

أثر التباين المناخي في تباين إنتاجية محصول البطاطا في محافظة واسط

أ.م.د. محمد كريم جنيط الشمري

وزارة التربية / المديرية العامة لتربية بغداد / الرصافة الأولى

mohammedkareemsh27@gmail.com

07734458540

مستخلص البحث:

تمثل البحث بتحليل أثر التباين المناخي في تباين إنتاجية محصول البطاطا في محافظة واسط، ومعرفة مدى تأثير هذا التباين الذي طرأ على العناصر المناخية، وتأثيره في إنتاجية هذا المحصول الاستراتيجي، إذ اعتمدت منهجية البحث على المنهجين الوصفي والتحليلي، لأجل إيجاد معدل نسبة التغير للمحصول للمدة من (1993-2022). وتم استعمال احصائية معدل الاتجاه العام ومعدل التغير (%). واختيرت أربع محطات رصد مناخية تمثلت بمحطات (بغداد، الحلة، الحي و الديوانية). خلص البحث إلى وجود تباين في العناصر والظواهر المناخية التي درست، ولها تأثير في تباين إنتاجية محصول البطاطا في محافظة واسط؛ حيث ثبت معدل التغير (%) للسطوح الشمسي الفعلي ودرجتي الحرارة العظمى والصغرى لمحطة الحي الأساسية يميل نحو الانخفاض بمقدار سالب (-1.8, -1.02, -3.99 %) على التوالي.

الكلمات المفتاحية: التباين المناخي، تباين الإنتاجية، محصول البطاطا، محافظة واسط.

المبحث الأول

المقدمة introduction

اهتمت البحوث المناخية ومنها (المناخ التطبيقي) اهتماماً كبيراً في الآونة الأخيرة بالتباينات المناخية التي حدثت في العالم، إذ إن موقع العراق (ومحافظة واسط) تقع ضمن المنطقة الجافة؛ ويعد المناخ بعناصره وظواهره ظاهرة متغيرة (التباينات المناخية) بالغة الأثر في عناصر البيئة بشكل عام والإنتاج الزراعي بشكل خاص، ولما لها من أضرار كبيرة في المحاصيل الزراعية ومنها (محصول البطاطا) والذي يعد من المحاصيل الاستراتيجية المهمة وذات القيمة الاقتصادية الكبيرة وذات الإنتاج العالي للسكان في العراق بشكل عام وفي محافظة واسط بشكل خاص، والذي تم بناء عليه دراسة المحصول للمدة من (1993 _ 2022) م (ولمدة 30) سنة. جاء هذا البحث للتعرف على التباين المناخي، وما هو أثره في تباين إنتاجية محصول البطاطا، لما له أهمية للسكان، وتم اختيار محافظة واسط من العراق في هذا البحث لوجود أغلب إنتاج المحصول فيها وأثر التباين المناخي في الصورتين. أنظر الصورة (1).

الصورة (1) محصول البطاطا في محافظة واسط



الدراسة الميدانية: التقطت الصورة بتاريخ 11 / 11 / 2025

أسهم البحث بدراسة مؤشرات التباين المناخي للعناصر المناخية متمثلة بمتوسطات (عدد ساعات السطوع الشمسي الفعلية ودرجاتي الحرارة العظمى والصغرى والأمطار) الشهرية والسنوية، وقد تم اختيار أربع محطات رصد متمثلة بمحطة (بغداد - الحلة - الحي - الديوانية). تمثل البحث بالتحليل والتعليل لهذه المشكلة وكأي بحث أتبع فيه خطوات البحث العلمي وكما يأتي :-

1-1 مشكلة البحث

أ- ما أهم أثر للتباين المناخي في تباين إنتاجية محصول البطاطا في محافظة واسط ؟
تتمثل المشكلة بالأسئلة الثانوية الآتية :-

أولاً - ما هي النسبة في تغير المعدلات الضوئية، الحرارية والمطرية التي أثرت في إنتاجية المحصول للمدة (1993- 2022) في محافظة واسط ؟

ثانياً - ما هي النسبة في تباين المساحة والغلة والإنتاجية لمحصول البطاطا على أساس الدورات الزراعية؟

2-1 فرضية البحث

بنيت فرضية البحث على رئيسة وثانوية يسعى من خلالها الباحث إلى رفضها أو قبولها عبر الآتي:-

أ-الرئيسة: التباين المناخي له تأثير في زراعة محصول البطاطا في منطقة الدراسة .
ب-الفرعية: تعد نسبة التأثير في تباين المساحة والغلة والإنتاج للمحصول متوافقة مع التباينات التي حدثت على خصائص العناصر والظواهر المناخية المدروسة.

3-1 هدف البحث

يهدف الباحث الى معرفة سلوكيات التباين الحاصل في خصائص العناصر المناخية من خلال تحليل البيانات، وبيان أثر التباين المناخي على إنتاجية المحصول بوساطة معرفة متطلبات المناخ له .
وممكن اثبات فرضية البحث الرئيسة على أن التباين المناخي له أثر في زراعة وإنتاج محصول البطاطا.

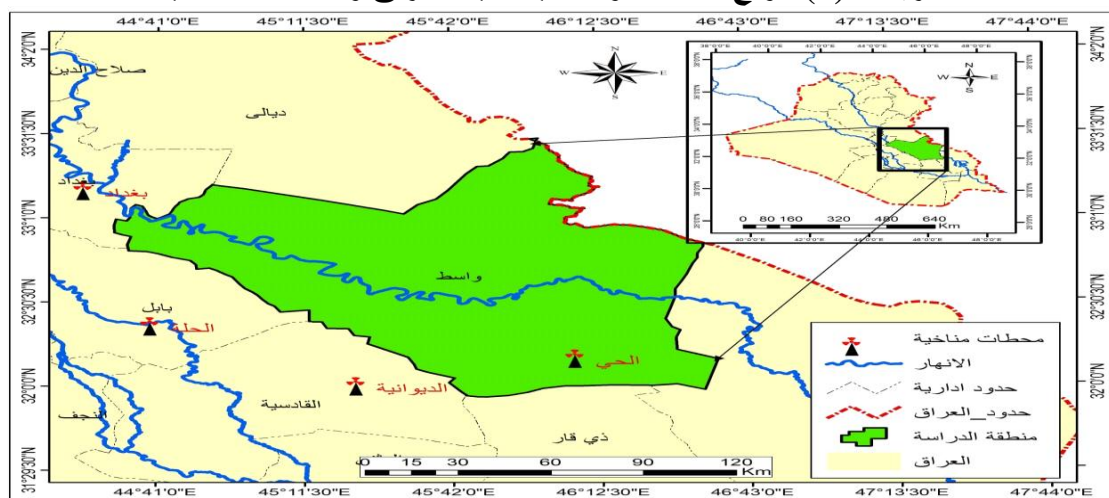
4-1 أهمية البحث

تكمن الأهمية في البحث الى معرفة أثر التباينات الحرارية في زراعة محصول البطاطا في محافظة واسط، إذ يكون ملزماً الباحث الجغرافي في مجال المناخ التطبيقي لمعرفة آثار تلك المعدلات المتطرفة بوساطة البحث عن تأثيراتها السلبية ووضع بعض الحلول التي قد تحد منها في المستقبل لأهميتها الغذائية والاقتصادية لضمان الانتاجية والنوعية الجيدة في زراعتها؛ إذ إن التباينات المناخية تؤثر تأثيراً مباشراً في الانتاج الزراعي ومنها محصول البطاطا، إذ تزداد خطورة هذا التأثير الى درجة الهلاك في الأضرار الفسيولوجية للنبات؛ ولكون محصول البطاطا يعد محصولاً غذائياً مهماً في العراق وفي محافظة واسط احتل مكاناً قيماً بين المحاصيل الأخرى وأخذ الاهتمام به يتزايد يوماً بعد يوم.

5-1 موقع وحدود البحث

1-5-1 الحدود المكانية: يتمثل الموقع لمحافظة واسط من العراق تمثيلاً مهماً من الجانب الطبيعي الذي يمكن أن يستغل ما أتاحته البيئة من موارد طبيعية كثيرة فيها؛ إذ تحتل محافظة واسط الأجزاء الشرقية من المنطقة الوسطى من العراق، فيحدها من الشمال محافظة بغداد ومحافظة ديالى، ومن الشرق إيران، ومن الجنوب محافظة ميسان ومحافظة ذي قار، ومن الغرب محافظة بابل ومحافظة القادسية، وأما فلكياً فتقع بين دائرتي عرض ($30^{\circ} 33' - 31^{\circ} 54'$) شمالاً وخطي طول ($44^{\circ} 31' - 46^{\circ} 34'$) شرقاً. انظر الخريطة (1).

الخريطة (1) موقع محافظة واسط بالنسبة للعراق والمحطات الضابطة



المصدر: بالاعتماد على:-

- 1- الهيئة العامة للمساحة، خريطة الوحدات الادارية للعراق، بغداد، 2013، مقياس 1/100000.
- 2- برنامج 9.3 Arc GIS لتحليل المرئية الفضائية للقمر الصناعي لاند سات (Land Sat 7) عن محافظات العراق.

1-5-2 الحدود الزمانية: اعتمدت على ما تم الحصول عليه من البيانات المناخية أو لمحصل البطاطا، للمدة من (1993- 2022) تبلغ مساحة المحافظة (17153) كم² من مساحة العراق البالغة (435052) كم² (جمهورية العراق، 2009، ص 20)، ما يعادل (3.9%) من مساحة العراق الكلية، إذ كانت البيانات الخاصة بالمحطات الأساسية والضابطة، انظر الجدول (1).

جدول (1) المحطات المناخية الأساسية والضابطة في منطقة الدراسة

ت	المحطة المناخية	الموقع الفلكي		الارتفاع عن م س ب (م)	رقم الأنواء	صفة تمثيلها
		خط الطول شرقاً	دائرة العرض شمالاً			
1	بغداد	18° 33'	24° 44'	31,7	650	ضابطة
2	الحلة	27° 32'	27° 44'	27	657	ضابطة
3	الحي	08° 32'	02° 46'	17	665	أساسية
4	الديوانية	59° 31'	59° 44'	20	672	ضابطة

المصدر: بالاعتماد على: الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، أطلس مناخ العراق (بيانات غير منشورة)، 2022.

6-1 منهجية البحث

اعتمد الباحث في معرفة الظواهر ووصفها على المنهجين الوصفي والتحليلي، من أجل إيجاد معدل نسبة التغير لمحصل البطاطا للمدة من (1993-2022). واستعمل طريقة معدل الاتجاه العام ومعدل التغير (General trend rate and rate of change)، لأجل معرفة التباينات التي ظهرت في العناصر والظواهر المناخية المدروسة في محافظة واسط. واستنتج معامل الاتجاه والمعدل الحسابي للمتغيرات المناخية، وتم رسم الأشكال البيانية في (Excel Program 2010) و (Program Arc Gis) لرسم الخريطة، واستخدام الحقيبة البرمجية لبرنامج (spss) في استخراج ومعالجة البيانات المناخية المفتقدة.

7-1 هيكلية البحث

يتكون البحث من أربعة مباحث فضلاً عن النتائج والتوصيات والمصادر والملاحق؛ تمثل المبحث الأول بالإطار النظري، وتطرق المبحث الثاني إلى أثر التباين المناخي في متطلبات (الضوء، الحرارة والمياه) والتي تعد من أكثر العناصر والظواهر المناخية أهمية في انبات ونمو ونضج المحصول؛ وشمل المبحث الثالث التباين المناخي في مناخ منطقة الدراسة، وتناول المبحث الرابع نسبة التباين في انتاجية المحصول للدورات الزراعية لـ (30) سنة. واختيرت محطة الحي المناخية (أساسية) لتمثل البيانات المناخية لدورة مناخية كبرى والتي أمدتها (30) سنة، فضلاً عن المحطات الثلاث (الضابطة) ولنفس الأمد.

المبحث الثاني

1-2 أثر التباين المناخي في متطلبات (الضوء، الحرارة والمياه) لمحصول البطاطا

(crop potato):

يؤثر التباين المناخي في زراعة ونتاج المحاصيل النباتية لمختلف مراحل حياتها، مما له تأثيراً سلبياً على كميتها ونوعيتها، وتزداد هذه الخطورة من التباينات المناخية في اضرار النباتات الفسيولوجية والذي يسبب في هلاكه. وإن بلدنا العراق بكافة محافظاتة ومنها (محافظة واسط) معرضة للتباين المناخي، وبدوره قد يسهم في نقص حاد في محاصيله النباتية؛ تنتمي البطاطا الى العائلة التي تسمى (Solanaceae) وجنس (Solanum) وهي معمرة بطبيعتها وأعدت محصولاً نباتياً موسمياً في الآونة الأخيرة في المناطق ذات المناخ المعتدل، بسبب عدم تمكن درناتها من مقاومة الارتفاع أو الانخفاض الحاد في درجات الحرارة (التباينات المناخية) التي تحيط بها، وهي من المحاصيل الخضرية المهمة وذات الاستعمالات المختلفة، إذ تمتلك على ما يقارب (25%) من المواد الجافة، منها (20%) نشأ و (2%) بروتينات، وتتم زراعتها وتكثيرها بالدرنات أو بأجزاء منها أو بالبذور، وان مخلفات نباتها يستعمل كعلف للحيوانات في الكثير من البلدان، ونالت في الأعوام الأخيرة على اسم الخبز الذي يحمل الرقم (2)، (أبو العيس، 2007، ص 3) تتمثل كغذاء رئيسي لكثير من مدن العالم، إذ تعد بديلاً مهماً عن محاصيل الحبوب بكافة انواعها، إذ تزرع البطاطا في جميع أنحاء العالم ذي المناخات المعتدلة، واغلب المساحات المزروعة من هذا المحصول الحيوي في أوروبا وأمريكا وروسيا واليابان. (وزارة الفلاحة والتنمية القروية والصيد البحري، 2006، ص6).

يتحدد البحث في معرفة المتطلبات المناخية لما لها أهمية في تحديد وفرة الامكانات المناخية ومدى توافقها مع زراعة محصول البطاطا في محافظة واسط والذي من الممكن الابتعاد عن زراعة أي محصول لا يتناسب مع تلك الامكانات المناخية؛ والبحث في معرفة العلاقة بين الخصائص المناخية المتاحة وزراعة المحصول في منطقة الدراسة وكالاتي:-

1-1-2 المتطلبات الضوئية

يعد الضوء ذو اهمية بالغة وكبيرة على نمو محصول البطاطا، وتكمن الأهمية سواءً أكانت للمدة الضوئية أو لطول النهار، فإن بعضاً من هذه الأنواع تكون حساسة بسبب طول مدته، وإن تكوين درنة البطاطا تحتاج الى مدة إضاءة بحسب نوع العروة، وتكوين النمو الخضري يحتاج ما يناسبه من الدرجات الحرارية العالية وذات النهار الطويل وعلى عكسه تكوين الدرنات يتطلب الى درجات حرارية واطئة نوعاً ما وإلى النهار المتوسط القصير لنحصل على أكبر قدر ممكن من الدرنات (القسام وآخرون، 1989، ص 243). يزرع المحصول بموعدين في منطقة الدراسة (الموعد الربيعي) وتمتد زراعته من شهر كانون الأول الى منتصف كانون الثاني الذي يتطلب أقل من (12) ساعة/ضوء يومياً، ويكون دافئاً وليس فيه من البرودة الشديدة ولمدة تقرب من (4-5) أشهر وموسم ذو نمو طويل (العنكوشي، 2004، ص 53) كذلك تختلف بحسب أصنافها، أما (الموعد الخريفي) فيمتد من أواخر شهر آب الى منتصف شهر أيلول وأصنافها كثيرة منها كاردينال، ديزري كلوستر، كلوديا، روزالي سبونتا وغيرها (أبو العيس، مصدر سابق، ص 11-13) وهو من المحاصيل ذات النهار الطويل، التي تحتاج من (10-12) ساعة/ضوء يومياً، التي تطول فيها الفترة الضوئية والتي يزيد فيها المجموع الخضري للحجم، تكون طويلة فيها فترة النمو والذي يتأخر في تكوينها ونضجها للدرنات، يزيد عنه عندما يكون النهار قصيراً، ويناسب في تكوين الدرنات، إذ ينتقل البعض منه الى الدرنات ويستعمل البعض الآخر من المواد الكربوهيدراتية في النمو الخضري (المحمدي، 1989، ص37). ويعد المحصول من مجاميع المحاصيل التي تطمح الحصول على (12) ساعة ضوئية يومياً للعروة

الربيعية بين شهري (ك 1 و ك 2) ومن ملاحظة الجدول (2) نرى هذه الساعات غير موجودة بل والمدة تصل الى شهر مايس والتي هي أقل بكثير من

جدول (2)

المعدل الشهري لعدد ساعات السطوع الشمسي الفعلية لمحطة الحي للمدة (1993-2022)

الأشهر	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران
عدد الساعات	6.4	7.5	8.1	8.3	9.7	11.3
الأشهر	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1
عدد الساعات	11.6	11.4	10.1	8.3	7.3	6.3

المصدر: بالاعتماد على: الهيئة العامة للأحوال الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)، 2022.

متطلبات المحصول، أما ما يخص العروة الخريفية والتي تطمح أن يحصل عليها المحصول من الساعات الضوئية للمدة ما بين شهري (آب الى منتصف أيلول) أن تكون ما بين (10-12) ساعة ضوء فعلية فهي موجودة تقريباً لشهري آب وأيلول ولكن ليس بالطموح المطلوب فهي تحتاج الى أكثر من الموجود في ساعات محطة الحي (منطقة الدراسة)، وهذا بدوره عائد الى انخفاض عدد ساعات السطوع الشمسي الفعلية لأسباب عدة منها الغبار المتصاعد والعائق، العواصف الترابية، ظاهرة التعتيم، زيادة ثاني أكسيد الكربون وغيرها .

2-1-2 المتطلبات الحرارية (الصغرى والعظمى)

تعد درجات الحرارة (الصغرى والعظمى) من العناصر المناخية المهمة والتي تؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر في دورة حياة النباتات، وبدورها تحدد أهم العمليات الفسيولوجية له (عزام، 1976، ص60). إن محصول البطاطا له حدود حرارية (دنيا وعليا ومثلى) لنموه مثله كمثل بقية المحاصيل، وهذه الحدود هي التي تحدد مواعيد زراعة المحاصيل بشكل عام وأول نموها، فإذا عبرت الحدود حدها تتعرض المحاصيل الى الأضرار والهلاك، وإن درجة الحرارة المثلى التي يحصل عليها المحصول تحقق له أعلى مستوى من الطموح نحو النماء والتزهير والثمار ومجهوداً عالياً من التركيب الضوئي (البناء، 1970، ص 253). حيث تبلغ درجة الحرارة المثلى لإنبات البذور لمحصول البطاطا من (16-18م)، ويبدأ بالنمو بدرجة دنيا (14م) وهذه الدرجة تعمل بدورها بإعطائه التزهير، وإن أي هبوط في درجات حرارة التربة مثلاً يصل الى ما يقارب (1م) أو أقل من ذلك يحصل التوقف في نموه، ويحتاج الى معدل درجة الحرارة في طول موسم النمو الى (17م) وأنسب درجة حرارة علما لنموه تبلغ (20م) وإذا ما ارتفعت عن هذا المعدل لتصل الى ما يقارب (29م) يقوم المحصول بالإبطاء في نموه (العنكوشي، مصدر سابق، ص 53). الجدول (3).

الجدول (3) درجات الحرارة ومعدل طول موسم النمو لمحصول البطاطا في محافظة واسط

درجة الحرارة الدنيا (م)	درجة الحرارة المثالية (م)	درجة الحرارة العظمى (م)	درجة الحرارة الدنيا الضارة (م)	درجة الحرارة العليا الضارة (م)	معدل درجة الحرارة طول موسم النمو (م)
14	16 - 18	20	0.8 - (-1)	29	17

المصدر: ظلال جواد كاظم ودلال حسن كاظم، تحليل جغرافي لأثر المناخ على زراعة الخضروات الشتوية في محافظة النجف، مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية، المجلد (28)، العدد (13)، الجزء الثاني، 2021، ص222.

في أغلب الحالات إذا تعرض المحصول الى درجة حرارة واطئة جداً وقريبة من التجمد لعدة أيام سيتحول محتوى النشا الى سكر ويتجمع في داخل الدرنات ويعطيه لونا غامقا ويكون غير مقبول للطهي (مطلوب وآخرون، 1981، ص18). بينت الدراسات الزراعية أن أي ارتفاع في الدرجات الحرارية المرتفعة خلال فترة النمو لمحصول البطاطا يقوم بالتقليل من كمية انتاج الدرنة ويعود السبب في ذلك الى الارتفاع المتطرف (التباين المناخي) في درجات الحرارة المرتفعة، الذي بدوره يؤدي الى زيادة التنفس في المجموعات الخضرية للنبات، وبالتالي تنخفض الكربوهيدرات التي تصل الى الدرنة، فإذا كانت درجة الحرارة أثناء النهار لأكثر من (29م) فإن بعض أصناف البطاطا تكون الدرنات فيها صغيرة عن المتعارف عليها، وعندما تكون درجة الحرارة في الليل الى ما يقارب (20م) تكون بعيدة عن النمو. (العنكوشي، مصدر سابق، ص53) وعند ملاحظة الجدول (3) السابق نرى أن درجات الحرارة الصغرى (الدنيا) التي يحتاجها محصول البطاطا تبلغ (14م) ولمدة ما بين (4-5) أشهر (الموعد الربيعي)، بينما نرى في الجدول (4) متوسطات درجات الحرارة الصغرى للأشهر (ك1، ك2، شباط، آذار، نيسان) تبلغ

جدول (4)

المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة الصغرى والعظمى لمحطة الحي للمدة (1993-2022)

الأشهر	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران
الصغرى (م)	6.9	8.9	13.1	18.4	24.5	27.8
الأشهر	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1
الصغرى (م)	29.4	29.3	25.1	20.3	12.6	8.8
الأشهر	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران
العظمى (م)	17.2	20.5	25.7	31.8	38.8	43.4
الأشهر	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1
العظمى (م)	45.3	45.5	42.2	35.4	25.5	19.3

المصدر: بالاعتماد على: الهيئة العامة للأحوال الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)، 2022.

(8.8، 6.9، 8.9، 13.1، 18.4 م). على التوالي، فهي غير متوافرة للمحصول باستثناء شهر (نيسان) فهي متوافرة ولكن أعلى من الحد المطلوب، وللأسباب التي أسلفنا ذكرها في المتطلبات الضوئية، أما ما يخص درجات الحرارة العظمى فيحتاج المحصول الى نحو (20م) في (الموعد الخريفي) فهي غير متوافرة في جميع الأشهر (آب، أيلول، ت1، ت2، ك1)، إذ بلغت (45.5، 42.2، 35.4، 25.5، 19.3 م) على التوالي، وهي أعلى من المطلوب باستثناء شهر (ك1) أقل من المطلوب، وأن هذا الارتفاع في درجات الحرارة يؤثر بدوره الى تقليل نضج الدرنة، ويكون السبب في ذلك الى أن عملية الانماء الخضري للنبات غالباً ما تكون بطيئة، وتؤدي الى انخفاض في محتوى المواد الكربوهيدراتية التي يحتاجها المحصول في عمليات التنفس (مطلوب وآخرون، مصدر سابق، ص17). وهذا يعد مؤشراً (للتباين المناخي) والسبب للارتفاع في درجات الحرارة في منطقة الدراسة يعزى الى (التباينات المناخية) المتمثلة بـ الاحتباس الحراري العالمي، تركيزات انبعاثات غازات الدفيئة (Greenhouse gase)، زيادة التلوث من الوقود الأحفوري للتقريب عن النفط في قضائي النعمانية وبدرة، زيادة الرقعة الجغرافية الخالية من النبات الطبيعي بسبب الرعي الجائر والزحف العمراني على الأراضي الزراعية بسبب زيادة أعداد السكان، حرق النفايات وغيرها.

3-1-2 المتطلبات المائية

تعد الأمطار عنصراً أساسياً ومؤثراً في المحاصيل الزراعية كافة، إلا أن تأثيرها على زراعة محصول البطاطا في محافظة واسط يكاد يكون محدوداً، بسبب أن أغلب المحصول يعتمد على الري، وإن الحصول على (1 غم) من المواد الجافة من الدرنات يتطلب إلى ما يقارب (300-400) غم من المياه (مرسي وزملائه، بلا تاريخ، ص300)، تعتمد كمية المياه المتوافرة على مقدرة التربة للاحتفاظ به وعلى عمق الجذور، فإذا وجدت هذه الكمية استطاع النبات من الحصول عليه سهلاً وستكون العلاقة فيما بينهم خطية ما بين مقدار النتج وكمية انتاج المحصول. (j, z) (1981, p,30) يساعد دخول الماء في تراكيب الخلايا والأنسجة الفسيولوجية للنبات، كذلك مقدرته على التخفيف من عملية النتج بسبب الارتفاع في درجات الحرارة المتطرفة (التباين المناخي)، الذي يستطيع الحصول على العناصر الغذائية من عملية امتصاص المواد العضوية على شكل محلول الموجود في التربة (الجبوري، 2013، ص 112-113) إن زيادة معدل الرطوبة في المحصول يقلل من عملية النتج، الذي بدوره يقلل مجهوده في الانزيم ويؤخر نضجه في الدرنه، أما النقصان في معدل الرطوبة يمكنه من تزايد النتج والذي يعمل على حصول درنات جافة لقله محتوى الرطوبة فيها والذي يعمل على حصاد المحصول قبل اكتماله (حافظ، 1985، ص416). إن المحصول يحتاج إلى مقدار ما يقارب (250-350ملم) من الماء أثناء فصل النمو. يتبين من الجدول (5) أن الاحتياجات المائية لمحصول البطاطا من الأمطار في منطقة الدراسة (محطة الحي)

جدول (5) المعدلات الشهرية للمجموع السنوي للأمطار (ملم) لمحطة الحي للمدة (1993-2022)

الأشهر	ك2	شباط	أذار	نيسان	مايس	حزيران
المعدلات (ملم)	26.6	14.4	18.7	15.8	4.4	0.0
الأشهر	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1
المعدلات (ملم)	0.3	0.0	0.2	6.7	25.4	20.4

المصدر: بالاعتماد على: الهيئة العامة للأحوال الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)، 2022.

غير متوافرة ولجميع الأشهر من شهر (آب -نيسان) بل غير متوافرة لجميع أشهر السنة. ويعود السبب إلى أن بلدنا العراق تتسم أمطاره بالتذبذب، لكونه مناطق التقاء الضغط الجوي المرتفع والمنخفض في الأشهر الباردة، وكونه يشكل حلقة وصل للضغط المنخفض فوق البحر الأبيض المتوسط والخليج العربي، مما يؤدي به إلى أن يتأثر بمنخفض الجبهات (سعد، 2014، ص72)، إن المحصول لا يتحمل فترات الصقيع حتى لو كانت قصيرة، فإذا انخفضت درجة الحرارة عن (10 م) ستتجمد الخلية النباتية ويؤثر عليها تأثيراً سلبياً، مما يؤدي إلى الإضرار في تحطيم غطاءها (عاشور، 2007، ص104)، وبسبب فقدها للماء يؤدي إلى الانخفاض في معدل البروتينات والمذاب والمادة الدهنية التي تختص بعملية النمو، وبالتالي يؤدي إلى إيقاف العمليات الفسيولوجية داخل محتوى الخلية (دينماير، 1988، ص 232-337) إن عدم توفر الرطوبة الكافية وحدوث الصقيع الذي يسببه الانخفاض الحاد في معدلات درجات الحرارة لمحصول البطاطا من العوامل التي تساعد في صنع ظروف تسمح بدخول الأمراض بأنواعها المختلفة (مثل) الفطرية، الفيروسية، البكتيرية (والتي تؤدي إلى الإفساد في عمليات النمو. (أبو العيس، مصدر سابق، ص 26).

المبحث الثالث

1-3 التباين المناخي في مناخ منطقة الدراسة لمتوسط التغير السنوي

اهتم الباحثون المناخيون في (المناخ التطبيقي) ببحث التباينات المناخية اعتماداً على البيانات الطقسية التي يتم الحصول عليها لإعطاء صورة عن الأحوال الجوية في أي مكان الذي يتم دراسته، من أجل الحصول على صورة مستقبلية قد تساهم في التقليل من المشاكل التي تواجه المحاصيل الزراعية، ومن خلال الجداول والأشكال البيانية التي تم اعتمادها في هذا المبحث نشاهد التباينات في الاتجاه العام للسلسلة الزمنية للمدة من (1993-2022) ولمدة سنة، عن طريق برنامج التحليل الرياضي (احصائياً) من أجل الوصول الى التحليل واعطاء التفسير للبيانات، واستخراج متوسط الاتجاه العام عن طريق عملية وتقنية السلاسل الزمنية للعناصر والظواهر الجوية التي تم دراستها، التي من الممكن ومن خلال دراسة الماضي التنبؤ بهذه السلسلة مستقبلاً. (Rao, 2018, p,10) ويتم استخراج معدل التغير السنوي من المعادلة التالية (ابو زيد، 2010، ص 310-311). حيث إن:-
 $C =$ معدل التغير السنوي ، $b_i =$ معامل اتجاه (*) (صيام، 1994، ص17) ، $Y =$ المتوسط الحسابي.

إن معدل التغير يستخرج من خلال مدة الدراسة وفق القانون الآتي (البيديري، 2012، ص 31).

$$\text{معدل التغير} = \% \text{معدل التغير السنوي} \times \text{عدد سنوات السلسلة الزمنية}$$

1-1-3 الاتجاه العام للمتوسطات السنوية لساعات السطوع الشمسي الفعلية (ساعة/يوم):-

يتبين من الجدول (6) والشكل (1) أن معامل الاتجاه لمتوسط السطوع الشمسي الفعلي (ساعة/يوم)

جدول (6) متغيرات المحطات المدروسة في منطقة الدراسة

المتغيرات					المحطات	العناصر والظواهر المناخية
المتوسط الحسابي	عدد السنوات	معامل الاتجاه	معدل التغير السنوي	معدل التغير %		
7.9	30	-0.728	9.215-	276.45-	بغداد	السطوع الشمسي (ساعة/يوم)
9.4	30	0.172	1.829	54.87	الحلة	
8.9	30	-0.018	-0.06	-1.8	الحي	
8.6	30	-0.029	-0.337	-10.11	الديوانية	
30.8	30	0.013-	0.042-	-1.26	بغداد	درجة الحرارة العظمى (م)
31.7	30	0.052	0.164	4.92	الحلة	
32.5	30	-0.011	-0.034	-1.02	الحي	
32.6	30	0.071	0.218	6.54	الديوانية	
15.9	30	0.033	0.207	6.21	بغداد	درجة الحرارة الصغرى (م)
16.9	30	0.022	0.130	3.9	الحلة	
18.8	30	-0.025	-0.133	-3.99	الحي	

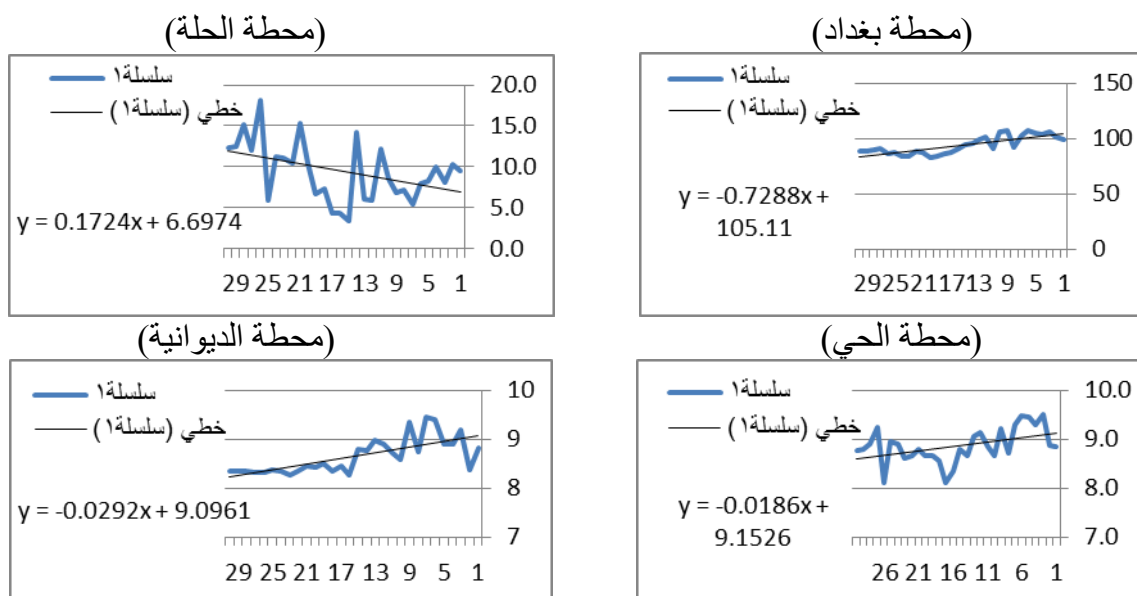
(*) استخراج معامل الاتجاه ببرنامج الأكل (EXCEL) ويمكن استخراج معامل الاتجاه من خلال الاعتماد على

$$b_i = \frac{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}{T_1 - T_2} * 100$$

وذلك من تقسيم السلسلة الزمنية الى نصفين وطرح (الوسط الثاني - الوسط الاول) و(الزمن الثاني - الزمن الاول).

18.44	30	0.053	0.286	8.58	الديوانية	الأمطار (مم)
125.9	30	2.325	1.847	55.41	بغداد	
101.4	30	-0.323	-0.319	-9.57	الحلة	
133.1	30	0.899	0.68	20.4	الحي	
107.9	30	-1.278	-1.184	-35.52	الديوانية	

المصدر: بالاعتماد على: بيانات الأشكال (1، 2، 3، 4)، ومعدلات الملحق (1).

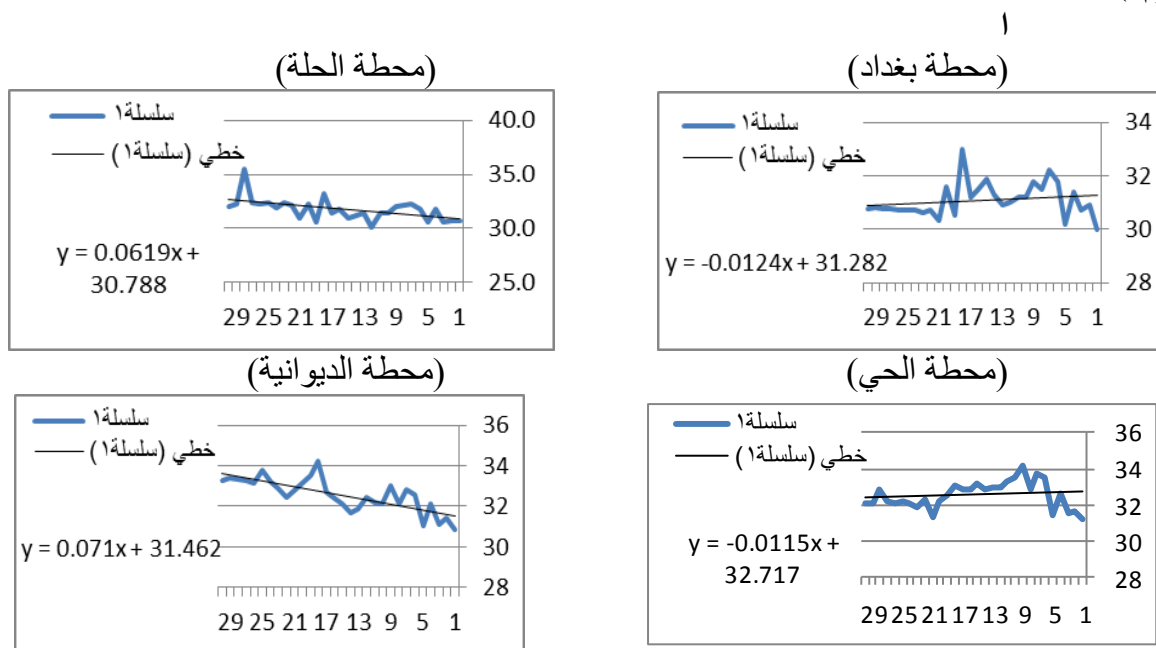


الشكل (1) تغير الاتجاه العام للمتوسطات السنوية لساعات السطوع الشمسي الفعلية (ساعة/يوم) لمحطات (بغداد - الحلة - الحي - الديوانية)

المصدر: بالاعتماد على بيانات الملحق (1).

يتجه نحو الانخفاض في (محطة الحي) لمنطقة الدراسة، وبمقدار سالب لمعدل التغير السنوي ما مقداره (-0.06) وبمعدل تغير بلغ (-1.8%) لمدة البحث والتي بلغت (30) سنة، إذ يعد أعلى متوسط للانخفاض من بين محطات الدراسة، والسبب يعود الى (التباين المناخي/موضوع البحث) الذي كان من انتاج السماء التي تتلبد بالسحب، كثافة الضباب، فضلاً عن الغبار العالق.

3-1-2 تغير الاتجاه العام للمتوسطات السنوية لدرجة الحرارة العظمى (م°):-
يتضح من الجدول السابق (6) والشكل (2) أن معامل الاتجاه لمتوسط درجات الحرارة العظمى (م°)



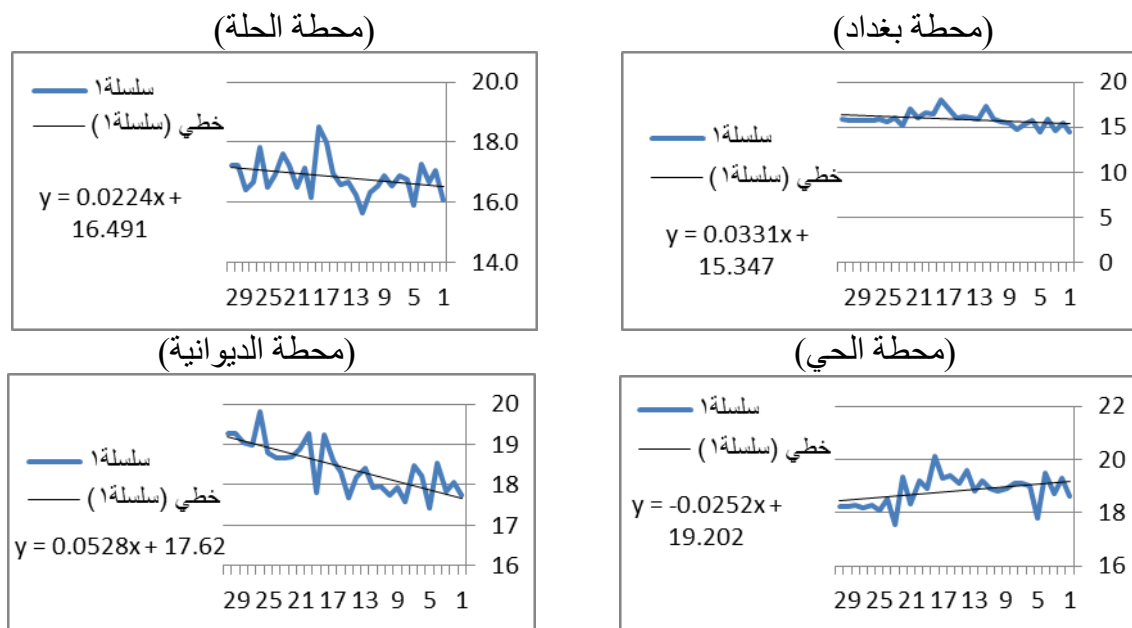
الشكل (2) تغير الاتجاه العام للمتوسطات السنوية لدرجة الحرارة العظمى (م°) لمحطات (بغداد - الحلة - الحي - الديوانية)

المصدر: بالاعتماد على بيانات الملحق (1).

في محطة الحي أيضاً يتجه للانخفاض، وبمقدار سالب لمعدل التغير السنوي ما مقداره (-0.034) ولمعدل تغير بلغ (-1.02%) ولنفس المدة التي بلغت (30) سنة، فقد سجل أعلى متوسط للانخفاض من بين بقية المحطات الضابطة، بسبب نشوء ظاهرة (التباين المناخي) لموجات البرد والصقيع.

3-1-3 تغير الاتجاه العام للمتوسطات السنوية لدرجة الحرارة الصغرى (م°):-

يبين الجدول السابق (6) والشكل (3) أن معامل الاتجاه لمتوسط درجة الحرارة الصغرى (م°) لمنطقة الدراسة محطة الحي (كسابقه يميل الى الانخفاض، إذ سجل مقدراً سالباً في متوسط التغير السنوي الذي بلغ (-0.133) ومتوسط تغير (%) بلغ ما مقداره (-3.99%) وبذلك فقد انفرد متوسطه بالانخفاض عن باقي المحطات، والسبب يرجع الى (التباين المناخي) للظواهر الغبارية، الرياح المتطرفة، فضلاً عن الملوثات الدخانية التي تسبب العتمة.



الشكل (3) تغير الاتجاه العام للمتوسطات السنوية لدرجة الحرارة الصغرى (م°) لمحطات (بغداد - الحلة - الحي - الديوانية)

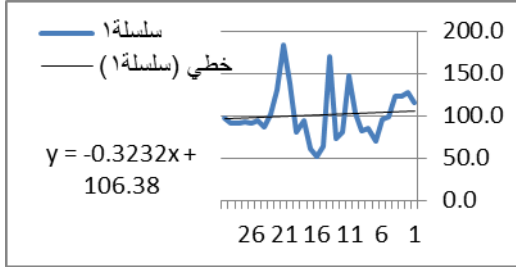
المصدر: بالاعتماد على بيانات الملحق (1).

3-1-4 تغير الاتجاه العام للمجموع السنوي للأمطار (ملم):-

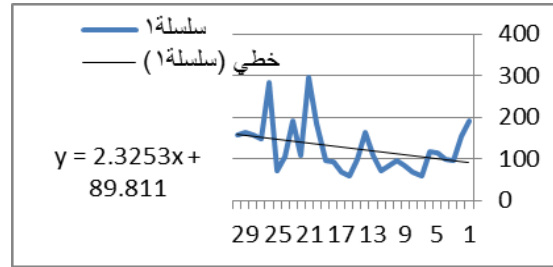
يبين الجدول (6) السالف ذكره والشكل (4) أن معامل الاتجاه العام للمجموع السنوي للأمطار (ملم) لمنطقة الدراسة كما في محطة الحي تأتي في المرتبة الثانية من بعد محطة بغداد تتجه نحو الارتفاع بمقدار موجب لمتوسط التغير السنوي الذي يبلغ (0.68 ملم) ومتوسط تغير بلغ ما مقداره (20.4%)، وهي كمية قليلة جداً لا تكفي لإرواء المحصول، وبذلك يكون اعتماده الأكبر على الإرواء السيجي في سقي المحصول من مياه نهر دجلة وجداوله، الذي يشطر المحافظة الى شطرين من شمالها وحتى جنوبها، والعلة ترجع الى (التباين المناخي)، ولعدة أسباب كما أسلفنا أن منطقة الدراسة تقع ضمن المناطق شبه الجافة، مما يسبب موقعها في قلة الأمطار المتساقطة، والتطرف في درجات الحرارة، فضلاً عن ارتفاع مستوى CO_2 في الغلاف الجوي وغيرها من الأسباب الأخرى.

الشكل (4) تغير الاتجاه العام للمجموع السنوي للأمطار (ملم)
 لمحطات (بغداد - الحلة - الديوانية)

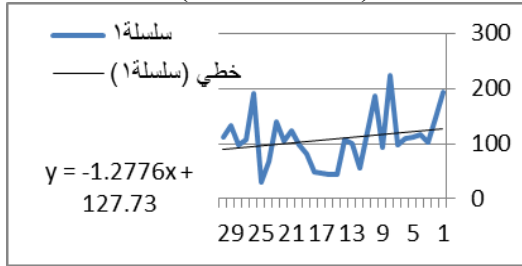
(محطة الحلة)



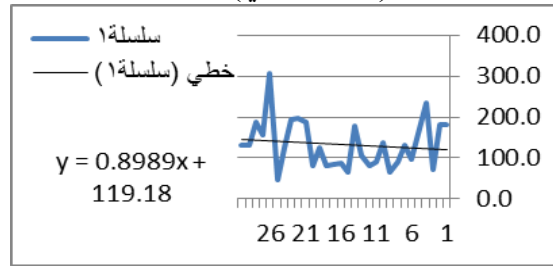
(محطة بغداد)



(محطة الديوانية)



(محطة الحلي)



المصدر بالاعتماد على بيانات الملحق (1).

المبحث الرابع

4-1 نسبة التباين في إنتاجية محصول البطاطا

يحتاج الباحث الجغرافي في تخصص (المناخ التطبيقي) الى المناهج الاحصائية في تطبيق عملياته الرياضية وأن يستعين بعمليات الإحصاء ويستخدم بعض النماذج (models) والنظم (Systems) التي

يحتاجها في اكمال بحثه ليحقق نتائج جيدة. وفي النصف الثاني من القرن الماضي تم استخدام المناهج الكمية والتحليلية من قبل المختصين في الجغرافية (الدليمي، 2011، ص 53). حيث إن القيام باستخراج نسبة التغير بين الدورات يكون حسب المعادلة: (نسبة التغير = س - ص / ص x 100)، إذ أن : س = المساحة التي زرعت في السنة اللاحقة، ص = المساحة التي زرعت في السنة السابقة (احمد والشرنوبى، 1969، ص 39)، لمتوسط مساحة وغلة وإنتاجية محصول البطاطا في محافظة واسط.

يوضح الجدول (7) أن متوسط المساحة التي تم زراعتها بمحصول البطاطا على نحو الدورات، حيث

جدول (7)

متوسط الدورات ونسبة التغير لمحصول البطاطا في محافظة واسط للمدة (1993 – 2022)

كمية الانتاج (طن)	متوسط الغلة (كغم /دونم)	المساحة المزروعة (دونم)	متوسط الدورات (*) ونسبة التغير (%)
16120.8	3586.1	4412	متوسط الدورة الاولى (1993 – 2002)
5169.9	2860.6	1916.9	متوسط الدورة الثانية (2003 – 2012)
7686.1	2869,6	2453.7	متوسط الدورة الثالثة (2013 – 2022)
- 67.93	- 20.23	- 56.55	نسبة التغير بين الدورتين الاولى والثانية
48.67	0.32	28.00	نسبة التغير بين الدورتين الثانية والثالثة
- 52.32	- 19.98	- 44.39	نسبة التغير الكلي للمدة (1993 – 2022)

المصدر: بالاعتماد على الملحق (2)، (*) اقتصر كل دورة على (10) سنوات.

قلت في الدورة الثانية عنها في الدورة الأولى فبلغت المساحة في الدورة الاولى (4412 دونم) لتتخف في الدورة الثانية بمقدار (1916.9 دونم) وقد سجلت متوسط نمو سالب وبنسبة تغير بلغ (- 56.55%)، بينما ازدادت في الدورة الثالثة لتبلغ (2453.7 دونم) لتسجل متوسط نمو موجب وبنسبة تغير بلغت (28.00%) وكانت نسبة التغير الكلي لتبلغ (-44.39%) لتتحقق متوسط نمو سالب للمساحة المزروعة . يبين الجدول ذاته أن متوسط الغلة، إذ ارتفع الى أعلى مستوياته في الدورة الأولى وقد سجل فيها ما يبلغ (3586.1 كغم /دونم) ، ليقل في الدورة الثانية ليبلغ (2860.6 كغم /دونم) ليسجل متوسط نمو سالب وبنسبة تغير بين الدورتين (الأولى والثانية) بلغت (% 20.23 -)، ليعود بالارتفاع الطفيف في الدورة الثالثة ليصل الى مقدار (2869.6 كغم /دونم) ليسجل متوسط نمو موجب وبنسبة تغير بين الدورتين الثانية والثالثة بلغت (0.32%) ، وكانت نسبة التغير الكلي قد سجلت نسبة مقدارها بلغت (-19.98%) وبذلك حقق متوسط نمو مركب سالب.

يلاحظ من الجدول نفسه أن الانتاج قد ارتفع الى أعلى مستوياته في الدورة الأولى ليسجل ما مقداره (16120.8 طن) ليقل في الدورة الثانية الى ما يقارب الثلث وبنحو كبير ليبلغ (5169.9 طن) ليسجل متوسط نمو سالب عالٍ وبنسبة تغير بلغت (- 67.93%) بينهما في الدورتين (الأولى والثانية)، ثم يعاود بالارتفاع الى ما يقارب النصف في الدورة الثالثة حيث بلغ (7686.1 طن) ليسجل بذلك متوسط نمو موجب وبنسبة تغير مرتفعة بلغ (48.67%) وكانت نسبة التغير الكلي مرتفعة نحو السلب لتسجل متوسط نمو سالب ما مقداره (-52.32%) من الانتاج. وهو بذلك سجل محصول البطاطا في محافظة واسط معدل نمو مركب سالب في نسبة التغير الكلي لكل من المساحة والغلة والإنتاج للمدة من (1993-2022)، وان هذا الانخفاض في المساحة والغلة والإنتاج كان كبيراً في متوسط الدورة الثانية عنها في متوسط الدورة الأولى، إذ انخفض في متوسط الدورة الثانية للمدة (2003-2012) الى (5169.9, 2860.6, 1916.9) للمساحة والغلة والإنتاج على التوالي. وإن السبب الرئيس راجع الى ارتفاع درجات الحرارة (التباين المناخي/ مشكلة البحث) التي تتسبب في تسارع

خروج جزيئات الماء من النباتات، والذي بدوره يؤدي الى زيادة المعدلات الاستهلاكية المائية لمحصول البطاطا (الدليمي، 2011، ص53). إن تأثير التباين المناخي في محافظة واسط عائد الى أنها واقعة ضمن المنطقة شبه الجافة، التي بدورها تؤثر بشكل واسع على حياة السكان وأنشطته المختلفة، وفي جميع نواحي الحياة ومنها الحياة الزراعية (S, S, 2012, p,471)، وما يرافقها من تباينات مناخية، كالتذبذب في كمية الأمطار المتساقطة لتوزيعات مكانية متنوعة، والمتوسط في درجات الحرارة بجمعها. يمكن أن ينال المزارع أو الفلاح في الموعد الربيعي من الدوم الواحد الى ما يقارب (5-8) طن والموعد الخريفي الى ما يقارب (2-3) طن، كذلك يستطيع زيادة انتاجه إذا اعتمد على استخدام تقاوي ذات نوعية ممتازة وإعداد المخصبات بحسب المواعيد المحددة وازالة الأدغال والمكافحة الوقائية ضد الحشرات والأمراض، باستعمال العزق والأسمدة الكيميائية السائلة والمنشطات المصنوعة لرش المحصول (ابوالعيس، مصدر سابق، ص 14-20).

الاستنتاجات Conclusions

توصل البحث الى عدة نتائج، والتي بحد ذاتها كانت متوافقة مع ما تم توقعه في الفرضية الموضوعية في جواب لمشكلة البحث. أثبت البحث ظهور تباين مناخي في عناصر وظواهر المناخ التي حلت وفسرت في منطقة البحث (محافظة واسط /محطة الحي) والتي درست للمدة (1993-2022).

- 1- أثبت معدل التغير (%) للسطوع الشمسي الفعلي ودرجات الحرارة العظمى والصغرى يميل نحو الانخفاض بمقدار سالب (-1.8, -1.02, -3.99 %) على التوالي.
- 2- اتجاه المجموع السنوي للأمطار (ملم) بالارتفاع بمقدار موجب وبمعدل تغير قدره (20.4 %)، لكمية قليلة، إذ لا يمكن الاعتماد عليها في ارواء المحصول والحصول على نتائج ايجابية.
- 3- بلغت نسبة التغير سالبة بين الدورتين الأولى والثانية بمقدار (-56.55, -20.23, -67.93 %) في المساحة ومتوسط الغلة والانتاج.
- 4- سجلت نسبة التغير (%) الكلي أيضاً سالبة وبمقدار (-44.39, -19.98, -52.32 %) في المساحة المزروعة، الغلة وكمية الانتاج.

التوصيات Recommendations

من خلال النتائج التي توصل اليها البحث يوصي الباحث ب:-

- 1- المراقبة الدورية للجهات المسؤولة للتباين المناخي للحصول على البيانات الطقسية من مصادرها الرئيسية.
- 2- توافر الاحصاءات الزراعية بتفاصيلها الدقيقة لغرض البحث والتحليل وايجاد العلل والتفسير لأسبابها.
- 3- توعية المرشد والمهندس الزراعي للمزارعين من مخاطر التباينات المناخية بأشكالها المختلفة.
- 4- استخدام الوسائل الوقائية التي تتعرض اليها المحاصيل من الآفات والأمراض والتي تقلل من حدة تأثيرها.

المصادر References :

- 1- احمد و الشرنوبى، دولت صادق، محمد عبد الرحمن، الأسس الديموغرافية لجغرافية السكان، المطبعة الفنية الحديثة، القاهرة، 1969.
- 2- البناء، علي، اسس الجغرافية المناخية والنباتية، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، جامعة عين شمس، بيروت، 1970.
- 3- الجبوري، سلام هاتف احمد، الموارد الطبيعية، ط 1، غير موجود مكان الطبع، 2013.

- 4-حافظ، فوزي طه، زراعة الخضر، ط2، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة البصرة، 1985.
- 5-دبنماير، أراف، النباتات وبيئتها، ترجمة يحيى داود المشهداني، وزارة التعليم العالي و البحث العلمي، جامعة الموصل، دار الكتب للطباعة و النشر، 1988.
- 6-سعد، كاظم شنته، جغرافية محافظة ميسان (الطبيعية والبشرية والاقتصادية)، جامعة ميسان، كلية التربية، دار الضياء للطباعة والتصميم، ط1، 2014 .
- 7-عزام، حسن، أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية، المطبعة الجديدة، دمشق، 1976.
- 8-القسام ، عبد الرضا جواد وآخرون، الانتاج النباتي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مطبعة التعليم العالي، بغداد، 1989.
- 9-المحمدي وجاسم، فاضل مصلح، عبد الجبار، انتاج الخضر بيت الحكمة للنشر والطباعة، بغداد، 1989.
- 10-مرسي، مصطفى علي وزملائه، البصل، سلسلة محاصيل الحقل، مكتبة الانجلو مصرية، القاهرة، بلا تاريخ.
- 11-مطلوب وآخرون، عدنان ناصر، عز الدين سلطان محمد، كريم صالح عبدول، انتاج الخضراوات، ج2، مطبعة وزارة التعليم العالي، الموصل، 1981.
- 12-الدليمي، احمد جسام مخلف، المناخ وأثره في تباين الاستهلاك المائي لمحاصيل الحبوب الاستراتيجية (القمح والرز (في العراق، رسالة ماجستير) غير منشورة، (كلية الآداب، جامعة الأنبار، 2011،
- 13-عاشور، طالب احمد عبد الرزاق ، تقييم دور المناخ في الاقتصاد الزراعي للمنطقة الجبلية وشبه الجبلية في العراق، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2007 .
- 14-العنكوشي هيفاء نوري عيسى، علاقة الخصائص المناخية بزراعة المحاصيل الزراعية في محافظة النجف، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية بنات، جامعة الكوفة، 2004.
- 15-ابو زيد، محمد صدقة التغيرات الحالية للأمطار السنوية في جنوب محافظة الطائف بالمملكة العربية السعودية ، مجلة علوم الارصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة، جامعة الملك عبد العزيز، المجلد21، العدد2، 2010.
- 16-أبو العيس، رجا محيي الدين، تكنولوجيا زراعة البطاطا، نشرة ارشادية رقم (37)، مطبعة العزة، بغداد، لسنة 2007.
- 17-كاظم وكاظم، ظلال جواد ودلال حسن، تحليل جغرافي لأثر المناخ على زراعة الخضروات الشتوية في محافظة النجف، مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية، المجلد (28)، العدد (13)، الجزء الثاني، 2021.
- 18-وزارة الفلاحة والتنمية القروية والصيد البحري، المملكة المغربية، مركز الدراسات التقنية والارشاد الفلاحي، زراعة البطاطس، 2006.
- 19-جمهورية العراق، وزارة الزراعة، قسم الاحصاء الزراعي، (بيانات غير منشورة) ، 2022.
- 20-الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، أطلس مناخ العراق (بيانات غير منشورة)، 2022.
- 21-وزارة الزراعة، مديرية زراعة محافظة واسط، قسم الإحصاء الزراعي، (بيانات غير منشورة) ، 2022 .
- 22-برنامج (9.3 Arc GIS) لتحليل المرئية الفضائية للقمر الصناعي لاند سات (Land Sat 7) عن محافظات العراق.

- 23- الهيئة العامة للمساحة، خريطة الوحدات الادارية للعراق، بغداد، 2013، مقياس 1/100000.
الدراسة الميدانية: التقطت الصورة بتاريخ 11 / 11 / 2025.
- 1- Ahmed and Al-Sharnoubi, Dawlat Sadiq, Muhammad Abdul Rahman, Demographic Foundations of Population Geography, Modern Technical Press, Cairo, 1969.
 - 2- Al-Banna, Ali, Foundations of Climatic and Plant Geography, Dar Al-Nahda Al-Arabiya for Printing and Publishing, Ain Shams University, Beirut, 1970
 - 3-Al-Jubouri, Salam Hatif Ahmed, Natural Resources, 1st ed., place of publication not available, 2013.
 - 4- Hafez, Fawzi Taha, Vegetable Cultivation, 2nd ed., Ministry of Higher Education and Scientific Research, University of Basra, 1985.
 - 5- Debenmeier, R.F., Plants and Their Environment, translated by Yahya Daoud Al-Mashhadani, Ministry of Higher Education and Scientific Research, University of Mosul, Dar Al-Kutub for Printing and Publishing, 1988.
 - 6- Saad, Kadhim Shanta, Geography of Maysan Governorate (Physical, Human, and Economic), University of Maysan, College of Education, Dar Al-Dhiya for Printing and Design, 1st ed., 2014.
 - 7- Azzam, Hassan, Fundamentals of Field Crop Production, New Press, Damascus, 1976.
 - 8- Al-Qassam, Abdul-Ridha Jawad and others, Plant Production, Ministry of Higher Education and Scientific Research, Higher Education Press, Baghdad, 1989.
 - 9- Al-Muhammadi and Jassim, Fadhil Musleh, Abdul-Jabbar, Vegetable Production, House of Wisdom for Publishing and Printing, Baghdad, 1989.
 - 10- Morsi, Mustafa Ali and colleagues, Onions, Field Crops Series, Anglo-Egyptian Library, Cairo, n.d.
 - 11- Matloub et al., Adnan Nasser, Ezz El-Din Sultan Mohammed, Karim Saleh Abdul, Vegetable Production, Vol. 2, Ministry of Higher Education Press, Mosul, 1981.
 - 12- Al-Dulaimi, Ahmed Jassam Mukhlif, Climate and its Impact on the Variation in Water Consumption of Strategic Grain Crops (Wheat and Rice) in Iraq, Master's Thesis (unpublished) College of Arts, University of Anbar, 2011.
 - 13- Ashour, Talib Ahmed Abdul-Razzaq, Evaluating the Role of Climate in the Agricultural Economy of the Mountainous and Semi-Mountainous

- Regions in Iraq, Doctoral Dissertation (unpublished), College of Arts, University of Baghdad, 2007.
- 14- Al-Ankoushi, Haifa Nouri Issa, The Relationship Between Climatic Characteristics and Agricultural Crop Cultivation in Najaf Governorate, Master's Thesis (unpublished), College of Education for Women, University of Kufa, 2004.
- 15- Abu Zaid, Mohammed Sadaqa, Current Changes in Annual Rainfall in Southern Taif Governorate, Kingdom of Saudi Arabia, Journal of Meteorology, Environment and Agriculture Arid Regions, King Abdulaziz University, Volume 21, Issue 2, 2010.
- 16- Abu Al-Eis, Raja Mohi El-Din, Potato Cultivation Technology, Extension Bulletin No. (37), Al-Ezza Press, Baghdad, 2007.
- 17- Kazem and Kazem, Dhilal Jawad and Dalal Hassan, A Geographical Analysis of the Impact of Climate on Winter Vegetable Cultivation in Najaf Governorate, Tikrit University Journal of Human Sciences, Volume (28), Issue (13), Part Two, 2021.
- 18- Ministry of Agriculture, Rural Development and Maritime Fisheries, Kingdom of Morocco, Center for Technical Studies and Agricultural Extension, Potato Cultivation, 2006.
- 19- Republic of Iraq, Ministry of Agriculture, Department of Agricultural Statistics, (unpublished data), 2022.
- 20- Iraqi Meteorological Organization and Seismological Monitoring Authority, Iraq Climate Atlas, (unpublished data), 2022.
- 21- Ministry of Agriculture, Wasit Governorate Agriculture Directorate, Department of Agricultural Statistics, (data (Unpublished), 2022.
- 22- ArcGIS 9.3 satellite image analysis software for Landsat 7 satellite imagery of Iraqi governorates.
- 23- General Survey Authority, Map of Administrative Units of Iraq, Baghdad, 2013, scale 1/100,000.
- Field study: Photograph taken on 11/11/2025.
- 24-O. Brifn. J. and Allen, E. J. Some effects of water Regimeon leaf Emergence, Department of Applied Biology, University of Cambridge, 1981.
- 25- Suhasini Subba Rao, A course in Time Series Analysis, November 30, 2018.
- 26- Vicente-Serrano, S. M., Beguería, S., Gemini, L., Elkland, L., Giuliani, G., Weston, D. ... & Knot, D. Challenges for drought mitigation in Africa: The potential use of geospatial data and drought information systems. Applied Geography, 34, 2012.

الملحق (1) المعدلات السنوية للسطوع الشمسي الفعلي (ساعة/يوم) ودرجتا الحرارة الصغرى والحرارة العظمى (م) والمجموع السنوي للأمطار (ملم) لمحطات بغداد - الحلة - الحي - الديوانية لمدة 30 سنة للمدة من (1993 - 2022)

العنصر	السطوع الشمسي الفعلي (ساعة/يوم)				درجة الحرارة الصغرى (م)				درجة الحرارة العظمى (م)				السنة
	بغداد	الحلة	الحي	ديوانية	بغداد	الحلة	الحي	ديوانية	بغداد	الحلة	الحي	ديوانية	
1993	8.9	9.6	8.8	8.8	30	30.7	31.2	30.8	14.5	16.1	18.6	17.8	
1994	8.4	10.3	8.9	8.4	30.9	30.7	31.6	31.4	15.5	17.1	19.3	18.1	
1995	8.8	8.1	9.5	9.2	30.7	30.5	31.5	31.1	14.6	16.7	18.7	17.9	
1996	8.6	10.0	9.3	8.9	31.4	31.7	32.6	32.1	15.9	17.3	19.5	18.5	
1997	8.7	8.2	9.5	8.9	30.2	30.6	31.4	31.0	14.4	15.9	17.8	17.4	
1998	8.9	8.0	9.5	9.4	31.8	31.8	33.5	32.6	15.7	16.8	19	18.2	
1999	8.5	5.4	9.3	9.5	32.2	32.3	33.7	32.8	15.3	16.9	19.1	18.5	
2000	8.7	7.1	8.7	8.7	31.5	32.1	32.9	32.2	14.7	16.6	19.1	17.6	
2001	8.9	6.8	9.2	9.4	31.8	32.1	34.2	33.0	15.5	16.9	18.9	18.0	
2002	8.8	8.6	8.7	8.6	31.2	31.4	33.5	32.2	15.6	16.5	18.8	17.8	
2003	8.3	12.2	8.9	8.7	31.2	31.4	33.3	32.2	15.9	16.3	18.9	18.0	
2004	8.4	5.9	9.1	8.9	31	30.2	33.0	32.4	17.3	15.7	19.2	17.9	
2005	8.2	6.1	9.0	9.0	30.9	31.4	33.0	31.9	15.9	16.3	18.8	18.4	
2006	8.0	14.2	8.7	8.8	31.3	31.2	32.9	31.7	16	16.7	19.6	18.2	
2007	7.8	3.4	8.8	8.8	31.9	31.0	33.2	32.2	16.2	16.6	19.1	17.7	
2008	7.6	4.3	8.4	8.3	31.5	31.8	32.9	32.4	16.1	17.0	19.4	18.3	
2009	7.3	4.4	8.1	8.4	31.2	31.5	32.9	32.7	17.1	18.0	19.3	18.6	
2010	7.1	7.3	8.5	8.4	33	33.2	33.1	34.2	18	18.5	20.1	19.2	
2011	7.0	6.7	8.7	8.5	30.5	30.6	32.5	33.5	16.4	16.2	18.9	17.8	
2012	6.8	10.5	8.7	8.4	31.6	32.3	32.2	33.2	16.6	17.1	19.2	19.3	
2013	7.3	15.2	8.8	8.4	30.3	31.0	31.3	32.8	16.1	16.5	18.3	18.9	
2014	7.3	10.4	8.7	8.4	30.7	32.1	32.3	32.5	17	17.2	19.4	18.7	
2015	7.6	11.1	8.6	8.3	31	32.3	32.0	32.9	15	17.6	18	18.7	
2016	7.6	11.3	8.9	8.4	30.7	32.0	32.1	33.2	16.1	16.9	18.2	18.7	
2017	7.2	5.8	8.9	8.4	30.7	32.4	32.2	33.8	15.6	16.5	18.1	18.8	
2018	7.2	18.2	8.1	8.3	30.7	32.2	32.1	33.1	15.9	17.8	18.3	19.8	
2019	7.6	12.0	9.2	8.3	30.8	32.4	32.7	33.2	15.6	16.7	18.2	19.0	
2020	7.5	15.1	8.9	8.3	30.8	32.0	32.6	33.3	15.8	16.4	18.3	19.1	
2021	7.5	13.6	9.1	8.3	30.8	32.2	32.8	33.4	15.7	16.6	18.3	19.3	
2022	7.5	14.4	9.0	8.3	30.8	32.1	32.9	33.3	15.8	16.5	18.3	19.3	
المعدل	7.9	9.4	8.9	8.6	30.8	31.7	32.5	32.6	15.9	16.9	18.8	18.4	

المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)، 2022.

الملحق (2) مساحة وغلة ونتاج محصول البطاطا في محافظة واسط للمدة (1993-2022)

السنة	المساحة المزروعة (دونم)	متوسط الغلة (كغم / دونم)	كمية الإنتاج (طن)
1993	3128	3635	11369
1994	3352	3921	13143
1995	3566	2881	10274
1996	2240	3427	7676
1997	4094	4322	17693
1998	6381	4002	25534
1999	7795	3983	31046
2000	5569	3580	19939
2001	4616	3142	14505
2002	3379	2968	10029
2003	2524	2819	7115
2004	1715	3261	5593
2005	1552	3745	5812
2006	746	3322	2478
2007	1153	3429	3954
2008	3342	2478	8282
2009	3000	415	1245
2010	2300	4835	11120
2011	1327	2158	2863
2012	1510	2144	3237
2013	2867	244	6989
2014	2431	3175	7719
2015	2411	3124	7532
2016	2395	3119	7470
2017	2285	3104	7092
2018	2272	3091	7022
2019	1991	2873	5720
2020	1872	2661	4981
2021	2486	3294	8189
2022	3527	4011	14147

المصدر: بالاعتماد على:-

- 1- جمهورية العراق، وزارة الزراعة، قسم الإحصاء الزراعي، (بيانات غير منشورة، 2022)
- 2- وزارة الزراعة، مديرية زراعة محافظة واسط، قسم الإحصاء الزراعي، (بيانات غير منشورة، 2022)

The Impact of Climate Variation on The Variation In Potato Crop Productivity In Wasit Governorate

Dr. Mohammed Kareem Jneet

Ministry of Education /Education in Baghdad /

First Rusafa of General Directorate

mohammedkareemsh27@gmail.com

Abstract:

This research aimed to analyze the impact of climatic variation on potato crop yield in Wasit Governorate, and to determine the extent of this variation in climatic elements and its effect on the productivity of this strategic crop. The research methodology employed both descriptive and analytical approaches to determine the average percentage change in crop yield over the period from 1993 to 2022. The general trend rate and the percentage change rate were used as statistics. Four climatic monitoring stations were selected: Baghdad, Hilla, Al-Hay, and Diwaniyh.

The research concluded that there is a variation in the studied climatic elements and phenomena, and that this variation influences potato crop yield in Wasit Governorate. Specifically, the percentage change in actual solar irradiance and the maximum and minimum temperatures at the Al- Hay base station showed a downward trend of (– 1.8 % , -1.02 % , and -3.99 %) respectively.

Keywords: climate variability, productivity variability, potato crop, Wasit Governorate.