جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة كربلاء / كلية التربية للعلوم الإنسانية
قسم الجغرافية التطبيقية/ الدراسات العليا

التقييم الجغرافي للإحتياجات المائية لمحصول الحنطة في المنطقة الصحراوية في محافظة كربلاء للموسم الزراعي (2016-2017)

رسالة تقدم بها طالب الماجستير المرشح

علي كاظم جواد كاظم الخزاعي

إلى مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية – جامعة كربلاء، وهي جزء من متطلبات نيل شهادة ماجستير في الجغرافية التطبيقية

بإشراف

الأستاذ الدكتور

رياض محمد علي عودة المسعودي

1439هـ 2018م

بسم الله الرحمن الرحيم

وَإِذْ قُلْتُمْ يَا مُوسَى لَنْ نَصْبِرَ عَلَى طَعَامٍ وَاحِدٍ فَادْعُ لَنَا رَبَّكَ يُخْرِجْ لَنَا مِمَّا تُنْبِتُ الأَرْضُ مِنْ بَقْلِهَا وَقِثَّائِهَا وَفُومِهَا وَعَدَسِهَا وَبَصَلِهَا قَالَ أَتَسْتَبْدِلُونَ الَّذِي هُوَ أَدْنَى بِالَّذِي هُوَ خَيْرٌ اهْبِطُوا مِصْراً فَإِنَّ لَكُمْ مَا سَأَلْتُمْ .

صدق الله العلي العظيم

سورة البقرة

الآية (61)

إقرار المشرف

أشهد أنَّ إعداد هذه الرسالة الموسومة بـ **(التقييم الجغرافي للاحتياجات المائية لمحصول الحنطة في المنطقة الصحراوية في محافظة كربلاء للموسم الزراعي 2016-2017)** التي قدمها الطالب **(علي كاظم جواد الخزاعي)** قد جرت بإشرافي في كلية التربية للعلوم الإنسانية - جامعة كربلاء، قسم الجغرافية التطبيقية، بمراحلها كافة، وارشحها للمناقشة .

التوقيع :

الاسم : أ.د. رياض محمد علي المسعودي

التاريخ : 2017/9/18

بناءً على توصيات المشرف العلمي، وتقرير الخبير العلمي أرشح هذه الرسالةَ للمناقشة .

التوقيع :

الاسم : أ.د. أحمد حمود محيسن السعدي

رئيس قسم الجغرافية التطبيقية

التاريخ : 2017/9/18

إقرار الخبير العلمي

أشهد أنَّ إعداد هذه الرسالة الموسومة بـ **(التقييم الجغرافي للاحتياجات المائية لمحصول الحنطة في المنطقة الصحراوية في محافظة كربلاء للموسم الزراعي 2016-2017)** قد جرت مراجعتها من الناحية العلمية من قبلي، وقوّمتها تقويماً علمياً وهي صالحة للمناقشة.

التوقيع :

الاسم :

الدرجة العلمية:

التاريخ : / / 2018م

إقرار الخبير اللغوي

أشهد أنَّ إعداد هذه الرسالة الموسومة بـ (**التقييم الجغرافي للاحتياجات المائية لمحصول الحنطة في المنطقة الصحراوية في محافظة كربلاء للموسم الزراعي 2016-2017**) قد جرت مراجعتها من الناحية اللغوية من قبلي، وقوّمتها تقويماً لغوياً، وهي صالحة للمناقشة.

التوقيع :

الاسم : م. راوية محمد هادي

الدرجة العلمية: مدرس

التاريخ : ١١ / ١ / 2018م

إقرار لجنة المناقشة

نشهد باننا اعضاء لجنة المناقشة اطلعنا على هذه الرسالة الموسومة بـ (التقييم الجغرافي للإحتياجات المائية لمحصول الحنطة في المنطقة الصحراوية في محافظة كربلاء للموسم الزراعي 2016-2017) المقدمة من قبل الطالب (علي كاظم جواد كاظم الخزاعي) وناقشناه في محتوياتها وفيما له علاقة بها ، ونرى انه جدير بالقبول لنيل شهادة الماجستير في الجغرافية التطبيقية بتقدير (جيد جداً) .

التوقيع

أ.د عبد الحسن مدفون ابورحيل

رئيس اللجنة

2018 / 3 / 25

التوقيع

أ.د احمد حمود محيسن السعدي

عضواً

2018 / 3 / 25

التوقيع

أ.م.د عمار محمد زكريا

عضواً

2018 / 3 / 25

التوقيع

أ.د رياض محمد علي عودة المسعودي

عضواً ومشرفاً

2018 / 3 / 25

مصادقة مجلس الكلية

صادق مجلس كلية التربية للعلوم الانسانية / بجامعة كربلاء على قرار لجنة المناقشة .

أ.م.د عدنان مارد جبر

العميد وكالة كلية التربية للعلوم الانسانية

جامعة كربلاء

2018 / 3 / 25

الإهداء

إلى معلم الإنسانية وهادي الأمة محمد (ص) .

إلى أبي الأحرار وسيد الشهداء الإمام الحسين (ع)

إلى رجل الكفاح، من زرع القيم والمبادئ السامية. . .

إلى من أفنى زهرة شبابه في تربية أبنائه. . .

والدي الحبيب (أسكنه الله فسيح جناته)

إلى القلب النابض ، إلى رمز الحنان والحب والتضحية. . .

إلى من كانت دعواتها الصادقة سر نجاحي. . .

أمي الغالية.

إلى رمز الوفاء، إلى وردة حياتي، إلى رفيقة عمري. . . . زوجتي الحبيبة (أم حسن) حفظها الله من كل سوء وشر.

إلى أبنائي ، فلذات كبدي، حسن ،وشهد، ومريم.

أهدي إليهم هذا الجهد المتواضع، سائلين العلي القدير أن ينفع به، إنه سميع مُجيب.

الباحث

الشكر والامتنان

الحمدُ للهِ رب العالمين، وأفضل الصلاة والسلام على نبي الأمة محمد (ص)، وعلى أهل بيته الطيبين الطاهرين، ومن أهتدى بهدايته وسار على منهجه إلى يوم الدين.

من دواعي فخري واعتزازي واحترامي وعرفاني بالجميل، أرى من الواجب الشكر الجزيل والعرفان الجميل أن أقدم شكري وعظيم امتناني إلى استاذي الفاضل الدكتور (رياض محمد علي عودة المسعودي) المشرف على الرسالة.

والذي كان لجهده الكبير وتوجيهاته ومعلوماته السديدة الأثر البالغ في انجاز واخراج البحث في صورته النهائية، فأشكرهُ على ما أبداهُ وقدّمهُ لي من آراء سديدة والمعرفة الوافرة، وكذلك ثمين وقته وسعة صدره ودعمه المتواصل طيلة أيام مدة كتابة الرسالة، فجزاه الله أفضل الجزاء، كما من دواعي العرفان بالجميل أن أقدم خالص شكري واعتزازي إلى رئيس قسم الجغرافية التطبيقية الاستاذ الدكتور (احمد حمود السعدي) لدعمه المتواصل، وكما أقدم شكري وعرفاني واحترامي إلى جميع أساتذة قسم الجغرافية التطبيقية لما أبدوه لي من دعم ومساعدة وتوجيه خلال مدة الدراسة فلهم مني خالص الشكر والامتنان، كما أدون شكر واعتزازي إلى جميع زملائي في مرحلة الماجستير.

كما أقدم شكري إلى مديرية زراعة محافظة كربلاء بموظفيها كافة وأخص بالذكر عرفاني بالجميل إلى المهندس (أياد مقطوف عدام) والمهندس (سليم عباس حسن) الذين فتحوا قلوبهم قبل سجلاتهم لما قدموا لي من معلومات وبيانات تطلبها البحث.

وأقدم شكري إلى الأخوة الموظفين في هيأة المياه الجوفية وحفر الآبار في محافظة كربلاء، وكذلك شكري إلى المزارعين في المنطقة الصحراوية لمنطقة الدراسة على حسن ضيافتهم وتعاونهم معي.

ولا يفوتني أن أقدم شكري إلى إمناء المكتبات في (المكتبة المركزية في جامعة كربلاء، ومكتبة قسم الجغرافية التطبيقية ومكتبة كلية الزراعة، والمكتبة المركزية في جامعة بغداد، كلية التربية ابن رشد، ومكاتب العتبتين المطهرتين، والمكتبة المركزية في المحافظة) على ما أبدوهُ لي من مساعدة قيّمة، ومن دواعي البر والوفاء أن أقدم شكري واعتزازي واحترامي إلى والدتي الغالية رمز التضحية وإلى والدي الحبيب (رحمه الله وأسكنه فسيح جناته)، كما أقدم شكري وامتناني واحترامي إلى من ساعدني في السراء والضراء وأعتذر إلى من لم أذكر أسمهُ سهواً، فجزاهم الله خير الجزاء.

ومن الله التوفيق

البـــاحـــث

المستخلص:

جاءت هذه الدراسة لمعرفة الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة في أراضي المنطقة الصحراوية في محافظة كربلاء ، واعتمدت الدراسة أيضا على دور العناصر المناخية ومدى تأثيرها في الاحتياجات المائية للمحصول ، ومعرفة كمية الاستهلاك المائي ، فضلاً عن اعتماد الباحث على العوامل البشرية ومدى تأثيرها في كمية الاحتياجات المائية والاستهلاك المائي التي تكون سبب في تقلص او زيادة من مساحة الأراضي الزراعية في المنطقة الصحراوية التي اختصت في زراعة محصول الحنطة لملائمة هذا المحصول للظروف السائدة فيها اذ تم دراسة العوامل الطبيعية والبشرية ودورها في الاحتياجات المائية . اذ تم احتساب الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة في منطقة الدراسة في ظل الظروف المناخية السائدة حسب المعادلات الإحصائية من معادلة نجيب خروفة ، وايفانون وخوسلا ، ومعادلة بليني – كريدل وفي النهاية اعتمد الباحث على معادلة بليني – كريدل لان هذه المعادلة كانت اقرب للظروف السائدة في المنطقة لأنها مشابهه لظروف منطقة الدراسة. اذ بلغت الاحتياجات المائية لأشهر الموسم الزراعي (84,74 – 53,54 – 51,41 – 65,35 – 110,45_ 169,32 – 245,19 / ملم) على التوالي من شهر تشرين الثاني وحتى النصف من شهر أيار .

علماً ان كمية الامطار الهاطلة على منطقة الدراسة خلال الموسم الزراعي اقل من (90 /ملم) اذ لا يمكن الاعتماد عليها بشكل كلي لسد الحاجة المائية لمحصول الحنطة خلال مدة نموه ، وزيادة الاستهلاك المائي بسبب ظروف المنطقة الجافة والحارة فضلا عن تربتها الرملية والجبسية التي تتميز بالتسرب لمياه الامطار ومياه الري بصورة نسبية .

وقد بينت الدراسة ان قلة الدعم الحكومي للمزارعين من توفير المستلزمات الزراعية. وقد اتضح من خلال الدراسة أيضا ان هناك زيادة نسبية تقريبا في كمية الإنتاج ومساحة الأراضي التي خصصت في زراعة محصول الحنطة ضمن الإمكانات المتوفرة خلال المواسم الزراعية من (2011 –2017) ، وتضمنت الدراسة أيضا التحديات والمشاكل التي تواجه زراعة محصول الحنطة والاتجاهات المستقبلية لزراعة هذا المحصول من خلال اقتراح بعض الحلول المناسبة للمشاكل التي تعاني منها المنطقة كمحاولة لتمسك بالأراضي المتبقية والمستثمرة وزيادة مساحة الأراضي الزراعية وتنميتها وزيادة انتاجيتها ، فضلا عن الحفاظ على التربة والموارد المائية .

قائمة المحتويات

ت	المحتويات	الصفحة
	العنوان	أ
	الآية	ب
	اقرار المشرف	ج
	اقرار الخبير العلمي	د
	اقرار الخبير اللغوي	هـ
	اقرار لجنة المناقشة	و
	الاهداء	ز
	الشكر والعرفان	ح
	المستخلص	ط
	المحتويات	ي
	ثبت الجداول	ن-س
	ثبت الخرائط	ع
	ثبت الاشكال	ع-ف
	ثبت الصور الفوتوغرافية	ص
	ثبت الملاحق	ص
	المقدمة	2
اولاً	مشكلة الدراسة	3
ثانياً	فرضية الدراسة	3
ثالثاً	حدود الدراسة	4
رابعاً	هدف الدراسة	6
خامساً	اهمية الدراسة	6
سادساً	منهجية الدراسة	6
سابعاً	هيكلية الدراسة	7
ثامناً	مراحل الدراسة	7
تاسعاً	الدراسات السابقة المتشابهة	10-8
	الفصل الاول / الاحتياجات المائية (مفهومها وأهميتها) المبحث الاول	12
أولاً	النتح والتبخر	12
ثانياً	المقنن المائي	13
ثالثاً	الاستهلاك المائي	14

رابعاً	احتياجات الحقل الاروائية	15
خامساً	التبخر – النتح الحقيقي	16
سادساً	معامل النمو للمحصول	17
سابعاً	فصل النمو	17
ثامناً	مراحل الري	17
تاسعاً	كفاءة استخدام المياه	17
	الفصل الأول المبحث الثاني	18
	الخصائص المناخية المؤثرة في الاحتياجات المائية لزراعة محصول الحنطة	18
	1- الاشعاع	19
	2- الحرارة	23
	3- الامطار	28
	4- الرياح	33
	5- الرطوبة	39
	6- التبخر	43
	الفصل الثاني المبحث الأول: الخصائص الطبيعية والبشرية لمنطقة الدراسة ودورها في الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة	47
	موقع منطقة الدراسة	48
ثانياً	التركيب الجيولوجي	50
	المكاشف الصخرية والتتابع الطبقي	50
	1- تكوين الفرات – دور الميوسين	51
	2- تكوين الفتحة – المايوسين	51
	3- تكوين انجانة – دور المايوسين	52
ثالثاً	السطح - التضاريس	54
	1- الهضبة الصحراوية	55
	2- ترسبات الوديان	56
رابعاً	خصائص التربة	58
	درجة التفاعل الهيدروجيني (Ph)	62
خامساً	المياه الجوفية	65
	عيون المياه الجوفية	66
	أبار المياه الجوفية	66
	1 – الملوحة	69

	2 – درجة حرارة المياه	69
	3 – درجة الحامضية و القاعدية	70
	4 – التوصيل الكهربائية	70
	5 – عنصر الكالسيوم	71
	6 – عنصر المغنيسيوم	71
	7 – عنصر الصوديوم	72
	8- عنصر الكلوريد	74
	9 – عنصر الكبريتات	75
	10 – عنصر البيكاربونات	75
	الفصل الثاني المبحث الثاني / الخصائص البشرية ودورها في الاحتياجات المائية لزراعة محصول الحنطة	79
أولاً	الري	79
	الري التكميلي	80
	أساليب الري و طرائقه	81
	أ - الري السيحي	82
	ب – الري بالرش	83
	ج - الري بالرش المحوري	84
ثانياً	الايدي العاملة	89
ثالثاً	الحيازة الزراعية	91
رابعاً	الدورة الزراعية	93
خامساً	التسميد	94
سادساً	المكننة الزراعية	96
سابعاً	عمليات خدمة المحصول	97
	الفصل الثالث /احتساب الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة في منطقة الدراسة	101
اولاً	أهمية حساب الاحتياجات المائية	101
ثانياً	أهمية حساب الاستهلاك المائي	102
ثالثاً	تحديد الخصائص المناخية	103
رابعاً	حساب التبخر / النتح الكامن	106
	1 - معادلة نجيب خروفه	107
	2 – معادلة ايفانوف	110
	3 – معادلة خوسلا	111

	4 – معادلة بليني – كريدل	113
	النتائج الكمية للتبخر / النتح الكامن حسب المعادلات الأربعة لمنطقة الدراسة	116
خامساً	مفهوم الموازنة المائية المناخية	117
	1 – التطبيق الكمي الموازنة المائية المناخية حسب طريقة نجيب خروفه لمنطقة الدراسة	119
	2 – التطبيق الكمي الموازنة المائية المناخية حسب طريقة ايفانوف لمنطقة الدراسة	121
	3 – التطبيق الكمي الموازنة المائية المناخية حسب طريقة خوسلا لمنطقة الدراسة	123
	4 – التطبيق الكمي الموازنة المائية المناخية حسب طريقة بليني – كريدل لمنطقة الدراسة	125
سادساً	تحديد اشهر الزيادة و النقصان المائي لمنطقة الدراسة لموسم زراعة محصول الحنطة	127
سابعاً	احتساب الاستهلاك المائي	128
ثامناً	خصائص محصول الحنطة	133
تاسعاً	كفاءة الري	140
	المقنن المائي	141
	الفصل الرابع / المشكلات التوزيع المكاني و التحديات الجغرافية لمشروع زراعة و انتاج محصول الحنطة لمنطقة الدراسة	148
اولاً	أساليب تقليل الهدر المائي في منطقة الدراسة	149
ثانياً	المشكلات و التحديات الاقتصادية	150
ثالثاً	المشكلات و التحديات الاجتماعية	150
رابعاً	المشكلات التسويقية و التحديات التنظيمية في منطقة الدراسية	152
خامساً	المشكلات التوزيع المكاني و التحديات الجغرافية لمشروع زراعة و انتاج محصول الحنطة في منطقة الدراسي	155
	1 – العلاقة المكانية	155
	2 – المعوقات التي تواجه منطقة الدراسة	166
	3 – الحلول المستقبلية لمشروع تنمية الموارد الزراعية في منطقة الدراسة	166
	الاستنتاجات و المقترحات	172-168
	المصادر	185-173
	الملاحق	188-186

ثبت الجداول

رقم الجداول	عنوان الجداول	الصفحة
1	معدل السطوع الفعلي للإشعاع الشمسي (ساعه / يوم) في محطة عين التمر المناخية للموسم الزراعي (2011-2012/ 2016- 2017)	22
2	درجات حرارة الهواء (العظمى والصغرى والمعدل) في محطة عين التمر المناخية للموسم الزراعي (2011-2012/ 2016-2017)	27
3	معدل الامطار (ملم) في محطة عين التمر المناخية للموسم الزراعي (2011-2012/ 2016- 2017)	33
4	المعدل الشهري والسنوي لسرعة الرياح (م/ ثانية) في محطة عين التمر المناخية للموسم الزراعي (2011-2012/ 2016- 2017)	37
5	النسبة المئوية لمعدل تكرار اتجاه الرياح السائده لمحطة عين التمر المناخية للموسم الزراعي (2011-2012/ 2016- 2017)	39
6	معدل الرطوبة النسبية (%) في محطة عين التمر المناخية للموسم الزراعي (2011-2012/ 2016- 2017)	42
7	المعدل الشهري والسنوي للتبخر / ملم في محطة عين التمر المناخية للموسم الزراعي (2011-2012/ 2016- 2017)	45
8	التربة حسب درجة الملوحة	62
9	التحليل الكيمياوي لعينات الترب المأخوذه من منطقة الدراسة	64
10	أنواع المياه حسب توصيلها الكهربائي	68
11	تقسيم مياه الري على أساس (SAR) لمختر الملوحة الامريكي	73
12	تحقيق ماء الري على أساس محتوى الكلوريد	74
13	التحليل الكيمياوي لعينات مياه الابار الماخوذه من منطقة الدراسة	77
14	الإنتاج الكلي لمحصول الحنطة (طن) في محافظة كربلاء المستلم من قبل الدولة للاعوام (2011- 2017)	92
15	المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر / النتح الكامن (ملم) حسب معادلة نجيب خروفه للموسم الزراعي (2011-2012 / 2016- 2017) لمنطقة الدراسة	108
16	النسبة المئوية لعدد الساعات المضيئة خلال الأشهر المختلفة بالنسبة لعدد الساعات المضيئة خلال العام حسب موقع المكان بالنسبة لدوائر العرض (شمال خط الاستواء)	109
17	المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر / النتح الكامن (ملم) حسب معادلة ايفانوف للموسم الزراعي (2011-2012 / 2016- 2017) لمنطقة الدراسة	111

18	المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر / النتح الكامن (ملم) حسب معادلة خوسلا للموسم الزراعي (2011-2012 / 2016- 2017) لمنطقة الدراسة	113
19	المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر / النتح الكامن (ملم) حسب معادلة بليني - كريدل للموسم الزراعي (2011-2012 / 2016- 2017) لمنطقة الدراسة	115
20	النتائج الكمية التبخر / النتح الكامن (ملم) في المنطقة الدراسة للموسم الزراعي (2011-2012 / 2016- 2017) حسب المعادلات الاربعة	117
21	الموازنة المائية المناخية لمنطقة الدراسة حسب معادلة نجيب خروفه للموسم الزراعي (2011-2012 / 2016- 2017)	120
22	الموازنة المائية المناخية لمنطقة الدراسة حسب معادلة ايفانوف للموسم الزراعي (2011-2012 / 2016- 2017)	122
23	الموازنة المائية المناخية لمنطقة الدراسة حسب معادلة خوسلا للموسم الزراعي (2011-2012 / 2016- 2017)	124
24	الموازنة المائية المناخية لمنطقة الدراسة حسب معادلة بليني- كريدل للموسم الزراعي (2011-2012 / 2016- 2017)	126
25	معدلات الزيادة والنقصان لزراعة وإنتاج محصول الحنطة لمنطقة الدراسة للموسم الزراعي (2011-2012 / 2016- 2017)	128
26	قيم معامل نمو المحصول خلال موسم النمو	130
27	كمية الاستهلاك المائي لمحصول الحنطة في منطقة الدراسة حسب الطرق الإحصائية لأربع خلال الموسم الزراعي (2011-2012 / 2016- 2017)	132
28	المقنن المائي الشهري (ملم) بطرائق الري المختلفة في منطقة الدراسة خلال فصل نمو محصول الحنطة للموسم الزراعي (2011-2012 / 2016- 2017)	142
29	توضيح كمية المياه الواجب اضافتها في كل ريه واوقات الري في مراحل نمو محصول الحنطة لمنظومات الري المختلفة في منطقة الدراسة	145
30	الارتباط للمتغيرات الطبيعية على انتاج محصول الحنطة في منطقة الدراسة	157

ثبت الخرائط

رقم الخريطة	عنوان الخريطة	الصفحة
1	موقع محافظة كربلاء من العراق	5
2	المنطقة الصحراوية في محافظة كربلاء ومن ضمنها منطقة الدراسة	49
3	التكوينات الجيولوجية لمنطقة الدراسة	53
4	خطوط الارتفاع المتساوية لمنطقة الدراسة	55
5	اقسام السطح لمنطقة الدراسة	57
6	التوزيع الجغرافي لعينات وأنواع الترب ومياه الابار لمنطقة الدراسة	78
7	التوزيع الجغرافي لأنواع منظومات الري المحورية المختلفة (68 - 80 – 120/ دونم) لمنطقة الدراسة	88

ثبت الاشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
.1	معدل الاشعاع الشمسي	23
.2	معدل هطول الامطار	33
.3	معدل سرعة الرياح	37
.4	معدل الرطوبة النسبية	42
.5	معدل التبخر	46
.6	الموازنة المائية المناخية حسب معادلة نجيب خروفه	121
.7	الموازنة المائية المناخية حسب معادلة ايفانوف	122
.8	الموازنة المائية المناخية حسب معادلة خوسلا	124
.9	الموازنة المائية المناخية حسب معادلة بليني – كريدل	126
.10	كمية الاستهلاك المائي لمحصول الحنطة حسب الطرق الإحصائية لأربع معادلات	132

.11	مراحل نمو محصول الحنطة في منطقة الدراسة وكمية المياه الواجب اضافتها في كل ريه خلال مراحل نموه المختلفة لمنظومة الري بالرش المحوري.	146
.12	مخطط نسبة تأثير السطوع على الانتاج 2012-2011	158
.13	مخطط نسبة تأثير درجة الحرارة على الانتاج 2012-2011	158
.14	مخطط نسبة تأثير الامطار على الانتاج 2012-2011	159
.15	مخطط نسبة تأثير الرطوبة على الانتاج 2012-2011	159
.16	مخطط نسبة تأثير التبخر على الانتاج 2012-2011	160
.17	مخطط نسبة تأثير الرياح على الانتاج 2012-2011	160
.18	مخطط نسبة تأثير النتح على الانتاج 2012-2011	161
.19	مخطط نسبة تأثير الرطوبة النسبية على الانتاج 2012-2011	161
.20	مخطط نسبة تأثير السطوع على الانتاج 2017-2016	162
.21	مخطط نسبة تأثير درجة الحرارة على الانتاج 2017-2016	162
.22	مخطط نسبة تأثير الامطار على الانتاج 2017-2016	163
.23	مخطط نسبة تأثير الرطوبة على الانتاج 2017-2016	163
.24	مخطط نسبة تأثير التبخر على الانتاج 2017-2016	164
.25	مخطط نسبة تأثير الرياح على الانتاج 2017-2016	164
.26	مخطط نسبة تأثير النتح على الانتاج 2017-2016	165
.27	مخطط نسبة تأثير الرطوبة النسبية على الانتاج 2017-2016	165

ثبت الصور الفوتوغرافية

رقم الصورة	عنوان الصورة	رقم الصورة
1	طريقة الرش المحوري في منطقة الدراسة	85
2	منظومة الري بالرش الثابت	87
3	مرحلة تحضير الأرض قبل الزراعة	135
4	بزوغ بادرات محصول الحنطة	135
5	بداية النمو الخضري لمحصول الحنطة	136
6	بداية النمو الخضري لمحصول الحنطة وتجميع مياه الابار	136
7	مرحلة الاستطالة لمحصول الحنطة	137
8	مرحلة التفرعات لمحصول الحنطة	137
9	مرحلة التفرعات لمحصول الحنطة	138
10	مرحلة جفاف ونضوج حبوب محصول الحنطة	138
11	مرحلة حصاد محصول الحنطة	139
12	مرحلة تفريغ وتسويق محصول الحنطة	139

ثبت الملاحق

رقم الملحق	عنوان الملاحق	الصفحة
1	التحليل الكيميائي لعينات التربة في منطقة الدراسة	187
2	التحليل الكيميائي لآبار منطقة الدراسة	188

المقدمة

المقدمة

المقدمة :

تعد العلاقة بين خصائص المناخ والنشاط الزراعة علاقة وثيقة جداً، وربما كانت الزراعة من أكثر النشاطات تأثراً بظروف المناخ، فدرجة الحرارة والضوء والأمطار والرياح لا تتحكم بشكل أو بآخر في طبيعة النشاطات الزراعية التي تمارس فحسب، بل تتحكم في نوع النبات المزروع في أي جزء من العالم، ويعتمد نجاح زراعة محصول من المحاصيل الزراعية ومنها محصول الحنطة على طبيعة المناخ السائد والموارد المائية المتوفرة في منطقة زراعته على الرغم من أهمية العوامل الطبيعية والبشرية، فعندما تكون المتطلبات المناخية لهذا المحصول متوافر بشكل ملائم فإن زراعته تكون ناجحة.

كذلك تُعد الموارد المائية والتربة من أهم المحددات الرئيسة لإنتاج محصول الحنطة في المنطقة الصحراوية فضلاً عن المتطلبات المناخية التي لها تأثير مباشر في الاحتياجات المائية للمحصول، وإن الأستخدام الأمثل لموارد المياه الجوفية في منطقة الدراسة من خلال كيفية استغلال مصادر المياه المتاحة بشكل علمي مدروس لتقليل الهدر الناجم عن سوء الإستعمال من خلال احتساب الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة في منطقة الدراسة (متى وكم نروي)؟ لزيادة استعمال المياه حسب حاجة النبات الفعلية، ولتقليل نسبة الضائعات المائية .

إذ يجب أن تجري عملية ري المحصول وفق توقيت زمني دقيق يزامن مراحل تشكل ونمو مكونات الحاصل الرئيس وبروز توقيتات الري الكاملة في المراحل النمو المختلفة للمحصول كعامل مهم ومؤثر في دورة الحياة للنبات وسوف يجنب المحصول التأثير في مستوى كمية الاحتياجات المائية التي يحتاجها، من خلال الزيادة أو التقليل في عدد الريات، ومن ثم ادخال مساحات زراعية إضافية في ضوء الموارد الطبيعية المتوفرة، إذ يعتمد نجاح زراعة محصول الحنطة على طبيعة المناخ السائد فضلاً عن التربة والمياه فعندما تكون تلك المتطلبات متوافرة بشكل جيد فأن زراعته تكون ناجحة.

نظراً لأهمية القطاع الزراعي في توفير الغذاء لسد متطلبات السكان الذين يتزايدون باستمرار في جميع أنحاء المعمورة، واعتبار محصول الحنطة من المحاصيل الغذائية الرئيس لسكان العالم؛ فقد أخذ الجغرافي على عاتقه الاسهام في دراسة وتحليل العوامل الجغرافية المؤثرة في زراعة محصول الحنطة في منطقة الدراسة.

وكذلك لا بد للجغرافي من أن يكون ذا إلمام في وصف جميع جوانب الظاهرة الجغرافية وتحليلها أو تفسيرها، والتوصل إلى الأسباب أو النتائج التي تقف وراء انخفاض أو ارتفاع انتاجية

المنطقة، فضلاً عن تقلص أو التوسع من زراعة المحصول، لذا تعد منطقة الدراسة من المناطق الصحراوية التي لم تصل إليها يد الإنسان في استثمارها واستغلالها منذ القدم، والآن قد استغلت في زراعة محصول الحنطة، لكن هناك بعض الأسباب والعوامل الجغرافية الطبيعية والبشرية التي تحول من زيادة وانخفاض في انتاج المحصول فضلاً عن التوسع المطلوب في زيادة المساحات الزراعية في منطقة الدراسة.

اولاً: مشكلة الدراسة (Problem of the study):-

ان مشكلة الدراسة تتمثل بالاتي:-

1- ما أهمية التقييم الجغرافي في إحتساب الإحتياجات المائية، وإمكانية ذلك في توسيع الرقعة الزراعية لهذا المحصول الإستراتيجي؟.

2- ما هي الطرق الرياضية المستخدمة في احتساب الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة في منطقة الدراسة؟.

ثانياً: فرضيات الدراسة (Hypothesis of the study) :-

تعد الفرضية بمثابة الحل للمشكلة المدروسة ويمكن صياغتها كالآتي:

1ـ تعد العوامل الطبيعية، والبشرية من التربة ومصادر المياه وكذلك العمليات الزراعية الاخرى التي لها تأثيرا واضحا في زيادة او نقصان الاحتياجات المائية من خلال دراسة الخصائص المناخية السائدة التي لها علاقة بالاحتياجات المائية، وكذلك تحديد المساحات الصالحة لزراعة محصول الحنطة في منطقة الدراسة.

2ـ يمكن احتساب الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة في منطقة الدراسة بأستخدام عدة معادلات رياضية منها معادلة نجيب خروفه ومعادلة ايفانوف ومعادلة خوسلا ومعادلة بليني ـ كريدل، لان هذه المعادلات تتناسب البيئة المناخية لمنطقة الدراسة.

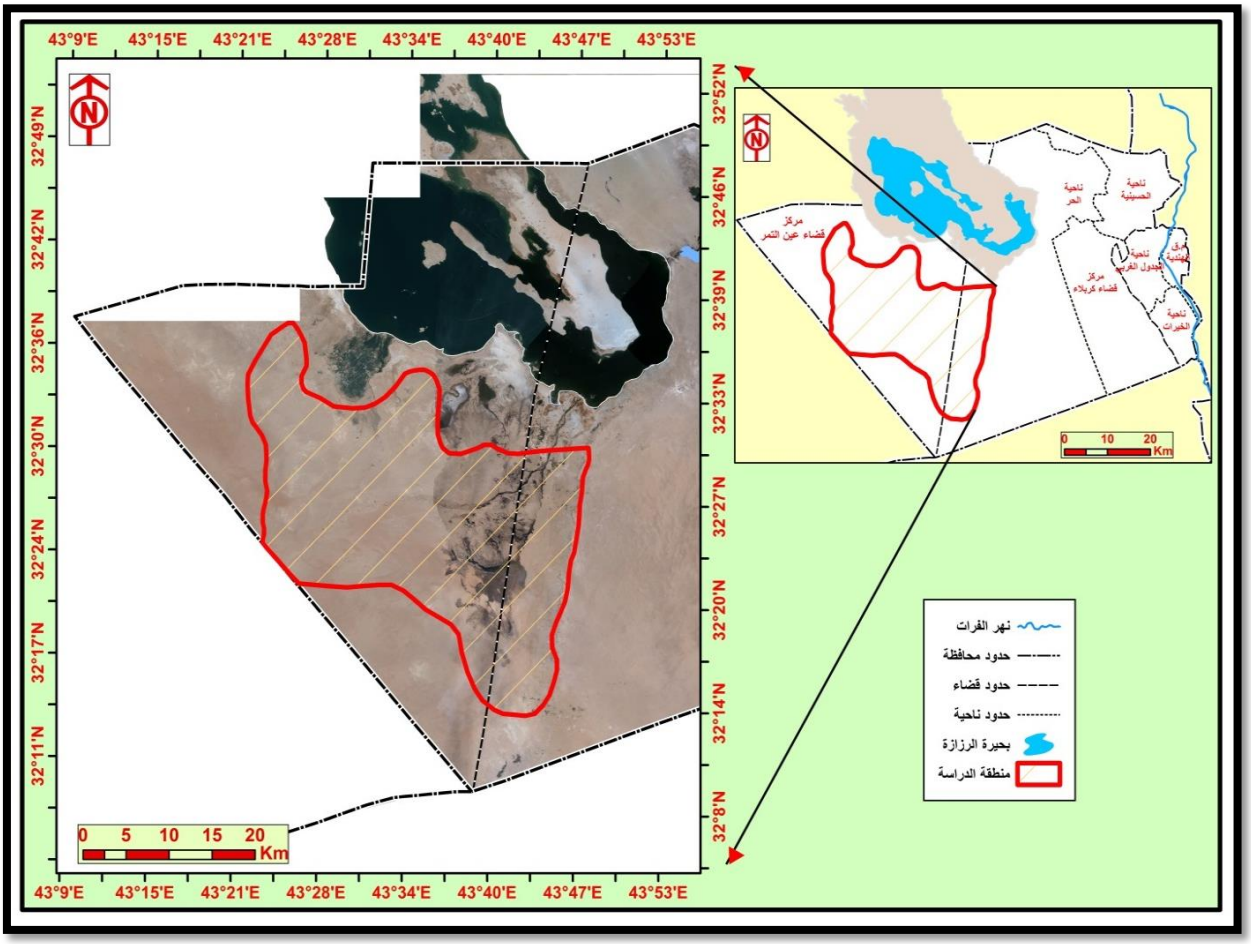
ثالثاً: حدود الدراسة (Study Boundrys) :-

لكي تكون الدراسة الجغرافية موضوعية فمن الواجب تحديد اطارها المكاني والزماني والذي يمثل بالآتي:

1. الحدود المكانية: تتمثل الحدود المكانية للدراسة في المنطقة الصحراوية الواقعة غربي محافظة كربلاء التي تقع بين دائرتي عرض $32,\overline{27},6$° شمالاً، و$32,\overline{27},\overline{\overline{8}}$° جنوباً، وبين خطي طول $43,\overline{22},\overline{\overline{55}}$° غرباً، $43,\overline{49},\overline{\overline{2}}$° شرقاً ينظر إلى الخريطة(1).
2. الحدود الزمانية: تمثلت الحدود الزمانية للدراسة بدراسة الاحتياج المائي لمحصول الحنطة للمنطقة للمواسم الزراعية بأستخدام البيانات المناخية (2011ـ 2012 ،2016ـ2017) لمنطقة الدراسة.
3. الحدود الموضوعية: بأحتساب الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة في منطقة الدراسة باستخدام المعادلات الرياضية كل من معادلة نجيب خروفه وايفانوف وخوسلا وبليني ـ كريدل .

الخريطة (1)

موقع منطقة الدراسة من محافظة كربلاء



المصدر: الباحث بالاعتماد على:

1 . الهيأة العامة للمساحة ، قسم انتاج الخرائط، خريطة بمقياس 1: 1000000، 2017.

2 . المرئية الفضائية Land Sat8 ، لسنة 2017.

رابعاً: هدف الدراسة (The aim of the study) :-

ترمي هذه الدراسة إلى ما يأتي:

1- تهدف الدراسة بشكل رئيس إلى احتساب الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة في منطقة الدراسة بأستخدام المعادلات الرياضية لمعرفة كمية الاحتياجات المائية.

2- تهدف الدراسة إلى الكشف عن العوامل الطبيعة والبشرية، مدى تأثيرها على الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة في منطقة الدراسة .

3- دراسة الخصائص المناخية السائدة في منطقة الدراسة ، ومدى تاثيرها في الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة في المنطقة الصحراوية في محافظة كربلاء.

خامساً: أهمية الدراسة (Importance of the study) :-

تقوم هذه الدراسة إلى ما يأتي:

1- للتوسع في زراعة وانتاج محصول الحنطة في منطقة الدراسة التي تعد من المناطق الصحراوية التي لم تستغل من قبل في المجال الزراعي، بأعتبار محصول الحنطة من المحاصيل الاستراتيجية المهمة لاقتصاد البلد ، وكذلك سد حاجة المحافظة من هذا المحصول الذي يعد الغذاء الرئيس للسكان ، ولتقليص استيراده من خارج البلد .

2- لتحديد كمية الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة بأستخدام المعادلات الرياضية التي تتناسب مع بيئة المنطقة الصحراوية الجافة ، وكذلك تحديد المساحات المناسبة التي تساهم في زيادة المساحات المزروعة وبالتالي زيادة غلة الدونم الواحد من هذا المحصول الاستراتيجي.

سادساً: منهج الدراسة (Study approach) :-

تتعدد مناهج البحث الجغرافية وموضوعاتها واساليبها، وتتنوع طرائق الطرح والمعالجة، لذا اعتمد الباحث على المناهج الاتية:

أولاً: المنهج الوصفي.

ثانياً: المنهج التحليلي، واستخدام الاسلوب الرياضي الاحصائي من المعادلات الرياضية في إحتساب الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة في منطقة الدراسة.

سابعاً: هيكلية الدراسة (Study Structural):-

تضمنت الدراسة من أربعة فصول تبدأ من مقدمة الرسالة، والمشكلة، والفرضية، وأهداف الدراسة، والأهمية والمنهجية، وهيكلية الدراسة، وحدود منطقة الدراسة، ومن ثم مراحل الدراسة والدراسات المشابهة، ثم الفصل الأول الذي يتكون من مبحثين ، الاول فقد تناول فيه الأهمية للمصطلحات ومفاهيم الاحتياجات المائية والاستهلاك المائي ، اما المبحث الثاني تضمن الخصائص المناخية المؤثرة في الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة ، أما الفصل الثاني الذي يتضمن من مبحثين أيضاً ، إذ تم دراسة في المبحث الاول العوامل الطبيعية في منطقة الدراسة ودورها في الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة المتمثلة في الموقع الجغرافي، التكوين الجيولوجي، والسطح ، وخصائص التربة والموارد المائي الجوفية ، اما المبحث الثاني تضمن دراسة الخصائص البشرية ودورها في الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة من اساليب الري ، والأيدي العاملة والدورة الزراعية، والتسميد ، والمبيدات ، والمكننة الزراعية، وعمليات خدمة المحصول، أما الفصل الثالث فقد تضمن احتساب الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة في منطقة الدراسة ، واهمية حساب الاحتياج والاستهلاك المائي بأستخدام المعادلات الرياضية كل من نجيب خروفه ، ومعادلة ايفانوف ، ومعادلة خوسلا ، ومعادلة بليني ـ كريدل ، ثم احتساب الموازنة المائية المناخية ، واخيراً كفاءة طريقة الري ، اما الفصل الرابع الذي تضمن مشكلات التوزيع المكاني والتحديات الجغرافية لمشروع زراعة وانتاج محصول الحنطة في منطقة الدراسة ، واساليب الهدر المائي ، والمشكلات والتحديات الاقتصادية والاجتماعية والتسويقية والتنظيمية واخيراً مشكلات التوزيع المكاني .

ثم جاءت الاستنتاجات توضح كل ما توصلت إليه الدراسة، وكذلك المقترحات التي من الممكن أن تسهم في حل المشكلة ، والحد من تأثيراتها لو تم الأخذ بها من قبل المزارعين والجهات المعنية.

ثامناً: مراحل الدراسة (Study Stages) :-

اعتمدت الدراسة على خطوات عديدة ذات هدف محدد كل منها يصب في النهاية في اتجاه واحد من أجل الوصول إلى بيان وتحليل وأحتساب الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة في منطقة الدراسة ومن هذه الخطوات التي يمكن بيانها كالآتي:

1-المرحلة الأولى:

تمت هذه المرحلة من جمع المعلومات المهمة والخاصة بمنطقة الدراسة وبموضوع البحث بشكل عام ومنها الكتب التي تختص بزراعة محصول الحنطة والمتطلبات المائية لهذا المحصول، فضلاً عن الرسائل والأطاريح الجامعية بوصفها سبقت مناقشتها ، واقرارها وتضمنت مدى أهميتها بحسب قربها لموضوع البحث، كما تم الاعتماد على البحوث والدوريات والمجلات العلمية، فضلاً عن ذلك التواصل المباشر والمستمر مع استاذي الدكتور (رياض محمد علي المسعودي)، الذي كان يفيضني بالمعلومات والتوجيهات القيمة.

1-المرحلة الثانية:

قد تضمنت المرحلة الثانية الدراسة الميدانية مراجعة الدوائر والمؤسسات الحكومية ذات الصلة بالموضوع من أجل الحصول على المعلومات والبيانات والجداول والخرائط التي تم الاعتماد عليها في الدراسة، فضلاً عن المقابلات الشخصية مع أصحاب العلاقة لموضوع البحث من موظفين حكوميين ومزارعين، وتوثيق بعض المشاهدات بعدد من الصور الفوتوغرافية لمنطقة الدراسة خلال الموسم الزراعي لمحصول الحنطة (2016- 2017) .

تاسعاً: الدراسات المشابهة (Previous studies):-

1 – مريم صالح شفيق العزاوي[1] (واقع زراعة القمح والذرة الصفراء في محافظة كركوك)، والتي بينت فيها مدى ملائمة الظروف الطبيعية والبشرية في محافظة كركوك لنجاح زراعة محصول الحنطة، وكذلك معرفة الأساليب المتبعة في زراعة المحصولين الحنطة والذرة.

2 – رنا فاروق ارزوقي الشيخلي[2]، الحاجات المائية لمشروع الدلمج الاروائي في محافظة واسط) فقد تناولت الباحثة احتساب كمية الضائعات المائية بسبب طرق الري المتبعة، وكذلك معرفة كمية التبخر/النتح وبالتالي تم في ضوئها تحديد الحاجات الحقلية الكلية، وبيان طرق الري المستخدمة للمساحات الإضافية التي يمكن زراعتها من خلال استثمار المياه بشكل صحيح.

(1) مريم صالح شفيق العزاوي، واقع زراعة القمح والذرة الصفراء في محافظة كركوك، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، 2005.

(2) رنا فاروق ارزوقي الشيخلي، الحاجات المائية لمشروع الدملج الاروائي في محافظة واسط، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، 2005.

3 – علياء معطي حميد آل ياسين[1]، (الكفاية الحرارية وعلاقتها بزراعة وانتاج محصولي القمح والرز في العراق) لقد بينت الباحثة مدى تأثير الكفاية الحرارية لزراعة محصولي الحنطة والذرة والدرجة الملائمة، فضلاً عن بيان مراحل النمو المختلفة وتحديد مناطق زراعتها وفق الكفاية الحرارية الملائمة لزراعة محصولي الحنطة والرز.

4 – قاسم عبيد فاضل الجميلي[2]، (المياه الجوفية وامكانية استثمارها في الانتاج الزراعي في ناحية الكرمة)، لقد أضطر الباحث في دراسته إلى الكشف عن امكانية استثمار المياه الجوفية لإنتاج المحاصيل الزراعية من خلال الامكانات المتوفرة الطبيعية والبشرية، وتأثيراتها وما هو دور المياه الجوفية في التوسع في المساحات الزراعية.

5– أحمد جسام مخلف الدليمي[3]، (المناخ وأثره في تباين الاستهلاك المائي لمحاصيل الحبوب الاستراتيجية (القمح والرز) في العراق.

ولقد تناول الباحث في دراسته دور العامل المناخي في تحديد قيم التبخر/النتح وأثره على محصولي الحنطة والرز وفق استخدام الأسلوب الكمي والرياضي لمعادلة نجيب خروفه وبليني– كريدل واحتساب الاستهلاك المائي للمحاصيل.

6 – هالة رزاق حمزة[4]، (تأثير طرائق الزراعة المختلفة في نمو وحاصل أصناف من حنطة الخبز (Triticum aestirum L.)، وقد بينت الباحثة في دراستها مدى تأثير نمط توزيع النباتات أو المحاصيل في وحدة المساحة عن طريق تغيير طريقة الزراعة في نمو حاصل الحنطة حسب حاجاتها للعوامل الطبيعية ومنها المناخ.

7– أمير حمزة العيساوي[5]، (تقويم تحمل أصناف حنطة الخبز(Triticum aestirum L.) للاجهاد المائي تحت ظروف المنطقة الوسطى من العراق).

وقد بين الباحث في دراسته من اختبار تحمل بعض من أصناف الحنطة لنقص كمية المياه وتحديد أفضل معاملة لترشيد استخدام المياه مع أقل انخفاض في الحاصل.

---

(1) علياء معطي حميد ماجد آل ياسين، الكفاية الحرارية وعلاقتها بزراعة وانتاج محصولي القمح والرز في العراق، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2009.

(2) قاسم عبيد فاضل جاسم الجميلي، المياه الجوفية وامكانية استثمارها في الانتاج الزراعي في ناحية الكرمة، رسالة ماجستير، (غير منشوره)، كلية الآداب، جامعة الأنبار، 2010.

(3) أحمد جسام مخلف الدليمي، المناخ وأثره في تباين الاستهلاك المائي لمحاصيل الحبوب الاستراتيجية (القمح والرز) في العراق، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية الآداب، جامعة الأنبار، 2011.

(4) هالة رزاق حمزة، تأثير طرائق الزراعة المختلفة في نمو وحاصل أصناف من حنطة الخبز (Triticum aestirum L.)، ، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية الزراعة، جامعة بابل، 2013.

(5) أمير حمزة العيساوي، تقويم تحمل أصناف حنطة الخبز(Triticum aestirum L.) للاجهاد المائي تحت ظروف المنطقة الوسطى من العراق، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية الزراعة، جامعة بابل، 2014.

8- منال شنين علي[1]، (أثر التطرف في عناصر وظواهر المناخ على عدد من المحاصيل الزراعية في الهضبة الغربية من العراق). وقد ركزت الباحثة في دراستها على المحاصيل الشتوية والصيفية، وتحديد أهم المتطلبات المناخية لهذه المحاصيل التي تزرع في الهضبة الغربية أي المنطقة الصحراوية من العراق.

(1) منال شنين علي، أثر التطرف في عناصر وظواهر المناخ على عدد من المحاصيل الزراعية في الهضبة الغربية من العراق، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2016.

الفصل الأول

الخصائص المناخية المؤثرة في احتساب الاحتياجات المائي لمحصول الحنطة

الفصل الأول
الخصائص المناخية المؤثرة في أحتساب الإحتياجات المائية لمحصول الحنطة

المبحث الاول

المفهوم والأهمية

للأحتياجات المائية (Water Requirements):

تعد دراسة الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية ومنها المحاصيل الحقلية من أولى الدراسات التي تم تنفيذها، ذلك لتحسين مستوى الانتاج الزراعي والافادة من المصادر المائية الى اقصى حد ممكن، واعطاء كل محصول انسب الطرق للري فضلاً عن كميات المياه المستخدمة في الري خلال مراحل النمو المختلفة للنباتات.

اذ الاحتياج المائي للمحصول والذي يطلق عليه المقنن المائي او الاروائي، وهو مقدار مياه الري التي تعطى للمحصول خلال فترة زمنية محددة موزعه على عدة ريات التي يحتاجها المحصول او حسب متطلبات الحاجه لذلك المحصول[1].

أذ تعد المياه ضرورة بالغة الأهمية في نمو وانتاج المحاصيل الزراعية اذ تستهلك النباتات المياه ، وتعمل على امتصاصها من التربة بشكل مباشر بعمليتين اساسيتين هما النمو (Growth) والنتح (Transpiration) فالماء وغاز ثنائي أوكسيد الكاربون يعد من الاساسيات الضرورية التي يحتاجها النبات خلال مراحل من بناء الانسجة النباتية وتركيب المواد العضوية (السكريات) التي تستهلك في عملية النمو والتنفس، وكذلك يستهلك النبات كمية كبيرة من مياه في عملية التعرق التي تمثل النتح اذ تبلغ كمية المياه التي يفقدها النبات بعملية النتح خلال مدة نموه اضعافا عدة خلال مدة زمنية محددة لإتمام عملية النمو وعقد الثمار[2].

هناك عدة مفاهيم تستخدم في التعبير عن حاجة المحاصيل الى الماء :

أولاً/ النتح (Transpirativn):

يعد مقدار الماء المفقود بواسطة عملية النتح من النباتات أو هو الماء المحتجز بأنسجة النباتات، إذ يحسب هذا مقدار في الاستهلاك المائي دون حسابه في عملية التبخر، ولما كان مقدار الماء المحتجز في انسجة المحصول لا يتجاوز 1% من الماء المفقود اثناء موسم النمو لذا

---

(2) حميد نشأة إسماعيل، لمحات ميدانيه من الزراعة الاروائية في العراق، مطبعة الهيئة العامة للمساحة، بغداد،1990، ص85.

(2) محمد عبد الله النجم، خالد بدر حمادي، الري ، الدار العربية للنشر والتوزيع، جامعة البصرة، العراق، 1980، ص166.

فان الخلاف في مقدار الاستهلاك المائي النتح والتبخر بسيط، الامر الذي يرى الباحثون التجاوز عنه[1].

كذلك تمثل كمية المياه التي تستهلك عن طريق التبخر – النتح ومن المحتمل رجوعها الى الجو من مساحه مزروعة بنبات اخضر متجانس الارتفاع وفعال النمو يغطي سطح الارض ولا يعاني نقصا في المياه خلال مراحل نموه المختلفه وتقاس هذه الكميه عمقا بالمليمترات او السنتيمترات او الامتار كما يمكن حساب هذه الكميه يوميا او اسبوعيا او شهريا طيلة فترة نمو المحصول [2].

ثانياً/ المقنن المائي:(الاحتياج المائي) (Water duty water requirement)

كمية الماء الناتج من حاصل جمع مقدار الاستهلاك المائي ومقدار الفقد الناتج عن الاستخدام، كالفقد الناتج عن الانسياب الفائض ومقدار المفقود في باطن الارض وكذلك مقدار الاحتياجات المائية لعمليات اخرى خلاف هاتين العملتين، ويعبر عن المقنن المائي بارتفاع الماء في زمن محدد، ويعبر عن المقنن المائي ايضا هو مقدار ما يعطي من ماء الري للمحاصيل في الحقل[3].

أو أقل كمية مياه يلزم اضافتها للنبات ، ليعوض الفقد بالتبخر – النتح في الجو باختلاف مراحل نموه ، ويفي باحتياجات الغسيل من الاملاح المتوقعه تراكمها بسبب التبخر – النتح في الجو ، ويفي بتعويض قلة كفاءة الري عن 100% ،وذلك بعد مدة زمنية مناسبة لسعة حفظ التربة للمياه لتعطي اعلى انتا [4].

يعد توفر ماء الري من العوامل المحددة في نجاح الزراعة او فشلها اذ يسهم بدور فعال في مرحلة من مراحل النمو وتأتي اهمية الماء من علاقته بالنبات، وتكون بالاعتماد على توفير كميات كبيرة من الماء لتلبية احتياج المحصول الذي يحتاج اليها في مراحل النمو المختلفة لتلك المزروعات، اذ يكون لكل كيلو غرام من المادة الجافه التي ينتجها النبات من خلال احتياجه الى

---

(1) عبد العظيم أحمد عبد الجواد، واخرون، علم المحاصيل القواعد والأسس، الطبعة الأولى، الدار العربية للنشر والتوزيع، مصر، 2007، ص385.

(2) علي مهدي جواد الدجيلي ، العناصر المناخية المؤثرة في كمية الاستهلاك المائي لمحاصيل الحنطة والشعير والذرة الصفراء في محافظات بغداد وبابل وواسط وللفترة من 1981 – 1990 ، رسالة ماجستير ، كلية التربية (ابن رشد) ، جامعة بغداد، 1995 ، ص 14.

(3) عبد العظيم أحمد عبد الجواد، واخرون ، مصدر السابق، ص385.

(4) ابراهيم عبد شندي الساعدي ، تاثير الماء في المقنن المائي لمحصول البطاطا في المحافظات بغداد وبابل وواسط ، رسالة ماجستير ، كلية التربية (ابن رشد) ، جامعة بغداد ، 2017 ، ص 18.

عدد من الكيلوغرامات من الماء الذي يمر خلال النبات نفسه والتي يفقدها من سطحه بواسطة عمليه التبخر- النتح الى المحيط الخارجي لذلك النبات،اذ ان الماء يعمل على اذابه المواد او المغذيات النباتية مكونا محلولا يطلق عليه محلول التربة[1].

ثالثاً/ الاستهلاك المائي: (the Consumptive of water):

مقدار المفقود من أسطح النباتات والارض النامية فيها فضلاً عن مقدار ما يحتجز من ماء النباتات، وَيُعَبّر عنه عادةً بأرتفاع الماء بالبوصات او المليمترات، كما يعبر عنه بالأمتار المكعبة بالفدان، وكذلك يعبر عنه ايضا الماء المترسب نتيجة الندى المطر أو الرش دون دخوله النبات جزءً من الاستهلاك المائي ويفيد الاستهلاك المائي في حساب المقنن المائي.

اذ يمثل الاستهلاك المائي مجموع ما يفقده النبات من المياه عن طريق عملية النتح والتبخر وقد يتمثل في كمية الماء الموجود في النبات والذي يفقده من الاوراق خلال فترات نموه، وكذلك الباقي في انسجة النبات نفسه مضافاً اليها الرطوبة المتبخرة من التربة ومن سطوح النباتات على شكل بخار ويسمى (ماء الحجز) اذ ان الماء المستهلك لبناء انسجة النبات يكون قليلاً جدا يكون حوالي بمقدار 1% او اقل من ذلك من مجموع النتح – تبخر، ويسمى الاستهلاك المائي اي نتح تبخر أو (EF)[2].

كذلك يعرف الاستهلاك المائي بانه كمية الماء الذي تمتصه جذور النباتات والتي تستهلك من قبل النباتات نفسها في بناء الانسجة خلال فترات النمو المتتالية أما الجزء الاخر من تلك المياه الذي يمر عبر الاوراق النباتية وكذلك فروعها وخروجها الى الجو الخارجي المحيط بالنبات في عملية النتح (Transpiration) فضلاً عن كمية المياه المفقودة من سطح الارض والمسطحات المائية الحقلية في عملية التبخر، اذ ان استخدام مصطلح (النتح/التبخر) ليدل على الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية المختلفة لان حدوث عملية التبخر/النتح التي تحدث آن أو وقت واحد في المناطق الزراعية لذا فمن الصعب فصل تأثير كل من هما على حده[3].

قد اوضحت الجمعية الامريكية للمهندسين المدنيين بأن الاستهلاك المائي للنبات جزء من كمية الماء المفقود عن طريق عملية النتح النباتي خلال فترات نموها، وكذلك المياه المتبقية في

---

(2) راضي كاظم الراشدي، علاقة التربة بالنبات، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، كلية الزراعة، جامعة البصرة، 1987، ص49.

(2) ليث خليل اسماعيل، الري والبزل، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 1988، ص32.

(3) عبد المنعم محمد عامر، حركة الماء في الاراضي ومقننات الري، الطبعة الاولى، الدار العربية للطباعة والنشر والتوزيع، جامعة المنوفية ، مصر، 2001، ص308.

أنسجتها، فضلاً عن المياه التي تشكل رطوبة سطح التربة ، وغطائها النباتي الذي يعبر عنه بوحدات القياس بالـ (انج) أو (القدم) كعمق مائي في مدة زمنية معينة[1].

يؤثر الماء على النبات بطريقة مباشرة وغير مباشرة أذ تتوقف كمية المحصول النباتي وجودته على مقدار الماء الميسر في الارض ويتخلص التأثير المباشر للماء بوصفه المذيب الاعظم الذي يعمل على حمل المواد والعناصر الغذائية الضرورية للنبات، إذ يساهم الماء بنصيب فعال في استطالة الخلايا النباتية مما يدفع النبات الى النمو واستكمال دورته الحياتية، وتحدث جميع التفاعلات الكيميائية والحيوية بالنبات نفسه مع الماء، ويعمل الماء ايضا اثناء عملية التحليل المائي بالإلكترونات اللازمة لتثبيت ثنائي اوكسيد الكاربون في عملية التمثيل الضوئي (Photosythesis) والهيدروجين اللازم لاختزال مركب حامل الطاقة الفسفوري (NADP) الى (NADPH) ويتخلص التأثير غير المباشر للماء في اعتماد الاجزاء السليمة لعمليات خدمة الارض على المحتوى الرطوبي بها، بما يؤثر على كثير من الصفاة الطبيعية والكيميائية والحيوية في اعتماد خواص الارض من المتغيرات الجوية من فعل الحرارة النوعية وكمية الحرارة التي تحتفظ بها الارض والقدرة على التوصيل الحراري على المحتوى الرطوبي بالأرض[2].

رابعاً / احتياجات الحقل الاروائية (Field Irrigation Requirements , FIR) :

تعد كمية المياه التي تعطى فعلاً لكل دونم في الحقل خلال الرية الواحدة من واقع التجارب العلمية التي تحدد مقدار الضائعات الفعلية في الحقل ، ولا تعتمد احتياجات الري على الاستهلاك المائي فقط ، وانما على كفاءة الري وكمية ومرحلة هطول الامطار (الامطار الفعاله) وكمية المياه المخزونة في المنطقة الجذرية[3] .

ان معرفة الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية ، وكذلك معرفة كفاءة مياه الري والمقننات المائية ومعرفة متوسط الاحتياج المائي الموسمي للمحاصيل المزروعة في الحقل تفيد في عملية تصميم مشاريع الري ، وفي العادة تختلف الاحتياجات المائية للمحاصيل باختلاف مراحل نموها والظروف المناخية السائدة لذلك يجهز الماء الى المزرعة حسب حاجة المحصول للمياه ، وتصميم قنوات الري بحيث تستوعب كمية الماء المضاف للمزرعة خلال فترات الري

---

(1) غازي سلوم، البيئة النباتية، مطبعة خالد بن الوليد، جامعة دمشق، سوريا، 1990، ص62.

(2) عبد العظيم احمد عبد الجواد، واخرون، مصدر سابق، ص384.

(3)نبيل ابراهيم الطيف ، عصام خضير الحديثي ، الري اساسياته وتطبيقاته ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ، 1988 ، ص 209 .

لأي مرحلة من مراحل النمو لذلك تتخذ قيمة اقصى احتياج مائي على اساسه، ونتيجة زيادة الطلب على الماء ولمحدودية تجهيزه فأن الاستعمال الفعال للماء اصبح اساسياً، وان تخطيط وعمل انظمة ري يمكن ان تنفذ بكفاءة اذا تمكن من التنبؤ بالمتطلبات المائية للمحاصيل، وان متطلبات الماء ومدة أعلى طلب يتغير مع اختلاف حاجة المحاصيل، وعلى الرغم من ان المحاصيل النامية تستهلك الماء باستمرار فان معدل النتح يعتمد على[1]:-

1. نوع المحصول.
2. درجة النضوج.
3. الظروف الجوية مثل الحرارة والرطوبة النسبية والرياح والمطر وغيرها.

أذ ان الاحتياجات المائية لتلك المحاصيل الزراعية وخاصة في المناخات الجافة، وتشمل الاحتياجات المائية لمحاصيل الحبوب ومنها محصول الحنطة على ان الاستهلاك المائي والاحتياج المائي الكلي (المقننات المائية) وتعنى الاولى في كمية المياه التي يستهلكها محصول الحنطة خلال فترة نموه ولمساحة معينة عن طريق النتح لبناء انسجة النبات علاوة على ان المياه التي تتبخر من التربة المزروعة في مدة زمنية محدودة خلال مرحلة النمو، أما الثانية فتعني كمية الاستهلاك المائي مضافاً اليه كمية الماء التي ينبغي توفرها في التربة لتصل الى الرطوبة المثلى، فضلاً عن كمية الضائعات المائية (Weter Losses) عن طريق الرشح والتبخر والترسب العميق من قنوات الري فضلاً عن متطلبات الغسل ضمن وحدة المساحة المروية، وتتأثر الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية بعوامل عدة تشمل المناخ التربة نوع المحصول الزراعي وكذلك طرق الري المتبعة في ذلك[2].

خامساً/ التبخر ـ النتح الحقيقي (Actual Evapotranspiration) :

هي كمية المياه المستهلكة الحقيقية التي يمكن قياسها بصورة فعلية وذلك بغض النظر عما اذا كانت التربة مغطاة بالنبات او لم تكن ، او كانت تحتوي على رطوبة اولا . في هذه الحاله يلاحظ ان نسبة ما يفقد من المياه المخزونة في التربة عن طريق التبخر – النتح الحقيقي تاخذ بالتناقص كلما زاد جفاف التربة وخاصة في فصل الصيف اي كلما زاد جفاف التربة قلت نيبة ما

---

(1) اشواب فريفرت، ادمنستر بارنز ، هندسة صيانة التربة والمياه ، ترجمة : علي عبد فهد ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، 2014، ص639.

(2) عبد الله سالم عبد الله ،" تأثير المناخ في تقدير الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في محافظات البصرة وميسان وذي قار"، مجلة آداب البصرة، العدد 44، 2007، ص188– ص201.

يفقد من المياه المخزونة فيها وكلما زاد كمية المياه في التربة كلما زاد كمية الاستهلاك المائي وعلى هذا الاساس يمكن الاعتماد على قاعدة تحديد كمية الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية من المياه في كل فترة نمو [1] .

سادساً/ معامل النمو للمحصول (Crop Coefficient (k. c):

هو العامل الذي يبين النسبة ما بين التبخر – النتح الحقيقي ، والتبخر –النتح الممكن من المحصول النامي تحت ظروف مثالية ومنتجاً افضل غلة اقتصادية [2] .

سابعاً / فصل النمو (Growing Season):

تمثل الفترة الزمنية التي يحتاجها النبات لممارسة تطوره الحياتي من بداية الانبات الى الحصاد والتي تزداد فيها درجات الحرارة على الصفر المئوي [3].

ثامناً / مراحل الري (Irrigation Levels) :

تمثل المدة الزمنية أي عدد الايام بين ريتين متتاليتين وتعتمد على معدل الاستهلاك المائي وعلى الرطوبة المتيسرة في المنطقة الجذرية [4].

تاسعاً / كفاءة استخدام المياه Water – Use Efficiency) :

تمثل كمية المياه لتي يستخدمها النبات في عملية النتح لزيادة وحدة واحدة من النمو والانتاج ، وتعتمد كفاءة استخدام المياه للنبات بصورة مهمه وفعالة على نوع المحصول والطاقة المتوفرة من اشعة الشمس[5].

---

(1) علي مهدي جواد الدجيلي ، مصدر سابق ، ص 15 .

(2) ليث خليل اسماعيل ، الري والبزل ، مصدر سابق ، 1988 ، ص 176 .

(3) علي محمد المياح ، الجغرافية الزراعية ، مطبعة الارشاد ، بغداد ، 1976 ، ص 24 .

(4) عصام خضير الحديثي واخرون ، تقنات الري الحديثة ومواضيع اخرى في المسألة المائية ، الطبعة الاولى ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، كلية الزراعة جامعة الانبار ، 2010 ، ص 61 .

(5) ابراهيم عبد شندي الساعدي ، مصدر سابق ، ص 19 .

المبحث الثاني

الخصائص المناخية المؤثرة في الاحتياجات المائية لزراعة محصول الحنطة

تتحكم الظروف المناخية بصورة مباشرة او غير مباشرة في توزيع الحياة النباتية والحيوانية فوق سطح الكرة الأرضية وعلى ذلك يمكن ربط الإنتاج الزراعي مباشرةً بالتغيرات المناخية التي تحدث في عناصر المناخ من حرارة ورطوبة وضوء الشمس والرياح والتبخر والامطار[1]. ويختلف تأثير المناخ من محصول الى اخر اذ تكون كمية الامطار هي احدى هذه العناصر لغلة معينة، ودرجة الحرارة هي العنصر الفعال لغلة اخر، وبعضها يتطلب رطوبة عالية وبعضها يقاوم ظروف الجفاف، وبذلك تتباين تأثيرات عناصر المناخ [2].

بوجود هذا الكم الهائل من البيانات المناخية عمل المختصون على تفسير ، وتعليل وإيجاد العلاقة بين الظواهر الجوية بهدف الوصول الى فهم افضل للمناخ والطقس[3].

لهذا اعتمدت على البيانات المناخية من المحطة المناخية لقضاء عين التمر وذلك بسبب قرب المحطة من منطقة الدراسة من (10 كم – 25 كم)، اذ ان اقصى مسافة يمكن ان تغطيها محطة منطقة الدراسة هي اقل من محطة مدينة كربلاء التي تكون على بعد من (60 – 70 كم) عن منطقة الدراسة.

إنّ المناخ المثالي لزراعة محصول الحنطة في العراق هو فصل الشتاء البارد والممطر وخاصة في منطقة الدراسة المتمثلة في الجهة الصحراوية من محافظة كربلاء خلال مراحل نموه الأولى، والمناخ الحار الجاف في الشهور الاخيرة اثناء تكوين البذور، وهذه السمة المميزة للمناطق شبه الجافة (Semiarid Zones Arides) والتي تتمثل في مناخ البحر المتوسط والتي تبدأ امطارها في اواسط الخريف إذ يزرع محصول الحنطة وتنتهي فترة نضوجه وحصاده في نهاية الربيع كما تنمو الحنطة في المناطق ذات الشتاء البارد، اذ يمكن مقاومتها للبرودة العالية التي تصل الى دون الصفر المئوي في بعض الاحيان، لا سيما تلك المناطق التي يكون هطول امطارها مستمرة في فصلي الشتاء والصيف ويزرع محصول الحنطة فيها في فصل الخريف او

---

(1) احمد عبد احمد بابكر، أسس الجغرافية المناخية ، الطبعة الثانية ، الدوحة ، قطر ، 1997 ، ص 43.

(2) نوري خليل البرازي، إبراهيم عبد الجبار المشهداني، الجغرافية الزراعية، الطبقة الثانية، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل ، ص48.

(3) علي احمد غانم، المناخ التطبيقي، الطبعة الأولى، دار السيرة للنشر والتوزيع والطباعة، 2010 ، ص25.

الربيع فينمو خلال المدة الباردة وتتكون الثمار او الحبوب في المدة الحارة الاخيرة وتملىء ولم تكن تلك الحبوب جافة، اما الاسابيع الاخيرة قبل النضج تتوقف الامطار الهاطلة وهي التي يكون فيها النتح/التبخر قد ازداده عن حده المعين[1].

الخصائص المناخية المؤثرة:

1 – الاشعاع الشمسي (Solar Radiation):

يعد الاشعاع الشمس ضروري في الحياة النباتية إذ يحتاج النبات في كل مرحلة من مراحل نموه الى الضوء بوصفه مهم في توفير الطاقة اللازمة للتمثيل الضوئي الغذاء كما أن شدة الضوء او الاشعاع وطول النهار اي طول الاضاءة اليومية يؤثران في مظهر النبات وأن ضوء الشمس يؤثر في مادة اليخضور الموجودة في النباتات وكذلك الهرمونات النباتية وتكوين الكربوهيدرات كما يؤثر في البلاستيدات الخضراء (وهي عبارة عن كتل بروتوبلازمية في حالة متصلة ولها غشاء نصف نفاذ توجد هذه المادة في الخلايا الحية المعرضة الى الضوء الموجودة بالاوراق وسيقان النبات) وتعد مستودع الضوء ومادة اليخضور الذي يعتمد عليه النبات في القيام بوظيفة البناء الضوئي، ويعمل الضوء في تأثيره على فتح وغلق الثغور النباتية وكذلك يؤثر على عملية النتح كما له اثر فعال في انحناء سيقان النباتات واوراقها[2].

أذ يعتبر الاشعاع الشمسي المصدر الرئيس للحرارة على سطح الأرض، ولا تتم الحياة من دونه وان عملية التمثيل الضوئي مهمه للنباتات ولا تتم الا بوجود الضوء وحاجة النباتات للضوء تختلف بشدته ومدته باختلاف نوعية النبات الزراعي، وبهذا تمثل الشمس مصدر الطاقة اللازمة لنمو النبات وتطوره، أذ تستغل أوراق النبات كمية قليلة جدا من الطاقة الاشعاعية التي تسقط عليها وتحدث عملية البناء الضوئي، اما معظم الاشعة التي تمتصها فإنها تتحول الى طاقة حرارية تساهم في عملية النتح في الأوراق وتقوم الأوراق بعكس الجزء الباقي من الطاقة الساقطة عليها، علما ان بعض النباتات لا تنمو الا في الظل في حين الأخرى تحتاج الى شدة في الإضاءة، أذ تقسم النباتات بحسب حاجتها الى الضوء منها النباتات ذات النهار القصير والنباتات ذات النهار الطويل وأخرى محايدة التي لا تتأثر في المدة الضوئية[3].

---

(1) عبد الله قاسم الفخري، الزراعة الجافة اسسها او عناصرها، جامعة الموصل، الموصل، 1981، ص309.

(2) احمد فضل احمد سعد، المناخ وعلاقته بإنتاج محاصيل القمح وللذرة الرفيعة والشامية في الجمهورية اليمنية، اطروحة دكتوراه (غير منشوره)، جامعة بغداد، كلية الآداب، العراق، 2004، ص 42– ص43 .

(3) هاني جابر محسن المسعودي، التمثيل الخرائطي لاستعمالات الأرض الزراعية في محافظة كربلاء لعام 2011، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، 2013، ص49.

كذلك يعد الضوء ضروري للنبات في كل مرحلة من مراحل نموه بوصفه مهم في توفير الطاقة اللازمة في صنع الغذاء في عملية التمثيل الضوئي كما أن شدة الاضاءة اليومية يؤثران في مظهر النبات فضلاً عن تأثيره على نوع محصول الحنطة وحجمها وكمية الانتاج[1].

تحصل النباتات الخضراء على الطاقة الضوئية من أشعة الشمس (المباشرة) إذ أن الضوء ضروري في عملية تكوين الكلوروفيل للنباتات الخضراء وصنع الغذاء الضروري للنمو، فضلاً عن أهمية الضوء في التركيب الضوئي وتكوين الكلوروفيل فهو مهم بالنسبة إلى العديد من الفعاليات التي يقوم بها النبات كإنبات البذور ونمو الأوراق والساق والتزهير وعقد الثمار وحتى في انبات البذور، ويتكون الضوء من موجات كهرومغناطيسية من الاشعاع الشمسي التي تشاهد في العين المجردة، أما الأشعة فليس لها تأثيرات على النمو الطبيعي للنباتات إلا إنها تعد مهمة لبعض العمليات الحيوية، إذ أن الضوء مهم للنبات من نوع الموجة (طول الموجة الضوئية) وشدة الضوء (تقاس بالوكس Luxi) وطول الفترة الضوئية (طول النهار) أن الفترة الضوئية وشدة الضوء أهمية كبيرة في توزيع المحاصيل الحقلية في المناطق المختلفة[2].

أن مدة الاضاءة اليومية ضرورية في مراحل حياة النباتات كافة، ولعل اهم مرحلة انبات التي يتطلبها محصول الحنطة من الاشعاع الشمسي اليومي في مدة تتضمن من (10 – 11 ساعة) في اليوم الواحد بشكل رئيس، وخاصة في المدة الضوئية عن الحد الادنى الحرج ويزدهر هذا المحصول عندما يزداد النهار أو لطول ساعات الاضاءة وقصر فترة الظلام.

ويتداخل عامل الضوء والحرارة مع بعضهما فيؤثران تأثيراً مباشراً ويؤثران تأثير مباشر على نمو المحصول وأنهما مسؤولان على تحفيز الاوراق الابطية على السيقان في اظهار البراعم والازهار أي تحول مرحلة النمو الخضري إلى تزهير والذي يكون بدوره في تكوين الثمار والبذور[3].

هناك الكثير من العوامل التي تؤثر في اختلاف الكمية الكلية للضوء ومنها اختلاف دوائر العرض حيث تنخفض كميته بزيادة دوائر العرض ويكون اعلى ارتفاع عند خط الاستواء وتنقص او تقل باتجاه القطبين، وباختلاف فصول السنة حيث يزداد شدة الضوء في الصيف

---

(1) علي أحمد غانم، المناخ التطبيقي، مصدر سابق ، ص115.

(4) مجيد محسن الانصاري وآخرون، مبادئ المحاصيل الحقلية، الطبعة الأولى، دار المعرفة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، بغداد، 1980، ص71– ص72.

(3) منال شنين علي، اثر التطرف في عناصر وظواهر المناخ على عدد من المحاصيل الزراعية في الهضبة الغربية من العراق، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة،2016، ص32.

وتكون متوسطة في القطبين الانتقاليين (الربيع والخريف) ومنخفضة في فصل الشتاء، كما تختلف كمية الضوء الكلية باختلاف أوقات اليوم الواحد فتزداد شدة الضوء تدريجياً من الشروق حتى منتصف النهار، ويحدث العكس في منتصف النهار[1].

بما ان زيادة عدد ساعات السطوع الفعلي تعني ، زيادة كمية الاشعاع الشمسي الواصل، فأن ذلك يؤدي الى زيادة كمية الضوء فتزداد تبعاً لذلك فتحات ثغور النباتات وبالتالي زيادة عملية النتح، كما زيادة الاشعاع الواصل يعمل على دمج درجات الحرارة فتزداد سرعة حركة جزيئات الماء خروجاً من النبات ويؤثر بالتالي على معدل الاستهلاك المائي للمحصول الزراعي[2].

اذ ينظر الى معطيات الجدول (1) بان هذه الساعات غير متوفرة خلال مدة النمو ماعدا الموجودة في أواخر طور تكوين الحبوب والنضج أي أواخر شهر اذار ونيسان اذ تكون ساعات السطوح على التوالي (7.6 ، 8.5) .

هكذا تتحدد شدة الاشعاع الشمسي بمقدار الزاوية التي تصل بها الاشعة الشمسية وثم طول مدة الاشعاع على المنطقة ، فيظهر لنا من الجدول (1) ان قيم الاشعاع الشمسي في منطقة الدراسة يزداد تدريجياً خلال اشهر الموسم الزراعي أذ يبدأ الاشعاع الشمسي بالارتفاع التدريجي أيضا ابتداءً من شهر تشرين الثاني أذ كان مقدار معدل السطوع الكلي للإشعاع الشمسي على منطقة الدراسة خلال الشهر الأول من زراعة محصول الحنطة (6.6 ساعة / يوم) فعلية ، وتزداد هذه القيم حتى وصولها في شهري أذار ونيسان الى (7.6 – 8.5 ساعة/يوم)اذ تعد الأيام الأخيرة من شهر نيسان موعد (الفطام) لمحصول الحنطة لمياه الري، وتكون ساعات السطوع أعلى بكثير من الاشهر الاولى للزراعة ثم يليه شهر نيسان أذ تكون السطوع الفعلية (8.5 ساعة/يوم) ويكون فيه أتمام نضوج الحنطة ثم موعد حصادها، يتبين كذلك معدل التدرج في مساحات السطوع للإشعاع الشمسي نجد ان عنصر الضوء يتوفر في منطقة الدراسة، أذ يكون فصل الشتاء يسجل ادنى معدل في شهر كانون الثاني الذي يعد الشهر الثالث تقريباً من موعد زراعة الحنطة للموسم الزراعي يكون فيه كمية الاشعاع الفعلي ادنى معدل ليصل الى (6.0 ساعة/يوم) في حين يرتفع كمية الاشعاع في اشهر الصيف منه في نيسان بسبب صفاء

---

(1) مشتاق مالك سوعان الخزرجي، اثر المناخ على انتاجية العنب في قضاء الدجيل للمدة 1989 – 2008، رسالة ماجستير (غير منشوره) ، كلية التربية، جامعة تكريت،2011، ص92 –93.

(2) احمد جسام مخلف الدليمي، المناخ واثره في تباين الاستهلاك المائي لمحاصيل الحبوب الاستراتيجية (القمح والرز) في العراق، رسالة ماجستير(غير منشوره)، كلية الآداب، جامعة الانبار، 2011، ص53.

السماء وقلة الغيوم في المنطقة الصحراوية، وبذلك فان التباين في كمية الاشعاع يعني التباين في قيم الاستهلاك المائي للمحصول، وكذلك تحديد المقننات المائية التي يحتاجها.

بناءً على ما تقدم فإن عنصر الضوء في منطقة الدراسة متوفر إذ أن المعدل الموسمي للسطوع الفعلي (7.1 ساعة/يوم)، إذ أن كمية الضوء في منطقة الدراسة كافية لسد متطلبات الحنطة ولا يوجد ما يعوق زراعة وانتاج محصول الحنطة بسبب عنصر الضوء. إذ عندما تكون ساعات السطوع الشمسي طويلة تؤدي إلى زيادة في الاحتياجات المائية للمحصول أما في حالة ساعات السطوع الشمسي أقل يتضح قلة الاحتياج المائي لمحصول الحنطة وذلك بسبب انخفاض عملية التبخر/ النتح وبالتالي انخفاض الاستهلاك المائي للمحصول .

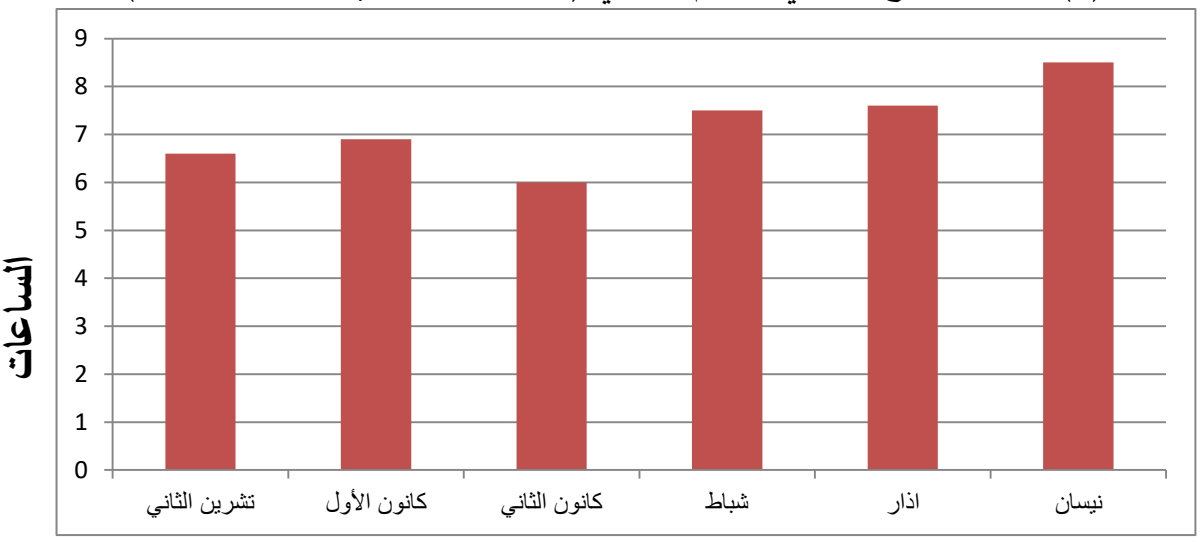
الجدول (1)

معدل السطوع الفعلي للإشعاع الشمسي (ساعة / يوم) في محطة عين التمر المناخية للموسم الزراعي (2011– 2012 / 2016 – 2017).

اشهر الموسم الزراعي	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	المعدل
ساعات الضوء الشمسي	6.6	6.9	6.0	7.5	7.6	8.5	7.1

المصدر: الباحث بالاعتماد على: وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، لسنة 2017.

الشكل (1) معدل الاشعاع الشمسي للموسم الزراعي (2011– 2012 / 2016 – 2017).



المصدر: الباحث بالاعتماد على الجدول (1).

2 - درجة الحرارة (Temperature):

تعد درجة الحرارة من اهم العناصر المناخية لزراعة المحاصيل فلكل نبات درجة حرارة محددة لا يبدأ النبات بالإنبات الا بعد بلوغها وتعرف هذه الدرجة بصفر النمو (Zero Growth) والمحصول الذي يتحمل التباين في درجات الحرارة بشكل كبير تكون قابليته على الانتشار في مناطق اوسع وتصنف المحاصيل الزراعية حسب احتياجاتها الى الحرارة ([1]) . اذ يعد محصول الحنطة من محاصيل الاقاليم الباردة، وتختلف درجات الحرارة الملائمة للمحاصيل الحقلية ومنها الحنطة في اختلاف اصنافها واطوار النمو لها ، وأن درجة الحرارة المثلى للإنبات تتراوح ما بين (25–31 مْ)، وان درجة الحرارة الدنيا الحرجة للإنبات والنمو هي بحدود (3 مْ).

أما درجة الحرارة العظمى فقد تكون (40مْ) أو تزيد عن ذلك، وقد يسبب ارتفاع درجة الحرارة الى موت النبات أو انبات البذور انباتا غير منتظم، كما تؤدي درجات الحرارة العليا الى جفاف النبات اثناء التزهير او قتل اللقاح وعدم تكوين الحبوب نتيجة عدم حدوث الاخصاب[(2)].

يكون نبات الحنطة معرض للضرر في مرحلتين من ظهور السنابل والازهار عندما تصل درجة الحرارة في الارتفاع الكبير، وينتج عن ذلك ذبول الازهار و يسوء المحصول بسبب انعدام التوازن بين عمليتين النتح والامتصاص المائي للجذور في التربة [(1)].

---

(1) جهاد قاسم ، واخرون ، مفاهيم زراعية حديثة ،الطبعة الاولى ، دار الشروق للنشر والتوزيع ،عمان ، 2004، ص21.

(2) عبد الحميد احمد اليونس، انتاج وتحسين المحاصيل الحقلية، الجزء الاول، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، كلية الزراعة، جامعة بغداد، 1993، ص141.

اذ تكون مدة التفريع القاعدي وظهور السنابل لمحصول الحنطة في الاوقات الحرجة، اذ ان ارتفاع درجات الحرارة يؤدي الى ضعف النبات ونقص في عدد السنابل ، ومن ثم نقص في انتاجية المحصول، وقد اشار الى ذلك الباحثان (كريب وسميك) الا ان المحتوى البروتيني لحبوب الحنطة تزداد بارتفاع درجات الحرارة حتى عن (32 مْ) ثم ينخفض بعد ذلك عند ارتفاع درجات الحرارة اكثر من (32 مْ)، وكما ان ارتفاع درجات الحرارة المصحوبة بكميات مرتفعة من الامطار لا تناسب محصول الحنطة، لان مثل هذه الظروف المناخية غالباً ما تساعد على انتشار الامراض الفطرية لهذا المحصول[2].

كذلك تمثل درجة الحرارة السائدة في أي منطقة من اهم العوامل المحددة لزراعة المحاصيل اذ تؤثر الحرارة في معظم العمليات الحيوية التي يقوم بها النبات كالامتصاص والتمثيل الغذائي، وتؤثر تغيرات درجة الحرارة في زراعة المحاصيل أي كلما زادت قابلية النبات على تحمل التفاوت في درجات الحرارة كلما كانت قابليته أوسع على الانتشار[3].

والحرارة مهمه بالنسبة لزراعة المحاصيل فلكل نبات درجة حرارة محددة لا يبدأ النبات بالنمو الا بعد بلوغها وتعرف هذه الدرجة بصفر النمو والمحصول الذي يتحمل التباين في درجات الحرارة بشكل كبير تكون قابليته على الانتشار في مناطق أوسع وتصنف المحاصيل الزراعية بحسب احتياجها للحرارة، تساعد الحرارة التباين في القيام بوظائفه الفسيولوجية والحيوية كالتنفس والتمثل الضوئي وامتصاص الماء، فضلا عن تأثيرها في عناصر المناخ الأخرى، وكذلك تحدد درجات الحرارة المناطق المناسبة لنجاح زراعة المحاصيل الزراعية بأنواعها كافة، اذ ان لكل محصول زراعي له حدود حرارية عليا تختلف باختلاف المحاصيلن ومن اجل اكمال النبات نموه ونضجه فانه يحتاج الى قدر معين من الدرجات والسعرات الحرارية التي تتراكم فوق صفره النوعي والتي يطلق عليها بدرجة الحرارة المتجمعة (temperature Acumu leated)[4].

---

(1) احمد جسام مخلف الدليمي، مصدر سابق، ص17.

(2) منال شنين علي، مصدر سابق، 2016، ص34.

(3) نوري خليل البزازي، إبراهيم عبد الجبار المشهداني، مصدر سابق، ص21.

(4) اشواق عبد الكاظم ارحيم علي الكناني ، دور العوامل الجغرافية في زراعة أشجار الفاكهة في ناحية الحسينية، محافظة كربلاء، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة كربلاء، 2016 ، ص47.

ان درجة الحرارة تؤثر في رفع ضغط بخار الماء في الهواء الداخلي للنبات عن الهواء المحيط به، فلو ارتفعت درجة الحرارة في الأوراق والهواء المحيط بها من (20- 30مْ) وبقي الجهد المائي للأوراق ثابتاً والثغور مفتوحة فأن هذه الحرارة تؤدي الى رفع ضغط بخار الماء في الهواء الداخلي للنبات عن الهواء المحيط ويصل مقداره الى نحو (8,8 ملم/زئبق)، وهذا يؤدي الى زيادة سرعة فقدان الماء من الأوراق لتصل الى ثلاثة اضعاف عن الوضع الطبيعي لها تقريباً، اذ اثبتت علمياً ان درجة حرارة الأوراق تزيد بحدود (10مْ) عن درجة حرارة الهواء المجاور، مما يسبب تبايناً في قيم ضغط بخار الماء بين النبات والهواء المجاور له[1].

علما ان محصول الحنطة يتطلب درجات حرارة مثلى يكون عندها المحصول في اعلى معدلات نشاطه ونموه بحدود (25مْ)، وهي تختلف وفقاً لمراحل نموه وتطوره ففي المرحلة الأولى (الانبات) يحتاج ما بين (15-20مْ) وفي مرحلة التفرعات الخضرية يحتاج من الحرارة ما بين (10-15مْ) وتصل في طور التزهير بين (20-25مْ) وترتفع هذه المتطلبات الحرارية في طور التكوين والنضج الى (20-30مْ)، كما يتطلب محصول الحنطة حرارة صغرى للإنبات بين (1-5مْ)، ولمرحلة النمو الخضري (5مْ) ويستلزم في طور النضج والتكوين بحدود (22مْ)[2].

بهذا ان درجة حرارة منطقة الدراسة خلال الموسم الشتوي هي ملائمة لإنتاج محاصيل الحبوب وخاصة محصول الحنطة لان درجات الحرارة المناسبة التي تحتاجها الحنطة كانت قريبة من المثلى وقد بلغت حوالي (24,9) ينظر الى الجدول (2)،ان تأثير الخصائص الحرارية من خلال تدخلها في كثير من العمليات الحيوية التي بتطلبها المحصول كالنتح(transpiration) والتنفس والتركيب الضوئي والامتصاص (absorption)، والنمو(Growth)، ويؤدي الى ارتفاع درجات الحرارة الى (35مْ) فاكثر الى زيادة في عملية النتح وطول مدته اذ تبقى ثغور النباتات مغلقة عندما تنخفض درجات الحرارة لذلك تقل عملية النتح في حين تبقى الثغور مفتوحة عند ارتفاع درجة الحرارة تؤثر في زيادة التبخر من سطح التربة مسببة تناقص في محتوى الرطوبة خاصة الأوراق الجافة وشبه الجافة كما في منطقة الدراسة[3].

---

(1) مشتاق مالك سوعان الخزرجي، مصدر سابق، ص57.

(2) علياء معطي حميد ماجد ال ياسين، الكفاية الحرارية وعلاقتها بزراعة وانتاج محصولي القمح والرز في العراق ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، 2009 ، ص62.

(3) علياء معطي حميد ماجد ال ياسين، المصدر نفسه ، ص 50 .

قد اظهر تباين في معدلات درجات الحرارة الصغرى والعظمى خلال المواسم الزراعية في منطقة الدراسة ،وكذلك وجود او ظهور التدرج في الزيادة لمعدلات درجات الحرارة في الأشهر الأولى من زراعة محصول الحنطة من اشهر تشرين الثاني وكانون الأول وكانون الثاني ثم تبدأ بالارتفاع التدريجي خلال الأشهر الأخيرة من النضج والحصاد المحصول من اذار ونيسان وكانت معدلات الحرارة الصغرى العظمى متباينة ما بين(8,9–11,8مْ) أما العظمى ما بين (23,3–24,9مْ) كما في الجدول(2)، يبين معدل درجات الحرارة الدنيا والعظمى والمعدل.

اذ ان شهر تشرين الثاني هي بداية الفصل البارد موعد زراعة محصول الحنطة في منطقة الدراسة وقد سجل ادنى معدل لدرجات الحرارة الصغرى للمواسم الزراعية (6,5 مْ) واعلى معدل (25 مْ) اما في شهر نيسان اشهر النضج والحصاد كانت معدلات درجات الحرارة الصغرى خلال المواسم الزراعية محصورة ما بين (21,8 – 37,8 مْ).

يتضح لنا أن معدل درجة الحرارة في منطقة الدراسة مناسبة لإنتاج محصول الحنطة ولا يوجد ما يعيق انتاج وزراعة الحنطة من درجات الحرارة أّذ أن عندما ترتفع درجة الحرارة يزيد الاحتياج المائي لمحصول الحنطة اي نجد هناك زيادة في الاستهلاك المائي وإذا كانت منخفضة في الأشهر الأولى من زراعة المحصول يقل الاحتياج المائي للمحصول من عملية التبخر/النتح، يقل بذلك الاستهلاك المائي للمحصول ، فضلاً عن عامل التسرب إذ أن تربة منطقة الدراسة ذات نفاذية عالية لان اغلبها رملية مزيجية حسب التحليل المختبري .

الجدول (2) معدلات درجات حرارة الهواء (العظمى والصغرى والمعدل م°) لمحطة عين التمر المناخية القريبة من منطقة الدراسة للموسم الزراعي (2011-2012 ، 2016 ـ2017).

ت	الموسم الزراعي	تشرين الثاني			كانون الأول			كانون الثاني			شباط			اذار			نيسان			معدل الصغرى	معدل العظمى	المعدل
		دنيا	عظمى	المعدل	دنيا	عظمى	المعدل	دنيا	عظمى	المعدل	دنيا	عظمى	المعدل	دنيا	عظمى	المعدل	دنيا	عظمى	المعدل			
1	2011-2012	6.5	20.4	17.1	11.1	17.1	11.6	2.2	16.4	9.1	5.3	17.6	11.3	7.7	22.1	15.3	16.8	32.7	25.3	8.2	21.0	14.9
2	2012-2013	13.0	25.0	18.4	6.9	18.7	12.4	5.4	17.0	10.8	8.7	21.3	14.8	11.7	26.2	18.9	15.9	30.9	23.8	10.2	23.1	16.5
3	2013-2014	13.1	22.8	17.2	4.3	15.8	9.5	5.7	16.1	10.5	5.4	19.9	12.5	12.2	26.1	19.5	17.1	32.6	25.1	9.6	22.2	15.7
4	2014-2015	9.4	23.1	15.7	7.3	19.9	13.0	4.0	17.3	10.3	6.2	20.8	13.5	9.1	25	17.4	14.4	30.4	23.2	8.4	22.7	15.5
5	2015-2016	11	22.5	16	4.5	16.9	9.7	4.8	16.7	10.3	8.4	21.9	15.1	12.3	26.0	19.1	17.0	32.5	25.2	9.6	22.7	15.9
6	2016-2017	8.7	24.2	15.6	4.5	16.0	9.7	4.8	16.7	10.3	6.6	20.8	13.7	11.2	25.7	18.8	16.1	31.8	24.5	8.6	22.5	15.4

المصدر: الباحث بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات (غير منشورة)، من 2011 ـ 2017.

3 - الامطار (Rains):

ان الامطار الهاطلة (Rains Fall) ترتبط زراعة المحاصيل بكمية الهطول المطري، اذ ان لكل محصول حاجة محددة من الماء اللازم لنموه، ويشمل الهطول انواع عدة التي تصل الى سطح الارض متمثل في الامطار والندى والصقيع والبرد والثلج، لكل من هذه المظاهر دور خاص في تزويد النبات بما يحتاجه من ماء لأجراء عمليات النمو وصنع الغذاء والقيام بكافة الافعال الحياتية الاخرى، وتأتي الامطار في مقدمة مظاهر التساقط وتكون مؤثرة بشكل مباشر في النبات وطبيعته وحتى توزيعه على سطح الارض[1].

اذ الامطار لها دور رئيس في الانتاج الزراعي وذلك من خلال كميتها وتوزيعها السنوي ويتأثر النبات بكمية المياه التي يحصل عليها مباشرةً من الامطار أو من مياه الري الاخرى ونتيجة لتباين كمية الامطار بين منطقة واخرى يؤدي بالتالي الى اختلاف انواع المحاصيل الزراعية اذ ان لكل محصول له احتياج مائي يختلف عن محصول اخر اي احتياجات مائية محددة[2].

يعد نبات الحنطة من النباتات التي ليست مقاومة بدرجة كبيرة للجفاف ولذلك لا يمكن لها ان تنمو في فترات جفاف طويلة، اذ يتوقف دور الامطار في عملية الانتاج الزراعي على الامور التالية

1. كمية الأمطار.
2. التوزيع السنوي للأمطار.
3. مقدار يستفيد المحصول الزراعي من القيمة الفعلية للأمطار.

أذ ان محصول الحنطة لا يتناسب مع الاجواء المصحوبة بالأمطار الغزيرة، لان تلك الظروف تشجع على انتشار الامراض ومنها مرض صدأ القمح بصورة وبائية، وثم نقص المحصول بدرجة كبيرة جدا كما ان الامطار الغزيرة المصحوبة بالعواصف تؤدي الى رقاد النبات وثم انخفاض المحصول، هذا فضلاً عن إزالة العناصر الغذائية وخاصة النيتروجين من تربة سطح الارض ويذهب بها بعيداً عن المجموعة الجذرية للنبات[3].

---

(1) نوري خليل البرازي ، مصدر سابق، ص51.

(2) جهاد قاسم، واخرون، مصدر سابق، ص21.

(3) عبد الحميد أحمد اليونس، مصدر سابق، ص 144-145.

ويعد الهطول المطري أحد المصادر الرئيسة للموارد المائية السطحية والجوفية فضلاً عن انهُ من المصادر الرئيسة للمحاصيل الزراعية[1].

وتتباين كمية الامطار الهاطلة التي يحتاجها المحصول باختلاف كل من درجات الحرارة وخصائص التربة وكمية الامطار وزيادتها عن حاجة النبات التي تسبب الرقاد للنبات كما تعطل عمليات الحصاد لمحصول الحبوب وخدمة الارض، وتسبب غزارة الامطار مع ارتفاع درجات الحرارة الى انتشار الاوبئة والامراض الفطرية لنبات الحنطة، اما قلتها فتتمثل في العوامل التي تحددها نطاقات زراعة الحنطة اذ لا يزرع في الاقاليم نادرة الامطار الا أذا توافرت مياه الري الصناعي (الري التكميلي)[2].

إذ أن محصول الحنطة يكون تحت ظروف الزراعة الجافة كما في منطقة الدراسة في المنطقة الغربية ، اذ ان قابلية الحنطة لمقاومة الجفاف ليست كبيرة فهو لا يقاوم الشد المائي (الجفاف) لفترات طويلة وتكون اثاره على انتاج سيئة اذا حدثت فترات النمو الفعال للمحصول، وان الامطار الغزيرة اثناء نضج البذور غير ذات قيمة ويكون تأثيراتها سلبية وتسبب الاضطجاع وتكسر سيقان النبات[3].

تعد الامطار اكثر الاشكال شيوعاً وتكراراً لان معدل درجة حرارة الهواء في الطبقات السفلى في معظم بقاع الأرض اكثر من الصفر المئوي، وان معظم الامطار التي تصل الى سطح الأرض تبدأ بحالة الصلابة (الجليد) وثم تذوب اثناء هطولها في الطبقة الدافئة من التروبوسفير لتصل الى سطح الأرض على شكل سائل[4].

يرتبط الإنتاج الزراعي ارتباطاً وثيقاً بالأمطار الهاطلة بشكل مباشر وغير مباشر فدورها المباشر يمثل احتياج كل محصول الى نسبة معينة من مياه الامطار اللازمة لنموه وتعد الامطار من

---

(1) الاء محمد عبد الله ، "الاثار التوزيعية للمستويات المطرية في انتاج الحبوب في نينوى للمدة 1980 – 2000 (محصول الحنطة والشعير نموذج1) "، مجلة زراعة الرافدين، المجلد 34، العدد 4، 2006، ص10– ص17.

(2) محمد خميس الزوكة، الجغرافية الزراعية، دار المعرفة الجامعية طبع نشر توزيع، الاسكندرية، 2011، ص210.

(3) عبد الله قاسم الفخري، المصدر السابق ، ص309.

(4) علي احمد غانم، مصدر سابق، ص205.

اهم مظاهر الهطول التي تؤثر في الإنتاج الزراعي خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة كما في منطقة الدراسة، فضلاً عن زيادة كمية الامطار الهاطلة لها اثار إيجابية من زيادة معدلات التوقف السطحي وزيادة مناسيب المياه الجوفية، وكذلك يعمل على غسل املاح التربة وترطيبها[1].

وهناك خصائص تتصف بها امطار منطقة الدراسة : -

1. تتصف امطار المنطقة بقلتها وتغيراتها الشهرية والسنوية وبشكل كبير، كذلك انها تمتاز في كثير من الأحيان بهطولها على شكل زخات مطرية.
2. يتميز مناخ المنطقة بطول فترة الجفاف بفعل الانقطاع الطويل للهطول (من مايس والى تشرين الأول) يصاحبه تبخر عالي يساهم ذلك في جفاف الطبقة السطحية للتربة، وتهيئ مثل هذه الظروف رواسب يسهل جرفها بفعل التساقط في الفصل المطير.
3. يبدأ هطول الامطار في منطقة من شهر تشرين الثاني الى نهاية شهر مايس ، الا ان ذروتها تكون في شهر كانون الأول والثاني.
4. هناك تذبذب في كمية الامطار الهاطلة بين سنة وأخرى ففي بعض السنوات تزيد الكمية معدلها العام لذا فهي سنوات رطبة ، وفي سنوات أخرى تقل كمية الامطار الى ما دون المعدل العام بكثير وهي سنوات جافة [2].

كما اتضح ان مدة هطول الامطار في منطقة الدراسة تنحصر خلال الأشهر الأولى من الموسم الزراعي لمحصول الحنطة من بداية شهر تشرين الثاني حتى نهاية شهر نيسان وتكون ذروتها خلال شهر كانون الأول وكانون الثاني وبداية شهر شباط ثم تبدأ بالهطول التدريجي حتى بداية الفصل الحار من السنة أذ يكون موسم الحصاد من بداية شهر أيار حتى النصف الثاني منه فترة جفاف السنابل. وكما سجلت معدلات الامطار في الأشهر الأولى من المواسم الزراعية من تشرين الثاني وكانون الأول وكانون الثاني (21,3، 13,48 ، 17,2) ملم ينظر الى الجدول (3).

اما الشهر الأخيرة من الموسم الزراعي تنحصر الامطار لتصل الى معدل ما بين (6,38 ملم) أذ تكون مجموع معدلات الموسم الزراعي حوالي (85,13) ملم كما في الجدول (3) ، يبين

(1) اشواق عبد الكاظم ارحيم علي الكناني، مصدر سابق، ص55.

(2) جليل جاسم محمد هنون، هيدروجيومورفولوجية منطقة كربلاء، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، 2011 ، ص38.

معدلات هطول الأمطار خلال أشهر الموسم الزراعي، وذلك لان هذه المنطقة تواجه مرور اعاصير البحر المتوسط من خلال ثغرات جبال لبنان الغربية ثم تأخذ في التناقص التدريجي خلال اشهر الربيع ومن ثم ينقطع تمام في فصل الصيف كما ان سمة الامطار الهاطلة هي التذبذب كما هي سمة المناطق الوسطى من العراق ومنها منطقة الدراسة[1].

علما ان ليس كمية المطر دليلاً على نجاح الزراعة، فالمهم ان تهطل الامطار في الوقت المناسب وهو فصل النمو الذي تشهده حاجة النبات الى الماء، كما تراعي الظروف الأخرى التي تتحكم في مدى الاستفادة من المطر، فكمية (100سم) من المطر قد تكون مناسبة للزراعة في الظروف المعتدلة لكن غير كافية في الجهات المدارية لارتفاع التبخر[2].أما بالنسبة ضمن الاقليم الجاف وفق التصانيف المناخية المعروفة، أذ تهطل الامطار في منطقة الدراسة تقع تلك المناطق في الفصل البارد اي الشتاء من السنة وهي قليله ومتذبذبة لا يزيد معدل مجموعها السنوي عن (118,1 ملم) تبدأ في الهطول بكميات قليله ومتذبذبة من شهر تشرين الاول بمعدل (3,7 ملم)، ثم تأخذ في الازدياد التدريجي لتصل اقصاها الى (21,5 ملم) في شهر كانون الثاني ثم تأخذ بعدها بالانخفاض التدريجي اذ تنقطع نهائيا في شهر حزيران.

نتيجة لفصلية امطار المنطقة وقلة كميتها وتذبذبها فأنه لا يمكن الاعتماد عليها كلياً في النشاط الزراعي، اذ ان اعتماد هذه المنطقة على مياه الابار (المياه الجوفية) وجعلها ري تكميلي في العمليات الزراعة، أما فائدة هذه الامطار الهاطلة على المنطقة فيمكن حصرها في رفع رطوبة الهواء المحيط بالمنطقة والتربة ايضا خلال فترات هطولها، وكذلك احد مصادر المياه الجوفية، وكذلك تؤدي الامطار الى التقليل من عدد الريات التكميلية[3].

---

(1) رياض محمد علي عود المسعودي، المسعودي ،الموارد المائية ودورها في الإنتاج الزراعي في محافظة كربلاء، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، 2000 ، ص59.

(2) كاظم عبادي حمادي الجاسم، الجغرافية الزراعية، جغرافية الزراعة، الطبعة الاولى، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2015 ، ص55.

(3) محمود بدر علي السميع،" دراسة تقويمية لطرائق الري المستخدمة في الزراعة عند المنطقة الصحراوية بين كربلاء والنجف "، مجلة البحوث الجغرافية، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، العدد14، 2011، ص70-ص85.

اذ ان منطقة الدراسة لا تعتمد بشكل رئيس على مياه الامطار في زراعة محصول الحنطة وانما تعتمد على نظام الري الحديث من استخدام منظومات الرش المحورية (ري تكميلي) لتعويض فترات عدم هطول الامطار خلال مدة الزراعة والتكوين الخضري لحصول الحنطة فضلاً عن مراعاة الظروف الأخرى والاستفادة من مياه الامطار في التقليل من عدد الريات لزراعة محصول الحنطة، أم في حالة انحباس المطر يجب التعويض من مياه الري، إذ يزيد الاحتياجات المائية للمحصول.

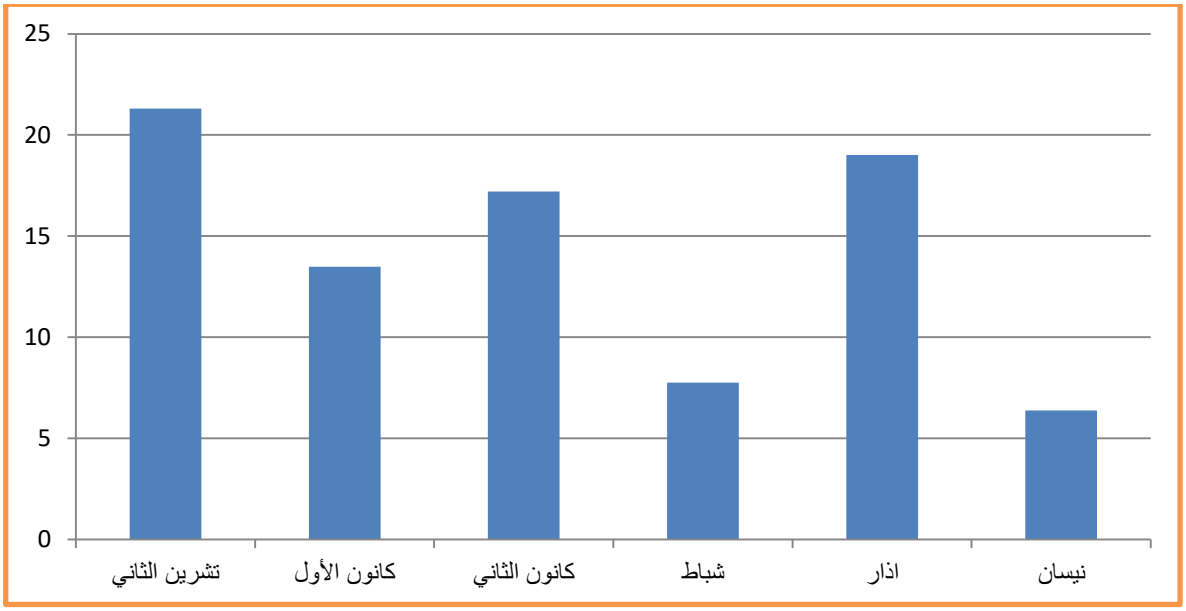
الجدول (3)

معدلات الامطار(ملم) في محطة عين التمر المناخية للموسم الزراعي من (2011 – 2012 / 2016- 2017).

ت	أشهر الموسم الزراعي	كمية الامطار /ملم
1	تشرين الثاني	21.3
2	كانون الأول	13.48
3	كانون الثاني	17.21
4	شباط	7.75
5	اذار	19.01
6	نيسان	6.38
المجموع		85.13

المصدر: الباحث بالاعتماد على وزارة النقل والموصلات، هيأة الانواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، لسنة 2017.

الشكل (3) معدل هطول الأمطار للموسم الزراعي من (2011 – 2012 / 2016- 2017).



المصدر: الباحث بالاعتماد على الجدول (3).

4 – الرياح: (Winds) :

تعد الرياح من العناصر المهمة بالنسبة إلى الحياة النباتية بوصفها إحدى العوامل المتحكمة في نجاح وانتاج المحاصيل الزراعية أو فشلها، فهي تؤثر في عنصر الحرارة والمطر وإن زيادة سرعتها تزيد من نسبة التبخر/نتح وتقلل من الرطوبة النسبية للهواء المحيط بالمحصول لذا يتطلب المحاصيل الزراعية مزيداً من الماء للتعويض عن هذا الاختلال الحاصل في احتياجاتها المائية[1].

يظهر تأثير الرياح الجافة والحارة على محصول الحنطة من خلال زيادة عملية النتح مسببة اختلال في التوازن المائي للمحصول، اما اذا توافق هبوب الرياح في طور التزهير فإنها تؤدي الى موت حبوب اللقاح وضعف المحصول في تكوين الحبوب، ويعاني من هذه الظاهرة القمح المتأخر (الالفي) وكذلك تعمل الرياح الباردة والجافه على اتلاف الانسجة النباتية فضلاً عن تأثيراتها على العمليات الحياتية للنباتات بامتصاص الماء والموارد الغذائية مما يؤدي في النهاية الى اصفرار النباتات ثم موتها[2].

---

(1) مروة حسين علي هادي، واقع الأرضي الزراعية المروية في محافظة كربلاء بين مخططات الاساسية وتنامي العشوائيات، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة كربلاء، 2014، ص56.

(2) عبد الكاظم علي الحلو، اثر الظواهر الجوية المتطرفة في عمليات الانتاج الزراعي في المنطقة الوسطى من العراق، رسالة ماجستير(غير منشوره)، كلية التربية الاولى، جامعة بغداد، 1990، ص188.

إذ تؤثر الرياح في المحاصيل الحقلية ومنها نبات الحنطة من جراء الحركة المستمرة لها الى تلف وتكسر في سيقان المحصول واكثر تلف نسبة الرياح للمحصول في حالة هبوبها في موعد التزهير أذ تقتل حبوب اللقاح وتنخفض نسبة الاخصاب، كما تسبب تكسر سيقان النبات والسنابل ونقص في البذور، وتحدث الرياح خللاً في التوازن المائي الداخلي للنبات وينتج منه قلة تكوين البذور كما تحدث اضراراً للأزهار نتيجة لتبخر الافرازات من المياسم الزهرية للمحصول، وهناك حدوث مشاكل اخرى للمحصول، أذ تسبب الانحناءات لسيقان الحنطة في موعد الحصاد وهذه المشكلة في المناطق الاروائية ولا سيما عندما يكون الري السطحي كثير والتربة خفيفة والمحصول ضعيف السيقان وتظهر مثل هكذا مشكلة في وسط وجنوب العراق في حقول محاصيل الحنطة والشعير كما في منطقة الدراسة ايضا[1].

اذ ان الرياح لها تأثيرات على الانتاج الزراعي اذ تؤثر على مقدار الرطوبة النسبية وتساعد الرياح زيادة النتح وارتفاع نسبة التبخر مما يفقد المحاصيل الزراعية كميات كبيرة من المياه وتؤثر عليها في ذبول النبات فكلما كان الهواء جاف كلما اخرج النبات ما به من ماء على هيأة بخار من خلال اسطحه المعرضة للهواء، ولا سيما من خلال الاوراق والمسامات الموجودة في جذوعه وسيقانه فإذا كان هذا البخار يحمل بعيدا باستمرار بواسطة الهواء فأن عملية النتح – التبخر تزداد أذ ان هناك جوانب ايجابية وسلبية للرياح من ايجابياتها انها تقوم بنقل بخار الماء ،وتهطل على شكل امطار أذ يأخذ منه النبات ما يحتاجه من ماء كما تفعل الرياح على رفع نسبة الرطوبة في جو المناطق القريبة من المسطحات المائية مما يساعد على تقليل نسبة التباين الحراري[2].

تتأثر الزراعة بصورة مباشرة وغير مباشرة بنوعية الرياح الهابة وكذلك سرعتها ودرجة حرارتها ورطوبتها ، ويزداد تأثيرها على عمليات النتح والتبخر من التربة والنبات في حالة زيادة سرعتها ويكون تأثيرها اكبر اذا كانت الرياح حارة وجافة، فهناك علاقة طردية بين درجة حرارة الرياح على الانتاج الزراعي من(تبخر/نتح) ، وسرعتها أذ تبلغ نسبة النتح للنبات (12%) عندما تصل سرعتها الى 8 كم/ساعة فترتفع النسبة الى (25%) عندما تتضاعف سرعتها وتصل (50%) عندما تصل سرعة الرياح 24 كم/ساعة، كما تعمل الرياح القوية على ثني او انحناء اوراق وسيقان النباتات

(1) منال شنين علي، مصدر سابق،ص38.

(2) رباب ابراهيم محمد العوادي، اثر التصاريف (العالية الواطئة) لمنظومة شط الحلة في كفاية المقنن المائي الحقلي للمحاصيل الزراعية للمدة (2000– 2009)، رسالة ماجستير(غير منشوره)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة بابل، 2012، ص28.

وخاصة الرفيعة والمزروعة في المناطق المفتوحة وكما في منطقة الدراسة، وتكرار الحدوث بسبب خروج الهواء المشبع بالرطوبة من بين طيات اوراق النباتات ودخول الهواء الجاف مكانه، وهذا يسبب تحديد مقاومة النبات للريح وخاصة الرياح التي تزداد سرعتها عن (3م/ثانية)[1].

تكون الرياح لها دور كبير في تحديد الخصائص المناخية لأي منطقة، فهي تنتقل معها درجة الحرارة والرطوبة من المناطق الهابة منها إلى المناطق الهابة عليها، وللرياح أثر ايجابي في عملية النتح للنباتات، ففي حركة الأوراق التي تتعرض لها ، أذ تزداد سرعة فقدان جزيئات بخار الماء منها أكثر مما لو كانت ثابتة دون حركة، كما تقوم الرياح بنقل حبوب اللقاح بين أزهار النباتات المختلفة التي تنتج عنها عملية التلقيح الطبيعي ، كما تقوم الرياح بمد النبات بغاز ثنائي أوكسيد الكاربون اللازم لعملية التركيب الضوئي، وكذلك غاز الاوكسجين اللازم لعملية التنفس، والعمليات الكيميائية والحيوية في التربة[2].

اذ تكون الآثار السلبية التي تسببها الرياح للنباتات إلى الضرر والتخريب عند زيادة سرعتها، قد تسبب الرياح القوية في سقوط أوراق النباتات وثمارها، وقد تكسر أغصانها، أو تقلع سيقانها من الجذور، كما تؤمن نقل الحشرات الضارة والأمراض النباتية، كما تؤدي الرياح السريعة والجافة وخاصة في منطقة الدراسة إلى شدة التبخر/النتح[3].

يكون تأثير الرياح في مقدار الاستهلاك المائي من التربة بشكل كبير عندما تتراوح سرعتها بين (2–5 م/ثا)، أما إذا زادت بين (6–7 م/ثا)، وبشكل متكرر، فإن تأثيرها سينسحب حتى على طرائق ايصال المياه وتوزيعها على الأراضي المزروعة وخاصة عند تقدم المياه بطريقة الرش، كما في منطقة الدراسة التي ينصح فيها بعدم استعمالها في ظل هذه السرعة الكبيرة للرياح لأنها تؤدي إلى تطاير ذرات المياه المتناثرة من المرشات والمنقطات المستعملة في الأرواء، مما لا يحصل ذلك المحصول المزروع على ما يحتاجه من متطلبات مائية وخاصة في الفصل الحار بسبب اقتران سرعة

(1) كاظم عبادي حمادي الجاسم، مصدر سابق، ص58.

(2) مشتاق مالك سوعان الخزرجي، مصدر سابق، ص69.

(3) فاضل باقر الحسيني، مهدي الصحاف، أساسيات علم المناخ التطبيقي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، بغداد، 1990، ص148.

هذه الرياح بالجفاف وزيادة نسبة التبخر/نتح وحدوث اختلال في التوازن المائي بين جسم النبات وبين رطوبة التربة[1].

يظهر تأثير الرياح بحسب سرعتها ومقدار ما تحمله من بخار الماء وأتربة ولها تأثيرات فالرياح السائدة في عموم العراق وفي منطقة الدراسة هي الرياح الشمالية الغربية في معظم أيام السنة، والرياح الشمالية الغربية المصحوبة بالأمطار والمرافقة للدوامات الضغطية والمنخفضات الجوية خلال فصل الربيع تأثيرها السلبي يتمثل في قلع واضطجاع محصول الحنطة وقت نضوجه وكثيراً ما تسببه الريح خسارة في الانتاج[2].

اذ بلغ المعدل السنوي لسرعة الرياح في منطقة الدراسة (2.5م/ثا) وهي سرعة معتدلة قياساً بسرعة الرياح، وهي ليس لها تأثيرات سلبية على المحاصيل الزراعية وخاصة على محصول الحنطة في منطقة الدراسة، فقد تبين من خلال الجدول (4) أن أعلى معدل لسرعة الرياح خلال أشهر الموسم الزراعي هي في شهري آذار ونيسان (3.2–3م/ثا) على التوالي، ثم تبين من خلال الجدول (4)، يبين تباين معدلات سرعة الرياح لأشهر الموسم الزراعي أدنى معدل للرياح في منطقة الدراسة خلال أشهر المواسم الزراعية تشرين الثاني وكانون الأول (2.2–2م/ثا) على التوالي وكان في الفصل البارد، ويبقى هذا أن سرعة الرياح تزداد خلال الخريف أثناء تكوين السنابل، وثم تزداد عند نهاية فصل الخريف وبداية الفصل الحار في نيسان ، وهذه الأوقات جيدة من خلال زيادة عمليات التبخر/نتح ثم جفاف النبات ثم السنابل وفي الفترة 10– 15 من نيسان فترة فطام المحصول من مياه الري ليكتمل جفاف ونضج السنابل لعدم احتياج المحصول في هذه الفترة، ولتوضيح المتطلبات المناخية لمحصول الحنطة، يتضح مما تقدم أن عندما يزيد سرعة الرياح من (6– 7م/ثا) فأكثر فإنها تزيد من الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة، وإذا كانت أقل من ذلك فإنها تقلل من الاحتياج المائي للمحصول من التبخر/النتح، لان حركة الرياح السريعة تسبب زيادة في التبخر وبالتالي زيادة الاستهلاك المائي ، ولا يوجد أي تاثير لسرعة الرياح في منطقة الدراسة على محصول الحنطة ينظر في الجدول (4).

---

(1) علياء حسين سلمان ألبو راضي، تقويم الوضع المائي – الاروائي والاستغلال الأمثل لمصادر المياه في منطقة الفرات الأوسط، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2006، ص29.

(2) سحاب خليفة السامرائي، " اعداد خريطة الملائمة البيئية لزراعة محصول القمح في سامراء باستعمال نظم المعلومات الجغرافية "، مجلة سر من رأى، المجلد (3)، العدد (7)، السنة الثالثة، كلية التربية، جامعة تكريت، 2007، ص148– ص153.

الجدول (4)

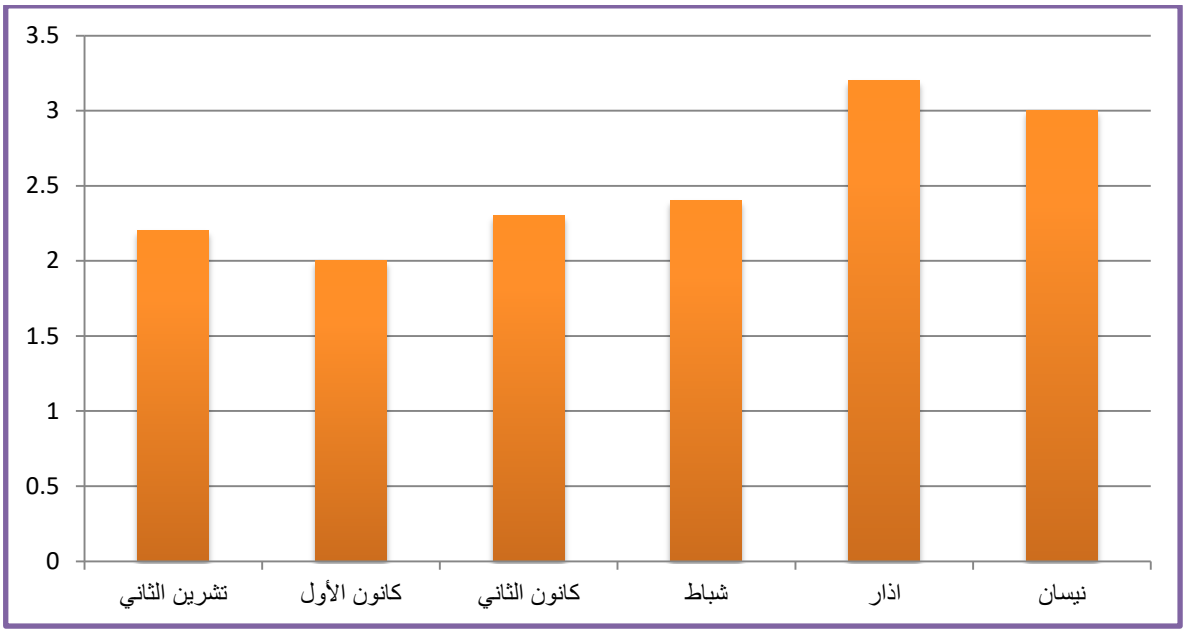
المعدل السنوي والشهري لسرعة الرياح (م/ثا) في محطة عين التمر المناخية للموسم الزراعي (2011- 2012)، (2016- 2017)

ت	الشهور / الموسم الزراعي	سرعة الرياح م/ثا
1	تشرين الثاني	2.2
2	كانون الأول	2
3	كانون الثاني	2.3
4	شباط	2.4
5	آذار	3.2
6	نيسان	3
	المعدل	2.5

المصدر: الباحث بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، لسنة 2017.

الشكل (3)

معدل سرعة الرياح للموسم الزراعي من (2011 – 2012 / 2016- 2017).



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (4).

اما الاتجاهات الأربع الشمالية والجنوبية والشرقية والغربية وأربع اتجاهات أخرى تقع بين تلك الاتجاهات. سبق أن ذكرنا أن الرياح تنشأ من اختلاف الضغط الجوي بين مكان وآخر، فإن اتجاه الرياح وسرعتها تتوقف على مقدار انحدار الضغط (Press ure gradient)، فضلاً عن ذلك هناك عوامل تؤثر في اتجاه الرياح وسرعتها وأهم هذه العوامل:

1- الحركة التي تسببها قوة دوران الأرض حول نفسها.

2- عدم انتظام التضاريس الأرضية[1].

لهذا فإن الرياح السائدة في منطقة الدراسة تتبع نظام الرياح السائدة في العراق وهي الرياح الشمالية الغربية ولمعظم أيام السنة إذ تبلغ نسبة هبوبها 75% من مجموع أنواع الرياح الأخرى التي تهب على منطقة الدراسة، وتطلق تسمية الرياح الغربية على هذا النوع من الرياح، وتتصف هذه الرياح بانخفاض درجات حرارتها وجفافها وتكون صافية عند هبوبها في فصل الشتاء، أما في فصل الصيف فإنها تعدل من درجات حرارة المنطقة في الليل وفي النهار، حيث تكون درجة حرارتها مرتفعة، وذلك بسبب مرورها على منطقة صحراوية تشمل الهضبة الغربية من العراق ويستمر هبوبها خلال الصيف أكثر من الشتاء[2].

أذ هبوب الرياح على منطقة الدراسة بمختلف الاتجاهات، لكن الرياح الغربية والشمالية الغربية تمثل أكثر تكراراً، وذلك لتعرض العراق للمنخفضات الجوية المتوسطية شتاءً وبمنظومة الضغط الموسوي شبه المستقر صيفاً، ولهذه الرياح طبيعة جافة في فصل الصيف، أما في فصل الربيع والخريف تكون اتجاهات الرياح كثيرة التقلب لكثرة الاضطرابات الجوية الناجمة عن عدم ثبات مراكز الضغط الجوي أذ تكون حالات عدم الاستقرار على أثرها[3].

وبهذا فإن توزيع الضغوط لاتجاه الرياح السائدة في محافظة كربلاء بشكل عام ومنطقة الدراسة بشكل خاص أذ تكون الرياح متغيرة وبشكل مستمر، وعدم ثبات اتجاه الرياح يعني عدم سيادة رياح معينة طوال العام بسبب خضوع المنطقة إلى تأثيرات اختلاف الضغط الجوي في المنطقة.

---

(1) علي علي البنا، البنّا، علي علي، أسس الجغرافية المناخية والنباتية، دار النهضة العربية، بيروت، 2009، ص68-69.

(2) مشتاق مالك سوعان الخزرجي، مصدر سابق، ص72.

(3) رياض محمد علي عودة المسعودي، مصدر سابق، ص53.

ينظر الى الجدول (5) يوضح لنا التباين الواضح لإتجاه الرياح المختلفة اذ تكون المنطقة متأثرة في إتجاه الرياح الأكثر هي الرياح الشمالية والتي بلغت (25.8%)، وأما الشمالية الغربية كانت (15.5%) والغربية كانت (20.3%) كما في الجدول (5). إذ يكون تأثيرها على محصول زراعة الحنطة حسب نوعية الرياح الهابة ومدى تأثيرها على الزراعة قد تكون باردة وهي الرياح الشمالية أو تكون جافة وهي الرياح الغربية والشمالية الغربية، يتضح مما تقدم أن اتجاه الرياح له تأثير في الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة في حالة إذا كانت الرياح الهابة ذات سرعة وحرارة قد تؤدي إلى أضرار في المحصول في بعض الحالات، فضلاً عن ذلك انها تزيد من الاحتياج المائي لمحصول الحنطة في منطقة الدراسة وخاصة الرياح الغربية التي تكون حارة أكثر الأحيان التي تزيد من عملية التبخر/ النتح للمحصول.

الجدول (5)

النسب المئوية لمعدل تكرار اتجاه الرياح السائدة لمحطة عين التمر المناخية للموسم الزراعي في منطقة الدراسة (2011- 2012/ 2016- 2017)

الاتجاه	جنوبية	جنوبية شرقية	شرقية	شمالية شرقية	غربية	جنوبية غربية	شمالية	شمالية غربية	السكون
النسبة المئوية	4.9	3.8	7.8	5.6	20.3	5.7	25.8	15.5	10.6

المصدر: الباحث بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2017 لسنة.

5 - الرطوبة النسبية (Relative humidity) :

تعد الرطوبة من العناصر المناخية المهمة التي تلعب دورا كبيرا من خلال تأثيرها على الحياة النباتية والتي تعرف بأنها كمية بخار الماء الموجود فعلاً في الهواء على شكل بخار او بشكل اخر من اشكال التكاثف[1].

تعني الرطوبة النسبية والجوية هو مقدار بخار الماء الموجود في الهواء او هي النسبة المئوية لمقدار بخار الماء الموجود فعلاً في الهواء في درجة حرارة معينة الى مقدار ما يستطيع هذا الهواء حمله من بخار ماء ودرجة الحرارة نفسها الى حد التشبع المطلق[1].

(1) علي احمد غانم، الجغرافية المناخية، مصدر سابق ، ص140.

أن كمية الرطوبة لوحدها مؤشر غير كافي للتعبير او اعطاء صورة عن مناخ منطقة معينة، فالرطوبة الجوية لا يمكن الاستفادة منها بشكل مباشر إلا اذا تحولت الى امطار، وبشكل عام الرطوبة النسبية واطئة جدا في المناطق الجافة ومرتفعة في المناطق الساحلية[2].

أذ تعتبر الرطوبة النسبية من اهم الدراسات المناخية بصورة عامة وفي المناخ الزراعي بصورة خاصة ويؤثر بشكل مباشر على نمو المحاصيل الزراعية من خلال عمليتين النتح والتبخر وفي النهاية يتحدد مقدار الاحتياجات المائية وتعرف بأنها النسبة بين كمية بخار الماء الموجود فعلا وتؤثر الرطوبة على القيم الفعلية للمطر اي هناك علاقة طردية بين كمية الرطوبة في الجو وتأثير المطر على الزراعة فتزداد القيم الفعلية للمطر في حالة ارتفاع الرطوبة النسبية في الجو[3].

أذ يكون محصول الحنطة الذي لايتلائم في المناخ المصحوب بالرطوبة العالية لان مثل هذه الظروف المناخية تشجع على انتشار امراض تصيب محصول أو نبات الحنطة مثل (صدأ القمح) بصورة وبائية فضلا عن تأثيرها على الاحتياجات المائية للمحصول إذ يتأثر نبات الحنطة بانخفاض الرطوبة النسبية في مراحل نموه الاولى وذلك يؤدي الى انتاج حبوب الحنطة غير جيدة النوعية فضلاً عن قلة الانتاج، إذ ان حبوب محصول الحنطة جيدة النوعية تحتاج الى رطوبة نسبية بحدود (70%)[4].

تؤثر رطوبة الهواء بشكل مباشر على بعض العمليات الفسيولوجية في النبات وخاصة اثناء مرحلتين التزهير والثمار، وان أي زيادة في رطوبة الجو تعمل على التقليل من كمية المياه التي يمكن ان تتبخر من التربة وكذلك من النبات بعملية النتح وهذا ما يؤثر على الاحتياجات المائية للنبات، بينما ينتج انخفاض نسبة الرطوبة الى حد كبير واحتمال ذبول النبات او موته بسبب اختلال التوازن

---

(1) اشواق عبد الكاظم ارحيم علي الكناني، مصدر سابق، ص61.

(3) قصي عبد المجيد السامرائي، عبد مخور نجم الريحاني، جغرافية الاراضي الجافة، كلية الآداب، جامعة بغداد، 1990، ص95.

(3) كاظم عبادي حمادي الجاسم، مصدر سابق ،ص57.

(4) جلال علي حسين، علي عبد الحسين، انتاج المحاصيل الحقلية الشتوية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، هيئة المعاهد الفنية، بغداد، 1991، ص119.

المائي داخل النبات اذ تكون عملية النتح اكبر من عملية الامتصاص وخاصة في هبوب الرياح الحارة الشديدة الجفاف[1].

ينظر الجدول (6) يوضح تباين معدلات الرطوبة النسبية لأشهر الموسم الزراعي معدل الرطوبة النسبية في منطقة الدراسة خلال الموسم الزراعي بلغ أعلاه في شهرين كانون الأول والثاني (68–70%) وهذا يعود الى زيادة هطول الامطار وانخفاض معدلات الرطوبة النسبية في شهرين نيسان وايار موسم النضج والحصاد لمحصول الحنطة كان حوالي (35– 32%) ويعود السبب الى قلة هطول الامطار وارتفاع درجات الحرارة وصفاء السماء في هذا الفصل.

أما المعدل السنوي للرطوبة النسبية خلال المواسم الزراعية كانت حوالي (56%) وبالتالي ان ارتفاع الرطوبة النسبية في الأشهر الأولى من الموسم الزراعي في فصل الشتاء بداية الزراعة لمحصول الحنطة يؤدي الى قلة حاجة المحصول الى الارواء بطريقة الاصطناعية بسبب هطول الامطار التي تكون مكملة لعدد الريات التي يحتاجها المحصول، وكذلك انخفاض درجات الحرارة وبالتالي قلة عملية النتح/ التبخر من المحصول اما انخفاضها في فصل الخريف يأتي مع حاجة المحصول الى الري بسبب ارتفاع درجة الحرارة.

تتدرج قلة هطول الامطار مما يؤدي الى زيادة في معدل كمية التبخر/النتح من المحصول الامر الذي يؤدي في النهاية الى زيادة في معدل كمية المياه ومن هذا فأن محصول الحنطة يحتاج الى رطوبة نسبية ملائمة لسد النقص في حاجته للمياه بزيادة عدد الريات او كمية الرية الواحدة من المياه وخاصة في مرحلتين التزهير ما بين (40–60 %)أذ يتم التزهير وتكون الحبوب بشكل جيد ،اما اذا ارتفعت النسبة الى اكثر من 70% فأن ذلك يؤدي الى فشل عملية الاخصاب وموت الخلايا الزهرية المخصبة ، وكذلك ظهور بعض الامراض الفطرية التي قد تصيب بعض الأحيان وبالتالي خسارة المحصول ويتضح هنا أن على ما تقدم أن معدل الرطوبة في منطقة الدراسة ليست لها تأثيرات سلبية على احتياجات المائية لمحصول الحنطة ولا يوجد ما يعوق زراعة هذا المحصول وبوجود الرطوبة بشكل عالي يقلل من الاحتياجات المائية اي الاستهلاك المائي ، وإذ انخفضت نسبتها تزيد من الاستهلاك المائي للمحصول[2]

(1) اشواق عبد الكاظم ارحيم علي الكناني، مصدر سابق، ص62.

(2) مقابلة شخصية مع السيد سليم عباس حسن، رئيس قسم الوقاية، مديرية زراعة كربلاء بتاريخ 2017/3/25.

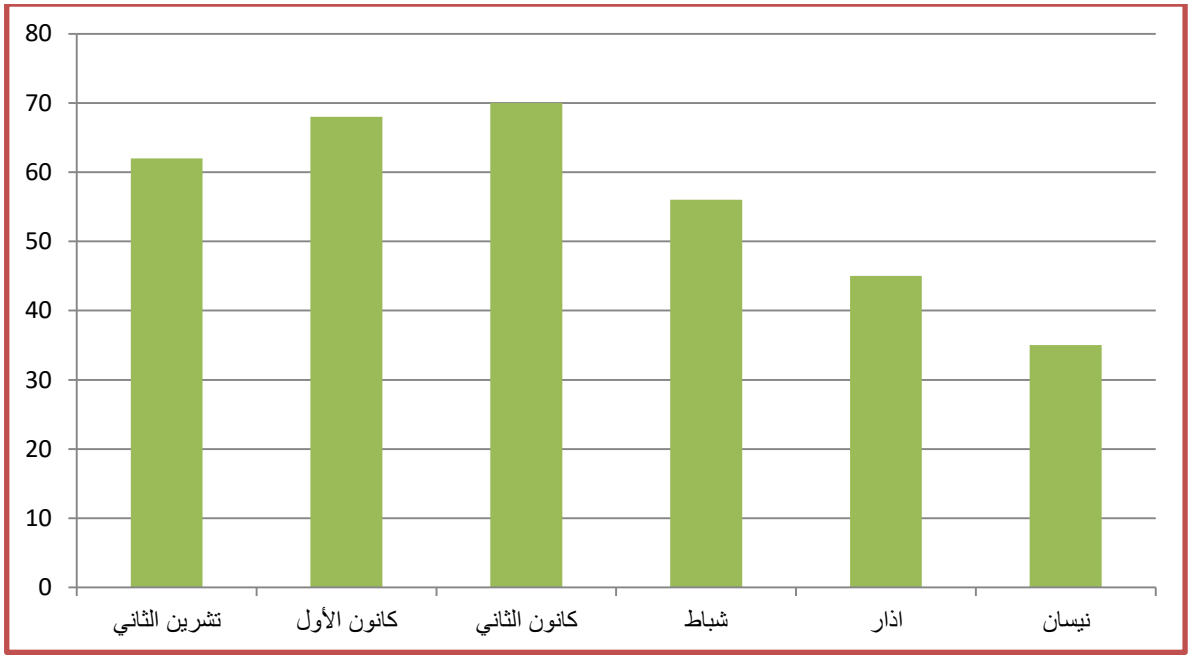
الجدول(6) معدلات الرطوبة النسبية (%) في محطة عين التمر المناخية للموسم الزراعي (2011-2012 / 2016-2017)

ت	اشهر الموسم الزراعي	الرطوبة النسبية %
1	تشرين الثاني	62
2	كانون الأول	68
3	كانون الثاني	70
4	شباط	56
5	اذار	45
6	نيسان	35
	المعدل	56

المصدر : الباحث بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيأة الانواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، لسنة 2017 .

الشكل (4)

معدل الرطوبة النسبية(%)للموسم الزراعي من (2011 – 2012 / 2016- 2017).



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (6).

6 – التبخر: (Evaporation) :

يمثل عملية تحول الماء من حالة السيولة إلى الحالة الغازية (بخار ماء) عندما يكون الهواء غير مشبعاً ببخار الماء، وينتقل الماء من سطح الأرض إلى الجو بواسطة التبخر وكذلك النتح من النباتات وسطح الارض اللذان لا يحدثان إلا بوجود الماء[1].

أذ أن عملية التبخر/النتح لها تأثير واضح في الاحتياجات المائية للمحصول ، وكذلك الاستهلاك المائي وأن حدوث زيادة في معدلات التبخر مما يؤدي إلى زيادة في الاحتياجات المائية للحصول، ويحدث التبخر إذا ما توفرت الطاقة الحرارية للحجم المائي وكان ضغط بخار الماء في الهواء أقل من مرحلة التشبع، وتتم عملية التبخر عندما تضاف إلى جزيئات الماء (Water molecules) طاقة حركية (Kinetic Energy) تزيد من سرعة حركتها ومن ثم تنطلق من الجسم المائي إلى الهواء إذ يستمد الغلاف الجوي رطوبته عن طريق التبخر من المسطحات المائية والتربة ، وكذلك طريقة النتح من النباتات(2).

فيشمل التبخر أيضاً كمية المياه التي تحتجز فوق سطح الأوراق النباتات أثناء عملية الري والتي تضيع بعد ذلك بالتبخر، والعوامل الحيوية التي تؤثر في عملية التبخر هي الاشعاع الشمسي ودرجة الحرارة وضغط البخار وشدة الرياح السائدة في المنطقة ويتغير التبخر خلال اليوم الواحد على مدار السنة[3].كذلك يعد التبخر أحد الظواهر المناخية التي تتميز بها المناطق الجافة وشبه الجافة كما في المنطقة الدراسة، والتي تؤثر على مقدار الثروة المائية، وهو من العناصر الهيدرولوجية إلى جانب عنصر التساقط والجريان السطحي، إذ تتأثر عملية التبخر بعوامل عدة منها الحرارة والرطوبة النسبية والرياح ونوعية المياه والضغط الجوي[4].

اذ أن ارتفاع نسبة التبخر من ارتفاع درجات الحرارة وزيادة سرعة الرياح وقلة نسبة الرطوبة، فهكذا هناك علاقة طردية بين كمية التبخر وحاجة المحاصيل الزراعية للمياه، فكلما قلت كمية التبخر

---

(1) علي أحمد غانم، مصدر سابق، ص131.

(2) أحمد عبد الله أحمد بابكر، مصدر سابق، ص207– 209.

(3) شارل شكري سكلا، هندسة الري والبزل، مطبعة جامعة بغداد، بغداد، 1981، ص95.

(4) زينة خالد حسين، علي عبد الحسن ابراهيم، "الاحتياجات الفعلية للموارد المائية وعلاقتها بالمساحات المزروعة في محافظة بابل "، مجلة كلية الآداب، الجامعة المستنصرية، العدد95، 2010، ص272– ص289 .

قلت معها حاجة النبات إلى المياه، وكلما زادت كمية التبخر زادت حاجة النبات إلى المياه مما يتطلب زيادة في عدد الريات للمحاصيل[1].

أما عملية النتح التي تحدث في النباتات بسبب حركة الماء المستمرة من التربة وإلى الجذور ثم إلى ساق النبات وأخيراً إلى الجو من خلال الأوراق، وأن الماء الذي يحتفظ به النبات يكون جزءاً يسيراً والباقي يفقده على شكل بخار ماء إلى الجو[2].

هكذا يتضح ما يستقبله السطح من ماء وما يفقد منه بالتبخر / النتح فعندما يهطل المطر يمتص النبات جزءاً منه بصورة مباشرةً أو غير مباشرة، ويرشح الجزء الآخر منه خلال التربة أذ يختزن فيها ويتبخر الباقي أويستقر إلى مواقع أخرى أو إلى المسطحات المائية، وجزء من الرطوبة الأرضية ينطلق مرة أخرى إلى الغلاف الجوي نتيجة عملية النتح وقسم آخر لباطن الأرض ليكون جزءاً من خزان المياه الجوفي[3].

كذلك تؤدي سرعة الرياح إلى زيادة سرعة تحرك الهواء الملاصق للأسطح المائية وأوراق النباتات مما يكسب جزيئات الماء طاقة إضافية تساعد على انطلاقها بعيداً عن هذه الأسطح ويتبدل بهواء جاف نتيجة إزالة الرياح، كما ان تقلص وانبساط الأوراق يؤدي إلى فقدان الماء أيضاً، وهذه العوامل تؤدي إلى فقدان الماء بالتبخر والنتح ويؤدي إلى زيادة في مقدار الاحتياجات المائية للنبات[4].

من هذا ينظر أن منطقة الدراسة خلال الجدول (7)، يبين تباين معدلات التبخر خلال أشهر الموسم الزراعي ارتفاع كمية التبخر خلال الموسم الزراعي وخاصة في الأشهر الأخيرة من النضج والحصاد لمحصول الحنطة إذ وصلت أعلى كمية تبخر في شهري أذار نيسان (206.4 ــ 271.9 ملم) نتيجة ارتفاع درجات الحرارة وانعدام الأمطار، في حين كانت أدنى معدل سجل خلال الموسم الزراعي في فصل الشتاء وخاصة في شهري كانون الأول والثاني (78.0 –79.2ملم)، بينما وصل المجموع السنوي لكميات التبخر إلى حوالي (862.4 ملم).

---

(5) (1) هاني جابر محسن المسعودي ، المصدر السابق ، ص58.

(2) رياض محمد علي عودة المسعودي، مصدر سابق، ص65.

(3) ماهر جورجي نسيم، استصلاح وتحسين الأراضي الصحراوية، مطبعة عصام جابر، منشأة المعارف، الأسكندرية،2006، ص11.

(4) اشواق عبد الكاظم ارحيم علي الكناني، مصدر سابق، ص60.

اذ يتضح إن ارتفاع كمية التبخر في موقع الدراسة في الفصل الحار إلى فقدان محصول الحنطة للمياه بسبب شدة التبخر بسبب المناخ الصحراوي الذي يسهم في رفع معدلات التبخر فضلاً عن صفاء السماء في أكثر أيام الموسم وقلة الرطوبة بسبب أن المنطقة مفتوحة ومتعرضة للرياح بشكل مستمر مما يزيد معدلات التبخر فمن هذا يحتاج محصول الحنطة في هذه المنطقة إلى زيادة في عدد الريات لتعويض المياه المفقودة عن طرق التبخر/النتح، علماً عدم اعتماد منطقة الدراسة على مياه الأمطار بشكل رئيسي خلال الموسم الزراعي ويتضح مما تقدم أن عنصر التبخر في منطقة الدراسة عندما تكون معدلات التبخر عالية يجب زيادة عدد الريات لمحصول الحنطة وخاصة في المدة الحارة من الموسم الزراعي لتعويض فقد الماء في عملية التبخر/ النتح، فضلاً عن عامل التسرب العميق لأن تربة منطقة الدراسة ذات تربة رملية عالية النفاذية الذي يزيد من الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة.

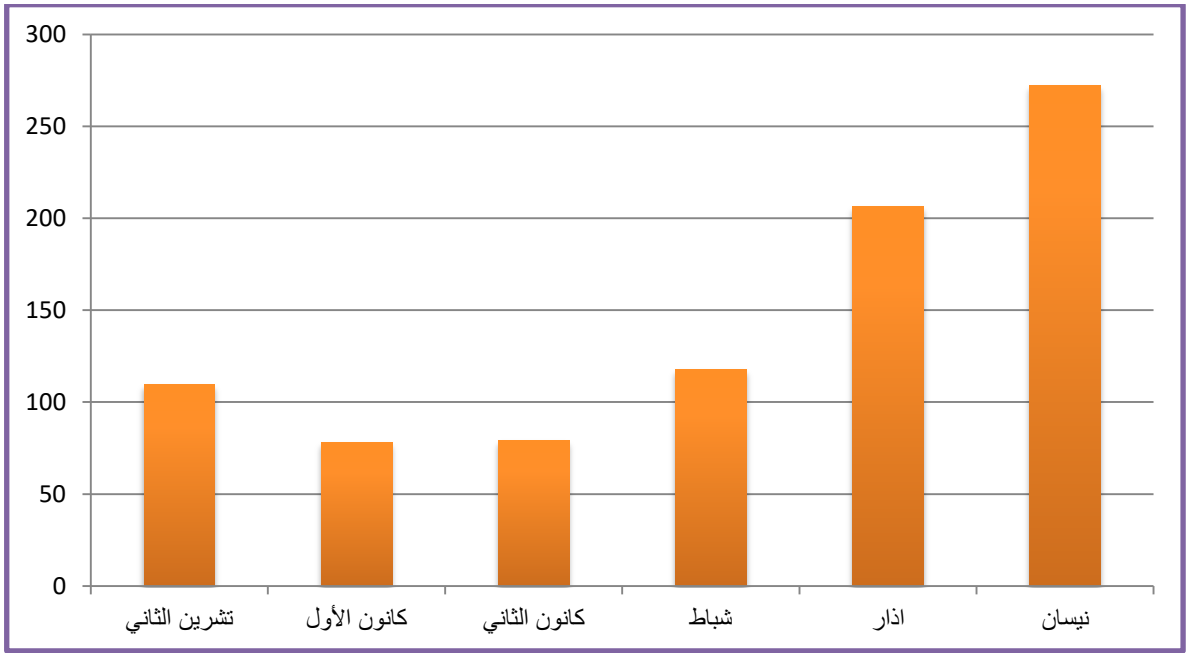
الجدول (7)

المعدلات الشهرية والسنوية للتبخر(ملم) في محطة عين التمر المناخية للموسم الزراعي (2011- 2012) /(2016- 2017).

ت	الشهور / الموسم الزراعي	حجم التبخر(ملم)
1	تشرين الثاني	109.3
2	كانون الأول	78.0
3	كانون الثاني	79.2
4	شباط	117.6
5	آذار	206.4
6	نيسان	271.9
	المجموع	862.4

المصدر: الباحث بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، لسنة 2017.

الشكل (5) معدل التبخر(ملم) للموسم الزراعي من (2011 – 2012 / 2016 -2017).



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (7).

الفصل الثانى

الخصائص الطبيعية والبشرية لمنطقة الدراسة ودورها في الإحتياجات المائية لمحصول الحنطة

الفصل الثاني

الخصائص الطبيعية والبشرية لمنطقة الدراسة ودورها في الإحتياجات المائية لمحصول الحنطة

المبحث الأول

الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة ودورها في الاحتياجات المائية لزراعة محصول الحنطة

سنتناول في هذا الفصل العوامل الطبيعية والبشرية وتأثيرها في الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة في منطقة الدراسة، وكذلك ما هو دور هذه العوامل في زيادة او نقصان الاستهلاك المائية للمحصول، لذلك سنتناول فيه دراسة العوامل الطبيعية والبشرية السائدة في منطقة الدراسة وتأثيراتها على الواقع الزراعي في ضوء الاحتياجات المائية، لمعرفة المقننات المائية للمحصول ومدى اهميتها في التوسع وزيادة انتاج محصول الحنطة ومن هذه العوامل.

اولاً // موقع منطقة الدراسة (Location of study area):

يمثل الموقع مساحة أكبر من الموضع لأنه يتضمن الأراضي التي تحيط بالمحافظة، والتي تعد جزءً من اقليمها أو ظهيرها، أو تكون ملازمتها مع حدود واقليميها[1].اذ تعد محافظة كربلاء من المحافظات التي تشكل في المساحات الصحراوية نسبة عالية اذ تقدر 85% من مساحة محافظة كربلاء البالغة (5034000000 م^2) وان اغلب هذه المساحات التي تشمل المنطقة الجغرافية من حدود محافظة النجف من الجنوب الى منخفض الطار غرباً وطريق كربلاء نجف شرقاً وبحيرة الرزازة، اما المساحة الصحراوية الأخرى تقع في قضاء عين التمر غرب محافظة كربلاء التي من ضمنها منطقة الدراسة [2] .اذ ان الحدود المكانية الكلية للمنطقة الصحراوية من محافظة كربلاء، التي تقع بين دائرتي عرض $10,\overline{50},\overline{\overline{32}}$°شمالاً، و$34,\overline{9},\overline{\overline{32}}$° جنوباً، وبين خطي طول $39,\overline{8},\overline{\overline{43}}$° غرباً، $12,\overline{15},\overline{\overline{44}}$° شرقاً، ينظر الى خريطة (2)، اما حدود منطقة الدراسة المكانية اذ انها تقع بين دائرتي عرض $32,27,\bar{\bar{6}}$°شمالاً، و$32,\overline{27},\bar{\bar{8}}$° جنوباً، وبين خطي طول $43,\overline{22},\overline{\overline{55}}$° غرباً، $43,\overline{49},\bar{\bar{2}}$° شرقاً، والبالغة مساحتها (910 كم^2) وبذلك تشكل نسبه (18%) من اجمالي مساحة محافظة كربلاء البالغة (5034 كم^2) ينظر الى خريطة (2) موقع محافظة كربلاء

---

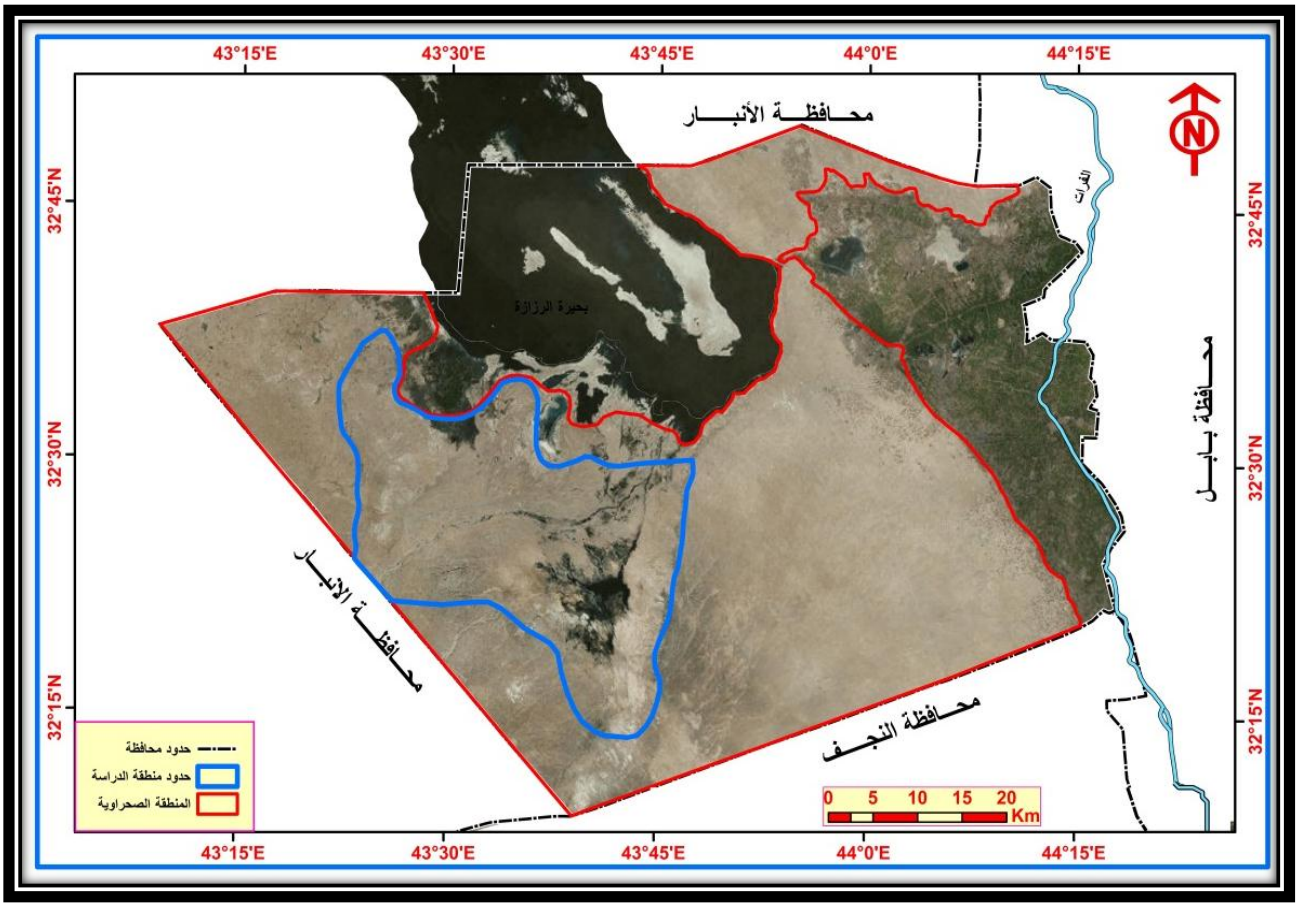
(1) صبري فارس الهيتي، جغرافية المدن، دار صفاء للمشر والتوزيع، عمان، 2010، ص4.

(2) محمد عبود بندر اليساري، رعد مسلم إسماعيل الخزرجي،" الحاجة المعرفية للموظفين الزراعيين في مجال إدارة الأراضي الصحراوية في محافظة كربلاء المقدسة "، مجلة جامعة كربلاء العلمية، المجلد الثاني عشر، العدد الثاني / علمي، 2014، ص87- ص96.

إذ تعد المحافظة من المحافظات ذات الاقتصاد الزراعي، وإن زراعة الحبوب وخاصة محصول الحنطة يكون بنسبة عالية من استثماراتها الزراعية وخاصة في السنوات الأخيرة، إذ تبلغ مساحة الأراضي الزراعية لمحصول الحنطة وخاصة في منطقة الدراسة التي تعتمد على منظومات الري بالرش في المنطقة الصحراوية بمساحة (910 كم2) بما يعادل (364000دونم) وإن المساحة الاجمالية للأراضي المستثمرة (المزروعة فعلاً) لمحصول الحنطة كانت (56.25 كم2) بما يعادل (22500 دونم) وتشكل نسبة (6.18%) من مجموع الأراضي الصحراوية المخصصة لمشروع تنمية وزراعة محصول الحنطة للموسم الزراعي 2016- 2017.

خريطة (2)

المنطقة الصحراوية في محافظة كربلاء ومن ضمنها منطقة الدراسة



المصدر : الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية لاندسات (7) لسنة (2015).

ثانياً // التركيب الجيولوجي (Geological Structure):-

يعد التركيب الجيولوجي مهم جداً بالنسبة إلى الدراسات الجيولوجية، وذلك لأن الجيولوجية تعد عاملاً مسيطراً في تطوير الاشكال الأرضية وتنعكس فيها، ويقصد في البنية الجيولوجية نوعية الصخور، ووضعيتها اذ تختلف الصخور اختلافا كبيرا في درجة صلاحيتها ومقدار مقاومتها للعمليات الجيومورفية التي منها صلبه والأخرى هشة[1].إذ الوضع الجيولوجي العامل المؤثر في تحديد خصائص أي منطقة ورسم سماتها لأنه يكشف طبيعة الصخور ونوعيتها وتركيبها وحركتها والتي يمكن تحديدها من خلال معرفة التطور الجيولوجي الذي مرت به المنطقة الذي يحدد في ضوؤه طبيعة الوضع الطوبوغرافي[2].وتغطي ترسبات العصر الرباعي اكثر من 80% من منطقة كربلاء[3]. أن تنكشف في منطقة الدراسة طبقات تمتد في عمرها من البايوسين الى البلايستوسين مع ترسبات العصر الرباعي، اذ تكون المنطقة ذات انحدار بسيط وان المنخفضات تكون مغلقة وضحلة تتكون من صخور رخوة على الأكثر تمثل بحيرة الرزازة التي تقع إلى الجنوب منها مباشرة بعض المنخفضات شبه دائمة اذ تتمثل التكوينات الجيولوجية كالنفاذية والمسامية، ومقاومتها لعوامل التجوية والتعرية والاذابة والتي تكون مسؤولة عن طبيعة التغذية للمياه الجوفية في منطقة الدراسة وفيما يلي وصف هذه التكوينات في المنطقة [4] .

المكاشف الصخرية والتتابع الطبقي لمنطقة الدراسة:

تعود التكوينات الجيولوجية الى نهاية الزمن الجيولوجية الثالث عصر المايوسين، والزمن الرباعي الاحدث عصر البلايستوسين، وهي بشكل عام ممتدة بشكل نطاقات او طبقات متوازية باتجاه شمالي غربي– جنوبي شرقي اذ ان معظمها يتألف من مواد كلسية وجبسية ورملية[5]، وفيما يلي وصف لهذه الأزمنة الجيولوجية من الاقدم الى الاحدث تكويناً، ينظر إلى الخريطة(3):

---

(1) عبد الاله رزوقي كربل، علم الاشكال الأرضية الجيومورفولوجيا، جامعة البصرة، البصرة، 1986، ص26.

(2) منيره محمد مكي، الخصائص الجغرافية في منطقة الفرات الأوسط وعلاقتها المكانية بالتخصص الإقليمي، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2006، ص21.

(3) وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمياه الجوفية وحفر الابار المائية كربلاء المقدسة، تقرير جيولوجيا محافظة كربلاء، 2016، ص6.

(4) جليل جاسم محمد حنون، المصدر السابق ، ص20 ــ ص23.

(5) يحيى عباس حسين، العيون المائية بين كبيسة والسماوة واستثماراتها، أطروحة دكتوراه (غير منشوره)، كلية آداب، جامعة بغداد، 1989، ص13.

1 – تكوين الفرات – دور الميوسين (Eupbrat at Formation):-

يسود هذا التكوين في منطقة الدراسة من محافظة كربلاء، وتؤلف مكاشفة الصخرية نطاقا يتسع باتجاه الشمال، ويمثل جغرافياً ضمن الحدود الإدارية لقضاء عين التمر ومنطقة الاخيضر، ويعد من اكثر التكوينات انتشاراً ويتراوح سمكه بين (3–25م) اما المقاطع الصخرية فهي بسمك يتراوح بين(1–10سم) وتتكون المادة المماسكة بينهما من المواد الكلسية، اما المحتوى المعدني لهذه الصخور فهو غالباً ما يكون كلسياً دولوماتياً[1]. إذ يتكون بصورة عامة من الحجر الكلسي والطفل والبريشيا القاعية، و البريشيا القاعية تتكون من قطع كلسية شبه مدورة تتراوح ابعادها من (1–20 سم)،اما الحجر الكلسي هو دولومايتي معاد التبلور طفلي طباشيري ويحتوي على المتحجرات يصل سمكها الى حدود (20م)، وبلغ سمك التكوين (25م) البيئة الترسيبية في مياه بحرية ضحلة قريبة من الساحل[2].

2 – تكوين الفتحة – المايوسين (Fatha Formation):-

ينتشر هذا التكوين في أجزاء واسعة من منطقة الدراسة ولا سيما في الشمال الغربي والجنوب الغربي من جهة الحافة الغربية لبحيرة الرزازة امتداداً الى منطقة عين التمر أذ تتألف من صخور التكوين من التداخل الإنهدرايت والجبس والملح مع طبقات من صخور الجيرية، والمارل ورسوبات فتاتية دقيقه نسبياً، أذ ترسب هذا التكوين في ظروف بحرية ضحلة او بيئة بحرية شاطئية شبه معزولة وهذا يتكون من رواسب المتبخرات[3].

ويتألف هذا التكوين من حجر الكلس الصدفي والصخور الطينية والجبس، والاملاح والحجر الكلسي البحري ، ويتراوح سمكه ما بين (12– 20م) ويحتوي على (2–3) دورة ترسيبه من حجر طيني، ومارل اخضر وحجر جيري, ويتميز هذا التكوين بفواصل وتكسرات كثيفة وتنعكس مكوناته هذا التكوين على نوعية المياه الجوفية يرفع محتواها الملحي من الكبريتات بسبب ذوبان

---

(1) لمياء عبد طه ضيف العذاري، التباين المكاني للنبات الطبيعي في محافظة كربلاء المقدسة وعلاقته بالاستعمالات البشرية، رسالة ماجستير(غير منشوره)، كلية الآداب، جامعة الكوفة،2015، ص15.

(2) وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمياه الجوفية وحفر الابار المائية في كربلاء المقدسة ، مصدر سابق ، ص6.

(3) عبد الله صبار عبود العجيلي، وديان غرب بحيرة الرزازة الثانوية والاشكال الأرضية المتعلقة بها، أطروحة دكتوراه (غير منشوره)، كلية الآداب، جامعة بغداد ،2005، ص25.

نسبة عالية من الجبس، والانهايدرايت ويتعاقب على هذا التكوين طبقي، والعضو الفتاتي الأحمر[1].

3 – تكوين انجانة – دور المايوسين (Injanu Formation):-

ينكشف هذا التكوين على امتدادها طار النجف وطار السيد وعلى الضفة الشرقية لبحيرة الرزازة وبشكل عام يتكون من صخور طينية كلسية رملية، وغرينية ذات لون احمر مخضر ومخضر جزئياً وعدسات من الصخور الرملية ذات لون رصاصي، بني، اخضر، واصفر وطبقات من رقيقة (0.3 م) من حجر الكلسي الطباشيري والطفل يتكون من جزأين الأسفل حجر طيني جيري ويتميز بوجود تكسرات حلقية، وقشرة مدببة ولون بني وكثافة في الفواصل والتكسرات انعكست علية بسبب تأثره بعوامل التجوية والتعرية[2].

أذ يقع هذا التكون أيضا في اجزاء متفرقة من جنوب قضاء عين التمر حيث يتألف بشكل عام من صخور طينية وكلسية غرينية وصخور رملية وطبقات رقيقة من حجر الكلس الطباشيري، اما سمك هذا التكوين يصل حوالي الى (35 م)[3].

لقد تبين ان التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة لها أثر كبير في تقدير الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة من خلال شكل السطح، ونوع وخصائص التربة، فضلاً عن وجود المنخفضات والأودية التي استغلت في زراعة محصول الحنطة بوصفها مناطق تجمع مياه الأمطار، ومناطق تقل فيها عمليات التعرية. وكذلك فإن بعض تكوينات الترسبات للعصور الجيولوجية تشكل خزانات مائية مهمة لتغذية المياه الجوفية في منطقة الدراسة التي تعد من مصادر الري الرئيس لمحصول الحنطة في منطقة الدراسة على الرغم من ارتفاع نسبة الأملاح للبعض منها وقربها من سطح الأرض وتأثرها على الاحتياجات المائية، وكذلك احتوائها على أملاح الكبريتات والكلوريدات، فضلاً عن طرائق واساليب الري والعمليات الزراعية الاخرى التي تتلائم مع التكوينات الجيولوجية للمنطقة.

إن توسع زراعة محصول الحنطة بشكل رئيسي ، وجفاف المنطقة وقلة الأمطارها واستخدام مياه الآبار لزراعة وانتاج محصول الحنطة قد يؤدي الى استنزاف كميات كبيرة من المياه الجوفي

---

(1) جليل جاسم محمد هنون، مصدر سابق، ص27.

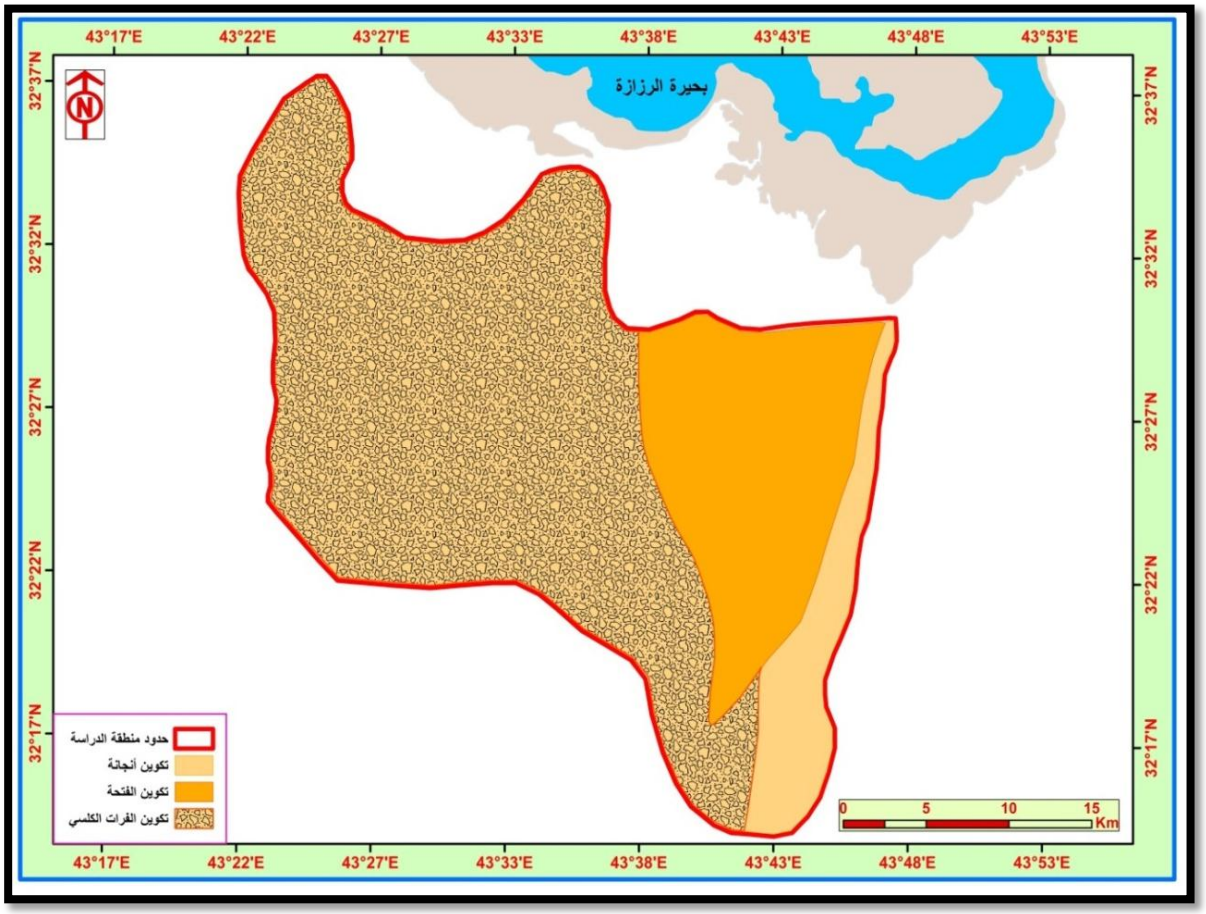
(2) جليل جاسم محمد هنون، مصدر سابق، ص29.

(3) وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمياه الجوفية وحفر الابار كربلاء المقدسة، مصدر سابق، ص7.

في حالة الاعتماد عليها بصورة كلية فضلاً عن أن غالبية تكوينات تربتها رملية مزيجيه ذات نفاذية عالية ينظر الى خريطة (3).

الخريطة (3)

التكوينات الجيولوجية لمنطقة الدراسة



المصدر: جمهورية العراق، وزارة الصناعة والمعادن، المديرية العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، تقرير جيولوجيا كربلاء – عين التمر ،(1995–1996)، ص9.

ثالثا // السطح (Topography) :-

اذ تتحدد العمليات الزراعية على ضوء الشكل الخارجي للتضاريس الأرضية وعليه فان المرحلة الأولى التي تواجه المنتج الزراعي تتمثل في إيجاد طبيعة سطح الأرض الذي يتفق مع طبيعة الإنتاج الزراعي سواء ما كان منها مرتبطا في طبيعة النبات ام في طبيعة العمليات التي يحتاجها، وتمثل السهول من اهم اقسام السطح ملائمة للنشاط الزراعي وذلك بسبب سهولة اجراء العمليات الزراعية فيها[1] .إذ ان طبوغرافية الأرض تؤثر في طبيعة استعمالات الأرض فالأرض شديدة التضرس عادة ما تكون غير مرغوبة لأي نشاط بشري بسبب وعورتها, فالأرض شديدة الانحدار تتعرض التربة فيها للانجراف او تصبح ضحلة او غير مناسبة للزراعة، فالأرض المنبسطة او قليلة الانحدار تتيح للإنسان خيارات متعددة لاستعمالها أو استغلالها فهي تصلح للزراعة اذا توافرت الظروف المناسبة لتوافر المياه وخصوبة التربة[2].

يتبين سطح منطقة الدراسة بانبساط السطح والانحدار التدريجي من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي، أذ تتخللها مظاهر متنوعة من انخفاضات وتموجات، فضلاً عن الانبساط الذي يطغى على سطحها فضلاً عن الارتفاعات النسبية التي تطغي عليها بين وخاصة في منطقة الدراسة ما بين (25–90م) فاكثر، وتتمثل المنطقة الدراسة أذ الاودية المتحددة من جهة الهضبة الصحراوية، وتمثل الامداد العام من الجنوب الغربي الى الشمال الشرقي، وتنقل سنويا كميات كبيرة من الاطيان لتترسب في الأراضي المنخفضة وتعد مصدراً للأتربة والاطيان[3] ، ينظر الى خريطة (4) .

فضلاً عن الانبساط للسطح الذي له اثر على الاستهلاك المائي لمحصول الحنطة لان هذا الانبساط يساعد على الاحتفاظ بكميات من مياه الري من امطار او السقي وبذلك التقليل من الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة فضلاً عن سهولة اجراء العمليات الزراعية المتمثلة في عملية تهيئة ، وتحظير الأرض بواسطة الآلات الزراعية بشكل واسع.

---

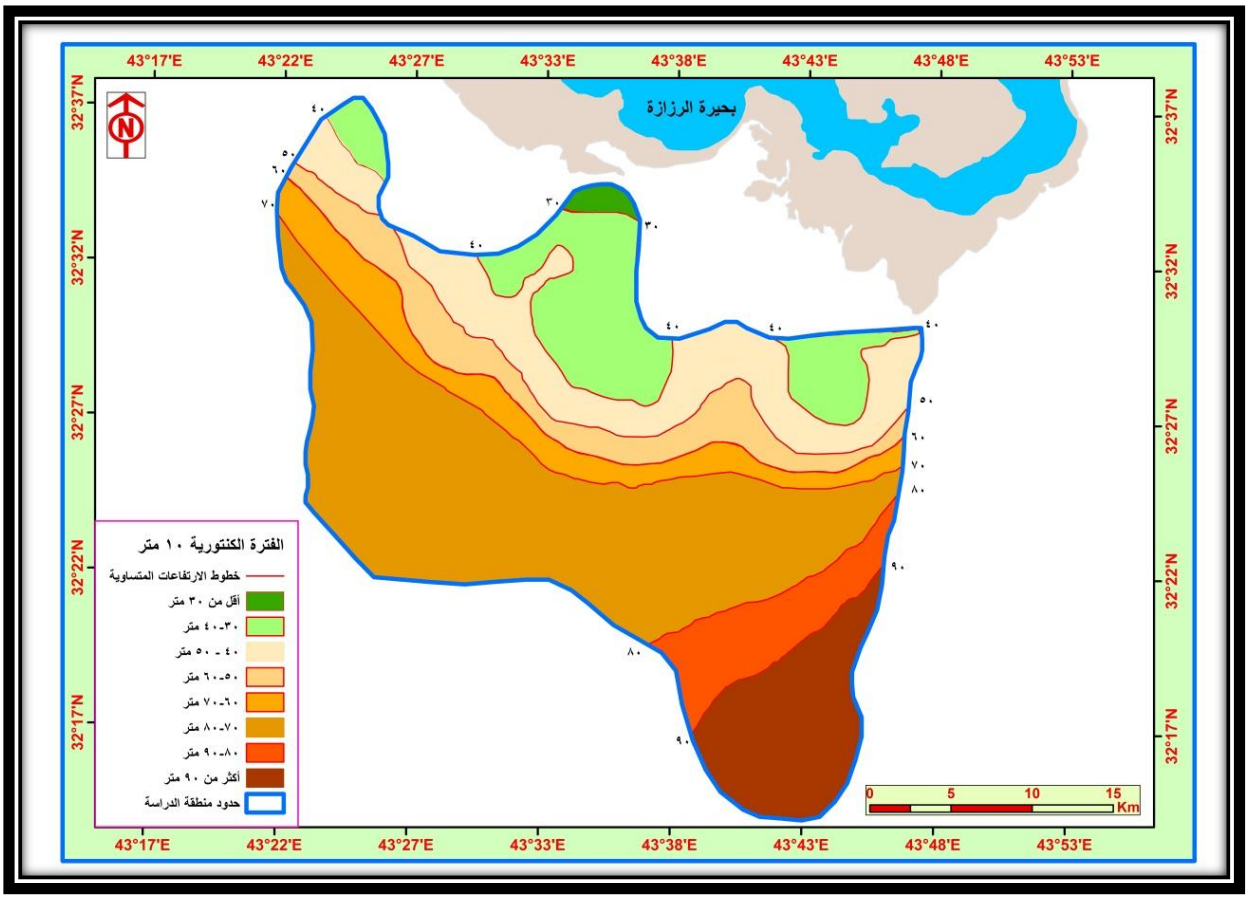
(1) نوري خليل البرازي، وإبراهيم عبد الجبار المشهداني، مصدر سابق، ص45.

(2) لطفي راشد المؤمني، دراسة واقع ومستقبل استخدامات الأرض وادي عربة والبحر الأحمر في ظل الموارد الطبيعية والملائمة البيئية باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (G .I .S) ، أطروحة دكتوراه (غير منشوره)، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، 2007، ص29.

(3) لمياء عبد طه طيف العذاري، مصدر سابق، ص21.

خريطة (4)

خطوط الارتفاعات المتساوية لمنطقة الدراسة



المصدر: هاني جابر محسن المسعودي، التمثيل الخرائطي لاستعمالات الأرض الزراعية في محافظة كربلاء لعام 2011، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2013، ص44.

يتكون سطح منطقة الدراسة من الهضبة الصحراوية وترسبات الوديان :

1ـ الهضبة الصحراوية :

تحتل الهضبة الصحراوية القسم الثاني من سطح محافظة كربلاء وتتميز عموماً بانبساط سطحها وانحداره التدريجي من الجنوب الغربي نحو الشمال الشرقي، اذ تتخلله مظاهر متنوعه من المنخفضات، فضلاً عن عوامل باطنية عملت على رفع حافاتها الشرقية الموازية لنهر الفرات وخفض بعض الأماكن الواقعة الى الغرب منها ، كما تقع في هذه المنطقة مجموعة من الوديان الطويلة التي تحمل سيول الصحراء الغربية باتجاه المنخفضات[1].

([1]) عباس عبد الحسين خضير المسعودي، تحليل جغرافي لاستعمالات الأرض الزراعية في محافظة كربلاء، أطروحة دكتوراه (غير منشوره)، كلية التربية (ابن رشد) ، جامعة بغداد، 1999،ص27.

أذ تتصل الهضبة الصحراوية في محافظة كربلاء من جهة منطقة الاخيضر الى شثاثة (عين التمر) ومنها الى الحد الغربي من ناحية الرحالية ثم الى تل (حزازة) ، اذ يتصل سير الاتصال نحو الشمال الغربي الى خرائب (شميل) ثم الى قصر (الجير) اذ ان خط الحدود منها بين امتداد السهل الفيضي في غرب الفرات غير واضحة المعاني في بعض اجزائها يكون التدرج في الارتفاع من جانب الفرات نحوها بطيئاً وغير محسوس ، وهو خط غير ثابت بسبب التغيرات التي حدثت في مجرى الفرات بحسب قدرة الانسان التي اثرت على مقاومة الصحراء [1].

ينظر الى خريطة (5) لأقسام سطح منطقة الدراسة نجد هناك قسمين للسطح منها المنطقة الصحراوية وترسبات الوديان التي حققتها سيول الامطار التي تهطل خلال الموسم الزراعي من السنة ، وان اقسام سطح المنطقة لها اثر واضح على الاستهلاك المائية لمحصول الحنطة الذي يعتبر من المناطق الصحراوية التي تحتاج الى كميات كبيرة من المياه لتعويض النقص في ماء الري بسبب طبيعة السطح المكشوف ، والمعرض الى عوامل التعرية الريحية والمائية في موسم هطول الامطار ، فضلاً عن نوع التربة الرملية المسامية والمناخ السائد في هذه المنطقة اللذان بدورهما يزيدان من الاحتياج المائي لمحصول الحنطة.

2 ـ **ترسبات الوديان :**

تمثل الاودية جزءاً من منطقة الوديان السفلى للأقسام الطبيعية والثانوية للهضبة الصحراوية الغربية من العراق ويمثل هذا الجزء نطاق ارضي ممتد من الرحالية في محافظة الانبار شمالاً وتتصف منطقة الوديان السفلى بانها منبسطة نسبياً تتميز عموماً بالانحدار قليلا من الغرب والجنوب الغربي نحو الشمال والشمال الغربي يتكون من صخور حجر الكلس تتخللها طبقات من الحجر الجيري ونسبة قليلة من طبقات الطين والرمل[2]. ويظهر اقسام السطح، وبصفة عامة فان سطح هذه الاودية مجزئة تقطعه مجموعة من الاودية الجافة ذات التصريف الداخلي والتي تغذيها الامطار بشكل رئيس وتجري باتجاه الشمال الشرقي ، والذي يمثل الانحدار الطبيعي (الطوبوغرافية) العام لهذه الاودية [3] ، ينظر الى خريطة (5) .

([1]) محمد محي الدين الخطيب، المراعي الصحراوية في العراق ، مطبعة دار السلام ، بغداد، 1973،ص8.

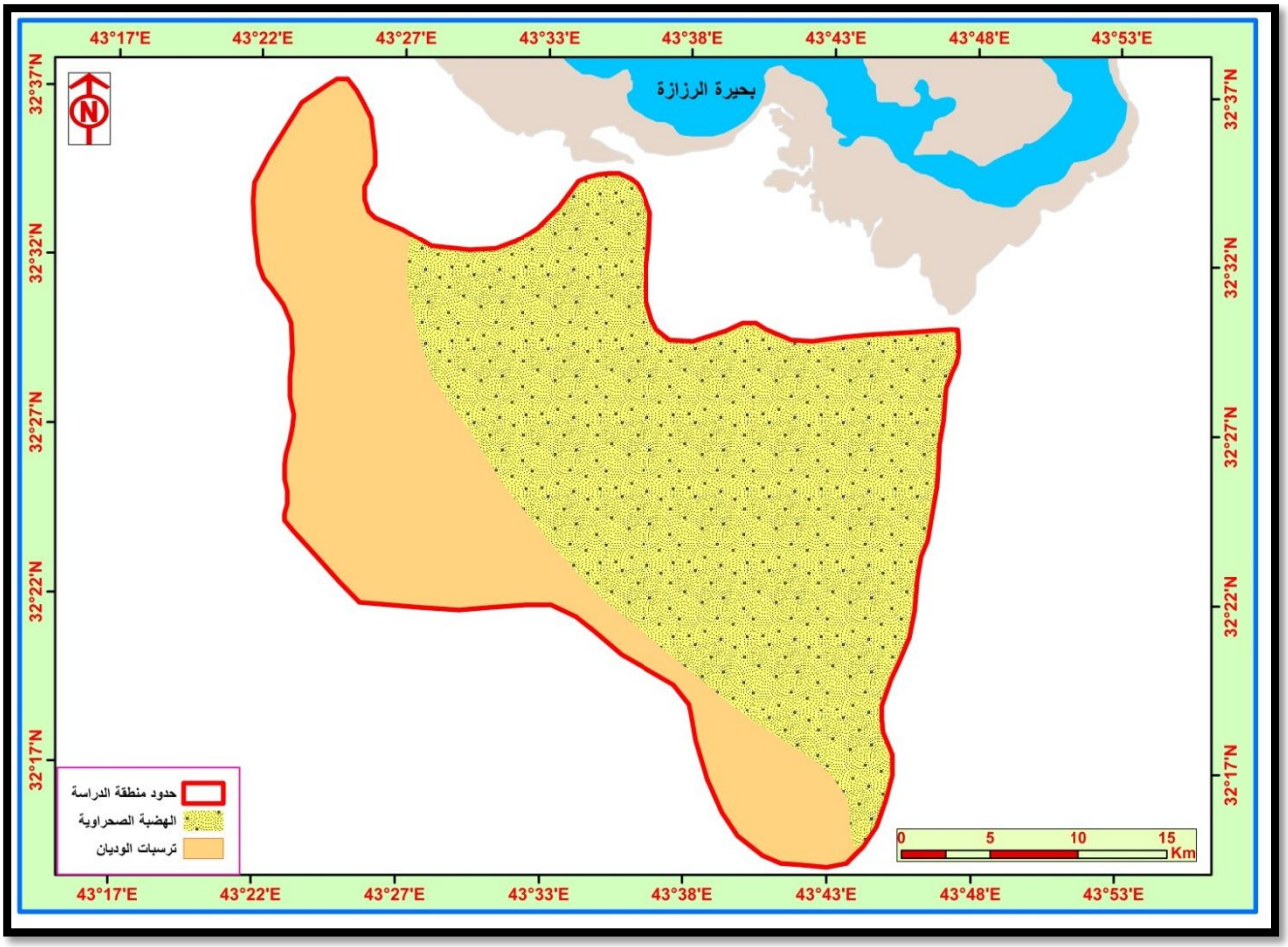
(2) هاني جابر محسن المسعودي، المصدر السابق، ص47.

(3) رياض محمد علي عوده المسعودي، مصدر سابق،ص38.

نستنتج من هذه المساحة الجغرافية لمنطقة الوديان الواقعة ضمن منطقة الدراسة له اثر على مقدار الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة بأعتبارها منطقة منخفضة نسبياً ،أذ تتجمع المياه فيها من ري وامطار ، فضلاً عن قرب المياه الجوفية من سطحها، وسهولة استخدام العمليات الزراعية والطرق الحديثة في الري (الرش المحوري) لزراعة محصول الحنطة ، أذ تكون ذات استهلاك مائي اقل من المناطق المحيطة بها من المنطقة الصحراوية المرتفعة نسباً، بسبب الانخفاض ا لبسيط فيها تقل كمية الاحتياج المائي للمحصول وهذا له اثر في استهلاك المحصول للمياه عن المنطقة الاخرى .

الخريطة (5)

اقسام سطح منطقة الدراسة



المصدر: هاني جابر محسن المسعودي، التمثيل الخرائطي لاستعمالات الأرض الزراعية في محافظة كربلاء لعام 2011، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2013، ص45.

رابعاً / خصائص التربة (Sole Characteristics) :

تبرز أهمية التربة في دراسة الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية من خلال بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية التي تؤثر في عملية امتصاص النبات للماء والمواد الغذائية فيها، فضلاً عن تأثيرها في مقدار ما يتسرب خلالها من مياه إلى الطبقات السفلى ليضاف إلى المياه الجوفية ، وتعد التربة بأنها الطبقة الرقيقة التي تتكون من خلال الترسبات التي تمثل نتائج التفاعل مجموعة من العوامل الطبيعية في مقدمتها المناخ والتربة والنبات الطبيعي، فضلاً عن الحيوان والإنسان والمادة الأم المتمثلة في صخورها[1].

إن بناء التربة تأتي من انها تؤثر على صفات التربة والتي بدورها تؤثر على نمو وانتاج المحاصيل الزراعية من تأثيرها على حركة الماء في التربة من خلال صفتي النفاذية والرشح وكذلك على حركة الهواء في التربة وحرارة التربة أيضاً، وأن بناء التربة يختلف كلياً عن نسجة التربة اذ انها تتغير جراء الفعاليات الزراعية الحقلية كعملية الحراثة، وإضافة المادة العضوية الدبال وإضافة الأسمدة الكمياوية ، والري وهطول الأمطار ان كل هذه الاجراءات الزراعية لها اثر على الاستهلاك المائي للمحصول[2].

فالتربة بحالتها الطبيعية أو بعد خدمتها تجهز النباتات بالظروف الملائمة للنمو، ولا تقتصر أهمية التربة بأنها توفر مهداً لإنبات البذور وانتشار وتثبيت النباتات بل إنها إضافة إلى ذلك تحتفظ بتوازن مناسب من الرطوبة والمواد المعدنية الضرورية لتغذية النباتات، وإن نسجة التربة دور مهم في نجاح زراعة المحاصيل في المناطق المختلفة فالتربة المتوسطة النسجة هي المفضلة في زراعة محاصيل الحشائش (grasses) ذات الجذور الليفية كالحنطة كما في منطقة الدراسة[3].

أن أهم خواص التربة ذات العلاقة الوثيقة بالنسجة من سعة التربة في الاحتفاظ بالماء، فضلاً عن خاصيتي الرشح والنفاذية والتوصيل المائي فمن مدى احتفاظ التربة بالماء وعلاقته بالنسجة نجد مثلاً أن الترب الطينية تكون ذات سعة احتفاظ بالماء أكثر من التربة الرملية التي تزداد فيها الاحتياجات المائية كمنطقة الدراسة والسبب في ذلك هو كبر حجم المسافات البينية للتربة الرملية، وهذا يعني أنه عند ري التربة الرملية يجب أن تروى على فترات متقاربة وأن تكون كمية الماء المضافة في كل رية أقل منها في التربة الطينية[4].

([1]) نوري خليل البرازي، إبراهيم المشهداني، مصدر سابق، ص57.

([2]) محمد عبد الله النجم، خالد بدر حمادي، مصدر سابق، ص109.

([3]) مجيد محسن الانصاري، مصدر سابق، ص107.

([4]) محمد عبد الله النجم، خالد بدر حمادي، مصدر سابق، ص108.

إذ أن نسجة التربة احدى الصفات الفيزيائية الهامة لنمو النبات فهي تؤثر في صورة مباشرة للنمو عن طريق تأثيرها في مقاومة التربة لامتداد الجذور وبصورة غير مباشرة عن طريق تأثيرها في العلاقة بين محتوى التربة من الماء والهواء وفي جاهزية العناصر الغذائية، إذ أن هناك فقداً كبيراً في التربة خشنة النسجة بالمقارنة مع التربة الطينية، وتعد نسجة التربة من العوامل المهمة المؤثرة في تصلب التربة للقشرة والسطحية منها، إذ أن بزوغ بادرات محصول الحنطة انخفض من (79%) إلى (26%) مع زيادة صلابة القشرة تربة مزيجية رملية ناعمة عند ثبات المحتوى الرطوبي لها[1].

التربة الزراعية هي الطبقة السطحية من القشرة الأرضية الصالحة لإنماء النبات, ويجب ان تكون بسمك كافٍ لتغطية جذور النباتات والا تكون شديد التماسك ليسهل و مرور الماء والهواء داخلها، وفي الوقت نفسه تكون قادرة الاحتفاظ بالرطوبة اللازمة لسد احتياجات النباتات من الماء[2].

إن أراضي منطقة الدراسة هي من الأراضي الصحراوية الرملية التي فيها نسبة الرمل (70%) فأكثر، ولا تزيد نسبة السلت والطين فيها عن (15%)، ويعود ذلك بسبب عدم تقدم عمليات الانحلال الكيميائي وأن أهم مشكلات الأراضي الرملية والصحراوية تزداد فيها نسبة الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية وتنحصر أهم مشكلات الأراضي الرملية بما يأتي[3]:

1. ضعف قدرتها على الاحتفاظ بالماء بسبب المسام الكبيرة فيها.
2. سرعة رشح الماء تزيد من عملية نقل الحبيبات الدقيقة من سطح الأرض، وتجمعها إلى أعماق مختلفة.
3. عدم قدرتها على تثبيت العناصر الغذائية.
4. فقرها الشديد في محتواها من العناصر الغذائية.
5. كثرة تفككها لدرجة تعرضها للانجراف.
6. فقرها للغرويات الارضية، سواء كانت عضوية أو معدنية كالطين.

([1]) خالد حاتم علي العزي، تأثير عمق الانبات والبذار والحراثة في حاصل الحنطة ونمو نباته تحت نظام الري بالرش المحوري، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية الزراعة، جامعة بغداد، 2004، ص4-5.

(2) شارل شكري سكلا، مصدر سابق، ص21.

([3]) صبحي فهمي، مصدر سابق ، ص37.

إن امتداد تربة منطقة الدراسة من المناطق الأكثر جفافاً والذي يوصف مناخها بأن عملية التبخر فيه تفوق كمية الأمطار الهاطلة خلال العام، وأن أبرز ميزة لهذه التربة ارتفاع نسبة الأملاح المعدنية، الضرورية لنمو النباتات، يقابلها قلة نسبة المواد العضوية لأنها تطورت تحت أحوال مناخية جافة وقاسية[1].

على وفق هذا الصنف من الترب فإن مزارعين منطقة الدراسة يعتمدون في زراعتهم على اتباع اسلوب الري بالرش لزراعة محصول الحنطة ، وذلك للتقليل من الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة بسبب زيادة معدلات الاستهلاك المائي لطبيعة التربة المسامية الرملية لتكوين حركة المياه افقية بشكل يخدم طبيعة العمليات الزراعية على عكس التربة الطينية التي تتميز بقلة مسامياتها وقابلياتها على الاحتفاظ بالمياه بين جزيئاتها، وبذلك فإنها تسهم في عملية نمو المحاصيل بسرعة.

يتضح من الجدول (9) لعينات منطقة الدراسة أن تربتها رملية مزيجية إلا القليل منها ما تكون رملية أو مزيجية رملية، اذ يتميز هذا النوع من الترب من قلة قابليتها على الاحتفاظ بالماء، وزيادة نسبة الاحتياج المائي لمحصول الحنطة ، فضلاً عن الحركة السريعة للماء خلال ارتفاع نسبة دقائق الرمل، مما يزيد حجم الضائعات المائية في الحقل بواسطة الرشح والغور العميق وثم زيادة الاحتياجات المائية الكلية للمحصول، وفي هذا النوع من الترب ينبغي استخدام أفضل الطرق العلمية في الري بطريقة الرش لقلة قابلية التربة بالاحتفاظ بالماء، فضلاً عن ذلك انها تتطلب إضافة كميات كبيرة من الأسمدة العضوية أو الكيمياوية لزيادة تلك القابلية، أو زيادة عدد الريات بصورة مستمرة وبكميات قليلة من المياه عن طريقة الري بالرش فضلاً عن الهطول المطري .

إذ بلغت ملوحة تلك الترب لمنطقة الدراسة (Ec) (4.6 ديسي سيمنز/م)، أعلى وكانت أدناها (2 ديسي سيمنز/م) كما في جدول (9) اذ تؤثر ملوحة التربة ومياه الري على المتطلبات المائية للحصول بغية المحافظة على التوازن الملحي في المنطقة الجذرية وبالتالي تأثيرها على الاحتياجات المائية للمحصول.

اذ التربة في منطقة الدراسة تكون على اختلاف في خصائصها الكيميائية ، والفيزيائية تبعاً لاختلاف الخصائص العامة إذ مظاهر السطح وعناصر المناخ والنبات الطبيعي والمياه السطحية والجوفية والكائنات الحية وطبيعة المواد المنقولة من منطقة الى أخرى، اذ تكون تربة

([1]) خطاب صكار العاني، نوري خليل البرازي، جغرافية العراق ارضاً وسكان وموارد اقتصادية، مطبعة جامعة الموصل، الموصل، 1990، ص67.

المنطقة الصحراوية المزروعة تربة رملية جبسيه على شكل طبقات رملية خفيفة مترسبة في المنخفضات او الاودية التي استغلت لزراعة محصول الحنطة وقد تكون تلك الطبقات الرملية المترسبة في الاودية والمنخفضات منقولة بفعل الرياح وان هذه التربة اكثرها خالية من الطين إذ تساعد على عدم الاحتفاظ بالمياه بين ذراتها بعد هطول الامطار، وبالتالي تساعد على تسرب المياه وتغذية المياه الجوفية في المنطقة لقدرتها على امرار الماء بين مساماتها، علما ان تربة هذه المناطق ذات نسجة خشنة وقابليتها على الاحتفاظ بالماء منخفضة وبالتالي تزيد فيها نسبة الاحتياجات المائية بسبب التسرب العميق وزيادة عملية النتح /التبخر، وقد تم اخذ عينات من التربة لمنطقة الدراسة.

للمناطق الصحراوية المزروعة بمحصول الحنطة لثمانية مواقع زراعية متفرقة والعينات هذه كانت على عمق من (0 –30 سم)، وقد تم اختبار(8) عينات من التربة موزعه ضمن منطقة الدراسة خريطة (6) ،ومن الجدول (8) تبين الى ان نسجه التربة بانها رملية مزيجيه إلا واحدة رملية فقط في عينة (6)، وهذه النسجة تعود الى عوامل التعرية المختلفة في المنطقة وعليه ان اكثر عينات المناطق تكون نسجه تربتها رملية مزيجيه وهذه النسجة تؤثر في زيادة الاحتياجات المائية للمحصول على عكس التربة الطينية التي تقل فيها الاستهلاك المائية.

فالتوصيل الكهربائي (EC) يمثل مقياس ملوحة التربة ، ومن خلال ينظر الجدول (10) نجد ان تربة منطقة الدراسة ذات نسبة ملوحة مقبولة لزراعة محصول الحنطة بأقل تأثير على الاستهلاك المائي للمحصول تكون ما بين(2– 4,6) مليموز/سم.

أما نسبة الجبس (CaSo4 . 2H2O)%، فكانت اعلى درجة (5.5)% في العينة رقم (3) واقل درجة (0,6%) عند العينة رقم (5) كما في جدول (8)، وان من الجبس يمنع تكوين الاملاح واذا تكونت الاملاح اصبح استصلاحها اكثر صعوبة، ويرجع هذه التكوين الى قلة هطول الامطار والتي لا تكفي لعمليات غسل التربة وكذلك سبب ذوبان الصخور الجبسية وترسبت في تربة منطقة الدراسة وبالتالي تؤثر على نسبة الاحتياجات المائية اي حاجة التربة الي كميات اكبر من مياه الري لغسل التربة من الاملاح وسد حاجة محصول الحنطة من المياه ، وكذلك النسبة الكلية تتراوح ما بين (26– 49 %) في عينات منطقة الدراسة أذ تعود الى عمليات الترسيب بفعل عوامل التعرية واهمها التعرية المائية بفعل الامطار الهاطلة[1].

(1) الباحث دراسة ميدانية، بالاعتماد على مختبرات مديرية زراعة كربلاء، 2017.

الجدول (8)

التربة حسب درجة الملوحة

ت	الملوحة (مليموز/سم)	نوع التربة
1	صفر– 4	غير ملحية
2	4 – 8	ضعيفة الملوحة
3	8 – 15	متوسطة الملوحة
4	اكثر من 15	شديدة الملوحة

المصدر / دعاء صاحب جاسم السراج ، العمليات الجيومورفية المكونة للاشكال الأرضية في هضبة النجف – كربلاء، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة،2015، ص 52 .

درجة التفاعل الهيدروجيني (PH) :

ان ايون الهيدروجين واحد من اهم الاختبارات التي يمكن مراعاتها عند دراسة قوام التربة وخاصة الزراعية ، وذلك لأهميتها في وفرة العناصر الغذائية في التربة وقابليتها على الذوبان لتلك العناصر الغذائية السائدة والتحلل الطبيعي لخلايا الجذور والسعة المتبادلة التي تتوقف على الاس الهيدروجيني (Ph) للتربة على المواد العزوية الطين والدبال فاذا زاده قيم الهيدروجين (ph) في التربة نقل كمية الفسفور ومعظم العناصر الغذائية الأخرى[1].ولقد أظهرت نتائج التحليل لعينات تربة منطقة الدراسة ان درجة تفاعل التربة تكون ما بين (7,5–8,4) ومن هذا تعد هذه التربة جيدة لإنتاج محصول الحنطة لان تفاعلها قاعدي وليس حامضي او هي قريبة من الاعتدال كما في جدول(9) اما تأثيرها على الاحتياجات المائية قليل لان نسبة الاملاح فيها تصل الاعتدال اي درجة التفاعل، وتمتاز التربة الصحراوية بارتفاع نسبة الاملاح المعدنية الضرورية لنمو النباتات مع انخفاض نسبة المواد العضوية التي لا تزيد نسبتها عن 2% ويعود ذلك ان التربة الصحراوية تطورت تحت ظروف جافة هذا يؤثر بدوره على زيادة في الاستهلاك المائي لعدم احتفاظ التربة على قدر من المياه التي تكون من الرمل والجبس وحجر الكلس وتمتاز بنسجة خشنة واذ تتراوح حبيباتها بين (1–2 ملم) وهي ذات نفاذية عالية بالتالي زيادة الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة[2].

---

(1) دعاء صاحب جاسم السراج، العمليات الجيومورفية المكونة لأشكال الأرضية في هضبة النجف–كربلاء، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2015، ص53.

(2) طه احمد عبد عبطان الفهداوي، طرائق الري الحديث واثرها على مستقبل مياه الري في أقليم أعالي الفرات ، أطروحة دكتوراه (غير منشوره)، كلية التربية، جامعة الانبار، 2011، ص23.

اذ تعد نسجة التربة احدى الصفاة الفيزيائية العامة في نمو النبات فهي تؤثر في النمو بصورة مباشرة عن طريق تأثيرها في مقاومة التربة لامتداد النبات, وبطريقة غير مباشرة من تأثيرها في العلاقة بين محتوى التربة من الماء والهواء والعناصر الغذائية, اذ ان جاهزية الماء تكون اكبر في التربة متوسطة النسجة او ناعمة النسجة فان الماء يكون ذات تسرب عميق في التربة الخشنة النسجة مقارنة مع التربة الطينية. وان نسجة التربة من الأمور المهمة والمؤثرة في التصلب السطحي، فان بزوغ بادرات الحنطة انخفضت من 79% الى 26% مع زيادة صلابة قشرة التربة مزيجية رملية ناعمة عند ثبات المحتوى الرطوبي. وكذلك عمق التربة يعد من العوامل المهمة أيضا والمؤثرة في انتاج محصول الحنطة، ويعتمد العمق المناسب للزراعة عادةً على نسجة التربة ومستوى رطوبتها وكذلك حجم البذور اذ وجد ان زيادة عمق الزراعة لبذور حاصل الحنطة من (2,5سم) الى (15سم) ، قد خفض نسبة البزوغ للحنطة بنسبة (84%) الى (26%).

ان البزوغ كان اسرع في البذار السطحي عند المستوى الطبيعي لرطوبة التربة وقد وجد ان العمق (5سم) هو العمق الأمثل لضمان إنتاجية الحبوب. وان العمق المناسب للحنطة بين (2,5 – 7,5 سم) نسبياً لتكون التربة ضمان الرطوبة المناسبة للإنبات[1] ويتضح مما تقدم أن تربة منطقة الدراسة ذات تربة جيدة في انتاج وزراعة محصول الحنطة في حالة مراعاة الظروف المناخية المؤثرة على التربة التي تؤثر في الاحتياجات المائية، فضلاً عن ذلك تعد معوقاً في زراعة المحصول، لأن مزراعي منطقة الدراسة يضيفون الأسمدة الكيمياوية المخصبة ، ليساعد في تقليل نسبة الاحتياجات المائية وبذلك قلة الاستهلاك المائي لمحصول الحنطة ، ولزيادة الانتاج في حالة إذا كانت التربة فقيرة وكذلك تميز التربة لمنطقة الدراسة بنفاذية عالية تربة رملية وعدم الاحتفاض بماء الري في مدة أطول عمل على استخدام المرشات المحورية في الري لتعويض فقد الماء من التبخر/النتح والتسرب العميق بصورة مستمرة .

.

(1) خالد حاتم علي العزي، المصدر السابق، ص3 – 4.

الجدول (9)

التحليل الكيمياوي لعينات الترب المأخوذه من منطقة الدراسة

ت	الإحداثي	احداثيات البئر	عمق (سم)	درجة التفاعل PH	التوصيل الكهربائي EC	الكالسيوم Ca++	المغنيسيوم Mg++	الصوديوم Na++	الكلوريد Cl-	الكبريتات So--	البيكاربونات Hco3-	الكاربونات Co3--	الجبس Caso4.2H 2o%	الكلس CaCo3%	النسجة Texture
1	X	353950	0-30	8.4	3	17	4	12.8	17.2	22.7	1.2	-	0.9	26	رملية مزيجيه Loamy sand
	Y	3597475													
2	X	360848	0-30	8.2	3.9	23.9	1.9	30.3	13	19	1.8	-	4	48.5	مزيجية رملية Sandy Loam
	Y	3595762													
3	X	353012	0-30	8.3	2.7	19.5	2.7	18.7	14.9	18.5	1.5	-	5.5	46	رملية مزيجيه Loamy Sand
	Y	3599371													
4	X	356682	0-30	7.8	2	25	3.3	12.4	18	13.8	2	-	2.5	30.2	رملية مزيجيه Loamy Sand
	Y	3589346													
5	X	375465	0-30	7.6	2.4	17.6	2.4	9.3	16	25	1.1	-	0.6	42.5	رملية مزيجيه Loamy Sand
	Y	35784536													
6	X	352308	0-30	7.9	3.7	19.6	4.4	20.6	15	16.2	1.4	-	1.8	44.3	رملية Sandy
	Y	360999													
7	X	375572	0-30	7.5	4.6	21	4	16.3	10.2	13.4	1.9	-	1.5	45.5	رملية مزيجيه Loamy Sand
	Y	3573897													
8	X	366342	0-30	8.1	3.1	18	5.1	15.9	14.1	14.9	1	-	1.4	49	رملية مزيجيه Loamy Sand
	Y	3603932													

المصدر : الباحث بالاعتماد على مختبرات مديرية زراعة محافظة كربلاء، قسم التربة والمياه، بيانات غير منشورة،2017.

الملوحة (التوصيل الكهربائي): تم قياسه بوحدة الديسي سيمنز/متر تراكيز الأيونات تم قياسها بالمليمكافئ/لتر Meq\L

خامساً: المياه الجوفية (Ground Water):

تعد المياه الجوفية هي المياه الموجودة تحت سطح الأرض والتي تتغلغل بين الشقوق والمسامات البينية للتربة والصخور هي جزء من دورة المياه الطبيعية, فعند سقوط الامطار على سطح الأرض او أي مصدر مائي آخر يترشح قسما من هذه المياه الى داخل التربة مكون المياه الجوفية والتي تتجمع في خزانات خاصة ضمن التكوينات الجيولوجية للمنطقة وتدعى المكامن إذ تملئ المسافات والفراغات الصخرية لهذه الخزانات بالمياه وتنتقل بعد ذلك ببطيء لمسافات ابعد[1].

أذ تكون المياه الجوفية مهمة لأغراض الري، خصوصا اذا كانت ذات نوعية جيدة وان استغلال مثل هذه المياه يتم اما بواسطة الابار، كما في منطقة الدراسة او عن طريق الينابيع التي يمكن زيادة انتاجيتها بتجميعها في خزانات سطحية (Resevoir) أو مجتمعات (Storages) تنشأ في مواضع اعلى من الأرض الزراعية لضمان جريانها سيحياً يفعل الجاذبية الأرضية[2].

كذلك تعتبر المياه الجوفية من المصادر المهمة وخاصة في المناطق ذات المصادر المائية السطحية المحدودة وقليلة المط، اذ ما يتوفر من مياه سطحية وامطار غير كافية لتلبية الاحتياجات المائية للتنمية الزراعية، لذلك اتجه الاهتمام في السنوات الأخيرة نحو المياه الجوفية بالأفادة منها في الزراعة من خلال عمليات التحري عن المياه الجوفية بالأساليب والأجهزة الحديثة وتقييمها كما ونوعا[3].

اما في منطقة الدراسة والتي تشكل المياه الجوفية المصدر الثاني والرئيس من مصادر الري في المنطقة الصحراوية فهي تظهر اما بصورة طبيعية كالعيون (الينابيع المائية) أو بصورة اصطناعية عن طريق حفر الابار التي يقوم الفلاح بحفرها بواسطة الآلات الحديثة وخاصة بذلك ويمكن توضيح ذلك:

---

(1) نضير الانصاري، مبادئ الهيدرولوجي، مطبعة كلية العلوم، بغداد، 1979، ص102.

(2) محمد عبد الله النجم، خالد بدر حمادي، مصدر سابق، ص15.

(3) طه احمد عبد عبطان الفهداوي، مصدر سابق، ص53.

1- عيون المياه الجوفية: تعد هذه المياه تحت الضغط الطبيعي للتكوينات الجيولوجية للطبقات تحت الأرض، ويتمثل المشكلة الرئيسية في مثل هذا النوع من الموارد المائية في استمرارية التدفق بشكل غير متحكم فيه مما يمكن اعتباره احد أنواع الهور المائي، في مثل هذه الحالة يصعب حتى الان إيقاف مثل هذا التدفق المائي، ولكن يمكن تنظيمه، من خلال التخطيط الاستثمار هذه المياه, والتعرف اذ كانت هذه التعرية دائمة ومستمرة او انها ضعيفة او مؤقته او في طريقها الى[1].

وتتباين طبيعة عيون المياه الجوفية في منطقة الدراسة تبعا لاختلاف مستوياتها وكمياتها المائية فهي تتركز ضمن قضاء عين التمر ومنطقة الرحالية – شثاثه في محافظة كربلاء بتصاريف متباينة تتدفق عبر أربع عيون رئيسية عبر فتحات ذو بوابات حديدية محاطة تقريبا بالأراضي الزراعية المتنوعة المحاصيل ، بسبب النوعية الجيدة للمياه الجوفية فيها[2].

2- ابار المياه الجوفية:

تمثل هذه المياه الجوفية المتدفقة من الابار التي يقوم الانسان بحفرها, والتخطيط لاستثمار هذه الابار يتطلب التعرف على مصدر التغذية الخزان الذي تقوم عليه هذه الابار, وما اذا كانت هذه التغذية مستمرة او ضعيفة او مؤقته او طريقها[3]. وتعد الابار الوسائل القديمة التي استعملها الانسان لتلبية متطلبات حياته من النشطات المنزلية او الزراعية او الحيوانية ، ويتباين التوزيع الجغرافي لآبار منطقة الدراسة تبعا لعوامل عدة تدخل ضمنها جيولوجية المنطقة ومسامية الصخور ونوعية التربة ، فضلا عن طبيعة الخصائص المناخية السائدة الجافة, واستغلت مياه هذه الابار في زراعة المحاصيل الزراعية التي تتلاءم مع الظروف السائدة في إقليم الهضبة ومن هذه المحاصيل حاصل الحنطة في تلك المنطقة[4].

---

(1) محمد مدحت مصطفى، الموارد الاقتصادية الزراعية الأرض والمياه ، مؤسسة رؤية للطباعة والنشر والتوزيع، الإسكندرية، 2011، ص228.

(2) علياء حسين سلمان البو راضي، مصدر سابق، ص138.

(3) محمد مدحت مصطفى، مصدر سابق، ص228.

(4) علياء حسين سلمان البو راضي، المصدر السابق، ص143 – 144.

ان اكثر الابار الحديثة في منطقة الدراسة تمد المياه لدى الأراضي الزراعية قد ركبت عليها مضخات تعمل بالطاقة الكهربائية أذ ان المضخة ترفع الماء من الحفرة نفسها الى الأراضي القريبة من البئر عن طريق تجمعها اما بأحواض مجاورة للبئر او مباشرةً الى مرشات الري[1].ويكون تأثير هذه الابار والعيون المائية على الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة في حالة قلة مناسيبها عن الحاجة المائية وزيادة الاستهلاك المائي في ظل الظروف الصحراوية الجافة وقلة الامطار لزراعة لمحصول الحنطة في منطقة الدراسة .

اذ تم تحليل خمس عينات من مياه الابار لمزارع متفرقة لمنطقة الدراسة ضمن الاحداثيات في جدول (13)، وكانت على اعماق مختلفة ما بين (100–120) متر ودرجة حرارة عند التدفق ما بين (21,8 – 28,5) على التوالي ودرجة تفاعلها ph ما بين (7,4–8,7) على التوالي أيضا، والتوصيل الكهربائي Ec ما بين (2,2 – 3,6) وان هذه النتائج تشير الى ان ملوحة مياهها تتراوح ما بين (2,5 – 3,5) ديسمتر/م[2] ويتضح مما تقدم أن منطقة الدراسة تعاني من قلة هطول الأمطار ، وأنعدام الموارد المائية السطحية في منطقة الدراسة .

إن المتطلبات الموضوعية لخواص الماء المستخدم للري مختلفة جداً في العالم، وهذا لا يدعو إلى الاستغراب نظراً لتنوع الظروف المناخية وظروف التربة والانواع العديدة من النباتات أو المحاصيل الزراعية وامكانية اختبار طريقة الري المناسبة، أذ لا يكون رديئاً بصورة مطلقة، ولا يكون صالح إلى استعمال معين فإنه يصلح إلى استعمال آخر، اذ يمكن استخدام الماء بالخواص نفسها ويكون استخدام أمثل بأختيار النبات الملائم وطريقة الري المناسبة.

هناك شروط الاستخدام الماء فضلاً عن خواص الماء:–

اولاً ــ المناخ الجاف وطبيعة توزيع الامطار والرطوبة والرياح.

ثانياً ــ التربة (النسجة والتركيب والنفاذية والخصائص الكيميائية والأخص الملوحة).

ثالثاً ــ النبات (الحساسية وبالأخص تحمل النبات الملوحة).

رابعاً ــ طريقة الري المتبعة (كمية الماء المستخدم في الري، ومواعيد الإضافة)[3].

---

(1) الوناب لبيولر، محمد شامل دحام, الماء هو الأساس، ترجمة : رياض حامد الدباغ ، ساعدت جامعة الموصل على النشر ،1980، ص42.

(2) الباحث بالاعتماد على مختبرات مديرية زراعة كربلاء، قسم التربة والمياه ، 2017.

(3) ليث خليل اسماعيل، مصدر سابق، ص53.

يشترط أيضاً أن يكون الماء ذات نوعية مناسبة لري المحاصيل المراد زراعتها، ونظراً لقلة مصادر المياه للري، أن استخدام مياه ملحية في الري يخفض من انتاج المحصول كما أن المياه الصودية قد تؤدي إلى تدهور خواص الأرض الفيزيائية وكذلك تؤدي إلى خفض انتاج المحصول وزيادة الاحتياجات المائية أي حاجة محصول الحنطة الى كميات كبيرة من مياه الري بسبب وجود نسبة مرتفعة نسبياً من الاملاح في مياه بعض ابار المياه الجوفية في منطقة الدراسة ، وقبل استخدام المياه للري لمشاريع الاستصلاح الزراعي فينظر إلى ما يحتويه الماء من المكونات الآتية:

أ. الأملاح الكلية.

ب. الصوديوم بالنسبة إلى الكالسيوم والمغنيسيوم.

ت. الأيونات وخاصة الكاربونات والبيكاربونات.

ث. بعض العناصر الأخرى مثل البورون[1].

ج. يستخدم التركيز الكلي للأملاح في مياه الري قياساً لما يعرف باحتمال تراكب الأملاح في الأرض ونشأة الملوحة في الأراضي، ويمكن تقسيم المياه على أربعة أصناف أو أنواع حسب توصيلها الكهربائي كالآتي:

الجدول (10) أنواع المياه حسب توصيلها الكهربائي

صنف نوع المياه	التوصيل الكهربائي مليموز/سم	التأثير الملحي
A	0.75 فأق	منخفض وتتحملها معظم المحاصيل
B	1.50 -0.5	متوسط
C	2.25 – 1.50	مرتفع
D	2.25 فأكثر	مرتفع جداً لا تتحملها إلا المقاومة للملوحة

المصدر: علي الدجوى، طرق الري الحديثة والصرف المغطى، الطبعة الأولى، مكتبة مدبولي، مصر، القاهرة، 1999، ص40.

([1]) ماهر جورجي نسيم، مصدر سابق، ص97.

بناءً على ما تقدم في ضوء (التربة، والنبات) فإنه ينبغي وضع منهاج الري المناسب (التقنية وطرق الإرواء) كمية الماء المستخدم للري ومواعيد الإضافة وكفاءة البزل والذي يكون موضع الاهتمام علاقة نوعية مياه الري ومدى تأثيرها في خصائص الترب الجبسية الأساسية وملائمتها لإنتاجية وصيانة التربة والنباتات القائمة عليها معاً[1].

وبشكل عام تستخدم ثلاث خصائص لتقييم ماء الري وهي:

الملوحة (Salinity)، الصودية (Sodicity) ،السميّة (Toxicity).

1 – الملوحة:

يكون تاثيرها مرتبط أساساً بالجهد الأوزموزي وأثره على نمو المحصول، وترتبط الملوحة بتركيز الملح الكلي بدلاً من المكونات الخاصة لهُ وتقاس بالتوصيل الكهربائي (EC ديسيمنز/متر) أي إن خطورة الملوحة مرتبطة بدرجة تحمل المحاصيل وطبيعة المناخ وإدارة الري وخواص التربة... إلى آخره[2].

من خلال التحليل المختبري لمياه الري لمنطقة الدراسة التي تستخرج من الآبار، أذ كانت درجة التوصيل الكهربائي (EC) نسبة الملوحة ما بين (3.8 ، 2.2 ديسيسمنز/متر) (EC) كما في جدول (13)، وتعد هذه النسبة من الأملاح غير ضارة لمحصول الحنطة وليس لها تأثير سلبي أو مباشر على زراعة المحصول الحنطة لكن لها اثر على الاستهلاك المائي للمحصول أي زيادة الحاجة المائي بسبب وجود الاملاح بنسبة اكثر من(2.2 ديسيسمنز/متر) في منطقة الدراسة وهذا قد يؤثر على المحصول بالضغط الاوزموزي بتأثير الاملاح في مياه الري على المحصول.

2 – درجة حرارة المياه :

خلال تحليل مياه آبار منطقة الدراسة، إذ تم فحص درجة حرارة الماء (درجة مئوية) كانت ما بين (28.5 – 21.8) في موقع البئر نفسه وتعد درجة حرارة اعتيادية كما في الجدل (13)، ليس تأثيرها واضح على المحصول، فضلاً عن أكثر مزارعي منطقة الدراسة قد انشئوا أحواض تجميع المياه من الآبار بجانب الآبار نفسها وبجانب المزرعة أيضاً لكي توفر كميات كبيرة من المياه للري عند تشغيل مرشة الري، ومن هذا تقل درجة حرارة المياه بسبب تعرضها إلى الهواء

([1]) طه أحمد علوان، ادارة الترب الجبسية ، دار مكتبة الهلال للطباعة والنشر ، بيروت ، لبنان ، 2011، ص126- 127.

([2]) نوعية أو صلاحية مياه الري www.alhadeeqa.com,gardens 2012/12/20

الخارجي ، وفي هذه الحالة يؤدي الى زيادة في عملية التبخر بسبب زيادة المساحة المائية في احواض التجميع وتعرضها الى حرارة الشمس ، وكذلك حركة الرياح الافقية التي تزيد من عملية التبخر لكن لا يوجد تأثير كبير على الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة في درجة الحرارة المذكورة في منطقة الدراسة .

3 – الحامضية والقاعدية :

قد أظهرت النتائج في جدول (13) أيضاً درجة تفاعل (PH) ما بين (8.7 – 7.4) وهي درجة متوسطة من الحامضية والقاعدية للمياه، وقد عرفت الحامضية للمياه بقدرته على معادلة القاعدية وهي تمثل بقدرة التفاعل مع أيونات الهيدروكسيد بالمليمكافئ/لتر وعبر عن الحامضية المعيارية (titrated Acidity) ملم كافئ/ لتر من +H وتشهد الحامضية للمياه الجوفية في مناطق تواجد الفحم الجيري[1].

هذا التفاعل قريب الى درجة(PH) المتعادل ، وبالتالي لايسبب اي تأثير على الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة في منطقة الدراسة .

4 – التوصيل الكهربائي (EC):

اذ أن لجميع أنواع المياه خاصية التوصيل الكهربائي، إذ أن احتواء الماء على التراكيز الأيونية التي تزيد من موصليتها، وتقاس الموصلية الكهربائية للمياه بالمايكروموز/سم.

ومن خلال نتائج التحليل في جدول (13)، كانت أعلى نسبة للموصلية من العينات (3.6) مايكروموز/سم، وأقل نسبة (2.2) مايكوروموز/سم.

ومن هذا يمكن تقسيم المياه حسب صلاحيتها للزراعة: –

أ– مياه صالحة لإرواء جميع المحاصيل الدراسة (أقل من 3 ملموز/سم).

ب– مياه صالحة لإرواء المحاصيل المقاومة للملوحة المتوسطة والعالية بين (3 – 4 ملموز/سم).

ج– مياه صالحة لإرواء المحاصيل المقاومة للملوحة (أكثرمن16 ملموز/سم)[2].

([1]) قاسم عبيد فاضل جاسم الجميلي، المياه الجوفية وامكانية استثمارها في الانتاج الزراعي في ناحية الكرمة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة الأنبار، 2010، ص65.

([2]) قاسم عبيد فاضل جاسم الجميلي ، المصدر نفسه ، ص65.

أما الأملاح المذابة من التركيز الأيوني للمياه الجوفية لآبار منطقة الدراسة اذ توجد على شكل أملاح متأينة بعض منها يحمل شحنة سالبة (Aions) هي الكلور(−CL) والكبريتات (−So4)، والكاربونات (−Co3)، والبيكاربونات (−HCO3)، وبعضها الاخر منها ذات شحنات موجبة (Cations)، ومنها الكالسيوم (+Ca)، والمغنيسيوم (+Mg)، والصوديوم (+Na)، كما في الجدول (13)، ومن هذه العناصر الموجبة والسالبة، ومن هذا تبين ان كانت نسبة الاملاح المذابة في مياه الابار اكثر من 4 ملموز/سم ستؤدي الي زيادة في الاستهلاك المائي لمحصول الحنطة او عدم نموه بصورته الطبيعية

5 – عنصر الكالسيوم :

من خلال تحليل المياه الجوفية لآبار منطقة الدراسة، أظهرت النتائج أن أيون الكالسيوم موجب الشحنة (+Ca) إذ كانت أعلى نسبة لهُ (14.4) مليمكافيء/لتر، وأقل نسبة كانت (7.1) مليمكافئ/ لتر، كما في جدول (13).

من الجدير بالذكر أن عنصر الكالسيوم الموجود في الماء ليس له أضرار على صحة الإنسان والكائنات الحية الأخرى، لكن له دور في تقليل نسبة الصوديوم في المياه المتصلة في ري المحاصيل الزراعية، له دور هام في نمو محصول الحنطة فوجود الكالسيوم له دور في بناء الأنسجة المستديمة وذلك عن طريق تأثيره في نمو الخلايا وزيادة طولها، وله دور غير مباشر عن طريق الموازنة الأيونية التي لها دور في امتصاص العناصر الغذائية[1].

6 – عنصر المغنيسيوم:

الموجب الشحنة (+Mg)، أذ يأتي هذا العنصر بعد الكاليسيوم وهو أهم الأيونات الموجبة والأساسية في المياه الجوفية لآبار منطقة الدراسة، اذ كانت أعلى نسبة له من التحليل المختبري (5.6) مليمكافئ/لتر واقل نسبة له (2.4) مليمكافئ/لتر، كما في جدول (13).

ويعد عنصر المغنيسيوم ضروري لمادة الكلورفيل اللازمة لنمو النباتات حيث يصل على تحقيق الأضرار الناتجة عن زيادة تركيز الصوديوم[2].

إذ أنه يعمل على زيادة صبغة الكلوروفيل الأمر الذي يعكس ايجابياً على زيادة النضج الغذائي ومن ثم زيادة النمو وثم زيادة الحاصل ومكوناته لأنه يدخل في تركيب الكروفيل ويلعب

([1]) خالد خليل أحمد الجبوري، وآخرون، نوعية مياه الصرف الصناعي غير المعالجة وتأثيرها على الحاصل ومكوناتها الخمس تراكيب وراثية من الحنطة، مجلة ديالى للعلوم الزراعية، العدد (3)، المجلد (2)، 2011، ص500.

([2]) قاسم عبيد فاضل جاسم الجميلي، مصدر سابق، ص67.

دوراً في اعتقال الفوسفات في النباتات ويمكن القول أن كل الانزيمات المسؤولة عن الفسفرة في عملية تمثيل الكاربوهيدرات تحتاج إلى عنصر المغنيسيوم كما تحتاجه كل التفاعلات التي تشمل انتقال الفسفور من (ATP) المهم في النشاط الأنزيمي[1].

7 – عنصر الصوديوم (+Na):

يكون تصنيف مياه الري الري على أساس خطورة الصوديوم أكثر تعقيداً من تصنيعه على أساس خطورة الملوحة لأنه يعتمد على معرفة مدى امتصاص التربة للصوديوم من ماء الري ما هو معدل الامتصاص الحاصل عند إضافة ماء الري، وعليه وضع الباحثون التصنيف التالي لمياه الري على أساس (SAR) ومدى تأثيرها على نفاذية التربة، مع العلم أن نفاذية التربة لا تتأثر فقط بتركيز أيون الصوديوم في محلول التربة ومدى امتصاصه من قبل اسطح التبادل وإنما أيضاً بتركيز الكاربونات والبيركاربونات ومدى تأثيرها على ترسيب أيون الكالسيوم والمغنيسيوم وبالتالي زيادة فعالية أيون الصوديوم[2].

يمكن تحسين نوعية مياه الري لتخفيف التأثير الضار للأملاح في مياه الري من خلال تعديل التركيب الأيوني إذا أضيفت بعض الكيمياويات فهناك نسبة غير مقبولة بين (Ca:na) أو (Ca:mg) في مياه الري كأن تكون نسبة الصوديوم الذائب أكبر من (70%) أو البيكاربونات أكبر من (8) مليمكافئ/لتر ونسبة (mg:ca) أكبر من أربعة، وتحتاج هذه المياه للتحسين[3]، وكذلك يمكن تحسين النوعيات السيئة لمياه الري من خلال إضافة المحسنات (Amendments) أما إلى التربة أو إلى مياه الري، لتغلب على زيادة نسبة الصوديوم بالماء المستخدمة في الري يضاف الجبس بمعدل (1طن) للفدان سنوياً[4].

أذ أن النتائج التي استخرجت في جدول (13) لتحليل مياه آبار منطقة الدراسة لعنصر الصوديوم الموجب الشحنة كانت أعلاها (24.7) مليميكافئ/لتر، وقد كانت أدنى نسبة هي (11.1) مليمكافئ/لتر.

([1]) خالد خليل أحمد الجبوري، وآخرون، مصدر سابق، ص500.

([2]) محمد عبد الله النجم، خالد بدر حمادي، مصدر سابق، ص201.

([3]) ابراهيم محمد حبيب، مراجعة: محمد نبيل العوضي، ، طرق ري الأراضي الصحراوية، مركز هكوميوتر، كلية الصيدلة، اعداد الأصول والطبع، القاهرة ، ص251.

([4]) صبحي فهمي، مصدر سابق، ص92.

الجدول (11)

تقسيم مياه الري على أساس قيمة (SAR) لمختبر الملوحة الأمريكي

ت	صنف المياه	الرمز	قيمة (SAR)	الصلاحية
1	ماء قليل الصوديوم	S_1 *	10 – 0	مياه يمكن أن تستعمل لمعظم الترب دون أي ضرر يمكن أن تتأثر بعض المحاصيل الحساسة للصوديوم جداً (مثل أشجار الفواكه)
2	ماء متوسط الصوديوم	S_2	18 – 10	يمكن أن تسبب هذه المياه بعض المخاطر على صفات بعض الترب وخاصة الترب الطينية عند عدم توافر البزل الجيد والجبس يمكن استعمال هذه في الترب دون أي ضرر في ترب خفيفة النسجة
3	ماء عالي الصوديوم	S_3	26 – 18	يمكن أن تسبب هذه المياه المشاكل بسبب ارتفاع الصوديوم بالتربة، وعند استعمال هذه المياه تحتاج إلى إدارة خاصة فيما يتعلق بالبزل الجيد واستخدام المصلحات اللازمة لمنع تطور الصودية في التربة، يمكن استعمال هذه المياه في الترب الجبسية دون أي مخاطر صودية.
4	مياه عالية الصوديوم جداً	S_4	اكبر من 26	بشكل عام تعد هذه المياه غير صالحة لأغراض الري إلا في حالات معينة عند توفر كميات كبيرة من الجبس.

المصدر: (1) محمد عبد الله النجم، خالد بدر حمادي، الري، الدار العربية للنشر والتوزيع، جامعة البصرة ،1980 ، ص202.

(2) اسماعيل داود سليمان العامري، التباين المكاني لخصائص التربة في ناحيتي بهرز ويني سعد وعلاقاتها المكانية بالمناخ والموارد المائية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، 2005.

8 – عنصر الكلوريد (-CL):-

إن تأثير الكلوريد في مياه الري يأتي من خلال تأثيره المباشر على النباتات والمحاصيل الزراعية، وأن التراكيز العالية للكلوريد تسبب السميّة لعدد من المحاصيل الحساسة[1].

إذ أن وجود الكلوريد في مياه الري لا يؤثر على خصائص التربة الفيزيائية، وإنما يظهر تأثيره المباشر على النباتات إذ يكون تركيزه بدرجة كبيرة يؤدي إلى تسمم الكثير من النباتات الحساسة وقد وجد أن التركيز نفسه في أيون الكبريتات يكون عادةً نصف التأثير الضار للتركيز نفسه من أيون الكلوريد، كما أن فرصة تكوين الملوحة نتيجة الكبريتات أقل من احتمال تكونها نتيجة الكلوريد[2].

خلال التحليل لمياه آبار منطقة الدراسة كما في الجدول(13) فقد تبين أن نسبة الكلوريد سالب الشحنة اذ كانت أعلى نسبة (22.9) مليمكافئ/لتر وأقل نسبة له كانت (14.8) مليمكافئ/لتر، ومن هذا تبين أن نسبة عالية من الكلوريد في مياه الري لمنطقة الدراسة، التي في الوقت نفسه لها تأثيرات على محصول الحنطة ويمكن التحقيق من وطئته على النبات بإضافة بعض الإضافات أو المحاليل والأسمدة الكيميائية التي تقلل من خطورته.

الجدول (12) تحقيق ماء الري على أساس محتوى الكلوريد

صنف الكلوريد	ملي مكافئ/لتر	خطورة الكلوريد
1	صفر – 2	ملائمة لمعظم المحاصيل حتى الحساسة منها.
2	2 – 4	النباتات الحساسة عادة ما يحصل لها أضرار خفيفة أو متوسطة.
3	4 – 8	النباتات المتوسطة المقاومة يحصل لها أضرار خفيفة أو متوسطة.
4	8 – فأكثر	النباتات المقاومة يحصل لها أضرار خفيفة أو متوسطة

المصدر: محمد عبد الله النجم، خالد بدر حمادي، الري، الدار العربية للنشر والتوزيع، البصرة،1980، ص204.

([1]) محمد عبد الله النجم، خالد بدر حمادي، مصدر سابق، ص203.

([2]) اسماعيل داود سليمان العامري، التباين المكاني لخصائص التربة في ناحيتي بهرز ويني سعد وعلاقاتها المكانية بالمناخ والموارد المائية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، 2005 ، ص123.

9 – عنصر الكبريتات (So4-) :

أما الكبريتات فلها تأثير في فعالية الايونات الأخرى في المياه، وذلك لتأثيرها في زيادة عملية التسريب لبعض الأيونات لا سيماً الكالسيوم منها، مما يقلل من دوره في تحديد نشاط أيون الصوديوم المضر للتربة[1].

يعد هذا العنصر هام لإحتوائه على الكبريت الذي يدخل في تركيب الأحماض الأمينية التي تعد من المكونات الهامة لبروتين النبات ويدخل في تركيب مادة (Ferrodxin) التي تمثل عامل الأختزال في النبات، والتي تستلم الكتروناتها من سلسلة الانتقال الالكتروني لعملية التركيب الضوئي بصورة مباشرة اذ تبين خلال التحليل لمياه آبار منطقة الدراسة أن عنصر الكبريتات سالب الشحنة كان أعلى نسبة (12.7) مليمكافئ/لتر، وأدنى نسبة سجلت هي (8.3) مليمكافئ/لتر[2] كما في جدول (13).

من هذا تبين أن صلاحية مياه الري لأحتوائها على إيون الكبريت متوسطة وتحتاج بعض الأحيان إلى التقليل من نسبتها بإضافة بعض المواد الكيميائية التي تعمل على تقليل خطورتها.

10 – عنصر البيكاربونات (Hco3-) :

إن وجود تراكيز عالية من البيكاربونات في مياه الري يكون لها ميل شديد على ترسيب أيون الكالسيوم والمغنيسيوم على شكل كاربونات الكالسيوم والمغنيسيوم وعلى أساس ذلك استخدم العالم (Eaton1950) مصطلح كاربونات الكالسيوم المتبقية Residual Sodiam Carbonate (RSC) للدلالة على خطورة البيكاربونات لماء الري[3].

اذ تقوم البيكاربونات الموجودة في مياه الري بتسريب أيون الكالسيوم والمغنيسيوم على شكل كاربونات الكالسيوم والمغنيسيوم مما يؤدي إلى زيادة أيون الصوديوم في محلول التربة مقارنة مع أيون الكالسيوم والمغنيسيوم وبالتالي زيادة امتصاص أيون الصوديوم، وهو مركب خطر مسؤول عن تدهور خصائص التربة من تأثيره على نفاذية التربة واعاقة حركة الماء ورفع الكثافة الظاهرية، ولقد تبين في مختبر الملوحة الأمريكي إن المياه المحتوية على أكثر من (2.5) مليمكافئ/لتر من كاربونات الصوديوم المتبقية تعد غير صالحة للري، والمياه المحتوية

([1]) اسماعيل داود سليمان العامري، مصدر سابق، ص123.

([2]) خالد حبيب أحمد الجبوري، وآخرون، مصدر سابق، ص500.

([3]) محمد عبد الله النجم، خالد بدر حمادي، مصدر سابق، ص203.

على (1.25 – 2.5) مليمكافئ/لتر تعد متوسطة الصلاحية بينما المياه التي تحوي على أقل من (1.25) مليمكافئ/لتر تعد صالحة للري[1].

من خلال تحليل مياه آبار منطقة الدراسة كما في جدول (13) ظهرت أعلى نسبة بيكاربونات (Hco3−) السالبة الشحنة (2.3) مليمكافئ/لتر، وأقل نسبة له كانت (1.5) مليمكافئ/لتر ومن هذا تعد هذه النسبة متوسطة الصلاحية في الري لمحصول الحنطة في الاحتياجات المائية للمحصول حسب مختبر الملوحة الأمريكي، نستنتج من تحليل عينات الابار لمنطقة الدراسة التي استغلت مياهها جيدة لري محصول الحنطة ، ولايوجد تأثير مباشر على مقدار الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة في ضوء التحليلات الختبرية ، وكان الدليل على ذلك قيام وزارة الزراعة ومديرية زراعة محافظة كربلاء في تقديم الخدمات والمستلزمات الزراعية لاستثمار مياه ابار منطقة الدراسة في التوسع وزراعة وري محصول الحنطة مما أدى الى زيادة الانتاج من الموسم الزراعي 2011 إلى 2017 ، ينظر الى خريطة (6) لعينات الترب ومياه الابار المأخوذة من منطقة الدراسة .

(1) اسماعيل داود سليمان العامري، مصدر سابق، ص122.

الجدول (13)

التحليل الكيمياوي لعينات مياه الآبار المأخوذة من منطقة الدراسة

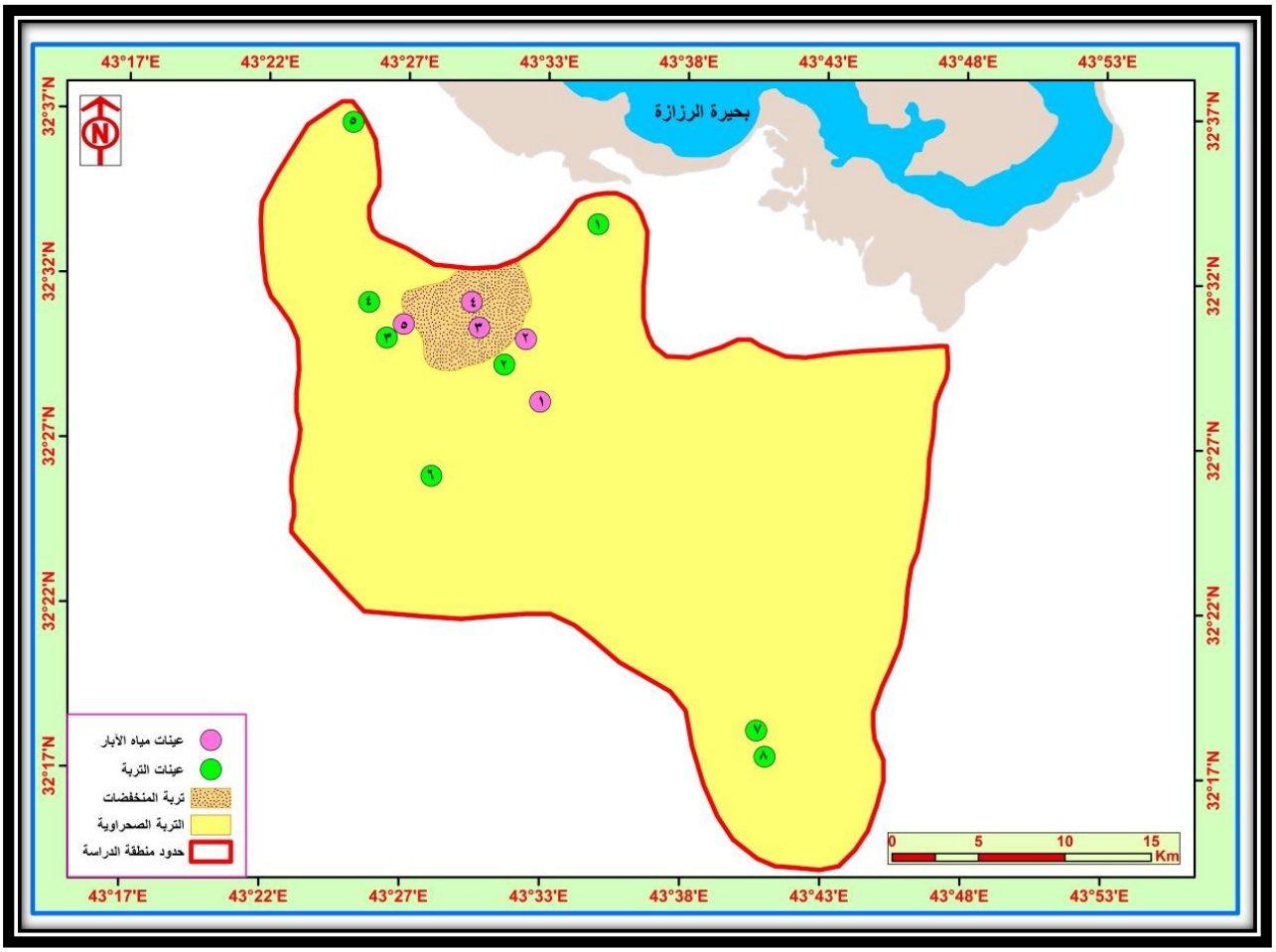
ت	الاحداثي	احداثيات البئر	عمق (م)	درجة حرارة الماء (م°)	درجة التفاعل PH	التوصيل الكهربائي EC	الكالسيوم Ca^{++}	المغنيسيوم Mg^{++}	الصوديوم Na^{++}	الكلوريد Cl^{-}	الكبريتات So^{--}	الكاربونات $Co3^{-}$	البيكاربونات $Hco3^{-}$
1	X	354918	120	27	7.4	2.9	7.1	4.8	11.1	17.7	8.3	-	1.9
	Y	3597326											
2	X	362230	110	25	8.7	3.6	8	2.4	24.7	22.9	9.1	-	2.3
	Y	3597287											
3	X	359494	100	28.5	7.6	2.2	9.3	4	15	14.8	12.4	-	1.5
	Y	3598029											
4	X	359053	120	21.8	7.6	2.8	8.8	2.5	22	19	15	-	1.7
	Y	3599053											
5	X	362857	100	26.9	8.1	3.4	14.4	5.6	19.5	17.5	12.7	-	2.1
	Y	3593808											

المصدر: الباحث بالاعتماد على مختبرات مديرية زراعة محافظة كربلاء، قسم التربة والمياه، بيانات غير منشورة،2017.

الملوحة (التوصيل الكهربائي) تم قياسه بوحدة الديسي سيمنز/متر تراكيز الأيونات تم قياسها بالمليمكافئ/لتر Meq\L.

الخريطة (6)

التوزيع الجغرافي لعينات الترب ومياه الآبار لمنطقة الدراسة



المصدر : الباحث دراسة ميدانية خلال الموسم الزراعي (2016 ـ 2017) .

المبحث الثاني

الخصائص البشرية ودورها في الاحتياجات المائية لزراعة محصول الحنطة

أولاً/ الري (Irrigation) :

يعد الري احد العمليات الزراعية الأساسية في المناطق الجافه وشبه الجافة ، أذ لا يكون توزيع الامطار على شهور السنة مناسبة لفترات نمو الحاصلات الزراعية، وان اهم اهداف الري هو توفير الري في وقت لا يحتاج فيه ماء المطر، وان توزيع هذا الماء توزيعا منتظما على الحقل، وبذلك يمتلئ الخزان الأرضي – مسامات الأرض في منطقة الجذور – باقل ما يمكن من الفقد بالتدفق السطحي او بنفاذ الماء الى عمق ابعد عن عمق المجموعة الجذرية للنبات او بالتبخر، وان حدوث هذا التوزيع يضمن لكل نبات ان يحصل على نصيب كافٍ من الماء والعناصر المغذية التي تذوب فيه ويستغل الماء افضل استغلال، وان الهدف الرئيس من الري هو مد النبات بحاجته من الماء حتى تتم عملية النتح/التبخر الضروريين، الا انه قد اتضح من بعض الدراسات ان نحو (42%) من الماء المضاف لم يساهم في عملية النتح/التبخر[1].

ولقد عرف من قبل اسرئيسلن (Israelsen) بانه إضافة الماء للتربة لتحقيق أي غرض من الأغراض الاتية :

1. تجهيز التربة بالرطوبة اللازمة لنمو النبات .
2. تأمين حاجة المحصول اتجاه فترات الجفاف القصير المدى .
3. ترطيب التربة والجو المحيط بها وتهيئة الظروف المناخية الملائمة لنمو النبات.
4. غسل التربة او تخفيف تركيز الاملاح في المنطقة الجذرية .
5. تقليل خطورة تصلب القشرة السطحية للتربة .
6. تسهيل العمليات الزراعية المختلفة لخدمة النبات[2].

يقصد بالري أيضاً هو الاستعمال الصناعي للماء في ري الأراضي لغرض الزراعة وهو احد التقنيات التي استخدمت للتحكم بالمصادر الطبيعية من اقدم الأزمنة[3].

يسود في منطقة الدراسة من خلال المشاهدة الميدانية ان استخدام مياه الري في ارواء هذا المشروع باستخدام الأساليب العملية الحديثة في الري لمحصول الحنطة باستخدام المرشات

---

(1) ماهر جورجي نسيم، مصدر سابق، ص207.

(2) اشواق عبد الكاظم ارحيم علي الكناني، مصدر سابق، ص139.

(3) منصور حمدي أبو علي، الجغرافية الزراعية، الطبعة الأولى، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، الاردن 2004 ، ص117.

المحورية على مساحات مختلف من(68 دونم و80 دونم ، و120 دونم) ، حسب سعة وكبر المرشة، وان نظام الري بالرش المحوري (center pirot sprinkler irrigation) هو الذي يكون على شكل أنبوب مرفوع ترتبط احدى نهايته بهيكل ثابت، اما النهاية الأخرى له تدور حول الهيكل (المحور) ، وعند دورانه يرش الماء فوق التربة المزروعة، وهناك عوامل عدة ان تؤثر في كفاءة وأداء منظومة الرش المحورية ومن هذه تركيب المنظومة وتعميمها درجة تهيئة الأرض، توفير مياه الري ونوعيتها نوع المحصول الظروف الجوية المناخية السائدة في منطقة الدراسة.

الري التكميلي :-

ان الري التكميلي هي عمليات تجري حسب حاجة المحاصيل المزروعة في حالة عدم كفاية المياه المتوافرة في التربة وعدم كفاية مياه الامطار وعدم انتظامها في الموسم الزراعي لهذا فان الري يتم مرة واحدة او يكرر مرات عدة خلال موسم النمو او يتم في فترة ما قبل بدء النمو، ويتم الري والسقي بمياه نظيفة سطحية او جوفية[1].

أذ تعد طريقة الري التكميلي التي تتواجد في المناطق التي لا تكفي كمية الامطار الهاطلة فيها لري لمحصول الحنطة، والتي تتمثل منطقة الدراسة وفترات الهطول المطري التي قد تتلائم مع فترة نمو المحصول لسد حاجته المائية، فان هذه المحاصيل تحتاج الى ارواء إضافي لتغطية النقص من الاحتياجات المائية لتحقيق الإنتاج الزراعي الاقتصادي الجيد، كما تهدف سياسة الارواء الى رفع كفاءة استخدام مياه الري باستخدام التقنيات الحديثة في الري[2].

ان مفهوم الري التكميلي الشتوي يطرح الان من قبل اخصائيين الري كاستراتيجية جديدة في استعمال المياه لأغراض زراعية بكفاءة افضل لسد الفجوة بين الإنتاج والطلب على السلع الاستراتيجية كالحنطة والاعلاف يناقش بشكل جدي أذ من الممكن ان ينعكس على تصميم مشاريع ري بمساحات كبيرة في استكمال النقص الحاصل بين الاحتياج المائي اللازم لمحصول ومعدل الهطول المطري بتقديم عدد من الريات ، وذلك تبعا للموازنة المائية بين الاحتياج المائي ومعدل الهطول المطري ورطوبة التربة والظروف المناخية السائدة للوصول الى اعلى مردود[3].

---

(1) طه الشيخ حسن، المياه والزراعة والسكان، الطبعة الأولى، دار علاء للنشر، دمشق, سوريا، 2003، ص79.

(2) عبد الحسين نوري الحكيم، الزراعة المستقبلية، الجزء الأول، الطبعة الأولى، دار الكتب والوثائق ببغداد، 2013، ص159.

(3) سعد العوامي، عبد الجواد بوبيضر، التكامل العربي في ترشيد وتطوير استخدامات المياه في الزراعة، اتحاد المهندسين الزراعيين العرب (الامانة العامة)، دمشق، سوريا، 1980، ص407- ص408.

اذ ان منطقة الدراسة تشهد في السنوات الأخيرة قلة هطول الامطار مما أدى الى توجه المزارعين في تلك المنطقة الى استثمار المياه الجوفية في زراعة المحاصيل الاستراتيجية ومنها محصول الحنطة باستخدام الطرق الحديثة في الري من مضخات المياه التي تعمل على رفع المياه من البئر وتجميعها بأحواض مجاورة ثم ري المحصول بالمرشات الخاصة.

أي لا يعتمدون على الامطار بشكل رئيس، وانما تعد الريات لمحصول الحنطة تكميلية في فترات يقل او ينعدم الهطول المطري في الموسم الزراعي الواحد، أذ تساهم الامطار في التنمية الزراعية والاقتصادية، لان في فترات هطول الامطار تعمل على التقليل من ساعات التشغيل للمضخات (الماطورات) والمرشات السقي، وكذلك أنها لا تحتاج الى ايدي عاملة في الوقت نفسه سوى المراقبة، وخلال الملاحظة في الموسم الزراعي (2016- 2017) في منطقة الدراسة لقد تم تسجيل هطول الامطار في فترات الموسم وكانت بشكل غير منتظم وسجلت بتواريخ مختلف أذ هطلت في 2016/12/24، و2016/12/25، وفي 2017/1/27، وفي 2017/1/12، وفي 2017/2/13، وفي 2017/3/3، وفي 2017/3/19، وفي 2017/3/28، وكذلك 2017/3/31، وكذلك 2017/4/11، وكانت الامطار بشكل متذبذب بين حين واخر او على شكل زخات كان بعض منها، وقد ساهمت في التقليل من احتياجات المحصول المائية من التبخر/ النتح بسبب تلطيف الهواء المحيط بالمنطقة المزروعة بالمحصول ، وكذلك مد المحصول بما يحتاجه من مياه الري وبالتالي قلة الاستهلاك المائي للمحصول بسبب ارتفاع نسبة الرطوبة الجوية ، وكذلك المحتوى الرطوبي في التربة واعتبارها كمردود اقتصادي في تنمية هذا المورد الزراعي[1].

أساليب الري وطرائقه :-

تمثل اساليب ايصال مياه الري في منطقة الدراسة بشكل رئيس من ابار المياه الجوفية لري محصول الحنطة ، ومن هنا فلا بد من التعرف على أساليب إيصال المياه لتلك الأراضي الزراعية ودورها في جعل المنطقة الصحراوية ذات مردود اقتصادي جيد، اذ يظهر من خلال الدراسية الميدانية بان أساليب الري المتبعة في منطقة الدراسة هو أسلوب الري بالرش بالدرجة الاساس لمحصول الحنطة او أسلوب الري بالتنقيط لبعض المحاصيل الأخرى ، وتبعا لذلك فان إيصال المياه الى الأراضي الزراعية يعتمد بالدرجة الأساس على نوعية المياه الجوفية وكذلك نوع

(1) الباحث دراسة ميدانية خلال الموسم الزراعي، (2016 – 2017) .

التربة وامكانيتها في اعالة النبات[1]، وإن أساليب الري وطرقها تعمل على تحقيق الأغراض الزراعية الآتية:-

1. إضافة الماء للأراضي الزراعية من اجل امداد النبات بالرطوبة اللازمة.
2. ترطيب الأرض الزراعية والهواء المحيط بها لتهيئة ظروف مناخية ملائمة لنمو النبات.
3. تأمين احتياجات المحصول للمياه وخاصة في فترات الجفاف القصير المدى .
4. التقليل من خطورة تصلب القشرة السطحية للمزرعة في فترات الموسم الزراعي .
5. غسل التربة والتخفيف من نسبة الاملاح التي تكون ضارة للمحصول[2].

أ. الري السيحي:(free flooding Irrigation stystems) :-

تعتمد جودة الري السطحي على حسن أداء وتجهيز الأرض عند الزراعة وقبل كل رية، واذا أجريت بصورة سليمة فان ذلك يساعد على زيادة كفاءة الري (Irrigation efficiency) وتوفير ماء الري وزيادة محصول النبات ولكن من عيوبها نقص كفاءتها التي قد تصل في بعض الأحيان الى اقل من 50% ولا تزيد في الكثير من الأحيان عن 65% فضلاً عن استخدام اعداد كبيرة من العمال في توزيع الماء في الحقل[3].

أذ يكون هذا الأسلوب من ارخص واقدم الأساليب التي عرفها الانسان عبر تاريخه الطويل وهي الطريقة الاوسع انتشاراً في جميع انحاء القطر حيث يتحرك الماء من المناطق العالية الى المناطق الواطئة بفعل الجاذبية الأرضية[4].

يجري الري السطحي اما بقنوات الخطوط والمعاطب او بطريقة الاحواض basin أو الحواجز border ويتوقف ذلك على طريقة الزراعة، ولنجاح الري السيحي يجب ان تتوفر الظروف اللازمة من:

1. كميات كبيرة من ماء الري .
2. ان تكون الأرض جيدة الصرف .
3. ان تكون الأرض ذات انحدار خفيف ومنظم .

---

(1) الباحث دراسة ميدانية بتاريخ 2017/3/17 .

(2) فتحي إبراهيم مسعود، اساسيات الري الزراعي، دار المطبوعات الجديدة، الإسكندرية، 1976، ص7.

(3) سعيد أبو زيد محمد جنيدي، مبادئ البحث والتطوير في الماء والري لمحاصيل الحقل والبستان، الطبيعة الأولى، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، 2007 ، ص162.

(4) علياء حسين سلمان البو راضي، مصدر سابق، ص159.

4. ان يكون معدل التسرب للماء في الأرض منخفضاً او متوسط .
5. ان يكون الماء في مستوى اعلى بقليل من سطح الأرض او يرفع بواسطة الة الرفع (الضخ)[1].

ينعدم استخدام هذه الطريقة الري السيحي بمنطقة الدراسة بسبب قلة الموارد المائية السطحية ، واعتبارها من الطرق القديمة والغير اقتصادية ولاتتلائم مع زراعة محصول الحنطة في منطقة الدراسة ، وكذلك تحتاج الى كميات كبيرة من المياه لري بسبب طبيعة المنطقة ذات المناخ الجاف اي تزداد فيها كمية الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة ، وان الري السيحي لايفي بالاحتياجات المائية في وقت لاتتوفر فيه كميات كافية من مياه الري .

ب . الري بالرش (sprinkler Irrigation):-

تستخدم هذه الطريقة الحديثة في الري خاصة في المناطق الجافة لأنها ذات كفاءة عالية ، ويكون الفقد المائي في ادنى حدوده، ومن الطرق التي تتلائم مع الظروف الحالية في منطقة الدراسة هي طريقة الري بالرش، واساس طريقة الري بالرش هو امداد المحصول الزراعي بما يحتاج من مياه على شكل قطرات[2]، والمقصود بالري بالرش هو محاكاة للري الطبيعي بالأمطار أذ تصل المياه الى النبات عن طريق رذاذ يتساقط عند حاجة النبات للماء، وعن طريق أساليب يتم التحكم من خلالها في كميات المياه وتوزيعها بضخ المياه تحت الضغط[3].

إن هذه الطريقة تضمن إمكانية استغلال التصريفات المائية الصغيرة بكفاءة عالية ويستخدم الري بالرش عادةً لري جميع المحاصيل وخاصة الحبوب وان مميزات هذه الطريقة ما يأتي:

1. تستخدم لري الترب ذات الانحدار الشديد وغير المنتظم.
2. تستخدم في ارواء الأراضي عالية النفاذية التي يصعب استخدام الري السطحي فيها بكفاءة وتجانس.
3. تمنع حصول التعرية او التقليل منها وبالتالي المحافظة على خصوبة التربة السطحية مقارنة بالري السطحي.

---

(1) ماهر جورجي نسيم، مصدر سابق، ص207.

(2) جهاد قاسم، واخرون، المصدر السابق، ص117.

(3) محمد احمد الحسيني، نظم الري الحديثة بالأراضي الجديدة والصحراوية ، مكتبة ابن سينا للنشر والتوزيع والتصدير، القاهرة ،2001 ، ص31.

4. إمكانية إضافة الأسمدة الكيمياوية من خلال تجهيز العناصر الغذائية ومنها النتروجين وغيرها من مصلحات التربة.
5. تستخدم لري الأراضي الضحلة والتي لا تسمح طوبوغرافيتها بالتسوية لغرض استخدام الري السطحي.
6. لا تحتاج الى عمال ذوي خبرة تدريبية عالية[1].

ويكون الماء في شكل رذاذ يشبه هطول المطر، اذ يجري ضخ المياه في شبكة من الانابيب الثابتة الى ان يصل الى فوهة المرشة، وتتميز هذه الطريقة بكفاءة عالية في توزيع مياه الري لإمداد المحاصيل الزراعية بما تحتاج من متطلبات مائية[2]،أذ أن هذه الطريقة تتميز بأنها تتقلل من عملية النتح من النبات لان عملها عمل الهطول المطري ، وكذلك تمد المحصول بحاجته المائية في الاوقات وفترات نموه المختلفة .

ج. الري بالرش المحوري (Ayail sprinkling) :-

يستعمل في هذه الطريقة أنبوب طويل يصل الى (200-500 متر) محمول على ارتفاع مناسب على إطارات مطاطيه على مسافات ملائمة، يتحرك بشكل دائري (محوري) حول احد طرفيه المتصل بمصدر المياه ويتوزع على امتداد طوله عدد المرشات على مسافات متجانسة، ويمكن التحكم في كمية المياه المعطاة للنبات فضلا عن التحكم في عدد دورات الانبوب[3].

عند استعمال هذه الطريقة سنواجه الحقيقة التالية في الدرجة الأساس هو اهمال كل اعمال تعديل الأرض التي ستكلفنا جهداً ووقتاً، فضلاً عن ذلك يمكن استعمال هذه الطريقة في المناطق التي لا يمكن استخدام الطرق الأخرى المذكورة وذلك لأسباب طوبوغرافية الأرض كما هو الحال في مناطق الهضاب[4].

تتكون هذه الطريقة من أنبوب طويل يصل من (200-500 متر) محمول بارتفاع مناسب على إطارات مطاطية على مسافات ملائمة، يتحرك بشكل دائري حول احد طرفيه المتصل بمصدر المياه ويتوزع على امتداد طوله عدد من الرشاشات على مسافات متجانسة وان

---

(1) محمد عبد الله النجم، خالد بدر حمادي، مصدر سابق، ص239 -240.

(2) لمياء عبد طه طيف العذاري، مصدر سابق، ص59 .

(3) هاني جابر محسن المسعودي، مصدر سابق، ص99.

(4) كي. كرين ، الأسس البيئية لري المحاصيل الزراعية في المناطق شبه الصحراوية، ترجمة: ناصر حسين صفر، دار النشر كرستاف فيشر، 1964 ، ص75.

مدى قطر الرش يعتمد على طول الانبوب المتكون للمرشة المحورية، ويمكن التحكم في كمية الماء المعطاة للنبات فضلا عن التحكم في عدد دورات الانبوب[1].

الصورة (1)

طريقة الرش المحوري في منطقة الدراسة

المصدر : الباحث بتاريخ : 2016/12/3.

لقد تم إعادة العمل في منظومات الرش في محافظة كربلاء عام 2011 من خلال تجهيز مديرية زراعة كربلاء بـ 15 مرشة محورية سعة 120 دونم, وفي عام 2012 تم تجهيز المديرية بعدد 5 مرشات محورية سعة 80 دونم و10 مرشات سعة 42 دونم و18 مرشة مختلفة أي بأطوال مختلفة ما بين (1000–1500) متر، وفي عام 2013 تم تجهيز المديرية زراعة كربلاء أيضاً بـ5 مرشات محورية سعة 68 دونم و10 مرشات ثابتة سعة 42 دونم و10 مرشات مختلفة الاطوال, اما في عام 2014 لم يتم تجهيز المديرية بأي منظومة رش وفي عام 2015 تم تجهيز مديرية زراعة كربلاء 25 منظومة رش سعة 80 دونم و3 منظومات رش سعة 68 دونم وتوجد 90 مرشة أي منظومة رش تجارية حصل عليها المزارعون من الأسواق في المحافظات الأخرى المجاورة سعة 80 و120 دونم اذ بلغ العدد الكلي من المرشات في محافظة

(1) هاني جابر محسن المسعودي، مصدر سابق، ص99 .

كربلاء 242 مرشة أما في عام 2016 لم تزود المديرية أيضا بالمرشات، وفي عام 2017 زودت المديرية زراعة كربلاء بـ10 منظومات سعة 60 دونم.

علما ان هذا العدد من منظومات الرش دون مستوى الطموح بسبب اقبال المزارعين وخاصة منطقة الدراسة على هذه المنظومات وبالتالي زيادة في المساحات المزروعة وخاصة في محصول الحنطة للموسم الشتوي ،أذ أن هذه الطريقة الرش المحوري تساعد محصول الحنطة في سد حاجته من مياه الري في فترات نموه المختلفة ، والتقليل من عملية التبخر / النتح حتى في الظروف الجافة وشبه الجافة وبكميات التي يحتاجها ، علماً أن استخدامها في فترات نمو المحصول وحاجة كل فترة في قدر معين من مياه الري يعتمد على خبرة المزارع نفسه بما يحتاجه المحصول من كميات المياه المطلوبة [1] .

د. الري بالرش الثابت (fixed sprinkler system):-

هي مجموعة من نظم الري التي يكون فيها رأس المرش ثابتاً في موقعه اثناء عملة الشغيل [2] ، أي تكون هذه الاجهزة ثابتة في مكانها لتؤدي عملية الري للمساحة المقامة عليها فقط وتشمل هذه الاجهزة المضخات والخطوط الرئيسية والفرعية[3].

يتكون هذا النظام من الري من خطوط قد تكون مدفونة تحت سطح التربة أو قد تكون فوق السطح أنظر الى الصورة (2)، وهذه الخطوط للأنابيب مصنوعة من مادة البولي فنيبل كلوريد (pvc) تنشق عند تعرضها لأشعة الشمس (الاشعة فوق البنفسجية) ولذلك يجب دفنها تحت سطح الارض اما المصنوعة من الالمنيوم فيمكن استخراجها فوق سطح الارض وهذا لا يوجد في منطقة الدراسة، وأن دفن هذه الخطوط بعمق لا يقل عن 60 سم لكي لا يصل أسلحة المحاريث إليها ولا تتأثر بمرور الاحمال الثقيلة فوق سطح الارض, علما أن هذه الانابيب لا تحتاج الى نقل بعد انشائها وأن عدد المرشاة وخطوط الانابيب كافية لتغطية الحقل بأكمله لري الحقل من خلال تغذيتها بالماء تحت الضغط المطلوب[4].

---

(1) مديرية زراعة محافظة كربلاء، قسم الدراسات والبحوث، بيانات غير منشوره، 2016 .

(2) مريم صالح شفيق العزاوي، واقع زراعة القمح والذرة الصفراء في محافظة كركوك، برسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد،2005، ص44.

(3) محمد احمد الحسيني، مصدر سابق، ص38 .

(4) سمير محمد إسماعيل، نظم الري المتطور، مكتبة بستان المعرفة طباعة ونشر وتوزيع الكتب، مصر، 2009، ص72.

ان هذا النظام من الري لم يعد ذات اهمية زراعية في منطقة الدراسة لان هذا النظام يحتاج الى ادامة بشكل دوري طول الموسم الزراعي ، وذلك يسبب تعرض خطوط الانابيب الى انسدادات اثناء التشغيل وكذلك ثقوب المرشة اي ثقوب رأس المرشة تتعرض الى انسدادات بسبب تراكم الأملاح مما يقلل من كفاءة ضغط المياه وبالتالي عدم تجانس توزيع المياه مما يؤثر على نقاوة المحتوى الرطوبي في التربة بين مسافات المرشات ، هذا فضلاً عن تعرض خطوط الانابيب الى اشعة الشمس ثم تشققها وتكسرها، وبذلك لا تعتبر اقتصادية من ناحية التكاليف الاقتصادية، وتبين في منطقة الدراسة عدم استخدام او اهمال هذه الطريقة بسبب الجهد المبذول لإدامتها بشكل دوري وتكاليفها الكبيرة، واللجوء الى استخدام طريقة المرش المحوري لزراعة محصول الحنطة في منطقة الدراسة التي تعد من افضل الطرق الحديثة التي تلائم الظروف السائدة في المنطقة وسد حاجة المحصول المائي .

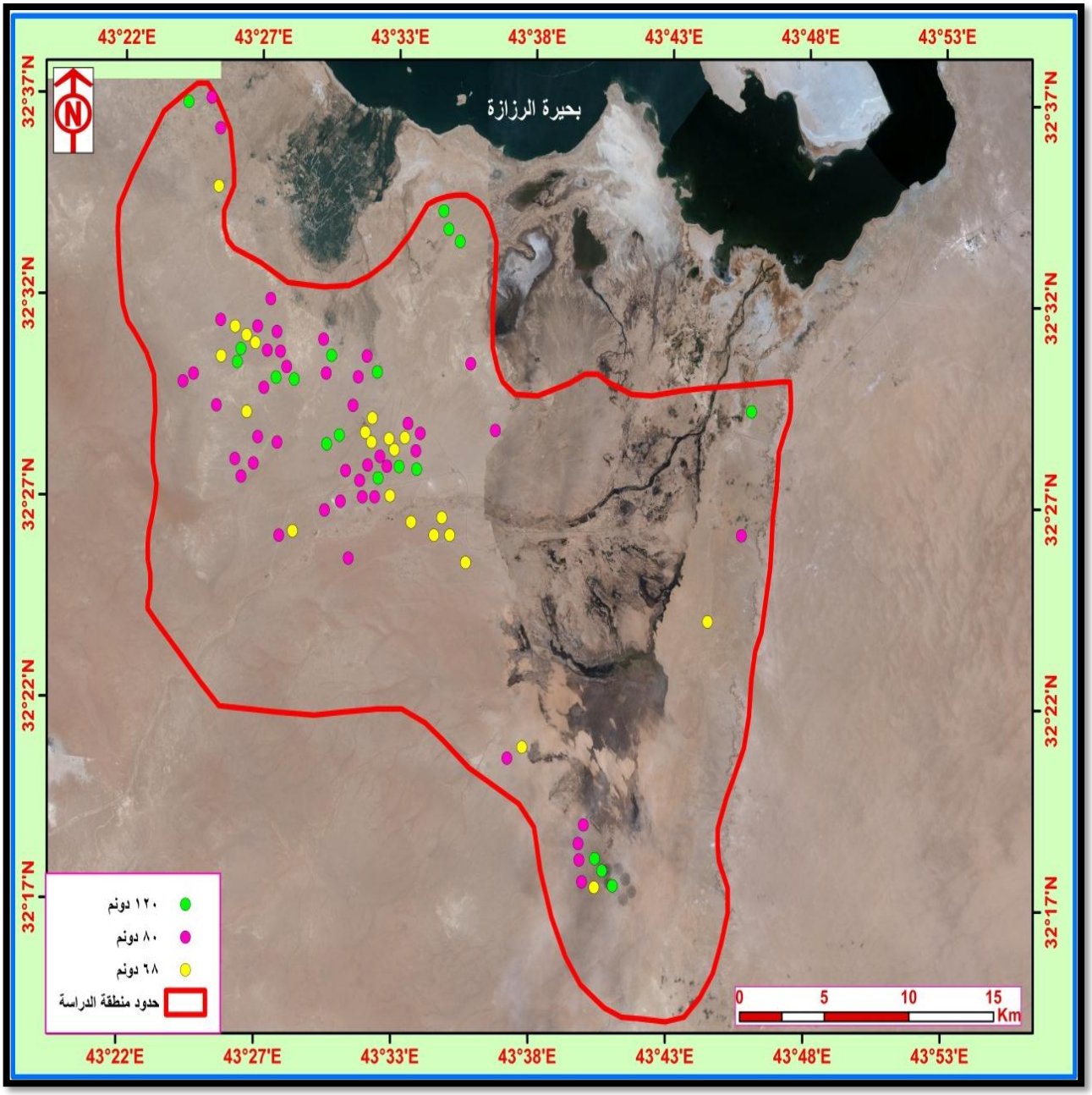
الصورة (2)

منظومة الري بالرش الثابت

المصدر : الباحث بتاريخ : 25/ 11/ 2016 .

الخريطة (7)

التوزيع الجغرافي لأنواع منظومات الري المحوري المختلفة (68-80-120/دونم) لمنطقة الدراسة.



المصدر: الباحث بالاعتماد على:

1) الهيأة العامة للمساحة قسم انتاج الخرائط، خريطة بمقياس 1: 500000، 2017.

2) المرئية الفضائية Land Sat8، لسنة2017.

ثانياً/ الأيدي العاملة (Labouur):

تعد دراسة السكان من العوامل الرئيسية لأي دراسة تعتمد على الأرض وما عليها فمن خلالها يتم ابراز العلاقة بين السكان من جهة ومكان وجودهم وتباين توزيعهم من جهة أخرى فضلا عن معرفة أنماط التوزيع ، واثره في استعمالات الأرض وانواعها كافة ومنها استعمالات الأرض الزراعية، وقد أولى الباحثون موضوع قوى اليد العاملة البشرية أهمية كبيرة[1].

اذ ان اليد العاملة تعد من العوامل النشاط الاقتصادي الرئيسي حتى في اكثر البيئات استخداما للآلات والمكائن اذ ان الايدي العاملة تؤثر في الإنتاج الزراعي وذلك بتحديد درجة استغلال الأراضي الزراعية وأسلوب الزراعة المتبع من خلال تحديد نوع المحصول المزروع[2].

إذ ان العامل البشري المتمثل في القوى العاملة يساهم مساهمة فعالة أذ يتمثل في استعمال الآلات الميكانيكية على نطاق واسع مع استخدام الوسائل الفنية المختلفة التي تؤدي الى زيادة الإنتاج الزراعي، وكذلك يعمل على تحسين نوعيته لان استعمال الآلات الزراعية الحديثة في هذه البيئات يساعد على اتساع المساحات المزروعة التي بدورها ترفع من الطاقة الإنتاجية الافقية كما في منطقة الدراسة بينما ان استعمال وسائل العلمية ، والتقنية يؤدي الى زيادة الإنتاج الرأسي في الوحدة الزراعية[3].

إن توفر الأيدي العاملة يتوقف على الإنتاج ونوعيته من توفر تلك الايدي العاملة على الرغم من وجود الآلات الميكانيكية التي اثرت في مركزية الايدي العاملة في العمليات الإنتاجية الزراعية الا ان العمل لازال يمثل العنصر الأساسي في الإنتاج الزراعي اذ ان الكثير من المحاصيل الزراعية تتطلب ايدي عاملة معينة تتناسب مع نوع الإنتاج وطبيعته الا ان الالة بحد ذاتها تحتاج الى ايدي عاملة من خلال توجيهها وجعلها تقوم بالعمليات التي تتناسب مع البيئة وفي تسهيل العمليات الزراعية وسرعة إنجازها[4].

تمثل الايدي العاملة من العوامل النشاط الاقتصادي الرئيسي حتى في اكثر البيئات استخداما للآلات اذ ان الايدي العاملة تؤثر في الإنتاج الزراعي وذلك بتحديد درجة استغلال الأراضي الزراعية وأسلوب الزراعة المتبعة من خلال تحديد نوع المحصول المزروع[5].

---

(1) هاني جابر محسن، مصدر سابق، ص77.

(2) جهاد قاسم، واخرون، مصدر سابق، ص 24 .

(3) نوري خليل البرازي، إبراهيم عبد الجبار المشهداني، مصدر سابق، ص143 .

(4) نوري خليل البرازي، إبراهيم عبد الجبار المشهداني، مصدر سابق، ص70 .

(5) جهاد قاسم، واخرون، مصدر سابق، ص24 .

اذ تكون القوى العاملة في القطاع الزراعي لها دوراً مهماً ، ومؤشراً رئيسي في استعمالات الأرض الزراعية، اذ ان هناك بعض المحاصيل تحتاج الى ايدي عاملة بشكل اكثر كما في زراعة الخضروات، بينما بعض المحاصيل الأخرى تحتاج الى عناية مستمرة مثل زراعة الفواكه ، واشجار النخيل في حين ان هناك محاصيل فيها اليد العاملة مثل محاصيل الحبوب كالحنطة والشعير[1].

إذ تعد الايدي العاملة اهم مصادر الثروة في المجتمع, بغض النظر عن نوعيتها ودرجة تطورها ومستواها التنموي، وان معرفة السكان ومستواهم من العوامل الرئيسية لأي دراسة تعتمد على الأرض وما عليها، اذ من خلالها يتم توضيح العلاقة بين السكان من جهة ومكان تواجدهم وتباين توزيعهم من جهة أخرى ودورهم في استعمالات الأرض وأنواع استخدامات الأرض أيضا.

فمن خلال ذلك يكون للقوى العاملة دور في القطاع الزراعي ومؤشر رئيس في استعمالات الأرض الزراعية، ومن هنا يظهر للعامل البشري دور مهم في المراحل التي تتطلبها عمليات الإنتاج ابتداءً من حراثة الأرض حتى جني المحصول وانتهاءً بالتسويق ، وزيادة تعني وجود سوق للمنتجات الزراعية مما يشجع المزارعين في التوسع في زراعة المحاصيل التي تسهم في عمليات الاستثمار الزراعي[2].

نستنتج ان عدد سكان محافظة كربلاء الكلي بلغ (1210568) نسمة وان عدد سكان قضاء عين التمر القريب من منطقة الدراسة بلغ حوالي (17132) نسمة وان زيادة السكان يعني وجود سوق للمنتجات الزراعية مما يشجع المزارعين على التوسع في زراعية المحاصيل ولاسيما محصول الحنطة الذي يسهم في عملية الاستثمار الزراعي وان مزارع محصول الحنطة في منطقة الدراسة خلال الدراسة الميدانية انها مزارع لا تحتاج الى الايدي العاملة بشكل كبير وانما كان عدد العاملين في المزرعة الواحدة من شخص واحد الى ثلاثة او أربعة اشخاص حسب المساحة المزروعة والحاجة الى اليد العاملة في عملية التشغيل ومراقبة مضخات الرش ومولد الكهرباء من خلال تزويده بالوقود، وكذلك حاجة المزرعة الى شخص او شخصين من العاملين في عمليات البذار، وعمليات تنظيف الحقل او المزرعة من الادغال الضارة التي قد تنمو مع المحصول خلال الموسم او عمليات الحصاد التي قد تحتاج الى اكثر من ثلاثة عمال من عملية تشغيل الماكنة (الحاصودة) وعملية التعبئة أيضا، علماً ان محصول الحنطة يصنف ضمن

(1) نوري خليل البرازي، إبراهيم عبد الجبار المشهداني، المصدر السابق، ص124 .

(2) مروة حسين علي هادي، مصدر سابق، ص76 .

الزراعة الواسعة العلمية التي لا تحتاج الى ايدي عاملة كبيرة؛ لان استخدام الالة والمكننة في هذا المجال بشكل واسع[1].

من هنا يتضح ان السكان العاملين في القطاع الزراعي قد تراجع بسبب التدهور الاقتصادي والمالي الذي انهك البلد مما اثر على المزارعين لتركهم حرفتهم والالتحاق بالوظائف الحكومية وكذلك التحاقهم بصفوف الجيش والشرطة بسب العمليات الإرهابية التي يمر بها البلد فضلاً عن الى قلة الدعم الحكومي بسبب قلة التخصيصات المالية لهذا القطاع مما اثر سلباً على الواقع الزراعي والتراجع المستمر له، اذ ان منطقة الدراسة تقل فيها الايدي العاملة التي لها علاقة في الاحتياجات المائية أذ أن خبرة المزارع نفسه في المزرعة في عمليات تقديم الخدمة الزراعية من خلال تقدير الاحتياجات المائية للمحصول ، وكذلك معرفة الاستهلاك المائي في اقل واشد اوقاته خلال مراحل النمو المختلفة لمحصول الحنطة هذا يعتبر ان اليد العاملة ذات الخبرة الزراعية لها دور في تحديد الاحتياجات المائية للمحصول ، وللوصول الى افضل واجود إنتاج ، علماً أن محصول الحنطة لا يحتاج الى ايدي عاملة كبيرة على عكس محاصيل الخضروات والبساتين والنخيل، وقد استخدمه المكننة الزراعية في تهيئة الأرض واستخدمت المضخات المائية ومرشات الماء في عمليات السقي وهذا لا يحتاج الى ايدي عاملة سواء من أربعة عمال إلى سبعة عمال في زراعة وانتاج محصول الحنطة .

ثالثاً / الحيازة الزراعية (Possession Agricultural):-

أذ تعد مساحة معينة من الأراضي الزراعية مكونه من قطعة واحدة او من قطع عدة يحوزها مزارع بغض النظر عن نوع الحيازة التي قد تكون ملكاً او ايجاراً أو الاثنين معاً، وقد تشتغل كل الحيازة او جزءاً منها بالزراعة بمحصول معين او محاصيل مختلفة, والحائز هو مسؤول اداري ومالي عن إدارة قطعة الأرض التي[2].

تلعب الحيازة الزراعية دوراً مهما في تركز وتنوع المحاصيل الزراعية في أي منطقة اذ يقصد حيازة الأرض الزراعية هو وضع اليد على الأرض وممارسة سلطته الفعلية بصفة حائز[3].

---

(1) مقابلة شخصية مع المزارع السيد ذياب شطب دفال بتاريخ 2017/4/27 .

(2) محمد خميس الزوكة ، مصدر سابق، ص135.

(3) عبد الخالق محمد عبدي، اقتصاديات الأرض والإصلاح الزراعي، بين النظرية والتطبيق، القسم الأول، مطبعة سلمان الاعظمي، 1977، ص163.

ان المساحات المزروعة بمحصول الحنطة ضمن الحيازة الزراعية لمحافظة كربلاء 22500/ دونم القريبة من قضاء عين التمر ونلاحظ ان هناك زيادة في المساحات المزروعة من خلال المبادرة الزراعية التي اطلقتها وزارة الزراعة في المناطق الصحراوية لمحافظة كربلاء في عام 2012 – 2013، وكان الموسم الأول في انتاج الحنطة في منطقة الدراسة حيث كانت زيادة ملحوظة في المساحات المزروعة بالمحصول سنة بعد أخرى بسبب حاجة القطر الى استثمار هذه المناطق مما زادت إنتاجية محصول الحنطة لما له من أهمية اقتصادية واستراتيجية للدولة، وبذلك فأن المساحة الزراعية لها علاقة بالاحتياجات المائية لمحصول الحنطة من خلال تحديد سعة المساحة المتخصصة للزراعة وكذلك موقعها الجغرافي ومناخها السائد ، وتحديد حاجة هذه المساحة الزراعية لمياه الري من خلال معرفة حاجة محصول الحنطة للمياه ، فضلاً عن التربة ونوعية مياه الري ضمن هذه المساحة الزراعية .

جدول (14)

يبين الإنتاج الكلي للحنطة (طن) في محافظة كربلاء المستلم من قبل الدولة للأعوام (2011-2017)

ت	الموسم الزراعي	الإنتاج الكلي للحنطة / طن
1	2012-2011	9404,840
2	2013 -2012	11455,000
3	2014-2013	16703,500
4	2015-2014	24516,460
5	2016-2015	11634,640
6	2017-2016	28000

المصدر: مديرية زراعة كربلاء ، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة، لسنة 2016.

قد اتضح من خلال الدراسة الميدانية ان النمط الزراعي في منطقة الدراسة هي الزراعة العلمية أذ تمارس هذا النوع من الزراعة في أراضي سهلية منبسطة يسهل استخدام المكننة الزراعية فيه، وتسود فيها الحيازة الزراعية الكبيرة أذ تسود الزراعة الواسعة والتي تكون أحادية المورد وهو محصول الحنطة في الموسم الشتوي، فضلا عن ان هذه المنطقة تقل فيها الكثافة السكانية ، وكذلك ان طبيعة ملاكي الاراضي الذين استحوذوا على هذه المساحات الكبيرة ورغبتهم في امتلاك وحيازة أراضي أخرى ومجاورة لزيادة المساحات الزراعية بهذا المحصول لها بوصفه اقتصادياً في انتاجه.

كذلك اتضح مما تقدم أن الحيازة للأراضي الزراعية في منطقة الدراسة، تقل فيها الموارد المائية السطحية منها وإنها تعتمد هذه المنطقة في توفير أحتياجاتها المائية على هطول الأمطار في الموسم الزراعي لمحصول الحنطة، وبالدرجة الأساس على مياه الآبار (المياه الجوفية) من خلال استخدام الطرق الحديثة في الري بالرش لتكميل عدد الريات لمحصول الحنطة خلال الموسم الزراعي الوحد، واعتمدت الحيازة الزراعية على حجم المرشة لمياه الري وسعتها في ري المحصول وكانت على أحجام مختلفة من (68- 80- 120 دونم)، وقد يمتلك المزارع أكثر من مرشة فبذلك تزداد المساحة الزراعية في زراعة محصول الحنطة على المستوى الفردي [1].

رابعاً/ الدورة الزراعية (plant Rotation) :-

تعتبر نظام تتابع المحاصيل او تعاقب المحاصيل (crop pattern) المختلفة في منطقة معينة على امتداد الفترة الزمنية التي تستغرقها فلكل دورة مدة زمنية تتطلبها زراعة جميع المحاصيل الداخلية في هذه الدورة[2].

أذ الدورة الزراعية تمثل الإجراءات المهمة للحفاظ على خصوبة التربة والوقاية من الحديد من الامراض والآفات الزراعية والقضاء على الادغال أو الحفاظ على الحقل نظيفاً من الادغال ويلاحظ ان فلاحين ومزارعين العراق قليلاً ما يهتمون بطبق أي نوع من أنواع الدورة الزراعية عدا ترك الأرض بور[3].

هذا ما تجده في منطقة الدراسة في عدم استخدام الدورة الزراعية بأي شكل من اشكالها سوى زراعة محصول واحد وهو الحنطة وذلك بسبب اعتماد المزارع على خصوبة التربة لأنها أراضي بكر (خصبة) واعتماد المزارع أيضا على المخصبات الكيمياوية في الزراعة دون الاهتمام في ذلك واعتبار محصول الحنطة المورد الاقتصادي الوحيد في زراعته في هذه المنطقة، وبالتالي أنها ستؤدي في النهاية للسنوات القادمة الى انهاك التربة وانتشار الادغال والحشائش الضارة وقد تؤدي الى ظهور بعض الامراض النباتية[4].

تختلف موقع الحنطة في الدور الزراعية حسب المنطقة الزراعية المطرية كانت او اروائية ان الدور الزراعية الشائعة في المنطقة المطرية هي النيرونير كما يمكن اعتماد على

---

(1) الباحث الدراسة الميدانية خلال الموسم الزراعي 2016-2017.

(2) علي احمد هارون، أسس الجغرافية الاقتصادية، دار الفكر العربي، القاهرة، 2003، ص165.

(3) عبد الحسين نوري الحكيم، مصدر سابق، ص238.

(4) مقابلة شخصية مع احد المزارعين منطقة الدراسة لواء محمد روكان في تاريخ 2017/3/25 .

هطول الامطار تبادل محصول الحنطة مع محاصيل أخرى والدورة الزراعية نيرونير وهذه هي السائدة في المناطق التي يقل معدل سقوط الامطار فيها عن 40 ملم سنويا وهذه الأرض تستغل زراعة محصول الحنطة موسم واحد كل سنتين, ويفضل في هذا النظام تقسيم الأرض على قسمين, بزرع يضمن الأرض بمحصول الحنطة ويترك الاخر بوراً في السنة الأولى، اما السنة الثانية يزرع القسم الذي كان مزروعا بالسنة الأولى وهكذا, وتشير الدراسات الى افضلية وزراعة الأرض التي تترك بورا بالمحاصيل البقولية والعلفية[1].

لقد تبين ان الدورة الزراعية تتحكم بمجموعة من العوامل مثل نوع التربة ومدى خصوبتها، وكذلك لكل محصول يحتاج مناخ معين لنموه أذ تتحكم الدورة الزراعية بالاحتياجات المائية لمحصول الحنطة من خلال تحديد مدة الموسم الزراعي المناسب، ولايوجد نوع من أنواع هذه الدورة الزراعية في منطقة الدراسة لان محصول الحنطة محصول اقتصادي أي إنه لا يحتاج إلى كميات كبيرة من مياه الري على عكس المحاصيل الأخرى مثل الرز والمحاصيل الخضرية، وإنما يحتاج إلى مياه الري في الموسم الزراعي من (6 –9 ريات) في منطقة الدراسة لسد الحاجة المائية للمحصول وخاصة في مدة النمو الخضري، وإن المزارعين في منطقة الدراسة ليسوا ملتزمين في استخدام الدورة الزراعية على أساس أن محصول الحنطة هو أفضل المحاصيل الزراعية التي تزرع في المنطقة من الناحية الاقتصادية والزراعية من تحمل هذا المحصول الظروف المناخية الجافة وشبه الجافة والتغيير في مستوى الاحتياجات المائية من التبخر/النتح، وانه لا يحتاج الى ايدي عاملة كبيرة لتوفر الآلات والمكائن فضلاً عن استخدام المزارع الأسمدة التي تساعد على زيادة وتحسين نوعية الإنتاج واستخدام المبيدات في حالة ظهور الامراض وانتشار الادغال الضارة وهذا أدى الى عزوف الفلاح عن استخدام الدور الزراعية في منطقة الدراسة.

خامساً/ التسميد (fertilization) :-

تعد إضافة الأسمدة الكيمياوية أذ تساهم بصورة فعالة في زيادة انتاج التربة الجبسية لمختلف المحاصيل تحت ظروف الزراعة الجافة وخصوصاً استعمال الأسمدة النتروجينية والفوسفاتية لمحاصيل الحبوب، وان معدلات إضافة النتروجين تعتمد بشكل كبير على كمية الامطار الموسمية وذلك عندما تزيد معدلاتها عن 260 ملم سنوياً، في حين معدلات الأسمدة

(1) عبد الحميد احمد اليونس، مصدر سابق، ص165.

الفوسفاتية في تلك الترب تكون فعالة جدا في زيادة انتاج الحبوب تحت معدلات الامطار الدنيا[1].

الاسمدة بوجه عام قسمين الأول الأسمدة العضوية وهي من مخلفات الحيوان والانسان والنبات ، والثاني اسمدة كيمياوية بأنواعها المختلفة وكلا النوعين يهدفان في النهاية الى إضافة العناصر الغذائية لإنتاج اعلى كمية من الإنتاج الزراعي او الخضري[2].

يقتصر التسميد على العناصر الرئيسية منها الفسفور والنايتروجين في حين العناصر النادرة تعوض عن طريق التسميد، كما لا تعوض المواد العضوية أذ أصبحت اغلب ترب العراق خالية من المواد ، ويضاف الى ذلك وجود عوامل تحدد من استجابة محصول الحنطة على الأسمدة المختلفة ، وان اهم العوامل هو تملح التربة وتغدقها وهناك طريقة مثلى لأضافة السماد هي أن يكون الياً مع أثناء البذار والغرس، أذ يمكن السيطرة على كمية الأسمدة وحسن توزيعها على الخطوط أو المروز أو الأشرطة بحسب طريقة الزراعة المعتمدة، كما هو الحال في منطقة الدراسة.

من خلال الاطلاع على منطقة الدراسة هناك بعض من المزارعين يلتزم بمواعيد الأسمدة خلال الموسم الزراعي وكذلك بالكميات المطلوبة ونوعياتها حسب حاجة المحصول، لان في النهاية سيزيد حاجة الإنتاج كماً ونوعاً، اما البعض الاخر قد يكون قليل الأهمية والالتزام من الجهات المختصة قد يزيد كمية السماد المضاف الى المحصول لأنه يعتقد ان زيادة السماد يعني زيادة إنتاجية المحصول، وان هذه الطريقة خاطئة لان هكذا أسلوب سوف يؤدي الى نتائج عكسية على المحصول كتضرر المحصول أو اضطجاع الحنطة خاصة اذا اضيف لها زيادة من سماد اليوريا وغيرها من الأسمدة التي اذا اضيف للنبات اكثر من الحد المقرر سوف يؤدي الى هلاكها. ولكن نرى الكثير من مزارعي منطقة الدراسة متعاونين وملتزمين مع أصحاب الاختصاص في دائرة زراعة كربلاء .

علماً ان تربة منطقة الدراسة تتكون من الجبس والكلس وهذا يؤثر على نمو النبات من خلال عدم احتفاظ التربة بالماء من خلال ترسيب الأسمدة الفوسفاتية وجعلها في صورة ميسرة للنبات ويمكن معالجة ذلك بإضافة الاسمدة العضوية المتحللة وبمعدل 3920/دونم ، أذ هذه الاسمدة التي تضاف لمحصول الحنطة أنها تساعد على التقليل من الاستهلاك المائية للمحصول

---

(1) طه احمد علوان، مصدر سابق ، ص123.

(2) خالد خيري الشمالي ، استصلاح الأراضي ورياتها وصرفها وتسميدها وادارتها ، الجزء الرابع ، دار الضياء للنشر والتوزيع، عمان، 2002 ، ص 307 .

لان هذه الاسمدة بدورها تعمل على الاحتفاظ بقدر معين من مياه الري ، وهذا بدورها تقلل من عملية التبخر من سطح التربة المزروعة اي لها علاقة بالاحتياجات المائية لمحصول الحنطة.

فضلاً عن زيادة جرعات التسميد الفوسفاتية في هذه الأراضي وان نوعية الأسمدة المستخدمة مركبة ، وتتكون من الفسفور واليوريا وطريقة استخدامها أذ تنتشر مع البذار بطريقة الية أي فترة زراعة المحصول الحنطة واليوريا ثلاث دفعات الأولى عند بزوغ الفروع الشهر الأول من فترة الزراعة والثانية بعد45 يوم الى 60 يوم والثالثة بعد فترة ظهور بدايات السنابل وان الأسمدة التي يستخدمها الفلاح هي مدعمه في أسعارها من الدولة حيث يكون سعر الطن 550 الف دينار اما اذ كانت تجارية فان سعرها 650 الف دينار فان هذا الموسم الزراعي 2016-2017 قد اكتفى المزارعون بالاسمدة من الدولة بحسب الحاجة وكذلك حسب المساحة المزروعة على عكس السنوات السابقة كانت اقل, اما استخدامها فكان دونم يحتاج الى 60-65 كيلوغرام من التسميد باليوريا اما اسمدة المركب من 45 -50 كيلوغرام/دونم[1]، ويتضح مما تقدم أن إضافة الأسمدة الكيمياوية إلى محصول الحنطة في منطقة الدراسة تؤثر في كمية الاستهلاك المائي للمحصول، وكذلك في كمية الاحتياج المائي التي تعتمد على نوع وكمية المحصول أو المساحة الزراعية وكذلك على نوعية مياه الري والأسمدة المضافة لها التي قد تزيد أو تقلل من الاحتياجات المائية للمحصول

سادساً/ المكننة الزراعية (Mechanization Agricultural):-

يعد انجاز العمليات الزراعية باستثمار القدرات الميكانيكية والكهربائية لتحقيق اعلى ربح واقل جهد بشري او حيواني ممكن للحصول على انتاج متجر باقل تكاليف، فضلا عن انجاز جميع العمليات الزراعية بمواعيدها وتوسع العمليات الزراعية[2].

على اساس ان دور المكننة الزراعية كبير ومهم جدا في توفير الجهد والوقت فمثلاً بلغ نسبة الإنتاج اليومي للفلاح الذي يستخدم الأدوات اليدوية او التقليدية (10 -15%) من الإنتاج اليومي للفلاح الذي يستعمل الآلات والمكائن الحديثة في الحراثة، وتهبط النسبة الى (2,5 -

(1) مقابلة شخصية مع السيد رئيس مهندسين اقدم اياد مقطوف عدام، مديرية زراعة كربلاء المقدسة، قسم التربة والمياه بتاريخ 2017/3/22 .

(2) عباس فاضل السعدي ، الامن الغذائي في العراق الواقع والطموح، مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر والتوزيع، جامعة الموصل، الموصل، 1990، ص126.

5%) في عمليات الحصاد، اذ تتأثر استعمال المكننة الزراعية بحملة من العوامل التي تؤثر في طاقتها الفعلية سلبا أو إيجابا منها طوبوغرافية الأرض، والظروف الجوية وشبكة النقل وحجم الملكية الزراعية فضلا عن نوع الماكنة المستعملة[1].

ان اهم المكائن المستعملة في منطقة الدراسة هي الساحبات والحاصدات حيث تستعمل الساحبات في عمليات تحفير الأرض من الحراثة والتنعيم والتعديل والزراعة والتسميد، اما الحاصدات التي تستخدم في عمليات الحصاد والجني للمحصول، اذ بلغ عدد الساحبات المستخدمة في مزارع الحنطة في منطقة الدراسة اكثر من(75 ساحبة) اما الحاصدات كانت في موسم الحصاد وكان عددها في هذا العام (2017) ، حوالي(14)، حاصدة وان جميع الحاصدات تابعة الى القطاع الخاص أذ تستأجر من قبل اشخاص لإنجاز عمليات الحصاد وكان تكلفة الحاصدة في حصاد دونم واحد بلغ حوالي من (14)، الف دينار الى(17 الف دينار)، اما الساحبات فكانت اكثرها يمتلكها المزارعين انفسهم وكان المعظم منها مدعومة من قبل الدولة في التقسيط المريح على الرغم ان بعض المزارعين في منطقة الدراسة كانوا يستأجرون حتى الساحبات من مزارعين اخرين في المنطقة نفسها لإنجاز العمليات الزراعية، ومن هذا نستنتج ان هناك معوقات لدى المزارعين في امتلاك المكننة الزراعية التي قد تعيق من التوسيع في المساحة المزروعة وحتى الإنتاج الزراعي في اكثر المناطق[2].

ويتضح مما تقدم أن دور المكننة الزراعية ومنها المكائن المستخدمة في تحضير وحراثة الأرض، إذ الحراثة لها دور كبير في نسبة الاحتياجات المائية للحاصل لأن الحراثة العميقة ستزيد من نسبة الفاقد المائي عن طريق التسرب العميق، فيجب أن يكون المزارع على معرفة تامة بالمسافة التي يحتاجها المحصول لامتداد جذوره فيها، علماً أن محصول الحنطة في منطقة الدراسة لا تمتد جذوره إلى أكثر من (25سم)، فضلاً عن نوع التربة (رملية أو مزيجيه) فإذا كانت رملية فيجب أن لا تكون الحراثة عميقة لأن ذلك يسبب تفتت مسافة أكبر من التربة وتعرضها للتعرية أو الانجراف، وكذلك تؤثر في زيادة الاستهلاك المائي لمحصول الحنطة بسبب عدم احتفاظ التربة بمياه الري ، وتبخرها أو تسربها وبالتالي زيادة في الاحتياجات المائية.

(1) هاني جابر محسن المسعودي، مصدر سابق، ص119 .

(2) الباحث بالاعتماد على الدراسة الميدانية للموسم الزراعي 2016- 2017 .

سابعاً/ عمليات خدمة المحصول (Processes Servants Crop):

يكون في المناطق الجافة اثناء عملية تحضير الارض أو بعدها يجب اجراء عمليات الحراثة والتنعيم لغرض تهيئة التربة وايصال الرطوبة الى جذور النبات لتحسين النظام المائي والهوائي وكذلك القضاء على قشرة التربة الصلبة، ان محصول الحنطة في مراحلها الأولى ينمو ببطء وهذا يساعد على إمكانية نمو الادغال وتقليل المحاصيل اذ ان منطقة الدراسة قليلة الامطار خلال الموسم الزراعي فيوصى بري محصول الحنطة أذ تعطى رية قبل الزراعة حسب نوع التربة ورطوبتها تروى محصول الحنطة من 3 – 5 مرات لان الرية المبكرة تعطي ظروف جيدة لتكوين في بزوغ البادرات والمجموعة الجذرية ، وان احسن فعاليات الري لمحصول الحنطة هي الري في مرحلة التفرعات ، وتكون ومرحلة تكوين السنابل والتزهير وكذلك في فترة النتح الاصفرار[1].

ان الري بالرش بواسطة المرشات يكون كميته من (400 – 500م^3/هكتار)، لقد تم ملاحظة زراعة محصول الحنطة في منطقة الدراسة (11/10) و (2016/11/15) ، حتى (5/1) و(2017/5/28) كان اخر يوم للحصاد، إذ مقدار البذار(40 كغم/ دونم) ، وكانت عملية البذار بشكل آلي وان المسافة بين خط واخر للبذور بحدود(15 – 20 سم) ، والعمق (5 سم) ، لا يزيد عنها حسب توقعات مديرية زراعة كربلاء، لكن بعضهم لم يلتزم في الكميات المطلوبة فقد زاد من معدل البذار الى حتى 50 كغم/دونم وهذا ما اثر سلباً على كمية الإنتاج للدونم الواحد بسبب كثافة النبات وقلة سنابله وقصرها او بسبب الجهل في عملية البذار، وبالتالي زيادة كمية الاحتياجات المائية للمحصول بسبب التنافس على كمية المياه والمواد الغذائية والضوء (التمثيل الغذائي)، وان من التزم بالكمية المطلوبة زاد معدل إنتاجية الدونم الواحد، وتم تسميد المزرعة بالسماد المركب المسمى نوع (داب) اثناء عملية البذار بواقع 50كغم/دونم مرة واحد اثناء الزراعة، وكذلك سماد اليوريا بواقع من 60 – 65 كغم/دونم ثلاث دفعات الدفعة الأولى من 25 يوم بعد الزراعة او شهر والثانية بعد شهرين والثالثة في فترة عقد الأزهار وظهرها من داخل اللحاء،علما ان هذه الأسمدة مدعومة من قبل الدولة ومزودة من قبلها بسعر 550 الف للطن اما في السوق المحلية يكون سعرها حوالي 650 الف دينار، اما عمليات مكافحة الادغال الرفيعة

(1) راد كاديموفا ، المحاصيل الحقلية في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية، ترجمة : خليل إبراهيم محمد علي ، وزارة التعليم العالي والحث العلمي، 1987،ص45– ص55.

والعريضة الأوراق بعد يوم من موعد الزراعة حسب حاجة المزرعة وبجرعات حسب توصيات مديرية زراعة كربلاء علما ان مكافحة الادغال تجرى ميكانيكيا او بواسطة المبيدات[1].

إذ يجب على مزارعي منطقة الدراسة على أن يكونوا على معرفة علمية أو بتوجيه من مديرية الزراعة أو الجهات العلمية المختصة لحاجة محصول الحنطة إلى مياه الري وخاصة في منطقة الدراسة لأن التربة رملية تحتاج إلى كميات أكبر من مياه الري عن التربة الطينية، وكذلك أذ معرفة الاحتياجات المائية للمحصول وفي الأوقات التي يحتاج فيها وبالكميات المطلوبة لتحقيق الكفاءة في الري ضمن الظروف السائدة لتحسين مستوى الاحتياج والاقتصاد في الموارد المائية الى أقصى حد ممكن، وكذلك معرفة الاستهلاك المائي للمحصول من عملية التبخر/النتح.

(1) مقابلة شخصية مع السيد سليم عباس حسن، رئيس قسم الوقاية, مديرية زراعة كربلاء بتاريخ 2017/4/25.

الفصل الثالث

احتساب الاحتياجات المائية لزراعة محصول الحنطة في منطقة الدراسة

الفصل الثالث

احتساب الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة في منطقة الدراسة

تطرق الباحث في هذا الفصل إلى احتساب الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة في منطقة الدراسة من خلال عدد من المعادلات الرياضية ،أذ تعد المقننات المائية من الامور الواجب معرفتها لتحديد الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية ، ومنها محصول الحنطة التي تزرع في المناطق المتباينة مناخياً، أذ الالتزام بالمقنن المائي للمحصول يسهم ويمنع الكثير من المشاكل التي تنجم من اعطاء كميات من مياه الري اكبر من الحد الذي يحتاجه المحصول ، وهذا بدوره يزيد من عملية التبخر من المياه الزائدة وارتفاع نسبة الاملاح في التربة الزراعية كما ان المياه الزائدة عن حاجة المحصول ستجد طريقها الى المبازل وتصبح مشكلة اخرى من الواجب التخلص منها ، وكذلك استخدام المياه بشكل اكبر عن المقنن المائي للمحصول سيحرم بدوره مناطق زراعية اخرى من حصتها المائية ، وبذلك تقل المساحة المخصصة زراعتها وارواؤها ، فضلاً عن ذلك ان منطقة الدراسة تعاني من نقص من الموارد المائية السطحية وانخفاض مستوى المياه الجوفية المستخدمة في ارواء محصول الحنطة بسبب قلة هطول الامطار في السنوات الاخيرة .

لأهمية الاقتصاد في مياه الري لزراعة أكبر مساحة من الأراضي الزراعية، فقد أعتمد الباحث في احتساب الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة لمنطقة الدراسة، وفق الخطوات التالية:

أولاً : أهمية حساب الاحتياجات المائية:

ان دراسات تقدير التبخر / النتح الممكن في العراق بدأ سنة 1956 اذ تم اجراء تجارب على محاصيل الحنطة والشعير والماش في مشروع الدجيلة ، الا انها اتبعت اسلوبا بسيطا لكن فيما بعد بدأت تلك الدراسات بالتطور كالدراسات التي اجراها حميد نشأت عام 1965 ولنفس الموضوع ، ومع تقدم الزمن بدأت هذه الدراسات تنحو منحا جديدا يتم من خلالها تطبيق كل الطرق والمعادلات الرياضية العالمية [1].

تستخدم العديد من المعادلات لحساب التبخر / النتح ،أذ تهدف منها لحساب التبخر / النتح للبيئة ومنها يهدف لحساب التبخر من المسطحات المائية ، ومنها تستخدم لحساب التبخر /

[1] عبد الكريم الدجيلي ، دراسة في استغلال الزراعه المطرية والاروائية الحدية في العراق ، كراسة مطبوعه بالستينسل (غير منشورة) ، مطبعة جامعة الموصل ، 1994 ، ص 19 .

النتح الممكن من النباتات ، وتتباين هذه المعادلات بتباين عدد عناصر المناخية التي تعتمدها في استخراج نتائجها ، وتعد الصيغة الوصفية مرتبطة بطبيعة الخصائص المناخية التي استخدمة فيها وعلى وفق خصائص المناطق التي تم تجريبها ، لذلك فأن استعمال هذه المعادلات يتطلب معايرة صيغها بما يتناسب خصائص المنطقة المراد دراستها [1].

أن العقدة الاولى من القرن العشرين ازداد الاهتمام في دراسة العلاقة بين كمية الماء المضاف الى المزروعة وانتاجية المحاصيل ، وفي الوقت نفسه ترشيد الاستهلاك المائي وزيادة الرقعة الزراعية ن لغرض سد الطلب المتزايد على المواد الغذائية ن نتيجة زيادة اعداد السكان وتدني القابلية الانتاجية لبعض الاراضي الزراعية [2].

ثانياً : أهمية حساب الاستهلاك المائي:

تعد دراسة الاستهلاك ذات اهمية خاصة عند وضع اراضي جديدة تحت نظام الزراعة بالري فبعده اجراء عملية الحصر الازمة للمصادر المائية المتوفرة يتم اختيار المحاصيل الملائمة للزراعة[3].

أذ تمثل تحديد كمية الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية تمثل المرحلة الاساسية والمهمة لتخطيط الادارة المثلى للمياه التوفرة فكمية الاستهلاك المائي مع نوع المحصول الزراعي سيكون المؤشر للسيطرة على الماء من مصدره حتى وصوله الى الحقل الزراعي من خلال نظام توصيل للمياه خاص بذلك ، وتحديد على اساسه سعة قنوات وانابيب نقل المياه والخزانات ومحطات الضخ ،أذ ان زيادة جدولة مواعيد كميات ومواعيد مياه الري للمشروع الزراعي المعتمد على القيمة القصوى المحتسبة نظرياً لقيمة معدلات الاستهلاك المائي الممكنة تحت ظروف مناخية معينة [4].

ان معرفة الاستهلاك المائي الكلي للمحاصيل الزراعية النامية ومنها محصول الحنطة في منطقة معينة يفيد في تحديد كمية المياه الكلية الواجب توصيلها خلال الموسم الزراعين أذ تتباين كمية الاستهلاك المائي من محصول واخر تبايناً كبيراً بسبب طبيعة الظروف او

---

[1] عبد الحسن مدفون ابو رحيل ، " الموازنة المائية المناخية في محافظتي النجف وكربلاء "، مجلة جامعة كربلاء ن المجلد السادس ن العدد الرابع (انساني) ، 2008 ، ص65 ــ ص73.

[2] غزوان عبد العزيز كامل حميد المشهداني ، مؤشرات التغير المناخي واثرها في المقنن المائي لمحصول القمح في محافظة صلاح الدين للفترة من (1981ــ 2010) ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد، 2012، ص84.

[3] فتحي ابراهيم مسعود ،مصدر سابق ، ص183 .

[4] صفاء الدين عبد الستار ، واخرون ، دليل ابحاث الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية في العراق ، نشرة رقم 14 بغداد مركز بحوث التربة واستصلاح الاراضي ، 1977، ص91 .

العوامل المؤثرة فيها والتي تختلف من منطقة واخرى وموسم زراعي الى اخر، اذ يكون الاستهلاك المائي بتعين انسب وقت للسقي وحسب مراحل نمو المحصول المختلفة ، والذي له اهمية قصوى في عملية الانتاج الزراعي ، اذ لكل محصول له فترة حرجة من النمو تكون فيها حاجة المحصول كمية كبيرة من المياه ، وهذه بدورها تعتمد على نوع المحصول ، والظروف المناخية ، ونوع التربة وبالتالي يمثل كمية الاستهلاك المائي للمحصول المتطلبات المائية للمحصول او الحقل او المزرعة او المشروع الاروائي .

ثالثاً : تحديد الخصائص المناخية:

تعد العناصر المناخية من الامور الواجب معرفتها ، وذلك لتأثيرها المباشر في الاحتياجات المائية، بغية احتساب كمية مياه الري للمحصول مناخياً، وكفاءة المياه والحصول على التبخر/النتح ومعرفة الموازنة المناخية لمنطقة الدراسة وكذلك التعرف على حجم الفائض والعجز المائي للمنطقة .

لذلك يهدف هذا الفصل لتحديد الحاجات المائية لزراعة محصول الحنطة في منطقة الدراسة، وثم احتساب الاستهلاك المائي والموازنة المائية المناخية، فضلاً عن معرفة معامل المحصول وهناك مجموعة من العوامل التي تؤثر في الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة في منطقة الدراسة التي شملت الظروف المناخية التي تتميز من قلة الأمطار وارتفاع درجات الحرارة وشدة التبخر /النتح أدى الى زيادة في الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة.

فضلاً عن طبيعة التربة في المنطقة الصحراوية ذات النسجة الخشنة والنفاذية العالية التي ساهمت في زيادة الضائعات المائية عن طريق التسرب والغور العميق وبالتالي زيادة في الاحتياجات المائية الكلية للمحصول[1].

بالرغم من امكانية قياس التبخر / النتح بواسطة الاجهزة ، إلا ان قياسه يعد من اصعب العناصر المناخية ، وذلك لان لطبيعة التبخر / النتح الحساسة لكثير من العوامل المناخية المعروفة والتي تختلف من موضع واخر[2] . أذ ان طرق واساليب تقدير وحساب الاحتياجات المائية من كمية التبخر /النتح ، فأنها متباينة لأسباب ترتبط بمدى توفر هذه الطرق والاساليب ولكل موقع او محطة مناخية ، فبعضها وصفية تأخذ بنظر الاعتبار العوامل

---

[1] منعم مجيد الحمادة،" تقدير الاحتياجات المائية لمحصول الطماطة في قضاء الزبير"، مجلة آداب البصرة، العدد (54)، المجلد (1)، العدد الخاص بالمؤتمر العلمي الفني لكلية الآداب لسنة 2010، ص230-ص236.

[2] عادل سعيد الراوي ، قصي عبد المجيد السامرائي ، مصدر سابق ، ص 83.

المناخية ، بينما البعض الاخر تطبيقه تجرى في الحقول الزراعية ن والثالثة تجمع بين الطرقتين لتحديد المتطلبات المائية ن وذلك بأضافة معامل المحصول وأحتياجاته بغية تحديد متطلباته المائية لفترة زمنية محددة[1] .

ان عملية قياس المياه المتبخرة من الامور التي اهتمت بها الدراسات المناخية الحديثة ، وذلك لما لها لها اثر مباشر على كمية المياه اللازمة لاستعمالات الانسان المختلفة ، لذا فان تحديد المفقودات المائية التبخر / النتح من الامور التي شغلت الكثير من الباحثين المترولوجيين والفيزيائين الهيدرولوجين ، كل هذا دفعتهم الى محاولة وضع عدد من المعادلات الحسابيه في هذا الصدد وترجع اقدم المحاولات لدراسة وتقدير التبخر من سطح الارض والنتح من النباتات الى ماقبل قرنين من الزمن الماضي اذ بدأت تلك الدراسات في امريكا واوربا اذ استعملت مصطلح (water Datly) ، اي تأثير او فعل الماء ، في ابحاث تركزت حول تاثير الماء على فسلجة المحاصيل وانتاجها ، بعدها بدأت تلك الدراسات بالتطور واخذت بنظر الاعتبار جميع العوامل المؤثرة على القيم النهائية للتبخر / النتح الكامن ، خاصة العوامل المناخية كالإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة وعدد ساعات السطوع الشمسي والرطوبة النسبية وديناميكية الهواء [2] .

تمثل العوامل المناخية المهمة المؤثرة في الاحتياج المائي والاستهلاك المائي هي درجة الحرارة وشدة الضوء والرياح، إذ أن درجة الحرارة هي التأثير الأقوى إذ يزداد الاستهلاك المائي بزيادة درجة الحرارة فضلاً عن الرطوبة النسبية التي لها تأثير أيضاً على الاستهلاك المائي وأما الاشعاع الشمسي هو المصدر الرئيس للطاقة اللازمة للتبخر، فضلاً عن الضوء الذي لهُ تأثير في فتح الثغور وغلقها، أما الرياح تتمثل إزالة بخار الماء من المنطقة المزروعة وجلب هواء جاف إلى المنطقة وبذلك يزداد الاستهلاك المائي[3].

---

[1] نافع ناصر القصاب ، "أقاليم الزراعة المطرية لمحصولي الحنطة والشعيرفي العراق في ظل المعايير المناخية " ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، المجلد السادس عشر ، 1985،ص7ــ ص30 .

[2] طاهر حسن حنتوش ، المقارنة بين توزيع المعدلات الشهرية للتبخر المقاس وقيم التبخر / النتح الكامن بواسطة معادلة نيمان المحورة للمناطق المختلفة من القطر ، بحث مقدم الى هيئة الانواء الجوية العراقية ، 1993 ، ص 1 – ص 23 .

[3] ليث خليل اسماعيل، مصدر سابق، ص137.

اذ يتأثر الاستهلاك المائي (الاحتياجات المائية) بمجموعة من العناصر المناخية أهمها درجة الحرارة والرياح والرطوبة النسبية وطول ساعات النهار فضلاً عن كمية التبخر والأمطار[1].

اذ تؤثر الرياح في العناصر المناخية الأخرى مثل درجة الحرارة والتبخر والهطول المطري والرطوبة[2]. كذلك زيادة سرعة الرياح تزيد من نسبة النتح وتقلل من الرطوبة النسبية للهواء المحيط بالمحصول لذا تتطلب المحاصيل الزراعية المزيد من الماء لتعويض أي اختلال في التوازن المائي للمحصول، في حين أن انخفاض سرعة الرياح تقلل من عمليات التبخر/النتح للنبات[3].

أما الأمطار فإنها ذات أهمية كبرى لأنها مصدر من مصادر مياه الري من خلال ضرورة تقارب فترات هطولها وانتظامها، ويجب أن تكون كمية الأمطار كافية للتعويض عن المحتوى الرطوبي، وكذلك يجب التخطيط لمشاريع الري من خلال النظر إلى مسألة معدل الأمطار الهاطلة خلال الشهر والسنة في المنطقة، أي بمعنى آخر هناك تفاوت كبير في كمية الأمطار الهاطلة خلال أشهر السنة الواحدة[4].

إما الرطوبة تعد من العناصر المهمة في الزراعة، إذ أن مقدار التبخر يتوقف على درجة الرطوبة في الهواء، فكلما كانت معدل الرطوبة النسبية منخفضة كان الهواء أكثر جفافاً، وبالتالي فإن معدل التبخر يكون أكبر، فجفاف الهواء مع ارتفاع درجات الحرارة يتطلب أن تتوفر للنبات كميات كافية من مياه الري لخلق التوازن مع ما يفقده النبات من مياه أثناء عملية التبخر/النتح[5].

---

(1) علي غليس ناهي السعيدي،" تقدير الاحتياجات المائية لري محصولي القمح والشعير مناخياً في محافظة ميسان " ، مجلة أبحاث البصرة (العلوم الإنسانية)، المجلد 37، العدد4، 2012، ص185- ص197.

(2) مجيد حسين خضير الركابي، المناخ وأثره في تشكيل مظاهر السطح في محافظة ذي قار، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، 2011، ص103.

(3) مروة حسين علي هادي، مصدر سابق، ص56.

(4) محمد عبد الله النجم، خالد بدر حمادي، مصدر سابق، ص10- 11.

(5) أحمد فضل أحمد سعد، مصدر سابق، ص52.

رابعاً : حساب التبخر/ النتح الكامن:

إن عملية حساب كمية الضائعات المائية (Water Losse) عن طريق التبخر/ النتح الممكن أدت الى توصل الكثير من الباحثين إلى عدد من المعادلات التجريبية تتفاوت في مدى دقتها ونوع البيانات المناخية التي تستخدمها ومنها معادلة بنمان (Penman) وبليني – كريدل (Blaney– Criddle) وغيرهم ومن المعلوم أن هذه المعادلات تعطي نتائج دقيقة في المناطق التي طبقت فيها، إلا أنها تكون أقل دقة في المناطق التي لا تشبه ظروفها المناخية ظروف المناطق التي اشتقت منها[1].

فقد عبّر ثورثويت Thornthwaite عام 1948 بأن مقدار التبخر/النتح من أرض واسعة مغطاة بالنباتات مع توفر كمية كافية من الماء في جميع الأوقات أي لايعاني النبات من نقص في مياه الري ، وبذلك يتم حساب التبخر / النتح[2].

عليه فإن مقدار التبخر/النتح الحقيقي بمثل هذه الظروف يحدد بناءً على مقدرة النباتات على استخلاص الماء من التربة، والتي تعتمد بشكل رئيسي على العمق، وكثافة الجذور، وسرعة حركة الماء داخل مساحات التربة[3].

كما ويعد التبخر/النتح من أكثر العوامل تأثيراً في تقدير الموازنة المائية والاحتياجات المائية للمحاصيل وهو عامل يتيح الاستفادة المثلى في استعمال مياه الري في المناطق الجافة وشبه الجافة من مشكلة نقص المياه [4].

أذ ان عملية قياس المياه المتبخرة تعد من اكثر الامور التي تهتم بها الدراسات المناخية الحديثة ل ما لها من اثر مباشر في كمية المياه اللازمة لاستعمالات الانسان المختلفة لاسيما الزراعية منها ، اذ يعد تقدير كميات المياه المفقودة بواسطة عملية التبخر / النتح أذ يؤدي دوراً رئيساً في تخطيط وادارة انظمة الموارد المائية مثل تقييم كفاءة الري للمشاريع المقامة ، وتخمين متطلبات تجهيز المياه لمشاريع الري القترحة ([5]).

---

[1] صباح محمود الراوي، عدنان هزاع البياتي، أسس علم المناخ، الطبعة الثانية ، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 1990، ص236.

[2] المصدر نفسه، ص 134.

[3] حسن أبو سمور، حامد الخطيب، جغرافية الموارد المائية ، الطبعة الاولى ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان، ص90.

[4] زهراء مهدي صلاح القره غولي، مشروع الثريمة الأروائي في محافظة القادسية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة القادسية، 2015، ص136.

[5] فاضل باقر الحسيني ، مهدي الصحاف ، مصدر سابق ، ص84.

أذ تستعمل طرق رياضية ومجموعة من المعادلات الاحصائية في قياس كمية التبخر/النتح أولاً، وحساب الموازنة المائية المناخية ثانياً، وهذه المعادلات كالآتي:

1 – معادلة نجيب خروفه:

تعد معادلة خروفه من المعادلات الرياضية لحساب التبخر/النتح، وكانت عام 1985، إذ أنها تعد تعديلاً لمعادلة بليني– كريدل، وذلك من خلال الترابط الخطي بين ساعات السطوع الشمسي ودرجة الحرارة والرطوبة وتغاير خطي لطول النهار ودرجة الحرارة وتوصل في معادلته للآتي[1]:

$$ETo = C.P.Tc^{1.37} \quad mm/day$$

إذ أن:

ETo= التبخر/النتح الممكن (ملم/شهر).

P = النسب المئوية لعدد ساعات السطوع الشمسي الشهري إلى عددها في السنة، وتحسب في ضوء موقعها من دوائر العرض جدول ( ).

Tc = معدل درجات الحرارة الشهرية (مْ).

C = عامل التصحيح الموقعي بحسب البيانات المناخية المتوفرة للشهور (حزيران، تموز، آب) في ضوء المعادلة الآتية:

$$C = 0.22\,(1 + n/N)(0.90 + w/100)(1 - 0.5RH)(0.97 + E/1000)$$

إذ أن:

n = معدل السطوع الشمسي الفعلية.

N = معدل السطوع الشمسي النظري.

W = معدل سرعة الرياح (كم/ساعة).

R.H = معدل الرطوبة النسبية (%).

E = ارتفاع المنطقة عن مستوى سطح البحر.

هناك صيغة أخرى لمعادلة خروفه تعطي نتائج مقاربة للصيغة الأولى لمعادلته، وسيتم الاعتماد عليها في الدراسة، وفي تعديل بعض المعادلات الرياضية العالمية، وكذلك ملائمتها للظروف المناخية الجافة وشبه الجافة لمنطقة الدراسة وهي على النحو الآتي[2]:

$$ETo = \frac{P}{3}\,C^{1.31}$$

إذ أن:

---

(1) نبيل ابراهيم الطيف، عصام خضير الحديثي، مصدر سابق، ص221– 222.

(2) زهراء مهدي صلاح القره غولي، مصدر سابق، ص138.

ETo = التبخر النتح الكامن (ملم).

P = النسبة المئوية لعدد ساعات السطوع الشمسي الشهري بالنسبة إلى عددها في السنة.

C = معدل درجة الحرارة (مْ).

خلال تطبيق معادلة خروفه تبين من خلال الجدول (15) ، التباين في معدلات الحرارة بشكل واضح في كمية التبخر/النتح الممكن حدوثه وكانت أدنى معدلات التبخر/النتح في كل من كانون الأول والثاني (53.69، 50.28) ملم ويعود السبب إلى انخفاض معدلات الحرارة وبالتالي انخفاض في كمية الاحتياجات المائية للمحصول بسبب قلة عمليات التبخر/النتح، أما أعلى معدلات التبخر/النتح الممكن كانت في أشهر آذار ونيسان (123.90- 191.51) ملم على التوالي، وكان نسبة المجموع الكلي للتبخر / النتح خلال الموسم الزراعي (582.83) ويعود السبب إلى وجود ارتفاع في درجات الحرارة. وزيادة عملية التبخر/النتح الممكن من النبات بسبب جفاف الهواء وقلة الرطوبة الجوية.

الجدول (15)

المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر/النتح الكامن (ملم) حسب معادلة نجيب خروفه للموسم الزراعي (2011- 2012)/ (2016- 2017) لمنطقة الدراسة.

الأشهر	معدلات درجات الحرارة	P (%)*	$\frac{P}{3}$	$C^{1.31}$	ETo
تشرين الثاني	16.6	7.11	2.37	39.65	93.97
كانون الأول	10.9	7.05	2.35	22.85	53.69
كانون الثاني	10.2	7.20	2.4	20.95	50.28
شباط	13.4	6.97	2.32	29.95	69.48
آذار	18.1	8.37	2.79	44.41	123.90
نيسان	24.5	8.72	2.90	66.04	191.51
المجموع					582.83

المصدر: الباحث بالاعتماد على:

1 – جدول (2) . 2 – جدول (16) . 3 ـ معادلة نجيب خروفه .

(*)P = النسبة المئوية لعدد الساعات المضيئة خلال الاشهر المختلفة بالنسبة الى عدد الساعات المضيئة خلال العام حسب موقع المكان من دائرة العرض شمال خط الاستواء دائرة العرض(32ْ).

الجدول (16)

النسبة المئوية لعدد الساعات المضيئة خلال الأشهر المختلفة بالنسبة لعدد الساعات المضيئة خلال العام حسب موقع المكان بالنسبة لدوائر العرض (شمال خط الاستواء).

الأشهر	دوائر العرض							
	°26	°28	°30	°32	°34	°36	°38	°40
كانون الثاني	7.49	7.40	7.30	7.20	7.10	6.99	6.87	6.73
شباط	7.12	7.07	7.03	6.97	6.91	6.86	6.79	6.73
آذار	8.40	8.39	8.38	8.37	8.36	8.35	8.34	8.30
نيسان	8.64	8,68	8.72	8.72	8.80	8.85	8.90	8.92
آيار	9.37	9.46	9.53	9.63	9.72	9.81	9.92	9.99
حزيران	9.30	9.38	9.49	9.60	9.70	9.83	9.95	10.08
تموز	9.49	9.58	9.67	9.77	9.88	9.99	10.10	10.34
آب	9.10	9.16	9,22	9.28	9.33	9.40	9.47	9.56
أيلول	8.32	8.32	8.34	8.94	8.36	9.36	8.38	8.41
تشرين الأول	8.06	8.02	8.99	7.93	7.90	7.85	7.80	7.78
تشرين الثاني	7.36	7.27	7.19	7.11	7.02	6.92	6.82	6.73
كانون الأول	7.35	7.27	7.14	7.05	6.92	6.79	6.66	6.35

المصدر: ماهر جورجي نسيم، استصلاح وتحسين الأراضي الصحراوية، الطبعة الأولى، مطبعة المعارف، الاسكندرية،2006،ص225.

2- معادلة ايفانوف:

اعتمد العالم الروسي في معادلته على معدل درجة الحرارة، ومعدل الرطوبة النسبية لاستخراج التبخر/النتح وفق المعادلة الآتية[1]:

$$E = 0.0018\ (T + 25)^2(100 - A)$$

إذ أن:

E = مقدار التبخر/النتح الكامن (ملم).

T = معدل درجة الحرارة الشهرية (مْ).

A = معدل الرطوبة النسبية الشهرية (%).

من خلال الجدول (17) يتضح أن التباين الواضح في كمية التبخر/النتح الممكن حدوثه خلال أشهر الموسم الزراعي لمنطقة الدراسة حيث سجلت أدنى معدلات التبخر/النتح الممكن حدوثها خلال شهري كانون الأول والثاني (58.61- 51.89) ملم، وكان السبب في انخفاضه هي درجات الحرارة وارتفاع معدل الرطوبة مما يؤدي إلى قلة عملية التبخر/النتح الممكن للمحصول، أما أعلى معدلات التبخر/النتح الممكن سجلت خلال أشهر آذار ونيسان (105.21- 131.30) ملم على التوالي، وكان نسبة المجموع الكلي للتبخر / النتح للموسم الزراعي (549.03) بسبب ارتفاع درجات الحرارة وقلة الرطوبة الجوية مما يؤدي إلى زيادة عملية التبخر/ النتح أي زيادة في الاحتياجات المائية للمحصول هذا ما أثبت في تطبيق معادلة ايفانوف.

(1) فاضل باقر الحسيني، مهدي الصحاف، مصدر سابق، ص97.

الجدول (17)

المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر/النتح (ملم) حسب معادلة ايفانوف للموسم الزراعي (2011- 2012) / (2016- 2017) لمنطقة الدراسة.

الأشهر	معدلات درجات الحرارة	الرطوبة النسبية %	$^2(T+25)$	$(100-A)$	E
تشرين الثاني	16.6	62	1730.56	38	118.37
كانون الأول	6.9	68	1017.61	32	58.61
كانون الثاني	6.0	70	961	30	51.89
شباط	7.5	56	1056.25	44	83.65
آذار	7.6	45	1062.76	55	105.21
نيسان	8.5	35	1122.25	65	131.30
المجموع					549.03

المصدر: الباحث بالاعتماد على: 1 – جدول (2). 2 – جدول (6). 3 – معادلة ايفانوف.

3- معادلة خوسلا:

توصل خوسلا (Khosla) عام 1949 إلى احتساب الفاقد المائي عن طريق التبخر/النتح الممكن، عند توفر رطوبة في التربة تغذي غطاء نباتي متصل وبمستوى واحد من الارتفاع وفق المعادلة الآتية[1]:

$$LM = \frac{TM - 32}{9.5}$$

إذ أن:

Lm = التبخر/النتح الكامن (بوصة)[*].

Tm = معدل درجة الحرارة الشهرية (فْ).

(1) سلام هاتف أحمد الجبوري، الموازنة المائية المناخية لمحطات الموصل بغداد والبصرة، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، 2005، ص136.

* البوصة = 25.4 ملم.

بعد تطبيق المعادلة، لا بد من تحويل معدلات التبخر/النتح الكامن بالبوصات إلى ما يعادلها بالمليمترات بغية توحيدها مع المعادلات الأخرى.

عند تحويل الدرجات المئوية إلى الدرجات الفهرنهايتية وفق المعادلة المائية[1].

الدرجة المئوية $\frac{9}{5} + 32$

أذ من خلال تطبيق معادلة خوسلا تبين في الجدول (18) ظهور التباين في كمية التبخر/النتح الممكن خلال شهر الموسم الزراعي لمنطقة الدراسة حيث كانت أدنى معدلات التبخر/النتح الممكن في شهري كانون الأول والثاني (52.32- 48.76) ملم على التوالي ويعود السبب في ذلك إلى انخفاض درجات الحرارة وقلة التبخر مما يؤدي إلى انخفاض الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة بسبب انخفاض التبخر/النتح وأن أعلى معدلات التبخر/النتح كانت في آذار ونيسان (86.86- 117.85) ملم على التوالي، وكان نسبة المجموع الكلي للتبخر / النتح (449.55) بسبب ارتفاع الحرارة وزيادة معدلات التبخر/النتح وهذا ما اثبتته معادلة خوسلا.

(1) طه رؤوف شير محمد، " التباين المكاني في قيم الضياع المائي بواسطة عملية التبخر/النتح الممكن في العراق" ، مجلة أبحاث البصرة للعلوم الإنسانية، المجلد33، العدد1، 2008، ص123.

الجدول (18)

المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر/النتح الكامن (ملم) حسب معادلة خوسلا للموسم الزراعي (2011- 2012) / (2016- 2017) لمنطقة الدراسة.

الأشهر	معدلات درجات الحرارة	درجة الحرارة الفهرنهايتية(*)	Tmبالبوصة(**)	Tm (بالملم)
تشرين الثاني	16.6	61.8	3.13	79.50
كانون الأول	10.9	51.6	2.06	52.32
كانون الثاني	10.2	50.3	1.92	48.76
شباط	13.4	56.1	2.53	64.26
آذار	18.1	64.5	3.42	86.86
نيسان	24.5	76.1	4.64	117.85
المجموع				449.55

المصدر: الباحث بالاعتماد على:

1 – جدول (2).

2 – معادلة خوسلا.

4- طريقة بليني – كريدل:

قد اعتمد Blany – Criddle في طريقته على تقدير الاستهلاك المائي ، من خلال فترة نمو المحاصيل المختلفة مع العوامل الحيوية الرئيسية، اذ تعتمد هذه المعادلة على ظروف معينة من مناخ ونوع النبات المزروع ، وكذلك تعتمد على عناصر المناخ المحلية من مدة السطوع الشمسي – درجة الحرارة، الرطوبة النسبية، سرعة الرياح، وقد أثبت صلاحية المعادلة في المناطق الجافة وشبه الجافة كما في منطقة الدراسة وهي كالآتي[1]:

$$ETo = P\ 0.46\ tc + 8.13$$

(*) تم تحويل درجة الحرارة من المئوية إلى الفهرنهايتية وفق الطريقة الاتية:

الفهرنهايتية = درجة الحرارة $\frac{9}{5} + 32$

بالاعتماد على: سلام هاتف أحمد الجبوري، الموازنة المائية المناخية لمحطات الموصل وبغداد والبصرة، أطروحة دكتوراه، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، 2005، ص139.

(* *) البوصة = 25,4 ملم.

(1) ماهر جورجي نسيم، مصدر سابق، ص224- 225.

إذ أن:

Eto = التبخر/ النتح الكامن الشهري (ملم).

T = متوسط درجة الحرارة الشهرية بالمئوية.

P = النسبة المئوية لعدد ساعات سطوع الشمس الشهرية بالنسبة لعددها في السنة جدول (16).

. Cu= KpT

Cu = الاستهلاك المائي .

K = معامل ثابت(معامل المحصول) .

P = النسبة المئوية لعدد ساعات السطوع الشمسي الشهري، بالنسبة إلى عددها في السنة جدول (16).

T = معدل درجة الحرارة الشهرية بالفهرنهايتية.

لقد ادى الباحثون بعض الاهتمام في تقويم مدى ملائمة هذه المعادلة لظروف بلادهم ، أذ ثبت انه من الضروري اجراء بعض التعديلات عليها، أذ انها تعد صيغة بسيطة ، وتعطي نتائج مقبولة بحدود معدل درجة الحرارة 15 مْ ، ولكن عند انخفاض عن هذا الرقم فأنها تعطي قيم عالية ويحصل العكس عند درجات الحرارة العالية ([1]) .

أما في حالة ايجاد التبخر/ النتح من دون استعمال معامل المحصول فإن معادلة بليني–كريدل تكون كالآتي، بعد أن اشتقت هذه المعادلة من ظروف مناخية جافة وقاريّة في الولايات المتحدة الأمريكية تشبه إلى حد كبير مناخ العراق الذي تكون من ضمنه منطقة الدراسة كما يأتي[(2)]:

$$ETo = KP(\ 0.46\ tc + 8.13)$$

ETo = التبخر/النتح الكامن الشهري (ملم).

P = النسبة المئوية لعدد ساعات السطوع الشمسي الشهري، بالنسبة إلى عددها في السنة جدول (16).

K = معامل تصحيح يستخرج من المعادلة الاروائية $(0.0311\ tc + 0.24^{-1}$

Tc = معدل درجة الحرارة الشهرية بالمئوية.

([1]) نبيل ابراهيم الطيف ، عصام خضير الحديثي ، المصدر السابق ، ص222 .

(2) زهراء مهدي القره غولي، مصدر سابق، ص140– 141.

من خلال تطبيق معادلة بليني- كريدل تبين في الجدول (19) التباين الواضح في كمية التبخر/ النتح الممكن خلال أشهر الموسم الزراعي لمنطقة الدراسة اذ كانت أدنى المعدلات من التبخر/النتح الممكن الشهرية في شهري كانون الأول وكانون الثاني (53.54-51.41) ملم وكان السبب في ذلك انخفاض درجات الحرارة خلال هذين الشهرين أكثر من الأشهر الأخرى، مما أثر في ذلك قلة كميات التبخر/النتح الممكن أي انخفاض الاحتياجات المائية للمحصول بسبب قلة التبخر/النتح، وانخفاض معدل الاستهلاك المائي لمحصول الحنطة أما أعلى كمية تبخر/نتح ممكن سجلت في شهري اذار نيسان الأشهر الأخيرة خلال الموسم الزراعي موعد النضج والحصاد أذ كانت (110.45 ــ 169.32) على التوالي ، وان نسبة مجموع التبخر / النتح للموسم الزراعي (534.81)، وكان السبب في ذلك هو أن هذين الشهرين ترتفع فيها درجات الحرارة وكذلك معدلات الاشعاع الشمسي، وقلة معدلات الرطوبة الجوية اذ تعتبر أشهر جافة.

الجدول (19)

المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر/النتح الكامن (ملم) حسب معادلة بليني – كريدل للموسم الزراعي (2011- 2012) / (2016-2017) لمنطقة الدراسة.

الأشهر	معدلات درجات الحرارة	P	K	K×P	(0.46Tc+8.13)	Eto
تشرين الثاني	16.6	0.24	0.756	5.375	15.766	84.74
كانون الأول	10.9	0.23	0.578	4.074	13.144	53.54
كانون الثاني	10.2	0.24	0.557	4.010	12.822	51.41
شباط	13.4	0.25	0.656	4.572	14.294	65.35
آذار	18.1	0.27	0.802	6.712	16.456	110.45
نيسان	24.5	0.29	1.001	8.728	19.4	169.32
المجموع						534.81

المصدر: الباحث اعتماداً على:

1 – جدول (2). 2- جدول (20). 3 – معادلة بليني – كريدل.

النتائج الكمية للتبخر/النتح الكامن حسب المعادلات الأربع لمنطقة الدراسة:

لقد ظهر التباين الواضح الشهري والسنوي في كميات التبخر/النتح الممكن لمنطقة الدراسة والمحسوب وفق المعادلات في ضوء تباين العناصر المناخية المطلوبة وفق كل معادلة كما في الجدول (20).

اذ سجلت كميات التبخر/النتح الممكن الشهرية في جميع المعادلات أدنى معدل كان في شهر كانون الثاني (50.28- 51.89- 48.76- 51.41) ملم/شهر لكل من طريقة نجيب خروفة وايفانوف وخوسلا وبليني – كريدل، ويعود السبب في ذلك الى انخفاض معدلات الاشعاع والحرارة وارتفاع معدل الرطوبة النسبية وزيادة كمية الهطول المطري في الموسم الزراعي الشتوي لزراعة محصول الحنطة، مما أدى إلى انخفاض كمية التبخر/النتح الكامن من المحصول خلال مدة النمو الخضري لمحصول الحنطة، وقد سجلت أعلى معدلات التبخر/النتح الممكن لشهر نيسان، وكانت (191.51- 131.30- 117.85- 169.32) ملم/شهر لجميع المعادلات لكل من نجيب خروفة ، وايفانوف ، وخوسلا ، وبليني – كريدل، ويعود السبب في ذلك ارتفاع معدلات الحرارة وانخفاض الرطوبة الجوية مما يؤدي إلى زيادة في معدلات التبخر/النتح الممكن.

أما مجموعة المعدلات لكمية التبخر/النتح الممكن لكل المعدلات الأولى بلغت (582.83) ملم لنجيب خروفة أما ايفانوف بلغت (549.03) ملم، وكذلك معادلة خوسلا بلغت (449.55) ملم، أما الأخير وهي طريقة بليني- كريدل (534.81) ملم، علماً أن أقل نتائج المعدلات كانت طريقة خوسلا وبليني ــ كريدل ، ومن هذا فإن التبخر/النتح الممكن قد توافق مع العناصر المناخية لمنطقة الدراسة لكل من درجة الحرارة والاشعاع والرطوبة والأمطار المسجلة لكل شهر.

الجدول (20)

كميات التبخر/النتح الكامن (ملم) في منطقة الدراسة للموسم الزراعي (2011- 2012) / (2016- 2017) حسب المعادلات الأربعة لمنطقة الدراسة.

الأشهر	معادلة نجيب خروفة	معادلة ايفانوف	معادلة خوسلا	معادلة بليني – كريدل
تشرين الثاني	93.97	118.37	79.50	84.74
كانون الأول	53.69	85.61	52.32	53.54
كانون الثاني	50.28	51.89	48.76	51.41
شباط	69.48	83.65	64.26	65.35
آذار	123.90	105.21	86.76	110.45
نيسان	191.51	131.30	117.85	169.32
المجموع	582.83	549.03	449.55	534.81

المصدر: الباحث بالاعتماد على الجداول (15)، (17)، (18)، (19).

خامساً : مفهوم الموازنة المائية المناخية Climate Water Balancry:

تعتبر الموازنة المائية المناخية بأنها العلاقة بين كمية الامطار الهاطلة في مناطق مختلفة وكمية المياه التبخرة ، أي الفرق بين الهطول المطري والتبخر / النتح ، مع الاخذ بنظر الاعتبار العوامل المناخية المؤثرة من درجات الحرارة والرطوبة النسبية وسرعة الرياح ، كذلك يمكن التعبير عنها بأنها العلاقة بين مايدخل منطقة الدراسة من مياه على شكل هطول مطري والفاقد الذي يحصل بفعل التبخر / النتح المحتمل [1] .

إن دراسة الموازنة المائية تعدل على مدى كفاية أو نقصان الأمطار الهاطلة لحاجة المحاصيل الزراعية ومن ثم مدى الحاجة لأجراء الري التكميلي[2].

---

[1] رجاء خليل احمد الجبوري ، الموازنة المائية المناخية للمنطقة المتموجة في العراق ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية للبنات ، جامعة بغداد ، 2002 ، ص140 .

[2] نظير صباح حمد المحمدي،" أثر الخصائص المناخية في زراعة محاصيل الخضروات (دراسة تطبيقية على ريف قضاء الرمادي/محافظة الأنبار) "، مجلة الأستاذ، العدد217، المجلد1، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة الأنبار، 2016، ص206- ص213.

إن مصطلح الموازنة المائية المناخية الذي يطلق على العلاقة الكمية بين الهطول المطري وكمية التبخر/النتح الممكن لمعرفة الفائض والعجز المائي الذي يعود على مقدار الحاجات الفعلية من مياه الري[1].

ولأن مياه الأمطار تؤدي إلى زيادة كمية المياه المتاحة في المنطقة الجذرية فقد تم اعتماد كمية المطر الفعال والتي يعني بها ذلك الجزء المفيد من كمية الأمطار الكلية الهاطلة، فليس كل الأمطار الهاطلة تصل إلى سطح الأرض ويستفاد منه النبات، إذ أن قسم منها يتبخر والقسم الآخر يصل إلى سطح الأرض ويجري فيه بشكل مياه سطحية، في حين يتسرب جزء منه إلى أعماق التربة ليصل إلى خزانات المياه الجوفية، والقسم الآخر منه يصل منطقة المجموعة الجذرية للنبات[2].

إذ تمثل الموازنة المائية المناخية هو معرفة العلاقة بين كمية المياه التي تصل إلى سطح الأرض عن طريق الأمطار وامكانية تجمع جزء منها على سطح الأرض للإفادة منها لأغراض مختلفة كالزراعة أو مياه الشرب وغيرها، اذ يجب معرفة التبخر/ النتح الذي يمكن التوصل إليه في تلك المنطقة،اذ من خلال اجراء الموازنة بين كمية الأمطار وكمية مياه الري التي يمكن أن تتبخر نحصل على الفائض من مياه الأمطار أو يعكسه الحجز لتلك المياه على سطح الأرض لذا تسمى بالموازنة المائية المناخية[3].

لذا تعد الموازنة المناخية من الطرق المهمة التي تحدد الحاجات المائية في المناطق المختلفة، لا سيما الجافة وشبه الجافة كما في منطقة الدراسة، لكن ما يهطل من أمطار لا يعطي صورة حقيقية عن تأثيرها الفعلي [4]، وتستند عملية الموازنة المائية المناخية على معرفة مقدار التسرب والامتصاص من قبل النبات ، وبالتالي كمية التبخر/ النتح ومقدار الفائض او العجز المائي فعندما تكون كمية الامطار الهاطلة اكثر من التبخر / النتح فأن ذلك يعتبر فائض مائي (+) كما في العادلة الاتية[5] :

---

(1) صالح عاتي الموسوي، عماد راتب كتاب، " أثر المناخ في تقدير الاحتياجات المائية لمشروع الجربوعية "، مجلة جامعة القادسية للعلوم الإنسانية، العدد2، المجلد 19، 2016، ص178– ص184.

(2) يوسف محمد علي الهذال، خالد أحمد حسين،" مؤشرات تغير المقنن المائي لمحصول الرمان والموازنة المائية المناخية في قضاء المقدادية "، مجلة ديالى، العدد 69، 2016، ص161– ص170.

(3) صباح محمود الراوي، عدنان هزاع البياتي ، مصدر سابق، ص238.

(4) سلام هاتف أحمد الجبوري، مصدر سابق، ص185.

(5) رجاء خليل احمد الجبوري ، المصدر السابق ، ص141 .

P – PE = +

أذ أن :

P = الهطول المطري (ملم) .

PE = التبخر / النتح .

أما عندما يكون مقدار الامطار الهاطلة أقل من التبخر / النتح ، فأن ذلك يعتبر عجزاً مائياً (–) كما في المعادلة الاتية:

P – PE = –

أذ أن :

P = الهطول المطري (ملم) .

PE = التبخر / النتح .

الامطار الفعالة F = N / T

F = معامل المطر .

N = الامطار ملم .

T = معدل درجة الحرارة مْ .

1–التطبيق الكمي للموازنة المائية المناخية حسب طريقة نجيب خروفة لمنطقة الدراسة:

لقد أظهرت النتائج تطبيق معادلة نجيب خروفة لمنطقة الدراسة وجود عجز مائي مناخي شهري وفصلي وسنوي قد بلغ المجموع الكلي السنوي (–541.13)ملم للموسم الزراعي، وكانت بكميات شهرية متباينة أذ سجلت أدنى عجز مائي كان في شهري كانون الأول وكانون الثاني (–45.99 ، –40.08) ملم، على الترتيب ونسبتها المئوية (8.50%) لشهر كانون الأول، و(7.41%) لشهر كانون الثاني، اذ نسبة العجز المائي قليلة لأنها في الأشهر الباردة من السنة إذ أن كميات التبخر/النتح الممكن حدوثها منخفضة ومرتفعة من الأمطار الفعالة، قياساً بالأشهر الأخرى من الموسم الزراعي في حين نجد كمية العجز المائي مرتفعة بشكل أكبر في أشهر نهاية الموسم الزراعي بسبب ارتفاع الحرارة وقلة الأمطار وارتفاع التبخر/النتح، أذ بلغت كميات العجز المائي في أشهر (آذار، نيسان).

إذ بلغت (–115.80، –189.31) على الترتيب، وكانت أعلى نسبة مئوية سجلت في موعد الحصاد كانت (34.97 %) لشهر نيسان، كما في الجدول (21).

وقد تم استخراج القيمة الفعلية للأمطار للجدول ادناه حسب معادلة دي مارتون بالاعتماد على معدل الامطار ودرجة حرارة منطقة الدراسة، فقد تبين ان هناك تباين واضح في قيم الموازنة المائية المناخية من خلال معدل التبخر/ النتح لأشهر الموسم الزراعي لزراعة محصول الحنطة وكذلك اتضح ان هناك عجز في نسبة معدل الموازنة خلال اشهر الموسم الزراعي وتأثيرها على قيم التبخر / النتح .

الجدول (21) الموازنة المائية المناخية لمنطقة الدراسة حسب معادلة نجيب خروفه للموسم الزراعي (2011- 2012) / (2016- 2017).

الأشهر	التبخر/النتح الممكن (ملم)	الأمطار (ملم)	القيمة الفعلية للمطر* (ملم)	الموازنة المائية المناخية قيمة المطر الفعالة- التبخر/النتح	النسبة المئوية للعجز المائي (%)
تشرين الثاني	93.97	21.3	9.6	84.37-	15.60
كانون الأول	53.69	13.48	7.7	45.99-	8.50
كانون الثاني	50.28	17.21	10.2	40.08-	7.41
شباط	69.48	7.75	3.9	65.58-	12.12
آذار	123.90	19.01	8.1	115.8-	21.40
نيسان	191.51	6.38	2.2	189.31-	34.97
المجموع	582.83	85.13	41.7	541.13 -	100

المصدر: الباحث اعتماداً على:

1 – جدول (2). 2 – جدول (20). 3 ـ معادلة الموازنة المائية المناخية .

***- تم استخراج القيمة الفعلية للأمطار حسب معادلة دي مارتون وتعتمد المعادلة على معدل الأمطار، ودرجة الحرارة كالآتي:** $y = \frac{p}{t+10} \times 12$

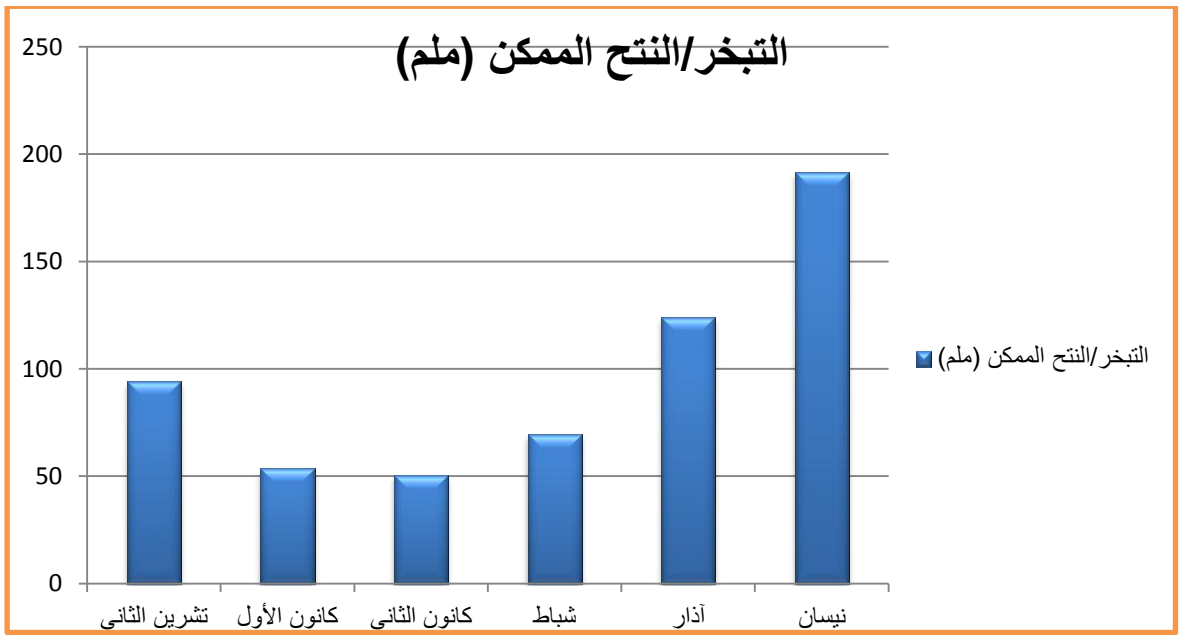
إذ أن : Y = القيمة الفعلية للأمطار. P = كمية المطر السنوي (ملم)

T = معدل درجات الحرارة (مْ).

بالاعتماد على : زهراء مهدي صلاح القره غولي، مشروع الثريمة الأروائي في محافظة القادسية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة القادسية، 2015، ص35.

الشكل (6)

الموازنة المائية المناخية حسب معادلة نجيب خروفه



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (21).

2-التطبيق الكمي للموازنة المائية المناخية حسب طريقة ايفانوف لمنطقة الدراسة:

لقد أظهرت نتائج تطبيق معادلة ايفانوف عن وجود عجز مائي مناخي كبير في أشهر الموسم الزراعي لمنطقة الدراسة، اذ كان المجموع الكلي للعجز المائي المناخي السنوي حوالي (-507.33) ملم، وكانت أدنى معدلات سجلت في كانون الأول والثاني بداية النمو الخضري لمحصول الحنطة وكانت (-50.91، -41.69) ملم على الترتيب، وبنسبة عجز مائي ما بين (10.04 %، 8.22%) على الترتيب، لقد ظهر أن هناك تباين شهري في كميات ومقادير العجز المائي المناخي اذ تكون مرتفعة في الأشهر الأخيرة من الموسم الزراعي بسبب ارتفاع الحرارة وقلة أو انعدام الأمطار مما يؤدي إلى زيادة في عملية التبخر/ النتح بلغت حوالي (-108.77، -129.1) ملم في أشهر تشرين الثاني ، ونيسان على الترتيب وبنسبة مئوية (21.83 %، 25.45%) على الترتيب، كما في الجدول (22).

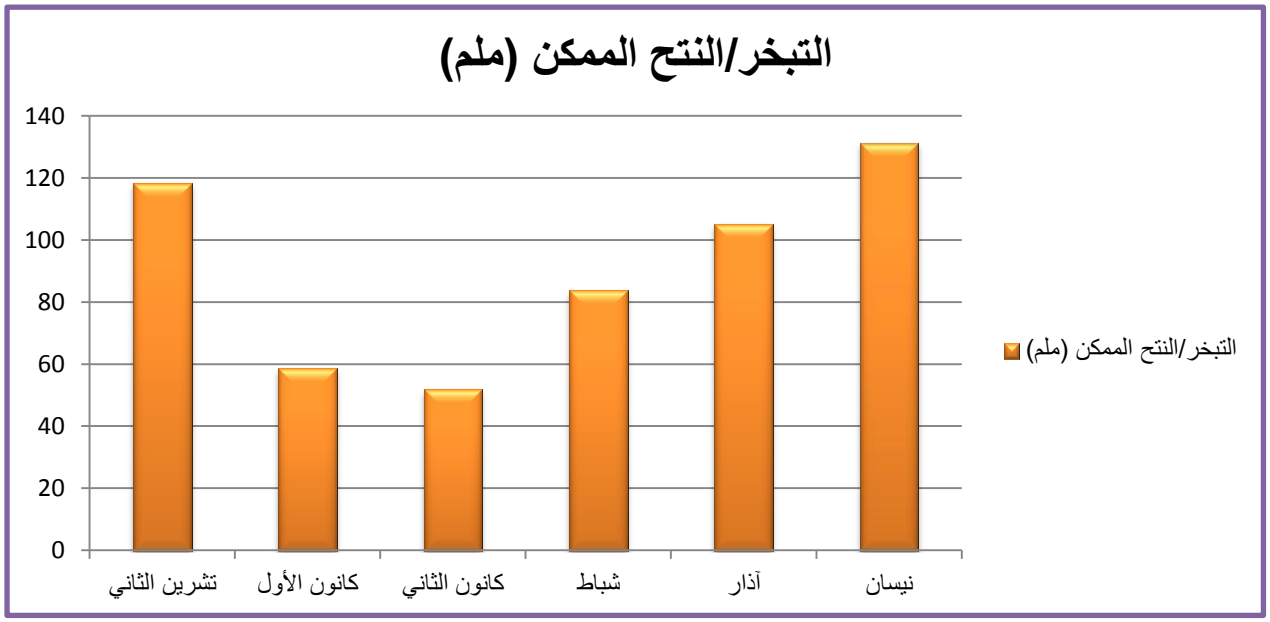
الجدول (22) الموازنة المائية المناخية لمنطقة الدراسة حسب طريقة ايفانوف للموسم الزراعي (2011- 2012) / (2016- 2017).

الأشهر	التبخر/النتح الممكن (ملم)	الأمطار (ملم)	القيمة الفعلية للمطر*(ملم)	الموازنة المائية المناخية قيمة المطر الفعالة-التبخر/النتح	النسبة المئوية للعجز المائي(%)
تشرين الثاني	118.37	21.3	9.6	108.77-	21.43
كانون الأول	58.61	13.48	7.7	50.91-	10.04
كانون الثاني	51.89	17.21	10.2	41.69-	8.22
شباط	83.65	7.75	3.9	79.75-	15.71
آذار	105.21	19.01	8.1	97.11-	19.15
نيسان	131.30	6.38	2.2	129.1-	25.45
المجموع	549.03	85.13	41.7	507.33-	100

المصدر: الباحث اعتماداً على:

1 – جدول (3). 2 – جدول (20). 3 ـ معادلة الموازنة المائية المناخية .

الشكل (7) الموازنة المائية المناخية حسب طريقة ايفانوف.



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (22).

3- التطبيق الكمي للموازنة المائية المناخية حسب طريقة خوسلا لمنطقة الدراسة:

لقد أظهرت النتائج في تطبيق معادلة خوسلا لمنطقة الدراسة للموسم الزراعي في وجود عجز مائي مناخي كبير لأشهر موسم زراعة محصول الحنطة وبمعدلات كبيرة، إذ بلغت كمية العجز المائي المناخي الكلي (-407.85) ملم، وكانت أدنى معدلات العجز المائي المناخي في منطقة الدراسة لشهري كانون الأول والثاني بمعدل (-44.62، -38.56) ملم على الترتيب، وبنسبة مئوية لعجز الماء بين (10.95 %، 9.45%) لهذين الشهرين، ويرجع السبب في ذلك الى انخفاض درجة الحرارة وارتفاع نسبة الرطوبة الجوية وارتفاع كميات الأمطار الفعالة مما يؤدي إلى انخفاض معدل التبخر/النتح. أما أعلى نسبة ظهرت في العجز المائي كانت في الأشهر الأخيرة من الموسم الزراعي آذار ونيسان وكانت (-78.76، -115.65) ملم ويعود السبب في ذلك الارتفاع في معدل درجة الحرارة وقلة الأمطار أو انعدامها وزيادة عملية التبخر/النتح، وكانت بنسبة مئوية (19.32 %، 28.35 %) كما في جدول (23).

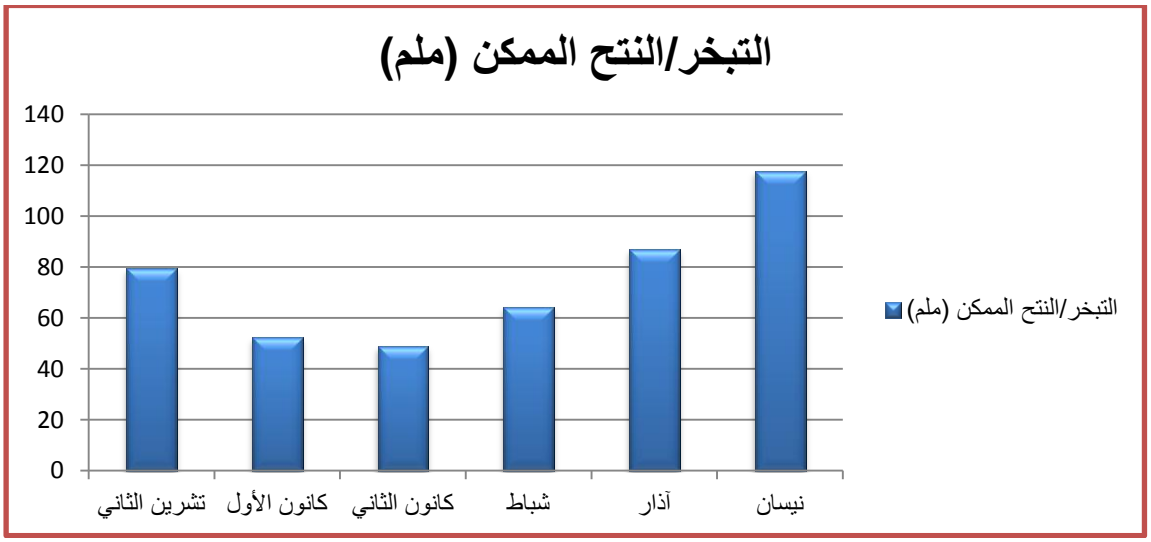
الجدول (23) الموازنة المائية المناخية لمنطقة الدراسة حسب طريقة خوسلا للموسم الزراعي (2011- 2012) / (2016- 2017).

الأشهر	التبخر/النتح الممكن (ملم)	الأمطار (ملم)	القيمة الفعلية للمطر(ملم)	الموازنة المائية المناخية قيمة المطر الفعالة- التبخر/النتح	النسبة المئوية للعجز المائي (%)
تشرين الثاني	79.50	21.3	9.6	69.9-	13.71
كانون الأول	52.32	13.48	7.7	44.62-	95.10
كانون الثاني	48.76	17.21	10.2	38.56-	45.9
شباط	64.26	7.75	3.9	60.36-	80.41
آذار	86.86	19.01	8.1	78.76-	32.19
نيسان	117.85	6.38	2.2	115.65-	35.82
المجموع	58.449	13.58	7.14	-407.85	100

المصدر: الباحث اعتماداً على: 1 – جدول (3). 2 – جدول (20). 3 ـ معادلة الموازنة المائية المناخية

.

الشكل (8) الموازنة المائية المناخية حسب طريقة خوسلا



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (23).

4-التطبيق الكمي للموازنة المائية المناخية حسب طريقة بليني- كريدل لمنطقة الدراسة:

لقد أظهرت معادلة بليني-كريدل نتائج العجز المائي المناخي لمنطقة الدراسة عن وجود عجز مائي لأشهر موسم زراعة محصول الحنطة لمنطقة الدراسة، فقد بلغت المجموع الكلي للعجز المائي المناخي لأشهر الموسم الزراعي حوالي (-493.11) ملم، اذ كانت أدنى معدلات للعجز المائي التي سجلت خلال شهري كانون الأول والثاني (-45.84، 41.21) ملم على الترتيب، وبنسب مئوية (9.30 %، 8.35%) على الترتيب اذ كانت هذه النتائج في بداية الموسم الزراعي أي بداية الزراعة للمحصول ويرجع ذلك الى أن انخفاض كمية أو مقدار العجز المائي المناخي وبسبب قلة معدل درجة الحرارة وزيادة القيمة الفعلية للأمطار الهاطلة ، وارتفاع نسبة الرطوبة الجوية مما أدى إلى انخفاض عملية التبخر/النتح الممكن، في حين أظهرت النتائج وفق هذه المعادلة أن أعلى مقدار سجل للعجز المائي المناخي كانت في الأشهر الأخير من الموسم الزراعي القريب من موعد الحصاد وبداية الفصل الحار من السنة، اذ كانت في أشهر آذار ونيسان (-102.35، -167.12) على الترتيب، ويعود السبب في ذلك الى ارتفاع الحرارة وقلة هطول الأمطار ثم فقدان القيمة الفعلية لها وقلة الرطوبة حيث أدى إلى زيادة عملية التبخر/النتح الممكن، وكانت نسبتها المئوية للعجز المائي بـ(20.75 %، 33.90%) كما في الجدول(24).

الجدول (24)

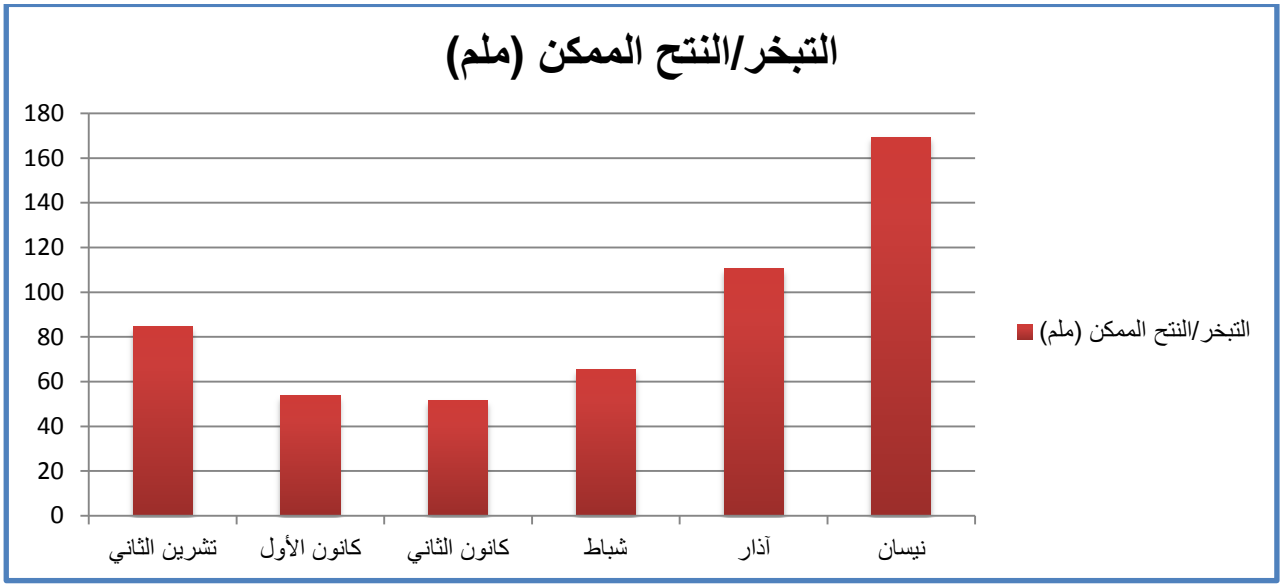
الموازنة المائية المناخية لمنطقة الدراسة حسب معادلة بليني- كريدل للموسم الزراعي (2011- 2012)/ (2016- 2017)

الأشهر	التبخر/النتح الممكن (ملم)	الأمطار (ملم)	القيمة الفعلية للمطر(ملم)	الموازنة المائية المناخية قيمة المطر الفعالة- التبخر/النتح	النسبة المئوية للعجز المائي (%)
تشرين الثاني	84.74	21.3	9.6	75.14-	15.23
كانون الأول	53.54	13.48	7.7	45.84-	9.30
كانون الثاني	51.41	17.21	10.2	41.21-	8.35
شباط	65.35	7.75	3.9	61.45-	12.47
آذار	110.45	19.01	8.1	102.35-	20.75
نيسان	169.32	6.38	2.2	167.12-	33.90
المجموع	534.81	85.13	41.7	493.11-	100

المصدر: الباحث اعتماداً على:

1 – جدول (3). 2 – جدول (20). 3 ـ معادلة الموازنة المائية المناخية .

الشكل (9) الموازنة المائية المناخية حسب معادلة بليني- كريدل



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (24)

سادساً : تحديد أشهر الزيادة والنقصان المائي لمنطقة الدراسة لموسم زراعة الحنطة:

إن تقدير كمية الفائض المائي الذي يحصل خلال الأشهر التي تزداد فيها كمية الأمطار الهاطلة على كمية التبخر/النتح الممكن، اذ لا تقتصر الأهمية المائية المناخية على تحديد الفترات التي يحصل فيها فائض أو عجز مائي فحسب بل تتعدى أهميتها إلى تقدير كميات الفائض والعجز المائي بغية مقارنتها مع بعضها ومع الاحتياجات الأخرى، وفي الوقت نفسه يمكن معرفة التغيرات التي تطرأ على المخزون الرطوبي للتربة في أي وقت، مما يساعد على وضع برنامج حقيقي يمثل الوقت ، وكمية المياه التي تستخدم في الري التكميلي[1].

ومعرفة الأشهر التي تشتهر عجزاً مائياً أو تشهد فائض مائي، وعندما يكون الناتج موجباً سينتقل الفرق إلى المخزون الرطوبي للتربة ثم تنخفض كمية المياه الواجب توفرها للمنطقة، أما إذا كانت النتيجة سالبة فإن كمية المياه التي تضاف إلى التربة للوصول بها وإلى السعة الحقلية سترتفع لعدم وجود أي إضافة من مياه الأمطار على المحتوى الرطوبي للتربة فالأولى الاحتياج المائي يكون منخفض والثاني مرتفع ولمعرفة النقصان والزيادة المائية ، من خلال تطبيق المعادلة الآتية[2]:

$$WS = P - PE \ldots\ldots P > PE$$
$$WD = PE - P \ldots\ldots P < PE$$

إذ أن :

WS = الزيادة المائية ملم.

WD = النقصان المائي.

P = الأمطار (ملم).

PE = التبخر/النتح الكامن (ملم).

من هذا يتضح خلال تطبيق معادلة الزيادة والنقصان لقيم التبخر المختلفة بحسب المعادلات الرياضية كل من نجيب خروفة، وايفانوف، وخوسلا، وبليني – كريدل التي طبقت على منطقة الدراسة ومن خلال النتائج التي ظهرت في جدول (25) ، نجد أن منطقة الدراسة تعاني من نقص مائي خلال الموسم الزراعي لمحصول الحنطة وهذا يتطلب من زيادة في

(1) عبد الله سالم المالكي، عبد الإمام نصار ديري،" تقدير الموازنة المائية المناخية في العراق(دراسة في المناخ التطبيقي) "، مجلة آداب البصرة، العدد 38، 2005، ص174– ص183.

(2) زهراء مهدي صلاح القره غولي، مصدر سابق، ص150.

الاستهلاك المائي للمحصول من التبخر / النتح فضلاً عن التسرب العميق لتربة المنطقة الدراسة لأنها رملية مسامية وبذلك تزيد من مقدار الحاجات المائية للمحصول ، وتعويضها في النقص المائي من الزيادة في عدد الريات بطريقة الري التكميلي عن طريق ري المحصول بالرش المحوري في وقت تقل أو تنعدم فيه هطول الأمطار او ارتفاع في درجات الحرارة خلال الموسم الزراعي لتعويض العجز المائي الحاصل.

الجدول (25)

معدلات الزيادة والنقصان المائي لزراعة وانتاج الحنطة لمنطقة الدراسة للموسم الزراعي (2011- 2012) / (2016- 2017).

الأشهر	الأمطار (ملم)	WS معادلة نجيب خروفة	WD معادلة نجيب خروفة	WS معادلة ايفانوف	WD معادلة ايفانوف	WS معادلة خوسلا	WD معادلة خوسلا	WS معادلة بليني- كريدل	WD معادلة بليني- كريدل
تشرين الثاني	21.3	0.0	72.67-	0.0	97.07-	0.0	58.2-	0.0	63.44-
كانون الأول	13.48	0.0	40.21-	0.0	45.13-	0.0	38.84-	0.0	40.06-
كانون الثاني	17.21	0.0	33.07-	0.0	34.68-	0.0	31.55-	0.0	34.2-
شباط	7.75	0.0	61.73-	0.0	75.9-	0.0	56.51-	0.0	57.6-
آذار	19.01	0.0	104.89-	0.0	86.2-	0.0	67.85-	0.0	91.44-
نيسان	6.38	0.0	185.13-	0.0	124.92-	0.0	111.47-	0.0	162.94-
المجموع	85.13	0.0	497.7-	0.0	463.9-	0.0	364.42-	0.0	449.68-

المصدر: الباحث اعتماداً على: 1 – معادلة الزيادة والنقصان. 2 – جدول (3).

سابعاً : أحتساب الاستهلاك المائي (Consumptive Use):-

يعد الاستهلاك المائي للمحاصيل من المواضيع العامة في مجال الري، فهي العنصر الحاسم لكل الحسابات المائية لأي منطقة من المناطق، وقد حظى هذا الموضوع اهتمام الباحثين والمشتغلين في مجال الري في كل مكان تقريباً بغية الوصول إلى نتائج للأعتماد عليها في تنمية المشروعات والتوسع الزراعي وان الاستهلاك المائي لا يعني ما يستهلكه

النبات فقط من المحتوى الرطوبي بالتربة، وإنما ذلك الجزء الذي يستهلك بالكامل في عمليتي التبخر/النتح من المياه التي تعطى للعقل[1].

كذلك يعتد الاستهلاك المائي عبارة عن مقدار الماء المفقود من كل أسطح النبات والأرض النامي عليها فضلاً عن مقدار الماء الداخل في تركيبة النبات نفسه[2].

كذلك يعد الاستهلاك المائي للنبات هو مجموع ما يفقده من الماء عن طريق التبخر/النتح، أو يشمل كمية الماء التي تفقد من أوراق النبات خلال نموها والباقي في انسجتها مضافاً إليها الرطوبة المتبخرة من التربة ومن سطوح النباتات ماء الحجز (interception) weter، وبما أن الماء المستهلك لبناء أنسجة النبات يكون قليلاً جداً أقل من (1%) من مجموع التبخر/النتح[3].

إذ يتحدد الاستهلاك المائي للمحصول بعوامل ثلاثة هي:-

1) أقصى تبخر/نتح.
2) النظام الرطوبي للتربة.
3) طبيعة المحصول وتفاعلاته الوظيفية (الفسلجية) تجاه نقص الرطوبة (moisture stress)[4].

يعد معامل المحصول بأنه النسبة بين التبخر/النتح للمحصول، والتبخر/النتح الكامن عندما يكون مزروعاً في حقل واسع تحت أحوال مثلى للنمو ويمثل تأثير خواص النباتات المزروعة على الحاجات الاروائية لذلك فإن إجراء تقرير صحيح للاستهلاك يعتمد على دقة تقدير معامل المحصول، ونوعية النبات، ومرحلة النمو، والمواسم الزراعية، والأحوال المناخية السائدة في المنطقة[5]، وكذلك يمثل معامل المحصول على أنه النسبة بين التبخر/النتح للمحصول إلى التبخر/النتح الممكن وهو يعكس خصائص المحصول مثل ارتفاع المحصول ونسبة تغطية التربة ومرحلة النمو والمناخ[6].

---

(1) شار شكري سكلا، مصدر سابق ، ص94.
(2) ابراهيم محمد حبيب، مراجعة: محمد نبيل العوضي، مصدر سابق ، 1991، ص14.
(3) ليث خليل اسماعيل، مصدر سابق، ص132.
(4) مجيد محسن الأنصاري وآخرون، مصدر سابق، ص96.
(5) زهراء مهدي القره غولي، مصدر سابق، ص153.
(6) صالح عاتي الموسوي، عماد راتب كتاب، مصدر سابق، ص190.

لإيجاد كمية الاستهلاك المائي لمحصول الحنطة في منطقة الدراسة وذلك من خلال ضرب كمية التبخر/النتح الكامن (Eto) في معامل المحصول (Kc) كما يأتي[1]:-

$$Cu = Eto \times Kc$$

Cu = الاستهلاك المائي (Consumptive use).

Eto = التبخر/النتح الكامن (ملم).

Kc = معامل المحصول (Rop Factor).

الجدول (26) قيم معامل نمو المحصول خلال موسم النمو.

الأشهر	معامل النمو للمحصول K
تشرين الثاني	0.54
كانون الأول	0.78
كانون الثاني	1.01
شباط	1.14
آذار	1.12
نيسان	0.82

المصدر: زهراء مهدي صلاح القره غولي، مشروع الثريمة الأروائي في محافظة القادسية، رسالة ماجستير (غير منشوره) كلية الآداب، جامعة القادسية، 2015، ص154.

لذا تتباين قيم الاحتياجات المائية من مرحلة نمو المحصول إلى أخرى وذلك لاختلاف المحاصيل الزراعية في خصائصها التي تميز كل منها فهي تختلف في أشكالها وأحجامها واصنافها وأعماق جذورها وطبيعية أوراقها وعدد الثغور فيها فالمحاصيل المعمرة تستهلك كميات كبيرة من المياه تفوق التي يستهلكها محصول الحنطة الذي تزيد مدة نموه عن (180) يوم، فضلاً عن موسم زراعته ومراحل نموه[2].

يعد محصول الحنطة من المحاصيل الشتوية، أذ يبدأ زراعتها في منطقة الدراسة بداية شهر تشرين الثاني حتى النصف الثاني من شهر آيار في منطقة الدراسة وتمر فترة انباته في أربع مراحل حتى النضج والحصاد:-

(1) أحمد جسام مخلف الدليمي، مصدر سابق، ص147.

(2) بدر جاسم علاوي، رحمن حسن عزوز، الري الزراعي ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، مطبعة جامعة الموصل ، الموصل ، 1984 ، ص184.

1) مرحلة الانبات: تبدأ من بداية شهر تشرين الثاني وتستمر إلى (25) يوم حيث تكون التربة في البداية مكشوفة من الغطاء النباتي لذا يقتصر الاستهلاك المائي على التبخر من سطح الحقل، ثم تظهر البادرات التي ترافقها زيادة نسبة النتح.
2) مرحلة التطور: أذ تكون بحدود (40) يوم ابتداءً من الأسبوع الأول الكانون الأول إلى نهاية الأسبوع الثاني من كانون الثاني، وفيه يصبح النبات أكثر كثافة ويغطي الحقل.
3) مرحلة تكوين السنابل: تبدأ من أواسط النمو الخضري، مروراً بمرحلة الازهار وتكوين السنابل، تكون (60) يوم تقريباُ، يكون النبات في هذه المرحلة أكثر كثافة وأكبر حجماً ويغطي تربة الحقل كلياً مما يرافقه زيادة في المتطلبات المائية.
4) مرحلة النضج: تبدأ من أواخر المرحلة السابقة حتى النضج التام والحصاد تستغرق حوالي (50 يوم) تقريباً، أي الأسبوع الأخير من شهر آذار حتى الأسبوع الأول والثاني من شهر آيار كما في منطقة الدراسة[1].

إذ أن التباين في قيم التبخر (Eto) تحت الظروف المناخية السائدة في اي منطقة ، ولكل محصول معامل يختلف به من محصول واخر يمثل (Kc) كما في جدول (26) معامل محصول الحنطة، و من خلال ضرب (Eto) في معامل المحصول (Kc) للحصول على الاستهلاك المائي للمحصول كما في المعادلة[2].

$$Etcrop = Eto \times Kc$$

إذ إن:

Etcrop = تبخر/نتح المحصول (ملم/شهر).

Eto = التبخر/النتح.

Kc = معامل المحصول.

(1) عبد الله سالم عبد الله، مصدر سابق، ص188.

([2]) زهراء مهدى صلاح القره غولي، مصدر سابق، ص

الجدول (27)

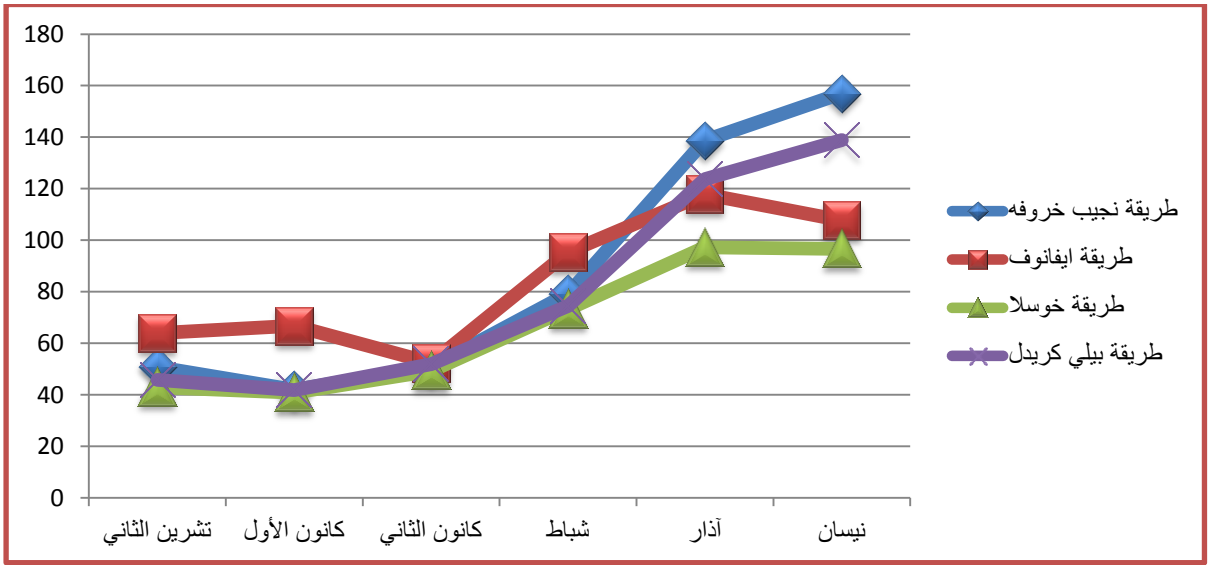
كمية الاستهلاك المائي لمحصول الحنطة في منطقة الدراسة حسب الطرق الاحصائية الأربع خلال المواسم الزراعي (2011- 2012)، (2016-2017)

الأشهر	معامل المحصول	طريقة نجيب خروفة	طريقة ايفانوف	طريقة خوسلا	طريقة بليني- كريدل
تشرين الثاني	0.54	50.74	63.91	42.93	45.75
كانون الأول	0.78	41.87	66.77	40.80	41.76
كانون الثاني	1.01	50.78	52.40	49.24	51.92
شباط	1.14	79.20	95.36	73.25	74.49
آذار	1.12	138.76	117.83	97.17	123.70
نيسان	0.82	157.03	107.66	96.63	138.84
مجموع فصل النمو للمحصول		518.38	503.93	400.02	476.46

المصدر: الباحث اعتماداً على: جدول (25). معادلة الاستهلاك المائي (Cu).

الشكل (10)

كمية الاستهلاك المائي لمحصول الحنطة حسب الطرق الاحصائية الأربعة.



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (27).

يعد استخدام المعادلات في احتساب التبخر/النتح، ومعرفة الاستهلاك المائي وتقدير الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة في منطقة الدراسة إذ تم اختيار نجيب خروفه من بين المعادلات الأخرى، ويعزى ذلك لأن معادلة نجيب خروفه اعتمدت على معامل التبخر/النتح (Eto) وعدد ساعات السطوع الشمسي ومعدل درجة الحرارة ، أما معادلة ايفانوف للعالم الروسي الذي كان يعتمد على عنصر التبخر والحرارة والرطوبة في تقدير الاحتياجات المائية.

لكن معادلة خوسلا فقد اعتمدت على التبخر/النتح (بالبوصات)، ومعدل درجة الحرارة الشهرية بالدرجات الفهرنهايتية ، قد تكون قابلة للتطبيق على البيئات الرطبة ولا يمكن استخدامها على البيئات الجافة وشبه الجافة كالعراق بشكل عام ، ومنطقة الدراسة بشكل خاص على عكس معادلة نجيب خروفه التي أخذت بنظر الاعتبار معامل المحصول إلى مقدار التبخر/النتح العام وهي تفي لمتطلبات منطقة الدراسة، وكذلك استخدمت من قبل أغلب مهندسي الري والزراعة في حساب الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية.

علماً أن المعادلة اشتقت في احوال مناخية جافة وقارية تشبه إلى حد كبير مناخ العراق التي تعد منطقة الدراسة جزءاً منه، أذ بلغ مجموع (Eto) لمعادلة نجيب خروفه (582.83ملم)، أما مجموع العجز المائي (497.7 ملم)، والاستهلاك المائي الكلي (518.18ملم)، وتكون أقرب النتائج من بين المعادلات الأخرى في تقدير الاحتياجات المائية، اما معادلة بليني ـ كريدل التي عدلة من قبل نجيب خروفه وهي ايضاً قريبة للنتائج التي تم التوصل إليها بمعادلة نجيب خروفه .

ثامناً : خصائص محصول الحنطة :

يعد محصول الحنطة من المحاصيل الزراعية الاساسية لغذاء الانسان لذا فهو من اهم المحاصيل التي تحتل اهتمام المزارع في منطقة الدراسة، وفي اكثر دول العالم أذ يحظى باهتمام خاص لما له من اهمية اقتصادية من الناحية الدولية، اذ يزرع في شهر تشرين الثاني ويحتاج من ماء الري (5–6) ريات في تربة مروية خلال الموسم ويحتاج الى درجة حرارة مناسبة للنمو والانبات تتراوح ما بين (3–32م°)[1] .

تتراوح قيم الاستهلاك المائي للمحصول تبعا لاختلاف خصائصه التي تميزه عن المحاصيل الزراعية الاخرى في الشكل والحجم والصنف واعماق جذوره الممتدة، وكبيعة أوراقه وعدد الثغور فيها فضلا عن موسم زراعته ومراحل نموها، أذ أن كل من مراحل نمو محصول

(1)قاسم عبيد فاضل جاسم الجميلي، مصدر سابق، ص83.

الحنطة له أثر كبير في تحديد قيم الاستهلاك المائي، والتي تصل الى اعلى معدلاته في مرحلة الازهار اذ تزداد قيم الاستهلاك المائي في هذه المرحلة نتيجة الزيادة الطبيعية في تعميق جذور النبات، في حين تبدأ هذه القيم في التناقص التدريجي في مرحلة نضج الحبوب (الثمار) ، والتي يتوقف بعدها عملية النتح[1]، أذ أن خصائص ومتطلبات المحصول الزراعي المراد بها تكون مهمه في اختيار طريقة الري على سبيل المثال تستعمل طريقة بالأحواض لزراعة محصول الرز وهذا الطريقة لا تستعمل لري محاصيل الحبوب والعلف مثل الحنطة[2].

كما تختلف الاصناف للمحصول نفسه في ما بينها في الاستهلاك المائي, أذ هناك محاصيل تعد اقتصادية في استعمال الماء في الذرة الصفراء والبيضاء والبنجر العلفي بينما يعد الشعير والشوفان والحنطة متوسطة الاستهلاك او الحاجة للمياه[3].

اذ تقوم طريقة الرش المحورية بامتداد التربة بالمياه بمعدل يفي بالاحتياجات المائية للمحصول ويبقى المحتوى الرطوبي عالي من خلال الريات المتقاربة أذ اثبتت بعض التجارب ان النباتات يمكن ان تنمو جيدا أذا امكن ايصال الماء الى جزء من جذورها بكمية كافية, كما أن التبليل الجزئي للتربة يقلل من كمية التبخر من سطح التربة إلى حوالي 70% في المراحل الاولى للإنبات والى 10% عندما يصل النبات إلى مرحلة النضج، وعلية فأن الاحتياجات المائية تقل في الاعتماد على طريقة الري بالرش مقارنة مع الطرائق الاخرى, نتيجة تقنين الماء المخصصة للمحصول، وكذلك تقليل الضائعات المائية عن طريقة التبخر النتح وحتى التسريب[4].

أما محصول الحنطة في منطقة الدراسة فيكون من انواع ذات خصائص مختلفة عن الانواع الاخرى في المنطقة، أذ هذه الانواع تتحمل الظروف المناخية السائدة في المنطقة وذات انتاجيه عالية في الوقت نفسه وأن هذه الانواع المعتمدة في ظل تلك الظروف للزراعة هي ايباء 99 والرشيد واللطيفيه وتموز، اما ايباء 99 تحظى بالنسبة الاكبر في الزراعة لمنطقة الدراسة لإنتاجيتها العالية وأن هذه البذور تمونها وزارة الزراعة عن طريق مديرية زراعة كربلاء، وتسليمها الى المزارعين لما لها من خصائص جيدة من النوع والانتاج. أدناه صور مراحل زراعة وانتاج محصول الحنطة في منطقة الدراسة:

([1]) رباب ابراهيم محمد العوادي، مصدر سابق، ص88.
([2]) ليث خليل اسماعيل، مصدر سابق، ص217.
([3]) مجيد محسن الانصاري، اخرون، مصدر سابق، ص97.
([4]) طه احمد عبطان الفهداوي ، مصدر سابق، ص130.

الصورة (3) مرحلة تحضير الأرض قبل الزراعة لمحصول الحنطة

المصدر : الباحث بتاريخ: 2016/11/14

الصورة (4) بزوغ بادرات محصول الحنطة

المصدر : الباحث بتاريخ: 2016/12/2.

الصورة (5) بداية النمو الخضري لمحصول الحنطة

المصدر : الباحث بتاريخ: 2017/1/10.

الصورة (6) بداية النمو الخضري لمحصول الحنطة وتجميع مياه الآبار

المصدر : الباحث بتاريخ: 2017/1/10

الصورة (7) مرحلة الاستطالة لمحصول الحنطة

المصدر : الباحث بتاريخ: 2017/2/25.

الصورة (8) مرحلة تفرعات محصول الحنطة

المصدر : الباحث بتاريخ: 2017/3/5.

الصورة (9) مرحلة تفرعات محصول الحنطة

المصدر : الباحث بتاريخ: 2017/3/17

الصورة (10) مرحلة جفاف ونضوج حبوب محصول الحنطة

المصدر : الباحث بتاريخ: 2017/4/28.

الصورة (11) مرحلة حصاد محصول الحنطة

المصدر : الباحث بتاريخ: 2017/5/20.

الصورة (12) مرحلة تفريغ وتسويق محصول الحنطة

المصدر : الباحث بتاريخ: 2017/5/20.

تاسعاً : كفاءة الري (Irrigation Efficiency):

يعتبر الغرض من تحديد كفاءة الري هو معرفة أو بيان متى وأين يمكن عمل التحسينات في طريقة الري، بحيث في النهاية يمكن توفير ماء وعمل وتربة وعناصر غذائية وطاقة وتكلفة[1]، ويقصد بكفاءة الري نسبة الماء المخزون في المنطقة الجذرية الى الماء المضاف للمزرعة [2] .

أذ يتم نقل ماء الري من المصادر الطبيعية إلى الحقول الزراعية وتجهيز المحاصيل الزراعية بطرق مختلفة وبعبارة أخرى فإن ماء الري ينقل من نقطة ضخه إلى استغلاله من قبل النبات فإن هناك ضائعات مائية تؤثر على كفاءة الري[3]، إذ أن الهدف من كفاءة الري هو تطوير طرائق حديثة في الري تسمح بالحفاض على الماء وتعزز من توزيع الماء والمغذيات في منطقة الجذور مع الحفاظ على ظروف بناء تربة جيدة، أذ أن تقنيات الري قد تقلل من الاضافات المائية واسهمت في تعزيز انتاج المساحات المروية لا سيما في المناطق ذات مصادر المياه المحدودة وعن طرق الري الحديثة شائعة الاستعمال في المناطق الجافة وشبه الجافة كما في منطقة الدراسة، هي الري بالرش، او يصمم الري بالرش لتجهيز الماء على جميع أسطح التربة بطريقة مماثلة لهطول الأمطار، ويكون تحت الري بالرش بحد واحد تقريباً، وإن نظام الري بالرش المحوري يجهز الماء بصورة متجانسة كما في منطقة الدراسة أكثر من النظام الثابت فضلاً عن ميزة السيطرة على كمية الماء المضافة والزمن كذلك[4].

تتوقف كفاءة الري في الاساس على طريقة الري والتصميم الهندسي لشبكة الري ، ألا الافادة العظمى تتوقف على دقة تقنين الري من كمية والمدة ، لان طريقة الري دائماً اقل من 100% ، وان كل طرائق الري لا تضمن توزيع الماء بشكل متجانس تماماً على سطح التربة ، وهذا بدوره يؤدي الى ضرورة فقد الماء بعض الماء تحت مستوى الجذور لضمان وصوله للاماكن ضعيفة التوزيع بمنطقة الجذور ، أذ أن طرائق الري سواء كانت تقليدية ام حديثة تختلف في كفاءة إضافة المياه لري ، لقد حددت منظمة الاغذية والزراعة للامم المتحدة (A.F.O) لسنة (1989) كفاءة اضافة الماء لطرائق الري المختلفة ، أذ كانت كفاءة الري السيحي تصل الى (60%) في حين كفاءة الري بالرش الى (75%) اما كفاءة الري لتنقيط الى (90%).

---

[1] سعيد ابو زيد محمد جنيدي، مصدر سابق ، ص170.

[2] نبيل ابراهيم الطيف ، عصام خضير الحديثي ، المصدر السابق ، ص156 .

[3] محمد عبد الله النجم، خالد بدر حمادي، مصدر سابق، ص161.

[4] قيس حسين عباس السماك، سلوكية بعض الأسمدة البوتاسية في تربة صحراوية مستغلة زراعياً تحت أنظمة ري مختلفة، اطروحة دكتوراه(غير منشوره)، كلية الزراعة، جامعة بغداد، 2008، ص31.

المقنن المائية لمحصول الحنطة:

سيعتمد الباحث في حساب المقنن المائي لمحصول الحنطة للموسم الزراعي وبطرق الري المختلفة في المعادلة الاتية [1] :

FIR = ETC / Ei

أذ أن :

FIR = المنن المائي لمحصول الحنطة .

ETC = الاستهلاك المائي لمحصول الحنطة .

Ei = كفاءة طريقة الري .

سيعتمد الباحث على كفاءة الري التي حددتها منظمة الاغذية والزراعة للامم المتحدة (A.F.O) لسنة (1989) في الدليل التدريبي (4) حساب المقنن المائي لمحصول الحنطة ، علماً ان محصول الحنطة تستخدم في زراعته طريقة الري بالرش المحورية في منطقة الدراسة ، ولقد تبين ان كمية المقنن المائي لمحصول الحنطة خلال الوسم الزراعي بطرائق الري المختلفة يتباين في منطقة الدراسة بالاعتماد على كمية الاستهلاك المائي حسب طريقة نجيب خروفه لجدول (27) ،أذ سجل اقل كمية للمقنن المائي في بداية فصل النمو للمحصول وكانت (56.84، 69.78) بطريقة الري السيحي ، ونحو (67.65 ، 55.82) بطريقة الري بالرش ، ونحو (56.37 ، 46.52) بطريقة الري بالتنقيط ، في شهري تشرين الثاني وكانون الاول ، ينظر الى الجدول (28) .

لقد سجل اعلى كمية للمقنن المائي في النصف الثاني ونهاية الموسم الزراعي ، ومن هذا نستنتج ان افضل الطرق وذات كفاءة عالية في ري محصول الحنطة الرش مقارنة مع طريقة الري السيحي ، أذ كانت المجموع المقنن المائي بطريقة الري بالرش (691.15) اما الري السيحي (863.94) ، ماعدا الري بالتنقيط لايمكن مقارنته لانه لايستخدم في ري محاصيل الحبوب ، وانما محاصيل اشجار الفواكه ومحاصيل الخضر.

[1] ابراهيم عبد شندي الساعدي ، المصدر السابق ، ص188 ــ ص 90 .

الجدول(28)

المقنن المائي الشهري (ملم) بطرائق الري المختلفة في منطقة الدراسة خلال فصل نمو محصول الحنطة للموسم الزراعي (2011- 2012)، (2016-2017).

طريقة الري	تشرين الثاني	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	أذار	نيسان	المجموع
الري السيحي	56.84	69.78	84.63	123.0	231.26	261.17	863.94
الري بالرش	67.65	55.82	67.70	105.6	185.01	209.37	691.15
الري بالتنقيط	56.37	46.52	56.42	88.0	154.17	174.47	575.95

المصدر : الباحث بالاعتماد على :

1 ــ جدول (27).

2 ــ معادلة كفاءة الري .

إذ أن المساحات الزراعية في منطقة الدراسة تعتمد بالدرجة الأساس على طريقة الري بالرش المحوري والتي أسهمت بكفاءة اروائية عالية في الزراعة والتوسع لإنتاج محصول الحنطة، ولتوضيح كميات المياه الواجب إضافتها في كل ريّه وأوقات الري أثناء المراحل النمو المختلفة لمحصول الحنطة في تربة منطقة الدراسة باستخدام المرشات المحورية المختلفة في الأحجام من سعة (68 دونم- 80 دونم- 120دونم) كما في الجدول(29).

أذ يكون كمية مياه الري الواجب اضافتها في مراحل نمو محصول الحنطة في منطقة الدراسة من الاسبوع الأول إلى مرحلة الحصاد حيث يزرع المحصول كما ذكر سابقاً في 2016/11/5 إلى موعد الحصاد من 2017/5/1 إلى 2017/5/27 إذ تكون المرحلة الأولى في الأسبوع الأول وحتى (10أيام) يكون الري بشكل مستمر حتى بزوغ البادرات للمحصول إلى

مرحلة التفرعات يكون النمو بطيء وكمية الماء قليلة وتزداد تدريجياً بشكل قليل وتصل إلى (5-6أسابيع) ثم المرحلة الثانية من مراحل النمو من (5-6أسابيع) مرحلة الاستطالة النمو سريع وكمية الماء تزداد تدريجياً التي تقدم للمحصول ثم المرحلة الثالثة مرحلة البطانة تزداد كمية الماء المضافة وقت تكوين السنابل.

بعد اكتمال السنابل تكون كمية الماء المضافة كبيرة نسبياً إلى الأيام الأخيرة من الشهر الرابع من 4/15 إلى 4/20 تسمى ريّة الفطام وهي الأخيرة التي تعطى للمحصول ثم يقطع الماء نهائياً فضلاً عن الأمطار الهاطلة خلال الموسم الزراعي. ثم تبدأ المرحلة الأخيرة بيباس محصول الحنطة الذي يبدأ من بداية النبتة إلى نهاية السنابل خلال (10-15 يوم) حسب درجات حرارة الهواء المحيط، ثم يبدأ الحصاد بعد اكتمال عملية يباس السنابل. علماً أن غالبية مزارعي منطقة الدراسة لا يهتمون بشكل جدي في مؤقت السرعة ومقياس ضغط منظومات الري بالرش المحورية وإنما يعتمدون على السرعة والوقت المعتدل للمنظومات من (41-50%) (Timer)، وتشغيل منظومات الرش بالسرعة التي تكون اقتصادية لنفقاتهم من الوقود (الكاز) لتشغيل المولدات أو مضخات الرش بسبب ضعف الادراك الزراعي الثقافي لديه على الرغم من توجيهات مديرية الزراعة في هذا الصدد.

بالتالي يشكوا معظم مزارعي المنطقة قلة الانتاج أو رداءة المحصول بسبب عدم التزامه بجدولة الري لمحصول الحنطة لمنظومات الرش وبالتالي انخفاض كفاءة الري في المساحة الزراعية. فضلاً عن انخفاض معدل حاجة الدونم الواحد إلى المياه في حالة استخدام الطرق الحديثة في الري، وبالتالي يعني تقليص الاحتياجات المائية الكلية للمحصول، وكذلك توفير كميات كبيرة من مياه الري[1].

في حالة هطول الأمطار في أي مرحلة من مراحل الري فإن تشغيل منظومة الري تخضع إلى تقدير المزارع نفسه، وإن كمية الأمطار الهاطلة خلال الموسم الزراعي 2017/2016 كانت (89.2 ملم)، وبذلك يحتاج محصول الحنطة في منطقة الدراسة إلى ريّات تكميلية تصل من (84-90 ريّة) خلال الموسم الزراعي الواحد بسبب طبيعة الظروف السائدة من ارتفاع درجات الحرارة وقلة هطول الأمطار فضلاً عن تذبذبها وكذلك طبيعة التربة الرملية التي تكون ذات مسامية عالية تساعد على التسرب العميق للمياه وبذلك جميع هذه المؤشرات تؤثر في الاحتياجات المائية للمحصول، إذ يكون معدل الأمطار الهاطلة أثناء موسم

(1) دراسة ميدانية خلال الموسم الزراعي، 2016-2017.

نمو محصول الحنطة في منطقة الدراسة إلى (89.02 ملم) لتكون النسبة (14.8%)، وبذلك يحتاج محصول الحنطة إلى مياه ري تكميلية لتعويض حاجة المحصول لمياه الري خلال الفترات التي لا يهطل فيها المطر، إذ أن محصول الحنطة يحتاج إلى مياه ما بين (600-690 ملم) للدونم الواحد خلال الموسم الزراعي خلال مراحل نموه المختلفة إذ تكون الانتاجية للدونم الواحد من محصول الحنطة من 750- 900كغم، وبذلك تكون حاجة منطقة الدراسة من مياه الري التكميلي إلى (600 ملم) لتكون النسبة (85.2%) ري تكميلي خلال الموسم الزراعي فضلاً عن كمية الأمطار الهاطلة التي تخضع إلى تقديرات المزارع نفسه وتعد المياه الجوفية في منطقة الدراسة المصدر الرئيس البديل للمياه السطحية فإن استغلالها والتحكم بها لا يزال دون المستوى المطلوب، أما في ما يتعلق بالأمطار وامكانية الاعتماد عليها في زراعة محصول الحنطة فإن المنطقة الزراعية تقع خارج خط المطر الديمي إذ تمتاز الأمطار بقلتها وتذبذبها مما يجعل الاعتماد عليها في زراعة المحصول فيه نوع من المجازفة، وعليه فان كل المؤشرات المتعلقة في مصادر المياه في منطقة الدراسة تبرز في استخدام الطرق الحديثة ذات الكفاءة الاروائية العالية لغرض ارواء المحصول بأقل كمية ممكنة بالاعتماد على المياه الجوفية.

الجدول (29)

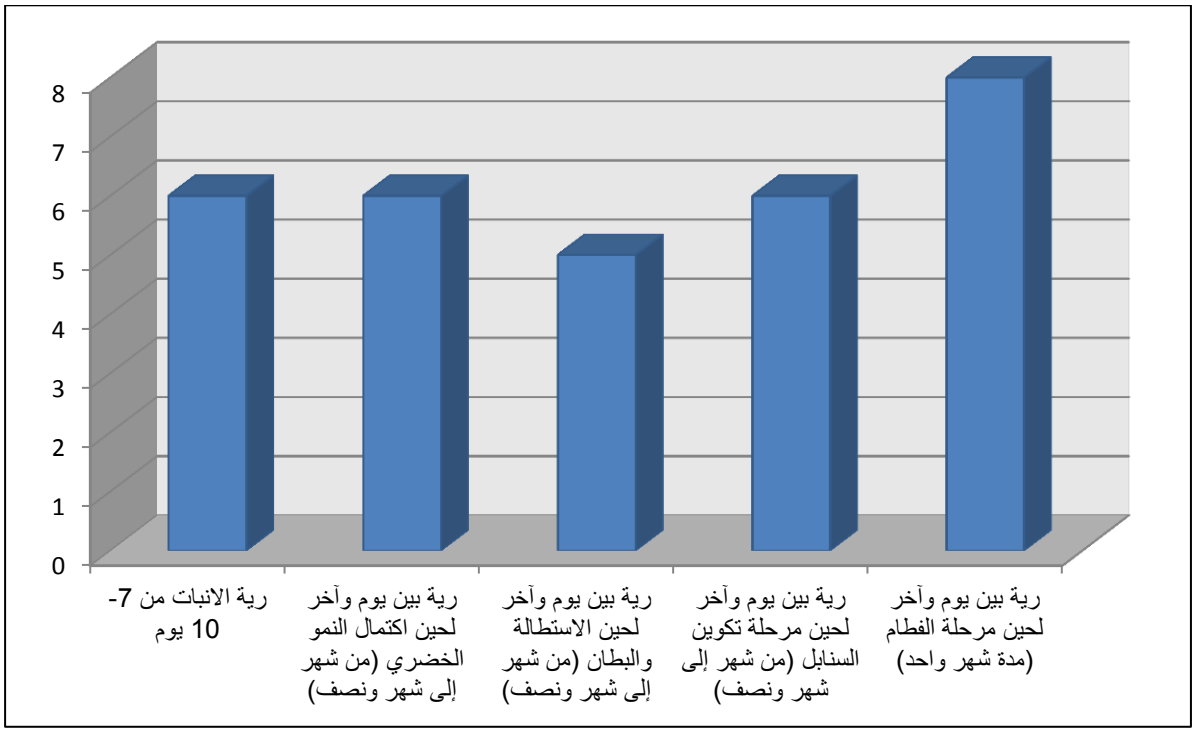
توضح كمية المياه الواجب اضافتها في كل رية واوقات الري في مراحل نمو محصول الحنطة لمنظومات الري المختلفة في منطقة الدراسة

مراحل النمو	كمية المياه الواجب اضافتها في كل ريّة (ملم)	المدة بين رية واخرى أثناء مراحل النمو المختلفة	موقت السرعة في منظومة 68دونم (%)	مقياس الضغط (psi)	موقت السرعة في منظومة 80دونم (%)	مقياس الضغط (psi)	موقت السرعة في منظومة 120دونم (%)	مقياس الضغط (psi)	الريات
1	6 ملم	بعد مرور 7-10 أيام من رية الانبات بزوغ البادرات	%50	23-22	%90	25-23	%100	30-28	رية بين يوم وآخر لحين اكتمال النمو الخضري (من شهر إلى شهر ونصف)
2	5ملم	مرحلة بداية التفرعات للمحصول	%60	25-22	%100	25-23	%100	30-28	رية بين يوم وآخر لحين مرحلة الاستطالة والبطان (لمدة شهر)
3	6ملم	مرحلة الاستطالة والبطان	%50	25-22	%90	25-23	%100	30-28	رية بين يوم وآخر ولحين تكوين السنابل (لمدة شهر)
4	8ملم	مرحلة تكوين السنابل	%42	25-22	%66	25-23	%82	30-28	رية بين يوم وآخر لحين مرحلة الفطام

المصدر: الباحث بالاعتماد على: النشرة الارشادية لوزارة الزراعة، جولة ري وتسميد محصول الحنطة باستخدام منظومات الري بالرش المحوري، بغداد، 2012، ص3.

الشكل (11)

مراحل نمو محصول الحنطة في منطقة الدراسة وكمية المياه الواجب إضافتها في كل ريّة خلال مراحل نموه المختلفة لمنظومة الري بالرش المحوري.



المصدر: الباحث بالاعتماد على النشرة الارشادية عن جدولة ري وتسميد محصول الحنطة باستخدام منظومات الري بالرش المحوري، وزارة الزراعة، مشروع استخدام تقنيات الري الحديثة، بغداد، 2012، ص4.

الفصل الرابع

مشكلات التوزيع المكاني والتحديات الجغرافية لمشروع زراعة وإنتاج محصول الحنطة لمنطقة الدراسة

المشكلات التوزيع المكاني والتحديات الجغرافية لمشروع زراعة وانتاج محصول الحنطة في منطقة الدراسة

المقدمة:

تعد الجغرافية الزراعية المورد الرئيس للاقتصاد التي تمثل الأساس الاقتصادي للدولة إذ تقع أراضي منطقة الدراسة في المناطق الجافة، ويتميز مناخها بالحرارة والجفاف فضلاً عن ارتفاع قيم التبخر نتيجة ارتفاع درجة الحرارة وانخفاض الرطوبة مما يؤثر على زيادة الاستهلاك المائي، لذا فإن الانتاج الزراعي في هذه المنطقة يرتبط ارتباطاً مباشراً بالموارد المائية الحالية، وإمكانية استغلال تلك المواد من خلال تطوير السياسة المائية وترشيد استخدامها بما يتناسب مع المتطلبات المائية لزراعة محصول الحنطة، وتتميز المنطقة الواقعة ضمن محافظة كربلاء بامتلاكها مقومات زراعية غير مستثمرة من المساحات الواسعة وتوفير المياه الجوفية التي قد تفي بمتطلبات الارواء لزراعة محصول الحنطة، من خلال استخدام نظام الري الحديث بواسطة منظومات الري بالرش التي تتلائم مع ظروف المنطقة من مناخ وتربة، بعد أن أصبح لدينا مؤشرات عن امكانية الأراضي الزراعية الصالحة لزراعة المحصول، والمستثمرة فعلاً لزراعة وانتاج محصول الحنطة، إن استثمار وادخال أراضي جديدة في الزراعة يتطلب ذلك تقدير الاحتياجات المائية اللازمة لري المحصول الذي سيزرع فيها، مع الأخذ بالحسبان المصادر المائية المتوفرة، وفي ظروف المناخ الجاف وشبه الجاف يجب استغلال المياه المتوفرة استغلالاً فعالاً وكفوءاً.

إذ أن عدم الإدارة الجيدة لمياه الري المتاحة على مستوى المشروع، او ضعف إدارة الري على مستوى المزرعة تؤدي بالنتيجة إلى ضياع كميات كبيرة من المياه ، وانخفاض كفاءة الري وتملح الأرض الزراعية وبالتالي انخفاض انتاجية المحصول فضلاً عن الأضرار البيئية مما يؤدي إلى صرف مبالغ كبيرة.

يعد الماء المصدر الحاسم في تطوير الزراعة في المناطق الجافة كما في منطقة الدراسة ومن المعلوم ان الموارد المائية يمكن الحصول عليها من ثلاثة مصادر هي: الامطار، والمياه السطحية، والمياه الجوفية وتعد الامطار المصدر الأساس للمياه في معظم جهات الكرة الأرضية، وتحديداً منطقة الدراسة ، وهناك بعض الامور من المشكلات والحلول الخاصة بالاحتياجات المائية لنجاح زراعة محصول الحنطة في منطقة الدراسة .

اولاً : اساليب تقليل الهدر المائي في منطقة الدراسة:

ان استخدام الاساليب الحديثة في الري تهدف الدولة خلال مؤسساتها الحكومية الزراعية الى التوسع في زراعة محصول الحنطة باستخدام الطرق والوسائل الحديثة الممكنة لبلوغ اعلى كفاءة في استخدام مياه الري في الزراعة من خلال حفر الابار وتأمين المياه الكافية من النوعية والكفاءة من خلال استخدام طرق الري بالرش ، واستصلاح التربة من اجل تحقيق اقصى مقدار من الإنتاج ضمن الحدود والامكانيات المتاحة، و بسبب العجز المائي الذي تعاني منه منطقة الدراسة كما بينا في الفصول السابقة لظروف مناخها الجاف وقلة امطارها وتذبذبها من سنة لأخرى فضلاً عن وجود التربة الرملية ، والجبسية لكنها أصبحت جيدة في زراعة محصول الحنطة باستخدام الطرق الحديثة بالري والتسميد، وان وجود المياه الجوفية التي تعد المصدر المموّل للمساحات الزراعية في منطقة الدراسة، والتجأت الحكومة والهيئات الزراعية المختصة في المحافظة لاستصلاح، واستثمار هذه المساحات الصحراوية الواسعة في زراعة وإنتاج محصول الحنطة واستخدام احدث الطرق في الري لزيادة كفاءة المياه في زراعة اكبر مساحة بقدر قليل من المياه باستخدام منظومات الرش المحوري الحديثة، واعتبار محصول الحنطة الغذاء الأساسي للسكان على الصعيد المحلي والإقليمي، وكذلك تعد مورداً اقتصادياً جيداً للدولة ولتحقيق التنمية الاقتصادية الزراعية.

وإن المتطلبات الأساسية (TAB) في توفير البيئة الإنتاجية الملائمة لمحصول الحنطة في ضوء التوجهات المستقبلية من خلال ما يلي [1]:

1. استخدام تقنيات الري الحديثة (الري بالرش) ضمن حزمة التقنيات المتكاملة.
2. ادخال محصول الحنطة في دورة زراعية ملائمة للمنطقة مع محاصيل بقولية.
3. استخدام الحزمة المتكاملة من التقنيات ابتداءً من عملية تهيئة الأرض والبذار والتسميد الميكانيكي المتكامل الى المكافحة الوقائية للأمراض والآفات والادغال واخيراً الحصاد الآلي المعير.
4. تخليص التربة من محددات الغلة كالتملح والتغدق.
5. توفير كميات ونوعيات الأسمدة الموصى بها كجزء من توفير الأسمدة لكافة المحاصيل ومنها محصول الحنطة.
6. استخدام البذور ذات الإنتاجية العالية والملائمة لظروف المناخ والتربة في العراق بشكل عام ومنطقة الدراسة بشكل خاص .

(1) عبد الحسين نوري الحكيم، مصدر سابق، ص143.

ثانياً : المشكلات والتحديات الاقتصادية :

إن المشكلات الاقتصادية المترتبة على مشروع تنمية وإنتاج محصول الحنطة في منطقة الدراسة اذ ترتقي هذه النتائج ، والاثار المتحققة حالياً وفي المستقبل القريب في أهمية هذا المشروع بوصفه عاملاً حاسماً في تحقيق الامن الغذائي والمائي للبلد، وكذلك على المستوى القومي، فضلاً عن ذلك ان السياسات الزراعية الاستثمارية منها والافتراضية التي تفرضها عمليات تبني وإدارة المشروع تنمية، وإنتاج الحنطة سيكون له شأن كبير في تحريك القطاعين العام والخاص من تشغيل العمال في قطاع الزراعة، وإنتاج مواد أولية او مواد نافعه للمجتمع والبلد وبالوقت نفسه الحفاظ على العملة الصعبة داخل البلد والافادة منها في انشاء معامل لإنتاج الآلات والمكائن ومنظومات الري وغيرها من المستلزمات الزراعية وكذلك سد النقص الغذائي من حنطة الخبز والحد من استيراد تلك المستلزمات لأنها سوف تنتج داخل البلد.

يعد الجانب الاقتصادي العامل المحدد للمنطقة الملائمة للإنتاج الزراعي بتكلفة اقتصادية من خلال توفير اهم عوامل الإنتاج الزراعي الاقتصادي المتمثلة في الايدي العاملة ورأس المال والنقل والتسويق، وقد تكون الطبيعة مناسبة لإنتاج محصول ما بتكلفة اقتصادية ولكن غياب احد العوامل الاقتصادية يحول دون زراعة المحصول[1]، فضلا عن هذا فان التقدم العلمي الهائل جعل الجغرافي يشهد في فتح افاق جديدة للزراعة في أقاليم باردة او جافة او شبه جافة كما في منطقة الدراسة التي لم تكن تعرف الزراعة فيها من قبل[2].

إذ العامل الاقتصادي له أهمية تفوق العامل الاجتماعي خاصة في المناطق التي يعتمد السكان فيها على الزراعة لغرض الربح التجاري اذ تكون الغاية الأساسية من زراعة المحصول هو تحقيق الربح للفلاح[3].

ثالثاً : المشكلات والتحديات الاجتماعية:

يعاني المزارع من مشكلات اجتماعية عديدة لا يمكن حصرها في زاوية واحدة ولا يمكن تجاهلها والمتمثلة بالعادات والتقاليد والأعراف التي عهدها المزارع في بيئته موروثة من ابائه واجداده واصبح قانون يتبع من جيل لآخر[4]، اذ يظهر تأثير الجانب الاجتماعي من تفضيل السكان المنطقة طعاماً معيناً على بعض الأنواع الأخرى مما يجعل أبناء المنطقة يميلون الى

(1) كاظم عبادي حمادي الجاسم، مصدر سابق، ص 104.

(2) محمد رياض، كوثر عبد الرسول، الجغرافية الاقتصادية والجغرافية للإنتاج الحيوي، الطبعة الرابعة، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، 1996، ص 20.

(3) مجيد محسن الانصاري، واخرون، مصدر سابق، ص147.

(4) مازن عبد الرحمن الهيتي، جغرافية الريف، الطبعة الأولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2013، ص97.

زراعة محصول معين ويتوسعون في زراعته على حساب الأنواع الأخرى وبذلك تتكون العادات والتقاليد التي اورثها السكان تلك المنطقة ، ويجعلهم يتمسكون بها ويعتزون في زراعة ذلك المحصول او القيام بذلك العمل الزراعي[1].

فلا بد من الإشارة الى ان التطور الذي يصاحب الإنتاج الزراعي نتيجة تطور في الأوضاع الاجتماعية ما كان مقتصراً على التطور الذي أصاب العلوم الزراعية بل كان نتيجة لتطور المعرفة بجوانبها المختلفة.

يؤدي العامل الاجتماعي دوراً مهما في نوع الإنتاج الزراعي وكميته ، ويؤثر هذا العامل بصورة مباشرة وغير مباشرة اذ يجعل السكان يميلون الى تفضيل زراعة معينة على الأنواع الأخرى فلو نظرنا الى خريطة توزيع انتاج الرز في العالم لوجدنا ان من بين الدول المنتجة للرز مقاطعة منشوريا، مع العلم ان الظروف الطبيعية غير مساعدة تماماً كما هو الحال في الأقطار المنتجة له[2].

اذ ان منطقة الدراسة اصبح زراعة محصول الحنطة ظاهرة اجتماعية اذ اصبح سكان المنطقة والمستثمرين فيها ذات عادات وتقاليد منها تفضيلهم زراعة محصول الحنطة بوصفه المصدر الاقتصادي المربح على الرغم ان هذا المحصول يتحمل قساوة البيئة المناخية والظروف الأخرى من تربة ومياه جوفية المستخدمة في ريّهِ لتلك لمناطق الصحراوية المتمثلة في منطقة الدراسة واصبحوا يميلون الى العمل في التوسع في زراعة المحصول والزيادة في انتاجه بالإمكانات المتيسرة لديهم، وتم استغلال مساحات اكبر من موسم الى اخر حسب بيانات مديرية زراعة محافظة كربلاء، ونتيجة للمشاكل الاجتماعية التي يعيشها المزارع والمستثمر في منطقة الدراسة من تأثرهم بالعادات والتقاليد في مزاولتهم زراعة محصول الحنطة وخاصة في السنوات الأخيرة وعدم الاهتمام بمحاصيل أخرى بقولية او علفية او خضروات على الرغم من ان تربة ومياه (الجوفية) منطقة الدراسة صالحة للإنتاج بعض المحاصيل التي تتحمل تلك الظروف غير محصول الحنطة، ولكن بسبب تخوفهم من زراعة تلك المحاصيل وعدم المجازفة بسبب ضعف الإمكانات المالية فضلاً عن ضعف التوجيه والإرشاد الزراعي وضعف ثقافة الفلاح تجاه الأرض الامر الذي أدى الى عزوفه عن أنتاج محاصيل أخرى، تؤدي البيئة الطبيعية دوراً فعالاً في الإنتاج الزراعي اذ تقدم هذه البيئات المقومات الطبيعية الضرورية للإنتاج وهذه تؤثر بدورها على ذلك الإنتاج[3].

---

(1) مجيد محسن الانصاري، واخرون، مصدر سابق، ص145.

(2) نوري خليل البرازي، إبراهيم عبد الجبار المشهداني، مصدر سابق، ص 64 – ص66.

(3) يسري الجوهري، الأرض وموارد الإنتاج، دار الجامعات المصرية، مصر، 1980،ص111.

فضلاً عن العوامل البيئية التي تؤثر على الإنتاج الزراعي، هنالك أمور اقتصادية واجتماعية تحتل موقعاً مؤثراً على انتشار بعض المحاصيل والتوسع في زراعتها دون غيرها في تلك المنطقة، وفي الحقيقة هنالك ظروف بيئية كانت ام بشرية تتداخل مع بعضها بحيث يصعب الفصل بينها، ويختلف تأثير كل منها تبعاً لنوع المحصول وطبيعة المنطقة والظروف السائدة[1].

وتتعد الاثار الاجتماعية لمشروع تنمية وإنتاج محصول الحنطة في منطقة الدراسة فمن اهما خلق التحول النوعي في الانتاج ، وفضلاً عن توعيه علمية لمزارعي منطقة الدراسة ابتداءً من المستلزمات الأولية التي توضح شخصية المزارع و انتهاءً بطريقة التفكير السليم والوعي الارشادي التي تقدمه الجهات المتخصصة في ذلك من عمليات التدريب الزراعي للتشغيل والصيانة والادامة لنظم الري الحديث والعمليات الزراعية الأخرى والتي يتم اكتسابها من الندوات والدورات التدريبية الاذاعية والتلفزيونية الموجهة والنشرات الارشادية التي تقوم بها وزارة الزراعة ومديرياتها في المحافظات كافة

رابعاً : المشكلات التسويق والتحديات التنظيمية في منطقة الدراسة :

يعاني القطاع الزراعي من عدم وضوح السياسات مما أثر سلباً على نمو الانتاج الزراعي، إذ أن السياسات مهمة جداً لأنها تقع على عاتقها تنظيم الأنشطة الزراعية المختلفة على مسار واضح للتنمية الزراعية، إذ أن ضعف التنسيق بين وزارة الزراعة والوزارات الأخرى ذات العلاقة أدى إلى تنفيذ مشاريع ليست لها أولويات وبطرق لا تحقق التنمية الزراعية[2]، وإن سياسة الدولة الزراعية تؤثر على نوع الانتاج الزراعي وكميته وهذه السياسة قد تكون محلية أو عالمية، ففي الأوقات التي تنشب فيها الحروب كثيراً ما يهبط الانتاج الزراعي نتيجة اتجاه الدولة إلى إنتاج مواد حربية أو استيرادها من الخارج، وكذلك تجنيد العاملين في القطاع الزراعي، وفي هذه المدة قد يهبط الانتاج للمحاصيل الزراعية، أو قد نتجه إلى انتاج الحبوب خلال تلك المدة أكثر من غيرها أو سن بعض القوانين التي تؤثر على الواقع الزراعي من تحديد الانتاج والأسعار[3].

تعد سياسة دعم الأسعار للمنتجات الزراعية والمدخلات الزراعية واحدة من السياسات المهمة الداخلية التي تستخدمها كثير من دول العالم، وعلى الرغم من الدعم الحكومي لأسعار المحاصيل الزراعية ومنها محصول الحنطة، إلا إنها لم تحقق الأهداف المرجوة منها في زيادة الإنتاج وتحسينه وكذلك تنمية زراعة محصول الحنطة إلا بالقدر القليل بسبب تدني الدعم الحكومي وخاصة في الآونة الأخيرة لقلة التخصيصات المالية.

---

(1) مجيد محسن الانصاري، واخرون، مصدر سابق، ص 145.

(2) عبد الحسين نوري الحكيم، مصدر سابق، ص63.

(3) مجيد محسن الأنصاري، وآخرون، مصدر سابق، ص151.

من خلال الدراسة الميدانية والمقابلات مع مزارعي منطقة الدراسة استنتج الباحث أن هناك بعض السياسات قد أثرت على زراعة وانتاج محصول الحنطة من انخفاض أسعار محصول الحنطة المسوق للدولة والذي أثر على السوق المحلي أيضاً قياساً بالسنوات السابقة التي كانت أسعارنا أكثر من (650 ألف دينار/طن)، وهذا قد لا يفي بالمبالغ التي يصرفها المزارعين في شراء الأسمدة والمبيدات الكيمياوية والبذور والوقود والمستلزمات الزراعية الأخرى من السوق المحلي، ولذلك قد يسبب هذا في ترك المزارعين أراضيهم دون زراعة أو عزوفهم لقلة الجدوى الاقتصادية التي يحصلوا عليها.

كذلك نجد أن الجمعيات الفلاحية لا تستطيع مساعدة المزارعين من توفير المستلزمات الزراعية من بذور وأسمدة ومخصبات، ومنظومات الري بالأسعار المناسبة بسبب قلة الأموال، وإن هذا الدعم أصبح محدداً ولا يشجع على التنمية في زراعة المحصول في المنطقة بل يهدد مستقبلها بسبب قلة الامكانيات لتلك الجمعيات، فضلاً عن الارتفاع الكبير لأسعار الآلات والمكائن وكذلك منظومات الري، ومن هنا يتطلب تدخل الدولة بشكل واضح ومباشر لدعم هذا القطاع وهذه الجمعيات من خلال زيادة القروض والتقليل أو رفع بعض الاجراءات التقليدية الادارية والمالية، وتوفير المستلزمات الزراعية من أجل التوسع في زراعة وانتاج محصول الحنطة في منطقة الدراسة.

فضلاً عن هناك بعض المشاكل الأخرى كالاتي:

أ. اتباع سياسة زراعية ومائية في منطقة الدراسة ذات استراتيجيات واضحة تتضمن الخطط المتكاملة لاستثمار مواد المياه الجوفية على المدى القريب، وضمانها على المدى البعيد، اخذين بعين الاعتبار تعاقب دورات الجفاف وقلة الامطار في فترات زمنية غير محدودة.

ب. اختلاف الجهات العاملة في مجال مشروع تنمية الحنطة مما يؤدي الى التنسيق المتكامل وبالتالي استنزاف الإمكانات المتاحة .

ت. ندرة الكفاءات المتخصصة في إدارة وتنمية المياه (الآبار) والزراعة وتنظيم استثمارها .

ث. غياب القوانين والإجراءات الهادفة في حماية الموارد المائية (المياه الجوفية) في منطقة الدراسة وتنظيم استغلالها بما يتناسب مع حاجة الواقع الزراعي بمعزل عن العلاقات والمحسوبيات.

ج. ضعف الوعي الثقافي في أهمية استغلال واستثمار وتنمية المواد المتاحة من تربة ومياه لدى الجهات المستفيدة من المزارعين وجهات أخرى في منطقة الدراسة، وبالتالي تؤدي الى الاستنزاف او ضياع كميات كبيرة من المياه في ضوء الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة.

ح. ضعف إجراءات نظام الرصد وتوثيق المعلومات من قبل الجهات المتخصصة في ذلك ضمن الإمكانات المتيسرة واستخدامها بما يناسب احتياجات منطقة الدراسة في عملية النمو والتطوير الزراعي.

خ. استخدام اليات وتقنيات حديثة في العمليات الزراعية ومنها منظومات الري دون تطويعها تبعاً للظروف السائدة مما يؤدي الى سوء استخدامها وهدر في الموارد.

د. عدم الاهتمام في وتقويم الموارد المائية الموجودة في منطقة الدراسة (المياه الجوفية) المستخدمة في الري الزراعي مما يؤدي في النهاية الى تناقصها سنة بعد أخرى.

ذ. وهناك مشاكل بيئية قد تحدث على الامر القريب من تسرب بعض المواد الكيمياوية المضافة للمحصول عند التسميد الى المياه الجوفية مما يؤثر على نوعية المياه الجوفية مستقبلاً.

ر. العجز في الكوادر الفنية المدربة في مجال تشغيل المنظومات المائية والآلات الزراعية وتقييم الاحواض المائية ورسم سياسة استغلالها ومراقبة حفر الابار وتشغيلها في منطقة الدراسة بما يتناسب مع متطلبات الخطط الزراعية لمشروع تنمية زراعة الحنطة.

ز. مشكلة استنزاف مخزون المياه الجوفية في بعض مناطق منطقة الدراسة بسبب الاستغلال بمقادير تفوق معدلات الاحتياجات المائية للمحصول بسبب جهل المزارع وبالتالي يؤثر ذلك الإنتاج الزراعي.

س. مشكلة الحصول على الوقود (الكَاز) لمنظومات الري واجهزة السحب والضخ للمرشاة حيث يعاني المزارع من نقص في الحصة المتحصلة من الدولة فضلاً عن القيمة التي لا تتناسب مع تكاليف الإنتاج الزراعي.

ش. صعوبة الحصول على موافقات قانونية من الجهات المتخصصة في القطاع الكهربائي لإيصال الطاقة الكهربائية لمزارع منطقة الدراسة لتشغيل منظومات الري والعمليات الزراعية الأخرى .

ص. وهناك مشكلة امنية في منطقة الدراسة اذ يتعرض بعض المزارعين الى التسليب والخطف او القتل والتهديدات العشائرية في هذه المناطق الزراعية وخاصة في السنوات الأخيرة من ظهور الجماعات الإرهابية القريبة من منطقة الدراسة.

خامساً : المشكلات التوزيع المكاني والتحديات الجغرافية لمشروع زراعة وانتاج محصول الحنطة في منطقة الدراسة :

تحتل الدراسة الجغرافية موقعاً مرموقاً بين الدراسات العلمية ، أذ تهتم بدراسة التأثير المتبادل بين المتغيرات التابعة والمستقرة ، ولفهم التأثير المتبادل لابد من قياس التأثير على انتاجية المحصول والمتمثل بالمتغير المستقل واختلاف نسبة التأثير للمتغيرات لكل منها نسبة مختلفة حسب نوع المتغير التابع والفترة الزمنية التي اثرت بها، ولإضافة دقة عالية لمشكلة الدراسة اعتمد الباحث على معادلة الانحدار والارتباط البسيط لأثبات العلاقة بين انتاج محصول الحنطة والعوامل الطبيعية وشرح الاسباب تغير الانتاج ضمن حدود المنطق العلمي معتمد على احصائيات مأخوذة من دوائر حكومية ذات الصلة بمشكلة الدراسة .

1- العلاقة المكانية.

تظهر المقارنة النظرية بأن علاقة الارتباط درجات سطوع الاشعاع الشمسي مع الانتاج لمحصول الحنطة لمنطقة الدراسة يصل الى (0,81) وهنا تظهر النتيجة بان هنالك ارتباط عكسية قوية بين الاشعاع الشمسي والانتاج الزراعي لمحصول الحنطة للأعوام (2011-2012)، اي كلما تزداد عدد ساعات سطوع الشمس يقل الانتاج والعكس صحيح ، في حين نجد أن الاشعاع الشمسي للأعوام (2016-2017) أرتفع ويكاد ان يكون الارتباط بيهما تاماً أذ يبلغ ـ1 ـ ينظر الى الشكل البياني -12- ، اي هنالك علاقة قوية ، ومترابطة بين ساعات السطوع والانتاج الزراعي لمحصول الحنطة ، أذ كلما تزداد ساعات السطوع ، يقل الانتاج سبب ارتفاع نسبة الاشعاع الشمسي للأعوام(2016-2017) الى ظاهرة التعتيم ، ينظر الجدول -36- ، وينظر الى الشكل البياني -19- .

في حين نجد ان معامل الارتباط بين درجات الحرارة والانتاج الزراعي يبلغ نسبته (0.81) وهذه النسبة تمثل بدرجة جيد جداً للأعوام(2011-2012)، في حين نجد ان هذه النسبة تزداد أذ يكون الارتباط تاًم وبشكل طردي ينظر الى الشكل البياني -13- ، اي ان للحرارة دور مهم في الانتاج أذ بلغت نسبة الارتباط (1%) للأعوام (2016-2017) ، اي هنالك علاقة مؤثرة على انتاج محصول الحنطة ، أذ تشير نسبة الارتباط الى ان كلما تزداد درجات الحرارة يزداد انتاج محصول الحنطة ، وهذا يعطي صورة واضحة حول بأن درجات الحرارة ارتفعة في الآونة الاخيرة ، والتي تقع منطقة الدراسة من ضمنها ينظر الى الشكل البياني -20- .

اما متغير هطول الامطار فتظهر المقارنة البصرية بأن تأثيرها على الانتاج محصول الحنطة للأعوام(2011 -2012) تبلغ (0,81)، وهي تمثل قيمة معنوية جيد جداً ينظر الى الشكل البياني -14- . في حين نجد ان تأثير متغير الامطار على زراعة محصول الحنطة

للأعوام (2016-2017) ب (1%) ، العلاقة طردية تامة اي كلما تزداد كمية هطول الامطار يزداد الانتاج لمحصول الحنطة ، وهذه حالة بديهية ففي الفترة الاخير شهد العراق تغير في المناخ ارتفاع درجات الحرارة وقلة الامطار ينظر الى الشكل البياني -21- .

في حين تظهر المقارنة البصرية لمتغير الرطوبة النسبية التي بلغ معامل الارتباط للأعوام (2011 -2012) تبلغ (0,99) اي هنالك ارتباط تام ينظر الى الشكل البياني -15-، أذ تكون العلاقة عكسية كلما تزداد الرطوبة النسبية يقل الانتاج ، أذ ان نسبة العلاقة للأعوام (2016-2017) ذات قيمة معنوية (1%) اي علاقة تامة ينظر الى الشكل البياني-22- .

في حين تظهر العلاقة بين انتاج محصول الحنطة ومتغير التبخر البالغة (0,99) للسنوات (2011-2012) ، وهي علاقة شبه تامة ، في حين تبلغ نسبة علاقة الارتباط للأعوام (2016-2017) ب (1 %) اي هنالك علاقة طردية مع هذا المتغير والمتغيرات الانفة الذكر ينظر الى الشكل البياني- 16- .

فكلما ازداد عامل التبخر قل الانتاج اي ان هنالك جفاف فارتفاع نسبة التبخر يعني ان النبات يتعرض الاجهاد ويجدر الاشارة الى زيادة رقعة الجفاف في منطقة الدراسة، وكذالك حاجة النبات الى الري ليتمكن من مجابهة خطر الجفاف ينظر الى الشكل البياني - 23- .

في حين يبرز متغير الرياح وهو مكمل لباقي المتغيرات ومرتبط بها أذ تشير الدراسة الى ان هذا المتغير بلغ معامل الارتباط عام (2011 -2012) ما نسبته (0,67) ، وهي درجة جيدة ، في حين ينخفض الانتاج محصول الحنطة كلما ازداده سرعة الرياح ينظر الى الشكل البياني -17- كما مبين في الاعوام (2016-2017) ، والبالغة (0,74) ، وهذا يرجع لأسباب مهم ، وهي ترك الارض اما لسوء استخدام الاساليب المتبعة في الزراعة وتملح التربة او العزوف عن الزراعة بسبب ان المنتج يخضع لمنافسة قوية لمحاصيل مستوردة من خارج البلد ، وهنا يجدر الاشارة بأن الرياح لها علاقة بالرطوبة والتبخر ينظر الى الشكل البياني -24- .

في حين يظهر متغير النتح للسنوات (2011-2012) ، والبالغ (0,77)، وتمثل علاقة جيدة مع انتاج محصول الحنطة أذ ماقورنة بمعدل النتح للأعوام (2016-2017) ، والبالغة (1%) هنا نجد علاقة تامة ينظر الى الشكل البياني -18- ، أذ تظهر وجود علاقة عكسية فكلما ازدادة عملية النتح قل أنتاج محصول الحنطة وكلما قلة عملية النتح ازداد الانتاج للمحصول ، فلا يمكن فصل عملية النتح عن باقي المتغيرات فهي مرتبطة بدرجات الحرارة والرياح وكمية المياه المعطاة للنبات ينظر الى الشكل -25- .

جدول (30)

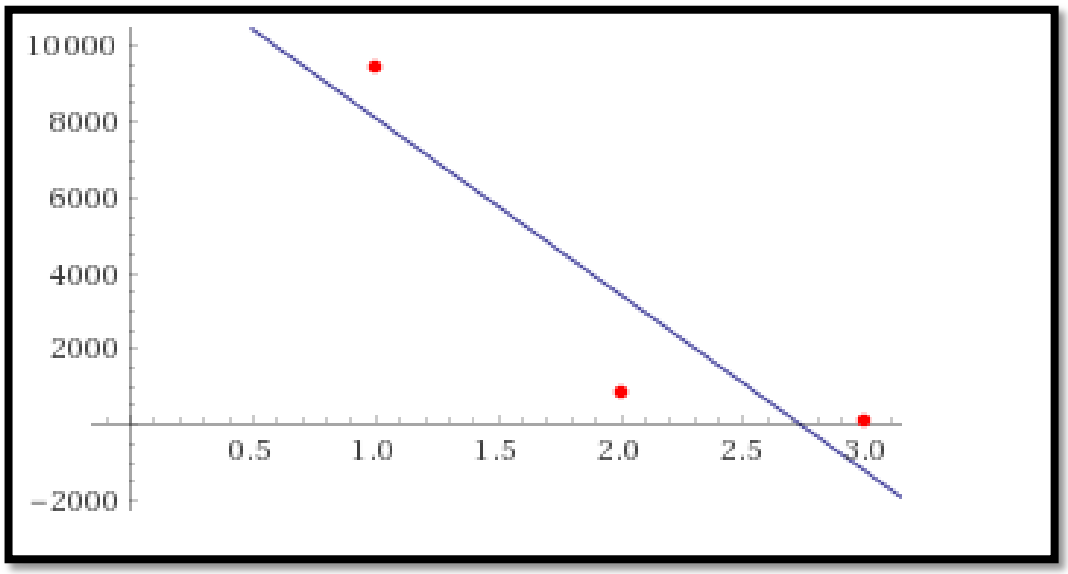
الارتباط للمتغيرات الطبيعية على انتاج محصول الحنطة في منطقة الدراسة

المتغير	النسبة	الانتاج -2011 2012 طن 9404,840	R^2	الانتاج -2016 2017 28000	R2 معامل الارتباط
السطوع	58.7		0,81		0,99
درجات حرارة	34.45		0,81		1
الامطار	89.03		0,81		1
الرطوبة	53		0,99		1
التبخر	1209		0,99		1
الرياح	2,5		0,67		0,74
النتح	583.8		0,77		1
اللرطوبة النسبية	53		,81		1

المصدر: الباحث بالاعتماد على البيانات المناخية.

شكل (12)

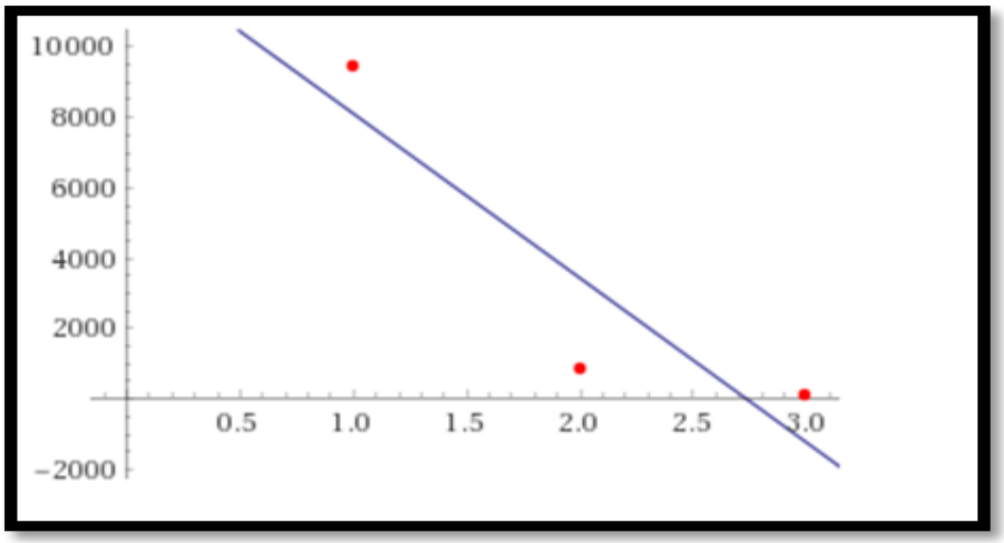
مخطط نسبة تأثير السطوع على الانتاج 2011-2012



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (1)

شكل (13)

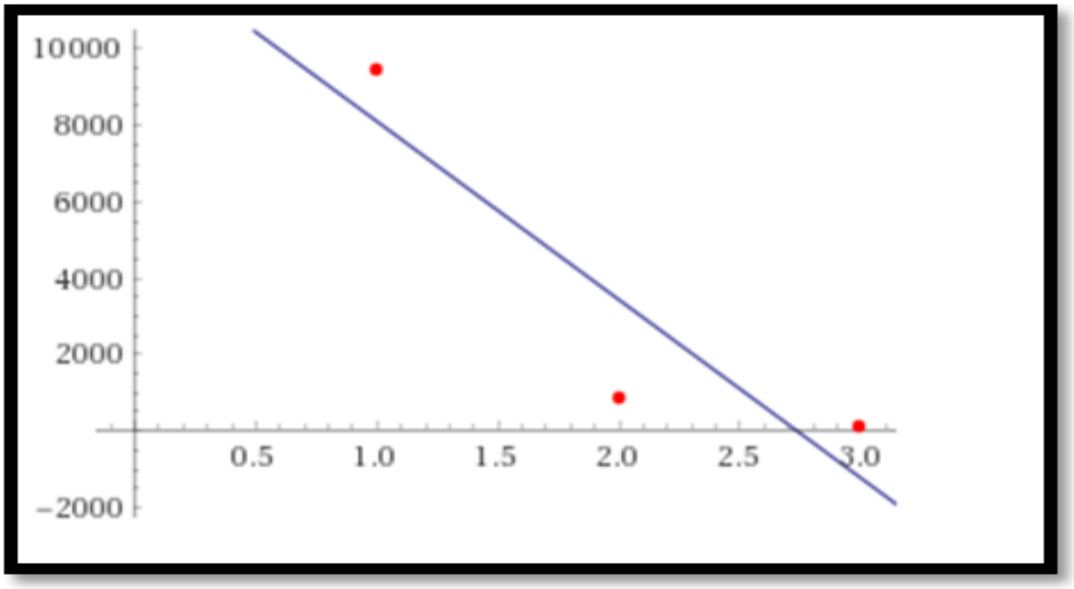
مخطط نسبة تأثير درجة الحرارة على الانتاج 2011-2012



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (2)

شكل (14)

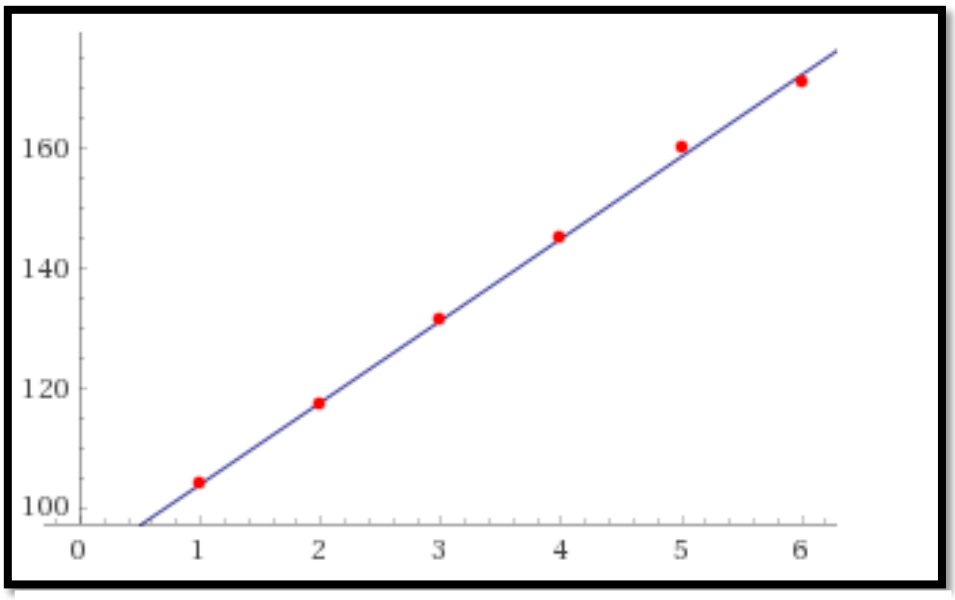
مخطط نسبة تأثير الامطار على الانتاج 2011-2012



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (3)

شكل (15)

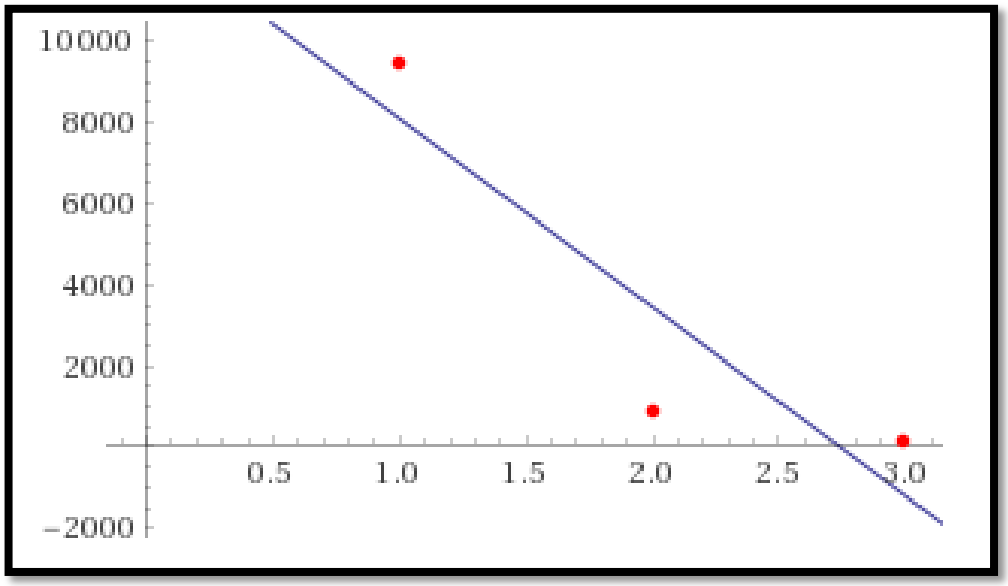
مخطط نسبة تأثير الرطوبة على الانتاج 2011-2012



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (3)

شكل (16)

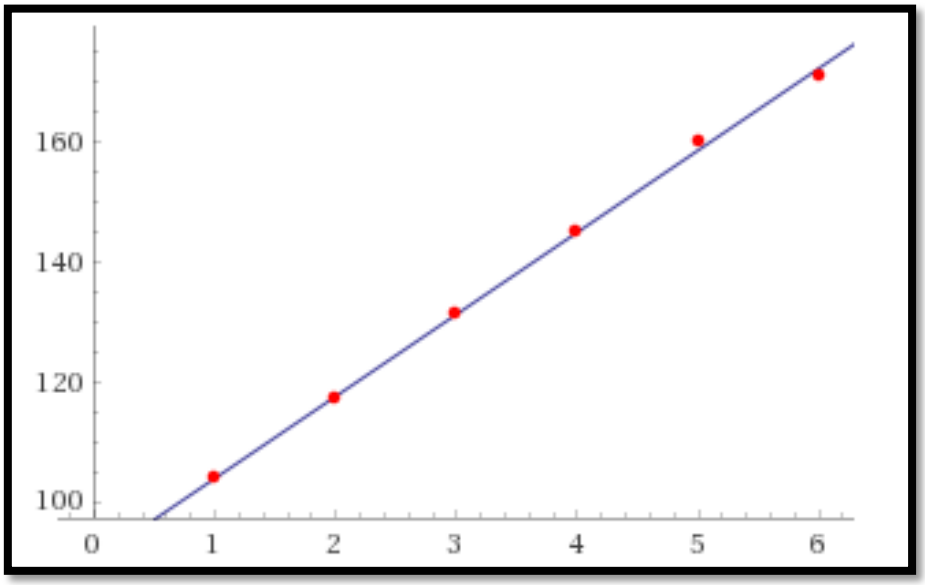
مخطط نسبة تأثير التبخر على الانتاج 2011-2012



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (3)

شكل (17)

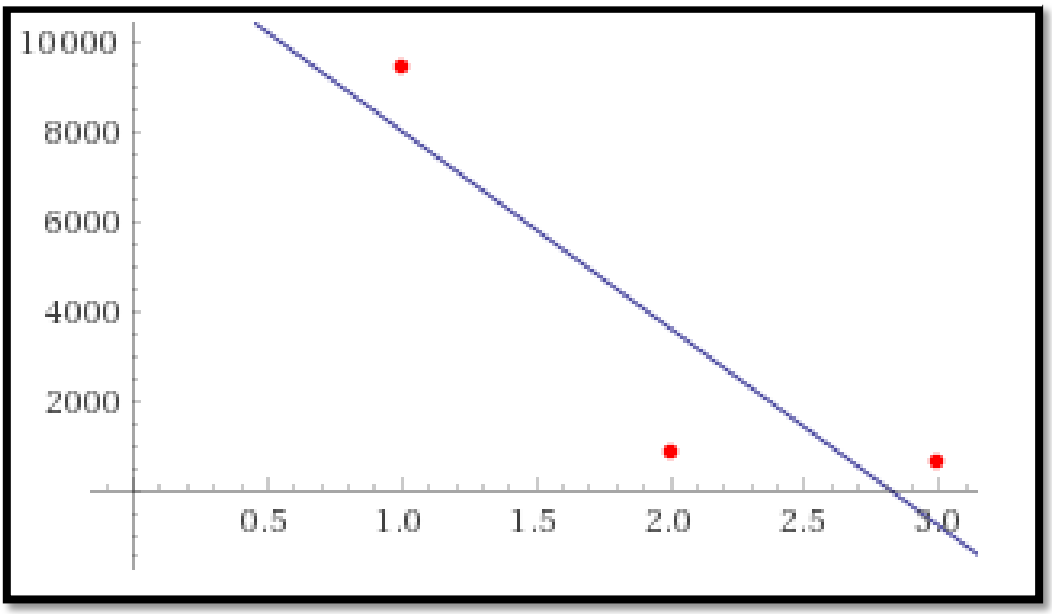
مخطط نسبة تأثير الرياح على الانتاج 2011-2012



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (3)

شكل (18)

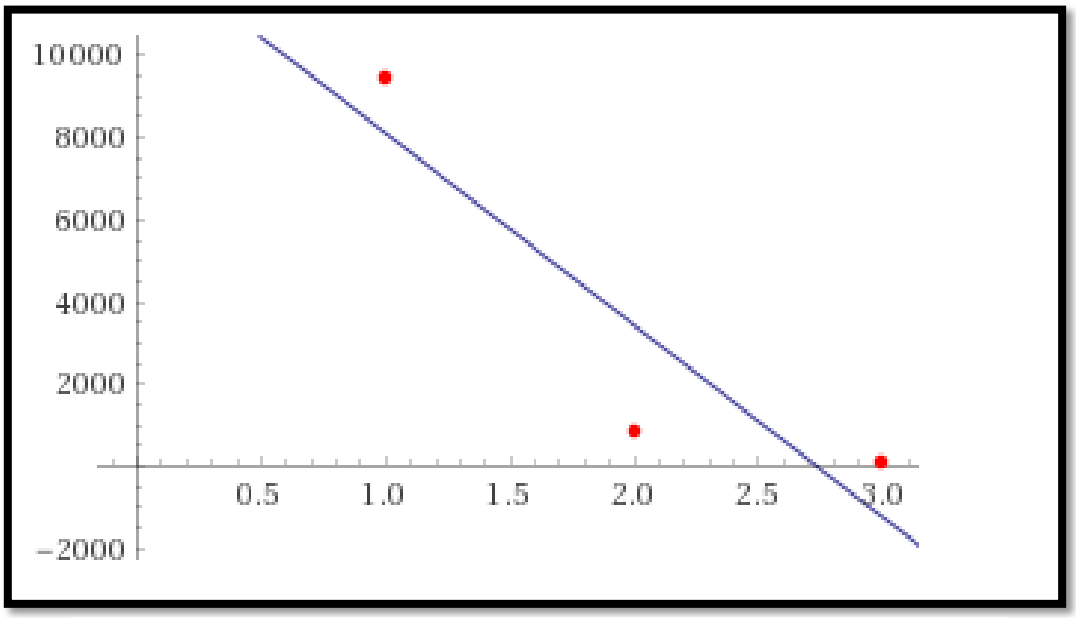
مخطط نسبة تأثير النتح على الانتاج 2011-2012



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (3)

شكل (19)

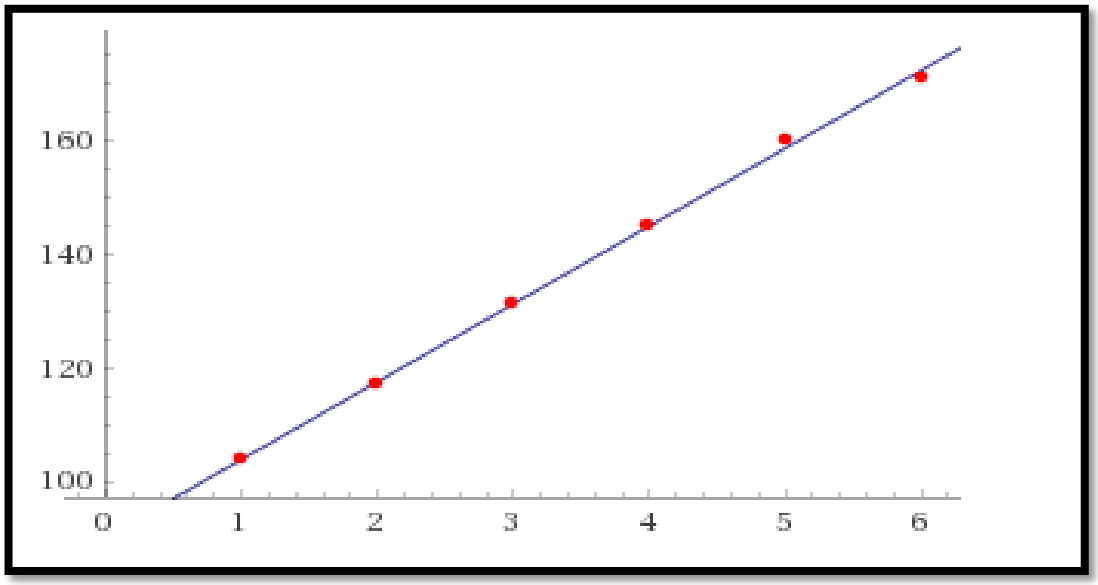
مخطط نسبة تأثير الرطوبة النسبية على الانتاج 2011-2012



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (3)

شكل (20)

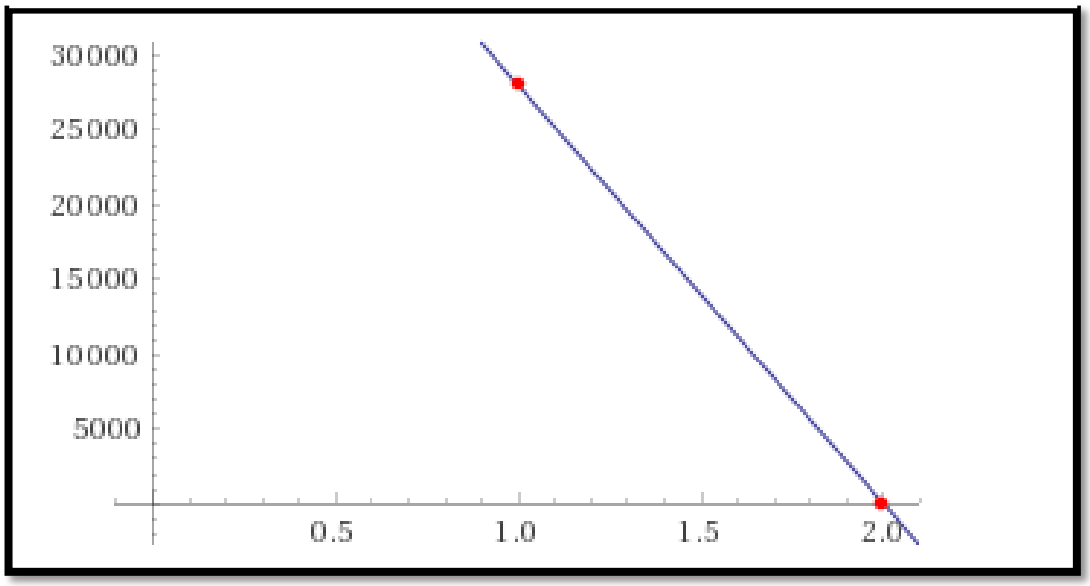
مخطط نسبة تأثير السطوع على الانتاج 2016-2017



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (3)

شكل (21)

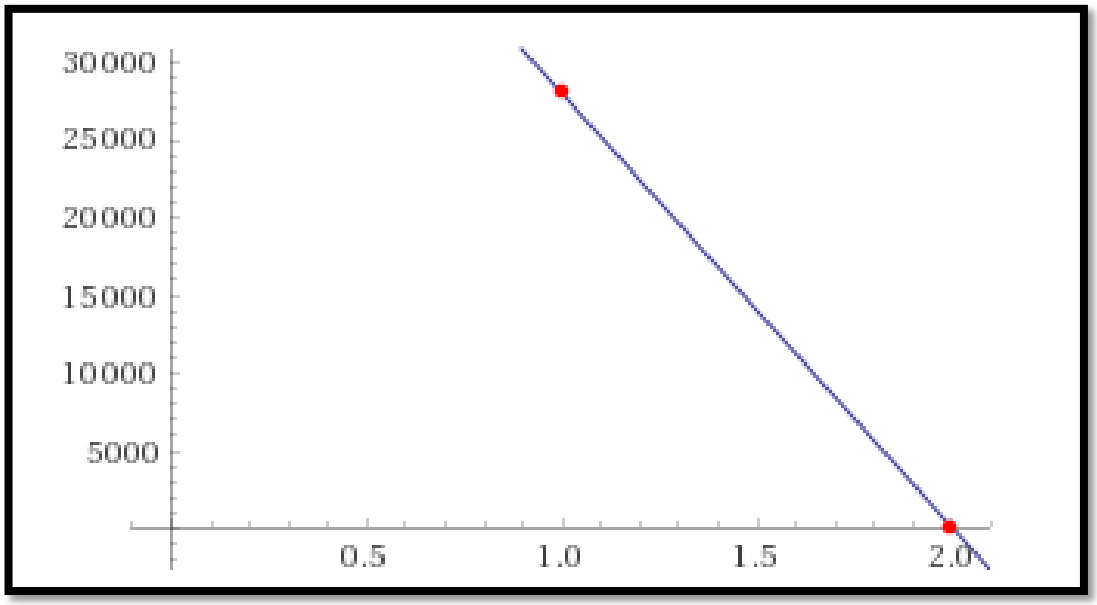
مخطط نسبة تأثير درجة الحرارة على الانتاج 2016-2017



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (3)

شكل (22)

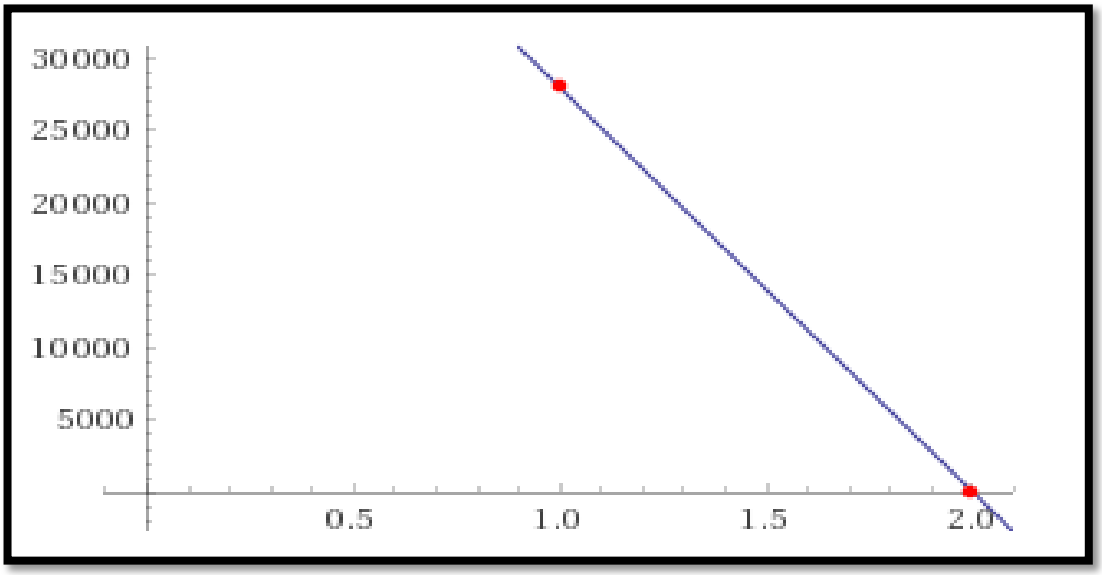
مخطط نسبة تأثير الامطار على الانتاج 2016-2017



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (3)

شكل (23)

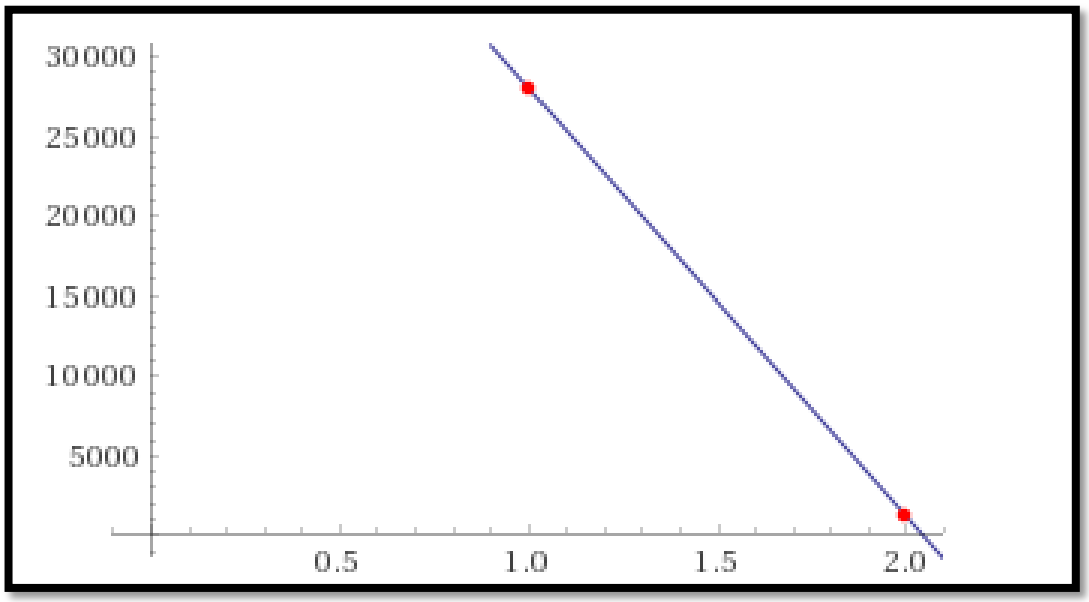
مخطط نسبة تأثير الرطوبة على الانتاج 2016-2017



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (3)

شكل (24)

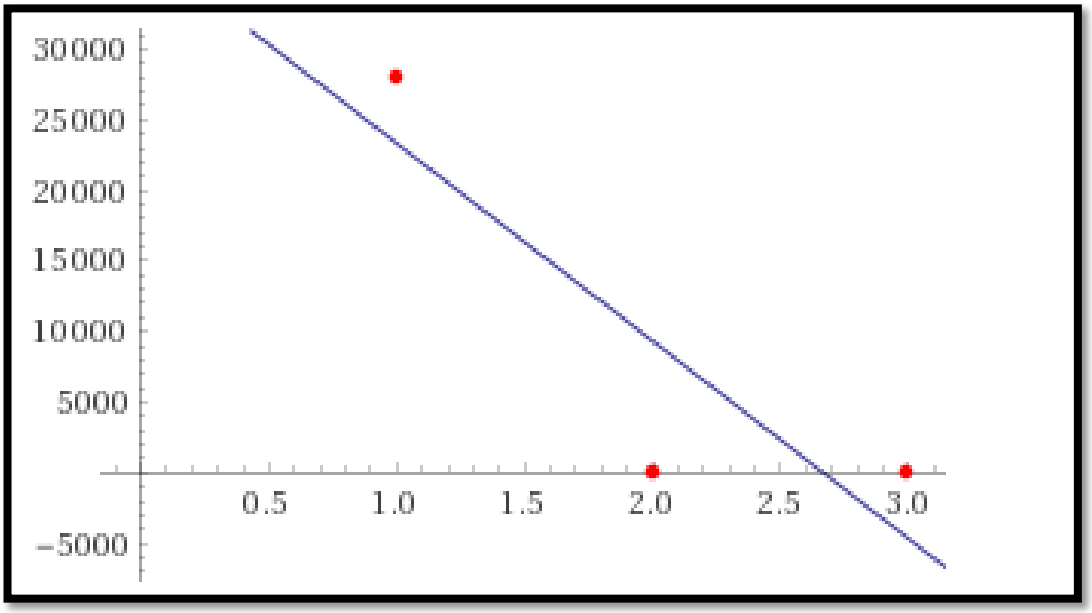
مخطط نسبة تأثير التبخر على الانتاج 2016-2017



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (3)

شكل (25)

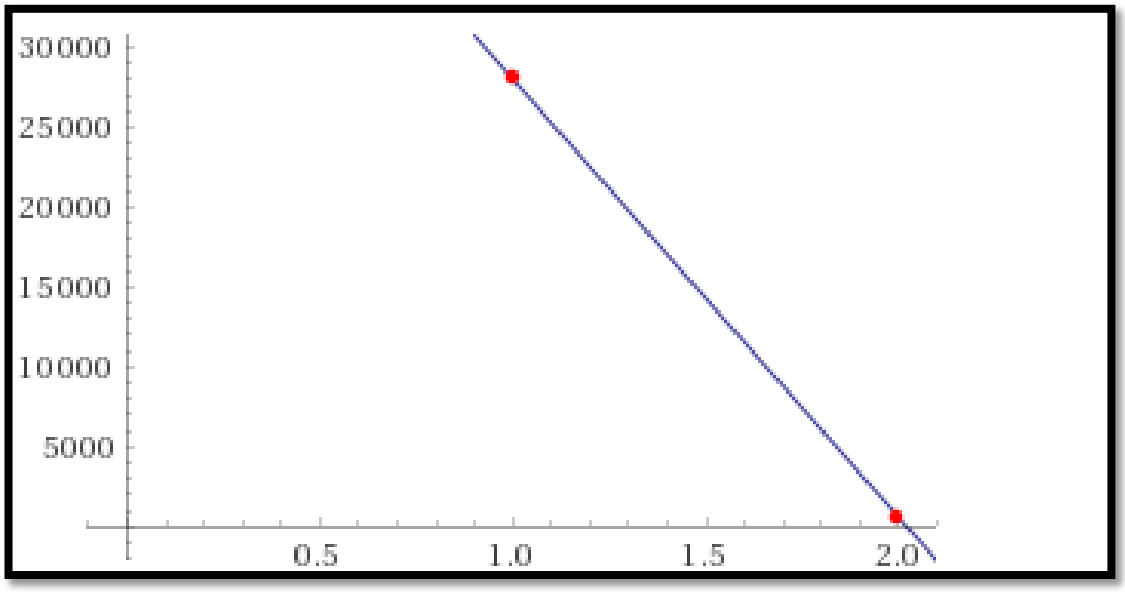
مخطط نسبة تأثير الرياح على الانتاج 2016-2017



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (3)

شكل (26)

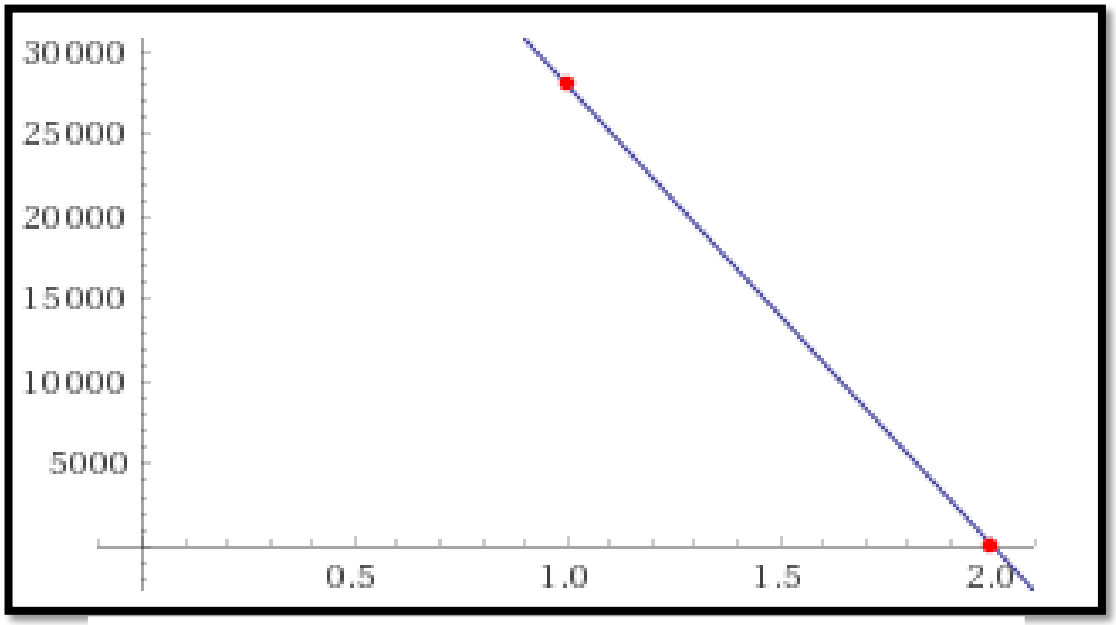
مخطط نسبة تأثير النتح على الانتاج 2016-2017



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (3)

شكل (27)

مخطط نسبة تأثير الرطوبة النسبية على الانتاج 2016-2017



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (3)

2 ـ المعوقات التي تواجهها منطقة الزراعة .

أ. تبلغ مساحة الأراضي الصالحة للزراعة لمحصول المنطقة في منطقة الدراسة (364000/دونم) إلا أن المستثمر منها (22500دونم) بسبب عامل تذبذب الأمطار الهاطلة وقلة الموارد المائية السطحية.

ب. قلة السيولة المالية لدى المزارعين وصعوبة الحصول على الأموال المخصصة للإقراض المزارعين بشكل ميسر من قبل الجهات الحكومية .

ت. عدم كفاية مستلزمات الانتاج الزراعي (أسمدة كيمياوية، مكائن زراعية، منظومات الري بالرش) لتغطية حاجة الزراعة والانتاج.

ث. يمتلك القطاع الزراعي في المحافظة طاقات انتاجية كامنة، غير مستثمرة لأسباب عديدة منها عوائق في الحصول على الأراضي التي تقف بوجه تطور وتنمية زراعة محصول الحنطة بل تؤدي أو قد تخرج منهُ.

ج. يحتاج القطاع الزراعي في المحافظة سنوياً بل موسمياُ إلى العديد من المستلزمات (المدخلات) للإنتاج الزراعي، كالمكائن وأسمدة وبذور ومبيدات وغيرها.

ح. انخفاض فرص الاستثمار الزراعي لإنشاء مشاريع كبيرة ومتكاملة، بسبب الاوضاع الأمنية غير المناسبة، وتخلف وسائل الترويج لها والروتين المعقد والطويل والشروط المفروضة على الاستثمار الزراعي وخاصة في منطقة الدراسة.

3 . الحلول المستقبلية لمشروع تنمية الموارد الزراعية في منطقة الدراسة:

أ. اقامة مشروعات السدود الترابية في منطقة الدراسة وحصاد الأمطار في موسم هطولها الافادة منها في ارواء المحاصيل في المنطقة الصحراوية.

ب .إقامة مشروع سحب ونقل مياه الأمطار التي تم تجميعها في مناطق الأودية والمنخفضات إلى أماكن خاصة طبيعية بعيدة أو خزان مائي عبر قنوات مائية مخصصة لذلك أو نقلها إلى مساحات زراعية قريبة على الرغم من إنها لم تفِ بالغرض لكنها سوف تساهم في حجم الاحتياج المطلوب من المياه للزراعة.

ت .إقامة مشروعات تقليل الفواقد المائية بعملية التبخر من خلال تقليل المسطحات المائية الضحلة التي تنتشر خلال فترات الهطول المطري، وتحسين كفاءة الري بالطرق الحديثة لتقليل الفواقد التبخر/النتح.

ث . ضرورة العمل على استنباط أنواع من بذور الحنطة لها القدرة على مقاومة الجفاف او حاجة هذه المحاصيل إلى أقل قدر ممكن من مياه الري للتوسع في مساحات أكبر.

ج . استخدام الدورة الزراعية للحفاظ على سلامة التربة وعدم استنزافها في محصول واحد، أو استعمال الأسمدة والمخصبات لتعويض خصوبة التربة في منطقة الدراسة لأن التربة رملية مسامية.

خ. القيام بحفر أعداد أكبر من الآبار في منطقة الدراسة لزيادة مساحات أوسع من خلال توفير كميات مناسبة من الري التكميلي باستخدام منظومة الرش المحوري.

ح . الاهتمام بمحصول الحنطة بوصفه الغذاء الرئيس للسكان وكذلك مصدر من مصادر الدخل القومي للدولة من خلال زيادة المساحات لهذا المحصول.

د. العمل على انشاء مراكز تسويقية أخرى أقرب إلى منطقة الدراسة، تعمل على استلام المحصول من المزارعين من خلال اتباع السياسة السعرية التي تضعها الدولة، وكذلك تشجيع المزارعين على زيادة الانتاج وتحسينه.

ذ. تشجيع السكان القريبين من منطقة الدراسة وكذلك المستثمرين الذين لهم الخبرة في المجال الزراعي لاستثمار مساحات أكبر لزيادة التوسع الأفقي على طول المنطقة الصحراوية.

ر. وضع تشريعات قانونية لازمة على ضم وتوحيد الملكيات المبعثرة حيثما أمكن ذلك في المناطق الصحراوية التي تصلح لزراعة محصول الحنطة.

ز. محاولة ايجاد وتأسيس قرى عصرية لتضم مجموعة من المزارعين في أماكن قريبة من مزارعهم في منطقة الدراسة وتوفير مستلزمات العيش وكذلك طرق ووسائل لنقلهم إلى مزارعهم او السوق.

الاستنتاجات والمقترحات

الاستنتاجات (Conclusions):

عند الانتهاء من البحث وبعد استعراض مفرداته توصل الباحث إلى مجموعة من الاستنتاجات ويمكن ايجارها بنقاط:

1. يتضح مما ورد ان للإنتاج الزراعي لمحصول الحنطة يحتل اهمية كبيرة ، وان التقنين بموارد المياه المستخدمة ، وتفاعلها مع العوامل الطبيعية والبشرية لهو من الجوانب المهمة ، وذلك للمحافظة على الانتاج الزراعي ، وحماية الارض من خطر التملح والانجراف وسد العجز الغذائي في منطقة الدراسة .
2. من خلال ترشيد استخدام الموارد المائية والحيلولة للسعي دون نفادها ، والحفاظ على استمرارية الانتاج لتلبية متطلبات الغذائية للسوق المحلية والاقليمية ، اذا ما علمنا ان محافظة كربلاء تشكل ثقل اقتصادي داخل المنظومة الغذائية في العراق لمحصول الحنطة .
3. تسعى الدراسة الى اثبات حقيقتين مهمة هو الكشف عن الواقع الاروائي لمحصول الحنطة لمنطقة الدراسة ، وسبل الوصول الى قمة الانتاج وتحقيق الامن الغذائي للمحافظة والقطر بشكل علمي ومبرمج يهدف الى خلق تنمية متوازنة بين عوامل الانتاج والسوق (الطلب المحلي) .
4. أظهرت الدراسة أن محصول الحنطة يبدأ فترة زراعته في منطقة الدراسة 15/ 11 من شهر تشرين الثاني وحتى شهر آيار من 5/1 ، وحتى النصف الثاني من نفس الشهر موعد الحصاد، وبالتالي فإن التأخير في زراعة هذا المحصول أقل أو أكثر فإن ذلك يؤدي إلى قلة الإنتاج بسبب تعرضه إلى الظروف المناخية غير الملائمة في مراحل نموه المختلفة.
5. أظهرت الدراسة أن هناك تباين في كمية التبخر/النتح في منطقة الدراسة حسب معادلة نجيب خروفه (582.83 ملم)، ايفانوف (549.03 ملم)، وخوسلا (449.55 ملم) ، وأخيراً بليني-كريدل (534.81 ملم)، باعتماد على محطة عين التمر، وبالتالي تم اعتماد الدراسة على معادلة نجيب خروفه لأنها الأكثر ملائمة لمنطقة الدراسة لأنها اشتقت لأحوال مناخية جافة وشبه جافة إلى حد كبير، ومناخ منطقة الدراسة ضمن هذه الظروف .
6. خلال تطبيق المعادلات على منطقة الدراسة لتحديد الموازنة المائية المناخية نلاحظ هناك عجزاً مائياً واضحاً بسبب ظروف المناخ الجاف وطبيعة المنطقة حسب نجيب خروفه (-541.13 ملم)، التي اعتمدت عليها في دراسة منطقة الدراسة.

7. أظهرت الدراسة أن سبب الري المتناوب لزراعة محصول الحنطة بطريقة الري التكميلي الحديث (الرش المحوري) تساعد على التقليل من التأثير السلبي للمياه الجوفية المالحة بطبيعتها في تربة منطقة الدراسة.
8. أثبتت الدراسة أن استخدام منظومات الري بالرش الحديث تقلل من نسبة الضائعات المائية والاقتصاد في كمية المياه المستخدمة بأقل كمية لمساحة أكبر هذا جعل اهتمام الباحثين والمزارعين باستخدام هذه الطرق في ظل ظروف قلة الأمطار ونقص المياه.
9. إن تذبذب الأمطار وانعدام تأثيرها بشكل جزء في منطقة الدراسة، لذلك لا يمكن الاعتماد عليها كلياً، وإنما الاعتماد على الري التكميلي في ري المحصول بالطرق الحديثة (منظومات الري بالرش المحوري) المعتمدة على مياه الآبار (مياه جوفية).
10. لقد اتضح أن منطقة الدراسة تعاني من نقص في الآلات والمكائن الزراعية وكذلك في عدد مرشات الري (المنظومات) وذلك بسبب الظروف المالية الصعبة التي يمر بها البلد.
11. تعاني المنطقة المدروسة من تردي طرق النقل وهذا بدوره يؤثر على استغلال المساحات الزراعية الأخرى التي لم تصل لها من قبل، بالإضافة إلى قدمها وقلة تفرعاتها على مستوى المساحات الصحراوية الكبيرة.
12. اعتماد منطقة الدراسة على الموارد المائية الجوفية واعتباره مصدراً رئيساً في الزراعة وخاصة لمحصول الحنطة، ومورداً مشجعاً للتوسع الزراعي على الآمد القريب من خلال اقامة المشاريع الاروائية لأكثر من محصول.

المقترحات (Recommendations) :

ومن أجل أن تكون الصورة واضحة في تحقيق ذلك خلال النتائج التي توصلت إليها في الدراسة يقترح الباحث بالآتي:

1. الاهتمام بزراعة أصناف من الحنطة التي تتحمل ظروف المناخ الصحراوية وكذلك تتحدى ظروف الري بمياه الآبار نتيجة لتحملها الملوحة أكثر من الأصناف الأخرى، مع إجراء بحوث ودراسات في كيفية تقليل الآثار السلبية لمياه الآبار على المدى الطويل.
2. من الضروري أن تهتم وزارة الزراعة وجميع مديرياتها وفروعها في المحافظة بعقد دورات ارشادية لتثقيف وتوعية المزارعين من خلال استخدام أحدث الطرق في العمليات الزراعية وتقنيات الري الحديثة المستخدمة في منطقة الدراسة ولا سيما الري بالرش.
3. العمل على استصلاح الأراضي الصحراوية الأخرى التي لم يصل لها من قبل والتوسع في المساحات الزراعية من خلال استخدام تقنيات الري الحديثة والأسمدة المركبة التي تعمل على زيادة انتاجية محصول الحنطة.
4. ضرورة توعية المزارعين بالاحتياجات المائية التي يحتاجها محصول الحنطة ضمن الظروف السائدة والعمل على ارواء المحصول حسب المقتنيات المائية من أجل الترشيد في كميات المياه وعدم الهدر غير المبرر.
5. العمل على تشجيع المزارعين على استخدام الطرق الحديثة في الري (الرش المحوري) لزراعة محصول الحنطة أفضل من الطرق الأخرى، لما فيها من كفاءة عالية في الري وتقلل نسبة الضائعات المائية وكذلك تقلل نسبة الملوحة في الترب، لأنها تستخدم كميات قليلة من المياه لمساحات كبيرة.
6. إنشاء مراكز خاصة للدراسات والبحوث لدراسة المناطق الجافة وشبه الجافة في المحافظة وتقدير الاحتياجات المائية لتلك المناطق في ظروف المناخ السائد لزراعة محاصيل تتحمل ظروف تلك البيئات.
7. يجب إلتزام أصحاب المزارع لتلك المناطق بالتعليمات والارشادات لوزارة الزراعة ومديرياتها في المحافظة بإعطاء مياه الري بالرش بالكميات الواجب اضافتها في كل رية وأوقاتها أثناء مراحل نمو المحصول ولمنظومات الري المختلفة.
8. ينبغي على وزارة الزراعة ومديراتها في محافظة كربلاء من توفير الآلات الزراعية وبالأخص مرشات الري المحورية والحاصدات بأعداد كافية وتقسيط قيمتها على المزارعين بأقل عناء لتنمية وزراعة محصول الحنطة وتوسع بها على الأمد القريب في المناطق الصحراوية.

9. تشجيع على الزراعة والاستيطان ، وكذلك تشجيع على الاهتمام بالثروة الحيوانية التي تتحمل ظروف المنطقة الصحراوية التي تعاني من شحة المياه، وتهيئة كافة السبل والوسائل لتشجيع الاستثمار في المناطق الصحراوية.
10. استثمار محصول الحنطة للخطة الاستثمارية بإقامة مشاريع بحثية وارشادية في مجال زراعة المحاصيل، واستخدام برامج مكافحة الآفات الزراعية المدعومة من قبل الدولة.
11. إقامة المشاهدات الحقلية والنشرات والدورات العلمية التثقيفية للمزارعين، واتباع الطرق الحديثة في الزراعة والري، والاهتمام بالدراسات والبحوث لمكافحة التصحر والحد من تدهور الأراضي الزراعية ، وخاصة في منطقة الدراسة .
12. استخدام وسائل ري علمي من خلال دراسة خصائص المياه ونوع التربة والاحتياجات الفعلية للنبات ، وتوعية المزارعين لمعرفة اهمية استخدام التقنيات الحديثة لإنتاج هذا المحصول الاستراتيجي .
13. فرض الرسوم الكمركية على المنتجات المستوردة للحد من منافسة المنتج المحلي داخل البلد ، والدعم المادي والتقني التي توفرها الدولة للمزارعين .
14. زيادة الرقعة الخضراء في محافظة كربلاء للحد من تأثير العوامل المناخية على الانتاج الزراعي ، وزيادة الابحاث والدراسات التي من شانها ان تطور الانتاج كما ونوعا .
15. اللجوء الى استخدام الاسمدة العضوية للمحافظة على التربة من التلوث والحفاض على السلامة الصحية للمنتج ، واستخدام سياسة صديقة للبيئة وعدم استخدام المواد الكيمياوية من خلال اتباع الدورة الزراعية .

المصادر

المصادر

- **القرآن الكريم**
- **المصادر باللغة العربية**
- **الكتب :-**

1-أبو سمور، حسن ، حامد الخطيب، جغرافية الموارد المائية، الطبعة الأولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 1999.

2- أبو علي، منصور حمدي، الجغرافية الزراعية، الطبعة الأولى، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان،2004.

3- إسماعيل، حميد نشأة، لمحات ميدانيه من الزراعة الاروائية في العراق، مطبعة الهيئة العامة للمساحة، بغداد، العراق، 1990.

4- إسماعيل، سمير محمد، نظم الري المتطور، مكتبة بستان المعرفة طباعة ونشر وتوزيع الكتب، مصر، 2009.

5- اسماعيل، ليث خليل، الري والبزل ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 1988.

6- اشواب فريفرت، ادمنستر بارنز، هندسة صيانة التربة والمياه، ترجمة :علي عبد فهد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، 2014.

7- الانصاري، مجيد محسن وآخرون، مبادئ المحاصيل الحقلية، الطبعة الأولى، دار المعرفة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، بغداد، 1980.

8- الانصاري، نضير، مبادئ الهيدرولوجي، مطبعة كلية العلوم، بغداد، 1979.

9- بابكر، احمد عبد احمد ، أسس الجغرافية المناخية ، الطبعة الثانية ، الدوحة ، قطر ، 1997 .

10-البرازي، نوري خليل، ابراهيم عبد الجبار المشهداني، الجغرافية الزراعية، الطبقة الثانية، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 2000.

11- البنّا، علي علي، أسس الجغرافية المناخية والنباتية، دار النهضة العربية، بيروت، 2009.

المصادر

12- تأليف كي. كرين، الأسس البيئية لري المحاصيل الزراعية في المناطق شبه الصحراوية، ترجمة: ناصر حسين صفر، دار النشر كرستاف فيشر، 1964.

13- الجاسم، كاظم عبادي حمادي، جغرافية الزراعة، الطبعة الاولى، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2015.

14- جنيدي، سعيد أبو زيد محمد، مبادئ البحث والتطوير في الماء والري لمحاصيل الحقل والبستان، الطبيعة الأولى، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، 2007.

15-الجوهري، يسري، الأرض وموارد الإنتاج، دار الجامعات المصرية، مصر، 1980.

16-حبيب، ابراهيم محمد ، طرق ري الأراضي الصحراوية، مراجعة: محمد نبيل العوضي ، مركز هكوميوتر، كلية الصيدلة، اعداد الأصول والطبع، القاهرة، 1991.

17-الحديثي، عصام خضير حمزه ، وآخرون، تقنيات الري الحديث ومواضيع أخرى في المسألة المائية، الطبعة الأولى، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، كلية الزراعة، جامعة الأنبار، 2010.

18- حسن، طه الشيخ، المياه والزراعة والسكان، الطبعة الأولى، دار علاء للنشر، دمشق، سوريا، 2003.

19- حسين، جلال علي، علي عبد الحسين, انتاج المحاصيل الحقلية الشتوية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، هيئة المعاهد الفنية، بغداد، 1991.

20-الحسيني، فاضل باقر، مهدي الصحاف، أساسيات علم المناخ التطبيقي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، بغداد، 1990.

21-الحسيني، محمد احمد، نظم الري الحديثة بالأراضي الجديدة والصحراوية، مكتبة ابن سينا للنشر والتوزيع والتصدير،القاهرة،2001 .

22-الحكيم، عبد الحسين نوري، الزراعة المستقبلية، الجزء الأول، الطبعة الأولى، دار الكتب والوثائق ببغداد، 2013.

23-الخطيب، محمد محي الدين ، المراعي الصحراوية في العراق ، مطبعة دار السلام ، بغداد، 1973.

24-الدجيلي، عبد الكريم، دراسة في استغلال الزراعه المطرية والاروائية الحدية في العراق ، كراسة مطبوعه بالستينسل (غير منشورة) ، مطبعة جامعة الموصل ، 1994.

المصادر

25-راد كاديموفا ، المحاصيل الحقلية في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية، ترجمة : خليل إبراهيم محمد علي ، وزارة التعليم العالي والحث العلمي، 1987.

26- الراشدي، راضي كاظم، علاقة التربة بالنبات، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، كلية الزراعة، جامعة البصرة، 1987.

27- الراوي، صباح محمود ، عدنان هزاع البياتي، أسس علم المناخ, الطبعة الثانية ، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 1990.

28- رياض، محمد، كوثر عبد الرسول، الجغرافية الاقتصادية والجغرافية للإنتاج الحيوي، الطبعة الرابعة، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، 1996.

29- الزوكة، محمد خميس، الجغرافية الزراعية، دار المعرفة الجامعية طبع نشر توزيع، الاسكندرية، 2011.

30- السامرائي، قصي عبد المجيد، عبد مخور نجم الريحاني، جغرافية الاراضي الجافة, كلية الآداب، جامعة بغداد، 1990.

31-السعدي، عباس فاضل، الامن الغذائي في العراق الواقع والطموح ، مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر والتوزيع، جامعة الموصل, الموصل، 1990.

32- سكلا ، شارل شكري ، هندسة الري والبزل، مطبعة جامعة بغداد، بغداد، 1981.

33- سلوم ،غازي، البيئة النباتية، مطبعة خالد بن الوليد، جامعة دمشق، سوريا، 1990.

34-الشمالي، خالد خيري ، استصلاح الأراضي ورياتها وصرفها وتسميدها وادارتها ، الجزء الرابع ، دار الضياء للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن ، 2002 .

35- عامر،عبد المنعم محمد، حركة الماء في الاراضي ومقننات الري، الطبعة الاولى، الدار العربية للطباعة والنشر والتوزيع، جامعة المنوفية، مصر، 2001.

36- العاني، خطاب صكار ، نوري خليل البرازي، جغرافية العراق ارضاً وسكان وموارد اقتصادية، مطبعة جامعة الموصل، الموصل، 1990.

37- عبد الجواد، عبد العظيم أحمد ، واخرون، علم المحاصيل القواعد والأسس، الطبعة الأولى، الدار العربية للنشر والتوزيع، مصر، 2007.

38-عبد الستار، صفاء الدين ، واخرون ، دليل ابحاث الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية في العراق ، نشرة رقم 14 بغداد مركز بحوث التربة واستصلاح الاراضي ، 1977.

المصادر

39-عبدي، عبد الخالق محمد، اقتصاديات الأرض والإصلاح الزراعي، بين النظرية والتطبيق، القسم الأول، مطبعة سلمان الاعظمي، 1977.

40-علاوي، بدر جاسم ، رحمن حسن عزوز، الري الزراعي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مطبعة جامعة الموصل، الموصل، 1984.

41- علوان، طه احمد، إدارة الترب الجبسية، دار مكتبة الهلال للطباعة والنشر،بيروت ، لبنان، 2011.

42- العوامي، سعد، عبد الجواد بوبيضر، التكامل العربي في ترشيد وتطوير استخدامات المياه في الزراعة، اتحاد المهندسين الزراعيين العرب (الامانة العامة)، دمشق، سوريا، 1980 .

43- الفخري، عبد الله قاسم، الزراعة الجافة اسسها او عناصرها، جامعة الموصل، العراق، 1981.

44- قاسم، جهاد، واخرون، مفاهيم زراعية حديثة، الطبعة الاولى، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، 2004.

45- كربل ، عبد الاله رزوقي، علم الاشكال الأرضية الجيومورفولوجيا، جامعة البصرة، العراق، 1986.

46- مسعود، فتحي إبراهيم، اساسيات الري الزراعي، دار المطبوعات الجديدة، الإسكندرية، 1976.

47-مصطفى، محمد مدحت، الموارد الاقتصادية الزراعية الأرض والمياه، مؤسسة رؤية للطباعة والنشر والتوزيع، الإسكندرية، 2011.

48- النجم، محمد عبد الله ، خالد بدر حمادي، الري، الدار العربية للنشر والتوزيع، جامعة البصرة، العراق، 1980.

49- نسيم، ماهر جورجي ، استصلاح وتحسين الأراضي الصحراوية، مطبعة عصام جابر، منشأة المعارف، الأسكندرية،2006.

50- هارون، علي احمد، أسس الجغرافية الاقتصادية، دار الفكر العربي، القاهرة، 2003.

51- الهيتي، صبري فارس ، جغرافية المدن، دار صفاء للمشر والتوزيع، عمان، 2010.

52- الهيتي، مازن عبد الرحمن، جغرافية الريف, الطبعة الأولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2013.

53- الوناب لبيولر، الماء هو الأساس ، ترجمة : رياض حامد الدباغ، محمد شامل دحام، ساعدت جامعة الموصل على النشر، 1980.

54- اليونس، عبد الحميد احمد، انتاج وتحسين المحاصيل الحقلية، الجزء الاول, وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، كلية الزراعة، جامعة بغداد،1993.

- **الرسائل والأطاريح الجامعية :**

الرسائل:-

1-ال ياسين، علياء معطي حميد ماجد ، الكفاية الحرارية وعلاقتها بزراعة وانتاج محصولي القمح والرز في العراق ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، 2009.

2- ألبو راضي، علياء حسين سلمان ، تقويم الوضع المائي – الاروائي والاستغلال الأمثل لمصادر المياه في منطقة الفرات الأوسط، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2006.

3-الجبوري، رجاء خليل احمد ، الموازنة المائية المناخية للمنطقة المتموجة في العراق ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية للبنات ، جامعة بغداد ، 2002.

4- الجميلي، قاسم عبيد فاضل جاسم ، المياه الجوفية وامكانية استثمارها في الانتاج الزراعي في ناحية الكرمة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة الأنبار، 2010.

5-الخزرجي، مشتاق مالك سوعان، اثر المناخ على انتاجية العنب في قضاء الدجيل للمدة 1989 – 2008، رسالة ماجستير (غير منشوره) ، كلية التربية، جامعة تكريت، 2011.

6-الدجيلي، علي مهدي جواد ، العناصر المناخية المؤثرة في كمية الاستهلاك المائي لمحاصيل الحنطة والشعير والذرة الصفراء في محافظات بغداد وبابل وواسط وللفترة من 1981 – 1990 ، رسالة ماجستير ، كلية التربية (ابن رشد) ، جامعة بغداد, 1995.

7-الدجيلي، علي مهدي جواد، العناصر المناخية المؤثرة في كمية الاستهلاك المائي لمحاصيل الحنطة والشعير والذرة الصفراء في محافظات بغداد وبابل وواسط وللفترة من 1981 – 1990 ، رسالة ماجستير ، كلية التربية (ابن رشد) ، جامعة بغداد, 1995.

المصادر

8- الدليمي ،احمد جسام مخلف، المناخ واثره في تباين الاستهلاك المائي لمحاصيل الحبوب الاستراتيجية (القمح والرز) في العراق، رسالة ماجستير(غير منشوره)، كلية الآداب، جامعة الانبار، 2011.

9- الركابي، مجيد حسين خضير ، المناخ وأثره في تشكيل مظاهر السطح في محافظة ذي قار، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، 2011.

10-الساعدي، ابراهيم عبد شندي ، تاثير الماء في المقنن المائي لمحصول البطاطا في المحافظات بغداد وبابل وواسط ، رسالة ماجستير ، كلية التربية (ابن رشد) ، جامعة بغداد ، 2017.

11-السراج، دعاء صاحب جاسم، العمليات الجيومورفية المكونة لأشكال الأرضية في هضبة النجف-كربلاء، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2015.

12- العامري ، إسماعيل داوود سليمان ، التباين المكاني لخصائص التربة في ناحيتي بهرز وبني سعد وعلاقتها المكانية بالمناخ والموارد المائية، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية ابن رشد ،جامعة بغداد،2005.

13-العذاري ، لمياء عبد طه ضيف، التباين المكاني للنبات الطبيعي في محافظة كربلاء المقدسة وعلاقته بالاستعمالات البشرية، رسالة ماجستير(غير منشوره)، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2015.

14- العزاوي، مريم صالح شفيق، واقع زراعة القمح والذرة الصفراء في محافظة كركوك، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، 2005.

15- العزي، خالد حاتم علي، تأثير عمق الانبات والبذار والحراثة في حاصل الحنطة ونمو نباته تحت نظام الري بالرش المحوري، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية الزراعة، جامعة بغداد، 2004.

16- علي، منال شنين، اثر التطرف في عناصر وظواهر المناخ على عدد من المحاصيل الزراعية في الهضبة الغربية من العراق، رسالة ماجستير(غير منشوره)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2016.

المصادر

17- العوادي ، رباب ابراهيم محمد، اثر التصاريف (العالية الواطئة) لمنظومة شط الحلة في كفاية المقنن المائي الحقلي للمحاصيل الزراعية للمدة (2000- 2009)، رسالة ماجستير(غير منشوره)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة بابل، 2012.

18-القره غولي ، زهراء مهدي صلاح ، مشروع الثريمة الأروائي في محافظة القادسية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة القادسية، 2015.

19-الكناني، أشواق عبد الكاظم رحيم علي ، دور العوامل الجغرافية في زراعة أشجار الفاكهة في ناحية الحسينية، محافظة كربلاء، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة كربلاء، 2016.

20-المسعودي ، رياض محمد علي عودة دهش، الموارد المائية ودورها في الإنتاج الزراعي في محافظة كربلاء، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، 2000.

21-المسعودي، هاني جابر محسن ، التمثيل الخرائطي لاستعمالات الأرض الزراعية في محافظة كربلاء لعام 2011، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، 2013.

22-المشهداني، غزوان عبد العزيز كامل حميد ، مؤشرات التغير المناخي واثرها في المقنن المائي لمحصول القمح في محافظة صلاح الدين للفترة من (1981- 2010) ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد، 2012.

23- مكي ، منيره محمد، الخصائص الجغرافية في منطقة الفرات الأوسط وعلاقتها المكانية بالتخصص الإقليمي، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2006.

24-هادي، مروة حسين علي ، واقع الأرضي الزراعية المروية في محافظة كربلاء بين مخططات الاساسية وتنامي العشوائيات، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة كربلاء، 2014.

المصادر

الاطاريح:-

1- الجبوري، سلام هاتف أحمد ، الموازنة المائية المناخية لمحطات الموصل بغداد والبصرة، أطروحة دكتوراه (غير منشوره)، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، 2005.

2- حسين ، يحيى عباس ، الينابيع المائية بين كبيسة والسماوة واستثماراتها، أطروحة دكتوراه (غير منشوره)، كلية آداب، جامعة بغداد، 1989.

3-سعد، احمد فضل احمد، المناخ وعلاقته بإنتاج محاصيل القمح وللذرة الرفيعة والشامية في الجمهورية اليمنية، اطروحة دكتوراه (غير منشوره)، جامعة بغداد، كلية الآداب، العراق، 2004.

4- السماك، قيس حسين عباس ، سلوكية بعض الأسمدة البوتاسية في تربة صحراوية مستغلة زراعياً تحت أنظمة ري مختلفة، اطروحة دكتوراه(غير منشوره)، كلية الزراعة، جامعة بغداد، 2008.

5- العجيلي، عبد الله صبار عبود، وديان غرب بحيرة الرزازة الثانوية والاشكال الأرضية المتعلقة بها، أطروحة دكتوراه (غير منشوره)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2005.

6- الفهداوي، طه احمد عبد عبطان، طرائق الري الحديث واثرها على مستقبل مياه الري في أقليم أعالي الفرات ، أطروحة دكتوراه (غير منشوره)، كلية التربية، جامعة الانبار، 2011.

7- المسعودي، عباس عبد الحسين خضير ، تحليل جغرافي لاستعمالات الأرض الزراعية في محافظة كربلاء، أطروحة دكتوراه (غير منشوره)، كلية التربية (ابن رشد) ، جامعة بغداد، 1999.

8- المؤمني، لطفي راشد، دراسة واقع ومستقبل استخدامات الأرض وادي عربة والبحر الأحمر في ظل الموارد الطبيعية والملائمة البيئية باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (G .I .S)،أطروحة دكتوراه (غير منشوره)، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد،2007.

9- هنون ، جليل جاسم محمد، هيدروجيومورفولوجية منطقة كربلاء، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، 2011.

المصادر

- **الدراسات والبحوث (الدوريات):**

1-ابو رحيل، عبد الحسن مدفون ، " الموازنة المائية المناخية في محافظتي النجف وكربلاء "، مجلة جامعة كربلاء ن المجلد السادس ن العدد الرابع (انساني) ، 2008 .

2-الجبوري، خالد خليل أحمد ، وآخرون،" نوعية مياه الصرف الصناعي غير المعالجة وتأثيرها على الحاصل ومكوناتها الخمسة تراكيب وراثية من الحنطة "، مجلة ديالى للعلوم الزراعية، العدد (3)، المجلد (2)، 2011.

3- حسين ، زينة خالد ، علي عبد الحسن ابراهيم،" الاحتياجات الفعلية للموارد المائية وعلاقتها بالمساحات المزروعة في محافظة بابل "، مجلة كلية الآداب، الجامعة المستنصرية، العدد95، 2010.

4-الحمادة، منعم مجيد ،" تقدير الاحتياجات المائية لمحصول الطماطة في قضاء الزبير "، مجلة آداب البصرة، العدد (54)، المجلد (1)، العدد الخاص بالمؤتمر العلمي الفني لكلية الآداب لسنة 2010.

5-حنتوش، طاهر حسن ، المقارنة بين توزيع المعدلات الشهرية للتبخر المقاس وقيم التبخر / النتح الكامن بواسطة معادلة نيمان المحورة للمناطق المختلفة من القطر ، بحث مقدم الى هيئة الانواء الجوية العراقية ، 1993.

6- السامرائي، سحاب خليفة ،" اعداد خريطة الملائمة البيئية لزراعة محصول القمح في سامراء باستعمال نظم المعلومات الجغرافية "، مجلة سر من رأى، المجلد (3)، العدد (7)، السنة الثالثة، كلية التربية، جامعة تكريت، 2007.

7- السعيدي، علي غليس ناهي ،" تقدير الاحتياجات المائية لري محصولي القمح والشعير مناخياً في محافظة ميسان "، مجلة أبحاث البصرة (العلوم الإنسانية)، المجلد 37، العدد4، 2012.

8- السميع، محمود بدر علي،" دراسة تقويمية لطرائق الري المستخدمة في الزراعة عند المنطقة الصحراوية بين كربلاء والنجف "، مجلة البحوث الجغرافية، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، العدد14، 2011.

المصادر

9- عبد الله ،الاء محمد، "الاثار التوزيعية للمستويات المطرية في انتاج الحبوب في نينوى للمدة 1980 – 2000 (محصول الحنطة والشعير نموذج1)"، مجلة زراعة الرافدين، المجلد 34، العدد 4، 2006.

10- عبد الله، عبد الله سالم،" تأثير المناخ في تقدير الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في محافظات البصرة وميسان وذي قار"، مجلة آداب البصرة،العدد 44، 2007.

11-القصاب، نافع ناصر ، "أقاليم الزراعة المطرية لمحصولي الحنطة والشعيرفي العراق في ظل المعايير المناخية " ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، المجلد السادس عشر ، 1985.

12-المالكي، عبد الله سالم ، عبد الإمام نصار ديري،" تقدير الموازنة المائية المناخية في العراق "، دراسة في المناخ التطبيقي، مجلة آداب البصرة، العدد 38، 2005.

13-محمد، طه رؤوف شير ، " التباين المكاني في قيم الضياع المائي بواسطة عملية التبخر/النتح الممكن في العراق" ، مجلة أبحاث البصرة للعلوم الإنسانية، المجلد33، العدد1، 2008.

14- المحمدي، نظير صباح حمد ،" أثر الخصائص المناخية في زراعة محاصيل الخضروات (دراسة تطبيقية على ريف قضاء الرمادي/محافظة الأنبار) "، مجلة الأستاذ، العدد217، المجلد1، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة الأنبار، 2016.

15- الموسوي، صالح عاتي ، عماد راتب كتاب،" أثر المناخ في تقدير الاحتياجات المائية لمشروع الجربوعية "، مجلة جامعة القادسية للعلوم الإنسانية، العدد2، المجلد 19، 2016.

16- الهذال، يوسف محمد علي ، خالد أحمد حسين،" مؤشرات تغير المقنن المائي لمحصول الرمان والموازنة المائية المناخية في قضاء المقدادية "، مجلة ديالى، العدد 69، 2016.

17- اليساري، محمد عبود بندر ، رعد مسلم إسماعيل الخزرجي،" الحاجة المعرفية للموظفين الزراعيين في مجال إدارة الأراضي الصحراوية في محافظة كربلاء المقدسة "، مجلة جامعة كربلاء العلمية، المجلد الثاني عشر، العدد الثاني / علمي، 2014.

المصادر

- **التقارير والجهات الرسمية :-**

1- وزارة الزراعة، مديرية زراعة محافظة كربلاء، قسم الإحصاء الزراعي، بيانات غير منشورة، لسنة 2017م.

2- وزارة الزراعة، مديرية زراعة محافظة كربلاء، قسم التربة والمياه.

3- وزارة الزراعة، مديرية زراعة محافظة كربلاء، قسم الدراسات والبحوث، بيانات غير منشَورة ،2017م.

4- وزارة الزراعة، مديرية زراعة محافظة كربلاء، قسم الوقاية، بيانات غير منشورة ، لسنة 2017

5- وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمياه الجوفية وحفر الابار المائية كربلاء المقدسة, تقرير جيولوجيا محافظة كربلاء, 2016.

6-وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، بيانات لسنة 2011-2017.

- **مقابلات شخصية:-**

1- مقابلة شخصية مع احد المزارعين منطقة الدراسة لواء محمد روكان في تاريخ 2017/3/25.

2- مقابلة شخصية مع السيد رئيس قسم الوقاية سليم عباس حسن، مديرية زراعة كربلاء المقدسة، بتاريخ 2017/4/21.

3-مقابلة شخصية مع المزارع السيد ذياب شطب ذخال بتاريخ 2017/4/27.

4-مقابله شخصية مع السيد اياد مقطوف عدام قسم التربة والمياه، مديرية زراعة كربلاء بتاريخ 2017/4/7.

- **مواقع الانترنت :-**

1-نوعية أو إصلاحية مياه الري 2012/12/2www.alhadeeqa.com.gardens,

المصادر

- **المصادر باللغة الأجنبية:-**

1- Buringh , soils and soils condition in Iraq , Bagdad, min of Agr. 1960

2- Clarence E.koeppe George C. pelong, weather and Climat, mc. Graw Hill book company, Inc, New york, 1958.

3- L.O. Copeland, M.B MC Donald, principles of seed science and technology second Edition, United states of America, 1985.

الملاحق

الملحق (1)

التحليل الكيمياوي للترب في منطقة الدراسة

ت	الاحداثي	احداثيات البئر	عمق (سم)	درجة التفاعل PH	التوصيل الكهربائي EC	الكالسيوم Ca++	المغنيسيوم Mg++	الصوديوم Na+	الكلوريد Cl -	الكبريتات So4 - -	البيكاربونات Hco3 -	الكاربونات Co3 - -	الجبس Caso4.2H2o %	الكلس CaCo3 %	النسجة Texture
1	X	353950	0 - 30	8.4	3	17	4	12.8	17.2	22.7	1.2	—	0.9	26	رملية مزيجية Loamy sand
	Y	3597475													
2	X	360848	0 - 30	8.2	3.9	23.9	1.9	30.3	13	19	1.8	—	4	48.5	مزيجية رملية Sandy loam
	Y	3595762													
3	X	353012	0 - 30	8.3	2.7	19.5	2.7	18.7	14.9	18.5	1.5	—	5.5	46	رملية مزيجية Loamy sand
	Y	3599371													
4	X	356682	0 - 30	7.8	2	25	3.3	12.4	18	13.8	2	—	2.5	30.2	رملية مزيجية Loamy sand
	Y	3589346													
5	X	375465	0 - 30	7.6	2.4	17.6	2.4	9.3	16	25	1.1	—	0.6	42.5	رملية مزيجية Loamy sand
	Y	3574536													
6	X	352308	0 - 30	7.9	3.7	19.6	4.4	20.6	15	16.2	1.4	—	1.8	44.3	رملية Sandy
	Y	3609999													
7	X	375572	0 - 30	7.5	4.6	21	4	16.3	10.2	13.4	1.9	—	1.5	45.5	رملية مزيجية Loamy sand
	Y	3573897													
8	X	366342	0 - 30	8.1	3.1	18	5.1	15.9	14.1	14.9	1	—	1.4	49	رملية مزيجية Loamy sand
	Y	3603932													

الملوحة (التوصيل الكهربائي) تم قياسه بوحدة الديسي سيمنز / متر

تراكيز الايونات تم قياسها بالمليمكافئ / لتر Meq/L

مديرية الزراعة في كربلاء المقدسة
شعبة المختبرات

حسين عبد الغفار عدنان
مهندس كيمياوين
مسؤول شعبة المختبرات المركزية
٢٠١٧/٤/١١

الملحق (2)

معلومات عن بعض الابار والتحاليل الكيمياوية لمياهها في منطقة الدراسة

ت	الاحداثي	احداثيات البئر	عمق البئر (م)	درجة حرارة الماء (م °)	درجة التفاعل PH	التوصيل الكهربائي EC	الكالسيوم Ca++	المغنيسيوم Mg++	الصوديوم Na+	الكلوريد Cl -	الكبريتات So4 - -	الكاربونات Co3 - -	البيكاربونات Hco3 -
1	X	354918	120	27	7.4	2.9	7.1	4.8	11.1	17.7	8.3	—	1.9
	Y	3597926											
2	X	362230	110	25	8.7	3.6	8	2.4	24.7	22.9	9.1	—	2.3
	Y	3597287											
3	X	359494	100	28.5	7.6	2.2	9.3	4	15	14.8	12.4	—	1.5
	Y	3598029											
4	X	359053	120	21.8	7.6	2.8	8.8	2.5	22	19	15	—	1.7
	Y	3599053											
5	X	362857	100	26.9	8.1	3.4	14.4	5.6	19.5	17.5	12.7	—	2.1
	Y	3593808											

الملوحة (التوصيل الكهربائي) تم قياسه بوحدة الديسي سيمنز / متر

تراكيز الايونات تم قياسها بالمليمكافئ / لتر Meq/L

مديرية الزراعة في محافظة كربلاء المقدسة
شعبة المختبرات

حسين عبد الغفار عدنان
م.مهندسين كيمياوين
مسؤول شعبة المختبرات المركزية
١٧/٤/٢٠١٠

Summary

The current study was prepared to know the water supplies for wheat product in the desert lands in Kerbala province. The study also get use of the role of climate factors and their influence on the water supplies of the product, knowing consuming water amount, and depending the researcher on the human factors and their impact on the water needs amount and water consuming which can be a reason for reduction or increase of the agricultural land areas in the desert region that was devoted to plant wheat. This is due to this product suitability for the common circumstances, when the natural elements and their role in the water needs were studied. These include: location, geological formation, surface, climate, soil, and water resources in the study area. Other climate factors that affect product water needs include: sun light, temperature, rain, humidity, and winds. The human factors and their influence on water supplies for the wheat product were also investigated which include: chemical fertilizers, insecticides, greenhouses, and the product service.

Water needs for the wheat product were counted in the study area in the common climate conditions according to statistical formulas of Nejeeb Kheroufa, Ivanon and Khuslah, and Bleani – Kredle formula. At last, the researcher adopted Bleani – Kredle formula due to its closeness to the common conditions in the area and similar to the study area conditions.

Water needs for the agricultural season months reached (84,74 – 53,54 – 51,41 – 65,35 – 110,45 – 169,32 – 245,19 / m.) respectively, from November to May, if we know that falling rain amount on the study area during the agricultural season less than 90 m.m. this amount is not enough to supply the water need for wheat product during its growth as well as increasing of water consume due to the hot and dried condition of the area; this is in addition to its sand and gypsum soil which let rain and irrigation water to leak relatively.

It was noticed that there was a difference for the water needs quantity of wheat product during growth time of the agricultural season. The least quantity during first

growth of the wheat product was (51,41 /m.) in the cold season of the agricultural season (780 /m.) per 1000 sq.m.

The concluded values were close to the water rations that were limited by ministry of agriculture of the desert land in Kerbala province. What the study concluded that, it is necessary to guide and direct farmers in the study area to follow the modern way in the complementary irrigation of wheat product (irrigating by axial shower). It is advisable to know water product in order not to waste water resources which it is important to protect, particularly in the study area where there are no surface water resources but depending on underground water in the complementary irrigation to the wheat product, as well as dry conditions and rain shortage. It is also to avoid defect in the product through its need for water increase or decrease and the soil.

The study showed shortage of governmental support for the farmers as supplying agricultural requirements: developed seeds, fertilizers, insecticides, and agricultural mechanism; lending and investing opportunities, in addition to shortage of modern irrigation systems to remove deficiency of these lands which in turn reduce areas of the wheat product or it may decrease or increase the 1000 sq.m. wheat outcome.

The study clarified that there was almost a relative increase in the product outcome and areas that were devoted to grow wheat in accord with the available abilities of the agricultural reason (2011 – 2012 , 2016 - 2017).

The study also mentioned the challenges and problems that face planting wheat and the future orientations to plant this product in the study area by suggesting some appropriate solutions for the problem that the area suffers from. That is an attempt to include the rest areas and the invested ones and to increase and develop the agricultural lands as well as protecting soil and water resources.

Dr. Tawfeeq Majeed

The Republic of Iraq
Ministry of Higher Education and Scientific Research
University of Karbala / Faculty of Education for Human Sciences
Applied Geography Department
Graduate Studies

The geographical assessment of the water needs of wheat crop in the desert region in Karbala governorate

For the agricultural season (2016-2017)

A letter submitted by the student candidate

Ali Kazem Jawad Kazem Al-Khuzaie

To the Council of the Faculty of Education for Human Sciences - University of Karbala which is part of the requirements for a master's degree in applied geography

Supervised by
Prof. Dr
Riad Mohammed Ali Ouda Al Massoudi

2018 AD **1439 AH**