القيمة الفعلية للأمطار ومياه الري المطلوبة لمحصول القمح بمرتفعات عسير بالمملكة العربية السعودية.

د. عبدالله أحمد سعد الطاهر

المقدمة:

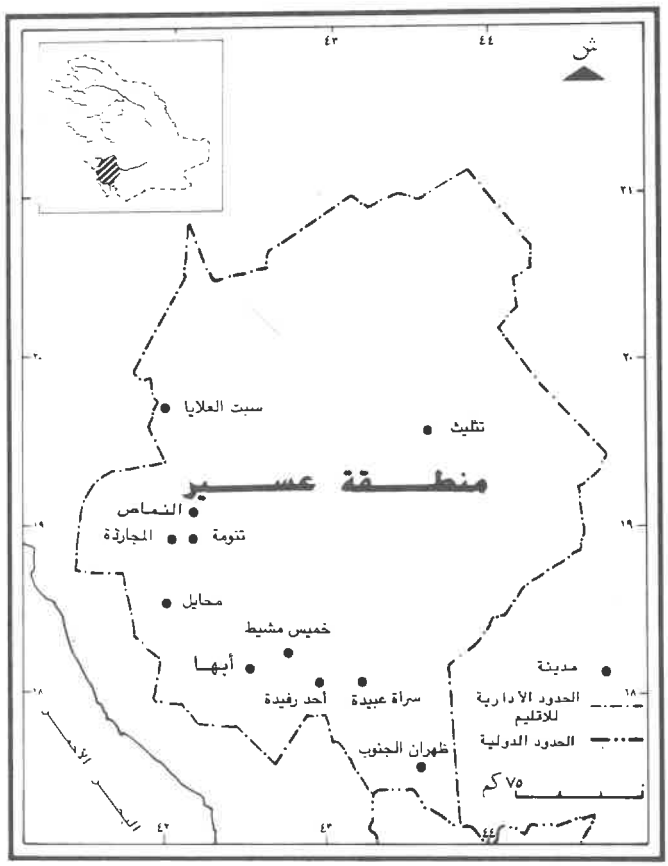
تقع منطقة عسير في الجزء الجنوبي الغربي من المملكة العربية السعودية وتمتد بين دائرتي عرض ٢٠ ١٧و٢١ شمالا وخطي الطول ٢٢ ٤١ و٣٠ ٤٤ شرقا (شكل رقم١). ويعد هذا الجزء من أعلى المناطق المملكة العربية السعودية حيث يزيد ارتفاع بعض أجزائها على أكثر من ٣٠٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر. وتعتبر مرتفعات عسير جزء من الدرع العربي الذي تنتمي صخوره إلى صخور القاعدة العربية القديمة التي تعرضت في الزمن الثالث إلى الحركات البنائية التي أدت إلى ظهور البحر الأحمر والمرتفعات المحيطة به ومنخفض الربع الخالي. وتتصف سفوح هذه المرتفعات بالإنحدار التدريجي نحو الشرق بينما يكون انحدارها شديداً نحو الغرب وهذه المرتفعات تمتد على شكل كتلة مرتفعة ذات امتداد طولي من جبال اليمن جنوبا إلى جبال الحجاز شمالا (الشريف، ١٩٨٤م). كما تتميز مرتفعات عسير بقممها المخروطية وبصخورها القاعدية وبالأودية العميقة وبالأحواض الجبلية المغلقة وشبه المغلقة والأودية الانهدامية الواسعة التي تمثل ممرات بين المناطق الجبلية (أغا، ١٩٨٧م).

كما تعد هذه المنطقة من أكثر مناطق المملكة غزارة بالأمطار حيث تصل كميتها في بعض أجزائها إلى حوالي ٢٠٠ ملم كما هو الحال في ظهران الجنوب والحرجة وسراه عبيدة وخميس مشيط. بينما تزداد كمية الأمطار في أبها إلى ٣٧٩ ملم وفي النماص إلى ٤٨٠ ملم. كذلك تعد هذه المنطقة من أقل مناطق المملكة حرارة ففي محطة أبها يصل متوسط درجة الحرارة السنوي إلى ١٨م بينما ينخفض متوسط درجة الحرارة الدنيا السنوي إلى ١٣م ويرتفع متوسط درجة الحرارة العظمى إلى ٢٣م.

* أستاذ مشارك - قسم الجغرافيا - كلية الاداب - جامعة الملك سعود

ونتيجة لغزارة الأمطار في منطقـة عسير مقارنة بمناطق المملكة الأخـرى فقد انتشرت الزراعة البعلية في المناطق المرتفعة وكذلك الزراعة المروية في بطون الأودية . وإذا كانت الزراعة في المناطق المرتفعة تعتمـد إعتمادا كليا على الأمطـار إلا أنها غير كافيـة ومتذبـذبة في سقـوطها مـن جهة إلى أخرى ومن سنـة إلى أخرى . ولهذا السبب تتأثر إنتاجيـة ومساحة المحاصيل الزراعيـة في المناطق المرتفعة تأثرا مباشراً بكمية الأمطار الساقطة وإذا كـانت الزراعة في بطون الأودية تعتمد على الري إلا أنها تستفيد جزئيا من الأمطار الساقطة (الشريف، ١٩٨٤م) .

شكل رقم (١) موقع منطقة الدراسة



تصل مساحة الأراضي الزراعية في منطقة عسير إلى ٦٨٠,٠٠٠دونم(٧٢٪) بينما تقدر مساحة الأراضي المروية في هذه المنطقة بنحو ٢٦١,٠٠٠دونم(٢٨٪) من المساحة الإجمالية(حيدر، ١٤٠٤هـ).

يزرع في منطقة عسير مجموعة من المحاصيل الحقلية كالقمح والشعير والدخن والعدس والذرة والسمسم كما تزرع معظم أنواع الخضروات مثل الطماطم والكوسة والخيار والخس والبطاطس والباذنجان والباميا والجزر والبصل والكرنب وتزرع الأعلاف وكذلك تزرع مجموعة من المحاصيل الدائمة كالتمور والموالح والعنب (إدارة الدراسات الإقتصادية والإحصاء، ١٤١٢هـ).

ويعد محصول القمح من أهم المحاصيل الزراعية في منطقة عسير الذي تبدأ زراعته خلال الفترة الممتدة منذ بداية الأسبوع الثاني من شهر نوفمبر إلى نهاية الأسبوع الثاني من ديسمبر ويحصد هذا المحصول في أواخر مارس وأبريل وأوائل مايو. لقد دلت نتائج التجارب الزراعية التي أجريت على محصول القمح في المنطقة والتي قام بها قسم الأبحاث بوزارة الزراعة خلال موسم ١٩٧٢-١٩٧٣م أن أفضل فترات زراعة القمح في المنطقة من حيث ملائمة الظروف المناخية خاصة كمية الأمطار ودرجات الحرارة هي الفترة الممتدة من ١٥ نوفمبر إلى ١٥ ديسمبر (حيدر، ١٤٠٤هـ).

وتختلف مساحة الأراضي المزروعة بالقمح في منطقة عسير من سنة إلى أخرى، ففي سنة ١٩٧٥م وصلت مساحة الأراضي المزروعة بهذا المحصول إلى حوالي ٢٠١,٠٨٨دونما أما في سنة ١٩٨٩م فقد وصلت المساحة المزروعة بالقمح إلى حوالي ٥٤,٠٨٠دونما وهي أقل مساحة زرعت بالقمح خلال الفترة الممتدة من ١٩٧٥م إلى ١٩٨٩م، أما فيما يتعلق بالإنتاج فقد وصل إنتاج القمح في منطقة عسير إلى حده الأعلى في سنة ١٩٧٧م(٣٣,٨٦٩,٠٠٠كيلوجرام) بينما وصل إنتاج هذا المحصول إلى حده الأدنى في سنة ١٩٨٥م (٨,٣٠٣,٠٠٠كيلو جرام). أما معدل إنتاج الدونم الواحد من القمح فقد وصل إلى حوالي ١٠٣ كيلو جرام (١٩٧٥م) بينما في سنة ١٩٧٩م ارتفع معدل إنتاج الدونم إلى حوالي ٢٠٦ كيلو جراما. (ملحق رقم١) ويعود هذا التذبذب في مساحة الأراضي المزروعة بالقمح وفي معدل الإنتاج إلى التذبذب في كمية الأمطار الساقطة على المنطقة مما يوضح العلاقة القوية بين استقرار زراعة القمح مساحة وإنتاجا والانتظام في سقوط الأمطار.

وذكر الخطيب (١٩٨٠م) أن الحيازات الزراعية في الجزء الجنوبي الغربي من المملكة تتسم بصغر مساحتها لطبيعة تضاريس المنطقة الجبلية. وأشار حيدر (١٤٠٤هـ) إلى أن لتذبذب

سقوط الأمطار في منطقة عسير أثر في عدم إنتظام زراعة بعض المحاصيل الزراعية إذ أن بعض الأراضي الزراعية تترك بدون زراعة لعدد من السنوات وكذلك أشار إلى إنخفاض إنتاجية الدونم الواحد من القمح في المنطقة مقارنة بإنتاجية القمح في بقية مناطق المملكة التي تعتمد أساسا على الري.

لقد دلت نتائج الدراسة التي قام بها الشريف (١٩٧٦م) في منطقة عسير إلى أن هاتين المنطقتين تقعان ضمن المناخ المعتدل الرطب. أما نتائج الدراسة التي قام بها الطاهر (AL-Taher,1994) في مناطق المملكة فقد دلت إلى أن درجة الإعتماد على مياه الأمطار محدودة في منطقة أبها وأن قيمة معامل الجفاف في هذه المنطقة يصل إلى ٣٤,١٣ كما يعد مناخ منطقة أبها مناخ شبه رطب وأن الحشائش هي النباتات السائدة في المنطقة. كذلك ذكر الفخري (١٩٨١م) أن هناك مجموعة من العوامل تؤثر على درجة استفادة المحصول الزراعي في المناطق شبه الجافة من كمية الأمطار من أهمها: طبيعة ونظام التساقط وشدة سقوط الأمطار، والتوزيع الموسمي والشهري للأمطار، والكمية السنوية للأمطار وكذلك قوام التربة وعمق منطقة الجذور للمحصول الزراعي وكذلك ذكر أن الإنخفاض في كمية الأمطار عن الحد الأدنى للمحصول الزراعي قد يؤدي إلى الإنخفاض الحاد في الإنتاجية.

أشار رضوان (١٩٨٣م) إلى أن أثر الأمطار في رطوبة التربة لا يتوقف على كمية الأمطار بل أن هناك عوامل أخرى تؤثر في رطوبة التربة من بينها قدرة التربة على الإحتفاظ بالماء ودرجات الحرارة والرطوبة الجوية ومن العوامل المؤثرة في مدى الإستفادة من الأمطار موسمية الأمطار فالأمطار الشتوية ذات قيمة فعلية أعلى من الأمطار الساقطة في فصل الصيف وكذلك أيضا شدة سقوط الأمطار فالأمطار الخفيفة المتصلة ذات قيمة فعلية أعلى من الأمطار الغزيرة المتقطعة التي تسقط على فترات متباعدة. كذلك أشار أحمد (١٩٨٤م) إلى أن التربة تستطيع الإحتفاظ بجزء من الأمطار الساقطة وهو الجزء الذي تستفيد منه النباتات أما بقية الأمطار فلا يستفيد منه النبات وتفقد عن طريق السيول السطحية وعن طريق التسرب والتبخر. أشار كويس وآخرون (Kopec, Langley And Bos, 1984) إلى أنه توجد مجموعة من العوامل تؤثر في القيمة الفعلية للأمطار الساقطة من أهمها: كمية وتكرارية وكثافة التساقط، وطول فترة الجفاف خلال موسم الأمطار، والإستهلاك المائي للمحصول وعمق منطقة الجذور، والنقص في رطوبة التربة الذي يمكن أن يتحمله المحصول الزراعي، وكذلك معدل التسرب والسعة التخزينية للتربة وحركة الماء داخل التربة وانحدار الحقوق الزراعية ووضع سطح الأراضي الزراعية وكذلك كثافة المحصول الزراعي وطريقة الحراثة المتبعة في المحافظة على المياه وكذلك إدارة مياه الري. ذكر عبد

المقصود (١٩٨٥م) أن معـرفة مـدى الإستفادة من مياه الأمطـار يتطلب تحديد كميـة المياه التي تعترضهـا أوراق وأغصان النبـاتات دون أن تصل إلى التربـة وكميـة المياه التي تتبخـر من سطح التربة والمياه التي تشكل الجريان السطحي والكمية التي تحتفظ بها التربة ولا يستطيع النبات أن يستفيد منها وكذلك كمية المياه التي تتوغل إلى أعماق بعيدة خارج منطقة جذور النبات .

أهداف الدراسة :

تعتمد زراعة القمح في منطقة عسير إما اعتمادا كليـا على الأمطار (الزراعة البعلية) أو إعتمادا جزئيـا على الأمطار (الـزراعة المرويـة) وبما أن توفير المتطلبـات المائية لمحصـول القمح يعتبر أمراً ضرورياً والعامل الـرئيسي في نمو وإنتاجية هـذا المحصول . لهذا السبب فإن الهدف الرئيسي لهذا البحث هو معـرفة مدى مسـاهمة الأمطار الساقطة في سـد الإحتياجات المائيـة لمحصول القمح وكذلك معرفة كمية مياه الري المطلـوبة لسد النقص في المتطلبات المائية لمحصول القمح والناتج عن قلة الأمطار الساقطة خلال موسم نمو المحصول في منطقة الدراسة والذي يمكن تحقيقه من خلال تحديد قيم العناصر التالية :

(١) كمية الأمطـار الشهرية الساقطة خلال فصل نمو محصول القمح في المنطقة .

(٢) قوام التربة في منطقة الدراسة وسعتها التخزينية .

(٣) معدل الاستهلاك المائي لمحصول القمح .

(٤) القيمة الفعليـة للأمطار والمبنيـة على أساس العلاقة القـائمة بين متوسط قيمـة الأمطار الشهرية ومعدل الإستهلاك المائي لمحصول القمح والسعة التخزينية للتربة .

منهج البحث :

تحقيقا لأهداف الدراسة فقد اتبع الباحث الخطوات والأساليب التالية :

١- تطبيق معـادلـة جنس-هيس (Jensen-Haise,1973) وذلك لتقـدير الاستهـلاك المائي الشهري لمحصول القمح في منطقتي أبها والنماص ضمن منطقـة الدراسة والتي تكون على النحو التالي :

$$Et=Ct\ (T-TX)\ Rs$$

حيث أن :

Et= كمية التبخر - نتح باللانجلي في اليوم :

Ct= معامل حراري .

T= متوسط درجة الحرارة الشهري بالدرجة المئوية .

Tx= الإشعاع الشمسي الساقط مقدارا باللإنجلي في اليوم .

ويتم تحديد Ct بواسطة المعادلة التالية :

1

Ct= 1C1+C2CH

أما قيمة CH فيتم تحديدها عن طريق المعادلة التالية :

CH=50 Mbar/ (e2-e1)

$$C1=38-\left(\frac{2EL}{305}\right)^{\frac{2}{}}$$

C2= 7.6c

e2 و=e1 ضغط بخار الماء المشبع عند متوسط درجتي الحرارة الكبرى والصغرى على التوالي وذلك في أكثر شهور السنة حرارة في المنطقة .

e1/ Mbar-EL in m/550-٢

الإستهلاك المائي لمحصول القمح = Kcx Et

حيث أن =Kc معامل مرتبط بدرجة نمو المحصول وفصله

٢- تحديد القيمة الفعلية للأمطار بواسطة تطبيق المعادلة

0.02426U

0.11556(10) (F)

(0.A,1970)

حيث أن :

re= القيمة الفعلية للأمطار بالبوصة .

rt= كمية الأمطار الساقطة بالبوصة .

U= الإستهلاك المائي لمحصول القمح بالبوصة .

F= معامل متعلق بالسعة التخزينية للتربة .

المعادلة التالية :

$$F= (0.531747)+(0.295164\ D-0.057697\ D^2)+ (0.003804D^3)$$

(U.S.D.A,1970)

حيث أن :

D= السعة التخزينية للتربة بالبوصة والمبنية على أساس التربة وعمق منطقة الجذور للمحصول الزراعي .

ومن الجدير ملاحظته في هذا الصدد أن نتائج هذه المعادلة ستتحول إلى ما يقابلها بالملليمترات .

٣- مياه الري المطلوبة بالمليمترات = الإستهلاك المائي لمحصول القمح- القيمة الفعلية للأمطار.

تحليل النتائج :

إعتمادا على البيانات المتعلقة بالأمطار الشهرية ودرجات الحرارة والإشعاع الشمسي في محطتي أبها والنماص وكذلك المعلومات المتعلقة بالتربة في المنطقة المدروسة واعتماداً على تطبيق المعادلات المدونة في منهج البحث فقد توصل الباحث إلى نتائج من الممكن أن تستخدم لمعرفة القيمة الفعلية للأمطار ومياه الري المطلوبة لمحصول القمح في منطقة الدراسة والتي سيتم مناقشتها على النحو التالي :

أولا: الخصائص المناخية في مرتفعات عسير:

تعد العناصر المناخية من أهم العوامل المؤثرة في الإستهلاك المائي لمحصول القمح ودرجة إستفادة المحاصيل الزراعية من الأمطار إلا أن الظروف المناخية تختلف من جهة إلى أخرى في منطقة عسير وذلك تبعا لاختلاف الموقع الفلكي والإرتفاع فوق مستوى سطح البحر والبعد والقرب من المسطحات المائية . لهذا السبب تم اختيار محطة أبها الواقعة بين دائرة عرض ١٨ ١٢َ شمالا وخط الطول ٤٢ ٢٩َ شرقا وعلى ارتفاع ٢٢٠٠متر فوق مستوى سطح البحر وكذلك محطة النماص الواقعة بين دائرة عرض ١٩ ,٦٠َ شمالا وخط الطول ٤٢ ٠٩ شرقا وعلى ارتفاع

٢٦٠٠متر فوق مستوى سطح البحر، لقد تم اختيار هاتين المحطتين لعدة أسباب من أهمها وفرة البيانات المتعلقة بالعناصر المناخية الضرورية لهذه الدراسة وكذلك لوقوعهما على ارتفاعات مختلفة من مستوى سطح البحر، واختلاف موقعها الفلكي.

خصائص العناصر المناخية في منطقة أبها:

يصل متوسط درجات الحرارة العظمى في منطقة أبها إلى حوالي ٢٣°م وهي منخفضة مقارنة بمتوسط درجات الحرارة العظمى في بقية مناطق المملكة بينما تنخفض درجات الحرارة الدنيا السنوية إلى حوالي١٣°م وأما متوسط درجة الحرارة السنوية فإنه يقدر بحوالي ١٨ ، ترتفع درجات الحرارة الشهرية إلى أعلاها خلال شهور الصيف إلى أن تصل إلى ٢٠ ,٢٣ و٢٠ ,٢٣ و٦٠ ,٢٢م في يونيو ويوليه وأغسطس على التوالي. بينما تنخفض درجات الحرارة خلال شهور الشتاء إلى أن يصل المتوسط الشهري في ديسمبر ويناير وفبراير إلى حوالي ٦٠ ,١٣ و٦٥ ,١٢ و١٤ ,١٣م على التوالي. ويصل المتوسط السنوي للإشعاع الشمسي في هذه المنطقة إلى حوالي ٤٦٤ لإنجلي في اليوم وترتفع قيمة الإشعاع الشمسي خلال شهور الصيف وتنخفض خلال شهور الشتاء كما هو الحال بالنسبة لدرجات الحرارة. أما بالنسبة للرطوبة الجوية فترتفع قيمتها خلال شهور الشتاء وتنخفض خلال شهور الصيف ويصل المتوسط السنوي للرطوبة الجوية إلى حوالي ٥٧٪. ويقدر التبخر السنوي في محطة أبها بحوالي ٢٦١١ملم، وتهبط خلال شهور الشتاء (ديسمبر ويناير وفبراير) إلى حوالي ٤٦٧ملم (١٨٪) وتزداد قيمة التبخر في شهور الربيع (مارس وأبريل ومايو) لتصل إلى ٦٦٧ ملم (٢٦٪) وترتفع قيمه التبخر إلى الذروة خلال شهور الصيف (يونيه ويوليه وأغسطس) لتصل إلى حوالي ٧٩٥ملم (٣٠٪) وينخفض التبخر خلال شهور الخريف (سبتمبر وأكتوبر ونوفمبر) إلى ٦٨٢ملم(٢٦٪). أما فيما يتعلق بالتبخر — نتح الكامن الذي تم تقديره بناء على الإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة الشهرية وعلى ارتفاع المنطقة فوق مستوى سطح البحر فإنه يصل إلى حوالي ١٨٣٤ملم (٧٠٪ من التبخر). يقدر التبخر — نتح الكامن خلال شهور الشتاء والربيع والصيف والخريف بحوالي ٧ ,٣١٥ملم (١٧٪) و٨ ,٤٧٩ (٢٦٪) و١ ,٥٦٦ملم (٣١٪) و٥ ,٤٧٩ملم (٢٦٪) على التوالي. وتقدر كمية الأمطار السنوية الساقطة في منطقة أبها بحوالي ٣٥ ,٣٧٩ملم. يسقط منها ٤٥ ,١٧١ملم (٤٥٪) خلال شهور الربيع بينما تقدر كمية الأمطار الساقطة خلال شهور الصيف بحوالي ٩ ,١٠١ملم (٢٧٪) وما كمية الأمطار الساقطة خلال شهور الخريف فإنها تصل إلى ٥٠ ,٢٩ملم (٨٪) وترتفع كمية

الأمطار الساقطة خلال شهور الشتاء إلى أن تصل إلى ٥٠ , ٧٦ملم (٢٠٪) (جدول رقم١ وشكل رقم٢).

خصائص العناصر المناخية في منطقة النماص

تختلف العناصر المناخية في النماص عما هي عليه في منطقة أبها حيث يصل متوسط درجة الحرارة العظمى السنوية في منطقة النماص إلى حوالي ٧ , ٢٠م بينما يصل متوسط درجة الحرارة الدنيا السنوية إلى حوالي ٣٠ , ١٠م وأما متوسط درجة الحرارة السنوي فإنه يقدر بحوالي ٥٠ , ١٥م. ترتفع درجات الحرارة الشهرية إلى أعلاها خلال شهور الصيف إلى أن تصل إلى ٥٠ , ٢٠و٩٠ , ٢٠و٥٠ , ٢٠م في يونيه ويوليه وأغسطس على التوالي. بينما تنخفض درجات الحرارة خلال شهور الشتاء حيث يصل المتوسط الشهري في ديسمبر ويناير وفبراير إلى حوالي ٣٠ , ١٠و٦٧ , ٩و٢٠ , ١٠م على التوالي. يصل المتوسط السنوي للإشعاع الشمسي إلى حوالي ٤٦١ لإنجلي في اليوم. وترتفع قيمة الإشعاع الشمسي خلال شهور الصيف بينما تنخفض خلال شهور الشتاء كما هوو الحال بالنسبة لدرجات الحرارة. أما قيمة الرطوبة الجوية فإنها تزداد في شهور الشتاء وتنخفض خلال شهور الصيف وأن المتوسط السنوي لهذا العنصر المناخي فإنه يعادل ٥٧٪. يقدر التبخر من الحوض في منطقة النماص بحوالي ٢٢٣٦ملم في السنة يتبخر منها خلال شهور الشتاء حوالي ٢٤٨ملم (١١٪) وفي الربيع يصل التبخر إلى حوالي ٥٢٢ملم (٢٣٪) وتحدث أعلى كمية للتبخر في هذه.

جدول رقم (١) المتوسطات المناخية في منطقة أبها (١٩٧٦-١٩٩٢م).

الشهر	درجة الحرارة العظمى (م°)	درجة الحرارة الدنيا (م)	الإشعاع الشمسي (١) (باللانجلي/اليوم)	الرطوبة الجوية (٪)	التبخر من الحوض (ملم)	التبخر-نتح الكامن (ملم)		الأمطار(٢) (ملم)
يناير	١٦,٥٤	٨,٧٥	١٢,٦٥	٣٩٤	٦٧	١٥٢	١٠٤,٠٠	٢٥,٠٠
فبراير	١٦,٧٠	٩,٥٨	١٣,١٤	٤٠٠	٦٩	١٦٢	١٠٠,٠٠	٤٤,٤٠
مارس	١٩,٦٠	١١,٧٩	١٥,٧٠	٤٦٢	٦٤	٢,٧	١٣٩,١٠	٥٦,٢٥
أبريل	٢١,٩٠	١٣,٢٣	١٧,٦٠	٤٨١	٦١	٢١٨	١٥١,٢٠	٦٩,٦٠
مايو	٢٥,٢٠	١٥,٣٨	٢٠,٣٠	٥٠٩	٤٥	٢٤٢	١٨٢,٥٠	٤٥,٦٠
يونيو	٢٨,٣٠	١٨,١٠	٢٣,٢٠	٥١٧	٤٥	٢٧٧	١٩٧,٦٠	١٧,٠٠
يوليوز	١٨,٣٠	١٨,١٠	٢٣,٢٠	٤٨٠	٥٠	٢٧٠	١٨٩,٦٠	٤٦,٨٠
أغسطس	٢٧,٦٠	١٧,٥٢	٢٢,٦٠	٤٦٢	٥٣	٢٤٨	١٧٨,٩٠	٣٨,١٠
سبتمبر	٢٧,٣٠	١٦,١٢	٢١,٧٠	٤٩٠	٤٧	٢٧٠	١٧٨,٣٠	٧,٥٠
أكتوبر	٢٤,٠٠	١٢,٥٢	١٨,٣٠	٥٠٦	٥٠	٢٣٨	١٦٨,٨٠	٨,٦٠
نوفمبر	٢٠,٥٠	٩٠٩٠	١٥,٢٠	٤٦٤	٥٩	١٧٤	١٣٢,٤٠	١٣,٤٠
ديسمبر	١٨,١٠	٩,١٢	١٣,٦٠	٤٠٦	٦١	١٥٣	١١١,٧٠	٧,١٠
المتوسط	٢٣	١٣	١٨	٤٦٤	٥٧			
المجموع	—	—	—	—	—	٢٦٠٠	١٨٣٤	٣٧٩,٣٥

المصدر: وزارة الزارعة والمياه قسم الهيدرولوجي (١٩٧٦-١٩٩٢م) المملكة العربية السعودية.

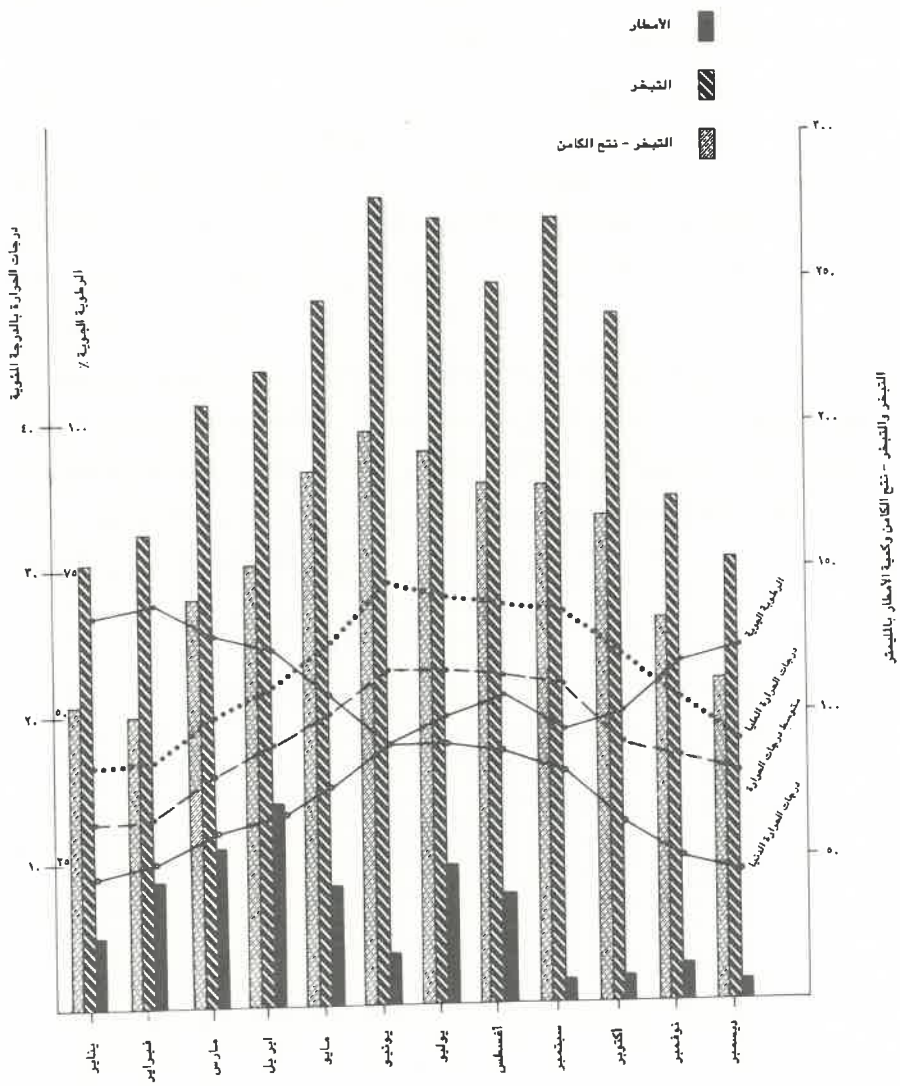
١- تم حساب متوسط الإشعاع الشمسي للمدة الممتدة من ١٩٨١-١٩٩٢م.

٢- تم حساب متوسط للمدة الممتدة من ١٩٦٦-١٩٩٢م.

٣- تم تقدير التبخر- نتح الكامن بواسطة تطبيق معادلة جنس- هيس.

الجدول من إعداد الباحث

شكل رقم (٢) المتوسطات المناخية للحرارة والرطوبة الجوية والتبخر والتبخر - نتح الكامن والأمطار في منطقة أبهـــا للفترة من (١٩٧٦-١٩٩٢م)



المنطقة خلال شهور الصيف حيث يصل التبخر إلى حوالي ٨٢٢ملم (٣٧٪) وينخفض خلال شهور الخريف ليصل لى ٦٤٤ملم (٢٩٪) أما التبخر - نتح الكامن والذي تم حسابه بواسطة تطبيق معادلة جنس-هيس فإنه يساوي ١٦٣٤ملم/ السنة أي حوالي٧٤٪ من تبخر الحوض(٢٢٣٦ملم). وتصل كمية التبخر- نتح الكامن والتي تحدث خلال شهور الشتاء والربيع والصيف والخريف إلى حوالي١٩٠ملم (١٢٪) و٤٤٠ملم (٢٧٪) و٥٩٦ملم (٣٦٪) و٤١٧ملم (٢٥٪) عليالتوالي. كما تصل كمية الأمطار السنوية الساقطة فوق منطقة النماص إلى حوالي ٤٨٠,٧٠ملم. وتعتبر كمية الأمطار الساقطة خلال شهور الربيع أعلى كمية للأمطار خلال فصول السنة والتي تقدر بحوالي ٢٢٥,٩٠ملم (٤٧٪) تليها شهور الشتاء والتي تصل فيها كمية الأمطار الساقطة إلى حوالي ١٥٦,٢ملم (٤٧٪) تليها شهور الشتاء والتي تصل فيها كمية الأمطار الساقطة إلى حوالي ١٥٦,٢٠ملم(٣٣٪) بينما تنخفض كمية الأمطار الساقطة خلال شهور الصيف والخريف لتصل إلى حوالي٥١ملم (١١٪) و٤٦,٧٠ملم (٩٪) على التوالي (جدول رقم٢ وشكل رقم٣).

عموما تعد مرتفعات عسير والمرتفعات الواقعة في الأطراف الجنوبية الغربية من المملكة الجزء الوحيد الذي تتساقط فيه الأمطار على مدار السنة وإن كانت قليلة خلال شهور الصيف والخريف كما هو الحال في منطقة النماص، بينما تكون الأمطار قليلة نسبيا خلال شهور الخريف والشتاء كما هو الحال في منطقة أبها التي تعاني من نقص واضح في كمية الأمطار في فصل النمو مما ينعكس سلبا على إنتاجية الدونم.

جدول رقم(٢) المتوسطات المناخية في منطقة النماص(١٩٧٦-١٩٩٢م)

الشهر	درجة الحرارة العظمى (م)	درجة الحرارة الدنيا (م)	الإشعاع الشمسي (١) (باللانجلي/اليوم)	الرطوبة الجوية (١٪)	التبخر من الحوض (ملم)	التبخر-نتح الكامن (ملم)		الأمطار(٢) (ملم)
يناير	١٣,٨٤	٢,٥٠	٩,٦٧	٢٧٠	٧٢	٧٩	٦٠	٦٧,٣٠
فبراير	١٤,٤٤	٥,٩٠	١٠,٢٠	٣,٨	٧٢	٨١	٦٣	٤٢,٩٠
مارس	١٧,٣٠	٨,٥٠	١٢,٩٠	٤٣٠	٦٧	١٣٠	١١٢	٦٧,٩٠
أبريل	١٩,٩٤	٩,٣٧	١٤,٦٦	٥١٢	٦٣	١٧٠	١٣٩	٩٧,٠٠
مايو	٢٣,٤٣	١٢,٣٣	١٧,٨٨	٥٩٥	٥٥	٢٢٢	١٨٩	٦١,٠٠
يونيه	٢٦,٤٨	١٤,٥٤	٢٠,٥٠	٦٠٤	٤٤	٢٨٥	٢٠٤	١٢,٠٠
يوليوز	٢٦,١٠	١٥,٧٠	٢٠,٩٠	٥٩٧	٤٩	٢٩٩	٢١٢	١٦,٥٠
أغسطس	٢٥,٨٠	١٥,١٠	٢٠,٥٠	٥١٦	٢٥	٢٣٨	١٨٠	٢٢,٥٠
سبتمبر	٢٦,٠٠	١٤,٢٠	٢٠,١٠	٥٣٦	٤٤	٢٨٠	١٧٩	٣,٧٠
أكتوبر	٢١,٨٠	١٠,٦٠	١٦,٢٠	٤٩٢	٤٩	٢٣٨	١٤٧	١٦,٠٠
نوفمبر	١٧,٧٤	٦,٣٢	١٢,٠٠	٣٧٧	٦٠	١٢٦	٩١	٢٧,٠٠
ديسمبر	١٥,٣٣	٥,٢٣	١٠,٣٠	٢٩٥	٦١	٨٨	٦٧	٤٦,٠٠
المتوسط	٢٠,٧٠	١٠,٣٠	١٥,٥٠	٤٦١	٥٧			
المجموع						٢٢٣٦	١٦٤٣	٤٨٠,٠٠

المصدر: وزارة الزراعة والمياه قسم الهيدرولوجي (١٩٧٦-١٩٩٢م) المملكة العربية السعودية

١- تم حساب متوسط الإشعاع الشمسي للمدة الممتدة من ١٩٧٧-١٩٩٢م.

٢- تم حساب متوسط التبخر للمدة الممتدة من ١٩٧١-١٩٩٢م.

٣- تم حساب متوسط الأمطار للمدة الممتدة من ١٩٦٩-١٩٩٢م.

الجدول من إعداد الباحث

شكل رقم (٣) المتوسطات المناخية للحرارة والرطوبة الجوية والتبخر
والتبخر – نتح الكامن والأمطار في منطقة النعـــــاص
للفترة من (١٩٧٦-١٩٩٢م)

ثانيا : خصائص التربة في مرتفعات عسير:

يعد قـوام التربة من أهم خصائصهـا الفيزيائيـة الذي يؤثر في مسـاميتها ونفاذيتهـا وسعتها التخزينيـة وكذلك يعد قوام التربـة من أهم العوامل الرئيسيـة المؤثرة في القيمة الفعلية لـلأمطار ويلعب دورا كبيراً في تحديد كميـة مياه الري المطلوبـة . لقد دلت نتائج الدراسـة التي قامت بها وزارة الزراعة والمياة في عشر حقول زراعية في منطقة أبها بأن التربة الـرملية اللومية واللومية الرملية واللوميـة هي الترب السـائدة في منطقة أبها (Ministry of Agriculture and Water, 1977) كما دلت نتائج المسح الشـامل لمنطقة عسير بأن الترب الرملية اللـومية واللومية الـرملية وكذلك التربـة اللومية في الترب السـائدة في هذه المنطقـة (الخريطة العامـة للتربة، ١٩٨٦م). يصل متوسط السعـة التخزينيةللتربـة الرملية واللوميـة الرملية واللـومية وعلى عمق متر (العمق الفعـال لجذور محصول القمح)بحوالي ٩٠ملم/ م و١٣٠ملم/ م ٢٠٠ملم/ م على التوالي (Doneen and and Westcot). أما قيمة معامل التربة (F) والمتعلق بتعديل السعة التخزينية للتربة فإنه يساوي ١,٣٠ و١,٠٤ و١,١٤ للتربـة الرملية اللومية واللومية الـرملية واللومية على التوالي (جدول رقم ١٣).

جدول رقم (٣) خصائص التربة في مرتفعات عسير

قوام التربة	السعة التخزينية للتربة*ملم/ م	السعة التخزينية للتربة بوصة/ م	قيمة معامل التربة (F)
التربة الرملية اللومية	٩٠	٣٠٥٤٣٣	١,٠٣
التربة اللومية الرملية	١٣٠	٥٠١١٨١	١,٠٤
الرتبة اللومية	٢٠٠	٧٠٨٧٤	١,١٤

* Source: Doneen, L.D, and Westcont, D,W, Irrigation practice and water management, F.A.O Irrigation and drainge paper 1, Rev. 1, Rome, 1984.

ملاحظة : قيمة التربة (F) تم تحديده بواسطـة معادلة(F) تم تحديده بواسطة معادلة(F) المدونة في منهج البحث.

الجدول من أعداد الباحث.

ثالثا : الاستهلاك المائي لمحصول القمح في منطقة أبها

يزرع محصول القمح في منطقة أبها خلال عدة فترات زراعية من أهمها : الفترة الزراعية الأولى (١٥ نوفمبر-مارس) والفترة الزراعية الثانية (أول ديسمبر-أبريل) والفترة الزراعية الثالثة (١٥ ديسمبر-أبريل) . تقدر كمية التبخر-نتح الكامن خلال الفترة الممتدة من نوفمبر إلى أبريل في منطقة أبها بحوالي ٤٠ , ٧٣٨ملم . تختلف قيمة التبخر-نتح الكامن خلال هذه الفترة من شهر إلى آخر وذلك تبعا لإختلاف العوامل المؤثرة فيه وخاصة درجات الحرارة والإشعاع الشمسي . لهذا السبب ترتفع قيمة التبخر-نتح الكامن خلال شهور الخريف (نوفمبر) وتقل خلال الشتاء (ديسمبر ويناير وفبراير)وتزداد خلال شهور الربيع (مارس وأبريل) . كذلك يختلف الإستهلاك المائي لمحصول القمح من جهة إلى أخرى في منطقة الدراسة ومن شهر إلى آخر في المنطقة الواحدة وذلك تبعا لاختلاف قيمة التبخر- نتح الكامن الشهري وتبعا لاختلاف قيمة معامل المحصول (Kc) والذي تختلف قيمته من مرحلة نمو إلى أخرى . ويختلف الإستهلاك المائي لمحصول القمح في المنطقة الواحدة تبعا لاختلاف الفترة الزراعية . ففي منطقة أبها وخلال الفترة الزراعية الأولى يصل الإستهلاك المائي لمحصول القمح إلى حوالي ٤٥٣ ملم بينما يزداد طلب محصول القمح على المياه خلال الفترة الزراعية الثانية (أول ديسمبر- أبريل) إلى أن تصل إلى حوالي ٩٠ , ٤٩١ملم وينخفض طلب هذا المحصول المائي إلى حوالي ٦٠ , ٤٦٣ملم في الفترة الزراعية الثالثة يصل الفرق في الإستهلاك المائي لمحصول القمح المزروع في الفترة الأولى والثانية إلى حوالي ٩ , ٨ ملم (٩ , ٣٨ م^3/ الدونم) وأما الفرق في الإستهلاك المائي لمحصول القمح المزروع في الفترة الأولى والثالثة فإنه يصل إلى حوالي ٦ , ١٠ ملم (٦ , ١٠ م^3/ الدونم) بينما يصل الفرق في الإستهلاك المائي لمحصول القمح المزروع في الفترة الثانية والثالثة إلى حوالي ٣ , ٢٨ ملم(٣ , ٢٨ م^3/ الدونم) . وبناء على قيمة الإستهلاك المائي لمحصول القمح خلال الفترات الثلاث فإن الفترة الزراعية الأولى هي أفضل فترات زراعة القمح في منطقة أبها من حيث المحافظة على المياه لأن الإستهلاك المائي لمحصول القمح خلال هذه الفترة يصل إلى حده الأدنى تليها الفترة الثالثة أما الفترة الثانية فإنه ينصح بعدم زراعة محصول القمح فيها وذلك لزيادة طلب المحصول على الماء خلال هذه الفترة حيث يصل إلى الذروة (جدول رقم ٤) .

جدول رقم(٤) التبخر-نتح الكامن وقيمة Kc والإستهلاك المائي لمحصول القمح خلال ثلاث فترات زراعية في منطقة أبها

الشهر	التبخر-نتح الكامن (ملم)	الفترة الأولى(١٥ نوفمبر-مارس)		الفترة الثانية (أول ديسمبر- أبريل)		الفترة الثالثة (١٥ ديسمبر-أبريل)	
		قيمة Kc	الإستهلاك المائي لمحصول القمح(ملم)	قيمة Kc	الإستهلاك المائي لمحصول القمح(ملم)	قيمة Kc	الإستهلاك المائي لمحصول القمح(ملم)
نوفمبر	١٣٢,٤٠	٠,٥٨	٣٨,٤٠*				
ديسمبر	١١١,٧٠	٠,٨٢	٩١,٦٠	٠,٦٤	٧١,٥٠	٠,٥٨	٣٢,٤٠*
يناير	١٠٤,٠٠	١,١٤	١١٨,٦٠	١,٠٤	١٠٨,٢٠	٠,٨٢	٨٥,٣٠
فبراير	١٠٠,٠٠	١,١٤	١١٤,٠٠	١,١٥	١١٥,٠٠	١,١٤	١١٤,٠٠
مارس	١٣٩,١٠	٠,٦٥	٩٠,٤٠	٠,٩٥	١٣٢,٢٠	١,٠٨	١٥٠,٢٠
أبريل	١٥١,٢٠			٠,٤٣	٦٥,٠٠	٠,٥٤	٨١,٧٠
المجموع	٧٣٨,٤٠		٤٥٣,٠٠		٤٩١,٩٠		٤٦٣,٦٠

*يمثل الاستهلاك المائي لمحصول القمح لمدة ١٥ يوما

الجدول من إعداد الباحث

رابعا : الاستهلاك المائي لمحصول القمح في منطقة النماص

تقدر قيمة التبخر- نتح الكامن في منطقة النماص بحوالي٥٣٢ملم وذلك خلال الفترة الممتدة من نوفمبر إلى أبريل . تختلف قيمة التبخر/ نتح الكامن في منطقة النماص من شهر إلى آخر فهي منخفضة خلال شهور الشتاء ومتوسطة خلال شهور نوفمبر وتزداد قيمتها خلال شهور الربيع ويصل الفرق بين قيمة التبخر-نتح الكامن في منطقة أبها والتبخر-نتح الكامن في منطقة النماص إلى حوالي ٤٠ ,٢٠٦ملم . كذلك يختلف الإستهلاك المائي لمحصول القمح في منطقة النماص تبعا لإختلاف الفترة الزراعية التي يتم زراعة القمح فيها ففي الفترة الأولى يقدر الإستهلاك المائي لمحصول القمح بحوالي ٤ ,٢٩٤ملم بينما تزداد قيمة الإستهلاك المائي لهذا المحصول إلى أن تصل إلى ٩٢ ,٣٤٣ملم خلال الفترة الثانية . وأما الإستهلاك المائي لمحصول القمح خلال الفترة الثالثة فإنه يقدء بحوالي ٥٥ ,٣٣٦ملم . يصل الفرق في الإستهلاك المائي

لمحصول القمح المزروع في الفترة الأولى والثانية إلى حوالي٤٩,٥٢ملم (٤٩,٥٢م^3/ الدونم) بينما يصل الفرق بين الإستهلاك المائي لمحصول القمح المزروع في الفترة الأولى والثالثة إلى حوالي٤٢,١٢ملم (٤٢,١٢م^3/ الدونم) وأما الفرق بين الإستهلاك المائي لمحصول القمح في الفترة الثانية والثالثة فإنه يصل إلى ٧,٤٠ملم(٧,٤٠م^3/ الدونم).

تعد الفترة الزراعية الأولى والتي يزرع فيها محصول القمح في منطقة النماص أفضل الفترات الزراعية لهذا المحصول من حيث المحافظة على المياه تليها الفترة الزراعية الثالثة وأما الفترة الزراعية الثانية فهي الفترة الزراعية التي يتطلب محصول القمح فيها إلى كمية هائلة من المياه لذلك ينصح بعدم زراعة هذا المحصول خلال الفترة الزراعية (جدول رقم٥).

جدول رقم(٥) التبخر-نتج الكامن وقيمة Kc والإستهلاك المائي لمحصول القمح خلال ثلاث فترات زراعية في منطقة النماص

الشهر	التبخر-نتج الكامن (ملم)	الفترة الأولى(١٥ نوفمبر-مارس)		الفترة الثانية (أول ديسمبر- أبريل)		الفترة الثالثة (١٥ ديسمبر-أبريل)	
		قيمة Kc	الإستهلاك المائي لمحصول القمح(ملم)	قيمة Kc	الإستهلاك المائي لمحصول القمح(ملم)	قيمة Kc	الإستهلاك المائي لمحصول القمح(ملم)
نوفمبر	٩١	٠,٥٨	٢٦,٤٠*				
ديسمبر	٦٧	٠,٨٢	٥٥,٠٠	٠,٦٤	٤٢,٩٠	٠,٥٨	١٩,٤٠
يناير	٦٠	١,١٤	٦٨,٤٠	١,٠٤	٦٢,٤٠	٠,٨٢	٤٩,٢٠
فبراير	٦٣	١,١٤	٧١,٨٠	١,١٥	٧٢,٤٥	١,١٤	٧١,٨٢
مارس	١١٢	٠,٦٥	٧٢,٨٠	٠,٩٥	١٠٦,٤٠	١,٠٨	١٢١,٠٠
أبريل	١٣٩			٠,٤٣	٥٩,٧٧	٠,٥٤	٧٥,١٠
المجموع	٢٣٢		٢٩٤,٤٠		٣٤٣,٩٢		٣٣٦,٥٢

*ملاحظة: تعادل الإستهلاك المائي لمحصول القمح لمدة ١٥ يوماً.

الجدول من أعداد الباحث

خامسا : القيمة الفعلية للأمطار ومياه الري المطلوبة في منطقة أبها

يصل الإستهـــلاك المائي لمحصـــول القمح المزروع خـــلال الفترة الـــزراعيـــة الأولى (١٥ نوفمبر-مارس) إلى حوالي ٤٥٣ ملم وأمـا القيمة الفعلية لهذه الأمطار الساقطة فـوق التربة الرملية اللـوميـة وهي الكميـة التي يستفيـد منهـا محصـول القمح من الأمطـار فكنهـا تصل إلى حـوالي ٩٦ ,١٠٧ ملم (٧٤٪ من كميـــة الأمطـار) وأن حـــوالي ١٨ ,٣٨ ملم(٢٦٪) منهـا تفقـــد دون الإستفادة منها . بينما ترتفع القيمة الفعلية للأمطار السـاقطة فوق التربة اللومية الرملية إلى حوالي ٩٧ ,١٠٨ ملم (٧٥٪) ويصل الفـــاقـــد من الأمطـــار دون الإستفـادة منهـــا إلى ١٨ ,٣٧ ملم (٢٥٪) . تصل درجة الإستفادة من كمية الأمطار الساقطة إلى ذروتها عندما يحدث التساقط فوق التربـة اللـومية والتي تقـدر بحـوالي ٣٧ ,١١٩ ملم (٨٢٪) بينما تقـدر كمية الميـاه المفقـودة من الأمطـار دون الإستفـادة منها بحـوالي ٧٨ ,٢٦ ملم (١٨٪) . ويصل الفـرق بين القيمة الفعليـة للأمطار الساقطة فوق الترب الرملية اللومية واللومية الرملية إلى حوالي ٥ ,١ ملم بينما يرتفع الفرق في القيمة الفعلية للأمطـار الساقطة فوق الترب الرملية اللوميـة واللومية إلى حولالي ٥٨ ,١٥ ملم وبين الترب اللومية الرملية واللومية إلى حوالي ٩٨ ,١٣ ملم .

تسـاهم كميـــة الأمطـار الســاقطـة فـــوق التربـ الـرمليـة اللـوميـــة في منطقـة أبها بحـوالي ٩٦ ,١٠٧ ململ (٢٤٪) من متطلبات محصـول القمح المائية وأن حوالي ٠٤ ,٣٤٥ ملم (٧٦٪) من احتياجات المحصـول المائية عن طريق مياه الـري . بينما تساهم كمية الأمطار السـاقطة فوق الترب اللوميـة الرمليـة بحوالي٩٧ ,١٠٨ ملم (٢٤٪) من متطلبـات محصول القمح من الماء وأن حوالي٠٣ ,٣٤٤ ملم (٧٦٪) توفر عن طريق مياه الري لسد متطلبات محصول القمح من المياه . أما الأمطار الساقطة فوق الترب اللومية فإنها تساهم بحوالي ٣٧ ,١١٩ ملم (٢٦٪) من مياه الري وأن حوالي ٦٣ ,٣٣٣ ملم تسـاوي الري المطلـوبة لمحصـول القمح لسد النقص الناتـج من قلة الأمطار (جدول رقم٦) .

جدول رقم(٦) القيمة الفعلية للأمطار ومياه الري المطلوبة لمحصول القمح خلال الفترة الأولى (١٥ نوفمبر-مارس) في محطة أبها

الشهر	الإستهلاك المائي لمحصول القمح(ملم)	كمية الأمطار (ملم)	التربة الرملية اللومية		التربة اللومية الرملية		التربة اللومية	
			القيمة الفعلية للامطار (ملم)	مياه الري المطلوبة (ملم)	القيمة الفعلية للامطار (ملم)	مياه الري المطلوبة (ملم)	القيمة الفعلية للامطار (ملم)	مياه الري المطلوبة (ملم)
١٥ نوفمبر	٣٨,٤٠	١٣,٤٠	٩,٦٥	٢٨,٧٥	٩,٩١	٢٨,٤٩	١٠,٦٧	٢٧,٧٣
ديسمبر	٩١,٦٠	٧,١٠	٤,٣٢	٨٧,٢٨	٤,٣٢	٨٧,٢٨	٤,٥٧	٨٧,٠٣
يناير	١١٨,٦٠	٢٥,٠٠	١٩,٥٦	٩٩,٠٤	١٩,٨١	٩٨,٧٩	٢١,٨٤	٩٦,٧٦
فبراير	١١٤,٠٠	٤٤,٤٠	٣٤,٠٤	٧٩,٩٦	٣٤,٢٩	٧٩,٧١	٣٧,٥٩	٧٦,٤١
مارس	٩٠,٤٠	٥٦,٢٥	٤٠,٣٩	٥٠,٠١	٤٠,٦٤	٤٩,٧٦	٤٤,٧٠	٤٥,٧٠
المجموع	٤٥٣,٠٠	١٤٦,١٥	١٠٧,٩٦	٣٤٥,٠٤	١٠٨,٩٧	٣٤٤,٠٣	١١٩,٣٧	٣٣٣,٦٣

يفترض أن لا يقل المحتوى الرطوبي للتربة عند بداية الموسم الزراعي عن ٥٥٪ من السعة التخزينية للتربة (النقص الرطوبي الذي يتحمله محصول القمح).

الجدول من إعداد الباحث

يصل الإستهلاك المائي لمحصول القمح المزروع خلال الفترة الثانية (ديسمبر-أبريل) إلى حوالي ٤٩١,٩٠ملم بينما تقدر كمية الأمطار الساقطة في منطقة أبها خلال هذه الفترة بحوالي ٢٠٢,٣٥ملم. تتساقط معظمها خلال فبراير ومارس وأبريل والتي تعادل ١٧٠,٢٥ملم (٨٤٪) بينما تصل كمية التساقط خلال ديسمبر ويناير إلى حوالي ٣٢,١٠ملم (١٦٪). تقدر القيمة الفعلية للأمطار الساقطة فوق الترب الرملية اللومية واللومية الرملية واللومية بحوالي١٤٢,٨٢ملم، ١٤٨,٣٢ملم، ١٦٢,٣٠ملم على التوالي. ويقدر الفاقد من كمية الأمطار دون استفادة محصول القمح منه في الترب الرملية اللومية واللومية الرملية واللومية بحوالي ٥٥,٥٣ملم (٢٧٪) و٥٤,٠٣ملم (٢٧٪) و٤٠,٠٥ملم (٢٠٪) على التوالي. يصل الفرق

بين القيمة الفعليـة للأمطـار الساقطـة فوق الترب الـرملية اللـومية واللـومية الـرملية إلى حـوالي ٥ , ١ ملم بينما يـرتفع الفرق بين القيمـة الفعلية لـلأمطار السـاقطة فـوق الترب الرمليـة اللوميـة واللومية إلى حوالي٤٨ , ١٥ ملم وبين الترب اللومية الرملية واللومية إلى حوالي٩٨ , ١٣ ملم .

تساهم كميـة الأمطار السـاقطة فوق الترب الـرملية اللوميـة في منطقة أبها خـلال هذه الفترة الـزراعيـة بحـوالي ٨٢ , ١٤٦ ملم (٣٠٪) من احتياجـات محصـول القمح من الميـاه وأن حـوالي ٠٨ , ٣٤٥ ملم (٧٠٪) من احتيـاجات محصول القمـح توفر عـن طريق مياه الـري . بينما تصل مساهمة الأمطـار الساقطـة فوق الترب اللوميـة الرملية من احتيـاجات محصـول القمح إلى حوالي ٣٢ , ١٤٨ ملم (٣٠٪) وأن حـوالي ٥٨ , ٣٤٣ ملم (٧٠٪) من متطلبـات محصول القمح المائيـة تـوفـر عن طـريق الـري . أمـا الأمطـار السـاقطـة فـوق الترب اللـوميـة فإنها تسـاهم بحـوالي ٣٠ , ١٦٢ ملم (٣٣٪) من متطلبـات محصـول القمح المائية وأن حـوالي ٦٠ , ٣٢٩ ملم (٦٧٪) تعـادل ميـاه الـري المطلـوبـة لمحصـول القمح لسـد النقص النـاتج من قلـة الأمطـار (جـدول رقم٧) .

جدول رقم (٧) القيمة الفعلية للأمطار ومياه الري المطلوبة لمحصول القمح خلال الفترة الثانية (أول ديسمبر-أبريل) في محطة أبها

الشهر	الإستهلاك المائي لمحصول القمح(ملم)	كمية الأمطار (ملم)	التربة الرملية اللومية		التربة اللومية الرملية		التربة اللومية	
			القيمة الفعلية للامطار (ملم)	مياه الري المطلوبة (ملم)	القيمة الفعلية للامطار (ملم)	مياه الري المطلوبة (ملم)	القيمة الفعلية للامطار (ملم)	مياه الري المطلوبة (ملم)
ديسمبر	٧١,٥٠	٧,١٠	٤,٠٦	٦٧,٤٤	٤,٠٦	٦٧,٤٤	٤,٣٢	٦٧,٠٨
يناير	١٠٨,٢٠	٢٥,٠٠	١٩,٠٥	٨٩,٠٥	١٩,٣٠	٨٨,٩٠	٢١,٠٨	٨٧,١٢
فبراير	١١٥,٠٠	٤٤,٤٠	٣٤,٠٤	٨٠,٩٦	٣٤,٢٩	٨٠,٧١	٣٧,٥٩	٧٧,٤١
مارس	١٣٢,٢٠	٥٦,٢٥	٤٤,٢٠	٨٨,٠٠	٤٤,٧٠	٨٧,٥٠	٤٩,٠٢	٨٣,١٨
أبريل	٦٥,٠٠	٦٩,٦٠	٤٥,٤٧	١٩,٥٣	٤٥,٩٧	١٩,٠٣	٥٠,٢٩	١٤,٧١
المجموع	٤٩١,٩٠	٢٠٢,٣٥	١٤٦,٨٢	٣٥٤,٠٨	١٤٨,٣٢	٣٤٣,٥٨	١٦٢,٣٠	٣٢٩,٦٠

يفترض أن لايقـل المحتوى الرطـوبي للتربة عنـد بداية الموسم الـزراعي عن ٥٥٪ من السعة التخزينية للتربة

الجدول من أعداد الباحث

يصل الإستهلاك المائي لمحصول القمح المزروع خلال الفترة الثالثة (١٥ ديسمبر-أبريل) إلى حوالي ٦٠ , ٤٦٣ ملم بينما تقدر كمية الأمطار الساقطة خلال هذه الفترة بحوالي ٣٥ , ٢٠٢ ملم. تقدر القيمة الفعلية للأمطار الساقطة فوق الترب الرملية اللومية واللومية الرملية واللومية بحوالي ٨٤ , ١٤٨ ملم (٧٤٪) و٣٦ , ١٥٠ ملم (٧٤٪) و٥٩ , ١٦٤ ملم (٨١٪) على التوالي. يصل كمية الفاقد من كمية الأمطار الساقطة فوق الترب الرملية اللومية واللومية الرملية واللومية إلى ٥١ , ٥٣ ملم (٢٦٪) و٩٩ , ٥١ ملم (٢٦٪) و٧٦ , ٣٧ ملم (١٩٪) على التوالي. يصل الفرق بين القيمة الفعلية للأمطار الساقطة فوق الترب الرملية اللومية واللومية الرملية إلى حوالي ٥٢ , ١ ملم بينما الفرق في القيمة الفعلية للأمطار الساقطة فوق الترب الرملية اللومية واللومية إلى حوالي ٧٥ , ١٥ ملم وكذلك يصل الفرق بين القيمة الفعلية للأمطار الساقطة فوق الترب اللومية الرملية واللومية إلى حوالي ٣٢ , ١٤ ملم.

تساهم كمية الأمطار الساقطة فوق الترب الرملية اللومية واللومية الرملية واللومية في منطقة أبها خلال هذه الفترة الزراعية بحوالي ٧٤ , ١٤٨ ملم (٣٢٪) و٣٦ , ١٥٠ ملم (٣٢٪) و٥٩ , ١٦٤ ملم (٣٦٪) من متطلبات محصول القمح المائية وأن كمية مياه الري المطلوبة لمحصول القمح لسد النقص في كمية الأمطار فإنها تقدر بحوالي ٧٦ , ٣١٤ ملم (٦٨٪) و٢٤ , ٣١٣ ملم (٦٨٪) و٠١ , ٢٢٩ ملم (٦٤٪) في الترب الرملية اللومية واللومية الرملية واللومية على التوالي (جدول رقم ٨).

جدول رقم (٨) القيمة الفعلية للأمطار ومياه الري المطلوبة لمحصول القمح خلال الفترة الثالثة (١٥ ديسمبر-أبريل) في منطقة أبها

الشهر	الإستهلاك المائي لمحصول القمح(ملم)	كمية الأمطار (ملم)	الترية الرملية اللومية		الترية اللومية الرملية		الترية اللومية	
			القيمة الفعلية للامطار (ملم)	مياه الري المطلوبة (ملم)	القيمة الفعلية للامطار (ملم)	مياه الري المطلوبة (ملم)	القيمة الفعلية للامطار (ملم)	مياه الري المطلوبة (ملم)
١٥ديسمبر	٣٢,٤٠	٧,١٠	٤,٠٦	٢٨,٣٤	٤,٠٦	٢٨,٣٤	٤,٣٢	٢٨,٠٨
يناير	٥٨,٣٠	٢٥,٠٠	١٨,٢٩	٦٧,٠١	١٨,٥٤	٦٦,٧٦	٢٠,٣٢	٦٤,٩٨
فبراير	١١٤,٠٠	٤٤,٤٠	٣٤,٠٤	٧٩,٩٦	٣٧,٢٩	٧٩,٧١	٣٧,٥٩	٧٦,٤١
مارس	١٥٠,٢٠	٥٦,٢٥	٤٥,٢١	١٠٤,٩٩	٤٥,٧٢	١٠٤,٤٨	٥٠,٠٤	١٠٠,١٦
أبريل	٨١,٧٠	٦٩,٦٠	٤٧,٢٤	٣٤,٤٦	٤٧,٧٥	٣٣,٩٥	٢٥,٣٢	٢٩,٣٨
المجموع	٤٦٣,٦٠	٢٠٢,٣٥	١٤٨,٨٤	٣٤١,٧٦	١٠٥,٣٦	٣١٣,٢٤	١٦٤,٥٩	٢٩٩,٠١

يفترض أن لايقل المحتوى الرطوبي للترية عند بداية الموسم الزراعي عن ٥٥٪ من السعة التخزينية للترية الجدول من أعداد الباحث.

نستنتج من الجدول رقم ٦و٧و٨ أن درجة استفـادة محصول القمح من الأمطـار في منطقة أبها تزداد في التربة اللوميـة وتنخفض في التربة الرملية اللومية واللومية الـرملية وهذا راجع إلى القدرة التخزينية للترب التي تزداد في الترب اللومية وتنخفض في الترب الرملية اللومية واللومية الرملية. كذلك نستنتج بأن كمية الأمطار الساقطة في منطقـة أبها خلال الفترات الزراعية الثلاثة المدروسة غير كافيـة لسد متطلبات محصول القمح من الميـاه وأن مساهمتها تتراوح بين ٢٤٪ من المتطلبات المائية لمحصول القمح كما هو الحال بـالنسبة للقيمة الفعلية للأمطار الساقطة فـوق التربة الرملية اللومية خلال الفترة الـزراعية الأولى (١٥ نوفمبر-مـارس) إلى حوالي ٣٦٪ كما هو الحال بـالنسبة للقيمـة الفعليـة لـلأمطار السـاقطـة فـوق الترب اللـوميـة خـلال الفترة الزراعيـة الثـالثـة (١٥ ديسمبر-أبريل). بناء على ذلك فإن زراعة القمح في منطقة أبها تتطلب كمية كبيرة من مياه الري لسدا لنقص في متطلبات محصول القمح المائية والناتج من قلة الأمطار.

سادسا: القيمة الفعلية للأمطار ومياه الري المطلوبة في منطقة النماص

يقدر الاستهلاك المائي لمحصول القمح المزروع خلال الفترة الممتدة من (١٥ نوفمبر-مارس) في منطقة النماص بحـوالي ٤٠ , ٢٩٤ملم. بينما تصل كميـة الأمطـار الساقطـة في هذه المنطقـة خـلال هذه الفترة إلى حوالي ١٠ , ٢٥١ملم. تختلف القيمة الفعلية للأمطار السـاقطة في منطقة النماص تبعا لإختـلاف الترب الساقطة فـوقها، ففي الترب الرمليـة اللومية تصل القيمـة الفعلية للأمطـار إلى حوالي ٩٥ , ١٧٠ ملم (٦٨٪) وتقـدر القيمة الفعليـة للأمطـار فوق الترب اللـومية الرمليـة بحوالي٧٢ , ١٧٢ ملم (٦٩٪) بينما ترتفع القيمـة الفعلية لـلأمطار الساقطـة فوق الترب اللوميـة لتصل إلى حوالي ٢٣ , ١٨٩ملم (٧٥٪). تصل كميـة الأمطار التي تفقـد دون استفادة محصول القمح منها نتيجة سقوطها فوق الترب الرملية اللـومية واللومية الرملية واللومية إلى حوالي ١٥ , ٨٠ملم (٣٢٪) و٣٨ , ٧٨ملم (٣١٪) و٨٧ , ٦١ملم (٢٥٪) على التـوالي. يصل الفـرق بين القيمة الفعلية للأمطار السـاقطة فوق الترب الرملية اللومية والترب اللوميـة الرملية إلى حوالي ٧٧ , ١ملم بينما يرتفـع الفرق في القيمة الفعليـة للأمطـار الساقطـة فوق التراب الـرملية اللـومية والترب اللومية الرملية إلى جوالي ٧٧ , ١ملم بينما يرتفع الفـرق في القيمة الفعلية للأمطار الساقطة فوق الترب الرملية اللوميـة واللومية إلى حوالي ٢٨ , ١٨ملم وأما الفرق في القيمـة الفعلية للأمطار الساقطة فوق الترب اللومية الرملية واللومية فإنه يصل إلى حوالي ٥١ , ١٦ملم.

تساهم كمية الأمطار الساقطـة فوق الترب الرملية اللومية واللومية الـرملية واللومية في منطقة النماص خـلال هـــذه الفترة الـــزراعيـــة بحـــوالي ٩٥ , ١٧٠ملم (٦٨٪) و٧٢ , ١٧٢ملم

(٦٩٪)و٢٣ , ١٨٩ملم (٧٥٪) من احتياجات محصول لقمح في المياه بينما تقدر مياه الري المطلوبة لمحصول القمح لسد النقص الناتج من قلة الأمطار في الترب الرملية اللومية واللومية الرملية واللومية بحوالي ٤٥ , ١٢٣ملم (٣٢٪)ملم (٣٢٪) و٦٨ , ١٢١ملم (٣١٪) و١٧ , ١٠٥ملم (٢٥٪) على التوالي (جدول رقم٩).

جدول رقم ٩ القيمة الفعلية للأمطار ومياه الري المطلوبة لمحصول القمح خلال الفترة الثالثة (١٥نوفمبر-مارس)في منطقة النماص)

الشهر	الإستهلاك المائي لمحصول القمح(ملم)	كمية الأمطار (ملم)	التربة الرملية اللومية		التربة اللومية الرملية		التربة اللومية	
			القيمة الفعلية للامطار (ملم)	مياه الري المطلوبة (ملم)	القيمة الفعلية للامطار (ملم)	مياه الري المطلوبة (ملم)	القيمة الفعلية للامطار (ملم)	مياه الري المطلوبة (ملم)
١٥نوفمبر	٢٦,٤٠	٢٧,٠٠	١٩,٣٠	٧,١٠	١٩,٥٦	٦,٨٤	٢١,٣٤	٥,٠٦
ديسمبر	٥٥,٠٠	٤٦,٠٠	٣١,٠٠	٢٤,٠٠	٣١,٢٤	٢٣,٧٦	٢٤,٢٩	٢٠,٨١
يناير	٦٨,٤٠	٦٧,٣٠	٤٤,٧٠	٢٣,٧٠	٤٥,٢١	٢٣,١٩	٤٩,٥٣	١٨,٨٧
فبراير	٧١,٨٠	٤٢,٩٠	٣٠,٢٣	٤١,٥٧	٣٠,٤٨	٤١,٣٢	٣٣,٢٧	٣٨,٥٣
مارس	٧٢,٨٠	٦٧,٩٠	٤٥,٧٢	٢٧,٠٨	٤٦,٢٣	٢٦,٥٧	٥٠,٨٠	٢٢,٠٠
المجموع	٢٩٤,٤٠	٢٥١,١٠	١٧٠,٩٥	١٢٣,٤٥	١٧٢,٧٢	١٢١,٦٨	١٨٩,٢٣	١٠٥,١٧

يفترض أن لايقل المحتوى الرطوبي للتربة عند بداية الموسم الزراعي عن ٥٥٪ من السعة التخزينية للتربة

الجدول من أعداد الباحث

يصل الإستهلاك المائي لمحصول القمح المزروع خلال الفترة الممتدة من ديسمبر إلى أبريل في منطقة النماص إلى حوالي ٩٢ , ٣٤٣ بينما تصل كمية الأمطار الساقطة في هذه المنطقة خلال هذه الفترة الزراعية إلى حوالي ١٠ , ٣٤٣ملم، كما تقدر درجة الإستفادة من هذه الأمطار الساقطة فوق الترب الرملية اللومية واللومية الرملية واللومية في منطقة النماص بحوالي ٨٥ , ٢١٣ملم (٦٧٪) و١٥ , ٢١٦ملم (٦٧٪) و٤٧ , ٢٣٦ (٧٤٪) على التوالي، أما الكمية المفقودة من الأمطار الساقطة فوق الترب الرملية اللومية واللومية الرملية واللومية والتي لا يستفيد منها محصول القمح

فإنها تصل إلى حـــوالي ٢٥ , ١٠٧ ملم (٣٣٪) و٩٥ , ١٠٤ ملم (٣٣٪) و٦٣ , ٨٤ملم (٢٦٪) على التوالي . يصل الفرق بين القيمة الفعليـة للأمطار الساقطة فوق التربة الرمليـة اللومية والتربة اللـومية الرمليـة إلى حوالي ٣ , ٢ملم أما الفرق بين القيمـة الفعلية للأمطـار الساقطة فـوق التربة الرملية اللومية والتربة اللـومية الرملية إلى حوالي ٣ , ٢ملم وأما الفـرق بين القيمة الفعلية للأمطار الساقطة فوق التربة الرملية اللومية والتربة اللومية فإنه يقدر بحوالي ٦٢ , ٢٢ملم بينما يقدر الفرق في القيمة الفعلية للتساقط فوق الترب اللومية الرملية واللومية بحوالي ٣٢ , ٢٠ملم .

تساهم كمية الأمطار السـاقطـة فوق الترب الرملية اللومية واللومية الـرملية واللومية في منطقة النماص من الإحتياجات المائية لمحصول القمح خلال هذه الفترة الزراعية بحوالي ٨٥ , ٢١٣ملم ؟٦٢٪) و١٥ , ٢١٦ ملم (٦٣٪) و٤٧ , ٢٣٦ملم (٦٧٪) على التـوالي . بينما تقـــدر ميـاه الـري المطلوبة لمحصـول القمح لسد النقص الناتج من قلة الأمطـار في الترب الرملية اللوميـة واللومية الرملية واللومية بحوالي ٧٥ , ١٣٠ ملم (٣٨٪) و٩٦ , ١٢٨ ملم (٣٧٪) و٤٨ , ١١٤ ملم (٣٣٪) على التوالي (جدول رقم ١٠) .

جدول رقم (١٠) القيمة الفعلية للأمطار ومياه الري المطلوبة لمحصول القمح خلال الفترة الثانية (أول ديسمبر-أبريل) في منطقة النماص

الشهر	الإستهلاك المائي لمحصول القمح(ملم)	كمية الأمطار (ملم)	التربة الرملية اللومية		التربة اللومية الرملية		التربة اللومية	
			القيمة الفعلية للامطار (ملم)	مياه الري المطلوبة (ملم)	القيمة الفعلية للامطار (ملم)	مياه الري المطلوبة (ملم)	القيمة الفعلية للامطار (ملم)	مياه الري المطلوبة (ملم)
ديسمبر	٤٢,٩٠	٤٦,٠٠	٢٩,٧٢	١٣,١٨	٣٠,٢٣	١٢,٦٧	٣٣,٠٢	٩,٨٨
يناير	٦٢,٤٠	٦٧,٢٠	٤٤,٢٠	١٨,٢٠	٤٤,٧٠	١٧,٧٠	٤٩,٠٢	١٣,٣٨
فبراير	٧٢,٤٥	٤٢,٩٠	٣٠,٤٨	٤١,٩٧	٣٠,٧٢	٤١,٧٢	٣٣,٥٣	٣٨,٩٢
مارس	١٠٦,٤٠	٦٧,٩٠	٤٩,٠٠	٥٧,٤٠	٤٩,٥٣	٥٦,٨٧	٥٤,١٠	٥٢,٣٠
أبريل	٥٣,٧٧	٩٧,٠٠	٦٠,٤٥		٦٠,٩٦		٦٦,٨٠	
المجموع	٣٤٣,٩٢	٣٢١,١٠	٢١٣,٨٥	١٣٠,٧٥	٢١٦,١٥	١٢٨,٩٦	٢٣٦,٤٧	١١٤,٤٨
	٣٤٣,٩٢		=٠,٦٨-٣٤٤,٦		١,١٩-٣٤٥,١١		=٧,٠٣-٣٥٠,٩٥	
			٣٤٣,٩٢		٣٤٣,٩٢		٣٤٣,٩٢	

* القيمة الفعلية للأمطار الساقطة في شهر أبريل فوق التربة الرملية اللومية واللومية الرملية واللومية تفوق الإستهلاك المائي لمحصول القمح بحوالي ٦٨ , ٠ و١٩ , ١ و٠٣ , ٧ملم على التوالي .

يفترض أن لا يقل المحتوى الرطوبي للتربة عند بداية الموسم الزراعي عن ٥٥٪ من السعة التخزينية للتربة

الجدول من أعداد الباحث .

ومن الجدير ملاحظته خلال هذه الفترة زيادة القيمة الفعلية للأمطار خلال شهر أبريل على متطلبات محصول القمح المائية بحوالي ٦٨ , ٠ملم و١٩ , ١ و٠٣ , ٧ملم في التربة الرملية اللومية واللومية الرملية واللومية على التوالي.

يقدر متطلب محصول القمح المزروع خلال الفترة الممتدة من ١٥ ديسمبر-أبريل من المياه بحوالي ٥٥ , ٣٣٦ملم بينما تصل كمية الأمطار الساقطة على المنطقة خلال هذه الفترة إلى حوالي ١٠ , ٣٢١ملم. كما تقدر كمية المياه التي يمكن أن يستفاد منها من كمية الأمطار الساقطة فوق التربة الرملية اللومية واللومية الرملية واللومية في منطقة النماص بحوالي ٩٤ , ٢٢٩ملم (٧٢٪) و٧٥ , ٢٣٣ملم(٧٣٪) و٩٩ , ٢٦٣ملم (٨٢٪) على التوالي. وهذا معناه أن الكمية المفقودة من الأمطار الساقطة فوق الترب سالفة الذكر تقدر بحوالي ١٦ , ٩١ملم (٢٨٪) و٣٥ , ٨٧ملم (٢٧٪) و١١ , ٥٧ملم (١٨٪) على التوالي. يصل الفرق في درجة الإستفادة من الأمطار الساقطة فوق التربة الرملية اللومية واللومية الرملية إلى حوالي ٨١ , ٣ملم بينما يزداد الفرق في درجة الإستفادة من الأمطار الساقطة فوق التربة الرملية اللومية والتربة اللومية إلى حوالي ٠٥ , ٣٤ملم وأما الفرق في درجة الإستفادة من الأمطار الساقطة فوق الترب اللومية الرملية واللومية واللومية فإنه يصل إلى حوالي ٢٤ , ٣٠ملم.

تقدر درجة المساهمة الأمطار الساقطة فوق الترب الرملية اللومية واللومية الرملية اللومية والمتطلبات محصول القمح المائية خلال هذه الفترة الزراعية في منطقة النماص بحوالي ٩٤ , ٢٢٩ملم (٦٨٪) و٧٥ , ٢٣٣ملم (٦٩٪) و٩٩ , ٢٦٣ملم (٧٨٪) على التوالي. بناءا على ذلك فإن كمية مياه الري المطلوبة لمحصول القمح لسد النقص في كمية الأمطار تقدر في التربة الرملية واللومية الرملية واللومية بحوالي ٦١ , ١٠٦ملم (٣٢٪) و٨٠ , ١٠٢ملم (٣١٪) و٥٦ , ٧٢ملم (٢٢٪) على التوالي. ومن الجديد ملاحظته خلال هذه الفترة الزراعية فإن القيمة الفعلية للأمطار الساقطة خلال شهر ديسمبر ويناير تفوق متطلبات محصول القمح المائية (جدول رقم١١).

جدول رقم(١١) القيمة الفعلية للأمطار ومياه الري المطلوبة لمحصول القمح خلال الفترة الثالثة (١٥ديسمبر-أبريل) في منطقة النماص

الشهر	الإستهلاك المائي لمحصول القمح(ملم)	كمية الأمطار (ملم)	التربة الرملية اللومية		التربة اللومية الرملية		التربة اللومية	
			القيمة الفعلية للامطار (ملم)	مياه الري المطلوبة (ملم)	القيمة الفعلية للامطار (ملم)	مياه الري المطلوبة (ملم)	القيمة الفعلية للامطار (ملم)	مياه الري المطلوبة (ملم)
١٥ديسمبر	١٩,٤٣	٤٦,٠٠	٢٩,٤٦	١٠,٠٣	٢٩,٩٧	١٠,٥٤	٣٢,٧٧	١٣,٣٤
يناير	٤٩,٢٠	٦٧,٣٠	١٠,٠٣+٤٢,٦٧ (٥٢,٧٠)	٣,٥٠-	١٠,٥+٤٣,١٨ (٥٣,٧٢)٤	٤,٥٢	١٣,٣٤+٤٧,٢٤ (٦٠,٥٨)	١١,٣٨
فبراير	٧١,٨٢	٤٢,٩٠	٣,٥٠+٣٠,٢٣ (٣٣,٧٣)	٣٨,٠٩	٤,٥٢+٣٠,٤٨ (٣٥)	٣٦,٨٢	١١,٣٨+٣٣,٢٧ (٤٤,٦٥)	٢٧,١٧
مارس	١٢١,٠٠	٦٧,٩٠	٥١,٣١	٦٩,٦٩	٥١,٥٦	٦٩,٤٤	٥٦,٣٩	٦٤,٦١
أبريل	٧٥,١٠	٩٧,٠٠	٦٢,٧٤	١٢,٣٦	٦٣,٥٠	١١,٦٠	٦٩,٦٠	٥٠٥٠
المجموع	٣٣٦,٥٥	٣٢١,١٠	٢٢٩,٩٤	١٠٦,٦١	٢٣٣,٧٥	١٠٢,٨٠	٢٦٣,٩٩	٧٥,٥٦
	٣٣٦,٥٥		٣٣٦,٥٥	٣٣٦,٥٥	٣٣٦,٥٥			

يفترض أن لا يقل المحتوى الرطوبي للتربة عند بداية الموسم الزراعي عن ٥٥٪ من السعة التخزينية للتربة

الجدول من إعداد الباحث

نستنتج من الجداول أرقام ١١ , ١٠ , ٩ أن درجة استفادة محصول القمح من الأمطار الساقطة في منطقة النماص تزداد في التربة اللومية وتنخفض درجة الإستفادة في كل من التربة الرملية اللومية واللومية الرملية وهذا راجع إلى أن القدرة التخزينية للتربة اللومية أعلى من القدرة التخزينية للترب الرملية اللومية واللومية الرملية . كذلك نستنتج بأن كمية الأمطار الساقطة في منطقة النماص وخلال الفترات الزراعية الثلاث المدروسة غير كافية لسد احتياجات محصول القمح من المياه وأن مساهمة قيمتها الفعلية تتراوح بين ٦٨٪ من المتطلبات المائية لمحصول القمح كما هو الحال بالنسبة للقيمة الفعلية للأمطار الساقطة فوق التربة الرملية اللومية خلال الفترة الزراعية الأولى إلى حوالي ٧٨٪ من المتطلبات المائية لمحصول القمح كما هو الحال بالنسبة للقيمة الفعلية للأمطار الساقطة فوق الترب اللومية خلال الفترة الزراعية الثالثة .

وبما أن درجة مساهمة الأمطار الساقطة فوق منطقة النماص تتراوح بين ٦٨٪ إلى حوالي ٧٨٪ فإن زراعة القمح قد تعتمد على الأمطار دون الحاجة إلى مياه الري وخاصة أن الأمطار تساهم بقدر يزيد على النقص الرطوبي المسموح به (٥٥٪) لنمو هذا المحصول دون التأثير على إنتاجيته .

الخاتمة

لقد قادت نتائج هذه لدراسة إلى الإستنتاجات التالية :

١ - تختلف قيم العناصر المناخية في منطقة أبها عن ما هي عليه في منطقة النماص . ففي منطقة أبها يصل متوسط درجة الحرارة السنوي إلى حوالي ١٨م بينما ينخفض في منطقة النماص إلى ١٥ , ٥م كذلك تصل كمية الأمطار الساقطة في منطقة أبها إلى حوالي ٣٧٩ , ٣٥ملم بينما تصل كمية الأمطار الساقطة في منطقة النماص إلى حوالي ٤٨٠ملم حيث يصل الفرق بينهما إلى حوالي ١٠٠ , ٦٥ملم . بينما يصل الفرق بين كمية التبخر-نتح الكامن السنوي في منطقة أبها (١٨٣٤ملم) ومنطقة النماص (١٦٤٣ملم) إلى حوالي ١٩١ملم . أما فيما يتعلق بالرطوبة الجويةوالإشعاع الشمسي فإن قيمتيهما تكاد تكون متساويتين في المنطقتين . هذا الإختلاف في قيم هذه العناصر له أثر كبير في القيمة الفعلية للأمطار حيث يتحدد في ضوئها كمية مياه الري المطلوبة .

٢- يختلف الإستهلاك المائي لمحصول القمح من جهة إلى أخرى في منطقة الدراسة. ففي منطقة أبها يحتاج محصول القمح خلال الفترات الزراعية الثلاث إلى كمية من المياه أكبر مما يحتاجه محصول القمح المزروع في منطقة النماص. ففي الفترة الأولى يحتاج محصول القمح إلى كمية من المياه تصل في منطقتي أبها والنماص إلى حوالي ٤٥٣ملم و٤٠ , ٢٩٤ملم على التوالي. أما في الفترة الثانية فإن احتياج محصول القمح من المياه في منطقتي أبها والنماص فيصل إلى حوالي ٤٩١ , ٩٢ملم ٩٢ , ٣٤٣ملم على التوالي بينما في الفترة الثالثة فإن احتياج محصول القمح من المياه في منطقتي أبها والنماص فيصل إلى ٦٠ , ٤٦٣ملم و٥٢ , ٣٣٦ملم على التوالي. كذلك يختلف الإستهلاك المائي لمحصول القمح من فترة زراعية إلى أخرى في المنطقة الواحدة. ففي منطقة أبها يصل الإستهلاك المائي لمحصول القمح خلال الفترات الزراعية الأولى والثانية والثالثة إلى حوالي ٤٥٣ملم و٩٠ , ٤٩١ملم و٦٠ , ٤٦٣ملم على التوالي. أما في منطقة النماص فإن الإستهلاك المائي لمحصول القمح خلال الفترات الزراعية الأولى والثانية والثالثة يصل إلى حوالي٤٠ , ٢٩٤ملم و٩٢ , ٣٤٣ملم و٥٢ , ٣٣٦ملم على التوالي.

٣- تزداد القيمة الفعلية للأمطار الساقطة فوق الترب اللومية بينما تنخفض القيمة الفعلية للأمطار الساقطة فوق الترب الرملية اللومية واللومية الرملية في منطقتي أبها والنماص وفي جميع الفترات الزراعية

٤- أوضحت الدراسة كذلك أن زراعة القمح في منطقة أبها لا يمكن أن تعتمد على كمية الأمطار الساقطة فقط بل يحتاج إلى كمية كبيرة من مياه الري. وتختلف كمية مياه الري المطلوبة لمحصول القمح المزروع في منطقة أبها تبعا لاختلاف الفترة الزراعية وتبعا لاختلاف القيمة الفعلية للأمطار التي تتأثر بقوام التربة خلال الفترة الزراعية الواحدة. وتعتبر الفترة الزراعية الثالثة في الفترة التي يحتاج فيها محصول القمح إلى أقل كمية من مياه الري لذلك تعد هذه الفترة أفضل فترات زراعة القمح من حيث المحافظة على المياه. كذلك يحتاج القمح المزروع في التربة اللومية إلى أقل كمية من مياه الري مقارنة بالقمح المزروع في الترب الرملية اللومية واللومية الرملية.

٥- أما في منطقة النماص فتسد الأمطار الساقطة الجزء الأكبر من احتياجات محصول القمح المائية إلا أنها تختلف من فترة زراعية إلى أخرى حيث تعتبر الفترة الزراعية الثالثة هي أفضل

الفترات الزراعية التي تساهم فيها الأمطار بقدر كبير من احتياجات محصول القمح من المياه. أما الأمطار الساقطة في الفترة الزراعية الثانية فإن مساهمتها في سد احتياجات محصول القمح المائية في المنطقة تصل إلى حدها الأدنى. كذلك تختلف مساهمة الأمطار الساقطة في الفترة الواحدة من تربه إلى أخرى إذ تعد الأمطار الساقطة فوق الترب اللومية ذات مساهمة أكبر في سد احتياجات محصول القمح المائية من الأمطار الساقطة مقارنة مع الترب الرملية اللومية واللومية الرملية. عموما تعتمد زراعة القمح في هذه المنطقة على كمية الأمطار لأن مساهمة الأمطار في جميع أنواع الترب لا تقل عن ٧٠٪ من احتياجات محصول القمح وبما أن محصول القمح يتحمل حوالي ٥٥٪ من النقص الرطوبي في التربة لذا فإن زراعة القمح في منطقة النماص قد تعتمد إعتمادا كليا على كمية الأمطار وخاصة خلال الفترة الزراعية الثالثة.

التوصيات

١ - تفادي أو تقليل زراعة القمح اعتمادا على الأمطار في منطقة أبها أو في المناطق المشابهة لها في الظروف المناخية.

٢- اتباع الأساليب العلمية الخاصة بالمحافظة على المحتوى الرطوبي للتربة من موسم زراعي إلى آخر ومن بين هذه الأساليب ما يلي:

— ترك مخلفات الحصاد والبقايا النباتية في التربة.

— اتباع طريقة الزراعة الكنتورية والتي يتم من خلالها حراثة الأرض بطريقة تتفق مع خطوط الكنتور وليس عموديا عليها.

— بما أن زراعة المدرجات هي الأكثر انتشارا في منطقة الدراسة لذا فإن انحدار هذه المدرجات يفضل أن يتجه نحو المرتفع وذلك لتجميع أكبر قدر من المياه في وقت سقوط الأمطار بشدة.

— يفضل اتباع طريقة الحراثة الضحلة بدلا من الحراثة العميقة لأن الحراثة الضحلة تؤدي إلى تكوين سطح خشن للتربة من فترة النفاذية وهذا يساعد على زيادة قدرة التربة على تخزين كمية كبيرة من الرطوبة ومن ثم رفع القيمة الفعلية للتساقط.

— استعمال بعض المواد الكيماوية للحفاظ على رطوبة التربة وذلك عن طريق وضع المحلول الكيميائي على سطح الأرض والذي بدوره يؤدي إلى التقليل من تبخر ماء التربة .

٣- استخدام طريقة تبوير بعض المساحات لمدة عام وذلك لإتاحة الفرصة لهذه الأراضي لتوفير أكبر قدر ممكن من المياه في التربة ليستفيد منها النبات في السنة التالية :

٤- يفضل اتباع نظام الدورة الزراعية مع نظام التبوير فمثلا زراعة القمح في أحد السنين وبعد التبوير زراعة الذرة وخاصة أن هذين المحصولين من المحاصيل الزراعية ذات الإنتشار الواسع في هذه المنطقة .

٥- إزالة الأعشاب والحشائش من الحقول الزراعية بعد عملية الحصاد لأنها تستنزف كمية كبيرة من رطوبة التربة . ويتم إزالة الأعشاب إما بواسطة المبيدات أو عن طريق الإزالة الميكانيكية .

٦- زراعة الأصناف المحصولية المقاومة للجفاف ذات الإحتياجات المائية المنخفضة .

أولا: المراجع العربية

١- أغا، شاهر جمال (١٩٨٧)، جغرافية الوطن العربي، مطبعة ابن حيان، دمشق.

٢- أحمد، رياض عبد اللطيف (١٩٨٤م)، الماء في حياة النبات، جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، الجمهورية العراقية، المكتبة الوطنية ببغداد.

٣- إدارة الدراسات الإقتصادية والإحصاء (١٤١٢هـ)، الكتاب الإحصائي الزراعي السنوي، العدد السابع، وزارة الزراعة والمياه بالمملكة العربية السعودية.

٤- إدارة الإحصاءات الزراعية من ١٩٧٥م إلى ١٩٨٩م، وزارة الزراعة والمياه، المملكة العربية السعودية.

٥- الشريف، عبد الرحمن صادق (١٩٧٦م)، مناخ إقليم جنوب غرب المملكة العربية السعودية الدارة، العدد الأول السنة الثانية ربيع الأول ١٣٩٦هـ-مارس ١٩٧٦م، ص ص، ١٢٩-١٥٣.

٦- الشريف، عبد الرحمن صادق(١٩٧٤م). جغرافية المملكة العربية السعودية (الجزء الثاني) إقليم جنوب غرب المملكة، دار المريخ، الرياض.

٧- حيدر، أحمد محمد (١٤٤هـ)، الجغرافيا الزراعية لمنطقة عسير، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة الملك سعود، الرياض.

٨- الخطيب، عبد الباسط(١٩٨٠م) سبع سنابل خضر، وزراة الزراعة والمياه، المملكة العربية السعودية، الرياض.

٩- الخريطة العامة للتربة (١٩٨٦م)، وزارة الزراعة والمياه، المملكة العربية السعودية، الرياض.

١٠- الفخري، عبد الله قاسم(١٩٨١م)، الزراعة الجافة أسسها وعناصر استثمارية، وزارة

التعليم العالي والبحث العلمي، الجمهورية العراقية، المكتبة الوطنية ببغداد.

١١- رضوان، محمد السيد(١٩٨٣م)، أساسيات الزراعة الحقلية، مكتبة الأنجلو المصرية جمهورية مصر العربية.

١٢- عبد المقصود، زين الدين(١٩٨٥م)، أسس الجغرافيا الحيوية دراسة أيكولوجية، مطبعة أطلس، القاهرة، جمهورية مصر العربية.

١٣- وزارة الزراعة والمياه(١٩٦٦-١٩٩٢م)، الإحصائيات المناخية لمحطة الأرصاد المناخية في منطقة أبها والنماص، المملكة العربية السعودية، الرياض.

ثانيا: المراجع الأجنبية

1.Al-Taher, A.S. (1994) Drought and Human Adjustment in Saudi Arabia, Geojournl 33,4.

2. Dineen, L.,D., and, Westcot (1984), Irrigationpractice and water Management, FAO Irrigation and drainage paper 1 Rev., 1.

3. Jensen, M.E., (ed) (1973), Consumptive Use of Water and Irrigation Water Requirement, American Socity of Civil Engineers.

4. Kopec, A., R., Langley, M., N., and Bos, M., G., Major variable which influence effective precipitation, ICID, Bulletin, July, 1984, Vol 33, No. 2.

5. Ministry of Agriculture and water, (1977) Analyses of some Saudi Arabia Soils and Associated crops, Publication No. 88.

6. United States Department of Agriculture, (1970), Irrigation Water requirements, Technical release No. 21., U.S.D.A., soil conservation service Engineering Division.

ملحق رقم(١) إنتاج القمح في المزارع التقليدية والمتخصصة في منطقة عسير

السنة	تقليدي			متخصص			تقليدي ومتخصص			إنتاج الدونم بالكيلو جرام في المملكة
	الإنتاج ك.ج	المساحة بالدونم	إنتاج الدونم ك.ج	الإنتاج ك.ج	المساحة بالدونم	إنتاج الدونم ك.ج	الإنتاج ك.ج	المساحة بالدونم	إنتاج الدونم ك.ج	
١٩٧٥	٢٠,٧٨٠,٠٠٠	٢٠١,٠٨٨	١٠٣				٢٠,٧٨٠,٠٠٠	٢٠١,٠٨٨	١٠٣	
١٩٧٦	٣٣,٨٦٩,٠٠٠	١٧١,٣٣٥	١٩٨				٣٣,٨٦٩,٠٠٠	١٧١,٣٣٥	١٨٩	
١٩٧٧	٣٣,٣٩٩,٠٠٠	١٦٦,٢٧٠	٢٠١				٣٣,٣٩٩,٠٠٠	١٦٦,٢٧٠	٢٠١	٥٠٠
١٩٧٨	٣٢,٦١١,٠٠٠	١٥٨,٥٧٠	٢٠٦				٣٢,٦٠٠,٠٠٠	١٥٨,٥٧٠	٢٠٦	٤٧٦
١٩٧٩	٢٥,٠٣٤,٠٠٠	١٥١,٠١٨	١٦٦				٢٥,٠٣٤,٠٠٠	١٥١٥,٠١٨	١٦٦	٤٧٤
١٩٨٠	٢٨,٣١٦,٠٠٠	١٤٥,٦٥٧	١٩٤				٢٨,٣١٦,٠٠٠	١٤٥,٦٥٧	١٩٤	٣٩٤
١٩٨١	١٠,١٩٦,٠٠٠	٥٥,٧٩٥	١٨٣				١٠,١٩٦,٠٠٠	٥٥,٧٩٥	١٨٣	٣٧٦
١٩٨٢	٢٠,١١٤,٠٠٠	١٤٦,٤٦٧	١٣٧	٦٠,٠٠٠	٣٢٠	١٨٨	٢٠,١٧٤,٠٠٠	١٤٦,٧٨٧	١٣٧	٢٨٦
١٩٨٣	١٠,٦٨٠,٠٠٠	٦٠,٧٦٣	١٧٦				١٠,٦٧٠,٠٠٠	٦٠,٧٦٣	١٧٦	٣٣٤
١٩٨٤	٨,٣٠٣,٠٠٠	٦١,٢٦٠	١٣٦				٨,٣٠٣,٠٠٠	٦١,٢٦٠	١٣٦	٣٤٧
١٩٨٥	١١,٤٣٤,٠٠٠	٧٣,٧٦٣	١٥٥	١٥٠,٠٠٠	٥٠٠	٣٠٠	١١,٥٧٤,٠٠٠	٧٤,٢٦٣	١٥٦	٣٦
١٩٨٦	١٥,٣٢٦,٠٠٠	٧٩,٢٢٢	١٩٤	١٥٠,٠٠٠	٥٠٠	٣٠٠	١٥,٤٧٦,٠٠٠	٧٩,٧٢٢	١٩٤	٤٠٤
١٩٨٧	٩,٩٣٩,٠٠٠	٦٠,٣٦٠	١٦٥	١٥٠,٠٠٠	٥٠٠	٣٠٠	١٠,٨٩,٠٠٠	٦٠,٨٦٠	١٦٦	٤٤٠
المتوسط			١٧٢			٢٧٨			١٧٢	٤٠٤

المصدر: إدارة الإحصاءات الزراعية من ١٩٧٥ إلى ١٩٨٩م، وزارة الزراعة والمياه، المملكة العربية السعودية، الرياض. الملحق من أعداد الباحث.