تأثير بحيرة سد الموصل على بيئة مناخ مدينة الموصل قبل وبعد الإنشاء

ليليان يعقوب متي
مدرس مساعد
lilian_yaqup2004@yahoo.com
مركز بحوث البيئة والسيطرة على التلوث/جامعة الموصل

الملخص

يتناول البحث دراسة مدى التأثير الذي أحدثته بحيرة سد الموصل على بيئة مناخ مدينة الموصل بعد وقبل عشرين سنة من إنشاءها. أخذت القيم الشهرية للعناصر المناخية المختلفة لمدينة الموصل لفترة عشرين سنة قبل (1966-1985) وعشرين سنة بعد (1986-2005) وتم تحليل هذه العناصر لوحظ زيادة قدرة التبريد المحسوبة وفقا لمعادلة Cena et. Al. للفترة بعد انشاء البحيرة وبنسبة تتروح بين (5 -24)% في غالبية شهور السنة باستثناء اشهر الصيف وأيلول. لوحظ زيادة قيمة P/E بعد انشاء البحيرة مقارنة بالفترة قبل الإنشاء في أشهر الشتاء مقارنة بالاشهر الاخرى التي تنخفض فيها هذه النسبة الى ان تصل الى الصفر خلال اشهر الصيف.زيادة وتوزيع متجانس لكمية الامطار الساقطة خلال ا شهر الشتاء وشهر اذار في المنطقة التي لها الاثر الواضح على منتوجي الحنطة والشعير المزروعة في المنطقة.اما بقية اشهر الربيع والخريف فلقد كان الفرق بين الفترتين في كمية الامطار الساقطة بسيط جدا. كميات التبخر تزداد تتريجيا بعد شهر كانون الثاني وتصل اعلى قيم للتبخر في شهري حزيران وتموز بعدها تبدا كميات التبخر بالتناقص. لايوجد فرق بين الفترتين بكميات التبخر عدا زيادة واضحة في شهر حزيران وتموز في الفترة الثانية بعد انشاء البحيرة بنسبة 30%. الزيادة الكبيرة في معدلات سرع الرياح بعد انشاء البحيرة وخصوصا خلال الاشهر تشرين الثاني ، كانون الاول، كانون الثاني، شباط واذار،. اذا تراوحت نسبة الزيادة في سرع الرياح بين (56-67)% في حين كانت نسبة الزيادة خلال الاشهر نيسان،ايار وتشرين الاول (36-45)%. اما اشهر الصيف وشهر ايلول فكانت نسبة الزيادة بسيطة مقارنة ببقية الاشهر .

الكلمات المفتاحية: بحيرة سد الموصل، العناصر المناخية، قيمة P/E ، الامطار، قدرة التبريد، التبخر.

Affect Mosul Dam Lake of climates in Mousl city before and after construct

Lelian Yaqoob Matti

Abstract

The research studies the impact of Mosul Dam Lake on the climate of Mosul city, and comparison of the climate before and after the lake establishment. Monthly values of various climatic elements were analyzed for a period of twenty years before the establishment (1966-1985) and twenty years after it(1986-2005).The analysis shows that there is an increase in cooling capacity calculated, according to the equation Cena et. al. after the establishment and at a rate ranging between (5 -24)% in most months but not in summer months and September. It is found that the value of P/E is also increased in this period compared with that before the establishment. this value increases in winter months compared with the other months with low this percentage to reach zero during the summer months. In addition, there is an increase in the quantity of rainfall during winter months and March which highly affects wheat and barley growth in the region, whereas the comparison between the two periods concerning the amount of rainfall in spring and Autumn months is very simple. Quantity of evaporation increases gradually after January and reaches its highest values in June and July then it starts decreasing.. There is no difference between the two periods except for quantities of evaporation a where a noticeable increase in June and July by 30% in the second period after the establishment. Furthermore, a significant increase in wind acceleration is also observed after the establishment especially during November, December, January, February and March,. this increase is ranged between (56-67%) while during April, May and October, it is ranged (36-45)%.the summer and September, the rate of increase is minor compared to other months.

المقدمة

يقع سد الموصل على نهر دجلة الى الشمال من مدينة الموصل. ويتكون المشروع من سد رئيسي يحجز وراءه البحيرة الرئيسية وسد تنظيمي بعد السد الرئيسي. يتكون بين السدين البحيرة التنظيمية .تعبر البحيرة الرئيسية المتكونة من البحيرات الكبيرة، حيث تتغاير مساحتها السطحية مع تغير حجم خزين الماء.تقع البحيرة بين خطي طول (36º) 30N,37º بطول مقداره 55كم، اقصى عرض للبحيرة 12كم ومعدل عرضها 3.5كم. اقصى مساحة سطحية للبحيرة تبلغ 385كم^2 عند اوطا منسوب تشغيلي والبالغ 300م.المخزون المائي للبحيرة 11,11مليار متر مكعب عند منسوب 330م، اما اقصى عمق للبحيرة فهو85م[4،1،2].

تقع منطقة السد ضمن المنطقة المعتدلة الشمالية ولكن تأثير البحر الابيض المتوسط عليها قليل لذلك يمكن اعتبارها ضمن المنطقة شبه الجافة. اذا تتروح كمية الامطار الساقطة بين (450-1500)ملم/سنة وبمعدل 800ملم /سنة وتتفاوت درجات الحرارة بين (صفر-50م) وتقل الرطوبة النسبية عن 30% في الصيف وتصل في الشتاء الى اكثر من 80% وكمية التبخر السنوي2,1 م[3].

تعتبر منطقة الموصل منطقة معتدلة دافئة وهي عاصمة محافظة نينوي العراقية ويبلغ ارتفاعها 223م فوق مستوى سطح البحر. تتميز الموصل بوجود ربيعين في السنة ، حيث ان فصل الخريف يكون بجمال الربيع. يسيطر على الموصل مناخ البحر الأبيض المتوسط حيث المدينة حارة في الصيف الذي يمتد من بداية شهر أيار إلى نهاية شهر أيلول، وقد تصل درجات الحرارة فيها إلى أكثر من خمسين درجة، وهي باردة في الشتاء الذي يمتد من بداية شهر كانون الأول إلى نهاية شهر شباط، وقد يشهد الشتاء تساقط الثلوج. تسقط الأمطار على المدينة نتيجة جبهات هوائية تأتي من البحر المتوسط وهي الغالبة، وأخرى تأتي من البحر الأحمر وهي الأقل تكرارا، وعندما يحدث وتلتقي الجبهتان فوق المنطقة تهطل أمطار غزيرة. وتتذبذب الأمطار بين سنة وأخرى، وتتكرر بين فترة وأخرى مواسم من الجفاف تضر بالمدينة بشكل كبير، كما تحدث أن تسقط أمطار غزيرة على شكل زخات قد تؤدي أحيانا إلى غرق شوارع المدينة كما حدث عام 1982[5].الشكل (1) يوضح الشكل العام للبحيرة وموقعها.

الشكل (1) يوضح الشكل العام للبحيرة وموقعها.

الدراسات السابقة

تم دراسة مدى التأثير الذي يمكن ان تحدثه البحيرة بتلطيف الجو وانعكاساته على المدينة حيث استخدمت معادلة (Gena et.al.1966)[12] لحساب قدرة التبريد والتي تبلغ قيمة معامل الارتباط بين نتائجها واللقراءات الفعلية حوالي 0.96 [6] لذا تم الاعتما د على هذه المعادلة بين كل المعادلات التجريبية المختلفة وهي

$$H= (0.412+0.087v) (36.5-t) \quad \text{.....1}$$

حيث:-
H تمثل قدرة التبريد بوحدات $m\ cm^{-2}\ sec^{-1}$
V تمثل سرعة الرياح بوحدات $m.sec^{-1}$
t هي درجة حرارة الهواء C°
36.5 تمثل درجة حرارة الجلد C° ، 0.412 و0.087 ثوابت.
لقد وضع Landsberg جدولاً يصف الاحساس البشري تبعاً لفئات مختلفة من قدرة التبريد جدول (1).

جدول (1) يصف الاحساس البشري تبعاً لفئات مختلفة من قدرة التبريد[13]

قيمةH	الحالة المناخية
<5	Hot
5-10	Pleasant
10-15	Cool
15-22	Cold
22-30	Very Cold
>30	Extreme Cold

تكون الدورة اليومية للرطوبة النسبية في الايام التي لا تشهد وصول كتل هوائية جبهات معاكسة للدورة اليومية لدرجة الحرارة[7]. فتكون أعلى قيمة للرطوبة النسبية في الصباح الباكر واقل قيمة تكون بعد الظهر فهي تتصرف بأسلوب يعارض درجة الحرارة ويحدث هذا في المناطق التي تكون بعيدة عن التأثير البحري "تسيم البحر" اذ يجلب هذا النسيم اختلافات واضحة في العناصر المناخية[7].يقصد بالتبخر عمق الماء المتبخر من الاسطح المائية المكشوفة نتيجة لتأثير الظروف المناخية من الحرارة والرياح وغيرها.

يعتبر المطر من اهم مظاهر التساقط وهو عبارة عن سقوط الماء على شكل قطرات سائلة يزيد قطرها غالباعن 0.5 ملم اما شدة سقوطها فتتباين بين 2.5 ملم/ساعة الى 7.6 ملم/ساعة الذي يتكاثف في اعلى الجو[8] عن طريق نمو قطيرات المطر بطريقة التجميع وعن طريق اتحادها مع بعضها من القطرات المماثلة ان هذا النمو المستمر للقطرات ينتج عنه قطرات المطر وهو يعتمد على عوامل كثيرة[9] . لذلك يعتبر عنصري المطر والتبخر من العناصر الاساسية للموازنة المائية،وحيث ان المنطقة الشمالية تعتمد اساسا للزراعة المطرية(الديموة) لذا فان لكمية الامطار الساقطة وتوزيعها اهمية بالغة.

استخدمت العلاقة **P/E** لتوضيح الزيادة او العجز في المياه خلال اشهر السنة وللتعبير عن حالات الجفاف حيث تعتبر هذه المعادلة من افضل المعادلات [10] طبقت هذه المعادلة لفترتين قبل انشاء السد والبحيرة (1966-1985) وبعد انشاء السد والبحيرة (1986-2005).
تم اجراء تقييم شامل لمعظم العناصر المناخية لمعرفة مدى تأثير انشاء البحيرة على مناخ المنطقة.

طريقة العمل

- تم ايجاد المعدلات الشهرية لمعظم الخصائص المناخية لمدينة الموصل للفترة الاولى من (1966-1985) والمتمثل بالفترة قبل انشاء بحيرة سد الموصل والفترة الثانية (1986-2005) والمتمثلة بالفترة بعد انشاء بحيرة سد الموصل جدول (2،3)
- تم تحليل النتائج احصائيا باستخدام التحليل التباين لايجاد مدى معنوية كل فترة للظروف المناخية.
- تم استخدام اختبار دنكن للمقارنة بين الخصائص المناخية خلال اشهر السنة.
- استخدام معادلة Genaetal لايجاد مقدار قيمة التبريد للفترتين وخلال اشهر الدراسة.
- استخدام العلاقة P/E للتعبير عن حالات الجفاف خلال الفترتين واشهر الدراسة.

جدول (2) يوضح المعدلات الشهرية للعناصر المناخية لمدينة الموصل للفترة (1966-1985) قبل انشاء بحيرة سد الموصل
(اعتمادا على سجلات الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية)

الاشهر / خصائص المناخ	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول
الامطار(mm)	60	61.9	62	41	13.2	0	0	0	1.2	12.3	56	58
التبخر(mm)	27	46	87	131	229	235	279	384	244	141	60	25
سرعة الرياح (m/s)	0.51	0.7	0.72	0.91	1.3	1.42	1.62	1.33	0.99	0.61	0.39	0.41
الرطوبة النسبية%	81	76	70	67	43	28	23	26	30	45	67	82
درجة الحرارة العظمى C°	11	13	18	25	31.5	38	43.5	41.3	37	28.2	19.5	12
درجة الحرارة الصغرى C°	1.3	2.6	5.3	10.7	15	18.5	23	21.8	17	12.1	6.7	2.9
معدل درجة الحرارة C°	6.15	7.8	11.65	17.85	23.25	28.25	33.25	31.55	27	20.15	13.1	7.45
درجة الحرارة الرطبة C°	5.3	6.1	9.3	13	16.8	18.9	19.5	19.3	17	13.7	10	6.1
الاشعاع الشمسي mw/cm^2	175	253	331	415	512	601	579	528	443	312	218	171
الضغط الجوي mb	1021	1025	1015	1010	1008	999.8	1000	1001	1003	1013	1015	1020

جدول (3) يوضح المعدلات الشهرية للعناصر المناخية لمدينة الموصل للفترة (1986-2005) بعد انشاء بحيرة سد الموصل
(اعتمادا على سجلات الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية)

الاشهر / خصائص المناخ	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول
الامطار(mm)	62	71	79.5	44	20.3	3.1	0	0	0	17.1	58	70
التبخر(mm)	27	43	90	132	235	335	402	339	250	143	60	27
سرعة الرياح (m/s)	1.2	1.6	1.7	1.65	2.1	1.8	1.8	1.66	1.18	0.96	0.99	1.2
الرطوبة النسبية%	80	75	70	64	48	30	28	30	32	50	63	85
درجة الحرارة العظمى C°	11.5	15	19	27	32	40.2	44.5	41.3	39	28	19.8	12.1
درجة الحرارة الصغرى C°	1.5	2.9	5.8	10.9	16	19	23.2	22.9	17.5	12.6	7	3.1
معدل درجة الحرارة C°	6.5	8.95	12.4	18.95	24	29.6	33.85	32.1	28.25	20.3	13.4	7.6
درجة الحرارة الرطبة C°	5	6.3	8.9	12.9	18	18.4	19.5	19.8	16.5	17	10	5.9
الاشعاع الشمسي mw/cm^2	182.5	256	365	458	515	620	600	560	489	336	225	168
الضغط الجوي mb	1023	1029	1018	1015	1012	1001	998	1001	1007	1019	1020	1025

النتائج والمناقشة

1-قدرة التبريد

الجدول (4) يوضح معدلات قيم قدرة التبريد الشهرية لمدينة الموصل للفترتين قبل وبعد انشاء البحيرة ويلاحظ من الجدول وجود زيادة في قدرة التبر يد للفترة الثانية على الاولى بنسبة تتروا ح من (5 -24)% في غالبية شهور السنة باستثناء شهري اب وايلول والتي كانت الفروقات بسيطة جدا وهذ بسبب الزيادة الواضحة والملوحظة لقيم سرعة الرياح خلال الفترة الثانية عن الاولى والذي انعكس على قدرة التبريد والموضحة في الشكل (3).

اما الشكل (2) يوضح الاحساس البشري تبعا للفئات المختلفة من قدرة التبريد واعتماداًعلى الجدول (1) وخلال الفترتين ،يوضح اربعة حالات لطبيعة الجو وحسب تصنيف landsberg :

الاولى باردة والمتمثلة كانون الثاني وشباط للفترة الثانية بعد انشاء البحيرة

الثانية مائلة للبرودة (Cool) والمتمثلة باشهر تشرين الثاني،وكانون الاول، كانون الثاني،شباط واذار.

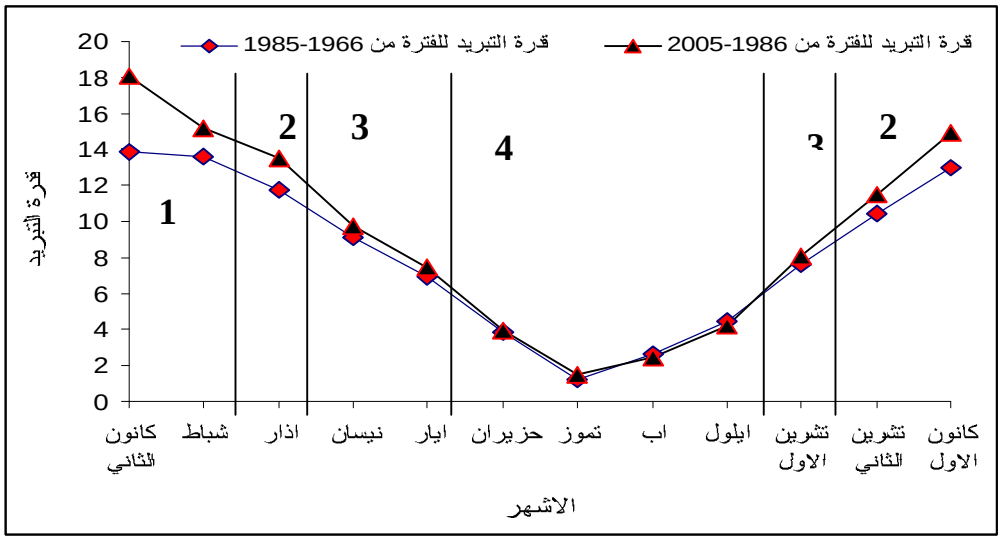
الثالثة لطيف اومعتدل(Pleasant) والمتمثلة باشهر نيسان وايارونتشرين الاول.

الرابعة حار (Hot) والمتمثلة باشهر الصيف وايلول

وهذا بشكل عام تمثل السمات العامة الملاحظة على طبيعية جومدينة الموصل.

Hجدول (4) المعدلات الشهرية لقدرة التبريد

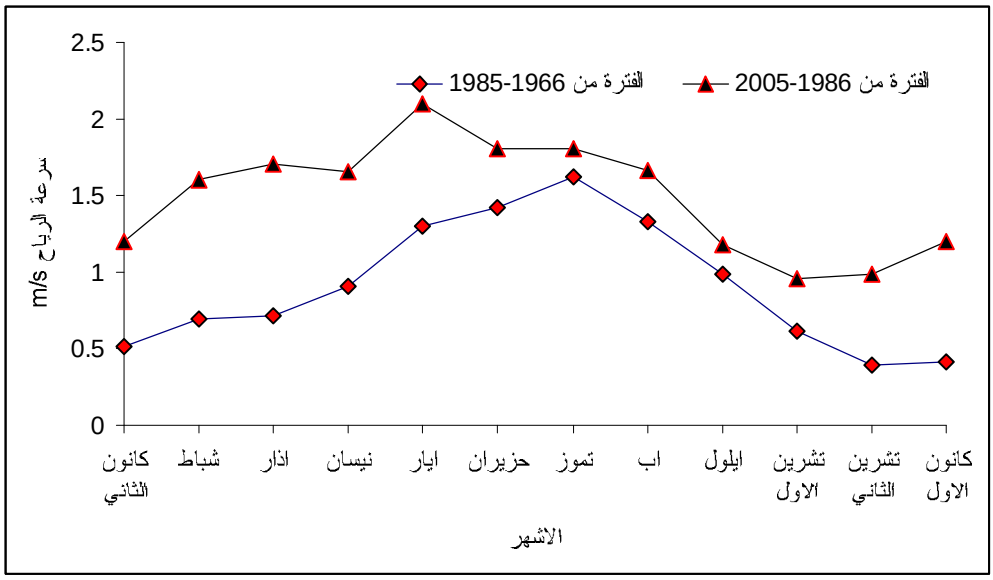
الاشهر	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول
قدرة التبريد للفترة من 1966 - 1985	13.85	13.57	11.79	9.16	6.96	3.88	1.244	2.61	4.48	7.60	10.43	13.00
قدرة التبريد للفترة من 1986 - 2005	18.074	15.18	13.49	9.749	7.43	3.92	1.51	2.49	4.25	8.03	11.51	14.92
الفرق بين الفترة الثانية الى الاولى %	23.37	10.6	12.6	6	6.33	1.02	17.62	- 4.82	5.41-	5.35	9.38	12.87



الشكل (2) يوضح طبيعة الاحساس البشري تبعا لفئات مختلفة من قدرة التبريد خلال فترة التبريد

1 : الفئة الاولى الاشهر الباردة 2: الفئة الثانية الاشهر المائلة للبرودة

3: الفئة الثالثة الاشهر المعتدلة 4: الفئة الرابعة الاشهر الحارة



الشكل (3) يوضح المعدلات الشهرية لسرعة الرياح قبل وبعد انشاء البحيرة

2- **دراسة العلاقة بين عنصر الموازنة المائية** الداخل وهو الامطار الى عنصر الموازنة المائية الخارج وهو التبخر والمتمثلة بالعلاقة P/E والموضحة في الجدول (5).

تبين ان عنصر الموازنة المائية الداخل وهو الامطار ذو كمية تتروح بين (1-2.5) مرة اكبر من عنصر الموازنة المائية الخارج وهو التبخر وهذا يساهم في تغطية معظم الاحتياجات المائية للمحاصيل الشتوية المزروعة ضمن المنطقة والتي تعتمد بشكل مباشر على الامطار في السقي خلال اشهر الشتاء.
ونلاحظ ان قيم هذه العلاقة خلال الفترة الثانية والمتمثلة بعد انشاء البحيرة اكبر بنسبة تتروح بين (4-100) % عن الفترة الاولى بسبب كون كمية الامطار الساقطة خلال الفترة الثانية اكثر والموضحة في الجدول (2،3) .
اما اشهر الربيع فيلاحظ انقلاب عكسي في قيمتي الامطار والتبخر اي ان قيمة التبخر كانت اكبر وبشكل واضح وهذا يوضح وجود عجز مائي خلال هذه الفترة ، ولكن الكميات القليلة من الامطار الساقطة تلبي بقية احتياجات المحاصيل الزراعية الشتوية خلال فترة النضج .
اما اشهر الصيف تعتبر اشهر انحباس الامطار والجفاف مع وجودعملية التبخر ومن الجدول (5) يمكن ملاحظة هذا خلال اشهر حزيران، تموز، اب وايلول. تتساوى كمية الامطار وكمية التبخر في شهر تشرين الثاني وتقترب هذه النسبة من الواحد مما يعول على هذا الشهر لبدء الزراعة في تلك المنطقة.

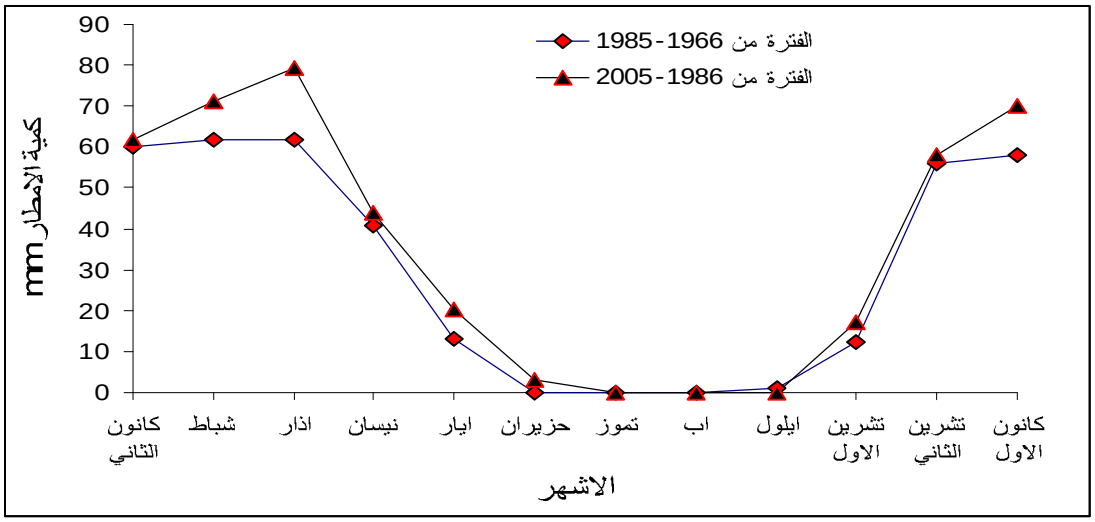
الجدول (5) يوضح المعدلات الشهرية للعلاقة P/E للفترتين قبل وبعد انشاء البحيرة

الاشهر	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول
للفترة P/E 1966-1985	**2.22**	**1.35**	**0.713**	**0.31**	**0.06**	**0**	**0**	**0**	**0.005**	**0.087**	**0.933**	**2.32**
للفترة P/E 1986-2005	**2.3**	**1.65**	**0.883**	**0.33**	**0.086**	**0.0093**	**0**	**0**	**0**	**0.12**	**0.97**	**2.59**
الفرق بين الفترة الثانية الى الاولى %	**3.48**	**18.18**	**1925**	**6.06**	**30.23**	**100**	**0**	**0**	**100**	**27.5**	**3.81**	**10.42**

3- تقييم العناصر المناخية للفترتين:

1-التساقط المطري.

الشكل رقم (4) يوضح تغيرات كمية الامطار الشهرية للفترتين قبل وبعد انشاء البحيرة حيث يتضح من الشكل ان اشهر كانون الاول وشباط واذار للفترة الثانية زيادة واضحة في كمية الامطار الساقطة مقارنة بالفترة الاولى اذا كان الفرق يترواح بين (13-22)%. هذه الزيادة الواضحة والتوزيع المتجانس لكمية الامطار الساقطة خلال اشهر الشتاء وشهر اذار في المنطقة لها الاثر الواضح على منتوجي الحنطة والشعير المزروعة في المنطقة.
اما بقية اشهر الربيع والخريف فلقد كان الفرق بين الفترتين في كمية الامطار الساقطة بسيط جدا .



الشكل (4) يوضح المعدلات الشهرية للامطار الساقطة قبل وبعد انشاء البحيرة

باستخدام اختبار دنكن نلاحظ وجود اختلاف معنوي في كمية الامطار الساقطة قبل وبعد انشاء بحيرة سد الموصل والموضح في الجدول (6) حيث نلاحظ ان معدل كمية الامطار المتساقطة تتقارب في شهر اذارو كانون الثاني وتشرين الثاني بين الفترتن. اما خلال كل فترة فنلاحظ وجود تقارب بين كمية الامطار المتساقطة خلال شهر كانون الثاني وشباط واذار وتقارب بن شهر كانون الاول وتشرين الثاني خلال الفترة (1966-1985)
اما بالنسبة للفترة الثانية فنلاحظ اختلاف معدل كمية الامطار المتساقطة خلال كل الشهور عدا شهر شباط وكانون الاول.
باستخدام اختبار التباين نلاحظ وجود فرق معنوي بين قيم كمية الامطار المتساقطة خلال اشهر السنة وبين السنوات للفترتين قبل وبعد انشاء بحيرة سد الموصل.

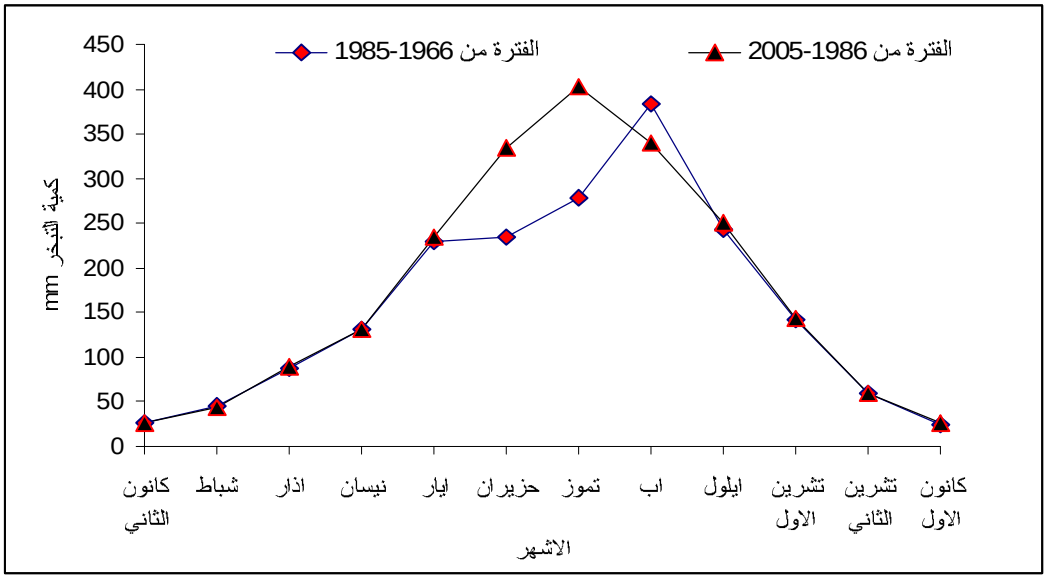
جدول (6) يوضح اختبار دنكن للتساقط المطري بين الفترة قبل انشاء البحيرة وبعد انشاء البحيرة.

الاشهر	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول
قبل انشاء البحيرة(1966-1985)	60 ab	61.9 a	62 a	41 d	13.2 e	0 g	0 g	0 g	1.2 f	12.3 e	56 c	58 bc
بعد انشاء البحيرة(1986-2005)	62 c	71 b	79.5 a	44 e	20.3 f	3.1 g	0 h	0 h	0 h	17.1 f	58 c	70 b

abcdefgh الاحرف المختلفة تعني وجود فرق معنوي بالاتجاه الافقي والعمودي عند قيمة دلالة $p<0.05$

2- التبخر

نلاحظ من الشكل (5) ان كميات التبخر تزداد تتريجيا بعد شهر كانون الثاني وتصل اعلى قيم للتبخر في شهري حزيران وتموز بعدها تبدا كميات التبخر بالتناقص. لايوجد فرق بين الفترتين بكميات التبخر عدا زيادة واضحة في شهر حزيران وتموز في الفترة الثانية بعد انشاء البحيرة بنسبة (30)%.



الشكل (5) يوضح المعدلات الشهرية للتبخر قبل وبعد انشاء البحيرة

باستخدام اختبار دنكن نلاحظ وجود اختلاف معنوي في كميات التبخر بين اشهر كل فترة والموضحة في الجدول (7) حيث نلاحظ ان معدل كميات التبخر تتقارب في شهر تموز واب وكانون الثاني وكانون الاول خلال الفترة الاولى قبل انشاء البحيرة. اما خلال الفترة الثانية فنلاحظ اختلاف معدلات التبخر خلال اشهر السنة وتتقارب في شهر كانون الثاني وكانون الاول.
نلاحظ تقارب معدلات التبخر بصورة عامة للفترة قبل انشاء البحيرة وبعد انشاء البحيرة عدا اشهر حزيران واب وايلول.
باستخدام اختبار التباين نلاحظ وجود فرق معنوي بين قيم كميات التبخر خلال اشهر السنة وبين السنوات للفترتين قبل وبعد انشاء بحيرة سد الموصل.

جدول (7) يوضح اختبار دنكن للتبخر بين الفترة قبل انشاء البحيرة وبعد انشاء البحيرة

الاشهر	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول
قبل انشاء البحيرة(1966-1985)	27 j	46 i	87 g	131 f	229 d	235 c	279 a	384 a	244 b	141 e	60 h	25 j
بعد انشاء البحيرة(1986-2005)	27 j	43 i	90 g	132 f	235 d	335 b	402 a	339 b	250 c	143 e	60 h	27 j

abcdefghij الاحرف المختلفة تعني وجود فرق معنوي بالاتجاه الافقي والعمودي عند قيمة دلالة $p<0.05$

3- سرعة الرياح واتجاهها

الشكل (3) والجدولين (2،3) يوضحان مدى التغيرات الشهرية في سرعة الرياح خلال الفترتين قبل وبعد انشاء بحيرة سد الموصل . فيلاحظ الزيادة الكبيرة في معدلات سرع الرياح بعد انشاء البحيرة وخصوصا خلال

الاشهر تشرين الثاني ، كانون الاول، كانون الثاني، شباط واذار. اذا تراوحت نسبة الزيادة في سرع الرياح بين (56-67)% في حين كانت نسبة الزيادة خلال الاشهر نيسان،ايار وتشرين الاول (36-45)%. اما اشهر الصيف وشهر ايلول فكانت نسبة الزيادة بسيطة مقارنة ببقية الاشهر .

ان التغيير الملوحظ في سرع الرياح وبالاخص خلال اشهر الخريف والشتاء ارتبط بتغير اتجاهات الرياححيث كانت الرياح الغربية قبل انشاء البحيرة هي السائدة اذا تقدر 35%خلال اشهر الشتاء و76% خلال اشهر الربيع و100% خلال اشهر الصيف و80% خلال اشهر الخريف. بعد انشاء البحيرة حدث انقلاب واضح في اتجاهات الرياح فلم تعد الرياح الغربية المسيطرة بل كان للرياح الشرقية والرياح الشمالية ومشتقاتها النسبة الكبرى في اتجاهات الرياح خلال فصول السنة.

باستخدام اختبار دنكن نلاحظ وجود اختلاف معنوي في قيم سرعة الرياح قبل وبعد انشاء بحيرة سد الموصل والموضح في الجدول (8) حيث نلاحظ ان معدل سرعة الرياح تتقارب في شهر تشرين الثاني وكانون الاول وكانون الثاني خلال الفترة قبل انشاء البحيرة.

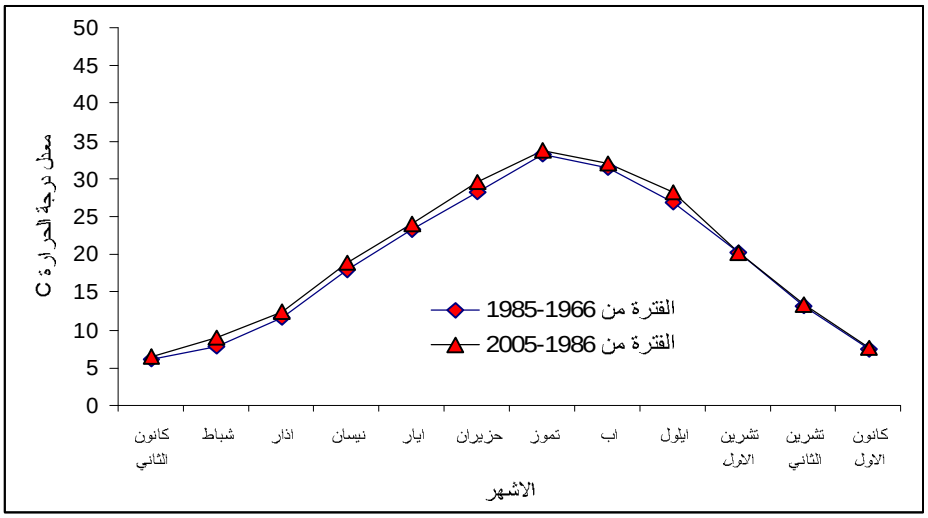
اما بالنسبة للفترة الثانية فنلاحظ تقارب معدلات سرعة الرياح خلال كل الشهور من بعضها البعض.
باستخدام اختبار التباين نلاحظ وجود فرق معنوي بين قيم سرعة الرياح خلال اشهر السنة وبين السنوات للفترتين قبل وبعد انشاء بحيرة سد الموصل.

جدول (8) يوضح اختبار دنكن لقيم سرعة الرياح بين الفترة قبل انشاء البحيرة وبعد انشاء البحيرة

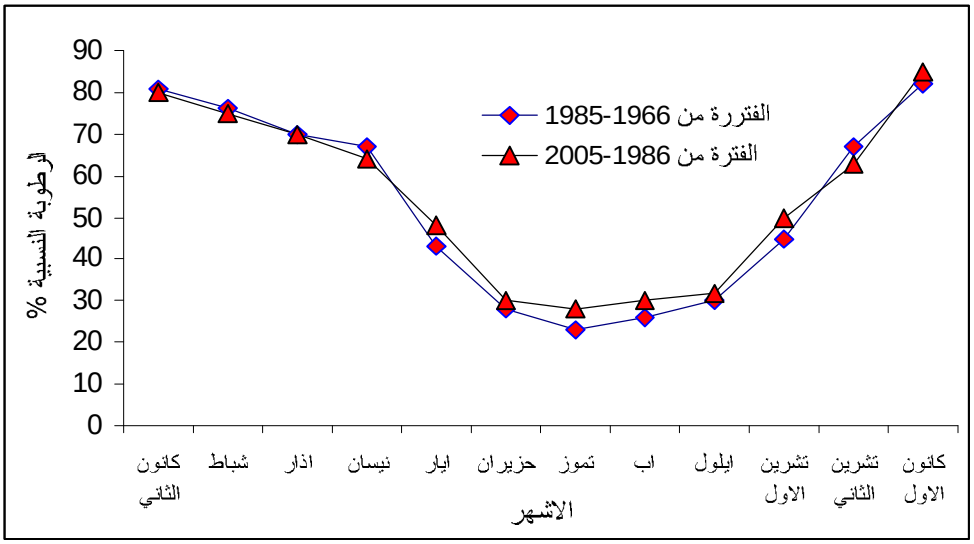
الاشهر	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول
قبل انشاء البحيرة(1966-1985)	0.51 f	0.7 ef	0.72 def	0.91 de	1.3 bc	1.42 ab	1.62 ab	1.33 b	0.99 cd	0.61 ef	0.39 f	0.41 f
بعد انشاء البحيرة(1986-2005)	1.2 e	1.6 d	1.7 c	1.65 cd	2.1 a	1.8 b	1.8 b	1.66 cd	1.18 e	0.96 f	0.99 f	1.2 e

abcdef الاحرف المختلفة تعني وجود فرق معنوي بالاتجاه الافقي والعمودي عند قيمة دلالة $p<0.05$

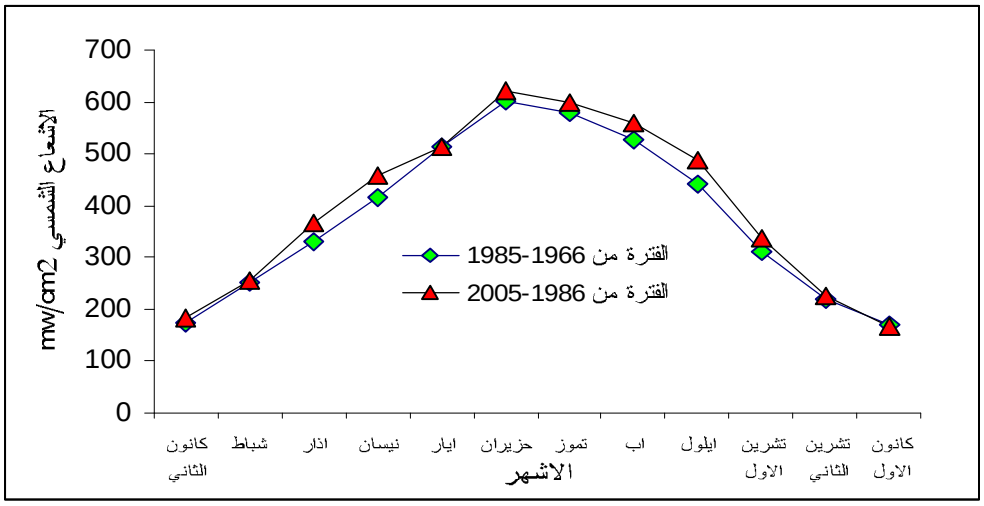
4 - اما بقية العناصر المناخية المتبقية (الرطوبة النسبية، درجات الحرارة، الاشعاع الشمسي والضغط الجوي) لم تظهر فروقات معنوية واضحة بين الفترتين والاشكال (6،7،8،9) توضح ذلك.



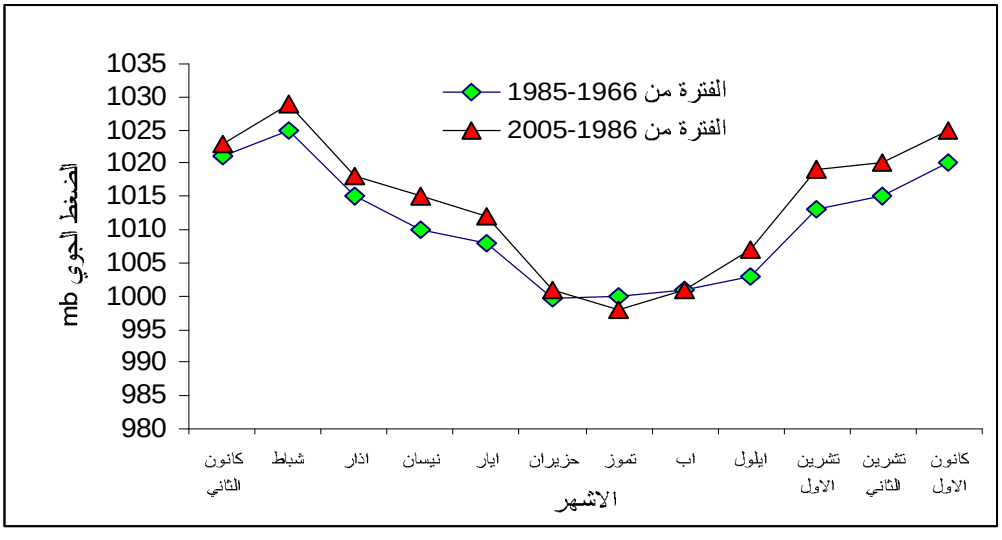
الشكل (6) يوضح المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة قبل وبعد انشاء البحيرة



الشكل (7) يوضح المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية قبل وبعد انشاء البحيرة



الشكل (8) يوضح المعدلات الشهرية للاشعاع الشمسي قبل وبعد انشاء البحيرة



الشكل (9) يوضح المعدلات الشهرية للضغط الجوي قبل وبعد انشاء البحيرة

ألاستنتاجات

1- وجود زيادة في قدرة التبر يد للفترة الثانية على الاولى بنسبة تتروا ح من (5 -24)% في غالبية شهور السنة باستثناء شهري اب وايلول والتي كانت الفروقات بسيطة جدا .

2- اظهرت اشهر الشتاء زيادة واضحة في قيمة P/E مقارنة بالاشهر الاخرى التي تنخفض فيها هذه النسبة الى ان تصل الى الصفر في اشهر الصيف.

3- صنفت اربعة حالات لطبيعة جو مدينة الموصل اعتماداً على الاحساس البشري تبعا للفئات المختلفة من قدرة التبريد، الاولى باردة والمتمثلة كانون الثاني وشباط للفترة الثانية بعد انشاء البحيرة، الثانية مائلة للبرودة (Cool) والمتمثلة باشهر تشرين الثاني ،وكانون الاول، كانون الثاني ، شباط واذار. الثالثة لطيف اومعتدل(Pleasant) والمتمثلة باشهر نيسان وايارو تشرين الاول.،والرابعة حار (Hot) والمتمثلة باشهر الصيف وايلول.

4- وجود فرق معنوي بين قيم كمية الامطار المتساقطة خلال اشهر السنة وبين السنوات للفترتين قبل وبعد انشاء بحيرة سد الموصل.

5- نلاحظ تقارب معدلات التبخر يصورة عامة للفترة قبل انشاء البحيرة وبعد انشاء البحيرة عدا اشهر حزيران واب وايلول.

6- حدوث زيادة كبيرة في معدلات سرعة الرياح بعد انشاء البحيرة في معظم اشهر السنة . كما حصل تغير واضح في اتجاهات الرياح.

7- اما بقية العناصر المناخية المتبقية (الرطوبة النسبية، درجات الحرارة، الاشعاع الشمسي والضغط الجوي) لم تظهر فروقات معنوية واضحة بين الفترتين.

المصادر

1-الطائي وحاجم " التحمين المناخي للتبخر من بحيرة سد الموصل" الموتمر الهندسي العراقي الثاني، الموصل،1988 .

2-الطائي وسليمان " الموازنة المائية الاولية لبحيرة سد الموصل " ، مركز بحوث سد الموصل، جامعة الموصل،1989 .

3-النجماوي،سرى بدر" دراسة مناخ محافظة نينوى"، رسالة ماجستير ، كلية التربية، جامعة الموصل،2001.

4-الطيار، طه " تأثير سد الموصل على نوعية المياه وانعكاس ذلك على كفاءة محطات تصفية المياه في مدينة الموصل" ، رسالة ماجستير مقدمة لكلية الهندسة ،جامعة الموصل،1988 .

5-وزارة الموارد المائية " موسوعة الري في العراق منذ 1918 -2005 .

6-ايمان العلوي.(1980). تأثير الطقس والمناخ على الجسم البشري وعلاقة ذلك ببعض الامراض، رسالة ماجستير، الجامعة المستنصرية،العراق.

7-شحاذة، نعمان.(1983). علم المناخ مطابع النو النموذجية ، عمان.

8-العاني، حكمت، هاشم وعد بكر .(185).علم البيئة، مطبعة جامعة بغداد،العراق.

9-رجيز،ز.ز.(1980). فيزياء الغيوم، ترجمة محي الدين عباس ، رشيد حمود النعيمي، مطبعة جامعة بغداد،العراق .

10- سفاف.(1973). المناخ والارصاد الجوية، جامعة حلب،سورية.

11-جاسم، وليد اسمير، طارق عبد الحميد، عصام محمود.(2001). دراسة الظروف المناخية لمدينة الموصل بعد انشاء بحيرة سد الموصل، مجلة التربية والعلم،جامعة الموصل،العدد52 .

12-Cena, M., Gregorezuk, M. and Wojcik,G. (1966).An attempt of formula determination for computation of biometeorological cooling power in Poland, Roezniki Nauk Rolnizych, 119D, pp442-446.

13- Landsberg, H.E. (1972). The assessments of human bioclimate ,Alimited review of physical parameters, WMO-Geneva- Switzerland, No.331.

تم اجراء البحث في كلية الهندسة ـ جامعة الموصل