SC/2014/REPORT/H/1

الإطار الوطني للإدارة المتكاملة لمخاطر الجفاف في العراق

دراسة تحليلية

آذار ٢٠١٤

Iraq Office
مكتب العراق

United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

منظمة الأمم المتحدة
للتربية والعلم والثقافة

فريق العمل

منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو)
الدكتور أندرياس لوك (مسؤول قسم العلوم الطبيعية)
لبنى فرحات (منسقة إدارية)
مناهل حنونة (مديرة مشروع)

وحدة تحليل المعلومات (جاو)
فالنتينا أورو (محللة اقتصادية واجتماعية)
بلال كسواني (محلل اقتصادي واجتماعي)
أليكس بيزروكوف (مدير مكتب عمان)
تارا عبد المجيد (منسقة)
كاري شوارتز (محررة لغة انجليزية)
نور عيسى (مصممة جرافيك)
ناتالي راحيل (مترجِمة ومحررة اللغة العربية)

الفهرس

تمهيد ٨
شكر وتقدير ٩
ملخص ١٢

١. مقدمة ١٥
١,١ ماذا يعني الجفاف؟ ١٦
١,٢ منطق الدراسة ومبرراتها ١٨
١,٣ بنية التقرير ٢٠

٢. ملاحظات الدراسة والتحديات التي واجهتها ٢٤

٣. المنهجية ٢٨
٣,١ مراجعة مكتبية مبدئية وتقييم الظروف الحالية ٢٨
٣,٢ تحليل الظروف الجوية لتقييم احتمالية حدوث جفاف ٢٨
٣,٣ تطوير مؤشر الجفاف لتقييم احتمالية حدوث جفاف ٣٠
٣,٤ تقييم آثر الجفاف على القطاعات المختلفة ٣٢
٣,٥ التدابير المقترحة للحد من الجفاف ٣٣

٤. النتائج والتحليل ٣٦
٤,١ التحليل الجوي ٣٦
٤,٢ الموارد المائية ٦٤
٤,٣ إمدادات المياه ونوعيتها ٧٥
٤,٤ آثر الجفاف على الصحة ٧٩
٤,٥ آثر الجفاف على الفقر والبطالة والأمن الغذائي ٨٥
٤,٦ الهجرة الناجمة عن الجفاف ٩٢
٤,٧ إنتاج الطاقة الكهرومائية في العراق ٩٥
٤,٨ أثر الجفاف على الزراعة والصناعة ١٠١

٥. الاستجابة المؤسساتية ١١٠
٥,١ الإعداد المؤسسي لإدارة مخاطر الجفاف ١١٠
٥,٢ المشاريع السابقة والحالية وأنشطة الجهات المانحة الخاصة بالجفاف ١١٢

٦. التدابير المقترحة للحد من الجفاف وتأثيراته ١٣٠
٦,١ تحديات الحد من تأثيرات الجفاف في العراق ١٣٠
٦,٢ التدابير المقترحة للحد من الجفاف وتأثيراته ١٣١
٦,٣ التكيف لدرء مخاطر الجفاف ١٣٣

٧. الاستنتاجات والتوصيات ١٣٨
٧,١ الاستنتاجات ١٣٨
٧,٢ التوصيات ١٤٠

المراجع ١٤٣

الأشكال والخرائط، والمصفوفات والجداول

الأشكال

١,١: العلاقة بين أنواع الجفاف المختلفة ١٧
٤,١: معدل ومتوسط الهطول السنوي في العراق (١٩٨٠ – ٢٠١١) ٣٨
٤,٢: كمية الهطول حسب المحافظة (١٩٨٠ – ٢٠١١) ٣٨
٤,٣: المتوسط المتحرك للهطول لكل ٥ سنوات في العراق (١٩٨٠ – ٢٠١١) ٣٩
٤,٤ – أ: درجة ومتوسط درجات حرارة الهواء السنوية في العراق (١٩٨٠ – ٢٠١١) ٤١
٤,٤ – بـ: أعلى وأدنى ومتوسط درجات حرارة الهواء السنوية في العراق (١٩٨٠ – ٢٠١١) ٤١
٤,٥: المتوسط المتحرك لكل ٥ سنوات حسب المحافظة في العراق: أ. نينوى بـ. صلاح الدين جـ. كركوك د. الأنبار (١٩٨٠ – ٢٠١١) ٤٢
٤,٦: المتوسط المتحرك لكل ٥ سنوات حسب المحافظة في العراق: أ. ديالى بـ. بغداد جـ. كربلاء المقدسة د. بابل (١٩٨٠ – ٢٠١١) ٤٣-٤٤
٤,٧: المتوسط المتحرك لكل ٥ سنوات حسب المحافظة في العراق: أ. واسط بـ. النجف الأشرف جـ. القادسية د. ميسان (١٩٨٠ – ٢٠١١) ٤٤-٤٥
٤,٨: المتوسط المتحرك لكل ٥ سنوات حسب المحافظة في العراق: أ. المثنى بـ. ذي قار (١٩٨٠ – ٢٠١١) ٤٥-٤٦
٤,٩: المتوسط المتحرك لكل ٥ سنوات في البصرة (١٩٨٠ – ٢٠١١)..... ٤٦
٤,١٠: عدد الأيام التي سادتها عواصف غبارية – الموصل (١٩٨٠ – ٢٠١١)..... ٤٧
٤,١١: عدد الأيام التي سادتها عواصف غبارية – كركوك (١٩٨٠ – ٢٠١١) ٤٧
٤,١٢: عدد الأيام التي سادتها عواصف غبارية – النجف الأشرف (١٩٨٠ – ٢٠١١) ٤٨
٤,١٣: معدل ومتوسط الهطول السنوي في إقليم كردستان (١٩٨٠ – ٢٠١١) ٤٨
٤,١٤: كمية الهطول حسب المحافظة في إقليم كردستان (١٩٨٠ – ٢٠١١) ٤٩
٤,١٥: المتوسط المتحرك للهطول لكل ٥ سنوات في إقليم كردستان (١٩٨٠ – ٢٠١١) ٤٩
٤,١٦: المتوسط المتحرك لكل ٥ سنوات حسب المحافظة في إقليم كردستان: أ. أربيل بـ. السليمانية..... ٥٠
٤,١٧: المعدل المتحرك لكل ٥ سنوات في دهوك (١٩٨٠ – ٢٠١١) ٥٠
٤,١٨ – أ: قيم المؤشر المعياري للهطول – ٣ أشهر و٦ أشهر و ١٢ شهر في العراق (٢٠١٢ – ٢٠٢٦) ٥١
٤,١٨– بـ: القيم المتوقعة للمؤشر المعياري للهطول – ٣ أشهر و٦ أشهر و ١٢ شهر في العراق (١٩٨٠ – ٢٠١١) ٥٣
٤,١٩ – أ: قيم المؤشر المعياري للهطول – ٣ أشهر و٦ أشهر و ١٢ شهر في إقليم كردستان (٢٠١٢ – ٢٠٢٦) ٥٤
٤,١٩ – بـ: القيم المتوقعة للمؤشر المعياري للهطول – ٣ أشهر٣ أشهر و٦ أشهر و ١٢ شهر في العراق (١٩٨٠ – ٢٠١١) ٥٤
٤,٢٠: الأنظمة الرئيسية لخزانات مستجمعات ومساقط المياه من نهري دجلة والفرات ٦٥
٤,٢١: نسبة المياه السطحية من دول المنبع ٦٦
٤,٢٢: تغير تدفق نهري دجلة والفرات مع الوقت (مليون متر مكعب): أ. الفرات بـ. دجلة ٦٧
٤,٢٣: تقلص خزان القادسية في العراق في الفترة ٧ أيلول ٢٠٠٦ – ١٥ أيلول ٢٠٠٩ ..... ٦٨
٤,٢٤– أ: التغيرات المائية في خزان القادسية ٧٠
٤,٢٤– بـ: تمدد الأهوار في الأعوام ٢٠٠٤ و ٢٠٠٨ و ٢٠١١ ..... ٧٣
٤,٢٥: تغير نوعية مياه نهر الفرات مع الوقت ٧٥
٤,٢٦: مُجمل عدد حالات الإصابة بالالتهاب الرئوي حسب المحافظة (٢٠٠٤ – ٢٠٠٧) ٨٠
٤,٢٧: عدد حالات الإصابة بالكوليرا في المحافظات الأكثر تأثراً بتفشي المرض خلال الفترة ٢٠٠٧ – ٢٠١٢ ..... ٨٢
٤,٢٨: عدد حالات الإصابة بمرض الكوليرا في المحافظات الأكثر تأثراً بتفشي المرض خلال عام ٢٠٠٨ ..... ٨٢
٤,٢٩: عدد حالات الإصابة بالتيفوئيد حسب المحافظة خلال الفترة ٢٠٠٧ – ٢٠٠٩ ..... ٨٣
٤,٣٠: عدد الأمراض المنقولة عبر المياه الملوثة والغذاء الملوث في الفترة ٢٠١١ – ٢٠١٢ ..... ٨٣
٤,٣١: نسبة السكان الذين يحصلون على مياه الشرب من بئرٍ خاص ٨٤
٤,٣٢: عدد الأسر التي تحصل على مياه خالية من الكلور أو بنسب أقل من ٠,٥ جزء في المليون ٨٤
٤,٣٣: نسبة العمالة في الزراعة والحراجة وصيد الأسماك ٨٧
٤,٣٤: نسبة البطالة في الفترة ٢٠٠٣ – ٢٠١١ (٪ من السكان العاملين) ٨٨
٤,٣٥: مؤشر إنتاج الغذاء (١٩٩٠ – ٢٠١١) ٩٠
٤,٣٦: نسبة الصادرات للواردات من الغذاء (٢٠٠٤ – ٢٠١١) ٩١
٤,٣٧: نسبة المُهجرين داخلياً الذين نزحوا بسبب ندرة المياه ٩٣

٤,٣٨: اتجاه إنتاج الطاقة من مصادر توليد الطاقة الكهرومائية (٪ من الإنتاج الكلي) ٩٥
٤,٣٩: حصة إنتاج الكهرباء من مصادر توليد الطاقة الكهرومائية، النفط والغاز (٪ من الإنتاج الكلي) ٩٦
٤,٤٠: اتجاهات الهطول وإنتاج الطاقة الكهرومائية في إقليم كردستان ٩٨
٤,٤١: الإنتاج السنوي للطاقة الكهرومائية في إقليم كردستان (ميجاوات\الساعة، ١٩٩٧ - ٢٠١٢) ٩٨
٤,٤٢: الإنتاج السنوي للطاقة الكهرومائية في سدّي سامراء وحمرين (ميجاوات\الساعة ٢٠٠٨ - ٢٠١٢) ١٠٠
٤,٤٣: الإنتاج السنوي للطاقة الكهرومائية في سدّي حديثة والموصل (ميجاوات\الساعة ٢٠٠٨ - ٢٠١٢) ١٠٠
٤,٤٤: نسبة مساهمة الزراعة في الناتج الإجمالي المحلي ١٠١
٤,٤٥: تغيرات إنتاج المحاصيل الزراعية (٢٠٠٥ - ٢٠٠٩) ١٠٤
٤,٤٦: اتجاه إنتاج المحاصيل الزراعية (١٩٩٠ – ٢٠١١) ١٠٤

الخرائط

١: محطات الرصد الجوي في العراق ٢٩
٢: توزيع محطات الرصد الجوي الـ ٤٢ المشمولة في التحليل ٣٦
٣: المتوسط السنوي للهطول (١٩٨٠ – ٢٠١١) ٣٧
٤: المتوسط السنوي لدرجات الحرارة (١٩٨٠ – ٢٠١١) ٤٠
٥-٦: المؤشر المعياري للهطول للعامين ٢٠٠٠ (المؤشر المعياري للهطول – ١٢ شهر) و ٢٠٠٦ (المؤشر المعياري للهطول – ١٢ شهر) ٥٨
٧-٨: المؤشر المعياري للهطول للعامين ٢٠٠٦ (المؤشر المعياري للهطول – ٦ أشهر) و ٢٠٠٨ (المؤشر المعياري للهطول – ٦ أشهر) ٥٩
٩-١٠: المؤشر المعياري للهطول للعامين ٢٠٠٨ (المؤشر المعياري للهطول – ١٢ شهر) و ٢٠٠٩ (المؤشر المعياري للهطول – ١٢ شهر) ٦٠
١١: الغطاء النباتي في العراق (كانون الثاني ٢٠٠٩) ٦٢
١٢: الغطاء النباتي في العراق (كانون الثاني ٢٠١٢) ٦٢
١٣: الأنهار والمياه السطحية ٦٤
١٤: تغيرات امتداد الأهوار في الفترة ١٩٧٣ – ٢٠١١ ..... ٧٤
١٥: السكان الذين لديهم مصدر مُحسّن لمياه الشرب ٧٧
١٦: مجمل عدد حالات الإصابة بالإسهال وعدد الوفيات الناجمة عن الإسهال في عام ٢٠١١ ..... ٨١
١٧: عدد السكان الذين يعيشون تحت خط الفقر (٢,٥ دولار أمريكي في اليوم) ٨٦
١٨: نسبة الحرمان من الغذاء – على مستوى القضاء ٨٩
١٩: مدى التعرض لانعدام الأمن الغذائي حسب المحافظة ٩٠
٢٠: نسبة المُهجرين داخلياً الذين يعتبرون أن الجفاف هو السبب الرئيسي لنزوحهم ٩٢
٢١: نسبة المهجرين داخلياً الذين يعتبرون أن الجفاف هو السبب الرئيسي للحيلولة دون عودتهم إلى مكان سكنهم الأصلي ٩٤
٢٢: المحطات الرئيسية لإنتاج الطاقة الكهرومائية في العراق ٩٧
٢٣: نسبة الأراضي الزراعية المتأثرة بموجات الجفاف المتكررة في الفترة ٢٠٠٨ – ٢٠٠٩ ..... ١٠٣

المصفوفات

١: شدة الجفاف حسب قيم المؤشر المعياري للهطول للسنوات الـ ٣١ التي تم تحليلها حسب المحافظة في العراق ٥٦
٢: شدة الجفاف حسب قيم المؤشر المعياري للهطول للسنوات الـ ٣١ التي تم تحليلها حسب المحافظة في إقليم كردستان ٥٧

الجداول

١: تغيرات الغطاء النباتي في الفترة كانون الثاني ٢٠٠٩ – كانون الثاني ٢٠١٢ ..... ٦٣
٢: عدد الآبار حسب طبيعة الاستخدام والمحافظة في ٢٠٠٦ ..... ٦٨
٣: الموارد المائية المتوفرة حسب النهر عام ٢٠٠٧ ..... ٦٩
٤: السدود والخزانات الرئيسية في حوضي دجلة والفرات ٧١
٥: نسبة الأشخاص الذين يقيّمون وفرة المياه على أنها «سيئة أو سيئة جداً» ٧٨

٦: الأمراض المنقولة عبر المياه الملوثة والغذاء الملوث في الفترة ٢٠٠٤ – ٢٠١٢ ..... ٨٠
٧: المحطات الرئيسية لإنتاج الطاقة الكهرومائية في العراق ٩٦
٨: إنتاج الطاقة الكهرومائية والمؤشر المعياري للهطول في العراق ٩٩
٩: زراعة الشعير والقمح في العراق ١٠٢
١٠. الشركات الحكومية المتضررة بندرة المياه في قطاع الصناعة ١٠٦
١١: وصف مفصل للدوائر الوزارية المختلفة العاملة في رصد الجفاف والحد منه ١١٤
١٢: مشاريع مختارة وأنشطة الجهات المانحة الخاصة بالجفاف ١٢٠

تمهيد

من التحديات الرئيسية التي يواجهها العراق تزايد التغيرات المناخية فيه ومدى جاهزيته على التعامل معها، إذ تؤدي هذه التغيرات إلى عدم انتظام إمدادات المياه، وتراجع الأراضي الزراعية، والتسبُب بآثار صحية ناجمة عن الجفاف وعدم القدرة على تخزين مياه الأمطار بكفاءة، وهجرة الأراضي الزراعية المتأثرة بالجفاف، وتفاقم تناقص معدلات التفريغ في الأنهار الدائمة في العراق، إضافةً إلى خطر تراجع الأهوار وتدهور التربة وبالتالي، الحد من معدلات خصوبة التربة، وزيادة ملوحة شط العرب وتراجع إمكانات المياه الجوفية، لا سيما في جنوب البلاد. ومن الأعراض الواضحة للجفاف انخفاض معدلات تدفق المياه السطحية، وتراجع مستويات المياه الجوفية، وجفاف الآبار السطحية الضحلة، وزيادة تملُّح المياه والتربة، وزيادة التصحر، وتدهور الإنتاج الزراعي، وتزايد وتيرة العواصف الترابية والغبارية التي تؤدي إلى التهابات الجهاز التنفسي.

وأثر الجفاف على سُبُل عيش الأشخاص الذين يعيشون في المجتمعات الضعيفة وأدى إلى تدهور صحتهم. كما أن تدهور الظروف البيئية قد يؤدي إلى ندرة المياه الصالحة للشرب وعدم وجود مرافق صحية مناسبة في العديد من المناطق مما يزيد من التحديات التي يتعرض لها الشعب العراقي. فعلى سبيل المثال، تعرضت الأراضي الزراعية خلال فترة الجفاف التي شهدها العراق في الفترة ٢٠٠٧ – ٢٠٠٩ إلى تراجعٍ في الغطاء النباتي مما دمر الثروة الحيوانية. كما دفع جفاف عام ٢٠٠٩ بالعديد من سكان الريف إلى الانتقال من مواطنهم الأصلية سعياً لمصادرٍ مستدامة من مياه الشرب وسبل العيش.

ويخسر العراق حالياً حوالي ١٠٠٠٠٠ دونم سنوياً من الأراضي الزراعية نتيجة التصحر وتملح التربة، فبناءاً على وزارة الزراعة، أصبح حوالي ٤٠-٥٠٪ من أراضي عام ١٩٧٠ الزراعية عرضةً للتصحر، علماً أن ١٢ محافظة عراقية من أصل ١٨ كانت قد تعرضت إلى الجفاف سابقاً، معظمها ليس لديها أي تدابير أو خطط عمل أو استراتيجيات لمعالجة الظاهرة أوالحد منها أو التكيف معها. ومن المتوقع أن يتعرض العراق لموجات جفافٍ متكررة في المستقبل مما سيؤثر على البنية التحتية للحكومة وعلى مدى توفير الخدمات الأساسية.

تقيّم هذه الدراسة وضع الجفاف في العراق بما في ذلك مدى توفر المعلومات والوقائع المعنية بهذه الظاهرة ومواطن الخلل في التعامل معها. كما تسعى هذه الدراسة للتنبؤ بمدى احتمالية ارتفاع شدة الجفاف في العراق وتأثيراته من الناحية الجغرافية والاجتماعية والاقتصادية، ومن ثَم تيسير عملية تطوير إطار وطني طويل الأمد لإدارة مخاطر الجفاف في العراق، وبالتالي الحد من المخاطر البيئة والإنسانية المرتبطة به.

ويُعد هذا التقرير جزء من سلسلة من الدراسات العلمية التي يقوم بها **مكتب اليونسكو - العراق** للسلطات الحكومية العراقية المعنية بمراقبة ورصد وإدارة القضايا البيئية الوطنية.

شكر وتقدير

ضمن إطار المشروع المشترك بين منظمة اليونسكو وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي «تطوير إطار وطني للإدارة المتكاملة لمخاطر الجفاف في العراق» تم تمويل تقرير «مراجعة وجمع بيانات ورسم خرائط إدارة مخاطر الجفاف» من قبل إطار عمل الأمم المتحدة للمساعدة الإنمائية. وقد تضمن هذا المشروع كل من الوزارات والسلطات المعنية التالية: هيئة المستشارين لدولة رئيس الوزراء ووزارة البيئة وذلك بالتعاون مع وزارة الموارد المائية ووزارة النقل ووزارة التخطيط ووزارة العلوم والتكنولوجيا ووزارة الزراعة ووزارة البلديات والأشغال العامة ووزارة الكهرباء ووزارة الصحة، وكل من وزارة الزراعة والموارد المائية ووزارة النقل في حكومة إقليم كردستان، واللجنة العليا للبيئة وهيئة السياحة في حكومة إقليم كردستان.

وتولى **قسم العلوم الطبيعية في اليونسكو - مكتب العراق** مهمة تسهيل عملية إعداد هذا التقرير بالتعاون مع وحدة التحليل المشتركة التي عملت تحت إشراف اليونسكو بتولي عملية تصنيف وإعداد البيانات وتحليلها وإعداد الخرائط والرسوم البيانية ومعالجة المعلومات الموضوعية وتقديم النتائج، ومن ثمّ إعداد التقرير وتحريره وتصميمه وترجمته.

وقد استفادت هذه الدراسة من جهود اللجنة التوجيهية لتقرير إدارة مخاطر الجفاف وفريق العمل الذين ساهموا بتوفير البيانات وشاركوا في المناقشات الخاصة بالنسخة الأولية من التقرير.

وتتقدم اليونسكو بالشكر الجزيل إلى جميع الوزارات المعنية كما توجِه امتنانها الخاص لوزارة البيئة على مساهمتها في تسهيل عملية جمع البيانات والتنسيق بين الشركاء المعنيين. وتود اليونسكو أن تنتهز هذه الفرصة لتشكر فريق عمل العلوم الطبيعية في مكتب اليونسكو العراق على جهوده المتواصلة والمتفانية، وبالأخص السيدة لبنى فرحات والآنسة مناهل حنونة إضافةً إلى جميع الزملاء الذين شاركوا في المراحل السابقة من العملية.

أندرياس لوك
مدير برنامج العلوم الطبيعية
مكتب اليونسكو في العراق

١. مقدمة

١.١. ماذا يعني الجفاف؟

١.٢. منطق الدراسة ومبرراتها

١.٣. بنية التقرير

ملخص

ترى الحكومة العراقية أنّ الجفاف المتزايد والشديد هو من أخطر القضايا البيئية التي يتعرض لها البلد[١]، لذا من المهم جداً دراسة ومعالجة هذه القضية.

يُعرف الجفاف بأنه الظاهرة الناجمة عن هطول الأمطار بنسب أقل من المتوقع أو أقل من المعتاد على مدى فترة طويلة من الزمن، الأمر الذي يؤثّر على وفرة المياه اللازمة لبعض الأنشطة أو القطاعات البيئية.[٢] ويعتمد الجفاف على العلاقة بين انخفاض معدلات هطول الأمطار وارتفاع الطلب على المياه، إضافةً إلى الممارسات البشرية الأخرى التي قد تؤدي إلى تفاقم آثاره.

ونظراً لقلة المعلومات المناخية المتوفرة يتم تقييم الجفاف في العراق من خلال آثاره الناجمة بعد انقضاء موسم الجفاف. لذا، قام مكتب اليونسكو - العراق بالتعاون مع وحدة التحليل المشتركة بتقييم المعلومات المتوفرة عن الجفاف وتحليل شدة وتيرته واتجاهاته ومدى تأثيره على القطاعات الرئيسية والفئات السكانية المختلفة لدعم صياغة برنامج الإدارة المتكاملة لمخاطر الجفاف. وقدمت الدراسة من خلال بيانات الهطول المتوفرة أول مؤشر من مؤشرات الجفاف في العراق، ألا وهو المؤشر المعياري للهطول الذي من شأنه تقييم أنماط الجفاف في البلاد والتنبؤ بقدوم مواسم مماثلة مستقبلاً وتحديد المناطق الأكثر عرضةً للتأثر بهذه الظاهرة. كما سيساعد هذا المؤشر الحكومة في تحسين قدراتها وأدائها في رصد ودراسة الجفاف، ومن ثمّ صياغة استراتيجيات وسياسات وبرامج تخطيطية للتعامل مع الجفاف والحد من آثاره المستقبلية.

ومن أكبر التحديات التي واجهتها هذه الدراسة، القدرة على جمع معلوماتٍ كافية ودقيقة حول الظروف الجوية اللازمة للتحليل، حيث لوحظ وجود تناقض في الكثير من البيانات التي تم الحصول عليها من المصادر الرسمية، وفي معظم القطاعات التي شُمِلت في هذه الدراسة، بحيث أثّر ذلك (عدم وفرة جميع المعلومات اللازمة وغياب المستوى المطلوب من الدقة في المعلومات المتوفرة) على جودة تقييم آثر الجفاف على الموارد المائية والصحة وتوليد الطاقة الكهرومائية والزراعة.

وقد شملت الدراسة ٤٢ محطة رصد جوي موزعة في جميع أنحاء العراق تم اختيارها حسب موقعها الجغرافي ومدى دقة ووفرة البيانات التي قدمتها. وتوضح الدراسة اتجاهات هطول الأمطار ودرجات الحرارة في العراق خلال السنوات الـ ٣١ الماضية ومدى تباينها من محافظةٍ إلى أخرى. وتم من خلال هذا التحليل حِساب مؤشر الهطول المعياري لكل محافظة لتقييم خصائص الجفاف من الناحية الزمنية والمكانية وتحديد المناطق المعرضة للجفاف. ويبين تحليل الظروف الجوية التي سادت في الفترة ١٩٨٠-٢٠١١ أن متوسط هطول الأمطار السنوي يعادل ٢٠٧ ملم وأن المتوسط السنوي لدرجات حرارة الهواء هو ٢٣ درجة مئوية.

ولوحظ أن أدنى معدلات هطول الأمطار كانت في محافظات كربلاء المقدسة وبابل والنجف الأشرف والمثنى وأعلاها في السليمانية ودهوك، وبالرغم من وجود تباينٍ في اتجاهات الهطول من محافظةٍ إلى أخرى، إلا أنّ جميع المحافظات كانت قد عانت من جفاف الأمطار طوال العقد الماضي مما أثّر على العراق بأكمله، بحيث أصبحت بعض المحافظات تعاني حالياً من الجفاف، في حين أنّ البعض الآخر معرّضٌ للجفاف. ويدل مؤشر الهطول المعياري أنّ شدة الجفاف في العراق قد ساءت بشكلٍ كبير خلال السنوات الـ ١٢ الماضية.

وقد شهدَ العراق أربعة مواسم جفاف واضحة في الأعوام ٢٠٠٠ و ٢٠٠٦ و ٢٠٠٨ و ٢٠٠٩، بحيث وصل عدد المحافظات المتأثرة بالجفاف في نهاية عام ٢٠٠٨ إحدى عشر محافظة، وكان أشدها في محافظات نينوى وكركوك والبصرة وبابل وديالى. وتُشير القيم المتوقعة للمؤشر المعياري للهطول إلى أنه من المتوقع حصول جفاف متوسط إلى شديد في بعض المواقع من بداية عام ٢٠١٧ وحتى عام ٢٠٢٦. ومن جهةٍ أخرى يبين مؤشر الهطول المعياري إلى أنه من غير المتوقع أن يواجه إقليم كردستان جفافاً ملحوظاً.

ويؤكد التحليل أن التدفق السنوي الحالي لنهري دجلة والفرات في العراق قد انخفض بشكلٍ كبير خلال السنوات الماضية، ويُعد الجفاف من العوامل الرئيسية المسؤولة عن ذلك. ومن المتوقع أن يؤدي تراجع هطول الأمطار في المستقبل إلى انخفاض منسوب المياه في نهري دجلة و الفرات في السنوات المقبلة. وشهدت المياه الجوفية أيضاً انخفاضاً في الكمية وزيادة في نسبة الملوحة، حيث تشير البيانات إلى وجود تذبذبٍ موسمي في مخزون المياه المستمر في التناقص، ويوحي ذلك بأنّ كميات المياه الجوفية المُستخدَمة تفوق كميات المياه الجوفية المُتجددة، لذا فمن المتوقع انخفاض مستويات المياه الجوفية. علاوةً على ذلك، يعتمد مستقبل الأهوار العراقية وسكانها بشكلٍ كبير على وفرة المياه، فقد أدى الجفاف الذي شهده العقد الماضي إلى تراجع مساحة الأهوار إلى نفس المساحة التي كانت عليها عام ٢٠٠٣، مما أدى إلى تحييد الجهود التي تبذلها الحكومة في سبيل استعادة الأهوار لـ ٧٥٪ من حجمها الأصلي.

---

١ The Government of Iraq (GoI) and the High Level Committee for Disaster Risk Reduction (HLCDRR) as cited in: United Nations-Iraq UNDAF Fund Joint Programme. Available online at http://mdtf.undp.org/document/download/7152 (تمت زيارة الموقع في ١ تشرين الثاني ٢٠١٢).

٢ United Nations Economic Commission for Western Asia (UNESCWA). (2005). Water Development Report 1 - Vulnerability of the Region to Socio-Economic Drought. New York: UNESCWA

ويؤدي هذا التناقص في الموارد المائية إلى تدهور نوعية المياه، فعلى سبيل المثال يؤثر تبخر المياه الشديد الناجم عن ارتفاع درجات الحرارة والمصاحب لذوبان الأملاح في التربة إلى زيادة نسبة الملوحة في مياه النهر، مما يعيق إمكانية استخدام هذه المياه حتى لأغراض الري. كذلك، فقد ازداد تركيز المواد الصلبة الذائبة في الماء منذ عام ٢٠٠١ ليتجاوز الحد الأعلى المسموح به من قبل معيار منظمة الصحة العالمية (١,٥٠٠ ملغ/لتر).

كما يزيد تدهور نوعية المياه من خطر الإصابة بالأمراض المنقولة عن طريق المياه كالإسهال والكوليرا والتيفوئيد وأشكال التهاب الكبد المختلفة. إضافةً إلى ذلك، يؤدي الجو المغبر والجاف والحرائق التي تتعرض لها الغابات إلى تهيُج الشعب الهوائية والرئتين مما يسبب أمراضاً مزمنة في الجهاز التنفسي. ووفقاً لتقارير وزارة الصحة، فقد تم تسجيل أكبر عدد من الأمراض المنقولة عبر المياه الملوثة والمواد الغذائية خلال الأعوام ٢٠٠٧ و ٢٠١٠ بسبب موجات الجفاف الشديدة التي تعرضت لها البلاد في العقد الماضي.

ومن شأن الجفاف أن يُبطء العملية التنموية في جميع أنحاء العراق، لذا يجب إعادة تخصيص الموارد المتاحة لتمويل عمليات الإغاثة في حالات الطوارئ والأنشطة الإنسانية بدلاً من تخصيصها للحد من الفقر أو لتنفيذ برامج تنموية. وبشكلٍ عام، فإن الأشخاص الذين يعيشون في المناطق الريفية المعتمدة على الإنتاج الزراعي والثروة الحيوانية والغابات ومصايد الأسماك هم الأكثر عرضةً لآثار الجفاف وما يصاحبه من فقرٍ وانعدامٍ في الأمن الغذائي. ومن الجدير بالذكر أنّ أيّ تغييرٍ مفاجئٍ في الإنتاج الزراعي يؤدي إلى فقدان فرص العمل المرتبطة بهذا القطاع. ويزيد الجفاف في المحافظات التي تعتمد على الإنتاج الزراعي وتواجه معدلات مرتفعة من البطالة من فقر وسوء وضع السكان، خاصةً الفئات المحرومة من النساء والأُميّين أو حتى الأشخاص اللذين لم يحظوا إلا بمستوى متدني من التعليم لا يُتيح لهم سوى فرص محدودة من فرص العمل.

وتُعد فترات الجفاف الطويلة وآثارها من بين أسباب التحركات السكانية في العراق، حيث شهدت السنوات القليلة الماضية اتجاهاً متزايداً نحو الهجرة المرتبطة بندرة المياه، ففي الفترة ما بين كانون الأول ٢٠٠٧ وحزيران ٢٠٠٩ تم تشريد ٤,٢٦٣ عائلة (٢٥,٥٧٨ شخص) بسبب الجفاف في العراق، بأكثر من ٨٠٪ منهم في محافظتي صلاح الدين ونينوى.[٣]

كما يُعد الجفاف وتملّح المياه والتلوث من بين العوامل الرئيسية الأخرى التي تحول دون عودة النازحين الذين نزحوا إلى مدنٍ وفيرة المياه إلى مجتمعاتهم الأصلية الجافة، مما يؤدي إلى هجرة المناطق الريفية وتدهور الظروف المعيشية في المناطق الحضرية.

ومن المتوقع أن يؤثر التراجع في هطول الأمطار وما يصاحبه من ندرةٍ في المياه على إنتاج الطاقة الكهرومائية في البلاد خلال السنوات المقبلة، لذا فقد يُصبح إنتاج الكهرباء في المستقبل معتمداً بشكلٍ كبير على النفط والغاز للتعويض عما ستعجز محطات الطاقة الكهرومائية عن توفيره، وعلى الأغلب، سيؤدي ذلك إلى ارتفاع نسب ثاني أكسيد الكربون في الجو خلال فترات الجفاف المتوقعة، والذي سيترجم لاحقاً إلى مزيدٍ من القضايا البيئية. ويؤكد التحليل أن انخفاض إجمالي إنتاج الطاقة الكهرومائية السنوي في إقليم كردستان في الفترة ١٩٩٧-٢٠١٢ يرتبط ارتباطاً وثيقاً بتراجع معدلات سقوط الأمطار خلال تلك السنوات.

٣ International Organization for Migration (IOM). (2010). Iraq Mission, Iraq Displacement Reports Special Focus - Water Scarcity, September 2010 والموجود على شبكة الإنترنت على الرابط الإلكتروني التالي: http://reliefweb.int/report/iraq/iom-iraq-displacement-reports-special-focus-water-scarcity-septem-ber-2010

وقد أثرت موجات الجفاف المتكررة بشدة على القطاع الزراعي خلال العقد الماضي، خاصةً على المحاصيل الديمية والمروية، إذ أدى الجفاف الذي شهده البلد في العامين ٢٠٠٨ و ٢٠٠٩ إلى تدهور حوالي ٤٠٪ من الأراضي الزراعية خاصةً في المحافظات الشمالية، كما تأثرت المحاصيل بالجفاف بشكلٍ كبير في الفترة ما بين ٢٠٠٥ و ٢٠٠٩ مما أدى إلى تراجعٍ حاد في مساحة الأراضي الصالحة للزراعة.

يتصدى العراق لمشكلة الجفاف بشكلٍ رئيسي من خلال «إدارة الكوارث» بدلاً من «إدارة المخاطر»، والفرق بين هذا وذاك أن إدارة الكوارث تعني التعامل مع المشكلة بعد حدوثها، بينما تعني إدارة المخاطر الحد من التعرض للكوارث قبل حدوثها. وتشارك بعض الوزارات الرئيسية في التصدي لظاهرة الجفاف وإدارتها من خلال جمع البيانات وتحليلها ووضع خطط عمل للتخفيف من المشكلة ومكافحة التصحر، وقد يكون أفضل حل لتحقيق ذلك هو بإنشاء مؤسسات وطنية وإقليمية تعمل بصفةٍ مشتركة ومُتفانية لإدارة الجفاف.

ونظراً لتعرضه للعديد من التحديات الصعبة خلال العقود الماضية، أصبح العراق يفتقر إلى وجود مؤشراتٍ خاصة بالجفاف ينشأ على أساسها نظام إنذار مبكر بالجفاف، ويرجع ذلك في الأساس إلى عدم وجود بيانات دقيقة حول معدلات هطول الأمطار ودرجات الحرارة والظواهر الجوية الأخرى، لذا فإن هناك حاجة لتعزيز القدرات البشرية وتطوير الأدوات المستخدمة وإنشاء نظام وطني للإنذار المُبكر، بالإضافة إلى وضع خطة استراتيجية وطنية شاملة مرتبطة بالخطة الاستراتيجية الدولية. وعلى الرغم من قيام مُختلف المنظمات بتنظيم حملات توعية حول ترشيد استخدام المياه والمحافظة على البيئة ومكافحة التصحر، لا زال هناك حاجة لدراسة مدى تأثير هذه الحملات من الناحية الكمية. إضافةً إلى ذلك، تسبَب انخفاض تسعيرة المياه والافتقار إلى وجود نظامٍ خاص لقياس الاستهلاك المائي في تبذير المياه وعدم استخدامه بكفاءة. لذا، فإنه بالنظر إلى نتائج التحليل وطريقة عمل الحكومة الحالية لدرء الجفاف، يوصي التقرير باتخاذ الإجراءات التالية:

- إعطاء الأولوية لتطوير خطة رئيسية لإدارة الموارد الطبيعية والجفاف.
- إنشاء نظام للإنذار المُبكر وتحسين أنظمة الرصد الجوي الحالية، إذ تُعد تأثيرات الجفاف مؤشراً رئيسياً على مدى ضعف العراق، لذا فإنه من المهم جداً أن يكون هناك نظام توثيق جيد للمعلومات لتحديد القطاعات الأكثر تأثراً بالجفاف واتخاذ الإجراءات المناسبة للحد من الجفاف وآثاره.
- تعزيز مفهوم الجفاف وكيفية رصده والتنبؤ به على أساس علمي من أجل تشكيل خطة ملائمة لإدارته ثم تبسيط هذه المعلومات وتطوير مؤشرات ومعايير خاصة بالجفاف لتمثيل شدة الجفاف في مختلف مناطق البلاد بشكلٍ أفضل.
- استخدام بيانات الأنواء الجوية بشكلٍ فعال من خلال أنظمة الإنذار المُبكر لتقييم آثار تغيّر المناخ والتخفيف من آثاره على الإنتاج الزراعي والأمن الغذائي.
- اتخاذ التدابير اللازمة للتكيف مع تغّير المناخ والجفاف والحد من آثاره السلبية، ويتطلب ذلك خطوات عملية على الصعيدين الوطني والمحلي.
- خلق وعي عام حول ظاهرة الجفاف في العراق وتثقيف الناس حول الاستخدام الفعال للمياه من خلال وسائل الإعلام المختلفة.
- اعتماد ممارسات فعالة في إدارة المياه والري كالري بالتنقيط وتطوير المحاصيل لتصبح أكثر مقاومةً لظروف الطقس الصعبة.
- تدعيم هذه الإجراءات بنشاطات خاصة بإدارة مستجمعات أو مساقط المياه والحفاظ عليها.

١. مقدمة

يزيد عدد سكان العراق عن ٣٤ مليون نسمة[٤]. ويحد العراق سوريا من الشمال الغربي وتركيا من الشمال وإيران من الشرق والأردن من الجنوب الغربي والكويت والسعودية من الجنوب والجنوب الغربي. ويُعرف العراق قديماً ببلاد ما بين النهرين «مهد الحضارة»، إذ يقطعه نهرا دجلة والفرات. وتغطي مساحة كبيرة من المساحة الكلية للعراق التي تبلغ ٤٣٥٠٥٢ كم٢ أراضي قاحلة وشبه قاحلة نظراً لانخفاض معدل هطول الأمطار وعدم انتظامه.

ويُعد الجفاف من أخطر الكوارث الطبيعية التي يواجهها العراق، كما يُبين هذا التقرير أن شدة موجات الجفاف في البلاد تزداد يوماً بعد يوم، لذا فمن المهم جداً التنبّه لهذه الظاهرة والبدء بمعالجتها في أسرع وقتٍ ممكن.

عادةً يتساقط ما نسبته ٩٠٪ من الأمطار السنوية في العراق في الفترة ما بين تشرين الثاني ونيسان، ويكون التركيز أكبر خلال أشهر الشتاء، أي من شهر كانون الأول إلى شهر آذار[٥]، وتكون الستة أشهر الأخرى جافة وحارّة جداً خاصّةً في أشهر حزيران وآب وتموز[٦]. وبوجود مثل هذه الخصائص المناخية التي يشِح فيها هطول الأمطار وترتفع فيها درجات الحرارة بشكلٍ كبير، يمكن اعتبار معظم أجزاء العراق مناطق صحراوية تخسر فيها التربة والنباتات رطوبتها التي تحصل عليها من مياه الأمطار بسرعة بسبب ارتفاع معدلات التبخر، لذا لا تستطيع المزروعات أن تعيش في العراق دون وجود عمليات ري واسعة النطاق. ويُعد نهرا دجلة والفرات من أهم الموارد المائية التي تحافظ على الأراضي الزراعية في العراق،[٧] إذ يُشكّل الوادي الذي يقع ما بين النهرين مصدراً زراعياً رئيسياً للعراقيين، حيث ترتبط استدامته ارتباطاً وثيقاً باستدامة الأمن الغذائي في العراق، والذي أصبح مؤخراً مهدداً بالتراجع. لذا، فإنّ إحدى التحديات الرّئيسية التي يواجهها العراق تتمحور حول النمو الزراعي.

وقد عانت البيئة في العراق بشكلٍ كبير جرّاء التحديات السياسية والأمنية الناجمة عن عقودٍ من النزاعات في البلاد، خاصةً بغياب الاستراتيجيات اللازمة لإدارة الموارد الطبيعية والتعامل مع مشكلة التلوث، لذا يتعرّض العراق حالياً إلى مجموعةٍ من القضايا البيئية كالجفاف والتصحر وتملّح التربة وغيرها الكثير. ويستهلك القطاع الزراعي أكبر نسبة من إجمالي المياه العذبة في العراق (حوالي ٩٢٪) لأغراض الري وإنتاج الغذاء،[٨] لذا فإنّ وفرة المياه للأغراض الزراعية والصناعية وتلبية اللوازم المنزلية هي من القضايا الرئيسية في العراق. وقد ساهمت عدّة عوامل في الآونة الأخيرة في التأثير على جودة وكمية المياه، منها بناء السدود عند المنابع، وانتشار التلوث، وتغيّر المناخ، والاستخدام غير الفعال للمياه وبالتالي، انخفضت حصة الفرد السنوية من المياه من ٥,٩٠٠ متر مكعب عام ١٩٧٧ إلى ٢,٤٠٠ متر مكعب عام ٢٠٠٩.[٩]

وأصبحت ظاهرة الجفاف منذ عام ٢٠٠٦ تُشكل عبئاً على العملية التنموية في العراق، حيث أثرت هذه الظاهرة على أجزاء كبيرة من العراق خاصةً في الفترة ما بين ٢٠٠٧ و ٢٠١٠ التي عانى خلالها العراق من جفافٍ شديد دمّر إنتاجه الزراعي. فقد أصبح من الصعب زراعة بعض المحاصيل الرئيسية في العراق كالتمور والأرُز (الرُز) والحبوب الأخرى، كما أنّ انخفاض منسوب نهر الفرات بدرجاتٍ كبيرة أثر على صيد الأسماك وساهم في تدهور الأهوار والإخلال بالنظام البيئي. إضافةً إلى ذلك، فقد تقلّصت المياه الجوفية في المنطقة بكمياتٍ كبيرة يصُعب تعويضها خاصةً بوجود ممارساتٍ بشرية مُفرِطة في استخدام المياه.

وزاد الجفاف من تراجع الإمدادات المائية بين العامين ٢٠٠٥ و ٢٠٠٩ مما دمر الزراعة وأثر على وفرة المياه الصالحة للشرب لا سيما في المناطق الريفية، كما أدى الجفاف إلى تحويل ٣٩٪ من الأراضي الزراعية إلى أراضي غير صالحة للزراعة في الفترة ما بين ٢٠٠٧ و ٢٠٠٩ والقضاء على المواشي.[١٠] علاوةً على ذلك، أشار تقرير الأمم المتحدة لعام ٢٠٠٩ إلى احتمالية جفاف نهري دجلة والفرات تماماً بحلول عام ٢٠٤٠ بسبب تضاعف الآثار الناجمة عن تغيّر المناخ وانخفاض الإمدادات المائية من دول المنبع وزيادة الاستخدام المنزلي والصناعي للمياه[١١]، وبالتالي فرض تحديات جديدة على الموارد الطبيعية.

---

٤ الجهاز المركزي للإحصاء.

٥ Al-Musaed, A., et al. (2005). Shading Effects upon Cooling House Strategy in Iraq. Paper presented at the 2nd PALENC Conference and 28th AIVC Conference on Building Low Energy Cooling and Advanced Ventilation Technologies in the 21st Century. Crete Island, Greece

٦ المصدر نفسه.

٧ United Nations Environmental Program (UNEP). (2006). Iraqi Marshlands Observation System, Technical Report. Available online at: http://www.unep.org (تمت زيارة الموقع في ١ آذار ٢٠١٣).

٨ Al-Obaidy, A. (2013). The Challenges of Water Sustainability in Iraq. Eng. & Tech. Journal, vol. 31, Part (A), No. 5

٩ Al-Musaed, A., et al. (2005)

١٠ Al-Obaidy, A. (2013)

١١ United Nations-Iraq. (2009). United Nations Supplementary Country Analysis for Iraq Thematic Working Group on Essential Services. موجود على الرابط الإلكتروني التالي:
http://www.japuiraq.org/reports/CLEAN%20IQ%20Essential%20Services%20TWG%20Report%2031%20Aug%20-%20FINAL%20VERSION%20-%20AD%20EDITS.docx

وبالإضافة إلى الجفاف، يُعد التصحر من أكبر المشاكل التي تواجه البيئة والتنمية في العراق، إذ أنّ تحوُل الأراضي الخصبة إلى صحراء يخلق حلقة مفرغة من التدهور البيئي وغيره من الظواهر الأخرى كالفقر والهجرة والصراعات، والتي غالباً ما تُهدد الاستقرار السياسي في العراق.[١٢]

وتؤدي الأضرار التي تلحق بالنباتات والحيوانات إلى خسائر بيئية جَمّة، إذ تتدهور الحياة البرية ونوعية الهواء والماء، وتزداد احتمالية اشتعال الحرائق في الغابات والمراعي. ومن الجدير بالذكر أنّه من الممكن معالجة معظم آثار موجات الجفاف، إذ تكون على الأغلب قصيرة المدى تنتهي بانتهاء موسم الجفاف، ومع ذلك قد تقوّض بعض آثار الجفاف الأخرى العملية التنموية في المنطقة بعد فتراتٍ طويلة من انتهاء الجفاف، فعلى سبيل المثال، قد تتدمر الحياة البرية بسبب تدهور الأراضي الرطبة والبحيرات والغطاء النباتي، كما يمكن انقراض بعض أنواع الحيوانات في المنطقة.

وبالنسبة لدرء الجفاف، فقد قامت الحكومة العراقية على مرّ سنواتٍ عديدة بتوفير خزانات مياه الشرب للمجتمعات المحلية المتأثرة بالجفاف، وعند وجود فائضٍ من عائدات النفط، تقوم الحكومة باللجوء إلى توفير البذور والأسمدة والمعدات الزراعية والتعويض عن فقدان المحاصيل. ومع ذلك، لم يكن هناك جهوداً كافية لوضع خطة رسمية لاتخاذ التدابير اللازمة لمواجهة آثار موجات الجفاف الدورية، بل اقتصرت الجهود على تدابير عشوائية حسب الحالة. وتقوم الحكومة حالياً بتناول قضايا الكوارث الطبيعية على المستوى الإقليمي وعلى مستوى المحافظات من خلال تشكيل لجانٍ لدرء الكوارث وتحديد إجراءات الإغاثة الإنسانية ودعم أي مبادرات أخرى لإعادة البناء أو إعادة التأهيل.

أما حكومة إقليم كردستان، فتفتقرُ حالياً لوجود خططٍ معنِية بالاستجابة للكوارث، ولكن تمّ إنشاء بعض خلايا الاستجابة للطوارئ في بعض المناطق. وتُعد آثار الجفاف أسوأ مما كانت عليه في السنوات السابقة للأسباب التالية:

- انخفاض معدل هطول الأمطار (سواء المطر أوالثلج) مما أدى إلى انخفاض مستويات المياه الجوفية وتدفق الأنهار، وجفاف الموارد المائية (مياه الينابيع والآبار العميقة والضحلة).
- افتقار كفاءة السلطات والمجتمعات المحلية والمزارعين للكفاءة في إدارة الموارد المائية.
- النمو السكاني خاصةً في المراكز الحضرية.
- غياب الرقابة و/أو الإدارة اللازمة لمصادر المياه الرئيسية وقلة المشاريع المائية الاستراتيجية العاملة على المدى الطويل.
- الحاجة إلى استراتيجية شاملة طويلة الأمد لمكافحة آثار الجفاف.

١,١. ماذا يعني الجفاف؟

الجفاف هو عبارة عن ظاهرة شائعة قد تحدث في مناخات مختلفة، غالباً ما تكون مرتبطة بموجاتٍ متكررة من ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض معدلات الرطوبة لعدة سنوات مؤديةً إلى تغير المناخ. وليس من السهل الوصول إلى تعريفٍ متفقٍ عليه عالمياً للجفاف، إذ تختلف خصائص الجفاف وآثاره من منطقة إلى أخرى حسب تباين أنماط هطول الأمطار وقدرة الإنسان على التكيف والاستجابات المؤسسية. وعلى الرغم من اعتبار الجفاف ظاهرة مؤقتة (على عكس القحط) فإنه عادةً ما يُصيب مناطق واسعة ويؤثرعلى نسبةٍ كبيرة من السكان مسبباً كوارث اجتماعية واقتصادية.[١٣] لذا، تُعرِّف الأمانة المشتركة بين الوكالات التابعة لاستراتيجية الأمم المتحدة الدولية للحد من الكوارث الجفاف على أنه إحدى أهم المخاطر الطبيعية الرئيسية التي تهدد طبيعة حياة الشعب والتنمية الاقتصادية والاجتماعية.

تم اقتراح التعريف التالي للجفاف خلال ورشة عمل عُقدت في العاصمة الأردنية عمّان خلال شهر آب ٢٠١٢:

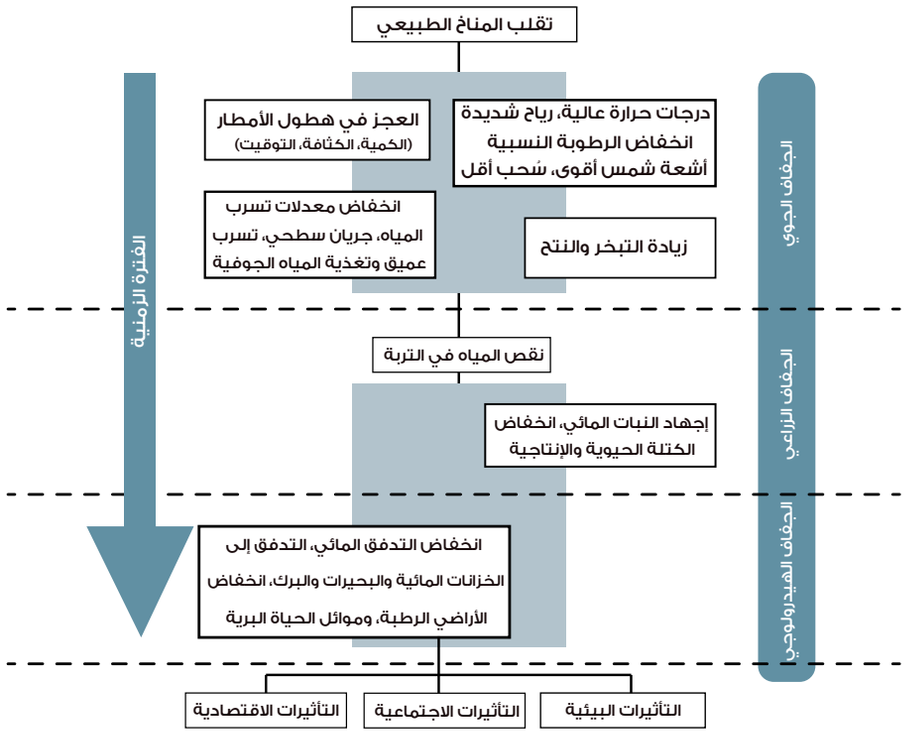
"الجفاف هو عبارة عن تراجع الإمدادات المائية وتساقط الأمطار مما يحد من الإنتاج الزراعي، بحيث ينخفض إلى مستويات لا تكفي لتلبية الاحتياجات البيئية والإنسانية والصناعية والصحية من الماء"

١٢ Al-Obaidy, A. (2013)

١٣ استراتيجية الأمم المتحدة الدولية للحد من الكوارث. (٢٠٠٩). إطار وممارسات الحد من مخاطر الجفاف: المساهمة في تنفيذ إطار عمل هيوغو. جنيف: استراتيجية الأمم المتحدة الدولية للحد من الكوارث. على سبيل المثال. تمثل الكوارث الناجمة عن الجفاف في أفريقيا أقل من ٢٠٪ من مجمل الكوارث، ولكنها تؤثر على أكثر من ٨٠٪ من الأشخاص المتضررين من الكوارث الطبيعية.

يمكن تعريف الجفاف على أنه الظاهرة الناجمة عن هطول أمطار بنسبٍ أقل من المتوقع أو أقل من الاعتيادى على مدى طويل من الزمن مما يؤدي إلى تناقص كميات المياه اللازمة لأنشطة أو مجموعات أو قطاعات بيئية معينة.[١٤] إضافةً إلى ذلك قد يَنتج الجفاف عن تبخر المياه نتيجةً لعوامل عدة منها درجة الحرارة والرياح والغطاء النباتي ونوع التربة وقدرتها على تخزين المياه إلى جانب وجود إمدادات كافية من المياه الجوفية. ويؤدي الطلب المتزايد على المياه المستخدم في الري أو في الصناعة أو في الاستخدام المنزلي نتيجةً للنمو السكاني إلى استنزاف الموارد المائية مما يزيد من احتمالية حدوث جفاف.

الشكل ١.١: العلاقة بين أنواع الجفاف المختلفة



المصدر: المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، (٢٠٠٦)

تصنيفات الجفاف

يُصنف الجفاف عادةً إلى أربعة أنواع:

١. الجفاف المناخي
٢. الجفاف الزراعي
٣. الجفاف الهيدرولوجي
٤. الجفاف الاقتصادي والاجتماعي

يشير الجفاف المناخي إلى انخفاض معدلات الهطول أو جفاف الأمطار، في حين تركز أنواع الجفاف الأخرى على الجوانب الإنسانية والاجتماعية للجفاف وكذلك العلاقة بين خصائص الجفاف المناخي والأنشطة البشرية.

ويُعزى **الجفاف المناخي** لأسباب تختلف باختلاف المناطق، ويتميّزُ بنُدرة هطول الأمطار مقارنةً بمستوى الهطول المعتاد أو المتوقع على مدى فترة زمنية طويلة. وأشارت المنظمة العالمية للأرصاد الجوية إلى أنّ ظاهرة الجفاف هي الظاهرة التي تقل فيها نسبة هطول الأمطار عن ٧٥٪ من معدل الهطول المعتاد ضمن فتراتٍ زمنيةٍ مختلفة تُحدَّد حسب الموقع وحسب احتياجات المستخدم والتطبيق.[١٥]

١٤ لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا - الإسكوا. (٢٠٠٥).

١٥ World Meteorological Organization (WMO). (2006). Drought Monitoring and early warning: concepts, progress and future challenges. Geneva: WMO

الجفاف الزراعي هو عادةً ما يُنتج عن فتراتٍ زمنيةٍ جافة وحارّة يقل فيها سقوط الأمطار مما يؤدي إلى نُدرة المياه التي تحتاجها التربة خلال موسم الزراعة لإنتاج المحاصيل والأعلاف. ومع ذلك، حتّى لو لم يكن هناك ندرة في الأمطار فقد يَنتُج الجفاف الزراعي عن استخدام تقنيات زراعية أو نوع من أنواع التربة التي تحتاج إلى كمياتٍ إضافية من الماء.

يرتبط **الجفاف الهيدرولوجي** بوجود تناقصٍ في كميات المياه السطحية أو الجوفية بسبب نُدرة الأمطار[١٦]، وبالرغم من أنّ تناقُص معدلات الأمطار قد يكون مصدر كل حالة من حالات الجفاف إلا أنّ الجفاف الهيدرولوجي يمكن أن يحدث نتيجة ارتفاع الطلب على الماء أثناء المواسم الماطرة. ويُعنى الجفاف الهيدرولوجي بكيفية تأثير النُدرة النسبية للمياه على مكونات النظام الهيدرولوجي كرطوبة التربة وجريان الأنهار والمياه الجوفية وكميات المياه المخزنة.

يُشخص ويُصنَف **الجفاف الاقتصادي والاجتماعي** من قبل استراتيجية الأمم المتحدة الدولية للحد من الكوارث والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية[١٧] بمعزلٍ عن أنواع الجفاف الأخرى، إذ يُلقي هذا التعريف الضوء على علاقة الجفاف بالعرض والطلب، بحيث يكون الطلب على سلعة اقتصادية أكثر من العرض نظراً لوجود عجزٍ في الإمدادات المائية بسبب الأحوال الجوية، فتصبح إمدادات المياه المتوفرة غير كافية لتلبية طلب بعض السلع أو البضائع الاقتصادية كالمياه والثروة الحيوانية والعلف والطاقة الكهرومائية.

١,٢. منطق الدراسة ومبرراتها

يَنتُج عن الجفاف آثار عديدة تؤثر على المعايير المعيشية الاجتماعية والبيئية والاقتصادية، وقد تكون هذه الآثار ماديّة أو تتخطاها لتشمل عناصر أخرى كحدوث الجفاف بحدّ ذاته، فمن الآثار المباشرة للجفاف: تراجع إنتاج المحاصيل والمراعي والغابات وانخفاض منسوب المياه وزيادة احتمالية اشتعال الحرائق وارتفاع معدلات هلاك الماشية والحيوانات البرية وإلحاق الضرر بالحياة البرية والأسماك. وعادةً ما يؤثر تراجع إنتاجية المحاصيل على دخل المزارعين، إذ ترتفع الأسعار في هذه الحالة وترتفع نِسب البطالة والهجرة.

هناك عدة عوامل داخلية في العراق تؤدي إلى تراجع معدلات المياه المتوفرة وجودتها ويكون لها آثار مدمرة على البيئة تنجم عن الممارسات التالية ضمن جملة من الأمور الأخرى:

- عدم وجود تعليمات واضحة في ما يتعلق بالاستخدام المنزلي للمياه و/أو عدم وجود سياسة لإنفاذ الأنظمة القائمة.
- الحاجة إلى مؤشرٍ وطني لرصد الجفاف لتحديد المبادئ التوجيهية اللازمة لإقرار الأنظمة الخاصة برصد الجفاف والحد من آثاره والممارسات التي تؤثر على المياه السطحية والجوفية.
- الافتقار إلى الوعي العام والحاجة إلى حملات تثقيفية وتوعوية فعّالة لبناء قاعدة معرفية لدى الناس حول الاستخدام المسؤول للمياه ودرء الجفاف.
- الاستمرار في استخدام تقنيات وممارسات الري الزراعي القديمة (كاللجوء إلى أساليب الري العادية بدلاً من الري بالتنقيط أو باستخدام أنظمة الري بالرش المبرمجة).
- عدم وجود برامج داعمة ومحفزة تُشجع وتُعزز الممارسات السليمة للحفاظ على المياه.

على الرغم من اعتبار أثر الجفاف على المجتمع والزراعة قضية في غاية الأهمية إلا أنه ليس من السهل تقدير حجمها من الناحية الكمية، لذا من الضروري وجود مؤشرات موثوق بها للكشف عن الأبعاد المكانية والزمانية للجفاف وشدته، إذ تساعد هذه الأبعاد على تقييم أثر الجفاف، وبالتالي تساعد صناع القرار في صياغة الأولويات الواجب اعتبارها للتخفيف من حدة الجفاف[١٨].

---

١٦ استراتيجية الأمم المتحدة الدولية للحد من الكوارث. (٢٠٠٩).

١٧ المنظمة العالمية للأرصاد الجوية. (٢٠٠٦).

١٨ Seiler, R., Kogan, F., & Sullivan, J. (1998). AVHRR-based vegetation and temperature condition indices for drought detection in Argentina Remote Sensing: Inversion Problems and Natural Hazards. Advances in Space Research, 21(3): 481-484

ونتيجةً للتحديات التي يخوضها العراق حالياً، تتم عمليات تقييم الجفاف بعد انتهاء موسم الأمطار (أي بعد وقوع المشكلة)، لذا **لا تملك الحكومة حتى الآن أي مؤشرات حول الجفاف وتغيُّر المناخ للتوقع مسبقاً باحتمالية قدوم موسم جاف** حتى لو قامت مختلف الدوائر الحكومية بجمع بياناتٍ شبه دقيقة حول المناخ ومعدلات الهطول. لذا، سعياً لتطوير إطار وطني لإدارة مخاطر الجفاف، قامت وحدة التحليل المشتركة بالشراكة مع اليونسكو بإعداد دراسة تحليلية حول الإدارة المتكاملة لإدارة مخاطر الجفاف.

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم المعلومات المتوفرة عن الجفاف في العراق وتحليل مدى شدته واتجاهاته وتأثيراته على القطاعات الرئيسية والمجموعات السكانية المختلفة، ويشمل ذلك تحديد أصحاب المصلحة المعنيين والفجوات المعلوماتية التي يجب معالجتها. وفي هذا الصدد، تم خلال إعداد هذا التقريرتحليل أنماط انتشار الجفاف الزمانية والمكانية باستخدام المؤشر المعياري للهطول، وبالتالي تم تحديد مواسم الجفاف التي تعرّضت لها البلاد من خلال تحليل بيانات الهطول في السنوات السابقة. وقد ركزت الدراسة بالتحديد على ما يلي:

- استخدام المؤشر المعياري للهطول لتقييم وتحليل احتمالية تعرُّض العراق لمواسم جافة في المستقبل.
- تحديد المناطق المعرضة للجفاف في البلاد ومواقعها.
- معرفة أثر الجفاف على مختلف القطاعات البيئية والاجتماعية والاقتصادية في جميع أنحاء البلاد.

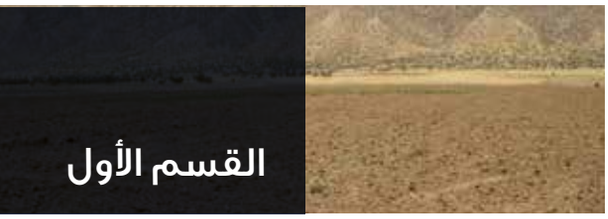
توفر نتائج هذا العمل معلومات قيمة للجهات المعنية (الجهات الحكومية والوزارات والمنظمات البيئية وغيرها) إذ يُعد هذا النوع من المعلومات مهماً جداً لمجموعةٍ كبيرة من أصحاب المصلحة ممن يسعون لمراقبة الجفاف وإدارته والحد من آثاره.

وقد **وفرت الدراسة أول مؤشر من مؤشرات الجفاف في العراق** ألا وهو المؤشر المعياري للهطول، والذي يتم استخدامه للتعرف على أنماط الجفاف السائدة في العراق وبالتالي مساعدة الحكومة في تطوير قدراتها وأدائها في رصد الجفاف، فهو من أبسط وأكثر أدوات القياس مرونةً تم تصميمه لتحديد مدى التراجع المتزايد في معدلات الهطول ومصدر الجفاف من خلال دراسة احتمالات هطول الأمطار لفترةٍ معينة من الزمن. كما سيساعد هذا المؤشر الأول من نوعه في العراق على صياغة الاستراتيجيات والسياسات والبرامج الخاصة بالتخطيط لدرء الجفاف لدعم جميع المستويات الحكومية في الحد من خطر التعرّض لمزيدٍ من المواسم جافة في المستقبل. وسيساعد هذا المؤشر الحكومة على اتخاذ التدابير اللازمة لرصد الجفاف وتصميم برامج تمكن المؤسسات الحكومية المعنية من التنبؤ به بشكلٍ أفضل على المدى القريب ودعمها في تخطيط أنشطتها وتحسين بنيتها الأساسية لتوقع أضرار الجفاف على الزراعة والنظام البيئي على المدى البعيد، كما سيتم اعتبار هذا المؤشر على أنه مؤشراً مرجعياً يتم استخدامه أو تعديله للمساعدة في التقييمات التي ستُجرى مستقبلاً حول تأثيرات الجفاف.

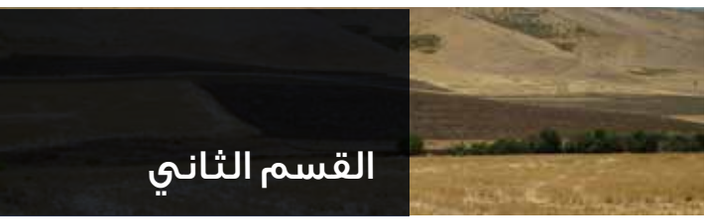
١,٣. بنية التقرير

يتكون هذا التقرير من الأقسام التالية:

القسم الأول	مقدمة الدراسة
القسم الثاني	ملاحظات الدراسة والتحديات التي واجهتها
القسم الثالث	منهجية الدراسة
القسم الرابع	النتائج والتحليل
القسم الخامس	الاستجابة المؤسساتية
القسم السادس	التدابير المقترحة للحد من الجفاف وتأثيراته
القسم السابع	الاستنتاجات والتوصيات

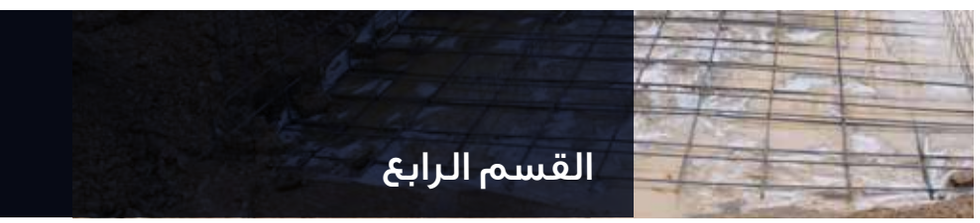


مقدمة
الدراسة



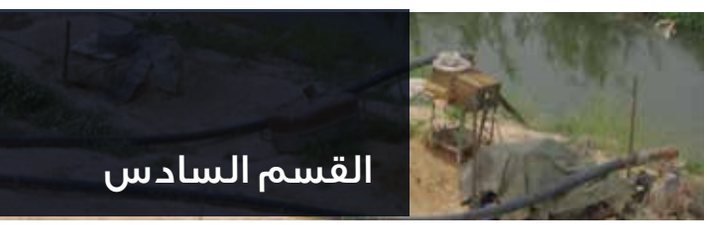
ملاحظات الدراسة
والتحديات التي
واجهتها

منهجية
الدراسة

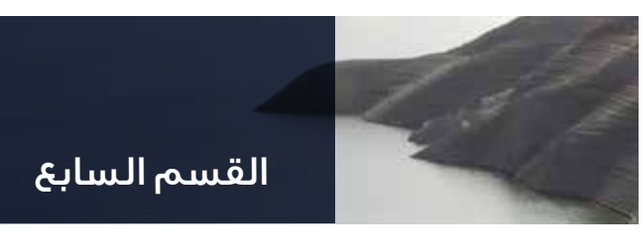


النتائج
والتحليل

الاستجابة
المؤسساتية



التدابير المقترحة
للحد من الجفاف
وتأثيراته



الاستنتاجات
والتوصيات

٢. ملاحظات الدراسة والتحديات التي واجهتها

٢. ملاحظات الدراسة والتحديات التي واجهتها

تكمن الخطوة الأولى في درء الجفاف والحد منه في بلدٍ ما في خلق شبكة وآلية لجمع البيانات بانتظام، مما يُمكن الحكومة والجهات المعنية الأخرى من جمع معلوماتٍ محدثة ودقيقة حول مؤشرات المناخ والجفاف تبعاً لمعايير دولية عالية تشتمل على إمكانية قياس موجات الجفاف والتنبؤ به من خلال نظامٍ للإنذار المُبكر وشراكاتٍ متعددة القطاعات لإعداد الخطط اللازمة للحد منه.

وقد استفاد هذا التقرير من جهود وتعاون الحكومة في توفير البيانات اللازمة حول الجفاف وتأثيراته، وتضمنت الدراسة إجراء فحص دقيق لنظام جمع البيانات الحالي واختبار قدرة الحكومة على جمع البيانات.

يُبين هذا القسم التحديات الرئيسية التي تعيق إمكانية تحليل ظاهرة الجفاف والتي تُشكل المجالات التي تحتاج إلى التدخل المباشر لتحسين قدرة الحكومة على رصد الجفاف والحد من تأثيراته. وتم تخصيص فصل كامل لإعادة النظر في البناء المؤسسي للحكومة.

وواجهت هذه الدراسة صعوبةً في التنفيذ بسبب محدودية وتباين جودة المعلومات المتاحة في العراق والتي تفتقر إلى العديد من الجوانب الهامة، خاصةً تلك الجوانب المعنية بالأنواء والمناخ، إضافة إلى عدم توفر بيانات خاصة بالمياه والصحة والممارسات الاجتماعية والاقتصادية. وكشفت دراسة الوثائق التي تم تقديمها عن وجود فجوة معلوماتية هائلة في بعض البيانات، فلم يكن هناك معلومات كافية للتأكد من مدى انتشار الجفاف وشدته ومدى نقص المياه في جميع أنحاء العراق.

٣. المنهجية

٣.١. مراجعة مكتبية مبدئية وتقييم الظروف الحالية
٣.٢. تحليل الظروف الجوية لتقييم احتمالية حدوث جفاف
٣.٣. تطوير مؤشر الجفاف لتقييم احتمالية حدوث جفاف
٣.٤. تقييم أثر الجفاف على القطاعات المختلفة
٣.٥. التدابير المقترحة للحد من الجفاف

٣. المنهجية

يُقيّم هذا التقرير ظاهرة الجفاف ومدى انتشارها وشدتها واتجاهاتها في العراق من خلال إجراء تحليلٍ معمق لمدى تراجع كميات المياه المتوفرة وتقييم أثر الجفاف على مختلف القطاعات العراقية، إضافةً إلى دراسة العلاقة بين الجفاف والفقر والتنمية. وتم عرض نتائج التحليل على شكل مؤشراتٍ مبسطة باستخدام خرائط وصور توضح نتائج التقرير وتوصياته. وفيما يلي الخطوات التي تم اتخاذها لتنفيذ هذه الدراسة.

٣.١. مراجعة مكتبية مبدئية وتقييم الظروف الحالية

قامت منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) بالتعاون مع وحدة التحليل المشتركة (جاو) بإجراء مراجعة مكتبية ودراسة مكثفة للبيانات الواردة في الأعمال والتقارير السابقة التي ناقشت نقص المياه والجفاف وأثره على القطاعات التنموية والاقتصادية المختلفة في العراق، مما مكنهما من تحديد الفجوة القائمة في البيانات المقدمة من الجهات الحكومية المختلفة والمعلومات التي يتعين جمعها وكيفية تعزيز الجهود الحكومية المبذولة في سبيل درء الجفاف وإدارته والحد من تأثيراته.

وأجرى فريق الدراسة تحليلاً مفصلاً للظروف المناخية والبيئية الحالية ولمختلف القطاعات والجهات المعنية والمتأثرة بنشاطات وأنظمة رصد وإدارة المياه والجفاف. وتمّ خلال التحليل إعداد وتصنيف البيانات، وقد شمل ذلك:

- تحديد مصادر البيانات ومدى تكرار عمليات جمع البيانات.
- تحديد الثغرات والتحديات القائمة في المعلومات (من الناحية التنسيقية وتبادل المعلومات ... إلخ).
- تحسين إمكانية الوصول إلى المعلومات وتبادلها ضمن الجهات المعنية (الجداول وقواعد البيانات).

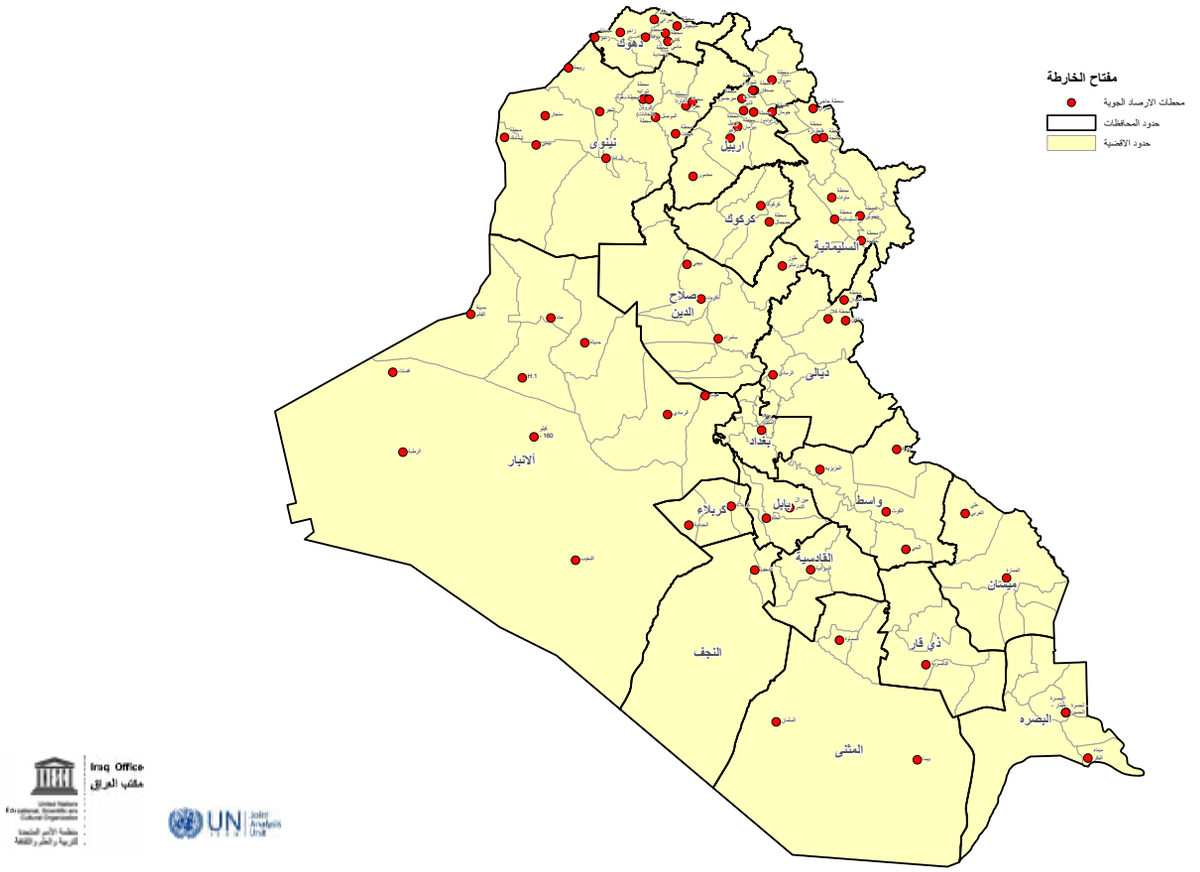
٣.٢. تحليل الظروف الجوية لتقييم احتمالية حدوث جفاف

يبين التحليل اتجاهات هطول الأمطار ودرجات الحرارة في العراق خلال الـ ٣١ سنة الماضية، كما يهدف إلى تحديد أوجه الاختلاف بين المحافظات ودراسة الجفاف من خلال تحليل درجات الحرارة ومعدلات الهطول. وفقاً لهيئة الأنواء الجوية العراقية، يملك العراق ٨٢ محطة رصد جوي موزعة في ١٨ محافظة، وكما تُبين الخارطة ١ هناك ٥١ محطة في العراق و ٣١ محطة في إقليم كردستان. ونظراً لعدم توفر البيانات اللازمة شملت الدراسة ٤٢ محطة رصد جوي فقط من بين ٨٢ محطة في العراق وإقليم كردستان. واستخدمت الدراسة بيانات الهطول ودرجات الحرارة المُسجلة خلال الفترة ١٩٨٠ – ٢٠١١ لدراسة الاتجاهات والاختلافات على مدى ٣١ عاماً للحصول على قيمٍ دقيقة في تحليل المتغيرات، وكان ذلك ضرورياً لتغطية أطول فترة ممكنة لمعالجة الحد الأدنى من الثغرات الموجودة في البيانات، بما أنه لم يكن هناك بيانات كاملة للفترات التي تم دراستها. وتم اختيار المحطات وفقاً للمعايير التالية:

- التوزيع الجغرافي والمكاني؛ محطة واحدة على الأقل في كل محافظة.
- توفر البيانات ودقتها.

• تمّ جمع البيانات ودراستها على مستوى المحافظات، وتم حساب المتوسط الحسابي الشهري لمعدلات الهطول في كل محافظة، ثمّ تم حساب المتوسط الحسابي الشهري للهطول لجميع البيانات المتاحة المسجلة في محطات الرصد الجوي الموجودة في كل محافظة. وعليه، تمّ بناء سلسلة زمنية ومكانية متجانسة من بيانات الهطول.

خارطة ١: محطات الرصد الجوي في العراق



وتمّ لأغراض التحليل جمع البيانات وعرضها على مستوى المحافظات وحساب معدل الهطول في كل محافظة من خلال المتوسط الحسابي الشهري للبيانات المُسجلة في محطات الرصد الجوي بحيث تكون سلسلة بيانات الهطول متجانسة زمنياً ومكانياً.

وللتعويض عن مشكلة عدم توفر بيانات كافية عن الهطول ودرجات الحرارة لبعض الفترات خلال الـ ٣١ عاماً تم اللجوء إلى الاستقراء لتقدير واستكمال البيانات اللازمة. فبالنسبة لبيانات هطول الأمطار، تمّ اللجوء إلى (الاعتماد على طريقه قدرة المسافة) (distance power method) أي استخدام متوسط الهطول الحسابي لمحطاتٍ مجاورة بمسافاتٍ نسبية مشابهة لتقدير معدلات الهطول الناقصة، حيث تكون الأوزان مساوية للمسافات المتبادلة أو شبه متساوية للمسافات المتبادلة بين المحطات المقدرة وتلك التي تم التقدير بناءاً عليها. أما بالنسبة لدرجات الحرارة، تم اعتماد أسلوب (الاستيفاء المعكوس للمسافة) (inverse distance interpolation) والذي من شأنه تقدير درجات الحرارة التي لم تُسجل في بعض المحطات استناداً إلى درجات الحرارة المسجلة في المحطات القريبة من هذه المحطات.

وتم تحديد فترات الجفاف استناداً إلى معدلات الهطول في كل محافظة، حيث يكون **المتوسط المتحرك للهطول لكل ٥ سنوات**[١٩] (الذي تم احتسابه للحد من تباينات متوسط الهطول السنوي العشوائية ولتحديد اتجاهات الهطول وتبايناته على مدى ٣١ سنة) أقل من متوسط الفترة المرجعية.

١٩ أي تم تطبيق متوسط هطول متحرك بسيط.

٣.٣. تطوير مؤشر الجفاف لتقييم احتمالية حدوث جفاف

شمل التحليل في هذا الصدد الخطوات التالية:

- تقييم شدة الجفاف ومدى انتشاره من خلال المؤشر المعياري للهطول.
- تحديد اتجاه الجفاف وتأثيراته.
- تحديد المناطق والقطاعات الأكثر عرضة للجفاف.

تم إجراء تطوير وتحليل مؤشر الجفاف على أساس المؤشر المعياري للهطول والذي تم احتسابه وفقاً لبيانات هطول الأمطار السنوية المسجلة في مختلف أنحاء العراق. وإن المؤشر المعياري للهطول (McKee *et al.* (١٩٩٣)) هو مقياس بسيط يهدف إلى إظهار مدى العجز التدريجي في الهطول ومصدر الجفاف في أي فترة زمنية معينة والتي تكون خاضعة للاحتمالات. وبما أن احتساب المؤشر المعياري للهطول في أي موقع مناط بسجل فترات الهطول على المدى الطويل ضمن الفترة المطلوبة، يتم تعديل هذا السجل وفقاً لمقياسٍ واحد بالاعتماد على احتمالات التوزيع حيث يتم اعتبار قيم المؤشّر المعياري للهطول على أنها انحرافات معيارية عن المتوسط. وتجعل طبيعة المؤشر المعياري الذي يستند إلى الاحتمالات (احتمالات هطول الأمطار المترجمة إلى مؤشرات) هذه الدراسة مناسبة لإدارة المخاطر واتخاذ القرارات في هذا الصدد.

وبما أن هناك تباين كبير في فترات الجفاف، فمن الضروري جداً رصد ودراسة هذه الفترات ضمن مجموعة متنوعة من الجداول الزمنية. ومن الخصائص الرئيسية للمؤشر المعياري للهطول مرونة قياس الجفاف ضمن فتراتٍ زمنية مختلفة، لذا فإن هذه الجداول الزمنية قادرة على قياس درجة تأثير الجفاف على الموارد المائية المختلفة والتي تُعد مهمة جداً لصناع القرار. وتعتمد الظروف الجوية وتأثيرها على رطوبة التربة (في الزراعة) على فترات الهطول الشاذة والقصيرة نسبياً، ٣ أشهر إلى ٦ أشهر على سبيل المثال، في حين يعتمد تدفق التيارات المائية والآبار المائية والمياه الجوفية على فترات الهطول الطويلة غير الاعتيادية، أي من ٦ أشهر إلى ٢٤ شهر أو أكثر.

تُحدّد وفرة البيانات المُضافة إلى الجانب العلمي إمكانية تطوير مؤشر للجفاف. وبناءً على سلسلةٍ من مؤشرات الهطول المعيارية التي تعتمد في الأصل على المتغيرات المناخية التي ترصدها محطات الرصد الجوي تم تصنيف هذا المؤشر على أنه المؤشر المناخي للجفاف، لذا هناك عدة عوامل تستدعي استخدام المؤشر المعياري للهطول في تقييم ظروف الجفاف في العراق. وتتلخص هذه العوامل فيما يلي:

• وقع الاختيار على استخدام المؤشر المعياري للهطول في هذه الدراسة بسبب بساطته في الاستناد فقط على بيانات الهطول المتوفرة.

• يحدد المؤشر المعياري للهطول معايير الجفاف ضمن أي فترة زمنية، وعليه فإن كل موجة جفاف لها مدة محددة تُحدَد حسب بدايتها ونهايتها وشدتها في كل شهر من الأشهر التي يستمر فيها الجفاف.

• وتكمن قوة المؤشر المعياري للهطول في إمكانية احتسابه ضمن عدة فترات زمنية مما يُسهل القدرة على التعامل مع أنواع الجفاف المختلفة، المناخي والزراعي والهيدرولوجي، ويمتاز بالمرونة في اعتماد الفترات الزمنية اللازمة لتقييم ظروف الهطول وعلاقتها بالإمدادات المائية.

تصنيفات المؤشر المعياري للهطول (MCKEE ET AL. (١٩٩٣))

قيمة المؤشر المعياري للهطول	الدرجة
المؤشر ≥ ٢	رطوبة حادة (extremely wet)
٢ ≥ المؤشر ≥ ١,٥	رطوبة شديدة (severely wet)
١,٥ ≥ المؤشر ≥ ١	رطوبة معتدلة (moderately wet)
١ ≥ المؤشر ≥ -١	شبه طبيعي (nearly normal)
-١ ≥ المؤشر ≥ -١,٥	جفاف معتدل (moderately dry)
-١,٥ ≥ المؤشر ≥ -٢	جفاف شديد (severely dry)
-٢ ≥ المؤشر	جفاف حاد (extremely dry)

ومن ميزات استخدام المؤشر المعياري للهطول أن استخدامه في التحليل المكاني للجفاف أفضل من استخدام معدلات الهطول، وقد يعود ذلك إلى إمكانية المقارنة بين مختلف المحطات في مناطق مناخية مختلفة حتى لو كانت معدلات الهطول الاعتيادية فيها مختلفة. علاوةً على ذلك، فقد تم تعديل معدل الهطول وفقاً لمقياس واحد في المؤشر المعياري للهطول لمقارنة معدلات الهطول الحالية بمعدل الهطول العام. وعليه، يمكن مقارنة معدلات الهطول في منطقتين مختلفتين لتحديد مدى تعرضهما للجفاف بالنظر لمعدلات الهطول الطبيعية فيهما. ومن ميزات المؤشر المعياري للهطول الأخرى هو أن هذا المؤشر يبين حجم الانحراف عن المتوسط من الناحية الإحصائية، وبالتالي فهو قادرٌ على إظهار مدى خطورة النقص في معدلات الهطول، في حين يقتصر أسلوب ملاحظة التباين في متوسط الهطول على تحديد حجم الاختلاف من الناحية الرقمية فقط (حجم التباين بين معدل الهطول وبين المتوسط الطبيعي).

وبالتالي، تمّ في هذه الدراسة احتساب المؤشر المعياري للهطول على مدى ثلاثة أشهر لتقييم الجفاف المناخي على المدى القصير واحتساب المؤشر المعياري للهطول على مدى ستة أشهر لتقييم الجفاف الزراعي، واستخدام المؤشر المعياري للهطول على مدى ١٢ شهر كمؤشر للجفاف على المدى المتوسط والبعيد لدعم تحليل وتطبيقات الجفاف الهيدرولوجي.

تمّ استخدام تحليل المؤشر المعياري للهطول في كل محافظة لتقييم الخصائص الزّمانية والمكانية للجفاف في كلٍ من العراق وإقليم كردستان، حيث تمّ حساب قيم المؤشر المعياري للهطول ومتوسط القيم في كل محطّة من محطات الرصد الجوي باستخدام الوسط الحسابي. وعليه تم استخدام قيم المؤشر المعياري للهطول – ٣ أشهر و ٦ أشهر و ١٢ شهر في مختلف المحافظات للـ ١٥ سنة القادمة، أي للأعوام ٢٠١٢ – ٢٠٢٦ لتقييم التغير الزمني في المؤشر المعياري للهطول. ومن جهةٍ أخرى، تم استخدام الانحدار الخطي لإظهار قيم المؤشر المعياري - ٣ أشهر و ٦ أشهر و ١٢ شهر في مختلف المحافظات للـ ١٥ سنة القادمة، أي للأعوام ٢٠١٢ – ٢٠٢٦ لدراسة اتجاه الجفاف والتنبؤ بخصائصه بما في ذلك كيفية ظهوره وتكراره وشدته.

هناك عدة أساليب فنية مستخدمة للتنبؤ بالمؤشر المعياري للهطول كاستخدام إحدى الطرق الإحصائية مثل الشبكات العصبية الاصطناعية ((Artificial Neural Networks (ANNs)) ومتجهات الانحدار ((Support Vector Regression (SVR)) والشبكات الموجية العصبية ((Wavelet Neural Networks (WN))[٢٠] إذ أنه ليس من السهل توقع قيم المؤشر المعياري للهطول خاصةً إذا استندت هذه القيم إلى معدلات الهطول. ومع ذلك استُخدمت قيم المؤشر المعياري للهطول المقدرة في هذه الدراسة والتي تمّ حسابها على أساس الانحدار البسيط لدراسة اتجاه نشوء الجفاف والتنبؤ بخصائصه (ظهور الجفاف وتكراره وشدته). ولمعالجة هذه المشكلة يمكن اللجوء إلى تحليل مفصّل مبني على أساس بيانات هطول دقيقة لتوقع اتجاهات الجفاف المستقبلية ضمن إطارٍ زمني محدد باستخدام نماذج رياضية متقدمة كتحليل السلاسل الزمنية.

وبما أن المؤشر المعياري للهطول يشير إلى خصائص الجفاف ككيفية ظهوره وشدته وامتداده المكاني، يتم استخدام هذا المؤشر كأداة لرصد الجفاف وتحديد حجم العجز في هطول الأمطار ضمن فترات زمنية مختلفة. علاوةً على ذلك، تم تحليل قيم هذا المؤشر في ١٨ محافظة لتحديد المناطق المعرضة للجفاف، وبالتالي كَشَف تحليل قيم السلاسل الزمنية (٦ أشهر و١٢ شهر) عن وقت حدوث معظم حالات الجفاف الحاد والمعتدل في البلاد. ووفقاً لتصنيف مقياس شدة الجفاف في المؤشر المعياري للهطول الذي تم اعتماده من قبل McKee *et al*. (١٩٩٣) تمّ الاعتماد على اختيار سنة الجفاف، وهي السنة التي تُظهر أدنى قيمة من قيم المؤشر المعياري للهطول ضمن السلاسل الزمنية. وبيّن Yurekli *et al*. (٢٠١٢) أن الجفاف يمكن أن يحدث في أي وقت عندما يكون المؤشر المعياري للهطول سلبي دائماً أي ما يعادل -١ أو أقل، وينتهي عندما يصبح المؤشر المعياري للهطول موجباً. ويتم تحديد حالات الجفاف الشديد من خلال ملاحظة الأشهر والسنوات الطويلة التي تشهد فيها المنطقة نقص شديد في الإمدادات المائية.

وتُسهم عوامل معينة لا يمكن السيطرة عليها كانخفاض معدلات هطول الأمطار ونُدرة المياه وارتفاع درجات الحرارة لفتراتٍ زمنية طويلة في زيادة شدّة الجفاف إلى حدٍ كبير، كما قد تتفاقم هذه المشكلة جرّاء ممارساتٍ أخرى كغياب الإدارة الفعالة للمياه والنمو السكاني وزيادة الطلب على المياه.

٢٠ Belayneh, A. (2012). Short-term and Long-term SPI Drought Forecasts Using Wavelet Neural Networks and Wavelet Support Vector Regression in the Awash River Basin of Ethiopia. (Unpublished paper). Department of Bioresource Engineering MacDonald Campus of McGill University. Quebec, Canada. Available online at: http://webpages.mcgill.ca/staff/deptshare/FAES/066-Bioresource/Theses/theses/434AntenehBelayneh2012/AntenehBelayneh.pdf

وللتمييز بين الحالات الاعتيادية والحالات غير الاعتيادية للجفاف المتزايد خلال المواسم الجافة والرطبة، يتم تقدير قيمة المؤشر المعياري للهطول لـ ١٢ شهر متتاليين في كل محافظة، وتأتي هذه القيمة من مقارنة معدلات الهطول في كل فترة الـ ١٢ شهراً بتلك المسجلة لكل سنة من السنوات ضمن نفس الفترة، حيث تُعبّر السلاسل الزمنية عن نتيجة الهطول التراكمية لفترات أقصر قد يكون فيها معدل الهطول أعلى أو أقل من العادي، فعلى سبيل المثال يميل المؤشر المعياري للهطول طويل الأمد (لمدة ١٢ شهر أو ٢٤ شهر) إلى الانجذاب نحو الصفر ما لم يكن هناك اتجاه مميز بحدوث جفاف أو هطول للأمطار، لذا من المهم جداً تقييم المؤشر المعياري للهطول لـ ١٢ شهر لتحديد شدّة الجفاف في جميع أنحاء العراق.

٣.٤. تقييم أثر الجفاف على القطاعات المختلفة

بعد الانتهاء من تحليل مؤشّر المناخ والجفاف تمّ تحديد المناطق المعرضة للجفاف في جميع أنحاء البلاد لاقتراح اتخاذ تدابير معينة للاستعداد للتعامل مع الجفاف والتصدي له من خلال مراقبته والحد من تأثيراته وإدارته. وبعد اعتماد البيانات التي تم جمعها ودراستها ضمن المرحلة الأولى لمنهجية هذه الدراسة، قام فريق الدراسة بتقييم ودراسة تأثيرات الجفاف المختلفة على القطاعات والمجموعات السكانية المعنية، ووُجد أن الفترات الزمنية التي سادها الجفاف مرتبطة ارتباطاً وثيقاً بتدهور هذه القطاعات. وتمّ التوصل إلى هذه النتيجة بعد مراجعة جميع الخرائط والبيانات والمؤشرات الإحصائية المتوفرة كبيانات العمالة، والإنتاج الزراعي، ومستويات المياه، إضافةً إلى غيرها من المؤشرات، حيث وصفت نتائج التحليل الظروف الحالية والسابقة في كل قطاع وتأثيرات الجفاف المحتملة وأسبابها وكيفية تأثير هذه الظروف على المناطق المعنيّة في هذه الدراسة.

وساهم تقييم أثر ظاهرة الجفاف في دراسة مدى تأثير هذه الظاهرة على الإمدادات المائية من الناحية الكمية والنوعية، أي على وفرة المياه ونوعيتها في العراق، حيث تمّ دراسة الموارد المائية التي جفت أو شهدت انخفاضاً كبيراً في مستوياتها الطبيعية وتوزيعها الجغرافي، ودراسة الإجراءات والاحتياطات التي اتخذتها الحكومة للتغلب على هذه المشكلة ومعالجة أضرارها على المجتمعات المتأثرة.

كما تمت دراسة أثر الجفاف على الصحة والزراعة والصناعة، حيث تمّ تحليل علاقة اتجاه الجفاف بالأمراض المنقولة عن طريق المياه وأثر نُدرة المياه على الإنتاج الصناعي والزراعي خاصةً في المناطق المُعرضة للجفاف.

كذلك الأمر في ما يتعلق بإنتاج الطاقة الكهرومائية، حيث تمّ تسليط الضوء على أضرار انخفاض إنتاج هذه الطاقة بصفتها شكل من أشكال الطاقة الصديقة للبيئة، كما تم استعراض أثر الجفاف على المجالات الاجتماعية والاقتصادية الأخرى كالهجرة والبطالة والفقر والأمن الغذائي.

٣.٥ التدابير المقترحة للحد من الجفاف

بمجرّد تحديد المناطق المعرضة للجفاف بعد احتساب المؤشر المعياري للهطول من متوسط الهطول الشهري في كل محافظة، وتحديد التأثيرات المحتملة للجفاف على مختلف القطاعات، اقترح فريق الدراسة عدداً من **التدابير والخطط للحد من أثر الجفاف** والتي تتضمن أفضل الممارسات التي يمكن اتباعها على المستوى الإقليمي لتعزيز قدرة الحكومة في درء الجفاف من خلال مراقبته وإدارته.

٤.النتائج والتحليل

٤.١. التحليل الجوي

٤.١.١. تحليل البيانات المناخية في العراق

٤.١.٢. تحليل البيانات المناخية في إقليم كردستان

٤.١.٣. تقييم الجفاف باستخدام تحليل المؤشر المعياري للهطول

٤.١.٤. أنواع التربة في العراق

٤.١.٥. تغيرات الغطاء النباتي

٤.٢. الموارد المائية

٤.٢.١. أثر الجفاف على تدفق المياه السطحية في العراق

٤.٢.٢. أثر الجفاف على الموارد المائية في إقليم كردستان

٤.٢.٣. أثر الجفاف على المياه الجوفية

٤.٢.٤. السدود في العراق

٤.٢.٥. الأهوار العراقية

٤.٣. إمدادات المياه ونوعيتها

٤.٣.١. أثر الجفاف على نوعيّة المياه
٤.٣.٢. إمدادات المياه والصرف الصحي
٤.٤. أثر الجفاف على الصحة
٤.٤.١. الجفاف والأمراض المنقولة بالمياه في العراق
٤.٤.٢. الأمراض الأخرى المنقولة بالمياه
٤.٤.٣. نوعية مياه الشرب والأمراض المنقولة بالمياه
٤.٥. أثر الجفاف على الفقر والبطالة والأمن الغذائي
٤.٥.١. الجفاف والفقر والبطالة
٤.٥.٢. الجفاف والأمن الغذائي
٤.٦. الهجرة الناجمة عن الجفاف
٤.٧. إنتاج الطاقة الكهرومائية في العراق
٤.٧.١. أهم محطات توليد الطاقة الكهرومائية في العراق
٤.٨. أثر الجفاف على الزراعة والصناعة
٤.٨.١. أثر الجفاف على الزراعة
٤.٨.٢. أثر الجفاف على الصناعة

٤. النتائج والتحليل

٤,١. التحليل الجوي

يُعد تغيُر أنماط هطول الأمطار مؤشراً مناخياً مهماً للجفاف، لذا تم تحليل اتجاهات الهطول لدراسة احتمالات هطول الأمطار على المدى الطويل في ١٨ محافظة موزعة في جميع أنحاء العراق بما في ذلك المحافظات الثلاث في إقليم كردستان.

ونظراً لعدم توفر جميع البيانات اللازمة في العديد من محطات الرصد الجوي في العراق، فإن هذه الدراسة تشمل ٤٢ محطة رصد جوي (كما هو مبين في الخارطة رقم ١) موزعة في مناطق مختلفة من العراق، أربع محطات منها في إقليم كردستان، حيث تم اعتماد معدلات الهطول في الفترة ١٩٨٠ – ٢٠١١ كفترة مرجعية لدراسة اتجاهات الهطول وتباينه على مدى ٣١ عاماً.[٢١٢٢]

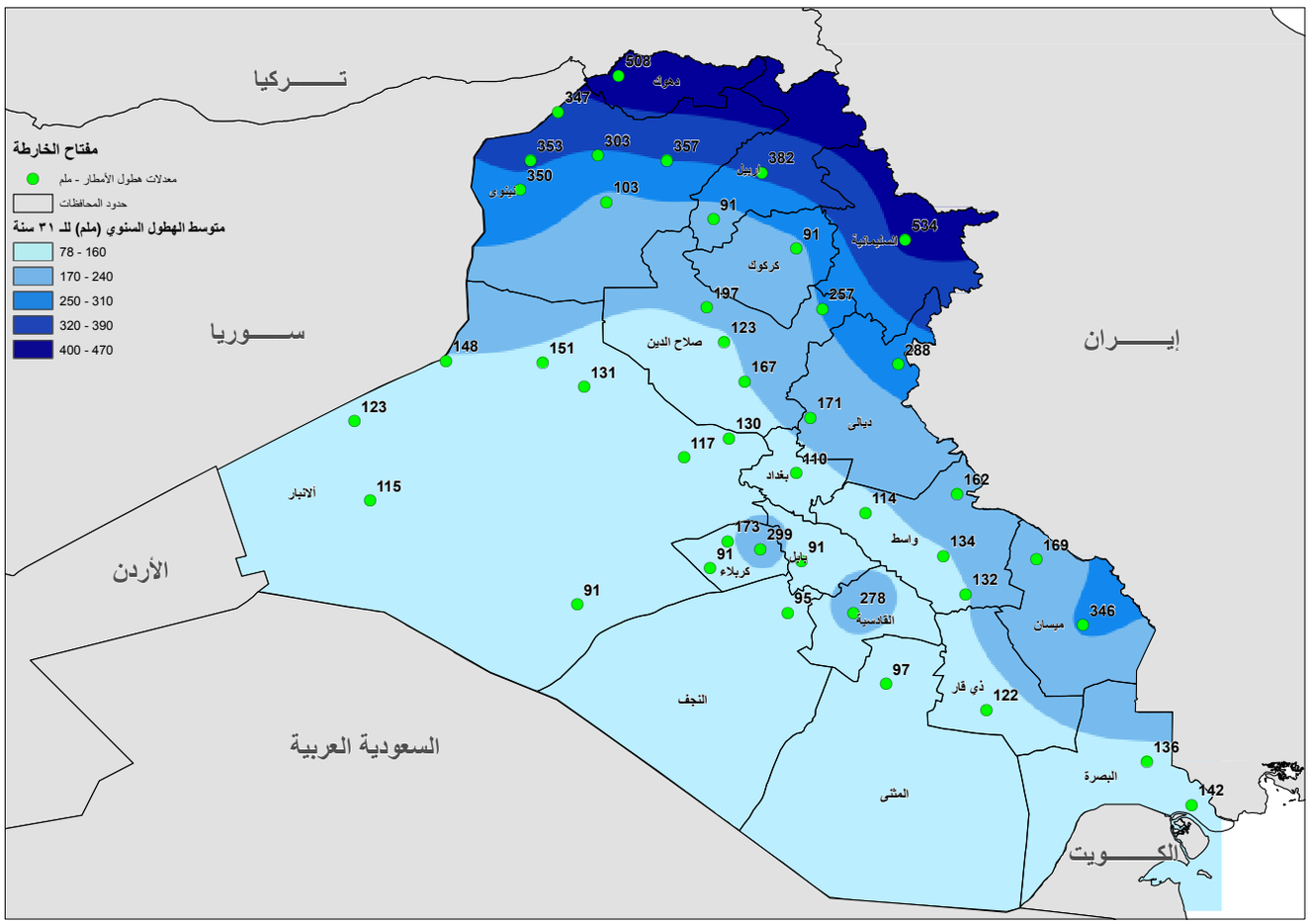
خارطة ٢: توزيع محطات الرصد الجوي الـ ٤٢ المشمولة في التحليل

٢١ يُشار إلى هذه الفترة باسم «الفترة المرجعية» على طول الدراسة.

٢٢ يتم احتساب معدل الهطول في كل محافظة من خلال المتوسط الحسابي لمعدلات الهطول المأخوذة من بيانات محطات الرصد الجوي، مما يجعل سلسلة بيانات الهطول متجانسة من الناحية المكانية والزمنية. ويُشير المسح الذي أجراه مكتب يونسكو العراق إلى وجود فجوة في البيانات وإلى عدم وجود سجلات كافية في معظم محطات الرصد الجوي في العراق وكردستان.

تُبين خارطة رقم ٣ توزيع هطول الأمطار في العراق على أساس متوسط الهطول السنوي الذي رصدته محطات الرصد الجوي الـ ٤٢ للفترة ١٩٨٠ – ٢٠١١ ، كما توضح الخريطة التباين الشديد في معدلات الهطول بين الأجزاء الشمالية والجنوبية من العراق. فعلى سبيل المثال يتراوح معدل الهطول السنوي في الأجزاء الشمالية من ٤٠٠ إلى ٤٧٠ ملم[٢٣]، في حين يسود الجفاف في الأجزاء الجنوبية الشرقية بمتوسط هطول سنوي يقل عن ١٠٠ ملم.[٢٤]

خارطة ٣: المتوسط السنوي للهطول (١٩٨٠ – ٢٠١١)



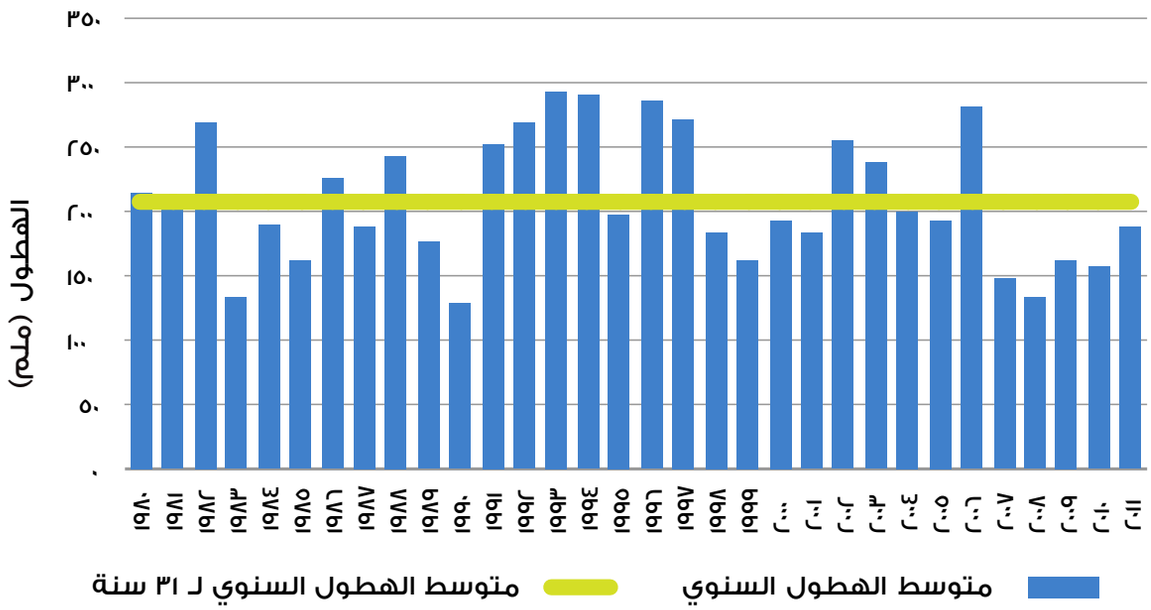
٤,١,١. تحليل البيانات المناخية في العراق

بلغ متوسط الهطول السنوي في الفترة ما بين عام ١٩٨٠ إلى عام ٢٠١١ ما يعادل ٢٠٧ ملم كما هو مبين في الشكل ٤,١، حيث شهد عام ١٩٩٠ أدنى معدلات الهطول (١٢٨ ملم) في حين سُجلت أعلى معدلات الهطول عام ١٩٩٣ والتي بلغت ٢٩٢ ملم، بعد أن كان هناك انخفاض كبير في هطول الأمطار بين عامي ١٩٨٣ و ١٩٨٤. وبشكلٍ عام فإن أعلى معدلات الهطول تكون في كلٍ من شهر كانون الثاني وشباط وآذار وكانون الأول، حيث يُشكل معدل الهطول فيها حوالي ثلثي المعدل السنوي.

٢٣ ٤٠٠ – ٧٠٠ ملم هو عبارة عن متوسط الهطول في شمال العراق (إقليم كردستان) خلال الفترة المرجعية. ومن الجدير بالذكر أن معدلات الهطول المسجلة في بعض محطات الرصد الجوي في سنوات محددة وصلت إلى حوالي ١٠٠٠ ملم (كما هو الحال في محطة السليمانية عام ٢٠٠٢ عندما وصل مجمل الهطول في تلك السنة إلى ٩٢٩ ملم).

٢٤ ١٠٠ ملم هو عبارة عن متوسط الهطول في جنوب العراق خلال الفترة المرجعية. ومن الجدير بالذكر أن معدلات الهطول المسجلة في بعض محطات الرصد الجوي في سنوات محددة كانت أقل من ١٠٠ ملم (كما هو الحال في محطة النجف الأشرف عام ١٩٩٠عندما وصل مجمل الهطول في تلك السنة ٣٠ ملم).

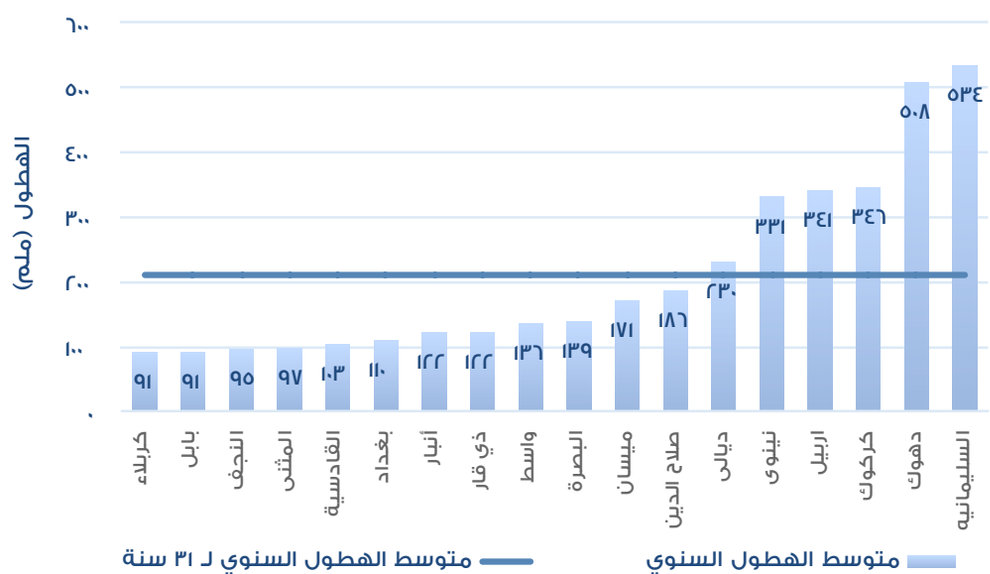
الشكل ٤,١: معدل ومتوسط الهطول السنوي في العراق (١٩٨٠ – ٢٠١١)



كما هو مبين في الشكل ٤,٢ فإن أعلى معدلات الهطول السنوية على الصعيدين المحلي والوطني هي في محافظتي السليمانية (٥٣٤ ملم) ودهوك (٥٠٨ ملم) في كردستان. وباستثناء محافظات إقليم كردستان فإنّ أعلى مستويات الهطول تكون في شمال العراق، أي في محافظة كركوك ونينوى وديالى. فعلى سبيل المثال يزيد عامل متوسط الهطول السنوي في كركوك عن ١,٧ من المعدل السنوي العام، كما أنّ محافظتي نينوى وديالى وحدهما تسهمان بعامل ٢,٧ من المعدل السنوي العام. وعلى العكس من ذلك، تعاني المحافظات في الأجزاء الجنوبية والوسطى من البلاد من نقصٍ في هطول الأمطار، إذ تكون أدنى معدلات الهطول السنوية في كلٍ من محافظة ذي قار (١٢٧ ملم) وكربلاء المقدسة والنجف الأشرف (حوالي ٩١ ملم).

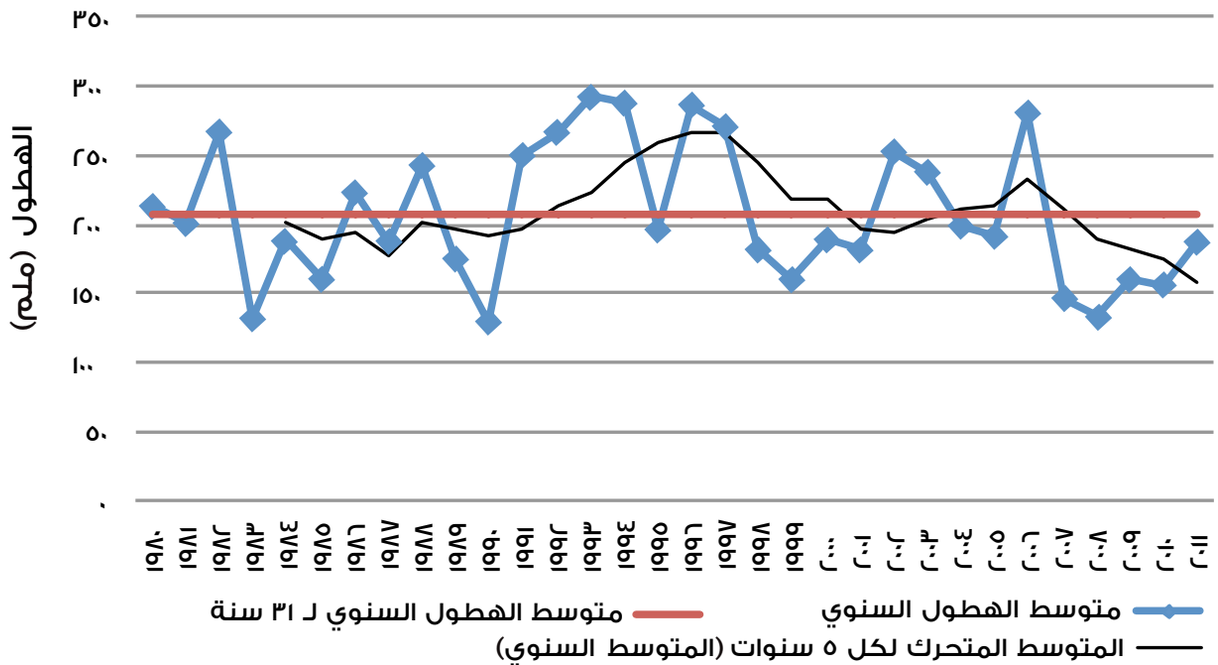
يدُل وجود تباين في معدلات الهطول في جميع أنحاء العراق على أن بعض المحافظات تعاني بالفعل من انخفاضٍ في معدلات الهطول يصاحبه تناقصٌ في تجديد الموارد المائية. وتؤثر هذه العوامل بشدة على مختلف الأنشطة الاقتصادية والزراعية في المحافظات المتأثرة بالجفاف، إضافةً إلى أنها تؤثر على المحافظات الأخرى والتي تعاني حالياً من عجزٍ في الهطول، لذا فهي معرضة للجفاف.

الشكل ٤,٢: كمية الهطول حسب المحافظة (١٩٨٠ – ٢٠١١)



للحد من التغيرات العشوائية في متوسط الهطول السنوي وتتبّع اتجاهاته وتبايناته على مدى ١٣ عاماً، تمّ استخدام المتوسط المتحرك للهطول لكل ٥ سنوات (أي متوسط متحرك بسيط)[٢٥] لمقارنة أنماط الهطول الحالية بالأنماط السابقة وتقييم مدى ازدياد أو نقصان معدلات الهطول وفيما إذا كان هناك أي أثر للجفاف مصاحب لنمط الهطول المتوقع. ويمكن تحديد الفترة التي فيها جفاف عندما يكون المتوسط المتحرك لكل ٥ سنوات أقل من المتوسط في الفترة المرجعية.

الشكل ٤,٣: المتوسط المتحرك للهطول لكل ٥ سنوات في العراق (١٩٨٠–٢٠١١)



ويُبين المتوسط المتحرك المُطبّق على قيم الهطول المسجلة خلال الفترة المرجعية أن البلاد كانت قد شهدت ظروفاً جافة خلال الأعوام ١٩٨٤ – ١٩٩٢ وظروف رطبة خلال الأعوام ١٩٩٣ – ٢٠٠١، حيث وصلت نسبة الزيادة في متوسط الهطول خلال تلك الفترة إلى حوالي ٤٠٪ من مجموع الهطول السنوي للفترات الطويلة المسجلة، ومع ذلك لوحظ وجود انخفاض في هطول الأمطار خلال الفترة ٢٠٠١ – ٢٠٠٣ يليها انخفاض كبير في هطول الأمطار خلال الفترة ٢٠٠٨ – ٢٠١١ والتي كانت فترة شديدة الجفاف. وتُوحي قيم المتوسط المتحرك لكل ٥ سنوات التي تقل عن متوسط الهطول خلال الفترة المرجعية إلى أن العراق يعاني حالياً من الجفاف، لذا فمن الضروري جداً أن يتم اتخاذ التدابير اللازمة للتخفيف من الجفاف ومعالجة أثره والحد منه وتبني ممارسات تكيفية في إدارة المياه المتاحة.

درجات الحرارة

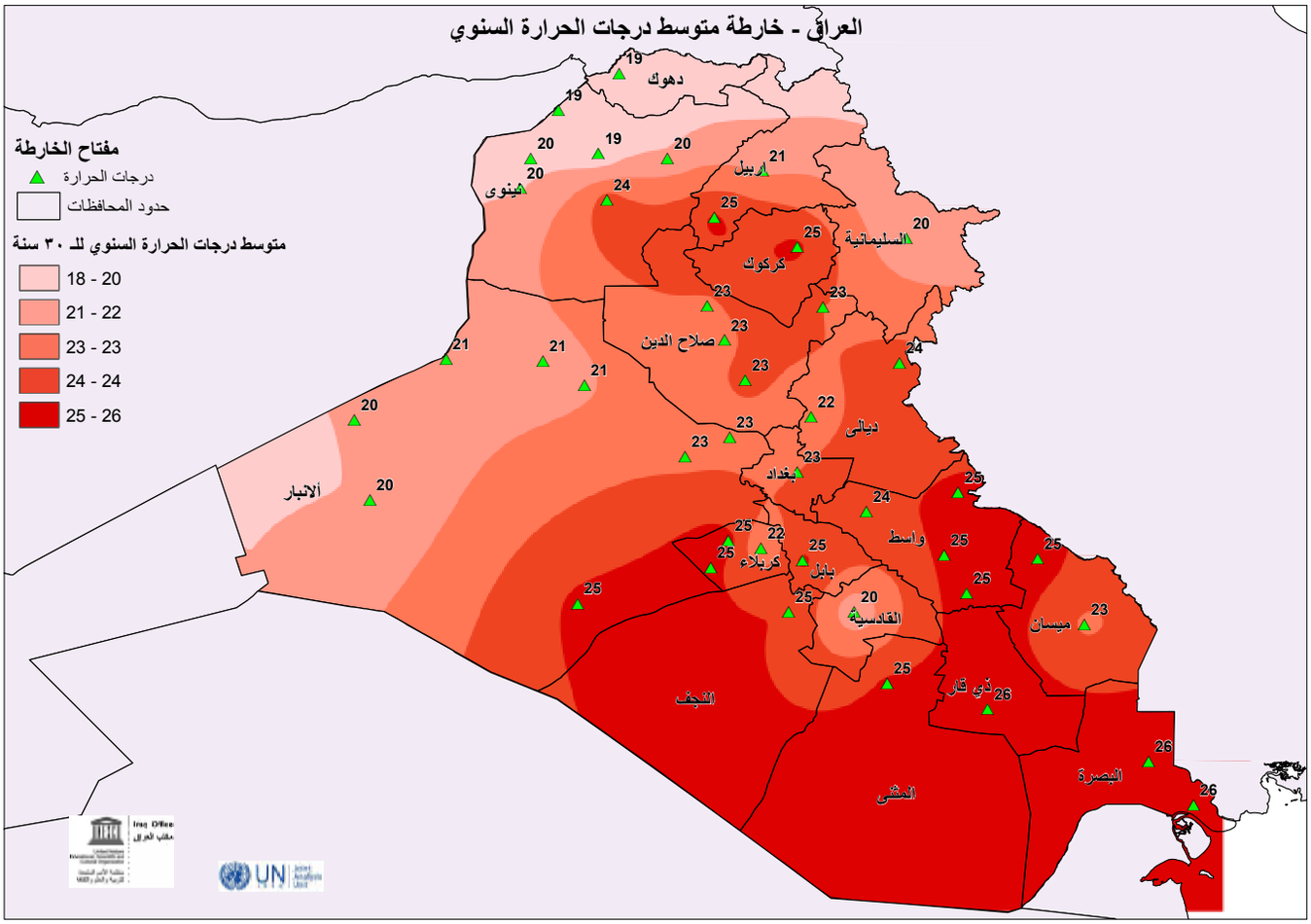
يُبين الشكل أ-٤,٤ المتوسط السنوي لدرجات الحرارة للفترة ١٩٨٠ – ٢٠١١ والذي وصل إلى ٢٣ درجة مئوية وبلغ أعلى مستوياته (٢٥,٣) عام ٢٠١٠. وسُجلت أعلى درجة حرارة للهواء (٣٨,٩ درجة مئوية) خلال شهر تموز عام ٢٠٠٠، وأدنى درجة للهواء (٦,٥ درجة مئوية) خلال شهر كانون الثاني عام ١٩٨٣. ويُشير الشكل ب-٤,٤ أن متوسط درجة حرارة الهواء يبدأ في الانخفاض في شهر تموز حيث تكون درجة حرارة الهواء ٣٦ درجة مئوية ليصل إلى أدنى مستوياته في شهر كانون الثاني (٩,٦ درجة مئوية) ثم يعاود الارتفاع ليصل إلى ذروته في شهر تموز وتعود الكَرّة من جديد.

---

٢٥ Chou, Y. L. (1975). Statistical Analysis, 2nd edition. Toronto: Holt, Rinehart & Winston of Canada Ltd.

فحسب هذا المصدر فإنه في حالة وجود سلسلة من الأرقام ومجموعة فرعية ثابتة، يتم الحصول على العنصر الأول من المتوسط المتحرك بأخذ متوسط المجموعة الفرعية الأولية الثابتة لسلسلة الأرقام، ثم تعديل المجموعة الفرعية من خلال "التحرك قدماً"، أي باستثناء الرقم الأول في السلسلة واعتماد الرقم الذي يلي في المجموعة الفرعية الأصلية في هذه السلسلة، مما يخلق مجموعة فرعية جديدة من متوسط الأرقام. ويتم تكرار هذه العملية على طول سلسلة البيانات بالكامل، وهكذا يتم اعتبار الخط الذي يصل بين جميع المتوسطات (الثابتة) المتوسط المتحرك، وهو عبارة عن مجموعة من الأرقام يُعبر كلٌ منها عن متوسط المجموعة الفرعية المقابلة في مجموعةٍ أكبر من نقاط الإسناد. ويمكن أن يستخدم المتوسط المتحرك أوزان غير متكافئة لكل قيمة إسناد في المجموعة الفرعية للتأكيد على القيم الخاصة في المجموعة الفرعية. كما يستخدم المتوسط المتحرك في العادة بيانات السلاسل الزمنية للتقليل من التذبذبات قصيرة الأمد والتركيز على الاتجاهات والدورات طويلة الأمد. ويعتمد الحد الفاصل بين "قصيرة الأمد" و "طويلة الأمد" على التطبيق نفسه، وعليه يتم تحديد معالم المتوسط المتحرك.

خارطة ٤: المتوسط السنوي لدرجات الحرارة (١٩٨٠ – ٢٠١١)

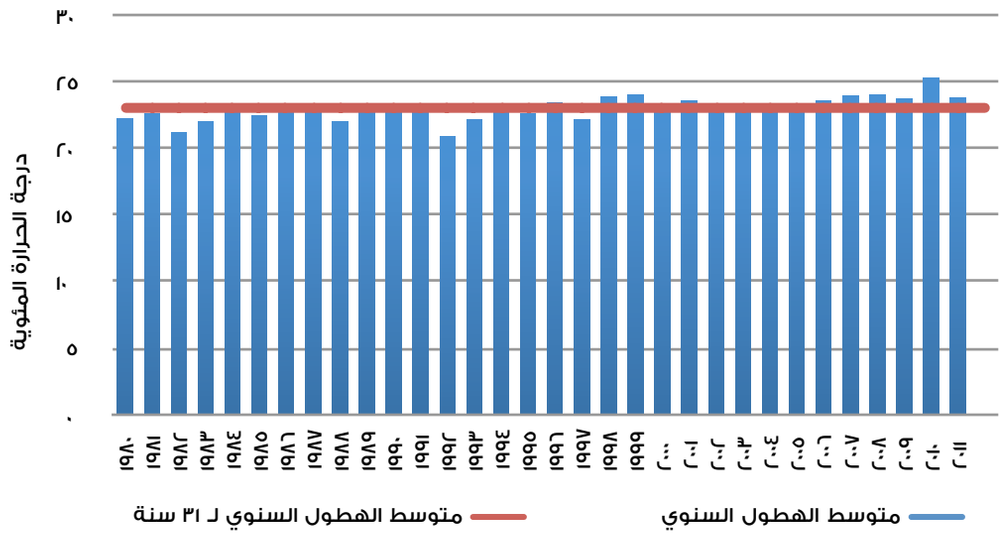


المصدر: وحدة التحليل المشتركة (جاو، المعروفة سابقاً باسم وحدة السياسة وتحليل المعلومات)

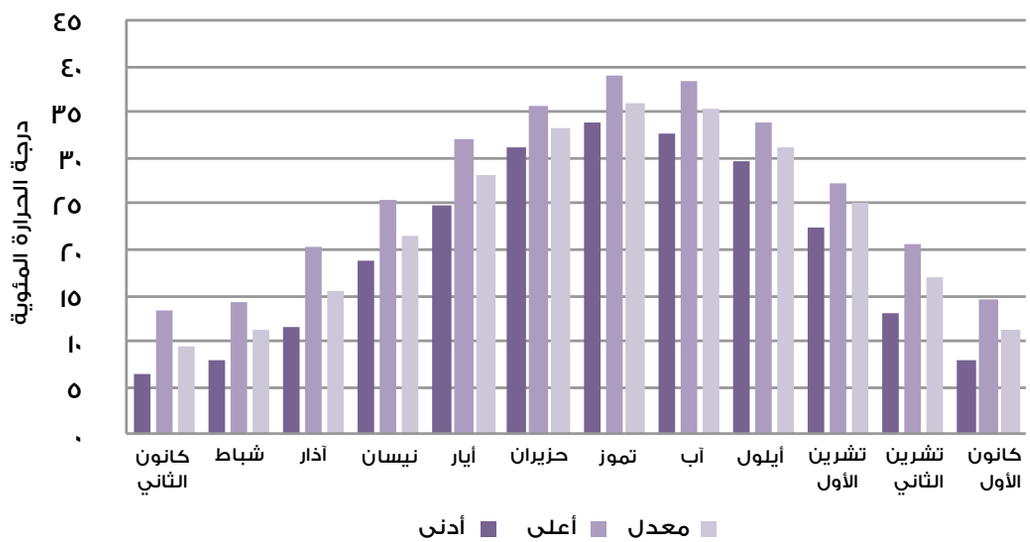
ويرتبط الارتفاع والانخفاض في درجات حرارة الهواء ارتباطاً وثيقاً بهطول الأمطار، فعلى سبيل المثال، أدى ارتفاع درجات الحرارة المتزايد إلى خفض كمية هطول الأمطار خاصةً في الأعوام ١٩٩٩ و ٢٠٠٦ و ٢٠١٠، حيث كان معامل الارتباط -٩ و -٨ و -٧ على التوالي، وتُشير علامة السالب (-) إلى العلاقة العكسية بين قيمتي الهطول ودرجة حرارة الهواء.[٢٦]

٢٦ قد تكون العلاقة بين متغيرين (س) و (ص) مباشرة أو إيجابية، أي عندما تزيد قيمة (س) تزداد قيمة (ص)، وقد تكون العلاقة عكسية أو سلبية، أي عندما تزيد قيمة (س) تقل قيمة (ص)، ويتم تحديد وجود علاقة عكسية عندما تتراوح قيمة معامل الارتباط بين (٠) و (-١).

الشكل أ-٤,٤: درجات ومتوسط درجات حرارة الهواء السنوية في العراق (١٩٨٠ – ٢٠١١)



الشكل ب -٤,٤: أعلى وأدنى ومتوسط درجات حرارة الهواء السنوية في العراق (١٩٨٠ – ٢٠١١)



اتجاهات الهطول في العراق

يبحث القسم التالي في اتجاهات الهطول في كل محافظة في العراق خلال الفترة المرجعية، وتُبين الرسوم البيانية المتوسط المتحرك لكل ٥ سنوات ومتوسط الهطول في كل محافظة خلال الفترة المرجعية. ويمكن تحديد وجود فترات من الجفاف عندما يكون المتوسط المتحرك لكل ٥ سنوات في الفترة المرجعية أقل من المتوسط. وتم عرض النتائج الخاصة بالمحافظات الواقعة ضمن إقليم كردستان بشكل منفصل.

ويُشير التحليل إلى أنه حتى لو كان هناك بعض التباينات في اتجاهات الهطول عبر المحافظات خلال الفترة المرجعية، إلا أن جميع المحافظات كانت قد عانت من انخفاضٍ في هطول الأمطار طوال العقد الماضي بحيث أثرت حالات الجفاف الشديد على البلد بأكمله. وتُعد جميع المحافظات تقريباً من الشمال إلى الجنوب مناطق معرضة للجفاف، إذ يعاني بعضها حالياً من الجفاف، في حين أن البعض الآخر مهددٌ بالجفاف أيضاً.

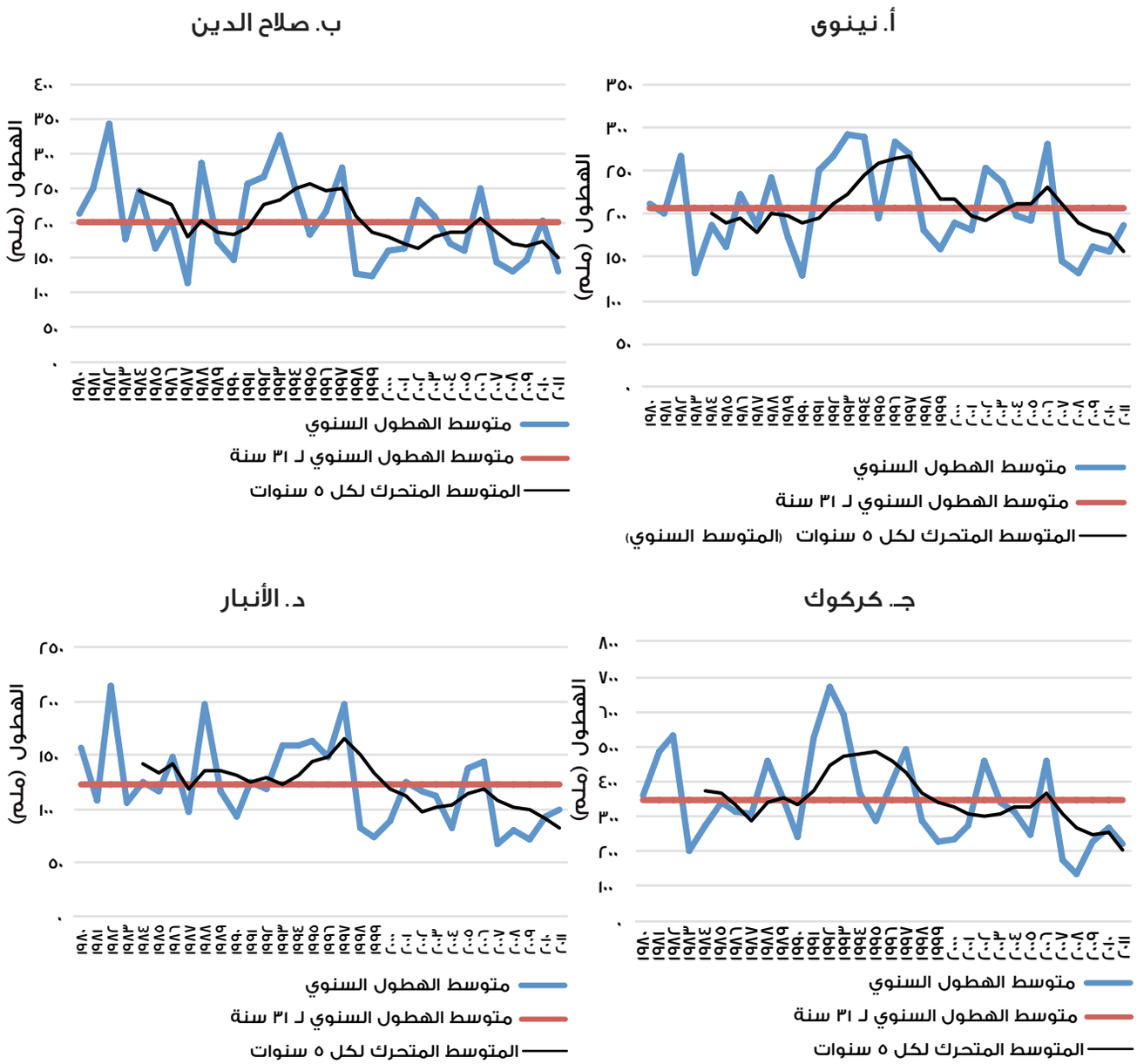
وعند تقييم مدى احتمالية التعرض للجفاف سواء في الماضي أو في الحاضر، من المهم جداً ملاحظة الفرق في وفرة المياه بين المحافظات، وهذا يعني أنه من الممكن أن يكون أثر الجفاف الذي تتعرض له محافظة بمتوسط هطول أقل من المتوسط الوطني أكبر من ذلك الذي تتعرض له محافظة بمتوسط هطول أعلى، مما قد يترتب عليه أضرار أكثر على الموارد المائية والسكان.

وكشَف المتوسط المتحرك المُبين في الشكل أ-٤,٥ أن الجفاف في محافظة نينوى بدأ عام ١٩٩٩ واستمر حتى عام ٢٠١١، وكان قد جاء بعد موسمٍ رطب دام حوالي عقدٍ كامل (١٩٨٨ – ١٩٩٧) وصلت فيه نسبة الهطول إلى حوالي ٤٥٪ من متوسط الهطول السنوي في المحافظة.

أما بالنسبة لمحافظة صلاح الدين، فيبين الشكل ب-٤,٥ أن المحافظة كانت قد شهدت مواسم رطبة جداً خاصةً في الفترة ١٩٩١ – ١٩٩٥، إذ يُظهر المتوسط المتحرك للهطول لكل ٥ سنوات زيادة في الهطول عن المعدل السنوي الاعتيادي، ومع ذلك لوحظ وجود انخفاض كبير في هطول الأمطار في الفترة ١٩٩٩ – ٢٠١١، حيث بدأت المنطقة تتعرض للجفاف.

وتُشير قيم المتوسط المتحرك للهطول التي تقل عن المتوسط السنوي للفترة المرجعية إلى أن **نينوى وصلاح الدين تعانيان حالياً من الجفاف**، لذا فهناك حاجة ملحة لوجود التدابير المناسبة للتخفيف من الجفاف والحد من تأثيراته.

الشكل ٤.٥: المتوسط المتحرك لكل ٥ سنوات حسب المحافظة في العراق (١٩٨٠ – ٢٠١١)



وفي محافظة كركوك (الشكل جـ - ٤,٥) كانت معدلات الهطول طبيعية على طول الفترة المسجلة بوجود زيادة طفيفة في هطول الأمطار خاصةً في الفترة ١٩٩١ – ١٩٩٥، في حين شهدت المحافظة انخفاضاً كبيراً في هطول الأمطار مصحوبٌ بانخفاضٍ ملحوظ في درجات حرارة الهواء في الفترة ٢٠٠٧ – ٢٠٠٨، مما عرّض المحافظة لخطر التعرض للجفاف. وتعاني كركوك حالياً من الجفاف.

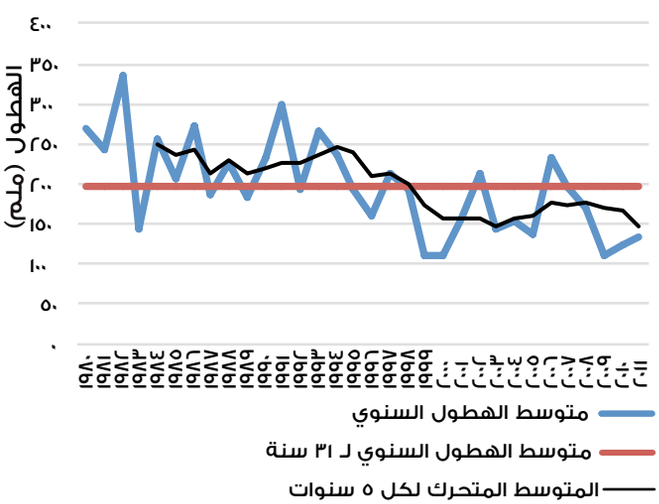
أما في محافظة **الأنبار** (الشكل د-٤,٥) فقد كان هناك فترات معتدلة الرطوبة إلى رطبة في الفترة ١٩٨٨ – ١٩٩٩ بمجمل هطول يصل إلى حوالي ١,٤ أضعاف المتوسط السنوي. وبناءً على تحليل المتوسط المتحرك للهطول للفترة المرجعية وُجد أن المحافظة كانت قد بدأت تعاني من الجفاف الواضح عام ٢٠٠٠ واستمر ذلك حتى عام ٢٠١١، كما وُجد أن مجموع الأمطار التي هطلت خلال الـ ١٢ سنة الماضية (٢٠٠٠ – ٢٠١١) كان قد انخفض بشكلٍ ملحوظ، حوالي ٢٥٪ من مجموع الأمطار التي شهدتها نفس الفترة الزمنية التي سبقت عام ٢٠٠٠.

ويُظهر المتوسط المتحرك للهطول لكل ٥ سنوات وجود انخفاض في قيم الهطول يقل عن متوسط هطول الفترة المرجعية طويلة الأمد أنّ الظروف المناخية الحالية في تغيّر مستمر الأمر الذي يؤدي إلى جعل البلاد أكثر عرضةً لتناقص هطول الأمطار فيها مما يستدعي اتخاذ كل التدابير اللازمة لمعالجة هذه المشكلة والحد من مخاطرها المحتملة بفعالية فائقة.

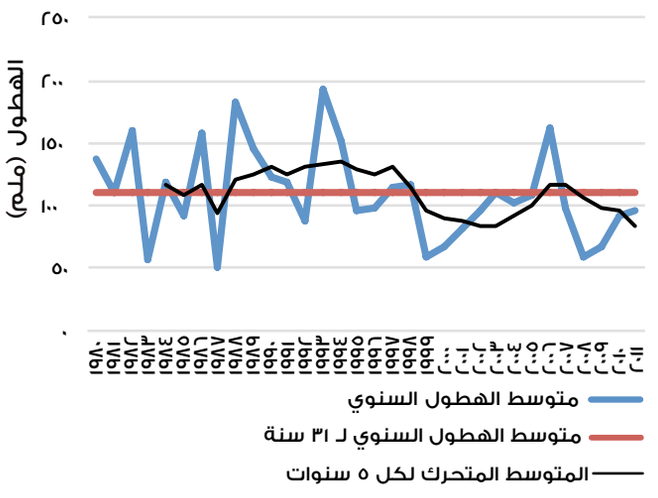
يُبين الشكل ٤,٦ اتجاه هطول الأمطار في كلٍ من محافظة ديالى وبغداد وكربلاء المقدسة وبابل. وكما هو مُبين في الشكل أ-٤,٦ فقد شهدت محافظة ديالى فترات رطبة ومعتدلة الرطوبة في الفترة ١٩٨٤ – ١٩٩٩ حيث تجاوز متوسط الهطول في هذه الفترة متوسط الهطول السنوي بنحو ١٥٪. ومع ذلك بدأت المحافظة تتعرض لموجاتٍ من الجفاف عام ٢٠٠٠ استمرت إلى عام ٢٠١١، مما يوحي أن **محافظة ديالى هي من المحافظات المُعرضة للجفاف** (فهي منطقة معرضة لتأثيرات غياب التوازن المائي المحتملة).

الشكل ٤,٦: المتوسط المتحرك لكل ٥ سنوات حسب المحافظة في العراق (١٩٨٠ – ٢٠١١)

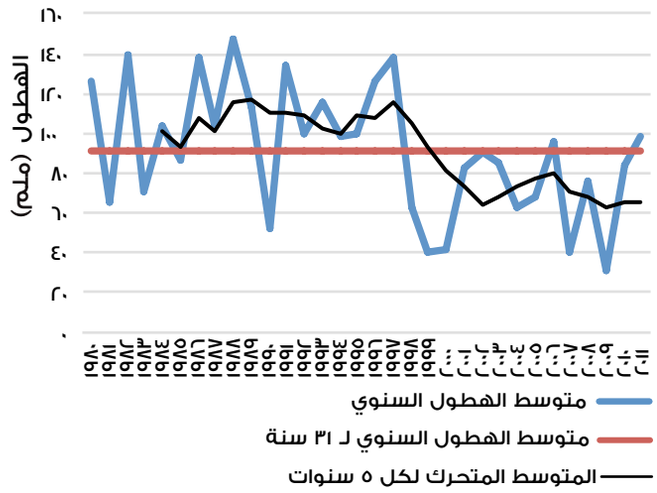
أ. ديالى



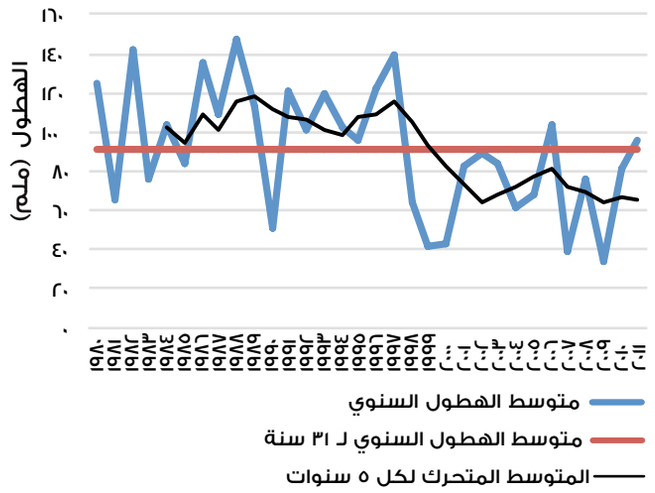
ب. بغداد



جـ. كربلاء المقدسة



د. بابل



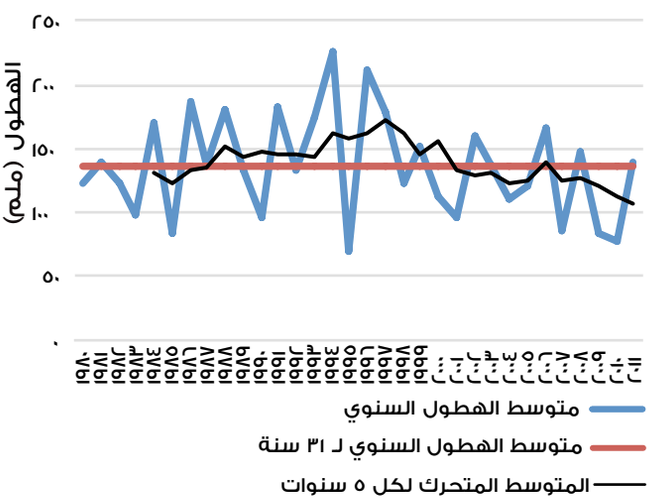
وسادت بغداد معدلات هطول طبيعية نسبياً في معظم الفترة المُسجلة، ولكنها شهدت في الفترة ١٩٩٨ – ٢٠٠٨ موجاتٍ من الجفاف انخفضت فيها معدلات هطول الأمطار بشكل كبير بحوالي ٤٧٪ عن المعدل، **مما يجعل بغداد أكثر عرضةً للجفاف في المستقبل.**

ولوحظ في محافظتي كربلاء المقدسة وبابل وجود موجاتٍ من الجفاف في العقد الأول من الألفية الثانية، أي من عام ٢٠٠٠ إلى عام ٢٠١١. وعلى الرغم من وجود فترات رطبة نسبياً فيها، لا سيما في عام ١٩٨٩ حيث فاق متوسط الهطول المعدل السنوي بـ ١,٣ مرة لوحظ وجود انخفاض كبير في هطول الأمطار في الفترة ٢٠٠٨ – ٢٠١١ عانت البلاد خلالها من الجفاف الشديد. **وتُعد كربلاء المقدسة وبابل حالياً من المناطق المُعرّضة للجفاف.**

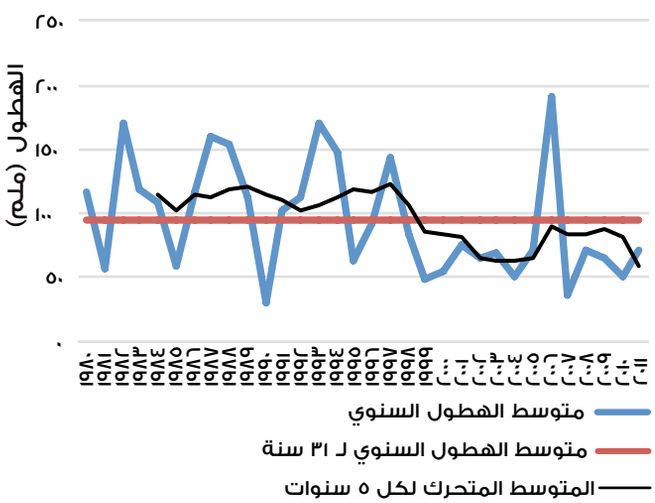
ويُبين الشكل ٤,٧ اتجاه الهطول في الجزء الأوسط من البلاد، فكما هو مُبين في الشكل أ-٤,٧ تم تسجيل وجود عجز طفيف في هطول الأمطار في واسط في الفترة ١٩٨٤ – ١٩٨٦. ومع ذلك، فقد شهدت المحافظة فترات رطبة نسبياً لا سيما في الفترة ١٩٨٨ – ٢٠٠٠ ارتفعت فيها معدلات هطول الأمطار بشكلٍ كبير يصل إلى حوالي ١,٢ أضعاف المعدل السنوي، وأعقب هذه الفترة الرطبة فترة جفاف شديد استمرت من عام ٢٠٠١ إلى عام ٢٠١١ الذي شهدت فيه المحافظة أسوأ حالات الجفاف وانخفاض في معدلات هطول الأمطار بنسبة ٣٠٪ من المعدل السنوي المُسجل في الفترة الرطبة.

الشكل ٤,٧: المتوسط المتحرك لكل ٥ سنوات حسب المحافظة في العراق (١٩٨٠ – ٢٠١١)

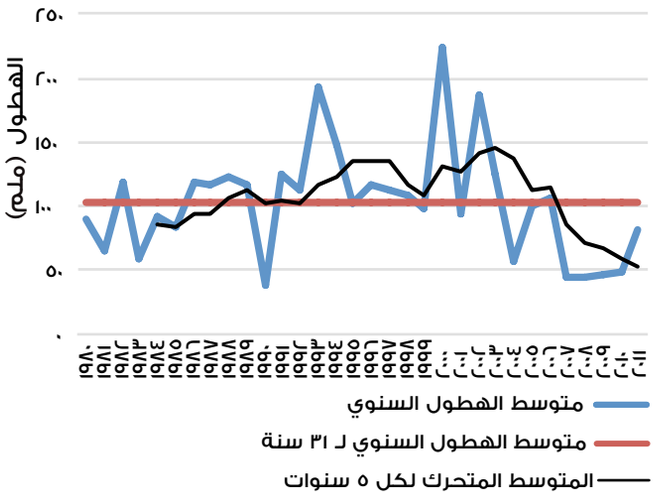
أ. واسط



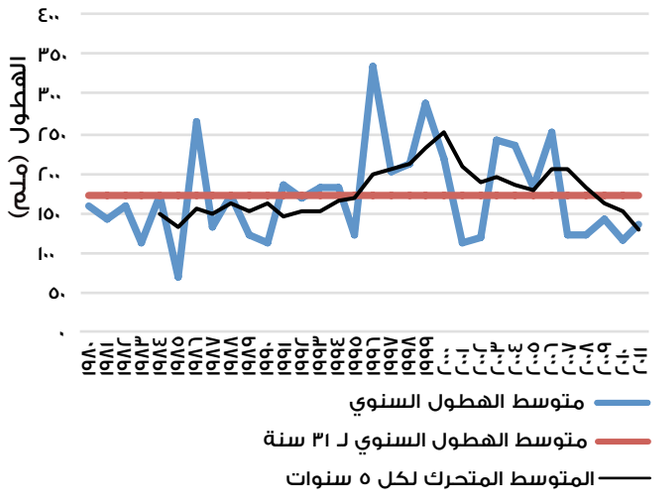
ب. النجف الأشرف



جـ. القادسية



د. ميسان

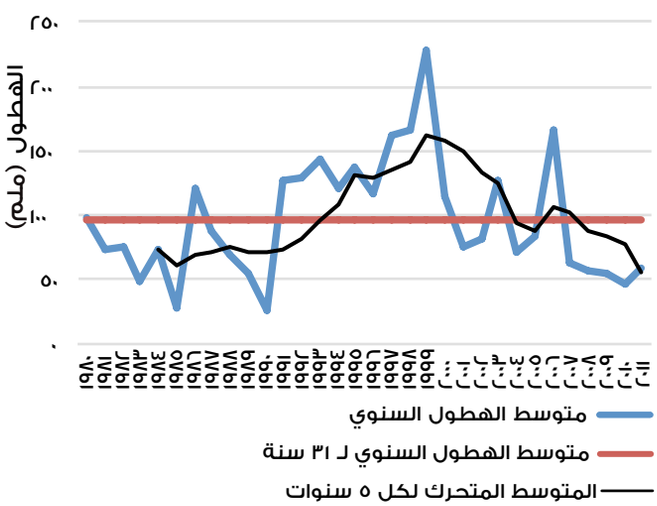


ومن ناحيةٍ أخرى، يُظهر اتجاه الهطول في النجف الأشرف هطول أمطار بمعدلات طبيعية أو شبه طبيعية بالرغم من وجود انخفاض طفيف في هذه المعدلات منذ عام ٢٠٠٨ وحتى الآن. أما في القادسية، فقد لوحظ وجود فترات رطبة نسبياً في الفترة ١٩٩٥ – ٢٠٠٠ يليها تراجع حاد في هطول الأمطار خاصةً عام ٢٠١١. **ويُعد النجف الأشرف والقادسية حالياً من المناطق المُعرضة للجفاف.**

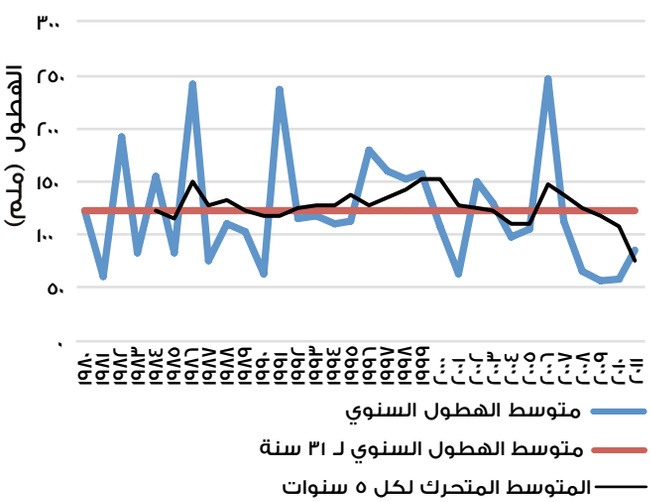
ويبين الشكل د-٤,٧ وجود اختلاف طفيف في اتجاهات الهطول في محافظة ميسان من حيث شدة الجفاف، إذ تعرضت المحافظة إلى جفاف طفيف خاصة في الفترة ١٩٨٤ – ١٩٩٥، ولكن بدأت المحافظة بعد عام ١٩٩٦ بالمرور بظروف رطبة نسبياً لا سيما خلال عام ٢٠٠٠ حيث وصل متوسط هطول الأمطار فيها إلى حوالي ٤٦٪ من المعدل السنوي، إلى أن تعرضت المحافظة عام ٢٠٠٧ إلى موجات جفاف شديدة استمرت إلى عام ٢٠٠٨. **وتعاني محافظة ميسان حالياً من الجفاف.**

الشكل ٤,٨: المتوسط المتحرك لكل ٥ سنوات حسب المحافظة في العراق (١٩٨٠ – ٢٠١١)

ا. المثنى



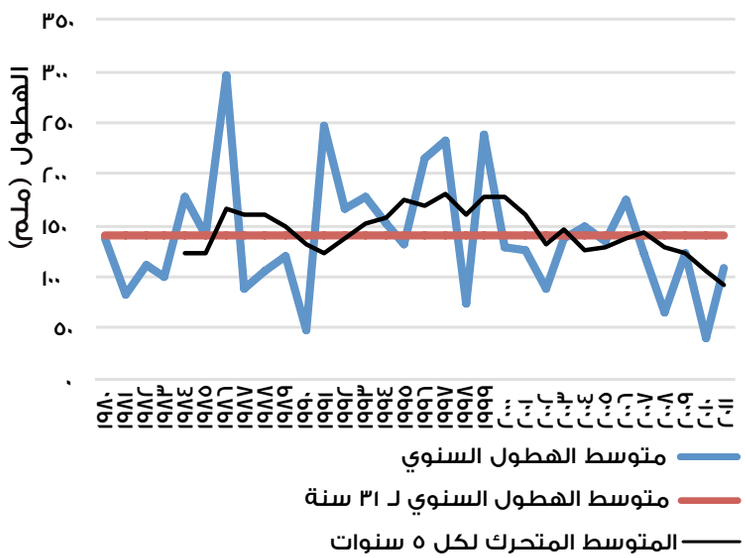
ب. ذي قار



أما في المثنى فيبين الشكل أ-٤,٨ أن الفترة الأولى التي تعرضت فيها المحافظة إلى الجفاف كانت في الفترة ١٩٨٤ – ١٩٩٦ حيث كان هناك انخفاض في هطول الأمطار بنحو ٢٥٪ من متوسط الهطول السنوي للفترة المرجعية. أما الفترة الثانية من الجفاف فقد سُجلت في الفترة ٢٠٠٤ – ٢٠١١ بتعرض عام ٢٠١١ إلى أشد موجات الجفاف. وتخلل فترتي الجفاف في المحافظة فترات رطبة استمرت من عام ١٩٩٤ إلى عام ٢٠٠٣ حيث وصلت معدلات الهطول المسجلة في هذه الفترة إلى حوالي ١,٤ أضعاف المعدل السنوي.

في المُقابل، لوحظ وجود فترات رطبة بمعدلات طبيعية نسبياً في محافظة ذي قار وعدم وجود تباينات كبيرة في معدلات الهطول، ولكن لوحظ وجود زيادة في هطول الأمطار في الفترة ١٩٩٥ – ٢٠٠٠. وعلى الرغم من وجود انخفاض طفيف في هطول الأمطار في الفترة ما بين ٢٠٠٠ و٢٠٠٥ وبعد عام ٢٠٠٩، إلا أنه لم يكن هناك أي علامات رئيسية من علامات الجفاف خلال تلك الفترة، ولكن لوحظ أن قيم المتوسط المتحرك لكل ٥ سنوات أقل من المتوسط السنوي للفترة المرجعية خاصةً بعد عام ٢٠٠٩ بوجود عوامل أخرى مؤدية للجفاف كارتفاع درجات الحرارة وهطول الأمطار بمعدلات منخفضة خلال السنة وزيادة الطلب على المياه وعدم كفاية الممارسات اللازمة لإدارة المياه مما يُشير إلى أن **محافظة ذي قار هي من المحافظات المعرضة للجفاف حالياً**، بغض النظر فيما كان هناك اختلافات في هطول الأمطار من سنةٍ لأخرى أم لا.

الشكل ٤,٩: المتوسط المتحرك لكل ٥ سنوات حسب المحافظة في البصرة (١٩٨٠ – ٢٠١١)



وفي البصرة، وكما يبين الشكل ٤,٩ كان هناك فترتان رطبتان نسبياً (١٩٨٦ – ١٩٨٩ و ١٩٩٣ – ٢٠٠٣) قبل تعرض المحافظة للجفاف، وبدأت معدلات الهطول في المحافظة بالانخفاض الشديد بعد عام ٢٠٠٣ خاصةً في عام ٢٠١١ حيث انخفضت معدلات الهطول بحوالي ٤٣٪ مقارنةً بتلك المعدلات التي سُجلت في الفترة الرطبة مطلع التسعينات. وكما هو الحال بالنسبة للمحافظات الأخرى فإن الظروف التي تشهدها **البصرة** في الآونة الأخيرة من نقصٍ في هطول الأمطار تُشير إلى أن المحافظة **قد تتعرض لموجات جفاف شديدة** في السنوات المقبلة.

الرياح والعواصف الترابية والغُبارية

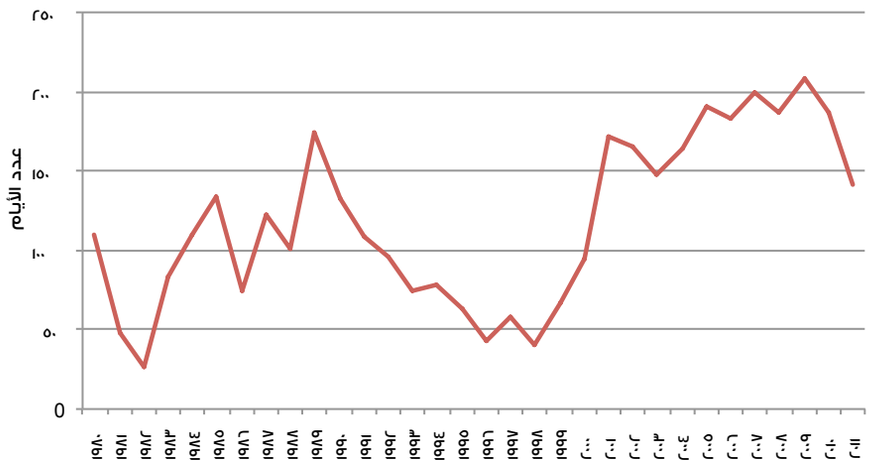
تُعد الرياح ظاهرة مناخية فريدة من نوعها في العراق خاصةً في أشهر الصيف التي تسودها ظاهرتان من الظواهر المناخية الخاصة بالرياح:

رياح جنوبية وجنوب شرقية: تُسمى بالشرقي وهي رياح عرضية جافة ومغبرة تهب خلال الفترة ما بين شهر نيسان إلى أوائل شهر حزيران ومن أواخر شهر أيلول إلى شهر تشرين الثاني بسرعة ٨٠ كم/الساعة، وقد تهب هذه الرياح على مدار يوم واحد في بداية ونهاية الموسم أو على مدار عدة أيام في أوقات أخرى، وغالباً ما يصاحبها عواصف رملية وترابية قد تصل إلى ارتفاعات من آلاف الأمتار مما يؤدي بالمطارات إلى إغلاق أبوابها ووقف عملياتها لفتراتٍ وجيزة.

رياح شمالية غربية: معروفة برياح الشمال وهي رياح مطردة تهب من الشمال إلى الشمال الغربي خلال الفترة التي تمتد من منتصف شهر حزيران إلى منتصف شهر أيلول.

ويعاني شمال شرق العراق من العواصف الترابية التي تهب بشدة خلال فترة الصيف حاملةً معها غبار متطايرة في الهواء قد تحد من مدى الرؤية إلى ١١ كم لأكثر من ٣٠٪ من هذه الفترة[٢٧]، وبنسبة ٥٪ من فصل الشتاء، علماً أنه موسم تقل فيه العواصف الترابية. ومن ناحيةٍ أخرى، تعاني المنطقة الغربية من العراق الغبار الذي قد يؤدي إلى انخفاض مدى الرؤية لحوالي ١٥٪ من موسم الربيع وحوالي ٥٪ من موسم الشتاء.

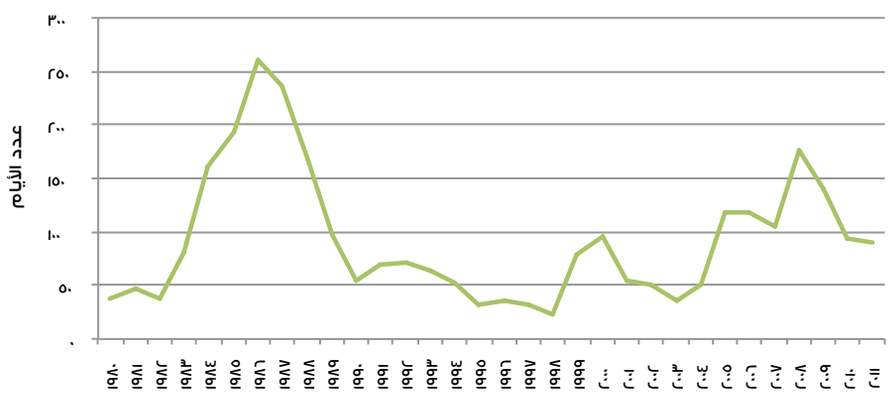
الشكل ٤,١٠: عدد الأيام التي سادتها عواصف غبارية – الموصل (١٩٨٠ – ٢٠١١)



وقد تؤدي العواصف الغبارية إلى مجموعة متنوعة من الآثار البيئية والاقتصادية، أهمها الحد من مدى ووضوح الرؤية وانخفاض خصوبة التربة إلى جانب الضرر بالمحاصيل، كما قد تحول دون وصول أشعة الشمس إلى السطح مما يُقلل من كفاءة الأجهزة العاملة على الطاقة الشمسية ويُؤثر على الاتصالات السلكية واللاسلكية والأنظمة الميكانيكية ويزيد من تلوّث الهواء ومن أمراض الجهاز التنفسي.

كما هو مبين في الشكل ٤,١١ شهدت محافظة كركوك ٢٦١ يوماً مع الغبار العالق في الهواء خلال العام ١٩٨٦ [٢٨]، كما سُجلت حالات أخرى شبيهة وصلت ذروتها في عام ٢٠٠٨ وعام ٢٠٠٩ حيث كانت المنطقة تعاني في تلك الفترة من الجفاف. وعانت محافظة الموصل من ما معدله ١٧٧ يوم مغبر في السنة خلال العقد الماضي. أما في النجف الأشرف، فقد لوحظ وجود أكبر عدد من الأيام التي سادتها ظروف جوية مغبرّة في السنتين ٢٠٠٨ (١٩٣ يوم) و ٢٠٠٩ (٢٠٩ يوم).

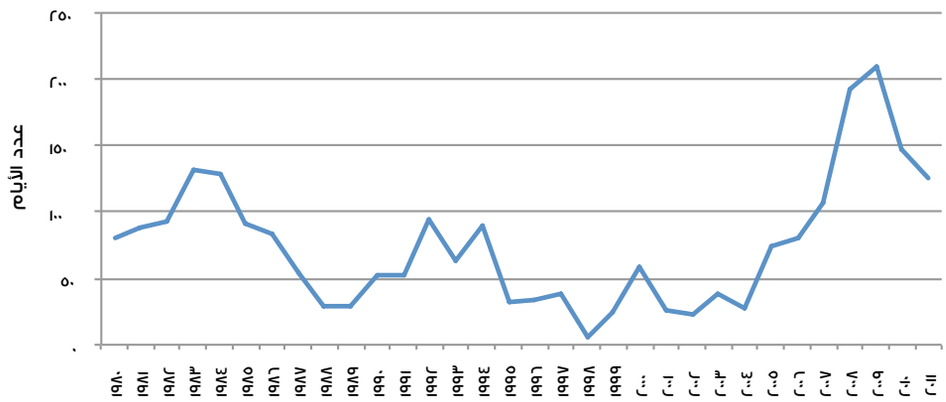
الشكل ٤,١١: عدد الأيام التي سادتها عواصف غبارية – كركوك (١٩٨٠ – ٢٠١١)



٢٧ Akbari, S. (2011). Dust storms, Sources in the Middle East and economic model for survey its impacts, Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 5(12): 227-233. الموجود على الرابط الإلكتروني التالي: http://www.ajbasweb.com/ajbas/2011/December-2011/227-233.pdf

٢٨ البيانات مأخوذة من محطة الرصد الجوي في كركوك.

الشكل ٤,١٢: عدد الأيام التي سادتها عواصف غبارية – النجف الأشرف (١٩٨٠ – ٢٠١١)

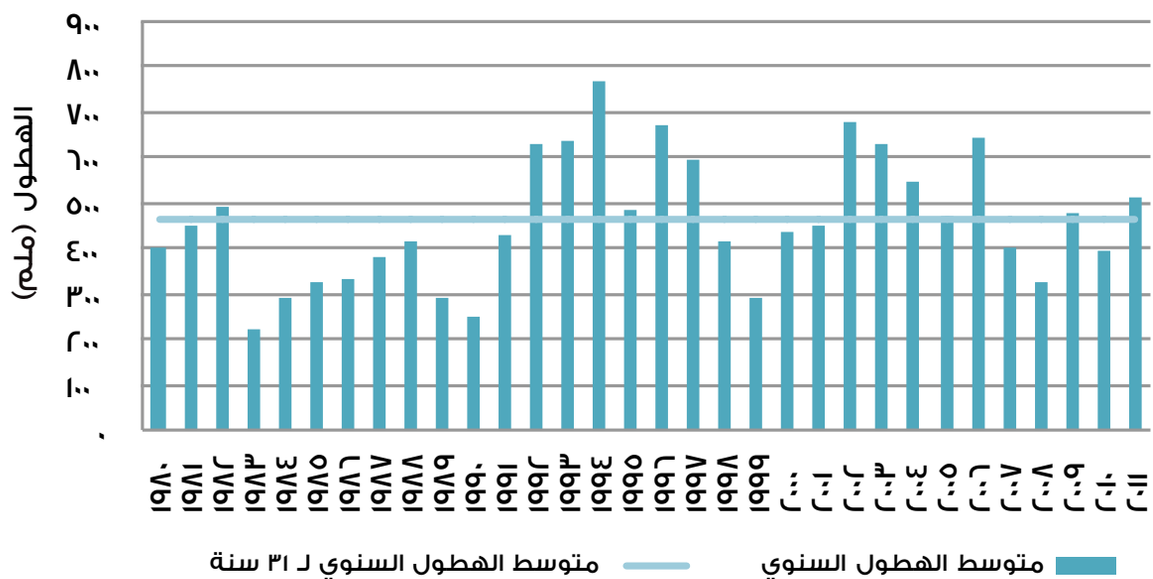


٤,١,٢. تحليل البيانات المناخية في إقليم كردستان

هطول الأمطار

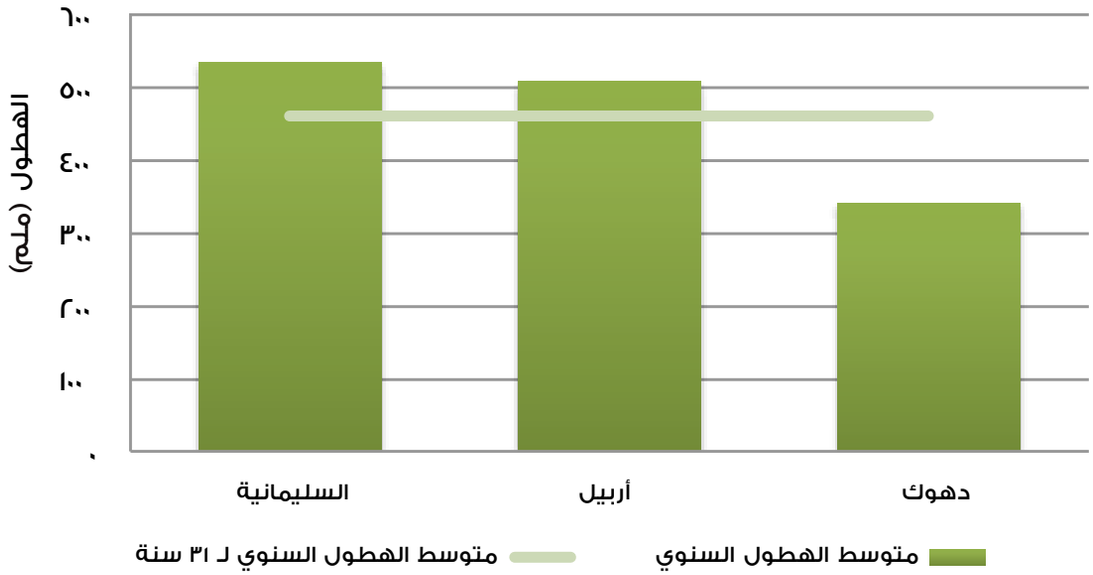
تُبين البيانات التي شملت أطول فترة زمنية مُسجلة في إقليم كردستان خلال السنوات ١٩٨٠ – ٢٠١١ متوسط هطول بمعدل ٤٦١ ملم في السنة، حيث وصل إلى أدنى مستوياته عام ١٩٨٣ (٢٢٠ ملم) وأعلاها في العام ١٩٩٤ (٧٧٢ ملم) بعد انخفاض معدل هطول الأمطار بنسبة كبيرة بين عامي ١٩٨٣ و١٩٩٠. وسُجلت أعلى معدلات الهطول السنوي والتي تُشكل حوالي ثلثي المتوسط السنوي خلال الأشهر كانون الثاني وشباط وآذار وكانون الأول.

الشكل ٤,١٣: معدل ومتوسط الهطول السنوي في إقليم كردستان (١٩٨٠ – ٢٠١١)



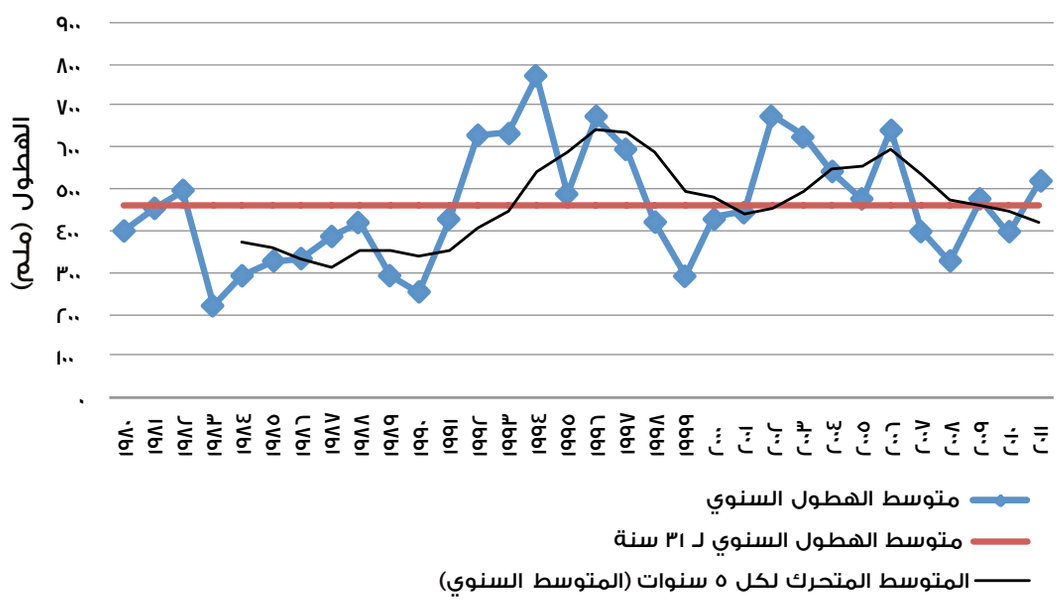
ومن بين المحافظات الكبرى الثلاث في إقليم كردستان حظيت السليمانية بأعلى نسبة هطول بمتوسط سنوي يعادل ١,٦ أضعاف مُجمل المتوسط السنوي المُسجل في المنطقة.

الشكل ٤,١٤: كمية الهطول حسب المحافظة في إقليم كردستان (١٩٨٠ – ٢٠١١)



ويُشير الشكل ٤,١٥ إلى أنه خلال الفترة المرجعية كان إقليم كردستان قد تعرّض إلى الجفاف في الفترة ١٩٨٤ – ١٩٩٣. وفي عام ١٩٩٤ تجاوزت قيمة المتوسط المتحرك للهطول لكل ٥ سنوات متوسط الهطول السنوي، حيث دخلت المنطقة في فترة رطبة امتدت من عام ١٩٩٣ إلى عام ٢٠٠١ تضاعفت فيها معدلات الهطول بحوالي ١,٢٣ مرة من مجموع الهطول السنوي على مدى فترة طويلة من الزمن. كما سُجل وجود فترة رطبة أخرى في المنطقة بين عام ٢٠٠٣ وعام ٢٠٠٨، ولكن لوحظ وجود انخفاض كبير في هطول الأمطار في الفترة ٢٠٠٨ – ٢٠١١، إذ تعرّضت المنطقة خلال تلك الفترة إلى موجات شديدة من الجفاف. **ويعاني إقليم كردستان حالياً من الجفاف.**

الشكل ٤,١٥: المتوسط المتحرك للهطول لـكل ٥ سنوات في إقليم كردستان (١٩٨٠ – ٢٠١١)



درجات الحرارة

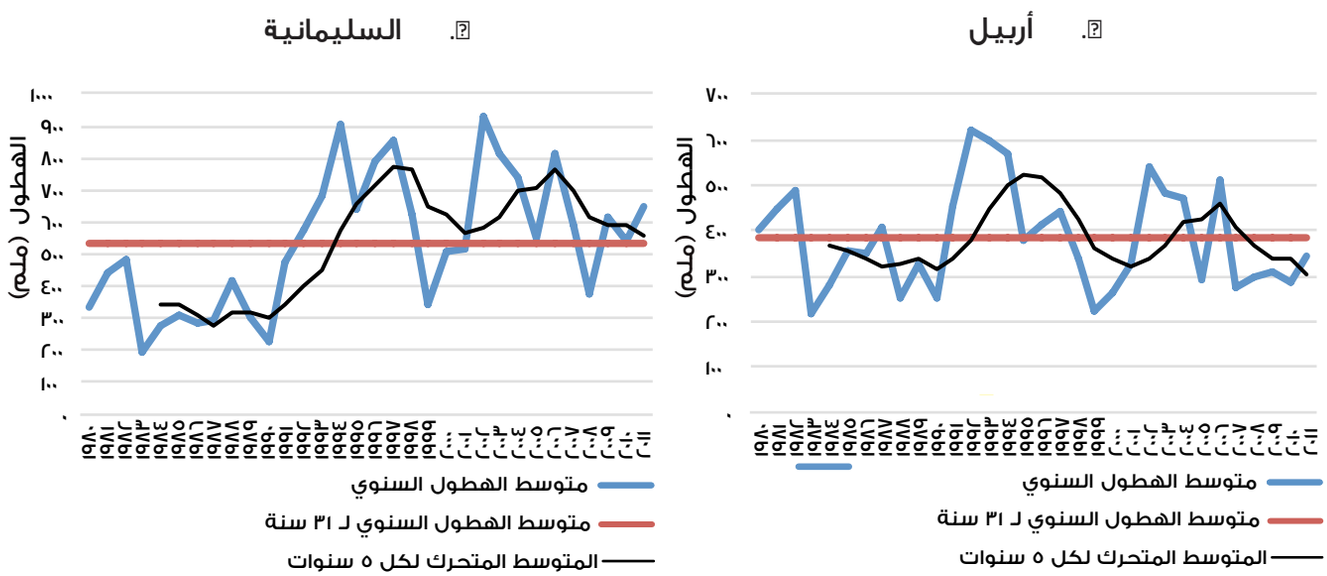
يعادل المتوسط السنوي لدرجات حرارة الهواء في إقليم كردستان ٢١ درجة مئوية، أي أقل بقليل مما هو في الأجزاء الجنوبية والوسطى من العراق. ويُعد شهر كانون الثاني أبرد شهر في السنة، ولكن بالرغم من ذلك لا يقل متوسط درجات الحرارة فيه عن ٥ درجات مئوية. ويرتفع المتوسط في شهري تموز وآب في هذه المنطقة ليزيد عن ٣٠ درجة مئوية، حيث ترتفع درجات الحرارة على مدار ٢٤ ساعة خلال اليوم لتصل إلى درجات عالية بسبب ارتفاع وتيرة الأيام التي تسودها أشعة الشمس.

وتسود المنطقة رياح شمالية في الشتاء ورياح غربية وجنوبية غربية في فصل الصيف. وبشكلٍ عام، لا يتجاوز متوسط سرعة الرياح في الشهر ٥ م/ث، وتكون السُحب في فصل الصيف محدودة والسماء صافية. ويتراوح متوسط الرطوبة الجوية بين ٤٠٪ إلى ٤٥٪ في السنة حسب الموسم، حيث تصل نسبة الرطوبة في شهر كانون الثاني إلى حوالي ٧٠٪ وتنخفض لتصل إلى أقل من ٢٠٪ في شهري تموز وآب، ونادراً ما يكون هناك ضباب الذي إن وُجد، عادةً ما يكون خلال شهري كانون الأول وكانون الثاني، إذ لا يتجاوز إجمالي عدد الأيام الضبابية على مدار العام ٢٠ يوماً.

اتجاه هطول الأمطار في إقليم كردستان

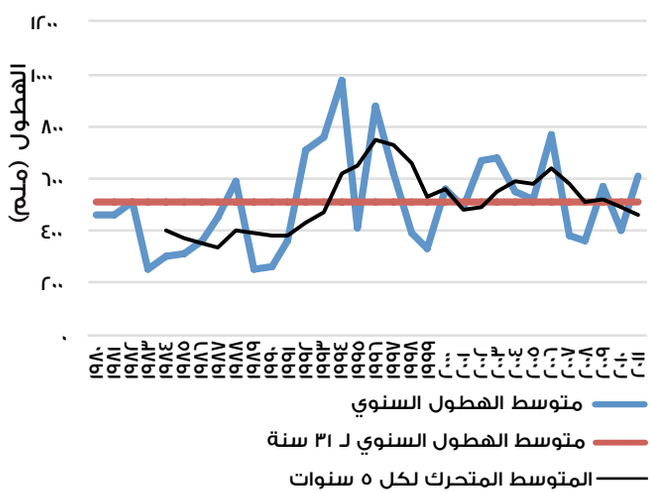
كما هو مبين في الشكل أ-٤,١٦ تم تسجيل فترات رطبة نسبياً في أربيل خلال الفترة ١٩٨٤ – ١٩٨٦ و ١٩٩٢ – ١٩٩٨، وبالتحديد عام ١٩٩٦ حيث مثّل متوسط الهطول حوالي ١٣٣٪ من المتوسط السنوي المُسجل خلال الفترة المرجعية، ومع ذلك بدأ الهطول بالتراجع عام ١٩٩٩ واستمر بالتراجع إلى عام ٢٠٠٢ حيث لوحظ وجود جفاف خلال تلك الفترة وخلال فترات أخرى امتدت على طول الأعوام ٢٠٠٧ – ٢٠١١ مما يُشير إلى **احتمالية تعرّض أربيل إلى الجفاف**.

الشكل ٤,١٦: المتوسط المتحرك لكل ٥ سنوات حسب المحافظة في إقليم كردستان



كذلك هو الأمر بالنسبة للسليمانية التي شهدت موجات جفاف شديدة خلال الفترة ١٩٩٤ – ١٩٩٨، عقبها فترة رطبة وزيادة في معدلات الهطول امتدت من عام ١٩٩٧ إلى عام ٢٠٠٨. وفي عام ٢٠٠٨ كان هناك انخفاض ملحوظ في هطول الأمطار وساد الجفاف في المحافظة. كذلك هو الأمر بالنسبة لمحافظة دهوك (أنظر الشكل ٤,١٧).

الشكل ٤,١٧: المتوسط المتحرك لكل ٥ سنوات في دهوك (١٩٨٠ – ٢٠١١)



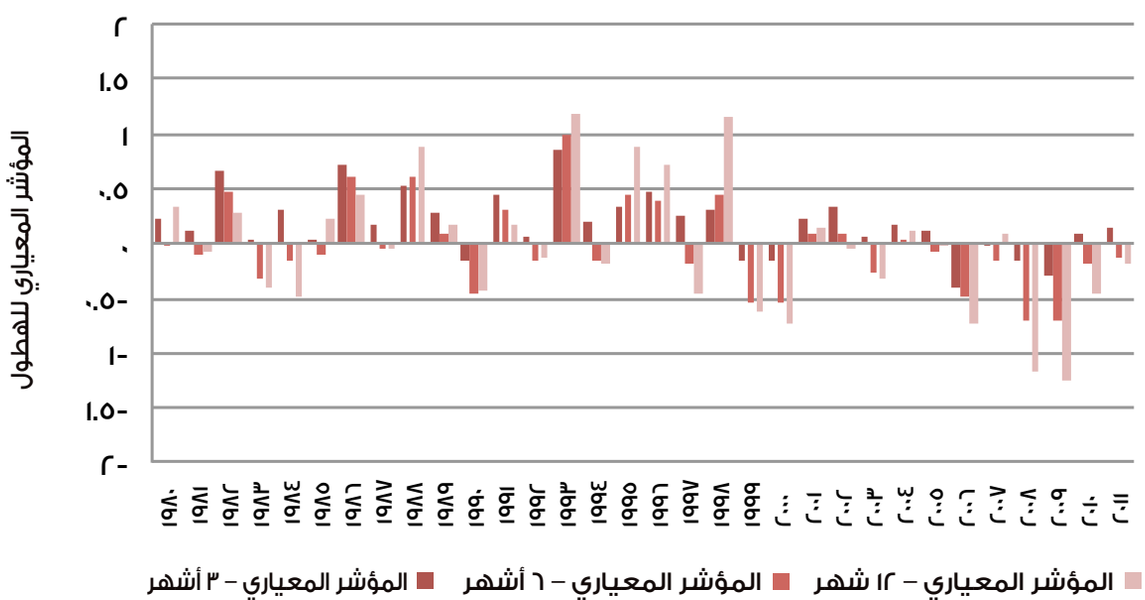
٤,١,٣. تقييم الجفاف باستخدام تحليل المؤشر المعياري للهطول

تم حساب المؤشر المعياري للهطول وتقييم حالات الجفاف في جميع محافظات العراق بناءاً على بيانات الهطول المتوفرة، فهو عبارة عن مقياس بسيط يتميز بالمرونة في تحديد العجز التدريجي في الهطول ومصدر الجفاف ضمن أي فترة زمنية محتملة. ويُصنَّف هذا المؤشر على أنه مؤشر للجفاف المناخي إذ يعتمد في الأساس على المتغيرات الجوية المُسجلة لدى محطات الرصد الجوي المختلفة.

ولتقييم أنواع الجفاف المختلفة تم حساب المؤشر المعياري للهطول لكل ٣ أشهر لتقييم الجفاف المناخي على المدى القصير، والمؤشر المعياري للهطول لكل ٦ أشهر لتقييم الجفاف الزراعي، والمؤشر المعياري للهطول لكل ١٢ شهر كمؤشر للجفاف المتوسط والطويل الأمد المستخدم في تحليلات وتطبيقات الجفاف الهيدرولوجي.

ويُبين الشكلان ٤,١٨ و ٤,١٩ قيم المؤشر المعياري للهطول في العراق وإقليم كردستان في الفترة ١٩٨٠ - ٢٠١١ والقيم المتوقعة للأعوام الـ ١٥ المقبلة، أي في الفترة ٢٠١٢ – ٢٠٢٦. ويُشير الشكل أ-٤,١٨ إلى وجود نمط دوري غير موحّد لفترات الجفاف/الرطوبة في العراق في الفترة ١٩٨٢ - ٢٠١١، حيث لوحِظ وجود موجات موسمية من الجفاف في ٤ سنوات (٢٠٠٠ و ٢٠٠٦ و ٢٠٠٨ و ٢٠٠٩) خلال الفترة الزمنية السابقة التي تمت دراستها. وبشكلٍ عام، عادةً ما كانت موجات الجفاف تأتي في بداية موسم الأمطار نتيجةً لتأخرٍ في تساقط الأمطار أو انخفاضٍ في كميات الهطول، ومع ذلك لوحظ وجود أعلى نسب من الجفاف على المستوى الوطني في العراق في كل من محافظة كركوك والبصرة وبابل وديالى (حيث بلغت قيم المؤشر المعياري للهطول حوالي -٢,١٨ و -٢,١٣ و -١,٩٦ و -١,٩٠ على التوالي). أما المثنى وبغداد فقد تعرضتا إلى موجات جفافٍ معتدلة وشديدة خاصة في العامين ١٩٩٠ و ١٩٩٧ (إذ بلغت قيم المؤشر المعياري للهطول حوالي -١,٦٣ و -١,٥١ على التوالي. كما لوحِظ وجود أكبر قدر من الجفاف في محافظة نينوى، حيث بلغ معدل قيم المؤشر المعياري للهطول في عام ٢٠٠٨ حوالي -٢,٢٨. وفي المقابل، فإن أعلى معدلات الرطوبة التي سُجلت كانت في كل من محافظة المثنى والأنبار وميسان (بمعدل يصل إلى حوالي ٢,٢٢ و ٢ و ١,٩٥ على التوالي)، وسُجل أعلى معدل للرطوبة في محافظة نينوى (بمعدل ٢,٣٩ في عام ١٩٨٨).

الشكل أ-٤,١٨: قيم المؤشر المعياري للهطول – ٣ أشهر و ٦ أشهر و ١٢ شهر في العراق (١٩٨٠ – ٢٠١١)



وكما يظهر في تحليل المؤشر المعياري للهطول فقد تفاقمت شدة الجفاف في العراق بشكلٍ كبير خلال السنوات الـ ١٢ الماضية، إذ تُبين قيم المؤشر المعياري للهطول للفترة ١٩٩٨ – ٢٠١١ وجود فترات جفاف شديدة ناجمة عن ازدياد عدد الأشهر التي استمرّ فيها تراجع تساقط الأمطار لفتراتٍ طويلة، ورافق هذا الجفاف تناقص في كميات الأمطار المتساقطة كما هو موضّح في تحليل اتجاهات الهطول. إضافةً إلى ذلك، فقد تبيّن من تحليل اتجاهات الهطول وتحليل المؤشر المعياري بدءاً بالعام ٢٠٠٠ أنّ البلاد تشهد انخفاضاً في هطول الأمطار وموارد المياه وتزايداً في فترات الجفاف.

وتوضّح المصفوفة ١ مستويات عدة لشدة الجفاف استناداً إلى قيم المؤشر المعياري للهطول للفترة المرجعية في كل محافظة من المحافظات المختارة، حيث لوحظ من خلال هذه القيم هيمنة الجفاف على جميع أنحاء البلاد في العامين ١٩٩٩ و ٢٠٠٨، إذ غطّى جفاف معتدل إلى شديد أكثر من ٥٣٪ و ٧٣٪ من المحافظات العراقيّة في العامين ١٩٩٩ و ٢٠٠٨ على التوالي. وفي نهاية عام ٢٠٠٨ أثّر الجفاف على ١١ محافظة في آنٍ واحد، وعانت بعض أجزاء تلك المحافظات من جفافٍ "شديد" حسب تصنيفات المؤشر المعياري للهطول.

من ناحيةٍ أخرى، يمكن القول أن ظروفاً رطبة سادت في حوالي ٦٧٪ من المحافظات العراقية عام ١٩٩٣، كما يُبين تحليل المؤشر المعياري للهطول – ٣ أشهر و٦ أشهر و١٢ شهر من خلال السّجل التاريخي وجود ظروف طبيعية وشبه طبيعية. علاوةً على ذلك لم يكن هناك موجات شديدة من الجفاف بقدر ما كان هناك موجات جفاف معتدلة الجفاف، إذ سُجِّلت ٤ حالات فقط من موجات الجفاف الشديد، ولوحِظ وجود ظروف جفاف حادة في نينوى عام ٢٠٠٨ وكركوك عام ١٩٨٣ و١٩٩٢ والبصرة عام ٢٠٠٨.

على الرّغم من عدم وجود أي تقييم شامل لتأثيرات الجفاف الاقتصادية والبيئية والاجتماعية على العراق حالياً، إلا أن قيم المؤشر المعياري للهطول تُشير إلى حدوث أضرار كبيرة على الزراعة، فعلى سبيل المثال، أظهر تطوّر السلاسل الزمنية ٦ أشهر و ١٢ شهر المسجلة عام ٢٠٠٨ أنّ محافظة نينوى كانت قد عانت من موجات جفاف معتدلة إلى حادة. وأشار تحليل المؤشر المعياري للهطول - ٦ أشهر إلى أن أدنى قيم المؤشر وُجدت في العامين ١٩٩٩ و ٢٠٠٨، حيث تمّ تصنيف شدة الجفاف في هذه الفترة على أنه شديد (المؤشر المعياري للهطول = -١,٥ في عام ١٩٩٩ و -١,٨٥ في عام ٢٠٠٨). كذلك الأمر بالنسبة لتحليل المؤشر المعياري للهطول - ١٢ شهر، حيث تمّ تسجيل موجات جفاف شديدة وحادة لنفس الفترة (-١,٩٠ في عام ١٩٩٩ و -٢,٢٨ في عام ٢٠٠٨). كذلك، فقد أظهر تحليل المؤشر المعياري للهطول ـ ٦ أشهر و١٢ شهر معاناة محافظة كركوك من الجفاف الشديد والحاد في العامين ١٩٨٣ و ١٩٩٩ (-١,٧٤ و -٢,١٧ على التوالي (٦ أشهر) و -٢,١٨ و -١,٩٨ على التوالي (١٢ شهر)).

ويَجدُر الإشارة إلى أن تحليل المؤشر المعياري للهطول يتأثر بتغيرات نمط الهطول، أي عادةً ما يصاحب انخفاض هطول الأمطار في زمانٍ ومكانٍ ما انخفاض في قيمة المؤشر المعياري للهطول في ذلك الزمان والمكان. فعلى سبيل المثال، شهدت بغداد ٤ حالات من الجفاف الشديد سُجلت في الأعوام ١٩٩٧ و ٢٠٠٦ و ٢٠٠٨ و ٢٠٠٩، كما شهدت جفافاً معتدلاً في الأعوام ١٩٨٧ (-١,٢١) و ١٩٩٩ (-١,٢٢) و ٢٠٠٨ (-١,١٠)، ويرتبط ذلك إلى حدٍ كبير بتحليل هطول الأمطار الذي قُدّم سابقاً، حيث لوحظ وجود انخفاض في هطول الأمطار بأقل من المتوسط بنحو ٤٧٪ في عام ١٩٩٩. ومن الجدير بالذكر أن بغداد هي إحدى المحافظات التي شهدت جفافاً شديداً متكرراً، لذا فالمنطقة بحاجةٍ إلى خططٍ تخفيفية للحد من تأثيرات الجفاف في المحافظة.

تلعب عوامل أخرى دوراً مهماً في زيادة شدة الجفاف في بعض المحافظات حتى بوجود انخفاضٍ طفيف في معدلات الهطول، فعلى سبيل المثال، بالرغم من وجود ظروف جوية معتدلة الرطوبة إلى رطبة نسبياً في محافظة ذي قار وعدم وجود تباينات واضحة في شدة الجفاف الناجم عن تراجع هطول الأمطار، تُشير قيم المؤشر المعياري للهطول إلى وجود موجات متكررة من الجفاف المعتدل والشديد في الفترات ١٩٨٠ – ١٩٨٢ و ١٩٨٤ و ٢٠٠٨ – ٢٠١٠، بوجود أسوأ الظروف في عام ٢٠٠٩ (-١,٦٠).

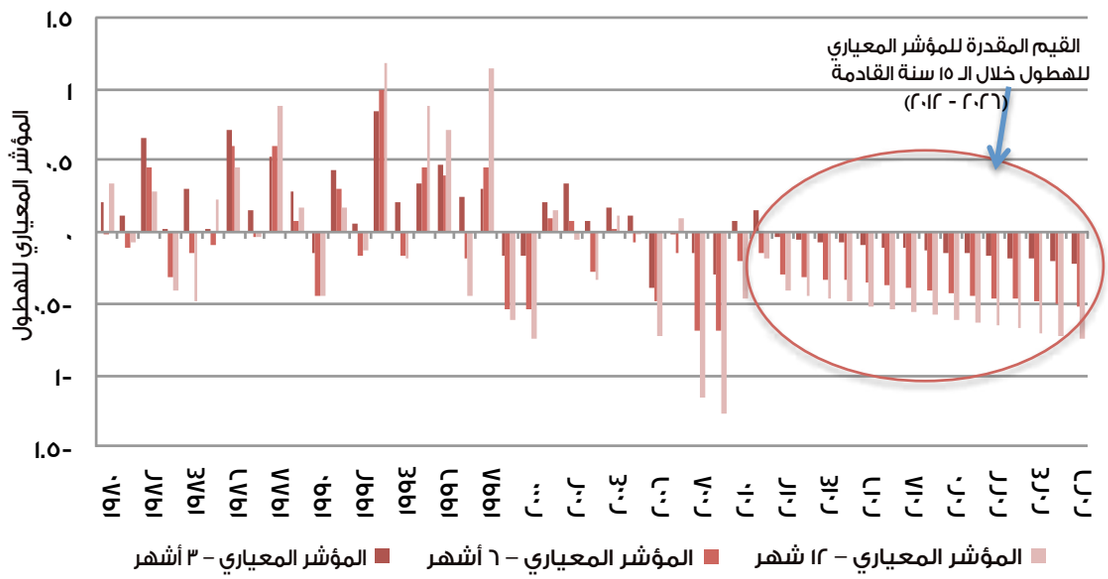
ومن جهةٍ أخرى يُشير تحليل المؤشر المعياري للهطول – ١٢ شهر إلى وجود فترات معتدلة إلى شديدة الرطوبة في محافظة النجف الأشرف التي شهدت رطوبة شديدة وحادة في العامين ١٩٨٨ و ١٩٩٣ (٢,٠٣ و ١,٨٥ على التوالي) ورطوبة معتدلة عام ١٩٩٨ (١,٤٨)، ومع ذلك فقد عانت المحافظة من جفافٍ شديد عام ٢٠٠٠، حيث بلغت قيمة المؤشر المعياري للهطول -١,٥٤.

عموماً، لوحظ من خلال دراسة سجل بيانات الهطول وجود موجات معتدلة إلى شديدة الجفاف في جميع المحافظات العراقية، ولكن المحافظات الواقعة في المناطق الجنوبية والشمالية الغربية من العراق هي المحافظات الأكثر تأثراً بالجفاف حيث يكون تكرار موجات الجفاف فيها أعلى من غيرها من المحافظات الشمالية والشمالية الشرقية.

يُبين الشكل ب-٤,١٨ قيم المؤشر المعياري للهطول. ويُظهر تحليل القيم المتنبأ بها للمؤشر المعياري للهطول إلى أنه من المتوقع حدوث جفاف معتدل إلى شديد في مواقع معينة في الفترة ٢٠١٧ – ٢٠٢٦، إذ يشير اتجاه الهطول إلى حدوث تراجعٍ في قيم المؤشر المعياري للهطول يصاحبه انخفاضٌ مستمر في متوسط هطول الأمطار، فمن المتوقع انخفاض متوسط الهطول على مدى الـ ١٥ سنة القادمة بنسبة ٣٪ مقارنةً بمتوسط الهطول في الفترة ١٩٩٧ – ٢٠١١. علاوةً على ذلك، توحي القيم المتوقعة باحتمالية حدوث فترات متتالية من الجفاف خلال الـ ٦ إلى ٧ سنوات القادمة. فعلى سبيل المثال، من المُتوقع أن تواجه محافظات ديالى ونينوى والأنبار ٨ إلى ٩ سنوات متعاقبة من الجفاف في الفترة ٢٠١٧ – ٢٠٢٦ وأن تتزايد شدة الجفاف بمرور الوقت. ويُشير تحليل المؤشر المعياري للهطول – ١٢ شهر إلى أنّ أدنى قيمة متوقعة للمؤشر في محافظة ديالى للأعوام ٢٠١٧ و ٢٠٢٢ و ٢٠٢٤ هي -١,٤٣ و -١,٨٣ و -١,٩٠ على التوالي. ولكن يُبين السّجل أن شدّة الجفاف عام ٢٠٢٦ ستكون شديدة، فمن المتوقع أن تصل قيمة المؤشر إلى -٢,٠٣.

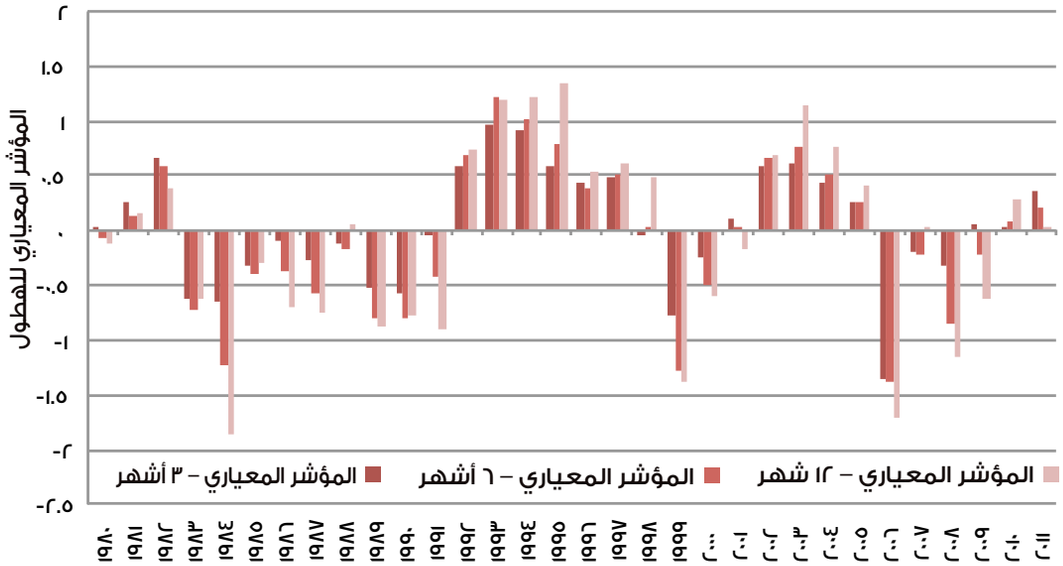
ومن المتوقع أن تتعرض كل من نينوى والأنبار لموجاتٍ معتدلة إلى شديدة الجفاف خاصةً في الفترة ٢٠١٩ – ٢٠٢٦ (-١,٨٤ و -١,٤٩ على التوالي)، مما سيستلزم وجود سياسات مرنة في التعامل مع الجفاف إلى جانب اعتماد الجهات المعنية في البلاد لأنظمة الرصد والإنذار المُبكر المناسبة.

الشكل ب –٤,١٨: القيم المتوقعة للمؤشر المعياري للهطول – ٣ أشهر و٦ أشهر و ١٢ شهر في العراق (٢٠١٢ – ٢٠٢٦)



أما بالنسبة لإقليم كردستان، وكما يُوضح الشكل أ-٤,١٩ فقد كانت هناك موجات جفاف موسمية في ٤ سنوات، بالتحديد الأعوام ١٩٨٤ و ١٩٩٩ و ٢٠٠٦ و ٢٠٠٨. وشهدت أربيل أشد هذه الموجات (بمتوسط قيم بنحو -٢,١٦ سُجل عام ١٩٨٤). في المقابل، سُجلت أعلى معدلات الرطوبة في محافظة السليمانية (بمتوسط قيم بنحو ١,٩٠ عام ١٩٩٣). وتُقدم المصفوفة ٢ مستويات مختلفة من شدة الجفاف وفقاً لقيم المؤشر المعياري للهطول في كل محافظة مختارة من محافظات الإقليم.

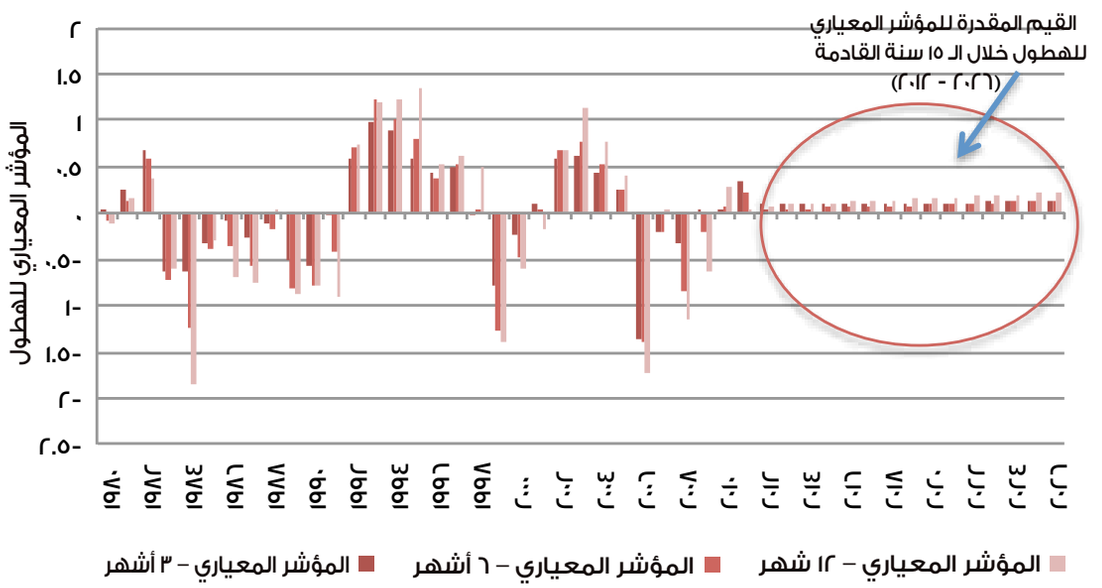
الشكل أ-٤,١٩: قيم المؤشر المعياري للهطول – ٣ أشهر و٦ أشهر و ١٢ شهر في إقليم كردستان (١٩٨٠ – ٢٠١١)



ويُلاحظ من خلال المصفوفة ٢ أن محافظتي أربيل ودهوك قد تعرضتا نسبياً لفتراتٍ متكررة من الرطوبة المعتدلة لا سيما في الفترة ١٩٩٢ – ١٩٩٥، ومع ذلك، فقد انتشر جفافٌ معتدلٌ إلى شديد في جميع أنحاء المنطقة، إذ كان هناك فترتان طويلتان من الجفاف الشديد في السليمانية في العامين ١٩٨٤ و ٢٠٠٦. وتُبين قيم المؤشر المعياري – ٣ أشهر و ٦ أشهر و ١٢ شهر تَعرُّض سنة ٢٠٠٦ لجفافٍ شديد (-١,٦٧ و -١,٧٠ و -٢,٠٣ على التوالي). إضافةً إلى ذلك، لوحظ وجود جفاف شديد في أربيل عام ١٩٩٩ (-١,٥٥ و -١,٨٣ في تحليل الـ ٦ أشهر والـ ١٢ شهر)، ومن جهةٍ أخرى فقد شهدت محافظة دهوك جفافاً معتدلاً في الفترات الزمنية ١٩٨٧ – ١٩٨٧ و ١٩٨٩ – ١٩٩١ و ٢٠٠٨ (إذ كانت قيمة المؤشر المعياري للهطول عام ٢٠٠٨ على سبيل المثال -١,٤٥). وتُبين مؤشرات الجفاف هذه أهمية اتخاذ إجراءات تخفيفية مناسبة على المستوى الوطني للحد من تأثيرات الجفاف في إقليم كردستان.

ويُوضح الشكل أ-٤,١٩ قيم المؤشر المعياري للهطول المتوقعة على مدى السنوات الـ ١٥ المقبلة في إقليم كردستان والتي تُبين أنه على العكس من القيم المقدرة للمؤشر المعياري للهطول في العراق، هناك اتجاه بهطولٍ معتدل، حيث من المتوقع أن يكون معدل قيم المؤشر المعياري للهطول المقدّر لمعظم السنوات بين ٠,٠٤ إلى ٠,٢٢. وبالرغم من تعرُض المنطقة عام ١٩٨٤ إلى موجاتٍ من الجفاف استمرت بشكلٍ أو بآخر إلى عام ٢٠٠٨، إلا أنّ التوقعات لا تشير إلى احتمالية تعرّض المنطقة لجفافٍ ملحوظ مستقبلاً.

الشكل ب-٤,١٩: القيم المتوقعة للمؤشر المعياري للهطول – ٣ أشهر و٦ أشهر و ١٢ شهر في العراق (٢٠١٢ – ٢٠٢٦)



ومع ذلك، فإن محافظة أربيل ستكون أكثر محافظات إقليم كردستان عُرضةً لظواهر الجفاف خلال الـ ١٥ سنةٍ القادمة، إذ ستبدأ المحافظة بالتعرّض للجفاف المعتدل عام ٢٠٢٠ (بقيمة متوقعة للمؤشر تعادل -١,٠٢)، والمتوقع أن تستمر حدته في الازدياد حتى عام ٢٠٢٦ (بقيمة مقدرة للمؤشر تعادل -١,٢٧). في المقابل، من المتوقع أن تشهد محافظة السليمانية أعلى درجات من الرطوبة (بمعدل يتراوح بين ٠,٦٦ إلى ١,٣٢ في العامين ٢٠١٢ و ٢٠٢٦ على التوالي). وتُشير هذه البيانات إلى الحاجة إلى السياسات اللازمة للتخفيف من الجفاف واعتماد الجهات المعنية لأنظمة الرصد والإنذار المُبكر المناسبة.

بناءاً على هذا التحليل وقياساً بالبلدان الأخرى التي تواجه ظروفاً مناخية جافة وشبه جافة، يمكن القول أنه لا بدّ من التعامل مع الجفاف في العراق بحساسية عالية. وبما أن العراق يقع ضمن منطقة قاحلة إلى شبه قاحلة، فقد أخذت ظاهرة الجفاف بالانتشار في العراق يوماً بعد يوم خلال العقدين الماضيين. ومن المتوقع أن يكون هناك تراجع في معدلات الهطول الموزعة بشكلٍ مغاير في معظم الدول الواقعة في شمال أفريقيا وغرب آسيا، وأن تصبح حصة الفرد من المياه في بعض الدول العربية لا تتعدى حصة الفرد الذي يعيش تحت خط الفقر الشديد، وذلك يضع العراق ضمن البلدان التي عليها اتخاذ إجراءات جادة لإدارة الجفاف. ووفقاً لتقرير الإسكوا لعام ٢٠٠٧ حول الجفاف في العالم العربي فقد تسبب الجفاف الذي أصاب سوريا عام ١٩٩٩ بخسائر تعادل ٤٠٪ من إنتاج الحبوب والإنتاج الحيواني، كما لوحظ وجود فترات جافة مماثلة في العراق في العام نفسه. أما في الأردن، فقد أدى الجفاف في العام نفسه إلى تراجع إنتاج الحبوب لأقل من ١٪ وإنتاج اللحوم الحمراء والحليب لأقل من ٤٠٪، وكان المزارعون ورعاة الماشية الأكثر تضرراً بالجفاف في الأردن.

وفي شمال أفريقيا شهدت المغرب خلال العقدين الماضيين ظواهر عديدة من ظواهر الجفاف في الفترتين ١٩٨٠ – ١٩٨٥ و ١٩٩٠ – ١٩٩٥، مما زاد واردات الحبوب في البلاد بشكلٍ ملحوظ (خاصةً القمح الذي يُستخدم في الخبز) لتلبية الطلب على الغذاء، كما أدى الجفاف الذي شهدته المغرب في الفترة ١٩٩٩ – ٢٠٠٠ إلى زيادة وارداتها من القمح في عام ٢٠٠١ بحوالي الضعف. كذلك هو الحال في تونس التي عانت من الجفاف خلال الفترتين ١٩٨٢ – ١٩٨٣ و ١٩٩٣ – ١٩٩٥، وموريتانيا التي شهدت سنتين متتاليتين من الجفاف الذي أهلك المحاصيل وأثّر على إنتاج المراعي بشكلٍ كبير ومما أدى إلى ارتفاع أسعار المواد الغذائية والأعلاف. وبالنظر إلى هذا التحليل، من المتوقع أن يكون هذا هو حال العراق في حال انتشار ظاهرة الجفاف فيه.

وعليه، لا بد من وجود خطة عمل شاملة للتخفيف من تأثيرات الجفاف تتضمن، ضمن جملة من الأمور الأخرى، اعتماد نظام للإنذار المُبكر بالجفاف وبرامج للتخفيف من تأثيراته، إلى جانب تبني سياسات وأنظمة وقوانين مناسبة في هذا الصدد. على سبيل المثال، تُستخدم استراتيجية التمويل الجزئي في بعض المناطق الزراعية القاحلة الذي يُقدّر على أساس الفارق بين متوسط الغلة والغلة المقدرة خاصةً في الإنتاج الحيواني وقد أثبتت هذه الاستراتيجية جدارتها في المغرب، بصفته إحدى الدول العربية التي اعتمدت نظام التأمين في إنتاج الحبوب.

المصفوفة ١: شدة الجفاف حسب قيم المؤشر المعياري للهطول للسنوات الـ ٣١ التي تم تحليلها حسب المحافظة في العراق

محافظة	نوع المؤشر المعياري للهطول	١٩٨٠	١٩٨١	١٩٨٢	١٩٨٣	١٩٨٤	١٩٨٥	١٩٨٦	١٩٨٧	١٩٨٨	١٩٨٩	١٩٩٠	١٩٩١	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤	١٩٩٥	١٩٩٦	١٩٩٧	١٩٩٨	١٩٩٩	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١١
نينوى	٣ أشهر	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط
	٦ أشهر	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر ش	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر ش	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج ش	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج ش	ش ط	ش ط	ش ط
	١٢ شهر	ر ش	ر ش	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر ح	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج ش	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج ح	ج ش	ش ط	ش ط
كركوك	٣ أشهر	ش ط	ش ط	ج م	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج ش	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
	٦ أشهر	ش ط	ش ط	ج م	ج ش	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
	١٢ شهر	ش ط	ش ط	ج م	ج ح	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج ش	ج ش	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ر م
صلاح الدين	٣ أشهر	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
	٦ أشهر	ش ط	ش ط	ر ش	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر ش	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط
	١٢ شهر	ش ط	ش ط	ر ش	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر ش	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج ش	ج ش	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج ش	ج م	ش ط	ش ط
ديالى	٣ أشهر	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
	٦ أشهر	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط
	١٢ شهر	ر م	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ج ش	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج ش	ج م	ش ط	ج م
بغداد	٣ أشهر	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
	٦ أشهر	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط
	١٢ شهر	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ر ش	ش ط	ش ط	ش ط	ج ش	ر م	ج م	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج ش	ش ط	ج ش	ج ش	ش ط	ش ط
الأنبار	٣ أشهر	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
	٦ أشهر	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ر ش	ش ط	ش ط	ر ش	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج ش	ج م	ش ط	ش ط
	١٢ شهر	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
كربلاء	٣ أشهر	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
	٦ أشهر	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
	١٢ شهر	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر ش	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر م	ج م	ر م	ش ط	ش ط	ج ش	ج م	ج ش	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ج م	ش ط	ش ط
بابل	٣ أشهر	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
	٦ أشهر	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط
	١٢ شهر	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر ش	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر ش	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ج ش	ج ش	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ج م	ش ط	ش ط
واسط	٣ أشهر	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
	٦ أشهر	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
	١٢ شهر	ش ط	ش ط	ش ط	ج ش	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ج م	ج م	ش ط	ر ش	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ر ش	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ش ط
القادسية	٣ أشهر	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
	٦ أشهر	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
	١٢ شهر	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر ش	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ر م	ش ط	ر م	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ج م	ج ش	ج م	ش ط	ش ط
النجف	٣ أشهر	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
	٦ أشهر	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
	١٢ شهر	ت ن	ت ن	ت ن	ت ن	ت ن	ت ن	ت ن	ت ن	ر ح	ج م	ج م	ت ن	ت ن	ر ش	ت ن	ت ن	ت ن	ت ن	ر م	ج م	ج ش	ت ن	ت ن	ت ن	ج م	ت ن	ت ن	ت ن	ج م	ت ن	ت ن	ت ن
ميسان	٣ أشهر	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
	٦ أشهر	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
	١٢ شهر	ش ط	ش ط	ج م	ج م	ج م	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر ش	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ج م	ج م	ش ط
ذي قار	٣ أشهر	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
	٦ أشهر	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
	١٢ شهر	ج م	ج م	ج م	ش ط	ج م	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ر ش	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر م	ج م	ج ش	ش ط	ش ط
المثنى	٣ أشهر	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
	٦ أشهر	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
	١٢ شهر	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ر م	ج م	ش ط	ش ط	ر ش	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
البصرة	٣ أشهر	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر ش	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر ش	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ر ش	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
	٦ أشهر	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر ش	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر ش	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ر ش	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
	١٢ شهر	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر ش	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ر ش	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ج ح	ش ط	ش ط

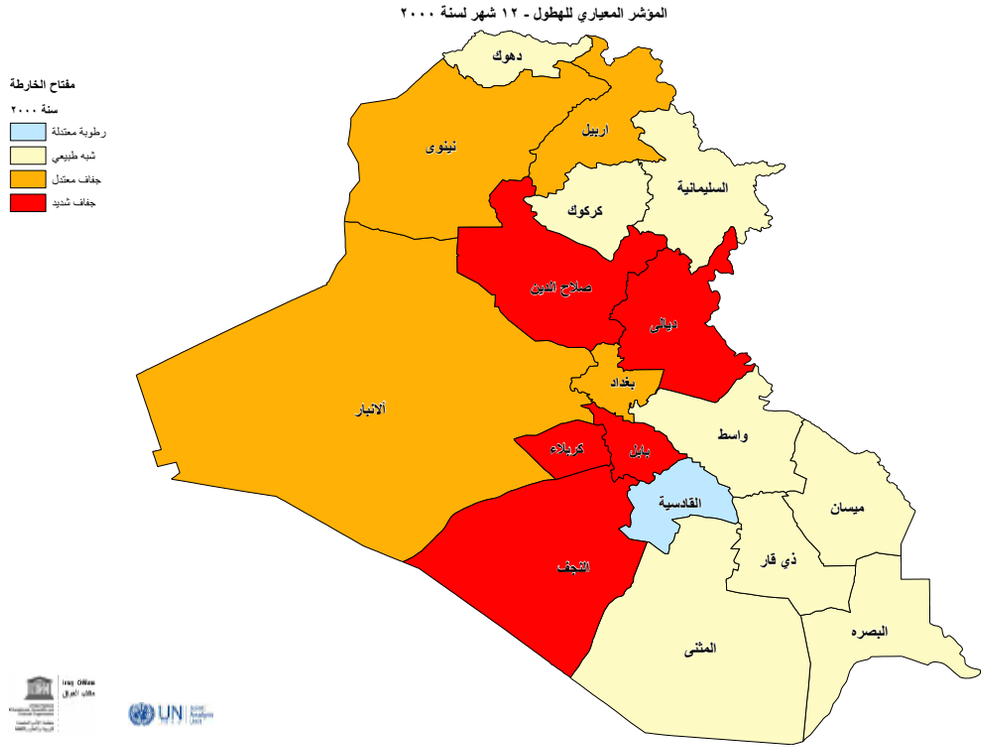
ر ح رطوبة حادة | ر ش رطوبة شديدة | ر م رطوبة معتدلة | ش ط شبه طبيعي | ج م جفاف معتدل | ج ش جفاف شديد | ج ح جفاف حاد

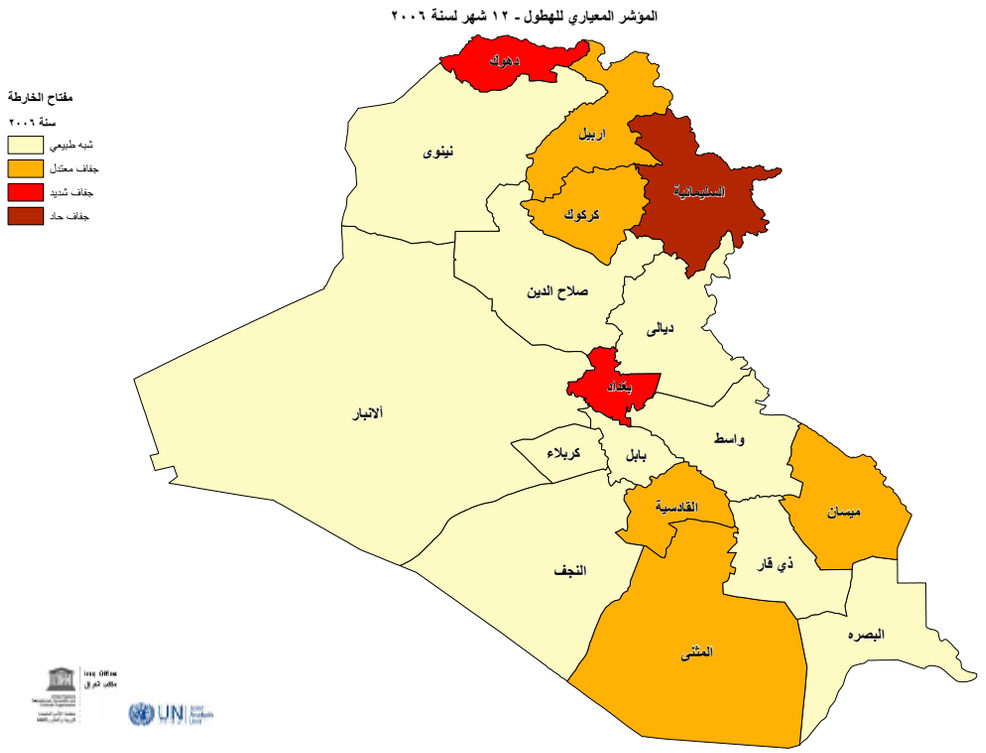
المصفوفة ٢: شدة الجفاف حسب قيم المؤشر المعياري للهطول للسنوات الـ ٣١ التي تم تحليلها حسب المحافظة في إقليم كردستان

محافظة	نوع المؤشر المعياري للهطول	١٩٨٠	١٩٨١	١٩٨٢	١٩٨٣	١٩٨٤	١٩٨٥	١٩٨٦	١٩٨٧	١٩٨٨	١٩٨٩	١٩٩٠	١٩٩١	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤	١٩٩٥	١٩٩٦	١٩٩٧	١٩٩٨	١٩٩٩	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١١
أربيل	٣ أشهر	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر م	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
	٦ أشهر	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر ش	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج ش	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
	١٢ شهر	ش ط	ر م	ر م	ش ط	ج ش	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر ش	ر ش	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج ش	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ج ش	ج م	ش ط	ش ط
السليمانية	٣ أشهر	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج ش	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
	٦ أشهر	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ج م	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج ش	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
	١٢ شهر	ش ط	ش ط	ش ط	ر م	ج ح	ش ط	ج م	ج م	ش ط	ج م	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ر م	ر م	ش ط	ش ط	ر ش	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ج ح	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
دهوك	٣ أشهر	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
	٦ أشهر	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ج م	ش ط	ش ط	ر ش	ر م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط
	١٢ شهر	ش ط	ش ط	ش ط	ش ط	ج ش	ش ط	ج م	ج م	ر م	ج م	ج م	ج م	ش ط	ر م	ر م	ر م	ش ط	ر م	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط	ر م	ش ط	ش ط	ج ش	ش ط	ج م	ش ط	ش ط	ش ط

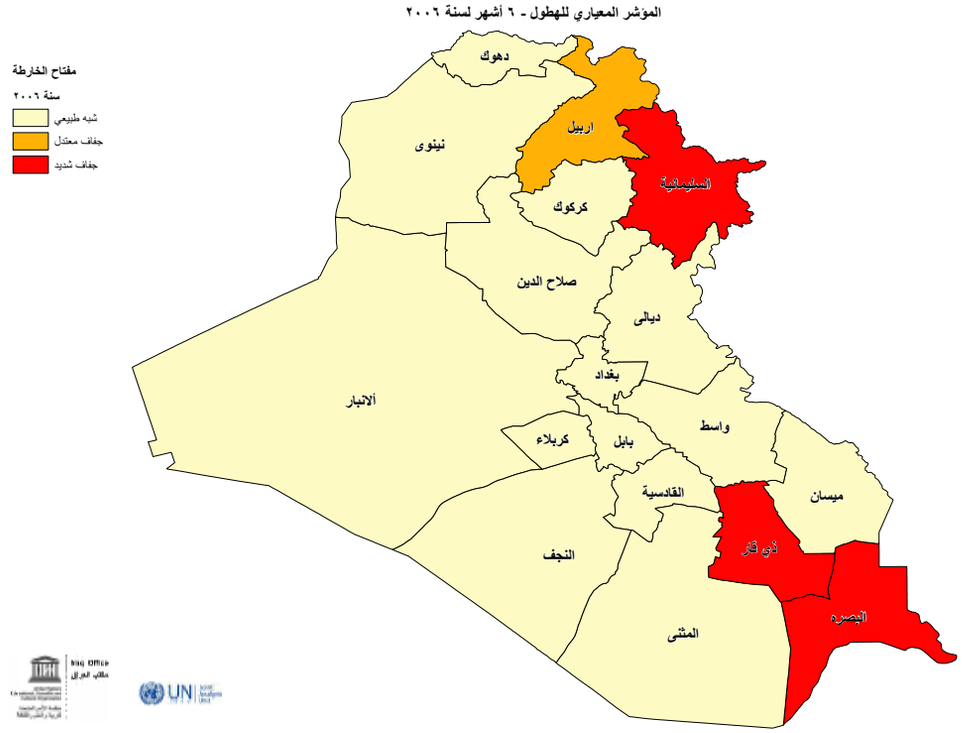
ر ح رطوبة حادة | ر ش رطوبة شديدة | ر م رطوبة معتدلة | ش ط شبة طبيعي | ج م جفاف معتدل | ج ش جفاف شديد | ج ح جفاف حاد

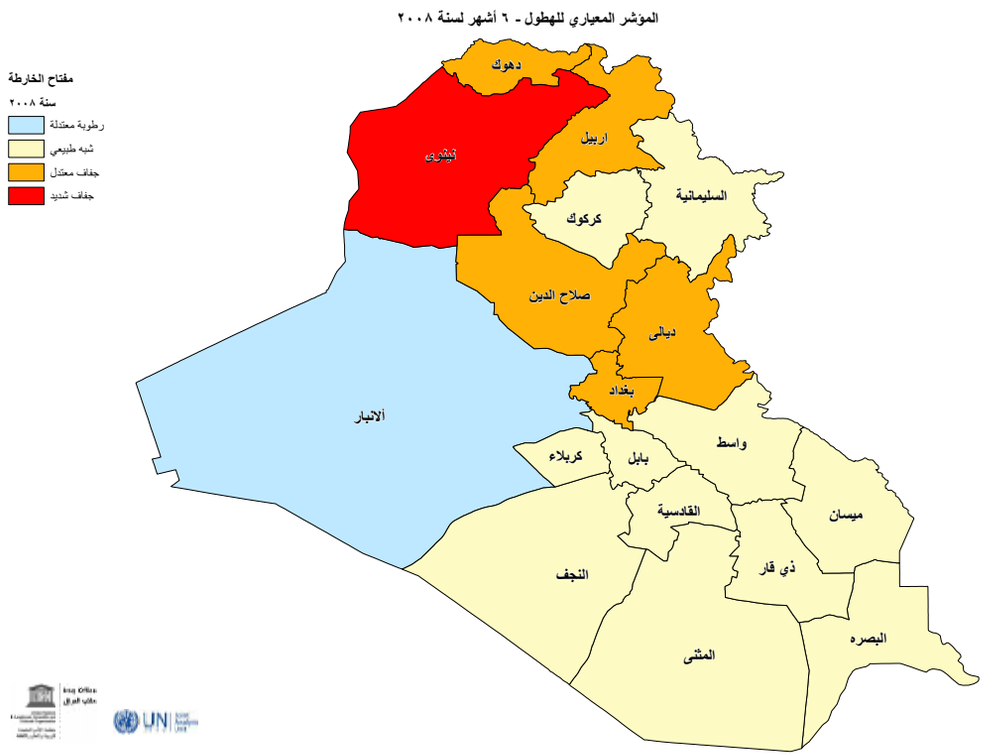
الخارطتان ٥-٦: المؤشر المعياري للهطول للعامين ٢٠٠٠ (المؤشر المعياري للهطول – ١٢ شهر) و ٢٠٠٦ (المؤشر المعياري للهطول – ١٢ شهر)



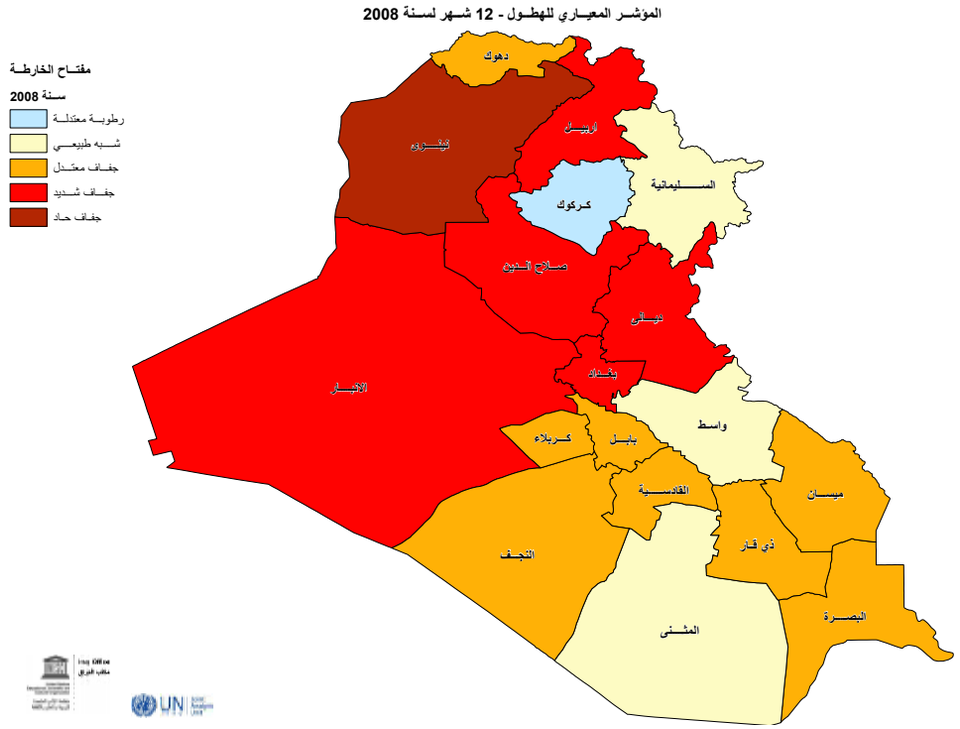


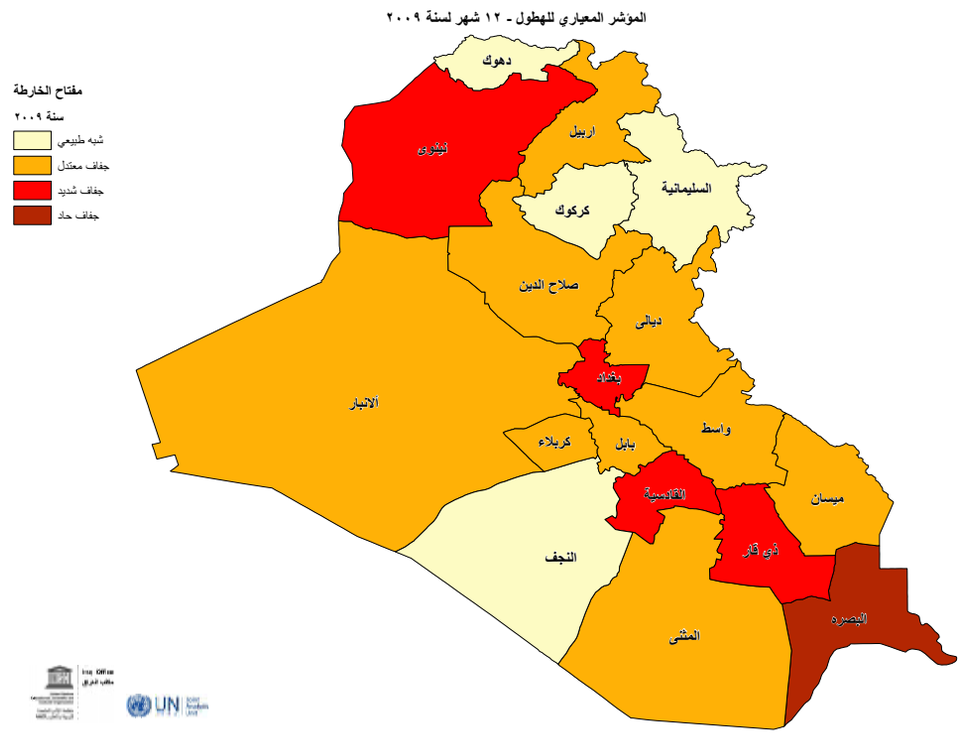
الخارطتان ٧-٨: المؤشر المعياري للهطول للعامين ٢٠٠٦ (المؤشر المعياري للهطول – ٦ أشهر) و ٢٠٠٨ (المؤشر المعياري للهطول – ٦ أشهر)





الخارطتان ٩-١٠: المؤشر المعياري للهطول للعامين ٢٠٠٨ (المؤشر المعياري للهطول – ١٢ شهر) و ٢٠٠٩ (المؤشر المعياري للهطول – ١٢ شهر)





٤,١,٤. أنواع التربة في العراق

وفقاً لمنظمة الأغذية والزراعة (الفاو)، يحتوي العراق على ٤ أنواع من التربة التي تتميز بالخصائص التالية:[٢٩]

Calcario Fluvisols

وهي عبارة عن تُربة طبقية تتواجد عند الأنهار وتغطي مساحات كبيرة من الأراضي الموجودة في السهل الجنوبي لبلاد ما بين النهرين الواقع في وسط العراق. وتتكوّن هذه التربة من الرواسب الغرينية لنهري دجلة والفرات، وهي تربة جيريّة بنسبة جير تعادل ٢٠٪، عادةً تتواجد في نهر الفرات باللون البني المائل إلى الرمادي، وفي نهر دجلة باللون الوردي أو بلونٍ مائلٍ إلى الحُمرة. كما تحتوي هذه التربة على الجبس الذي ينتج عن مستجمعات مياه نهري دجلة والفرات، وتكون نسبة المادة العضوية فيها قليلة (٠,٣ إلى ٠,٥٪) ونسبة الكربون إلى النيتروجين ٤ إلى ٨. كما تكون الحموضة فيها من ٧,٥ إلى ٨,١. ويتكون نسيج هذه التربة من الطمي الغريني أو الطيني أو من الطين الغريني.

Orthic Solonchaks

وهي تربة شديدة الملوحة تغطي حوالي ٧٠٪ من سهل بلاد ما بين النهرين، وغالباً ما تحتوي هذه التربة على كمياتٍ كبيرة من الأملاح المتميعة (كلوريد الكالسيوم وكلوريد المغنيسيوم) وعلى كبريتات الكالسيوم وكلوريد الصوديوم وكبريتات الصوديوم، إضافةً إلى كمياتٍ صغيرة من بيكربونات الصوديوم ونترات الصوديوم، وهي تُربة جيرية تتراوح فيها درجة الحموضة بين ٧,٥ إلى ٨,٢ والتي نادراً ما تتعدى ٨,٥، وتُسمّى هذه التربة محلياً بـ «سبخ».أما النوع الآخر من هذه التربة فهو ذلك الذي يكون مصاحباً لتربة سَبخ، وتسمُى هذه التربة بـ «تربة الشورى»، ويكون لهذه التربة قشرة بيضاء تتكون من الملح وتحتوي على نسبٍ من كبريتات الصوديوم وكلوريد الصوديوم أعلى من نسب كلوريد الكالسيوم والمغنيسيوم، كما تحتوي أيضاً على الجبس، ولا تواجه أي زيادة في معدلات الصوديوم أو نسبة المواد القاعدية عند ترشيحها. ويطفح الملح منها في الشتاء والربيع، ولكن غالباً ما يختفي أو يُصبح أقل وضوحاً في فصل الصيف.

Luvic Yermosols

تشكّل هذه التربة المناطق القاحلة من مصاطب النهر القديم في الجزء الشمالي من البلاد، وتتشكل هذه التربة ضمن مناخٍ في طور التحول إلى مناخٍ شبه قاحل، وتحتوي على نسبة عالية من الطين المائل للحمرة بنسبٍ أعلى من المعدلات الموجودة في التربة السطحية والتحتية، وعلى كمياتٍ معتدلةٍ أو عالية من الجير، حيث تم العثور على طبقة من الجير المتراكم على عُمق ٤٠ سم تقريباً. وتتراوح نسبة المادة العضوية فيها من ٠,٢ إلى ٠,٦٪ وتكون نسبة الكربون إلى النيتروجين فيها ٣ إلى ٨، وإذا لم تُروى هذه التربة تصبح مقتصرةً على الرعي فقط، ولكن مع ذلك تكون إنتاجيتها عالية أو معتدلة، ويعتمد ذلك على عُمق التربة الجيدة وعلى محتواها من المادة العضوية.

Calcic Yermosols and Gypsic Yermosols

تُشكل هذه التربة مصاطب النهر القديم والسهول الصخرية القديمة التي تشكلت ضمن مناخات صحراوية قاحلة. وتحتوي هذه التربة على تراكم جيري مركز بنسبٍ تتراوح بين ٤٠ إلى ٦٠٪ ويتواجد على عمقٍ يتراوح بين ٣٠ إلى ٤٠ سم. وقد جُرفت هذه التربة الممتدة على مساحاتٍ واسعة بشكلٍ كبير بحيث نتج عن ذلك بُقع جيرية عديدة على سطح الأرض. وليس لهذه التربة أي قيمة إلا في الرعي، ويتم استخدام مضخات المياه على نهر دجلة لري مساحات صغيرة منها، خاصّةً تلك التي يصل فيها عمق التربة إلى ٧٠ سم على الأقل.

Cambic Arenosols

وهي تربة رملية تكونت بفعل الكثبان الرملية المستقرة في الجزء الشمالي من البلاد، تتكون ضمن مناخٍ شبه قاحل، ويكون باطن هذه التربة بلونٍ أكثر حمرةً وإشراقاً من التربة السطحية والتحتية، وهي أيضاً تربة جيرية ذات مستوى متدني من المواد العضوية.

Albic Arenosols

وهي أيضاً تربة رملية تتكون في الجزء الجنوبي من البلاد من الرمال الخفيفة الملونة في التربة السطحية، كما تتشكل نتيجة كثبانٍ رملية مستقرة، وهي مشابهة للتربة السابقة في كل شيء ما عدا في اللون.

---

٢٩ Buringh, P. (1960). Soils and soil conditions in Iraq. Ministry of Agriculture, Iraq. Cited in Food and Agriculture Organization (FAO). (2011). Country Pasture/Forage Resource Profiles/Iraq. Rome: FAO الموجود على الموقع الإلكتروني التالي: http://www.fao.org/ag/agp/AGPC/doc/Counprof/PDF%20files/iraq.pdf (تمت زيارة الموقع في ١ آذار ٢٠١٣).

Calcic Xerosols

وهي التربة الموجودة في المناطق شبه القاحلة التي يمكن أن يكون فيها زراعة جافة، وقد تشكلت في الأصل في مصاطب النهر القديم وهي تربة جيرية يكون فيها الجير على عمق ٤٠ سم بسبب وجود تراكم جيري، وتكون الطبقات الداخلية منها بلون البني المُحمر وتكون بنيتها مقسمة أو شبه مقسمة، وتحتوي على نسبٍ تتراوح بين ٠,٥ إلى ٠,٩٪ من المادة العضوية في المناطق المزروعة، وقد تصل نسبة المواد العضوية فيها إلى حوالي ١٪ أو أكثر إن وُجدت ضمن ظروفٍ محايدة. وتتواجد هذه التربة في الأراضي الزراعية الهامشية نظراً لانخفاض معدل هطول الأمطار، وتُستخدم حالياً لزراعة القمح والشعير الجافة، حيث يتم زراعة هذه الأراضي مرّة كل سنتين.

Gypsic xerosols

تُشبه هذه التّربة التربة السابقة ولكنها تختلف عنها فقط بوجود تراكم من الجبس فيها بدلاً من الجير، وتتشكل هذه التربة أيضاً عند مصاطب النهر القديم ضمن ظروفٍ مناخية شبه قاحلة، ويكون باطنها باللون البني المُحمَر ببنية مقسمة أو شبه مقسمة. ويتراكم الجبس في هذه التربة على عمقٍ يتراوح بين ٢٠ - ٨٠ سم. ويحدد سمك التربة الذي يغطي الجبس القيمة الزراعية للتربة، إذ يجب ألا يقل عن ٦٠ سم. وهي تربة مناسبة لزراعة المحاصيل كما أنها تُشكل الأراضي الزراعية الهامشية الجافة.

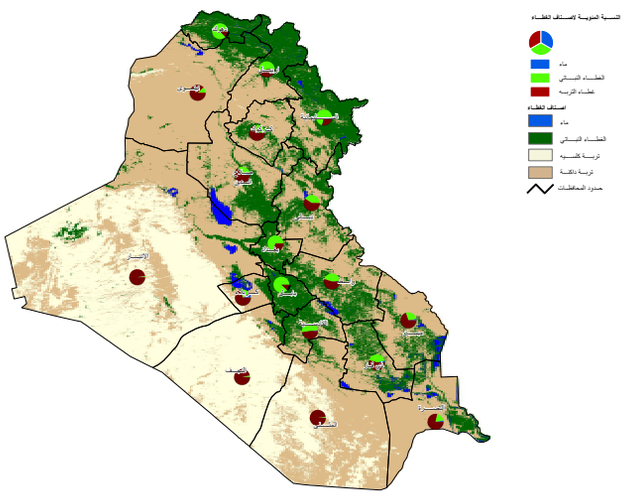
Chromic Vertisols

وهي تربة طينية جداً موجودة في الوديان الجبلية وبعض أجزاء سفوح التلال، وتتكون من حوالي ٦٠ - ٧٠٪ من الطين الجاف بحيث تُشكل شقوقاً واسعة وعميقة عندما تجف. وتقع التربة على عمقٍ متوسط من الأرض بوجود ارتفاعات وانخفاضات طفيفة واختلاف في المستوى ببضعة سنتيمترات، حيث يتراوح قطر العالية منها بين ١٥ إلى ٣٠ سم. وتُعد هذه التربة تربة جيرية تتراوح فيها درجة الحموضة من ٧,٨ إلى ٨,١، ويتم في الأغلب استخدام هذه التربة في الزراعة، وتحتوي على مواد عضوية بنسب تتراوح بين ٠,٥ إلى ٠,٧٪.

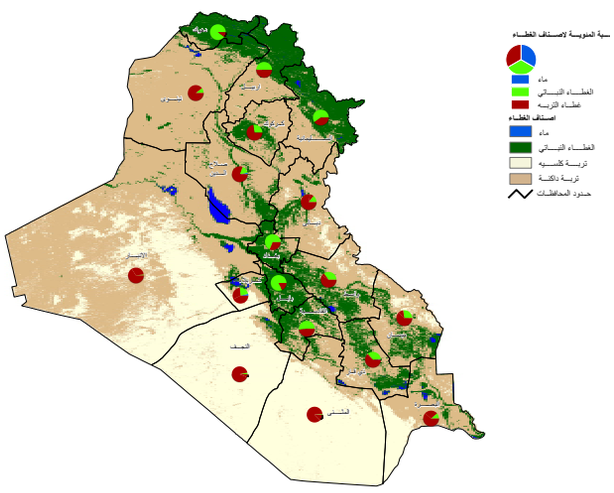
٤,١,٥. تغيرات الغطاء النباتي

كما هو موضّح في الخرائط التالية، يعكس استخدام الأراضي في العراق بشكلٍ عام الأنماط المناخية السائدة فيه. وتُعد المحافظات الشمالية الثلاث: دهوك وأربيل والسليمانية، والمحافظات الشمالية الوسطى: نينوى وصلاح الدين مناطق ديمية رئيسية في العراق.

الخارطة ١١: الغطاء النباتي في العراق
(كانون الثاني ٢٠٠٩)



الخارطة ١٢: الغطاء النباتي في العراق
(كانون الثاني ٢٠١٢)



الجدول ١: تغيرات الغطاء النباتي في الفترة كانون الثاني ٢٠٠٩ – كانون الثاني ٢٠١٢

الغطاء النباتي – نسبة التغيير في المساحة (كم٢)			
المحافظة	كانون الثاني ٢٠٠٩	كانون الثاني ٢٠١٢	نسبة التغيير
الأنبار	٢,٢	٢,٢	٠٪
بابل	٨٧,٨	٨٢,١	٦٪-
بغداد	٦٩,٣	٦٦,٥	٤٪-
البصرة	١٨,٩	١١,٢	٤١٪-
دهوك	٨٦,٤	٨٩,٢	٣٪
ديالى	٤٠,٦	١٤,٤	٦٥٪-
أربيل	٥٢,٩	٤٩,٩	٦٪-
كربلاء المقدسة	٢٢,٥	٢٢,٤	٠٪
كركوك	٢٦,٧	٢٧,٤	٣٪
ميسان	٢٧,١	٢٧	٠٪
المثنى	٢,١	١,٧	١٩٪-
النجف الأشرف	٣,١	٣,٢	٣٪
نينوى	١١,٧	١٠,٤	١١٪-
القادسية	٥٠,٢	٥١,٦	٣٪
صلاح الدين	٣٠,٣	١٦	٤٧٪-
السليمانية	٧٠,٣	٥٩,٤	١٦٪-
ذي قار	٤١,٩	٣٥,٣	١٦٪-
واسط	٤٣,٦	٣٥,١	١٩٪-

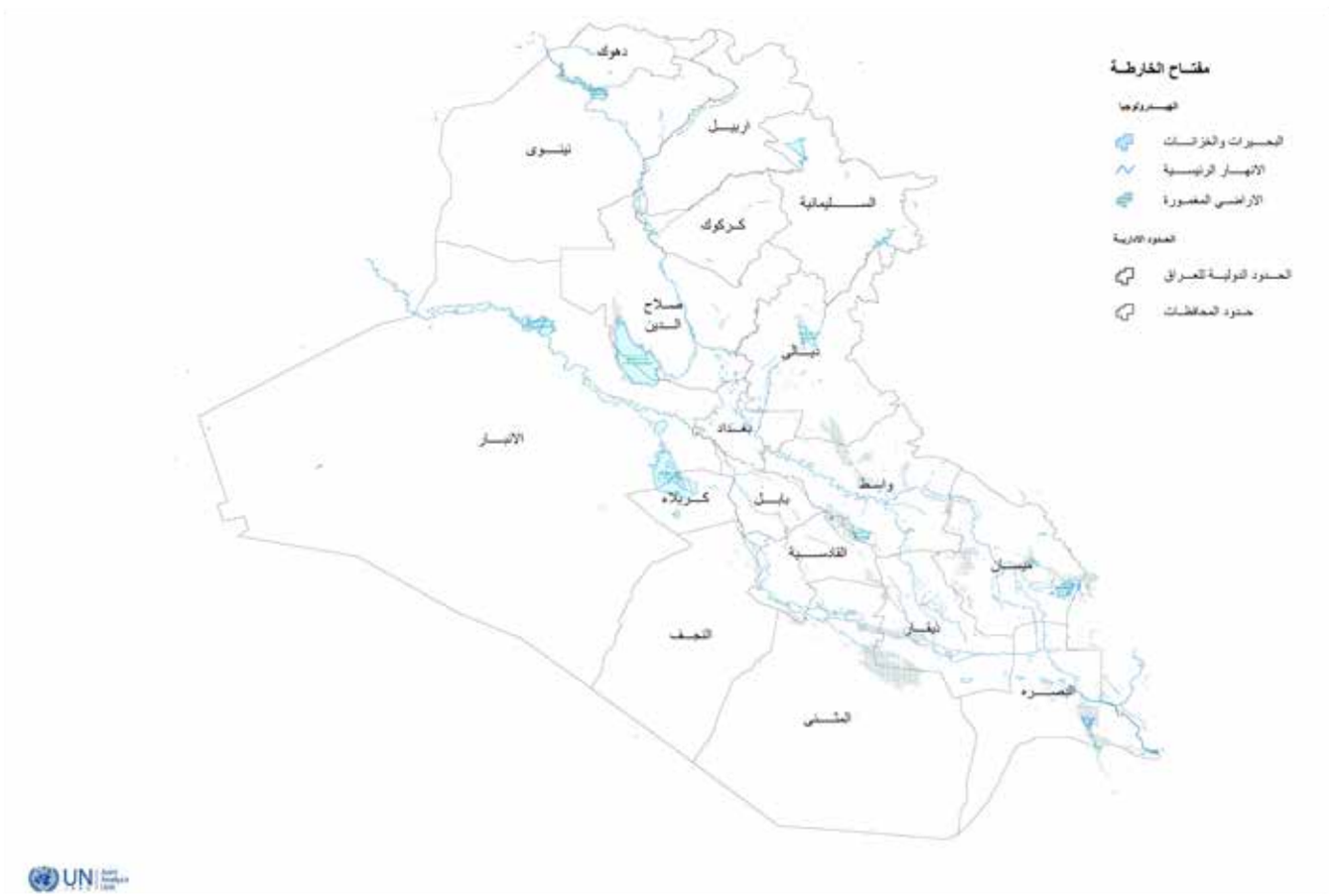
في السابق، كانت الموارد المائية السطحية والجوفية الموجودة في العراق كافية لتوفير المياه اللازمة للزراعة وللاستخدام الصناعي والمحلي، أما في الآونة الأخيرة فقد وصل معدل تدفق المياه السنوي إلى حوالي ٤٥ مليار م٣، ٩٠٪ للزراعة، وباقي ما تبقى من هذه النسبة مُوزع بين الاستخدام المحلي والاستخدام الصناعي. وتُعد هذه الكمية أقل بكثير مما كان الأمر عليه في الماضي.

يُوضح الجدول ١ التغيرات الحاصلة في الغطاء النباتي في البلاد، إذ يُلاحظ وجود تراجع هائل في الغطاء النباتي في ديالى وصلاح الدين والبصرة في الفترة ٢٠٠٩ – ٢٠١٢ بسبب الجفاف الشديد الذي تعرّضت له البلاد في هذه المحافظات بالتحديد، حيث تقلّصت المساحة الكلية للغطاء النباتي في ديالى بنسبة ٦٥٪ في عام ٢٠١٢ مقارنةً بعام ٢٠٠٩، وقد يعود السبب في ذلك إلى الجفاف الشديد الذي ضرب البلاد عام ٢٠٠٨ وانخفاض معدلات الهطول بشكلٍ كبير. أما صلاح الدين والبصرة فليست أفضل حالاً من محافظة ديالى، إذ شهدت المحافظتان تراجعاً في الغطاء النباتي بنسبة ٤٧٪ و ٤١٪ على التوالي مقارنةً بعام ٢٠٠٩.

٤,٢. الموارد المائية

يعتمد العراق بشكلٍ أساسي على المياه السطحية التي يحصل عليها من ثلاثة مصادر متجددة: نهر الفرات ونهر دجلة ونهر قارون. ويزود نهرا دجلة والفرات العراق بإمدادات مائية وافرة. وينبع النهران من الجبال الشرقية في تركيا ويمتدا داخل العراق على طول الحدود الشمالية الغربية مع تركيا وسوريا. ويقطع النهران البلاد، حيث يصل طول نهر الفرات إلى حوالي ١١٦٠ كم ونهر دجلة إلى ١٤١٥ كم، ويلتقيان في شمال البصرة. ويصُب نهر شط العرب في نقطة التقائهما، وهو عبارة عن قناة مد وجزِر تتدفق على مسافة ١٩٠ كم قبل أن تصل إلى الخليج العربي.

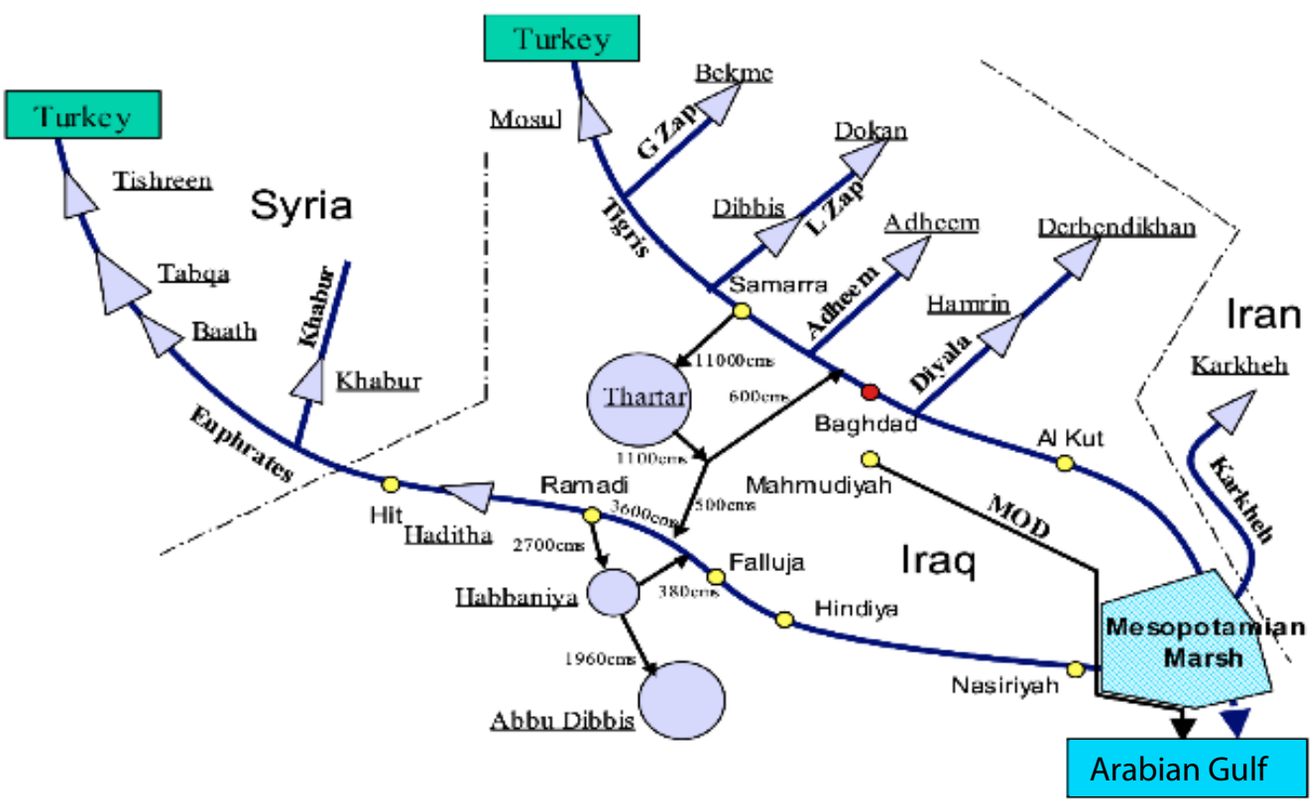
الخارطة ١٣: الأنهار والمياه السطحية



يدخل نهر الفرات إلى العراق من قضاء القائم على بُعد حوالي ٤٦٠ كم من بغداد، ويصل النهر إلى دلتا الفرات الغرينية العملاقة في الرمادي بحيث يكون على ارتفاعٍ لا يزيد عن ٥٣ متر فوق مستوى سطح البحر، ويبدأ النهر من تلك النقطة باختراق مناطق عراقية مهجورة فيخسر جزءاً من مياهه عند مروره ضمن سلسلةٍ من المنخفضات الصحراوية الطبيعية أو المُصنعة. ويتحول النهر عند المصب قرب الناصرية إلى مجموعةٍ متشابكة من القنوات يصُب بعضها في هور الحمّار في حين ينضم بعضها الآخر إلى نهر دجلة في القُرنة. ويُغذي الجزء العراقي من نهر دجلة ٣ روافد رئيسية ألا وهي: الزاب الأعلى والزاب الأسفل ونهر ديالى. وتنبع هذه الروافد من الجبال الشرقية في تركيا والجبال الشمالية غربية في إيران، وتتدفق باتجاه الجنوب الغربي إلى أن تتلاقى مع نهر دجلة. كما تتدفق العديد من الروافد النهرية في النظام النهري القادم من جبال زاغروس في الشرق.

يوفر الشكل ٤,٢٠ خارطة للأنظمة الرئيسية لخزانات المياه من نهري دجلة والفرات في العراق حالياً. كما يُسلط الضوء على أهمية الوصول إلى اتفاقية مشاطأة، وأهمية أمن وإدارة تدفق المنبع للمستقبل البيئي لأهوار بلاد ما بين النهرين بأكملها.

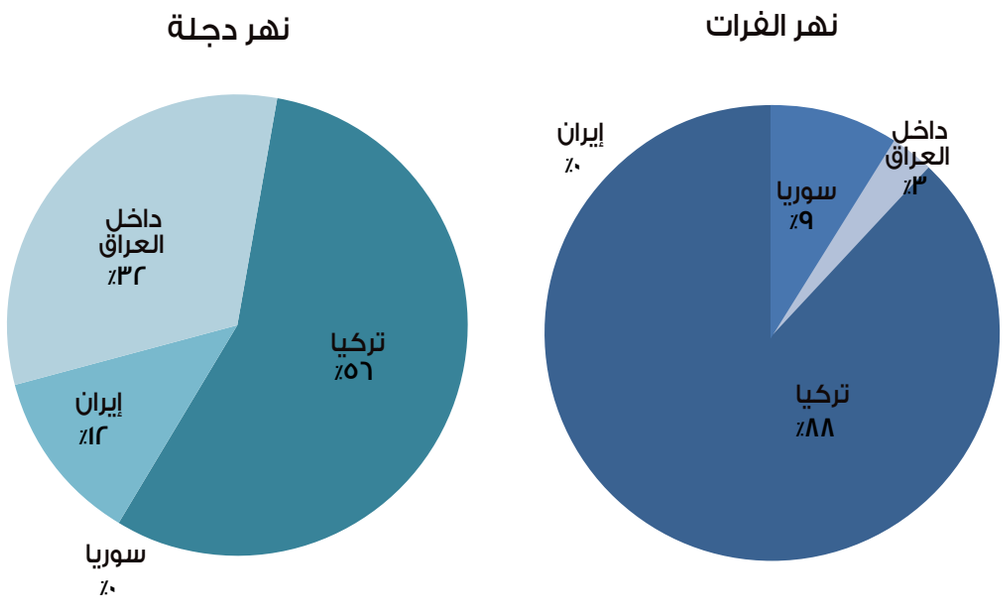
الشكل ٤,٢٠: الأنظمة الرئيسية لخزانات مستجمعات ومساقط المياه من نهري دجلة والفرات



المصدر: SOURCE: GEOPOLICITY. (2010). MANAGING THE TIGRIS EUPHRATES WATERSHED: THE CHALLENGE FACING IRAQ. AVAILABLE ONLINE AT HTTP://GEOPOLICITY.AE/ UP-LOAD/CONTENT/ PUB_1293090043_REGULAR.PDF (ACCESSED 1 MARCH 2013)

كما يُبين الشكل السابق، فإنّ نسبة كبيرة من الموارد المائية في العراق تأتي من خارج الحدود السياسية العراقية، بحيث تُمثل هذه التدفقات الخارجية نحو ثلاثة أرباع الموارد المائية المتجددة في العراق. ويُظهر الشكل ٤,٢١ حصص دول المنبع من المياه السطحية في نهري دجلة والفرات، إذ ينشأ ٣٢٪ فقط من مياه نهر دجلة من داخل العراق بمتوسط تدفق يعادل ٤٨٠٠٠ مليون متر مكعب و ٣٪ فقط من مياه نهر الفرات بمتوسط تدفق يعادل ١٩٠٠٠ مليون متر مكعب. ومن ناحيةٍ أخرى، ينشأ ما نسبته ٥٦٪ و ٨٨٪ من مياه نهري دجلة والفرات من داخل تركيا، في حين ينشأ حوالي ٩٪ من نهر الفرات من سوريا و ١٢٪ من نهر دجلة من إيران. لذا، يُعد العراق مقيّداً بتطلعات وخطط دُول المنبع التنموية، وقد ينطبق ذلك على التنمية المستقبلية في إقليم كردستان.

الشكل ٤,٢١: نسبة المياه السطحية من دول المنبع



المصدر: وزارة الموارد المائية ٢٠٠٩، مذكورة في
GEOPOLICITY (2010): MANAGING THE TIGRIS EUPHRATES WATERSHED: THE CHALLENGE FACING IRAQ

٤,٢,١. أثر الجفاف على تدفق المياه السطحية في العراق

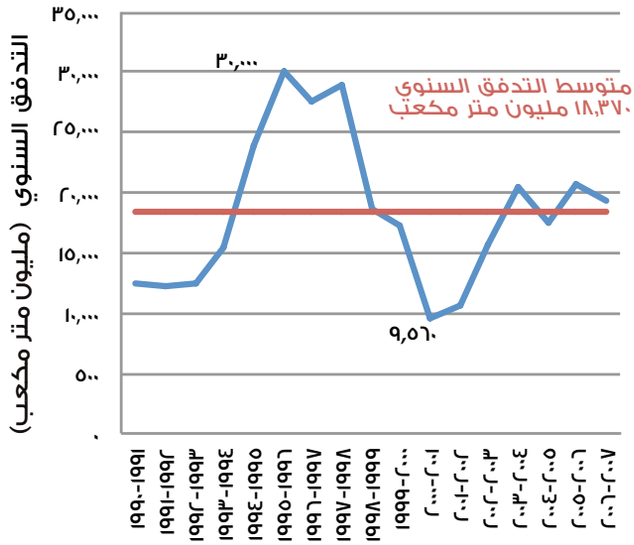
وفر النظام المائي في دجلة والفرات خلال الفترة ١٩٧١ – ٢٠٠٣ تدفق سنوي يتراوح بين ٤٤٠٠٠ مليون م^3 في السنة كحدٍ أدنى خلال موسمٍ جاف و٧٧٠٠٠ مليون م^3 في السنة ضمن مستويات معتدلة ومرتفعة من الهطول. ولكن انخفض متوسط التدفق في عام ٢٠٠٦ بعد عامين من الجفاف (٢٠٠٠ و ٢٠٠٦) من ٧٩٠٠٠ مليون م^3 إلى ٦٨٠٠٠ مليون م^3.

وقد انخفض تدفق نهر الفرات إلى العراق مع مرور الوقت، إذ تُشير دراسة أجراها البنك الدولي عام ٢٠٠٦ إلى أن متوسط تدفق نهر الفرات إلى العراق يتراوح بين ١٩٠٠٠ إلى ٢١٠٠٠ مليون م^3، أي ما يشكل ٣٠٪ من الموارد المائية في العراق، وأن كمية التدفقات قد اختلفت بشكلٍ كبير على مر السنين بمعدلاتٍ تتراوح بين ١٠٠٠٠ إلى ٥٠٠٠٠ مليون م^3، في حين كان معدل التدفق عندما بدأت عمليات التنمية الرئيسية في دول المنبع مطلع عام ١٩٧٠ أقل من متوسط التدفق في الفترة السابقة (١٩٣٢ – ١٩٧٠) والذي يتراوح بين ٣٠٠٠٠ و ٣٥٠٠٠ مليون م^3.

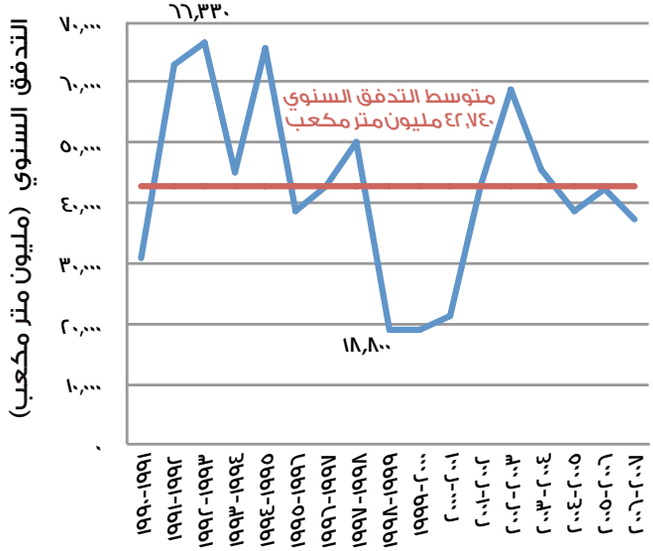
كما انخفض التدفق السنوي الحالي الذي يأتي إلى العراق من نهري دجلة والفرات بشكلٍ كبير، وقد يُعزى ذلك، كما هو موضح في الشكل ٤,٢٢، إلى عدة عوامل منها بناء السدود في جميع البلدان المتشاطئة وزيادة تدفق المياه لأغراض الري، فمن الواضح أن سنوات الجفاف كانت قد تسببت في تراجع منسوب المياه في حوض النهر، خاصةً في نهر دجلة الذي يمثل ٧٠٪ من الموارد المائية العراقية. وفي ضوء ذلك، انخفض متوسط التدفق السنوي لنهر الفرات بمعدلاتٍ تتراوح بين ١٦٠٠٠ إلى ٢٠٠٠٠ مليون م^3 في السنة (٥٠٧ إلى ٦٣٤ م^3/ث) ليصل إلى ١٨,٤٠٠ مليون م^3 (٥٨٠ م^3/ث).

الشكل ٤,٢٢: تغير تدفق نهري دجلة والفرات مع الوقت (مليون متر مكعب)

أ. تدفق نهر الفرات



ب. تدفق نهر دجلة



المصدر: وزارة الموارد المائية ٢٠٠٩، مذكورة في: GEOPOLICITY (2010): MANAGING THE TIGRIS EUPHRATES WATERSHED: THE CHALLENGE FACING IRAQ

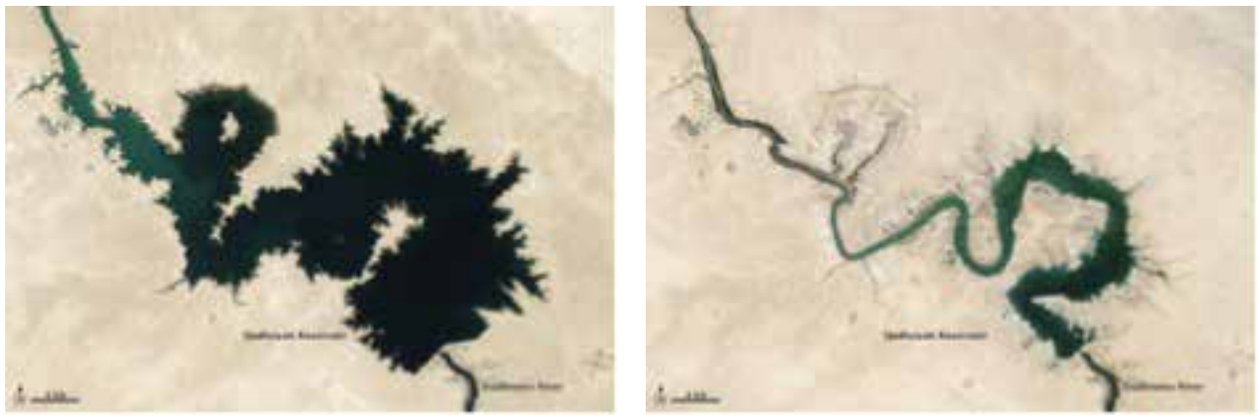
انخفض معدل تدفق نهر دجلة إلى العراق إلى أقل من متوسط التدفق البالغ ٤٣٠٠٠ مليون م٣ المُسجل خلال الفترة ١٩٩٧ – ٢٠٠٢. كما هو موضح في الشكل ب-٤,٢٢، فعلى الرغم من حدوث زيادة في تدفق النهر في الفترة ١٩٩٢ – ١٩٩٥ بعد هطول الأمطار بكمياتٍ هائلة في مختلف أنحاء العراق، إلا أنّ تدفق النهر عاود الانخفاض بشكلٍ حاد ليصل إلى أقل من ١٩,٠٠٠ مليون م٣ (أي بنسبة ٤٠٪ من متوسط التدفق السنوي) في الفترة ١٩٩٧ – ٢٠٠١. وقد يعود جزء من تراجع بعض التدفقات إلى انخفاض معدلات الهطول التي تُغذي خزانات المياه، ولكن يعود الجزء الأكبر إلى عمليات دول المنبع التنموية، خاصةً خلال فترة السبعينات لملء سد كيبان في تركيا وسد الثورة في سوريا. وبالتالي، من المرجح أن يستمر هذا التراجع إلى أن تُشبع تركيا وسوريا كامل حاجاتها المائية للري. كما من المتوقع أيضاً أن يرتبط هذا التراجع بالانخفاض المتوقع في هطول الأمطار والذي من شأنه أيضاً زيادة العبء على النهر.

وأشارت التوقعات الأخيرة للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ إلى أنه من المتوقع حدوث انخفاض في منسوب نهري دجلة والفرات خلال السنوات القادمة وبالتالي سيكون هناك تراجع في هطول الأمطار في المرتفعات التركية بنسبة ١٠ – ٦٠٪ مما سيؤدي إلى تراجعٍ مماثل في تدفق نهري دجلة والفرات بحوالي ٢٩٪ و ٧٣٪ على التوالي في نهاية القرن.[٣٠]

وبناءً على دراسةٍ أجراها باحثون من جامعة كاليفورنيا-إيرفين، فإن معدلات تخزين مياه حوضي دجلة والفرات بجميع أجزائه في تركيا وسوريا والعراق وإيران في تناقصٍ مستمر يُنذر بالخطر، حيث توصّل الفريق من خلال حساباته المبنية على قياسات الأقمار الصناعية التابعة لجريس/وكالة ناسا إلى أنّ حوض النهر قد خسر حوالي ١٤٤ كم٣ من المياه العذبة في الفترة ٢٠٠٣ – ٢٠٠٩. ويُعزى حوالي ٦٠٪ من هذه الخسارة إلى استخدام المياه الجوفية كبديلٍ عن الإمدادات المائية السطحيّة المتراجعة باستمرار لتلبية الطلب على المياه، خاصةً عقب مواسم الجفاف.

٣٠ Voss, K. A., et al. (2013). Groundwater depletion in the Middle East from GRACE with implications for transboundary water management in the Tigris-Euphrates-Western Iran region. Water Resources Research, 49(2): 904-914

الشكل ٤,٢٣: تقلص خزان القادسية في العراق في الفترة ٧ أيلول ٢٠٠٦ – ١٥ أيلول ٢٠٠٩



المصدر: صورتم التقاطها من قبل روبرت سيمون في ناسا باستخدام بيانات لاندسات\مرصد الأرض

أثر الجفاف على محافظة كربلاء المقدسة

أثّر الجفاف في العراق على المنسوب المائي في عدد من المحافظات، فعلى سبيل المثال شهدت محافظة كربلاء المقدسة تراجع شديد في منسوب البحيرات الرئيسية وخسارة في الموارد المائية. ووفقاً للإدارة العامة للمياه الجوفية في كربلاء المقدسة فقد انخفض منسوب المياه في بحيرة الرزازة خلال العقد الماضي بسبب عدم كفاءة الرصد الجوي وإدارة البحيرة إلى جانب تراجع معدلات الهطول وارتفاع درجات الحرارة والتبخر المستمر للمياه، الذي بدوره أدى إلى عواقب بيئية وخيمة، لا سيما في مجال التنوع البيولوجي وإنتاج المحاصيل. علاوةً على ذلك، ووفقاً للجنة المياه الجوفية، أدى نقصان مخزون المياه الجوفية إلى زيادة التحديات المائية في المحافظة والمرتبطة بالنمو السكاني وزيادة الطلب على المياه واستنزاف المياه الجوفية. لذا، على محافظة كربلاء المقدسة تبنّي خطة تخفيفية جدّية تُعنى بإدارة الموارد المائية واستخدام أدوات الرصد للتخفيف من آثار تراجع هطول الأمطار والحد من الجفاف.

٤,٢,٢. أثر الجفاف على الموارد المائية في إقليم كردستان

يحتوي إقليم كردستان على عددٍ هائلٍ من الآبار والينابيع. وقد أشارت إحصاءات وزارة الزراعة والموارد المائية لعام ٢٠٠٦ إلى أنّ مجموع الآبار المستغلة في إقليم كردستان يصل إلى حوالي ١٩٤٤٨، ووفقاً لاستراتيجية التنمية الإقليمية في كردستان لعام ٢٠١١ يتم استخدام حوالي ٧٩,٧٪ من الآبار المستغلة في المنطقة للشُّرب و١٨,٣٪ في الزراعة وباقي ما تبقى لأغراض الإرشاد والبحوث الصناعية والزراعية.

الجدول ٢: عدد الآبار حسب طبيعة الاستخدام والمحافظة عام ٢٠٠٦

المحافظة	الآبار المتسخدمة لمياه الشرب	الآبار المستخدمة في الزراعة	الآبار المستخدمة في الصناعة	الآبار المستخدمة للبحوث والإرشاد الزراعي	المجموع	النسبة
أربيل	٢٣٧٠	١٨٠٠	٨٥	٥٥	٤٣١٠	٢٢,٢٠
دهوك	١١٢٢	٢٣٥	٢٣٥	٠	١٥٩٢	٨,٢٠
السليمانية	١٢٠٢٢	١٥٢٤	٠	٥٥	١٣٥٤٦	٦٩,٦٠
المجموع	١٥٥١٤	٣٥٥٩	٣٢٠	٠	١٩٤٤٨	١٠٠
النسبة	٧٩,٧٠	١٨	١,٧٠	٠,٣٠	١٠٠,٠٠	

المصدر: وزارة الزراعة والموارد المائية في إقليم كردستان

يتمتع إقليم كردستان بالموارد المائية الكافية، ومع ذلك تم تقييم هذه الموارد على أنها محدودة ومتغيرة في الزمان والمكان بشكلٍ عام. واستناداً إلى بيانات **وزارة الزراعة والموارد المائية** فقد تمّ استنفاذ حوالي ٤٠٪ من الينابيع الموجودة في المنطقة خلال فترات الجفاف السابقة. وترتبط استدامة الموارد المائية إلى حدٍ كبير بكمية تساقط الأمطار والثلوج على الأحواض المائية الرئيسية، وبسياسات تشغيل السدود وخزانات المياه التي شُيدت عند منابع الأنهار المشتركة في تركيا وسوريا. وإنّ الافتقار إلى الاتفاقيات الخاصة بتقاسم المياه الدولية بين هذه الدول يؤدّي إلى عدم استقرار وفرة الموارد المائية من سنةٍ إلى أخرى. ويوضّح الجدول ٣ الموارد المائية المتاحة في عام ٢٠٠٧ حسب النهر.

الجدول ٣: الموارد المائية المتوفرة حسب النهر عام ٢٠٠٧

النهر	طول النهر (كم)	كميات المياه السنوية (مليون متر مكعب)	داخل المنطقة	خارج المنطقة
الخابور	١٦٠	٢٢٠٠	٤٢٪	٥٨٪
الزاب الأعلى	٣٩٢	١٤٣٢٠	٥٨٪	٤٢٪
الزاب الأسفل	٤٠٠	٧٠٧٠	٦٤٪	٣٦٪
النهر الأبيض (آوى سيبي)	٢٣٠	٧٠٠	١٠٠٪	٠٪
سيروان	٣٨٤	٥٨٦٠	٤١٪	٥٩٪
المجموع	١٥٦٦	٣٠١٥٠	٥٩,٨٠٪	٤٠,٢٠٪

المصدر: وزارة الزراعة والموارد المائية في إقليم كردستان

كما يُبين الجدول ٣ بأن ثلثي الموارد المائية في إقليم كردستان تقع داخل المنطقة، ومع ذلك من المتوقع مستقبلاً أن يستمر تدني منسوب المياه ونوعيتها خاصةً بعد اكتمال مشاريع الرّي في تركيا وتطوير مثيلها في سوريا. إضافةً إلى ذلك، من المتوقع أن يؤثر النمو السكاني وزيادة الطلب على المياه وتغير المناخ في المنطقة على الموارد المائية في البلاد. وعليه، ووفقاً لاستراتيجية التنمية الإقليمية لكردستان العراق لعام ٢٠١١، من المتوقع أن يواجه نهر دجلة عام ٢٠١٦ عجز مائي بنسبة ٤٠٪[٣١]. وقد أضرّت الظروف التي سادت المنطقة عام ٢٠٠٨ بالإنتاج النباتي والثروة الحيوانية للأسباب التالية:

١. الجفاف والظروف المناخية غير المواتية.
٢. نقص المياه في نهر دجلة وروافده.
٣. المشاكل المعنية بإدارة وتشغيل بعض السدود.
٤. عدم كفاية أو غياب التوجيه المائي.

وفي ضوء ذلك، ستعمل نظم إدارة الموارد المائية المتكاملة والسياسات المائية المرنة والتخطيط طويل الأمد في النهاية على تحسين الوضع المائي في المنطقة والتخفيف من عواقب تناقص هطول الأمطار وتغير المناخ. وعليه، يتحتّم على وزارة الزراعة والموارد المائية وضع خطة مائية محدّثة (بما معناه أن يكون هناك تخطيط شامل للموارد المائية والأراضي).

٣١ وزارة التخطيط في حكومة إقليم كردستان. (٢٠١١). استراتيجية التنمية الإقليمية. أربيل: وزارة التخطيط في حكومة إقليم كردستان.

٤,٢,٣. أثر الجفاف على المياه الجوفية

تُشكّل المياه الجوفية جزءاً كبيراً من مصادر المياه في العراق ولا تتأثر بالتأثيرات الخارجية، لذا يُمكن استخدامها استخداماً استراتيجياً لأغراضٍ مختلفة بما في ذلك الزراعة والشُرب خاصةً في الأماكن البعيدة عن موارد المياه السطحية.

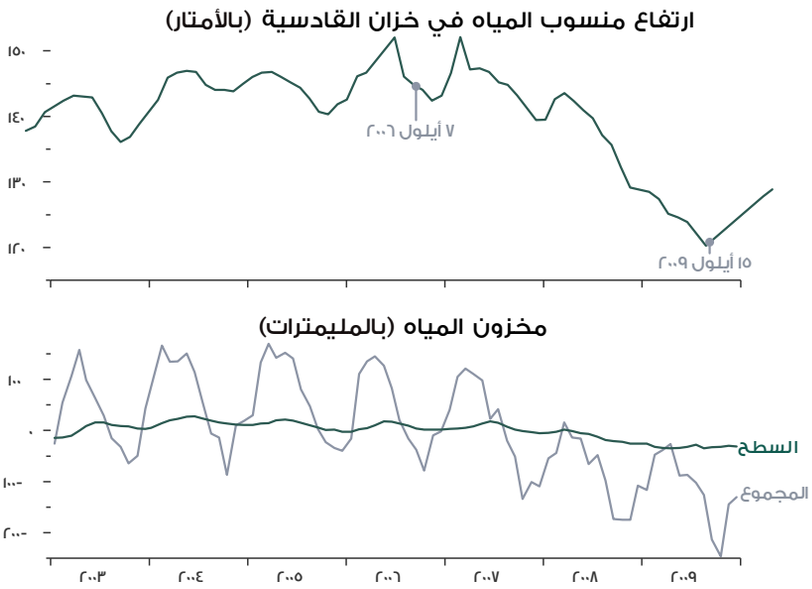
تتكون طبقات المياه الجوفية في العراق من رواسب الطمي الهائلة من نهري دجلة والفرات، حيث تتواجد المياه الجوفية العذبة في سفوح الجبال الواقعة شمال شرق البلاد وفي المنطقة الواقعة على طول الضفة اليُمنى لنهر الفرات، وتحتوي هذه الطبقات على خزّانات مائية كبيرة يُقدر حجم تغذيتها السنوية من مياه الأمطار والجريان السطحي بـ ٦٢٠ مليون متر مكعب.[٣٢]

يُقدر معدل التصريف الثابت للمياه الجوفية الموجودة على أعماق تتراوح بين ٥ – ٥٠ م في شمال شرق البلاد بحوالي ١٠ – ٤٠ م٣/ث. أما طبقات المياه الجوفية على الضفة اليمنى لنهر الفرات فتتواجد على أعماق تصل إلى ٣٠٠ م بمعدل تصريف يُقدر بحوالي ١٣ م٣/ث.[٣٣]

إنّ معدل استهلاك المياه الجوفية أقل من نسبة استهلاك المياه السطحية، كما يُقدر عائدها المضمون بنحو ١،٢٠٠ مليون م٣ في السنة، أي حوالي ٢٪ من الموارد المائية السنوية،[٣٤] ولا زالت بعض موارد المياه الجوفية بحاجة إلى تطوير إذ ليس هناك بيانات كافية حولها. وبالتأكيد يوجد مياه جوفية في مناطق أخرى من البلاد ولكن ملوحتها العالية التي قد تزيد عن ١٠ ديسي سيمنز/م تحول دون إمكانية استخدامها في الزراعة.

شهد عددٌ من موارد المياه الجوفية في العراق خلال العقد الماضي انخفاضاً في منسوب المياه. ويُبين الشكل أ-٤,٢٤ ارتفاع منسوب المياه في خزان القادسية في الفترة ما بين كانون الثاني ٢٠٠٣ و كانون الأول ٢٠٠٩، ويمكن اعتماد هذا المنسوب كبديلٍ لقياس إجمالي مخزون المياه. ويُبين هذا الشكل أيضاً مخزون المياه لكامل منطقة الدراسة في نفس الفترة والذي تمّ قياسه من خلال تجربة المناخ واستعادة الجاذبية (GRACE).[٣٥] ويُعبر الخط الرمادي عن مُجمل مخزون المياه الجوفية والسطحية والمياه الموجودة في التربة، في حين يُعبر الخط الأخضر عن تغيرات المياه السطحية، ويعكس الفرق بين هذين الخطين مقدار التغير في مخزون المياه في طبقات المياه الجوفية.

الشكل أ-٤,٢٤: التغيرات المائية في خزان القادسية



المصدر: بيانات مأخوذة من UC CENTER FOR HYDROLOGIC MODELLING. تعليق مايك كارلويتز على أساس نصوصٍ مأخوذة من مختبر الدفع النفاث، الاتحاد الجيوفيزيائي الأمريكي، وجامعة كاليفورنيا في ارفين، مارس ٢٠١٣

٣٢ الإسكوا (٢٠٠١) والتي استشهدت بها: منظمة الأغذية والزراعة (الفاو). (٢٠٠٩). مسح الري في منطقة الشرق الأوسط في بالأرقام الإحصائية المائية ٢٠٠٨. روما: منظمة الأغذية والزراعة.

٣٣ المصدر نفسه.

٣٤ World Bank. (2006). Iraq: Country Water Resource Assistance Strategy - Addressing Major Threats to People's Livelihoods. Washington DC: World Bank

٣٥ NASA Earth Observatory. (2013). Freshwater Stores Shrank in Tigris-Euphrates Basin. الموجود على الرابط الإلكتروني التالي: http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=80613

تُشير البيانات إلى وجود تذبذبٍ موسمي في مخزون المياه المتجه بشكلٍ عام نحو الانخفاض، وذلك يوحي بأنّ استخدام المياه الجوفية يتم بشكلٍ أسرع مما يتم تعويضه من خلال عمليات تجديد المياه الطبيعية. ويُعزى حوالي خُمس الفاقد من مياه خزان القادسية في حوضي دجلة والفرات إلى تقلّص كثافة الثلوج وجفاف التربة أعقاب موجة الجفاف عام ٢٠٠٧، ويُعزى خُمسٌ آخر من الفاقد إلى تراجع منسوب المياه السطحية في البحيرات والخزانات، أما غالبية الفاقد من المياه، حوالي ٩٠ كم٣، فكان نتيجةً لتراجع منسوب المياه الجوفية. وعليه، من المتوقع أن تنخفض معدلات المياه بشكلٍ كبير في السنوات المقبلة مما سيؤدي إلى حدوث جفاف خاصةً في خزانات المناطق المعرّضة للجفاف المائيّة كالقادسية وديالى ونينوى.

٤,٢,٤. السدود في العراق

هناك ٤٠ سد رئيسي على نهري دجلة والفرات (داخل وخارج العراق)، وتبلغ السعة المشتركة لمخزون المياه لجميع السدود في العراق وسوريا ٢٢٨٨٠ مليون م٣. وبالرغم من أن سعة نهر دجلة الحالية أقل من سعة نهر الفرات إلا أنها لا زالت هائلة، كما يُسيطر العراق على الجزء الأكبر منها، إذ يُشكل مخزون سد الثرثار الهائل ٦٩٪ من المخزون الإجمالي للبلاد البالغ ١٠٥٩٥٠ مليون م٣ وضعف متوسط التدفق السنوي لنهر دجلة البالغ ٥٢٦٠٠ مليون متر مكعب[٣٦] ويُبين الجدول ٤ السدود العراقية الكبرى في حوضي دجلة والفرات.

الجدول ٤: السدود والخزانات الرئيسية في حوضي دجلة والفرات

حوض نهر الفرات			حوض نهر دجلة		
إسم السد	الاستخدام	النهر	إسم السد	الاستخدام	النهر
خزان سد الهندية	تنظيم التدفق	الفرات	العظيم	توليد الطاقة الكهرومائية والري	العظيم
حديثة	توليد الطاقة الكهرومائية والري	الفرات	خزان العمارة	تنظيم التدفق	دجلة
خزان سد الفلوجة	في الري	الفرات	الفارس	توليد الطاقة الكهرومائية والري	الزاب الكبير
الرمادي - الحبانية	تنظيم التدفق	الفرات	خزان الكوت	تحويل التدفق	دجلة
الرمادي - رزازة	تنظيم التدفق	الفرات	دربندخان	في الزراعة	ديالى
			الدبس	في الزراعة	الزاب الصغير
			خزان ديالى	في الزراعة	ديالى
			دوكان	في الزراعة	الزاب الصغير
			حمرين	في الزراعة	ديالى
			الموصل	توليد الطاقة الكهرومائية والري	دجلة
			سامراء - ثرثار	تنظيم التدفق	دجلة
			سنحاريب	تنظيم التدفق	دجلة

المصدر: أهوار بلاد ما بين النهرين: زوال النظام الإيكولوجي البيئي. منظمة الأمم المتحدة للبيئة. (٢٠٠١).

٣٦ برنامج الأمم المتحدة للبيئة. (٢٠١١). إدارة التغيير في الأهوار: تحديات العراق الحرجة. متوفر على الرابط الإلكتروني التالي: http://www.unep.org (تمت الزيارة في ١ آذار ٢٠١٣).

٤,٢,٥. الأهوار العراقية

كانت الأهوار العراقية (أهوار ما بين النهرين) الممتدة على مساحةٍ تُقدر بـ ١٠٥٠٠ كم٢ والتي تكونت في الجزء السفلي من حوض بلاد ما بين النهرين من أكبر الأراضي الرطبة في الشرق الأوسط.[٣٧] وقد لعبت هذه الأهوار دوراً أساسياً في توفير المياه العذبة للسكّان المحليين ودعم سبل عيش ٥٠٠٠٠٠ شخص والحفاظ على الحياة البريّة النادرة والغنية بالتنوع البيولوجي. وتمتد هذه الأهوار على طول ٣ محافظات ألا وهي البصرة وميسان وذي قار.

أدّى مزيج من العوامل المختلفة كالإفراط في استخدام مياه الأهوار، والعمل السياسي الذي استغلّ الأهوار للضّغط على السّكان، وعدم وجود إدارة منسقة في الفترة ١٩٧٠ – ٢٠٠٣ إلى استنزاف ونضوب الأهوار ممّا أدى إلى تقلّص حجمها بنسبة ٩٠٪. وقد يكون ذلك من إحدى الأسباب الرئيسيّة التي دفعت ٥٠٠٠٠٠ شخص إلى ترك منازلهم، ٩٥٠٠٠ منهم انتقلوا إلى إيران و٣٠٠٠٠٠ نزحوا داخلياً وباقي ما تبقى منهم هاجر إلى بلدانٍ أخرى. كما أدّى استنزاف الأهوار إلى تدمير الحياة البريّة على نطاقٍ واسع وأصبحت أنواع عدّة من الطيور والحيوانات والأسماك مهددة بالانقراض.

وعقب عام ٢٠٠٣، بدأ السكان المحليون بإزالة بعض الحواجز الترابية الموجودة على نهري دجلة والفرات لإعادة إغمار منطقة الأهوار بالمياه. ومنذ ذلك الحين، سعت الحكومة العراقية جاهدةً لاستعادة الأهوار بنسبة ٧٥٪ من حجمها الأصلي، حيث دعمت المؤسسات والمنظمات المختلفة قضية إنعاش الأهوار وإعادة تأهيل مناطقها، كما ساهمت العديد من المشاريع المعنية باستعادة فيضان الماء في المنطقة، حيث بدأت عام ٢٠٠٦ باسترجاع نحو ٥٠٪ من الأهوار، مما جعل مسألة إنعاش الأهوار أمراً ممكناً. ومع ذلك، لا تزال نُدرة المياه المتزايدة يوماً بعد يوم والجفاف الذي أثّر على البلاد خلال العقد الماضي يُعيق عملية إنعاش الأهوار. وبالرّغم من ذلك، تمّ استعادة ٣٨٪ من مساحة الأهوار الأصليّة عام ٢٠١١ بحيث تمددت مساحتها بحوالي ٧٨٧٥ كم٢، ٢٤٢٠ كم٢ في هور الحويزة و١٧٦٢ كم٢ إضافةً إلى ٨ أهوار صغيرة أخرى.[٣٨]

أدّت موجات الجفاف التي تعرّضت لها البلاد خلال العقد الماضي إلى تراجع حجم الأهوار إلى نفس حجمها الأساسي عام ٢٠٠٣، إذ بدأت المحافظات الثلاث التي تتواجد فيها الأهوار بالتعرُّض لموجات جفافٍ شديدة إلى معتدلة منذ عام ٢٠٠٦، وأكّد على ذلك تحليل المؤشر المعياري للهطول. وتعرّضت محافظة ميسان إلى جفافٍ هيدرولوجي معتدل خلال الأعوام ٢٠٠٦ و ٢٠٠٨ و ٢٠٠٩، في حين شهدت محافظة ذي قار موجات شديدة من الجفاف المناخي والزراعي خلال الفترة ٢٠٠٧ – ٢٠١٠، كذلك شهدت محافظة البصرة موجات شديدة أيضاً من الجفاف المناخي والزراعي في عام ٢٠٠٦ تلتها موجات معتدلة وشديدة من الجفاف الهيدرولوجي في عام ٢٠٠٩.

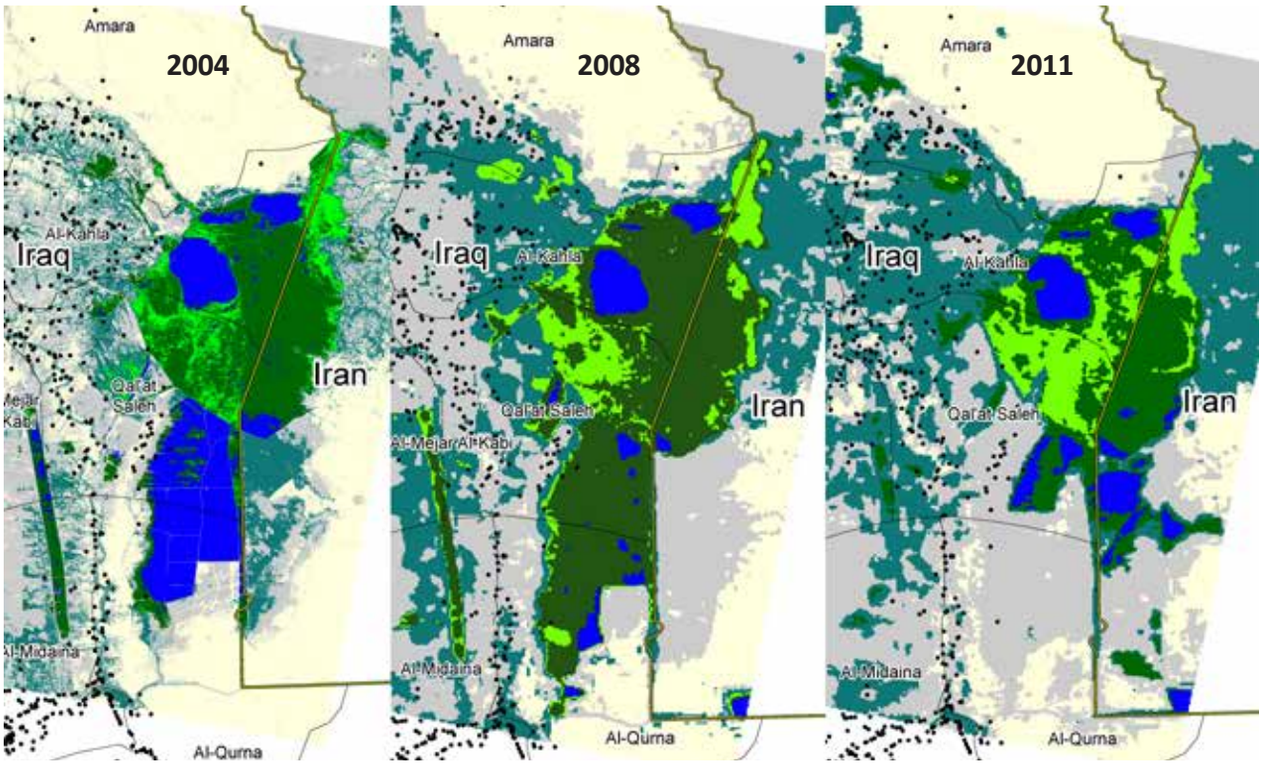
وكما يُظهر الشكل ب ـ٤,٢٤ فقد خسرت الأهوار عام ٢٠٠٨ ما مقداره ٣٧٩ كم٢ من المياه (١,٦٪ من إجمالي التمدد مقابل ٥,٦٪ عام ٢٠٠٤). وتمّ استعادة ٩٢ كم٢ فقط منذ عام ٢٠١١.

---

٣٧. Canada-Iraq Marshlands Initiative (CIMI). (2010). Managing for Change - The Present and Future State of the Marshes of Southern Iraq. CIMI.

٣٨ برنامج الأمم المتحدة للبيئة. (٢٠١١). إدارة التغيير في الأهوار: تحديات العراق الحرجة. متوفر على الرابط الإلكتروني التالي: http://www.unep.org (تمت الزيارة في ١ آذار ٢٠١٣).

الشكل ب –٤,٢٤: تمدد الأهوار في الأعوام ٢٠٠٤ و ٢٠٠٨ و ٢٠١١



مفتاح الخريطة	استخدام الأرض	المساحة عام ٢٠٠٤ (كم٢)	النسبة من المساحة الكلية عام ٢٠٠٤	المساحة عام ٢٠٠٨ (كم٢)	النسبة من المساحة الكلية عام ٢٠٠٨	المساحة عام ٢٠١١ (كم٢)	النسبة من المساحة الكلية عام ٢٠١١
	مياه	٥٢٤	٪٥,٦	١٤٥	٪١,٦	٢٣٧	٪٢,٥
	قصب	٩١١	٪٩,٨	١٢٤٦	٪١٣,٤	٨٦٧	٪٩,٣
	ورق بردى	٢٢٨	٢,٥	٤٢٨	٪٤,٦	٣٢٦	٪٣,٥
	تربة داكنة	٣٣٤٦	٪٣٦	٣٤٩٨	٪٣٧,٥	٣٤٤٦	٪٣٦,٨
	محصول	١٢٧٦	٪١٣,٧	٢٤٠٥	٪٢٥,٨	٢٦٤٦	٪٢٨,٣
	تربة فاتحة	٣٠١٤	٪٣٢,٤	١٦٠١	٪١٧,٢	١٨٣٠	٪١٩,٦
	المساحة الكلية	٩٣٠٠	٪١٠٠	٩٣٢٤	٪١٠٠	٩٣٥٢	٪١٠٠

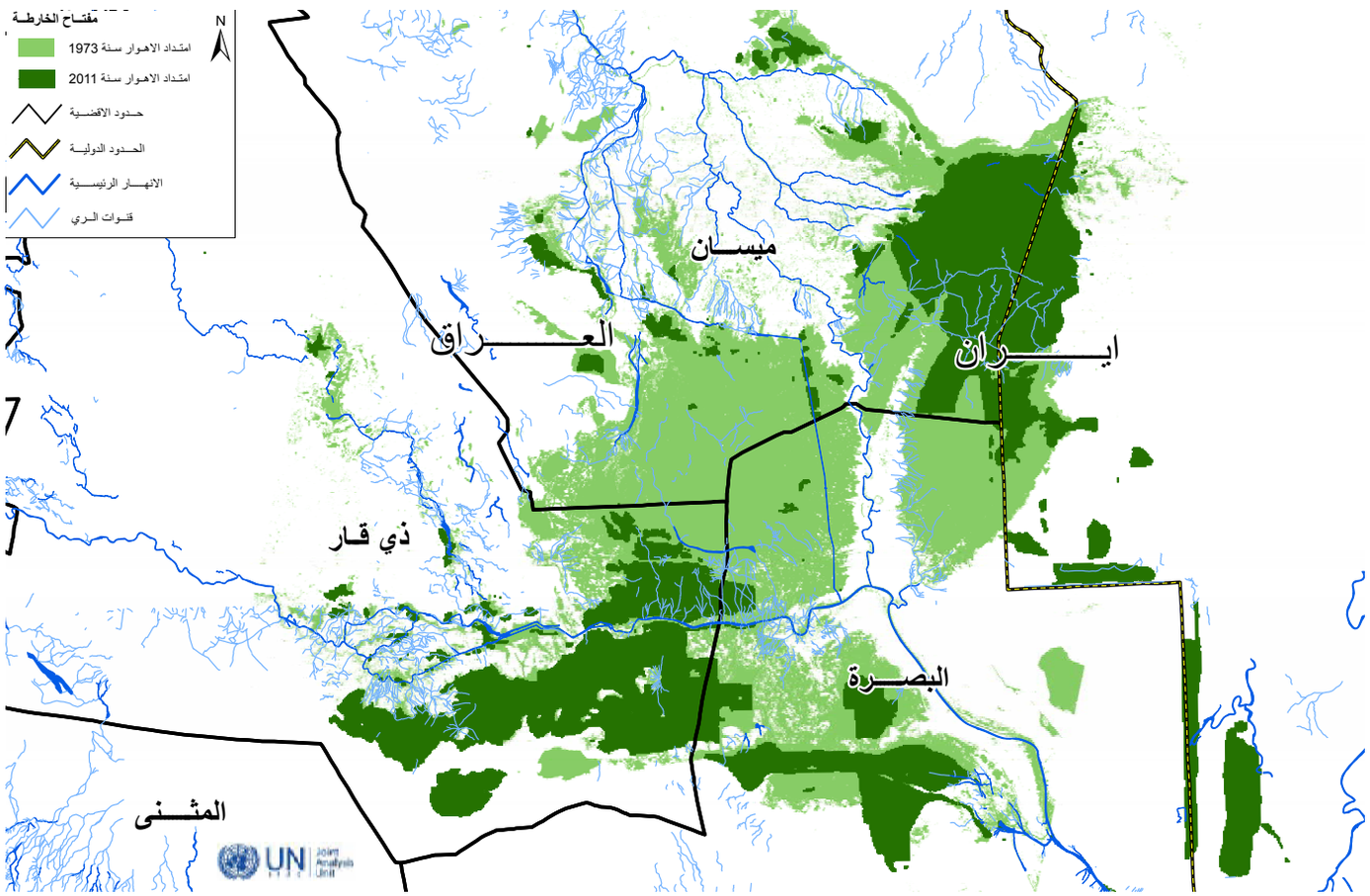
نظراً للتراجع الحاد في منسوب الموارد المائية وزيادة ملوحة المياه وارتفاع نسب الكلوريد والمغنيسيوم والكالسيوم في الماء، زادت نسبة حموضة المياه ونقصت كمية الأكسجين المذاب في الماء وانخفض التنوع النباتي،[٣٩] مما أدّى إلى تفاقم الأمراض التي يتعرّض لها البشر والحيوانات، وفرض المزيد من الآثار السلبية على الأنشطة الاقتصادية. فعلى سبيل المثال، بدأ خط صيد الأسماك بالانهيار منذ عام ١٩٩٧ كما انخفض عدد الجاموس من ٨٠٠٠٠ إلى حوالي ٥٠٠٠، ونتج عن ذلك عواقب وخيمة أثرت على سكان الأهوار حيث ارتفع معدل الهجرة الناجمة عن الجفاف.[٤٠] وفي الواقع، يتركز أكثر من نصف مجموع السكان في المناطق الريفية أو شبه الريفية، وهم يعتمدون على مصايد الأسماك وعلى الثروة الحيوانية في توفير قوت عيشهم، لذا فقد أدى انهيار الأنشطة الاقتصادية المرتبطة بالأهوار إلى زيادة معدلات البطالة والفقر. فعلى سبيل المثال، تُعد ذي قار أفقر محافظة في العراق إذ فيها أكبر نسبة من السّكان الذين يعيشون تحت خط الفقر بدخلٍ يومي لا يزيد عن ٢,٥ دولار (٣٧,٨٪) وأعلى نسبة بطالة (١٩٪)، كذلك تواجه محافظتا ميسان والبصرة أعلى معدلات الفقر والبطالة في البلاد التي ارتفعت لأعلى مما كانت عليه عام ٢٠٠٧.

٣٩ برنامج الأمم المتحدة للبيئة. (٢٠١١). إدارة التغيير في الأهوار: تحديات العراق الحرجة. موجود على الموقع الإلكتروني التالي: http://www.unep.org تمت الزيارة في ١ آذار ٢٠١٣.
٤٠ كما هو مذكور في قسم الهجرة الناجمة عن الجفاف.

وتشارك عدة وزارات حالياً في إدارة الأهوار،[٤١] ففي عام ٢٠٠٦ تم إنشاء وزارة خاصة تُعنى بشؤون الأهوار لتنسيق عمليات إنعاش الأهوار وإعداد استراتيجيات تنموية طويلة الأمد في هذا الصدد. علاوةً على ذلك، أصبح مركز إنعاش الأهوار العراقية (CRIM) التابع لوزارة الموارد المائية مسؤولاً عن إدارة علمية إعادة الإغمار كجزءٍ من عملية إعادة تأهيل الأهوار، ومع ذلك فإنّ ضعف القدرات المؤسسية وعدم استغلال الميزانية بالشكل المناسب قد يعرقل من مدى الاستجابة الفعالة لاحتياجات مجتمعات وموائل الأهوار.[٤٢] كما شاركت منظمات الأمم المتحدة والمنظمات غير الحكومية سواء من داخل العراق أو من خلال المنظمات الدولية المشاركة في عملية استعادة الأهوار وتحسين الظروف المعيشية للسكان في المنطقة. نتيجةً لذلك، استعادت الأهوار مطلع عام ٢٠١١ ما يعادل ٤٥٪ من طاقتها الأصلية التي كانت عليها عام ١٩٧٠. ولكن تشير التقديرات إلى أنّ المخزون الاحتياطي من المياه الجوفية قد انخفض إلى ٥٩٪ كما أصبحت هذه المياه شديدة الملوحة وغير مناسبة للاستخدام البشري أو حتى الزراعي.

وسينعكس إنعاش الأهوار إيجابياً على مستوى معيشة سكان هذه المناطق، إلا أنّ نجاح هذه العملية يرتبط ارتباطاً وثيقاً بمعدلات الهطول المرتقبة وما يصاحبه من وفرة في المياه في نهري دجلة والفرات، التي بدورها تتأثر بالتغيرات المناخية ومدى سَحب دول المنبع للمياه والقدرة على التخزين المائي. وتتأثر الأهوار بكيفيّة استخدام الأراضي، وبمياه الصرف الصحي والتلوث الناجم عن القطاعات الأخرى كالزراعة والصناعة. إضافةً إلى ذلك، يزيد النمو السكاني والتوسع العمراني من معدلات الطلب على المياه مما يؤدي إلى الحد من وفرة المياه اللازمة لمشاريع استعادة الأهوار. لذا فإنّ مستقبل الأهوار يعتمد بشدّة على كيفية إدارة مطالب القطاعات الاقتصادية الأخرى.[٤٣]

الخارطة ١٤: تغيرات امتداد الأهوار في الفترة ١٩٧٣ – ٢٠١١



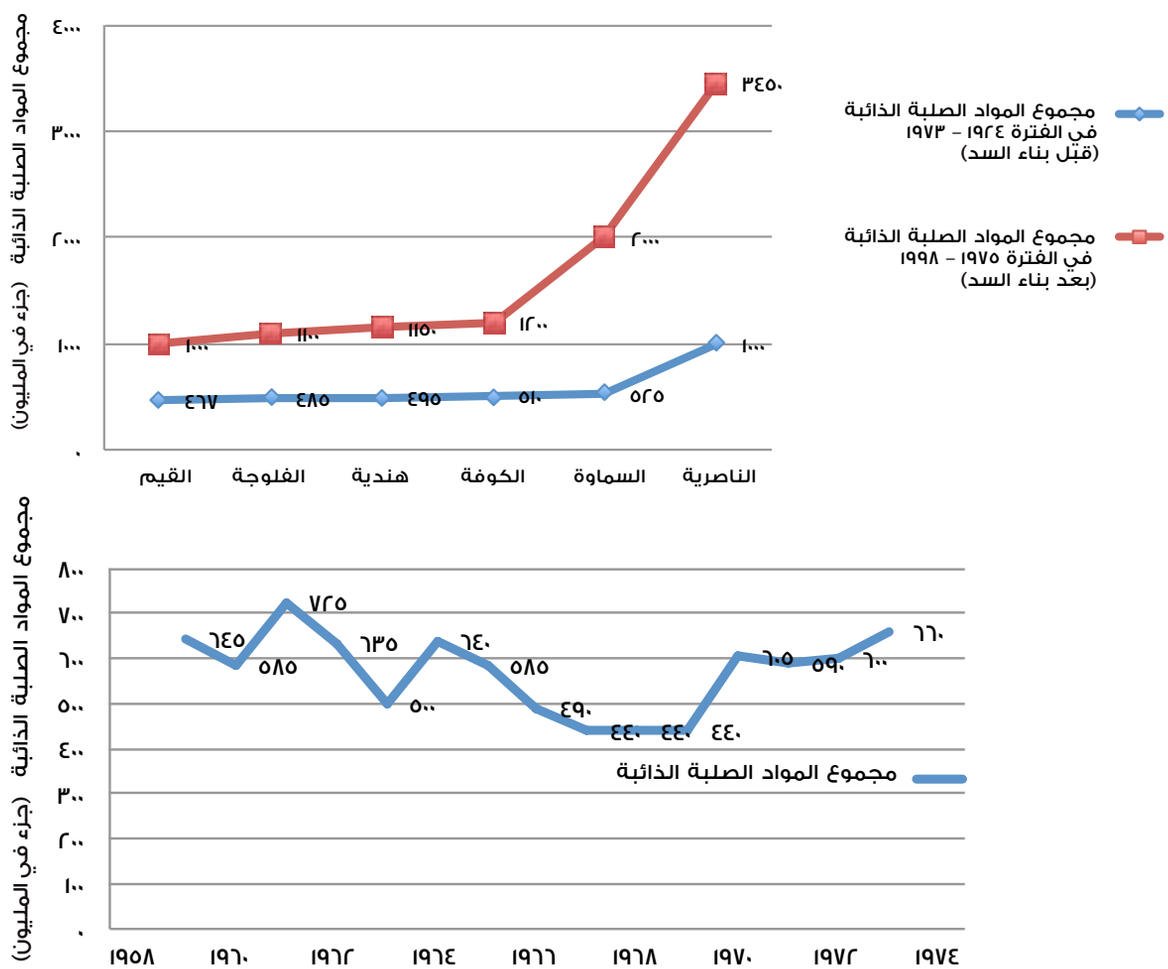
٤١ وزارة الموارد المائية، وزارة البيئة، وزارة التخطيط، وزارة التعليم، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، وزارة الصحة، وزارة العمل والشؤون الاجتماعية، وزارة الزراعة، وزارة البلديات والأشغال العامة.
٤٢ منظمة الأمم المتحدة للبيئة (٢٠١١).
٤٣ منظمة الأمم المتحدة للبيئة. (٢٠٠٦).

٤,٣. إمدادات المياه ونوعيتها

جعلت سنوات الجفاف التي تعرّض لها العراق خلال العقود الأربعة الماضية نهر الفرات أكثر عرضةً للمشاكل المائية من حيث الكمية والنوعية، فنجمَت خسائر كبيرة بسبب معدلات التبخر العالية وذوبان الأملاح في تربة البحيرات الاصطناعية، والاستمرار في استخدام طرق الري التقليدية، إلى جانب غياب الحوكمة الرشيدة والتأثّر الشّديد بالحرب ومخلّفاتها، مما ساهم في تدهور نوعيّة المياه وزيادة ملوحة مياه النّهر لتصبح غير صالحة للاستخدام حتى لأغراض الري. فعلى سبيل المثال، أصبحت ملوحة المياه أسفل المنطقة الرسوبية الزائدة مشكلةً عقيمة منذ عام ٢٠٠١، إذ ازداد تركيز المواد الصلبة الذائبة فيها ليتجاوز الحد الأعلى المسموح به حسب معايير منظّمة الصّحة العالميّة والذي يعادل ١٥٠٠ملغ/لتر.

كما أثّرت مواسم الجفاف وارتفاع درجات الحرارة والممارسات الزراعية غير الفعالة في البلاد على نوعيّة مياه الموارد المائية السّطحية والجوفية الرئيسيّة. وعلى الرّغم من عدم وجود بيانات كافية في هذا الصدد، إلا أنّ المعلومات المتاحة التي تبيّن، من خلال استخدام عامل إجمالي المواد الصلبة الذائبة كمؤشّر على نوعيّة المياه، أنّ نوعيّة المياه نفسها في نهر الفرات تختلف اختلافاً كبيراً من موقعٍ إلى آخر على طول النهر وعلى مر الزمن، كما هو موضّح في الشّكل ٤,٢٥ بسبب مجموعة من العوامل الطبيعية والأنشطة البشرية المختلفة. ووفقاً لوزارة الموارد المائية، بلغ متوسط المواد الصلبة الذائبة في مياه الفرات في الفترة ما بين ٢٠٠٩ و ٢٠١٢ حوالي ٧٠٠ جزء في المليون لتصل إلى ذروتها (١٢٩٥ جزء في المليون) في شهر كانون الأول ٢٠٠٩، وتكون نوعية المياه أفضل في بداية النهر، إذ تزداد ملوحة المياه تدريجياً كلما اقتربت من المصب، حيث تزيد ملوحة المياه هناك عن ٤٠٠٠ جزء في المليون، مما يجعل المياه هناك رديئة.[٤٤] وتُبيّن الرّسوم البيانيّة مسار ازدياد الملوحة المطرد على طول امتداد النهر وتغيّر خصائصه المائية على مرّ الزمن، كما تُشير هذه الرسوم إلى أنّ أسوأ تراجع في نوعيّة المياه كان في قضاء الناصرية والسماوة، إذ ارتفعت نسبة المواد الصلبة الذائبة في الماء بشكلٍ ملحوظ إثرَ بناء السد.

الشكل ٤,٢٥: تغير نوعية مياه نهر الفرات مع الوقت



المصدر: الأرقام مأخوذة من(AL-HADITHI, ١٩٧٨) و (PARTOW, ٢٠٠١) والتي ورد ذكرها في (BOMOLA, ٢٠١٢)

٤٤ Bomola, A. (2012). Spatial and Temporal changes in water quality of the Euphrates River – Iraq. (Unpublished paper). Water Resources Division, Department of Engineering and Building Environmental Technology, Lund University,

٤,٣,١. أثر الجفاف على نوعيّة المياه

أثّر الجفاف وتدهور نوعيّة مياه النهر بشكلٍ كبير على نوعيّة المياه بشكلٍ عام في العراق، خاصةً في الأجزاء الوسطى والجنوبية من البلاد. ويُعزى تراجع نوعية المياه في نهر الفرات بشكلٍ رئيسي إلى انخفاض كمية التّدفق الذي يأتي من تركيا وسوريا إلى العراق (خاصةً جنوب بغداد) وزيادة الملوحة المائية فيه. وقد يحدث تملُّح المياه جرّاء العمليات الطبيعية أو الاستخدام البشري الخاطئ، فعلى سبيل المثال قد يتلوّث مجرى مائي معيّن وتزداد ملوحته بفعل وصول المياه العادمة غير المعالجة (إما من الاستخدام الصناعي أو المنزلي) أو النفايات الصلبة إليه، مما يؤدي إلى تدهور نوعية المياه فيه. وتساهم الأسمدة الكيماوية الذائبة المستخدمة في الزراعة في العديد من الأحيان في تلوّث مياه الري التي بدورها تلوّث المياه العذبة عند وصولها إلى المجاري المائية وتزيد من تركيز الملوّثات في مياه النهر.[٤٥]

وعليه، بدأ تدهور نوعيّة مياه نهر الفرات بفرض العديد من المشاكل على العراق، منها تضاؤل المياه المتوفرة للزراعة المروية. وبالرغم من تراجع الطلب على المياه في العراق حالياً، إلى أنه من المرجح أن يكون ذلك مؤقتاً وأن يزيد الطلب على المياه إثر تحقيق الانتعاش الاقتصادي. وتعيق نُدرة المياه العمليات الزراعية، إذ يؤدي التملّح الناجم عن انخفاض تدفّق مياه نهر الفرات اللازم لغسل الأملاح إلى تدهور الأراضي الزراعية، والذي بدوره يؤدّي إلى اختلال التوازن البيئي في حوض الفرات، فعلى سبيل المثال أصبحت التدفقات المائية أقل، كما جفّت العديد من الأهوار بشكلٍ كبير. كذلك، يؤثّر انخفاض منسوب الموارد المائية على معدّلات توليد الطاقة الكهرومائية من سد حديثة في نهر الفرات، وهي مشكلة واجهها العراق في شهر كانون الثاني من عام ٢٠٠٥ الجاف. ومن المُرجح أن تتدهور نوعية المياه في نهر الفرات أكثر وأكثر، إذ يتم حالياً جرف كمية كبيرة من الأملاح والكيماويات الزراعية في النهر من خلال مياه الصّرف التي تحملها التيارات المائية العائدة بعد أن يتم استغلال المياه العذبة في رأس النهر للري. وسيؤدي ارتفاع تركيز الملوثات والأملاح في هذه المياه إلى رفع تكاليف إمدادات المياه اللازمة للاستخدامات المنزلية والزراعية مما يؤدي إلى مزيدٍ من المشاكل الصحيّة والبيئيّة.

وبالرجوع إلى الدراسات التي أجرتها المنظمة الدوليّة للهجرة حول ندرة المياه التي شهدها العراق في العامين ٢٠١٠ و ٢٠١٢، نجد أن نقص المياه وتملّحها يزيد من سوء نوعية المياه مما يُؤثر على الحياة اليوميّة للأسر الضعيفة في البلاد[٤٦].

كما هو مبين في الشكل ٤,٢٥، تُعد مشكلة المياه وتأثيراتها العديدة على القطاعات المختلفة في قضاء الناصرية أمراً في غاية الأهمية، فالمصدر الرئيسي للدخل في هذا القضاء ينتج عن القطاع الزراعي الذي يعتمد بنسبة ٩٠٪[٤٧] على الرّي بطرق الغمر التقليدية التي من شأنها تبذير المياه والضّرر بالتربة وزيادة مستويات الملوحة بدرجاتٍ عالية. علاوةً على ذلك، يؤدي استخدام مياه الصرف الزراعي وتقنيات الري بالغمر التقليدية إلى ارتفاع معدّلات التلوّث والملوحة. وأفاد المراقبون في محافظات بابل وميسان والمُثنى والقادسية وقضاء الناصرية في ذي قار أنّ هناك عدّة حالات مثبتة لتلوّث وتملّح مياه الآبار الخاصة والمستخدمة في الشّرب.

ومن ناحيةٍ أخرى، أفاد المراقبون أن البصرة والمُثنى وميسان وذي قار وواسط والقادسية يعانون من ندرة المياه بشكلٍ كبير بسبب نقص وفرة مياه النهر بشكلٍ عام والتي غالباً ما تصل نسبة الملوحة فيها إلى ٦٠٪ إلى جانب وجود نسب عالية من الكبريت تفقدها أهليّتها للاستخدام البشري. وأشار مراقبون آخرون أنّ بعض القرويين في محافظة ذي قار يفتقرون إلى إمكانيّة الوصول إلى شبكة المياه مما يضطرهم إلى قطع مسافة ثلاثة كيلومترات أو أكثر للوصول إلى النّهر من أجل المياه.[٤٨]

---

٤٥ Muir, J. (2009). Iraq marshes face grave new threat. BBC News. الموجود على الرابط الإلكتروني التالي: http://news.bbc.co.uk/2/hi/middle_east/7906512.stm

٤٦ المنظمة الدولية للهجرة (٢٠١٠) والمنظمة الدولية للهجرة (٢٠١٢). و بعثة الأمم المتحدة في العراق، تقرير خاص - ندرة المياه. (2012). موجود على الرابط الإلكتروني التالي: http://www.iomiraq.net

٤٧ Zowain, A., et al. (2010). Integrated Soil Salinity into National Policy and Planning Framework at Al-Nassiriah District. ICARDA Technical Report 8 الموجود على الرابط الإلكتروني التالي:
https://iraq-salinity-platform.icarda.org/Iraq%20Salinity%20Platform/Technical%20reports/Report%208-National%20Policy%20and%20Planning%20Framework.pdf

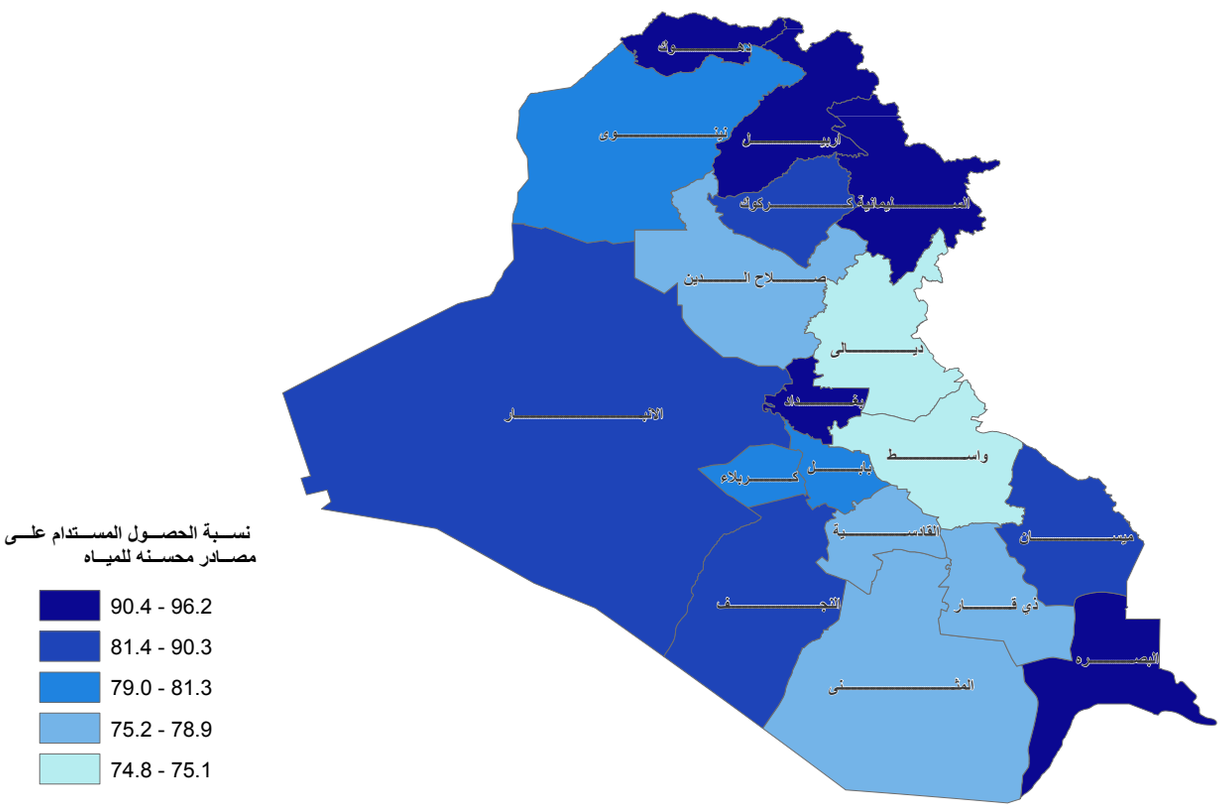
٤٨ المنظمة الدولية للهجرة (٢٠١٢).

٤,٣,٢ـ إمدادات المياه والصرف الصحي

الحصول على مياه الشرب

تُعد المياه أمراً أساسياً لتلبية الحاجات الفسيولوجية الأساسية، وهي قادرة على تحسين نوعية حياة الملايين من الأفراد، فهي مهمة جداً لصحة الإنسان ولتحقيق الرفاه الاجتماعي والتنمية الاقتصادية والاجتماعية، كما ورد في الهدف ٧ من الأهداف الإنمائية للألفية، والذي يهدف إلى خفض نسبة الأشخاص الذين لا يمكنهم الحصول على مياه شربٍ آمن وعلى خدمات الصرف الصحي الأساسية إلى النصف بحلول عام ٢٠١٥. إضافةً إلى ذلك، فإنّ المياه أساسية في تحقيق جميع الأهداف الأخرى، على سبيل المثال، يؤدي تحسين فرص الحصول على المياه الصالحة للشرب إلى الحد من وفيات الأطفال (الهدف ٤ من الأهداف الإنمائية للألفية) وتحسين صحة الأم (الهدف ٥) ومكافحة فيروس نقص المناعة البشرية/ الإيدز والملاريا وغيرهما من الأمراض (الهدف ٦). وإلى جانب ذلك كله، فإنّ الماء ضروريٌ لزراعة المحاصيل الغذائية وتحسين جميع الجوانب الاقتصادية اللازمة للقضاء على الفقر (الهدف ١). في ضوء ذلك، فإن قلّة فرص الحصول على المياه وخدمات الصرف الصحي الآمنة مسؤولٌ عن إفقار وتضاؤل فرص الحياة للمجموعات السكانية المتأثرة.

الخارطة ١٥: السكان الذين لديهم مصدر مُحسّن لمياه الشرب



المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء/هيئة إحصاء إقليم كردستان/اليونيسيف. المسح العنقودي متعدد المؤشرات ٢٠١١، التقرير النهائي ٢٠١٢

يحصل ٩١,٤٪ من العراقيين في الزمن الحالي على مصادر محسنة للمياه[٤٩] [٥٠] (٩٦,٧٪ منهم يعيشون في المناطق الحضرية و٧٦,٥٪ منهم يعيشون في المناطق الريفية)، ويحصل حوالي ٥٨٪ من السكان على المياه من خلال أنابيب المياه الموجودة في منازلهم في حين يستخدم ٥٪ من السكان الأنابيب الموجودة في فناء المنزل أو في المساحة الأرضية المحيطة به، بينما يلجأ ٩,٨٪ من السكان إلى شرب المياه المعبأة في زجاجات، ويحصل ١٤,٩٪ من السكان على المياه الصالحة للشرب المنقّاة بأنظمة التناضح العكسي (Reverse Osmosis))[٥١]، كما يعتمد العديد من المناطق المأهولة بالسكان أيضاً على خزانات المياه. ويُقدر إجمالي الإمدادات المائية المخصّصة للاستخدام المنزلي بحوالي ٢,٩ مليار م٣ سنوياً وبمعدل استهلاك يومي يصل إلى ٧,٢ م٣ بحيث يتم تزويد المناطق الحضرية بحوالي ٧٤٪ من هذه الإمدادات والمناطق الريفية بما نسبته ٤٨٪ فقط. ويعتمد الكثير من المناطق المأهولة بالسكان على الخزانات المائية، وتُقدر حصة الفرد من المياه في العراق بحوالي ٣٢٧ لتر/الفرد/اليوم،[٥٢] وهو رقمٌ كبيرٌ جداً مقارنةً بإجمالي استهلاك الفرد الكلي في الاتحاد الأوروبي والذي يُقدر بحوالي ١٥٠ لتر/الفرد/اليوم. يتم فقدان حوالي ٥٠٪ من المياه المُنتجة من خلال الشبكات المائية بسبب الافتقار إلى وجود أنظمة رصد فعالة. وبشكلٍ عام يُقدر مجمل التزويد المائي بحوالي ٧٧٪ من الوقت، ٩٠٪ من هذه النسبة للمناطق الحضرية و ٦٤٪ للمناطق الريفية. علاوةً على ذلك، تخلو معظم المناطق من مقاييس استهلاك المياه، كما أنّ ٩٠٪ من مقاييس المياه المنزلية في بغداد معطّلة. وعلماً أن التزويد المنزلي في العراق مدعوم من الحكومة بشكلٍ كبير بتسعيرةٍ لا تتعدى ٠,٠٠٣٤ دولار أمريكي/م٣، إلا أنّ إيرادات التزويد المائي لا تغطي إلا ٢-٥٪ من تكلفة التشغيل والصيانة. ومع ذلك، لا ينفك الناس عن استهلاك المياه بكمياتٍ كبيرة نظراً لغياب الوعي بأهميّة ترشيد استخدام المياه.[٥٣]

الجدول ٥: نسبة الأشخاص الذين يقيمون وفرة المياه بأنها "سيئة أو سيئة جداً"

دهوك	٢٢,٩
نينوى	٤٢,٧
السليمانية	١٩,٣
كركوك	٤٧,٥
أربيل	٨,٨
ديالى	٤٥,٨
الأنبار	٥١,٣
بغداد	٣٦
بابل	٦٠,٨
كربلاء المقدسة	٥٣,٦
واسط	٦٢,٣
صلاح الدين	٥٠,٥
النجف الأشرف	٥٧,٥
القادسية	٦٢,٩
المثنى	٨٣,٨
ذي قار	٦٩,٢
ميسان	٨١,٧
البصرة	٤٩,٥

المصدر: مسح شبكة معرفة العراق ٢٠١١

هناك فارقٌ ملحوظ في وفرة المياه ونوعيتها من محافظةٍ إلى أخرى؛ إذ يحصل ما نسبته ٧٩,٩٪ فقط من السكان في محافظة ديالى على مصادر محسنة للمياه التي يتم ضخ ٧٠,٤٪ منها إلى المنازل، ويحصل أقل من ١٪ من سكان البصرة على المياه من شبكة المياه العامة. وفي محافظة دهوك يتم ضخ ٩٢٪ من المياه إلى المنازل، في حين يعتمد سكان كل من النجف الأشرف وكربلاء المقدسة وبابل على المياه المعبأة كمصدر رئيسي للمياه الصالحة للشرب بنسب ٧٣٪ و ٥٢٪ و ٢٤,٧٪ على التوالي. ويتم تنقية المصدر الرئيسي لمياه الشرب باستخدام نظام التناضح العكسي لتزويد ٩٣,٥٪ من السكان في ميسان و ٥٦,٦٪ في المثنى و ٤٨٪ في ذي قار.[٥٤]

من بين الأسر التي تستخدم مصادر مياه شرب غير محسنة بشكلٍ عام، يستخدم ما نسبته ١٥,٨٪ فقط من هذه الأسر وسيلة مناسبة لمعالجة المياه (بوجود أقل نسبة (٠٪) في كركوك وأعلى نسبة (٤٤٪) في الأنبار).[٥٥]

تفتقر العديد من الأسر المتصلة بشبكة المياه العامة إلى عنصر الاستمرارية في الحصول على الماء، إذ يتم تزويد ١١,٤٪ من الأسر بالماء لأقل من ساعة واحدة في اليوم ومن ساعتين إلى عشر ساعات في اليوم لما نسبته ٢٦,٤٪ من الأسر ومن عشر ساعات إلى ٢٤ ساعة في اليوم لما نسبته ٢٣,٦٪ من الأسر. وقام ٤٥,٣٪ من الأسر بتصنيف مدى وفرة مياه الشرب بـ «سيء أو سيء جداً» وشكلت الأسر التي تعيش في المُثنى وميسان وذي قار الجزء الأكبر من هذه النسبة.

٤٩ العراق، الجهاز المركزي للإحصاء وهيئة إحصاء إقليم كردستان واليونيسيف (٢٠١٢). المسح العنقودي متعدد المؤشرات ٤ لعام ٢٠١٤، أُصدر التقرير النهائي في ٢٠١٢. بغداد: الجهاز المركزي للإحصاء وهيئة إحصاء إقليم كردستان واليونيسيف.

٥٠ وفقا للمسح العنقودي متعدد المؤشرات ٢٠١١، فإن مصادر المياه المحسنة هي: أنابيب المياه (في المسكن أو في المجمع السكني أو في الساحة أو على هيئة حنفيات عامة) أو الآبار المحمية بشكلٍ جيد، أو الينابيع المحمية، أو تجمعات مياه الأمطار، أو المياه الناتجة عن التناضح العكسي.

٥١ التناضح العكسي هو عبارة عن نظام لتنقية مياه الشرب المنزلية ويُستخدم عادةً في تنقية مياه الشرب والمياه المستخدمة في الطهي.

٥٢ GeoPolicity. (2010). Managing the Tigris Euphrates Watershed: The Challenge Facing Iraq. الموجود على الرابط الإلكتروني التالي: http://geopolicity.ae/upload/content/pub_1293090043_regular.pdf (تمت الزيارة في ١ آذار ٢٠١٣).

٥٣ المصدر نفسه.

٥٤ الجهاز المركزي للإحصاء وهيئة إحصاء إقليم كردستان واليونيسيف. (٢٠١٢). المسح العنقودي متعدد المؤشرات ٤.

٥٥ المصدر نفسه.

من ناحيةٍ أخرى، تُعد خدمات الصرف الصحي في العراق دون المستوى المطلوب، حيث يتم تزويد ٢٩,٦٪ فقط من السكان بخدمات شبكة الصرف الصحي العامة و٤٠٪ من السكان بخزانات الصرف الصحي،[٥٦] كما أنّ الجزء الأكبر من البنية التحتية لشبكات الصرف الصحي في حالة سيئة مما يتطلب وجود استثمارات رأسمالية ضخمة لصيانتها. علاوةً على ذلك، غالباً ما تكون مياه الشرب ملوثة بسبب عدم تتبّع مدى صلاحية استخدام أنابيب المياه التي عادةً ما تكون مثقوبة. كما أن الشعب ليس على درايةٍ بالمخاطر البيئية والصحية المحتملة، مما خلق بيئةً تسودها أمراض خطيرة كالكوليرا والتهاب الكبد والتي قد تستمر في الانتشار أكثر وأكثر.

لذا، هناك حاجة ملحة لتحسين إمدادات المياه خاصةً في المناطق الريفية، إلى جانب تعزيز وتطوير الإدارة المائية وخدمات الصرف الصحي.

٤,٤. أثر الجفاف على الصحة

تُعد المياه من أهم العناصر الحيوية التي تضمن صحة الإنسان الأساسية، إذ ترتبط نوعية وكمية المياه المتوفرة ارتباطاً وثيقاً ببقاء الإنسان، لذا يؤثر الجفاف على صحة الإنسان بشتى الطرق. ويُمكن ملاحظة وقياس تأثيرات الجفاف المرتبطة ارتباطاً مباشراً بندرة المياه وتدهور نوعيتها بسهولة بالغة، ولكن مع ذلك فإن الآثار الصحية الأخرى غير المباشرة لا تظهر إلا على المدى الطويل، مما يجعل التنبؤ بها أمراً صعباً.

يؤدي تراجع معدلات المياه السطحية والجوفية في المقام الأول إلى زيادة تركيز الملوثات والرواسب والمعادن في المياه، كما يُعد ارتفاع درجات الحرارة إحدى أسباب انخفاض نسبة الأوكسجين في الجو. نتيجةً لذلك، تتراجع جودة المياه أثناء مواسم الجفاف مما يزيد من خطر الإصابة بالأمراض المنقولة عن طريق المياه كالإسهال والكوليرا والتيفوئيد وأشكال التهاب الكبد المختلفة، بالإضافة إلى أنه كلما زاد تعكّر المياه كلما ارتفع معدل الإصابة بالأمراض التي تسببها الفيروسات والطفيليات والبكتيريا.

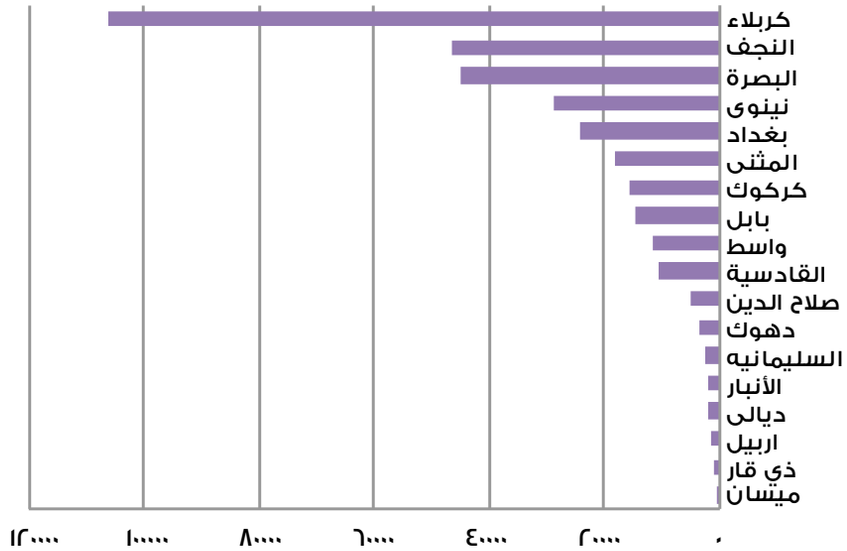
وكلما زاد تركيز الملوثات في الأنهار والبحيرات كلما تراجعت صحة الثروة البحرية التي بدورها تُعرّض البشر والحيوانات التي تتغذّى عليها إلى تناول مواد سامة، هذا بالإضافة إلى انتشار المزيد من الأمراض بين الماشية التي تتغذى على أعلافٍ مرويّة بمياهٍ ملوثة.

ويؤدي استخدام الناس للمياه «المستخدمة للأغراض الترفيهية» (في البحيرات والأنهار وبرك السباحة)، والتي يكون فيها تركيز الملوثات أو البكتيريا عالي، إلى تفشي أمراض الجهاز الهضمي والإسهال. علاوةً على ذلك، فإن الحاجة إلى ترشيد استهلاك المياه خلال مواسم الجفاف قد يؤدي إلى استخدام مياه ملوثة مما يزيد من احتمالية انتشار الأمراض المعدية كأمراض الجهاز التنفسي الحادة وأمراض الجهاز الهضمي التي تنتقل بسهولة بين الأشخاص عن طريق اللمس بأيدي ملوثة بسبب عدم غسل اليدين بانتظام.

كذلك، تؤدي الظروف الجوية الجافة والمغبرة واشتعال الحرائق في الغابات خلال فترات الجفاف إلى زيادة كمية الجسيمات المحمولة جواً كغبار الطلع ومُرَكبات الفلووكربون والدخان، والتي تتسبب في تهيُّج الشعب الهوائية والرئتين وارتفاع نسب الإصابة بالأمراض التنفسية المزمنة كالربو والتهابات الجهاز التنفسي كالالتهاب الرئوي الجرثومي.

٥٦ العراق، الجهاز المركزي للإحصاء وهيئة إحصاء إقليم كردستان ووحدة تحليل المعلومات المشتركة بين الوكالات. (٢٠١١). مسح شبكة معرفة العراق. موجود على الرابط الإلكتروني التالي: http://www.japuiraq.org/ikn

الشكل ٤,٢٦: مُجمل حالات الإصابة بالالتهاب الرئوي حسب المحافظة (٢٠٠٤ – ٢٠٠٧)



المصدر: وزارة الصحة، ٢٠١٣ [٥٧]

كما هو موضح في الشكل ٤,٢٦ سُجِل أعلى عدد من حالات الإصابة بالالتهاب الرئوي في الفترة ٢٠٠٤ – ٢٠٠٧ في كربلاء المقدسة والنجف الأشرف والبصرة، وفي الفترة ذاتها شهدت محافظة النجف الأشرف زيادةً في عدد الأيام المُغبرّة (٢٩١ يوم في الفترة ٢٠٠٤ – ٢٠٠٧)،[٥٨] حيث سُجِل أكبر عدد من الأيام المغبرة عام ٢٠٠٩ (٢٠٩ يوماً)، إلى أن انخفضت شدّة هذه الظاهرة في العامين ٢٠١٠ و ٢٠١١، ولكن بالرغم من ذلك لم يقِل عدد الأيام التي سادتها أجواء مغبرة عن ١٠٠ يوم في السنة، مما زاد من احتمالية الإصابة بالربو والالتهاب الرئوي في المستقبل.ويمكن أن تتأثر الصّحة النفسية والسلوكية بالجفاف، خاصةً عند المزارعين وعند الأشخاص الذين يعتمدون على المياه بشكلٍ مباشر لتوفير مصادر الدخل، إذ يمكن أن يؤدي الإجهاد النّفسي الناجم عن الخسائر المالية إلى الاكتئاب والقلق وغيرها من الاضطرابات النفسيّة الأخرى.

٤,٤,١. الجفاف والأمراض المنقولة بالمياه في العراق

وفقاً لوزارة الصحة، تم تسجيل أعلى عدد من الأمراض التي تنتقل عن طريق المياه والأغذية الملوثة (الكوليرا والتيفوئيد والزّحار والتهاب الكبد ب) في الفترة ٢٠٠٧ – ٢٠١٠، أي خلال مواسم الجفاف الشديدة التي أثرت على البلاد خلال العقد الماضي. وارتفع عدد هذه الأمراض عام ٢٠٠٨ ثم بدأ بالانخفاض بشكلٍ كبير عام ٢٠١٠.

الجدول ٦: الأمراض المنقولة عبر المياه الملوثة والغذاء الملوث في الفترة ٢٠٠٤ – ٢٠١٢

المرض	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١١	٢٠١٢
الكوليرا	٣٥	٤٤	٢	٤٥٣٣	٨٦٨	٦	٢	٠	٥٩٠
التيفوئيد	٢٨٢٢٦	٣٣٧٧٠	٢٦١٥٠	٣٦٢٠٨	٥٨٢٤٧	٤٩٠٩٤	٤٨٨٤٧	٣٣٩٢٤	١٥١١٤
الدوسنتاريا	٢١٦٨	١٢٩٢	١٣٦٤	٩٦٥	١٥٢٧	١٧٢٠	١٥٦٥	١٤٦٥	١١٦٤
التهاب الكبد ب	١٧١١	١٦١٠	١٨٣٤	٢٨٤٦	١٢٥٢	١٦٥٢	٤٧٤٣	٤٣١١	٤١٩٨
مجمل الحالات	٣٢١٤٠	٣٦٧١٦	٢٩٣٥٠	٤٤٥٥٢	٦١٨٩٤	٥٢٤٧٢	٥٥١٥٧	٣٩٧٠٠	٢١٠٦٦

المصدر: وزارة الصحة

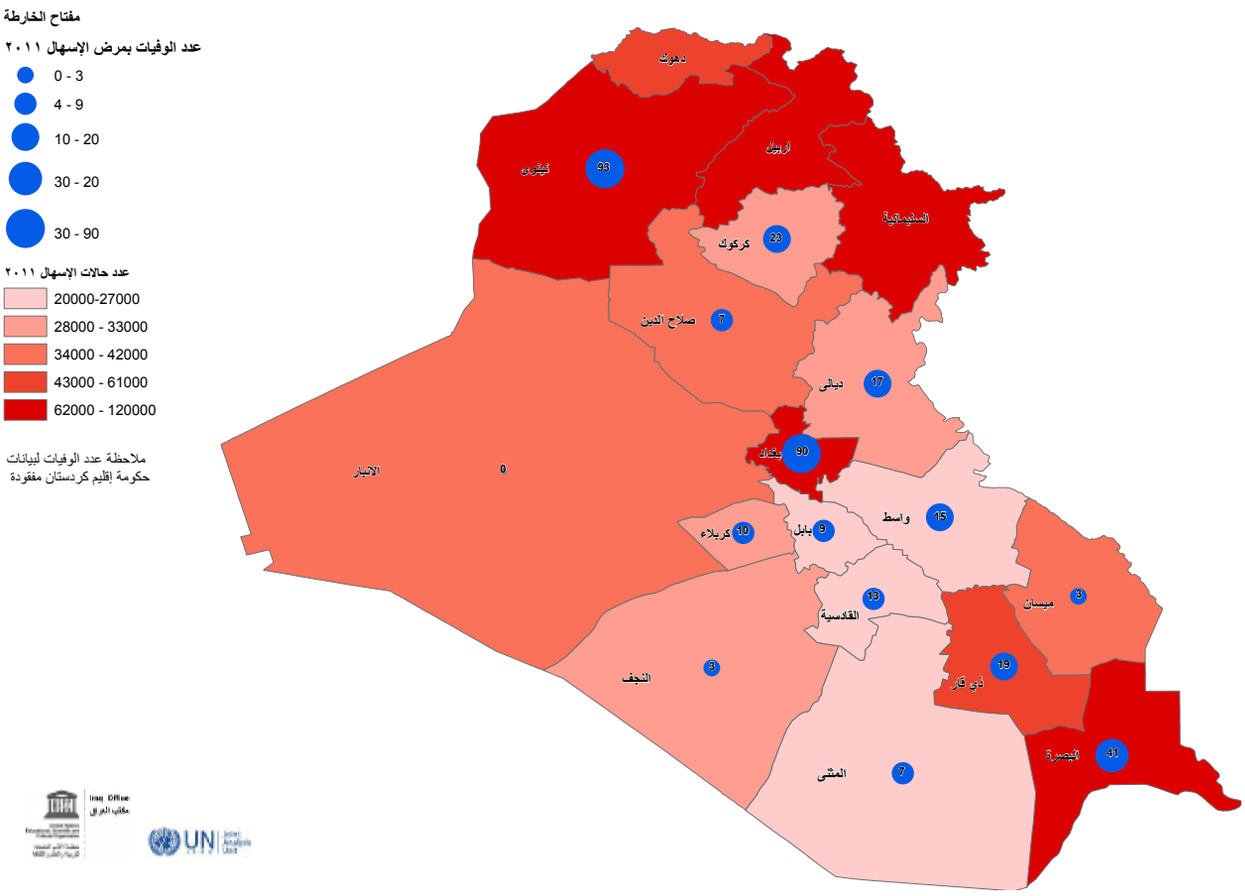
٥٧ وزارة الصحة، الحكومة العراقية، عن طريق الاتصال الشخصي (٢٠١٣)

٥٨ أنظر الشكل ٤.١٢: عدد الأيام التي سادتها عواصف غبارية – النجف الأشرف (١٩٨٠ – ٢٠١١).

الوفيات الناجمة عن الإصابة بالإسهال وتفشي وباء الكوليرا في العراق[٥٩]

في عام ٢٠١١ سُجِّل ١٠٧٦١٣١ حالة من حالات الإسهال في العراق (لا يتضمن ذلك إقليم كردستان) أكثرها في بغداد ونينوى، يليهما بابل وذي قار، بحيث أدى إلى وفاة ٣٥٠ حالة أغلبها في نينوى وبغداد والبصرة وكركوك. وانخفض عدد حالات الإصابة المسجلة إلى ١٢٢٠٥٨٧ حالة وعدد الوفيات إلى ٥٢٦ حالة وفاة عام ٢٠١٠، وتركزت أغلبية الحالات في نفس المحافظات.

الخارطة ١٦: مُجمل عدد حالات الإصابة بالإسهال وعدد الوفيات الناجمة عن ذلك في عام ٢٠١١

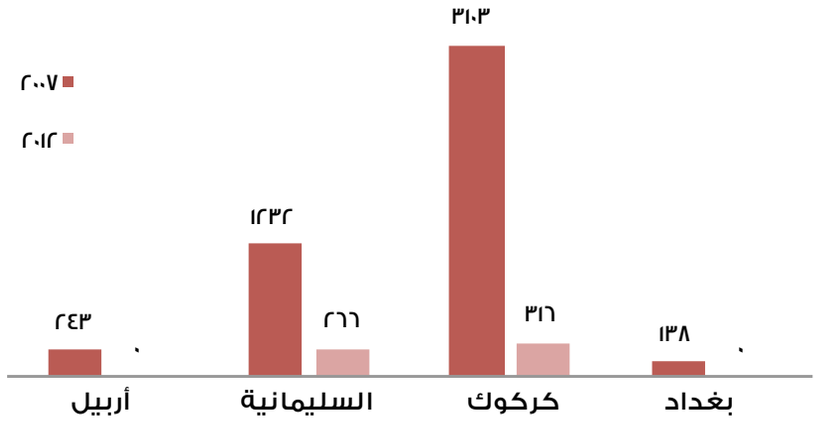


المصدر: معلومات من وزارة الصحة، الحكومة العراقية، ٢٠١٣

تفشّى وباء الكوليرا في العراق ٣ مرات خلال الفترة ٢٠٠٧ – ٢٠١٢، سُجِلت المرة الأولى في شهر أيلول من عام ٢٠٠٧، أُصيب خلالها ٤٦٩٠ شخص توفي منهم ٢٤ شخص. وبدأ تفشي الوباء في محافظة كركوك بإصابة ٢٣٠٩ شخص والسليمانية بوجود ٨٧٠ حالة ثم انتشر ليطال ٩ محافظات من أصل ١٨. ووفقاً لتقديرات وزارة الصّحة، يعاني أكثر من ٣٠٠٠٠ شخص من الإسهال المائي الحاد، من بينهم ٣٣١٥ شخص يحملون ضمة الكوليرا، وهي البكتيريا المُسبِبة للمرض.

٥٩ وزارة الصحة، حكومة العراق، عن طريق الاتصال الشخصي (٢٠١٣).

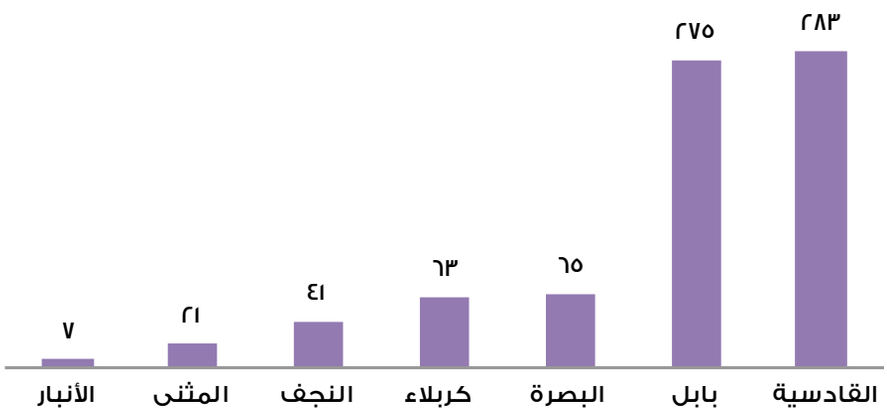
الشكل ٤,٢٧: عدد حالات الإصابة بمرض الكوليرا في المحافظات الأكثر تأثراً بتفشي المرض خلال الفترة ٢٠٠٧ – ٢٠١٢



المصدر: وزارة الصحة

أما المرة الثانية فكانت عام ٢٠٠٨، والتي سُجِل فيها ٨٦٨ حالة موزعة في محافظتي القادسية وبابل (٢٨٣ و ٢٧٥ حالة على التوالي) يليهما البصرة وكربلاء المقدسة (٦٥ و ٦٣ حالة على التوالي).

الشكل ٤,٢٨: عدد حالات الإصابة بمرض الكوليرا في المحافظات الأكثر تأثراً بتفشي المرض خلال عام ٢٠٠٨



المصدر: وزارة الصحة

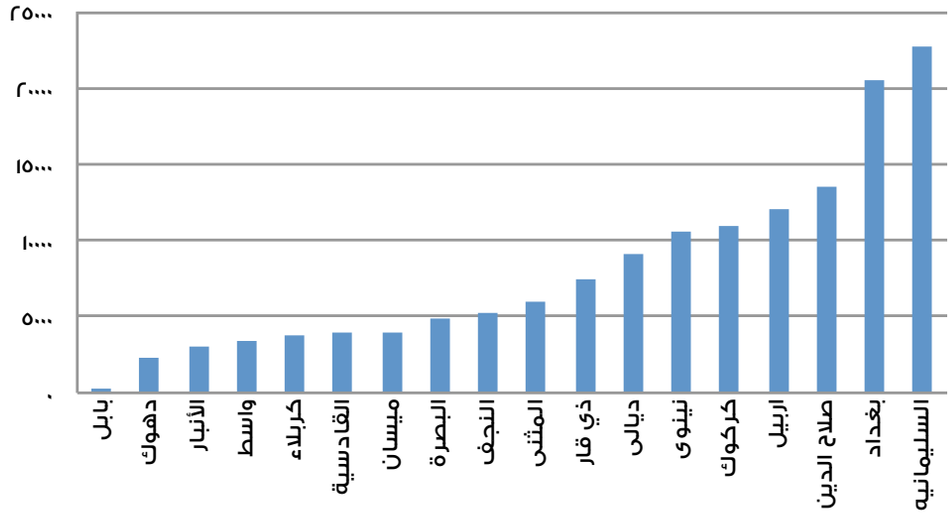
وأثرت المرة الثالثة التي حدثت عام ٢٠١٢ على شمال العراق، حيث أُصيب ٤٦٩٣ شخص في السليمانية بالإسهال المائي الحاد، تم تأكيد وجود ٢٦٦ حالة كوليرا من بينهم، كما سُجِل ١٦٠ حالة كوليرا في محافظة كركوك. أما في أربيل وبابل وديالى وصلاح الدين فلم يتم تأكيد وجود أي حالة من حالات الكوليرا فيها، ويُعد التلوث المستمر الذي أصاب بحيرة دوكان السبب الرئيسي في تفشي هذا المرض.[٦٠]

٤,٤,٢. الأمراض الأخرى المنقولة بالمياه[٦١]

كما يُبين الشكل ٤,٢٩، سُجِل عدد من حالات الزحار والتيفوئيد التي وصلت ذروتها خلال موسم الجفاف الذي جاء في الفترة ٢٠٠٧ – ٢٠٠٩، حيث كانت السليمانية وبغداد أكثر المحافظات تأثراً بهذين المرضين (١٥٪ و ١٤٪ من مجموع الحالات المُسجلة في البلاد)، في حين سُجلت أعلى نسبة من حالات الإصابة بمرض الزحار (٤٧٪ من مُجمل الحالات في العراق) في محافظة كركوك.

٦٠ منظمة الصحة العالمية، الكوليرا في العراق ٢٠١٢.
٦١ وزارة الصحة.

الشكل ٤,٢٩: عدد حالات الإصابة بالتيفوئيد حسب المحافظة خلال الفترة ٢٠٠٧ – ٢٠٠٩



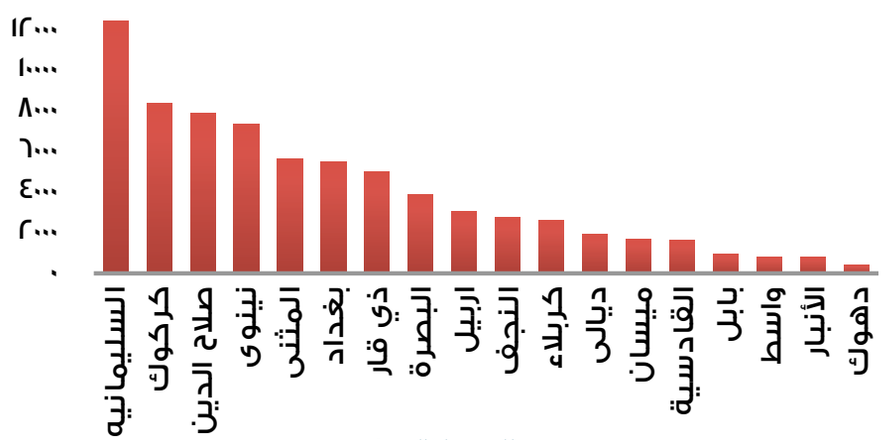
المصدر: وزارة الصحة

٤,٤,٣. نوعية مياه الشرب والأمراض المنقولة بالمياه

يعتمد الأشخاص الذين يعيشون في المناطق الريفية والنائية على الآبار المائية الخاصة ونظم التوزيع العامة للحصول على مياه الشرب، وعادةً ما تكون هذه الموارد المائية صغيرة وبحاجةٍ إلى صيانة ومعرضة لندرة المياه والتغيرات البيئية، بحيث يؤدي انخفاض منسوب المياه فيها إلى زيادة تركيز الملوثات في الماء وبالتالي زيادة نسبة البكتيريا المسؤولة عن بعض الأمراض المرتبطة بالجفاف.

ففي عام ٢٠١١، سُجِل أكبر عدد من الأمراض المنقولة بالمياه والغذاء في محافظة السليمانية وكركوك وصلاح الدين ونينوى، حيث كانت نسبة السكان الذين يحصلون على مياه الشرب من الآبار الخاصة هي الأعلى في البلاد.[٦٢] وقد يكون ذلك تأكيداً على وجود علاقة بين مياه الشرب المأخوذة من الآبار الخاصة وخطر الإصابة بالأمراض المرتبطة بالجفاف.

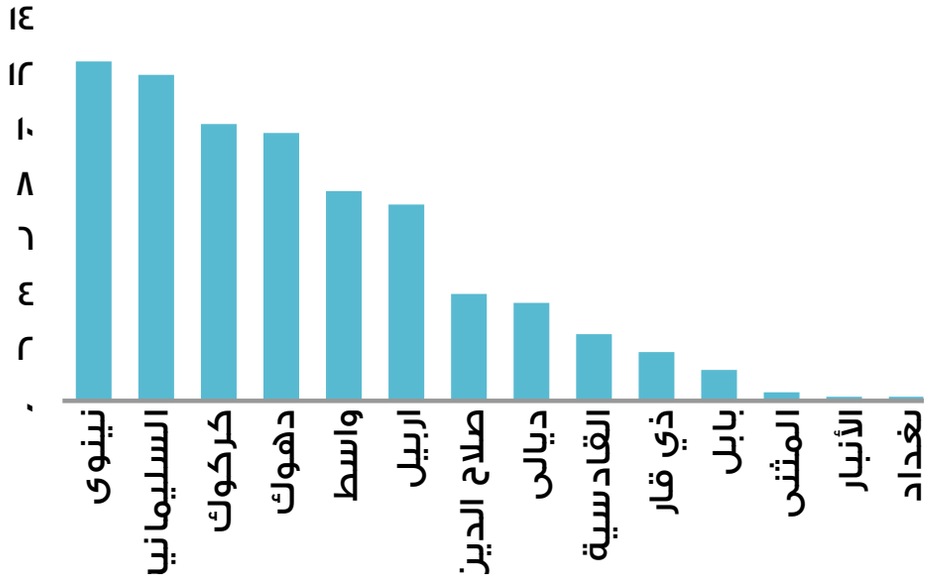
الشكل ٤,٣٠: عدد الأمراض المنقولة عبر المياه الملوثة والغذاء الملوث في الفترة ٢٠١١ – ٢٠١٢



المصدر: وزارة الصحة

٦٢ الجهاز المركزي للإحصاء وهيئة إحصاء إقليم كردستان ووحدة التحليل المشتركة. (٢٠١١). مسح شبكة معرفة العراق.

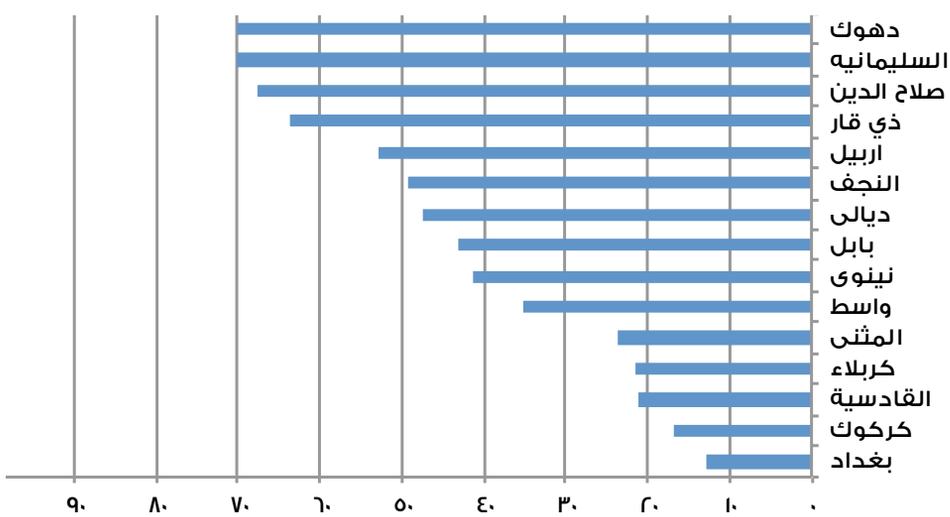
الشكل ٤,٣١: نسبة السكان الذين يحصلون على مياه الشرب من بئرٍ خاص



المصدر: مسح شبكة معرفة العراق ٢٠١١

كذلك هو حال الأشخاص الذين يحصلون على مياه الشرب من الشبكة العامة، إذ أنهم هم أيضاً عرضةً للإصابة بهذه الأمراض نظراً لغياب التعقيم الكافي للمياه وعدم استخدام كميات كافية من الكلور في عملية التعقيم. فوفقاً للمسح العنقودي متعدد المؤشرات ٢٠١١،[٦٣] لم يكن هناك أي أثر لوجود الكلور في المياه المستخدمة من قبل ٢٧٪ من الأسر[٦٤] في حين كان تركيز الكلور في المياه المستخدمة من قبل ١٥٪ من الأسر أقل من ٠,٥ جزء في المليون، وهو التركيز اللازم من الكلور للوقاية من الأمراض المنقولة عن طريق المياه.

الشكل ٤,٣٢: عدد الأسر التي تحصل على مياه خالية من الكلور أو بنسب أقل من ٠,٥ جزء في المليون



المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء / هيئة إحصاء إقليم كردستان / اليونيسيف ٢٠١٢. المسح العنقودي متعدد المؤشرات ٤

٦٣ الجهاز المركزي للإحصاء وهيئة إحصاء إقليم كردستان ووحدة التحليل المشتركة. (٢٠١٢). المسح العنقودي المتعدد المؤشرات ٤.
٦٤ المصدر نفسه.

٤,٥. أثر الجفاف على الفقر والبطالة والأمن الغذائي

٤,٥,٢. الجفاف والفقر والبطالة

يرتبط الجفاف بالفقر بعلاقة غير مباشرة يصعب تتبّعها، إذ تؤثر ندرة المياه على درجة الفقر ومدى تحقيق التنمية الاجتماعية والاقتصادية بطرقٍ مختلفة، ومن السهل ملاحظة بعض تأثيرات ندرة المياه على الفقر والبطالة في حين يصعب تحديد وتقييم بعضها الآخر، ولكن في جميع الحالات، يمكن استمرار أي من هذه التأثيرات لعدة سنوات. وبما أن الماء ضروري جداً للأنشطة البشرية (الاقتصادية وغيرها)، فإن ندرته تؤثر على سلامة السكان، سواء بإعاقة النمو الاقتصادي أو بتقويض سبل العيش لعددٍ كبيرٍ من الناس الذين غالباً ما يقودهم الأمر إلى حالة فقرٍ لا متناهية.

ويمكن أن يزيد الجفاف من الفقر بسبب عدم تخصيص ما يكفي من التمويل لبرامج التخفيف من حدة الفقر. وفي الواقع، يجب إعادة النظر في الموارد المُخصصة للحد من الفقر أو لتنفيذ برامج تنموية إذ يجب تخصيص مثل هذه الأموال لعمليات الإغاثة التي تستدعيها الحالات الطارئة وتمويل الأنشطة الإنسانية. وقد تتجلى تأثيرات الجفاف في كثيرٍ من الأحيان في تباطؤ العملية التنموية في البلد بأكمله.

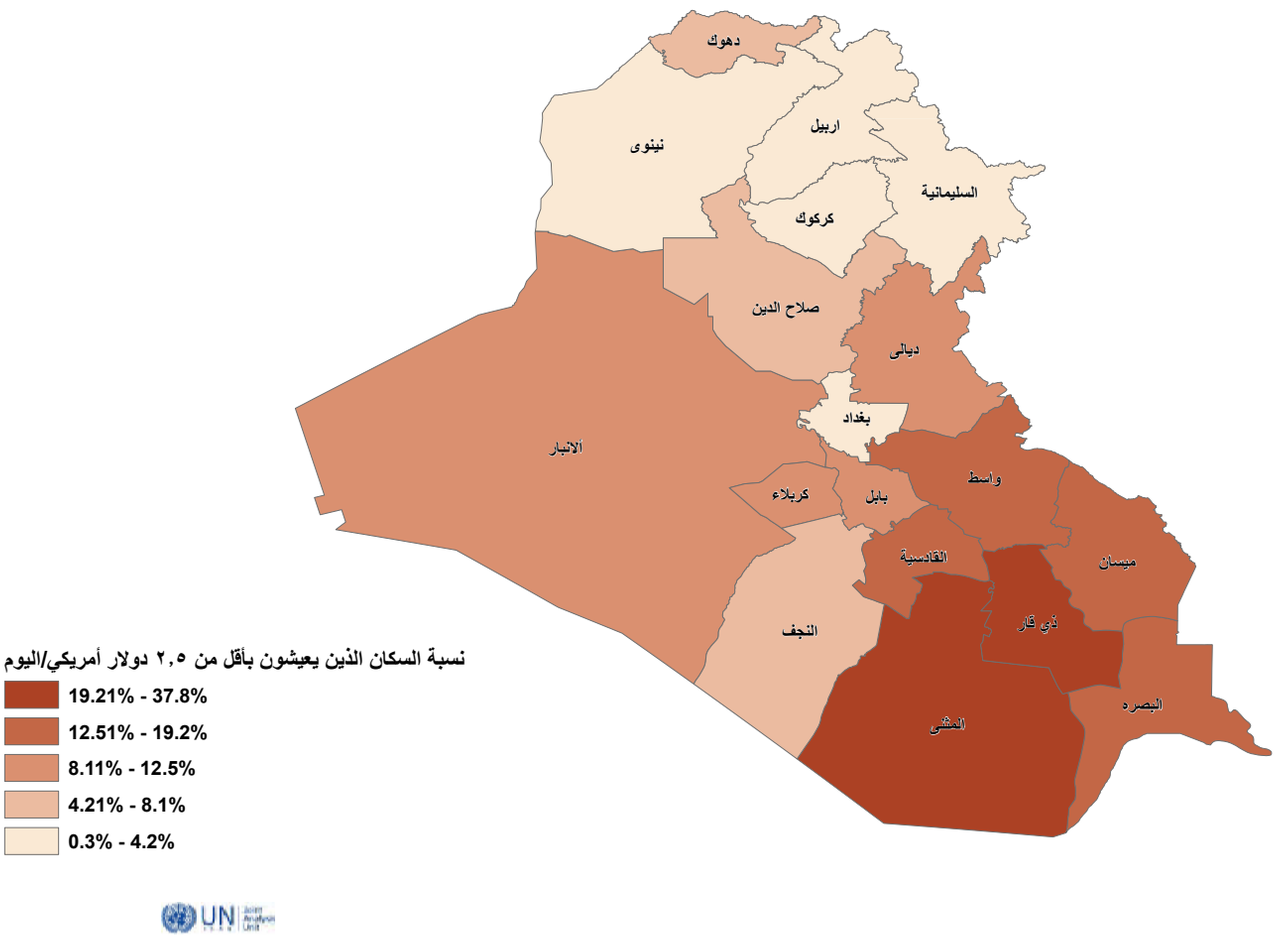
ومن أوائل عواقب الجفاف الواضحة تلك المرتبطة بالإنتاج الزراعي، إذ تعتمد المحاصيل الزراعية بشكلٍ أساسي على هطول الأمطار التي تؤدي ندرتها إلى خسائر مباشرة في الإنتاج، كفشل المحاصيل وهلاك الماشية التي بدورها تؤثر بشكلٍ مباشر على دخل المزارعين. ومن جهةٍ أخرى، بالرغم من استفادة البعض من الجفاف برفع أسعار المنتجات الزراعية للتعويض عن خسائرهم في الإنتاج،[٦٥] إلا أن ذلك لا يستمر إلا على المدى القصير، إذ يتسبب الجفاف بأضرارٍ على المدى الطويل من شأنها التأثير على إنتاج المحاصيل وعلى الثروة الحيوانية لسنواتٍ عدة. ومن الناحية الاستهلاكية، يتسبب ارتفاع أسعار المواد الغذائية بضعف القوة الشرائية لدى العديد من الأسر، مما يؤدي إلى إفقارها. إضافةً إلى ذلك، ينتج عن خسارة المحاصيل صدمات شديدة في العرض. وترتبط الخسائر الاقتصادية وكيفية توزيعها بين الفعاليات الاقتصادية المختلفة بشكلٍ كبير ببنية السوق وبعلاقة العرض بالطلب على المنتجات الزراعية.

أما على المدى الطويل، فبالرغم من معاناة جميع الفئات السكانية من عواقب الجفاف، إلا أن بعض الفئات السكانية تتأثر بذلك أكثر من غيرها وضمن فترةٍ قصيرةٍ من الوقت. وبشكلٍ عام، فإن سكان المناطق الريفية الذين يعتمد دخلهم على الإنتاج الزراعي والثروة الحيوانية والغابات ومصايد الأسماك هم الأكثر تأثراً بالجفاف، كما أن سكان المناطق الريفية الزراعية هم الأكثر عرضةً للفقر وانعدام الأمن الغذائي.

٦٥ من المتوقع أن ترتفع الأسعار بسبب عدم كفاية كميات العرض اللازمة لتلبية الطلب حسب قانون العرض والطلب. ويعتمد أثر ارتفاع أسعار المواد الغذائية على البلدان النامية على تفاعل عدد من العوامل المختلفة، فعلى سبيل المثال يستفيد منتجي المواد الغذائية من ارتفاع الأسعار بشكلٍ مباشر، ويكون أثر ارتفاع الأسعار كبيراً في دول العالم الفقيرة المستوردة للأغذية، حيث يكون هناك حاجة إلى مستويات أعلى من دخلهم المحدود لتوفير الغذاء.

على الرغم من ارتفاع الناتج الإجمالي المحلي في الفترة الأخيرة، إلى أن العراق لا يزال يواجه العديد من التحديات الإنمائية، لا سيما في مجال الأمن الغذائي والفقر والبطالة. ووفقاً للحكومة العراقية، يعيش ١١,٥٪ من سكان العراق تحت خط الفقر بدخلٍ يعادل ٢,٥ دولار أمريكي في اليوم، وترتفع هذه النسبة بشكلٍ كبير في المناطق الريفية حيث تصل نسبة الفقر إلى ٢٣٪ مقارنةً بـ ٦٪ في المناطق الحضرية، كما أن هناك تباين هائل بين المحافظات المختلفة في البلاد، فعلى سبيل المثال، تُعد محافظة كل من ذي قار والمثنى ونينوى من أفقر المحافظات بوجود ما نسبته ٣٧,٨٪ و ٢٩,٤٪ و ٢٦٪ من السكان على التوالي تحت خط الفقر، في حين تنخفض هذه النسب لتصل إلى أدناها في كل من السليمانية وأربيل وبغداد بنسبٍ تعادل ٠,٣٪ و ٢٪ و ٢,٨٪ على التوالي. أما على الصعيد الوطني، فقد بدأت نسبة الفقر بشكلٍ عام بالانخفاض منذ عام ٢٠٠٧ بمعدل ٢,٤ بالمائة. ولكن في بعض المحافظات كان الاتجاه معاكساً، ففي ذي قار و المثنى ارتفعت نسبة الفقر بشكلٍ كبير - بحوالي الضعف - على مدى أربع سنوات.

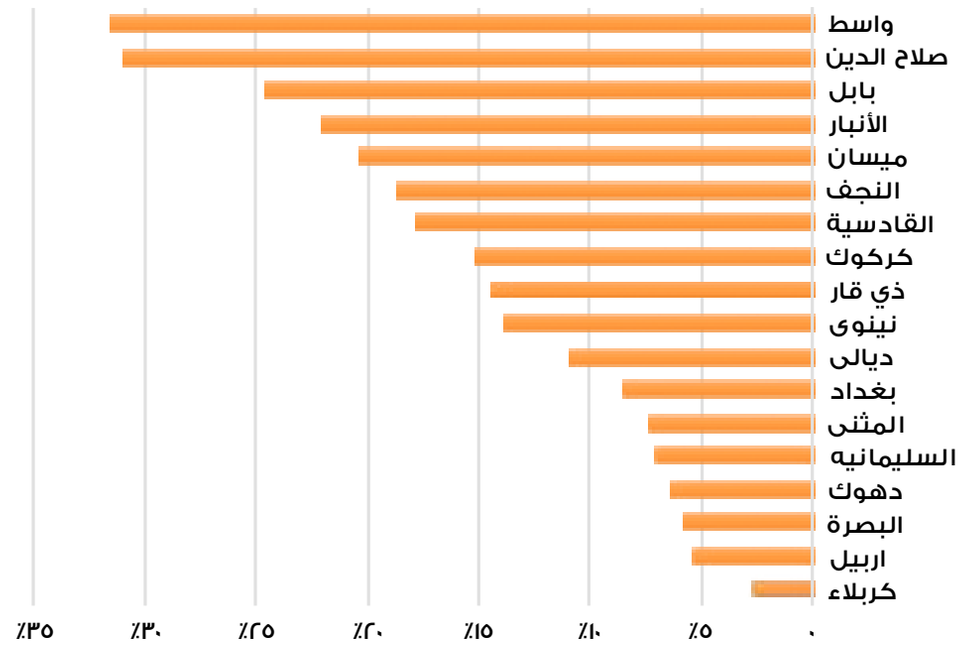
الخارطة ١٧: عدد السكان الذين يعيشون تحت خط الفقر (٢,٥ دولار أمريكي في اليوم)



من المتوقع أن ترتفع الأسعار بسبب عدم كفاية كميات العرض اللازمة لتلبية الطلب **حسب قانون العرض والطلب**. ويعتمد أثر ارتفاع أسعار المواد الغذائية على البلدان النامية على تفاعل عوامل مختلفة، فعلى سبيل المثال يستفيد منتجي المواد الغذائية من ارتفاع الأسعار بشكلٍ مباشر، ويكون أثر ارتفاع الأسعار كبيراً في دول العالم الفقيرة المستوردة للأغذية، حيث يكون هناك حاجة إلى تعزيز مصادر الدخل المحدودة لتوفير ما يكفي من الغذاء.

يُعد القطاع الزراعي من أهم القطاعات التي تُغذي الناتج الإجمالي المحلي العراقي بعد قطاع النفط، إذ تلعب الزراعة دوراً مهماً في التنمية الريفية وفي التخفيف من وطأة الفقر، فضلاً عن الحد من انعدام الأمن الغذائي والبطالة. وحتى لو انخفضت مساهمة القطاع الزراعي في الناتج الإجمالي المحلي بنسبة ٤٪ عام ٢٠١١ (أنظر الشكل ٤,٤٤)، إلا أن مُجمل القوى العاملة في الزراعة والغابات وصيد الأسماك لا يزال كبيراً في العديد من المحافظات.

الشكل ٤,٣٣: نسبة العمالة في الزراعة والحراجة وصيد الأسماك



المصدر: مسح شبكة معرفة العراق ٢٠١١

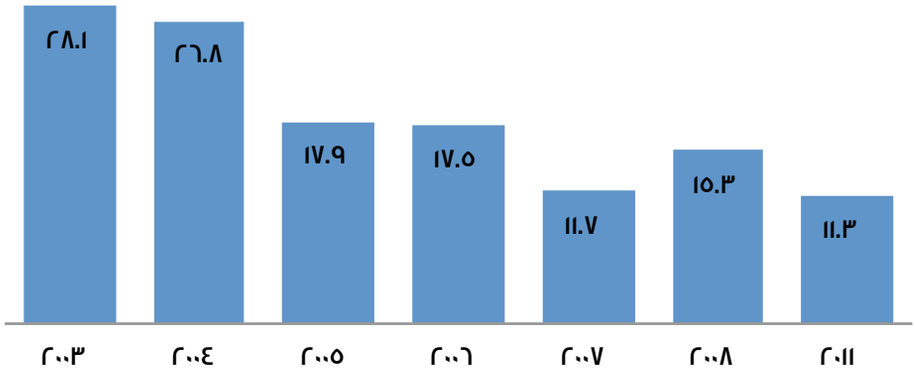
كما هو مبين في الشكل ٤,٣٣، يعمل أكثر من ٣١٪ من القوى العاملة (٥٨١٧٤) في واسط و ٣٠٪ في صلاح الدين (٧٦١٦٩) و ٢٤٪ في بابل (٨٥٢٥٢) في القطاع الزراعي،[٦٦] أي ما مجموعه ٨٠٠٠٠٠ شخص من جميع أنحاء العراق، بحيث يعتمد دخلهم ووضعهم المهني إلى حدٍ كبير على وفرة المياه في المنطقة، وقد تؤدي أي صدمة تنجم في الإنتاج الزراعي بسبب الجفاف إلى فقدان هؤلاء الأشخاص لوظائفهم.

وأدى تعرض العراق إلى تراجعٍ متزايدٍ في الهطول كان قد استمر إلى عام ٢٠٠٧ إلى ارتفاع نسبة العاطلين عن العمل في عام ٢٠٠٨ إلى ١٥,٨٪. وفي عام ٢٠١١ انخفضت نسبة البطالة على الصعيد الوطني إلى ١١,٣٪ (٩,٢٪ للذكور و ٢٠,٧٪ للإناث) من بينهم ١٨,٢٪ من فئة الشباب الذين تتراوح أعمارهم بين ١٥ إلى ٢٤ سنة. وكان هناك تباين واضح بين المحافظات من حيث نسبة البطالة، إذ وُجدت أعلى معدلات البطالة في كلٍ من ذي قار والأنبار وديالى (١٧٪ و ١٦٪ و ١٤٪ على التوالي) وأدناها في كلٍ من كركوك وأربيل و نينوى (٢٪ و ٤٪ و ٥٪ على التوالي).[٦٧] وكما تُبين القيم المقدرة للمؤشر المعياري للهطول، من المتوقع أن ينجُم عن موجات الجفاف المعتدلة والشديدة التي سيتعرض لها البلد خلال الـ ١٥ سنة القادمة أضراراً جسيمة على الإنتاج الزراعي. ووفقاً لبرنامج الأغذية العالمي[٦٨] من المتوقع أن ينخفض إنتاج القمح في العراق بنسبة ١٢,٥٪ بحلول عام ٢٠٢٠ بسبب التغيّر الذي سيطرأ على المناخ، مما سيؤثر بشكلٍ كبير على دخل المناطق الريفية، حيث سينخفض الدخل الزراعي بحوالي ٨٪ مما يؤدي إلى زيادة معدلات البطالة والفقر في الريف.

تزيد معدلات الجفاف في المحافظات التي تعتمد بشكلٍ كبير على الإنتاج الزراعي والذي ترتفع فيه معدلات البطالة من ضعف السكان، خاصةً الفئات المحرومة كالنساء والأميّين والأشخاص الذين لم يحظوا بأكثر من التعليم الأساسي وأولائك الذين ليس لديهم فرص عمل كافية.

٦٦ الجهاز المركزي للإحصاء وهيئة إحصاء إقليم كردستان ووحدة التحليل المشتركة (جاو، المعروفة سابقاً بوحدة تحليل المعلومات). (٢٠١١). مسح شبكة معرفة العراق.
٦٧ المصدر نفسه.
٦٨ برنامج الأغذية العالمي. (٢٠١٢). الأمن الغذائي وظروف المعيشة والتحويلات الاجتماعية في العراق. بغداد: برنامج الأغذية العالمي.

الشكل ٤,٣٤: نسبة البطالة في الفترة ٢٠٠٣ – ٢٠١١ (٪ من السكان العاملين)



المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء، مسح شبكة معرفة العراق ٢٠١١

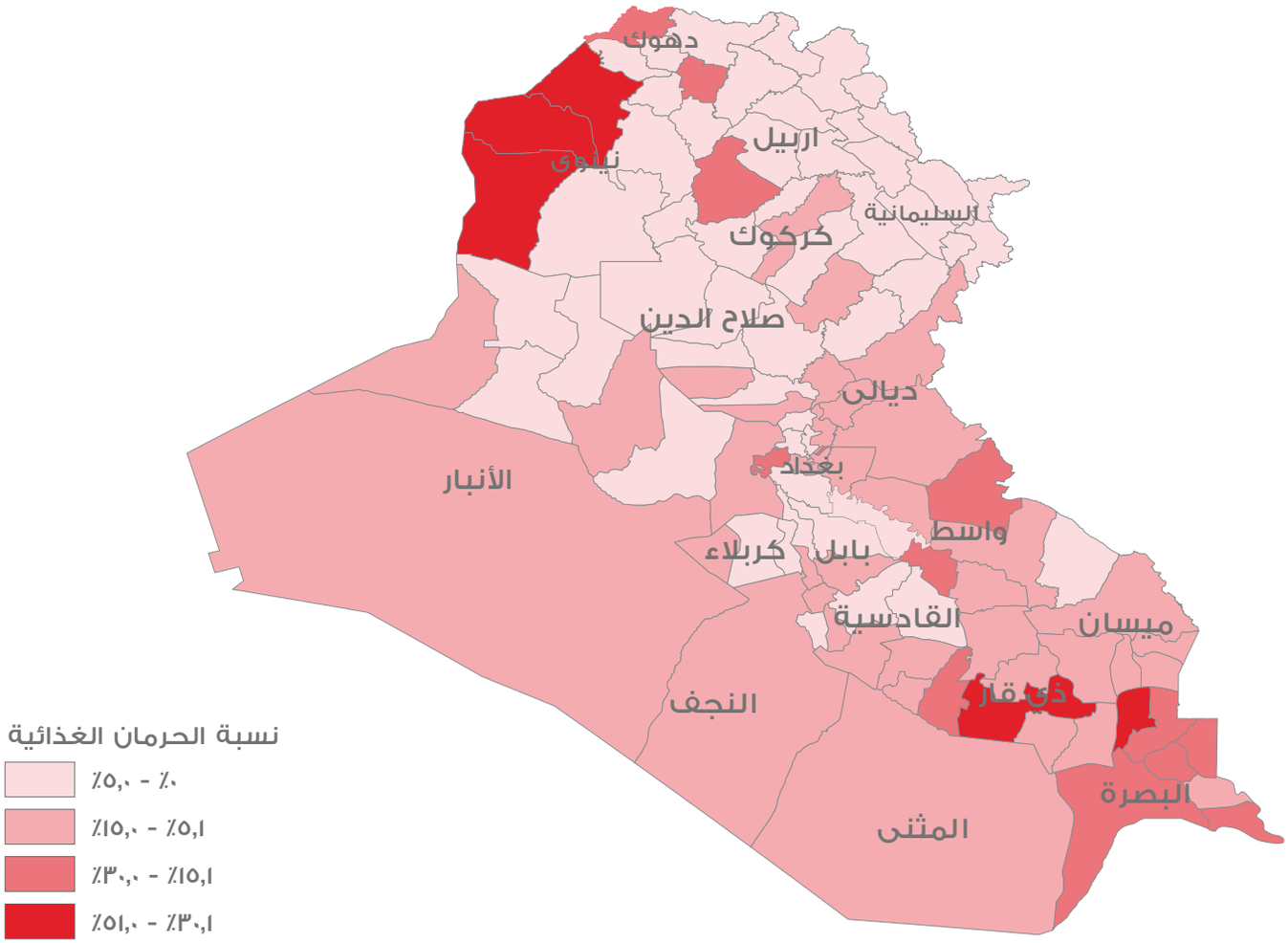
٤,٥,٢. الجفاف والأمن الغذائي

يؤدي الفقر إلى انعدام الأمن الغذائي بقدر ما يؤدي الأمن الغذائي إلى الفقر، إذ يُشكل انعدام الأمن الغذائي مصدراً ونتيجةً للفقر. أما في ما يتعلق بالجفاف، فتؤدي مواسم الجفاف المتكررة والفترات الطويلة من ندرة المياه إلى التأثير على إنتاج الأغذية وزيادة الاختلال في التوازن بين العرض والطلب على الأغذية داخل البلاد. ووفقاً لتقرير عام ٢٠١٢ الذي أعده برنامج الغذاء العالمي،[٦٩] فقد انخفضت نسبة العراقيين الذين يعانون من انعدام الأمن الغذائي من ٧,١٪ في عام ٢٠٠٧ (٢,٢ مليون شخص) إلى ٥,٧٪ في عام ٢٠١١ (١,٩ مليون شخص). ومع ذلك، ليس هناك تقارب بين المحافظات في هذا الصدد، ففي البصرة على سبيل المثال، يعاني ٢١٪ من سكان المحافظة من انعدام الأمن الغذائي، في حين تقل هذه النسبة إلى ١٧٪ في ذي قار و ١٢٪ في المثنى، بينما لا يعاني أي من سكان السليمانية من انعدام الأمن الغذائي، ويعيش أغلبية الأشخاص الذين يعانون من انعدام الأمن الغذائي في البصرة بنسبة ٢٤,٢٪ (أكثر من ٥٠٠٠٠٠ شخص) تليها بغداد بنسبة ١٦,١٪ (أكثر من ٣٥٠٠٠٠ شخص) وذي قار بنسبة ١٤,٢٪ (حوالي ٣١٢٠٠٠ شخص)، أما بالنسبة للحرمان الغذائي، فأشده في محافظات البصرة بنسبة ١٤٪،[٧٠] تليها واسط بنسبة ١٢,٦٪ وذي قار بنسبة ١٢,٥٪، وقضاء كل من تلعفر وسنجار والبعج في نينوى والمدينة في البصرة والناصرية في ذي قار بنسبٍ تتراوح بين ٣١٪ و ٥١٪.

وُجدت أعلى معدلات الحرمان الغذائي بنسبة ١٣٪ بين الأسر الأشد فقراً في فئات الدخل الخمسية مقارنةً بـ ٢٪ للأسر التي تقع في الفئة الخمسية التالية، وتمثّل نسبة الإنفاق على الغذاء ٥٠٪ من الإنفاق الاستهلاكي للأسر التي تشغل أدنى فئة خمسية و ٢٧٪ لمن هم في أعلى فئة.[٧١]

٦٩ برنامج الأغذية العالمي. (٢٠١٢).
٧٠ تُقدر شدة الحرمان الغذائي على أساس الفرق بين الحد الأدنى من متطلبات الفرد من الطاقة الغذائية والاستهلاك الفعلي للمحرومين غذائياً.
٧١ برنامج الأغذية العالمي. (٢٠١٢).

الخارطة ١٨: نسبة الحرمان من الغذاء – على مستوى القضاء



المصدر: برنامج الأغذية العالمي ٢٠١٢

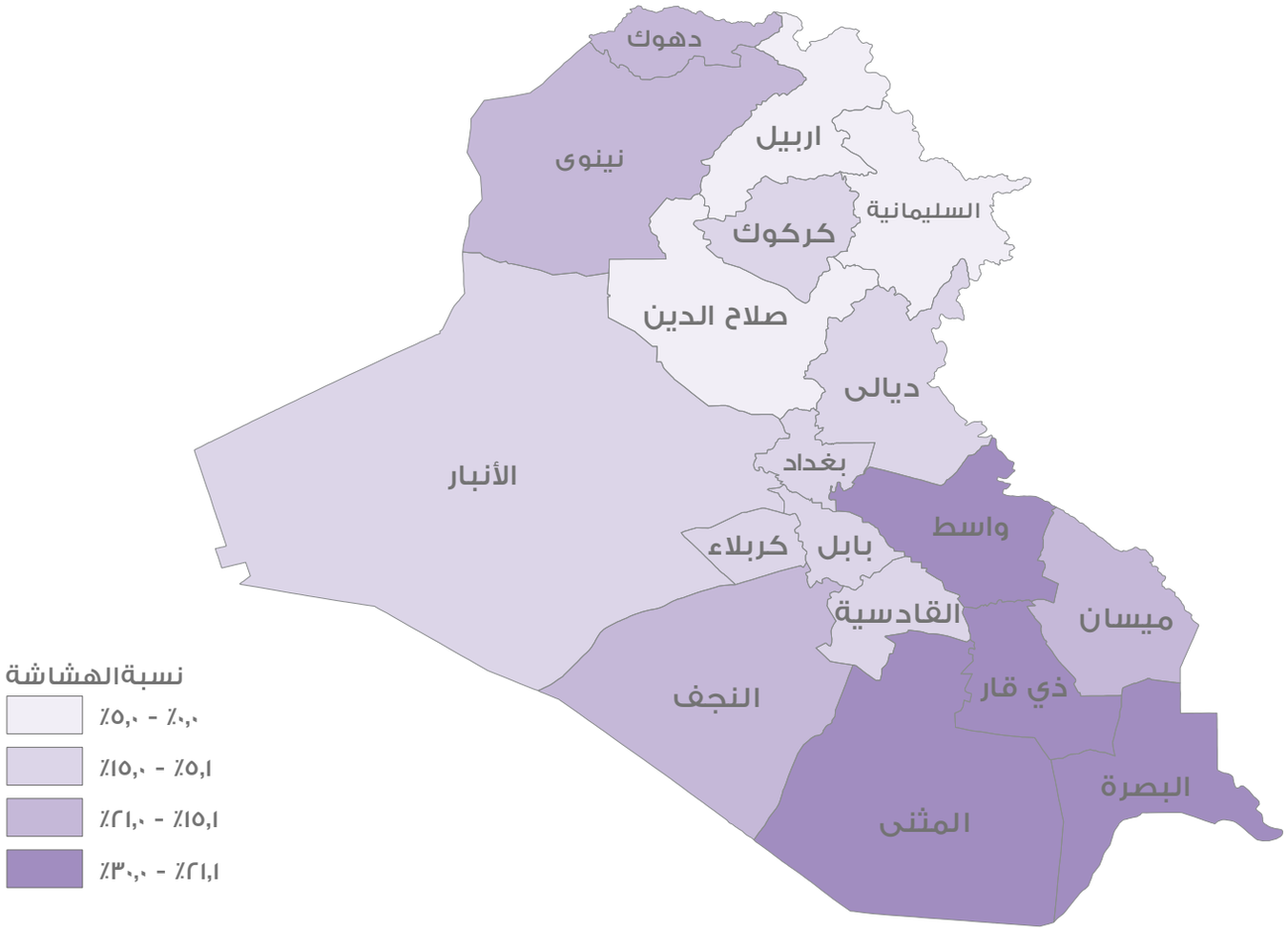
ومن ضمن الأسر المحرومة غذائياً، قد يكون رب الأسرة عاطل عن العمل أو غير نشط اقتصادياً (٩٪ من الأسر) أو يعمل في الزراعة (٩٪ من الأسر) أو عامل غير متمرس (٧٪ من الأسر)، وتعاني الأسر التي يرأسها أي مما ذُكِر هنا من حرمانٍ غذائي بدرجاتٍ أعلى من غيرها من الأسر، كما وُجد أن أكثر الأسر التي تعاني من الحرمان الغذائي هي تلك الأسر التي ترأسها امرأة.

أما بالنسبة للأسر غير المحرومة من الغذاء، فيُعد مانسبته ١٤٪ من هذه الأسر معرضٌ لانعدام الأمن الغذائي، إذ تحصل هذه الأسر على أقل من المعدل اللازم من متطلبات الطاقة الغذائية والتي تعادل ٢١٦١ سُعُر حراري في اليوم،[٧٢] وأكثر المحافظات عرضةً لذلك هي ميسان وواسط وذي قار والبصرة والمثنى.

وتنعكس آثار انعدام الأمن الغذائي على السكان خاصةً على الفئات الضعيفة كالأطفال، ففي عام ٢٠١١ لوحظ أنّ ٨,٥٪ من الأطفال دون سن الخامسة يعانون من نقصان الوزن، ١٣,٤٪ منهم في الأنبار و ١١,٢٪ في بغداد و ١٠,٤٪ في النجف الأشرف و ٣,٧٪ في كركوك و ٤,١٪ في السليمانية و ٥,١٪ في محافظة بابل.[٧٣] كما وُجد أن حوالي ٢٥٪ من الأطفال يعانون من تأخر متوسط أو شديد في النمو[٧٤] (بنسب تتراوح بين ٢٨٪ و ٣٥٪ في الأنبار وبغداد وديالى والنجف الأشرف) من بينهم ١٠٪ يعانون من تأخرٍ شديدٍ في النمو. إضافةً إلى ذلك، يعاني ما نسبته ٧٪ من الأطفال من هزالٍ متوسطٍ إلى شديد،[٧٥] و ٤٪ من الأطفال يعانون من الهزال الشديد، أما في إقليم كردستان، فإن نسبة الأطفال الذين يعانون من سوء التغذية أقل مقارنةً ببقية البلاد.

٧٢ وفقاً لتعريف منظمة الأغذية والزراعة فإن (متوسط متطلبات الطاقة الغذائية يُعادل الحد الأدنى الذي يلزم الفرد متوسط البنية لأداء مستوى نشاط معتدل من الطاقة في أي بلد).
٧٣ الجهاز المركزي للإحصاء وهيئة إحصاء إقليم كردستان واليونيسف. (٢٠١٢). المسح العنقودي المتعدد المؤشرات ٤.
٧٤ أقصر مما يجب أن يكونوا عليه في عمرهم الحالي.
٧٥ أضعف مما يجب أن يكونوا عليه في عمرهم الحالي.

الخارطة ١٩: نسبة التعرض لانعدام الأمن الغذائي حسب المحافظة



المصدر: برنامج الأغذية العالمي، ٢٠١٢

يتم توفير جزء كبير من المواد الغذائية المُستهلكة في العراق من خلال نظام البطاقة التموينية [٧٦](Public Distribution System PDS) والذي يُعد مصدراً رئيسياً للغذاء للفقراء في العراق. وقد انخفض معدل اعتماد الأسر على نظام البطاقة التموينية من ٦٧٪ في عام ٢٠٠٧ إلى ٥٧٪ في عام ٢٠١١، إلى أنه لا يزال يلعب دوراً مهماً في الوقاية من انعدام الأمن الغذائي. وبالرغم من انخفاض قيمة الحصص التموينية في السوق نسبةً إلى إجمالي إنفاق الأسرة خلال السنوات القليلة الماضية، إلا أنه وفقاً لبرنامج الأغذية العالمي، لا يزال هذا النظام يحول دون انعدام الأمن الغذائي، إذ قد يؤدي إلغاؤه إلى زيادة الحرمان من الغذاء بنسبة ٩٪.[٧٧]

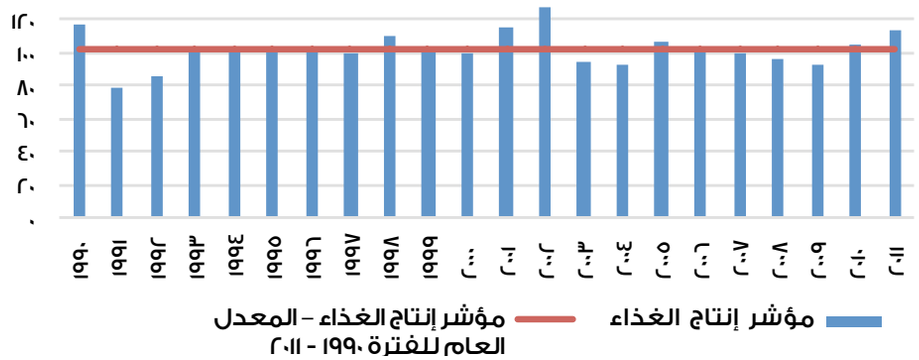
وبما أن معدلات العرض على الغذاء المحلية غير كافية لتلبية حاجات السكان الغذائية، يتم دعم الاستهلاك الغذائي المحلي من خلال استيراد المواد الغذائية، والتي وصل معدل الاعتماد عليها إلى أقصى حد في الفترة ٢٠٠٦ – ٢٠٠٨، بعدها تناقص قليلاً في ٢٠٠٩ و ٢٠١٠ ولكنه عاود الارتفاع ليصل إلى ما نسبته ٩٪ في عام ٢٠١١ (أنظر الشكل ٤,٣٦)، ومن المتوقع أن يزيد الاعتماد على الواردات الغذائية في السنوات المقبلة جَرّاء التغيّرات المناخية المتكررة وتزايد عدد السكان، مما سيؤثر على الأمن الغذائي الوطني.

يتسبّب الجفاف في زيادة انعدام الأمن الغذائي والفقر خاصةً في المناطق الريفية التي يعتمد معظم سكانها على الزراعة لتوفير لقمة العيش.

٧٦ تم إنشاء نظام البطاقة التموينية منذ أكثر من عقدين رداً على الجوع الشديد الذي نتج عن الحروب والعقوبات التي كانت مفروضة على العراق، ولتوفير الدعم لملايين الفقراء والضعفاء العراقيين في زمن اليوم.

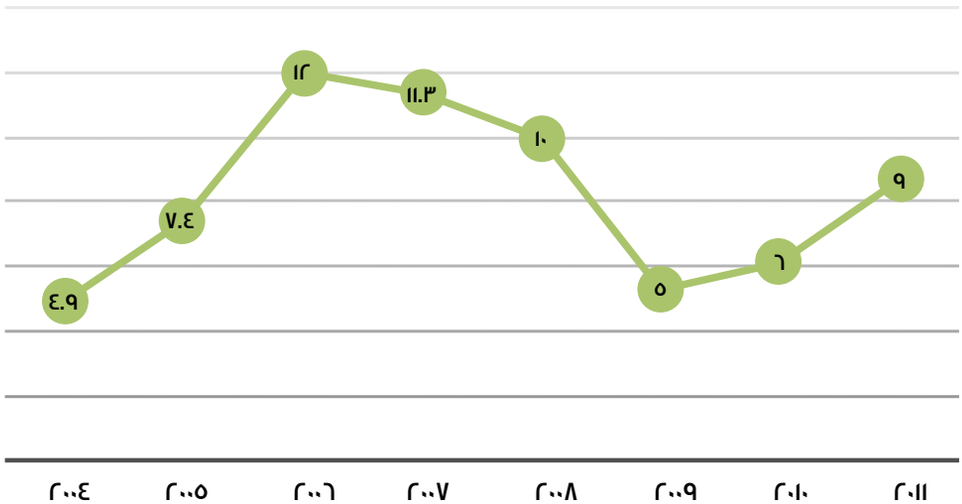
٧٧ برنامج الأغذية العالمي. (٢٠١٢).

الشكل ٤,٣٥: مؤشر إنتاج الغذاء (١٩٩٠ – ٢٠١١)



المصدر: مؤشرات البنك الدولي[٧٨]

الشكل ٤,٣٦: نسبة الصادرات للواردات من الغذاء (٢٠٠٤ – ٢٠١١)



المصدر: البنك المركزي العراقي. النشرة السنوية ٢٠٠٤ - ٢٠١١

وفقاً لبرنامج الأغذية العالمي، من المتوقع أن ينخفض المعدل الإجمالي لإنتاج القمح بنسبة ١٢,٥٪ بحلول عام ٢٠٢٠ بسبب تراجع معدلات هطول الأمطار وارتفاع درجات الحرارة، والذي بدوره يزيد من زعزعة الأمن الغذائي ومن الفقر. ويُعد سكان الريف الأكثر تأثُراً بتغير المناخ وانتشار الجفاف بسبب اعتمادهم على الزراعة في تأمين لقمة عيشهم، ومن المتوقع أن ينخفض دخل المزارعين في المناطق الريفية بنسبة ٨٪ بحلول عام ٢٠٢٠، مما سيؤدي إلى انخفاض معدل الاستهلاك اليومي من الطاقة الغذائية للسكان في الريف بنسبة ٣٪.

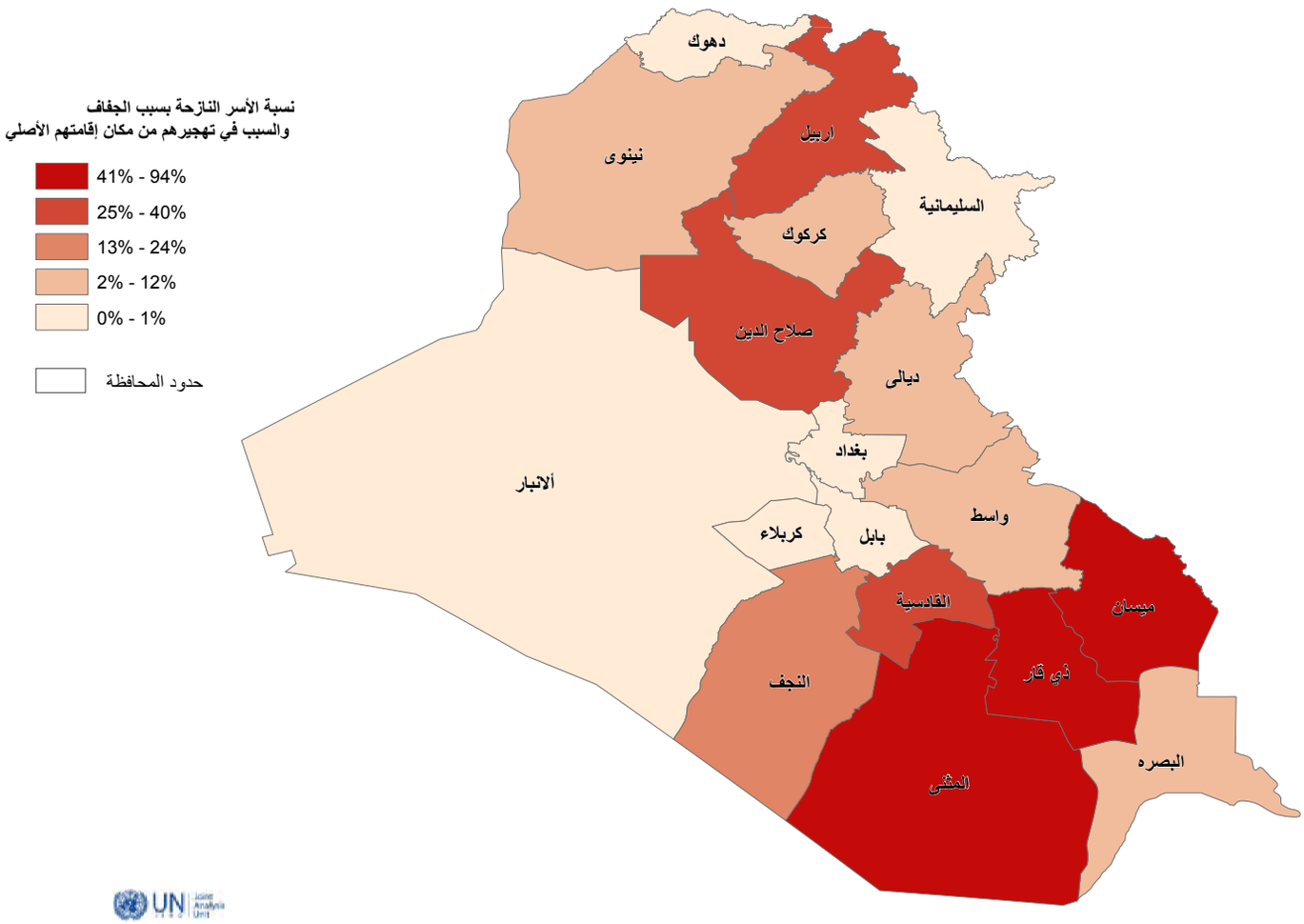
ومن هنا، وبما أن تأثيرات تغُّير المناخ على الزراعة وعلى مدى تحقيق الأمن الغذائي أصبحت معروفة جيّداً، فمن المهم جداً توفير المساعدة اللازمة للأسر الضعيفة والفقيرة للحيلولة دون تدهور حالتهم المعيشية.

٧٨ مؤشرات البنك الدولي، متوفرة على الموقع الإلكتروني التالي http://www.worldbank.org

٤,٦. الهجرة الناجمة عن الجفاف

تُعد مواسم الجفاف الطويلة وتأثيراتها من أسباب التحركات السكانية في العراق. وقد سجلت الهجرة المرتبطة بالمياه، في الوقت الذي انخفضت فيه معدلات النزوح بسبب الأوضاع الأمنية الخطيرة، اتجاهاً معاكساً في السنوات القليلة الماضية، إذ أثرت مواسم الجفاف التي ضربت البلاد مؤخراً على وفرة المياه والإنتاج الزراعي والصناعي فيه، وبالتالي ارتفعت نسبة البطالة وزادت معدلات الفقر وسوء التغذية وانعدام الأمن الغذائي، كما أثّر ذلك على مصادر الدخل لكثيرٍ من الأسر مما دفعهم للانتقال من المناطق الجافة إلى المناطق التي تزخر بالمياه كالمدن، والذي بدوره أدى إلى هجرة السكان من المناطق الريفية وتدهور الظروف المعيشية في المناطق الحضرية.

الخارطة ٢٠: نسبة المُهجرين داخلياً الذين يعتبرون أن الجفاف هو السبب الرئيسي لنزوحهم

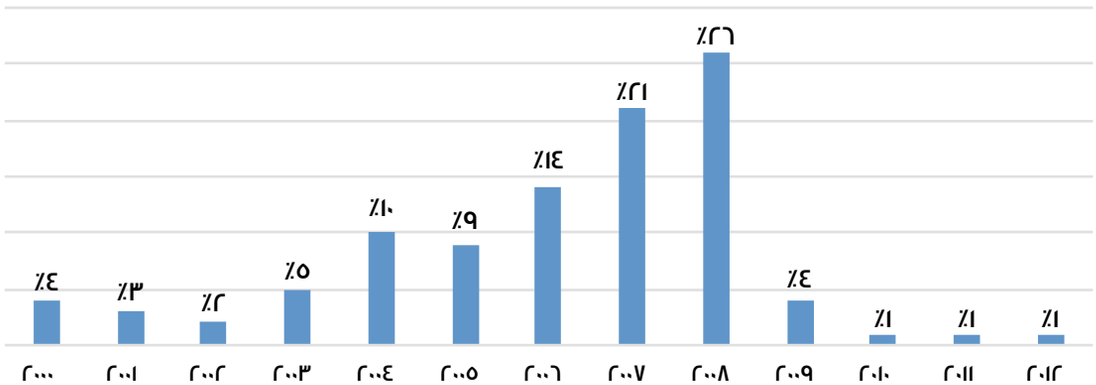


المصدر: المنظمة الدولية للهجرة، ٢٠١٢

تمّ تشريد ٤٢٦٣ أسرة (٢٥٥٧٨ شخص) في الفترة ما بين كانون الأول ٢٠٠٧ وحزيران ٢٠٠٩ بسبب الجفاف الذي أصاب العراق، خاصةً في محافظتي صلاح الدين ونينوى التي تعدت نسبة الهجرة فيهما ٨٠٪.[٧٩] وفي عام ٢٠١٢، أفادت المنظمة الدولية للهجرة[٨٠] بأنّ ١١٪ من الأسر النازحة كانت قد هجرت مواطنها الأصلية بسبب ندرة المياه. وفي بعض المحافظات، فاقت معدلات الهجرة الناجمة عن الجفاف معدلات الهجرة الناجمة عن النزاعات وغياب الأمن وانعدام فرص العمل. فعلى سبيل المثال، نزح ٩٤٪ من سكان محافظة المثنى داخلياً بسبب الجفاف، كما شاعت الهجرة بسبب الجفاف في محافظة أربيل في الشمال، حيث اضطر ما نسبته ٣٩٪ من سكانها إلى الهجرة بسبب ندرة المياه. إضافةً إلى ذلك فقد وصلت نسبة الأشخاص النازحين داخلياً إلى ٥٠٪ في المُثنى و ٣٥٪ في صلاح الدين و ٢٥٪ في كل من كركوك و البصرة، ومن بين النازحين الذين تم تشريدهم من هذه المحافظات خلال الفترة ٢٠٠٠ – ٢٠١٢ أفاد ما نسبته ٢٦٪ و ٢١٪ و ١٤٪ من الأشخاص على التوالي أنّ السبب الرئيسي لنزوحهم خلال الأعوام ٢٠٠٦ و ٢٠٠٧ و ٢٠٠٨ هو ندرة المياه أو ملوحة المياه المصاحبة للجفاف الذي أصاب البلاد في تلك الفترة[٨١].

شهد جنوب العراق حركة سكانية ضخمة ناجمة عن جفاف الأهوار، إذ نزح ما نسبته ٨١٪ من السكان في ذي قار و٣٣٪ من السكان في ميسان و١٢٪ من السكان في البصرة بسبب ندرة المياه.

الشكل ٤,٣٧: نسبة المُهجرين داخلياً الذين نزحوا بسبب ندرة المياه



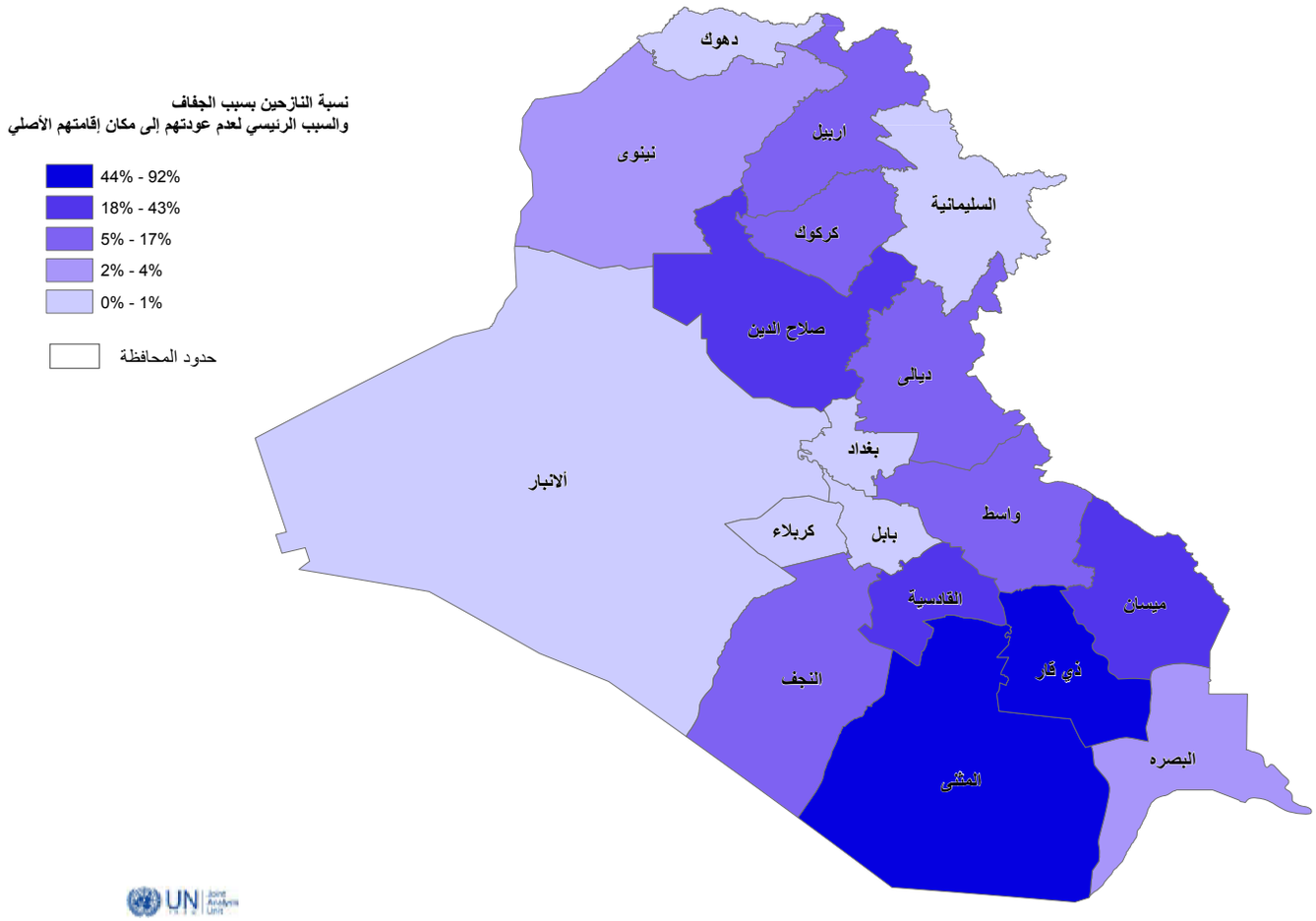
المصدر: المنظمة الدولية للهجرة، ٢٠١٢

يُعد الجفاف وارتفاع ملوحة المياه وانتشار التلوث من بين العوامل الرئيسية التي تحول دون عودة النازحين إلى أماكن سكنهم الأصلية. إضافةً إلى ذلك، قد يتسبب الجفاف في تراجع الصحة النفسية للنازحين من الفئات الضعيفة، إذ تُشكل ندرة المياه مصدراً آخر لقلق وتوتر تلك الأسر التي تم تشريدها مسبقاً لأسباب أخرى والآن في صدد النزوح للمرة الثانية أو الثالثة بسبب ندرة المياه وانتشار الجفاف وتأثيراته. وقد يكون للهجرة، باعتبارها إحدى استراتيجيات البقاء عند حدوث تغيرات بيئية وانتشار الجفاف، تداعيات بيئية كبيرة على مناطق الهجرة واللجوء، خاصةً عند حدوث حركات هجرة جماعية.

٧٩ المنظمة الدولية للهجرة. (٢٠١٠).
٨٠ المنظمة الدولية للهجرة. (٢٠١٢).
٨١ المصدر نفسه.

تتزايد معدلات الهجرة من الريف إلى الحضر في العراق نتيجةً لندرة المياه، خاصةً في تلك المحافظات التي يعتمد سكانها اعتماداً كبيراً على الزراعة والثروة الحيوانية وصيد الأسماك. ومن الآثار المترتبة على التدفق السكاني التوسع العمراني السريع وغير المخطط، وزيادة الضغط على البُنية التحتية وعلى الخدمات العامة، مما يعيق العملية التنموية ويقوّض النمو الاقتصادي. يتخلى المهاجرون عن مناطقهم الأصلية بحثاً عن فرصٍ أفضل في المناطق الحضرية، ولكن عادةً ما ينتهي بهم المطاف في مساكن سيئة تخلو من المياه النظيفة وخدمات الصرف الصحي والخدمات التعليمية.

الخارطة ٢١: نسبة المُهجرين داخلياً الذين يعتبرون أن الجفاف هو السبب الرئيسي للحيلولة دون عودتهم إلى مكان إقامتهم الأصلي



المصدر: المنظمة الدولية للهجرة، ٢٠١٢

ويعتمد مدى زيادة الجفاف للهجرة القسرية في المستقبل على تطور الظروف الجوية في المنطقة، والنمو السكاني وتوزيعه، وفعالية استراتيجيات التكيّف المحلية والوطنية.

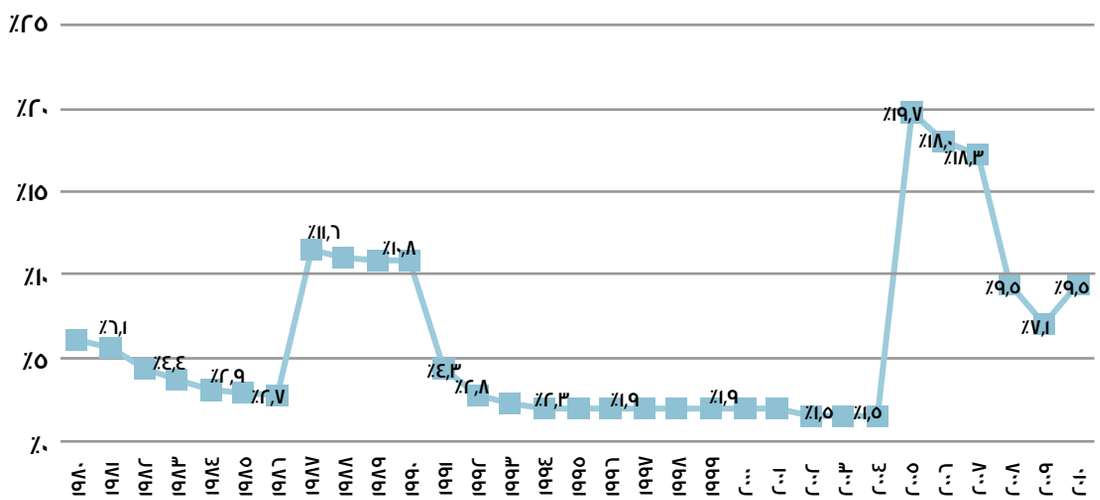
٤,٧. إنتاج الطاقة الكهرومائية في العراق

يُعد توليد الطاقة الكهرومائية أهم مصدر من مصادر الطاقة المُتجددة في العراق، إذ يُمثل حوالي ١٠٪ من مزيج توليد الكهرباء لعام ٢٠١٠ (أي حوالي ٥ تيراواط/الساعة).[٨٢] ويُعد استخدام الماء كمصدر للطاقة من الخيارات البيئية السليمة، فعلى الرغم من تأثير بناء السدود السلبي على البيئة، إلا أنه بمجرد إنشاء محطة توليد الطاقة الكهرومائية تُصبح انبعاثات ثاني أكسيد الكربون أقل بكثير من تلك الناتجة عن محطات توليد الطاقة بالوقود الأحفوري. وبما أنّ إنتاج الكهرباء من الطاقة الكهرومائية يحتاج إلى المياه، فإنّ مجموع الطاقة الناتجة مرتبط بمدى وفرة المياه في الخزانات، فيتأثر إنتاج الطاقة الكهرومائية بشدة موجات الجفاف التي يتعرض لها البلد.

يتم إنتاج معظم الطاقة الكهرومائية في شمال العراق حيث من الممكن أن يخدم تركيب محطات إضافية صغيرة لإنتاج الطاقة الكهرومائية المزيد من المجتمعات النائية. ومن المتوقع أن تزيد قدرة توليد الطاقة بنسب ضئيلة تصل إلى ١٤ تيراواط/الساعة بحلول عام ٢٠٣٥ من خلال التوسع في توليد الطاقة الكهرومائية في جميع أنحاء العراق، وليس فقط في إقليم كردستان.[٨٣] ولكن، يعتمد ذلك إلى حدٍ كبير على معدلات هطول الأمطار المستقبلية، كما يتحكم بذلك أيضاً قرارات البلدان الأخرى المجاورة وسياسات وزارة الموارد المائية في إدارة المياه التي تؤثر بشكلٍ كبير على وفرة المياه في الأنهار العراقية الرئيسية.

في عام ٢٠٠٥، وصل إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة الكهرومائية إلى ذروته، حيث شَغَلَ ٢٠٪ من مُجمل الإنتاج الكهربائي للعراق بأكمله، وفي عام ٢٠٠٦ بدأ إنتاج الطاقة الكهرومائية بالانحدار مرةً أخرى حتى وصل إلى مستوى إنتاج عام ١٩٩٠. وكما هو موضّح في الشكل ٤,٣٨، فقد انخفضت نسبة إنتاج الطاقة الكهرومائية في ٢٠٠٨ و ٢٠٠٩ بنسبة ٩٪ و ٧٪، مما يوحي بوجود علاقة بين إنتاج الطاقة الكهرومائية والجفاف الذي تعرّض له البلد في تلك الفترة.

الشكل ٤,٣٨: اتجاه إنتاج الطاقة من مصادر توليد الطاقة الكهرومائية (٪ من الإنتاج الكلي)



المصدر: مؤشرات البنك الدولي، ٢٠١٣

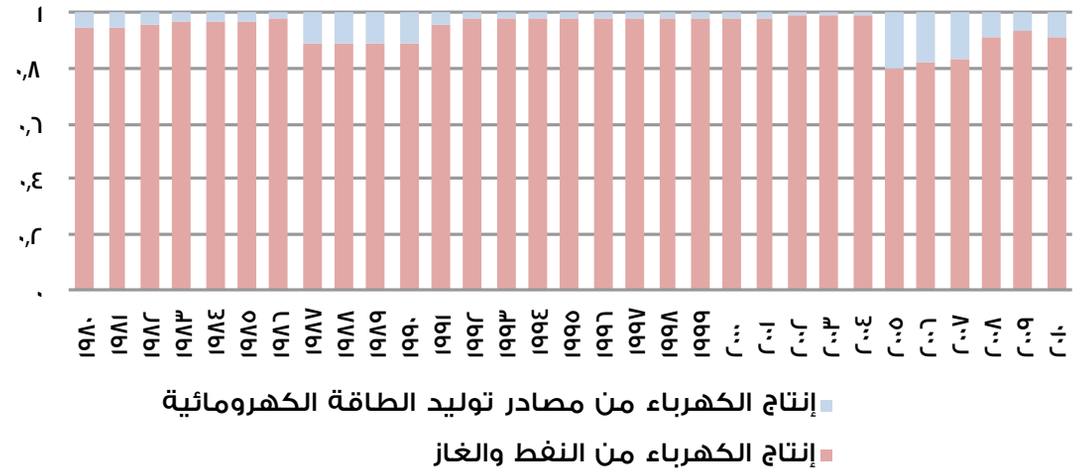
ومن المتوقع أن يُؤثر الانخفاض المرتقب في معدلات الهطول وفي وفرة المياه خلال السنوات القادمة على إنتاج الطاقة الكهرومائية في المستقبل وزيادة القضايا البيئية التي يتعرض لها البلد. لذا، من المتوقع أن يُصبح إنتاج الكهرباء من النفط والغاز أعلى بكثير من إنتاج الكهرباء من الطاقة الكهرومائية، وذلك للتعويض عن تراجع إنتاجية محطات الطاقة الكهرومائية بسبب الجفاف، والتمكن من تلبية حاجة الأسر والشركات من الكهرباء، وعليه ستزيد انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الجو.

---

٨٢ International Energy Agency (IEA). (2012). World Energy Outlook Special Report 2012 - Iraq Energy Outlook. الموجود على الموقع الإلكتروني التالي: http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebsite/2012/iraqenergyoutlook/Fullreport.pdf (تمت زيارة الموقع في ١ تموز ٢٠١٣).

٨٣ تم تصنيف مواقع مختلفة على أنها مواقع مناسبة لإنشاء محطات الطاقة الكهرومائية الجديدة، وبدأ العمل في الثمانينات على بناء محطات الطاقة الكهروبائية في موقعين من هذه المواقع (سدي البخمة والبادوش على نهر دجلة)، ثم تم التخلي عنهما إثر العقوبات التي فُرضت على العراق سنة ١٩٩٠.

الشكل ٤,٣٩: حصة إنتاج الكهرباء من مصادر توليد الطاقة الكهرومائية، النفط والغاز (٪ من الإنتاج الكلي)



المصدر: مؤشرات البنك الدولي[٨٤]

٤,٧,١. أهم محطات توليد الطاقة الكهرومائية في العراق

ركزت هذه الدراسة على ٦ محطات رئيسية لتوليد الطاقة الكهرومائية في العراق تم اختيارها بناءً على قدرتها على توليد الطاقة ومدى توفر البيانات التي تبين معدلات الإنتاج فيها وتوزيعها الجغرافي في جميع أنحاء البلاد.

توجد أهم محطة لتوليد الطاقة الكهرومائية (الموصل) في محافظة نينوى، وهي رابع أكبر محطات إنتاج الطاقة الكهرومائية في منطقة الشرق الأوسط. هناك محطات أخرى في كلٍ من محافظة الأنبار (سد حديثة) وصلاح الدين (سد سامراء) وديالى (سد حمرين). وتقع محطتان مهمتان من محطات توليد الطاقة الكهرومائية في إقليم كردستان على سدّي دوكان ودربندخان،[٨٥] حيث تصل سعة الإنتاج الإجمالية في هذه المحطات مجتمعةً إلى حوالي ٢,٥ جيجاوات، ولكن لا تتعدى سعتها التشغيلية ١,٣ جيجاوات، ويُعزى ذلك إلى عددٍ من المشاكل التشغيلية إلى جانب انخفاض منسوب المياه في الخزانات والقيود التي تفرضها المنافسة الشديدة بين القطاعات المختلفة على المياه (للاستخدام الزراعي).

الجدول ٧: المحطات الرئيسية لإنتاج الطاقة الكهرومائية في العراق

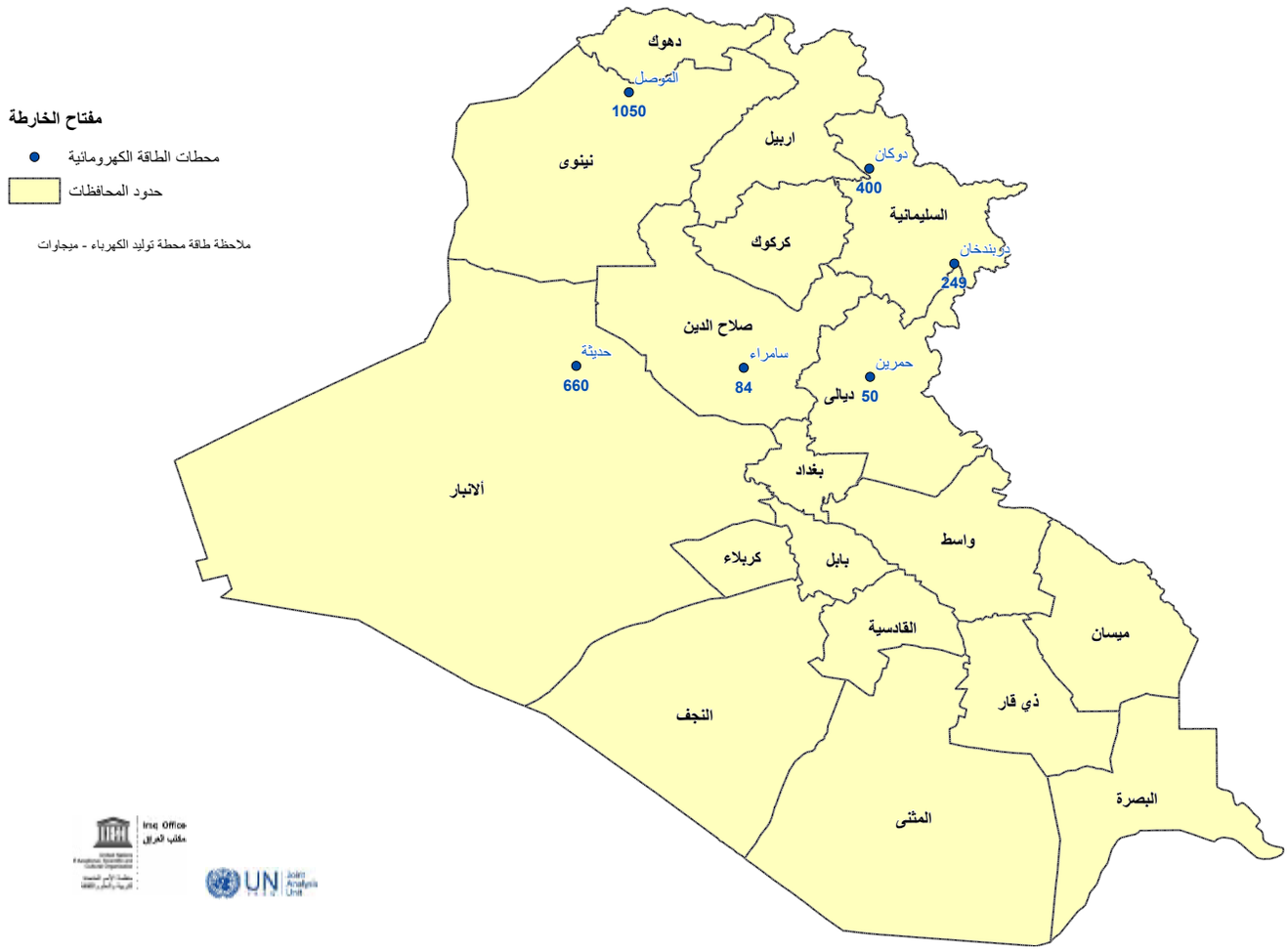
إسم السد	النهر/البحيرة	المحافظة	توليد الطاقة (ميجاوات)	الطاقة المتوفرة (ميجاوات)
الموصل	دجلة	نينوى	١٠٥٠	٤٧٠
حديثة	الفرات	الأنبار	٦٦٠	٦٦٠*
حمرين	دبالى	ديالى	٥٠	٥٠
سامراء	دجلة	صلاح الدين	٨٤	٨٤
دوكان	بحيرة دوخان	السليمانية	٤٠٠	٧٥
دربندخان	ديالى	السليمانية	٢٤٩	٧٠
		المجموع	**٢٤٩٣**	**١٣٤٩**

* يفترض أن تعادل قدرة سد حديثة على إنتاج الطاقة بالميجاوات القدرة على توليد الطاقة المخطط لها عند غياب العدد اللازم.

٨٤ مؤشرات البنك الدولي، متوفرة على الموقع الإلكتروني التالي: http://www.worldbank.org

٨٥ هناك محطات طاقة مائية أخرى حالياً في العراق، ولكن نظراً لقدرتها القليلة جداً على توليد الطاقة وعدم وفرة البيانات الكافية عنها لم يتم ذكرها في هذه الدراسة.

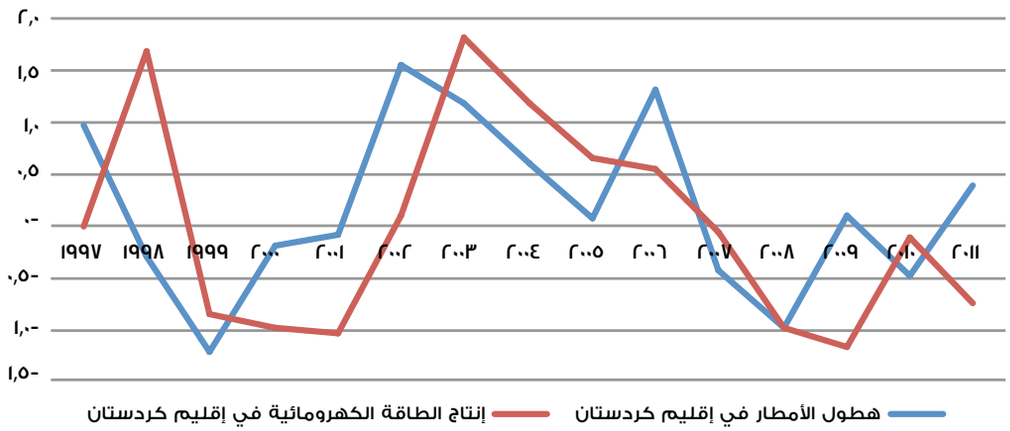
الخارطة ٢٢: المحطات الرئيسية لإنتاج الطاقة الكهرومائية في العراق



يعتمد إنتاج الطاقة الكهرومائية بشكلٍ رئيسي على مجمل هطول الأمطار وعلى درجات الحرارة التي تؤثر على معدلات التبخر في المنطقة. وبشكلٍ عام، يرتبط إجمالي إنتاج الكهرباء باتجاهات هطول الأمطار كما يتأثر بشدة بالجفاف. ويُبين الشكل ٤,٤٠ توازي إنتاج الطاقة الكهرومائية السنوي لمعدل الهطول السنوي خلال الفترة ١٩٩٧ – ٢٠١١ في إقليم كردستان.[٨٦]

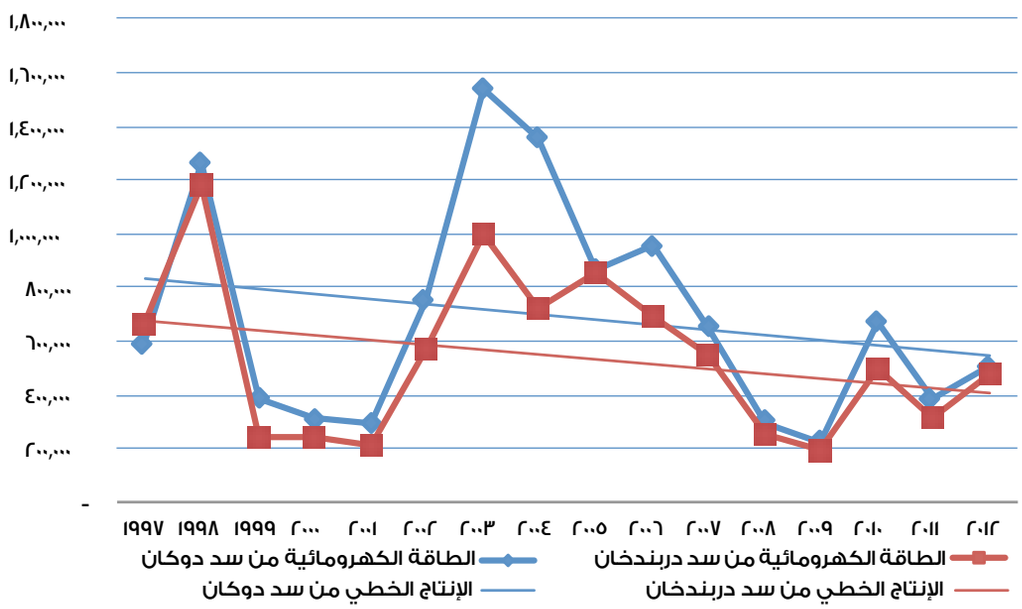
٨٦ يُوضح الشكل إجمالي إنتاج الكهرباء في سدّي دوكان ودربندخان إجمال الهطول في إقليم كردستان للفترة ١٩٩٧ – ٢٠١١، حيث تم توحيد القيم بهدف المقارنة.

الشكل ٤,٤٠: اتجاهات الهطول وإنتاج الطاقة الكهرومائية في إقليم كردستان



المصدر: وزارة الطاقة في إقليم كردستان

الشكل ٤,٤١: الإنتاج السنوي للطاقة الكهرومائية في إقليم كردستان (ميجاوات\الساعة، ١٩٩٧ – ٢٠١٢)



المصدر: وزارة الطاقة في إقليم كردستان

يُبين الشكل ٤,٤١ الانخفاض الحاد في إجمالي الإنتاج السنوي بالميجاوات/الساعة لمحطتي إنتاج الطاقة في إقليم كردستان خلال الفترة ١٩٩٧-٢٠١٢، حيث حدث أول انخفاض عام ١٩٩٩ واستمر إلى عام ٢٠٠١. وفي عام ٢٠٠١، انخفض الإنتاج السنوي بنسبة ٦٠٪ مقارنةً بمعدل الإنتاج للفترة ١٩٩٧-٢٠١٢ بسبب تراجع معدلات الهطول في السليمانية خلال العام نفسه (حيث كانت قيمة المؤشر المعياري للهطول -١,١٥ بحيث صُنف عام ١٩٩٩ على أنه عامٌ معتدل الجفاف). وبعد الارتفاع الذي شهده عام ٢٠٠٣ بدأ الانتاج بالتراجع مرةً أخرى عام ٢٠٠٦ ليصل إلى أدنى مستوياته عام ٢٠٠٩ (حيث كان الإنتاج في سدّي دوكان ودربندخان أقل بنسبة ٦٨٪ و٦٤٪ على التوالي من معدل إنتاجهما للفترة ١٩٩٧-٢٠١٢). ويؤكد ذلك على وجود علاقة وطيدة بين معدل الإنتاج في إقليم كردستان ونمط هطول الأمطار ووفرة المياه في بحيرة دوكان ونهر ديالى. وعلى الرغم من أنّ الاتجاه الخطي يُظهر تراجعاً واضحاً في الإنتاج، إلا أن التنبؤات المستقبلية توحي بوجود زيادةٍ في معدلات الهطول في كلٍ من السليمانية وإقليم كردستان، والتي قد تتيح فرصة عكس اتجاه الهطول في السنوات المقبلة إن تم إنشاء محطات لإنتاج الطاقة الكهرومائية على نطاقٍ ضيق.

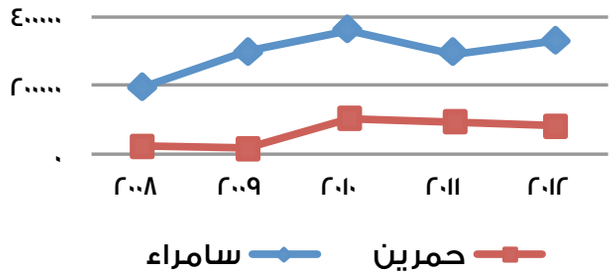
الجدول ٨: إنتاج الطاقة الكهرومائية والمؤشر المعياري للهطول في العراق

	سنة الإنتاج الأدنى	المؤشر المعياري للهطول – ١٢ شهر عام ٢٠٠٨	المؤشر المعياري للهطول – ١٢ شهر عام ٢٠٠٩
الموصل	٢٠٠٨	جفاف حاد	جفاف شديد
سامراء	٢٠٠٨	جفاف شديد	جفاف معتدل
حديثة	٢٠٠٩	جفاف شديد	جفاف معتدل
حمرين	٢٠٠٩	جفاف شديد	جفاف معتدل

وليس بالإمكان تقفي أثر وجود اتجاه معين من عدمه في سائر محطات المحافظات العراقية الأخرى كما هو الحال بالنسبة للمحطات الموجودة في إقليم كردستان نظراً لمحدودية البيانات المتوفرة.[٨٧] وعلى الرغم من ذلك، يُبين الجدول ٨ تدني إجمالي إنتاج الطاقة إلى أقل مستوياته خلال العام ٢٠٠٨ في كلٍ من الموصل التي شهدت جفافاً "حاداً" وسامراء التي شهدت جفافاً "شديداً" (حسب قيم المؤشر المعياري للهطول: -٢,٢٧ و -١,٧٣ على التوالي). ومن جهةٍ أخرى، كان عام ٢٠٠٩ أسوأ عام من حيث توليد الطاقة الكهرومائية لكلٍ من حمرين وحديثة، قد يكون ذلك نتيجةً لموجات الجفاف "الشديدة" و "المعتدلة" التي أثرت على ديالى وصلاح الدين في العامين ٢٠٠٨ و ٢٠٠٩.

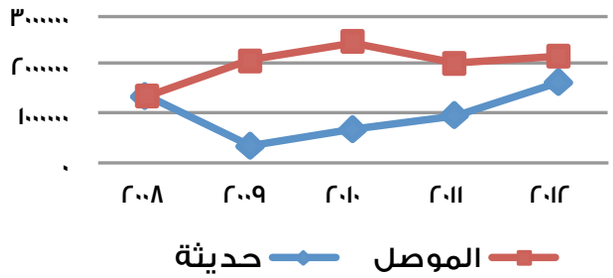
٨٧ يتوفر إجمالي الإنتاج بالميجاوات/ساعة لكلٍ من الموصل وحمرين وحديثة فقط من عام ٢٠٠٨، ويجعل هذا النقص في البيانات إمكانية تقييم انخفاض إجمالي الإنتاج خلال موجات الجفاف التي بدأت بالتأثير على البلاد من عام ٢٠٠٧ أمراً صعباً.

الشكل ٤.٤٢: الإنتاج السنوي للطاقة الكهرومائية في سدّي سامرّاء وحمرين (ميجاوات\الساعة ٢٠٠٨ – ٢٠١٢)



المصدر: وزارة الكهرباء

الشكل ٤.٤٣: الإنتاج السنوي للطاقة الكهرومائية في سدّي حديثة والموصل (ميجاوات\الساعة ٢٠٠٨ – ٢٠١٢)

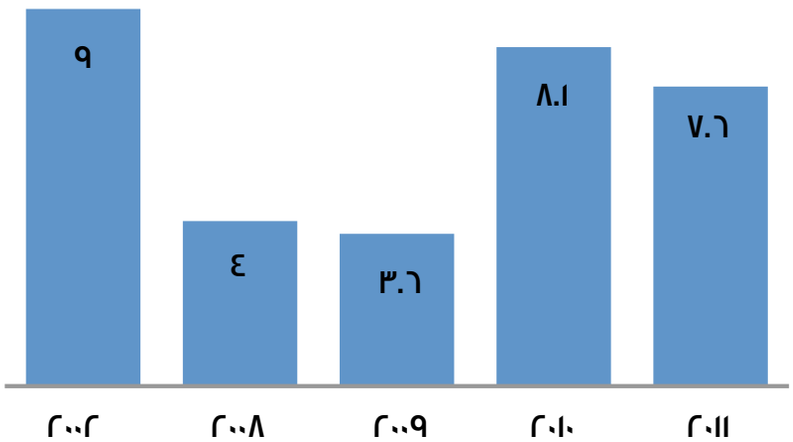


المصدر: وزارة الكهرباء

٤,٨. أثر الجفاف على الزراعة والصناعة

٤,٨,١. أثر الجفاف على الزراعة

الشكل ٤,٤٤: نسبة مساهمة الزراعة في الناتج الإجمالي المحلي



المصدر: منظمة الأغذية والزراعة. خطة التنمية الوطنية (٢٠١٣ - ٢٠١٧)

يُعد القطاع الزراعي عنصراً حيوياً في الاقتصاد العراقي، فهو مصدر الرزق الرئيسي للفقراء ولؤلئك الذين يعانون من انعدام الأمن الغذائي، كما يوفر أكبر قدرٍ من فرص العمل في الريف. وبعد ارتفاع نسبة مساهمة الزراعة في الناتج الإجمالي المحلي من ٤٪ في عام ٢٠٠٨ إلى ٨,١٪ في عام ٢٠١٠ (الناجم عن مبادرة دولة رئيس الوزراء لتعزيز القطاع)، انخفضت هذه النسبة مجدداً إلى ٧,٦٪ في عام ٢٠١١. ومن أهم أسباب تراجع الإنتاج الزراعي تغير المناخ والتحديات البيئية التي يواجهها البلد، ويشمل ذلك هيمنة المناخ الجاف وندرة المياه وانخفاض خصوبة التربة وارتفاع ملوحتها وتآكلها، وانتشار الكثبان الرملية على نطاقٍ واسع إلى جانب الممارسات الزراعية غير الملائمة وسوء إدارة الموارد المائية الذي ساهم في زيادة انتشار التصحر. وكما ورد في قسم تحليل الجفاف المناخي، فقد لوحظ وجود ارتفاع ملحوظ في درجات الحرارة مصحوب بانخفاض في معدلات الهطول المُسجلة في العراق، ووفقاً لمنظمة الأغذية والزراعة، تؤدي زيادة متوسط درجة الحرارة بنسبة ١٪ إلى خسارة في الإنتاجية الزراعية بنسبة ١٠٪.[٨٨] وحسبما أفادت الحكومة العراقية، يخسر العراق ما مساحته ١٠٠٠٠٠ دونم من أراضيها الزراعية سنوياً بسبب ارتفاع ملوحة التربة وتدهورها،[٨٩] كما أن ٩٢٪ من المساحة الكلية للعراق مهددٌ بخطر التصحر.[٩٠] وبالتالي، من الطبيعي حدوث تراجع في إنتاجية الأراضي المزروعة في العراق، إذ أصبحت الأغذية التي يتم إنتاجها محلياً تلبي ٣٠٪ فقط من احتياجات السكان الغذائية.[٩١] كما أن المنتجات الزراعية والغذائية العراقية لا تقوى على منافسة المنتجات المستوردة، ويعتمد القطاع بشكلٍ كبير على الإعانات، وتحكمه قوانين صارمة تفرض الرقابة حتى على الواردات، لذا فهناك حاجة ملحة للتعامل مع تأثير الجفاف على الزراعة وعلى الأنشطة الأخرى المتأثرة بالمناخ في البلاد.

وفي عام ٢٠١١، شغلت الأراضي الزراعية ما نسبته ١٩٪ (٨,٣ ملايين هكتار) من المساحة الكلية للعراق (٤٣٧ مليون هكتار)، أي أقل مما كان عليه الأمر عام ١٩٩٣، عندما كانت الأراضي الزراعية تشغل ما نسبته ٢٣٪ (١٠ مليون هكتار) من المساحة الكلية.[٩٢] وتتغير مساحة الأراضي المزروعة من سنةٍ إلى أخرى لأسباب مناخية أو اقتصادية، فقد أدت ظاهرة التصحر وارتفاع ملوحة التربة وانجرافها إلى الحد من مساحة الأراضي الزراعية، مما أثر بشكلٍ ملحوظ على إنتاج المحاصيل وعلى الثروة الحيوانية. كما أثرت موجات الجفاف المتكررة خلال العقد الماضي بشدة على القطاع الزراعي، فقد ألحقت الضرر بمنتجات المحاصيل الديمية التي تعتمد فقط على مياه الأمطار.

٨٨ Janabi, H. (2013). Climate Change Impact on Iraqi Water and Agriculture Sectors. MEES, vol. 56, No. 10. الموجود على الموقع الإلكتروني التالي: http://iraqieconomists.net/en/2013/04/05/climate-change-impact-on-iraqi-water-and-agriculture-sectors (تمت زيارة الموقع في ١ تموز ٢٠١٣).

٨٩ وحدة التحليل المشتركة (جاو، والمعروفة سابقاً وحدة تحليل المعلومات المشتركة بين الوكالات). (٢٠١٢). التغير المناخي في العراق. حزيران ٢٠١٢. عمان، وحدة تحليل المعلومات، متوفرة على الرابط الإلكتروني التالي:
http://www.japuiraq.org/documents/1736/Climate%20change%20In%20Iraq%20Fact%20sheet%20-%20English.pdf

٩٠ العراق، الجهاز المركزي للإحصاء. (٢٠٠٩). التقرير الإيكولوجي الإحصائي للعراق. بغداد: الجهاز المركزي للإحصاء.

٩١ Janabi, H. (2013)

٩٢ الأراضي الزراعية هي الأراضي القابلة للزراعة والمزروعة بمحاصيل دائمة والتي توفر مراعي دائمة، وتشمل تلك الأراضي التي تُصنفها منظمة الأغذية والزراعة بالأراضي المزروعة بمحاصيل مؤقتة (يتم اعتماد الأراضي التي يتم زرعها أكثر من مرة مرةً واحدة)، والمروج المؤقتة المستخدمة في الرعي، والأراضي المعروضة للبيع والحدائق المحيطة بالمنزل وأراضي البور المؤقتة، ويُستثنى من ذلك الأراضي المهجورة نتيجةً لتغير وضعها الزراعي.

تتباين معدلات الهطول من منطقة لأخرى في العراق، وكذلك يختلف إنتاج المحاصيل الديمية فيها من سنةٍ إلى أخرى. ووفقاً للجهاز المركزي للإحصاء، فإن ٥٠٪ من إنتاج الشمال هو من القمح وحوالي ٣٠٪ من الشعير. وعلى عكس الأنظمة الهيدروليكية الواسعة لسهول بلاد ما بين النهرين، فإن الأراضي المروية في شمال العراق مشتتة بين مزارع صغيرة في المناطق الجبلية والوديان المتوسطة، وتتغذى هذه الأراضي من المياه المحولة من التيارات المائية أو من الينابيع، وحوالي ٩١٠٠٠ هكتار من هذه الأراضي مزروع بمحاصيل صيفية مروية كالأرُز (الرُز) وعبّاد الشمس والتّبغ مما يُتيح فرصة زراعة خضار وفاكهة صيفية سهلة البيع كالطماطم والبصل والبطيخ وغير ذلك، ويتم حالياً زراعة ١٥٠٠٠ هكتار آخرين بأشجار دائمة كالعنب وأشجار الفاكهة في البساتين الصغيرة المروية جزئياً.

تُعد الحبوب المحصول الزراعي الرئيسي في الشمال، وتعتمد زراعتها بشكلٍ رئيسي على تساقط الأمطار، ويتم زراعة ٥٠٪ فقط من الأراضي الصالحة للزراعة في المناطق الديمية بينما تُترك بقية الأراضي دون زراعة لترتاح. وتعتمد الزراعة في وسط وجنوب العراق بشكلٍ أساسي على الري من نهري دجلة والفرات وروافدهما.

وتتأثر المحاصيل الديمية بشدة بتأثيرات الجفاف، إذ يعتمد إنتاجها بشكلٍ رئيسي على معدلات هطول الأمطار، وأي نقصٍ في الهطول يؤدي إلى خسائر مباشرة في الإنتاج. ومن ناحيةٍ أخرى، تعاني المحاصيل المروية من انخفاض منسوب المياه في الأنهار والبحيرات التي تتغذى منها.

كما هو مبين في الجدول رقم ٩، تعتمد الأراضي المزروعة بالشعير بشكلٍ عام على هطول الأمطار، مما جعل محاصيل هذه الأراضي عرضةً للتأثر بانخفاض معدلات الهطول. وقد انخفض إنتاج محاصيل الأراضي المرويّة بنسبة ٤٣٪، من ٤٢٢٩٠٠ طن من الشعير في ٢٠٠٦ إلى ٢٣٨٥٠٠ طُن في ٢٠٠٧، ومن ٤٨٦٤٠٠ طُن من القمح إلى ٣٩٦٨٠٠ طُن في الفترة نفسها.[٩٣][٩٤] ومن الجدير بالذكر أن زيادة مساحة الأراضي الديمية المزروعة ضمن هذه الفترة[٩٥] لم يخفف من تراجع إنتاج المحاصيل، مما يوحي ببدء موسمٍ جاف في المنطقة في تلك الفترة.

الجدول ٩: زراعة الشعير والقمح في العراق

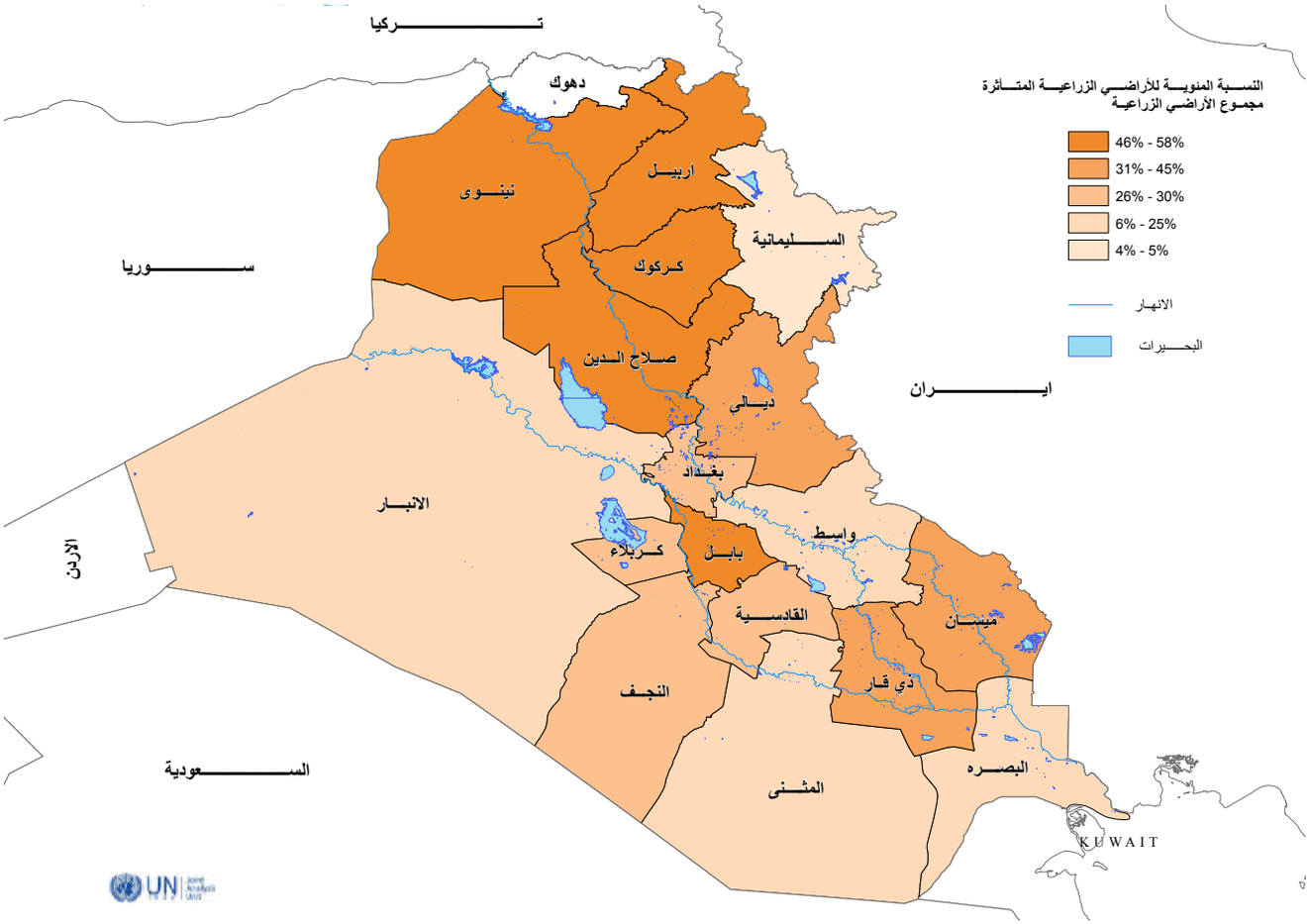
	الإنتاج (لكل ١٠٠ طُن)			
	الشعير		القمح	
	مروي	ديمي	مروي	ديمي
٢٠٠٦	٤٩٦٤	٤٢٢٩	١٧٩٩٩	٤٨٦٤
٢٠٠٧	٥٠٩٨	٢٣٨٥	١٨٣٣٠	٣٦٩٨
٢٠٠٨	٤٠٤٠	-	١٢٥٥٠	-

المصدر: الموقع الإلكتروني للجهاز المركزي للإحصاء[٩٦]

أما بالنسبة للمناطق المروية، فقد انخفض إجمالي إنتاج الشعير بنسبة ٢١٪ بين عامي ٢٠٠٧ و ٢٠٠٨ في حين انخفض إنتاج القمح بنسبة ٣١٪ (ليصل إلى ١٢٥٥٠٠٠ طُن، وهو أقل إنتاج منذ عام ٢٠٠١).

٩٣ الجهاز المركزي للإحصاء – البيانات موجودة على الشبكة الإلكترونية، يمكن الوصول إليها من خلال الرابط الإلكتروني التالي: http://cosit.gov.iq/english
٩٤ بيانات إنتاج المناطق الديمية غير متوفرة للعام ٢٠٠٨.
٩٥ من ٢٤٩٠٦٠٠ دونم إلى ٢٦٨٢٢٠٠ دونم من الشعير، ومن ٢١١١٢ دونم إلى ٢٢٥٠٤٠٠ دونم من القمح.
٩٦ الجهاز المركزي للإحصاء – البيانات متوفرة على الموقع الإلكتروني التالي http://cosit.gov.iq/english

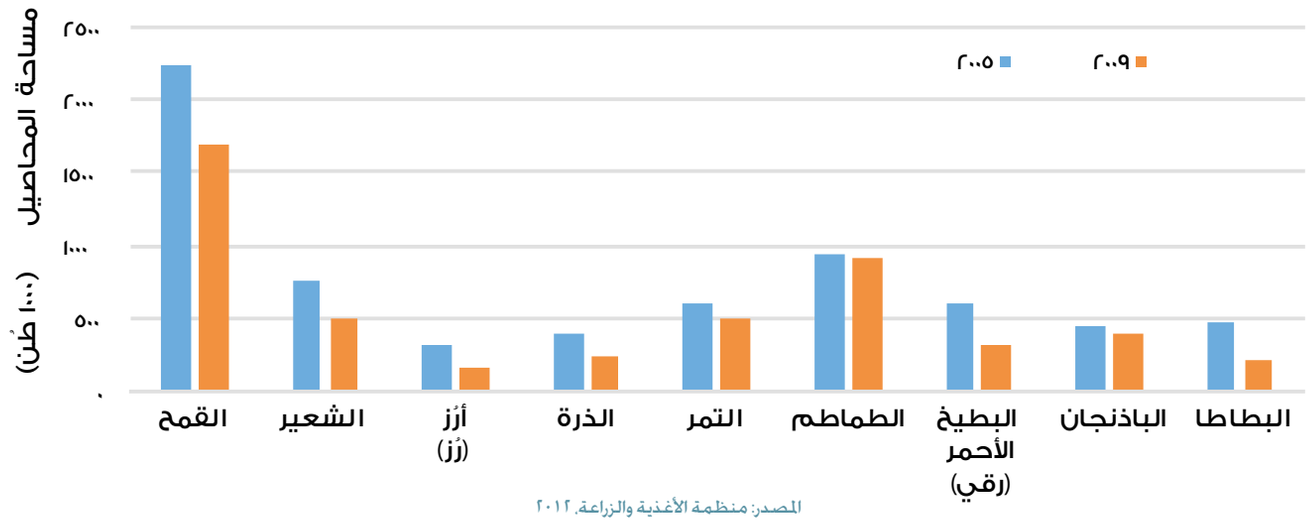
الخارطة ٢٣: نسبة الأراضي الزراعية المتأثرة بموجات الجفاف المتكررة في الفترة ٢٠٠٨ – ٢٠٠٩



المصدر: منظمة الأغذية والزراعة، وحدة التحليل المشتركة (جاو، المعروفة سابقاً باسم وحدة تحليل المعلومات)، حزيران ٢٠٠٩

أتلف الجفاف الذي تعرضت له البلاد لعامين متتاليين (٢٠٠٨ و ٢٠٠٩) نحو ٤٠٪ من الأراضي الزراعية في البلاد، خاصةً تلك الواقعة في المحافظات الشمالية.

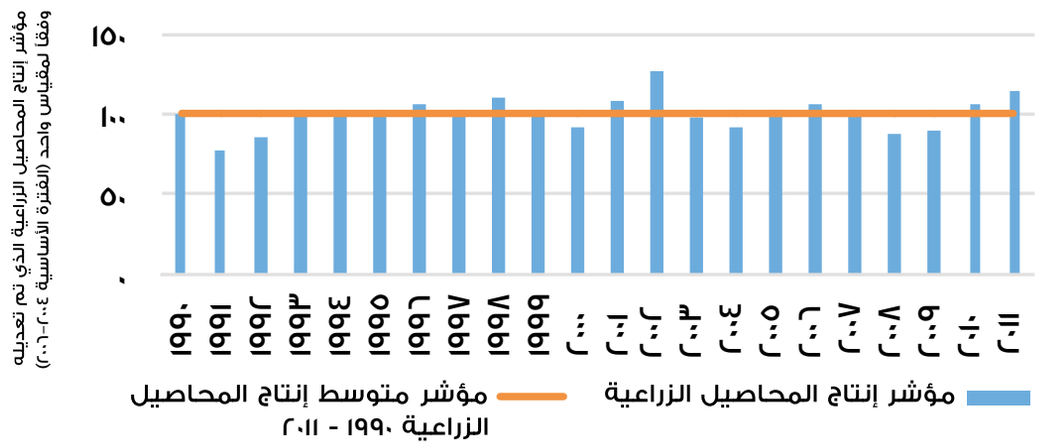
الشكل ٤,٤٥: تغيرات إنتاج المحاصيل الزراعية (٢٠٠٥ – ٢٠٠٩)



المصدر: منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠١٢

كما هو مبين في الشكل ٤,٤٥، عانت أنواع مختلفة من المحاصيل في الفترة ٢٠٠٥ – ٢٠٠٩ من انخفاضٍ حاد في مساحة المنطقة المزروعة التي تم تمديدها.

الشكل ٤,٤٦: اتجاه إنتاج المحاصيل الزراعية (١٩٩٠ – ٢٠١١)



المصدر: مؤشرات البنك الدولي[٩٧]

انخفض إنتاج المحاصيل بنسبة ٢٤٪ و ٣٣٪ للقمح والشعير على التوالي، كما انخفضت مساحة الأراضي المزروعة بالأرُز (الرُز) بنسبة ٤٤٪ في عام ٢٠٠٩ عما كانت عليه عام ٢٠٠٥، فيما انخفض إنتاج البطيخ الأحمر (الرقي) بنسبة ٤٧٪ والبطاطا بنسبة ٧٢٪.

ويدل مؤشر إنتاج المحاصيل[٩٨] أيضاً على وجود مثل هذه التغيرات في الإنتاج، إذ كانت قيمة المؤشر خلال العقد الماضي أقل من متوسط قيم الإنتاج للأعوام ٢٠٠٠ و ٢٠٠٤ و ٢٠٠٨ و ٢٠٠٩.

---

٩٧ مؤشرات البنك الدولي (www.workdbank.it). يُظهر مؤشر إنتاج المحاصيل الزراعية الإنتاج الزراعي السنوي في الفترة الأساسية (٢٠٠٤ – ٢٠٠٦)، ويشمل جميع المحاصيل الزراعية باستثناء المحاصيل العلفية. ويتم احتساب قيم مجموعات التصنيفات الإقليمية وتصنيفات الدخل بناءً على قيم مؤشرات الإنتاج الخاصة بمنظمة الأغذية والزراعة بالدولار حيث يتم تعديل هذه القيم وفقاً لمقياس واحد للفترة الأساسية (٢٠٠٤ – ٢٠٠٦).

٩٨ مؤشرات البنك الدولي الموجودة على الموقع الإلكتروني التالي: www.workdbank.it

فإذا كان قطاع الزراعة الأكثر تضرراً بالجفاف، فهو في الوقت ذاته أكبر مستهلك للمياه، إذ تُقدر نسبة استنزافه للموارد المائية العراقية بحوالي ٨٥٪،[٩٩] حيث يتم إهدار جزء كبير من هذه النسبة يومياً بسبب عدم وجود شبكات ري كافية وعدم صيانة أنظمة الري والتوزيع بانتظام.

٤,٨,٢. أثر الجفاف على الصناعة

تتأثر العديد من الصناعات بنُدرة المياه في جميع مراحل العملية الإنتاجية وعمليات البيع وغيرها من العمليات، مما قد يؤدي إلى خسائر في رأس المال وتسريح العمال، وبالتالي زيادة معدلات البطالة. تأثرت ٤ صناعات من أصل ١٨ صناعة كيماوية بالجفاف، حيث اضطر بعضهم إلى تحمُّل تكاليف إضافية لتحسين نظام توزيع المياه من أجل التعامل مع تراجع منسوب المياه في نهري دجلة وشط العرب، وواجهت غيرها من الصناعات مشكلات في الإنتاج بسبب ملوحة المياه العالية، لذا لجأت بعض الصناعات إلى استخدام الأغشية ووحدات تحلية المياه وتبني إجراءات إضافية لصيانة شبكة المياه.

ومن بين الصناعات النسيجية التي تم البحث فيها، وُجد أن صناعتان منهم قد تعرضتا لأضرار وتكاليف إضافية في محطات الغسيل الصناعية، ويرجع ذلك إلى نقص موارد نهر دجلة المائية، كما تمّ اللجوء إلى استخدام مياه الآبار كبديلٍ عن المياه القادمة من النهر، وكان من الضروري جداً إجراء تحسينات على نظام السحب.

ذكرت شركتان من أصل ست شركات عاملة في الصناعات الغذائية تعرضهما لتأثيرات الجفاف، حيث انخفضت إنتاجيتهما بسبب تراجع منسوب المياه في الأنهار المستخدمة في عملياتها، كما اضطرتا إلى تحمُّل مصاريف إضافية لإجراء عمليات صيانة استثنائية لإصلاح الأضرار التي لحقت بالآلات نتيجةً لنقص المياه.

٩٩ Food and Agriculture Organization (FAO) & World Bank – Iraq. (2012). Iraq: Agriculture Sector Note. Rome: FAO. الموجود على الرابط الإلكتروني التالي: http://www.fao.org/docrep/017/i2877e/i2877e.pdf (تم استخدامه في ١ نيسان ٢٠١٣).

الجدول ١٠: الشركات الحكومية المتضررة بنُدرة المياه في قطاع الصناعة

إسم الشركة	ملاحظات
الشركة العامة لكبريت المشراق	تأثرت الشركة بانخفاض منسوب المياه مما اضطر الشركة لإدخال تحسينات على نظام سحب المياه
الشركة العامة لصناعة الأسمدة	أثر انخفاض منسوب المياه في نهري شط العرب على عملية الإنتاج بسبب ارتفاع نسبة الملوحة في المياه مما دفع الشركة إلى معالجة هذه المشكلة من خلال استبدال أغشية وحدة تحلية المياه وصيانة شبكة المياه
الشركة العامة للصناعات التعدينية	تأثر الإنتاج بانخفاض منسوب المياه في محافظة المثنى
الشركة العامة للصناعات الميكانيكية	تأثر إنتاج الشركة وأداء مصنع السباكة بانخفاض منسوب المياه في نهر الاسكندرية الذي يُعد مصدر الشركة الوحيد للمياه
الشركة العامة لصناعة السكر	أثر انخفاض مستوى المياه في نهر دجلة على مزرعة قصب السكر في ميسان مما اضطر الشركة لإجراء عمليات صيانة

المصدر: وزارة الصناعة والمعادن - المديرية العامة للتنمية الصناعية

٥. الاستجابة المؤسساتية

٥.١. الإعداد المؤسسي لإدارة مخاطر الجفاف

٥.١.١. حملات التوعية بمخاطر الجفاف

٥.١.٢. الآليات التنسيقية في إدارة مخاطر الجفاف

٥.١.٣. وجود أنظمة إنذار مُبكر بالجفاف

٥.٢. المشاريع السابقة والحالية وأنشطة الجهات المانحة الخاصة بالجفاف

تُعد إدارة المياه في العراق إدارة مركزية إلى حدٍ كبير، ويتّضح ذلك جلياً في القوانين الحالية التي تنظّم شؤون المياه. وتشارك عدة وزارات ووكالات حكومية في إدارة ظواهر ومخاطر الجفاف والتخفيف منها سواء بطريقةٍ مباشرة أو غير مباشرة، حيث يُشارك بعض أصحاب المصلحة الحكومية من خلال عمليات الرصد و التنبؤ، والتي تتضمن جمع ورصد وتحليل الأحوال الجوية والبيانات المناخية للتنبؤ باحتمالية حدوث جفاف خلال الموسم القادم ومدى شدّته بدرجةٍ مقبولة من الدقة. والبعض الآخر من أصحاب المصلحة الحكوميين مسؤولٌ عن الإعلان بقدوم موسمٍ جاف، فهم معنيون في المقام الأول بالمياه كمصدرٍ من مصادر البلاد، كما أنهم مسؤولين عن تنسيق الجهود اللازمة لوضع خطط العمل اللازمةً لإدارة الموارد في حالة الجفاف. أما الفئة الثالثة، فهي تلك الجهات التي تتأثر بالجفاف بشكلٍ ثانوي، ولكن بالرغم من ذلك هي بحاجةٍ إلى خطط عملٍ مناسبة للتعامل مع تأثيرات الجفاف. ويَجدُر الإشارة هنا إلى أنّ هذه الفئة تتعامل مع تأثيرات الجفاف الاجتماعية والاقتصادية والتي تشمل قضايا البطالة والهجرة. ويمكن تقسيم أصحاب المصلحة المعنيين إلى فئتين: الجهات العاملة على المستوى الوطني، والجهات المعنية في حكومة إقليم كردستان. وتتلخص تلك الجهات والهيئات الحكومية على النحو التالي، وسيتم عرض وصف تفصيلي لمختلف الإدارات الوزارية المعنية برصد الجفاف والحد من تأثيراته في الجدول رقم ١١.

٥,١. الإعداد المؤسسي لإدارة مخاطر الجفاف

على الرغم من عدم وجود وحدات متخصصة في إدارة مخاطر الجفاف في أيٍّ من الوزارات الحكومية، إلا أن بعض الوزارات تتضمن وحدات أو مسؤوليات محددة معنيّة بالجفاف، نذكر منها التالي:

- وزارة الموارد المائية بدوائرها المركزية واللامركزية المختلفة والتي تقوم بدراسة وتنفيذ كل ما من شانه السيطره على المياه وترشيد استخدامها والمحافظه عليها من حيث الكمه والنوعيه.
- وزارة الزراعة – معنية بمكافحة التصحر وإجراء البحوث الزراعية والإرشادية الخاصة بترشيد استخدام المياه.
- وزارة العلوم والتكنولوجيا – تقوم بدراسة كيفية التعامل مع العجز المائي واجراء البحوث والدراسات المتعلقه بالاستخدام الامثل للمياه والمحافظه على نوعيتها.
- وزارة النقل – (الهيئات العامة للأنواء الجوية) – تقوم بإعداد النشاطات والنماذج اللازمة لدراسة معدلات هطول الأمطار ودرجات الحرارة والرطوبة والرياح وغيرها من الظروف الجوية.
- وزارة البيئة – تقوم بإعداد عدد من البرامج لدراسة التغيرات المناخية ومكافحة التصحر والمحافظة على نوعية المياه ومراقبتها.
- وزاره التخطيط- الجهاز المركزى للاحصاء والدوائر القطاعيه فيها-الذي تصدر تقارير ومؤشرات إحصائية تكون بمثابة بيانات رصد للظاهرة وأثرها على القطاعات المختلفة فعلى سبيل المثال تعمل مديرية الإحصاء الزراعي سنويا على توفير تقديرات أولية سريعة عن المحاصيل الحقلية قبل موسم الحصاد .

تتضمن بعض الوزارات الرئيسية بعض الوحدات التي تتولى مسؤوليات معيّنة تُعنى بإدارة الجفاف بطريقةٍ أو بأخرى، إذ تشمل بعض هذه المسؤوليات جمع البيانات وتحليلها، وتحديث بنك المعلومات الخاص بالجفاف، وتطوير خطط عمل مناسبة للحد من ظاهرة الجفاف وتأثيراته ومكافحة التصحُر.

ليس هناك وحدة متخصصة بمكافحة الجفاف وإدارته في وزارة البلديات، ولكن نظراً لاعتماد الوزارة الشديد على عنصر المياه في تنفيذ أشغالها فمن المستحسن أن يتم تخصيص وحدة مستقلة في الوزارة لإدارة الجفاف والحد من تأثيراته، وقد تكون الوحدة المعنية بذلك في التنظيم الوزاري الحالي لوزارة الأشغال هي وحدة التخطيط والمتابعة.

وأكدت جميع مديريات المحافظات على ضرورة إنشاء مثل هذه الوحدات فيها ليتم تزويدها بالتدريب اللازم وبناء قدراتها في التعامل مع الجفاف.

٥,١,١. حملات التوعية بمخاطر الجفاف

تقوم العديد من الجهات المعنية وأصحاب المصلحة بتنظيم حملات توعية خاصة بالجفاف بشكلٍ أو بآخر على الرغم من عدم تحديد جهة معينة لإدارة الجفاف حتى الآن. وتهدف هذه الحملات إلى نشر الوعي فيما يتعلق بالاستخدام الفعال للمياه والكهرباء، بمعنى آخر الترشيد والاقتصاد في استخدامهما، والحفاظ على البيئة، ومكافحة التصحر. وتكمن الخطوة التالية في تقييم أثر هذه الحَمَلات، ومن ثمّ تركيز الجهود الوطنية من خلال توحيد عمل جميع الوزارات على مكافحة هذه الظاهرة.

بالرغم من أن بعض حملات التوعية التي تنظمها وزارة البلديات ووزارة الزراعة لتعزيز الكفاءات في ما يتعلق بالجفاف مفيدة، إلا أنها قد تكون فعالة أكثر إن أُلحِقت بمبادراتٍ رادِعة. فعلى سبيل المثال، تزيد فعالية حملات التوعية المائية باستخدام مقاييس لمراقبة الاستهلاك المائي أو برفع التسعيرة لتعزيز ترشيد استهلاك المياه.

على الرغم من تنفيذ حملات توعية على المستوى المركزي، إلا أن الخطوة التالية يجب أن تشمل تنفيذ أنشطة توعوية على مستوى المحافظة. وقد يكون من المهم جداً تصميم برامج توعوية محددة بناءاً على ظروف الجفاف التي تواجه كل محافظة على حِدا.

٥,١,٢. الآليات التنسيقية في إدارة مخاطر الجفاف

بشكلٍ عام، هناك تنسيق جيد بين الجهات المعنية وأصحاب المصلحة، كما أنّ هناك لجان عليا معنية بالجفاف تتألف من ممثلين عن مختلف الوكالات الحكومية ولجان ثنائية تتكون من أكثر من جهة من الجهات المعنية كوزارة الموارد المائية ووزارة الزراعة، ويتم عادةً إشراك وزارات أخرى "حسب الحاجة" للمساعدة في تسهيل تنفيذ خطة العمل. ومن أمثلة الجهود التنسيقية بين الجهات المعنية ما يلي:

- تقوم وزارة الموارد المائية ووزارة الزراعة في حالة التعرُض لموسمٍ جاف بتشكيل لجنةٍ ثنائية على الفور للبت في حصص المياه المُخصصة للقطاع الزراعي، والمجالات التي تحتاج إلى الري، وأنواع المحاصيل المسموح بزراعتها (سواء الصيفية أو الشتوية)، وقيمة التعويضات المخصصة للمزارعين في حالة خسارة المحاصيل.

- يتم تشكيل لجان بين وزارة الموارد المائية ووزارة البلديات والأشغال العامة (وأمانة بغداد) لتحديد كميات المياه البلدية التي ستُخصص للأغراض السكنية والصناعية، ويشمل ذلك تحديد المنسوب المائي الأدنى الذي يسمح باستخدام مياه النهر.

- يتم تشكيل لجان بين وزارة الموارد المائية ووزارة الكهرباء لتحديد منسوب النهر الأدنى الذي يضمن لمحطات توليد الطاقة سعة معينة من توليد الطاقة.

- تتشكل لجانٌ على نطاقٍ واسع ولجانٌ فرعية أخرى لتنفيذ مسار عمل معين. فعلى سبيل المثال، يتم ضم وزارة الداخلية إلى مثل هذه اللجان للتنسيق مع مختلف البلديات والحكومات المحلية عندما تقرر وزارة البلديات تسليم صهاريج مياه لمجتمعاتٍ معينة. كما تنشأ لجانٌ أخرى عند انتشار مرض أو وباء معين بسبب ندرة المياه، وتشمل هذه اللجان وزارة الصحة ووزارة الهجرة.

ويمكن القول في هذه الحالة أن الآلية الرئيسية للتعاون هي من خلال إنشاء لجانٍ لاتخاذ القرارات اللازمة وتنفيذ مسارات عمل محددة، ولكنّ آليات التنسيق المؤسسي الموحد محدودة للغاية ولا تكفي لتنسيق مسارات العمل المختلفة التي تم تطويرها على مر السنوات الماضية جرّاء مواسم الجفاف التي تعرّض لها البلد، ويُستثنى من ذلك اللجان العليا للجفاف.

ويُعد تشكيل لجان عليا للجفاف خطوة أولى واعدة في تعزيز الآليات التنسيقية التي تتحسن بتحسُن مستوى التفاعل بين أعضاء هذه اللجان. ومن أفضل الحلول المطروحة في هذا الصدد إعداد وتنفيذ آلية تنسيقية واضحة تضُم جميع أصحاب المصلحة المعنيين عند حدوث جفاف، بحيث تكون هذه الآلية قادرة على تقييم الأضرار الناجمة ورسم مسار العمل المناسب إلى جانب تحديد واجبات ومسؤوليات كلٍّ من الجهات المعنية وأصحاب المصلحة، وقد دارت نقاشات مستفيضة حول ذلك خلال ورشة العمل التى انعقدت فى عَمّان في الفترة ٢-٥ آذار حول الآليات التنسيقية في إدارة مخاطر الجفاف، وتم اقتراح الإطار المؤسسي لتنفيذ المهام ليضم كافة المعنيين.

ومن جهةٍ أخرى، ذكرت المديريات العاملة على مستوى المحافظات وجود ضعف في آليات التنسيق، ومن بعض الأمثلة على ذلك:

- يقتصر التنسيق بين مديرية المياه ومديرية الزراعة على مكافحة ظاهرة التصحر ولا يشتمل على إدارة الجفاف.
- هناك تنسيق بين المحافظات ومديرية البيئة في ما يخُص الأحزمة الخضراء وزيادة المساحات الخضراء وتجميل المناطق بمشاركة من المديريات الأخرى.

٥,١,٣. وجود أنظمة إنذار مُبكر بالجفاف

قبل إجراء هذه الدراسة، لم يكن هناك أي مؤشرات أو أنظمة إنذار مُبكر خاصة بالجفاف، كما لم يكن هناك بيانات كافية حول معدلات الهطول والظروف المناخية، وكانت الطريقة الوحيدة في التعامل مع الجفاف هي بالاستجابة لهذه الظاهرة بدلاً من إدارة مخاطرها. وبالرغم من أن وزارة الموارد المائية ووزارة الزراعة لديها محطات رصد جوي، إلا أنه بالرغم من ذلك لا تستخدم أي منهما البيانات الجوية التي تم ّجمعها للتنبؤ بالظروف الجوية والمناخية المستقبلية.

عملت هيئة الأنواء الجوية في بغداد في السنوات الماضية على تطبيق المنهجية التي وُضِعت في السبعينات، والتي من شأنها توفير توقعات محتملة لسنةٍ واحدة فقط. وقد بدأت المديرية مؤخراً بتنفيذ ٨ مشاريع تجريبية لاستخدام تحليل السلاسل الزمنية بهدف تقديم توقعات أفضل وأدق لدعم أنظمة الإنذار المُبكر بالجفاف، ولكن أظهرت النتائج أنه لا يزال هناك حاجة لتطوير هذه المساعي واستثمار المزيد من الجهود للتحقق من فعاليتها. ومن ناحيةٍ أخرى، لا تزال هيئة الأنواء الجوية في أربيل تعجز عن إجراء مثل هذا النوع من التحليل مما قد يستدعي وجود تدخلٍ عاجل لتوفير الدعم اللازم.[١٠٠]

٥,٢. المشاريع السابقة والحالية وأنشطة الجهات المانحة الخاصة بالجفاف

لتكوين فكرةٍ واضحة عن أنشطة إدارة الجفاف السابقة والجارية، يعرض الجدول ١٢ مُلخص بالمشاريع الرئيسية المعنية بالتغيرات المناخية وقطاع المياه وإدارة الجفاف في قطاعي المياه والزراعة في العراق والجهات المانحة.

١٠٠ اليونسكو مستعدة لتقديم المساعدة من خلال توفير الخبرة التقنية والتدريب اللازم وبناء القدرات في هذا المجال، وهي تنتظر رداً من هيئة الأنواء الجوية في إقليم كردستان في هذا الصدد.

الجدول ١١: وصف مفصل للدوائر الوزارية المختلفة العاملة في رصد الجفاف والحد منه

وزارة الموارد المائية

قسم السيطرة على المياه والتحليلات الهيدرولوجية: وهو المسؤول عن الرصد اليومي لموارد المياه في نهر دجلة وروافده، ونهر الفرات، وعن مراقبة المعايير المتبعة على طول محور بلاد ما بين النهرين وضمان توثيق هذه المعلومات. وتشمل مسؤولياته أيضاً تطوير الخطط التشغيلية لأنظمة السدود والخزانات والمرافق المائية وهياكل المراقبة لضمان تلبية طلب القطاعات الزراعية والبيولوجية والبيئية والصناعية على المياه. ومن واجباته أيضاً ضمان حصص المياه خلال مواسم الفيضانات، والتنسيق مع الإدارات المعنية والوكالات الحكومية في هذا الصدد من خلال التشغيل اليومي لنظام الري بالتنسيق مع لجنة السدود والخزانات المائية ولجنة الري ومشروعات الصرف.

المركز الوطني لإدارة الموارد المائية: تقوم وزارة الموارد المائية بإدارة تخطيط وتنسيق شؤون المياه وتخصيص الموارد اللازمة، كما تقوم بجمع الخبرة اللازمة من الأقسام الخاصة بالهيدرولوجيا والهيدروجيولوجيا والبيئة. ويكون مركز عمليات التحكم في المياه مسؤول عن رصد كميات التصريف اليومي في النظام النهري وتنظيم تشغيل السدود والخزانات المائية وما يلحقها من أجهزة تنظيمية. ويتم تنسيق هذا العمل مع الإدارة المسؤولة عن الطاقة الكهربائية لتوليد الطاقة الكهرومائية. وتكون لجنة عمليات السدود والخزانات المائية العاملة تحت مظلة وزارة الموارد المائية مسؤولة عن تشغيل وصيانة مرافق توصيل المياه السائبة.

الدراسات البيئية: وهي الدائرة المسؤولة عن إجراء مسوح شاملة للتربة وتصنيفات الأراضي، بالإضافة إلى الدراسات المتعلقة بالمخصصات المائية وممارسات ترشيد استهلاك المياه والري بالغمر وإعادة استخدام المياه العادمة لأغراض الري. كما تشمل مسؤولياتها أيضاً إجراء التحاليل المخبرية بما في ذلك التحليل الكيميائي وتحليل الخواص الفيزيائية للتربة وتحليل الأسمدة والنبات وتحليل المياه وإجراء اختبارات على آليات التربة.

الهيئه العامة للمياه الجوفية والمركز الوطني للمياه الجوفية: وهو جزء من لجنة الإدارة المتكاملة للموارد المائية، وهما المسؤولان عن تقييم موارد المياه الجوفية كماً ونوعاً وعن تطوير قاعدة البيانات الهيدروجيولوجية.

الدراسات الهيدرولوجية: يقوم هذا القسم بإجراء الدراسات والمسوحات اللازمة لجميع شبكات المحطات الهيدرولوجية لإجراء تقديرات الموارد المائية السطحية الحالية والمستقبلية في العراق. كما أنه المسؤول عن حفظ هذه الدراسات والبيانات وتسهيل إمكانية الوصول إليها وتحليلها من قبل مختلف مكونات أنظمة ضخ المياه كالسدود وهياكل تنظيم تدفق الموارد المائية.

وزارة النقل

دائرة الزراعة والمياه: وهي المسؤولة عن إعداد ومراقبة محطات قياس معدلات الهطول في جميع أنحاء البلاد، بحيث تستخدم جميع البيانات التي تم جمعها لإجراء التحليل الزراعي بما في ذلك هطول الأمطار والتبخر والإشعاع ودرجات حرارة التربة. وتكون هذه الدائرة مسؤولة عن إصدار نشرات شهرية وتقارير سنوية تقدم إلى الجهات المعنية الحكومية وغير الحكومية الرئيسية في القطاع الزراعي.

الهيئة العامة للأنواء الجوية: تُعد المصدر الرئيسي لجمع المعلومات المناخية الرئيسية التي تحتاجها الدوائر الفنية وأقسامها، وهي مسؤولة عن تشغيل ٥١ محطة رصد جوي موزعة في محافظات مختلفة من العراق، بحيث تراقب كل محطة مجموعة كاملة من التغيرات المناخية والجوية على مدار الساعة (٢٤ ساعة)، بما في ذلك درجات الحرارة والضغط الجوي والرطوبة النسبية والرياح السطحية والإشعاع الشمسي وهطول الأمطار والتبخر ودرجة الندى وحركة السُحُب والرؤية والعواصف الترابية والرعدية، ويتم إرسال هذه البيانات والمعلومات بالهاتف إلى مركز التنبؤ بالأنواء الجوية في بغداد مرة كل ٣ ساعات (أي بمعدل ٨ مرات في اليوم).

قسم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات: وهو المسؤول عن إعداد برامج وأنظمة مختلف الإدارات في الحكومة، خصوصاً وزارة المناخ، لتنسيق العمل وجمع المعلومات بفعالية ودقة، كما أنه القسم المسؤول عن صيانة البنية التحتية للاتصالات وتكنولوجيا المعلومات.

قسم العمليات والصيانة: وهو المسؤول عن عمليات التشغيل والصيانة في جميع المحطات في جميع أنحاء البلاد بما في ذلك الصيانة الدورية والوقائية، بالإضافة إلى معايرة وضمان دقة المعدات المستخدمة من قبل المحطات في مواقعها المختلفة.

قسم المناخ: وهو المسؤول عن جمع وتدقيق وتحليل معلومات وبيانات محطات الرصد الجوي واستخدامها في إصدار النشرات المناخية الشهرية والسنوية للعراق. وهو المسؤول أيضاً عن نشر مثل هذه المعلومات وتبادلها مع أصحاب المصلحة المعنيين كوزارة الزراعة ووزارة الري والجهات الصناعية والجامعات، وغيرها.

وزارة التخطيط

الدائرة القطاعية: مسؤولة عن إعداد الخطة الخمسية لاستراتيجيات التنمية ودراسة وإقرار المشاريع المقدمة من الوزارات التنفيذية المختلفة ومتابعة تنفيذها. وينفذ قسم التخطيط الزراعي دراسات لتقييم واقع حال القطاع الزراعي واقتراح السياسات التنموية لهذا القطاع.

مركز نظم المعلومات الجغرافية: يضُم مركز نظم المعلومات الجغرافية في الجهاز المركزي للإحصاء خرائط التعداد العام للسكان لعام ٢٠٠٩ وقاعدة بيانات الحصر والترقيم ويمكن تأهيل هذه المنظومة بإضافة مؤشرات تُعنى برصد التصحر والمناطق الحرجة وإنتاج تحليل مكاني يساعد متخذي القرار بناءاً على تحليل جميع المعطيات المتاحة من الوزارات المختلفة لتحديد المشاريع والخطط اللازمة للحد من هذه الظاهرة.

الجهاز المركزي للإحصاء: تعمل مديرية الإحصاء الزراعي سنوياً على توفير تقديرات أولية سريعة حول المحاصيل الحقلية قبل موسم الحصاد، كما تُحدد المساحات المزروعة بالمحاصيل الحقلية الثانوية والرئيسية وعدد المزارعين على مستوى الناحية من خلال تحديد إطار المحاصيل الحقلية الشتوي والصيفي الذي يوفر مؤشرات حول السياسة الزراعية لهذا الموسم وفق تأثيرات المناخ والحصة المائية حيث يمكن المقارنة بين السنوات. وتصدر التقارير النهائية بعد عملية الجني والحصاد وإجراء تجارب الحصاد وقياس المحاصيل الرئيسية، كما تنتج مديرية إحصاءات البيئة تقريرها البيئي الذي يضُم مؤشرات الرصد البيئي على المستويات المختلفة. وتنتج مديرية إحصاءات المعيشة من خلال المسح الدوري الاجتماعي والاقتصادي ومن خلال المؤشرات الديموغرافية عن الهجرة الاجتماعية والاقتصادية من خلال جمع بيانات الأسرة الشهرية لعينة المسح بحيث يصبح بالإمكان رصد تأثير الجفاف والتصحر على الحالة المعيشية للأفراد.

الدراسات والمشاريع والمسوح ذات العلاقة: يعمل الباحثون في وزارة التخطيط على تنفيذ دراسات تحليلية ودراسات مقارنة لمعرفة أسباب الظواهر والحد من آثارها السلبية. ويمكن من خلال البيانات الإحصائية الزراعية رصد مؤشرات التصحر ودراسة آثاره على إنتاج المحاصيل الحقلية وإجراء الدراسات الأخرى الخاصة بإنتاج المحاصيل الدائمية والثروة الحيوانية. وستقوم الدائرة الفنية في مديرية الإحصاء الزراعي في الجهاز المركزي للإحصاء بتنفيذ مشروع التحسس النائي لرصد المساحات المزروعة وتصنيفها بالتعاون مع دائرة تكنولوجيا المعلومات ومركز نظم المعلومات الجغرافية. وتهدف خطة العمل إلى تحديد الإجراءات التي سيتم اعتمادها لتقدير المساحات المزروعة، وستنفذ خلال سنتين من شهر أيار: ٢٠١٤ - ٢٠١٦.

وزارة الزراعة

المجالس: هناك عدد من المجالس تحت إمرة وزارة الزراعة من أهمها مجلس مكافحة التصحر المكلف بتنفيذ مشاريع الحد من التجاوزات الصحراوية. وتشمل أنشطة المجالس إعادة تأهيل الواحات وحفر الآبار في المناطق المتضررة من الجفاف والتوعية وبرامج تثبيت التربة من بين جملةٍ من الأمور الأخرى.

المديريات: هي عبارة عن دعائم الوزارة على مستوى المحافظات. وتشمل مسؤولياتها إعداد خطط زراعة المحاصيل لفصل الصيف ومواسم الشتاء والتنسيق مع الجهات المختلفة. كما أنها مسؤولة عن تنفيذ المشاريع الاستثمارية وتسهيل القروض الزراعية والتمويلات الحكومية. كما أنها مسؤولة عن نشر الوعي وتعزيز كفاءة الري وتوريد الأعلاف الحيوانية وأعلاف الماشية للمزارعين إضافةً إلى المبيدات الحشرية والأسمدة بأسعار مدعومة.

الشركات: تلك الشركات المملوكة للدولة والتي تعمل على تحسين القطاع الزراعي في العراق، وتشمل الشركات الرئيسية شركة المعدات الزراعية والشركة الحديثة لتكنولوجيا الري وشركة المحاصيل الصناعية وغيرها.

وزارة البلديات والأشغال العامة

أمانة بغداد: تتألف محافظة بغداد من ستة أقضية تقع خارج مدينة بغداد وحدود ضواحيها، وتخضع لوزارة البلديات والأشغال من ناحية المياه والصرف الصحي. وتبلغ مساحة مدينة بغداد وضواحيها التي تديرها أمانة بغداد حوالي ٩٥٠ كم^{٢}، وفيها تسع بلديات، كل بلدية مسؤولة عن الخدمات البلدية الخاضعة لولايتها القضائية كالمياه والصرف الصحي وجمع النفايات. ويدير خدمات المياه والصرف الصحي على المستوى المركزي هيئة مياه بغداد وسلطة المجاري في بغداد حسب الاقتضاء. ويقتصر دور كل بلدية على تزويد التمديدات المنزلية وخطوط الأنابيب (بقُطر أقل من ٢٥٠ ملم). كما أن أمانة بغداد مسؤولة عن تخطيط وتمويل المشاريع، وإبرام الاتفاقيات مع الجهات المانحة وتصميم المشاريع وتنفيذها. ويتم تنسيق تخصيص أموال الجهات الدولية المانحة مع وزارة التخطيط. كما أن أمانة بغداد هي المسؤولة عن توفير خدمات الصرف الصحي في حين تتولى سلطة المجاري في بغداد مسؤولية خدمات المجاري. وتتولى المديرية العامة للمياه في بغداد مسؤولية إدارة المياه وبناء محطات المعالجة وتنظيم عمل خطوط النقل والخزانات، وشبكات توزيع المياه. أما سلطة المجاري في بغداد فهي مسؤولة أيضاً عن شكبات الصرف الصحي الرئيسية ومحطات معالجة مياه الصرف الصحي، وكيفية التخلص من مياه الصرف الصحي. وكلٌ من هذه السلطات لها إدارات خاصة بها للإدارة والتمويل والتزويد والتشغيل والصيانة.

المديرية العامة للمياه: يتضمن هيكلها التنظيمي المديريات العامة للمياه والصرف الصحي العام، وهي مسؤولة عن معالجة مشاريع المياه على مستوى المحافظة، باستثناء مجلس بلدية بغداد. وتتواجد هذه المديريات في جميع المحافظات ولها مسؤوليات مماثلة على مستوى المحافظة. وهي المسؤولة عن التنسيق مع المديريات العامة المياه المركزية في الوزارة، وعن توفير مياه صالحة للشرب لجميع الناس من خلال محطات معالجة المياه ووحدات شبكات المياه وحدة المدمجة، والتخطيط المائي، وإنشاء محطات مياه وشبكات مائية جديدة، وإجراء المسوح للموقع لتحديد موقع المشروع، والدراسات الهندسية، والتصميم الفني لمشاريع وشبكات المياه، وتنفيذ المشاريع المائية، وإعادة تأهيل مشاريع المياه القائمة واستبدال الأنابيب، وتشغيل وصيانة المشاريع المائية، وإنشاء مختبرات لاختبار نوعية المياه.

وزارة العلوم والتكنولوجيا

مركز تكنولوجيا معالجة المياه: مسؤول عن حل المشاكل المتعلقة بتقنيات المياه (البلدية والصناعية ومياه الصرف الصحي) وتحسين الأداء من خلال:

- متابعة التطور التكنولوجي مع التركيز على التجربة التكنولوجية والتحول إلى تقنيات عالمية حديثة
- إعداد التصاميم الأساسية والتفصيلية للمشاريع البحثية والمشاريع المتخصصة الأخرى
- تنفيذ الأعمال الميدانية بما في ذلك البناء وتركيب الأنظمة وإجراء الاختبارات.
- تقديم الاستشارات الفنية والهندسية لمؤسسات الدولة المعنية

مركز تربية وتحسين النبات: يهتم بتطوير أصناف من المحاصيل الاستراتيجية لاسيما الحنطة المقاومة للجفاف والملوحة باتباع أساليب التربية الوراثية النووية والتقليدية.

مركز بحوث ومختبرات المياه: المسؤول عن تنفيذ الأبحاث والتطبيقات الميدانية المتعلقة بالتكنولوجيات الحديثة في مجال المياه ومعالجة مياه الصرف الصحي، ومعالجة المياه السطحية والجوفية المتأثرة بالصناعة والنفط، والزراعة، وملوثات الصرف الصحي. وهو مسؤول عن الأنشطة التالية:

- البحث في تقنيات المعالجة الجديدة
- البحث في استخدام تقنيات مختلفة للحد من تلوث المياه السطحية ومعالجة مياه الصرف الصحي لإعادة استخدام المياه
- المساهمة في إصدار التشريعات الخاصة بمواصفات معالجة المياه
- قياس النظائر البيئية المستقرة والمشعة لدعم الجهود الوطنية في إدارة الموارد المائية

مركز التربة والموارد المائية: يهتم هذا المركز باجراء البحوث العلمية التطبيقية على المستوى الريادي والحقلي في استخدام التقنيات النووية والتقليدية في المجالات الاتية:

- زيادة كفاءة استخدام وتقنين الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية باستخدام أنظمة الري المتعددة ضمن ظروف بيئية مختلفة، وتطبيق تقنيات الزراعة المستدامة للاستفادة من المياه الجوفية المالحة في استصلاح التُرب المتارة بالأملاح ومكافحة التصحر
- استخدام تقنية النويدات المتساقطة في مراقبة العواصف الغبارية

مركز البحوث البيئية: يقوم المركز بإجراء بحوث حول تأثيرات مختلف الملوثات والظواهر الطبيعية على عناصر البيئة الأساسية (الماء والهواء والتربة) والذي يتم من خلال تقييم تأثيرات العمليات الصناعية و/أو الظواهر الطبيعية وتقييم المخاطر الناجمة عن الملوثات للحد من أثرها على البيئة. ويتم تحقيق هذه الأهداف من خلال:

- استخدام نظم قواعد البيانات لمعالجة أثر الملوثات على عناصر البيئة الرئيسية
- تقييم جودة الهواء (في الغلاف الجوي وفي بيئة العمل) والتقليل من المخاطر على السكان وعلى بيئة العمل
- دراسة آثار النفايات البلدية والطبية على البيئة
- تقييم جودة التربة الملوثة كيميائياً وبيولوجياً وإنشاء نظام قاعدة بيانات خاصة لذلك
- الاستفادة من الخبرات وتقديم الاستشارات العلمية في مجال التلوث البيئي

وزارة البيئة

مركز التغيرات المناخية: يُعنى بمتابعة كافة قضايا ومشاريع الجفاف والتصحر والعواصف الغبارية، ويعمل بالتنسيق مع الدوائر المعنية بالبيئة في وزارة الزراعة والمديريات الزراعية في مختلف المحافظات، كما يتابع مدى تنفيذ العراق التزاماته المقررة في اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر، إذ يُعد الجهة المعنية ونقطة الارتباط الوطنية في وزارة البيئة. ومن التزاماته في هذا الصدد إعداد تقرير وطني وموائمة الاستراتيجيات الوطنية لهذه الاتفاقية بالتنسيق مع الجهات الوطنية المعنية، كما يقوم المركز بمتابعة مستوى الإنجاز في مشاريع الأحزمة الخضراء ومشاريع رصد الكثبان الرملية ورصد حالات التدهور على المستوى الوطني، بالإضافة إلى متابعة الاتفاقيات الثنائية والإقليمية الموقعة بين العراق والبلدان الأخرى والتي تخاطب قضايا الجفاف والعواصف الغبارية والتصحر. كما تُعنى إحدى شعب المركز بإعداد الدراسات المتعلقة بعمل المركز بصورة عامة والتصحر بصورة خاصة، كما تختص بإعداد النماذج المناخية والتوقعات المستقبلية وتقديم تقارير حول واقع الحال، إضافةً إلى وضع الاستراتيجيات والخطط اللازمة لمكافحة ظاهرة التصحر والعواصف الغبارية. كما أن المركز مسؤول عن التكيف مع جميع آثار التغير المناخي وتصميم برامج توعوية بالتعاون مع دائرة البيئة والإعلام في الوزارة بصفتها عضو في الهيئة العليا للعواصف الغبارية.

مديريات البيئة في المحافظات: توفر الدعائم الأساسية للوزارة على مستوى المحافظات، وهي المسؤولة عن إعداد الخطط اللازمة للمتابعة والرصد بالتعاون مع وزارة الزراعة متمثلة بمديرياتها المختلفة في المحافظات، كما أنها مسؤولة عن متابعة المشاريع التي تُنفذ بالتعاون مع وزارة الزراعة، ونشر الوعي وتعزيز كفاءة استخدام الأراضي.

قسم مراقبة نوعية الهواء: يُعنى بمراقبة وتقييم نوعية الهواء، ولديه محطات رصد عديدة في المديريات البيئية في المحافظات كافة، إذ تقوم هذه المحطات برصد وقياس تركيز الدقائق الغبارية في الهواء المحيط وتحليل نسبة المعادن الثقيلة فيها، بالإضافة إلى قياس كميات الغبار المتساقطة شهرياً.

مجلس حماية وتحسين البيئة: تابع لوزارة البيئة برئاسة وزير البيئة، ويتضمن ممثلين عن كافة الوزارات. ويتولى هذا المجلس مسؤولية متابعة الأعمال البيئية لجميع مجالس المحافظات، كما يطرح المشكلات والمعوقات التي تعاني منها البيئة أمام مجالس المحافظات للحد من هذه المعوقات التي تؤثر على البيئة بصورة مباشرة أو غير مباشرة.

قسم مراقبة وتقييم التربة: يُعنى بجميع قضايا التربة من تملح وتغدق واستعملات الأسمدة ورصد الاستخدام الخاطئ للأراضي والمبيدات الحشرية، إضافةً إلى التعاون مع وزارة الزراعة في متابعة الأراضي الزراعية.

قسم إدارة المياه: يُعنى بمتابعة إدارة وترشيد استهلاك المياه ومراقبة النوعية من خلال محطات الرصد المائية المنتشرة في أغلب محطات المياه.

الجدول ١٢: مشاريع مختارة وأنشطة الجهات المانحة الخاصة بالجفاف

المنظمة	المشروع
مشاريع الأمم المتحدة	**دراسة مكتبية عن البيئة في العراق – برنامج الأمم المتحدة للبيئة** قامت الحكومة السويسرية، قبل بدء الصراع في آذار/نيسان من عام ٢٠٠٣، بتنظيم "مُلتقى الإنسانية في العراق" في جنيف لتوفير منصة حوار بين الخبراء والجهات الفاعلة المعنية، حيث اقترح الوفد السويسري إنشاء "مجموعة التأهب للمساعدة البيئية" وطلب بكل صراحة من برنامج الأمم المتحدة للبيئة أن يكون جزءاً من هذه المجموعة. وبناءاً على ذلك، بدأ برنامج الأمم المتحدة للبيئة هذه الدراسة المكتبية لتقييم نقاط الضعف البيئية في العراق. وفيما يلي أهداف هذه الدراسة: • تقديم لمحة سريعة و تقييم أولي للبيئة في العراق. • التعرف على أهم التحديات البيئية التي تواجه العراق وهو في طور دخوله مرحلة تاريخية جديدة. • تحديد الاستجابات الممكنة لهذه التحديات والتي تتضمن الإجراءات الإنسانية لتجنب أو تقليل المخاطر المباشرة على صحة الإنسان. • ذكر الخطوات التالية الممكنة في إعادة بناء البيئة المستدامة في العراق، وتدابير تعزيز المؤسسات وبناء القدرات من المشاركة في العمليات البيئية العالمية والإقليمية. **تحسين ظروف التصريف المائي في المناطق الزراعية الرئيسية – تصريف الحلة الهاشمية** يهدف المشروع إلى تصريف كميات كافية من المياه بعيداً عن منطقة المشروع لتقليل منسوب المياه إلى المستوى المقبول للسماح باستئناف الزراعة الإنتاجية. وتبلغ المساحة الإجمالية للأراضي المستصلحة ٦٢٠٠٠ هكتار، ويبلغ عدد الأسر المستفيدة من هذا المشروع ٥٠٠٠٠ أسرة. ويهدف المشروع بشكلٍ أساسي إلى تحسين الأمن الغذائي وسبل المعيشة الريفية من خلال ترميم البنية التحتية للري/الصرف الصحي، وبالتالي الحيلولة دون دخول المياه والتملّح، وضمان التصريف السليم للمياه الملوثة. كما أن المشروع في طور زراعة الأراضي غير المنتجة لزيادة الغلة من المحاصيل، إضافةً إلى خلق بيئة مؤسسية لضمان التشغيل المستدام وصيانة البنية التحتية التي تم إنشاؤها. **معالجة المياه في العراق - مكتب الأمم المتحدة لخدمات المشاريع** تُعد محطة معالجة المياه في حي الحسين إحدى أكبر التطورات في معالجة المياه التي يشارك فيها مكتب الأمم المتحدة لخدمات المشاريع في العراق، إذ توفر هذه المحطة في توفير المياه النظيفة والصالحة للشرب إلى مدينة كربلاء المقدسة، وهي إحدى أهم وأقدس المُدن للمسلمين الشيعة، إذ يزيد عدد السكان في هذه المدينة خلال موسم الحج عاشوراء من كل عام ليصل إلى أعدادٍ تترامح بين ٤٠٠٠٠٠ إلى ١,٥ مليون شخص، مما يزيد العبء بشكلٍ كبير على شبكة المياه التي عانت من الإهمال لحوالي ثلاثة عقود من الزمن. وتم إعادة تأهيل المحطة بصفتها أولوية قصوى من قبل وزارة البلديات والأشغال العامة العراقية، مما ضمن توفير مصدر نظيف للماء وبالتالي التقليل من خطر إصابة الحجاج بأمراضٍ معدية للمرة الأولى منذ ٢٠ عاماً. **تحليل مواقع انتشار الجفاف – برنامج الأمم المتحدة للبيئة ووحدة التحليل المشتركة (جاو)** بالتعاون مع منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) قامت جاو بتحليل مواقع الجفاف ورسم الخرائط الموضحة للإشارة إلى حركة التغيرات المناخية وظروف الجفاف في العراق خلال العامين الماضيتين. ويبين التحليل أن ٣٩٪ من الأراضي الزراعية كانت قد عانت من الجفاف في السنتين ٢٠٠٨ و ٢٠٠٩. **تقييم وضع الإمدادات الغذائية والتغذية في العراق – الفاو** قامت بعثة تقييم حالة الإمدادات الغذائية والتغذية الحالية في العراق، خاصةً فيما يتعلق بقرار مجلس الأمن ٩٨٦ الذي نُفذ مؤخراً. وظهر عدد من النتائج المهمة كعدم كفاية الإمدادات الغذائية بموجب قرار مجلس الأمن ٩٨٦ واستمرارية انتشار سوء التغذية بين السكان.

المنظمة	المشروع
مشاريع الأمم المتحدة	**أسس جمع البيانات الزراعية - الفاو** تم إجراء عدد من المسوح الزراعية في إطار هذا المشروع. وتمثلت أهداف هذه المشاريع في تحسين مستوى الأمن الغذائي للسكان من خلال توفر بيانات موثوقة حول القطاع الزراعي في الوقت المناسب بالتركيز على المحاصيل الغذائية الأساسية، ومساعدة الحكومة في جمع البيانات الخاصة بإنتاج المحاصيل الغذائية الأساسية. **إعادة تأهيل قطاع النخيل والتمور في العراق - اليونيدو/الفاو** تم تمويل المشروع من قبل الصندوق الاستئماني للعراق وتم تنفيذه بصفة مشتركة من قبل الفاو واليونيدو كجزءٍ من استراتيجية الأمم المتحدة المشتركة لمساعدة العراق ٢٠٠٦ – ٢٠٠٧. وتم تخفيض الميزانية المقررة خلال مرحلة الموافقة على المشروع من ٨ إلى ١١ مليون دولار أمريكي، ٣ ملايين منها من اليونيدو. وكانت وزارة الزراعة النظير الرئيسي للفاو، في حين كانت وزارة التجارة وشركة إنتاج وتسويق التمور شبه الحكومية نظير منظمة اليونيدو، وتولت الفاو القيادة في حين تولت اليونيدو دوراً تعاونياً في هذا المشروع. ويهدف المشروع إلى خلق فرص عمل منتجة وتحسين وضع الأمن الغذائي من خلال زيادة الإنتاجية الزراعية بتبني الممارسات الزراعية السليمة وممارسات ما بعد الحصاد إضافةً إلى بناء قدرات معاهد البحوث والتنمية ورُواد الأعمال. وفيما يلي أهداف المشروع الرئيسية: • إعادة تأهيل وتحديث نظام إنتاج التمور. • تبني الإدارة المتكاملة للآفات، والتي تهدف إلى السيطرة على الآفات التي تُضر بالنخيل والأمراض الرئيسية التي تُصيبه مع احترام النظم الإيكولوجية البيئية المحلية. • تحسين إنتاج التمور منذ بدء الحصاد إلى وصوله إلى السوق لتلبية الطلب المحلي والمتطلبات الدولية، وبالتالي تعزيز وصوله إلى الأسواق مما يؤدي إلى ارتفاع الدخل الزراعي. • تعزيز قدرات وإمكانات المؤسسات الداعمة لتتحول إلى مراكز أبحاثٍ وتدريب لما يتعلق بأشجار النخيل مع التركيز على أنشطة ما بعد الحصاد. **إعادة تأهيل شبكات المياه في العراق – مكتب الأمم المتحدة لخدمات المشاريع** أدى تسريب ٦٠٪ من إمدادات المياه بسبب نقص المياه الصالحة للشرب، كما أدى تلوث المياه وارتفاع نسبة الملوحة فيها والتلوث بمياه الصرف الصحي من تراجع جودة المياه. وشكل ذلك مصدر قلق رئيسي ومُزمن للسكان سواء في ضمان إمدادات كافية من مياه الشرب أو في الحد من الأمراض المنقولة عن طريق المياه. ولتحقيق تلك الأهداف، قامت المحافظات الثلاث بتحديد الأولويات الست لمشروع شبكات المياه والتي تهدف إلى صيانة وتجديد وتوسيع شبكة المياه، وتركيب مرافق كافية لرصد المياه وأنابيب مائية جديدة. ثم قامت بتوظيف مكتب الأمم المتحدة لخدمات المشاريع لتنفيذ ذلك من خلال تصميم وإدارة العمل. وعليه، تمكن مكتب الأمم المتحدة من تحقيق بناء حوالي ٥٥ كم من الأنابيب الجديدة وتوفير التدريب الرسمي لـ ٢٢ مهندس في مديرية المياه وخلق أكثر من ٢٦٠٠ يوم عمل للعمال المحليين. والأهم من ذلك، وفر المشروع مياه شرب نظيفة لأكثر من ٢٠٠٠٠٠ مما حقق مساهمة كبيرة في تحقيق الأهداف الإنمائية للألفية، خاصةً في ما يتعلق بتعزيز الحصول المستدام على مياه الشرب الآمنة وتوفير مرافق الصرف الصحي الأساسية، والحد من وفيات الأطفال ومكافحة الأمراض .

المنظمة	المشروع

مشاريع وكالة التنمية الدولية

برنامج "إنماء" للإنماء الزراعي في العراق

تم تأسيس هذا البرنامج الشامل لدعم تنمية الأعمال التجارية والزراعية والأسواق الزراعية في العراقمن خلال مساعدة العراقيين بتحويل الاقتصادات المحلية بطريقةٍ تُحسن سُبل عيش المزارعين. وهذا يؤدي إلى تنشيط الصناعة والزراعة في العراق من خلال:

- زيادة تنوع المحاصيل وإنتاجية الثروة الحيوانية.

توحيد نظم المعلومات الزراعية للمزارعين ومصنعي الأغذية.

- تقديم برامج تقنية مستدامة لاستصلاح التربة وإدارة الموارد المائية.
- زيادة القدرة التنافسية للمشروعات الزراعية العراقية.
- تعزيز الشراكات المحلية والأجنبية.

ويتم تنفيذ هذا المشروع الخاص بوكالة التنمية الدولية بالشراكة مع الحكومة العراقية وفرق إعادة الإعمار الإقليمية والوكالات الحكومية المحلية والقطاع الخاص العراقي، إذ بدعم البرنامج اثنين من سلاسل زراعية مربحة في العراق ألا وهي الثروة الحيوانية والبروتين، والبساتين من خلال توفير المساعدة الفنية، وتنمية الأعمال التجارية الشاملة. كما يهدف البرنامج إلى زيادة الإنتاجية، وخفض تكاليف الإنتاج والتسويق، وزيادة ربحية المشاريع الزراعية، وخلق فرص العمل في الريف. وبالتعاون مع القطاع الخاص، يعمل مشروع إنماء على خلق فرص العمل وزيادة المبيعات الإجمالية في الزراعة.

المشروع المشترك بين برنامج الأمم المتحدة البيئي واليونسكو: "الإدارة الطبيعية والثقافية للأهوار العراقية"

وهو مشروع لإعداد وتنفيذ إدارة مستدامة للأهوار العراقية على المدى الطويل. وتتناول هذه المبادرة الجديدة أهم احتياجات خطة إدارة المنطقة التي تعكس الخصائص التاريخية والثقافية والبيئية والهيدرولوجية، والاجتماعية والاقتصادية الفريدة، من خلال قائمة التراث العالمي. ويسعى هذا المشروع إلى توفير التوجيه والدعم اللازم لأصحاب المصلحة العراقيين حول كيفية توفير عملية مستدامة في المحافظة على الأهوار وخطة إدارية تتماشى مع المعايير المُدرجة في قائمة التراث العالمي الخاصة باليونسكو، إلى جانب تنفيذ بعض الممارسات الأساسية لتعزيز كفاءة استخدام الموارد وتوفير إنتاج/استهلاك مُستدام ليتم إدارجه ضمن الخطة الإدارية على أساس تجريبي، وكذلك لبناء القدرات وزيادة الوعي بين السكان المحليين لضمان مشاركتهم في الحفاظ على الموقع وإدارة النظم البيئية.

المركز الأسترالي للبحوث الزراعية الدولية/مشروع المعونة الأسترالية في العراق

<u>تقديم التقارير:</u> الخاصة بأفضل ممارسات الأصول الوراثية وإدارة المحاصيل لتحسين إنتاج القمح والشعير والبقوليات العلفية في العراق (أيار ٢٠٠٥ – حزيران ٢٠٠٨)

<u>التخطيط:</u> تطوير الأنظمة المستخدمة في الزراعة للمحافظة على الموارد في الأراضي الشمالية الجافة في العراق (آب ٢٠٠٨ – حزيران ٢٠١١)

يهدف المشروع إلى تحسين المحاصيل في الأراضي الجافة في شمال العراق من خلال اختبار وترويج ونشر الأصناف المحسنة من المحاصيل وتبني ممارسات إدارة المحاصيل. وفي مايلي الأهداف الرئيسية للمشروع:

- تحديد وتعزيز أفضل أنواع المحاصيل المُحسنة واستخدام تقنيات إدارة المحاصيل المختلفة.
- البحث في إمكانية استخدام أصناف مُحسنة من المحاصيل/المحاصيل القادرة على التكيف (القمح والشعير والحمص والعدس والفاصوليا الحمراء والأعلاف).
- إجراء الاختبارات البحثية حول أنظمة إدارة المحاصيل المُحسنة.
- تدريب العلماء العراقيين في مجال البحث والإرشاد.

مشروع الأهوار العراقية (٢٠٠٨ – ٢٠٠٩)

يهدف إلى ضمان التنمية المستدامة للأهوار العراقية، والتي تعكس الخصائص التاريخية والثقافية والبيئية والهيدرولوجية والاجتماعية والاقتصادية الفريدة للمنطقة، خاصةً عن طريق إدراج قائمة التراث العالمي كأداة لتطوير وتنفيذ الإطار الإداري.

المنظمة	المشروع
مشاريع وكالة التنمية الدولية	**برنامج إعادة تأهيل وتنمية الزراعة في العراق** قام هذا البرنامج من خلال العوامل الأربعة التالية: الإنتاج الزراعي، والصناعات الزراعية، والخدمات المالية الريفية، والتربة وموارد المياه، بمساعدة سكان الريف في حل المشاكل الصعبة التي تواجه القطاع الزراعي. وكان هدف البرنامج استعادة وتحسين ظروف الزراعة المنتجة والمربحة. وتم بناء المشروع على البنية التحتية القائمة والموارد البشرية والمؤسسية الحالية لمعالجة أسباب تراجع الإنتاج الزراعي في العراق. **مشروع استعادة الأهوار** قام البرنامج بتدريب موظفي الحكومة في المحافظات وموظفي الجامعات القاردين على تطبيق أساسيات ترميم وإدارة الأهوار من خلال تحديد موظفي الحكومة العاملين على تحسين الأعمال الزراعية والثروة الحيوانية، بالإضافة إلى تحديد كادرٍ من خريجي الطب البيطري ممن لديهم خبرة عالية في العمل مع الماشية مباشرةً في قرى الأهوار، وخلق حس الملكية والمسؤولية عند القبائل العرَب الذين يعيشون في مناطق الأهوار، والذي يتجلى من خلال تبنيهم لاقتراحات البرنامج خاصةً في مجالات الزراعة والثروة الحيوانية والصحة العامة. **تدقيق برنامج وكالة التنمية الدولية لإعادة تأهيل وتنمية الزراعة في العراق** من أهداف استراتيجية الموارد المائية والأراضي في العراق العمل مع الوزارات العراقية المختلفة لإنشاء خطة شاملة لتوجيه تنمية الموارد المائية في العراق على مدى العقدين المقبلين. وشملت الأنشطة تدريب المسؤولين في وزارة الموارد المائية. ودعم نشاط زراعة النخيل والتمور البرنامج الوطني لوزارة الزراعة العراقية الذي يهدف إلى نشر وتحسين النخيل في العراق. وبدعمٍ من البرنامج، اشترت وزارة الزراعة ١٧٠٠٠٠ مشتل لأشجار النخيل الجديدة والصغيرة و ٤٠٠٠٠ مشتل لأشجار النخيل الأم الكبيرة. وقد صُممت أنشطة دعم البنية التحتية لأشجار النخيل لزيادة وفرة فروع النخيل للمزارعين العراقيين من خلال إنشاء بساتين من أشجار النخيل القديمة ومشاتل النخيل الجديدة. وأعدالمشروع القائم في ١٣ محافظة عراقية البنية التحتية لـ ١٧ مشتل من الأشجار الأم و ١٦ مشتل من الأشجار الجديدة، والذي تضمن بناء أحواض مائية ومرافق ضخ مائي ومعدات الري المرتبطة بها. وقامت شركة التنمية الدولية بشراء وتسليم ٤٠٠٠ طُن من بذور القمح لمخازن البذور في وزارة الزراعة في نينوى (الموصل) والتي تُعد أهم محافظة في إنتاج القمح المتزايد في العراق. **نموذج تخطيطي للأنظمة المائية في استراتيجية الموارد المائية والأراضي في العراق** تم تقييم وضع الأهوار من الناحية البيئية والبشرية ومدى إمكانية استعادتها خلال الخمس سنوات الماضية من خلال ثلاثة مشاريع رئيسية: أولى هذه المشاريع مشروع استراتيجية موارد المياه والأراضي في العراق والذي اعتمد منهجيات مختلفة لتقييم وضع الأهوار وتحليلها، والاستخلاص بأن استمرار الاتجاهات الحالية في مجال إدارة المياه والتنمية سيؤدي إلى اختفاء الأهوار تدريجياً. وتم التركيز على الخيارات السياسة والتنموية المتاحة أمام الحكومة العراقية وتسلط الضوء على الآثار المترتبة على تدهور الأهوار. وفيما يلي بعض نتائج هذا المشروع: تم في المرحلة الأولى من المشروع تطوير نموذج تخطيطي لكمية ونوعية المياه على طول دجلة والفرات، والذي يتضمن نماذج فرعية تعالج الظروف العابرة للحدود والمياه السطحية والظروف الزراعية واستخدام المياه في البلدية والقطاع الصناعي واستعادة الأهوار، وهو نموذج معقد بأكثر من ٦٨٠ متغير، بما في ذلك تزويد ٠ إلى ١٠٠٪ من الأهوار الخصبة بالمياه (والتي تقدر بحوالي ٧٥٪ من مساحة الأهوار عام ١٩٧٣). ويُبين النموذج كمية ونوعية المياه المتوقعة خلال ٤٠ سنةٍ من الآن عن طريق ضبط المتغيرات كالتدفق، والملوحة، وبناء السدود، والمياه العابرة للحدود، وتغير المناخ، والتلوث، والزراعة، والأهوار المستهدفة، مما يمَكّن المستخدمين من التعرف على الآثار المترتبة على الخيارات السياسية البديلة ومحاولة تعزيز تحقيق أهداف إدارة المياه المتعددة بما في ذلك استعادة الأهوار. فعلى سبيل المثال، فإن خطة المحافظة على الأهوار من خلال تنمية المنبع عن طريق بناء السدود وتطوير الزراعة بوجود ١٠٪ فقط من التغيرات المناخية قد تنجح بنسبة ٦٠-٧٥٪، شريطة أن يتم تنظيم ٨٠٪ من قنوات النقل (بتقليل نسبة الخسائر بنسبة ٩٠٪) واستغلال الخزانات المائية لتلبية حاجة الأهوار الشهرية بعد تلبية مطالب البلدية والاحتياجات الصناعية والزراعية. كما بحث المشروع في نسبة الملوحة المتوقعة في نهري دجلة والفرات في المناطق التي تدخل منها المياه إلى العراق من منبعٍ "ليس فيه أي عمليات تنموية" ومن تلك التي فيها "تنمية كاملة". فوُجد أنه في الحالة الثانية ستتجاوز نسبة ملوحة نهر الفرات النسب الممكنة في مياه الشرب بحلول عام ٢٠١٥ بحيث من المحتمل أن يصل تركيزها إلى ١٨٠٠ جزء في المليون بحلول عام ٢٠٤٠.

المنظمة	المشروع
مشاريع الوكالة اليابانية للتعاون الدولي (جايكا)	**القروض في قطاع الري: دعم الزراعة في العراق من خلال تطوير البُنى التحتية للري** تُعد الزراعة صناعة مهمة في تنويع الاقتصاد العراقي وخلق فرص العمل، ومع ذلك فقد انخفض إنتاج محاصيل الشعير والقمح والأرز بشكلٍ ملحوظ نتيجةً للعقوبات الاقتصادية والنزاعات العسكرية، وموجات الجفاف المتكررة. وعلى الرغم من أن الزراعة المروية أمرٌ لا غنى عنه في العديد من مناطق العراق خاصةً في ظل تراجع معدلات الهطول السنوية، إلا أنّ نسبة الأراضي القابلة للزراعة المروية لا تتعدى٦٠٪. وتقوم جايكا حالياً بدعم الزراعة في العراق من خلال توفير المواد والمعدات اللازمة لإدارة مرافق الري وتعزيز الزراعة في البلاد. **مشروع تعزيز إمدادات مياه البصرة: تعزيز إمدادات المياه للحصول على مياه صالحة للشرب** تدهورت ظروف الإمدادات المائية في العراق بشكلٍ كبير نتيجةً للعقوبات الاقتصادية التي فُرِضت على العراق والنزاعات العسكرية. وتقتصر القدرة على معالجة المياه في الهرسا، وهي بلدة صغيرة في البصرة (ثاني أكبر مدينة في العراق) على أقل من نصف المستوى المطلوب، كما تقتصر إمدادات المياه اليومية على أقل مما يعادل ١٢ ساعة من الإمدادات لحوالي ٧٠٪ من الأسر. ولتوفير مياه صالحة للشرب، تقوم جايكا بمساعدة البلاد في تطوير محطات لمعالجة المياه، ومد خط نقل وتركيب شبكة توزيع وإنشاء مرافق لإمدادات المياه في هذه البلدة. **خطة عمل للحد من تسريب المياه في نظام التزويد المائي في بغداد** ويهدف هذا المشروع إلى إجراء مسح تجريبي حول تسريب المياه في بغداد وتنظيم وحدات (مياه بدون عائدات) مناسبة في سلطة المياه في بغداد. كما يشمل على التدريب لكيفية إجراء المسح التجريبي لتسريب المياه، والتدريب على مسح جريان التسريب، وتنظيم محاضرات حول كيفية الحد من تسريب المياه والمعدات اللازمة لإجراء المسح في بغداد، إلى جانب إنشاء وحدة الحد من تسريب المياه في سلطة المياه في بغداد. **تشغيل وصيانة إمدادات المياه: توفير التدريب اللازم للمساعدة في تطوير الموارد البشرية في قطاع إمدادات المياه** أثر انخفاض فعالية قطاع إمدادات المياه في العراق على صحة الأطفال، وتسبب بزيادة معدل الوفيات الناجمة عن الإسهال عند الأطفال الذين تقل أعمارهم عن خمسة سنوات. وقد تكون المشاكل الإدارية في هذا القطاع نتيجةً لعدم وجود تخطيط تنموي سليم، وتدهور مستوى إدارة الأقسام الفنية، ونقص الموارد البشرية. وتعمل جايكا، إلى جانب المساعدة في تطوير المرافق في العراق، على المساهمة في إنشاء نُظم سليمة وتخطيط المهام وتحسين الكفاءة التشغيلية وتطوير نظم التشغيل والصيانة وحل المشاكل الإدارية الأخرى في هذا المجال.

المنظمة	المشروع
مشاريع المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا)	**الحصاد المائي والري التكميلي في جبل سنجار الشمالي، العراق** يهدف إلى المساهمة في حل مشكلة ندرة المياه في العراق من خلال إيجاد طريقة لتعزيز وفرة مياه الجريان السطحي الهائلة لأغراض الري. لذا، تم استخدام الحصائد المائي بمناطق تجميع كبيرة (ماكرو) في هذه المنطقة، حيث أنّ ماكرو هو مؤشر لمنطقة مستجمعات مياه كبيرة، إضافةً إلى اعتماد أسلوب البرمجة الخطية لتحسين المساحة المروية في ثلاث حالات: ١) نسبة الري التكميلي ١٠٠٪ ٢) نسبة العجز في الري ٥٠٪ ٣) نسبة متطلبات الري بأكملها ٢٥٪ وتراوحت معدلات المساحات المروية بين ٣-١٤,٥ ، ٦٦٣,٧ (في الحالة الأولى) و ٣٩-٣٣,٠ ، ٨٢٧,١ (في الحالة الثانية) و ٧-٢٠,١ ، ٣١٤ (في الحالة الثالثة) هكتار على التوالي. وتعكس هذه النتائج قيم مفيدة للحصاد المائي وقدرته على زيادة المساحة المروية في منطقة الدراسة. **إنتاجية القمح بوجود ري تكميلي في شمال العراق** نظراً للتراجع الهائل في إنتاج القمح في العراق وانخفاض إنتاجية القمح الديمية، ووجود احتمالية كبيرة لتحسن إنتاجية القمح من خلال استخدام أسلوب الري التكميلي، فقد بدأ البحث في كيفية تحسين إنتاجية القمح في شمال العراق عن طريق تحسين الاستخدام المشترك لهطول الأمطار والموارد المائية الحالية المتاحة، وعن طريق مدخلات الإنتاج الأخرى كتحسين أصناف الأسمدة واستخدام استراتيجيات إدارة التربة والمحاصيل الأخرى، ويشمل المشروع الأهداف التالي: • تحديد توقيت وكمية الري التكميلي المناسبة لتحسين المحاصيل وتعزيز كفاءة استخدام المياه. • تحديد أسعار المياه وضمان مستويات النيتروجين المناسبة لظروف المنطقة. • تحديد مدى استجابة أصناف القمح المختلفة إلى ممارسات الري التكميلي. • تحديد العلاقة بين توقيت زراعة البذور والإنتاجية بوجود الري التكميلي. **إدارة الملوحة في العراق** ويهدف المشروع إلى تحفيز المزيد من الجهود على نطاق واسع لمكافحة ملوحة التربة، إذ يستهدف منطقة الناصرية التي تقع في المجرى الأسفل لنهر الفرات الذي زادت مستويات الملوحة فيه إلى أربعة أضعاف ما كان عليه قبل ٣٠ سنة. وسيقوم المشروع بجمع البيانات الأساسية عن الملوحة في المنطقة، وإنشاء نظم رصد الملوحة، وإنشاء مواقع في المزارع لاختبار وتعزيز التدابير العلاجية. **مكافحة الملوحة في العراق** يستهدف أنظمة الزراعة المروية في زراعة القمح في وسط وجنوب العراق، والذي انخفضت عوائده بحدة بسبب ارتفاع الملوحة في مياه التربة ومياه الري، كما يهدف إلى تطوير التكنولوجيات الملائمة وفرص الاستثمار (لتناسب الظروف المحلية) لفترة طويلة الأجل، وإدارة نسب الملوحة. **مبادرة المياه وسبل العيش، العراق (معيار أبو غريب)** يهدف إلى تحسين سبل معيشة الأسر والمجتمعات المحلية في موقع أبو غريب من خلال زيادة الفرص الاقتصادية والاجتماعية والتعليمية، والذي سيتم من خلال تطوير واختبار الاستراتيجية المتكاملة للمياه، واستخدام الأراضي، وسبل العيش. كما يشمل في حالات محددة تطوير سياسات وأدوات إدارية ومعيارية مستدامة وتنفيذ المشروع بوجود مشاركة مجتمعية، والتدريب على الممارسات الخاصة بإدارة الأراضي والمياه واستراتيجيات سبل العيش. وتشمل أهداف هذا المشروع التالي: **المكون الحيوي** • تقييم إنتاجية المياه من الناحية الحيوية المادية والاقتصادية والاجتماعية، وتحديد المعوقات الرئيسية التي تؤدي إلى الإنتاجية المنخفضة للمياه **المكون الاجتماعي والاقتصادي** • تحليل مساهمة أفراد الأسر على الأنشطة الزراعية المعنية • تحليل مدى وعي إدراك المزارعين حول خيارات إدارة المياه **تطوير أنظمة المحافظة على زراعة المحاصيل في الأراضي الجافة في شمال العراق** ويهدف المشروع إلى زيادة استدامة وإنتاجية وربحية المحاصيل في الأراضي الجافة في شمال العراق من خلال تطوير وتقييم وتعزيز التكنولوجيات التي تعزز أنظمة المحافظةعلى زراعة المحاصيل بدون حرث وتحسين أصنافها وإدارتها. ويتركز نشاط المشروع في محافظة نينوى.

المنظمة	المشروع
مشاريع أخرى (بتمويلٍ من جهات مختلفة بما في ذلك الميزانية لمركزية)	**استراتيجية المياه وموارد الأراضي العراقية (المرحلة الثانية)** تهدف المرحلة الثانية من استراتيجية المياه وموارد الأراضي العراقية إلى استكمال وضع استراتيجية متكاملة لموارد المياه والأراضي التي بدأت في المرحلة الأولى من المشروع. وإلى الآن، فإن الهدف الأساسي من المشروع هو وضع ترتيبات مؤسسية مناسبة ودائم لقطاع المياه في العراق. وقد اكتملت المرحلة الأولى من المشروع من قبل وزارة الموارد المائية بدعم من فيلق مهندسي الجيش الأمريكي ومن الاستشاريين. وقد تضمن ذلك مبادئ الإدارة المتكاملة للموارد المائية واعتماد أسُس التخطيط المنظم على أساس التالي: **حقائق:** إقامة قاعدة أدلة قوية تصف الوضع الحالي لنظام الموارد المائية **احتياجات:** توفير المياه والسيطرة على الفيضانات وتوليد الطاقة والحفاظ على البيئة **الفُرص المستقبلية:** بما في ذلك إجراءات العرض والطلب وتغيير استخدام الأراضي وإبرام الاتفاقيات العابرة للحدود بين العراق ودول المنبع **أنشطة وزارة الزراعة** قامت وزارة الزراعة من خلال مجلس التصحر بأنشطة ومشاريع عديدة للحد من الجفاف، منها الأنشطة والمشاريع التالية: • مشروع استقرار الكثبان الرملية • مشروع استصلاح الواحات الصحراوية • مشروع تنمية حوض حماد • مشاريع المزارع التي تُظهر مقاومة للجفاف • مشاريع حفر آبار المياه الجوفية **أنشطة المنظمة الدولية للهجرة** استهدفت خطة المنظمة الدولية للهجرة السنوية بمساعدةٍ من مشاريع مساعدة المجتمع في الفترة ٢٠٠٣ – ٢٠١٢ الاحتياجات المحلية وزيادة القدرة الاستيعابية للمجتمعات العائدة من خلال تصميم مشاريع تغطي الاحتياجات الأهم والتي لها الأولوية حسب المنظمة الدولية للهجرة. وتم تقييم قطاع المياه من أجل التدخل لتحقيق الأهداف التالية ضمن قطاع المياه والصرف الصحي: • تحسين إمكانية الوصول إلى مصادر مياه نظيفة وكافية من خلال تحسين قدرة وحدات معالجة المياه المدمجة • إعادة تأهيل وتركيب محطات ضخ المياه • إعادة تأهيل وتوسيع الشبكات والأنظمة المائية • توفير وصيانة وحدات المياه • إعادة تأهيل وبناء وحدات الصرف الصحي في المدارس والمناطق التي تخدم نسبة عالية من الناس في المجتمعات المحلية • رفع الوعي في ما يتعلق بالنظافة الشخصية وكيفية استخدام المياه من خلال حملات التوعية وبناءاً على ذلك، تمكنت المنظمة الدولية للهجرة من إنجاز ٢٠٠ مشروع من مشاريع الصرف الصحي التي استهدفت عدداً كبيراً من العائدين والمشردين داخلياً والمجتمعات المضيفة في ١٢ محافظة (بابل وبغداد ونينوى وميسان وواسط وأربيل والنجف الأشرف وديالى والأنبار والسليمانية والبصرة و كركوك) التي تعاني من عدم توفر مصدر مائي نظيف وكافي، وعدم الإلمام بأفضل أساليب استخدام المياه. وبالتالي ، فإن تصميم وتنفيذ مشاريع تركز على توسيع شبكات المياه في ٤٠ قرية، وتركيب وحدات تناضح عكسي مع خزانات مائية في ٥٠ قرية وإعادة تأهيل الوحدات الصغيرة لمعالجة المياه في ٣٠ قرية، وتحسين نظام توزيع المياه في ٣٠ موقع، بالإضافة إلى إعادة تأهيل مرافق الصرف الصحي في العديد من المدارس و بناء أنظمة الصرف الصحي في كل من السليمانية والبصرة. إضافةً إلى ذلك، تنظيم حملات التوعية في المناطق الريفية في بغداد وواسط لمنع الأمراض المنقولة بواسطة المياه في المناطق شبه الريفية، وتوفير فرص الحصول على المياه الصالحة للشرب من خلال توزيع المواد التعليمية اللازمة حول الممارسات الصحية الآمنة، وتوفير مستلزمات النظافة ومرشحات المياه إضافةً إلى التدريب النظافة، ونشر المعلومات المتعلقة بالأمراض المنقولة بالمياه من أجل ممارسة الإجراءات الوقائية من خلال حملات التوعية المجتمعية.

٦. التدابير المقترحة للحد من الجفاف وتأثيراته

٦.١. تحديات الحد من تأثيرات الجفاف في العراق

٦.٢. التدابير المقترحة للحد من الجفاف وتأثيراته

٦.٣. التكيف لدرء مخاطر الجفاف

٦. التدابير المقترحة للحد من الجفاف وتأثيراته

٦,١. تحديات الحد من تأثيرات الجفاف في العراق

عادةً ما تكون الاستجابة إلى مشكلة الجفاف في دول العالم على هيئة رد فعل لإدارة الأزمات، بحيث يتم الاستجابة لتأثيرات الجفاف بعد حدوثها لتسريع عملية انتعاش البلد من تأثيرات هذه الظاهرة. وتفتقر هذه الطريقة في إدارة الأزمات إلى التنسيق اللازم كما أنها مكلفة ومفاجئة، إضافةً إلى أنّها غالباً ما تؤدي إلى إهدار الموارد وما يُقدَم من دعم. وتُشير تأثيرات الجفاف على مجتمعٍ ما مدى تعرُّض هذه المجتمعات للجفاف، كما تُعالج البرامج التي تدعم المتضررين من الجفاف أعراض المشكلة بدلاً من أسبابها، بل في كثيرٍ من الأحيان تؤدي إلى التعرّض لمزيدٍ من المواسم الجافة في المستقبل؛ إذ يُصبح الأفراد والمجتمعات أكثر اعتماداً على برامج الدعم والمساعدة التي تقدمها المنظمات الحكومية المانحة. وأدى تكرار مواسم الجفاف وزيادة التعرُّض إلى فتراتٍ طويلة من نُدرة المياه إلى ارتفاع شدّة تأثيرات الجفاف الاقتصادية والاجتماعية والبيئيّة بشكلٍ كبير في جميع أنحاء العالم.

- بالرغم من إدراك العراق في السنوات الأخيرة لحاجته إلى تطوير استراتيجيات ملائمة لإدارة الجفاف، إلا أنه لا يزال يواجه العديد من التحديات التي تحول دون تحقيق ذلك من بينها:
- عدم وجود إحصاءات موثوقة تساعد في تقييم تأثيرات الجفاف الاجتماعية والاقتصادية على المدى الطويل، حيث يجب توثيق مثل هذه المعلومات باستخدام منهجيات موحدة لتحديد القطاعات الأكثر تضرراً بالجفاف، وتبني وتنفيذ الإجراءات اللازمة للحد منه بطريقة منهجية.
- تُعد الزراعة من القطاعات الرئيسية المتأثرة بالجفاف، لذا فقد يكون من المفيد جداً تسليط الضوء على تأثيرات الجفاف المتختلفة على الأغذية والأعلاف لمعرفة كيفية الاستعداد لهذه التأثيرات قبل حدوثها.
- يميل المزارعون إلى الاعتماد على المساعدات الحكومية لتعويضهم عما أصابهم بسبب الجفاف مما يزيد من العبء على ميزانيات الحكومة السنوية. لذا، فقد يكون من المفيد أيضاً إنشاء مؤسسات وطنية وإقليمية لتنفيذ استراتيجيات إدارة مخاطر الجفاف بشكلٍ دائم.
- أما على الصعيد العالمي، فغالباً ما يتم التعامل مع الجفاف على هيئة رد فعل، حيث يتم معالجة تأثيرات الجفاف فقط وحسب الحاجة، وليس الوضع مختلفاً في العراق. ومع ذلك، فقد تم اتخاذ الخطوات اللازمة لتبني الإجراءات الوقائية اللازمة في إدارة مخاطر الجفاف والحد من مدى التعرض له من خلال الاستخدام الفعال للمعرفة العلمية المتاحة. كما أنّ هناك حاجة لتحسين السياسات الوطنية والإقليمية الخاصة بإدارة الجفاف، ووجود أنظمة إنذار مُبكر بالجفاف تشتمل على آليات لرصد الجفاف والتنبؤ به وطرق فعّالة ومتطوّرة في توصيل المعلومات.

يجب وضع استراتيجية وطنية شاملة خاصة بالجفاف على المدى الطويل بالتنسيق مع المستويات المحلية والوطنية والإقليمية، بحيث تشتمل هذه الاستراتيجية على وجود أنظمة تشغيلية للإنذار المُبكر تتماشى مع المعايير الدولية، وتوفر الأساس اللازم لوضع سياسات وخطط خاصة بالجفاف. ويتطلب تطوير مثل هذه النُّظم وجود بيانات وخبرات فيزيائية - حيوية واجتماعية – اقتصادية، كما يجب تبني جميع تدابير الحد من تأثيرات الجفاف الممكنة وتوجيه مزيدٍ من الاستثمارات والبحوث التنموية نحو زراعة المناطق الجافة.

وعليه، هناك حاجة لفهم ظاهرة الجفاف بشكلٍ أفضل من الناحية العلمية، إذ يجب أولاً تعريف هذه الظاهرة ورصدها ومعرفة تأثيراتها والمؤشرات التي تدل عليها، ثم يتم تقديم هذه المعرفة للخبراء في القطاعات المعنية بمختلف جوانب إدارة الجفاف، كما يساعد رصد تاريخ تكرار الظاهرة وخصائصها الزمنية والمكانية المخططين في التنبؤ بقدوم موجات الجفاف وشدّتها المرتقبة، كما تُحدد خصائص موجات الجفاف السابقة الإجراءات اللازمة لتتبُع حدوث ظروف مماثلة في المستقبل.

وفي الوقت ذاته، يجب تبادل التجارب الناجحة التي اعتمدت نهجاً شاملاً وفعّالاً في مختلف القطاعات في تطوير طرقٍ للتعامل مع الجفاف عند الحاجة وتطبيقها. ويشتمل إنشاء ومأسسة نظام معلومات وطني بمعلوماتٍ علمية مصرّح بها على وجود قاعدة بيانات مركزية، وأنظمة لإدارة المعلومات البيئية، وقواعد رصد محددة، وأنظمة الإنذار المُبكر (جاهزية) وإدارة الجفاف (خطط العمل) في كل قطاع.

٦,٢. التدابير المقترحة للحد من الجفاف وتأثيراته

لتطوير خططٍ فعالة في التخفيف من تأثيرات الجفاف يجب أن يكون هناك نُظُم فعالة للإنذار المُبكر بالجفاف، وأن يتم تقييم تأثيراته، ووضع إجراءات الاستجابة للتخفيف منه، كما يجب أن يتم ذلك بمشاركة أصحاب المصلحة المعنيين من مُختلف القطاعات المُتضررة من الجفاف.

- وبشكلٍ عام، يتضمن وضع خطة عمل شاملة للتخفيف من تأثيرات الجفاف المكونات الستة التالية:[١٠١]
- مرونة السياسات الخاصة بالجفاف
- وجود نُظُم إنذار مبكر ورصد
- وجود خطط بديلة لإدارة الجفاف في حالات الطوارئ
- تبني التدابير اللازمة للتخفيف من تأثيرات الجفاف
- اعتماد إجراءات الإغاثة المناسبة

تبني التدابير اللازمة لإعادة التأهيل وبالتالي، يجب أن يأخذ هذا النظام الشامل في الاعتبار الجوانب الفنية (الإنذار المُبكر بالجفاف والتخفيف منه) والمؤسسية، والسياساتية، ومن ثمّ تشجيع وجود إجراءات استباقية للتعامل مع مخاطر الجفاف. وفيما يلي الجوانب الرئيسية التي يجب تطويرها لإدارة مخاطر الجفاف بشكلٍ جيد في العراق:

الإنذار المُبكر بالجفاف

يُعد الإنذار المُبكر بالجفاف خطوةً مهمة في إدارة مخاطر الجفاف، إذ تمّ تطوير عدة مؤشرات للإنذار المُبكر في جميع أنحاء العالم وفقاً لنماذج أخرى ومعلومات دقيقة مُثبتة ذات مصداقية عالية جَمَعها علماء مختصون على فترات زمنية متفاوتة (قصيرة ومتوسطة وطويلة الأمد). ويجب وجود بيانات حول المؤشر المعياري للهطول، ومؤشر تدفق المياه السطحية، والمؤشر المعياري للمياه، والرصد الميداني ونظم الاستشعار عن بعد، والمؤشرات الاجتماعية والاقتصادية، ثمّ استخدام هذه المؤشرات بشمولية لتحديد شدّة الجفاف.

١٠١ منظمة الأغذية العالمية. (٢٠٠٢).

تحديد خصائص النظام البيئي الزراعي والتصوير الخرائطي لتحديد المناطق المُعرضة للجفاف

يمكن أن يساعد وجود مسح لتحديد الخصائص البيئية الزراعية في تحديد مواقع المناطق التي تتشابه فيها الظروف المناخية، وخصائص التربة، والمناظر الطبيعية، والموارد المائية ضمن استخدامات متنوعة للأراضي، إذ يسمحُ أيضاً باستخلاص لمحاتٍ عن المناطق المُعرضة للجفاف ورسم الخرائط التي تبيّن مواقعها واختيار التقنيات التي سيتم استخدامها في استراتيجيات إدارة الجفاف.

الحد من الجفاف

ينبغي لبرامج الحد من تأثيرات الجفاف أن تأخذ في الاعتبار المعارف المحلية، إذ أنه من المفيد جداً الجمع بينها وبين الطرق العلمية، لذا يوصى باتّباع طريقة إدارة المخاطر. وفي الواقع، لا بدّ من توفير أنظمة إنذار مُبكر بالجفاف في أسرع وقتٍ ممكن حتى يتمكن كلٌّ من المنتجين والحكومة من إطلاق برامج التأهب للجفاف في الوقت المُحدد، كما يجب تشجيع استخدام تكنولوجيات الحد من تأثيرات الجفاف المذكروة أعلاه.

السياسات والتنظيمات

يجب اختبار استراتيجية التمويل الجزئي المستخدمة في بعض المناطق الزراعية القاحلة لتمتد على طول العراق وعلى مختلف القطاعات (القطاعات الرعوية والزراعية الرعوية)، إذ يمكن أن تلعب هذه الاستراتيجية دوراً مهماً في إدارة المخاطر. كما تُمكن القروض الصغيرة المزارعين من الحصول على وسائل استخدام تقنيات حفظ المنتجات، كما تُمكّن الرُّعيان من استبدال الماشية بعد موسم الجفاف، فمن شأن التأمين الجزئي حمايتهم من الخسائر الناجمة عن فشل المحاصيل وموت الحيوانات. وتُعد المغرب إحدى الدول التي تبنّت سياسة التأمين على إنتاج الحبوب بحيث انعكس ذلك عليها إيجابياً.[١٠٢]

وهناك حاجة لإنشاء قوة تنفيذية مُستدامة (وحدة أو لجنة إدارة الجفاف المركزية) لتطوير وتنسيق وتنفيذ برامج الحد من تأثيرات الجفاف، ويجب أن تتكون هذه اللجنة من أعضاء باختصاصاتٍ متعددة ومن أصحاب القرار وأصحاب المصلحة على الصعيد الوطني والإقليمي والمحلي، إلى جانب علماء قادرين على التوصية بالإجراءات اللازمة للإنذار المُبكر والحد من الجفاف، كما لا بدّ من اختيار رئيس مناسب قادر على اتخاذ الإجراءات المُسبقة قبل وقوع أضرار جسيمة، وعلى إقناع الحكومة والجهات المانحة بتمويل خطط إدارة الجفاف. ويجب أن يتميز نظام الإنذار المُبكر والحد من الجفاف بتقنيةٍ عالية، كما من المهم جداً تشكيل مجموعاتٍ محلية من عدة مؤسسات لجمع البيانات الأولية اللازمة من قبل اللجنة العلمية.

تتطلب إدارة مخاطر الجفاف مشاركة المنتجين، والهيئات الإدارية، ومؤسسات البحث، والمنظمات غير الحكومية، والمنظمات الدولية، والجهات المانحة، كما ينبغي إنشاء شبكة معلومات حول الجفاف في العراق لتبادل المعلومات والخبرات بين البُلدان المختلفة، خاصةً تلك التي تتعرض لظروفٍ مناخية مشابهة.

١٠٢ Bernardi, M. (1996). La planification des stratégies contre les effets de la sécheresse. الموجود على الرابط الإلكتروني التالي: http://www.fao.org/sd/frdirect/Eian0005.htm (تمت الزيارة في ١ نيسان ٢٠١٣).

علاوةً على ذلك، يمكن إنشاء مشروع استراتيجي إقليمي للتأهب للجفاف يتكون من عدة عناصر لدعم مبادرات المناطق الخاصة بالتأهب للجفاف كلٌ على حدا، ويمكن أن يكون هذا المشروع في البداية على هيئة شبكة شراكة تعاونية بوحدة تنسيقية أو أكثر، في حين يعتمد شكله المستقبلي على القرارات السياسية اللاحقة. ويمكن أن تشتمل عناصر هذا المشروع على:

- التنسيق بين مخزون الغذاء المُخصص للحالات الطارئة وغيرها من الاحتياطات الخاصة بالجفاف.
- مشاركة المعلومات الخاصة برصد الجفاف وأنظمة الإنذار المُبكر.
- عرض المعلومات الخاصة بالتأهب للجفاف والتي قد تتضمن نتائج البحوث المناخية الجديدة، والممارسات الحديثة في إدارة المياه والأراضي، والأصناف والسلالات الحية الجديدة التي تتحمل الجفاف، والعمليات الاجتماعية والمجتمعية التي من شأنها مساعدة المجتمعات المحلية في الاستعداد للجفاف، بالإضافة إلى طُرُق تنقية مياه الشرب.
- رصد شِدّة الجفاف وامتداده على المستوى الإقليمي لتقييم آثار التغيرات المناخية.
- إعطاء الأولوية لوكالات البحث والتطوير.
- بناء القدرات لإيجاد طُرقٍ استراتيجية في الاستعداد للجفاف والتعامل معه.

٦,٣. التكيّف لدرء مخاطر الجفاف

التكيّف لدرء مخاطر الجفاف هو عبارة عن عملية اختيار المستوى المناسب من الجاهزية في التعامل مع الجفاف ويكون مشروطاً بوجود خطر التعرُض للجفاف.[١٠٣] ويتطلب ذلك التخطيط القَبلي واتخاذ الإجراءات المُسبقة للتقليل من احتمالية التعرّض للجفاف، كما ينطوي على التدابير التحسُبية التي يتبناها الناس للاستجابة للجفاف والتعامل مع تأثيراته المتوقعة والفعلية ومعالجتها وبالتالي الحد من أضراره قدر الإمكان.

في كثيرٍ من الأحيان تكون الأنشطة التكيفية محلية أو إقليمية أو وطنية أو على مستوى القضاء وليست دولية.[١٠٤] وتميل المجتمعات، بسبب اختلاف نقاط ضعف وقدرة كل منها على التكيف، إلى التأثُر بالجفاف بأشكالٍ ودرجاتٍ متفاوتة، مما يستدعي وجود عدّة إجراءات تكيّفية حسب حاجة كلٍ من هذه المجتمعات. لذا، تتضمّن عملية التكيف إجراءاتٍ غير منسقة على مختلف الأصعدة، ولكن بالرغم من ذلك فقد تتضمن عملاً جماعياً على المستوى المحلي والوطني والإقليمي وحتى الدولي، بوجود تفاعلٍ كبير بين القطاعات التي تلتقي عندها جميع هذه المستويات.[١٠٥] وفي ضوء ذلك، فيما يلي مُلخص للاستراتيجيات الرئيسية التي يوصى بها للتكيّف مع مخاطر الجفاف في العراق:

وضع وتنفيذ خطط التكيف لدرء الجفاف في المناطق الأكثر تضرراً

نظراً للعجز المائي والجفاف الذي يتعرض له العراق حالياً، لا بدّ من الاستمرار في تبنّي مزيدٍ من ممارسات المحافظة على المياه في البلاد. بعبارةٍ أخرى، يتعين على الحكومة وضع الخطط والتدابير اللازمة لضمان استخدام المياه بشكلٍ فعّال ليقل الطلب على المياه المُستخدمة في الري، ويتضمن ذلك تدابير تُحفِز التحول التدريجي إلى ممارسات زراعية مستدامة كتغيير نمط زراعة المحاصيل بزراعة محاصيل لا تحتاج إلى كمياتٍ كبيرة من المياه، واستخدام أنظمة ري حديثة، بالإضافة إلى ممارسة أنشطة اقتصادية أخرى أقل تأثراً بالجفاف مما هو الحال في تربية المواشي والصناعات الزراعية، كما يجب تتويج هذه التدابير بممارسات المحافظة على المياه وأنشطة إدارة مستجمعات ومساقط المياه.

---

١٠٣ Wallander, S., Aillery, M., Hellerstein, D., & Hand, M. (2013). The Role of Conservation Programs in Drought Risk Adaptation. ERR-148, U.S. Department of Agriculture (USDA), Economic Research Service.

١٠٤ Paavola, J. & Adger, T. W. (2005). Analysis of Fair Adaptation to Climate Change. Ecological Economics, 56 (2006): 594-609.

١٠٥ المصدر نفسه.

وبالرغم من أنّ تأثير هذه التدابير يكون على المدى المتوسط والطويل، إلا أن الخطط تشمل عمليات إغاثة على المدى القصير وإجراءات أخرى لتأمين المجتمعات المتضررة من الناحية الغذائية والصحية والتعليمية. ولا بدّ أن تستند هذه الإجراءات على التجارب السابقة والحالية القادرة على إدارة مستجمعات ومساقط المياه المُجتمعية، كما يجب أن تعمل على الدمج بين خطط الإدارات المعنية المختلفة قدر الإمكان.

تعزيز القدرة على التكيّف

إنّ التمكين المحلي أساسي في عملية صنع القرار، فمن شأنه إدماج عمليات التكيف لدرء الجفاف في استراتيجيات التنمية المستدامة على نطاقٍ أوسع. وممّا يؤدي إلى تفاقم هذه المشكلة في العراق محدودية القدرة على درء الجفاف بسبب انتشار الفقر وبسبب شدة وتيرة موجات الجفاف، والتوزيع غير العادل للأراضي، والاعتماد على الزراعة الديمية، وبالتالي فإنّ هناك حاجة لتبني نظام معين للتخفيف من الجفاف والعجز المائي والاستفادة من الفرص الجديدة في تحدي الصعوبات.

إجراءات التكيُف

بناءاً على ما ذُكِر أعلاه، فإنّ احتمالية التعرض إلى الجفاف في العراق تتواجد ضمن مستويات مختلفة. لذا، فإن التكيف الفعّال يعني اتخاذ الإجراءات المناسبة على مستويات مختلفة من البلاد، وعليه يجب أن تتضمّن عمليات التخطيط لدرء الجفاف أساليب تشاركية مجتمعية، بمعنى دعم المجتمعات المحلية في وضع استراتيجية مشتركة على نطاقٍ واسع لتأمين مصادر مستقرة ومستدامة من الدخل وسبُل العيش، خاصةً خلال مواسم الجفاف، ولتحقيق ذلك يجب إشراك مختلف أطياف المجتمع للتوصّل إلى فهمٍ مشترك وتحقيق أهداف هذه الاستراتيجية. باختصار، تحتاج الحكومة إلى توجيه تركيزها على المتطلبات المُسبقة التالية لتعزيز مدى التكيّف لدرء الجفاف:

على الصعيد الوطني، يُوصى بأن تقوم الحكومة بالتركيز على ما يلي:

- صياغة سياسات موجهة نحو القطاعات المعرّضة للجفاف بالتركيز على الحد من الفقر وتحقيق الأمن الغذائي.
- إنشاء نظام معلومات متكامل لرصد الجفاف وجمع البيانات الخاصة به بحيث يتضمّن نظام للإنذار المُبكر وآليات تكيفية يستفيد منها المزارعون.
- تطوير سياسات ومؤسسات تدعم العمليات التكيفية على مستوى المجتمع المحلي وتُشجع مشاركة القطاع الخاص، والسماح بتخصيص المزيد من الموارد لتطوير تكنولوجيات التكيف.
- تدريب المهنيين العاملين مع مختلف المنظمات والإدارات الحكومية وإطلاق برنامج تدريبي إقليمي للجامعات المحلية حول التكيف ودرء الجفاف.
- تخصيص الموارد اللازمة لتطوير تكنولوجيات التكيف والابتكارات اللازمة لتعزيز النمو الاقتصادي المستدام.

على الصعيد المحلي ، يُوصى بأن تنظر الحكومة فيما يلي:

- إنشاء المؤسسات الاجتماعية المناسبة واتخاذ الترتيبات التي تُثبّط من عمليات تهميش الفئات السكانية الضعيفة وتعزيز عمليات صنع القرار الجماعية/التشاركية.
- تنويع مصادر الدخل وسبُل العيش لهذه الفئات والذي من شأنه تخفيف مدى تأثّرهم بالجفاف خاصةً للفقراء.
- اتخاذ إجراءات التأمين الجماعية كإنشاء مؤسسات تعاونية للمزارعين ومنظمات المجتمع المحلي.
- بناء قدرات صغار المزارعين وموظفي الإرشاد، وقدرات المنظمات غير الحكومية و منظمات المجتمع المدني على اعتماد وتعزيز التدخلات المتكاملة لإدارة المياه.
- تزويد المجتمعات الضعيفة الأكثر تأثراً بالجفاف بالمعرفة والتكنولوجيا والسياسات والدعم المؤسسي والمالي اللازم كتوفير التسهيلات الائتمانية.
- رفع مستوى الزراعة الديمية باستخدام أنظمة حصاد مياه الأمطار، وبتبني ممارسات زراعية أخرى تساهم في حفظ المياه في الأراضي الزراعية (كبناء المصاطب والسدود الكنتورية والتلال وما إلى ذلك).
- تعزيز أنظمة الري التكميلية و الممارسات الزراعية التي تُزود المحاصيل بالمياه خلال مراحل النمو الحرجة.

٧. الاستنتاجات والتوصيات

٧.١. الاستنتاجات

٧.٢. التوصيات

٧. الاستنتاجات والتوصيات

٧,١. الاستنتاجات

من بين التحديات البيئية التي يواجهها العراق، وُجِد أن الجفاف من أشد الكوارث الطبيعية التي تتعرض له البلاد،[١٠٦] حيث شهد العراق خلال العقد الماضي موجات شديدة من الجفاف في الفترة ٢٠٠٧ – ٢٠٠٩ ثمّ في الفترة ٢٠١٠ – ٢٠١١، حيث ارتفعت وتيرة وشدة الجفاف بشكلٍ ملحوظ مما يُنبئ باحتمال التعرض لمزيدٍ من المواسم الجافة في السنوات المقبلة. وقد أثّرت سنوات الصّراع الطويلة التي شهدها العراق على وفرة البيانات اللازمة لهذه الدراسة، إذ لم يكن هناك معلومات كافية حول الظروف الجوية ومعدلات الهطول التي كانت سائدة في العراق، والتي تُعد من المؤشرات المهمة لدراسة الجفاف. وغالباً ما يتم تحديد ظواهر الجفاف في البلاد على أساس تأثيرات مواسم الجفاف السابقة. وللتصدّي لهذه الظاهرة لا بدّ من دعم صياغة إطار وطني متكامل للإدارة المتكاملة لمخاطر الجفاف. وكخطوة أولى، قامت هذه الدراسة بتحليل اتجاهات الهطول ودرجات الحرارة ضمن نطاقٍ زمني طويل، ومن ثمّ الخروج بالمؤشر المعياري للهطول لتحديد فترات وشدّة ووتيرة مواسم الجفاف الماضية التي تعرّض لها البلد. وعليه، تم التنبؤ بقدوم مواسم جديدة من الجفاف في تلك المناطق التي تُعد أكثر عرضةً لهذه الظاهرة.

وتوصلت نتائج الدراسة إلى أنّ متوسط الهطول السنوي في العراق في الفترة ١٩٨٠ – ٢٠١١ بلغ نحو ٢٠٧ ملم وأنّ المتوسط السنوي لدرجات الحرارة الشهرية في تلك الفترة حوالي ٢٣ درجة مئوية. كما لوحِظ من خلال الدراسة أن الظروف المناخية في تغيُرٍ مستمر مما يُعرض البلد إلى ندرة الأمطار خلال السنوات المقبلة. وعلى الرغم من وجود تباينات في الظروف المناخية بين المحافظات خلال الفترة المرجعية، إلا أنّ جميع هذه المحافظات كانت قد شهدت انخفاضاً في معدلات الهطول في السنوات العشر الماضية. وتوصلت الدراسة إلى أنّ متوسط درجات حرارة الهواء السنوي بدأ عام ٢٠٠٦ بدأ بالارتفاع إلى أن أصبح أعلى من المتوسط السنوي لفترةٍ طويلةٍ من الزمن، كما وُجِدَ أنّ المحافظات التي شهدت أقل معدلات من الهطول هي كربلاء المقدسة وبابل والنجف الأشرف والمُثنى التي تقع في الأجزاء الجنوبية والوسطى من العراق، في حين شهدت كلٌ من السليمانية ودهوك وكركوك أعلى معدلات من الهطول، مما يوحي بأنّ بعض المحافظات أكثر عرضةً للجفاف من غيرها. ويؤثر تعرّض محافظةٍ تعاني من عجزٍ في هطول الأمطار إلى أضرارٍ كبيرة على الموارد المائية مما يؤثر على السكان بشكلٍ كبير.

وقد أكد المؤشر المعياري للهطول أن العراق كان قد تعرض لمواسم شديدة الجفاف خلال الـ ٣١ سنةٍ الماضية، والآن أصبحت جميع المحافظات فيه معرضة للجفاف، إذ تعاني بعض المحافظات حالياً من الجفاف (نينوى وصلاح الدين وكركوك وميسان والأنبار)، في حين تُعد بعض المحافظات الأخرى عرضةً للجفاف (بغداد والبصرة). وقد تعرّض البلد خلال هذه الفترة (٣١ سنة الماضية) إلى أربع مواسم واضحة من الجفاف خلال السنوات ٢٠٠٠ و ٢٠٠٦ و ٢٠٠٨ و ٢٠٠٩. وقد ازدادت شدة الجفاف، إذ وُجد خلال السنوات الـ ١٢ الماضية أعلى معدلات من الجفاف في المحافظات نينوى وكركوك والبصرة وبابل وديالي، كما سُجلت أشد موجات الجفاف في كل من نينوى و البصرة سنة ٢٠٠٨ وكركوك خلال السنتين ١٩٨٣ و ١٩٩٢. وتُعد بغداد من المحافظات التي تعرضت خلال السنوات الـ ٣١ التي تم تحليلها إلى موجاتٍ شديدة ومتكررة من الجفاف. أما المحافظات الواقعة في الأجزاء الجنوبية والشمالية الغربية من العراق فهي الأكثر تضرراً بالجفاف مقارنةً بالمُحافظات الشمالية والشمالية شرقية حيث قلّت حدة ووتيرة الظاهرة.

إضافةً إلى ذلك، توحي تقديرات المؤشر المعياري للهطول بأنّ شدة الجفاف ستزيد مع الوقت، فمن المتوقع أن تتعرض البلاد إلى مواسم معتدلة وشديدة من الجفاف في الفترة ٢٠١٧ - ٢٠٢٦ حيث من المتوقع أن تقل نسبة هطول الأمطار بنحو ٣٪ عن متوسط الهطول لنفس العدد من السنوات الماضية[١٠٧]. وتُشير النتائج إلى احتمالية تعرُض كل من ديالى ونينوى والأنبار إلى ٨ أو ٩ سنوات متعاقبة من الجفاف.

وأدت سنوات الجفاف في العراق إلى الحد من كمية ونوعية المياه سواء السطحية أوالجوفية، وإلى انخفاض تدفق نهري دجلة والفرات وتراجع منسوب المياه في حوض النهر، كما ساهم بناء السدود في البلدان المتشاطئة من تفاقم هذه العواقب. كذلك، فقد شهدت المياه الجوفية أيضاً انخفاضاً في كميتها مما أدى إلى زيادة ملوحتها، فأصبحت غير مناسبة للاستخدام المنزلي أو حتى الزراعي. ومن المتوقع أن ينخفض منسوب المياه أكثر جراء مواسم الجفاف المُرتقبة، وستكون أكثر الخزانات المائية تأثراً بذلك تلك الواقعة في المناطق المُعرضة لخطر الجفاف كما هو الحال في كلٍ من محافظة القادسية وديالى ونينوى.

---

١٠٦ The Government of Iraq (GoI) and the High Level Committee for Disaster Risk Reduction (HLCDRR) as cited in: United Nations-Iraq UNDAF Fund Joint Programme. الموجود على الموقع الإلكتروني التالي: http://mdtf.undp.org/document/download/7152 (تمت زيارة الموقع في ١ تشرين الثاني ٢٠١٢).

١٠٧ ١٩٩٧ – ٢٠١١.

أما الأهوار العراقية، فهي الأخرى ليست بمأمنٍ عن تأثيرات الجفاف، ويعتمد إنعاشها على معدلات الهطول المُرتقبة ومدى وفرة المياه في نهري دجلة والفرات. وقد أدى الجفاف إلى تراجع امتداد وحجم الأهوار خلال العقد الماضي إلى ما كانت عليه عام ٢٠٠٣، مما عرقل جهود الحكومة العراقية في استعادة ٧٥٪ من حجمها الأصلي.

وأثرت مواسم الجفاف في السنتين ٢٠٠٧ و ٢٠٠٩ على توليد الطاقة الكهرومائية في السدود الرئيسية في إقليم كردستان بشكلٍ كبير، والذي يعتمد على نمط الهطول ووفرة المياه في بحيرة دوكان ونهر ديالى. ومن المتوقع أن ينتج عن موجات الجفاف المرتقبة مزيداً من القضايا البيئية بسبب احتمالية فقدان القدرة على توليد الطاقة الكهرومائية والاستعاضة عن ذلك بمصادر مضرة بالبيئة كالنفط والغاز لتوليد الطاقة، وفي هذه الحالة من المتوقع أن تزيد نسبة ثاني أكسيد الكربون في الجو.

يؤثر الجفاف أيضاً على إنتاج القطاع الزراعي الذي بدوره يقوّض الأمن الغذائي ويزيد معدلات الفقر، ومن المُتوقع أن تؤثرمواسم الجفاف المعتدلة والشديدة على الإنتاج الزراعي في البلاد خلال الـ ١٥ سنة القادمة مؤثراً بشكل خاص على الفئات الضعيفة كالفقراء في الريف الذين يعتمدون على الزراعة كمصدرٍ أساسي لتوفير لقمة العيش، وقد يتراءى ذلك بوضوح في تلك المحافظات التي تعتمد بشكلٍ كبير على إنتاج القطاع الزراعي الذي ترتفع فيه معدلات البطالة. ووفقاً لمنظمة الأغذية العالمية، من المتوقع أن ينخفض إنتاج القمح بمعدل ١٢,٥٪ بحلول عام ٢٠٢٠ بسبب ندرة الأمطار وارتفاع درجات الحرارة، والذي بدوره سيؤدي إلى رفع معدلات الفقر وانعدام الأمن الغذائي. ومن المتوقع أيضاً أن يقل دخل المزارعين في المناطق الريفية بنسبة ٨٪، وبالتالي سيقل استهلاك الفرد اليومي من الطاقة الغذائية بنسبة ٣٪.

كما أدى فقدان العديد من الأسر لمصادر الدخل بسبب الجفاف للانتقال من المناطق الجافة إلى المناطق التي تزخرُ بالمياه – معظمها مدن – ليعيشوا في مناطق حضرية بظروف معيشية أسوأ. وأدت ندرة المياه إلى تشريد حوالي ٤٢٦٣ أسرة في الفترة ما بين كانون الأول ٢٠٠٧ وحزيران ٢٠٠٩، حيث شهد جنوب العراق هجرة سكانية ضخمة بسبب جفاف الأهوار وندرة المياه، بنزوح حوالي ٨١٪ و ٣٣٪ و ١٢٪ من ذي قار وميسان والبصرة على التوالي. ويُعد كل من الجفاف وارتفاع ملوحة المياه وزيادة التلوث من العوامل الرئيسية التي تحول دون عودة النازحين إلى مواطنهم الأصلية.

ويؤثر الجفاف بشكلٍ كبير على الصحة، إذ أن تركيز الملوثات والرواسب والمعادن المتزايد في المياه – الناجم عن انخفاض منسوب المياه السطحية والجوفية وارتفاع درجات حرارة الهواء وزيادة العواصف الغبارية – يزيد من حالات الإسهال والكوليرا والتيفوئيد، وكذلك الأمراض المنقولة بالمياه والأمراض التنفسية المزمنة التي لوحظت خلال سنوات الجفاف.

كما هو الحال في العديد من بلدان العالم، فإن استجابة العراق لمشكلة الجفاف هي في الواقع رد فعل لإدارة الأزمات، حيث يتم معالجة تأثيرات الجفاف بعد حدوثها لتسريع عملية انتعاش البلد من تأثيرات هذه الظاهرة، إذ أنّ طريقة البلد في معالجة تأثيرات الجفاف هي بإنشاء "خلايا الاستجابة للطوارئ والتخفيف من حدّة أزمة الجفاف" بدلاً من اتباع منهجية استباقية للحد من مدى التعرض للظاهرة. وحتى لو وجه البلد كل اهتمامه وتركيزه نحو تطوير استراتيجيات إدارة الجفاف، يبقى هناك العديد من العقبات التي تحول دون تحقيق هذا الهدف، منها قلة البيانات الإحصائية الموثوقة، والذي يُعيق عملية تقييم تأثيرات الجفاف الاجتماعية والاقتصادية على المدى الطويل، كما أن منهجية توثيق التأثيرات غيرموحدة، لذا يكون من الصعب في أغلب الأحيان المقارنة بين البيانات المتوفرة. ومن الجدير بالذكر أن سياسات إدارة الجفاف على المستوى الوطني والإقليمي بشكلٍ عام غير شاملة وهي بحاجةٍ إلى مزيدٍ من الدعم، كما أنه ليس هناك ما يكفي من المؤسسات الوطنية والإقليمية القادرة على إدارة الجفاف بشكلٍ صحيحٍ وفعال.

علاوةً على ذلك، يفتقر العراق إلى وجود نظامٍ للإنذار المُبكر يشتمل على رصد وتقييم الجفاف وتوفير المعلومات العلمية اللازمة للتنبؤ باحتمالات حدوثه في المستقبل، والتي إن وُجدت لا يتم إدماجها في عمليات صنع القرار لعدم القدرة على استخدام التوقعات بالشكل اللازم. ومن التحديات الأخرى عدم وجود استراتيجية وطنية شاملة لإدارة الجفاف على المدى الطويل إضافةً إلى غياب التنسيق والتعاون اللازم على المستويات المحلية والوطنية والإقليمية.

كما أنه ليس هناك أنظمة إنذار مبكر تشغيلية بمعايير دولية، علماً أن وجود مثل هذه الأنظمة يُوفر قاعدة لوضع خطط وسياسات فعالة في إدارة الجفاف، إضافةً إلى أنه على الرغم من وجود إجراءات عدة للحد من تأثيرات الجفاف بشكلٍ عام، إلا أنه لم يتم اعتمادها بعد في العراق، وقد يعود السبب في ذلك إلى غياب الكفاءة في نشر التكنولوجيات الحديثة نظراً لغياب الحد الأدنى من الاستثمار في زراعة المناطق الجافة أو في برامج وبحوث التنمية المعنية.

وبما أن تأثيرات الجفاف هي مؤشر رئيسي على مدى احتمالية التأثر بالجفاف، فهناك حاجة ملحة لتوثيق مثل هذه التأثيرات لتحديد تلك القطاعات الأكثر تأثراً وتضرراً بالجفاف، ومن ثمّ وضع التدابير اللازمة للحد منه وتنفيذها بطريقة منهجية. وللحصول على فهمٍ أفضل لظاهرة الجفاف من الناحية العلمية لا بدّ من التعريف بهذه الظاهرة ورصدها وتقييم آثارها والتنبؤ بها، وتقديم هذه المعرفة لخبراء القطاعات المعنية للاستفادة منها في عملهم في التصدي لهذه المشكلة.

٧,٢. التوصيات

بناءاً على نتائج التحليلات والاستنتاجات الواردة أعلاه، يوصي التقرير بالتدابير التالية من أجل دعم الحكومة العراقية في وضع إطار وطني للإدارة المتكاملة لمخاطر الجفاف. ويَجدُر بالذكر أن هذه التوصيات ليست بصدد تحديد الأنشطة التي على الحكومة تنفيذها، بل بصدد تسليط الضوء على مجالات التركيز الرئيسية في تطوير وتنفيذ المراحل اللاحقة من المشروع.

لذا، يُوصى بوضع خطة عمل شاملة للحد من تأثيرات الجفاف من خلال تنفيذ السياسات المعنية بالتصدي لهذه الظاهرة وأنظمة الإنذار المُبكر والرصد، ووضع خطط بديلة لحالات الطوارئ وتدابير التخفيف من آثار الجفاف والإغاثة وإعادة التأهيل. كما يقترح التقرير تبنّي التدابير التالية ضمن الإطار الوطني للإدارة المتكاملة لمخاطر الجفاف:

سد الفجوة في البيانات

• تطوير نظام الأنواء الجوية الحالي ليشمل نظام إنذار مسبق وجمع بيانات جوية أكثر فعالية ودقة وتصنيفها حسب النظام الآلي لرصد قياس الأحوال الجوية عن بعد.
Automated Telemetric Meteorological Observation System (ATMOS)
• تبسيط إمكانية الوصول إلى هذه المعلومات لتشجيع تطوير مؤشرات جفاف مفيدة للتعبير عن شدة الجفاف في جميع أنحاء البلاد بشكل أفضل.
• وضع خطة رئيسية لإنشاء بنك معلومات خاص بالموارد الطبيعية وإدارة الجفاف. ومن وجهة نظر علمية، توصي اليونسكو بتطوير وإنشاء نظام معلومات وطني للجفاف (National Drought Information System (NADIS) لتسهيل توفير المعلومات العلمية الرسمية ضمن أنظمة إدارة معلومات وقواعد بيانات بيئية مركزية، إضافة إلى وضع قواعد وطرق محددة للرصد والإنذار المُبكر وإدارة الجفاف (تخطيط العمل) لكل قطاع.
• توضيح احتياجات واستخدامات البيانات الهيدرولوجية والمناخية والجوية للاسترشاد بها في التوزيع المكاني الأمثل في إنشاء محطات المراقبة المائية والجوية. وتوصي منظمة اليونسكو بإعداد برنامج رصد وطني في العراق ((National Observation Programme for Iraq (NOPI)) والذي من شأنه أن يضمن الإشراف على أنشطة القطاع، وتمكين استخدام NADIS في المؤسسات بشكل أكثر فعالية.
• تطوير تطبيق خطة رصد جوي رئيسية (Meteo-Master Plan Application (MPA)) ضمن NADIS لتقديم صورة شاملة عن ظروف العراق المناخية والجوية والتنبؤ بها مستقبلاً بناءاً على بيانات مستمدة من ATMOS، حيث أنه ليس هناك حالياً ما يكفي من البيانات الرئيسية والمؤشرات السليمة أو حتى معايير تم اختيارها على أساس صحيح.

تعزيز مشاركة البيانات

• تحسين إمكانية استخدام آليات جمع البيانات الآلي والاتصالات السلكية واللاسلكية، حيث من الممكن أن تقلل محطات الأنواء الجوية الآلية (ATMOS) ومحطات القياس، كشبكة رصد قياس الموارد المائية عن بعد (Telemetric Water Resources Observation Network (TeWaRON)) التي من خلالها يمكن استخدام الاتصالات السلكية واللاسلكية بسهولة من الزيارات للمحطات وتنبئ الموظفين بوجود أي عطل في المعدات، وتسهل تبادل البيانات، مما يخفف من العبء على كل من له علاقة بجمع البيانات ومراقبة الجودة. علاوةً على ذلك، سيحسن مشاركة البيانات عبر شبكات تبادل البيانات من تقييم الوضع القائم في وقته ويخفف من عبء إدارة البيانات الوصفية. وسيتم تنسيق إنشاء TeWaRON وNADIS ضمن NOPI على المستوى الوطني، لدعم المسؤوليات الحكومية الإقليمية والمحلية في نفس الوقت، وتسهيل الوصول إلى مستودعات البيانات الرسمية ومهام الدعم الإداري عن بعد.

التكامل بين التخطيط لدرء الجفاف والتخطيط للموارد المائية

• دمج التخطيط لدرء الجفاف بالتخطيط للموارد المائية لدعم إدارة الجفاف ورصده في العراق، إذ تتعلق ظاهرة الجفاف وحدوث الفيضانات بمعدلات هطول الأمطار ومستويات المياه والموارد الطبيعية إلى جانب الممارسات الهيدرولوجية والثقافية، لذا يحتل التخطيط للتصدي للجفاف أو الفيضانات أهمية اجتماعية واقتصادية وبيئية كبيرة.

• إعداد نموذج لإدماج تخطيط درء الجفاف بتخطيط الموارد المائية باستخدام قاعدة بيانات تغذي قطاع نظم المعلومات وأدوات التخطيط لدعم عملية اتخاذ القرارات، بحيث تكون قاعدة البيانات بمثابة نظام لتخزين بيانات شاملة خاصة بالمياه كإمدادات المياه السطحية والمياه الجوفية ومعلومات حول استخدام المياه ومدى الطلب عليها، بما في ذلك متطلبات النظم الإيكولوجية (إنشاء NADIS، TeWaRON على حد سواء ضمن NOPI كما هو مذكور أعلاه).

• دمج المعارف والمعايير الاجتماعية والاقتصادية والبيئية في أدوات التخطيط لتسليط الضوء على نقاط ضعف المخزون المتناقص من الموارد المائية والمساهمة في نهاية المطاف بالتخطيط لها. علاوةً على ذلك فإن فَهم مَواطن الضعف أمر مهم جداً في درء الجفاف والإنذار المُبكر مما يُسهم في فهم كيفية تقييم ورصد الجفاف.

تحليل شامل للموارد الطبيعية

• إجراء تحليل شامل للموارد الطبيعية ودراسة استخدامات الأراضي في المناطق المُعرضة للجفاف بالنظر إلى الموارد المائية، وإنتاجية المحاصيل المُقدرة، والمشاكل البيئية، وأنماط استخدام الأراضي، والأنظمة الزراعية، والموارد المائية، والغابات، والثروة الحيوانية، والموارد العلفية.

حملة تثقيفية لتوعية الناس بأهمية ترشيد استخدام المياه والتخطيط له

• خلق وعي عام حول ظاهرة الجفاف في العراق وتثقيف الناس بأهمية ترشيد استخدام المياه الذي يدعم التخطيط الفعّال لإدارة الجفاف والاستعداد له، خاصةً لمصلحة للأجيال القادمة. ويجب أن تستهدف الحملات التثقيفية جميع مستويات المجتمع لتوعيتهم بأهمية المحافظة على المياه والاستفادة من معرفة وجهاء المجتمع الواسعة. كما ينبغي أن تعزز الأنشطة التثقيفية وعي الناس باحتمالية تكرار موجات الجفاف، إضافةً إلى توجيه التركيز على الإدارة المستدامة للموارد الطبيعية كجزءٍ من تدريبات التأهب للجفاف.

تعزيز السياسات والأنظمة الحكومية

تُقدم اليونسكو من خلال مشروع "وضع إطار وطني للإدارة المتكاملة لمخاطر الجفاف في العراق" إلى الحكومة العراقية - ممثلةً بوزارة البيئة واللجنة العليا للبيئة في حكومة إقليم كردستان والوزارات المعنية في الحكومة المركزية وحكومة إقليم كردستان – أساساً لتطوير الأدوات الخاصة بأفضل الممارسات والمبادئ التوجيهية للإدارة المتكاملة لمخاطر الجفاف في العراق. وستُمكن هذه الأدوات أصحاب المصلحة من معالجة جميع أبعاد الإدارة المتكاملة لمخاطر الجفاف بشكلٍ مناسب، حيث يجب أن تبيُن السلطات المكلّفة بإدارة الجفاف. لذا يوصى بالتالي:

• تنفيذ السياسات على جميع المستويات لتشجيع استخدام الأساليب التكنولوجية الفعالة في إدارة المياه كأساليب الري الجديدة وطرق إعادة تأهيل خزانات المياه القديمة.

• ترويج طرق واستراتيجيات جديدة تتضمن استخدام أنظمة وموارد زراعية حديثة وطرق جديدة في كسب الرزق في المناطق المعرضة للجفاف.

• دمج إدارات مستجمعات ومساقط المياه وتنويع المشاريع بناءً على طاقتها الاستيعابية وقيمة المنتج المضافة كتشجيع استخدام محاصيل محسنة ومرنة لزيادة الدخل الزراعي.

ويضمن مسار العمل هذا القدرة على الاستغلال الأمثل للموارد واستدامتها بالإضافة إلى تعزيز مصادر الدخل خاصةً للمزارعين.

المراجع

Akbari, S. (2011). Dust storms, Sources in the Middle East and economic model for survey its impacts, *Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 5*(12): 227-233. Available online at: http://www.ajbasweb.com/ajbas/2011/December-2011/227-233.pdf

Al-Musaed, A., *et al.* (2005). Shading Effects upon Cooling House Strategy in Iraq. Paper presented at the 2nd PALENC Conference and 28th AIVC Conference on Building Low Energy Cooling and Advanced Ventilation Technologies in the 21st Century. Crete Island, Greece.

Al-Obaidy, A. (2013). The Challenges of Water Sustainability in Iraq. *Eng. & Tech. Journal,* vol. 31, Part (A), No. 5.

Al-Qinna, M. I., Hammouri, N. A., Obeidat, M. M., & Ahmad, F. Y. (2010). Drought analysis in Jordan under current and future climates. *Springer Science+Business Media*. Available online at: http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs10584-010-9954-y.pdf#page-2

Belayneh, A. (2012). *Short-term and Long-term SPI Drought Forecasts Using Wavelet Neural Networks and Wavelet Support Vector Regression in the Awash River Basin of Ethiopia*. (Unpublished paper). Department of Bioresource Engineering MacDonald Campus of McGill University. Quebec, Canada. Available online at: http://webpages.mcgill.ca/staff/deptshare/FAES/066-Bioresource/Theses/theses/434AntenehBelayneh2012/AntenehBelayneh.pdf

Bernardi, M. (1996). La planification des stratégies contre les effets de la sécheresse. Available online at: http://www.fao.org/sd/frdirect/Eian0005.htm

Bomola, A. (2012). *Temporal and spatial changes in water quality of the Euphrates River – Iraq.* (Unpublished paper). Division of Water Resources Engineering Department of Building and Environmental Technology, Lund University.

Canada-Iraq Marshlands Initiative (CIMI). (2010). *Managing for Change - The Present and Future State of the Marshes of Southern Iraq*. CIMI.

Chou, Y. L. (1975). *Statistical Analysis*, 2nd edition. Toronto: Holt, Rinehart & Winston of Canada Ltd.

Edwards, D. C. & McKee, T. B. (1997). Characteristics of 20th century drought in the United States at multiple time scales. *Climatology Report,* No. 97-2.

Food and Agriculture Organization (FAO). (2002). Long-term plans for drought mitigation and management in the Near East region. Paper presented at the 26th FAO regional conference for the Near East. Tehran, Iran.

Food and Agriculture Organization (FAO). (2009). *Irrigation in the Middle East region in figures AQUASTAT Survey 2008.* Rome: FAO.

Food and Agriculture Organization (FAO). (2009). *Euphrates-Tigris river basin, AQUASTAT.* Rome: FAO. Available online at: http://www.fao.org/nr/water/aquastat/basins/euphrates-tigris/index.stm

Food and Agriculture Organization (FAO). (2011). *Country Pasture/Forage Resource Profiles/Iraq*. Rome: FAO. Available online at: http://www.fao.org/ag/agp/AGPC/doc/Counprof/PDF%20files/iraq.pdf

Food and Agriculture Organization (FAO) & World Bank – Iraq. (2012). *Iraq: Agriculture Sector Note*. Rome: FAO. Available online at: http://www.fao.org/docrep/017/i2877e/i2877e.pdf

GeoPolicity. (2010). *Managing the Tigris Euphrates Watershed: The Challenge Facing Iraq*. Available online at http://geopolicity.ae/upload/content/pub_1293090043_regular.pdf (accessed 1 March 2013).

Inter-agency Information and Analysis Unit (IAU). (2012). *Climate Change in Iraq,* June 2012. Amman: IAU. Available online at: http://www.japuiraq.org/documents/1736/Climate%20change%20In%20Iraq%20Fact%20sheet%20-%20English.pdf

Interdisciplinary Research Consultants (IdRC). (2012). *Capacity Assessment for Drought Risk Management in Iraq.* Final Report submitted to United Nations Development Program (UNDP).

International Energy Agency (IEA). (2012). *World Energy Outlook Special Report 2012 - Iraq Energy Outlook*. Available online at: http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebsite/2012/iraqenergyoutlook/Fullreport.pdf (accessed 1 July 2013).

International Organization for Migration (IOM). (2010). Iraq Mission, *Iraq Displacement Reports Special Focus - Water Scarcity*, September 2010. Available online at: http://reliefweb.int/report/iraq/iom-iraq-displacement-reports-special-focus-water-scarcity-september-2010

International Organization for Migration (IOM). (2012). Iraq Mission, *Special Report – Water Scarcity,* 2012. Available online at: http://www.iomiraq.net

Iraq, Central Statistical Organization (CSO). (2009). *Ecological Statistical Report of Iraq*. Baghdad: CSO.

Iraq, Central Statistical Organization (CSO), Kurdistan Region Statistics Office (KRSO), & Inter-agency Information and Analysis Unit (IAU). (2011). *Iraq Knowledge Network (IKN) Survey*. Available online at: http://www.japuiraq.org/ikn

Iraq, Central Statistical Organization (CSO), Kurdistan Region Statistics Office (KRSO), & United Nations Children's Fund (UNICEF). (2012). *Multiple Indicator Cluster Survey 2011,* Final Report 2012. Baghdad: CSO, KRSO, & UNICEF.

Janabi, H. (2013). Climate Change Impact on Iraqi Water and Agriculture Sectors. *MEES,* vol. 56, No. 10. Available online at: http://iraqieconomists.net/en/2013/04/05/climate-change-impact-on-iraqi-water-and-agriculture-sectors

Kurdistan Regional Government-Ministry of Planning. (2011). *Regional Development Strategy.* Erbil: KRG Ministry of Planning.

Manjaro, C. (2013). Tigris and Euphrates rivers losing water reserves at a rapid pace. Available from http://thewatchers.adorraeli.com/2013/03/13/tigris-and-euphrates-rivers-is-losing-water-reserves-at-a-rapid-pace

McKee, T. B., Doesken, N. J., & Kleist, J. (1993). The relationship of drought frequency and duration to time scales. Paper presented at the 8th Conference on Applied Climatology, 17-22 January, Anaheim, California, USA.

Muir, J. (2009). Iraq marshes face grave new threat. *BBC News.* Available online at: http://news.bbc.co.uk/2/hi/middle_east/7906512.stm

NASA Earth Observatory. (2013). Freshwater Stores Shrank in Tigris-Euphrates Basin. Available online at: http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=80613

Paavola, J. & Adger, T. W. (2005). Analysis of Fair Adaptation to Climate Change. *Ecological Economics, 56*(2006): 594-609.

Seiler, R., Kogan, F., & Sullivan, J. (1998). AVHRR-based vegetation and temperature condition indices for drought detection in Argentina Remote Sensing: Inversion Problems and Natural Hazards. *Advances in Space Research, 21*(3): 481-484.

U.S. Department of Agriculture. (2013). Drought Risk Adaptation, ERR-148. *Economic Research Service*, April 2013.

United Nations Development Programme-Iraq Office (UNDP-Iraq). (2010). *Impact Assessment, Recovery and Mitigation Framework and Regional Project Design in Kurdistan Region (KR)*. Available online at: http://risk1.net/Impact-Assessment,-Recovery-and-Mitigation-Framework-and-Regional-download-w1704.pdf

United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization (UNESCO). (2012). Workshop on Drought Long Term Planning and Preparedness for Duhok Governorate, Dohuk, 15-17 September 2012.

United Nations Environment Programme (UNEP). (2001). *The Mesopotamian Marshlands: Demise of an Ecosystem.* Available online at: http://www.unep.org

United Nations Environment Programme (UNEP). (2003). *Desk Study on the Environment in Iraq, 2003.* Available online at: http://www.unep.org

United Nations Environmental Program (UNEP). (2006). *Iraqi Marshlands Observation System, Technical Report*. Available online at: http://www.unep.org

United Nations Environment Programme (UNEP). (2011). *Managing Change in the Marshlands: Iraq's Critical Challenge.* Available online at: http://www.unep.org

United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR) & Arab Center for the Study of Arid Zones and Dry Lands (ACSAD). (2011). *Drought Vulnerability in the Arab Region – Case Study – Drought in Syria, Ten Years of Scarce Water (2000-2010).* Syria: UNISDR & ACSAD.

United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR). (2008). *National Report on Drought Risk Reduction Policies and Programmes - Review and Analysis of Existing Drought Risk Reduction Policies and Programmes in Kenya*. Available online at: http://www.unisdr.org/files/8161_KenyaDroughtRiskReductionPolicyAnalyticalReport.pdf

United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR). (2009). *Drought Risk Reduction Framework and Practices: Contributing to the Implementation of the Hyogo Framework for Action*. Geneva: UNISDR.

United Nations-Iraq. (2009). *United Nations Supplementary Country Analysis for Iraq Thematic Working Group on Essential Services*. Available online at: http://www.japuiraq.org/reports/CLEAN%20IQ%20Essential%20Services%20TWG%20Report%2031%20Aug%20-%20FINAL%20VERSION%20-%20AD%20EDITS.docx

United Nations Economic Commission for Western Asia (UNESCWA). (2005). *Water Development Report 1 - Vulnerability of the Region to Socio-Economic Drought*. New York: UNESCWA.

United Nations-Iraq UNDAF Fund Joint Programme. Available online at http://mdtf.undp.org/document/download/7152

Voss, K. A. *et al.* (2013). Groundwater depletion in the Middle East from GRACE with implications for transboundary water management in the Tigris-Euphrates-Western Iran region. *Water Resources Research,* 49(2): 904-914.

Wallander, S., Aillery, M., Hellerstein, D., & Hand, M. (2013). The Role of Conservation Programs in Drought Risk Adaptation. *ERR-148, U.S. Department of Agriculture (USDA), Economic Research Service.*

World Bank. (2006). *Iraq: Country Water Resource Assistance Strategy - Addressing Major Threats to People's Livelihoods*. Washington DC: World Bank.

World Bank. (2010). *Human Development Report–Development and Climate Change*. Washington DC: World Bank.

World Food Programme (WFP). (2012). *Food Security, living conditions and social transfer in Iraq*. Baghdad: WFP.

World Health Organization (WHO). (2012). *Cholera in Iraq 2012*. Available online at: http://www.emro.who.int/images/stories/iraq/documents/cholera_in_IRaq_2012.pdf

World Meteorological Organization (WMO). (2006). *Drought Monitoring and early warning: concepts, progress and future challenges*. Geneva: WMO.

Yurekli, K., *et al.* (2012). Seasonal and annual regional drought prediction by using data-mining approach. *Atmósfera, 25*(1), 85-105. Available online at: http://scielo.unam.mx/pdf/atm/v25n1/v25n1a5.pdf

Zowain, A., *et al*. (2010). Integrated Soil Salinity into National Policy and Planning Framework at Al-Nassiriah District. ICARDA Technical Report 8. Available online at: https://iraq-salinity-platform.icarda.org/Iraq%20Salinity%20Platform/Technical%20reports/Report%208-National%20Policy%20and%20Planning%20Framework.pdf