رصد زحزحة نطاقات الزراعة الديمية باستخدام بيانات الامطار الفعلية فوق العَراق (دراسة في التغيرات المُناخية)

أ.م.د. أياد عبد علي سلمان الشمري & م.د. عمر حمدان عبدالله الشُجيري
قسم الجغرافية ـ كلية التربية الأساسية ـ جامعة واسط

Shift Observation of the Zones Diematic Agriculture using Data of Actual Rain fall over the Iraq (a study of climate changes)

Dr. Omar Hamdan Al- Shujairy & Ass. Prof. Dr. Ayad A. Ali Al- Shammary
Wasit University- College of Basic Education-Geography department

الملخص

يهدف هذا البحث إلى تحديد علاقة تزحزح النطاقات المكانية للزراعة الديمية في العراق باستخدام بيانات الأمطار الفعلية. إذ تم إجراء تحليل إحصائي باستخدام بيانات الامطار لـ(15) محطة مُناخية، وزعت مكانياً كنقاط ضبط أرضية جوية لمجمل الامتداد المساحي للعراق، ولأجل رصد تغير كمياتها حدد البعد الزماني لمجمل هذه البيانات ضمن سلسلة للمدة(1952-2018)، وقسمت إلى مدتان لتحقيق شواهد المقارنة.

في التحليل العملي حاذى البحث استخدام أسلوب المتوسطات، واستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS لرصد التغيرات المكانية في زحف النطاقات خلال الزمن، وقد اتضح أن هناك علاقة بين ما تطلبه الزراعة الديمية من كميات الامطار في العراق(وفق ظروفه المناخية) والنطاقات المكانية المؤهلة لزراعتها. وقد كشف البحث من خلال تتابع المدد الزمنية المدروسة وجود زحف مكاني لخطوط المطر المتساوي Iso Rain fall، اذ تظهر أكثر النطاقات المكانية تناقصاً لكميات الأمطار، وحصول زحف مكاني لنطاقات الزراعة الديمية في شمال العراق ضمن الفئة المطرية المؤهلة للزراعة المحصورة بين(400-710 ملم) من الاجزاء الوسطى والشرقية نحو الشمال والشمال الشرقي، وهي النطاقات المكانية المهمة للزراعة الديمية، وقد بلغت نسبة التغيرات في النطاقات المكانية للزراعة الديمية في العراق بين مدة الاتجاه العام عن الأخيرة وضمن الفئة المطرية بين(400-610)ملم بواقع (26%) لتتراجع نسبتها ضمن مدة العقد الأخير (2008-2018) إلى (11%)، في حين تزداد الأراضي الزراعية المعرضة للجفاف ضمن النطاقات المطرية الحدية الحرجة بنسبة (34%) في الفئة المطرية (77-140ملم) وبنسبة (36%) في الفئة المطرية (150-240ملم)، وبنسبة (7%) في الفئة المطرية(250-390 ملم). وقد يحقق هذا ضغطًا على الموارد المائية السطحية والتي هي بالإساس تتعرض للتراجع نتيجة لنقص الامطار والسياسات المائية البشرية في دول المنبع المائي. ومما يوكده البحث أن فرص الزراعة الديمية في العراق ستفشل في العديد من النطاقات المكانية، وهنا كان لابدّ من التأكيد بتوصيتنا بضرورة التوجه نحو توفير البدائل المتمثلة بالري التكميلي من مصدر مائي ثابت في سنوات القحط والجفاف بشرط اعتماد أساليب الري الحديثة كطريقة الرش لضمان ديمومة واستقرار إنتاجية الزراعة الديمية.

الكلمات المفتاحية Keywords: الزراعة الديمية، خط المطر المتساوي، التغير المُناخي، زحزحة نطاقات الزراعة، النمذجة المكانية ونظم المعلومات الجغرافية، معالجات كمية ونمذجة احصائية.

Abstract

This research aims to determine the relationship of spatial scales to riparian cultivation in Iraq, using actual rain data. In this research, a statistical analysis was carried out using the meteorological data of the Iraqi Meteorology in fifteen climate stations distributed spatially as aerial land control points for the total area span of Iraq, and in order to monitor the change in their quantities, the temporal dimension of the total of these data is determined in a series that spanned from (1952-2018) within Seasonal sequences (fall, winter, spring) were divided into three periods to achieve comparison evidence.

In the practical analysis, the research aligns with the use of the averages method and the use of GIS technology to monitor spatial changes in crawling ranges, and it has been shown that there is a relationship between what is required by ritual agriculture in Iraq and the spatial ranges eligible for cultivation, and the research revealed through the sequence of studied periods the existence of spatial crawling of lines Iso Rain fall shows the most spatial ranges for diminishing rains and the occurrence of a spatial creeping of the ritual cultivation ranges in northern Iraq within the category qualified between (400-710 mm) from the northeast to the central eastern parts, which are the important spatial ranges for ritual cultivation. The percentage of changes in the spatial ranges of ritual cultivation in Iraq between the duration of the general trend from the last by one and within rain lines between 400-610 mm by (26%), to decrease its percentage within the period of the last decade (2008-2018) to (11%), while Agricultural land exposed to drought within the critical marginal rainy ranges increases by (34%) in the category of rain lines between (77 - 140 mm) and by (36%) in the rainy lines category located between (150 -240 mm) and by (7%) in The category of rain lines lies between (250-390 mm). This may put pressure on surface water resources, which are the last to decline due to lack of rain.

And what the research confirms is that the opportunities for ruminant agriculture in Iraq will fail in many spatial ranges, and here it was necessary to confirm our recommendation to go towards modern irrigation methods, including the method of spraying to ensure the sustainability of the production of ruminant agriculture.

Key Words: ISO Rain fall, Diematic agriculture D.A, Climate Change (c.c), Shifting of Agriclture Zone, Geographic Information System (GIS).

المقدمة

في ظل التغيرات المُناخية الحديثة، تعرض العراق لعديد من موجات الجفاف بنقص الامطار خلال العقود الأخيرة، إذ أصبحت مشكلة الجفاف وبحث أسبابها تتصدر مكانةً لاستقطاب البحوث، وليصبح ضمن صراع تداعيات المشكلات المُناخية البارزة لاسيما للوقت الراهن كتحدٍ حقيقيٍ وخطرٍ لامعٍ في بوابة مستقبل الأمن المائي والزراعي العراقي الذي يحتضنه دجلة والفرات مرتسمًا على جبينهما تساقط الأمطار، وإنَّ حالات الجفاف المُناخي المستدام شدةً وتطرفات الفيضانات بسبب غزارة الأمطار ترمز إلى الإحترار العالمي Global Warming، وهي واحدة من أهم المجالات البحثية، التي تُجمل مخاطر تغير المُناخ، وتُصور تداعيات الإحترار، وحدود مسارات التكيف؛ لأجل تخفيف شدة الآثار ودرء المخاطر.

لهذا عدتْ الدراسات المُناخية المشتركة التي تجمع بالبحث بين العناصر المناخية والزراعة او المياه؛ من المجالات التطبيقية النفعية المهمة، كما تعد دراسات التغيرات المناخية ومدلولاتها الزمنية واحدة من اهم التوجهات الاكاديمية وسلسلة البحوث المتواصلة في المراكز البحثية، فقد اصبح المناخ في الوقت الراهن يدعم وبكل تأكيد اقتصاد الدول وآمنها المائي والزراعي، ويدرئ عنها المزيد من المشكلات البيئة المتفاقمة نتيجة لتفاقم التغيرات المناخية.

والزراعة هي واحدة من دعامات الحياه، وسله الغذاء، ونشاط اقتصادي، فهي ما رهنت بالمناخ ومعطياته، وقد نصت التقارير الحكومية والدولية ومن بينها الهيئة الدولية المعنية بتغير المناخ IPCC ان الزراعة في العالم تستجيب لتغيرات المناخ، وقد يحصل هذا التغير في متطلباتها المناخية وتحقيق انتاجيتها والذي سيحدد أماكن زراعتها. فمن هذا المنطلق العلمي يتوجه البحث للتحري عن المتطلبات المطرية المحققة للزراعة الديمية في العراق؛ للكشف عن نطاقات الزراعة الديمية ومدى تغيرها، ولهذا جاءت مشكلة البحث بالتالي.

1. **مشكلة البحث Problem of Research:** صاغ البحث مشكلته الرئيسة بالسؤال الآتي:

هل هناك زحزحة في النطاقات المطرية تستجيب لها مناطق الزراعة الديمية في العراق؟

2. فرضية البحث Hypothesis of Research: خطَّ البحث فرضيته الرئيسة بدلالة المشكلة المطروحة، ومن منطق بديهي الافتراض بوجود علاقة بين مناطق الزراعة الديمية والمناطق المؤهلة لها بتوفر الامطار، بمعنى انه توجد علاقة مُناخية بين زحزحة نطاقات الخطوط المطرية ومناطق الزراعة الديمية، فإذا ما تناقصت الامطار انحسرت مناطق الزراعة الديمية في العراق، والعكس صحيح، وتعد الفرضية قاعدة البحث الأساسية، ودليل توجيه عمليات التحليل والتفسير والاستنتاج، وغاية الوصول للحقائق والنظريات.

3. أهمية البحثImportance of Research: تكمن أهمية البحث في مجالين: علمي أكاديمي، وعملي، ففي المجال العلمي يضع البحث أهميته في كشف اتجاهات الامطار، ضمن محاولة للربط

بين المقياس الجوي والانعكاس المحلي لمناطق الزراعة الديمية، وهذا يسمى في الدراسات المناخية (انعكاس التأثير المناخي)، فمن خلال بيانات الامطار يمكن تحديد مناطق الزراعة ديمياً، لاسيما وأن الامطار ستبحث ضمن نطاق مكاني، علاوة على النطاق الزماني من خلال دراسة السلاسل الزمنية لتأريخ رصد الظاهرة المطرية ربطًا في تفسير الزراعة الديمية، وهذا له أهميته كبيرة فتتبع سلسلة طويلة من سنوات الامطار واتجاهاتها سيسهل مهمة التنبؤ واعطاء الاحتمالية بما سيحدث من جفاف مستقبلًا.

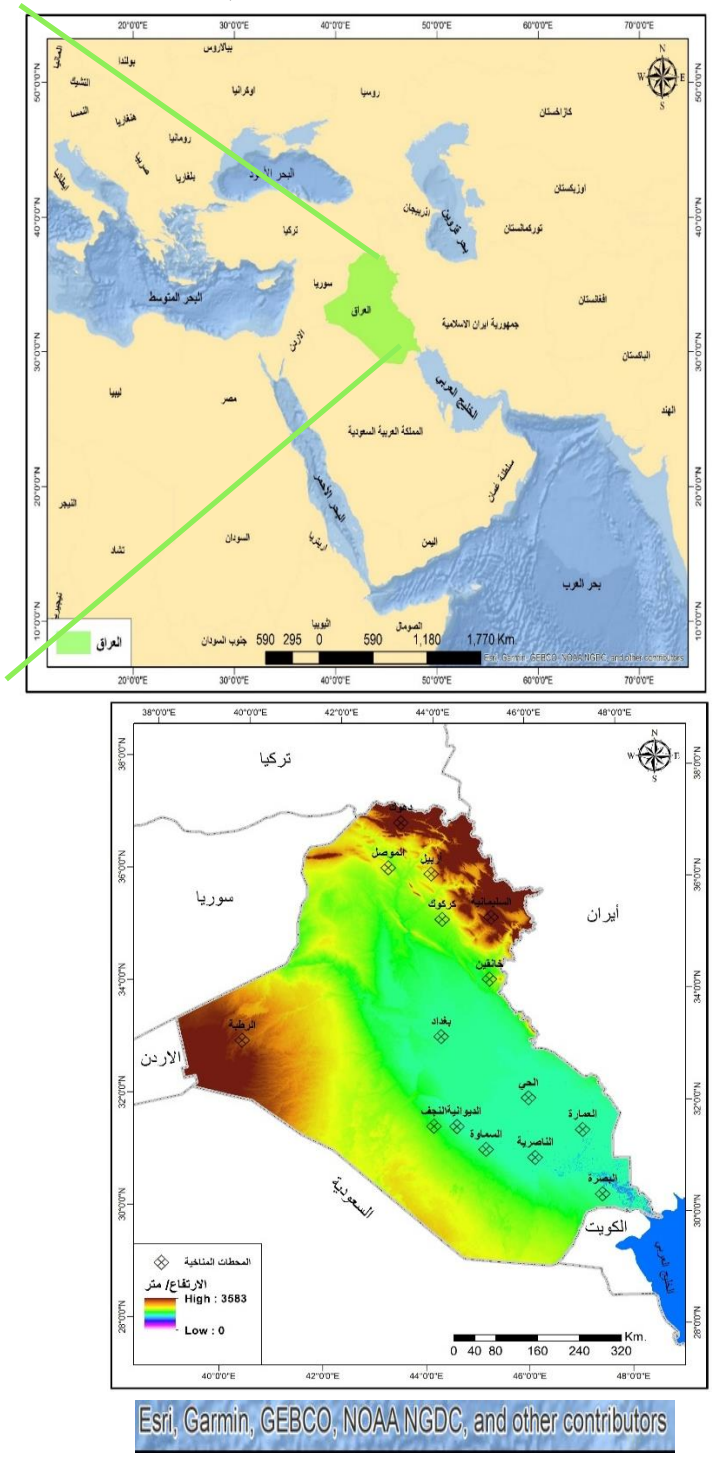
أما الأهمية العملية التطبيقية، فيُظهِر البحثُ أنَّهُ من الموضوعات التي تعالج القضايا المُناخية المعاصرة، والتي اخذت حيزًا واهتماماً كبيراً في مجالات جغرافية الأمن المائي والزراعي والتنموي والبيئي والاقتصادي، فالأمطار واحدة من ركائز النظام البيئي، في الوقت الذي شهد العقدين الأخيرين من مطلع الألفية جفافًا قاسى بلاد النهرين عصارة ظروفه، وحلت شحة المياه وتنكدت أزماته؛ وهنا برزت مشكلة نقص الامطار وأهمية البحث فيها، فكل موضوع جغرافي يمكن أنْ تتأخر أهميته، إلاّ موضوع الامطار لارتباطه بأنشطة الانسان الرعوية والزراعية والامن الغذائي، وهو ما أَسترعى الاهتمام لبحثه.

4. البعد المكاني والزماني للبحث:

أ. البعد المكاني Spatial: تتمثلُ منطقة البحث –جغرافيًا– بالعِراق الذي يشغل الجزء الجنوبي الغربي من قارة آسيا والشمالي الشرقي من الوطن العربي، ففي التأثيرات البحرية تحدهُ خمسُ من مسطحات المياه البحرية بإيصال مؤثراتها دون أن تخالط أرضهُ، وبإطلالة لجهة واحدة على الخليج العربي جنوبًا، وقد تتحدد هذه التأثيرات البحرية بالضوابط الثابتة (بعد المسافة والتضاريس) والضوابط المتحركة(الدورة العامة للرياح). وفي القارية شغل العراق موقعًا مهمًا في خريطة الشرق الأوسط، لتحده من الشرق إيران، ومن الشمال تركيا، ومن الغرب شمالًا ووسطًا وجنوبي سوريا والأردن والسعودية تباعاً، وصولًا للجنوب إذ دولة الكويت؛ لذا بلغت مساحته إجمالًا (435052 كم2) (1)، خريطة (1).

ويتكون البلد –أساسًا– من أربعِ مناطق تضاريسية: فالمنطقة الجبلية شغلت شمال العراق، وأقصى ارتفاعاتها بلغت –بحسب أنموذج الارتفاعات الرقمية DEM– (3583م)، وبجوارها المتموجة، وإلى الغرب الهضبة، وفي الوسط والجنوب اِمتد السهل الرسوبي، والذي يشغل أدنى الارتفاعات عند طرفه الجنوبي، الذي خُطتْ حدوده بمياه الخليج العربي، وهنا يبلغ الارتفاع (0 م)؛ إذ منطقة مستوى سطح البحر M.S.L. خريطة (1).

خريطة (1) موقع العراق والمحطات المُناخية في جغرافية المكان الثابتة*



المصدر: اعتمادا على وانموذج DEM في برنامج ARC GIS 10.4.1 وجدول (1)

وقد استعان الباحثان بخمس عشرة محطة مُناخية، جدول(1)، موزعة جغرافيًا في هذه المناطق التضاريسية من العراق، تقع أقصاها إرتفاعًا محطة السليمانية عند (843 م)، وأدناها ضمن محطة

البصرة (2م)، وهنا قد يُكمنُ دور الارتفاع في خلق نطاقات مُناخية مطرية؛ فتوزيع المحطات بمختلف ارتفاعاتها قد تحقق التباين المكاني الجغرافي مُفعّلًا دورها في بناء أنموذج مُناخي (النمذجة المكانية لخطوط المطر المتساوي) التي تُحقق المقارنة المكانية على نطاق الامتداد المكاني ضمن مواقع الخريطة. ومن ثَمّ نستطيع –ايضًا– المقارنة الزمانية بين المدد المُناخية، فمقارنة مدى التغاير الحاصل ما بين المحطات في الأهمية المكانية لتحديد زحزحة نطاقات الامطار لا تقل أهميةً عن تحديد الاتجاه الزمني في تداعيات حصول المشكلة.

جدول (1) المحطات المُناخية المُنتخبة للتمثيل الجغرافي_ المُناخي لمنطقة البحث.

ت	المحطة المُناخية	Zone. Code In WMO	خط الطول E°	دائرة العرض N°	الارتفاع متر	المنطقة التضاريسية	مدة التسجيل	المفقود % M.D**
1	سليمانية	40_611	45.27	35.32	843	المنطقة الجبلية	2018-1952	3
2	دهوك	40_606	43.00	36.57	569	المنطقة الجبلية	2018-1952	11
3	اربيل	40_616	44.00	36.15	420	المنطقة الجبلية	2018-1952	12
4	كركوك	40_621	44.35	35.47	331	المنطقة المتموجة	2018-1952	5.5
5	موصل	40_608	43.15	36.31	223	المنطقة المتموجة	2018-1952	3
6	الرطبة	40_642	40.28	33.03	630	الهضبة الغربية	2018-1952	7.4
7	خانقين	40_637	45.38	34.35	175	المنطقة المتموجة	2018-1952	8.3
8	النجف	40_670	44.32	31.95	53	السهل الرسوبي	2018-1952	1.7
9	بغداد	40_650	44.40	33.30	32	السهل الرسوبي	2018-1952	3.4
10	الديوانية	40_672	44.95	31.95	20	السهل الرسوبي	2018-1952	1.1
11	الحي	40_665	46.03	32.13	17	السهل الرسوبي	2018-1952	0.9
12	السماوة	40_674	45.27	31.27	11	السهل الرسوبي	2018-1952	14
13	العمارة	40_680	47.17	31.83	9	السهل الرسوبي	2018-1952	14.6
14	الناصرية	40_676	46.23	31.02	5	السهل الرسوبي	2018-1952	1.7
15	البصرة	40_689	47.78	30.52	2	السهل الرسوبي	2018-1952	3.9

المصدر: الباحثان واعتمادا على: -

وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم الأنواء المائية والزراعية، (بيانات غير منشورة)، بغداد، 2017. هيئة الأنواء الجوية والرصد الزلزالي في إقليم كُوردستان، (بيانات غير منشورة)، 2017، أربيل.

أطلس مُناخ العراق، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، بغداد، 2009.

ب. البعدُ الزماني Time: يحدد هذا البعد امتداد التَسجيل المُناخي لعنصر الأمطار؛ لأجل دراسة العلاقة وتتبع الأثر ومحاولة الكشف نطاقات الزراعة الديمية، إذ حُدِّدت البيانات بمدة الاتجاه العام (1952–2018)، ومدة العقد الاخير (2008–2018).

لذا تمثلت مدة الاتجاه العام بـ(67سنة)، وهذه المدة تعطيّ تفسيرًا واضحًا لاتجاه التغير المُناخي للأمطار، بينما حُددت مدة المقارنة بالعقد الأخير وهو بما ينسجم ودراسة الدورات المُناخية الصغرى التي وضعها "شوب" بـ(11سنة)، ومن دواعي استخدام المدد هو قياس الفروق لاستخلاص التأثير، وقد يعطي الدقة في النتائج ببحث تغير العلاقة عبر الزمن، وهو من أهم تفسيرات التغيرات الحالية، وقد تفيد فروقات المدد الإحصائية عن تحديد الاتجاهات للبحث والتأثير العالمي وأنماط الغلاف الجوي، ولعل استخدام المدد هو ما عملتهُ الهيئة الحكومية المعنية بتغيّر المُناخ IPCC، فهي أول من شرع

العمل بالمدد وبحث اتجاهاتها وفروقها(2). فقد أشارت IPCC أنَّ التغير المُناخي هو الفروقات الإحصائية. كما وقد نجد الكثير من الدراسات التي سارت على نهج الهيئة المذكورة اعلاه وحاول باحثوها استخدام المدد مُحدِّدةً التغيرات المرصودة.*

5. البيانات والتقنياتData And Techniques:

أ. توصيفُ البياناتِ Dataset Description: تُعد قواعد البيانات في الدراسات المُناخية الركيزة الأساسية في بناء النتائج، والنقطة الأولى لبدء الجانب العملي؛ وقد اعتمد البحث بحصوله على بيانات الامطار الخام التي تُعد من قواعد بيانات البحث الرصدية السطحية في النطاق المحلي للعراق، لتتمحور كل مشكلة البحث في تتبع كميتها، وفي البدء تم معالجة بيانات الأمطار المفقودة إحصائيًا في برنامج (R) اعتمادًا على طريقة المسافة الموزونة والارتباط المكاني بين المحطات التي تتطلب الموقع الإحداثي للمحطة والارتفاع والبيانات المطلوب تعويضها، وباستخدام طريقة المسافة الإحصائية Distance Statistical SD بدلًا من المسافة الجغرافية GD، فقد تبين أنَّها طريقة مثلى لاستكمال نقص البيانات، وكلما زادت كثافة المحطات تحسن أدائها العلمي.(3) ووجد أعلى نسبة مفقود تم تعويضه كانت لمحطة العمارة بواقع (14,6%)، وأدناها لمحطة الحي (0,9%) وذلك بحسب نتائج الجدول السابق رقم (1). وبعدها تم اختبار تجانس بيانات الأمطار Homogeneity Checks of Data Rain، وقد رصد خلالها العشوائية، والقيم المتطرفة Climate Noise؛ لهذا لا تعتمد اعتدالية في اختبار التوزيع الطبيعي Non Normal Distribution.

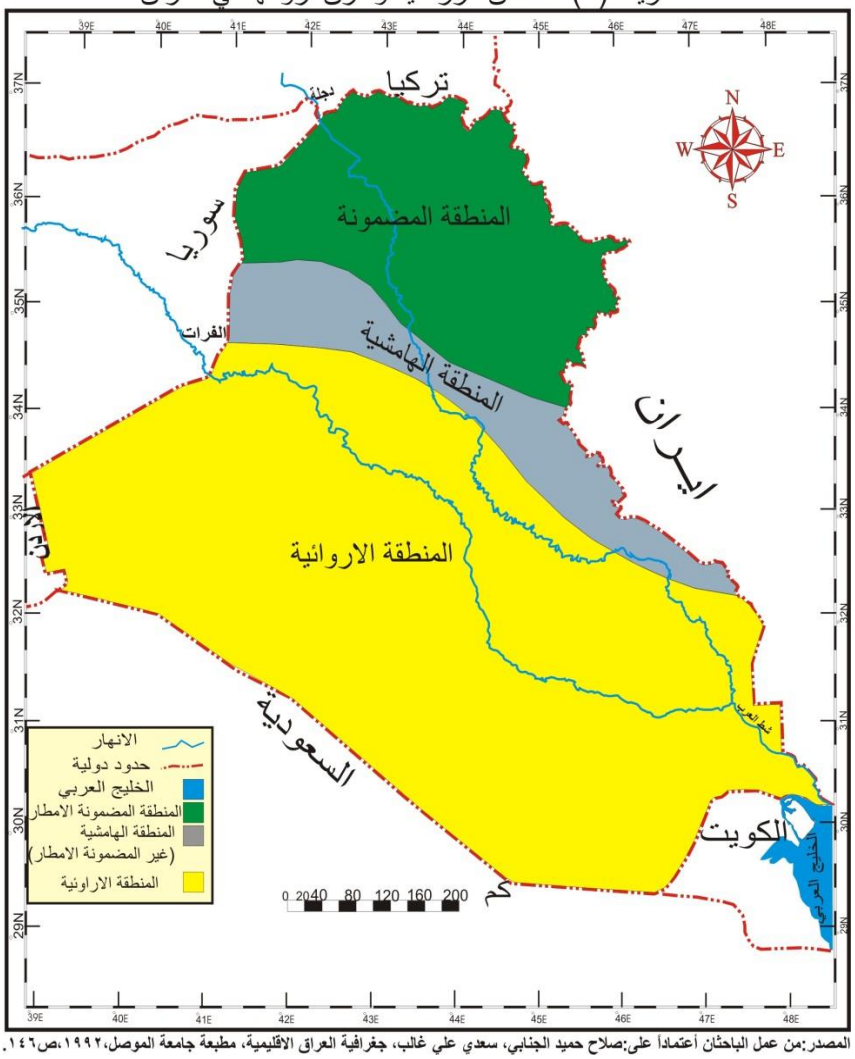
ب. تقنيات البحثTechniques and Methods: استخدام الباحثان التقنيات الجغرافية الحديثة، والأساليب الكمية بواسطة الحساب الآلي، وظفت تلك الادوات بما يخدم ومتطلبات منهجية العمل. ولقد اعتمد البحث على تقنيات تحليل البيانات، المطرية باستخدام المتوسطات الكمية، ومن ثم استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية للتمثيل المكاني لنتائج البحث، وقد استخدم طرق متعددة في التحليل المكاني، بعدما تم تحليل البيانات وتحويلها من الهيئة نقطية إلى المساحية، بوبت بفئات حققت تحديد هيئاتها المكانية، وضمت كل فئة مطرية (مجموعة من خطوط المطر المتساوية).

ثانيًا: عرض نتائج البحث ومناقشتها A Review Result and Debate:

تعد الزراعة الديمية من أكثر نظم الزراعة انتشاراً في العالم، فهي أسهل وارخص وسيلة للزراعة، وقبل مناقشة نتائج البحث، لا بد من اعطاء لمحة عامة عن الزراعة الديمية في العراق، اذ تشير الخريطة (2) الى مناطق الزراعة ووسائل اروائها، اما مساحة الأراضي الصالحة للزراعة الديمية فتبلغ نحو (22,16) مليون دونم ونسبتها (49,8%) من مجموع الأراضي الصالحة للزراعة في العراق،(4) الا ان المساحات الديمية المستغلة فعلاً والانتاجية تتباين زمانياً ومكانياً طبقاً لتباين كميات الامطار،

وبصورة عامة تقسم منطقة الزراعة الديمية طبقاً لدرجة ضمان الحصول على الامطار الى ثلاث مناطق مطرية هي: 1- منطقة مضمونة الأمطار: تزيد الامطار عن(400 ملم/السنة)، وتتركز بالمنطقة الجبلية شمال العراق وتحقق فائض مائي. -2-منطقة شبه مضمونة الأمطار(الهامشية): تتراوح امطارها بين (300-400)ملم/السنة، وتقع جنوب المنطقة السابقة في المنطقة المتموجة وجنوبها، تححق فاض مائي ببعض اشهر الشتاء، الا انها تحتاج في بعض المواسم الجافة لعدد من الريات بجانب الامطار. -3- منطقة غير مضمونة الأمطار(المنطقة الاروائية): تتساقط عليها امطار اقل من(300ملم/السنة)، وهي تشكل المنطقة الأكبر من المساحات الزراعية، وتقع وسط وجنوب العراق تعاني عجزاً مائياً وحاجة دائمة للري الاصطناعي طول موسم نمو ونضج المحصول الزراعي.(5)

خريطة(٢) المناطق الزراعية وطرق اروائها في العراق



المصدر:من عمل الباحثان أعتماداً على:صلاح حميد الجنابي، سعدي علي غالب، جغرافية العراق الاقليمية، مطبعة جامعة الموصل،١٩٩٢،ص١٤٦.

وعليه تقع معظم أراضي الزراعة الديمية في العراق في الاجزاء الشمالية والشمالية الشرقية منه، وهي تعتمد على تساقط الامطار في ري المحاصيل المزروعة، ويبلغ معدل تساقط الامطار على البلد حوالي (240)ملم/السنة، الا ان كمياتها تتباين من مكان الى اخر ومن سنة الى اخرى، ويعود هذا التباين

الى الضوابط المناخية وعامل التضاريس والذي اثر على الانتاج الزراعي وخصوصاً في مناطق الزراعة الديمية، ويعد خط المطر المتساوي400 ملم خطاً مهما(6)، حيث يرسم الحد الجنوبي لمنطقة الزراعة المطرية (الديمية او البعلية) المنطقة المضمونة الامطار، ولكن درجة تذبذب الامطار السنوية عالية جدا، اذ لا يظل الحد الجنوبي لمنطقة الزراعة الديمية محتفظا بموضع ثابت، وهذه احد اهم المشاكل التي تواجه الزراعة الديمية التي ستنطرق لها لاحقاً بالتفصيل.

يتبين من خريطة (3) أنَّ كميات الأمطار تتحدد بهيئات مكانية، وتظهر بفئات مثلتها معدلاتها العامة للمدة (1952–2018)، إذ يظهر توزيعها المكاني بنطاقات فئوية، والذي يهيمن عليه تقسيماتٌ ثلاثة: أولها: منطقة تقع أقصى شمال وشمال شرقي العراق، وتمثل فئات أعلى مُعدلات الأمطار، والثانية: تمثل نطاقًا شريطيًا ممتدًا من شرق العراق الى غربه جنوب المنطقة الأولى وتمثل فئة متوسطة الامطار، والثالثة: تمثل المنطقة الأقل أمطاراً، تمتد من غربي وجنوب غرب، إلى وسط وجنوبي العراق، وقد يظهر التنوع المُناخي مخالطًا هذه الفئات المطريَّةِ.

ويظهر من خريطة (3) وخريطة (4) بإسقاط قيم معدلات الامطار الزمنية بين مدتي الاتجاه العام والعقد الاخير للمقارنتين بنمذجة مكانية، ان العراق تغطيه اربع فئات مطرية ثلاث منها غير صالحة للزراعة الديمية تدخل الامطار كمشارك للزراعة الاروائية، وبفئة واحدة صالحة للزراعة الديمية؛ وذلك بحسب افتراض تقديرنا لخط المطر المتساوي 400 ملم، وعليه تمتد اراضي الزراعة الديمية في مناطق شمال وشمال شرق البلاد، ولكن الانتاج يتأثر بتذبذب الامطار كثيراً وخصوصاً بعد تغير المناخ وتراجع كميات الامطار، مما انعكس على تزحزح خطوط المطر المتساوية باتجاه الشمال لتحتل الانطقة الجافة معظم مساحة البلد.

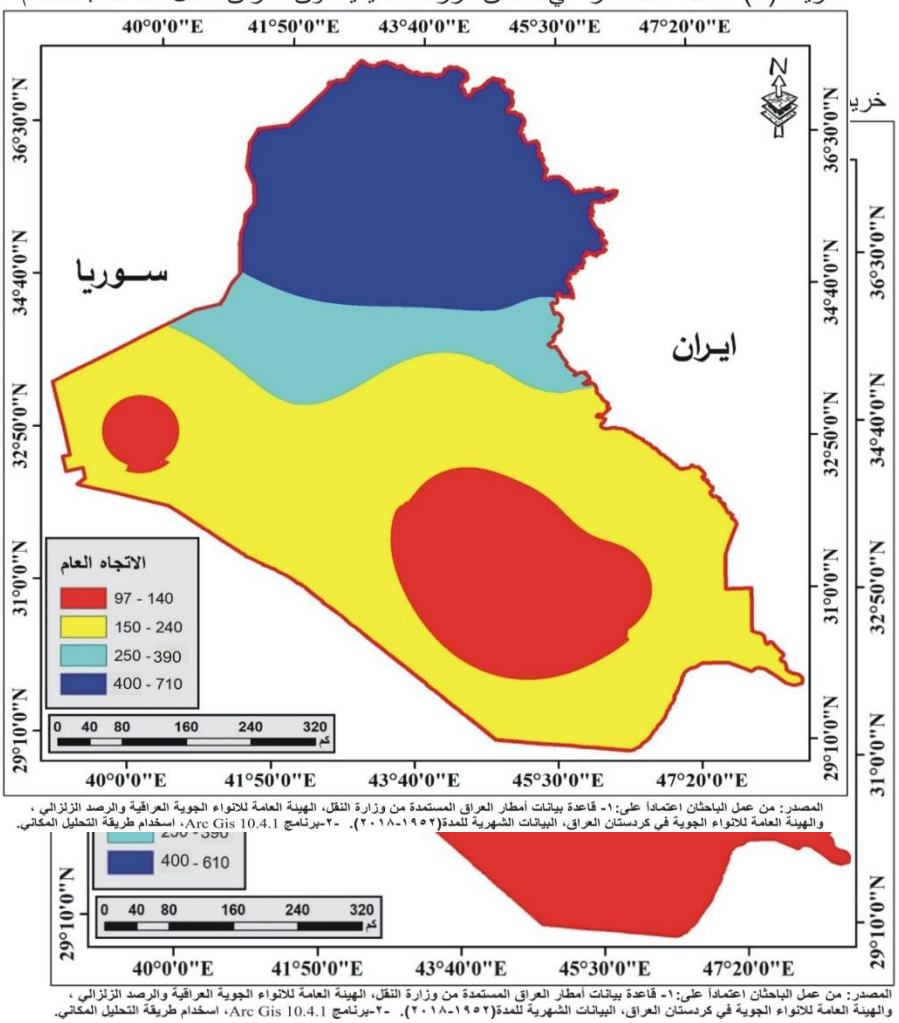
فمن نتائج الخريطتين يتبين التالي والذي يمكننا بحث نطاقات الزراعة الديمية:

يتضح ان اتجاهات الامطار في العراق في تراجع لكمياتها، وهذا التراجع يحصل مزامنتا مع ما يحصل للأمطار الإقليمية ومنها: دراسة (7)(Shehadeh) والتي بينت التأثير السلبي للتغير المُناخي على الأمطار الشتوية لشرق المتوسط (الأردن). ودراسة (8)(S., Taibi,et al) في رصد اتجاهات الأمطار غربي المتوسط (شمال الجزائر) لخمس مناطق حيث رصدت الاتجاه المتناقص لكن واحدة منها. ودراسة: (Philandras, et al)(9) عن اتجاهات الأمطار في إقليم البحر المتوسط،(10)(Guclu)، وفوق تركيا. ودراسة (11)(Ageena) في ليبيا، ودراسة (Tarawneh)(12) في السعودية، وهذا يشير إلى حصول حالات ترجع الى مماثلة جوية في الآليات المسببة لها. بمعنى أنَّ حدود المشكلة ليس فوق العراق وإنَّما شملت محيطه الإقليمي، لتعطي تصورًا أنَّ موارد الطبيعة ليس بسيطرة الانسان وإنَّما بحصيلة الظروف الطبيعية، لاسيما المُناخية منها، فهي المشكلة التي تسمو على المشكلات الأخرى فتداعياتها ساعدت على إقرانها بتداعيات السياسية المائية وملخصة للظروف الزراعية والامن الغذائي.

تظهر نتائج الخريطتين ان المنطقة الشمالية من العراق هي المؤهلة للزراعة الديمية، وهذا مؤكدا في الادبيات المناخية، الا ان بحثنا هذا يشير الى ان المنطقة الديمية ذات الفئة المطرية (400–710 ملم) كانت في مدة الاتجاه العام بنسبة (26%) وأصبحت للمدة الأخيرة بانحسار لتصل نسبتها الى (11–%) وبتناقص مقداره (–15%) مع فقدان خطوط مطر ضمن الفئات المطرية العليا بحوالي (100)ملم تناقصت من (710)ملم في الاتجاه العام الى (610)ملم في العقد الاخير جدول (2)، وهذا يؤكد أهمية وجوهر البحث الذي تحقق من رصد التأثير السلبي لتناقص الامطار وتراجع الأراضي الصالحة للزراعة الديمية، والذي لابد وان يؤكد حقيقة علمية مفادها هو التحول نحو الري التكميلي بالطرق الحديثة تضمينا للحصول على إنتاجية زراعية.

تزايدت الأراضي الزراعية المعرضة للجفاف ضمن النطاقات المطرية الحدية الحرجة بنسبة (34%) في فئة خطوط مطرية تقع بين (97– 140 ملم) مع تدني خطوط المطر في الفئات الدنيا بحوالي (20)ملم من (97)ملم في الاتجاه العام الى (77)ملم في العقد الاخير، وتزايدت أيضاً المناطق المعرضة للجفاف وبنسبة (36%) في فئة خطوط مطرية تقع بين (150 –240 ملم)، وبنسبة (7%) في فئة خطوط مطرية تقع بين (250–390 ملم). جدول (2).

خريطة(٣) معدلات الامطار في مناطق الزراعة الديمية فوق العراق خلال مدة الاتجاه العام



المصدر: من عمل الباحثان اعتماداً على:١- قاعدة بيانات أمطار العراق المستمدة من وزارة النقل، الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، والهيئة العامة للانواء الجوية في كردستان العراق، البيانات الشهرية للمدة(١٩٥٢-٢٠١٨). -٢-برنامج Arc Gis 10.4.1، اسخدام طريقة التحليل المكاني.

المصدر: من عمل الباحثان اعتماداً على:١- قاعدة بيانات أمطار العراق المستمدة من وزارة النقل، الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، والهيئة العامة للانواء الجوية في كردستان العراق، البيانات الشهرية للمدة(١٩٥٢-٢٠١٨). -٢-برنامج Arc Gis 10.4.1، اسخدام طريقة التحليل المكاني.

يخلق التحول في الزراعة الديمية الى الاروائية ضغوطا على الموارد المائية والتي هي المتأثر الأول بتراجع كميات الامطار، وهذا قد تروى اغلب للمحاصيل خلال موسم نموها بالاعتماد على المياه السطحية، لهذا توقعت الهيئة الدولية المعنية بتغير المناخ IPCC ان تزداد المساحات المتضررة بالجفاف، ووقوع اثار سلبية تلحق بالزراعة والمياه، ومن المتوقع ان يزداد الطلب على مياه الري نتيجة لتغير المناخ. (13)

يثبت البحث حصول زحزحة مكانية لنطاقات الامطار وتراجع كمياتها ضمن فئات خطوط المطر المتساوي، والتي يرافقها اعلى انحسار وتناقص في منطقة الزراعة الديمية وتزايد مناطق الزرعة الاروائية والمناطق الجافة ذات المعدلات المطرية القليلة؛ ولهذا نؤكد وندعم فرضية البحث التي توكد ما توصل اليه الباحثان في التحقق من تزحزح نطاقات الزراعة الديمية في العراق باستخدام بيانات الامطار الفعلية الممثلة بهيئاتها المكانية للمحطات المطرية الخمس عشرة المدروسة.

تظهر الفروق المطرية في معدلاتها الكمية في فئات خطوط المطر المتساوي ان منطقة الزراعة الديمية ذات فئة خط المطري (400– 710ملم) هي الأكثر فروقا في تناقص الامطار بين المدتين، اذ بلغت نسبة كمية التراجع ضمن فئتين هما (120–190ملم) (83–110ملم) وهذه الكمية كبيرة إذا ما قورنت في مناطق غير الزراعة الديمية في وسط وجنوب العراق التي يعتمد الري السيحي فيها كانت كميات الفروق بين (44–82ملم)(9–43ملم) خريطة (5). الى جانب ذلك فان من آثار التغيرات المناخية ازدياد عدد الريات التكميلية التي تستجيب لزيادة المقننات المائية والاستهلاك المائي وتناقص فعالية الامطار، او قد تصبح لا تلبي المتطلبات المائية لنجاح الزراعة الديمية، والشكل (1) يؤكد ذلك، فهو يؤكد الاتجاه العام للموسم المطير وتغيراتها العقدية لمحطات شمال ووسط وجنوبي العراق.

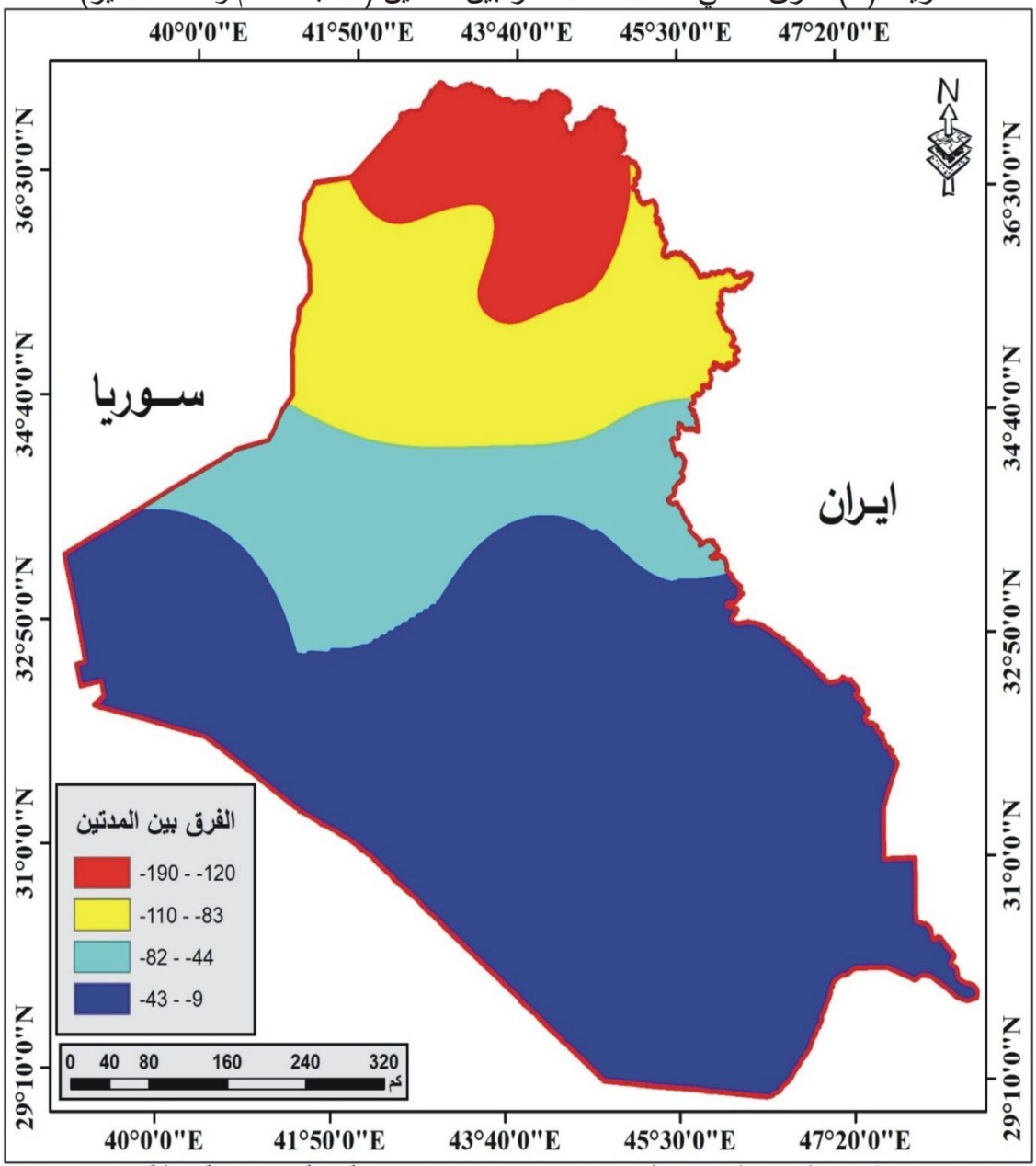
وتعود كل هذا التغيرات الى تغير المناخ باثر الاحتباس الحراري، ومما فاقم من اثر التغير المناخي وتراجع واردات العراق المائية هو العامل السياسي من حيث التحكم بمنابع انهار العراق العليا وبناء السدود، فقد كان معدل الوارد المائي في عقد الستينات89,60مليار م3 أنخفض الى56,43مليار م3 في عقد الالفين، فضلاً عن اثر عوامل اخرى، وبالتالي انعكس على تراجع كافة القطاعات الاقتصادية لاسيما الزراعة المروية والديمية.(14) وتشير التقديرات بانه سيقل الجريان بحدود 30% بحلول عام 2050 وان تعاني من عجزاً مائياً (الطلب اكثر من المعروض) ومع تزايد عدد السكان وتزايد الأراضي الزراعية فانه من المتوقع ان يشهد الطلب على المياه زيادة بنسبة 60% بحلول 2045.(15) اذ سيكون للنقص الهائل في موارد المياه في تركيا وايران أثرا على النقص الهائل في موارد المياه وتفعيل إجراءات التكيف التي يمكن ان تتخذها هاتان الدولتان، والتي تنعكس اثارها على الموارد المائية الاروائية في العراق، وبالفعل فقد انهت تركيا وايران من بناء سدودها وستقوم بتحويل كميات اكبر من موارد المياه خلال فترات الجفاف الطويل الذي تنحسر فيه الزراعة الديمية، مما يزيد من حدة مشكلة شح المياه وتتفاقم انعكاسات الجفاف في العراق.(16)

جدول (2) الفروق المساحية في كميات معدلات الامطار فوق العراق

الفئة المطرية	مدة الاتجاه العام (1952- 2018)	المدة الأخيرة (2008- 2018)	نسبة الفرق %	الوصف
140 – 77	16	50	+34	تزايد الأراضي شديدة الجفاف
240 – 150	48	22	+36	تزايد مساحات الزراعة الاروائية
390 – 250	11	18	+7	تزايد مساحات الزراعة الاروائية
710 – 400	26	11	−15	تناقص مساحات الزراعة الديمية

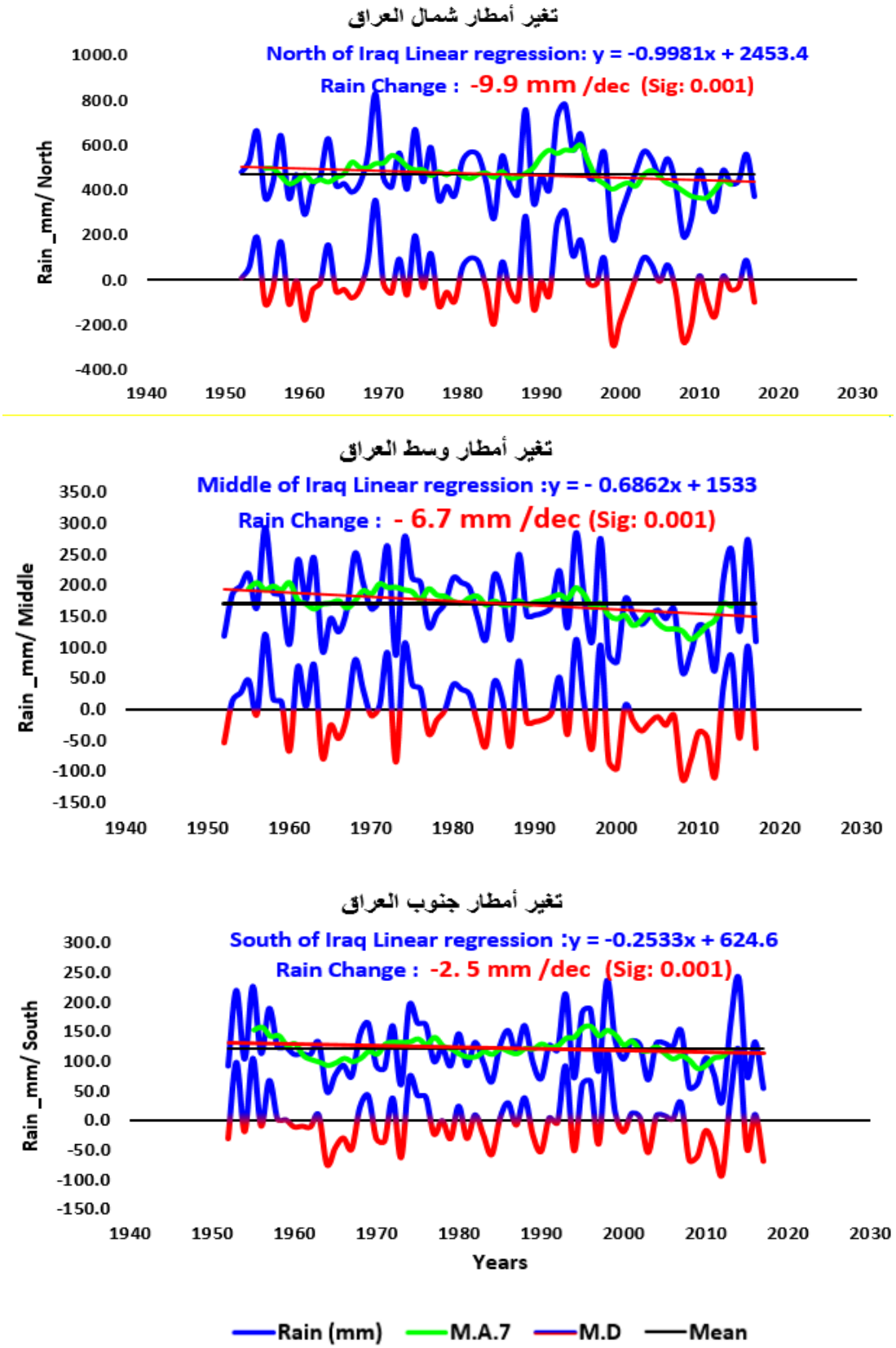
المصدر: من عمل الباحثان بالاعتماد على الخريطة (3) وبرنامج ARC GIS 10.4.1.

خريطة(٥) الفرق الكمي لمعدلات الامطار بين المدتين (الاتجاه العام والعقد الاخير)



المصدر: من عمل الباحثان اعتماداً على:١- قاعدة بيانات أمطار العراق المستمدة من وزارة النقل، الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، والهيئة العامة للانواء الجوية في كردستان العراق، البيانات الشهرية للمدة(١٩٥٢-٢٠١٨). ٢-برنامج Arc Gis 10.4.1، اسخدام طريقة التحليل المكاني. -الخريطتين(٣) و(٤).

شكل (1) الاتجاهات العامة للموسم المطير وتغيراتها العقدية لمحطات شمال ووسط وجنوبي العراق.



Mean: متوسط سلسة الامطار، M.D: الانحراف المتوسط او ما يسمى Rain Anomaly، M.A:7yr: المتوسط المتحرك السباعي، الخط الأحمر: خط الاتجاه لسلسلة الأمطار.

ثالثًا: الاستنتاجات Conclusions:

توصل الباحثان في بحثهما هذا الى جملة من النتائج، يمكن تلخيصها في التالي:

1. كشف البحث أن العراق تشغله ثلاث فئات مطرية تؤكد أنها خارجة عن نطاقات الزراعة الديمية؛ وهي حدود مناخية حرجة تشغل مكانيا شريط بين المنطقة بين الشمالية والوسطى، فمن الممكن ان يمارس بها الري المختلط مع الامطار إلى وسط وجنوب العراق حيث سيادة طرق الري السيحي.
2. تظهر نتائج البحث ان المنطقة الشمالية من العراق هي المؤهلة للزراعة الديمية، وهذا مؤكدا في الادبيات المناخية، الا ان بحثنا هذا يشير الى ان المنطقة الديمية ذات الخط المطري (400–710 ملم) كانت في مدة الاتجاه العام بنسبة (26%) وأصبحت للمدة الأخيرة بانحسار لتصل نسبتها وبتناقص (11–%) وهذا يؤكد أهمية وجوهر البحث الذي تحقق من رصد التأثير السلبي لتناقص الامطار وتراجع الأراضي الصالحة للزراعة الديمية، والذي لابد وان يؤكد حقيقة علمية مفادها هو التحول نحو الري الاروائي تضمينا للحصول على إنتاجية زراعية.
3. كشف البحث عن تزايد الأراضي الزراعية المعرضة للجفاف ضمن النطاقات المطرية الحدية الحرجة بنسبة (34%) في فئة خطوط مطرية تقع بين (77– 140 ملم) وبنسبة (36%) في فئة خطوط مطرية تقع بين (150 –240 ملم) وبنسبة (7%) في فئة خطوط مطرية تقع بين (250–390 ملم).
4. يخلق التحول في الزراعة الديمية الى الاروائية ضغوطا على الموارد المائية والتي هي المتأثر الأول بتراجعات الامطار، وهذا قد يدفع اغلب الريات المائية المعطاة للمحاصيل خلال موسم نموها على المياه السطحية، لهذا توقعت الهيئة الدولية المعنية بتغير المناخ IPCC ان تزداد المساحات المتضررة بالجفاف ووقوع اثار سلبية تلحق بالزراعة والمياه ومن المتوقع ان يزداد الطلب على المياه الري نتيجة لتغير لمناخ17.
5. يثبت البحث حصول زحزحة مكانية جغرافية لنطاقات الامطار وتراجع كمياتها ضمن فئات خطوط المطر المتساوي والي يرافقها اعلى انحسار وتناقص في منطقة الزراعة الديمية وهي استجابة لتراجعات الامطار، وقد يقود ذلك الى تزايد مناطق الزرعة الاروائية والمناطق الجافة ذات المعدلات المطرية القليلة؛ ولهذا نؤكد وندعم فرضية البحث التي توكد ما توصل اليه الباحثان في التحقق من تزحزح نطاقات الزراعة الديمية في العراق باستخدام بيانات الامطار الفعلية الممثلة بهيئاتها المكانية للمحطات المطرية الخمس عشرة المدروسة.

6. يؤكد البحث حصول تراجع كبير في المساحات المزروعة والإنتاجية سبب تراجع الامطار فقد ينعكس في ان تصبح العديد من المناطق غير مؤهلة للديم او تزداد وتيرة نقص الري السطحي وشح المياه، ومن المتوقع ان يصبح العراق من البلدان التي تعاني من مشكلة الامن الغذائي بسبب الفشل الزراعي سواء بتناقص الزراعة الديمية او فشل الإنتاجية الزراعية بنقص المياه.

رابعاً: المقترحات Proposals:

نطرح هذا المقترحات وبعض الترجيحات المستمدة من نتائج البحث الى الجهات التنفيذية التي يمكن ان تساهم في دعم القطاع الزراعي واستمرار الزراعة الديمية في العراق بالآتي:

1. استخدام طرق الري الحديثة (طريقة الري بالرش) في المواسم المطرية التي تقل عن معدلاتها المؤهلة لنجاح الزراعة الديمية؛ وذلك حفاضاً على استمرار نمو وتحقيق إنتاجية المساحات المزروعة. لكن من المرجح وبحسب نتائج البحث ان تزداد شحة المياه بسبب التوجه نحو الري السيحي نتيجتًا لتراجع الخطوط المطرية في المناطق المؤهلة للزراعة الديمية وغير المؤهلة.

2. السعي في البحث عن طرق التكيف مع التغيرات المناخية ومنها تزحزح النطاقات المكانية للزراعة الديمية فبالإمكان البحث عن تهجين نباتات تتحمل الظروف المناخية الجافة وتتطلب اقل كميات الاستهلاك المائي ومقنناته الحقلية، وان تكون قادرة على تحقيق اعلى إنتاجية، وهذا ما استخدم في المساحات المزروعة في الولايات المتحدة ضمن استراتيجيات ودراسات التكيف الزراعي مع التغيرات المناخية.

3. اجراء دراسة تكشف مدى العلاقة بين التغيرات المكانية للزراعة الديمية لاسيما التي انحسرت مؤهلاتها المطرية وبين فصلية الامطار وتفاقم العناصر المناخية الأخرى.

4. اجراء دراسة عن تزحزح نطاقات متطلبات العناصر المناخية للزراعة الديمية الى جانب تزحزح نطاقات الامطار التي عرض دراستها هذا البحث؛ وذلك بغيه للكشف عن المناطق المؤهلة للزراعة وتحقيق إمكانيات تهجين نباتات تتلاءم بالتكيف مع الوضع المناخي المتغير.

5. اجراء دراسة عن أثر التغيرات المناخية في تحديد العلاقة بين الامطار الفعالة والمقننات المائية لمنطقة الزراعة الديمية التي حددها البحث، فمن الممكن ان تكون خطوط المطر الديمية غير دلالاتها العلمية عند تحديد فاعلية المطر بالاستهلاك.

رابعاً: هوامش البحث ومصادره References:

(1) وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، المجموعة الاحصائية السنوية لسنة 2012- 2013، جدول (1/1)، ص 1.

* حددت هذه الخريطة الضوابط لمحطات البحث من مأخذها المناخية الثابتة التي سنكشف بحثها لاحقاً ومنها: الموقع للمسطحات المائية، الموقع الفلكي، الارتفاع ودورهم في تحديد درجة القارية والمؤثرات البحرية والإمطار الكمية.

(2) الهيئة الحكومية المعنية بتغير المناخ IPCC، تغير المناخ 2014، التقرير التجميعي- التقييم الخامس، جُنيف، 2014، ص 41.

* من هذه الدراسات على سبيل المثال : 1-Noah S. Diffenbaugh, Daniel L. Swaina, Danielle Toumaa Anthropogenic Warming has Increased Drought Risk in California, Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS), Vol. 112, No. 13, 2015, P. 3932. 2-James W. Hurrell, Chris K. Folland, A Change in the Summer Atmospheric Circulation over the North Atlantic, Exchanges - Selected Research Papers, NO.25, 2002, P.2-
.

(3) B. Ahrens, **Distance in Spatial Interpolation of Daily Rain Gauge Data**, Hydrology Earth System Science, NO. 10, 2006, P.197.

(4) كاظم شنته سعد، اياد عبد علي سلمان الشمري، قطاع الزراعة في العراق (دراسة جغرافية للمقومات والمشاكل والحلول)، ط1، مركز العراق للأبحاث، مطبعة الساقي للطباعة ، بغداد-شارع المتنبي، 2017، ص181.

(5) ارقام كمية الامطار نقلاً عن عباس فاضل السعدي ، جغرافية العراق، مصدر سابق، ص167.

(6) اختلفت المصادر في مجال تحديد خط المطر الفاصل بين المناطق الديمية المضمونة الامطار والمناطق الهامشية، منها من اعتبر خط المطر (250)ملم واخرى (300)ملم واخرى (350)ملم وهو خط المطر الفاصل بينهما، ولكن تم اعتماد خط (400) لأنه الخط المعتمد في كثير من المصار الموثوقة فضلاً عن انه ذكر بموجب قانون الاصلاح الزراعي رقم (117) لسنة 1985 وعد الخط (400)ملم خطاً وهمياً فاصلاً بين الاراضي الزراعية المضمونة الامطار الى الشمال منه والاراضي الزراعية غير المضمونة الامطار الى جنوبه، ينظر في ذلك صلاح حميد الجنابي، سعدي علي غالب، مصدر سابق، ص147.

(7) Numan Shehadeh and Sabah Ananbeh, the Impact of Climate Change Upon Winter Rainfall, American Journal of Environmental Science, NO.9, 2013, P.80.

(8) Taibi S., et al., Variability of Annual and Extreme Rainfall Over Northern Algeria and Relationship Whith Teleconnections Patterns, Proceedings of the Mediterranean Meeting on "Monitoring, Modelling and early Warning of Extreme Events Triggered by Heavy Rainfalls. PON 01_01503 - MED-FRIEND project, University of Calabria, Cosenza (Italy), June 26th-28th, 2014, P.2.

(9) C. M. Philandras, et al., Long Term Precipitation Trends and Variability Within the Mediterranean Region, Natural Hazards Earth System Sciences, P. 3237.

(10) Yuksel Guclu, Rainfall Anomalies at the Mediterranean Coast of Turkey (1950-2010), Procedia Social and Behavioral Sciences, NO. 120, 2014, P. 653.

(11) Ismail Massoud Ageena, Op Cit., 2013..

(12) Qassem Y. Tarawneh, Quantification of Drought in the Kingdom of Saudi Arabia, International Journal of Water Resources and Arid Environments, No. 2, 2013, P.125.

[13]() الهيئة الدولية المعنية بتغير المناخ، التقرير التجميعي الرابع، 2007، سويسرا، 2007، ص 49.

[14]() اياد عبد علي سلمان الشمري، أثر التغيرات المناخية في تفاقم مشكلة شحة المياه في العراق، مجلة ميسان للدراسات الاكاديمية، المجلد11، العدد21، سنة 2012، ص55.

[15]() التكيف مع التغير المناخي في البلدان العربية، تقرير تنمية الشرق الأوسط وشمال افريقيا، البنك الدولي للانشاء والتعمير، واشنطن، 2012، بدون ارقام صفحات.

[16]() حامد العساف، موارد المياه وتغير المناخ – إدارة مستدامة لمورد متناقص، تقرير المنتدى العربي للبيئة والتنمية، 2010، ص26.