .

(٣)– عبد الرزاق خيون خضير جاسم ، مصدر سابق ، ص ١٢٦ .

للنبات بسبب اكتمال النمو واكتمال المجموعة الجذرية التي تمتد الى ابعد عمق تصله الجذور [1] .

يلاحظ من خلال الجدول (٢٤) ان مجموع كميات الامطار في منطقة الدراسة خلال فصل نمو محصول القمح بلغت في محطة الخالص (١٣٣,٢) ملم. وبلغت (٢٣١,٨) ملم في محطة خانقين . اما بالنسبة لمجموع كميات الامطار خلال فصل نمو محصول الشعير فبلغت (١٣٩,٩) ملم في محطة الخالص . وبلغت في محطة خانقين (٢٤١,٦) ملم .

الجدول (٢٤)

مقدار النقص او الزيادة في الامطار عن المتطلبات المائية لمحصولي القمح والشعير خلال فصل النمو (ملم)

المحطة	المحصول	مجموع الامطار خلال فصل النمو	المتطلبات المائية للمحصول	مجموع العجز او الفائض المائي
الخالص	القمح	١٣٣,٢ ملم	٣٥٠ ملم	-٢١٦,٨
	الشعير	١٣٩,٩ ملم	٢٥٠ ملم	-١١٠,١
خانقين	القمح	٢٣١,٨ ملم	٣٥٠ ملم	-١١٨,٢
	الشعير	٢٤١,٦ ملم	٢٥٠ ملم	-٨,٤

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على (١) الجدول (٧) .

(٢) طالب احمد عاشور، تقيم دور المناخ في الاقتصاد الزراعي في المنطقة الجبلية وشبه الجبلية ،ص٣٠.

ومن خلال ملاحظة الجدول (٢٤) يتبن ان هناك عجز مائي مقداره (- ٢١٦,٨) ملم خلال فصل نمو محصول القمح في محطة الخالص،وعجز مقدارة (- ١١٨,٢)

(١)- عبد الرزاق خيون خضير ، مصدر سابق ، ص ١٢٧ .

في محطة خانقين . وهذا العجز ناتج عن قلة سقوط الامطار في منطقة الدراسة وعدم كفايتها لسد حاجة محصول القمح من الماء خلال الموسم الزراعي ، لذا يتطلب ريات اضافية باحدى طرق الري المعتمده في منطقة الدراسة لكفاية المحصول المائية وإتمام عملية النمو . اما بالنسبة لمحصول الشعير فنجد ان هناك عجزاً ايضاً في كلتا المحطتين عن متطلبات المحصول المائي وبمقدار (- ١١٠,١) في محطة الخالص و (- ٨,٤) ملم في محطة خانقين حيث يتطلب المحصول الى ريات اضافية لسد حاجته من المياه وإتمام عملية النمو . من خلال هذه المعطيات الرقمية نلاحظ ان كلا المحصولين القمح والشعير يتحتاجان الى ريات اضافية خلال مراحل النمو لعدم كفاية كميات الامطار لسد حاجة كل محصول في منطقة الدراسة .

الري التكميلي لمحصولي القمح والشعير

الموازنة المائية المناخية .

تتأثر الموازنة المائية المناخية في منطقة الدراسة بكمية الامطار الساقطة اولا وكمية التبخر/النتح ثانياً، اذ ان هذين المتغيرين هما اللذان سيحددان مقدار الفائض او العجز المائي .

سوف يناقش هذا الفصل مفهوم الموازنة المائية المناخية واستخراج قيم التبخر/النتح في منطقة الدراسة وفق معادلة خروفة وبليني ـ كريدل وتحديد كمية الاستهلاك المائي لمحصولي القمح والشعير ابتداءاً من مرحلة الزراعة والانبات الى مرحلة النضج والحصاد، وتحديد الفائض او العجز المائي ورطوبة التربة ، ومن ثم يتناول الري التكميلي وانواعه في منطقة الدراسة .

٤ـ١ تعريف الموازنة المائية المناخية وتقديرها.

يقصد بالموازنة المائية المناخية بانها العلاقة بين التساقط (precipitation) والتبخر/ النتح (Evapotranspiration) ، وعندما تكون كمية التساقط أكبر من كمية التبخر/النتح فان الموازنة المائية يكون فيها فائض مائي ، وبالعكس عندما يكون التساقط أقل من التبخر/النتح فان الموازنة المائية يكون فيها عجز مائي[١]. اما في المجال الزراعي فان الموازنة المائية المناخية (climatic water balance) تعني مدى العلاقة ما بين كمية المياه التي يتطلبها المحصول وكمية الامطار الساقطة خلال فترة نموه [٢].

(١) - سلام هاتف احمد الجبوري ، مصدر سابق ، ص١٨٥.

(٢) - حميد حسن ظاهر ، المناخ وعلاقته بزراعة المحاصيل الزيتية ، عباد الشمس . الكتان . السمسم . الذرة الصفراء في القطر العراقي ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية ، جامعة بغداد ، ١٩٩١، ص١٤١.

تشتمل الموازنة المائية المناخية على متغيرين هما المدخلات (in put) التي يمثلها التساقط ، والمخرجات (out put) التي تاخذ صوراً عدة كالتبخر/النتح ، ومقدار ما يتسرب عن طريق مسامات التربة ويضاف الى المياه الجوفية ، فضلاً عن مقدار الجريان السطحي الذي ينساب الى الأنهار والجداول وغيرها [١]. فالموازنة المائية المناخية تعبر عن العلاقة بين كمية الأمطار والتبخر/النتح فعندما تكون كمية الامطار أكبر من مقدار التبخر/النتح تكون الموازنة المائية موجبة (+)، وبالعكس عندما تكون كمية الامطار اقل من التبخر/النتح فان الموازنة المائية تكون سالبة (-).

وابرز ماتتميز به الموازنة المائية المناخية من فوائد هي[٢]:

١ـ تقدير احتياجات المحاصيل الزراعية من مياه الري مما يساعد في وضع برامج دقيقة لعمليات الري واوقات بدء تلك العمليات .

٢ـ يستفاد منها في الزراعة الديمية في تحديد امكانية استثمار الارض في النشاط الزراعي ، فضلا عن تحديد أفضل أوقات الحراثة وبدء البذار والحصاد .

٣. تستعمل في تقدير التصريف النهري .

٤. تقدير العجز المائي الذي يتعرض له النبات والمحاصيل الزراعية .

فالموازنة المائية المناخية من الدراسات الحديثة البالغة الاهمية ، فهي ترتبط ارتباطاً مباشراً بالعناصر المناخية ، فمعرفة كمية المياه التي تتطلبها المحاصيل ، ومعرفة

(١) - عبد الرزاق خيون خضير جاسم ال محيميد ، مصدر سابق ، ص٨٢.
(٢) المصدر نفسه ، ص٨٤ـ٨٥.

فترات العجز او الفائض المائي ، يعتبر ضرورة وطنية هدفها المحافظة على الثروة المائية والزراعية ، مما له اهمية كبيرة للاقتصاد الوطني وخاصةً في الحاضر والمستقبل .

ولتقدير الموازنة المائية المناخية في منطقة الدراسة نتبع الخطوات التالية :

١. معرفة كمية التبخر/النتح في المنطقة ، اذ ان هناك العديد من المعادلات والصيغ الرياضية التي اقترحها العلماء لحساب قيم التبخر/النتح ، وقد تم اعتماد معادلة نجيب خروفة الذي تمكن في عام ١٩٨٥ من اشتقاق معادلة للمناطق الجافة ، وشبه الجافة بعد اجراء تعديلات على معادلة بليني – كريدل متلافياً استخدام معامل التصحيح فيها ، وذلك عن طريق ايجاد ترابط خطي بين درجة الحرارة وطول النهار من جهة ، ومقدار التبخر/النتح الكامن من جهة اخرى . وبافتراض وجود تغاير خطي لطول النهار (p) ، وتغاير خطي لدرجات الحرارة (TC)، ومعادلة بلني ـ كريديل توصل العالمان بليني وكريدل عام (١٩٥٠) الى معادلة ، أصبحت موضع اهتمام في تقدير التبخر/النتح من بيانات المناخ والري ، اذ تعتمد على درجة الحرارة ، وعدد ساعات سطوع الشمس ، كمتغيرين مناخيين ، للتنبؤ بتأثير المناخ على الاستهلاك المائي للمحصول [١]:

١ـ معادلة نجيب خروفة:

$$ETO = \frac{p}{3} {}^{\circ}C^{1.31}$$

حيث ان :

ETO= التبخر/النتح الكامن

(١) - سعدية عاكول الصالحي ، عبد العباس فضيخ الغريري ، البيئة والمياه ، الطبعة الاولى ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠٠٤ ، ص٤٢.

P= النسبة المئوية لعدد ساعات السطوع الشمسي في الشهر بالنسبة لعددها في السنة. يستخرج من ملحق(١).

C= معدل درجة الحرارة الشهري بالمئوي .

ومن خلال ملاحظة الجدول (٢٥) يتبين ان الاشهر الباردة سجلت معدلات منخفضة للتبخر/النتح في شهر كانون الثاني ، حيث سجل اقل المعدلات (٤٣,٩) ملم في محطة الخالص ، وسجلت (٤٧,٥) ملم في محطة خانقين ، وذلك بسبب انخفاض درجات الحرارة وزيادة كمية الامطار الساقطة والرطوبة النسبية خلال هذا الشهر، وبعد شهر كانون الثاني تبدأ معدلات التبخر بالزيادة في شهر شباط ،اذ سجلت (٦١,٥) ملم في محطة الخالص ، و(٦٦,٨) ملم في محطة خانقين .

اما في الاشهر (اذار ونيسان ومايس) فقد سجلت بحدود (١١٤,٧ ، ١٦٩,٣ ، ٢٤٩,٣) ملم في محطة الخالص ، وبلغت (١١٢,١ ،١٧٣,٢ ،٢٦٧,١) ملم في محطة خانقين ، اما اعلى معدلات التبخر/النتح سجلت خلال الاشهر الحارة (حزيران ، تموز ، اب ، ايلول) (٣٠٢,٣ ،٣٣٦ ،٣١٥,٦ ،٢٣٦,٨) ملم في محطة الخالص ، وبلغت (٣٣٤,٦ ، ٣٧١,٣ ، ٣٤١,٤ ، ٢٥٧) ملم في محطة خانقين ، ويلاحظ ان اعلى معدلات التبخر سجلت في شهر تموز، بسب صفاء السماء وارتفاع درجات الحرارة ، وطول ساعات النهار، وانعدام سقوط الامطار، مما يؤدي الى زيادة كمية التبخر/النتح .

ثم تاخذ معدلات التبخر/النتح بالانخفاض خلال الاشهر (تشرين الاول ، تشرين الثاني)، اذ بلغت (١٦٥,٩ ، ٨٣,٣) ملم في محطة الخالص ، و(١٧٩,٣ ، ٩٦,٢) ملم في محطة خانقين . اما في شهر كانون الاول فقد بلغ معدل التبخر (٥٢,٧ ، ٦١,٤) ملم في كل من محطتي الخالص وخانقين .

اما المجموع السنوي للتبخر/النتح فقد بلغ (٢١٣١,٣) ملم في محطة الخالص ، و(٢٣٠٧,٩) ملم في محطة خانقين .

الجدول (٢٥)

النسب المئوية لعدد ساعات سطوع الشمس في الشهر بالنسبة لعددها في السنة (P) مع المعدلات الشهرية والسنوية للتبخر/ النتح الممكن (ملم) لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ـ٢٠١٢) وحسب معادلة نجيب خروفة .

المحطات /	نسبة p في كلا المحطتين	محطة الخالص	محطة خانقين
الاشهر	P	التبخر/ النتح	التبخر/ النتح
ك٢	٧,١٣	٤٥,٩	٤٧,٥
شباط	٧	٦١,٥	٦٦,٨
اذار	٨,٣٧	١١٤,٧	١١٢,١
نيسان	٨,٧	١٦٩,٣	١٧٣,٢
مايس	٩,٦١	٢٤٩,٣	٢٦٧,١
حزيران	٩,٦	٣٠٢,٣	٣٣٤,٦
تموز	٩,٩٢	٣٣٦	٣٧١,٣
اب	٩,٣	٣١٥,٦	٣٤١,٤
ايلول	٨,٤	٢٣٦,٨	٢٥٧
ت١	٧,٧٥	١٦٥,٩	١٧٩,٣
ت٢	٦,٩	٨٣,٣	٩٦,٢
ك١	٦,٨٢	٥٢,٧	٦١,٤
المجموع السنوي	١٠٠	٢١٣١,٣	٢٣٠٧,٩

المصدر:ـ من عمل الباحث بالاعتماد على ملحق (١) والجدول (٢) .

٢. معادلة بليني ـ كريدل :

$$ETo = KP(0.46TC + 8.13)$$

اذ ان :

$K = (0.0311TC + 0.24)$

ETo = التبخر/النتح الكامن الشهري (ملم).

P = نسبة عدد ساعات النهار في الشهر الى عددها في السنة ملحق (١).

Tc = معدل درجة حرارة الهواء الشهري (°م).

ومن خلال ملاحظة الجدول (٢٦) يتبين ان الاشهر الباردة سجلت معدلات منخفضة للتبخر/النتح في شهر كانون الثاني ، حيث سجل اقل المعدلات (٤٧,٧) ملم في محطة الخالص ، وبمقدار(٥٠,٤) ملم في محطة خانقين ، وذلك بسبب انخفاض درجات الحرارة وزيادة كمية الامطار الساقطة والرطوبة النسبية خلال هذا الشهر، وبعد شهر كانون الثاني تبدأ معدلات التبخر بالزيادة في شهر شباط ،اذ سجلت (٦٠) ملم في محطة الخالص ، و(٦٤,١) ملم في محطة خانقين .

اما في الاشهر (اذار ونيسان ومايس) سجلت (١٠٦,٢ ، ١٤٩,٣ ، ٢٢٢) ملم في محطة الخالص ، وسجلت (١٠٤ ، ١٥٢,٨ ، ٢٥١,٣) ملم في محطة خانقين ، اما اعلى معدلات التبخر/النتح فقد سجلت خلال الاشهر الحارة (حزيران ، تموز ، اب ، ايلول) (٢٧٣,٤ ، ٣٠٧,٢ ، ٢٨٦,٨ ، ٢١١,٩) ملم في محطة الخالص ، و(٣٠٦,٤ ، ٣٤٤,١ ، ٣١٤,٧ ، ٢٣١,٧) ملم في محطة خانقين ، ويلاحظ ان اعلى معدلات التبخر سجلت في شهر تموز،

ثم تنخفض معدلات التبخر/النتح تدريجياً خلال الاشهر (تشرين الاول ، تشرين الثاني)، اذ بلغت (١٥١,٤ ، ٧٦) ملم في محطة الخالص ، و(١٦٤,١ ، ٨٦,٣) ملم في محطة خانقين . اما في شهر كانون الاول بلغ معدل التبخر (٥٣,٧ ، ٦٠,٥) ملم في كل من محطتي الخالص وخانقين . وان المجموع السنوي للتبخر/النتح بلغ (١٩٤٥,٣) ملم في محطة الخالص ، و(٢١٣٠,٤) ملم في محطة خانقين .

الجدول (٢٦)المعدلات الشهرية والسنوية للتبخر/ النتح (ملم) لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١-٢٠١٢) حسب معادلة بليني ـ كريدل.

المحطات	محطة الخالص	محطة خانقين
الاشهر	التبخر / النتح	التبخر / النتح
ك٢	٤٧,٤	٥٠,٤
شباط	٦٠	٦٤,١
اذار	١٠٦,٢	١٠٤
نيسان	١٤٩,٣	١٥٢,٨
مايس	٢٢٢	٢٥١,٣
حزيران	٢٧٣,٤	٣٠٦,٤
تموز	٣٠٧,٢	٣٤٤,١
اب	٢٨٦,٨	٣١٤,٧
ايلول	٢١١,٩	٢٣١,٧
ت١	١٥١,٤	١٦٤,١
ت٢	٧٦	٨٦,٣
ك١	٥٣,٧	٦٠,٥
المجموع السنوي	١٩٤٥,٦	٢١٣٠,٤

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الملحق(١) والجدول (٢).

٢ـ استخراج قيمة المطر الفعال . وتم اعتماد طريقة سلخوزبروم حيث تمكنت شركة سلخوزبروم الروسية من الحصول على المعاملات الشهرية للامطار الفعالة في العراق عن طريق دراستها للموارد المائية والتربة وكمية الامطار الساقطة ،حيث يتم ضرب القيم الجدول (٢٧) في معدلات الامطار الساقطة الجدول (٧).

جدول (٢٧) قيم المطر الفعال حسب طريقة سلوخوز بروم.

الاشهر	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت١	ت٢	ك١
المطر	٠,٦٥	٠,٦٥	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٨٠	٠	٠	٠	٠	٠,٧٠	٠,٧٠	٠,٦٥

المصدر : سلام هاتف الجبوري،الموازن المائية المناخية الموصل ، بغداد ، البصرة ،اطروحة دكتوراه كلية التربية "ابن رشد"،جامعة بغداد، ٢٠٠٥، ص ١٨٠.

جدول (٢٨) معدلات المطر الفعال(ملم) لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ـ٢٠١٢)

المحطات	الخالص	خانقين
الاشهر	المطر الفعال	المطرالفعال
ك٢	٢٢,٧	٣٣,٢
شباط	١٣,٧	٢٢,٤
اذار	١١,٧	٢٢,٣
نيسان	١٥,١	٢١,٦
مايس	٢,٩	٣,٤
حزيران	٠	٠
تموز	٠	٠
اب	٠	٠
ايلول	٠	٠
ت١	٧,٢	٩,٨
ت٢	١١,٦٩	٣٠,٩
ك١	١٣,٥	٢٥,٤
المجموع	٩٨,٤	١٦٩

المصدر : من عمل الباحث الجدول (٢٧) والجدول (٧).

٣. معرفة كمية الاستهلاك المائي لمحصولي القمح والشعير خلال فصل النمو. ان كمية المياه التي يحصل عليها النبات هي احد العوامل المهمة التي تؤثر على نموه ، وتتوقف كمية الانتاج لمحصول ما الى حد كبير على امكانية توفير المياه الازمة للنمو سواءاً عن طريق الامطار أو عن طريق الري [١].

يظهر تاثير الاستهلاك المائي للنبات بعوامل عديدة منها التغطية النباتية ، والمحتوى الرطوبي للتربة ، والحالة الجوية ، فضلاً عن الحراثة الجيدة والأسمدة وموعد الزراعة تؤدي الى ظهور فوارق بسيطة في قيم الاستهلاك المائي للنبات ، ويتطابق الاستهلاك المائي اليومي للنبات مع تراكم المادة الجافة ومتوسط حرارة الجو ،وان كمية الاستهلاك المائي تتباين خلال مراحل نمو النبات [٢]. ولغرض الحصول على تقدير الاستهلاك المائي نأخذ المعامل النباتي لمحصولي القمح والشعير الجدول(٣٠) لجميع الأشهر خلال فصل نمو المحصولين ويضرب في قيمة التبخر/النتح الممكن لكل شهر من اشهر النمو.

الجدول (٢٩) المعامل النباتي لمحصولي القمح والشعير

المحصول	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان
القمح	٠,٤	٠,٨	١,٢	١,٢	١	٠,٥
الشعير	٠,٤	٠,٨	١,٢	١,٢	٠,٨	٠,٣

Kharrufa and G-AL-Kawaz And Ismail :studies on Crops Consumptire use of water Iraq ,unpublished,1975,pp.12-18 .

الاستهلاك المائي للمحصول = التبخر/النتح الممكن x معامل المحصول .

(١) - خضير جاسم محمد ، الامكانات المناخية لانتاج محصول الحنطة في مشروع ري الجزيرة الشمالي ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية ، جامعة الموصل ، ١٩٨٦، ص١٠٢ .

(٢) - صباح شافي الهادي ، الاستهلاك المائي لمحصول الشعير تحت تاثير نقص رطوبة التربة واضافة المخلفات العضوية ، مجلة الزراعة العراقية ، المجلد ٥ العدد ٢ ، ٢٠٠٠ ، ص٤٧ .

الجدول (٣٠)

كمية الاستهلاك المائي (ملم) لمحصولي القمح والشعير لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ـ٢٠١٢) حسب معادلة نجيب خروفة .

المحطات	محطة الخالص		محطة خانقين	
المحصول	القمح	الشعير	القمح	الشعير
ت٢	٣٣,٣٢	٣٣,٣٢	٣٨,٤٨	٣٨,٤٨
ك١	٤٢,١٦	٤٢,١٦	٤٩,١٢	٤٩,١٢
ك٢	٥٢,٦٨	٥٢,٦٨	٥٧	٥٧
شباط	٧٣,٨	٧٣,٨	٨٠,١٦	٨٠,١٦
اذار	١١٤,٧	٩١,٧٦	١١٢,١	٨٩,٦٨
نيسان	٨٤,٦٥	٥٠,٧٩	٨٦,٦	٥١,٩٦
المجموع	٤٠١,٣	٣٤٤,٥	٤٢٣,٤	٣٦٦,٤

المصدر:ـ من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٢٥) الجدول (٢٩) .

الجدول(٣١)

كمية الاستهلاك المائي (ملم) لمحصولي القمح والشعير لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ـ٢٠١٢) حسب معادلة بليني ـ كريدل .

المحطات	محطة الخالص		محطة خانقين	
المحصول	القمح	الشعير	القمح	الشعير
ت٢	٣٠,٤	٣٠,٤	٣٤,٥٢	٣٤,٥٢
ك١	٤٢,٩٦	٤٢,٩٦	٤٨,٤	٤٨,٤
ك٢	٥٧,٢٤	٥٧,٢٤	٦٠,٤٨	٦٠,٤٨
شباط	٧٢	٧٢	٧٦,٩٢	٧٦,٩٢
اذار	١٠٦,٢	٨٤,٩٦	١٠٤	٨٣,٢
نيسان	٧٤,٦٥	٤٤,٧٩	٧٦,٤	٤٥,٨٤
المجموع	٣٨٣,٤	٣٣٢,٣	٤٠٠,٧	٣٤٩,٣

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجداول (٢٦)(٢٩)

٤-٢الموازنة المائية لمحصول القمح.

يتبين من ملاحظة الجدول (٣٢) والشكل (١٠) ان هناك قيماً مرتفعة للعجز المائي في نتائج الموازنة المائية خلال مراحل نمو محصول القمح ، بسبب قلة تساقط الامطار مع ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض معدلات الرطوبة النسبية ، مما يؤدي الى ارتفاع قيم التبخر/النتح الممكن خلال فصل النمو . ففي محطة الخالص بلغ مقدار العجز المائي للأشهر (تشرين الثاني ، كانون الاول والثاني ، وشباط) (-٢١,٦ ، -٢٨,٦٦ ، -٢٩,٩ ، -٦٠,١) . ملم، وقد سجل معدل العجز المائي في شهر اذار بحدود (-١٠٣) ملم.اما في شهر (نيسان) فبلغ مقدار العجز (-٦٩,٥) ملم في محطة الخالص .

اما بالنسبة لمحطة خانقين فبلغ مقدار العجز المائي (تشرين الثاني ، كانون الاول والثاني ، شباط) (-٧,٥٨ ، -٢٣,٧٣ ، -٢٣,٨ ، -٥٧,٨٦) ملم، وقد سجل اعلى معدل للعجز المائي في شهر اذار اذ بلغ (-٨٩,٨) . بسب الارتفاع في درجات الحرارة ، وقلة سقوط الامطار، وازدياد حاجة المحصول المائية في هذه المرحلة .وفي شهر (نيسان) بلغ مقدار العجز (-٦٥) ملم

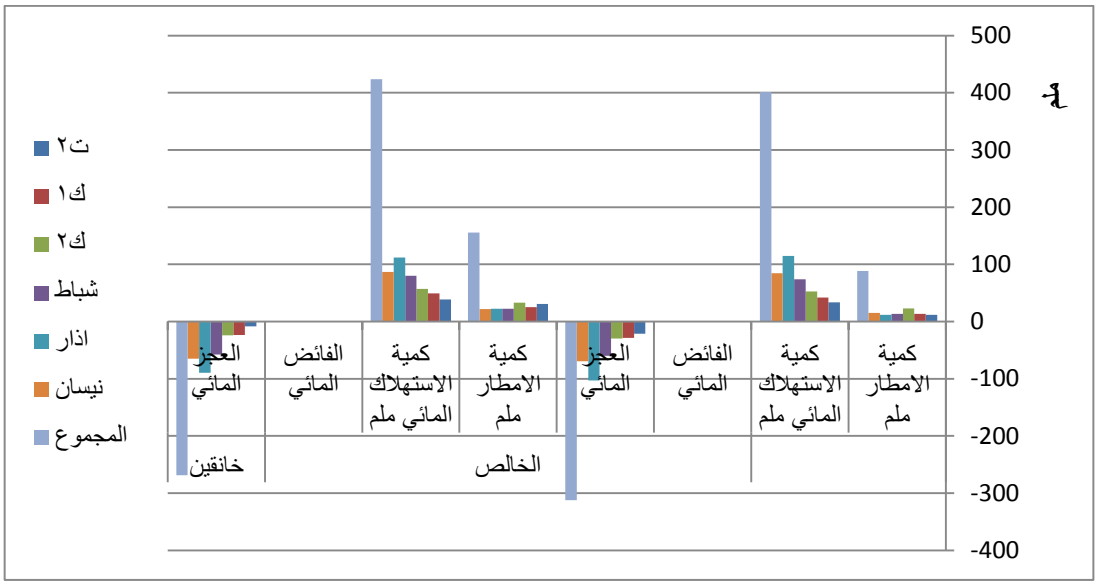
ومن خلال ملاحظة الجدول (٣٢) نجد ان مجموع معدلات الامطار خلال فصل النمو بلغ (٨٨,٣ ، ١٥٥,٨) ملم في محطتي الخالص وخانقين ، اما مجموع قيم كمية الاستهلاك المائي فقد بلغ(٤٠١,٣ ، ٤٢٣,٤) ملم في كلتاالمحطتين ، وبلغ مجموع العجز المائي بحدود (-٣١٢,٧) ملم في محطة الخالص ، وهي نسبة عالية مقارنتةً بمحطة خانقين الذي بلغ مجموع العجز فيها (-٢٦٧,٦) ملم .

الجدول (٣٢) الموازنة المائية (ملم) لمحصول القمح في محطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ـ٢٠١٢) حسب معادلة نجيب خروفة.

المحطات	الاشهر	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	المجموع
الخالص	كمية الامطار الفعالة ملم	١١,٦٩	١٣,٥	٢٢,٧	١٣,٧	١١,٧	١٥,١	٨٨,٣
	كمية الاستهلاك المائي ملم	٣٣,٣٢	٤٢,١٦	٥٢,٦٨	٧٣,٨	١١٤,٧	٨٤,٦٥	٤٠١,٣
	الفائض المائي							
	العجز المائي	٢١,٦-	٢٨,٦-	٢٩,٩-	٦٠,١-	١٠٣-	٦٩,٥-	٣١٢,٧-
خانقين	كمية الامطار الفعالة ملم	٣٠,٩	٢٥,٤	٣٣,٢	٢٢,٤	٢٢,٣	٢١,٦	١٥٥,٨
	كمية الاستهلاك المائي ملم	٣٨,٤٨	٤٩,١٢	٥٧	٨٠,١٦	١١٢,١	٨٦,٦	٤٢٣,٤
	الفائض المائي							
	العجز المائي	٧,٥٨-	٢٣,٧٢-	٢٣,٨-	٥٧,٨٦-	٨٩,٨-	٦٥-	٢٦٧,٦-

المصدر:من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول(٢٨) والجدول (٣٠) .

الشكل (١٠) الموازنة المائية لمحصول القمح في محطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ـ٢٠١٢) حسب معادلة نجيب خروفة.



المصدر:ـ من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣٢) .

ويتبين من ملاحظة الجدول (٣٣) والشكل (١١) ان هناك قيماً مرتفعة للعجز المائي في نتائج الموازنة المائية خلال مراحل نمو محصول القمح ، بسبب قلة تساقط الامطار مع ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض معدلات الرطوبة النسبية ، مما يؤدي الى ارتفاع قيم التبخر/النتح الممكن خلال فصل النمو . ففي محطة الخالص بلغ مقدار العجز المائي للأشهر (تشرين الثاني ، كانون الاول والثاني ، وشباط) (-١٨,٧، -٢٩,٤،-٣٤,٥،-٥٨,٣) . ملم، وقد سجل معدل العجز المائي في شهر اذار بحدود (-٩٤,٥) ملم.اما في شهر (نيسان) فبلغ مقدار العجز(-٥٩,٥) ملم في محطة الخالص .

اما بالنسبة لمحطة خانقين فقد بلغ مقدار العجز المائي (تشرين الثاني ، كانون الاول والثاني ، شباط) (-٣,٩،-٢٣،-٢٧,٢،-٥٤,٥) ملم، وقد سجل معدل العجز المائي في شهر اذار اذ بلغ (-٨١,٧) . بسب الارتفاع في درجات الحرارة ، وقلة سقوط الامطار، وازدياد حاجة المحصول المائية في هذه المرحلة .وفي شهر (نيسان) بلغ مقدار العجز (-٥٤,٨) ملم

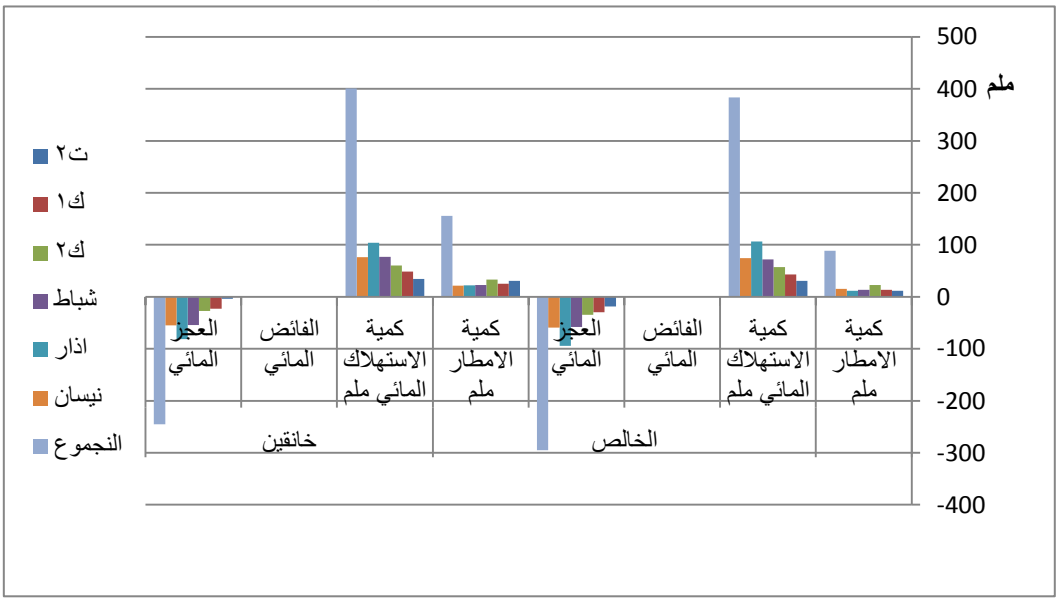
اما مجموع قيم كمية الاستهلاك المائي فقد بلغ(٣٨٣,٤ ، ٤٠٠,٧) ملم في كلتاالمحطتين ، وبلغ مجموع العجز المائي (-٢٩٤,٩) ملم في محطة الخالص ، وفي محطة خانقين (-٢٤٥,١) ملم .

الجدول (٣٣) الموازنة المائية (ملم) لمحصول القمح في محطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ـ٢٠١٢) حسب معادلة بليني ـ كريدل

المحطات	الاشهر	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	النجموع
الخالص	كمية الامطار الفعالة ملم	١١,٦٩	١٣,٥	٢٢,٧	١٣,٧	١١,٧	١٥,١	٨٨,٣
	كمية الاستهلاك المائي ملم	٣٠,٤	٤٢,٩٦	٥٧,٢٤	٧٢	١٠٦,٢	٧٤,٦٥	٣٨٣,٤
	الفائض المائي							
	العجز المائي	١٨,٧-	٢٩,٤-	٣٤,٥-	٥٨,٣-	٩٤,٥-	٥٩,٥-	٢٩٤,٩-
خانقين	كمية الامطار الفعالة ملم	٣٠,٩	٢٥,٤	٣٣,٢	٢٢,٤	٢٢,٣	٢١,٦	١٥٥,٨
	كمية الاستهلاك المائي ملم	٣٤,٥٢	٤٨,٤	٦٠,٤٨	٧٦,٩٢	١٠٤	٧٦,٤	٤٠٠,٧
	الفائض المائي							
	العجز المائي	٣,٩-	٢٣-	٢٧,٢-	٥٤,٥-	٨١,٧-	٥٤,٨-	٢٤٥,١-

المصدر: من الباحث بالاعتماد على الجدول (٢٨) والجدول (٣١).

الشكل (١١) الموازنة المائية لمحصول القمح في محطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ـ٢٠١٢) حسب معادلة بليني ـ كريدل.



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣٣)

٤-٣الموازنة المائية لمحصول الشعير .

من خلال ملاحظة الجدول (٣٤) والشكل (١٢) يتبين ان نتائج الموازنة المائية فيها قيم مرتفعة للعجز المائي خلال مراحل نمو محصول الشعير ، بسب ارتفاع معدلات التبخر/النتح نتيجة قلة سقوط الامطار والارتفاع التدريجي في درجات الحرارة خلال فصل النمو في منطقة الدراسة . اذ ان هناك عجزاً مائياً خلال الأشهر(تشرين الثاني ، كانون الاول ، كانون الثاني،شباط)(-٢١,٦ ، -٢٨,٦ ، -٢٩,٦ ، -٦٠,١) ملم في محطة الخالص ، وبلغت أعلى قيمة للعجز المائي في شهر اذار بحدود (-٨٠) ملم ، أما في شهر نيسان فبلغت (-٣٥,٦) ملم في نفس المحطة .

وفي محطة خانقين فقد بلغ مقدار العجز المائي في الاشهر(تشرين الثاني وكانون الاول والثاني، شباط) (-٧,٥ ، -٢٣,٧٢ ، -٢٣,٨ ، -٢٧,٧) ملم ، اما أعلى قيمة للعجز فسجلت في شهر اذار بحدود (-٦٧,٣) ملم وأخيراً في شهر نيسان سجلت بحدود (-٣٠,٣) ملم.

اما مجموع الاستهلاك المائي لمحصول الشعير في محطة الخالص بلغ (٣٤٤,٥) ملم ، ومجموع العجز المائي (-٢٥٥,٨) ملم . وفي محطة خانقين بلغ مجموع الاستهلاك المائي (٣٦٦,٤) ملم ، ومجموع العجز المائي بلغ (-١٥٦,٦) ملم .

الجدول (٣٤) الموازنة المائية (ملم) لمحصول الشعير في محطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١-٢٠١٢) حسب معادلة نجيب خروفة .

المحطات	الاشهر	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	المجموع
الخالص	كمية الامطار الفعالة ملم	١١,٦٩	١٣,٥	٢٢,٧	١٣,٧	١١,٧	١٥,١	٨٨,٣
	كمية الاستهلاك المائي ملم	٣٣,٣٢	٤٢,١٦	٥٢,٦٨	٧٣,٨	٩١,٧٦	٥٠,٧٩	٣٤٤,٥
	الفائض المائي							
	العجز المائي	٢١,٦-	٢٨,٦-	٢٩,٩-	٦٠,١-	٨٠-	٣٥,٦-	٢٥٥,٨
خانقين	كمية الامطار الفعالة ملم	٣٠,٩	٢٥,٤	٣٣,٢	٢٢,٤	٢٢,٣	٢١,٦	١٥٥,٨
	كمية الاستهلاك المائي ملم	٣٨,٤٨	٤٩,١٢	٥٧	٨٠,١٦	٨٩,٦٨	٥١,٩٦	٣٦٦,٤
	الفائض المائي							
	العجز المائي	٧,٥-	٢٣,٧٢-	٢٣,٨-	٢٧,٧-	٦٧,٣-	٣٠,٣-	١٥٦,٦-

المصدر:من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٢٨) والجدول (٣٠)

الشكل (١٢) الموازنة المائية (ملم) لمحصول الشعير في محطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١-٢٠١٢) حسب معادلة نجيب خروفة .

المصدر:- من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٣٤)

من خلال ملاحظة الجدول (٣٥) والشكل (١٣) يتبين ان نتائج الموازنة المائية فيها قيم مرتفعة للعجز المائي خلال مراحل نمو محصول الشعير ، بسب ارتفاع معدلات التبخر/النتح نتيجة قلة سقوط الامطار والارتفاع التدريجي في درجات الحرارة خلال فصل النمو في منطقة الدراسة . اذ ان هناك عجزاً مائياً خلال الأشهر(تشرين الثاني ، كانون الاول ، كانون الثاني،شباط)(-١٨,٧،-٢٩,٤،-٣٤,٥،-٥٨,٣) ملم في محطة الخالص ، وبلغت أعلى قيمة للعجز المائي في شهر اذار بحدود (-٧٣,٢) ملم ، أما في شهر نيسان فبلغت (-٢٩,٦) ملم في نفس المحطة .

وفي محطة خانقين فقد بلغ مقدار العجز المائي في الاشهر(تشرين الثاني وكانون الاول والثاني، شباط) (-٣,٩،-٢٣،-٢٧,٢،-٥٤,٥) ملم ، اما أعلى قيمة للعجز فسجلت في شهر اذار بحدود (-٦٠,٩) ملم وأخيراً في شهر نيسان سجلت بحدود (-٢٤,٢) ملم.

اما مجموع الاستهلاك المائي لمحصول الشعير في محطة الخالص بلغ (٣٣٢,٣) ملم ، ومجموع العجز المائي (-٢٤٣,٧) ملم . وفي محطة خانقين بلغ مجموع الاستهلاك المائي (٢٤٩,٣) ملم ، ومجموع العجز المائي بلغ (-١٩٣,٧) ملم .

الجدول (٣٥) الموازنة المائية (ملم) لمحصول الشعير في محطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ـ٢٠١٢) حسب معادلة بليني ـ كريدل

المحطات	الاشهر	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	النجموع
الخالص	كمية الامطار الفعالة ملم	١١,٦٩	١٣,٥	٢٢,٧	١٣,٧	١١,٧	١٥,١	٨٨,٣
	كمية الاستهلاك المائي ملم	٣٠,٤	٤٢,٩٦	٥٧,٢٤	٧٢	٨٤,٩٦	٤٤,٧٩	٣٣٢,٣
	الفائض المائي							
	العجز المائي	١٨,٧-	٢٩,٤-	٣٤,٥-	٥٨,٣-	٧٣,٢-	٢٩,٦-	٢٤٣,٧-
خانقين	كمية الامطار الفعالة ملم	٣٠,٩	٢٥,٤	٣٣,٢	٢٢,٤	٢٢,٣	٢١,٦	١٥٥,٨
	كمية الاستهلاك المائي ملم	٣٤,٥٢	٤٨,٤	٦٠,٤٨	٧٦,٩٢	٨٣,٢	٤٥,٨٤	٣٤٩,٣
	الفائض المائي							
	العجز المائي	٣,٩-	٢٣-	٢٧,٢-	٥٤,٥-	٦٠,٩-	٢٤,٢-	١٩٣,٧-

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٢٨) والجدول (٣١).

الشكل (١٣) الموازنة المائية (ملم) لمحصول الشعير في محطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ـ٢٠١٢) حسب معادلة بليني ـ كريدل.

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على(٣٥).

٤ـ٤ العجز والفائض المائي في منطقة الدراسة .

العجز المائي هو كمية الماء التي تحتاج اليها التربة لتمد النباتات باحتياجاتها المائية في مدة زمنية معينة والتي لايمكن سدها عن طريق الامطار [١] . ويحصل الفائض المائي عندما تكون كمية الامطار الساقطة أعلى من كمية التبخر/النتح الممكن والتي يمكن أن تسد حاجة النباتات من الماء خلال فترة معينة .

وفي حساب الموازنة المائية المناخية اذا كان مجموع التساقط أقل من كمية التبخر/النتح الممكن فان ذلك سوف يؤدي الى وجود عجز مائي (Water defict) ، ومع استمرار حالة العجز فان التربة ستصل في النهاية الى مرحلة الجفاف (Drought) الذي يقصد به عدم كفاية الامطاروالمحتوى الرطوبي للتربة لسد الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية الأمر الذي يؤدي الى الحاق أضراراً بالغة بتلك المحاصيل مما يؤثر بشكل كبير على نموها وانتاجها [٢].

اما عندما تكون كمية التبخر/النتح الممكن اقل من كمية التساقط ، فان كمية الامطار الزائدة سوف تتسرب خلال مسامات التربة حتى تمتلئ تلك المسامات وتصل الى السعة الحقلية ويكون عندئذ فائض مائي (Water surplus) لذلك فان كمية التبخر/النتح هي الركيزة الاساسية التي تعتمد عند حساب درجة التوازن المائي لاي منطقة [٣].

ان لتقدير العجز المائي فائدة كبيرة في الجهد المائي البيئي الذي يتعرض له النبات لاسيما في المناطق الجافة وشبة الجافة ، فضلا عن أهميته في التخطيط لعمليات

---

(١) - كريمر ، العلاقات المائية للنبات ، ترجمة قتيبة محمد حسن ، جامعة بغداد ، مطبعة دار الكتب ، جامعة الموصل ، ١٩٨٧ ، ص٥٤٢ .

(٢) – كريمر، العلاقات المائية للنبات، مصدر سابق ، ص٥٤٢ .

(٣) – فتحي ابراهيم ، الري الزراعي ، دار المطبوعات الجديدة ، الاسكندرية ، بدون تاريخ ،ص٢٩.

الري ، ذلك ان تحديد مقدار العجز المائي يساعد على معرفة درجة التعويض في المناطق ذات الامطار الفصلية وبالتالي مدى قدرة نجاح الزراعة في فصل الجفاف تبعاً لدرجة التعويض هذه. اماذا وجدت المياه بوفرة فأن الحاجة تكون ماسة الى حسن استخدامها والحد من الاسراف في استعمالها، اذ كثيراً ماتتدهور الاراضي الزراعية وينخفض العائد منها نتيجة لعدم كفاء الاستهلاك .

الجدول (٣٦)

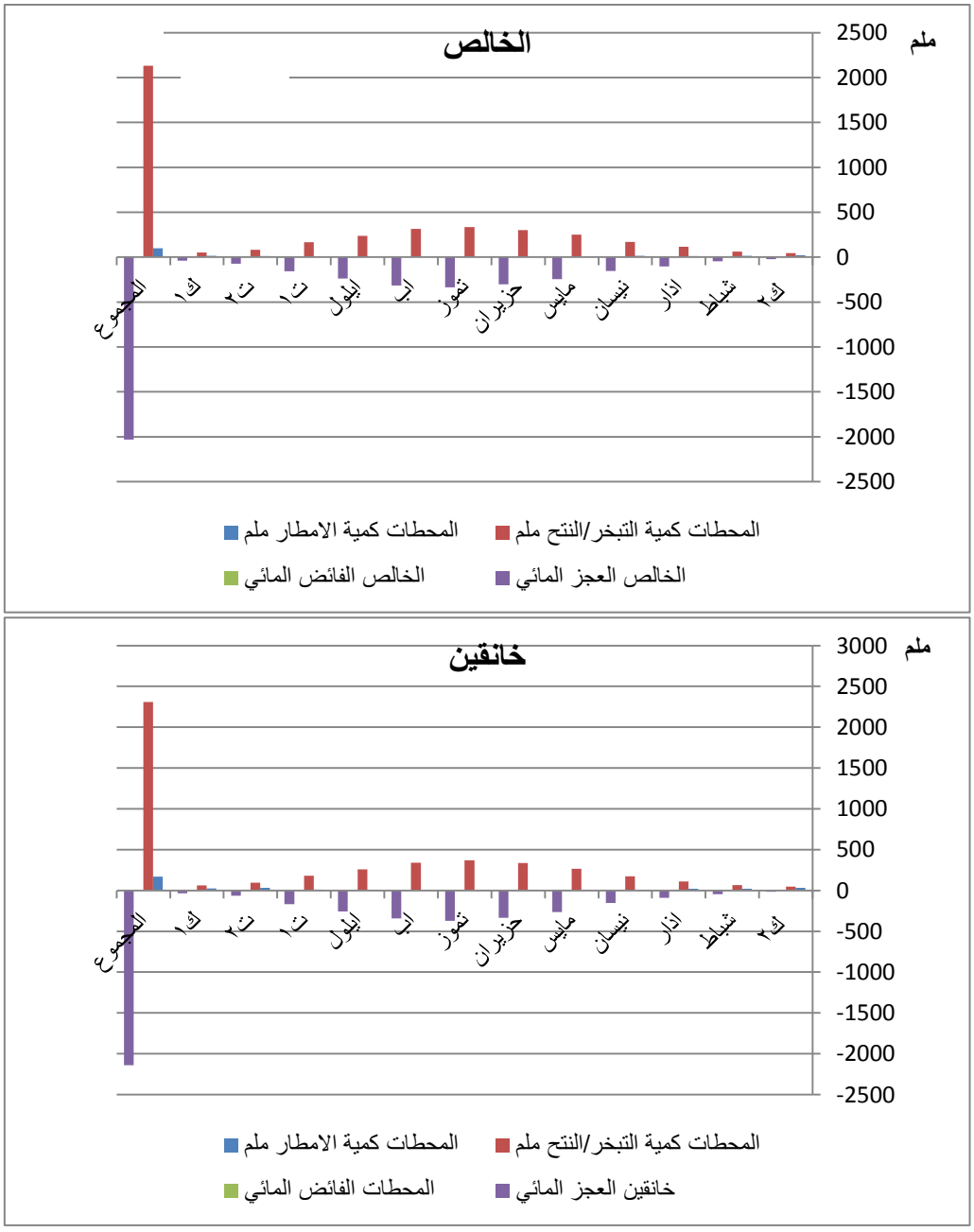
الموازنة المائية المناخية لمحطتي الخالص وخانقين ،حسب معادلة نجيب خروفة (١) الامطار(٢) التبخر/انتح الممكن(٣) العجز او الفائض المائي /ملم ،للفترة من (٢٠٠١-٢٠١٢)

المحطات	الاشهر	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
الخالص	كمية الامطار ملم	٢٢,٧	١٣,٧	١١,٧	١٥,١	٢,٩	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٧,٢	١١,٦٩	١٣,٥	٩٨,٤
	كمية التبخر/النتح ملم	٤٣,٩	٦١,٥	١١٤,٧	١٦٩,٣	٢٤٩,٣	٣٠٢,٣	٣٣٦	٣١٥,٦	٢٣٦,٨	١٦٥,٩	٨٣,٣	٥٢,٧	٢١٣١,٣
	الفائض المائي													
	العجز المائي	-٢١,٢	-٤٧,٨	-١٠٣	-١٥٤,٢	-٢٤٦,٤	-٣٠٢	-٣٣٦	-٣١٥,٦	-٢٣٦,٨	-١٥٨,٧	-٧١,٦	-٣٩,٢	-٢٠٣٢,٥
خانقين	كمية الامطار ملم	٣٣,٢	٢٢,٤	٢٢,٣	٢١،٦	٣,٤	٠. ٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٩,٨	٣٠,٩	٢٥,٤	١٦٩
	كمية التبخر/النتح ملم	٤٧,٥	٦٦,٨	١١٢,١	١٧٣,٢	٢٦٧,١	٣٣٤,٦	٣٧١,٣	٣٤١,٤	٢٥٧	١٧٩,٣	٩٦,٢	٦١,٤	٢٣٠٧,٩
	الفائض المائي													
	العجز المائي	-١٤,٣	-٤٤,٤	-٨٩,٨	-١٥١,٦	-٢٦٣,٧	-٣٣٤,٦	-٣٧١,٣	-٣٤١,٤	-٢٥٧	-١٦٩,٥	-٦٥,٣	-٣٦	-٢١٣٨,٩

المصدر:- من عمل الباحث بالاعتماد على الجداول (٢٨)(٢٥).

الشكل (١٤)

الموازنة المائية المناخية لمحطتي الخالص وخانقين ،حسب معادلة نجيب خروفة (١) الامطار(٢) التبخر/انتح الممكن(٣) العجز او الفائض المائي /ملم ،للفترة من (٢٠٠١-٢٠١٢)



المصدر:ـ من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٣٦)

حيث يتبين من خلال ملاحظة الجدول (٣٦) .

١ـ وجود عجز مائي لشهر كانون الثاني في منطقة الدراسة وهو احد اشهر فصل النمو للمحاصيل الزراعية خلال فصل الشتاء ، حيث وجد عجز بمعدلات الامطار الساقطة بمقدار(-٢١,٢) ملم في محطة الخالص وعجز قدره (-١٤,٣) ملم في محطة خانقين ، حيث يعتبر هذا الشهر من أقل الشهور عجزاً في السنة بسب ارتفاع كمية الامطار الساقطة وانخفاض معدل التبخر/النتح بسب انخفاض درجات الحرارة وزيادة الرطوبة النسبية في الهواء .

٢. وجود عجز مائي في الاشهر(تشرين الاول والثاني وكانون الاول) بمقدار(-٥٨,٧ ،- ٧١,٦ ،-٣٩,٢) ملم في محطة الخالص ، و(-١٦٩,٥ ،- ٦٥,٣ ،- ٣٦) ملم في محطة خانقين ، حيث نلاحظ الانخفاض التدريجي في معدلات العجز المائي بسب زيادة كميات الامطار الساقطة وانخفاض معدلات التبخر/النتح .

٣ـ بلغ مقدار العجز خلال اشهر (شباط ، اذار ، نيسان)(-٤٧,٨ ،- ١٠٣ ،- ١٥٤,٢) ملم في محطة الخالص و(-٤٤,٤ ،- ٨٩,٨ ، -١٥١,٦) ملم في محطة خانقين ، اذ نجد ارتفاع مقدار العجز المائي تدريجيا ، بسب قلة سقوط الامطار وارتفاع درجات الحرارة الامر الذي يؤدي الى زيادة كمية التبخر/النتح الممكن ، امافي شهر مايس فقد بلغ مقدار العجز المائي (-٢٤٦,٤ ،- ٢٦٣,٧) ملم في كلاً من محطتي الخالص وخانقين .

٤ـ بلغ اعلى مقدار للعجز المائي خلال اشهر الصيف (حزيران ، تموز ، اب) بمقدار(-٣٠٢ ،- ٣٣٦ ،- ٣١٥,٦) ملم في محطة الخالص (-٣٣٤,٦ ،

– ٣٧١,٣ ،–٣٤١,٤) ملم في محطة خانقين ، بسبب انعدام سقوط الامطار والارتفاع الشديد في درجات الحرارة ممايؤدي الى ارتفاع معدلات التبخر/النتح الممكن ، واعلى درجة سجلت للعجز في شهر تموز بمقدار(–٣٣٦ ،–٣٧١,٣) ملم في كلتا المحطتين ، وفي شهر ايلول بلغ مقدار العجز(–٢٣٦,٨ ،–٢٥٧) ملم في كلتا المحطتين .

الجدول (٣٧)

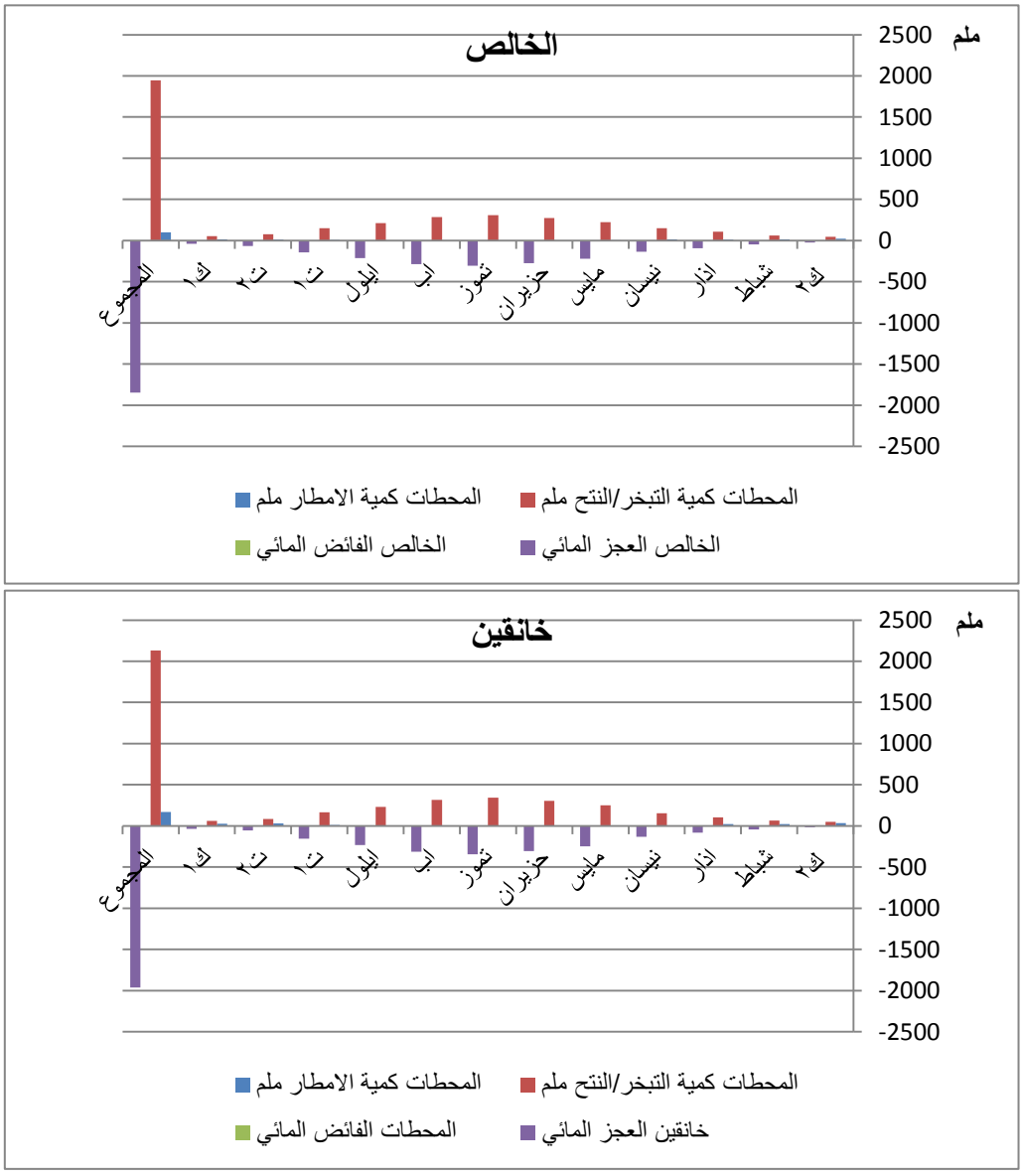
الموازنة المائية المناخية لمحطتي الخالص وخانقين ،حسب معادلة بليني ـ كريدل (١) الامطار(٢) التبخر/انتح الممكن(٣) العجز او الفائض المائي /ملم ،للفترة من (٢٠٠١-٢٠١٢)

المحطات	الاشهر	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
الخالص	كمية الامطار ملم	٢٢,٧	١٣,٧	١١,٧	١٥,١	٢,٩	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٧,٢	١١,٦٩	١٣,٥	٩٨,٤
	كمية التبخر/النتح ملم	٤٧,٧	٦٠	١٠٦,٢	١٤٩,٣	٢٢٢	٢٧٣,٤	٣٠٧,٢	٢٨٦,٨	٢١١,٩	١٥١,٤	٧٦	٥٣,٧	١٩٤٥,٦
	الفائض المائي													
	العجز المائي	٢٥-	٤٦,٣-	٩٤,٥-	١٣٤,٢-	٢١٩,١-	٢٧٣,٤-	٣٠٧,٢-	٢٨٦,٨-	٢١١,٩-	١٤٤,٢-	٦٤,٣-	٤٠,٢-	١٨٤٧,١-
خانقين	كمية الامطار ملم	٣٣,٢	٢٢,٤	٢٢,٣	٢١،٦	٣,٤	٠. ٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٩,٨	٣٠,٩	٢٥,٤	١٦٩
	كمية التبخر/النتح ملم	٥٠,٤	٦٤,١	١٠٤	١٥٢,٨	٢٥١,٣	٣٠٦,٤	٣٤٤,١	٣١٤,٧	٢٣١,٧	١٦٤,١	٨٦,٣	٦٠,٥	٢١٣٠,٤
	الفائض المائي													
	العجز المائي	١٧,٢-	٤١,٧-	٨١,٧-	١٣١,٢-	٢٤٧,٩-	٣٠٦,٤-	٣٤٤,١-	٣١٤,٧-	٢٣١,٧-	١٥٤,٣-	٥٥,٤-	٣٥,١-	١٩٦١,٤-

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجداول (٢٨)(٢٦).

الشكل (١٥)

الموازنة المائية المناخية لمحطتي الخالص وخانقين ،حسب معادلة بليني كريدل (١) الامطار(٢) التبخر/انتح الممكن(٣) العجز او الفائض المائي /ملم ،للفترة من (٢٠٠١-٢٠١٢)



المصدر: الجدول (٣٧).

ومن ملاحظة الجـدول (٣٧) يتبيـن .

١ـ وجود عجز مائي لشهر كانون الثاني في منطقة الدراسة وهو احد اشهر فصل النمو للمحاصيل الزراعية خلال فصل الشتاء ، حيث وجد عجز بمعدلات الامطار

الساقطة بمقدار(-٢٥) ملم في محطة الخالص وعجز قدره (-١٧,٢) ملم في محطة خانقين ، حيث يعتبر هذا الشهر من أقل الشهور عجزاً في السنة بسب ارتفاع كمية الامطار الساقطة وانخفاض معدل التبخر/النتح بسب انخفاض درجات الحرارة وزيادة الرطوبة النسبية في الهواء .

٢ـ وجود عجز مائي في الاشهر (تشرين الاول والثاني وكانون الاول) بلغ (- ١٤٤,٢،-٦٤,٣،-٤٠,٢) ملم في محطة الخالص ، وبمقدار(-١٥٤,٣، -٥٥,٤،-٣٥,١) ملم في محطة خانقين ، حيث نلاحظ الانخفاض التدريجي في معدلات العجز المائي بسب زيادة كميات الامطار الساقطة وانخفاض معدلات التبخر/النتح .

٣ـ بلغ مقدار العجز خلال اشهر (شباط ، اذار ، نيسان) (-٤٦,٣،-٩٤,٥،-١٣٤,٢) ملم في محطة الخالص و(-٤١,٧،-٨١,٧،-١٣١,٢) ملم في محطة خانقين ، اذ نجد ارتفاع مقدار العجز المائي تدريجيا ، بسب قلة سقوط الامطار وارتفاع درجات الحرارة الامر الذي يؤدي الى زيادة كمية التبخر/النتح الممكن ، امافي شهر مايس فقد بلغ مقدار العجز المائي (-٢١٩,١ ، -٢٤٧,٩) ملم في كلاً من محطتي الخالص وخانقين .

٤. بلغ اعلى مقدار للعجز المائي خلال اشهر الصيف (حزيران ، تموز ، اب) بحدود (-٢٧٣,٤،-٣٠٧,٢ ،-٢٨٦,٨) ملم في محطة الخالص (-٣٠٦,٤،-٣٤٤,١ ، -٣١٤,٧) ملم في محطة خانقين ، بسب انعدام سقوط الامطار والارتفاع الشديد في درجات الحرارة ممايؤدي الى ارتفاع معدلات التبخر/النتح الممكن ، واعلى درجة سجلت للعجز في شهر تموز بمقدار(-٣٠٧,٢ ، -٣٤٤,١) ملم في كلتا المحطتين ، وفي شهر ايلول بلغ مقدار العجز(-٢١١,٩ ، -٢٣١,٧) ملم في كلتا المحطتين .

٤ـ٥ رطوبة التربة .

يقدر حجم الرطوبة الموجودة في الطبقة السطحية المفتتة من قشرة الارض بنحو ٦٩ الف كم٣ وهو مايعادل ٠,٠٠٥ % تقريبا من جملة حجم المياه في العالم، والمياه في حيز رطوبة التربة تقل عن درجة التشبع لذلك يطلق عليها اسم رطوبة التربة باستثناء فترات التشبع التي تلي سقوط الامطار الغزيرة او بعد عمليات الري الكثيفة، وهي فترات زمنية قصيرة المدى في اغلب الاحوال [١].

يوجد الماء في التربة باشكال مختلفة ، فعندما تتشبع الطبقة السطحية من التربة بعد سقوط الامطار الغزيرة أو الري يتسرب الماء الزائد الى الأسفل خلال الطبقات الجافة من التربة بفعل الجاذبية الارضية مؤدياً الى ترطيب الطبقات التي مر بها اثناء حركته ، واذا كانت كمية الماء كبيرة فان سمك الطبقة الرطبة يزداد حتى تتصل مع الجزء ذات الرطوبة الدائمة او مع المياه الجوفية ، وعندما تكون زخات المطر متعاقبة في فترة زمنية قصيرة فان الماء الحر يكون متيسراً للنباتات فقط [٢] . ومتى توقف تسرب الماء الى الأسفل بفعل الجاذبية الارضية فإن التربة وصلت لسعتها الحقلية (Field capacity) وعندها تحتوي على الكمية الكافية من الماء اللازم لنمو النباتات ، وماء التربة عند سعتها الحقلية هو مجموع الماء الشعري (Capillarywater) والماء الهيجروسكوبي (Hygroscopic water) والماء المتحد (Combined water) وبخار الماء (water vapour) [٣] .

(١) - محمد خميس الزوكة ، جغرافية المياه ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية ، ١٩٩٨ ، ص٤٧ .
(٢) - محمد عبدو العودات ، واخرون ، مصدر سابق ، ص٧٣ .
(٣) – المصدر نفسه ، ص٧٤.

ولنطاق رطوبة التربة اهمية خاصة في مجال الزراعة ، حيث يشكل الحيز الذي تتعمق فيه جذور المحاصيل لتستمد منه الماء والعناصر الغذائية اللازمة لنموها مما يعني ان هذا النطاق يؤثر في مستوى انتاجية الارض من المحاصيل المختلفة [١] .

هناك علاقة بين النمو الخضري للنبات ورطوبة التربة ، ففي المناطق الجافة نلاحظ ان نمو المجموعة الجذرية يزداد بالنسبة الى نمو المجموعة الخضرية وذلك بسبب محاولة الجذور التعمق أكثر داخل التربة للحصول على المياه اولاً ولأن تأثير قلة المياه يظهر بشكل أكبر على المجموعة الخضرية من المجموعة الجذرية ثانياً [٢] .

الجدول (٣٨) السعة الحقلية ونقطة الذبول لترب مختلفة النسجة.

نوع التربة	السعة الحقلية (ماء %)	نقطة الذبول (ماء %)
رملية	٧	٢
مزيجية رملية	٢٠	٩
مزيجية رملية ناعمة	٣٠	١٣
مزيجية غرينية	٥٣	٢٥
مزيجية طينية	٤٦	٣٠
طينية	٦٠	٣٤

المصدر: كوان . ام . كو ، ترب الحدائق ، ترجمة نور الدين شوقي علي ، ثامر فاضل علوان ، بغداد ، مطبعة الأديب البغدادية ، ١٩٩٣ . ص١١٣ .

ان لقوام التربة دوراً مهماً من حيث احتفاظها بالماء ، فالتربة الرملية الخشنة تحتفظ برطوبة اقل من التربة الناعمة عند نفس الضغط ، اي ان كمية الماء القابلة للتبخر

(١) - محمد خميس الزوكة ، مصدر سابق ، ص٤٩.
(٢) عبد خليل فضيل ، علوان جاسم الوائلي ، مصدر السابق ، ص٥٢ .

تكون اقل في الاراضي الرملية عما عليه في الطينية [١] . وتعتمد حركة الماء في التربة على نسجتها وبنيتها ، فالتربة الطينية تكون حركة الماء فيها بطيئة جداً ، بينما تكون سريعة في الترب المزيجية ، وتكون أسرع في الترب الرملية [٢] .

ان مجموع المخزون الرطوبي يكون في الترب العميقة أعلى منه في الترب السطحية أو الضحلة ، لذا فإن مقدار التبخر يكون أعلى في الترب العميقة مقارنة بالترب السطحية ، وتحتفظ الترب المتجانسة بكمية أقل من الماء من غير المتجانسة التي توجد في قطاعها طبقة صماء من ترب ناعمة النسجة غير منفذة للماء [٣] .ان جذور النباتات لاتستطيع امتصاص كل الماء الموجود في التربة ، حيث يذبل النبات ويفقد القدرة على ابقاء خلاياه في حالة الاشباع بالرغم من ان التربة لاتزال تحتوي على قدر من الماء، وان الماء الذي لايستطيع النبات امتصاصه يعرف بالماء غير الميسور Non-available water وتعتبر التربة جافة عندما يكون فيها الماء الميسور لايكفي حاجة النبات ولا يمنعه من الذبول الدائم ،اما الماء الميسور Available water ويسمى ايضا ماء النمو Water Growth فيعتمد النبات عليه من أجل النمو والنضج . وهناك عوامل عديدة تحدد كمية الماء الميسور في التربة أهمها كمية الامطار ، اذ تزيد كمية الماء الميسور في التربة ولفترات قصيرة قد لاتتيح الفرصة للتربة لامتصاص كمية كبيرة منها ، والقسم الاكبر بتزايد كمية الامطار الساقطة . الا ان الامطار التي تسقط على شكل زخات قوية من هذه الامطار يضيع على شكل سيول سطحية . وكذلك فان التضاريس تلعب دورا هاما ،

(١) - بدر جاسم علاوي ، رحمن عزوز ، الري الزراعي ،جامعة الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ، ١٩٨٤ ، ص١٤٤.

(٢) - فليح حسن كاظم الاموي ، تحديد خط الزراعة الديمية بواسطة القيمة الفعلية الامطار ، ص٧٠.٧١ .

(٣) - بدر جاسم علاوي ، رحمن عزوز ، مصدر سابق ، ص١٤٤.١٤٥.

فالاراضي المرتفعة تفقد مياه الامطار بسرعة بواسطة السيول السطحية، اما الاراضي المنخفضة فتتجمع فيها المياه مما يؤدي الى زيادة الماء الميسور في التربة .

وبما ان رطوبة التربة = التساقط – التبخر / النتح ، ومن خلال ملاحظة الجدولين (٣٦)(٣٧) يتبين ان معدلات الامطار الساقطة اقل من معدلات التبخر / النتح في جميع اشهر السنة ، وان التربة تفقد رطوبتها عن طريق التبخر بسب قلة سقوط الامطار وارتفاع درجات الحرارة ، لذلك فأن التربة تكون خالية من الرطوبة طول اشهر السنة .

٢.٤ الري التكميلي .

ان التعريف العام للري هو اضافة المياه للتربة لزيادة نسبة الرطوبة فيها بما يوفي بمتطلبات المحاصيل المزروعة واستقرارها. وعليه وبناءاً على هذا التعريف فأن كميات مياه الري المضافة تعتمد اعتماداً كلياً على مستوى التساقط المطري في المنطقة فضلاً عن العوامل المناخية الاخرى [١] .

ويقصد بالري التكميلي إعطاء المحاصيل التي تعتمد في نموها بالدرجة الاولى على الأمطار الساقطة بعض الريات الاضافية في فترات الجفاف القصيرة التي تحدث أثناء نمو المحاصيل الزراعية لضمان الانتاج ونوعيته [٢] .

ويقصد بالري التكميلي ايضاً على انه اضافة الماء للاراضي الزراعية لامدادها بالرطوبة اللازمة لنمو النبات وتامين حاجة المحاصيل الزراعية خلال فترات

(١) - سالم اللوزي ، سبل تطوير الري السطحي والصرف في الدول العربية ، تقرير المنضمة العربية للتنمية الزراعية ، ٢٠٠٢،ص١٣.

(٢) - ليث خليل اسماعيل ، الري والبزل ، دار الكتب للطباعة والنشر ، ط١،جامعة الموصل ،١٩٨٨،ص٣٠ .

الجفاف[١] .ويعتبر موضوع الري التكميلي من الامور الهامة جداً لتطوير الانتاج الزراعي في المناطق الديمية وخصوصاً في مناطق شبه مضمونة الامطار . ان للري التكميلي أهمية بالغة لضمان الانتاج الزراعي وبمعدلات عالية ، بسبب تذبذب الامطار من ناحية كمياتها ونوعية تساقطها مما يؤدي الى الاخلال بتوفير المياه بشكل مستمر للمحصولين [٢].

ان منطقة الدراسة تعاني من نقص كبير في الأمطار والتي تكاد لاتسد حاجة النباتات والمحاصيل المزروعة ، لذلك فان الري يعتبر العامل الرئيس لتطور ونجاح الزراعة خاصة في المناطق ذات المناخ القاري والمتطرف من حيث العناصر المناخية ، وكما ذكرنا سابقاً بأن الاراضي المزروعة في منطقة الدراسة لاتعتمد فقط على المياه السطحية المتمثلة بالامطار ومشاريع الري الموجودة فيها ، بل تعتمد ايضاً على المياه الجوفية ، حيث زاد التوجه نحو استغلال هذه المياه بشكل واضح في السنوات الاخيرة في ري العديد من المحاصيل الزراعية وخاصة محصولي القمح والشعير، وقد جاء ذلك بسبب التوسع في زراعة الاراضي ،ينظر الجدول (٣٩)، ان الاهتمام بالري ينعكس بشكل ايجابي على زراعة المحاصيل من حيث كميتها ونوعيتها وجودة انتاجها ، واهماله يؤدي الى نتائج سلبية تضر بجميع المحاصيل . كما ان الزيادة المفرطة في مياه الري تؤدي الى تدهور الخواص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للتربة وبالتالي ينعكس ذلك على الزراعة وتدهورها بشكل عام في منطقة الدراسة .

---

(١) - نجيب خروفة ،واخرون ، الري والبزل في العراق والوطن العربي،مطبعة المنشاة العامة للمساحة،بغداد،١٩٨٤،ص٢٦٦.

(٢) - عصام خضير الحديثي واخرون ،تقانات الري الحديثة ومواضيع اخرى في المسالة المائية ،ط١،كلية الزراعة،جامعة الانبار،٢٠١٠ ،ص٢٤٤.

ان ادخال طرق الري الحديثة واستخدامها في الزراعة ، ووضع تقنيات زراعية تشمل استعمال أفضل أنواع الاسمدة الكيميائية وأختيار الاصناف المحسنة من البذور والوقاية من الآفات الزراعية وأستعمال المكننة الحديثة في الزراعة ، سيساهم في النهوض بالواقع الزراعي ويعمل على الزيادة الانتاجية وتحقيق مردود اقتصادي كبير للبلد ، الا ان هذه الممارسات الزراعية لم يتم تطبيقها بشكل كامل ، ومازال الكثير من المزارعون يتبعون الطرق التقليدية القديمة في الزراعة ، حيث نجد في مجال الري ان أغلب الاساليب المستخدمة تقليدية دون الاخذ بنظر الاعتبار بالاساليب العلمية الحديثة في ري الاراضي الزراعية .

ومن هنا يتضح ان الزراعة في قضاء بلدروز لازالت تعتمد على الممارسات التقليدية ،وعمليات خدمة التربة كتهيئة الارض وتسويتها وتعديلها لم تصل الى المستوى المطلوب ، لذا فان هذه الممارسات تعتبر من الاسباب الرئيسية للضائعات المائية ، كما ان عدم الاهتمام بهذه العمليات بكفاءة عالية ستؤدي الى فقد كميات كبيرة من المياه تتجاوز النصف ، وينعكس على عملية توزيع المياه في الاراضي الزراعية بشكل غير متساوي [١].

لذلك يجب الاعتماد على الاساليب والمؤشرات الحديثة في تحديد كمية المياه المطلوبة ومواعيد السقي وفق المبادئ الخاصة بذلك ، ان عملية تقدير الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية بين رية واخرى ضرورية ليس فقط لترشيد استخدام المياه بل لزيادة الانتاج ايضاً . وقد قامت وزارة الزراعة في السنوات الاخيرة بتوفير الدعم المادي والمعنوي للمزارعين ، واطلاق عملية التسليف الزراعي لمساعدة اصحاب

(١) - ضاري الحردان ، الاتجاهات في بحوث الاراضي المتاثرة بالملوحة واستزراعها، بحث مقدم للندوة العربية لاستصلاح الاراضي،المنضمة العربية للتنمية الزراعية، بغداد ،١٩٨٦، ص١٣.

الاراضي باستثمار اراضيهم وزراعتها ، ولغرض حفر الابار في الاراضي التي تعاني من شحة المياه وقلة الامطار .

ان الزراعة في منطقة الدراسة اعتمدت على عدة اساليب للري قديمة وحديثة أهمها :

(١) الري السيحي (٢) الري بالواسطة (المضخات)

(٣) الري بالرش (٤) الري بالتنقيط.

الجدول (٣٩) مساحة الاراضي المزروعة بالدونم لمحصولي القمح والشعيرللموسم(٢٠١٢-٢٠١٣) حسب بيانات الشعب الزراعية الموجودة في منطقة الدراسة وحسب مصادر الارواء.

الشعب الزراعية	مضمونة الامطار		شبه مضمونة الامطار		غير مضمونة الامطار		مروية/مصدر الارواء الانهار والمشاريع الاروائية		مروية/مصدر الارواء الابار الارتوازية		منظومات الري/مصدر الارواء الانهار والمشاريع الاروائية		منظومات الري /مصدر الارواء الابار		سيح غير منتظم		المجموع	
	حنطة	شعير	حنطة	شعير	حنطة	شعير	حنطة	شعير	حنطة	شعير	حنطة	شعير	حنطة	شعير	حنطة	شعير	حنطة	شعير
بلدروز	-	-	-	-	-	-	٦٤١٤٦	٥٠٠	٣٥٤١	١٢٠	٤٨٤	-	-	-	-	-	٦٨١٧١	٦٢٠
مندلي	-	-	-	-	-	-	-	-	٦٠٠٠	٨٠٠٠	-	-	٢٤٠	-	١٠٠٠	٤٠٠٠	٧٢٤٠	١٢٠٠٠
قزانية	-	-	-	-	-	-	-	-	١٠٠٠	-	-	-	-	-	١٦٠٠٠	٥٠٠٠	١٧٠٠٠	٥٠٠٠
المجموع							٦٤١٤٦	٥٠٠	١٠٥٤١	٨١٢٠	٤٨٤		٢٤٠		١٧٠٠٠	٩٠٠٠	٩٢٤١١	١٧٦٢٠

المصدر: مديرية زراعة ديالى، الشعب الزراعية الموجودة في منطقة الدراسة (بلدروز،مندلي،قزانية) ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٣ .

١. الري السيحي .

يقصد بالري السيحي الغمر الكلي او الجزئي للأرض بالمياه لتوفير حاجة المحاصيل الزراعية ، وتتفاوت نسبة الغمر على حسب نوع الري السيحي ، وهو على نوعين غمر كلي كما في الري الفيضي والري بالشرائح والري بالاحواض ، وغمر جزئي كما في الري بالخطوط [١] .

يعد الري السيحي من أقدم وأرخص طرق الري وأسهلها استعمالاً في العراق بشكل عام والمحافظة بشكل خاص ، ويتميز بقلة نفقاته مقارنةً باساليب الري الاخرى . ويتبع هذا النمط من الري عندما تكون مستوى المياه في الأنهار أعلى من مستوى الاراضي الزراعية لكي تتمكن المياه من غمرها بالكامل وان يكون انحدار الارض ملائماً وجيد الصرف . تقدر المساحة المزروعة بمحصول القمح في مركز قضاء بلدروز والتي تعتمد على الري السيحي بحوالي (٦٤١٤٦) دونماً،وحوالي (٥٠٠)دونم للشعير، وفي ناحية مندلي تقدر المساحة المروية بالري السيحي غير المنتظم بحوالي(١٠٠٠) دونم لمحصول القمح ، و (٤٠٠٠) دونم لمحصول الشعير ، اما في ناحية قزانية فبلغت المساحة المروية بالري السيحي غير المنتظم (١٦٠٠٠) دونم لمحصول القمح ، و(٥٠٠٠) دونم لمحصول الشعير لموسم عام ٢٠١٣ [٢] .

ان الري السيحي يمثل أحد اساليب الري التقليدية القديمة والذي يتسم بانخفاض كفاءة الري بنسبة تتراوح مابين ٤٠ ـ ٥٠% لذلك فانه لايحقق الهدف الاساسي في

(١) - سالم اللوزي ، مصدر سابق ، ص١٥.

(٢) - مديرية زراعة ديالى ، قسم التخطيط والمتابعة ، شعبة الانتاج النباتي ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٣.

استغلال المياه بشكل افضل في زراعة محصولي القمح والشعير والمحاصيل الاخرى[١].

ان نمط الري السطحي لايخلو من بعض السلبيات التي تقف عائقا امام استخدامها ومنها انه لايفضل استخدامه في الترب ذات الماء السطحي والارضي وانه غير اقتصادي في استخدام الماء الذي يكون بنسب عالية تزيد عن حاجة التربة والنبات الحقيقية [٢] .

الصورة (٣) طريقة الغمر الكلي للحقل في مركز قضاء بلدروز

التقطت الصورة الساعة الثالثة عصراً بتاريخ ٢٠١٤/٢/٥

(١) - فائزعبدالستار حاجم ، الري الحقلي :المدخل لأفضل مرونة في تطبيقات الادارة الاروائية المتقدمة ، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، ٢٠١٢،ص

(٢) - ضياء الدين حسين عسكر ، مصدر سابق ، ص١٢٢.

أ. الري الفيضي

وهو الاكثر انتشاراً في العراق وخاصة عند مصبات الأنهر الموسمية حيث تغمر مياه الفيضان السهول المنخفضة والتي يتم زراعتها بعد انحسار الفيضان [١].

ان بعض الانهار الموسمية تنتهي باراضٍ منخفضة ومنبسطة وذات مساحات كبيرة تستوعب مياه الامطار في موسم الفيضان فتنتشر على سطح التربة قبل وصولها الى المصب المائي ، وتبقى هذه الاراضي مغمورة بالمياه فتتشبع بالرطوبة بالقدر الذي يمكن من انتاج المحاصيل الزراعية . ومن أمثلتها الانهار الموسمية التي تنبع من المرتفعات الشرقية المتمثلة بالحدود العراقية الايرانية وتصب في اراضي مدينة مندلي وقزانية ، وهي ملائمة لزراعة محصولي القمح والشعير .

ب . الري بالشرائح

يستخدم هذا النمط من الري في المناطق المنحدرة والاراضي المستطيلة الشكل والطويلة ، ويكون ملائماً لأغلب انواع المحاصيل الزراعية وأنواع الترب ، وهو وسيلة اغمار محكم لسطح الارض ويتم تقسيم الحقل الى شرائح بعرض واطوال معلومة ، اعتماداً على نوعية وانحسار التربة في الحقل ، وتقام بين كل شريحة وأخرى اكتاف صغيرة بعلو ٢٥ سم تقريبا لتوجيه المياه داخل الشريحة [٢]. وهو من الطرق المتبعة في قضاء بلدروز والنواحي التابعة له لاجراء عمليات الري .

ج . الري بالاحواض

---

(١) - احمد يوسف حاجم ، حقي اسماعيل ياسين ، هندسة نظم الري الحقلي ، كلية الهندسة ، جامعة الموصل ، ١٩٩٢ ، ص٥٦.

(٢) - فائز عبد الستار حاجم ، الري الحقلي:المدخل لافضل مرونة في تطبيقات الادارة الاروائية المتقدمة ، مصدر سابق ، ص٦٥.

عند تطبيق هذا النمط من الري يتم تقسيم الأرض الى أحواض مستوية محاطة باكتاف على الجهات الاربعة ، وتكون هذه الاحواض دائما على شكل مستطيل ، وتصرف المياه الزائدة من فتحة في نهايته الى نظيره المجاور ، وتحدد مساحة الحوض حسب نوعية التربة وشكل الحقل وخبرة المزارع ونوع المحصول ، حيث تتراوح بين متر مربع لانتاج الخضر وأكثر من هكتارين لانتاج الرز [١].

وتعد هذه الطريقة من أبسط الطرائق المعتمدة في الري ، وخاصةً في شمال غرب ناحية مندلي ، الا انها لاتوفر التجانس المطلوب في توزيع المياه وخاصة اذا كانت الارض غير مستوية مما يتطلب جهداً كبيراً لتسوية الارض ، وعمل الاكتاف لكي يتم توزيع الماء بالتساوي ، وهذ يترتب عليه ضائعات مائية كبيرة ، كما ان الاكتاف تعيق عمل وحركة الالات الزراعية [٢] . وتستخدم هذه الطريقة لري المحاصيل الزراعية بما فيها محصول القمح والشعير وكذلك البساتين وانواع الخضراوات . ويعاب على هذه الطريقة المعتمدة في الارواء الى ان كفاءة الري فيها قليلة وتتراوح مابين ٣٠ . ٥٠% ولا تتجاوز ٥٥% في افضل الحالات ، وهذا يعني ارتفاع الضائعات المائية الى أكثر من ٥٠% في أغلب الاحوال [٣] .

د . الري بالخطوط (المروز).

يعتمد هذه الطريقة من الري في الكثير من مناطق العراق وخاصةً في منطقة الدراسة، حيث تناسب هذه الطريقة مختلف المحاصيل الزراعية التي تزرع على شكل خطوط كالبطاطا والطماطة وكثير من الخضراوات الصيفية ، كما تستعمل في ري أشجار الفاكهة ويتحرك الماء فيها بحركة جانبية وأخرى راسية ، وتزرع المحاصيل

(١) - فاروق الشواء ، الري والصرف الزراعي ، مطبعة طربين ، دمشق ، ١٩٨٧ ، ص١٨ .
(٢) - سالم اللوزي ، مصدر سابق ، ص١٥.
(٣) - فاروق الشواء ، مصدر سابق ، ص١٩ .

على جانبي المرز [١] . وتتراوح المسافة بين المروز من ٤٠ ـ ١٢٠ سم تبعا لنوعية التربة والمحصول وأكثرها شيوعا ٥٠ سم ، ويتراوح عرض المرز من ١٠ ـ ١٥ سم ، وتعد هذه الطريقة افضل من طرق الري السابقة من حيث نسبة الضائعات المائية ، لقلة المساحة المبلولة ، وتقدر كفاءة الارواء فيها من ٥٠ ـ ٦٥% [٢].

٢. الري بالواسطة (المضخات)

يستعمل هذا النمط في ري الاراضي التي تحيط بالانهار والمشاريع الاروائية او المناطق البعيدة عن مجرى النهر ، فيتم ري الاراضي بهذه الطريقة حيث يتم رفع الماء بواسطة المضخات ، ويظهر الري بالواسطة بوصفه نمطاً فعالاً ومهماً في قضاء بلدروز ، اذ تستخدم المضخات لرفع المياه من مشروع الروز ومشروع ري مندلي لسقي الاارضي المرتفعة او البعيدة عن شبكات الري [٣]. وتسخدم كذلك لرفع المياه من الآبار ، وقد ازدادت نسبة عدد المضخات والآبار في منطقة الدراسة خصوصاً بعد سنوات الجفاف التي مرت بها محافظة ديالى بشكل عام مما ادى الى استعانة الفلاحين بالمياه الجوفية والاعتماد عليها لتوفير المتطلبات الازمة من المياه وسقي الحقول الزراعية ، وقد اعتمد المزارعون في ناحية قزانية على المضخات لرفع المياه من امام سد قزانية وسقي الماصيل الزراعية وارواء البساتين [٤].

لقد جاء مركز قضاء بلدروز بالمرتبة الاولى من حيث عدد المضخات التي تعمل بالديزل اذ بلغ عددها (٢٣٨) مضخة لارواء (٢٨٠٠٠) دونم من الاراضي الزراعية،

(١) - محمود حسان عبد العزيز ، اساسيات هندسة الري والصرف ، دار عكاظ ، جدة ، ١٩٩٨، ص١٤٤.

(٢) - المصدر نفسه ، ص١٤٤ .

(٣) - وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة ديالى ،الشعب الموارد المائية في منطقة الدراسة، بيانات غير منشورة ،٢٠١٣.

(٤) - دراسة ميدانية قام بها الباحث من خلال جولة في منطقة الدراسة بتاريخ ٢٠١٤/٢/٢.

وجاءت ناحية مندلي بالمرتبة الثانية في عدد المضخات البالغة (١٩٥) مضخة لارواء مساحة (٢٠٠٠٠) دونم ، اما ناحية قزانية فقد جاءت بالمرتبة الثالثة من حيث عدد المضخات التي تعمل بالديزل والمخصصة لارواء المحاصيل الحقلية والبالغة (٦٦) مضخة لارواء مساحة (١١٠٠٠) دونم من الأراضي الزراعية لعام ٢٠١٣ [١].

صورة (٤) الباحث امام مضخة لرفع الماء من الآبار في ناحية مندلي

التقطت الصورة بتاريخ ٢٠١٤/٣/٢٢

(١) - مديرية زراعة ديالى ، الشعب الزراعية في منطقة الدراسة ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة، ٢٠١٣.

٣. الري بالرش

تاتي هذه الطريقة بالدرجة الثانية بعد الري السطحي من حيث الاستخدام ، وتعتبر من الانظمة الحديثة في الري مقارنة مع نظم الري السطحي،ويتم في هذه الطريقة دفع المياه تحت ضغط من خلال فتحات او رشاشات في صورة رذاذ حيث يتساقط على سطح التربة ليصل بمنطقة الجذور الى المحتوى الرطوبي المناسب ، ان لنوع التربة تاثيراً كبيراً في استخدام هذه الطريقة لانها ملائمة لري الترب المزيجية والترب الخشنة ، وتتضمن هذه الطريقة مجموعتين رئيستين من الأنظمة وهما [١].

– الانظمة الشبكية : وفي هذه الانظمة تكون مواقع الفتحات ثابتة خلال عملية الارواء .

– الانظمة دائمة الحركة : وفي هذه الانظمة تكون الفتحات دائمة الحركة خلال علية الارواء .

ويتميز الري بالرش بانه اقتصادي في استخدام المياه ويعمل على عدم اسرافها ولايسبب انجراف للتربة ويقلل من ملوحتها ، ومن مزاياه أيضا هو عدم الحاجة الى انشاء قنوات للري والبزل مما يوفر مساحات بالامكان استغلالها زراعياً وتوفير التكاليف التي تصرف على تلك القنوات [٢]. ويمكن استخدامه في حقن الأسمدة لتوفير احتياجات النبات من العناصر الغذائية عن طريق الرش على الاوراق ويستخدم في حقن المبيدات الفطرية والحشرية لمقاومة الأمراض ، ومن أبرز عيوبه زيادة تكلفته الاقتصادية المرتبطة بالتشغيل والصيانة ، وأنابيب التشغيل تتضر

(١) - احمد يوسف حاجم ،حقي اسماعيل ياسين ، مصدر سابق ، ص٤٢.

(٢) - احمد يوسف حاجم ، المصدر نفسه ، ص٤٣.

بسرعة كبيرة عند استخدام المياه المالحة وكذلك صعوبة عملها عندما تكون الرياح عالية وسريعة [١] .

اما في قضاء بلدروز فقد بلغ عدد منظومات الري بالرش (٩٢) منظومة ، بواقع (٧٥) منظومة في مركز القضاء و(١١) منظومة في ناحية مندلي ، و(٦) منظومات في ناحية قزانية ، وتبلغ الكفاءة الاروائية للري بالرش من ٦٠ . ٨٥% ، وتقدر المساحة المروية بهذ الطريقة بحدود (٤٨٤) دونماً في مركز قضاء بلدروز و(٢٤٠) دونماً في ناحية مندلي لمحصول القمح [٢].

الصورة (٥) منظومة للري بالرش في قضاء بلدروز

التقطت الصورة بتاريخ ٢٠١٤/١/٢٠

٤. الري بالتنقيط

(١) - ضياء الدين حسين عسكر ، مصدر سابق ، ص١٧٢.

(٢) - مديرية زراعة ديالى ، الشعب الزراعية الموجودة في منطقة الدراسة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٣.

تعد طريقة الري بالتنقيط من الطرائق الحديثة وياتي استخدامها بالدرجة الثالثة بعد الري السطحي والري بالرش ، وهي ملائمة لري اشجار الزينة والفاكهة والبساتين و محاصيل الخضار ذات المردود الاقتصادي الكبير ، وتتركز الفكرة الاساسية في هذه الطريقة على امداد النباتات بحاجتها المائية والغذائية من خلال فتحات صغيرة تسمى (المنقطات) توجد قريبة من النبات وذلك بمعدلات سريان بطيئة ومتكررة بحيث تحصل الجذور النامية على حاجاتها المائية والغذائية بشكل جيد وملائم [١] . واهم مميزات هذا النظام انه يحقق كفاية اروائية عالية من ٨٠-٩٥% ، فضلاً عن انعدام مشاكل حث سطح التربة عند ارواء الاراضي المنحدرة ، ويساعد على السيطرة على نمو الادغال والحشائش نظراً الى ارواء جزء محدود من المساحة السطحية للحقل، وكذلك يمكن حقن الاسمدة بداخل الشبكة وتجهيزها مع مياه الري مباشرة الى جذور النبات ، اما عيوبه فتتمثل في أن جدواه الاقتصادية معدومة مع المحاصيل الحقلية نظراً الى أرتفاع تكلفته الانشائية ، وتعرض المنقطات الى الانسداد وكلفة صيانتها العالية ، وحدوث تلف في انابيب التنقيط وخاصةً عندما تكون مصنوعة من البلاستك [٢]. وقد بلغ عدد هذه المنظومات في مركز قضاء بلدروز (١٢٠) منظومة، و(٣٨) منظومة في ناحية مندلي ، و(٩) منظومات في ناحية قزانية ، ليكون مجموعها (١٦٧) منظومة في قضاء بلدروز لعام ٢٠١٣ [٣] .

(١) - عبد الرحمن داود صالح الحمد ، تاثير التناوب في استخدام الري بالتنقيط والري السيحي في الماء ونمو نباتات الذرة الصفراء ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٧،ص٧١.

(٢) - المصدر نفسه ، ص٧١.٧٢.

(٣) - مديرية زراعة ديالى ، الشعب الزراعية الموجودة في منطقة الدراسة ، قسم التجهيزات الزراعية ، بيانات غير منشورة ،٢٠١٣.

الاحتياجات المائية حسب طرق الري.

تتباين الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير حسب طرق الري المستخدمة في ارواء هذين المحصولين في منطقة الدراسة ، وتعتمد الاحتياجات المائية لكل محصول على معدل كمية الامطار في كل شهر وعلى كفاءة الارواء ، ويتم استخراج الاحتياج المائي الصافي للمحصول كالاتي(١).

IN = Et − Re

حيث ان

In = الاحتياج المائي الصافي للمحصول ملم/شهر

Et= الاستهلاك المائي للمحصول ملم /شهر

Re= معدل كمية الامطار الساقطة ملم /شهر

اما الاحتياج المائي الاجمالي فيمكن استخراجه من العلاقة

حيث ان: Ig = In x 1/f

Ig= الاحتياج الاجمالي للمحصول ملم/شهر

In= الاحتياج المائي الصافي ملم/شهر

(١) - فائز عبد الستار حاجم ، الري الحقلي :المدخل لافضل مرونة في تطبيقات الادارة الاروائية المتقدمة ، مصدر سابق ، ص١٨٨.١٨٩.

F= كفاءة الارواء وتحسب كما ياتي [1].

للري السطحي lg = ln x 1/ 0,8 x 0,6

للري بالرش lg = ln x 0,8/ 0,8 x 0,6

ومن خلال ملاحظة الجدول (٤٠) يتبن يتبين أن أعلى احتياج مائي لمحصول القمح للري السيحي سجل في شهر اذار بحدود (٢١٤,٥ ، ١٨٧) ملم في محطتي الخالص وخانقين ، وذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة تدريجياً وزيادة كمية التبخر/النتح ، وقلة سقوط الأمطار وازدياد حاجة المحصول المائية خلال هذه المرحلة ، اما اقل احتياج مائي سجل في شهر تشرين الثاني بحدود (٤٥ ، ١٥,٦) ملم في كلتا المحطتين ، بسب انخفاض حاجة المحصول للماء خلال المرحلة الاولى من مراحل النمو وبسب زيادة كمية الامطار الساقطة وانخفاض كمية التبخر/النتح والانخفاض التدريجي في درجات الحرارة ، وقد بلغ المجموع الكلي للاحتياج المائي للري السيحي لمحصول القمح (٦٥١,١ ، ٥٥٧,٢) ملم في محطتي الخالص وخانقين . ومن ملاحظة الجدول (٤١) نجد ان اعلى احتياج مائي لمحصول القمح للري بالرش سجل في شهر اذار ايضاً (١٧١,٦ ، ١٤٩,٦) ملم في محطتي الخالص وخانقين، وادنى معدل سجل في شهر تشرين الثاني (٣٦ ، ١٢,٥) ملم في كلتا المحطتين ، وبلغ المجموع الكلي للري بالرش لمحصول القمح (٥٢٠,٨ ، ٤٤٥,٦) ملم في المحطتين المذكورتين .

ومن خلال ملاحظة الجدول (٤٢) نجد ان الري السيحي لمحصول الشعير قد بلغ أعلى احتياج مائي في شهر اذار بحدود (١٦٦,٦ ، ١٤٠,٢) ملم في محطتي

(١) - عبد المنعم محمد عامر ، حركة الماء في الاراضي ومقننات الري ، ط١ ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة ،٢٠٠١،ص٣٧٢.

الخالص وخانقين ، وادنى احتياج مائي سجل في شهر تشرين الثاني (٤٥ ، ١٥,٦) ملم في المحطتين ، وبلغ المجموع الكلي للري السيحي لمحصول الشعير(٥٩٥,١ ، ٤٣٨,١) ملم في كلتا المحطتين.

ومن خلال ملاحظة الجدول (٤٣) يتبين ان اعلى احتياج مائي لمحصول الشعير عن طريق الري بالرش سجل في اذار(١٣٣,٣ ، ١١٢,١) ملم في محطتي الخالص وخانقين ، واقل احتياج مائي سجل في شهر تشرين الثاني بحدود (٣٦ ، ١٢,٥) ملم في المحطتين ، وبلغ المجموع الكلي للري بالرش لمحصول الشعير(٤٧٦ ، ٣٥٠) ملم لكلتا المحطتين . يتضح من خلال المعطيات الرقمية المسجلة في الجداول المذكورة ارقامها اعلاه ان الري بالرش أفضل من الري السيحي في ارواء المحاصيل الزراعية بسب كفاءته الاروائية العالية وفي ترشيده للماء وزيادة انتاجية وحدة المساحة المزروعة .

الجدول (٤٠) الاحتياجات المائية للري سيحا لمحصول القمح لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١-٢٠١٢) حسب معادلة نجيب خروفة.

المحطات	الاشهر	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	المجموع
الخالص	كمية الامطار الفعالة (ملم)	١١,٦٩	١٣,٥	٢٢,٧	١٣,٧	١١,٧	١٥,١	٨٨,٣
	كمية الاستهلاك المائي (ملم)	٣٣,٣٢	٤٢,١٦	٥٢,٦٨	٧٣,٨	١١٤,٧	٨٤,٦٥	٤٠١,٣
	الاحتياج الصافي (العجز) (ملم)	-٢١,٦	-٢٨,٦	-٢٩,٩	-٦٠,١	-١٠٣	-٦٩,٥	-٣١٢,٤٦
	الاحتياج الاجمالي للري (ملم)	٤٥	٥٩,٥	٦٢,٢	١٢٥,٢	٢١٤,٥	١٤٤,٧	٦٥١,١
	النسبة المتوفرة من الامطار	١٣,٢	١٥,٢	٢٥,٧	١٥,٥	١٣,٢	١٧,١	٩٩،٩
	النسبة المطلوبة من الري	٨٦,٨	٨٤,٨	٧٤,٣	٨٤,٥	٨٦,٨	٨٢,٩	٥٠٠،١
خانقين	كمية الامطار (ملم)	٣٠,٩	٢٥,٤	٣٣,٢	٢٢,٤	٢٢,٣	٢١,٦	١٥٥,٨
	كمية الاستهلاك المائي (ملم)	٣٨,٤٨	٤٩,١٢	٥٧	٨٠,١٦	١١٢,١	٨٦,٦	٤٢٣,٤
	الاحتياج الصافي (العجز) (ملم)	-٧,٥	-٢٣,٧	-٢٣,٨	-٥٧,٧	-٨٩,٨	-٦٥	-٢٦٨,٦٦
	الاحتياج الاجمالي للري (ملم)	١٥,٦	٤٩,٥	٤٩,٥	١٢٠,٢	١٨٧	١٣٥,٤	٥٥٧,٢
	النسبة المتوفرة من الامطار	١٩,٨	١٦,٣	٢١,٣	١٤,٣	١٤,٣	١٣,٨	٩٩،٩
	النسبة المطلوبة من الري	٨٠,٢	٨٣,٧	٧٨,٧	٨٥,٧	٨٥,٧	٨٦,٢	٥٠٠،٢

من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٢٨)(٣٠).

الشكل (١٦) الاحتياجات المائية للري سيحا لمحصول القمح لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ـ٢٠١٢) حسب معادلة نجيب خروفة

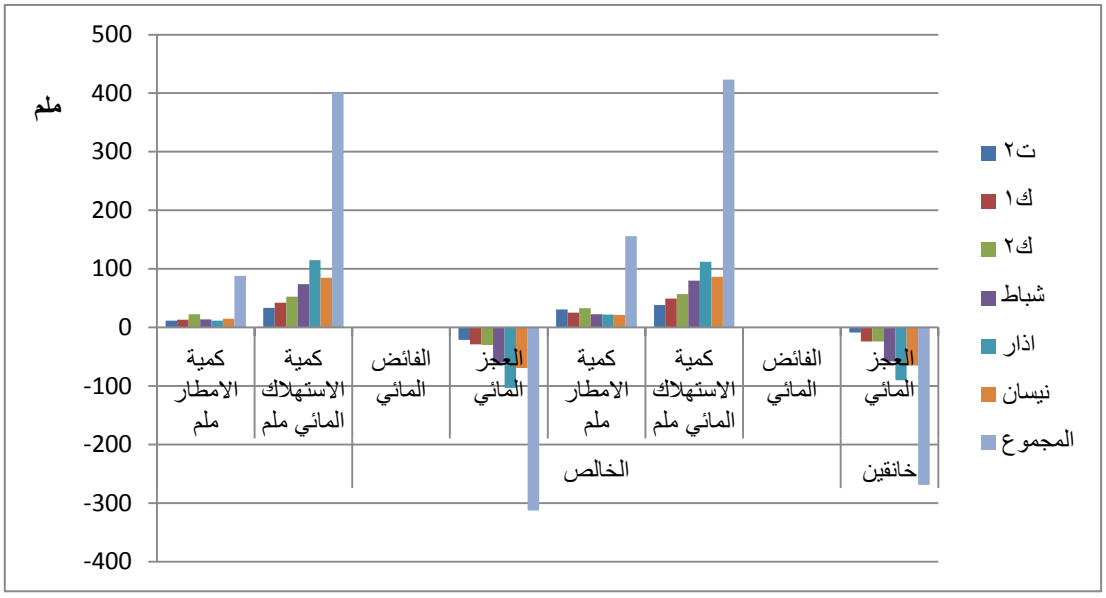
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٤٠)

الجدول (٤١) احتياجات الماء للري بالرش لمحصول القمح لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ـ٢٠١٢) حسب معادلة نجيب خروفة.

المحطات	الاشهر	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	المجموع
الخالص	كمية الامطار (ملم)	١١,٦٩	١٣,٥	٢٢,٧	١٣,٧	١١,٧	١٥,١	٨٨,٣
	كمية الاستهلاك المائي (ملم)	٣٣,٣٢	٤٢،١٦	٥٢,٦٨	٧٣,٨	١١٤,٧	٨٤,٦٥	٤٠١,٣
	الاحتياج الصافي (العجز) (ملم)	٢١,٦ـ	٢٨,٦ـ	٢٩,٩ـ	٦٠,١ـ	١٠٣ـ	٦٩,٥ـ	٣١٢,٤٦ـ
	الاحتياج الاجمالي للري (ملم)	٣٦	٤٧,٦	٤٩,٨	١٠٠	١٧١,٦	١١٥,٨	٥٢٠,٨
	النسبة المتوفرة من الامطار	١٣,٢	١٥,٢	٢٥,٧	١٥,٥	١٣,٢	١٧,١	٩٩،٩
	النسبة المطلوبة من الري	٨٦,٨	٨٤,٨	٧٤,٣	٨٤,٥	٨٦,٨	٨٢,٩	٥٠٠،١
خانقين	كمية الامطار (ملم)	٣٠,٩	٢٥,٤	٣٣,٢	٢٢,٤	٢٢,٣	٢١,٦	١٥٥,٨
	كمية الاستهلاك المائي (ملم)	٣٨,٤٨	٤٩,١٢	٥٧	٨٠,١٦	١١٢,١	٨٦,٦	٤٢٣,٤
	الاحتياج الصافي (العجز) (ملم)	٧,٥ـ	٢٣,٧ـ	٢٣,٨ـ	٥٧,٧ـ	٨٩,٨ـ	٦٥ـ	٢٦٨,٦٦ـ
	الاحتياج الاجمالي للري (ملم)	١٢,٥	٣٩,٥	٣٩,٦	٩٦,١	١٤٩,٦	١٠٨,٣	٤٤٥,٦
	النسبة المتوفرة من الامطار	١٩٨	١٦,٣	٢١,٣	١٤,٣	١٤,٣	١٣,٨	٩٩،٩
	النسبة المطلوبة من الري	٨٠,٢	٨٣,٧	٧٨,٧	٨٥,٧	٨٥,٧	٨٦,٢	٥٠٠،٢

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجداول (٢٨)(٣٠).

الشكل (١٧) احتياجات الماء للري بالرش لمحصول القمح لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ـ٢٠١٢) حسب معادلة نجيب خروفة.



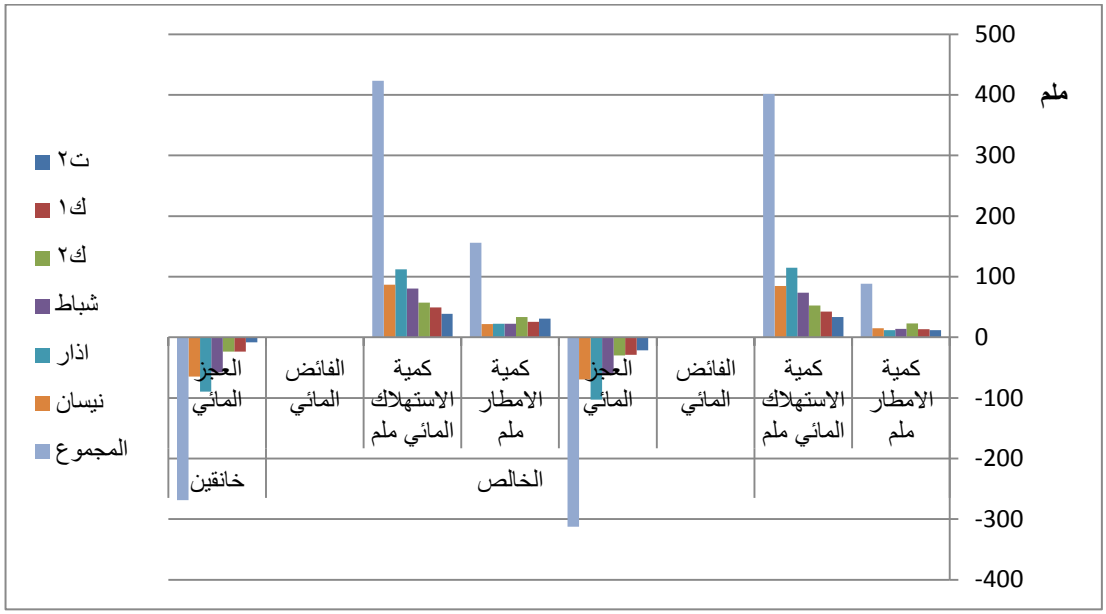
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٤١)

الجدول (٤٢) احتياجات الماء سيحاً لمحصول الشعير لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ـ٢٠١٢) حسب معادلة نجيب خروفة.

المحطات	الاشهر	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	المجموع
الخالص	كمية الامطار (ملم)	١١,٦٩	١٣,٥	٢٢,٧	١٣,٧	١١,٧	١٥,١	٨٨,٣
	كمية الاستهلاك المائي (ملم)	٣٣,٣٢	٤٢,١٦	٥٢,٦٨	٧٣,٨	٩١,٧٦	٥٠,٧٩	٣٤٤,٥
	الاحتياج الصافي (العجز) (ملم)	٢١,٦-	٢٨,٦-	٥٩,٩-	٦٠,١-	٨٠-	٣٥,٦-	٢٥٥,٨-
	الاحتياج الاجمالي للري (ملم)	٤٥	٥٩,٥	١٢٤,٧	١٢٥,٢	١٦٦,٦	٧٤,١	٥٩٥,١
خانقين	كمية الامطار (ملم)	٣٠,٩	٢٥,٤	٣٣,٢	٢٢,٤	٢٢,٣	٢١,٦	١٥٥,٨
	كمية الاستهلاك المائي (ملم)	٣٨,٤٨	٤٩,١٢	٥٧	٨٠,١٦	٨٩,٦٨	٥١,٩٦	٣٦٦,٤
	الاحتياج الصافي (العجز) (ملم)	٧,٥-	٢٣,٧-	٢٣,٨-	٥٧,٧-	٦٧,٣-	٣٠,٣-	١٥٦,٦-
	الاحتياج الاجمالي للري (ملم)	١٥,٦	٤٩,٥	٤٩,٥	١٢٠,٢	١٤٠,٢	٦٣,١	٤٣٨,١

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجداول (٢٨)(٣٠).

الشكل (١٨) احتياجات الماء للري سيحاً لمحصول الشعير لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ـ٢٠١٢) حسب معادلة نجيب خروفة.



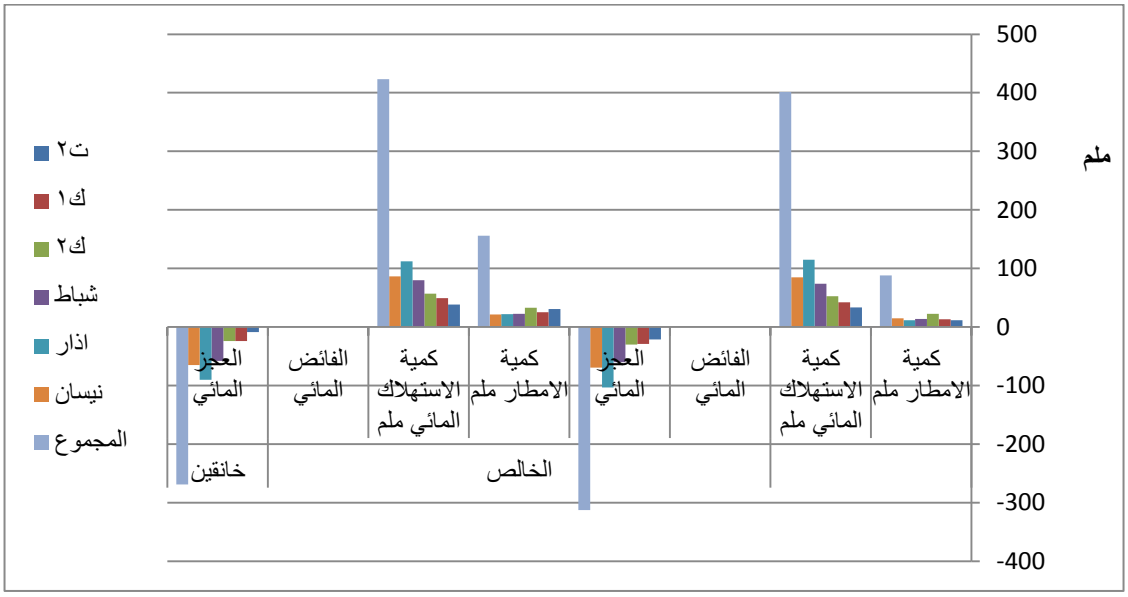
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٤٢)

الجدول (٤٣) الاحتياجات المائية للري بالرش لمحصول الشعير لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ـ٢٠١٢) حسب معادلة نجيب خروفة.

المحطات	الاشهر	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	المجموع
الخالص	كمية الامطار (ملم)	١١,٦٩	١٣,٥	٢٢,٧	١٣,٧	١١,٧	١٥,١	٨٨,٣
	كمية الاستهلاك المائي (ملم)	٣٣,٣٢	٤٢,١٦	٥٢,٦٨	٧٣,٨	٩١,٧٦	٥٠,٧٩	٣٤٤,٥
	الاحتياج الصافي (العجز) (ملم)	٢١,٦-	٢٨,٦-	٥٩,٩-	٦٠,١-	٨٠-	٣٥,٦-	٢٥٥,٨-
	الاحتياج الاجمالي للري (ملم)	٣٦	٤٧,٦	٩٩,٨	١٠٠	١٣٣,٣	٥٩,٣	٤٧٦
خانقين	كمية الامطار (ملم)	٣٠,٩	٢٥,٤	٣٣,٢	٢٢,٤	٢٢,٣	٢١,٦	١٥٥,٨
	كمية الاستهلاك المائي (ملم)	٣٨,٤٨	٤٩,١٢	٥٧	٨٠,١٦	٨٩,٦٨	٥١,٩٦	٣٦٦,٤
	الاحتياج الصافي (العجز) (ملم)	٧,٥-	٢٣,٧-	٢٣,٨-	٥٧,٧-	٦٧,٣-	٣٠,٣-	١٥٦,٦-
	الاحتياج الاجمالي للري (ملم)	١٢,٥	٣٩,٥	٣٩,٦	٩٦,١	١١٢,١	٥٠,٢	٣٥٠

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجداول (٢٨)(٣٠).

الشكل (١٩) احتياجات الماء للري بالرش لمحصول الشعير لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١-٢٠١٢) حسب معادلة نجيب خروفة.



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٤٣)

ومن خلال ملاحظة الجدول (٤٤) يتبين أن أعلى احتياج مائي لمحصول القمح للري السطحي سجل في شهر اذار بحدود (١٩٦,٨ ، ١٧٠,٢) ملم في محطتي الخالص وخانقين ، وذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة تدريجياً وزيادة كمية التبخر/النتح ، وقلة سقوط الأمطار وازدياد حاجة المحصول المائية خلال هذه المرحلة ، اما اقل احتياج مائي سجل في شهر تشرين الثاني بحدود (٣٨,٩ ، ٨,١) ملم في كلتا المحطتين ، بسب انخفاض حاجة المحصول للماء خلال المرحلة الاولى من مراحل النمو وبسب زيادة كمية الامطار الساقطة وانخفاض كمية التبخر/النتح والانخفاض التدريجي في درجات الحرارة ، وقد بلغ المجموع الكلي للاحتياج المائي للري السيحي لمحصول القمح (٦١٤ ،٥١٠,٤) ملم في محطتي الخالص وخانقين .

ومن ملاحظة الجدول (٤٥) نجد ان اعلى احتياج مائي لمحصول القمح للري بالرش سجل في شهر اذار ايضاً (١٥٧,٥ ، ١٣٦,١) ملم في محطتي الخالص

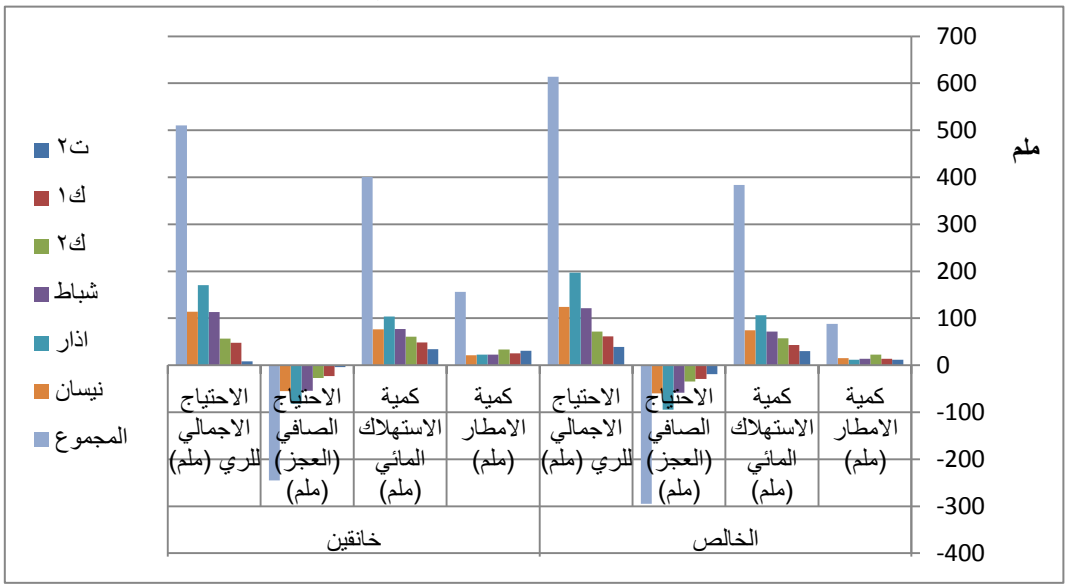
وخانقين، وادنى معدل سجل في شهر تشرين الثاني (٣١,١ ، ٦,٥) ملم في كلتا المحطتين ، وبلغ المجموع الكلي للري بالرش لمحصول القمح (٤٩١,٤ ، ٤٠٨,٣) ملم في المحطتين المذكورتين . ومن خلال ملاحظة الجدول (٤٦) نجد ان الري السيحي لمحصول الشعير قد بلغ أعلى احتياج مائي في شهر اذار بحدود (١٥٢,٥ ، ١٢٦,٨) ملم في محطتي الخالص وخانقين ، وادنى احتياج مائي سجل في شهر تشرين الثاني (٣٨,٩ ، ٨,١) ملم في المحطتين ، وبلغ المجموع الكلي للري السيحي لمحصول الشعير(٥٠٧,٤ ، ٤٠٣,٤) ملم في كلتا المحطتين. ومن خلال ملاحظة الجدول (٤٧) يتبين ان اعلى احتياج مائي لمحصول الشعير عن طريق الري بالرش سجل في اذار(١٢٢ ، ١٠١,٥) ملم في محطتي الخالص وخانقين ، واقل احتياج مائي سجل في شهر تشرين الثاني بحدود (٣١,١ . ٦,٥) ملم في المحطتين ، وبلغ المجموع الكلي للري بالرش لمحصول الشعير(٤٠٦,١ ، ٣٢٢,٧) ملم لكلتا المحطتين .

الجدول (٤٤) الاحتياجات المائية للري سيحاً لمحصول القمح لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ـ٢٠١٢) حسب معادلة بليني ـ كريدل

المحطات	الاشهر	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	المجموع
الخالص	كمية الامطار (ملم)	١١,٦٩	١٣,٥	٢٢,٧	١٣,٧	١١,٧	١٥,١	٨٨,٣
	كمية الاستهلاك المائي (ملم)	٣٠,٤	٤٢,٩٦	٥٧,٢٤	٧٢	١٠٦,٢	٧٤,٦٥	٣٨٣,٤
	الاحتياج الصافي (العجز) (ملم)	١٨,٧-	٢٩,٤-	٣٤,٥-	٥٨,٣-	٩٤,٥-	٥٩,٥-	٢٩٤,٩-
	الاحتياج الاجمالي للري (ملم)	٣٨,٩	٦١,٢	٧١,٨	١٢١,٤	١٩٦,٨	١٢٣,٩	٦١٤
خانقين	كمية الامطار (ملم)	٣٠,٩	٢٥,٤	٣٣,٢	٢٢,٤	٢٢,٣	٢١,٦	١٥٥,٨
	كمية الاستهلاك المائي (ملم)	٣٤,٥٢	٤٨,٤	٦٠,٤٨	٧٦,٩٢	١٠٤	٧٦,٤	٤٠٠,٧
	الاحتياج الصافي (العجز) (ملم)	٣,٩-	٢٣-	٢٧,٢-	٥٤,٥-	٨١,٧-	٥٤,٨-	٢٤٥,١-
	الاحتياج الاجمالي للري (ملم)	٨,١	٤٧,٩	٥٦,٦	١١٣,٥	١٧٠,٢	١١٤,١	٥١٠,٤

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجداول (٢٨)(٣١).

الشكل (٢٠) الاحتياجات المائية للري سيحاً لمحصول القمح لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ـ٢٠١٢) حسب معادلة بليني ـ كريدل



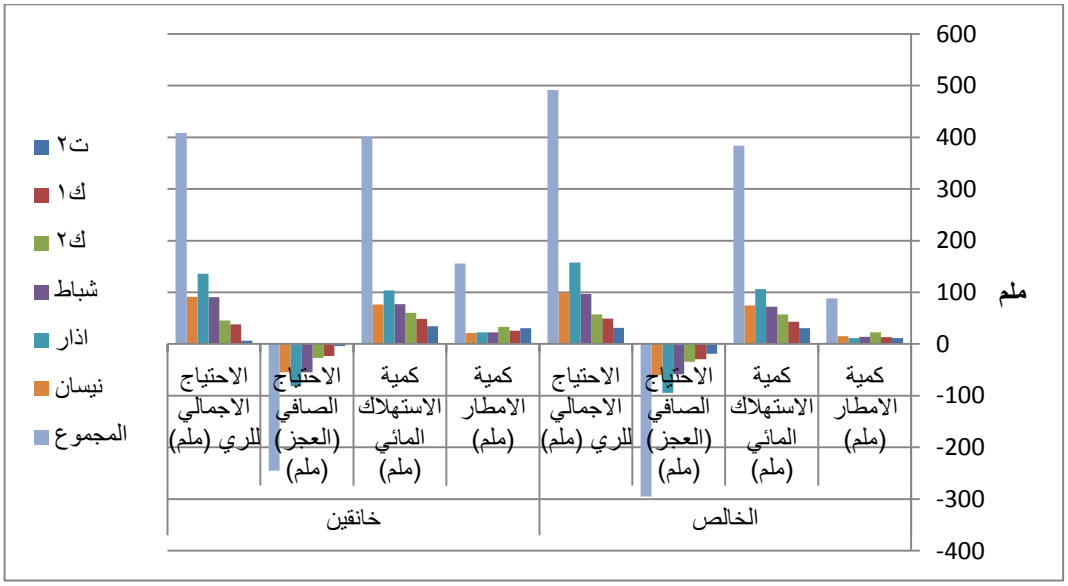
المصدر: الجدول (٤٤).

الجدول (٤٥) الاحتياجات المائية للري بالرش لمحصول القمح لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ـ٢٠١٢) حسب معادلة بليني ـ كريدل

المحطات	الاشهر	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	المجموع
الخالص	كمية الامطار (ملم)	١١,٦٩	١٣,٥	٢٢,٧	١٣,٧	١١,٧	١٥,١	٨٨,٣
	كمية الاستهلاك المائي (ملم)	٣٠,٤	٤٢,٩٦	٥٧,٢٤	٧٢	١٠٦,٢	٧٤,٦٥	٣٨٣,٤
	الاحتياج الصافي (العجز) (ملم)	١٨,٧-	٢٩,٤-	٣٤,٥-	٥٨,٣-	٩٤,٥-	٥٩,٥-	٢٩٤,٩-
	الاحتياج الاجمالي للري (ملم)	٣١,١	٤٩,١	٥٧,٥	٩٧,١	١٥٧,٥	٩٩,١	٤٩١,٤
خانقين	كمية الامطار (ملم)	٣٠,٩	٢٥,٤	٣٣,٢	٢٢,٤	٢٢,٣	٢١,٦	١٥٥,٨
	كمية الاستهلاك المائي (ملم)	٣٤,٥٢	٤٨,٤	٦٠,٤٨	٧٦,٩٢	١٠٤	٧٦,٤	٤٠٠,٧
	الاحتياج الصافي (العجز) (ملم)	٣,٩-	٢٣-	٢٧,٢-	٥٤,٥-	٨١,٧-	٥٤,٨-	٢٤٥,١-
	الاحتياج الاجمالي للري (ملم)	٦,٥	٣٨,٣	٤٥,٣	٩٠,٨	١٣٦,١	٩١,٣	٤٠٨,٣

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجداول (٢٨)(٣١).

الشكل (٢١) الاحتياجات المائية للري بالرش لمحصول القمح لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ـ٢٠١٢) حسب معادلة بليني ـ كريدل



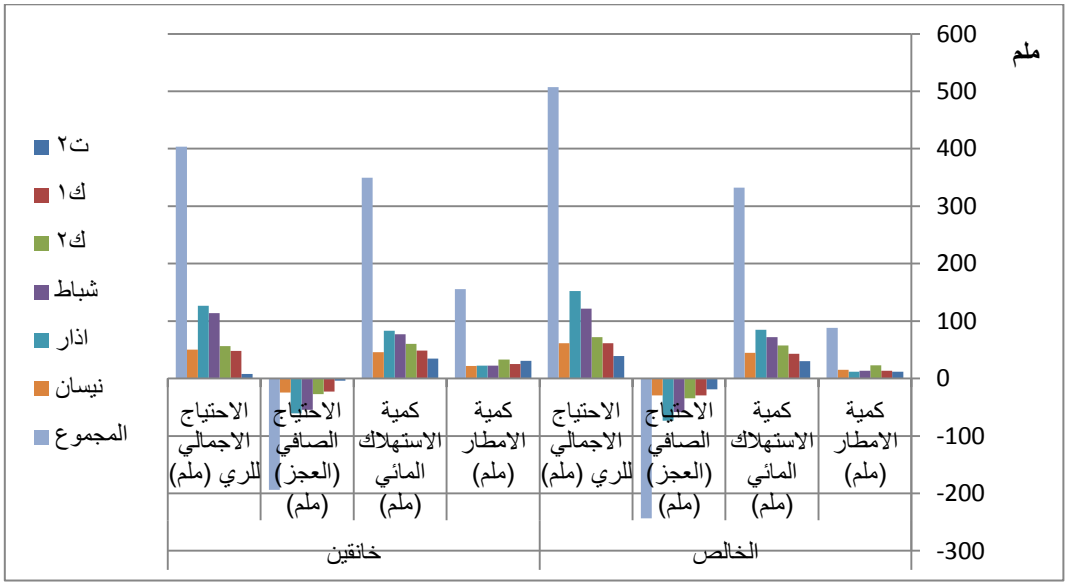
المصدر : الجدول (٤٥).

الجدول (٤٦) الاحتياجات المائية للري سيحاً لمحصول الشعير لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ـ٢٠١٢) حسب معادلة بليني ـ كريدل

المحطات	الاشهر	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	المجموع
الخالص	كمية الامطار (ملم)	١١,٦٩	١٣,٥	٢٢,٧	١٣,٧	١١,٧	١٥,١	٨٨,٣
	كمية الاستهلاك المائي (ملم)	٣٠,٤	٤٢,٩٦	٥٧,٢٤	٧٢	٨٤,٩٦	٤٤,٧٩	٣٣٢,٣
	الاحتياج الصافي (العجز) (ملم)	١٨,٧-	٢٩,٤-	٣٤,٥-	٥٨,٣-	٧٣,٢-	٢٩,٦-	٢٤٣,٧-
	الاحتياج الاجمالي للري (ملم)	٣٨,٩	٦١,٢	٧١,٨	١٢١,٤	١٥٢,٥	٦١,٦	٥٠٧,٤
خانقين	كمية الامطار (ملم)	٣٠,٩	٢٥,٤	٣٣,٢	٢٢,٤	٢٢,٣	٢١,٦	١٥٥,٨
	كمية الاستهلاك المائي (ملم)	٣٤,٥٢	٤٨,٤	٦٠,٤٨	٧٦,٩٢	٨٣,٢	٤٥,٨٤	٣٤٩,٣
	الاحتياج الصافي (العجز) (ملم)	٣,٩-	٢٣-	٢٧,٢-	٥٤,٥-	٦٠,٩-	٢٤,٢-	١٩٣,٧-
	الاحتياج الاجمالي للري (ملم)	٨,١	٤٧,٩	٥٦,٦	١١٣,٥	١٢٦,٨	٥٠,٤	٤٠٣,٤

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجداول (٢٨)(٣١).

الشكل (٢٢) الاحتياجات المائية للري سيحاً لمحصول الشعير لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ـ٢٠١٢) حسب معادلة بليني ـ كريدل



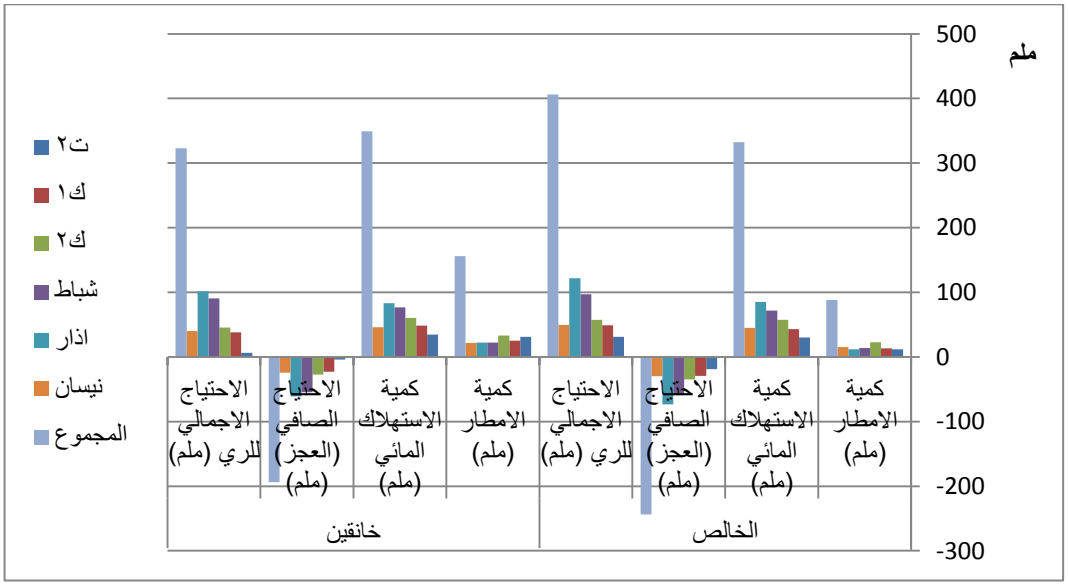
المصدر : الجدول (٤٦) .

الجدول (٤٧) الاحتياجات المائية للري بالرش لمحصول الشعير لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ـ٢٠١٢) حسب معادلة بليني ـ كريدل

المحطات	الاشهر	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	المجموع
الخالص	كمية الامطار (ملم)	١١,٦٩	١٣,٥	٢٢,٧	١٣,٧	١١,٧	١٥,١	٨٨,٣
	كمية الاستهلاك المائي (ملم)	٣٠,٤	٤٢,٩٦	٥٧,٢٤	٧٢	٨٤,٩٦	٤٤,٧٩	٣٣٢,٣
	الاحتياج الصافي (العجز) (ملم)	١٨,٧-	٢٩,٤-	٣٤,٥-	٥٨,٣-	٧٣,٢-	٢٩,٦-	٢٤٣,٧-
	الاحتياج الاجمالي للري (ملم)	٣١,١	٤٩,١	٥٧,٥	٩٧,١	١٢٢	٤٩,٣	٤٠٦,١
خانقين	كمية الامطار (ملم)	٣٠,٩	٢٥,٤	٣٣,٢	٢٢,٤	٢٢,٣	٢١,٦	١٥٥,٨
	كمية الاستهلاك المائي (ملم)	٣٤,٥٢	٤٨,٤	٦٠,٤٨	٧٦,٩٢	٨٣,٢	٤٥,٨٤	٣٤٩,٣
	الاحتياج الصافي (العجز) (ملم)	٣,٩-	٢٣-	٢٧,٢-	٥٤,٥-	٦٠,٩-	٢٤,٢-	١٩٣,٧-
	الاحتياج الاجمالي للري (ملم)	٦,٥	٣٨,٣	٤٥,٣	٩٠,٨	١٠١,٥	٤٠,٣	٣٢٢,٧

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجداول (٢٨)(٣١).

الشكل (٢٣) الاحتياجات المائية للري بالرش لمحصول الشعير لمحطتي الخالص وخانقين للمدة (٢٠٠١ـ٢٠١٢) حسب معادلة بليني ـ كريدل



المصدر : الجدول (٤٧).

الخاتمة

أولاً : الاستنتاجات

١ـ ان المناخ هو الذي يحدد البيئة الزراعية لمحصولي القمح والشعير ، من هنا جاءت المعرفة بالواقع المناخي في منطقة الدراسة .

٢ـ نجد ان محطة الخالص تستلم كمية من الأمطار أقل من الكمية التي تستلمها محطة خانقين ،اذ بلغ المجموع السنوي لكميات الامطار (١٤٣,٩)ملم في محطة الخالص ، و(٢٤٦,٣)ملم في محطة خانقين .

٣ـ تعتبر الموارد المائية من عوامل قيام الزراعة في قضاء بلدروز، حيث ان اغلب الانشطة الزراعية في المنطقة تعتمد على مياه الري من الانهار وجداول الري الموجودة في المنطقة وخاصةً مشروع الروز الاروائي لتوفير الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية .

٤ـ يتبين من خلال الدراسة ان المتطلبات المناخية خلال الموسم الزراعي تتفاوت بشكل واضح حيث نجد ان هناك نقصاً في معدلات السطوع الشمسي ودرجات الحرارة الدنيا والعليا والمثلى عن حاجة المحصولين في بعض مراحل النمو، مما يؤدي الى تأخر فترة نمو ونضج المحصولين .

٥ـ ان درجات الحرارة المتجمعة بلغـــت في محطة الخالص (٢٢٨٠) مْ وفي محطة خانقين (٢٤٧٠,٦) م° لمحصول القمح خلال مراحل النمو المختلفة ، وخلال مراحل نمو محصول الشعير بلغت في محطة الخالص (٢٠٧٤,٣) م° وفي محطة خانقين (٢٢٣٩,٤) م°، وهذه الدرجات اعلى من درجات الحرارة المتجمعة التي يتطلبها المحصولين .

٦ــ ان المجموع السنوي للتبخر/النتح بلغ (٢١٣١,٣) ملم في محطة الخالص ، و(٢٣٠٧,٩) ملم في محطة خانقين ، عند تطبيق معادلة نجيب خروفة . اما المجموع السنوي للتبخر/النتح قد بلغ (١٩٤٥,٣) ملم في محطة الخالص ، و(٢١٣٠,٤) ملم في محطة خانقين ، عند تطبيق معادلة بليني ـ كريدل .

٧ـ ان مجموع معدلات الامطار خلال فصل النمو للمحصولين بلغ (٨٨,٣ ، ١٥٥,٨) ملم في محطتي الخالص وخانقين، ومجموع قيم كمية الاستهلاك المائي لمحصول القمح حسب معادلة نجيب خروفة بلغ(٤٠١,٣ ، ٤٢٣,٤) ملم في كلتا المحطتين ، وبلغ مجموع العجز المائي(-٣١٢,٧) ملم في محطة الخالص ، ومحطة خانقين فأن مجموع العجز فيها (-٢٦٧,٦) ملم . اما مجموع الاستهلاك المائي لمحصول الشعير في محطة الخالص بلغ (٣٤٤,٥) ملم ، ومجموع العجز المائي (-٢٥٥,٨) ملم . وفي محطة خانقين بلغ مجموع الاستهلاك المائي (٣٦٦,٤) ملم ، ومجموع العجز المائي بلغ (-١٥٦,٦) ملم.

٨ـ اما مجموع قيم كمية الاستهلاك المائي لمحصول القمح حسب معادلة بليني ــ كريدل فقد بلغ(٣٨٣,٤ ، ٤٠٠,٧) ملم في كلتا المحطتين ، وبلغ مجموع العجز المائي (-٢٩٤,٩) ملم في محطة الخالص ، وفي محطة خانقين (-٢٤٥,١) ملم . اما مجموع الاستهلاك المائي لمحصول الشعير في محطة الخالص بلغ (٣٣٢,٣) ملم ، ومجموع العجز المائي

(-٢٤٣,٧) ملم . وفي محطة خانقين بلغ مجموع الاستهلاك المائي (٢٤٩,٣) ملم ، ومجموع العجز المائي بلغ (-١٩٣,٧) ملم .

٩ــ ان اهم الطرق المتبعة في الري واكثرها استعمالاً في منطقة الدراسة هي طريقة الري السيحي والري بالرش لارواء محصولي القمح والشعير ، اذ ان كفاءة الري السيحي تقدر بنسبة ٤٠ــ٥٠% ، وكفاءة الري بالرش ٦٠ــ٨٠% ، وان نسبة ٧٠% من الاراضي المزروعة بالمحصولين تعتمد على الري السيحي في قضاء بلدروز مما يؤدي الى هدر المياه بشكل كبير.

١٠ــ سجلت اعلى نسبة من الاحتياجات المائية للري السيحي والري بالرش لمحصولي القمح والشعير في شهر اذار عند تطبيق معادلتي خروفة وبليني ــ كريدل وفي كلتا المحطتين الخالص وخانقين بسبب ارتفاع قيمة المعامل النباتي للمحصولين وزيادة حاجتهما للماء خلال هذا الشهر .

ثانياً : التوصيات

١. انشاء محطة مناخية في قضاء بلدروز لان هذا القضاء هو من أكبر الاقضية التابعة لمحافظة ديالى ولاتوجد فيه محطة مناخية واحدة .

٣. زراعة الاصناف الجديدة والمحسنة من البذور والتي تتلاءم مع الظروف المناخية في منطقة الدراسة بهدف زيادة الانتاج من محصولي القمح والشعير وبجودة عالية .

٤. اتباع الطرق العلمية الحديثة في الزراعة والعناية التامة بحراثة الارض وتسويتها قبل الزراعة حتى يضمن وصول المياه وتوزيعها بشكل متساوٍ على كافة جوانب الحقل ، واستخدام الاسمدة الكيميائية الجيدة التي تزيد من خصوبة التربة ونشاطها .

٥. الاهتمام باستعمالات الارض الزراعية بشكل جيد عن طريق زراعة القمح في الاراضي ذات التربة الجيدة وزراعة الشعير في الترب الاقل خصوبة .

٦. اقامة مشاريع ري اضافية في منطقة الدراسة ذات تصاميم حديثة تتلاءم وطوبغرافية المنطقة لغرض التوسع في مساحات الاراضي المستصلحة وزراعتها بالمحاصيل الستراتيجية ذات الاهمية الاقتصادية ، وانشاء مبازل لتصريف المياه وحماية التربة من انتشار الاملاح وتركيزها.

٧ـ زيادة كمية المياه وعدد الريات الاضافية التي يجب اعطائها للمحصولين وخاصةً في شهر اذار لزيادة حاجتهما الى الماء خلال هذا الشهر بسب كثرة التفرعات وظهور السنابل اثناء هذه المرحلة من النمو .

التوسع في استعمال طرق الري الحديثة في منطقة الدراسة كالري بالرش والري بالتنقيط بسبب كفاءتها الاروائية العالية وعدم هدرها للمياه ، ويفضل استعمالها في الاراضي الرملية والجبسية لتقليل الضائعات المائية ،وعدم اتباع الطرق القديمة والتقليدية في الري بسب هدرها للمياه وكفاءتها المتدنية في الارواء .

٨ ـ اتباع توصيات الارشاد الزراعي والأخذ بها من قبل المزارعين وإقامة لهم دورات زراعية خاصة لتطوير مهارتهم وزيادة خبراتهم الزراعية وتدريبهم وحثهم على استعمال كافة الاساليب والطرق الحديثة في الزراعة والري .

❖ **المصادر والمراجع العربية:-**

أولاً: - الكتـــب .

١. القرآن الكريم .
٢. ابـراهيم ، فتحـي ، الـري الزراعـي ، دار المطبوعـات الجديـدة ،الاسـكندرية، بـدون تاريخ.
٣. ابـــو العطـــا، فهمـــي هلال،الطقـــس والمنـــاخ ،دار المعرفـــة الجامعيـــة ،الاسكندرية،١٩٨٥.
٤. ابو العينين،محمد عبد العزيز،جغرافيةالمواردالمائية مع التطبيق على مواردالمياه في الوطن العربي،كلية الاداب ،جامعة المنصورة،٢٠٠٧.
٥. إحسـان ، باسـل ، تكثيـف واسـتثمار النبـات الصـحراوي وأثـره فـي مكافحـة بعـض مظاهر التصحر ، المؤتمر الجغرافي الأول ، جامعة بغداد ،١٩٩٣.
٦. آدمز، روبرت ماك ، تاريخ الاستيطان في أطراف بغداد(سهول ديالى) ، ترجمة صالح احمد علي ، وآخرون ، مطبعة المجمع العلمي ، بغداد ، ١٩٨٤.
٧. إسماعيل ، ليث خليل ، الري والبزل ، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ١٩٨٨.
٨. أسود ، فلاح شاكر ، الحدود العراقية الإيرانية دراسة في المشاكل القائمة بين البلدين ، مطبعة العلي ، بغداد ،١٩٧٠.
٩. أمـــين،ازاد محمـــد،تغلب جـــرجيس داود،جغرافيـــة المـــوارد الطبيعية،مطبعـــة الجامعة،جامعة الموصل،١٩٨٨.
١٠. الانصـــــاري،مجيد محســـــن،انتاج المحاصـــــيل الحقليـــــة ،دار الكتـــــب للطباعة،بغداد،١٩٨٢.

١١. البطيحي ، عبد الرزاق محمد ، أنماط الزراعة في العراق ، مطبعة الإرشاد، بغداد ، ١٩٧٦.

١٢. حاجم ، احمد يوسف وحقي إسماعيل ، هندسة نظم الري الحقلي ، دار الكتب للطباعة والنشر الموصل ، ١٩٩٢ .

١٣. حاجم،فائز عبد الستار،الري الحقلي لافضل مرونة في تطبيقات الادارة الاروائية المتقدمة،الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة،كلية الزراعة،جامعة بغداد،٢٠١٢.

١٤. الحديثي،عصام خضيرواخرون،تقانات الري الحديثة ومواضيع اخرى في المسالة المائية،ط،كلية الزراعة،جامعة الانبار،٢٠١٠.

١٥. حديد،أحمد سعيد،فاضل الحسني،حازم العاني،المناخ المحلي،مديرية دار الكتب للطباعة والنشر،جامعة بغداد،١٩٨٢.

١٦. الحسن ، فتحية محمد ،جغرافيا اشكال سطح الارض ،الطبعة الاولى ، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ،٢٠٠٦.

١٧. الحميري ، كاظم جواد ، قاسم محمود السعدي ، تقرير مسح التربة شبه المفصل والتحريات الهيدروليكية لمشروع الروز الجنوبي ، في محافظة ديالى، المؤسسة العامة للتربة واستصلاح الأراضي ، هيئة دراسات التربة والتصاميم، ١٩٧٧ .

١٨. خروفة ، نجيب وآخرون ، الري والبزل في العراق والوطن العربي ، المنشاة العامة للمساحة ، بغداد ، ١٩٨٤.

١٩. خصباك ، شاكر ، العراق الشمالي ، دراسة لنواحيه الطبيعة والبشرية ، مطبعة شفيق ، بغداد ، ١٩٧٣.

٢٠. خفاف ،علي عبد،الوطن العربي ارضه سكانه موارده،الطبعة الرابعة ،دار الفكر ناشرون وموزعون،عمان ،٢٠١١.

٢١. **الراوي**، صباح محمود،عدنان هزاع البياتي،اسس علم المناخ ،الطبعة الثانية ، جامعة الموصل ١٩٩٠.

٢٢. الزوكة ، محمد خميس ، الجغرافية الزراعية ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ،١٩٩٥.

٢٣. الزوكة،محمد خميس،جغرافية المياه،دار المعرفة الجامعية،الاسكندرية،١٩٩٨.

٢٤. السامرائي ،قصي عبد المجيد،المناخ والاقاليم المناخية،دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ،عمان،الاردن،٢٠٠٨.

٢٥. السعدي ، عباس فاضل ، ياقوت الحموي – دراسة في التراث الجغرافي العربي ، دار الطليعة ، بيروت ، ١٩٩٢ .

٢٦. سلطان، عبد الغني جميل،الجو عناصره وتقلباته،منشورات وزارة الثقافة والاعلام ،دار الحرية للطباعة والنشر ،بغداد،١٩٨٥.

٢٧. شرف ،عبدالعزيز طريح ،الجغرافيا المناخية والنباتية مع التطبيق على مناخ افريقيا ومناخ الوطن العربي،دار المعرفة الجامعية،المملكة العربية السعودية،٢٠٠٠.

٢٨. شريف ،ابراهيم ، التربة تكوينها وتوزيعها وصيانتها ، الموسوعة الجامعية للطباعة والنشر ، الاسكندرية ،١٩٦٠.

٢٩. شريف ،ابراهيم ابراهيم ،جغرافية الطقس ،كلية الاداب ،جامعة بغداد،١٩٩١.

٣٠. شلش ، علي حسين ، مناخ العراق ، مطبعة جامعة البصرة ، ١٩٨٨.

٣١. الشواء،فاروق،الري والصرف الزراعي،مطبعة طربين،دمشق،١٩٨٧.

٣٢. صالح، مصطفى عيسى،الجغرافيا المناخية،الطبعة الثانية،المجتمع العربي للنشر والتوزيع،عمان،٢٠٠٦.

٣٣. الصالحي ، سعدية عاكول ،عبد العباس فضيخ الغريري ، البيئة والمياه ، الطبعة الاولى ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان ،٢٠٠٤.

٣٤. الصحاف ،مهدي ،الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث ،دار الحرية للطباعة،بغداد،١٩٧٦.

٣٥. طلال ،عبد الحسين،،منذر صائب،ترسبات الحصى الرملي في قضاء مندلي،المنشاة العامة للمسح الجيلوجي والتحري المعدني،بغداد،١٩٨١.

٣٦. عامر،عبدالمنعم محمد،حركة الماء في الاراضي ومقننات الري،الطبعة الاولى،الدارالعربية للنشر والتوزيع ،القاهرة،٢٠٠١.

٣٧. عبدالعزيز،محمود حسان،اساسيات هندسة الري والصرف،دار عكاظ ،جدة،١٩٩٨.

٣٨. علاوي، بدر جاسم،رحمن عزوز،الري الزراعي،دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ١٩٨٤.

٣٩. علي ، مقداد حسين وآخرون ، علوم المياه ، دار الكتب للطباعة والنشر، بغداد، ٢٠٠٠.

٤٠. العودات،محمد عبدوواخرون،الجغرافية النباتية،الجزء الثاني،مطابع الملك سعود،١٩٩٥.

٤١. غانم ،علي احمد،الجغرافية المناخية،دار المسيرة للنشر والتوزيع،عمان ،٢٠٠٣.

٤٢. الفخري ،عبدالله قاسم،الزراعة في الوطن العربي،الطبعة الاولى،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي،بغداد،١٩٨٢.

٤٣. فضيل،عبد خليل،علوان جاسم الوائلي،علم البيئة،مطبعة الجامعة،جامعة الموصل،١٩٨٥.

٤٤. كربـل، عبد الالـه رزوقي وماجد السيد ولـي ، الطـقس والمنـاخ ، مطبعـة جامعـة البصرة ، ١٩٧٨.

٤٥. كريمر،العلاقات المائية للنبات،ترجمة قتيبة محمد حسن،مطبعة دار الكتب،جامعة الموصل،١٩٨٧.

٤٦. محمد ، فتح الله سعيد ، انهار ومجاري الحدود المشتركة بين العراق وإيران ، وزارة الزراعة والري ، قسم الموارد المائية ، بغداد ، ١٩٦٣.

٤٧. مرعي ، مخلف شلال وإبراهيم محمد حسون ، جغرافية الزراعة ، جامعة الموصل ،١٩٩٦.

٤٨. مهدي،عبـد الخـالق صـالح،عبد الـوائلي احمـد الخليوي،الجغرافيـا النباتية،الطبعـة الاولى،دار صفا للنشر والتوزيع،عمان،١٩٩٩.

٤٩. موسى،علي حسين،الوجيز في المناخ التطبيقي،دار الفكر،دمشق،١٩٨٣.

٥٠. المياح ،علي ،الجغرافية الزراعية،مطبعة الرشاد،بغداد،١٩٧٦.

٥١. هـارون،علي احمد،جغرافيـة الزراعة،الطبعـة الاولـى،دار الفكـر العربـي للطبـع والنشر،القاهرة،٢٠٠٠.

٥٢. هستد ، كوردن ، الأسس الطبيعية لجغرافية العراق ، تـعريب محمد جاسم الخلف ، ط١، المطبعـة العربيـة ، بغـداد ، ١٩٤٨.شـحادة ،نعمـان ،علـم المنـاخ ، الطبعـة الثانية،عمان،١٩٨٣.

٥٣. اليونس ،عبد الحميد احمد،وفقي الشماع ، محاصيل الحبوب ، دار الكتب للطباعة والنشر،جامعة الموصل،١٩٨٧.

ثانياً :- الأطاريح والرسائل الجامعية:-

١. أبو علي،علي مجيد ياسين،علاقة الرياح الجنوبية الشرقية بالامطار وظاهرة الغبار في وسط وجنوب شرق العراق،رسالة ماجستير"غيرمنشورة"،كلية التربية "ابن رشد"،جامعة بغداد،٢٠٠٨.

٢. ال مجيد،عبدالرزاق خيون خضير،الموازنة المائية المناخية في العراق واثرها في الاحتياجات المائية لمحصول القمح والشعير في اقليم المناخ الجاف،اطروحة دكتوراه"غيرمنشورة"،كلية الاداب،جامعة البصرة،٢٠٠٨.

٣. ال ياسين،علياء مصطفى حميد ماجد،الكفاية الحرارية وعلاقتها بزراعة وانتاج القمح والرز في العراق،رسالة ماجستير"غيرمنشور"،كلية التربية للبنات،جامعة الكوفة،٢٠٠٩.

٤. الأموي ، فليح حسن ، اثر المناخ في إنتاجية محاصيل الخضروات في محافظة ديالى، أطروحة دكتوراه "غير منشورة" ، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد،١٩٧٧.

٥. التميمي ، عبد الأمير عبد الله ، التباين المكاني لزراعة وإنتاج أشجار الفاكهة في محافظة ديالى، رسالة ماجستير"غير منشورة " ، كلية الآداب جامعة بغداد.

٦. التميمي ، عبد الأمير عبد الله ، تباين ألإنتاج الزراعي في محافظة ديالى ، أطروحة دكتوراه "غير منشورة" ، كلية التربية ، الجامعة المستنصرية ، ٢٠٠٩.

٧. الجبوري، ثايرحبيب،هيدرولوجية وجيمورفولوجية نهر ديالى،اطروحة دكتوراه"غيرمنشورة"،كلية العلوم ،جامعة بغداد،١٩٩١.

٨. الجبوري،سلام هاتف احمد،الموازنة المائية المناخية لمحطات الموصل وبغداد والبصرة،اطروحة دكتوراه"غيرمنشورة"،كلية التربية"ابن رشد"،جامعة بغداد،٢٠٠٥.

٩. جواد،علي مهدي،العناصر المناخية المؤثرة في كمية انتاج نباتات المراعي الطبيعية في بوادي الجزيرة الشمالية والجنوبية من العراق للمدة(١٩٦٦-١٩٩٥)،اطروحة دكتوراه"غيرمنشورة"،كلية التربية"ابن رشد"،جامعة بغداد،٢٠٠١.

١٠. حسين، يحيى جابر،التغير المناخي للاقليم شبه الجبلي في العراق وأثره في انتاجية محصولي القمح والشعير،رسالة ماجستير"غيرمنشورة"،كلية التربية،جامعة تكريت،٢٠٠٢.

١١. حلو،عبدالكاظم علي،اثر الظواهر الجوية المتطرفة في عمليات الانتاج الزراعي،رسالة ماجستير"غيرمنشورة"،كلية التربية،جامعة بغداد،١٩٩٠.

١٢. الحمد،عبدالرحمن داود صالح،تأثير التناوب في استخدام الري بالتنقيط والري السيحي في الماء ونمو نباتات الذرة الصفراء،رسالة ماجستير"غيرمنشورة"كلية الزراعة جامعة البصرة،٢٠٠٧.

١٣. الدايني ، محمد فالح حرج ، المشروع الاروائي الحديث في قضاء بلدروز ، أطروحة دكتوراه "غير منشورة" ، كلية التربية "ابن رشد" ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٠.

١٤. زغير،جاسم محمد،استعمالات الارض الزراعية في ناحية المنصورية للمدة من(٢٠٠٠.٢٠١٢) ،رسالة ماجستير"غيرمنشورة"،كلية التربية ،جامعة ديالى،٢٠١٣.

١٥. الزنكنة ، ليث محمود ، اثر العناصر المناخية على التوزيع الجغرافي للنبات الطبيعي في العراق ، أطروحة دكتوراه "غير منشورة" ، كلية الآداب ، قسم الجغرافية، جامعة بغداد ، ٢٠٠٦.

١٦. الساعدي ، حميد علوان ، مشاريع الري والبزل في محافظة ديالى ، رسالة ماجستير "غير منشورة" ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ١٩٨٦.

١٧. الساعدي،ضياء الدين حسين ،امكانات زراعة المحاصيل الحقلية في قضاء بلدروز وسبل تطويرها ،رسالة ماجستير "غير منشورة"،كلية التربية،جامعة ديالى ،٢٠١٢.

١٨. السعدي ، رياض ابراهيم ، ناحية هبهب دراسة في جغرافية الزراعة واستغلال الأرض ، رسالة ماجستير، جامعة عين شمس ، ١٩٧٠.

١٩. ظاهر،حميد حسن،المناخ وعلاقته بزراعة المحاصيل الزيتية، عباد الشمس،الكتان،السمسم،الذرة الصفراء في القطر العراقي،رسالة ماجستير"غيرمنشورة"،كلية التربية،جامعة بغداد،١٩٩١.

٢٠. عاشور،احمد عبدالرزاق،تقيم دور المناخ في الاقتصاد الزراعي للمنطقة الجبلية وشبه الجبلية في العراق،اطروحة دكتوراه"غير منشورة"،كلية الاداب جامعة بغداد،٢٠٠٧.

٢١. العبادي،رشيد سعدون محمد،ادارة الموارد المائية في حوض نهر ديالى وتقنيتها دراسة في جغرافية الموارد المائية،اطروحة دكتوراه"غيرمنشورة"،كلية الاداب،جامعة بغداد،٢٠١٢.

٢٢. علي،ريم محمود،استخدام التقنيات الحديثة في دراسة الاستثمار الامثل للاراضي والموارد المائية لمواقع مختارة من دعر وحمص،رسالة ماجستير"غيرمنشورة"،كلية الاداب والعلوم الانسانية،جامعة دمشق،٢٠٠٩.

٢٣. الفهداوي ،طه احمد عبد عبطان،طرائق الري الحديثة واثرهاعلى مستقبل مياه الري في اقليم اعالي الفرات،اطروحة دكتوراه"غيرمنشورة"،كلية التربية ،جامعة الانبار،٢٠١١.

٢٤. محمد،رفاه مهنا،مشروع الخالص الاروائي ،رسالة ماجستيرة"غيرمنشورة"،كلية الاداب،جامعة بغداد،

٢٥. محمد،خضير جاسم،الامكانات المناخية لانتاج محصول الحنطة في مشروع ري الجزيرة الشمالي،رسالة ماجستير"غيرمنشورة"،كلية التربية،جامعة الموصل،١٩٨٦.

٢٦. هراط،اسماعيل عباس،تباين اتجاه الرياح في العراق وإمكانية استثمارها،أطروحة دكتوراه"غيرمنشورة"،الجامعة المستنصرية،٢٠٠٦.

٢٧. ياسين ، نبراس عباس ، أثر المناخ في زراعة الخضروات الصيفية في محافظات الفرات الأوسط ، رسالة ماجستير"غير منشورة" كلية التربية "ابن رشد" ، جامعة بغداد، ٢٠٠٦.

٢٨. ياس، نبراس عباس،جيمورفية وهايدرومورفية حوض ديالى في العراق باستخدام GIS،اطروحة دكتوراه"غيرمنشورة"،كلية التربية"ابن رشد"،جامعة بغداد،٢٠٠٩.

ثالثًا:- الدوريات والبحوث:-

١. الاموي،فليح حسن كاظم،تحديد خط الزراعة الديمية بواسطة القيمة الفعلية للامطار،

٢. اللوزي ،سالم،سبل تطوير الري السيحي والصرف في الدول العربية ،تقرير المنظمة العربية للتنمية الزراعية،٢٠٠٠.

٣. التميمي ، عباس علي ، طبيعة مشكلات الأنهار الحدودية العراقية الإيرانية،مجلة آداب المستنصرية ، العدد السابع ، ١٩٨٣،

٤. الحردان ،ضاري،الاتجاهات في بحوث الاراضي المتأثرة بالملوحة واستزراعها،بحث مقدم للندوة العربية لاستصلاح الاراضي،المنظمة العربية للتنمية الزراعية،بغداد،١٩٨٦.

٥. الراوي ،صباح محمود، دور درجة الحرارة في تحديد المثالية لانبات بذور الحنطة في العراق،مجلة الجمعية الجغرافية العراقية،العددان ٢٤و٢٥، ١٩٩٠.

٦. الساعدي ،ضياء الدين حسين عسكر،الموارد المائية في قضاء بلدروز واثرها على التنمية الزراعية المستديمة،بحث "غيرمنشور"مقدم الى مديرية تربية ديالى،٢٠١٣.

٧. شلش،علي حسين،اثر الحرارة المتجمعة على نمو ونضج المحاصيل الزراعية في العراق،الجمعية الجغرافية الكويتية،العدد٦١،جامعة الكويت،١٩٨٤.

٨. الطائي،فليح حسن ،حصر وتقييم موارد التربة والاراضي في تخطيط مشاريع التنمية،بحث مقدم للمؤتمر القومي الاول لاتحاد المهندسين الزراعين العربي"غير منشور"،الخرطوم،١٩٧٠.

٩. محمد ،احمد عدنان،المشاريع الهيدرولوجية،الهيئة العامة لتشغيل مشاريع الري ، مركز الفرات لدراسات وتصاميم مشاريع الري ،وزارة الري،بحث"غير منشور"،١٩٩٤.

١٠. مرعي،مخلف شلال،تباين فترات النمو ومدى التوافق الحراري لانتاج القمح في العراق،مجلة التربية والعلم،العدد٣١، ٢٠٠١.

١١. هابيل ، باسم ايليا،تأثير العامل المناخي على انتاج محاصيل القمح والشعير في الحمدانية،مجلة التربية والعلم،العدد٢٥، ٢٠٠١.

١٢. الهادي ،صباح شافي،الاستهلاك المائي لمحصول الشعير تحت تأثير نقص رطوبة التربة واضافة المخلفات العضوية،مجلة الزراعة العراقية ،المجلد٥،العدد٢، ٢٠٠٠.

١٣. الهيتي ، محمد يوسف وباسم محمد حميد ، الندرة المائية الحرجة في محافظة ديالى ، دراسة في منهج استدامة وإدارة الموارد المائية في الأحواض المشتركة، مؤتمر الخليج التاسع للمياه (٢٢-٢٥ مايس) مسقط ،سلطنة عمان ، ٢٠١٠.

رابعاً:- النشرات والمطبوعات الحكومية :-

١. وزارة الزراعة ، مديرية زراعة ديالى ، قسم الإنتاج النباتي ، ٢٠١٣.
٢. وزارة الزراعة ، مديرية زراعة ديالى ، قسم التخطيط والمتابعة ، ٢٠١٣.
٣. وزارة الزراعة ، مديرية زراعة ديالى، الشعب الزراعية في بلدروز- مندلي- قزانية، قسم الإحصاء الزراعي، بيانات غير منشورة ،٢٠١٣.
٤. وزارة الزراعة ،مديرية زراعة ديالى، الشعب الزراعية في بلدروز- مندلي- قزانية، قسم الإنتاج الزراعي، بيانات غير منشورة ،٢٠١٣.
٥. وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في ديالى، القسم الفني ، ٢٠١٢.
٦. وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في ديالى، القسم الفني، الهيأة العامة للمياه الجوفية ، بيانات غير منشورة ،٢٠١١.
٧. وزارة الموارد المائية، المديرية العامة لتشغيل وصيانة مشاريع الري، مديرية الموارد المائية في محافظة ديالى ، ادارة مشروع ري الروز، ٢٠٠٩.
٨. وزارة الموارد المائية ، المديرية العامة لتشغيل وصيانة مشاريع الري ، مديرية الموارد المائية في محافظة ديالى ، دائرة الموارد المائية في مندلي ، قسم المشاريع، ٢٠٠٩.
٩. وزارة الموارد المائية ، المديرية العامة للسدود وخزن المياه ، التقرير النهائي لمشروع سد قزانية ، ٢٠٠٤.
١٠. الهيئة العامة للمساحة ، أطلس محافظة ديالى ، ٢٠٠١.
١١. وزارة المواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة .

المصادر الانكليزية:

1. Clarence Ekeaeppe Georg C. Delong , weather and climate ,me Graw Ltill book Comany ,the Newyork , 1968.
2. H . P. BUERINGH ,Soil And Soil Condination in Iraq , Bagdad ,1960 .
3. James , G . G ruick shank ,Soil geuography , New town Abbot,Darid and chories , 1974.
4. Jone , Oritfiths , Applied Climatlogy ,Oxford , universits paress .
5. John E. Oliver , Climatology ,Selected Application , MC.Graw.Hill,Newyork,1989.
6. Mohamed Pessarkil , handbook and gropphysiolog,second edition revisd Expanded , tueson , Newyork ,2001.
7. Waync C.Palmer meteorlogecal Drought, Research Paper ,No45,washington.D.C. february,1965 .

مصادر الانترنيت:

1- WWW.anber.com p.com / indk- php / - agricultural . production / wheataud . barleh

(٢) العوامل البيئية والحاصلات الزراعية ، بحث منشور في الانترنيت :

2- http:\www . Com/Montada – F12/topic – t4. htm Korde . yoo7.

الملاحق

ملحق رقم (١)

النسبة المئوية لمجموع ساعات النهار لأيام الشهر من مجموع ساعات النهار للسنة (p)

دائرة العرض (شمال خط الاستواء)	كانون ثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين أول	تشرين ثاني	كانون أول
40	0.22	0.24	0.27	0.30	0.32	0.34	0.33	0.31	0.28	0.25	0.22	0.21
35	0.23	0.25	0.27	0.29	0.31	0.32	0.32	0.30	0.28	0.25	0.23	0.22
30	0.24	0.25	0.27	0.29	0.31	0.32	0.31	0.30	0.28	0.26	0.24	0.23
25	0.24	0.26	0.27	0.29	0.30	0.31	0.31	0.29	0.28	0.26	0.25	0.24
20	0.25	0.26	0.27	0.28	0.29	0.30	0.30	0.29	0.28	0.26	0.25	0.25
15	0.26	0.26	0.27	0.28	0.29	0.29	0.29	0.28	0.28	0.27	0.26	0.25
10	0.26	0.27	0.27	0.28	0.28	0.29	0.29	0.28	0.28	0.27	0.26	0.26
5	0.27	0.27	0.27	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.27	0.27	0.27
0	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

المصدر : سلام هاتف الجبوري،الموازن المائية المناخية الموصل ، بغداد ، البصرة ،اطروحة دكتوراه كلية التربية "ابن رشد"،جامعة بغداد، ٢٠٠٥، ص٢٣٩.

Abstract

The aim of this study at identifying the role of climate in the supplementary irrigation for growing wheat and barley crops in Baladruz district, which is located in the south-eastern area of Diyala province . It is to show the extent of climate elements influence on growing both crops , to compare the amount of falling rain to water needs for each crop , then, to estimate the climatic water budget and to find out the amount of water deficit in order to be compensated by irrigation.

The study falls into four chapters , where the theoretical background is presented in the first chapter .

Chapter two is dedicated to the natural characteristics of the site , geological structure , surface, soil , climate and water resources that have a role in growing winter crops.

Chapter three deals with the climatic needs like solar radiation, temperatures , wind and rain, in general , for wheat and barley crops during different growth stages that start from planting , germinating to ripeness and harvest , and then comparing these needs with the climate of the study area during the stages of growth to determine the compatibility or incompatibility of any element of the climate during the growing season , in addition to finding out the water needs for both crops .

In chapter four , it has been dealt with the climatic water budget for each crop . Khrufe equation has been used in estimating climatic water budget and identifying the amount of water consumption for both crops to compare it with the amount

of rain falling in the study area for the purpose of finding out the amount of the surplus or water deficit in addition to determine the soil moisture , and then to study the supplementary irrigation and its types to estimate water needs for each crop according to the irrigation methods used in the study area .

Ministry of Higher Education and Scientific Research
University of Diyala
College of Education for Human Sciences
Department of Geography

Effect of Climate in the Supplementary Irrigation of Wheat and Barley Crops in Baladruz

A Thesis
Submitted to the Counsel of the College of Education-Forhumn sciences University of Diyala in Partial Fulfillment of the Requirements of Master Degree of Arts in Physical Geography

By

Mahir Thamir Saeed Fraih Al-Nidawi

Supervised By

Proof Dr. Flayih Hassan Kadhim AL-Amawi

2014 A.D 1435 H

two