



تباين الاستهلاك المائي لمحصولي (الحنطة، الشعير) حسب الخصائص المناخية في محطة العمارة للمدة (2009-2019)

رافد صالح مهدي

كلية التربية- جامعة ميسان- العراق

rafidsalih1980@gmail.com

<https://doi.org/10.52834/jmr.v18i35.96>

المستخلص:

يرتبط الاستهلاك المائي لمحصولي (الحنطة والشعير) بعلاقة وثيقة مع عناصر المناخ المؤثر على التبخر- النتج لمنطقة محددة، إذ تباين الاستهلاك والحاجة الكلية للمياه الشهرية وفصل النمو بشكل واضح لمحصولي القمح والشعير، حسب خصائص السنة المطرية ومعدلات التبخر-النتج التي تباينت من سنة إلى أخرى وهي احد صفات الأقاليم الجافة، و اعلى مجموع استهلاك فصل نمو كان في عام (2017-2018) بمجموع (730.0 ملم/فصل نمو) و(625.1 ملم/فصل نمو)، و اقل استهلاك فصلي كان في عام (2011-2012) بمجموع (539.3 ملم/فصل نمو) و(453.4 ملم/فصل نمو) ، في حين اعلى مجموع حاجات الري الكلية (856.8 م³/فصل نمو) و (729.1 م³/فصل نمو) في عام (2017-2018) و اقل حاجات ري كلية (624.2 م³/فصل نمو) في عام (2010-2011) و(522.5 م³/فصل نمو) في عام (2011-2012) لمحصولي الحنطة والشعير على التوالي، وهو مطابق الى التباين في معدلات التبخر-النتج لنفس الفترة الزمنية المحددة، و اتجاه الاستهلاك المائي نحو الزيادة نتيجة ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض في مجموع الامطار السنوية.

الكلمات المفتاحية: الاستهلاك المائي، حاجات الري الكلية، الري التكميلي.



Variation in water consumption of (Wheat, Barley) Crops according to climatic characteristics in Al-Amarah station during (2009-2019)

Rafid Saleh Mahdi

College of Education - University of Misan-Iraq

rafidsalih1980@gmail.com

Abstract:

Water consumption is closely related to elements of climate affecting a specific region, as the consumption and the total monthly water need and the growing season are varying for Wheat and Barley crops, according to the characteristics of the climatic year that varied from one year to another and that is a characteristic of dry regions. The highest total consumption of a growing season was in (2017-2018) with a total of 1 of (730.0 mof m/growth season) and (625.1 mm/growth season), and the lowest seasonal consumption was in (2011-2012) with a total of (539.3 mm/growth season) and (453.4 mm/growth season) While the highest total irrigation need was (856.8 m³/growth season) and (729.1 m³/growth season) in (2017-2018) and the lowest total irrigation need was (624.2 m³/growth season) in (2010-2011) and (522.5 m³/growth season) in (2011-2012) for wheat and Barley crops, respectively, which is identical to variation in evaporation-transpiration rates for the same specific period

Keywords: water consumption, total irrigation needs, supplementary irrigation.

مشكلة الدراسة:

هل يتباين معدل الاستهلاك المائي لمحصولي الحنطة والشعير نتيجة تذبذب في قيم عناصر المناخ (الحرارة، التبخر-النتح) في محطة العمارة للمدة (2009-2019).

فرضية البحث:

تباين الاستهلاك المائي والرّي التكميلي والكلّي لمحصولي الحنطة والشعير بسبب التباين والتذبذب السنوي في معدلات الأمطار والتبخر – النتح في محطة العمارة.

مبررات الدراسة:



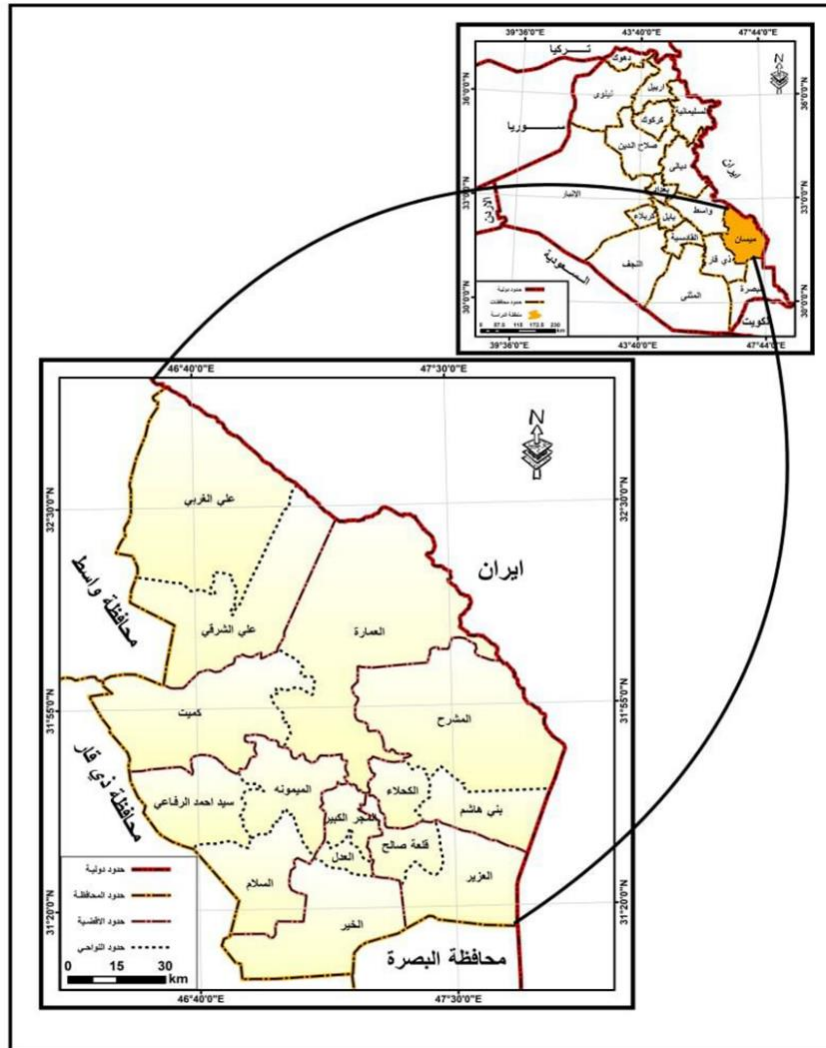
1- تقدير حجم الاستهلاك المائي الصافي والكلي، لوضع الخطط الزراعية السنوية وتقدير كمية المياه المطلوبة للمحصولين.

2- إظهار العلاقة بين الاستهلاك المائي ونوع الخصائص المناخية.

3- بيان أثر التذبذب المناخي على حجم الاستهلاك المائي للمحاصيل.

منطقة الدراسة:

حدود منطقة الدراسة المكانية تقع في الجزء الجنوبي الشرقي من العراق المتمثلة في محافظة ميسان خريطة (1) امتدادها العام شمال غرب جنوب شرق، يحدها من الشمال الشرقي والشرق والجنوب الشرقي الحدود العراقية- الإيرانية، أما الشمال الغربي محافظة واسط ، ومحافظة ذي قار من الغرب، وحدودها الجنوبية مع محافظة البصرة، أما فلكيا تقع بين دائرتي عرض (=57 7- 031 - =6 51- 032) شمالا، وخطوط الطول(=58 18- 460 - =52 51- 470) شرقا[1] تشغل مساحة (16487.8 كم²) وبذلك تشكل ما نسبته (3.7%) من مساحة العراق، والبالغة (435052 كم²)، تقسم إداريا الى ست اقصيه وهي (العمارة، علي الغربي، الميمونة، المجر الكبير، قلعة صالح، الكلاء)، الحدود الزمانية من الموسم (2009-2010) الى عام (2018-2019).



الخريطة (1) موقع محافظة ميسان من العراق [2] [3] [4]

1- خصائص عناصر المناخ المؤثرة على الاستهلاك المائي:

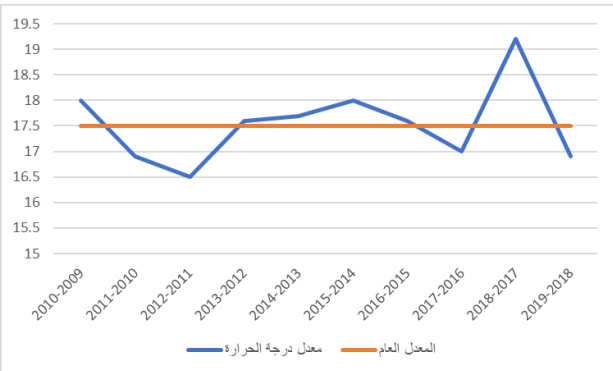
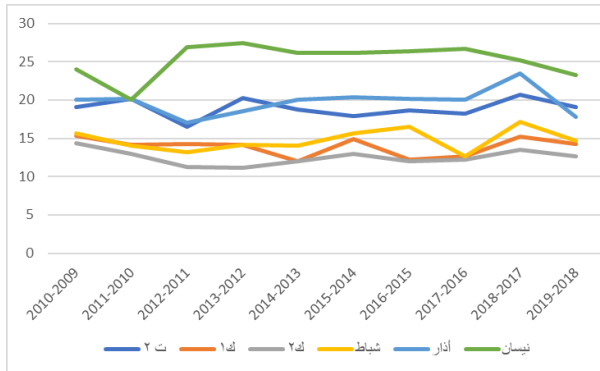
تباينت الخصائص المناخية المؤثرة على زراعة محاصيل (الحنطة ، الشعير) في منطقة الدراسة من سنة الى آخر ، واهم هذه الخصائص المؤثرة على الزراعة هي درجات الحرارة ، المؤثر على حجم الاستهلاك المائي نتيجة علاقتها المباشرة في معدلات التبخر-النتح، تباينت بين الأشهر و فصل النمو بين عام وأخر، من خلال الجدول(1) والشكل (1) و(2) نلاحظ أن شهر نيسان هو اعلى اشهر النمو حرارة وهو يتباين بين سنة وأخرى سجلت على درجة حرارة في عام(2012-2013) بمعدل(27.4 درجة مئوية)، في حين سجلت اقل درجة (11.2 درجة مئوية) لشهر كانون الثاني لنفس العام، اما معدلها حسب فصل النمو، بلغ (16.5 درجة مئوية) في عام (2011-2012) وارتفعت الى (19.2 درجة مئوية) في عام (2018-2019).



العنصر الآخر (الأمطار) التي تمثل المدخلات المناخية للمياه، نلاحظ من الجدول (2) والشكل (3) و(4) التباين الشهر لمجموع الأمطار بشكل واضح ، ترتفع في بعض الأشهر وتنخفض في أشهر أخرى، إذ بلغت (0,001 ملم/شهر) في شهر كانون الأول وشباط في الأعوام (2011-2012) و(2012-2013) على التوالي، في حين ارتفعت شهر تشرين الثاني الى (147 ملم/شهر) في عام (2013-2014)، كذلك نلاحظ تباين لمجموع أمطار فصل النمو إذ ارتفعت الى (439.0 ملم/فصل النمو) في سنة (2018-2019)، بينما اخفض الى (36.8 ملم/فصل النمو) في السنة (2011-2012) بفارق قدره (402.2 ملم/فصل نمو) بين اعلى أمطار واقلها.

الجدول (1) معدل درجة الحرارة (الاعتيادية) (م⁰) الشهرية ومعدل فصل النمو (القمح والشعير) في محطة العمارة للمدة (2009-2019) [5]

المعدل	تيسان	أذار	شباط	ك2	ك1	ت2	الموسم
18.0	24.0	20.0	15.6	14.4	15.3	19.1	2010-2009
16.9	20.0	20.1	14.0	13.0	14.2	20.1	2011-2010
16.5	26.9	17.0	13.2	11.3	14.3	16.5	2012-2011
17.6	27.4	18.5	14.1	11.2	14.1	20.3	2013-2012
17.7	26.2	20.0	14.0	12.0	12.0	18.8	2014-2013
18.0	26.2	20.4	15.7	13.0	14.9	17.9	2015-2014
17.6	26.4	20.2	16.5	12.0	12.2	18.6	2016-2015
17.0	26.7	20.0	12.6	12.2	12.7	18.2	2017-2016
19.2	25.2	23.5	17.1	13.5	15.2	20.7	2018-2017
16.9	23.3	17.8	14.7	12.6	14.3	19.1	2019-2018
17.5	25.2	19.7	14.7	12.5	13.9	18.9	معدل مدة الدراسة

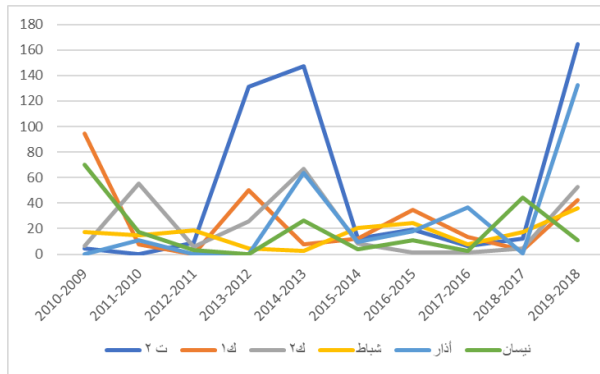


الشكل (2) معدل درجة الحرارة (م⁰) أشهر النمو
في محطة العمارة للمدة (2019-2009)

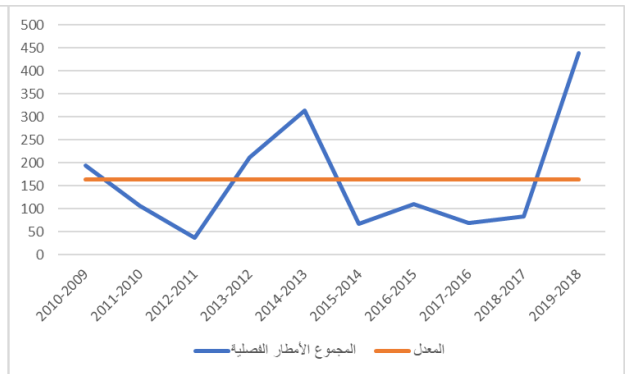
الشكل (1) معدل درجة حرارة (م⁰) فصل النمو والمعدل العام
في محطة العمارة للمدة (2019-2009)

الجدول (2) مجموع الأمطار الشهرية وفصل النمو (ملم) في محطة العمارة للمدة (2019-2009)

المجموع	نيسان	أذار	شباط	ك2	ك1	ت2	الموسم
193.3	69.9	0.1	17.6	6.6	94.7	4.4	2010-2009
106.7	17.4	11.2	15.0	55.4	7.7	0.001	2011-2010
36.8	3.0	0.3	18.8	5.6	0.001	9.1	2012-2011
211.6	0.001	0.2	4.3	26.0	50.0	131.1	2013-2012
314.1	26.5	63.5	2.6	66.7	7.8	147.0	2014-2013
66.9	3.8	9.5	20.5	8.1	12.5	12.5	2015-2014
109.4	10.7	18	24.6	1.6	35.0	19.5	2016-2015
68.1	2.8	36.7	7.6	1.5	13.3	6.2	2017-2016
82.6	44.3	0.4	17.7	4.7	3.4	12.1	2018-2017
439.0	10.9	132.2	35.9	52.8	42.5	164.7	2019-2018
162.8	18.9	27.2	16.4	22.9	26.6	50.6	المعدل



الشكل (4) مجموع أمطار أشهر النمو (ملم)
في محطة العمارة للمدة (2019-2009)



الشكل (3) مجموع أمطار فصل النمو (ملم) والمعدل الفصلي
في محطة العمارة للمدة (2019-2009)

2- القيمة الفعلية للمطر:

مفهوم القيمة الفعلية للإمطار أو فعالية التساقط (Rainfall Effectiveness) فتشير الى درجة الاستفادة أو الانتفاع من الماء أو كفاءة سقوط المطر [6]، وهي التي يمكن ان يستفاد منها النبات لوجود علاقة عكسية بين



القيمة الفعلية للمطر وبين حجم المياه التي تروى فيها المحاصيل، وتستخدم عدة طرق في استخراج قيم الأمطار الفعالة ومن ضمنها طريقة (لانج)[7] التي تعتمد على كمية الأمطار الساقطة ومعدل درجة الحرارة وفق الصيغة الآتية:

$$F=N/T$$

حيث أن:

=F معامل المطر

=N كمية الأمطار الساقطة (مم)

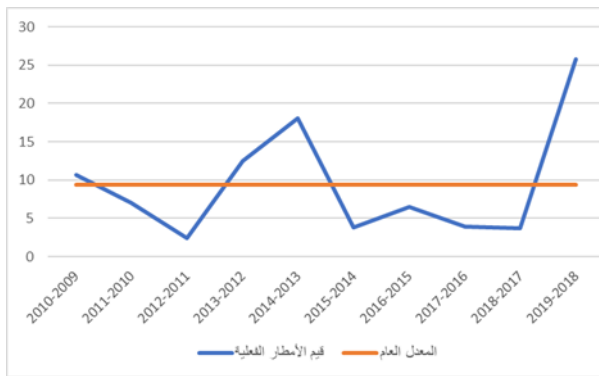
=T معدل درجة الحرارة (م⁰)

تبين من خلال نتائج طريقة (لانج) في الجدول (3) والشكل (5) أن قيم الأمطار الفعلية الشهرية تباينت بين (الصفير ملم/شهر) في العديد من الأشهر و (8.6 ملم/شهر) في شهر تشرين الثاني لعام (2018-2019)، اما مجموع قيم الأمطار الفعلية لفصل النمو تراوحت بين (2.4 ملم/فصل النمو) لعام (2011-2012) و (25.8 ملم/فصل النمو) لعام (2018-2019) الشكل (6)، وهي قيم منخفضة فضلا عن التباين الشهري والفصلي له الدور في تبيان الاحتياج المائي من خلال الري اذ كلما زادت قيم الأمطار الفعالة قلت الحاجة المحصول للري التكميلي.

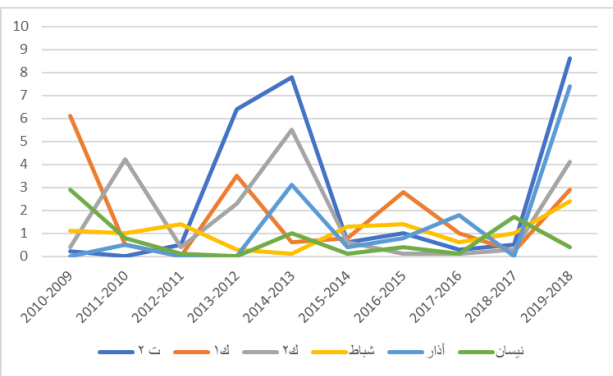
الجدول (3) القيم الفعلية للأمطار (ملم) أشهر النمو وفصل النمو في محطة العمارة للمدة (2009-2019)[8]

المجموع	نيسان	أذار	شباط	ك2	ك1	ت 2	الموسم
10.7	2.9	0.0	1.1	0.4	6.1	0.2	2010-2009
7.0	0.8	0.5	1.0	4.2	0.5	0.0	2011-2010
2.4	0.1	0.0	1.4	0.4	0.0	0.5	2012-2011
12.5	0.0	0.0	0.3	2.3	3.5	6.4	2013-2012
18.1	1.0	3.1	0.1	5.5	0.6	7.8	2014-2013
3.8	0.1	0.4	1.3	0.6	0.8	0.6	2015-2014
6.5	0.4	0.8	1.4	0.1	2.8	1.0	2016-2015

3.9	0.1	1.8	0.6	0.1	1.0	0.3	2017-2016
3.7	1.7	0.0	1.0	0.3	0.2	0.5	2018-2017
25.8	0.4	7.4	2.4	4.1	2.9	8.6	2019-2018
9.4	0.7	1.4	1.0	1.8	1.8	2.5	معدل مدة الدراسة



الشكل (6) القيم الفعلية لأمطار فصل النمو (ملم) في محطة العمارة للمدة (2019-2009)



الشكل (5) القيم الفعلية للأمطار الشهرية (ملم) في محطة العمارة للمدة (2019-2009)

3- التبخر- النتج الممكن:

يعرف على انه الحد الأعلى للتبخر تحت ظروف جوية معينة، ويكون الماء متوفر بدون شحة على سطح التربة، وان التبخر- النتج الممكن يمكن أن يساوي التبخر – النتج الحقيقي عمليا، فان العلاقة بين التبخر- النتج الممكن ومعامل المحصول يمكن تقدير حاجة المحصول من الماء لفترة زمنية محددة [9]، كثير من المعادلات الإحصائية التي تقوم على تقدير- التبخر النتج المحتمل من ضمنها طريقة (نجيب خوروفه) [10] التي تلائم ظروف العراق المناخية، وتكون على النحو الآتي:

$$\frac{P}{3} \tau^{1.31}$$

إذ أن:

ETO = التبخر- النتج الممكن (ملم)



P = النسبة المئوية لعدد ساعات سطوع الشمس في الشهر بالنسبة لمجموعها في السنة الجدول (4)، او تستخرج وفق جداول خاصة تبعا لدائرة العرض المنطقة .

T = معدل درجة الحرارة الشهرية (م⁰)

من خلال الجدول (5) والشكل (7) و(8) نلاحظ التباين الشهر في معدلات التبخر- النتح الممكن، بلغ اقل معدل (51.0 ملم/شهر) في شهر تشرين الثاني من فصل النمو (2014-2015)، في حين كان اعلى الأشهر نيسان بمجموع (276.4 ملم/شهر) في فصل النمو (2013-2014)، اما المجموع الفصلي يتضح التباين بين الارتفاع والانخفاض عن المعدل العام، إذ كان اقل الفصول (2010-2011) بمجموع (664.4 ملم/فصل نمو) اقل من المعدل العام بـ(100.6 ملم/فصل)، في حين اعلى الفصول عام(2017-2018) بمجموع (900.9 ملم/فصل نمو) اعلى من المعدل العام بـ(135.9 ملم/فصل نمو)، بفارق قدره (237 ملم/فصل نمو) بين اعلى واقل قيم تبخر- نتح في منطقة الدراسة.

الجدول (4) النسبة المئوية (%) لعدد ساعات السطوع الشمسي الشهرية لمجموعها السنوي في محطة العمارة للمدة (2009-

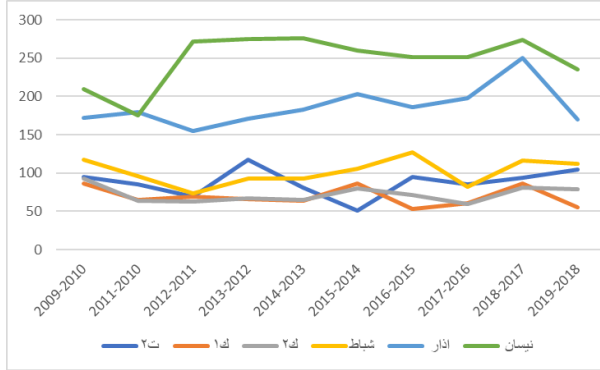
[12] [11](2019)

فصل النمو	ت 2	ك 1	ك 2	شباط	أذار	نيسان
2009-2010	6.0	7.2	8.5	9.6	10.2	9.8
2011-2010	5.0	6.0	6.6	9.1	10.6	10.4
2012-2011	5.3	6.4	7.9	7.5	11.4	11.0
2013-2012	6.8	6.2	8.5	8.7	11.2	10.8
2014-2013	5.2	7.4	7.5	8.8	10.8	11.5
2015-2014	3.5	7.5	8.3	8.6	11.7	10.8
2016-2015	6.2	6.0	8.2	9.7	10.9	11.2
2017-2016	5.7	6.5	6.8	8.9	11.7	10.3
2018-2017	5.3	7.3	8.0	8.5	12.0	12.0
2019-2018	6.6	5.1	8.5	9.9	11.7	11.4

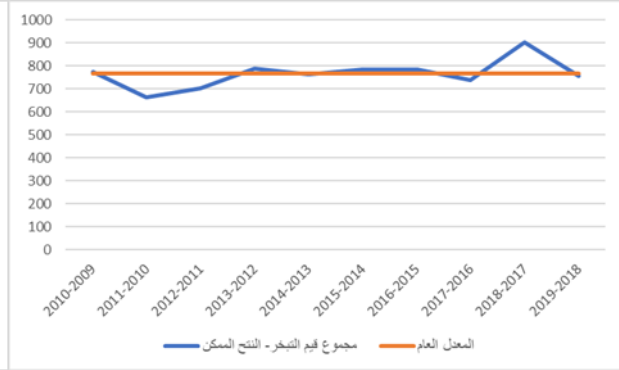
الجدول (5) معدل التبخر- النتح الممكن(ملم) لأشهر وخلال فصل النمو في محطة العمارة للمدة (2019-2009) [13]



فصل النمو	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	المجموع
2009-2010	95.3	85.8	93.2	116.9	172.1	209.9	773.2
2011-2010	84.9	64.6	63.3	96.2	180.0	175.4	664.4
2012-2011	69.5	69.5	63.1	73.4	155.4	271.6	702.5
2013-2012	117.0	66.1	67.1	92.8	170.6	275.2	788.8
2014-2013	80.9	63.9	64.8	93.0	182.2	276.4	761.2
2015-2014	51.0	86.0	79.6	105.6	202.6	259.5	784.3
2016-2015	95.1	52.9	70.8	127.2	186.3	251.7	784.0
2017-2016	85.0	60.5	60.0	81.9	197.4	251.7	736.5
2018-2017	93.5	85.9	80.6	116.8	250.1	274.0	900.9
2019-2018	104.8	55.4	78.3	111.6	169.4	234.9	754.4
معدل مدة الدراسة	87.7	69.0	72.0	101.5	186.6	248.0	765.0



الشكل (8) معدل التبخر- النتج الممكن(ملم) لفصل النمو في محطة العمارة للمدة (2019-2009)



الشكل (7) معدل التبخر- النتج الممكن(ملم) لأشهر النمو في محطة العمارة للمدة (2019-2009)

4- الاستهلاك المائي لمحصولي الحنطة والشعير (TEC):

هو العلاقة بين خصائص المحصول ومرحلة النمو وبين الخصائص المناخية للمنطقة المزروعة، ويتباين استهلاك المحصول مع تباين مراحل النمو [14]، ويمكن استخراجه كالآتي:



$$TEC = ETO \times KC$$

إذ أن: -

= الاستهلاك المائي TEC

= التبخر -النتج الممكن ETO

(CK) =معامل المحصول ويمكن الحصول عليه من الجدول (6) التالي:

الجدول (6) معامل المحصول لمحصولي (الحنطة والشعير)[15]

الشهر	ت 2	ك 1	ك 2	شباط	أذار	نيسان
الحنطة	0.4	0.8	1.2	1.2	1.0	0.5
الشعير	0.4	0.8	1.2	1.2	0.8	0.3

من خلال تطبيق معادلة الاستهلاك المائي التي تعتمد على متغيرين التبخر- النتج الممكن ومعامل المحصول نلاحظ من الجدول (7) والاشكال (9)،(10)،(11)،(12) التباين الشهري والفصلي للاستهلاك المائي للمحصولين، اذ كان الأشد تبايننا والأعلى استهلاك للمياه في الأشهر (شباط، اذار) في عام (2017-2018) والبالغ (250.1 ملم/شهر) و (200.0 ملم/شهر) على التوالي، بزيادة عن المعدل الشهري بـ(63.5 ملم/شهر) و(50 ملم/شهر)، بينما انخفض شهر (شباط) الى (9.2 ملم/شهر) بانخفاض (2.9 ملم/شهر) عن المعدل الشهري، في حين انخفض شهر (أذار) الى (88.0 ملم/شهر) في عام(2011-2012) و(33.8 ملم/شهر) عن المعدل الشهري، اما مجموع الاستهلاك الفصلي كان عام(2011-2012) الأقل بمجموع (539.3 ملم/فصل نمو) اقل من المعدل بـ(72.0 ملم/فصل نمو) في حين كان عام (2017-2018) هو الأعلى استهلاك بواقع (730.0 ملم/فصل النمو) بزيادة(118.7 ملم/فصل النمو) عن المعدل الفصلي، ومن خلال الشكلين (13)،(14) تبين ان اتجاه الاستهلاك المائي الفصلي نحو الارتفاع والزيادة نتيجة ارتفاع في درجات الحرارة في محطة العمارة والعالم اجمعه، التي هي المسؤول المباشر على تباين معدلات التبخر- النتج والاستهلاك المائي للنبات.

الجدول (7) الاستهلاك المائي(ملم) لمحصولي (القمح والشعير) حسب الأشهر وخلال فصل النمو

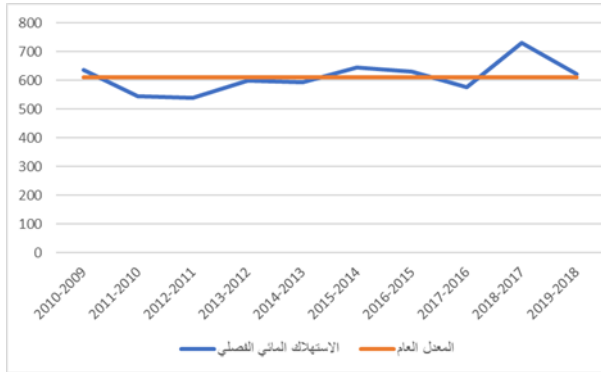
في محطة العمارة للمدة (2009-2019)[16]



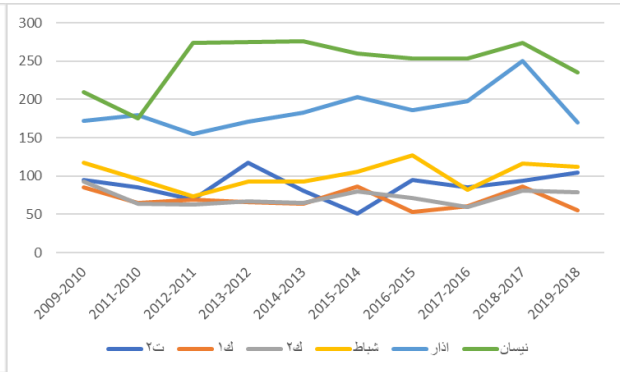
محصول القمح							
المجموع	نيسان	أذار	شباط	ك2	ك1	ت 2	الموسم
635.5	104.9	172.1	140.2	111.8	68.4	38.1	2010-2009
544.5	87.7	180.0	115.4	75.9	51.6	33.9	2011-2010
539.3	136.8	155.4	88.0	75.7	55.6	27.8	2012-2011
599.6	137.6	170.6	111.3	80.5	52.8	46.8	2013-2012
593.1	138.2	182.2	111.6	77.7	51.1	32.3	2014-2013
643.7	129.7	202.6	126.7	95.5	68.8	20.4	2015-2014
630.9	126.8	186.3	152.6	84.9	42.3	38.0	2016-2015
576.8	126.8	197.4	98.2	72.0	48.4	34.0	2017-2016
730.0	137.0	250.1	140.1	96.7	68.7	37.4	2018-2017
620.4	137.0	169.4	133.9	93.9	44.3	41.9	2019-2018
611.3	126.2	186.6	121.8	86.4	55.2	35.0	المعدل الشهري
محصول الشعير							
المجموع	نيسان	أذار	شباط	ك2	ك1	ت 2	الموسم
559.0	62.9	137.6	140.2	111.8	68.4	38.1	2010-2009
473.4	52.6	144.0	115.4	75.9	51.6	33.9	2011-2010
453.4	82.0	124.3	88.0	75.7	55.6	27.8	2012-2011
510.3	82.5	136.4	111.3	80.5	52.8	46.8	2013-2012
501.3	82.9	145.7	111.6	77.7	51.1	32.3	2014-2013
551.2	77.8	162.0	126.7	95.5	68.8	20.4	2015-2014
542.9	76.1	149.0	152.6	84.9	42.3	38.0	2016-2015



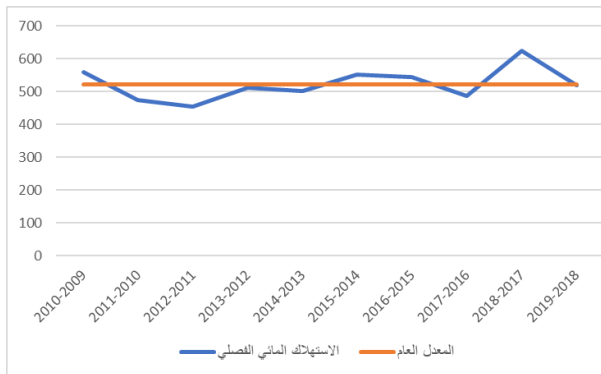
486.6	76.1	157.9	98.2	72.0	48.4	34.0	2017-2016
625.1	82.2	200.0	140.1	96.7	68.7	37.4	2018-2017
519.9	70.4	135.5	133.9	93.9	44.3	41.9	2019-2018
522.3	74.5	149.2	121.8	86.4	55.2	35.0	المعدل الشهري



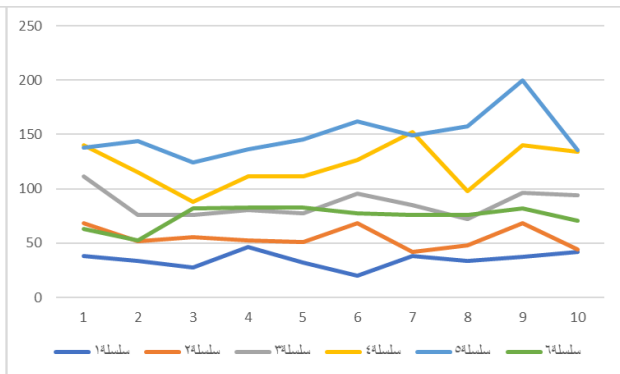
الشكل (10) الاستهلاك المائي (ملم) في فصل النمو لمحصول الحنطة للمدة (2019-2009)



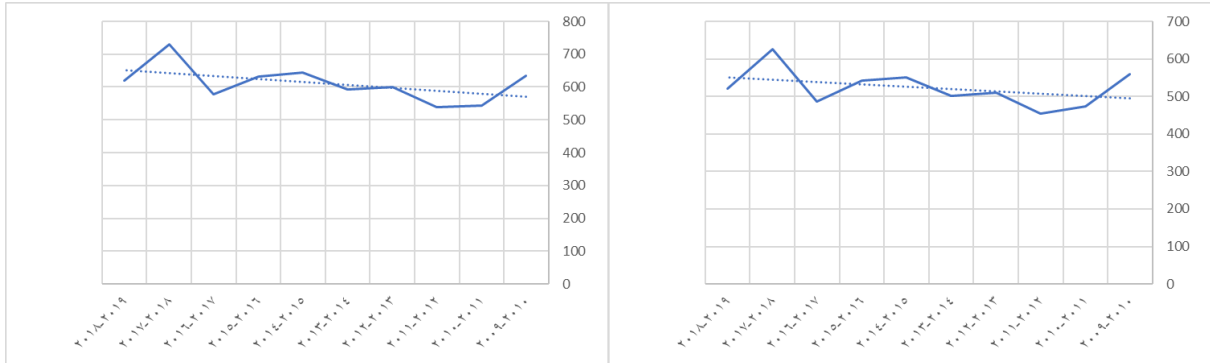
الشكل (9) الاستهلاك المائي (ملم) في أشهر النمو لمحصول الحنطة للمدة (2019-2009)



الشكل (12) الاستهلاك المائي (ملم) في فصل النمو لمحصول الشعير للمدة (2019-2009)



الشكل (11) الاستهلاك المائي (ملم) في أشهر النمو لمحصول الشعير للمدة (2019-2009)



الشكل (14) اتجاه الاستهلاك المائي (ملم) في فصل النمو

لمحصول الشعير للمدة (2019-2009)

الشكل (13) اتجاه الاستهلاك المائي (ملم) في فصل النمو

لمحصول الحنطة للمدة (2019-2009)

5- الري التكميلي:

هي كمية المياه الأزمنة التي يحتاجها المحصول مع الأمطار الفعالة لسد حاجته من المياه وهي العلاقة بين مدخلات المناخ للمياه ومخرجاته لها، وهي تباينت من شهر الى آخر ومن فصل الى آخر حسب الخصائص المناخية المتمثلة في معدلات التبخر- النتح وقيم الفعلية للأمطار المنطقة، من خلال المعادلة التالية: -

$$\text{الري التكميلي} = \text{القيمة الفعلية للمطر} - \text{حجم الاستهلاك المائي للمحصول.}$$

من خلال الجدول (8) والشكل (15) و(16) اقل السنوات حاجة للري التكميلي كانت في عام (2011-2012) إذ بلغت (536.9 ملم/فصل نمو) و (453.3 ملم/فصل نمو) بانخفاض عن المعدل العام (64.6 ملم/فصل نمو) و(66.8 ملم/فصل نمو) لمحصولي الحنطة والشعير على التوالي، بينما كان عام (2017-2018) الأكثر حاجة للري التكميلي بمجموع (724.9 ملم/فصل نمو) و (623.4 ملم/فصل نمو) بزيادة عن المعدل العام ب(123.4 ملم/فصل نمو) و(103.3 ملم/فصل نمو)، في حين كان الفارق بين اعلى مجموع ري تكميلي واقل ري تكميلي هو (188.0 ملم/فصل نمو) و (170.1 ملم/فصل نمو) لمحصولي الحنطة والشعير على التوالي. أما التباين الشهر فهو مختلف من شهر الى آخر ومن خلال الاشكال (17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28)، إذ بلغ اعلى فرق بين الري التكميلي والاستهلاك المائي في عام (2019-2018) بفارق قدره (8.6 ملم/شهر) لشهر تشرين الثاني، في حين لا يوجد فارق بين الاستهلاك والري التكميلي في كثير من الأشهر والسنوات وذلك بسبب ان قيم الامطار بلغت (0.0 ملم/شهر) وبالتالي الاعتماد على الري من المياه الداخلة للمنطقة من أقاليم مناخية أخرى.

الجدول (8) الري التكميلي (ملم) لمحصولي (القمح والشعير) حسب الأشهر وفصل النمو في محطة العمارة للمدة (2009-

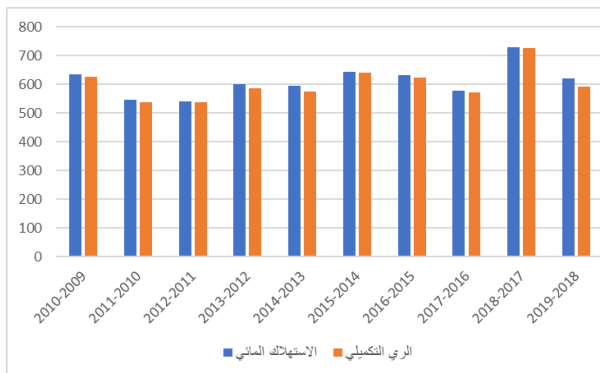
2019)



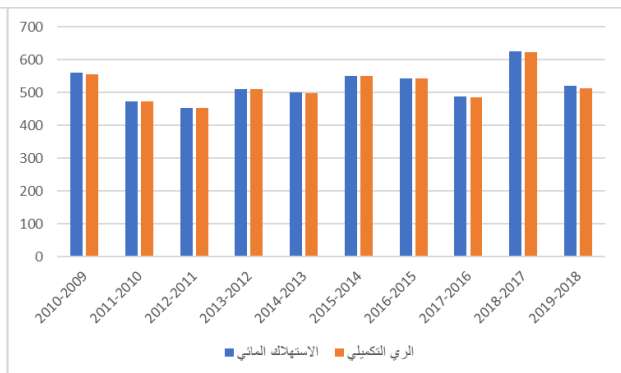
محصول القمح							
المجموع	نيسان	أذار	شباط	ك2	ك1	ت 2	الموسم
624.8	102.0	172.1	139.1	111.4	62.3	37.9	2010-2009
537.5	86.9	179.5	114.4	71.7	51.1	33.9	2011-2010
536.9	136.7	155.4	86.6	75.3	55.6	27.3	2012-2011
587.1	137.6	170.6	111.0	78.2	49.3	40.4	2013-2012
575.0	137.2	179.1	111.5	72.2	50.5	24.5	2014-2013
639.9	129.6	202.2	125.4	94.9	68.0	19.8	2015-2014
624.4	126.4	185.5	151.2	84.8	39.5	37.0	2016-2015
572.5	126.7	195.6	97.2	71.9	47.4	33.7	2017-2016
724.9	135.3	250.1	137.7	96.4	68.5	36.9	2018-2017
592.9	133.0	162.0	132.9	89.8	41.9	33.3	2019-2018
601.5	125.1	185.2	120.7	84.6	53.4	32.4	المعدل الشهري
محصول الشعير							
المجموع	نيسان	أذار	شباط	ك2	ك1	ت 2	الموسم
556.1	60.0	137.6	139.1	111.4	62.3	37.9	2010-2009
472.1	51.8	143.5	114.4	71.7	51.1	33.9	2011-2010
453.3	81.9	124.3	86.6	75.3	55.6	27.3	2012-2011
510.3	82.5	136.4	111.0	78.2	49.3	40.4	2013-2012
497.2	81.9	142.6	111.5	72.2	50.5	24.5	2014-2013
550.7	77.7	161.6	125.4	94.9	68.0	19.8	2015-2014
541.7	75.7	148.2	151.2	84.8	39.5	37.0	2016-2015



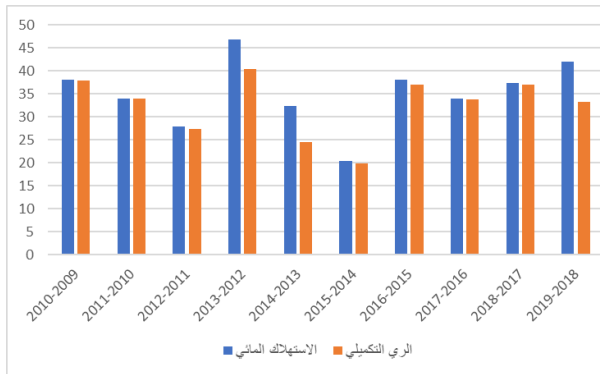
484.7	76.0	156.1	97.2	71.9	47.4	33.7	2017-2016
623.4	80.5	200.0	137.7	96.4	68.5	36.9	2018-2017
512.1	70.0	128.1	132.9	89.8	41.9	33.3	2019-2018
520.1	73.0	147.8	120.7	84.6	53.4	32.4	المعدل الشهري



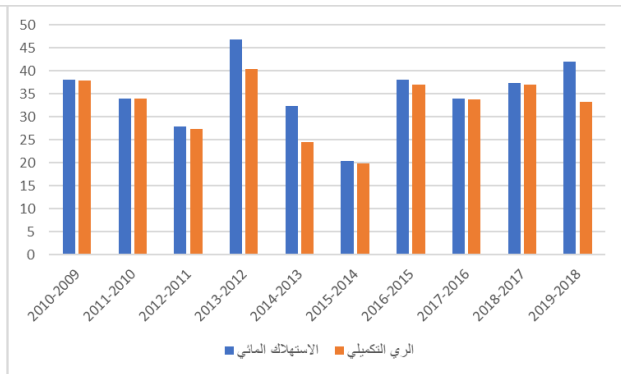
الشكل (16) المجموع الفصلي للاستهلاك المائي والري التكميلي (ملم) لمحصول (الشعير) للفترة (2019-2009)



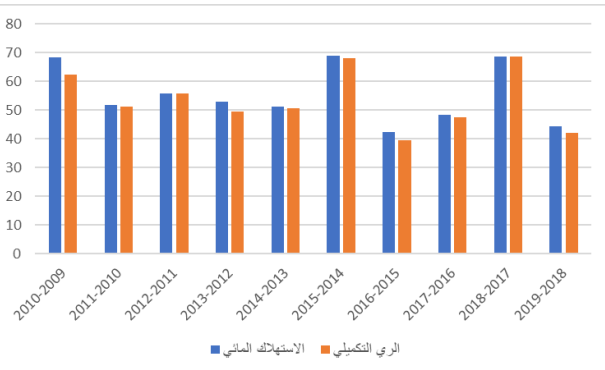
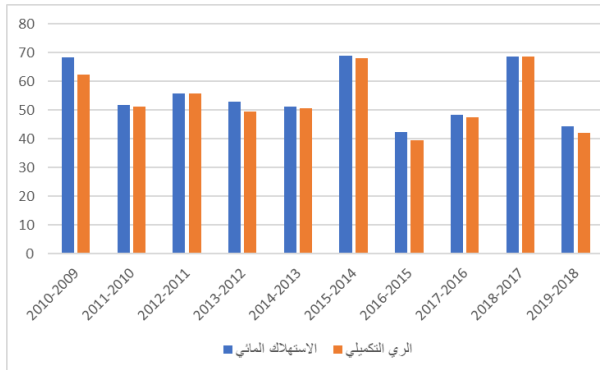
الشكل (15) المجموع الفصلي للاستهلاك المائي والري التكميلي (ملم) لمحصول (الحنطة) للفترة (2019-2009)



الشكل (18) الاستهلاك المائي والري التكميلي (ملم) (الشعير) لشهر تشرين الثاني للفترة (2019-2009)

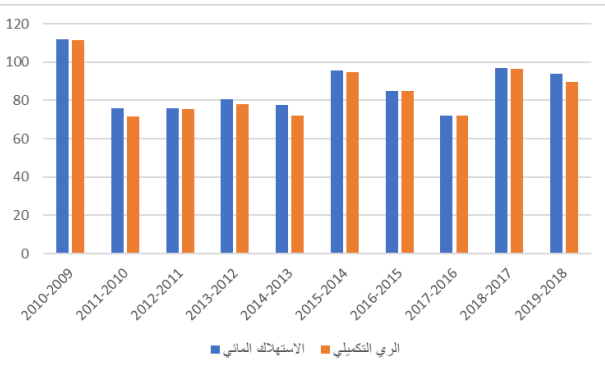
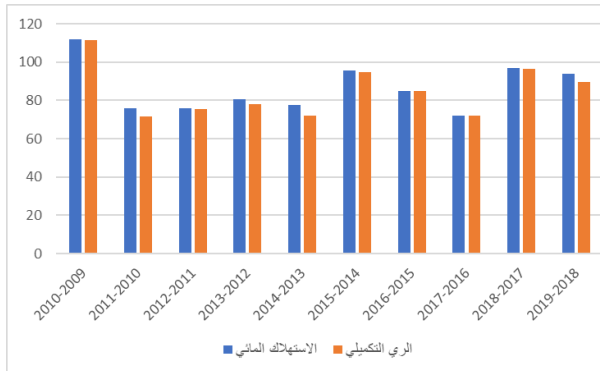


الشكل (17) الاستهلاك المائي والري التكميلي (ملم) (الحنطة) لشهر تشرين الثاني للفترة (2019-2009)



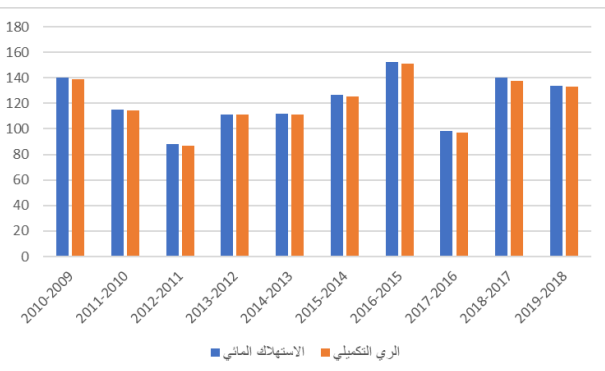
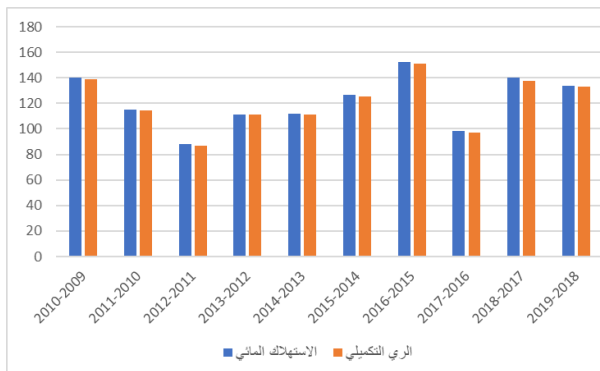
الشكل (19) الاستهلاك المائي والري التكميلي (ملم)
(الشعير) لشهر كانون الاول للمدة (2019-2009)

الشكل (20) الاستهلاك المائي والري التكميلي (ملم)
(الحنطة) لشهر كانون الاول للمدة (2019-2009)



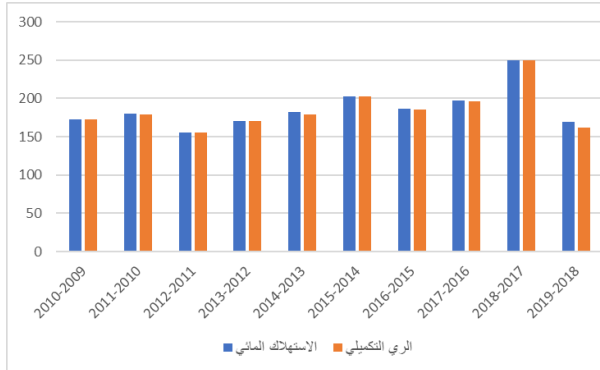
الشكل (21) الاستهلاك المائي والري التكميلي (ملم)
(الشعير) لشهر كانون الثاني للمدة (2019-2009)

الشكل (22) الاستهلاك المائي والري التكميلي (ملم)
(الحنطة) لشهر كانون الثاني للمدة (2019-2009)

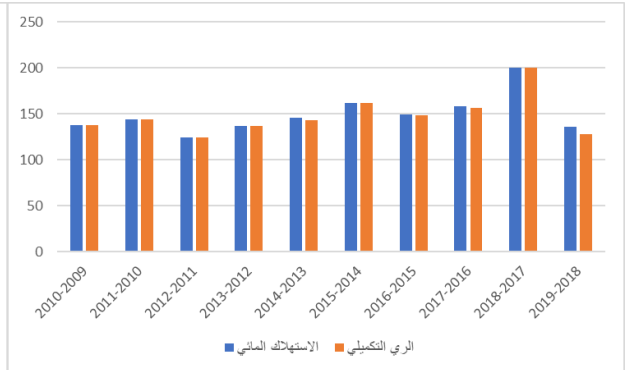


الشكل (23) الاستهلاك المائي والري التكميلي (ملم)
(الشعير) لشهر شباط للمدة (2019-2009)

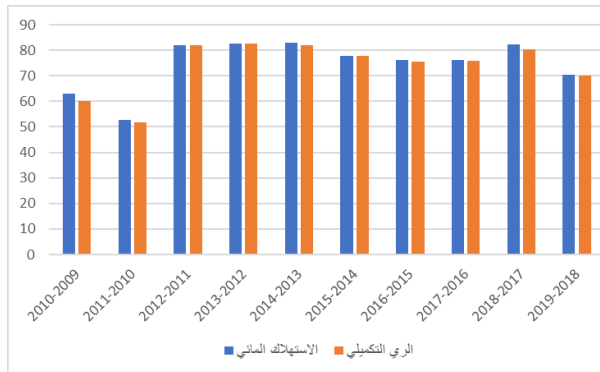
الشكل (24) الاستهلاك المائي والري التكميلي (ملم)
(الحنطة) لشهر شباط للمدة (2019-2009)



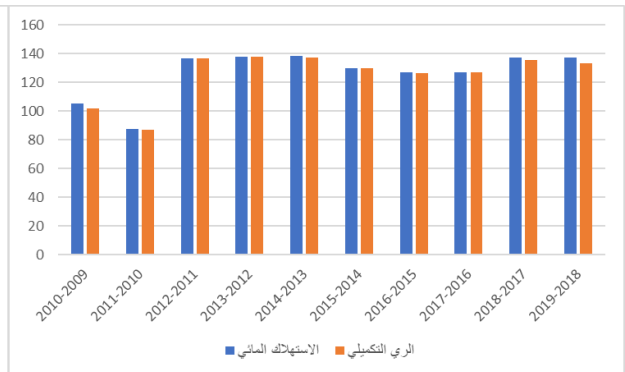
الشكل (26) الاستهلاك المائي والري التكميلي (ملم)
(الشعر) لشهر أذار للمدة (2019-2009)



الشكل (25) الاستهلاك المائي والري التكميلي (ملم)
(الحنطة) لشهر أذار للمدة (2019-2009)



الشكل (28) الاستهلاك المائي والري التكميلي (ملم)
(الشعر) لشهر نيسان للمدة (2019-2009)



الشكل (27) الاستهلاك المائي والري التكميلي (ملم)
(الحنطة) لشهر نيسان للمدة (2019-2009)

6- حاجات الري الكلية لمحصولي القمح والشعير:

يقصد بها حاجات الري الصافية زائد الضائعات الحقلية التي تعتمد على كفاءة الري الحقلية، وهي الفاقد نتيجة التبخر والتسرب داخل الحقل وهي خارج حدود استفادة النبات منها، وتحسب وفق المعادلة [17] التالي:

$$M_c = K \times (V_c - a \times S_v - W_z - W_h)$$

M_c = كمية المياه الكلية (ملم³/دونم)

k = معامل الفقد والضياع ، ويمكن الحصول عليه من خلال جداول خاصة ، حسب طريقة الري المتبعة، ويقدر المعدل في السقي التقليدي بـ(2,03).



V_c = المقتن المائي الكلي للمحصول خلال فصل النمو، ويمكن الحصول عليه من خلال جداول خاصة اذ بلغ المعدل العام (3150م³/هكتار) و(2250م³/هكتار) لمحصولي الحنطة والشعير على التوالي، او عن طريق معادلة (المقطن المائي= ET_c/E_i) الباحث اعتمد هذا الطريقة لأنها اكثر واقعية لاعتمادها على البيانات المناخية لمحطة العمارة.

اذ ان:-

ET_c = الاستهلاك المائي للمحصول.

E_i = كفاءة الري، تختلف حسب طرق الري المتبعة في إضافة المياه الى التربة المزروعة، وهي متباينة من الري السحي تقدر ب(60%) و الري بالرش تبلغ (75%) في حين تبلغ كفاءة الري بالتنقيط(95%) [18]. وان الري السحي هي الطريقة الشائعة في اغلب مناطق الزراعية لمحافظة ميسان [19]، الجدول (9).

الجدول(9) قيم المقطن المائي (V_c) (ملم³) الشهرية وفصل النمو لمحصولي الحنطة والشعير

في محافظة ميسان للمدة (2009-2019) [20]

الحنطة							
المجموع	نيسان	أذار	شباط	ك2	ك1	ت 2	الموسم
381.0	62.9	103.2	84.1	67.0	41.0	22.8	2010-2009
326.5	52.6	108.0	69.2	45.5	30.9	20.3	2011-2010
323.3	82.0	93.2	52.8	45.4	33.3	16.6	2012-2011
359.4	82.5	102.3	66.7	48.3	31.6	28.0	2013-2012
355.6	82.9	109.3	66.9	46.6	30.6	19.3	2014-2013
386.0	77.8	121.5	76.0	57.3	41.2	12.2	2015-2014
378.2	76.0	111.7	91.5	50.9	25.3	22.8	2016-2015
345.9	76.0	118.4	58.9	43.2	29.0	20.4	2017-2016
437.8	82.2	150.0	84.0	58.0	41.2	22.4	2018-2017
372.0	82.2	101.6	80.3	56.3	26.5	25.1	2019-2018



366.57	75.71	111.92	73.04	51.85	33.06	20.99	المعدل الشهري
الشعير							
المجموع	نيسان	أذار	شباط	ك2	ك1	ت 2	الموسم
335.4	37.7	82.5	84.1	67.0	41.0	22.8	2010-2009
284.0	31.5	86.4	69.2	45.5	30.9	20.3	2011-2010
272.0	49.2	74.5	52.8	45.4	33.3	16.6	2012-2011
306.1	49.5	81.8	66.7	48.3	31.6	28.0	2013-2012
300.7	49.7	87.4	66.9	46.6	30.6	19.3	2014-2013
330.7	46.6	97.2	76.0	57.3	41.2	12.2	2015-2014
325.7	45.6	89.4	91.5	50.9	25.3	22.8	2016-2015
291.9	45.6	94.7	58.9	43.2	29.0	20.4	2017-2016
375.0	49.3	120.0	84.0	58.0	41.2	22.4	2018-2017
311.9	42.2	81.3	80.3	56.3	26.5	25.1	2019-2018
313.3	44.7	89.5	73.0	51.8	33.1	21.0	المعدل الشهري

W_z = احتياطي مياه التربة الفعال في بداية فصل النمو ويقدر بربع نسبة السعة الحقلية للتربة [21]، وان الترب السائدة في منطقة الدراسة التي تستغل في زراعة المحاصيل هي تربة أحواض الأنهار التي تكون ذات مسجة طينية [22]، اذ تبلغ نسبة سعتها المائية الحقلية (32%) ومن خلال المعادلة التالي :

$$W_z = 25 \times V_o \quad \text{اذ ان :-}$$

(V_o) تمثل النسبة المئوية للسعة المائية الحقلية.

وبالتالي تكون (8% ملم³/هكتار) قيمة (W_z)، وبما ان (واحد هكتار = 4 دونم) تصبح القيمة (2,0% ملم³/دونم).

W_h = كمية المياه الجوفية الفعالة ، و تتباين قيمها حسب خصائص التربة وعمق المياه و الخصائص النوعية لمياه الجوفية، اذ بعض المياه الجوفية بعيدة عن جذور المحصول وبالتالي لا يمكن الوصول لها او تكون ذات



خصائص نوعية غير ملائمة وبالتالي لا قيمة لها [23]، وان اغلب قيم (TDS) للمياه الجوفي في منطقة الدراسة تراوحت بين (14271,1-2778,6 ملغم/ لتر) [24] وهي فوق الحد المسموح به لزراعة القمح الذي قدر بـ(500-1000 ملغم/لتر) [25] ، وبالتالي كمية المياه الجوفية الفعالة ليس لها أي قيمة يمكن تعويضها في المعادلة .

من خلا الجدول (10) والاشكال (29-30-31-32) نلاحظ التباين الفصلي والشهري في حاجات الري الكلية نتيجة تباين في قيم عناصر المناخ المؤثر المتمثلة في المقنن المائي الذي يعتمد على الاستهلاك المائي للمحصول ويقدر حسب معدلات التبخر- النتح وعلاقته بمعامل المحصول الشهري ومعدلات الأمطار الفعالة التي هي متباينة من سنة الى آخر، إذ انخفض الاحتياج الكلي في السنوات من (2010-2011) الى (2013-2014) وهي جميعها اقل من المعدل العام، واقل استهلاك فصلي كان في عام (2010-2011) بمجموع (624.225 ملم/فصل نمو) لمحصول الحنطة و (2011-2012) بمجموع و(522.522 ملم/فصل نمو) لمحصول الشعير، ويعود سبب الانخفاض الى انخفاض مجموع التبخر - النتح (664.4 ملم/ فصل نمو) و(702.5 ملم/فصل نمو) على التوالي، في حين كان عام (2017-2018) اعلى استهلاك مائي اذ بلغ (856.863 ملم/فصل نمو) و (729.176 ملم/فصل نمو) على التوالي ، ويعزى سبب ذلك الى ارتفاع في مجموع التبخر- النتح اذ بلغ (900.9 ملم/فصل نمو) وانخفاض في قيم الامطار الفعالة والبالغة (3.7 ملم/فصل نمو)، اما الاستهلاك المائي الشهري يعد شهر (تشرين الثاني) اقل الشهور استهلاكاً بصورة عامة وعامي (2013-2014) و (2014-2015) الأقل بمجموع (19.285 ملم/فصل نمو) و(19.488 ملم/فصل نمو) لمحصول الحنطة والشعير على التوالي، ، وهي الأشهر الأقل في معدلات التبخر- النتح اذ بلغت (51.0 ملم/شهر) في عام (2014-2015) في حين عام (2013-2014) كان التبخر النتح مرتفع (80.9 ملم/شهر) يعزى سبب انخفاض الاستهلاك المائي الى الارتفاع النسبي لمعدل الامطار الفعالة التي بلغت (7.8 ملم/شهر) في نفس العام. اما شهر (اذار) كان اعلى الأشهر حاجة للري الكلية بصورة عامة وعام (2017-2018) هو الأعلى بمجموع (300.44 ملم/شهر) و(239.54 ملم/شهر) لمحصولي الحنطة والشعير على التوالي، وهو مطابق الارتفاع معدلات التبخر- النتح بنفس الشهر بمجموع قدره (274.0 ملم/شهر).

الجدول (10) حاجات الري الكلية (ملم³/دونم) الشهرية وفصل النمو لمحصولي القمح والشعير حسب المعطيات المناخية

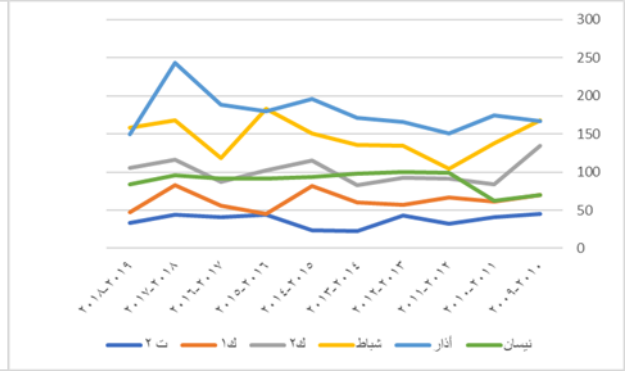
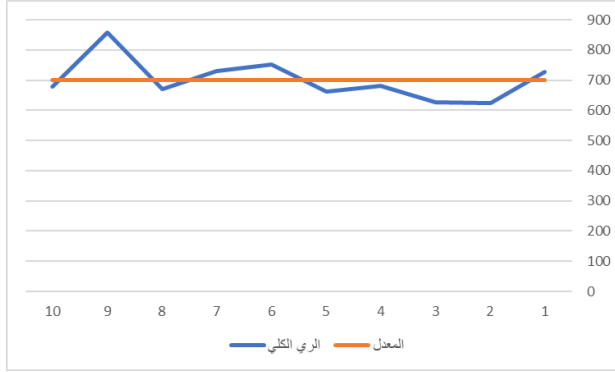
في محافظة ميسان للمدة (2009-2019) [26]

الحنطة



المجموع	نيسان	أذار	شباط	ك2	ك1	ت 2	الموسم
727.349	117.74	205.436	164.43	131.138	66.787	41.818	2010-2009
624.225	101.094	214.165	134.386	79.779	57.652	37.149	2011-2010
627.067	162.197	185.136	100.282	87.29	63.539	28.623	2012-2011
679.847	163.415	203.609	130.732	89.32	52.983	39.788	2013-2012
660.765	162.197	211.526	131.544	79.373	56.84	19.285	2014-2013
751.506	153.671	241.773	147.581	111.041	77.952	19.488	2015-2014
730.191	149.408	221.067	178.843	99.064	41.615	40.194	2016-2015
669.9	150.017	232.638	114.289	83.433	52.78	36.743	2017-2016
856.863	159.355	300.44	164.43	113.071	79.17	40.397	2018-2017
678.426	161.994	187.166	154.077	101.906	43.848	29.435	2019-2018
700.6139	148.1088	220.2956	142.0594	97.5415	59.3166	33.292	المعدل
الشعير							
المجموع	نيسان	أذار	شباط	ك2	ك1	ت 2	الموسم
634.172	66.584	163.415	164.43	131.138	66.787	41.818	2010-2009
537.544	58.261	170.317	134.386	79.779	57.652	37.149	2011-2010
522.522	95.613	147.175	100.282	87.29	63.539	28.623	2012-2011
571.242	96.425	161.994	130.732	89.32	52.983	39.788	2013-2012
548.912	94.801	167.069	131.544	79.373	56.84	19.285	2014-2013
638.841	90.335	192.444	147.581	111.041	77.952	19.488	2015-2014
623.21	87.696	175.798	178.843	99.064	41.615	40.194	2016-2015
560.077	88.305	184.527	114.289	83.433	52.78	36.743	2017-2016

729.176	92.568	239.54	164.43	113.071	79.17	40.397	2018-2017
556.017	80.794	145.957	154.077	101.906	43.848	29.435	2019-2018
592.1713	85.1382	174.8236	142.0594	97.5415	59.3166	33.292	المعدل الشهري



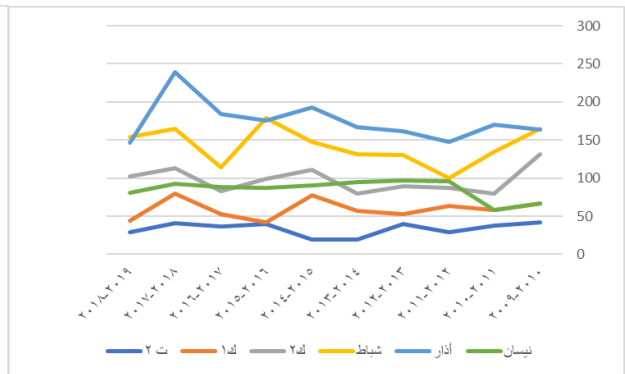
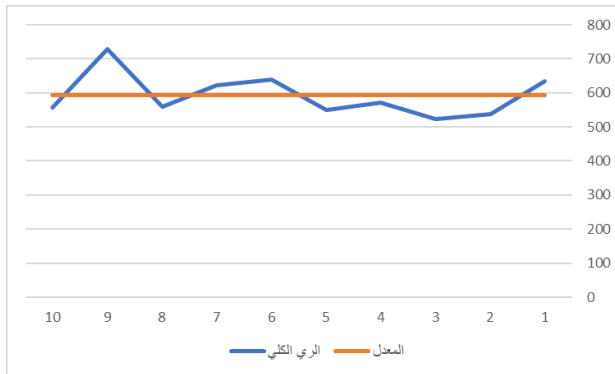
الشكل (30) حاجات الري الكلية (ملم³/دونم) فصل

الشكل (29) حاجات الري الكلية (ملم³/دونم) أشهر نمو

نمو

(القمح) حسب المعطيات المناخية للمدة (2019-2009)

(القمح) حسب المعطيات المناخية للمدة (2019-2009)



الشكل (32) حاجات الري الكلية (ملم³/دونم) فصل نمو

الشكل (31) حاجات الري الكلية (ملم³/دونم) أشهر نمو

(الشعير) حسب المعطيات المناخية للمدة (2019-2009)

(الشعير) حسب المعطيات المناخية للمدة (2019-2009)

الاستنتاجات:

1- تباينت قيم الإمطار الفعالة في أشهر النمو اذ تراوحت بين (0.0 ملم/شهر) في كثير من الأشهر و (8.6 ملم/شهر) في شهر تشرين الثاني من عام (2019-2018)، اما التباين على مستوى فصل النمو، بلغت اقل قيمة (2.4 ملم/فصل نمو) في عام (2012-2011) و اعلى قيمة بلغت (25.8ملم/فصل نمو) في عام (2019-2018)، وهي غير كافية لسد حاجة الاستهلاك المائي لمحصولي (الحنطة والشعير).



- 2- الفارق الشهر لمعدلات التبخر- النتج الكامن، واضحة اذ بلغ اعلى معدل (276.4 ملم/شهر) في شهر نيسان من عام (2013-2014)، في حين اقل معدل (51.0 ملم/شهر) في شهر تشرين الثاني من عام (2014-2015)، اما التباين حسب فصل النمو كان عام (2017-2018) هو الأعلى بمجموع (900.9 ملم/فصل نمو) وان عام (2010-2011) هو الأقل بمجموع (664.4 ملم/فصل نمو).
- 3- تباين الاستهلاك المائي للمحاصيل، كان الأعلى في شهر اذار لعام (2017-2018) بمجموع (250.1 ملم/شهر) و(200.0 ملم/شهر) لمحصولي القمح والشعير على التوالي، و اقل قيم كانت في شهر تشرين الثاني بمجموع (20.4 ملم/شهر) من عام (2014-2015) على التوالي، اما اعلى مجموع استهلاك فصل نمو كان عام (2017-2018) بمجموع (730.0 ملم/فصل نمو) و(625.1 ملم/فصل نمو)، و اقل استهلاك فصلي كان في عام (2011-2012) بمجموع (539.3 ملم/فصل نمو) و(453.4 ملم/فصل نمو) على التوالي. فضلا عن اتجاه الاستهلاك المائي نحو الزيادة كلما تقدمنا باتجاه المستقبل لانخفاض في مجمع الامطار فضلا عن زيادة معدلات التبخر- النتج.
- 4- لا يختلف الري التكميلي عن الاستهلاك المائي بشكل واضح، كون اغلب الامطار الفعالة منخفضة القيم وفي بعض الأحيان تكون صفر القيمة، وبالتالي يكون الري التكميلي مطابق للاستهلاك المائي في اغلب الأشهر.
- 5- يختلف حاجات الري الكلية في الأشهر وفصل النمو ، اذ كان اعلى مجموع (856.863 م³/فصل نمو) و(729.176 م³/فصل نمو) في عام (2017-2018) و اقل حاجات ري كلية (624.225 م³/فصل نمو) في عام (2010-2011) و(522.522 م³/فصل نمو) في عام (2011-2012) لمحصولي الحنطة والشعير على التوالي، في حين كان اقل حاجة ري كلية في شهر تشرين الثاني اذ بلغ (19.285 ملم³/شهر) لعام (2013-2014) لكلي المحصولين ، بينما اعلى حاجات شهرية في شهر اذار اذ بلغت (300.44 ملم³/شهر) و(239.54 ملم³/شهر) من عام (2017-2018) لمحصولي الحنطة والشعير على التوالي.

المصادر:

1. كاظم شنته سعد، صلاح مهدي الزيايدي، تقويم كفاءة خدمة الماء الصافي في محافظة ميسان، مجلة أبحاث ميسان، مجلد 12، العدد23، 2016، ص30.
2. جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مديرية المساحة العامة، خريطة العراق الإدارية، مقياس1:1000000، 2010.
3. جمهوري العراق، وزارة الموارد المائية، مديرية المساحة العامة، مقياس 1:500000، لعام2010.



4. المرئية الفضائية للعراق (موزائيك) للقمر الصناعي (Landsat) ، لعام 2007.
5. جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2021.
6. احمد فضل سعد، المناخ وعلاقته بإنتاج محاصيل القمح والذرة الرفيعة والشامية في الجمهورية اليمنية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 2004 ، ص 146.
7. عبد الحسن أبو رحيل، المناخ التطبيقي، الطبعة الأولى، مطبعة الثقلين، 2019، ص 92.
8. عمل الباحث بالاعتماد على جدولان (1) و (2) ومعادلة لانج.
9. افتخار عبد الجواد العاني واخرون، تخمين التبخر- النتح الكامن اليومي من بيانات التبخر الانائي صنف (A) لمنطقة الموصل، مجلة تكريت للعلوم الهندسية، المجلد 16، العدد 4، 2009، ص 13.
10. سلام هاتف احمد الجبوري، علم المناخ التطبيقي، الطبعة الأولى جامعة بغداد، كلية التربية ابن رشد للعلوم الإنسانية، 2014، 87-93.
11. جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2021.
12. معادلة (عدد ساعات السطوع الفعلي/ على المجموع السنوي) * 100 = النسبة % لساعات السطوع الشمس الشهرية.
13. عمل الباحث بالاعتماد على جدول (2) و(4) ومعادلة (نجيب خوروفه).
14. دليل السقي الموضعي باعتماد المعطيات المناخية، المملكة المغربية، جهة سوس ماسة درعة، 2012، 26.
15. A.Kharufa. and G. Al-kawaz, and Asmial: studies on crops – consumption use of water in . Iraq unpublished 1975. p.12.18
16. عمل الباحث بالاعتماد على الجدولان (5)، (6) ومعادلة الاستهلاك المائي ($TEC = ETO \times KC$).
17. طه الشيخ حسن، المياه والزراعة والإسكان، الطبعة الأولى، دار علاء الدين للنشر، 2003، ص 88-89.
18. يوسف محمد علي الهذال، خالد احمد حسين، مؤشرات تغير المقنن المائي لمحصول الرمان والموازنة المائية المناخية في قضاء المقدادية، مجلة ديالى، العدد التاسع والستون، 2016، ص 560.
19. زينب مهدي عزيز الكعبي، التباين المكاني للترب الزراعية في محافظة ميسان، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة ميسان، 2021، ص 76.
20. عمل الباحث معادلة (المقنن المائي $ETc/Ei =$) و جدول (7).
21. طه الشيخ حسن، المياه والزراعة والإسكان، الطبعة الأولى، مصدر سابق، ص 88-89.
22. زينب مهدي عزيز الكعبي، التباين المكاني للترب الزراعية في محافظة ميسان، مصدر سابق، ص 116.
23. - طه الشيخ حسن، المياه والزراعة والإسكان، الطبعة الأولى، مصدر سابق، ص 90.
24. زينب مهدي عزيز الكعبي، التباين المكاني للترب الزراعية في محافظة ميسان، مصدر سابق، ص 56.



25. حمدان باحي نوماس، حسين عبد الواحد اڪظامي، الخصائص الهيدرولوجية لنهري الكارون والكرخة- جنوب غرب إيران، مجلة الخليج العربي، المجلد 44، العدد 3-2016، ص4، ص46.
26. عمل الباحث بالاعتماد على الجداول (3) و(10) ومعادلة الري الكلي $M_c = K \times (V_c - a \times S_v - W_z - W_h)$.