

خصائص درجات الحرارة الدنيا والعليا لمراحل نمو محصولي القمح والذرة الصفراء

في محافظة ديالى (١٩٩١_٢٠١٩م)

الكلمات المفتاحية : درجات الحرارة الدنيا والعليا _ محصولي القمح والشعير _ محافظة

ديالى

بحث مستل من رسالة ماجستير

أ . م . د . ازهار سلمان هادي

علياء محمد علي

جامعة ديالى/كلية التربية للعلوم الانسانية

جامعة ديالى/كلية التربية للعلوم الانسانية

dr.azharslman@gmail.com

ge.hum@uodiyala.edu.iq.126

الملخص

يعد موضوع الخصائص الحرارية للمحاصيل الزراعية، من الدراسات المناخية التطبيقية، اذ ان درجات الحرارة تعد من العناصر المناخية التي تلعب دورا مهما في نمو المحصول، وفي كل مرحلة من مراحل نموه . يهدف البحث الى تحديد خصائص درجات الحرارة الدنيا والعليا لمحصولي القمح والذرة الصفراء في محافظة ديالى وهل هناك معدلات انخفضت او ارتفعت عن الحدود العليا والدنيا للمحصول ، وحددت المدة من ١٩٩١ - ٢٠١٩ م ، وحسبت الخصائص الحرارية لمراحل الانبات والنمو والنضج للمحصولين، وتوصل البحث ان معدلات درجات الحرارة لم تنخفض او ترتفع الى درجات الحرارة الضارة للمحصول.

المقدمة

تعد المحاصيل الحقلية من المحاصيل الاستراتيجية ولها أهمية اقتصادية لازدياد الطلب عليها بسبب تزايد اعداد السكان ، وللمناخ تأثير واضح على مراحل نمو و انتاجية تلك المحاصيل ولا سيما درجات الحرارة ، فقد يقصر او يطول فصل النمو ، وقد يكون تأثيرها اكبر من خلال اتلاف المحصول، اذا كانت التطرفات فاقت المتطلبات الحرارية ، ولكون محافظة ديالى من المحافظات الزراعية لذا فان حدوث التطرفات الحرارية يكون تأثيرها واضح وملحوس على المنتجات الزراعية ولاسيما الحقلية لذا تناول البحث الخصائص الحرارية لمراحل نمو محصولي القمح كمحصول حقلية شتوي والذرة الصفراء الخريفية لكونها هي الأكثر زراعتا في منطقة الدراسة.

مشكلة البحث :

- ١- ماهي الخصائص الحرارية لمراحل النمو لمحصولي القمح والذرة الصفراء ؟
- ٢- هل ترتفع معدلات درجات الحرارة خلال مراحل النمو عن الحدود العليا والدنيا لمتطلبات المحصول ؟
- ٣- في أي مرحلة من مراحل النمو تكون معدلات درجات الحرارة ادنى او اعلى من الحدود المطلوبة لنمو المحصول .
- ٤- أي من المحاصيل المدروسة سجلت معدلات حرارية اعلى من المتطلبات الحرارية للمحصول

فرضية البحث :

- ١_ هناك خصائص حرارية لمراحل النمو لمحصولي القمح والذرة الصفراء.
- ٢_ ان معدلات درجات الحرارة ترتفع خلال مراحل النمو عن الحدود العليا والدنيا لمتطلبات المحصول .
- ٣_ ان كل مرحلة من مراحل النمو تسجل معدلات درجات الحرارة ادنى او اعلى من الحدود المطلوبة لنمو المحصول .
- ٤_ ان المحاصيل المدروسة سجلت معدلات حرارية اعلى من المتطلبات الحرارية للمحصول في بعض مراحل نموها .

هدف البحث :

تهدف الدراسة الى تسليط الضوء على الخصائص الحرارية لمراحل نمو محصولي القمح والذرة الصفراء ، وكذلك أي مرحلة من مراحل نمو المحصول ترتفع فيها درجات الحرارة عن الحدود العليا وتتنخفض عن الحدود الدنيا لمتطلبات المحصول ، ومعرفة أي المحصولين اكثر تسجيلاً لمعدلات حرارية اعلى مما يتطلبه المحصول .

موقع وحدود البحث :

تمثل الحدود المكانية (الحدود الادارية) والتي تقع فلكيا بين دائرتي عرض (- 33 3 ° ، - 35 6 °) شمالا وخطي طول (- 22 44 ° ، - 56 45 °) شرقا ، اما موقعها الجغرافي فتقع في الجزء الأوسط من العراق يحدها من الشرق ايران ومن الغرب محافظة بغداد و الشمال الغربي محافظة صلاح الدين ومن الجنوب محافظة واسط ومن الشمال محافظة السليمانية ، تبلغ مساحتها الاجمالية (17685 كم²) أذ تشكل نسبة (4.1%) من مساحة العراق الكلية ، واعتمد على محطة مناخية واحدة تقع ضمن منطقة الدراسة وهي محطة خانقين كما في الخريطة (١) والجدول (١) ، أذ استبعدت محطة الخالص لتقارب القيم الحرارية بين المحطتين من جهة ولتوفر البيانات في محطة خانقين في سلسلة زمنية أطول من الخالص ، أذ اعتمد على السلسلة الزمنية للمدة (١٩٩١_٢٠١٩م) .

جدول (١) رقم المحطة الانوائي والارتفاع عن مستوى سطح البحر و الموقع الاحداثي

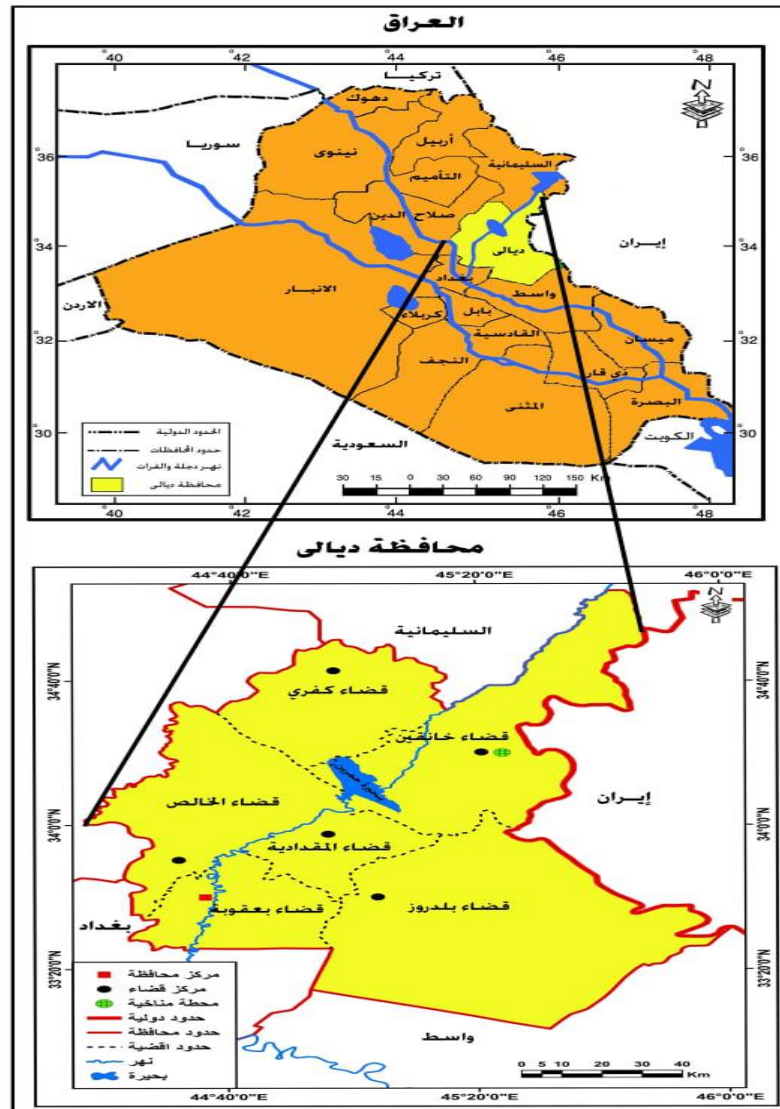
لمحطات منطقة الدراسة

المحطة	رقم المحطة الانوائي	الارتفاع (م)	دائرة العرض	خط الطول
خانقين	637	175	34.21 شمالا	45.23 شرقا

المصدر : وزارة النقل ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ،

بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٠ م

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق .



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على ١_ الهيئة العامة للمساحة ، خريطة العراق الإدارية ، بغداد ، ٢٠٠٧م ، مقياس الرسم ١/١٠٠٠٠٠٠٠ كم .

٢_ الهيئة العامة للمساحة ، خريطة محافظة ديالى الإدارية ، بغداد ، ٢٠٠٧م ، مقياس الرسم ١/٥٠٠٠٠٠٠ كم .

أولاً : المتطلبات الحرارية لمحصولي القمح والذرة الصفراء :

١_ درجة الحرارة الصغرى :

هي درجة الحرارة الدنيا التي يتوقف عندها نمو النبات ^(١) . وتبين من الجدول (٢) ان محصول القمح يتطلب درجة حرارة دنيا تبلغ (٤م) ، وهي تختلف من مرحلة الى أخرى من مراحل نموه ، ففي مرحلة الانبات تتراوح ما بين (٠م_٥م) وتبلغ (٥م) في مرحلة النمو بينما

تبلغ (٢٢م) في مرحلة النضج ، اما محصول الذرة الصفراء فتتراوح متطلباته من درجة الحرارة الدنيا ما بين (٨_١٠م) ، لكنها تختلف حسب مرحلة النمو ، أذ تتراوح ما بين (٧.٧_١٠م) في مرحلة الانبات وتبلغ (٥.٥م) في مرحلة النمو بينما تبلغ (٥م) في مرحلة النضج .

جدول (٢) المتطلبات الحرارية من درجات الحرارة الدنيا لمحصولي القمح والذرة الصفراء .

محصول القمح	الطور (المرحلة)	مدتها	الأيام / الشهر	درجة الحرارة الدنيا م	درجة الحرارة الدنيا الضارة م
القمح	فصل النمو	185 يوم	(15 تشرين ٢_ 20 مايس)	4	4-
	الانبات	10 أيام	(15 - 24 تشرين الثاني)	5 -	
	النمو	115 يوم	(25 ت 2 - 21 اذار)	5	
	النضج	60 يوم	(22 اذار - 20 مايس)	22	
الذرة الصفراء	فصل النمو	123 يوم	(1 تموز - 1 ت ٢)	10-8	2
	الانبات	8 أيام	(1 - 8 تموز)	10 - 7.7	
	النمو	55 يوم	(9 تموز - 2 أيلول)	15.5	
	النضج	60 يوم	(3 أيلول - 1 ت 2)	15	

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على

- ١_ مديرية زراعة ديالى ، قسم الارشاد الزراعي ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٠ م
- ٢_ علي حسن موسى ، الوجيز في المناخ التطبيقي ، دمشق ، ١٩٨٢ ، ص ١٤٤ .
- ٣_ محمد عبد السعيد ، اساسيات انتاج المحاصيل الحقلية ، بغداد ، دار الحرية للطباعة ، ١٩٨٧ ، ص ١٤ .
- ٤_ عبد الحميد اليونس ، وفقى شاكرا الشماع ، محاصيل حبوب وبقول ، كلية الزراعة ، بغداد ، ١٩٨٢ م ، ص ١٤ .

٢_ درجة الحرارة العظمى :

وهي الحدود الحرارية العليا التي يتوقف عندها نمو النبات ، وهي تختلف باختلاف النبات (٢) . يتطلب محصول الذرة الصفراء درجة حرارة عليا تتراوح ما بين (٤٠_٤٤م) كما في الجدول (٣) ويختلف ذلك باختلاف مرحلة النمو ، أذ تبلغ (٣٢م) في مرحلة الانبات

و(٣٧.٥م) في مرحلة النمو وفي مرحلة النضج تبلغ (٤٣م) ، اما محصول القمح أذ يتطلب درجة حرارة عليا تتراوح ما بين (٣٠_٣٢ م) لكنها تتراوح ما بين (٣٣_٤٣م) في مرحلة الانبات وتبلغ(٤٣م) في مرحلة النمو بينما تبلغ في مرحلة النضج (٣٢م) .

جدول (3) المتطلبات الحرارية من درجات الحرارة العليا لمحصولي القمح والذرة الصفراء .

الطور (المرحلة)	مدتها	الأيام / الشهر	درجة الحرارة العليا م	درجة الحرارة العليا الضارة م
محصول القمح	فصل النمو	185 يوم	32-30	38
	الانبات	10 أيام	43-33	
	النمو	115 يوم	43	
	النضج	60 يوم	32	
محصول الذرة الصفراء	فصل النمو	123 يوم	44-40	49
	الانبات	8 أيام	32	
	النمو	55 يوم	37.5	
	النضج	60 يوم	43	

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على

- ١_ مديرية زراعة ديالى ، قسم الارشاد الزراعي ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٠ م
- ٢_ علي حسن موسى ، الوجيز في المناخ التطبيقي ، دمشق ، ١٩٨٢ ، ص ١٤٤ .
- ٣_ محمد عبد السعيد ، اساسيات انتاج المحاصيل الحقلية ، بغداد ، دار الحرية للطباعة ، ١٩٨٧ ، ص ١٤ .
- ٤_ عبد الحميد اليونس ، وفقى شاکر الشماع ، محاصيل حبوب وبقول ، كلية الزراعة ، بغداد ، ١٩٨٢ م ، ص ١٤ .

٣_ درجة الحرارة المثلى :

وهي الدرجة الواقعة بين الحدين الأعلى والادنى من درجات الحرارة التي ينمو فيها المحصول^(٣) . اتضح من الجدول (٤) ان محصول القمح يتطلب درجة حرارة مثلى تبلغ (٢٥ م) وهي تختلف باختلاف مرحلة النمو ، أذ تتراوح ما بين (٢٥_٣١م) وتبلغ (٢٩م) في مرحلة النمو اما في مرحلة النضج تبلغ (٢٧م) ، ويتطلب محصول الذرة الصفراء درجة حرارة مثلى تتراوح ما بين (٣٢_٣٥ م) وتتراوح ما بين (٢٠_٢٢م) في مرحلة الانبات اما في مرحلة النمو فتتراوح ما بين (٢١_٢٧م) بينما تتراوح ما بين (٢٥_٣٠م) في مرحلة النضج .

جدول (٤) المتطلبات الحرارية من درجات الحرارة المثلى لمحصولي القمح والذرة الصفراء .

الطور (المرحلة)	مدتها	الأيام / الشهر	درجة الحرارة المثلى م
محصول القمح	فصل النمو	185 يوم	25
	الانبات	١٠ أيام	٣١ - ٢٥
	النمو	١١٥ يوم	٢٩
	النضج	٦٠ يوم	٢٧
محصول الذرة الصفراء	فصل النمو	123 يوم	35-32
	الانبات	٨ أيام	٢٢ - ٢٠
	النمو	٥٥ يوم	٢٧ - ٢١
	النضج	٦٠ يوم	٣٠ - ٢٥

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على

- ١_ مديرية زراعة ديالى ، قسم الارشاد الزراعي ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٠ م
- ٢_ علي حسن موسى ، الوجيز في المناخ التطبيقي ، دمشق ، ١٩٨٢ ، ص ١٤٤ .
- ٣_ محمد عبد السعيد ، اساسيات انتاج المحاصيل الحقلية ، بغداد ، دار الحرية للطباعة ، ١٩٨٧ ، ص ١٤ .
- ٤_ عبد الحميد اليونس ، وفقى شاكر الشماع ، محاصيل حبوب وبقول ، كلية الزراعة ، بغداد ، ١٩٨٢ م ، ص ١٤ .

ثانيا : الخصائص الحرارية لمراحل نمو محصولي القمح والذرة الصفراء :

تذبذب معدلات درجات الحرارة ما بين سنة وأخرى ، بناءاً لعوامل عدة ، وقد تؤدي هذه التذبذبات الى تأثيرات على إنتاجية محصولي القمح والذرة الصفراء ولا سيما إذا كانت هناك تطرفات كبيرة في المعدلات ترتفع وتنخفض عن المتطلبات الحرارية والتغير في الخصائص الحرارية خلال موسم زراعة المحاصيل المدروسة وعلى مستوى كل مرحلة من مراحل نمو المحاصيل .

١_ محصول القمح : يعد من المحاصيل الحقلية الشتوية التي تزرع في العراق ومن ضمنها منطقة الدراسة ، أذ يبدأ موسم زراعته من منتصف تشرين الأول الى منتصف تشرين الثاني وموعد حصاده من بداية شهر مايس حتى حزيران ، ويعتمد ذلك على نوع القمح وصنفه وعلى ان تكون الحبوب ممتلئة وناضجة بشكل تام (٤) . اما معدل انتاج القمح خلال مدة الدراسة بلغ (٢٠٥٠٨٣.٧٥ طن) ، أذ تتركز زراعته في قضاء بلدروز وهو يعد القضاء الأعلى من حيث المساحة المزروعة اما قضاء المقدادية فقد سجل ادنى مساحة مزروعة بمحصول القمح وبحسب بيانات الموسم الزراعي (٢٠١٩_٢٠٢٠م) (٥) .

أ_درجة الحرارة الصغرى :

يتطلب محصول القمح في مرحلة الانبات والتي تستمر (١٠)أيام ادنى معدل لدرجة الحرارة ما بين (٥_٠) م° ، ويلاحظ من الجدول (٥) ان هذا المعدل قد بلغ خلال مدة الدراسة (٩.٩٢) م° ، الا انه يتباين بين سنة وأخرى ، كانت جميعها ضمن الحدود الدنيا للمحصول ، أذ سجل الموسم (١٩٩٨_١٩٩٩م) اعلى معدل بلغ(١٣.١٩) ، بينما سجل الموسم (٢٠٠٣_٢٠٠٤م) ادنى معدل بلغ (٥.٢٧).

اما خلال مدة النمو والتي تستمر (١١٥) يوم) تتطلب ادنى معدل لدرجة الحرارة(٥)م° ويلاحظ من الجدول (٥) ان هذا المعدل قد بلغ خلال مدة الدراسة (٦.٦٤) م° ، وتباين من سنة الى أخرى ، الا انها جميعها كانت ضمن الحدود الدنيا للمحصول ، أذ سجل الموسم (٢٠١٧_٢٠١٨)م° اعلى معدل بلغ (٩.١٣) م° ، بينما سجل الموسم (١٩٩١_١٩٩٢م) ادنى معدل بلغ (٥.٠٣) م° .

اما خلال مرحلة النضج والتي تستمر (٦٠ يوم) تتطلب ادنى معدل لدرجة الحرارة (٢٢)م° ويلاحظ من الجدول (٥) ان هذا المعدل قد بلغ خلال مدة الدراسة (١٦.٢١)م° ، وسجل الموسم (٢٠٠٧-٢٠٠٨م) اعلى معدل بلغ (١٩.١٦)م° ، بينما سجل الموسم (١٩٩١-١٩٩٢م) ادنى معدل بلغ (١٣.١٧)م° ، أذ انخفض المعدل دون المتطلبات الدنيا للمحصول في جميع المواسم .

ومن ذلك تبين ان متطلبات درجات الحرارة الدنيا للمحصول خلال مدة الدراسة لم تنخفض في مرحلتي الانبات والنمو عن الحدود الدنيا ، الا انها كانت دون الدرجة المثلى له والتي تبلغ ما بين (٢٥-٣١)م° في مرحلة الانبات و(٢٩)م° في مرحلة النمو ، بينما انخفضت في مرحلة النضج ، الا ان هذا الانخفاض لم يكن دون درجة الحرارة الضارة والتي تبلغ (٤ -) كما انها كانت دون درجة الحرارة المثلى والبالغة (٢٧)م° .

جدول (٥) معدلات درجات الحرارة الصغرى خلال مراحل نمو محصول القمح للمدة (١٩٩١

- ٢٠١٩ م) لمحطة خانقين

الموسم	مرحلة الانبات	مرحلة النمو	مرحلة النضج
1992 - 1991	10.37	5.03	13.17
1994 - 1993	6.9	6.91	14.87
1995 - 1994	12.8	6.18	14.35
1996 - 1995	9.01	6.24	15.08
1997 - 1996	11.95	5.91	15.38
1998 - 1997	10.7	7.08	16.06
1999 - 1998	13.19	8.78	16.84
2000 - 1999	11.33	5.90	18.85
2001 - 2000	11.22	7.07	14.89
2002 - 2001	5.91	6.98	14.72
2004 - 2003	5.27	8.10	16.03
2005 - 2004	10.79	5.65	16.68
2006 - 2005	9.23	7.96	17.70
2007 - 2006	7.42	5.97	17.04
2008 - 2007	11	5.97	19.16
2009 - 2008	11.25	7.21	16.66
2013 - 2012	12.32	8.37	16.44
2014 - 2013	11.92	7.53	16.92
2015 - 2014	13.05	7.69	16.32

16.92	7.38	10.39	2016 – 2015
17.07	5.39	11.18	2017 – 2016
17.63	9.13	12.15	2018 – 2017
14.16	7.21	11.71	2019 – 2018
16.21	6.94	9.92	المعدل

من عمل الباحثة بالاعتماد على : وزارة النقل ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٠ م .

ب _ درجة الحرارة العظمى :

مرحلة الانبات للمحصول تتطلب اعلى معدل لدرجة الحرارة ما بين (٣٣_٤٣) م° ويلاحظ من الجدول (٦) ان هذا المعدل قد بلغ خلال مدة الدراسة (٢٣.٥٢) م° ، ويتباين بين سنة وأخرى ، الا انها لم ترتفع عن الحدود العليا للمحصول ، أذ سجل الموسم (١٩٩٨_١٩٩٩م) اعلى معدل بلغ (٢٨.٨٣) م° ، بينما سجل الموسم (٢٠٠١_٢٠٠٢م) ادنى معدل بلغ (١٨.٥٧) .

اما مرحلة النمو التي تتطلب اعلى معدل لدرجة الحرارة (٤٣) م° ويلاحظ من الجدول (٦) ان هذا المعدل قد بلغ خلال مدة الدراسة (١٨.٦٥) م° ، أذ لم ترتفع عن الحدود العليا في جميع المواسم ، أذ سجل الموسم (٢٠١٧_٢٠١٨م) اعلى معدل بلغ (٢٣.٢١) م° ، بينما سجل الموسم (١٩٩١_١٩٩٢م) ادنى معدل بلغ (١٥.٥٤) م° .

بينما مرحلة النضج تتطلب اعلى معدل لدرجة الحرارة (٣٢) م° ويلاحظ من الجدول (٦) ان هذا المعدل قد بلغ خلال مدة الدراسة (٣٠.٧٩) م° ، و يتباين بين سنة وأخرى ، الا ان بعضها ارتفع قليلا عن الحدود العليا للمحصول كما في الموسمين (٢٠٠٧_٢٠٠٨م) و (٢٠١٣_٢٠١٤) أذ بلغ المعدل (٣٣.٨٠_٣٣.٤٧) م° على التوالي .

جدول (٦) معدلات درجات الحرارة العظمى خلال مراحل نمو محصول القمح للمدة (١٩٩١ - ٢٠١٩ م) لمحطة خانقين

الموسم	مرحلة الانبات	مرحلة النمو	مرحلة النضج
1992 - 1991	25.19	15.54	26.82
1994 - 1993	21.37	19.59	31.89
1995 - 1994	20.94	18.26	29.54
1996 - 1995	27.61	19.01	30.17
1997 - 1996	25.07	18.41	28.93
1998 - 1997	23.78	16.43	29.86
1999 - 1998	28.83	20.93	31.42
2000 - 1999	25.95	18.37	32.36
2001 - 2000	21.25	18.92	31.10
2002 - 2001	18.57	19.24	28.43
2004 - 2003	21.97	17.65	31.15
2005 - 2004	21.83	17.41	31.41
2006 - 2005	22.11	21.01	31.43
2007 - 2006	21.88	18.41	27.24
2008 - 2007	26.51	19.21	33.80
2009 - 2008	23.96	20.37	29.69
2013 - 2012	21.96	21.07	31.33
2014 - 2013	22.93	20.54	33.47
2015 - 2014	24.57	20.58	31.88
2016 - 2015	22.12	20.22	31.87
2017 - 2016	25.09	18.95	32.48
2018 - 2017	25.61	23.21	31.60
2019 - 2018	21.96	21.29	30.40
المعدل	23.52	18.65	30.79

من عمل الباحثة بالاعتماد على : وزارة النقل ، الهيئة العامة للأتواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٠ م .

٢_ محصول الذرة الصفراء : تعد احدى اهم المحاصيل الحقلية الصيفية وذلك لأهميته الكبيرة واستخداماته المتعددة ، إذ يستخدمها الانسان في صناعة بعض الأغذية والزيوت ، وتستخدم كغذاء لبعض الحيوانات كالطيور والابقار ، وتدخل في الكثير من الصناعات منها صناعة الورق من سيقان واوراق المحصول ، وتستخدم كعلف اخضر لبعض الحيوانات ، ولكونه محصول مهم واساسي لذلك نجده يزرع في جميع محافظات العراق وفي جميع انحاء (٦) . بلغ معدل انتاج محصول الذرة الصفراء خلال مدة الدراسة (١٨٣٦٩.٦٦ طن) ، ويعد قضاء بلدروز هو القضاء الأكثر زراعتا لهذا المحصول وهو يعتبر الأول من حيث المساحة المزروعة على العكس منه قضاء المقدادية الذي يعد اقل الاقضية زراعتا لهذا المحصول وبحسب بيانات الموسم الزراعي (٢٠١٩_٢٠٢٠م) (٧) .

أ_ درجة الحرارة الصغرى

يتطلب محصول الذرة الصفراء ادنى معدل لدرجة الحرارة ما بين (١٠_١٧) خلال مرحلة الانبات والتي تستمر (٨)أيام ، ويلاحظ من الجدول (٧) ان هذا المعدل قد بلغ (٢٥.٦٧)م خلال مدة الدراسة ، بالرغم من تباينها من موسم لأخرى ، الا انها لم تنخفض عن الحدود الدنيا للمحصول ، إذ سجل الموسم (٢٠١٧م) اعلى معدل بلغ (٣٠.٤٥) ، بينما سجل الموسم (١٩٩٢م) ادنى معدل بلغ (٢٢.٢٥) .

جدول (٧) معدلات درجات الحرارة الصغرى خلال مراحل نمو محصول الذرة الصفراء للمدة

(١٩٩١ - ٢٠١٩ م) لمحطة خانقين

الموسم	مرحلة الانبات	مرحلة النمو	مرحلة النضج
١٩٩١	٢٥.٨٧	٢٦.٧٠	١٩.٤١
١٩٩٢	٢٢.٢٥	٢٥.٧٨	١٨.٤٤
١٩٩٣	٢٣.٣٢	٢٧.١٢	١٩.٢٠
١٩٩٤	٢٤.٠٥	٢٥.٤٢	٢١.٤١
١٩٩٥	٢٤.٩٢	٢٤.٧٥	١٧.٦٠
١٩٩٦	٢٦.٠٢	٢٧.٧٩	١٩.٠١
١٩٩٧	٢٧.٧٢	٢٤.٧٣	٢٠.٢١
١٩٩٨	٢٨.٠٢	٢٩.٢٢	١٩.٤٧
١٩٩٩	٢٦.٦٢	٢٩.٣٣	٢١.٠٩
٢٠٠٠	٣٠.٣٧	٢٩.٨٠	١٩.٤١
٢٠٠١	٢٣.٦٥	٢٧.٥٠	٢٠.٤٨

٢٠٠٢	٢٥.٤٦	٢٦.٤٤	٢٠.٤٠
٢٠٠٣	٢٨.١٢	٢٧.٠٦	٢٠.١٧
٢٠٠٤	٢٧.٦١	٢٦.٧٥	٢١.٢٠
٢٠٠٥	٢٦.٧٥	٢٨.٥٣	١٩.٠٢
٢٠٠٦	٢٧.٣٨	٢٩.٢٤	٢١.٤٢
٢٠٠٧	٢٧.٣١	٢٩.٩٢	٢١.٠١
٢٠٠٨	٢٩	٢٩.٨٦	٢٢.١١
٢٠٠٩	٢٨.٨٢	٢٨.٢٣	٢٠.٥٨
٢٠١٢	٢٥.٠٥	٢٩.٨٧	٢١.٢٤
٢٠١٣	٢٦.٠١	٢٧.٥٨	١٨.٦٩
٢٠١٤	٢٨.٦١	٢٧.٨٥	٢٠.٢٨
٢٠١٥	٢٦.٤٣	٢٩.١٩	٢٣.٣٢
٢٠١٦	٢٨.٠٢	٢٩.٥٣	٢٠.٤٨
٢٠١٧	٣٠.٤٥	٢٩.٠٧	٢١.٢٣
٢٠١٨	٢٨.٦٧	٢٧.٥٤	٢٢.٥٢
٢٠١٩	٢٤.٧٣	٢٧.٣٣	٢١.٣٣
المعدل	٢٥.٦٧	٢٧.٨٥	٢٠.٩٣

من عمل الباحثة بالاعتماد على : وزارة النقل ، الهيئة العامة لأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٠ م .

اما في مرحلة النمو والتي تستمر (٥٥ يوم) تتطلب ادنى معدل لدرجة الحرارة (١٥.٥)م° ويلاحظ من الجدول (٧) ان هذا المعدل قد بلغ (٢٧.٨٥)م° خلال مدة الدراسة ، ولم تنخفض عن الحدود الدنيا للمحصول خلال مدة الدراسة ، أذ سجل الموسم (٢٠٠٧م) اعلى معدل بلغ (٢٩.٩٢)م° ، بينما سجل الموسم (١٩٩٧م) ادنى معدل بلغ (٢٤.٧٥)م° .

تستمر مرحلة النضج (٦٠ يوم) والتي تتطلب ادنى معدل لدرجة الحرارة (١٥)م° وان هذا المعدل قد بلغ خلال مدة الدراسة (٢٠.٩٣)م° كما يلاحظ في الجدول (٧) ، بالرغم من تباين المعدل من موسم لأخرى ، الا انه لم ينخفض عن الحدود الدنيا للمحصول ، أذ سجل الموسم (٢٠١٥م) اعلى معدل بلغ (٢٣.٣٢)م° ، بينما سجل الموسم (١٩٩٥م) ادنى معدل بلغ (١٧.٦٠)م°

ب _ درجة الحرارة العظمى :

في مرحلة الانبات لمحصول الذرة الصفراء تتطلب اعلى معدل لدرجة الحرارة (٣٢)م^٢ ويلاحظ من الجدول (٨) ان جميع المواسم قد تجاوزت الحدود العليا بما يزيد عن (١٠)م^٢ او اكثر ، أذ سجل الموسم (٢٠١٧م) اعلى معدل بلغ (٤٩.٨٧) ، بينما سجل الموسم (١٩٩٥م) ادنى معدل بلغ (٤٢.١٢) .

جدول (٨) معدلات درجات الحرارة العظمى خلال مراحل نمو محصول الذرة الصفراء للمدة

(١٩٩١ - ٢٠١٩ م) لمحطة خانقين

الموسم	مرحلة الانبات	مرحلة النمو	مرحلة النضج
١٩٩١	٤٤.٩١	٤٥.٠٨	٣٦.٠٦
١٩٩٢	٤٤.١	٤٤.٤١	٣٦.٥٢
١٩٩٣	٤٢.٩٨	٤٦.٣٠	٣٧.٢١
١٩٩٤	٤٤.٦٣	٤٤.٢٤	٣٦.٨٥
١٩٩٥	٤٢.١٢	٤٤.٦٢	٣٦.١٩
١٩٩٦	٤٥.٦٥	٤٧.٤٢	٣٦.٠٤
١٩٩٧	٤٢.٩٧	٤٣.٤٨	٣٥.٣٧
١٩٩٨	٤٣.٦	٤٧.٨١	٣٧.٨٠
١٩٩٩	٤٣.٩٣	٤٦.٣٠	٣٦.٧٥
٢٠٠٠	٤٦.١٨	٤٦.٢٣	٣٥.٢٢
٢٠٠١	٤٢.٨٥	٤٥.٨٧	٣٧.٤٧
٢٠٠٢	٤٤.٢٢	٤٤.٩٨	٣٧.٥٥
٢٠٠٣	٤٥.٣٢	٤٥.٨٢	٣٦.٩١
٢٠٠٤	٤٥.٤١	٤٥.٦٢	٣٨.٦٦
٢٠٠٥	٤٣.٤	٤٦.٤٦	٣٦.٨١
٢٠٠٦	٤٣.٠٥	٤٧.١٤	٣٧.١١
٢٠٠٧	٤٣.٣٥	٤٦.٠٥	٣٨.٨٩
٢٠٠٨	٤٢.٧٣	٤٦.٩٩	٣٦.٤٥
٢٠٠٩	٤٢.٧٦	٤٥.٥٧	٣٧.٠٧
٢٠١٢	٤٢.٩٦	٤٧.١٩	٣٨.٥٠

٣٧.١٤	٤٦.٢٩	٤٥.٤١	٢٠١٣
٣٦.٠٤	٤٦.٧٣	٤٦.٦٧	٢٠١٤
٣٨.٣٩	٤٧.٧٢	٤٥.٤٢	٢٠١٥
٣٨.١٦	٤٨.٧٢	٤٥.٢٦	٢٠١٦
٣٩.٥١	٤٩.٧٨	٤٩.٨٧	٢٠١٧
٣٩.٧٧	٤٦.٧١	٤٨.٧١	٢٠١٨
٣٩.٩٢	٤٧.٨٦	٤٦.٢٦	٢٠١٩
٣٧.٣٤	٤٦.٣٤	٤٤.٦١	المعدل

من عمل الباحثة بالاعتماد على : وزارة النقل ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٠ م .

بينما تتطلب مرحلة النمو اعلى معدل لدرجة الحرارة (٣٧.٥)م° ويلاحظ من الجدول (٨) ان هذا المعدل قد بلغ خلال مدة الدراسة (٤٦.٣٤)م° ، الا انه تباين بين سنة وأخرى ، أذ سجل الموسم (٢٠١٧م) اعلى معدل بلغ (٤٩.٧٨)م° ، بينما سجل الموسم (١٩٩٧م) ادنى معدل بلغ (٤٣.٤٨)م° ، وهذا يعني ان معدل درجة الحرارة العظمى للمحصول خلال مدة الدراسة لقد ارتفعت فوق الحدود العليا لمتطلبات المحصول خلال مدة النمو .

اما خلال مرحلة النضج تتطلب اعلى معدل لدرجة الحرارة (٤٣)م° ويلاحظ من الجدول (٨) ان المعدلات لم تتجاوز الحدود العليا للمحصول أذ تراوحت المعدلات بين (٣٩.٩٢)م° كأعلى معدل سجل في الموسم (٢٠١٩م) و (٣٥.٣٧)م° كأدنى معدل سجل في موسم (١٩٩٧م) .

الاستنتاجات :

١_ كشفت الدراسة ان هناك تباينات بين معدلات درجات الحرارة العليا والدنيا التي سجلت خلال كل فصل من فصول نمو المحاصيل المدروسة .

٢_ تبين من الدراسة ان المعدلات الحرارية على الرغم من ارتفاعها الا انها لم ترتفع فوق الحد الضار بالنسبة للمحصولين القمح والذرة الصفراء في جميع مراحل النمو ، ورغم انخفاض معدلات درجة الحرارة الدنيا في بعض مراحل النمو الا انها لم تنخفض دون الحد الضار بالنسبة للمحصولين ، لذلك لم يكن تأثيره خطيرا على المحاصيل بل يعمل على إطالة او قصر في فصل النمو .

٣_ اظهرت الدراسة ان ادنى درجة حرارة صغرى سجلت في منطقة الدراسة خلال فصل النمو لمحصول الذرة الصفراء طوال مدة الدراسة بلغت (٧م) في موسم (٢٠٠٥م) ، اما اعلى درجة حرارة عظمى بلغت (٥٢.٦ م) في موسم (٢٠١٦م) .

٤_ تبين من الدراسة ان ادنى درجة حرارة صغرى سجلت في منطقة الدراسة خلال فصل النمو لمحصول القمح طوال مدة الدراسة بلغت (5.5 - م) في موسم (٢٠٠٦_٢٠٠٧م) ، اما اعلى درجة حرارة عظمى بلغت (٤٤.٥م) في موسم (١٩٩٧_١٩٩٨م) .

٥_ اتضح من الدراسة ان درجات الحرارة الدنيا خلال مرحلة النضج لمحصول القمح سجلت معدلات حرارية منخفضة عن متطلبات المحصول طوال مدة الدراسة ، الا انها لم تنخفض دون الدرجة الضار بالمحصول ، اما محصول الذرة الصفراء أذ سجلت ارتفاعا كبيرا في معدلات درجات الحرارة العليا عن متطلبات المحصول خلال مرحلتي الانبات والنمو وفي جميع المواسم الزراعية .

التوصيات :

١_ العمل على اقامة محطات مناخية زراعية لاجل الحصول على معلومات دقيقة عن المناخ ولاسيما معدلات درجات الحرارة والتي من خلالها يمكن التنبؤ بها وعلى أساسها تحدد مواعيد زراعية للموسم الزراعي بالاعتماد على الخصائص الحرارية السائدة في منطقة الدراسة .

٢_ العمل على زيادة عدد الريات للمحاصيل الحقلية الصيفية لمقاومة الارتفاع الشديد في درجات الحرارة والجفاف الذي تتعرض له المحاصيل وعدم إزالة الادغال والحشائش التي تحيط بالمحاصيل لكونها تحافظ على رطوبة التربة .

٣_ ضرورة عمل احزمة خضراء بزراعة أشجار تحيط بمزارع المحاصيل الحقلية لكونها تعتبر مصدات او ضل تعمل على التخفيف من شدة التطرف الحراري والارتفاع الكبير في درجة الحرارة .

Abstract**Characteristics of minimum and maximum temperatures for the growth stages of wheat and maize crops****In Diyala Governorate (1991-2019 AD)****Key words: minimum and high temperatures - wheat and barley crops - Diyala governorate****Research extracted from a master's thesis****Alia Muhammad Ali a. M D0 Azhar Salman Hadi****Diyala University/College of Education for Human Sciences Diyala****University/College of Education for Human Sciences**

The issue of thermal characteristics of agricultural crops is considered an applied climatic study, as temperatures are one of the climatic elements that play an important role in the growth of the crop, and in each stage of its growth. The research aims to determine the characteristics of minimum and maximum temperatures for wheat and maize crops in Diyala Governorate, and are there rates that decreased or increased from the upper and lower limits of the crop, and the period was determined from 1991 - 2019 AD, and the thermal characteristics of the stages of germination, growth and maturity of the two crops were calculated. The temperature did not drop or rise to harmful temperatures for the crop.

المصادر

- مخلف شلال مرعي ، إبراهيم محمد حسون القصاب ، جغرافية الزراعة ، دار الكتب ، الموصل ، ١٩٩٦ م .
- سلام هاتف احمد الجبوري ، المناخ والمحاصيل الحقلية ، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد ، الطبعة الأولى ، دليل للطباعة والنشر ، ٢٠٢١ م
- علي صاحب الموسوي ، عبد الحسن مدفون أبو رحيل ، علم المناخ التطبيقي ، ط ١ ، دار الضياء للطباعة والنشر ، النجف الاشرف ، ٢٠١١ م
- محمد خميس الزوكه ، الجغرافية الزراعية ، دار المعرفة الجامعية للطباعة والنشر والتوزيع ، الطبعة الثانية ، الإسكندرية ، ٢٠٠٠ م .
- مديرية زراعة ديالى ، قسم الإحصاء الزراعي ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٠ م .
- كاظم عبادي حمادي الجاسم ، جغرافية الزراعة ، الطبعة الأولى ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠١٥ م .