أثر المناخ في تباين إنتاجية القمح في العراق

أ.د. مخلف شلال مرعي
كلية التربية/جامعة الموصل

ملخص البحث :

القمح من المحاصيل التي تسود زراعتها في المناطق المعتدلة بين دائرتي عرض ٣٠-٦٠° شمالاً و ٢٥-٤٠° جنوباً[١] ، ويقع العراق ضمن المنطقة الهامشية الجنوبية لإنتاج القمح في النصف الشمالي بين دائرتي عرض ٢٩,٥-٣٧° . ولذلك يتصف إنتاج المحصول بالتذبذب السنوي والتباين المكاني ضمن القطر ، ويفترض البحث أن التذبذب في إنتاج القمح يرتبط في الأساس بالتغير السنوي لعناصر المناخ ، وقد تم تأكيد على طبيعة العلاقة بين الإنتاجية وعناصر المناخ باعتماد معاملات الانحدار المتعدد لتلك العناصر خلال المدة ٨١-١٩٩١م ، بوصفها متغيرات مستقلة والإنتاجية المتغير التابع .

المقدمة :

يمثل القمح النمط الغذائي لسكان العراق منذ القدم ، حيث تدل الدراسات الأثرية على اعتماد القمح في غذاء سكان منطقة تل جرمو في محافظة السليمانية منذ استيطانه ما بين (١٠-١٦) ألف سنة[٢] .

ولا يزال القمح يدخل في غذاء الغالبية العظمى من أبناء المجتمع العراقي، وغالباً ما تقتصر الوجبة لدى قاعدة عريضة منهم على خبز القمح والشاي . فضلاً عن أهمية القمح الاقتصادية والستراتيجية ، إذ يعد إنتاجه من مستلزمات الأمن الغذائي في القطر . ولذلك يتصدر إنتاج القمح بقية المحاصيل الزراعية من حيث المساحة وسعة الانتشار ، حيث تقدر المساحة المزروعة

بالقمح بنحو (١٠,١) مليون دونم أي ما يعادل ٤٩% من أجمالي المساحة المزروعة بالمحاصيل في القطر[٣].

هدف البحث ومنهجه :

يهدف البحث إلى توضيح طبيعة العلاقة بين عناصر المناخ وإنتاج القمح في القطر . ويستند في ذلك على فرضية أن التباين والتذبذب السنوي في إنتاجية المحصول ، ما هي ألا انعكاس للتباين المكاني والتغير السنوي في قيمة عناصر المناخ المتاحة في مواسم الإنتاج المتعاقبة . وقد أكد البحث معالجة النقاط التالية :

١ - فترات ومراحل نمو القمح في العراق .

٢ - مدى التوافق المناخي لإنتاج القمح في العراق .

وقد اعتمدت الطريقة الاستنباطية ، ومقارنة نتائج النظام الإحصائي SPSS ومعاملات الانحدار المتعدد ، لتوضيح طبيعة واتجاه تأثير عناصر المناخ على إنتاجية القمح في القطر خلال المدة ٨١-١٩٩١م ، وذلك بالاعتماد على البيانات المناخية في (٢١) محطة مناخية تغطي معظم المناطق في القطر (خارطة ١) .

أولاً - فترات ومراحل نمو القمح في العراق :

فترة النمو هي المدة التي يتطلبها المحصول لإكمال مراحل نموه ، وتعد الحرارة مسؤولة عن تحديد تلك المدة التي تبدأ مع بداية نمو النبات من البذرة، ويتوقف النبات عن النمو في حالة انخفاضها دون درجة الحد الأدنى ، وكذلك في حالة ارتفاعها فوق درجة الحد الأعلى للنمو .

وتختلف درجات الحرارة الملائمة لنمو القمح باختلاف أصنافها ومناطق إنتاجها ، ففي المناطق التي تمتاز بارتفاع معدلات حرارة فصل الخريف كما هو

الحال في العراق (ملحق ١) تتوقف مرحلة إنبات القمح على ميل الحرارة نحو الانخفاض إلى المعدل الذي يسمح بنمو الأجنة في البذور . ويتفق معظم الباحثون في تحديد الحرارة النوعية للقمح رغم اختلاف الأسس المعتمدة في ذلك، ومنها نسبة الإنبات ، مقدار الفاقد من البذور ، طبيعة نمو النبات وغيرها ، على أن معدلات الحرارة المثالية لإنبات القمح تتراوح بين ٢٠-٢٢م°[٤] .

ولتجنب حالة التذبذب السنوي التي تتصف بها منحنيات معدلات الحرارة الشهرية في العراق ، اعتمد البحث معدل ٢٠م° لتحديد بداية فترات نمو القمح في العراق ، وبذلك يتفق موعد زراعة المحصول مع نهاية ٢٠/تشرين الأول في المنطقة الشمالية ، ويتأخر الموعد المناسب للزراعة إلى بداية ٧/تشرين الثاني في المنطقة الجنوبية .

ولكون زراعة القمح في المنطقة الشمالية ديمية ، ولقلة كمية الأمطار الساقطة في تشرين الأول مقارنة مع تشرين الثاني ولضمان الحصول على ظروف إنبات أفضل ، وتوحيد مدد بدء زراعة المحصول ، اعتمد البحث شهر تشرين الثاني بداية لمدة الزراعة ومرحلة إنبات القمح على مستوى القطر (ملحق ٢) .

وبعد فترة الإنبات يمر القمح بالمراحل الآتية :

١ - النمو الخضري .

٢ - الأزهار والتلقيح .

٣ - تكون الحبوب والنضج .

وفي مرحلة النمو الخضري تبدأ بالتفرع القاعدي بعد أن تملك (٣-٤) أوراق ، وعليه فأن زراعة القمح في الموعد المناسب يؤدي إلى تكون (٤-٥) تفرعات قبل انخفاض درجات الحرارة في الشتاء[٥] . وفي هذه المرحلة تمر

النبتة في حالة من النمو الفعال ، ويؤدي ارتفاع الحرارة فيها إلى ضعف النبات ونقص في عدد السنابل المنتجة ، أما انخفاضها فيعدّ أقل ضرراً على نمو النبات.

وتظهر السنابل في مرحلة الأزهار ويتحول النبات عن حالة النمو الخضري والتفرعات الجانبية ، وتتراوح الحرارة المثالية للقمح في هذه المرحلة بين ١٨-٢٤°م[٦] . ويتعطل الأخصاب عند انخفاض درجات الحرارة عن ١٦°م، أما ارتفاعها فقد يؤدي إلى قتل حبوب اللقاح ونقص عدد الحبوب المنتجة.

أما في مرحلة تكون الحبوب والنضج والتي تمتد من ٦٠-٨٠ يوماً فقد يؤثر انخفاض الحرارة دون ٢٥°م في نضج الحبوب وكمية الإنتاج ، كما يؤدي ارتفاعها إلى أكثر من ٣٠°م إلى ضمور الحبوب المنتجة[٧] . وبذلك تبدأ مرحلة النضج عندما تبلغ الحرارة في معدلها ٢٧°م ويتفق ذلك مع نهاية نيسان في المنطقة الجنوبية ، ومع بداية حزيران في المنطقة الشمالية . ففي الحي يبدأ القمح بالنضج في ٢٥/نيسان ويبدأ في ١١/حزيران في زاخو ، ويتأخر الموعد إلى ١٧/حزيران في منطقة صلاح الدين بتأثير عامل الارتفاع .

ونتيجة للتباين في مواعيد بدء زراعة ونضج القمح ، تباينت فترات نمو المحصول التي تراوحت أطوالها بين ١٦٥-٢٥٠ يوم وتميزت بقصرها في المنطقة الجنوبية وبازدياد مدتها في الاتجاه نحو الشمال (ملحق ٢).

ثانياً - مدى التوافق المناخي لإنتاج القمح في العراق :

بالرغم من أن الحرارة تعكس حالة التفاعل لعناصر المناخ مجتمعة في المكان ، وتعدّ من أهم العناصر المتحكمة في تحديد مدد نمو القمح وأكثرها تأثيراً في مراحل نمو النبات ألا أن التقييم الحقيقي لعلاقة المناخ في القطر يستوجب الأخذ بنظر الاعتبار تأثير عناصر المناخ بصورة مستقلة عن بعضها ، وعن غيرها من عوامل الإنتاج الأخرى . ولتحقيق ذلك تم الاعتماد على نتائج النظام الإحصائي SPSS ، ومعاملات الانحدار المتعدد لتحديد العلاقة بين

الإنتاجية وعناصر المناخ خلال مراحل النمو المختلفة ، في ثلاث محطات مناخية مختارة تمثل مناطق القطر المختلفة (ملحق ٣) وهي الموصل التي تمثل المنطقة الشمالية ، وبغداد وتمثل المنطقة الوسطى ، والحي[٨] وتمثل المنطقة الجنوبية.

أما النموذج الإحصائي والمعادلة المعتمدة للتنبؤ بالإنتاجية فهي :

النموذج الإحصائي[٩] :

$$b = \frac{n\Sigma xiyi - \Sigma xi\Sigma yi}{n\Sigma xi^2 - (\Sigma xi)^2}$$

المعادلة التنبؤية : $Y = a + biXi + b2X2 + ... bnXn$

حيث أن

Y = القيمة التقديرية للإنتاجية (المتغير المعتمد)

A = نقطة تقاطع المحور الصادي مع المحور السيني وتستخرج كما يلي

$a = y - bx$

b1 ... bn = قيمة معاملات الانحدار

X1...Xn = المتغيرات المستقلة (عناصر المناخ)

وقد تم اعتماد المتغيرات (عناصر المناخ) ذات المعنوية عند مستوى ٠,٠٥ لإدخالها في المعادلة التنبؤية ، وفيما يلي عرضاً لأهم نتائج البرنامج الإحصائي وعلاقة عناصر المناخ بإنتاجية القمح في مناطق إنتاجه الرئيسة في القطر .

أولاً – المنطقة الشمالية :

وتشمل محافظات دهوك ، أربيل ، السليمانية ، نينوى ، وتمثلها محافظة نينوى ومحطة الموصل المناخية .

وكانت نتائج التحليل الإحصائي ما يأتي :

$$Y= 395.828 - 56.711(X5) - 30.202\ (X15) + 11.283\ (X19) + 16.509\ (X26) - 0.160\ (X36) - 0.830\ (X41) + 1.111\ (X56)$$

ويعني ذلك أنه في حالة ثبات المتغيرات الأخرى فأن ثمان من العناصر المناخية مسؤولة عن ٠,٩٥ من التباين في الإنتاجية ، (ملحق ٥) وهذه العناصر هي :

١ - X5 السطوع الشمسي في مرحلة النمو الخضري .
٢ - X15 معدل درجات الحرارة في مرحلة الأزهار .
٣ - X19 درجات الحرارة الدنيا في مرحلة النمو الخضري .
٤ - X26 درجات الحرارة العليا في مرحلة الإنبات.
٥ - X36 كمية الحرارة المتجمعة في مرحلة النمو الخضري .
٦ - X40 كمية الحرارة المتجمعة في مرحلة تكون الحبوب .
٧ - X41 كمية الحرارة المتجمعة في مرحلة النضج .
٨ - X56 الرطوبة النسبية في مرحلة تكون الحبوب .

وفيما يأتي تحليل لطبيعة العلاقة بين عناصر المناخ وإنتاجية القمح في المحافظة .

X5 تكون العلاقة سلبية أي كلما انخفض معدل السطوع الشمسي ساعة/ يوم في مرحلة النمو الخضري خلال فصل الشتاء (شهر شباط) ، تنخفض الإنتاجية بمقدار ٥٦,٧١١ كغم/دونم ، فالقمح من المحاصيل المحبة للضوء وينجح إنتاجه في المناطق التي يتراوح فيها طول النهار بين ١٢-١٤ ساعة وفي المدة المذكورة ينخفض السطوع الفعلي إلى أقل مستوى له في القطر ، ويتراوح بين (٤,٦-٧,٧) ساعة/يوم[١١] ، بسبب تكاثر الغيوم .

X15 انخفاض الانتاجية ٣٠,٢٠٢ كغم/دونم عند انخفاض معدل الحرارة درجة مئوية خلال شهر (نيسان) مرحلة الأزهار حيث يكون الحد الأدنى للحرارة المثالية في المرحلة المذكورة ١٦°م . (ملحق ٣) .

X39 الأمطار في مرحلة النمو الخضري .

X42 الأمطار في مرحلة تكون الحبوب .

X49 الرطوبة النسبية في مرحلة تكون الحبوب .

X56 الرياح في مرحلة تكون الحبوب .

أما العلاقة بين تلك العناصر والإنتاجية فهي كما يأتي :

X2 تزداد الانتاجية ١١,٢٢٣ كغم/دونم كلما زادت مدة السطوع الشمسي ساعة/يوم في مرحلة الإنبات (تشرين الثاني) المدة التي تشهد بداية الانخفاضات الجوية وتناقص مدة السطوع الفعلي نتيجة لتكاثر الغيوم.

X4 النقص في مدة السطوع الشمسي ساعة/يوم في مرحلة النمو الخضري (كانون الثاني) ينتج عنه انخفاض في الانتاجية ١٨,٢٢١ كغم/دونم.

X17 الزيادة في معدل الحرارة الدنيا درجة مئوية خلال مرحلة النمو الخضري (كانون الأول) يزيد الإنتاجية بمقدار ٦,١٢٠ كغم/دونم بسبب انخفاض معدلات الحرارة . (ملحق ١)

X22 انخفاض معدل درجات الحرارة الدنيا درجة مئوية خلال مرحلة النضج (مايس) يرتبط معه انخفاض في الإنتاجية ٤٢,٤٧٢ كغم/دونم ، معدل الحرارة الدنيا في بغداد في مايس (١٩,٨°م) والحد الأدنى المثالي في مرحلة نضج الحبوب ٢٥°م[١٢] .

X25 انخفاض معدل درجات الحرارة درجة مئوية خلال مرحلة النمو الخضري (كانون الأول) ينتج عنه انخفاض ٤,٨٧٧ في الإنتاجية كغم/دونم .

X39 الزيادة في معدل الأمطار الساقطة ١ ملم في مرحلة النمو الخضري (كانون الثاني) يزيد الانتاجية ٢,٤٥٢ كغم/دونم .

X42 الزيادة في كمية الأمطار ١ ملم في مرحلة تكون الحبوب (نيسان) يزيد الإنتاجية ٣,٤١٠ كغم/دونم .

X49 النقص في نسبة الرطوبة النسبية درجة واحدة في مرحلة تكون الحبوب (نيسان) يرتبط معه نقص في الانتاجية ٦,١٥٦ كغم/دونم .

X56 الزيادة في سرعة الرياح ١ م/ثانية في مرحلة تكون الحبوب (مايس) يرتبط معها زيادة في الإنتاج ٧١,٩٠٦ كغم/دونم .

ثالثاً – المنطقة الجنوبية :

وتشمل محافظات بابل ، كربلاء ، النجف ، واسط ، المثنى ، ذي قار ، القادسية ، ميسان ، البصرة ، وتمثلها محافظة واسط ومحطتها المناخية في الحي .

وكانت النتائج كما يأتي :

$$Y=1819.105-123.464(X2)-36.293(X22)-8.040(X27)+0.304\ (X32)-2.595(X34)+1.815(X36)-1.764(X37)+5.828(X42)-130.559(X45)$$

وبذلك تمثل العناصر المناخية الواردة في المعادلة ٠,٩٥ من التباين في الإنتاجية وهي :

X2 السطوع الشمسي في مرحلة الإنبات .

X22 معدلات الحرارة العليا في مرحلة النمو الخضري .

X27 كمية الحرارة المتجمعة في مرحلة النمو الخضري.

X32 كمية الأمطار في مرحلة الإنبات .

X34 كمية الأمطار في مرحلة النمو الخضري .

X36 كمية الأمطار في مرحلة تكون الحبوب .

X37 كمية الأمطار في مرحلة النضج .

X42 الرطوبة النسبية في مرحلة تكون الحبوب .

X45 سرعة الرياح في مرحلة النمو الخضري.

أما العلاقة بين العناصر المذكورة والإنتاجية فهي تتمثل فيما يأتي:

X2 انخفاض السطوع الشمسي ساعة/يوم في مرحلة الإنبات (تشرين الثاني) فترة ظهور الغيوم وانخفاض مدة السطوع الفعلي ، ينقص الإنتاجية ٠,٧٦٢ كغم/دونم .

X22 انخفاض الحرارة العليا في مرحلة النمو الخضري (كانون الأول) يرتبط معها انخفاض في الإنتاجية ٣٦,٢٩٣ كغم/دونم . بسبب الانخفاض الحاد في درجات الحرارة الذي تشهده المنطقة في الشهر المذكور .

X27 انخفاض المجموع الحراري المتراكم في مرحلة النمو الخضري درجة مئوية الناجم عن انخفاض معدلات الحرارة في المرحلة المذكورة ، يرتبط به انخفاض في الانتاجية ٨,٠٤٠ كغم/دونم .

X32 زيادة الأمطار ١ ملم في مرحلة الإنبات يزيد الانتاجية ٠,٣٠٤ كغم/دونم.

X34 نقص الأمطار ١ ملم في مرحلة النمو الخضري يخفض الإنتاجية ٢,٥٩٥ كغم/دونم .

X36 زيادة الأمطار ١ ملم في مرحلة تكون الحبوب (آذار) يزيد الانتاجية ١,٨١٥ كغم/دونم .

X37 النقص في كمية الأمطار في مرحلة النضج (نيسان) يخفض الإنتاجية ١,٧٦٤ كغم/دونم .

وبذلك يكون تأثير الأمطار إيجابياً في إنتاجية القمح في المنطقة الجنوبية على الرغم من اعتماد إنتاج المحصول فيها على الأرواء . وربما يعود السبب في ذلك إلى صفة التذبذب التي تتصف بها الأمطار من ناحية وفاعلية مياهها النقية في خفض تركز نسبة الأملاح التي تمتاز بارتفاعها في تربة المنطقة .

X42 زيادة الرطوبة في مدة تكون الحبوب (آذار) يساعد على زيادة الإنتاجية ٥,٨٢٨ كغم/دونم.

X45 انخفاض سرعة الرياح ١ م/ثانية في مرحلة النمو الخضري (كانون الأول) يصاحبه انخفاض في الإنتاجية ١٣٠,٥٥٩ كغم/دونم . وبذلك أصبح الانخفاض في معدلات الحرارة العليا والحرارة المتجمعة والأمطار وسرعة الرياح في مرحلة النمو الخضري من العوامل المؤثرة سلبياً في إنتاجية القمح في المنطقة الجنوبية من العراق .

الخلاصة والاستنتاجات :

تناول البحث أثر عناصر المناخ على إنتاجية القمح في العراق خلال المدة ٨١-١٩٩١ م . وقد اعتمدت معدلات الحرارة المتاحة في (٢١) محطة مناخية لتحديد مدد ومراحل نمو المحصول . وتم اختيار ثلاث محطات تمثل المناطق الرئيسة في القطر لتحديد العلاقة بين عناصر المناخ وإنتاجية القمح . وهي محطات الموصل في المنطقة الشمالية ، بغداد في المنطقة الوسطى ، الحي في المنطقة الجنوبية . وقد اعتمدت معدلات عناصر المناخ المتاحة خلال فترات ومراحل نمو المحصول . وعلى مستوى الأشهر ، وهي السطوع الشمسي ، معدلات حرارة الهواء ، معدلات الحرارة الدنيا ، كمية الحرارة المتجمعة ، الأمطار، الرطوبة النسبية ، الرياح ، كما اعتمد في التحليل النظام الإحصائي SPSS ومعاملات الانحدار المتعدد لتحديد الحالة التنبؤية لإنتاجية القمح في المناطق المذكورة وفي ضوء تأثير عناصر المناخ . وقد اتضح من البحث ما يلي:

١ - تتوقف مواعيد زراعة القمح في القطر على انخفاض معدلات الحرارة في فصل الخريف إلى ما دون ٢٢°م ، ويكون موعد الإنبات في نهاية (٢٠) تشرين الأول في المنطقة الشمالية وبداية (٧) تشرين الثاني في المنطقة الجنوبية ، وقد تم توحيد الموعدين في تشرين الثاني ، لاعتماد زراعة

القمح في المنطقة الشمالية على الأمطار التي تـزداد كميتهـا وينـتظم سقوطها في الشهر المذكور . وذلك لضمان الحصول على إنبـات جيـد وبادرات متجانسة .

٢ - تختلف مواعيد نضج القمح بسبب التباين في معدلات درجـات الحـرارة المتاحة خلال مدد ومراحل نمو المحصول ، حيث تبـدأ مرحلـة تكـون الحبوب في المنطقة الجنوبية في آذار ويتم النضج في نهاية نيسان أمـا في المنطقة الوسطى فيبدأ تكون الحبوب في نيسان ويتم النضج في نهاية مايس . بينما يبدأ تكون الحبوب في المنطقة الشمالية في نهاية نيسـان ويتأخر النضج إلى منتصف حزيران .

٣ - يواجه القمح انخفاض في معدلات درجات حرارة الهـواء خـلال فصـل الشتاء (ك١ - شباط) وتتدرج مدة الانخفاض في الطـول مـن الجنـوب باتجاه الشمال ، مما أدى إلى زيادة في طول مـدة النمـو فـي الاتجـاه المذكور، فهي في البصرة تقدر بنحو ١٦٥ يوم وتبلغ أقصاها ٢٥٠ يوم في منطقة صلاح الدين .

٤ - أتضح من نتائج معاملات الانحدار ومعادلة التنبؤ بالإنتاجية ، أن العناصر المناخية التي تتصف بصفة التذبذب هي الأكثر تأثيراً في تباين إنتاجيـة القمح ، بغض النظر عن أهميتها ومنها الأمطار في المنطقـة الجنوبيـة التي يعتمد إنتاج القمح فيها على الأرواء .

٥ - كما أتضح أن السطوع الشمسي من العوامل المؤثرة في إنتاجية القمـح في مناطق الإنتاج كافة . لاسيما في مرحلتي الإنبات والنمو الخضـري ، حيث يزداد تراكم الغيوم خلال المدة ت٢ - آذار مما يقلل مـن سـاعات السطوع الفعلي . علماً بأن القمح من محاصيل النهار الطويل ، ويـزرع في المناطق التي يزيد فيها طول النهار على ١٢ ساعة/يوم .

٦ - كان لمعدلات حرارة الهواء وحدودها الدنيا والعليا والحرارة المتجمعة تأثيراتها على إنتاجية المحصول في مناطق الإنتاج كافة ، وذلك بسبب التطرف في معدلات الحرارة ، التي تمتاز بانخفاضها خلال فصل الشتاء (ك١ - شباط) وارتفاعها المبكر خلال فصل الربيع (آذار - حزيران) . لاسيما وأن مدد الإنتاج ومراحل نمو المحصول تتباين في مواعيدها ومدتها في مناطق القطر المختلفة .

٧ - كانت الرطوبة النسبية والرياح أقل المتغيرات المؤثرة في إنتاجية المحصول ويرجع ذلك إلى الثبات النسبي وقلة التباين السنوي في قيمها. فضلاً عن اعتدال الرياح خلال فترة نمو القمح والتي تتراوح سرعتها في القطر بين (٠,٨-٤,٥) م/ثانية[١٣] . سجل أدناه في الموصل في كانون الأول وأعلاها في الحي في نيسان .

التوصيات :

يوصي البحث بما يأتي :

١ - إقامة محطات مناخية تغطي مناطق القطر المختلفة ، والاهتمام بأداء المحطات المناخية القائمة ، وإضافة رصد العناصر المناخية الثانوية ، وتوفير بيانات متواصلة ومتكاملة لعناصر المناخ كافة ، وذلك لأهميتها العلمية والعملية ، بالنسبة للنشاط الزراعي وغيره من الأنشطة الاقتصادية والحيوية الأخرى .

٢ - تأكيد أهمية التعاون بين الدوائر والمؤسسات ذات العلاقة بالإحصاءات الزراعية ، بهدف تحسين أدائها وتوفير الكوادر المختصة التي تقدر أهمية البيانات الإحصائية للأغراض العلمية والتنموية .

٣ - اهتمام المؤسسات ومراكز البحوث الزراعية ، بدراسة متطلبات المحاصيل الزراعية من عناصر المناخ ، وتحديد الفترات والمواعيد المناسبة للعمليات الزراعية ، واستثمار تباينها المكاني ، بما ينسجم مع حالة الاستثمار الأمثل لعناصر الإنتاج المتاحة في القطر .

الهوامش والمصادر :

١ - اليونس، د. عبد الحميد أحمد ، وآخرون . محاصيل الحبوب (الموصل: ١٩٨٧م) .

٢ - الأنصاري، د. مجيد محسن . إنتاج المحاصيل الحقلية (الموصل : ١٩٨١م) ص٩ .

٣ - وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء ، المجموعة الإحصائية السنوية ، (بغداد : ١٩٩٢ م) ، ص١١٦-١٢٢ .

٤ - سلامة، د. فرج ، أحكام زراعة الحبوب (تونس : ١٩٩١م) ص٢٣ .

٥ - أبو العيس، رجاء محي الدين ، الحنطة ، مجلة الزراعة العراقية ، المجلد ٢٦ ، العدد ١٣ ، (بغداد : ١٩٧١م) ص١٤٢ .

٦ - إيفانز، ل.ت . فسلجة المحاصيل الحقلية في المناطق الاستوائية ترجمة د. خليل إبراهيم محمد (الموصل : ١٩٩٠م) ص١٧٤ .

٧ - سلامة، المصدر السابق ، ص ٣٤ .

٨ - تعد واسط من أهم المحافظات المنتجة للقمح في المنطقة الجنوبية وتساهم بحوالي ٤٤% من أجمالي إنتاج القمح في المنطقة المذكورة، فضلاً عن تكامل عناصر المناخ المدونة في سجلات محطة قضاء الحي المناخية الواقعة ضمن الوحدات الإدارية التابعة لها ، المجموعة الإحصائية السنوية لعام ١٩٩٢ م ، ١١٢ .

٩ - العاني، د. صبري رديف ، د. سليم إسماعيل العزاوي . الطرق الإحصائية (الموصل : ١٩٨٢م) ، ص١٠١ .

١٠- إيفانز ، ل.ت ، المصدر السابق ، ص١٧١ .

١١،١٢،١٣- الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة.

ملحق رقم (١)

المعدلات الشهرية لدرجات حرارة الهواء (م) للمدة ١٩٨٠-١٩٩٥م

ت	الأشهر / المحطات	دائرة العرض دقيقة / درجة	الارتفاع (م)	ت٢	ك١	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران
١	زاخو (*)	٣٧ ٠٨	٤٣٣	١٣,٥	٨,٤	٦,٥	٧,٧	١١,٩	١٧,٨	٢٣,١	٢٩,٦
٢	ربيعة	٣٦ ٤٨	٣٨٢	١٢,٠	٧,٠	٥,٣	٦,٧	١٠,٦	١٦,٣	٢١,٩	٢٨,٣
٣	صلاح الدين (*)	٣٦ ٣٧	١٠٧٥	١١,٥	٦,٤	٣,٥	٤,٥	٨,٥	١٤,٧	٢١,١	٢٦,٧
٤	تلعفر	٣٦ ٣٧	٣٢٣	١٤,٩	٨,٩	٧,٦	٨,٣	١٢,٣	١٨,١	٢٥,٤	٣١,٤
٥	سنجار	٣٦ ١٩	٤٦٥	١٣,٦	٨,٣	٦,٢	٨,٠	١١,٩	١٨,١	٢٣,٢	٣٠,٣
٦	الموصل	٣٦ ١٩	٢٢٣	١٣,١	٧,٧	٦,٥	٨,١	١٣,١	١٧,٧	٢٤,٢	٣٠,٦
٧	السليمانية (*)	٣٥ ٣٣	٨٨٣	١٢,٧	٧,٩	٥,٠	٦,٠	١٠,٢	١٦,٤	٢٢,٤	٢٧,٧
٨	كركوك	٣٥ ٢٨	٣٣١	١٦,٠	١٠,٢	٨,٨	١٠,١	١٣,٢	١٩,١	٢٧,٠	٣٢,٧
٩	بيجي	٣٤ ٣٦	١١٥,٥	١٢,٤	٩,٧	٨,٥	١٠,٥	١٤,٨	٢١,٤	٢٧,٣	٣٢,٤
١٠	عنة	٣٤ ٢٨	١٣٨,٥	١٣,٩	٨,٤	٦,٣	٩,٣	١٣,٥	٢٠,٤	٢٦,٢	٣٠,٤
١١	القائم	٣٤ ٢٣	١٧٧,٥	١٤,٠	٨,٥	٧,٢	٩,٥	١٤,٩	٢٠,٦	٢٥,٧	٣٠,٥
١٢	خانقين	٣٤ ١٨	٢٠٢	١٦,٣	١٠,٨	٩,١	١٠,٥	١٥,٠	٢١,٤	٢٤,٨	٣٣,٢
١٣	بغداد	٣٣ ١٤	٣١,٧	١٦,٤	١٠,٩	٩,٥	١١,٦	١٦,١	٢٢,٥	٢٧,٩	٣٢,٠
١٤	الرطبة	٣٣ ٠٢	٦٣,٨	١٣,٦	٨,٥	٧,١	٨,٨	١٢,٨	١٩,٢	٢٤,٢	٣٨,٦
١٥	كربلاء	٣٢ ٣٧	٢٩	١٧,٣	١١,٦	١٠,٢	١٢,٣	١٦,٦	٢٣,١	٢٨,٤	٣٢,٧
١٦	الحي	٣٢ ١٠	١٧	١٨,٧	١٣,١	١١,٣	١٣,١	١٨,٩	٢٤,٩	٣٠,٥	٣٥,٠
١٧	النجف	٣١ ٥٩	٣٢	١٧,٦	١٢,١	١٠,٤	١٢,٨	١٧,٣	٢٣,٩	٢٩,٩	٣٤,٠
١٨	الديوانية	٣١ ٥٩	٢٠	١٨,٢	١٢,٨	١٠,٨	١٣,١	١٧,٧	٢٤,٤	٣٠,١	٣٣,٨
١٩	العمارة	٣١ ٥١	٩,٥	١٨,٧	١٢,٩	١١,٠	١٣,١	١٧,٦	٢٤,٥	٣٠,٦	٣٥,٠
٢٠	الناصرية	٣١ ٠٥	٧,٦	١٩,١	١٣,٥	١١,٦	١٣,٩	١٨,٦	٢٥,٢	٣١,٠	٣٥,٠
٢١	البصرة	٣٠ ٣٤	٣,٤	١٩,٧	١٣,٧	١٢,٣	١٣,٢	١٩,٠	٢٤,١	٣١,٦	٣٥,٢

المصدر : الهيئة العامة للانواء الجوية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة .
(*) البيانات للفترة ١٩٨٠-١٩٩٠ م .

ملحق رقم (٣)

اعتماد الوسيط في تحديد مواعيد إثبات ونضج وأطوال فصل نمو القمح في العـــراق

المناطق	المحطات	موعد الانبثاق معدل الحرارة ١٠ م°	الوسيط	موعد النضج معدل الحرارة ٢٢ م°	الوسيط	فصل النمو يوم	الوسيط
الشمالية	زاخو	١٠/٢١		٦/١		٢٢٣	٢٢٣
	ربيعة	١٠/١٤		٦/٩		٢٣٩	
	صلاح الدين	١٠/١١		٦/١٧		٢٥٠	
	تلعفر	١٠/٢٠		٥/٢٥		٢١٨	
	سنجار	١٠/٢٤		٦/٢	٦/٢	٢٢٢	
	الموصل	١٠/٢٠	١٠/٢٠	٥/٢٨		٢٢١	
	السليمانية	١٠/١٨		٦/١٠		٢٣٦	
الوسطى	كركوك	١٠/٢٩		٥/١٥		١٩٩	
	بيجي	١٠/٢٥	١٠/٢٥	٥/١٤		٢٠٢	
	عنة	١٠/٢٢		٥/١٨	٥/١٨	٢٠٩	
	القائم	١٠/٢٤		٥/٢١		٢١٠	
	خانقين	١٠/٢٨		٥/٢٣		٢٠٨	٢٠٨
	بغداد	١١/٢		٥/١٠		١٩٠	
	الرطبة	١٠/١٩		٦/٣		٢٢٨	
الجنوبية	كربلاء	١١/٤		٥/١١		١٨٩	
	الحي	١١/١٢		٤/٢٥		١٦٥	
	النجف	١١/٧	١١/٧	٥/١		١٧٦	
	الديوانية	١١/٧		٤/٣٠		١٧٥	
	العمارة	١١/٦		٤/٢٨	٤/٢٨	١٤٧	١٧٤
	الناصرية	١١/١١		٤/٢٧		١٦٨	
	البصرة	١١/١٤		٤/٢٦		١٦٥	

المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على الملحق (١)

ملحق رقم (٣)

معدلات الحرارة المتاحة خلال مراحل نمو القمح (م°) للمدة ١٩٨٠-١٩٩٥م

المحطات	مرحلة النمو	الانبات	النمو الخضري	الازهار والتلقيح	تكون الحبوب والنضج
المناطق	الحرارة المثالية	٢٠-٢٢	١٢-١٥	١٨-٢٤	٢٥-٣٠
	فترة النمو	ت٢	ك١-اذار	نيسان	مايس -حزيران
الشمالية	زاخو	١٣,٥	٨,٦	١٧,٨	٢٦,٤
	ربيعة	١٢,٠	٧,٤	١٦,٣	٢٥,١
	صلاح الدين	١١,٥	٥,٧	١٤,٧	٢٣,٩
	شعفر	١٤,٩	٩,٣	١٨,١	٢٨,٤
	سنجار	١٣,٦	٨,٦	١٨,١	٢٦,٨
	الموصل	١٣,١	٨,٩	١٧,٧	٢٧,٤
	السليمانية	١٢,٧	٧,٣	١٦,٤	٢٥,١
الوسطى	فترة النمو	ت٢	ك١ - شباط	اذار	نيسان - مايس
	كركوك	١٦,٠	٩,٧	١٣,٢	٢٣,١
	بيجي	١٢,٤	٩,٦	١٤,٨	٢٤,٤
	عنة	١٣,٩	٨,٠	١٣,٥	٢٣,٣
	القائم	١٤,٠	٨,٤	١٤,٣	٢٣,٢
	خانقين	١٦,٣	١٠,١	١٥,٠	٢٣,١
	بغداد	١٦,٤	١٠,٧	١٦,١	٢٥,٢
	الرطبة	١٣,٦	٨,١	١٢,٨	٢١,٧
الجنوبية	فترة النمو	ت٢	ك١ - ك٢	شباط	اذار - نيسان
	كربلاء	١٧,٣	١٠,٩	١٢,٣	١٩,٩
	الحي	١٨,٧	١٢,٢	١٣,١	٢١,٩
	النجف	١٧,٦	١١,٣	١٢,٨	٢٠,٦
	الديوانية	١٨,٢	١١,٨	١٣,١	٢١,١
	العمارة	١٨,٧	١١,٩	١٣,١	٢١,١
	الناصرية	١٩,١	١٢,٦	١٣,٩	٢١,٩
	البصرة	١٩,٧	١٣,٠	١٣,٢	٢١,٦

المصدر : من عمل الباحث باعتماد بيانات الملحق (١)

ملحق رقم (٤)

انتاجية محصول القمح في محافظات نينوى ، (بغداد) ، واسط

للسنوات ١٩٨١ – ١٩٩١ كغم / دونم

السنة	المحافظات		
	نينوى	بغداد	واسط
١٩٨١	١٧٠,٢	٣٣٥,٢	٣٤٠,٤
١٩٨٢	١٨١,٦	٢٨٥,٢٢	٢٩٤,١
١٩٨٣	١٤٨,٦	٣٠٥,٥	٢٧٨,١
١٩٨٤	٦٢,٨	٣٠٨,٨	٢٣٧,٠
١٩٨٥	٢٣٩	٢٥١,٥	٣١٣,٤
١٩٨٦	١٦٣,٦	٢٥٨,٩	٣٢٨,٢
١٩٨٧	٩٧,٠	٣٠٥,٠	٢١٢,١
١٩٨٨	٢٣٥,٩	٣٤٢,٥	١٥٤,١
١٩٨٩	١٠٨,٧	٢٩١,٥	٥٥١,٨
١٩٩٠	٢٤٥,١	٣٢٣,٢	٣٧٨,٤
١٩٩١	١٤٢,٤	١٢٩,٣	١٤٦,٧

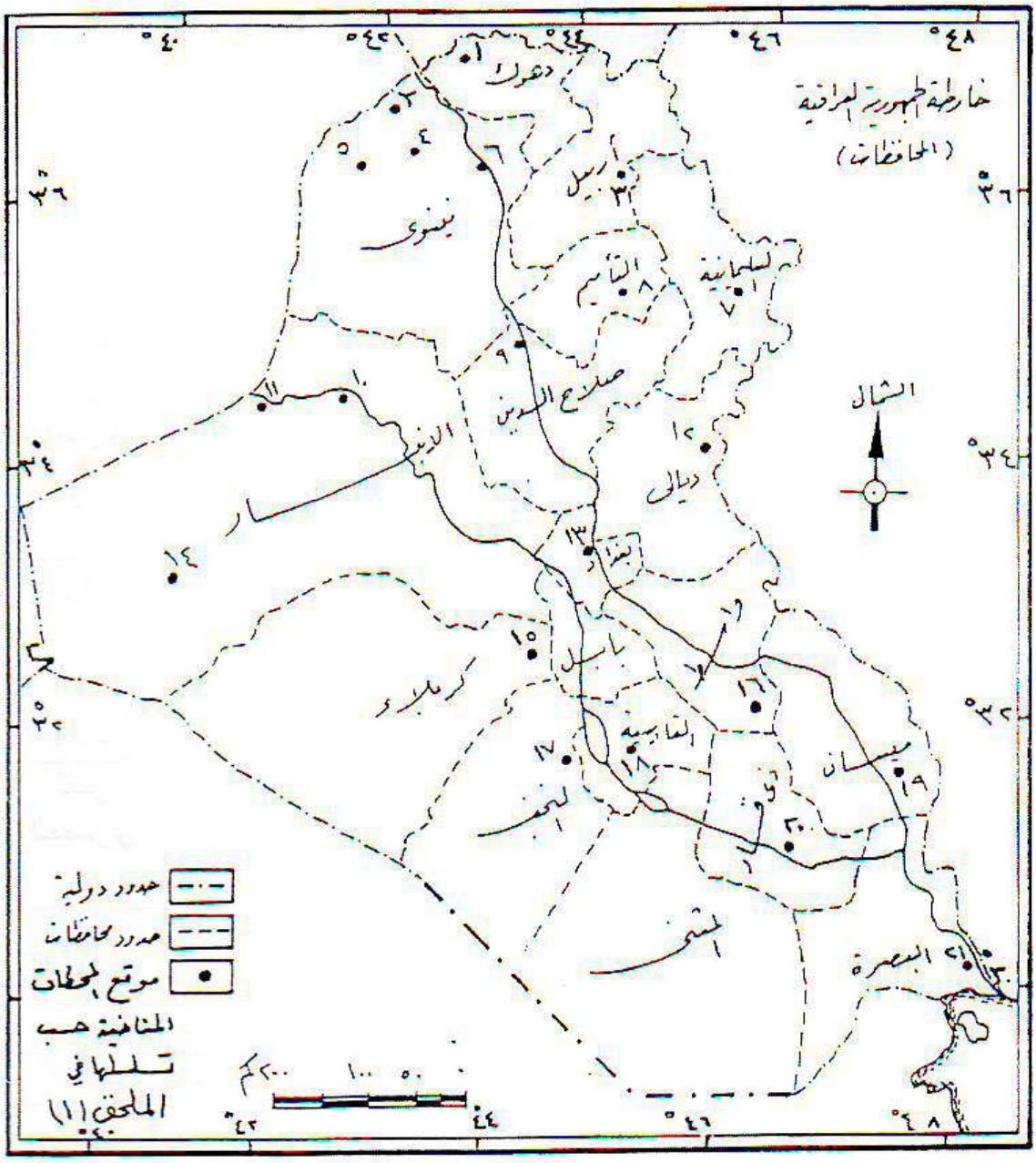
المصدر : وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للاحصاء ، المجموعة الاحصائية السنوية ١٩٨١-١٩٩١ م .

ملحق رقم (٥)

تسلسل عناصر المناخ المعتمدة (المتغيرات المستقلة)

المحطة	مرحلة النمو	الفترة	عناصر المناخ المعتمدة (المتغيرات المستقلة X)						
			السطوع الفعلي	معدل حرارة الهواء	معدل الحرارة الدنيا	معدل الحرارة العليا	الحرارة المتجمعة	كمية الامطار	الرطوبة النسبية	سرعة الرياح
الموصل	الانبات	ت٢	2	10	18	**26**	34	42	50	58
	النمو الخضري	ك١	3	11	**19**	27	35	43	51	59
		ك٢	4	12	20	28	**36**	44	52	60
		شباط	**5**	13	21	29	37	45	٥٣	61
		اذار	6	14	22	30	38	46	54	62
	الازهار	نيسان	7	**15**	23	31	39	47	55	63
	تكون الحبوب	مايس	8	16	24	32	**40**	48	**56**	64
	النضج	حزيران	9	17	25	33	**41**	49	57	65
بغداد	الانبات	ت٢	**2**	9	16	23	30	37	44	51
	النمو الخضري	ك١	3	10	**17**	24	31	38	45	52
		ك٢	**4**	11	18	**25**	32	**39**	46	53
		شباط	5	12	19	26	33	40	47	54
	الازهار	اذار	6	13	20	27	34	41	48	55
	تكون الحبوب	نيسان	7	14	21	28	35	**42**	**49**	**56**
	النضج	مايس	8	15	**22**	29	36	43	50	57
الحي	الانبات	ت٢	**2**	8	14	20	26	**32**	38	44
	النمو الخضري	ك١	3	9	15	21	**27**	33	39	**45**
		ك٢	4	10	16	**22**	28	**34**	40	46
	الازهار	شباط	5	11	17	23	29	35	41	47
	تكون الحبوب	اذار	6	12	18	24	30	**36**	**42**	48
	النضج	نيسان	7	13	19	25	31	**37**	43	49

— العناصر المناخية المسؤولة عن التباين السنوي في انتاجية القمح في العراق.



المرجع: مديرية المساحة العامة

خارطة رقم (١)

خريطة الجمهورية العراقية – مقياس ١: ١٠٠٠،٠٠٠