مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم الزراعية المجلد (26) العدد (2) 2004
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Agriculture Science Series Vol (26) No (2) 2004

تأثير الأحوال الجوية على إنتاجية القمح الربيعي في سورية

الدكتور أدهم جلب*

(قبل للنشر في 2004/9/29)

□ الملخّص □

تزايدت إنتاجية القمح القاسي وبلغ معدلها خلال فترة الدراسة في مناطق الحسكة وحمص وحلب (1601.25 ، 1574 ، 1283.29) كغ/هكتار مع معامل تغير بلغ (51.45% ، 58.53% ، 65.21%) على التوالي مما يشير إلى أفضل استقرارية للإنتاج في الحسكة تليها حمص ثم حلب. إن نتائج معادلات الانحدار التي تجلت بوجود ارتباط قوي ظهر من خلال القيم العالية لمعامل الارتباط حيث تراوحت بين (0.94 وحتى 0.96) مع درجات معنوية قوية عند المستويين (1% و5%) ، تؤكد التأثير المثبت إحصائيا للعناصر الميتيورولوجية المدروسة على إنتاجية القمح القاسي(سلبياً كان أو إيجابياً) في محافظات الحسكة وحلب وحمص خلال المواسم الزراعية الممتدة من 1974/ 1975وحتى 2001/2000 .كما جرى تحديد انحراف الإنتاجية الحقيقية عن الإنتاجية المحسوبة كنسبة مئوية خلال سنوات الدراسة المختلفة لكل منهما .

من خلال دراسة اتجاه تغير الإنتاجية جرى ترتيب السنوات الملائمة والسنوات غير الملائمة لإنتاجية القمح في المناطق الثلاث استنادا إلى قيم حصة ظروف الطقس ($\pm \Delta x\%$) والتي تم تقسيمها إلى خمس مستويات من الملاءمة.

*أستاذ مساعد في قسم الحراج والبيئة– كلية الزراعة –جامعة تشرين –اللاذقية –سوريا.

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم الزراعية المجلد (26) العدد (2) 2004
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Agriculture Science Series Vol (26) No (2) 2004

The Effect of Meteorological Conditions on Productivity of the Spring Wheat in Syria

Dr. Adham Jalab*

(Accepted 29/9/2004)

□ ABSTRACT □

The average rate of hard wheat Productivity increased during the studying period in EL Hassakeh, Homs and Aleppo to reach (1601.25, 1574,1283.29) kg/ha, toghther CV% in (51.45%,58.53%,65.21%) respectively, that indicates that a Stability in EL Hassakeh is better than Homs and latter Aleppo.

The results of average decrease manifested in high values, ranging between 0.94 – 0.96 and 1-5% confirms the effect statistically proven of meteorology an hand wheat productivity, negative and positive in Hassakeh, Aleppo and Homs in the agricultural season of 1974 / 1975 to 2000/2001. Moreover the real productive ratio as compared with the calculated one was defined in percentage terms during the years of study.

Analysis of the change in productivity direction led to classification of years as convenient or in convenient based on share of meterological conditions (±Dx%) in the three areas five level of conveniency were identified.

*** Associate Professor, Department Of Forestry and Ecology Faculty Of Agriculture, Tishreen University, Latakia - Syria.**

مقدمة:

يعتبر القمح أكثر أنواع الحبوب انتشاراً في العالم ، وهو يشكل مادة غذائية أساسية لنحو نصف سكان العالم. يخضع القمح من البذر وحتى الحصاد لتأثير الظروف الميتيورولوجية ، ففي حال ملاءمتها له، يعطي عدداً أعظمياً من الإشطاءات ، والسنابل والسنيبلات ذات الحبوب الممتلئة كبيرة الحجم ، أما إذا كانت هذه الظروف غير ملاءمة (ولو حتى في مرحلة واحدة من مراحل حياته الحساسة) ، فإنها سوف تنعكس سلباً على إنتاجه كماً ونوعاً[3 ،4] .

والقمح نبات حولي ينتمي إلى الفصيلة النجيلية Graminae والجنس Triticum ، وتمتد زراعته على مساحات واسعة اعتبارا من المدارين وحتى الدائرة القطبية تقريباً (بين خطي عرض 30–60 شمال وجنوب خط الاستواء)[4] .

أما من حيث طبيعة النمو فتقسم الأقماح إلى: **شتوية** (تبذر في الخريف وتحصد في أوائل الصيف) ، **وربيعية** (تبذر في الربيع وتحصد في أواخر الصيف) وهو حال الأقماح في العروض القريبة من القطبين[4 ,8]

بالنسبة للأقماح السورية أو التي تزرع في البلدان ذات المناخ المعتدل شتاء مثل بلدان حوض البحر الأبيض المتوسط فهي ذات طبيعة نمو ربيعية من حيث الاحتياجات الحرارية التي تناسبها وإن كانت تزرع شتوية في الخريف.

تحدد الظروف الميتيورولوجية وخاصة الحرارة والرطوبة الجوية مدة بقاء القمح في الأرض (من البذر وحتى الحصاد) والتي تتراوح وسطياً بين 120–180 يوماً ، فتكون المراحل الحياتية أقصر في المناطق الأكثر حرارة [4،5].

ويمكن إجمال المراحل الحياتية لنمو وتطور القمح في الآتي [4،8،5]:

1.مرحلة الإنبات (ظهور البادرة). 2. مرحلة الإشطاء .

3.مرحلة استطالة الساق. 4. مرحلة التسنبل (ظهور السنابل) .

5. مرحلة الإزهار. 6. مرحلة النضج .

أهم العناصر الميتيورولوجية المؤثرة على نمو وتطور القمح هي :

1. . **درجة الحرارة :إن** درجة الحرارة الدنيا التي يبدأ عندها نمو النبات والتي تعرف بصفر النمو هي 5°c ،وإنبات حبوب القمح يبدأ عند 2– 1 °c ، كما تكون الحرارة المثلى لمرحلة الإشطاء تتراوح بين 12– 10 °c ،أما الحرارة المثلى لمرحلة طرد السنابل(التسنبل) فتتراوح بين23–17 °c ، في حين تنحصر الحرارة المثلى لمرحلة الإزهار بين 25–15 °c. وتعتبر درجة الحرارة الملائمة لنمو النبات نهاراً حوالي 25 °c وليلاً بين 20–10 °c ويؤدي انخفاض الحرارة ليلاً عن هذا الحد الأمثل إلى التأخير في النضج وفي نمو الأوراق الأولية كما يؤدي إلى نقص في وزن الحبوب. كما أن الارتفاع الحراري نهاراً خلال الفترة الممتدة من الإزهار وحتى النضج إلى حدود 37–32 °c يؤدي إلى انخفاض مردود المادة الجافة ونقص في كمية البروتين [4,7,8].

إن التبكير أو التأخير في مواعيد نضج القمح يعود إلى مدى توفر التراكمات الحرارية الفعالة (التي تقع فوق صفر النمو) واللازمة لتغطية احتياجاته الحرارية والتي تتراوح بين (1800–1200) درجة نمو يومية Growing degree days موزعة بشكل متفاوت على مراحله الحياتية المختلفة[4،7،8] .

2. **الأمطار**: يتركز معظم إنتاج القمح في المنطقتين نصف الجافة وشبه الرطبة والتي تقع بين خطي مطر (300–600mm). هذا ويعتبر التوزيع المطري أكثر أهمية من الكمية السنوية كما تعتبر أمطار شهري كانون الأول والثاني ذات فعالية كبيرة لانخفاض درجات الحرارة وقلة التبخر خلالهما ، وبالتالي فإنها تمكن الحبوب من الإنبات وتشكل مخزونا في التربة يكون ضرورياً لنمو وتطور القمح. كما تعتبر أمطار آذار غاية في الأهمية كونها تغطي الاحتياجات المائية للمراحل الأساسية (استطالة الساق – تشكل السنابل – الإزهار) .

يبدي القمح حساسية كبيرة لزيادة ونقص الماء خاصة في مرحلة الإزهار ، كونها تؤدي إلى تناقص الأزهار ومن ثم نقص في عدد السنابل والمردود. إن نقص الماء في المراحل الأولى للنمو يقلل نمو الجذور مما ينعكس على مراحل الإشطاء والإزهار.

عموماً يعتبر القمح معتدلاً في احتياجاته المائية حيث يتراوح معامل النتحTranspiration Coefficient بين 350–450 (وهو يعبر عن مقدار الماء المستهلك لإنتاج غرام واحد من المادة الجافة) وذلك تبعاً للظروف الميتيورولوجية السائدة .أما إنتاجية النتح Transpiration Productivity لنبات القمح فتبلغ 2.3 (وهي تدل على عدد الغرامات من المادة الجافة التي ينتجها النبات لكل استهلاك قدره ليتر واحد من الماء)[9] .

3. **الرطوبة الجوية** :تطيل زيادة الرطوبة الجوية حياة النبات وتجعله أكثر تأثراً بجفاف الصيف مما يجعله عرضةً للإصابة بلفحة الحر ، كما أن زيادة الرطوبة الجوية مع وفرة الأمطار تؤدي إلى زيادة النمو الخضري للنبات مما يجعله عرضةً للرقاد ومما يزيد في ذلك حدوث رياح شديدة السرعة[4,8,10].

أهمية البحث:

تتجلى أهمية البحث في تحديد أهم العناصر المناخية من حيث تأثيرها الزماني والكمي على إنتاجية القمح القاسي في كل منطقة من مناطق زراعته الرئيسية في سورية ، وذلك من خلال إيجاد معادلات انحدار متعدد تتضمن هذه العناصر المتباينة من حيث نوعها وشدة تأثيرها بين المناطق المختلفة .

المعطيات والطرق المستخدمة في البحث :

إن دراسة إنتاجية القمح القاسي(من الأقماح المحلية والمدخلة قديما غير عالية الإنتاج) في مناطق زراعته الرئيسية في سورية وهي الحسكة وحلب وحمص استندت إلى معطيات تم الحصول عليها من النشرات السنوية الإحصائية الزراعية للجمهورية العربية السورية[1] ،امتدت خلال المواسم الزراعية (1974/1975-2000/2001). كما اعتمد البحث إلى معطيات ميتيورولوجية تمثل القيم الشهرية للعناصر التالية: كميات الأمطار (مم)، الرطوبة الجوية (%)، سرعة الرياح (م/ثا)، درجة الحرارة الصغرى (Cْ)، درجة الحرارة الجافة للهواء (Cْ) لنفس المناطق وفترة الدراسة المذكورة سابقاً ، تم الحصول عليها من المديرية العامة للأرصاد الجوية – دمشق. الموقع الجغرافي للمحطات المدروسة موضحة في الجدول رقم (1) .

الجدول رقم (1) :يبين الموقع الجغرافي والفترة المدروسة للمحطات الثلاث بحسب [2] لعام 1978

المواسم الزراعية	المحطة	خط العرض	خط الطول	الارتفاع عن سطح

				البحر بالمتر
2001 /2000 . 1975/1974	حمص	34º 45ó	36º 43ó	487
2001 /2000 . 1975/1974	حلب	36º 11ó	37º 13ó	392
2001 /2000 . 1975/1974	الحسكة	36º 30ó	40º 45ó	300

– جرى حساب اتجاه تغير الإنتاجية (Trend) الذي يمثل معادلة انحدار من الدرجة الأولى هي على الشكل التالي[6] :

$$Y = a + b X$$

وهي تربط إنتاجية القمح القاسي في مناطق زراعته خلال سنوات الدراسة. ثم استخرجت قيم الإنتاجية المحسوبة من خلال معادلةخط الاتجاه (Trend) الخاصة بكل محطة ولكل سنة من سنوات الدراسة، وبذلك استخرج ذلك الجزء المتغير من الإنتاجية الحقيقية كنسبة مئوية لانحرافه عن خط الاتجاه وهو يمثل تأثير ظروف الطقس ويحسب بالمعادلة التالية[11,6]:

$$\pm DX = \frac{X - \overline{X}}{\overline{X}} \times 100$$

حيث : $\pm DX$ = حصة ظروف الطقس كنسبة مئوية .

X = الإنتاجية الحقيقية لكل سنة من السنوات .

$\overline{X}$ = متوسط الإنتاجية المحسوبة لكل سنة.

واستناداً للدراسة المرجعية [5,7,11] أخذت كل العناصر الميتيورولوجية الممكنة ذات العلاقة بإنتاجية القمح وخلال المراحل الزمنية المختلفة لحياته وعددها 15 عنصراً وهي على النحو التالي: كميات الأمطار لشهر كانون الثاني ، مجموع كميات الأمطار لشهري كانون الثاني وشباط ،كميات الأمطار لشهر نيسان ،كميات الأمطار لشهر تشرين الثاني ، الرطوبة الجوية لكل من أشهر نيسان وأيار وحزيران ،سرعة الرياح لكل من شهري نيسان وأيار ، درجات الحرارة الصغرى لكل من شهري كانون الثاني ونيسان ، درجة الحرارة العظمى لكل من شهري نيسان وأيار ، درجة الحرارة الجافة لكل من شهري نيسان وأيار.

– بعد ذلك جرى حساب المؤشرات الإحصائية التالية [6] :

أ . الارتباط البسيط Simple Correlation: أجري الارتباط البسيط بين عنصر الإنتاجية وكل من العناصر الميتيورولوجية الخمسة عشر الواردة آنفا وذلك من خلال الحاسب وباستخدام برنامج Excel وبنتيجة ذلك تم استخراج أقوى ارتباط بين خمس عناصر متيورولوجية مع إنتاجية القمح في المناطق الثلاث المدروسة .

ب . الانحدار المتعدد Multiple Regression :

أدخلت في حساب معادلة الانحدار المتعدد التي يمكن من خلالها إظهار مدى تأثير العناصر الميتيورولوجية الخمس ذات الارتباط الأقوى ،على إنتاجية القمح في كل منطقة من المناطق الثلاث المدروسة ، وتأخذ معادلة الانحدار المتعدد الشكل التالي:

$$Y = a + b1x1 + \ldots + b5x5$$

Y = التابع المتغير. X = المتغير المستقل . a = قيمة ترتيب نقطة تقاطع المستقيم مع محور العينات Y
b = قيمة ميل المستقيم أو معامل الانحدار .

- اختبار المعنوية Test of Significance :

يتم إجراء هذا الاختبار انطلاقا من اختبار t المحسوبة ووفق المعادلة التالية :

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

n: عدد السنوات .

r: معامل الارتباط .

النتائج والمناقشة :

- استقرار إنتاجية القمح القاسي في المناطق المدروسة :

يمكن تحديد المنطقة الأكثر ملائمة لزراعة نوع نباتي معين بمعرفة مردوده خلال عدد كبير من السنين من جهة ومعرفة معامل التغير (CV%) الخاص بهذا المردود ، فالمنطقة التي تتميز بأعلى مردود وبأقل معامل تغير هي المنطقة الأكثر ملاءمة لزراعة هذا النوع النباتي ،علما بأن زيادة قيم معامل التغير لا تعني دائما أنها مؤشرا سلبيا بل قد تكون ناتجة عن الزيادة الكبيرة في الإنتاج وبالتالي فهي تمثل هنا مؤشرا إيجابيا ، لكنها في كل الأحوال تدل على مدى استقرارية الإنتاج للنوع النباتي المدروس ،ويمكن توضيح ذلك من الجدول رقم (2) .

الجدول رقم (2) يبين مدى استقرار الإنتاجية لكل من القمح القاسي في حمص، حلب، الحسكة.

المحطة / العنصر	القمح القاسي		
	حمص كغ/هـ	حلب كغ/هـ	الحسكة كغ/هـ
متوسط الإنتاجية X	1574	1283.29	1601.25
عدد السنوات N	27	27	27
الانحراف المعياري SD	921.39	836.93	823.88
معامل التغير C.V %	58.53	65.21	51.45

يتضح من الجدول(2) بأن إنتاجية القمح القاسي في الحسكة هي الأكبر كما أن معامل التغير هو الأصغر الأمر الذي يدل على استقرارية أفضل للإنتاج خلال سنوات الدراسة تليها وعلى التوالي حمص ثم حلب الأمر الذي يجعل الحسكة أكثر ملاءمة للقمح القاسي من حمص وحلب .

- تؤكد الدراسات المرجعية أن انحراف الإنتاجية الحقيقية عن خط الاتجاه (Trend) أو الإنتاجية المحسوبة ناجم عن جملة مجموعتين من العوامل :

أ- الظروف الميتيورولوجية .

ب- مستوى التقانة الزراعية المطبقة ومدى تطورها .

حيث يشير خط الاتجاه إلى مدى التطور في التقانات الزراعية المستخدمة وما إذا كان هناك تطورا أو تراجعا فيها، كما تدل الانحرافات الكبيرة للإنتاجية الحقيقية عن خط الاتجاه على حجم التأثيرات الكبيرة لظروف الطقس في تكوين إنتاجية القمح.

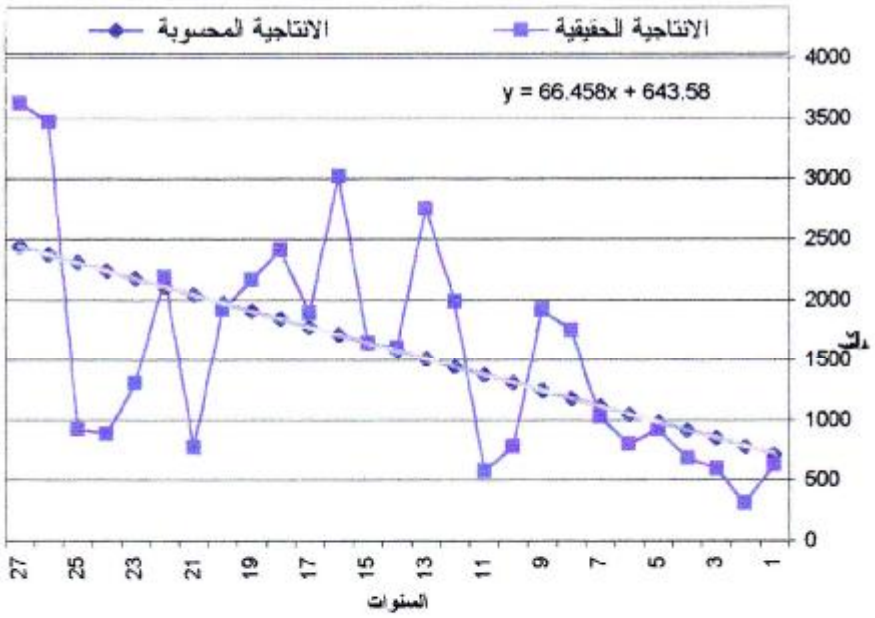
نتائج التحليل الإحصائي لمعادلات اتجاه تغيرإنتاجية القمح القاسي خلال سنوات الدراسة في المناطق الثلاث موضحة في الجدول رقم (3) .

الجدول رقم (3) يبين ثوابت معادلة اتجاه تغير إنتاجية القمح القاسي بالـ كغ في حلب وحمص والحسكة خلال سنوات الدراسة

العنصر / المحطة	a	b	القيم الابتدائية	القيم النهائية	الزيـادة والـنقص في الإنتاجية
حمص	643.58	66.458	710.03	2437.094	+ 1727.09
حلب	253.48	73.559	327.03	2239.57	+1912.54
الحسكة	591.46	72.12	663.58	2538.94	+1875.36

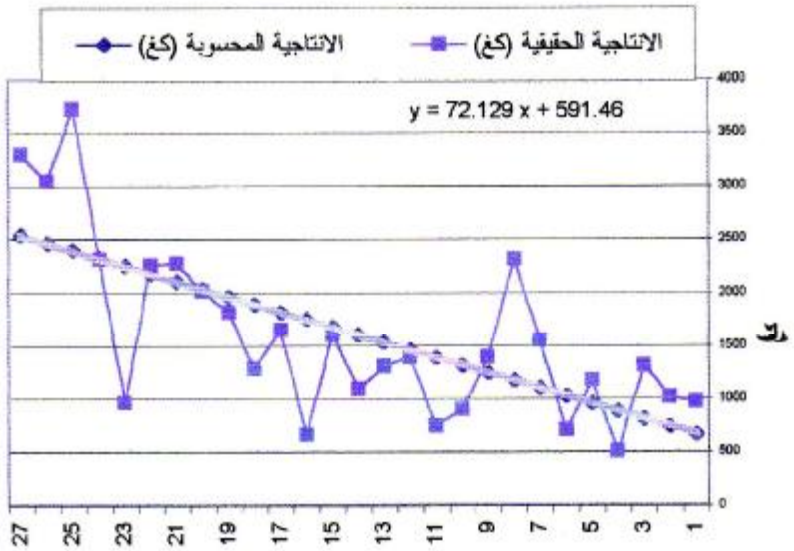
يتضح من الجدول (3) أن مقدار الزيادة في الإنتاجية المحسوبة للقمح القاسي (والمأخوذة من خط الاتجاه أو الـ Trend) هي الأكبر في حلب تليها الحسكة ثم حمص وبقيم بلغت على التوالي (1912.54 ، 1875.36 ، 1727.09) ، مع ملاحظة أن القيمة الابتدائية في حلب هي الأصغر تليها الحسكة ثم حمص ، ومع ذلك تبقى القيمة النهائية للإنتاجية المحسوبة في حلب هي الأقل تليها حمص ثم الحسكة.

– الأشكال البيانية (1 و2 و3) توضح تغيرات الإنتاجية الحقيقية والإنتاجية المحسوبة (اعتباراً من خط الاتجاه Trend) في كل من المناطق الثلاث وخلال فترة الدراسة .



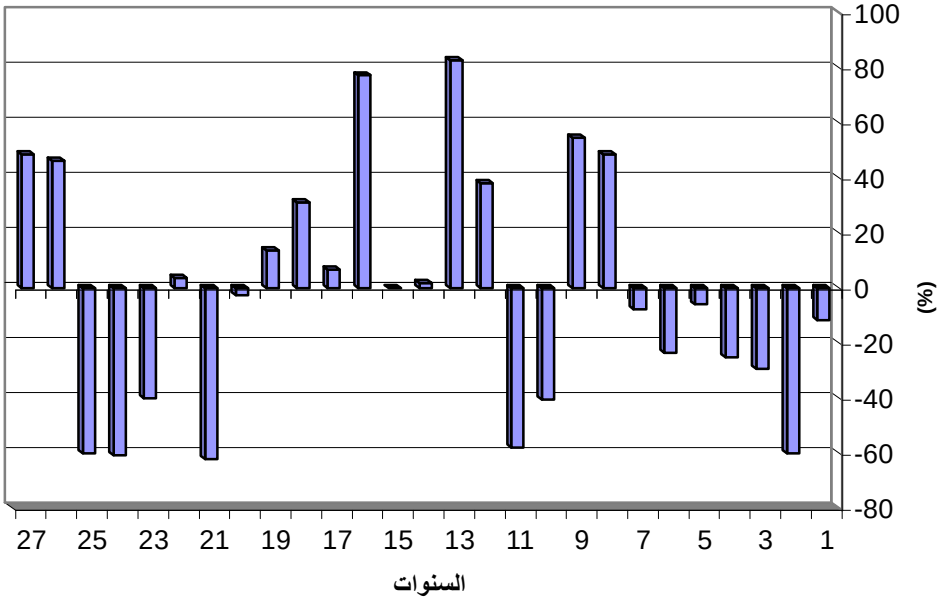
الشكل (1) يبين تغير الانتاجية الحقيقية والمحسوبة في حمص
خلال الفترة (2001/2000 - 1975/1975)

الشكل (2) يبين الانتاجية الحقيقية والمحسوبة في حلب
خلال الفترة (2001/2000 -1975/1974)

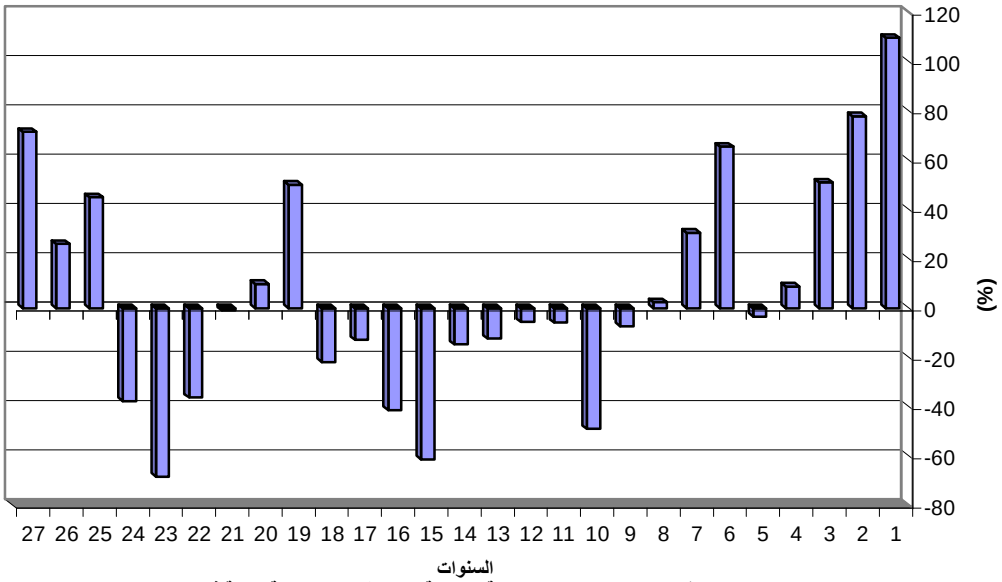


الشكل رقم (3) يبين قيم الانتاجية الحقيقية والمحسوبة للقمح في الحسكة
خلال الفترة (2001/2000-1975/1974)

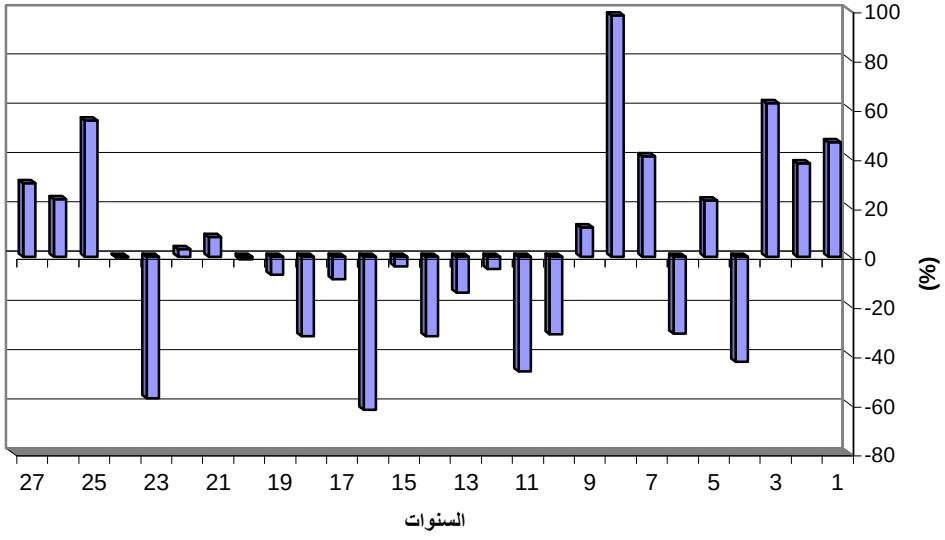
- بالنسبة لتأثير الظروف الميتيورولوجية (سلباً أم إيجاباً) على إنتاجية القمح القاسي ، والتي تمثل انحراف الإنتاجية الحقيقية عن الإنتاجية المحسوبة مأخوذة كنسبة مئوية في كلٍ من حمص وحلب والحسكة خلال فترة الدراسة ، فتوضحها الأشكال البيانية (4 و5 و6) .



الشكل رقم (4)يبين انحراف الانتاجية الحقيقية عن خط الاتجاه كنسبة مئوية في حمص
خلال المواسم الزراعية (2001/2000-1975/1974)



الشكل رقم (5)يبين انحراف الانتاجية الحقيقية عن خط الاتجاه كنسبة مئوية في حلب
خلال الفترة (2001/2000-1975/1974)



الشكل رقم (6)يبين انحراف الانتاجية الحقيقية عن خط الاتجاه كنسبة مئوية في الحسكة
خلال االفترة (2001/2000-1975/1974)

– ثم جرى ترتيب السنوات الملائمة والسنوات غير الملائمة لإنتاجية القمح القاسي في المناطق الثلاث استنادا إلى قيم حصة ظروف الطقس (±Δ x%) ، فتكون السنوات ملائمة جدا إذا كانت القيم الموجبة كبيرة جدا، وغير ملائمة أبدا إذا كانت القيم السالبة أيضا كبيرة جدا. استناداً على ذلك وعلى المعطيات المرجعية [11,12،13] تم تقسيم المواسم الزراعية المدروسة تبعا لدرجة ملائمة الظروف الميتيورولوجية إلى خمس درجات من الملائمة والنتائج مدونة في الجداول (4 و5 و6) .

جدول رقم (4) درجات ملائمة الظروف الميتيورولوجية لإنتاجية القمح القاسي في حمص
خلال فترة الدراسة (1974-1975) وحتى (2000-2001)

درجة الملاءمة / العنصر	ملائمة جداً	ملائمة	متوسطة الملاءمة	ضعيفة الملاءمة	غير ملائمة
الإنتاجية	عالية جداً	عالية	متوسطة	منخفضة	منخفضة جداً
± Δ ×	+	+	+/−	−	−
حصة ظروف الطقس	± Δ > 30	±Δ **>30**	±Δ **10<**	±Δ **-<10**	±Δ <-30
عدد السنوات	8	1	7	4	7
نسبة التكرار %	29.6	3.7	25.9	14.8	25.9

جدول رقم (5) درجات ملائمة الظروف الميتيورولوجية لإنتاجية القمح القاسي في حلب
خلال فترة الدراسة (1974-1975) وحتى (2000-2001)

درجة الملاءمة / العنصر	ملائمة جداً	ملائمة	متوسطة الملاءمة	ضعيفة الملاءمة	غير ملائمة
الإنتاجية	عالية جداً	عالية	متوسطة	منخفضة	منخفضة جداً
± Δ ×	+	+	+/−	−	−
حصة ظروف الطقس	± Δ > 30	±Δ **>30**	**10<** ±Δ **-** 10<Δ	±Δ **-<10**	±Δ <-30
عدد السنوات	8	1	7	4	7
نسبة التكرار %	29.6	3.7	25.9	14.8	25.9

جدول رقم (6) درجات ملائمة الظروف الميتيورولوجية لإنتاجية القمح القاسي في الحسكة خلال فترة الدراسة (1975-1974) وحتى (2001-2000)

درجة الملاءمة / العنصر	ملائمة جداً	ملائمة	متوسطة الملاءمة	ضعيفة الملاءمة	غير ملائمة
الإنتاجية	عالية جداً	عالية	متوسطة	منخفضة	منخفضة جداً
× Δ ±	+	+	+/−	−	−
حصة ظروف الطقس	30 > Δ ±	**30>**Δ ±	**10<** Δ ± - 10**<**Δ	**10->**Δ ± **30<**Δ	30−> Δ ±
عدد السنوات	6	4	8	1	8
نسبة التكرار %	22.2	14.8	29.6	3.7	29.6

– من المعلوم بأن الظروف الميتيورولوجية تؤثر بصورة مشتركة ومتكاملة على القمح ، ولكن كثيرا ما يُظهر هذا التأثير المشترك عنصرا أو أكثر على أنه المحدد للإنتاجية في منطقة ما دون أخرى ، وبصورة عامة يعتبر عنصر الأمطار وخاصةً خلال المراحل الفينولوجية الممتدة من الزراعة في (تشرين أول أو تشرين ثاني) وحتى مرحلة التسنبل في (آذار) ،هو العامل الرئيسي المحدد لإنتاجية القمح. على ضوء ذلك نجد في **حمص** أن أهم المواسم الزراعية الملائمة جدا لإنتاجية القمح (من إجمالي المواسم الثمانية الواردة في الجدول 4) هي (1981 . 1982) (1982 . 1983) (1986 . 1987) ، قد شهدت هطولات جيدة في شهر تشرين الثاني بلغت على التوالي (61.2 ، 180.7 ، 60.9 مم) من معدل عام بلغ(47.3مم) لهذا الشهر، أما أمطار كانون الأول فقد أبدت انخفاضا واضحاًعن المعدل العام بلغ بين (36 . 47%) وقد تم تعويضها من الشهر السابق الذي أبدى فائضاً مائياً ، في حين أن أمطار كانون الثاني كانت إلى حد كبير حول المعدل في المواسم الثلاث وبالتالي فإن التوفر المائي لهذه المواسم الملائمة كان مناسباً وغطى احتياجات القمح القاسي .

أما بالنسبة لأهم المواسم الزراعية غير الملائمة جدا فهي (1975 . 1976) (1983 . 1984) (1984 . 1985) فقد كانت الهطولات المطرية في تشرين الثاني ملاءمة للمواسم الثلاث ، لكن أمطار كانون الأول وكانون الثاني في الموسمين (1983 . 1984) (1984 . 1985) شهدت تراجعا كبيرا بلغ وعلى التوالي (59 و71.1 مم) من معدل عام لهذه الفترة بلغ (172.9مم) ، أما بالنسبة للموسم (1975 . 1976) فقد اقتربت أمطار كانون الأول وكانون الثاني من المعدل العام لهذه الفترة حيث بلغت (164.8 مم) .

– أما في **حلب** فكانت أهم المواسم الملائمة جدا لإنتاجية القمح القاسي هي (1974 . 1975)(1975-1976) (1993 . 1994) فمثلاً وجدنا أن أمطار كانون الأول وكانون الثاني خلال الموسم الزراعي (1974 . 1975) وصلت إلى (163.4مم) وقد فاقت معدلات الأمطار لهذه الفترة البالغة (152.2مم) كما أن التراجع البسيط لأمطار تشرين الثاني (25.7مم) من معدل عام بلغ (33.3 مم) قد تم تعويضه من خلال أمطار كانون الأول التي بلغت (75.9 مم) من معدل بلغ (58.9مم) ،أما بالنسبة للموسمين الزراعيين (1975 . 1976) (1993 . 1994) فقد

كانت أمطار تشرين الثاني ملائمة جدا وبلغت على التوالي (41.9 و46.1 مم) ، وبرغم تراجع أمطار كانون الثاني في الموسم (1975 . 1976) إلى (45.1مم) من معدل (60مم) فقد ترافق الموسم الزراعي (1993 . 1994) بانخفاض واضح للحرارة الجافة في شهري تشرين الثاني وكانون الثاني حيث بلغت وعلى التوالي (9.9 . 5.6 مْ) من معدل بلغ (12.4 و6 مْ) مع هطولات جيدة في شهر شباط الأمر الذي جعل هذا الموسم ملائما لإنتاجية القمح. في حين كانت أهم السنوات الغير ملائمة جدا في حلب على النحو التالي(1984 . 1985) (1989.1990) (1997 . 1998) وهنا فاقت هطولات تشرين الثاني المعدل وبشكل كبير حيث بلغت وعلى التوالي (76.4 و54.2 و49.3) من معدل عام هو (33.3 مم) ، أما بالنسبة لأمطار كانون الأول وكانون الثاني فقد كانت قليلة جدا وبلغت على التوالي (72.9 . 38.1 . 90.3 مم) من معدل عام قدره (152.2مم) ، كما وجد خلال هذه المواسم الغير ملائمة ، ارتفاع كبير في معدل الحرارة العظمى لشهر أيار وصل على التوالي إلى (29.9 ، 30.7 ، 31 مْ) من معدل وسطي لهذه الفترة مقداره (28.7 مْ) ، الأمر الذي يؤدي عادة إلى اختلال التوازن بين عمليتي امتصاص الجذور للماء والنتح وهذا ما يعرف بلفحة الحر والتي تؤدي أيضاً إلى ضمور وتجعد الحبوب [10,4].

– في **الحسكة** كانت أهم المواسم الزراعية الملائمة جداً ميتيورولوجياً لإنتاج القمح القاسي هي (1976 . 1977) (1981 . 1982) (1998 . 1999) ، وهنا كانت أمطار كانون الأول وكانون الثاني كافية ، حيث وصلت إلى المعدل العام لهذه الفترة والذي يبلغ (90.7 مم) في المواسم الزراعية (1981 . 1982) (1998 . 1999) في حين تراجعت أمطار الموسم (1976 . 1977) إلى حدود وصلت إلى (58.8 مم) ، ولكن أمطار شهر شباط في هذا الموسم فاقت مستوى (175%) ، مما عوض النقص المطري في شهري كانون الأول وكانون الثاني. أما أهم المواسم الزراعية الغير الملائمة جدا لإنتاجية القمح فهي: (1984 . 1985)(1989 .1990) (1996 . 1997) ، وهنا نلاحظ أن الموسمين الزراعيين (1984 . 1985) (1989 . 1990) قد شهدا نقصا كبيرا في أمطار شهري كانون الأول وكانون الثاني وصلت على التوالي (57 ، 28.3 مم) من المعدل العام لهذه الفترة وهو (90.7 مم)، في حين أن الموسم الزراعي (1996 . 1997) ، قد ترافق بهطولات غزيرة جدا لنفس الفترة وصلت إلى (204.7 مم) الأمر الذي انعكس سلبا على المردود(إن عدم توفر معطيات مطرية يومية أو ساعية لهذه الفترة يجعلنا نعتقد أن كانت أمطار عاصفة قوية) ، ولأن القمح من النباتات التي تبدي حساسية كبيرة لزيادة الماء كونها تؤدي إلى تعفن الجذور إضافةً إلى ما قد ينجم عن هذه الأمطار الغزيرة من انجرا فات للتربة يمكن أن تؤثر سلباً على بادرات القمح[10,4].

دراسة العلاقة بين العناصر الميتيورولوجية وإنتاجية القمح:

ترتبط إنتاجية القمح بعوامل عديدة منها ما يتعلق بظروف التربة من تسميد وغيره أو خصائص الصنف المزروع ، .. الخ ، إضافة إلى الظروف الميتيورولوجية المؤثرة خلال مراحل نمو القمح والتي تشكل الأساس الذي تعتمد عليه هذه الدراسة .تعتبر دراسة الارتباط البسيط الخطوة الأولى في أي تحليل إحصائي كونها تحدد العناصر الأكثر تأثيرا وارتباطا بإنتاجية القمح. من خلال دراسة الارتباط البسيط لسبعة عشر عنصرا تمثل العناصر الميتيورولوجية الأهم خلال المراحل الحياتية للقمح والمؤثرة على إنتاجيته. أظهرت نتائج هذا التحليل الإحصائي تباين العناصر المدروسة من حيث علاقتها بإنتاجية القمح ، حيث تراوحت قيم معامل الارتباط بالنسبة لكلٍ من حمص وحلب والحسكة بين (± 0.1 وحتى ± 0.55) .

ولإظهار التأثير المشترك (الكلي) لإجمالي هذه العناصر يمكن الاعتماد على معادلات الارتباط المتعدد (أو الانحدار المتعدد) والتي تعتبر مناسبة جدا في مثل هذه الدراسات، وعليه فقد أدخلت فيها أفضل خمس عناصر متيورولوجية ، أبدت أقوى ارتباط مع إنتاجية القمح القاسي في كلٍ من حمص وحلب والحسكة .والجدول رقم (7) يوضح معادلات الانحدار المتعدد في المناطق الثلاث المدروسة .

الجدول رقم (7) يبين إحصائيا علاقة إنتاجية القمح القاسي في حلب وحمص والحسكة مع أهم خمس عناصر ميتيورولوجية خلال فترة الدراسة (2001/2000–1975/1974)

المحطة	البارامترات الإحصائية		معادلة الانحدار المتعدد
حلب	n = 22		Y= 1.647 – 70.501x1 + 141.21x2 – 451.80x3 – 59.425x4 – 3.11x5
	r = 0.950		
	Sr = ± 0.032		
	Sy = ± 168.003		
	t = 13.57 المحسوبة		
	عند مستوى المعنوية 5% = 2.074	t الجدولية	
	عند مستوى المعنوية 1% = 2.819		
حمص	n = 23		Y = 1.678 + 64.80x1 + 221.53x2 – 306.97x3 – 4.846x4 – 0.58x5
	r = 0.940		
	Sr = ± 0.035		
	Sy = ± 269.93		
	t = 12.59 المحسوبة		
	عند مستوى المعنوية 5% = 2.069	t الجدولية	
	عند مستوى المعنوية 1% = 2.807		
الحسكة	n = 14		Y = 0.210 + 132.11x1 – 387.47x2 – 6.46x3 + 0.76x4 + 0.215x5
	r = 0.960		
	Sr = ± 0.029		
	Sy = ± 139.69		
	t = 11.83 المحسوبة		
	عند مستوى المعنوية 5% = 2.145	t الجدولية	
	عند مستوى المعنوية 1% = 2.977		

جدول(8) يوضح العناصر الميتيورولوجية الخمس المستخدمة في معادلات الانحدار للمحطات الثلاث مع قيم المعدل لهذه العناصر ومعامل التغير CV% .

العنصر	المؤشر الإحصائي	حلب	المؤشر الإحصائي	حمص	المؤشر الإحصائي	الحسكة	المؤشر الإحصائي
X1	المعدل	الحرارة الجافة / نيسان	15.8	الحرارة الجافة / نيسان	15.16	الحرارة الجافة / نيسان	16.53
	CV%		10.32		9.03		9.47
X2	المعدل	الحرارة الصغرى / نيسان	8.86	الحرارة الصغرى / نيسان	9.16	سرعة الرياح / نيسان	1.90
	CV%		16.58		9.97		20.94
X3	المعدل	سرعة الرياح / أيار	4.04	سرعة الرياح / نيسان	3.76	الرطوبة الجوية / نيسان	60.71
	CV%		19.46		20.1		13.85
X4	المعدل	الرطوبة الجوية / نيسان	60.6	الرطوبة الجوية /نيسان	66.08	كميات الأمطار / تشرين الثاني	14.10
	CV%		12.73		8.88		132.3
X5	المعدل	كميات الأمطار / نيسان	34.4	كميات الأمطار / نيسان	34.59	كميات الأمطار / كانون الثاني	51.75
	CV%		72.51		78.3		75.65

– يبين الجدول (7) أن قيم معامل الارتباط (r) في المناطق الثلاث حلب وحمص والحسكة تتراوح بين (0.94 وحتى 0.96) وهذا ارتباط قوي جدا مما يعني أن العناصر الخمس الداخلة في معادلة الانحدار المتعدد هي الأهم ، ومن خلال مقارنة قيم t المحسوبة مع قيم t الجدولية عند مستويي المعنوية (5% ,1%) يتضح أن قيم معامل الانحدار للمعادلات الثلاث معنوي جداً ، مما يدل أن العناصر المدروسة ذات تأثير مؤكد إحصائياً وبدرجة عالية على إنتاجية القمح في المناطق الثلاث .

– من خلال المعادلات الثلاث نجد أن درجة الحرارة الجافة (X1) في حلب ذات تأثير سلبي على إنتاجية القمح كونها تسبب ضرراً شديداً خلال مرحلتي ظهور السنابل والإزهار ، حيث تؤدي إلى ذبول الأزهار ، في حين أنها في كل من حمص والحسكة ذات تأثير إيجابي كونها تأرجحت حول الحدود المناسبة للقمح .

– أما درجات الحرارة الصغرى لشهر نيسان (X2) في كل من حمص وحلب فقد أبدت ارتباطاً إيجابياً لأن حدودها كانت ملائمة للقمح ولم تشهد قيماً حدية متطرفة .

– في حين أن سرعة الرياح في أيار (X3) لكلٍ من محافظتي حمص وحلب كانت ذات تأثير سلبي بسبب السرعة الزائدة للرياح خلال هذا الشهر التي تجعل القمح معرضا للرقاد مما انعكس سلبا على إنتاجية القمح .

– أما الرطوبة الجوية المرتفعة لشهر نيسان (X4) في كلٍ من حمص وحلب و(X3) في الحسكة ، فنجد أنها ذات تأثير سلبي في المناطق الثلاث ، كونها تطيل من حياة النبات بمعنى أن النبات يستمر في نموه الخضري وبالتالي تتأخر مراحل النضج مما يعرض النبات للحرارة المرتفعة جدا إضافة إلى الجفاف الشديد في فصل الصيف ،الأمر الذي أدى إلى إصابة القمح بلفحة الحر كانت نتيجته تدني الإنتاجيه [4] ، كذلك تسبب زيادة الرطوبة خلال هذه الفترة إلى ضجعان القمح [8،10].

– وأخيراً فإن كميات الأمطار في شهر نيسان المعبر عنها بـ (X5) في كل من حمص وحلب أبدت تأثيراً سلبياً على الإنتاجية ، وذلك لأن زيادة الماء والرطوبة الجوية عن حاجة القمح وخاصة في مرحلة الإزهار تؤدي إلى التقليل من لزوجة المياسم مما يؤثر سلبا على إخصاب الحبوب وعدد الحبات في السنيبلة الواحدة مما يقلل الإنتاجية [8،10]، أما كميات الأمطار في الحسكة خلال شهري تشرين الثاني (X4) وكانون الثاني (X5) فهي ذات تأثير إيجابي ، لأن أمطار هذه الفترة تمكن البذور من الإنبات كما تساهم في تكوين مخزون مائي جيد في التربة يمكن النبات من النمو والتطور لاحقا .

في ضوء النتائج التي قدمتها هذه الدراسة يتضح لنا درجة التأثير السلبي أم الإيجابي لكل من العناصر الميتيورولوجية المدروسة على إنتاجية القمح القاسي في كل من الحسكة وحلب وحمص خلال مراحل النمو الحساسة لتغيرات هذه العناصر .

المراجع:

.....

1) المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية للأعوام (1974 . 1997): منشورات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي . مديرية الإحصاء والتخطيط . سورية .

2) المرجع المناخي الزراعي للجمهورية العربية السورية1978 :منشورات المديرية العامة للأرصاد الجوية دمشق ، 251 ص .

3) سنكري . محمد نذير (1990) أساسيات المحاصيل الحقلية . مطبعة ابن خلدون . دمشق .

4) موسى . علي حسن (1994): المناخ والزراعة . منشورات دار دمشق .

5) Anhuf, D. (1989): Klima und Ernteertrag _ eine statistische Analyse an ausgewählten Beispielen, nord und Süd saharischer Trockenräume Senegal, Sudan, Tunesien. Ferd. Duemmlers Verlag. Bonn

6) Grimm, H ., Reckagel, R. (1985): Grundkurs Biostatistik, VEB. Gustav Fischer Verlag, Jena .

7). Hanus, H. (1978): Vorhersage von Ernteerträgen aus witterungsdaten in den Ländern der EG ; Agrarstatistische Studien, 21, Kiel .

8). Ivanov, P.K.(1971): Spring wheat.- M: Kolos, 327p.

9) Lereh, G(1985): Pflanzen Ökologie, Teil II. Akademie _ verlag, Berlin .

10). Losev, A.P. & Jurina. L.L.(2003): Agrometeorology .- M: Kolos, 301p.

11). Nelson, W. L. & Dale, R. F. (1978 b): Effect of trend or technology variables and record period on predication of corn yields with weather variables; Journal of applied Meteorology, 17, S. 926-933 .

12) Olanova, E. S. (1988): Methods of evaluating Meteorological conditions and Predicting Productivity of cereal crops. Hydrometeor -press-Moscow. 56 C.

13). Rosenzweig C, Parry ML, Fischer G, Frohberg K (1993): Climate change and world food supply. Research Report Nr.3,Environmental Change Unit, University of Oxford .