- Shepard, F.P., and Young, R. (1961): Distinguishing between beach and dune sand. Jour Sed. Petrol., v. 31, p.196-214.
- Shukri, N.M., and Phillip, G. (1959): The mineralogy of some recent deposits in the Arish-Ghaza area. Bull. Faculty of Science, Cairo University, No. 35, p. 73-85.
- Solohub, J.T., and Kolvan, J.E. (1970): Evalution of grain size parameters in lacustrine environments. Jour. Sed. Petrol., v. 40, p. 81-101.
- Stapor, F.W., and Tanner, W.F. (1975): Hydrodynamic implications of beach, beach ridge and dune grain size studies. Jour. Sed. Petrol., v. 45, p. 926-931.
- Van Andel, T.H., (1959): Reflections on the interpretation of heavy mineral analysis, Jour Sed. Petrol., v. 29, p. 153-163.
- Wassef, S.N., (1982): Heavy minerals depositional environ ment along the Mediterranean Sea beach from Damietta to port Said. Egypt. Jour. Geol., part 1, p. 15-23.
- Wentworth, C.K., (1922): A method of measuring and plotting the shapes of pebbles. U.S. Geol. Surv., Bull., 730,91.

العوامل الطبيعية المؤثرة على الزراعة وتقويمها فى واحة الإحساء

أ.د. جودة التركمانى*

قبل عرض الموضوع قيد الدراسة يمكن البدء بالجوانب الأساسية التى روعيت فى إعداد هذا البحث وتتمثل فى نقاط أساسية :

1. **اختيار الموضوع** : حيث أن المنطقة زراعية فى بيئة صحراوية حارة وجافة، والمساحة المزروعة بها كبيرة وتبلغ حوالى 18000 هكتار، وتعتمد أساساً على المياه الجوفية فى عملية الرى، وتزرع منذ آلاف السنوات.
2. **الهدف** : تهدف الدراسة إلى تحديد ووصف العوامل الطبيعية فقط المؤثرة والمحددة للعمليات الزراعية بالمنطقة، حيث حالت الظروف الطبيعية دون قيام الزراعة فى الوسط المحيط بالواحة والمناطق الواقعة خارجها فى حين أدت العوامل الطبيعية إلى قيام الزراعة داخل الواحة، ثم

يحاول الباحث تقويم كل عامل من هذه العوامل بكافة عناصره المختلفة وإظهار مقدار الدور الذى أثر به بطريقة كمية.

3. تضمن الموضوع جانبين الأول هو التعرف على العوامل الطبيعية الأساسية التى ساعدت على وجود الزراعة بواحة الإحساء، وخصائص كل عامل منها فى المنطقة أو ما يتصل بها فى مناطق أخرى. والجانب الثانى هو تقويم كل عامل منهما من خلال عناصره المختلفة ودوره فى قيام الزراعة سواء بالإيجاب أو بالسالب حينما تقف الخصائص كمعوق للنشاط الزراعى والإنتاج.

أولاً: العوامل الطبيعية المؤثرة فى النشاط الزراعى :

تتعدد العوامل الطبيعية التى تؤثر فى النشاط الزراعى فى واحة الإحساء، وتضم هذه العوامل : (1) العامل الجيولوجى (2) العامل الطبوغرافى

(3) عامل التربة (4) عامل المناخ.

(5) عامل موارد المياه.

---

* كلية الآداب – جامعة القاهرة.

(1) العامل الجيولوجى :

تتركب صخور منطقة الأحساء سواء منطقة الواحة أو الأجزاء المحيطة بها من عدة طبقات جيولوجية بعضها فوق بعض، تجلب المياه نحو الواحة، وتتحرك هذه المياه الجوفية نحو الشرق بشكل عام، وقد كان لخصائص الطبقات الجيولوجية أثر كبير على وفرة المياه الجوفية بالمنطقة.

وتمتد الطبقات الجيولوجية الحاملة للمياه الجوفية ممثلة فى أربع طبقات أساسية هى من أسفل إلى أعلى ومرتبة كالآتى، وهى كلها صخور رسوبية تقع إلى الشرق من هضبة نجد وتمتد حتى الخليج العربى :

1. **طبقة الوسيع** : وتبلغ مساحة هذه الطبقة 800000 كم2، وتمتد من وادى الدواسر جنوباً إلى وادى العشت شمالاً، وإلى البحرين شرقاً، وتوجد على عمق 900–1000 متر، ويصل معدل سمك طبقة الوسيع 150 متراً (السع ، ص 35) وصخورها من الحجر الرملى والطفل، ومتوسط عمر الطبقة 16000 سنة.
2. **طبقة أم رضمة** : وتمتد لمسافة 1200 كم من وادى الدواسر جنوباً حتى حدود العراق والأردن شمالاً، وعرض الطبقة من الغرب إلى الشرق 50 – 100كم، أى أن متوسط مساحتها فى حدود 90000 كم2، وصخورها حجر جيرى أيوسينى وتضم بعض الصخور الطبقية من النوع

الرملى. وتمتد هذه الطبقة فى المنطقة الشرقية والشمالية الشرقية، وتقع على عمق 240–700 متر، ومياهها لا تصلح للشرب إلاَّ فى واحة الأحساء، ويصل متوسط سمك الطبقة 250 متراً يزيد إلى 700 متر فى المنطقة (وزارة التعليم العالى، 2000).

3. **طبقة الدمام** : وتمتد فى معظم الجزء الشمالى الشرقى، بالإضافة إلى الربع الخالى، وتقع فوق طبقة أم رضمة، وهى على عمق 80–120 متراً، ويصل سمكها فى الأحساء 73 متراً (البراك، 1993، ص59).
4. **طبقة النيوجين** : وتمتد من الحدود الشمالية للمملكة إلى حدود الأردن، وتصل فى امتدادها إلى الربع الخالى، وهى على عمق يتراوح بين 100–180 متراً، وسمك الطبقة ما بين 20–120 متراً (المرجع السابق)، ومنها تكوين الهفوف الذى تستغل مياهه فى الوقت الحاضر.

وقد ساعدت الطبقات المختلفة الحاملة للمياه الجوفية على النشاط الزراعى لما وفرته من كميات كبيرة من المياه ومخزون يكفى مئات السنوات، ويعطى تكوين أم الرضمة 10% من مياه عيون الأحساء، وتكوين الهفوف الذى يقع فى طبقة النيوجين تستغل مياهه الآن بشكل مكثف، كما يعتبر خزان البياض – الوسيع من أكبر الطبقات الصخرية التى تحتوى على مخزون مائى كبير للغاية. ونظراً لتعدد الطبقات الجيولوجية الحاملة للمياه أصبح هناك احتياطى مائى كبير يؤمن للبيئة الزراعية احتياجاتها، بالإضافة إلى تزود هذه الطبقات بالمياه عن طريق الأمطار مما يعوض دائماً جزءاً من المياه المستغلة فى الزراعة.

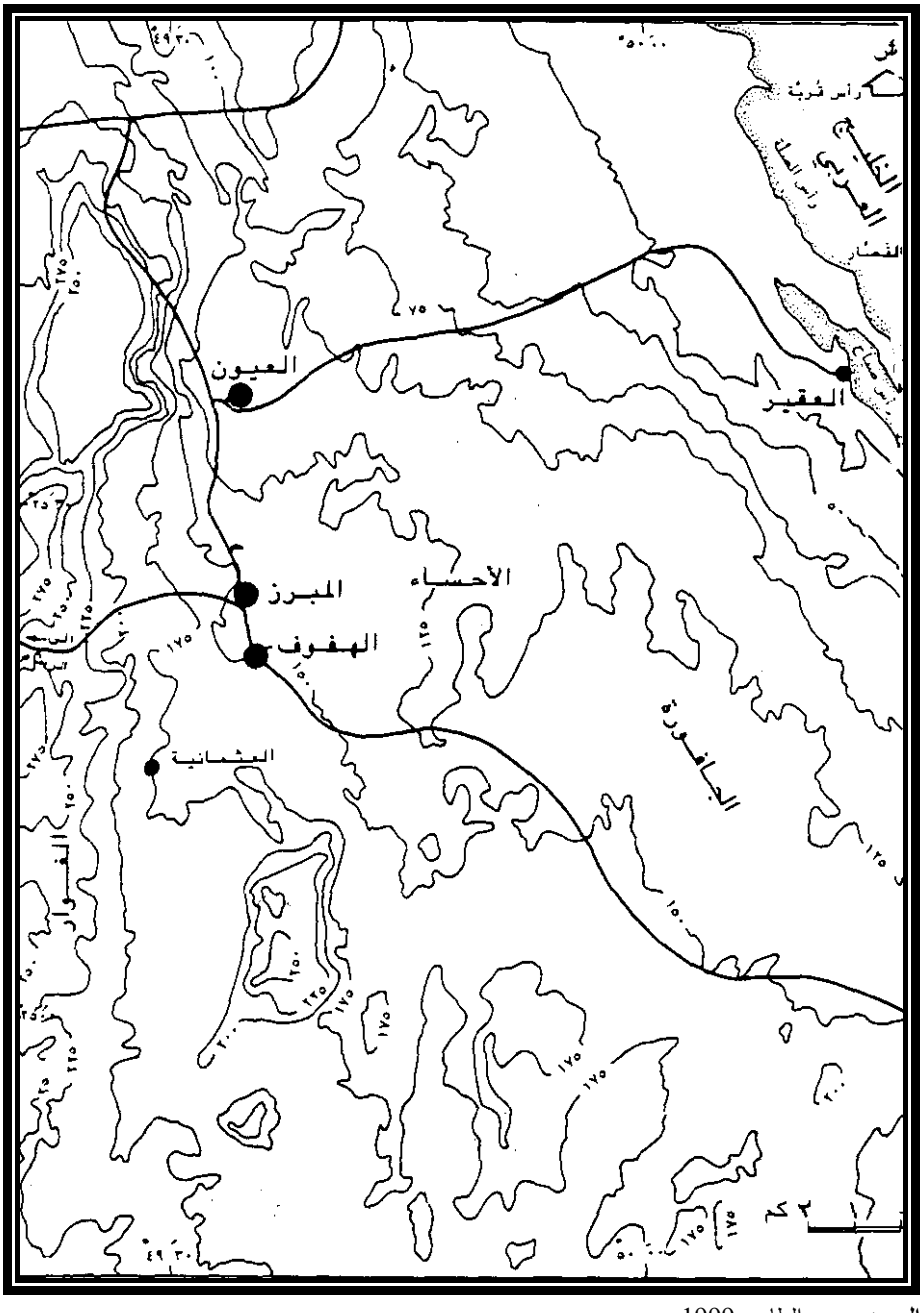
وتمثل البنية الجيولوجية أيضاً جانباً من الجوانب الجيولوجية التى ساعدت على قيام الزراعة وأن كان بصورة غير مباشرة فى منطقة الأحساء. فقد تعرضت المنطقة لظروف بنائية فى الزمن الثالث الجيولوجى، حيث ارتفعت المنطقة الواقعة إلى الغرب منها والتى تعرف بمنطقة الغوار بسبب عمليات باطنية فأصبحت منطقة الغوار فى هيئة طية محدبة باتجاه شمالى – جنوبى، ومنها هضبة شدقم الواقعة شرقى هضبة الصمان والتى تمتد من أبقيق فى الشمال حتى حرض فى الجنوب وتعرف الصخور هنا بتكوين الهفوف.

ونظراً لحدوث طية الغوار، فإن ذلك قد أوجد ميلاً للطبقات، وعمل على تدفق المياه من أسفل إلى أعلى مع الصدوع المصاحبة لحدوث الطية، مكونة بذلك مجموعة من العيون المائية شرقى الطبقة، وأصبحت الحافة الشرقية للطية تمثل الحد الغربى لواحة الأحساء والتى تدفقت منها العيون المائية نحو الجزء المنخفض الواقع شرقى الطية والمتمثل فى واحة الأحساء.

(2) العامل الطبوغرافى والتضاريس :

تتمثل مناطق واحة الأحساء فى مناطق ذات طبوغرافيا منخفضة عما يحيط بها من الغرب والشمال والجنوب، ولذا فإن غالبية الأراضى الزراعية تقع داخل منخفض يعرف بمنخفض الأحساء.

ولما كان الركن الشرقى للواحة محددا بمناسيب 135- 140 متراً فوق البحر، والركن الشمالى يحده خط 120-130 متراً وفى الغرب تقع المنطقة الزراعية بين 150 -175 متراً، وتحدها من الجنوب كثبان المضباعة التى تقع على منسوب 175 متراً فوق البحر، لذا فإن أراضى الواحة الموزعة بين الشرق والشمال تقع عامة بين 110-155 متراً فوق البحر، ولهذا فإن فارق الارتفاع بين معظم أراضى الواحة خاصة تلك التى تزرع بها يصل إلى 45 متراً، وهو فارق ليس كبيراً مما يجعل الطبوغرافيا مموجة وتصلح للزراعة كما فى شكل (1).



المصدر: عن الطاهر 1999.

شكل (1) : الخريطة الكنتورية لمنطقة الاحساء.

وقد ساعدت الطبوغرافيا المموجة من جهة والمنحدرة نحو الشرق بشكل عام من جهة أخرى على قلة الانحدار، حيث لم يزد انحدار السطح فى الواحات الشمالية عن 1.8؛. أما درجة الانحدار فى الواحة الشرقية فهى لم تزد عن 1.2؛ . ويلاحظ أن هذه الانحدرات تجعل السطح مستوياً أو شبه مستو بشكل عام أو مموجاً تموجاً خفيفاً بما يلائم العملية الزراعية بالواحة، خاصة انواع الزراعة التقليدية التى تتطلب رياً سطحياً عبر قنوات رى مكشوفة وشبكات صرف تخدم النشاط الزراعى.

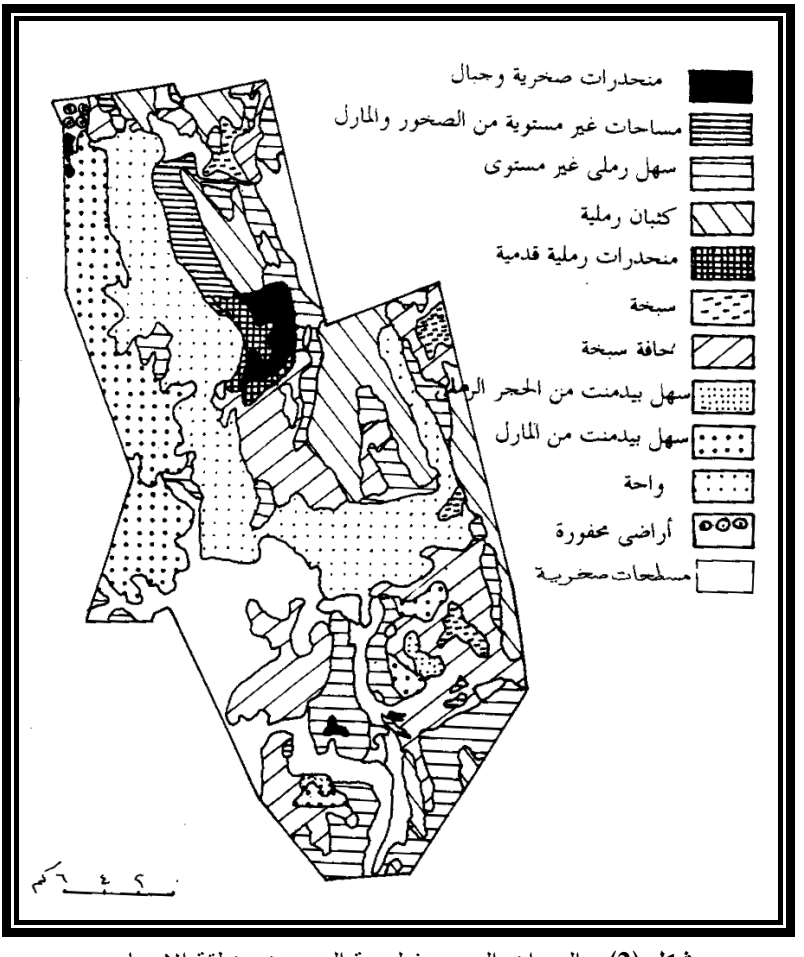
وقد ساعد استواء السطح على تكوين التربة أيضاً سواء التربة المحلية أو أنواع التربة المنقولة من الوسط المحيط بالواحة إلى قلب الواحة نفسها، واكتمال قطاع التربة ووصوله إلى القطاع الناضج.

وقد تباينت أشكال السطح المحيطة بالواحة وفى داخل حدود المنخفض أيضاً بصورة أهلت لقيام الزراعة بالمنطقة، ويمكن عرض أشكال السطح بالمنطقة لمعرفة أثر كل شكل من الأشكال الجيومورفولوجية فى قيام النشاط الزراعى.

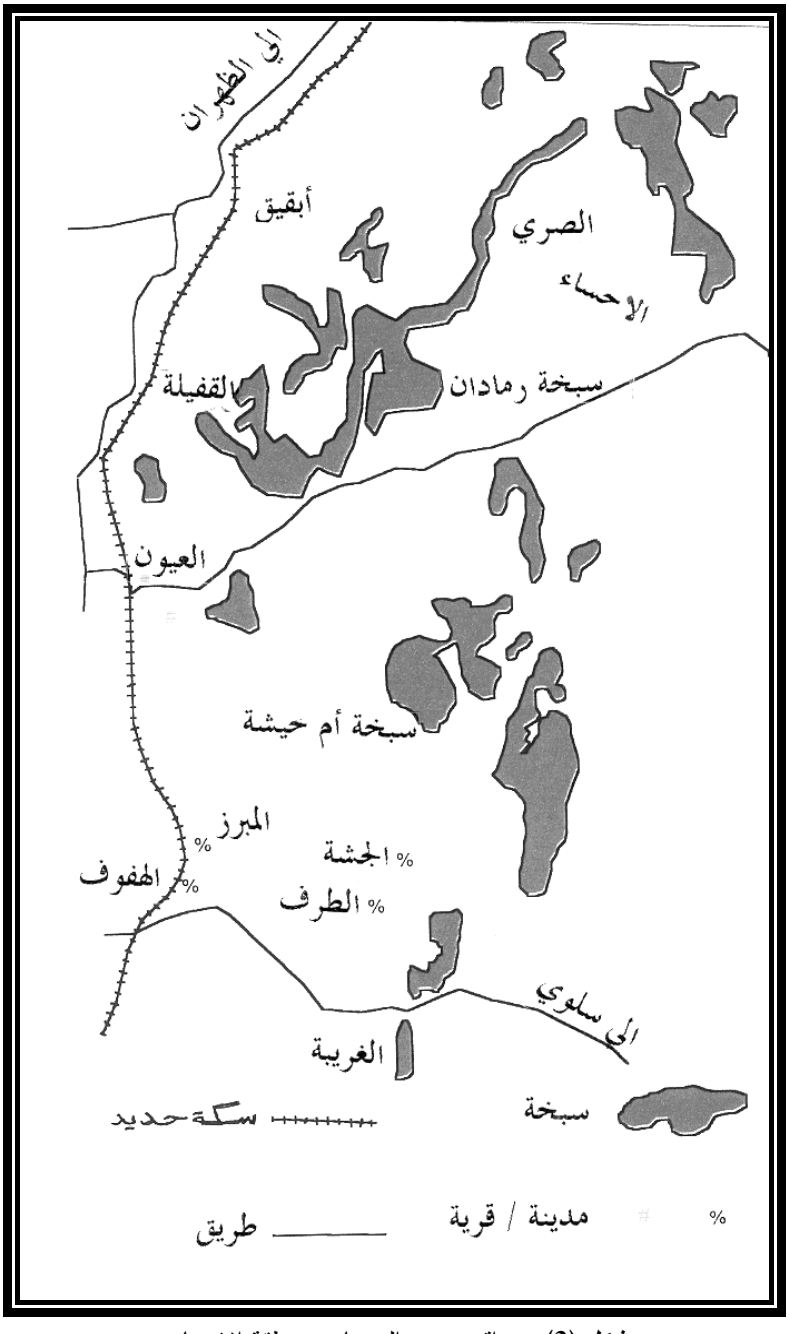
ومن أهم الأشكال والملامح الجيومورفولوجية المحيطة بواحة الأحساء ذات الأهمية فى المساعدة على قيام النشاط الزراعى سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة :

1. **سهول البيدمنت** : وهى مناطق مرتفعة نسبياً تقع إلى الغرب من الواحة محددة لها بمحور شمالى – جنوبى، وتتمثل أساساً فى الأجزاء الهضبية الصخرية مثل هضبة شدقم وهضبة الغوار، حيث يتعرض هذا الملمح للنحت المائى بشكل مستمر، وتقطعه مجموعة من الأودية الجافة التى تنحدر من الغرب إلى الشرق نحو الواحة، والتى تجرى بها المياه أثناء حدوث السيول حاملة الرواسب التى نحتتها إلى قاع منخفض الأحساء وإلى أرض الواحة مكونة بذلك تربة منقولة، وتظهر هذه التربة فى شكل (2).
2. **السهول الرملية غير المستوية** : وتوجد فى صورة بقع متناثرة فى غرب الواحة، وفى الركن الشمالى الغربى للواحة الشرقية، وهى عبارة عن مناطق صخرية ذات صخور رملية تغطيها بعض الرواسب الرملية المفككة، وتزود هذه السهول الواحة ببعض الرمال التى تحملها الرياح وتدخل فى تكوين حبيبات التربة.
3. **الكثبان الرملية** : وتنتشر بشكل عام شمال وشمال شرق واحة الأحساء، وهى ذات امتدادات كبيرة وبأشكال متعددة ما بين الهلالية والطولية والنجمية، ومن أكثرها شهرة واتساعاً رمال الجافورة التى تغذى هوامش الواحة بالرمال. وقد أدت حركة الرمال وزحفها على أراضى الواحة إلى عمل مشروع حجز الرمال وإذا كانت قد لعبت الكثبان دوراً سلبياً فهناك دور ايجابى فى أنها حجزت رواسب الأودية وسط الواحة لتتكون التربة .

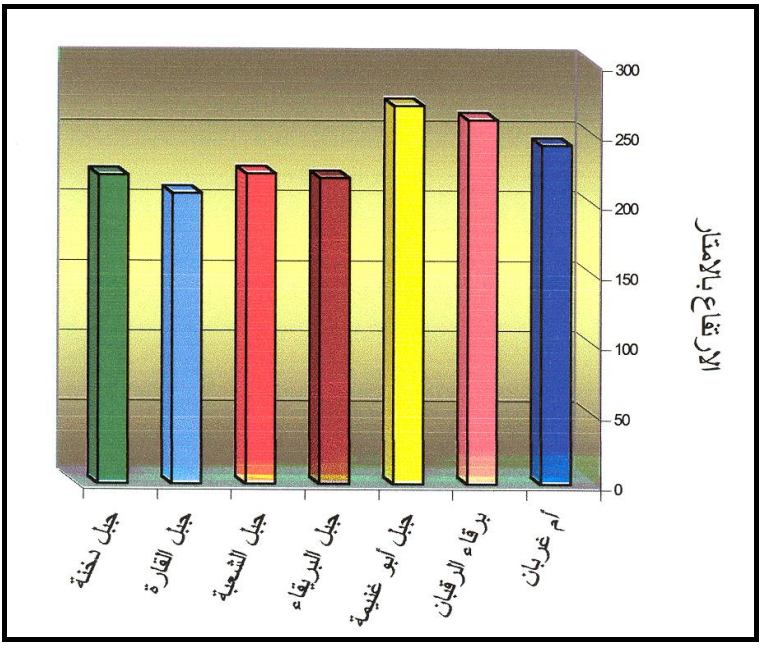
4. **السبخات :** وتنتشر فى الشمال الشرقى وفى الجنوب الشرقى والجنوب، وتمثل غالبيتها مواضع أكثر انخفاضاً مما يجعلها مواضع صرف طبيعية للمياه الزائدة عن حاجة النباتات المزروعة، وهذا يشجع إلى حد كبير على ممارسة النشاط الزراعى شكل (3).
5. **الجبال والتلال المعزولة :** وتوجد فى قاع المنخفض وسط وحول المناطق الزراعية، وهى تمثل مصدراً للرواسب التى تضاف إلى التربة، سواء عن طريق النحت بالرياح أو النحت المائى، ويمكن أن نعتبرها كلها تلال حيث تقل فى غالبيتها العظمى عن 300 متر فوق سطح البحر، ومنها جبل الشعبة، وأبو غنيمة، وجبل قارة، وجبل دخنة، والبرقاء، وبرقاء الرقبان، وأم غربان، كما فى شكل (4).



شكل (2) : الوحدات الجيومورفولوجية الموجودة بمنطقة الاحساء.



شكل (3) : مواقع بعض السبخات بمنطقة الاحساء.



شكل (4) : مناسيب بعض المرتفعات بمنطقة الاحساء.

(3) العامل المناخى :

تتسم منطقة الأحساء بأحوال مناخية متميزة والتى يمكن توضيحها من خلال العناصرالمناخية الآتية والتى أخذ ما فيها من بيانات محطة الهفوف وتكون ذات الصلة بالزراعة والإنتاج:

1. **الحرارة** : يتراوح متوسط درجة الحرارة فى الأحساء ما بين 14؛م شتاءً فى شهر يناير وبين 35 ؛م صيفاً فى شهر يولية، وذلك خلال الفترة 69-1996م. ويلاحظ أن المدى الحرارى الشهرى يتراوح أيضاً ما بين 12؛ شتاءً فى يناير وبين 19؛ م صيفاً (الطاهر ، 1999، ص109) فى شهر سبتمبر، وهو مدى حرارى يعتبر كبيراً بسبب الظروف الصحراوية المميزة للمنطقة.

ويتميز فصل الصيف بارتفاع الحرارة عامة، حيث وصل متوسط درجة حرارة فصل الصيف خلال الفترة 1991-1999 ما بين 25.7؛- 33.2؛م. وقد تزيد الحرارة صيفاً عن 40؛م، ويستدل على ذلك من متوسط درجة الحرارة العظمى صيفاً التى تراوحت بين 39.5؛ - 44.5؛م خلال نفس الفترة.

وفى فصل الشتاء يتراوح متوسط درجة الحرارة بين 19.5؛ - 22.4؛ م خلال نفس الفترة. وقد تنخفض درجة الحرارة عن ذلك، ويستدل على هذا من متوسط درجة الحرارة الدنيا فى فصل

الشتاء والتى تراوحت بين 5.8؛ – 14.6؛م فى الفترة 1991–1999م، كما يظهر من جدول (1).

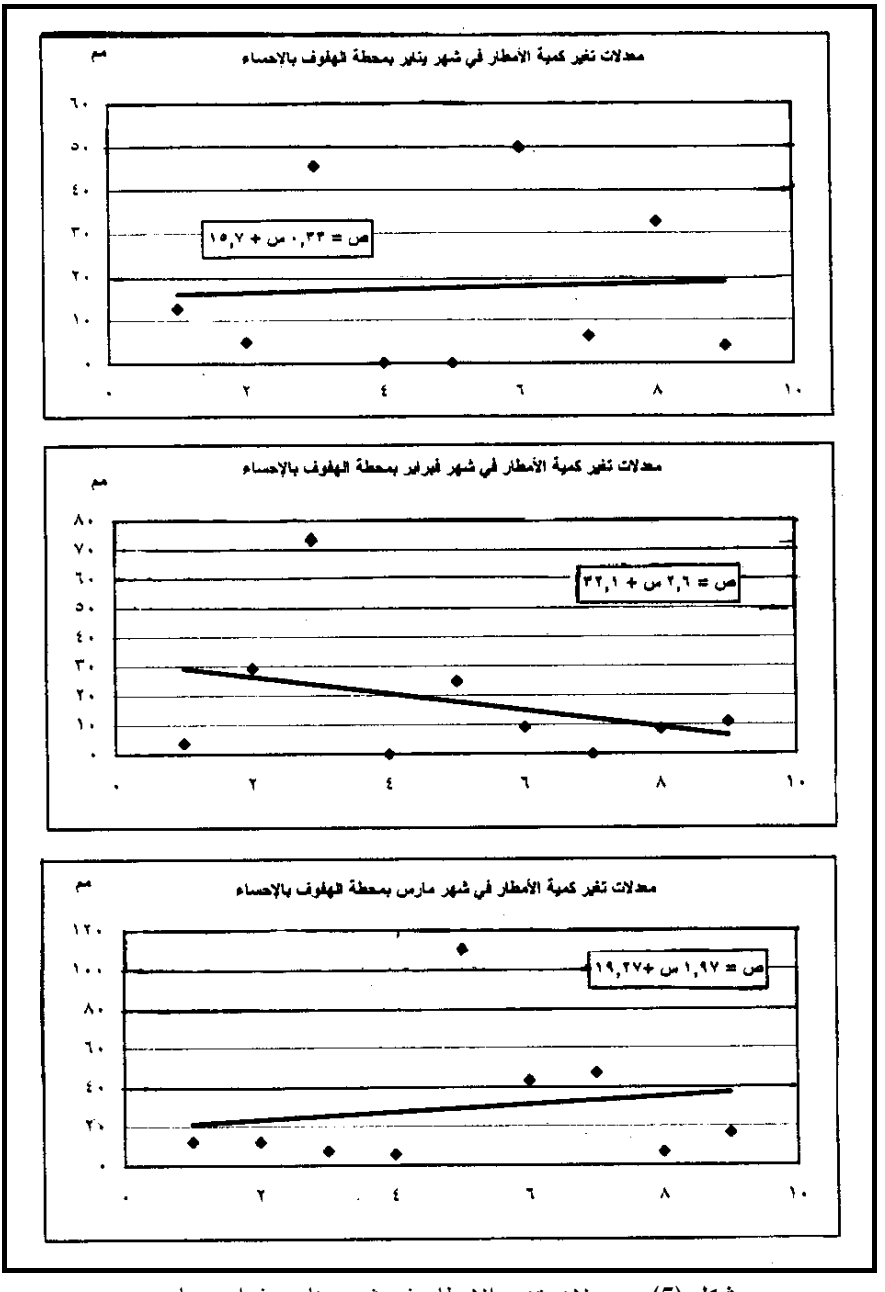
جدول (1) : الخصائص المناخية بواحة الأحساء.

السنة	الرطوبة النسبية	متوسط الحرارة العظمى صيفاً	متوسط حرارة الصيف	متوسط الحرارة الدنيا شتاءً	متوسط حرارة الشتاء	أعلى حرارة فى السنة صيفاً	أقل حرارة فى السنة شتاءً
1991	% 43	43.2	25.7	10.9	20.9	47.5	3.3
1992	% 41	44.5	30.4	5.8	19.5	48 أغسطس	0.7 يناير
1993	% 45	40.4	31.9	13.6	20.7	48.6	1 يناير
1994	%38	40.4	32.3	14	21.3	49.2 يولية	0.8
1995	%38	39.5	31	14	20.9	48.2 أغسطس	5 يناير
1996	%43	40.4	31.9	14.5	21.6	48.5 يوليه	4 يناير
1997	%38.5	39.9	32	13.6	20.5	49.2 يونيه	2.5 يناير
1998	%45.3	42.1	33.2	14.4	21.9	49.7 أغسطس	3 فبراير
1999	%36	43.5	33.2	14.6	22.4	48.6 أغسطس	5 يناير

2. **الأمطار** : تسقط الأمطار فى منطقة الأحساء شتاءً، وتستأثر الشهور الأولى من السنة بغالبية الأمطار فى يناير وفبراير ومارس، وتتجه كمية الأمطار فشهرى يناير ومارس بالزيادة خلال العقد الأخير 1991–1999 بينما تتجه الكمية فى شهر فبراير نحو الانخفاض، كما فى شكل (5).

وتتراوح كمية الأمطار سنوياً ما بين 31.6 ملليمتر وبين 272.2 ملليمتر، وهذه الكمية تضع منطقة الأحساء فى نطاقات المناطق شبه الجافة بالمنظور المناخى، حيث أن الأمطار الصحراوية تقل عادة عن 25سم، ويتراوح متوسط كمية الأمطار السنوية خلال الفترة 1991–1999 نحو 126.5 ملليمتراً فقط.

3. **الرياح والعواصف الرملية** : تهب معظم الرياح من الشمال، حيث يستأثر هذا الاتجاه بنحو 50% من إجمالى اتجاهات وتكرار هبوب الرياح على واحة الأحساء، يليها الجنوب بنسبة 14% ثم الشمال الشرقى 9% والاتجاه الشرقى يستأثر بنحو 8% والشمال الغربى 7% (محسوب، 19990، ص21).



شكل (5) : معدلات تغير الامطار فى شهر يناير وفبراير ومارس فى الهفوف بالاحساء 1991-1999.

أما العواصف الرملية فتحدث غالباً كل عام، ومعدل هبوبها إما أن يكون قليلاً بحيث لا يزيد تكرارها عن 2 إلى 3 مرات فى السنة أو يزيد تكرارها عن ذلك ليصل إلى 31 مرة فى السنة مثلما حدث عام 1991. ويلاحظ أن أكثر الشهور تعرضاً للعواصف الرملية فبراير وأبريل ومايو ويونيه، وتشتد سرعة هذه الرياح إلى أكثر من 90 كيلو متر/ الساعة وهذه السرعة تثير الأتربة والرمال إلى ارتفاع 3–5 كم إلى أعلى (محسوب، 1990، ص32).

جدول (2) : كميات التساقط فى أكثر الشهور مطراً وجملة الأمطار فى محطة الهفوف فى الفترة 1991/1999.

السنة	يناير	فبراير	مارس	جملة الأمطار السنوية مم	عدد الأيام المطيرة
1991	12.6	3.8	12.3	31.3	22
1992	5	29.3	12.1	199	30
1993	45.6	73.5	7.4	202	70
1994	0.2	صفر	57	80.2	68
1995	قليل	24.8	111	272.2	79
1996	50.5	9.1	43.3	109.4	34
1997	6.3	قليل جدا	47.1	161.3	56
1998	32.7	8.6	6.9	51.1	42
1999	4.1	10.9	16.6	31.6	51
المتوسط مم				126.5	

المصدر : من تجميع الباحث من مصادر مختلفة.

(4) عامل التربة :

تكونت تربة واحة الاحساء بعدة طرق وعوامل مختلفة يمكن ذكرها على النحو التالى:

1. التفكك والتفتت الموضعى والمحلى، حيث استمدت رواسب التربة من صخور الحجر الرملى بمختلف أرجاء الواحة.
2. عملت الرياح على نقل الرمال وتكوين الكثبان الرملية وفرشات الرمال، والتى أصبحت الآن بمثابة مصادر للرواسب التى ينقلها الزراع إلى حقولهم ومزارعهم لرفع منسوب أراضى المزرعة، ولتغير نسيج التربة.
3. عملت الكثبان الرملية على حجز الرواسب التى تنقلها الأودية من الغرب إلى الشرق، وذلك فى منطقة منخفضة نسبياً، ونتيجة تراكم رواسب الأودية اتخذت المواد المترسبة هيئة مستوية، وأصبحت تمثل قاع الواحة فى وسط مناطق مرتفعة عنها نسبياً.

وتتنوع التربة الموزعة فى واحة الأحساء والتى يمكن تمييز عدة أنواع منها هى :

1. تربة طميية مبتلة، وتوجد فى الواحة الشرقية وحول الهفوف، وهى عميقة.
2. تربة طميية وطينية وسبخات ، وتوجد فى أقصى شمال واحة الأحساء، وفى الشمال الشرقى مجاورة للحزام الأخضر.
3. تربة طميية وطميية حصوية، وتوجد شمال غرب واحة الاحساء، وهى عميقة وأغلبها خشن، وتوجد فى الجنوب الغربى وفى أقصى الشمال.
4. مسطحات رملية، وهى تربة عميقة، وتوجد على الهوامش الجنوبية للواحة.
5. تربة طميية أو طميية جيرية، وهى عميقة، ويوجد بها كلس، وتوجد فى الجنوب الغربى، كما فى جدول (3).
6. كثبان رملية وتربة طميية، وهى تربة عميقة إلى ضحلة، وهى تطوق الأراضى المزروعة من الجنوب الشرقى والشرق والشمال، كما فى شكل (6).
7. تربة رملية وتلال صخرية، وتقع غرب الهفوف وبعض المواضع الشمالية للواحة.

وقد وصلت جملة مساحة الأراضى المزروعة نحو 16000 هكتار، زادت إلى 18000 هكتار، وتزرع زراعة مروية اعتماداً على عدد الآبار، وتحيط بها أراضى صالحة للزراعة ولم تزرع بعد.

(5) موارد المياه :

يتم سحب كميات من المياه الجوفية تختلف من طبقة لأخرى، ففى حين يتم استخراج كمية تتراوح بين 3–5 مليون متر مكعب فى السنة من طبقتى أم رضمة والدمام، فإن طبقة النيوجين يتم استخراج 144.1 مليون م3 / السنة منها.

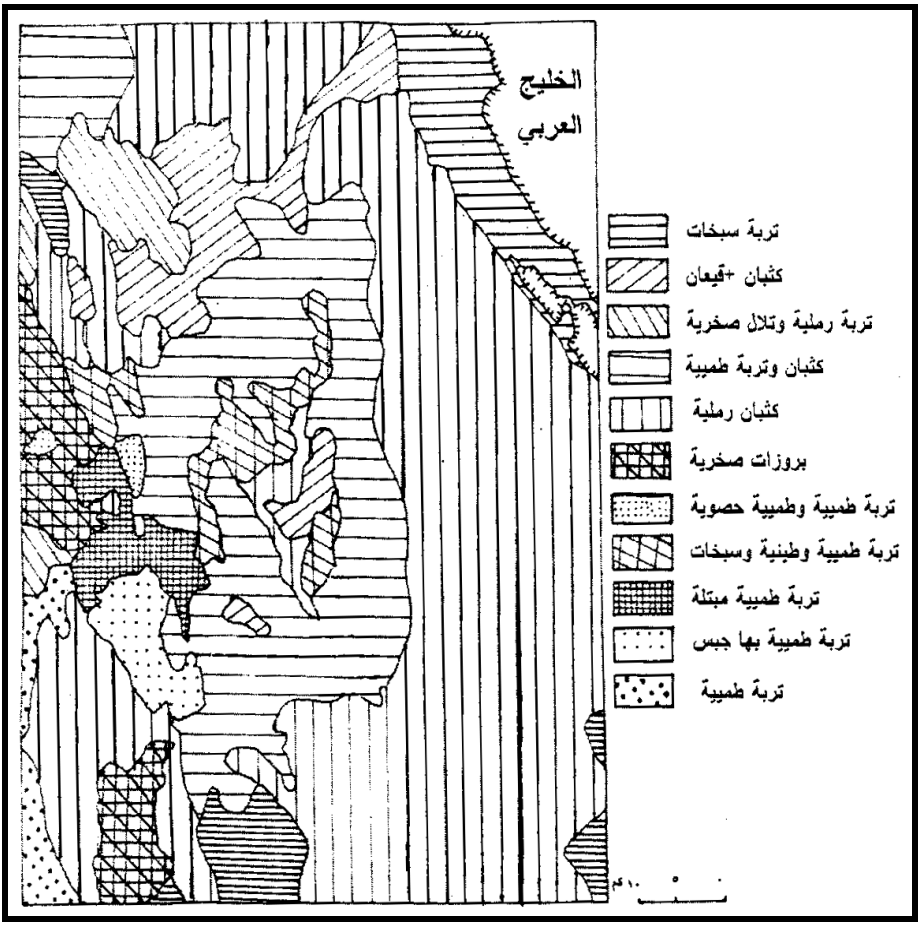
وقد وصل عدد العيون الارتوازية فى واحة الأحساء والتى تضخ بالمياه 165 ينبوعاً، ويتذبذب العدد دائماً بين زيادة ونقصان كل بضعة سنوات. أما عدد الآبار المحفورة فى الواحة بارجائها المختلفة فقد وصل إلى 339 بئراً حتى عام 1999 (الطاهر، 1999، ص314).

جدول (3) : أنواع وخصائص التربة فى الأحساء.

نوع التربة	خصائص الملوحة	عمق التربة	المشكلات	نسبة الانحدار	نسبة المساحة الصالحة للزراعة

سطحية رملية	خفيفة إلى شديدة	عميقة		0 – 3%	10% فقط
طمبية أو طمبية جيرية	خفيفة إلى شديدة	متوسطة إلى عميقة	يوجد كلس	0 – 5%	15% للزراعة المروية الكبيرة
طمبية عميقة	متوسطة	عميقة	الماء الأرضى يرتفع على عمق 75سم	0 – 1% شبه مستوية	70% للزراعة المروية
طمبية وطمبية حصوية ورملية	خفيفة إلى شديدة	عميقة	أغلبها خشن غير صالح	15–40% خفيفة إلى شديدة	5% للزراعة المروية بسبب ارتفاع وشدة انحدار غالبيتها
كثبان رملية وتربة طمبية	شديدة	عميقة إلى ضحلة		0– 8% شبه مستوية إلى خفيفة الانحدار	25 % للمساحات الصغيرة
رملية وصخرية	غير ملحية أو خفيفة جداً فى ملوحتها	عميقة	وجود كثبان	0– 8%	30% للمساحات الصغيرة
سبخات وتربة طمبية، وطمبية فى قيعان ومنخفضات	شديدة الملوحة	عميقة	تغاذيتها بطيئة وتوجد قشور ملحية + ارتفاع مستوى الماء	0–1%	غير صالحة للزراعة سواء للمساحات الكبيرة أو للمساحات الصغيرة

المصدر : تجميعا من : البراك، 1993.



شكل (6) : توزيع وحدات التربة بمنطقة الدراسة.

جدول (4) : طرق استخراج مياه واحة الأحساء.

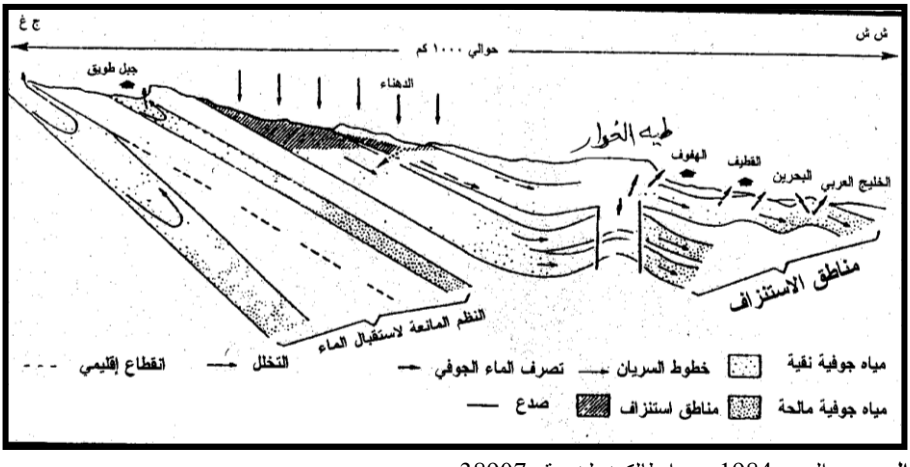
النوعية	العدد	معدل التصرف م3/ث	الملوحة الكلية للمياه جزء/المليون
الآبار	339	1.7	بين 1495
العيون	162	9	و1715

المصدر : الطاهر ، 1999، ص 314.

وقد قدرت كمية سحب المياه الجوفية من واحة الأحساء عام 2000 بحوالى 652.5 مليون م3 للأغراض المختلفة، وبلغت كمية تغذية المياه الجوفية عن طريق المياه السطحية من الأمطار بحوالى 1048 مليون م3/ السنة، لذا يصبح هناك فائض مائى يصل إلى 395.5 مليون م3/ السنة لاستخراجها من مناطق مختلفة.

ولما كان احتياج الرى من المياه عام 1990 قد بلغ 176.7 مليون م3/ السنة (الطاهر، 1999، ص329)، ومقدار التغذية هو 1048 م.م3/ السنة، لذا يصبح هناك فائض يصل إلى 871 م.م3/ السنة بعد الوفاء بحاجة الزراعة من مياه الرى.

أما نوعية المياه فإن درجة الملوحة الكلية بها تصل ما بين 1495–1715 جزء/ المليون ولذا تصلح كمياه للشرب وللزراعة بشكل عام، كما فى جدول (4) وشكل (7).



المصدر: الجبر 1984 عن ايطالكونسلت رقم 38907.

شكل (7) : مخطط لمقطع هيدرولوجى للحوض العربى الرسوبى.

ثانياً : تقويم العوامل المؤثرة فى الزراعة :

قبل أن نتعرف على مدى الملاءمة الحقيقة لكل عامل مؤثر على النشاط الزراعى والإنتاجية تجدر الإشارة إلى ضرورة التعرف على أنواع المحاصيل التى تتم زراعتها بالأحساء، والمساحة التى تزرع من كل محصول.

ويلاحظ من جدول (5) أن حوالى 75% من المساحة المزروعة تشغلها أشجار النخيل، يليها محصول البرسيم باعتباره مصدراً رئيسياً للأعلاف الحيوانية.

ويحتل الأرز الحساوى الترتيب الثالث فى المساحة ، وإن كانت مساحته الإجمالية بالنسبة للمساحة المزروعة قليلة شأنه فى ذلك شأن المساحة المزروعة بالخضراوات الربيعية. أما الخضراوات الشتوية فمساحتها أكبر نسبياً باعتبارها غذاءً رئيسياً طوال فصل الشتاء.

جدول (5) : مساحة الأراضى المزروعة ونوع المحصول فى واحة الأحساء عام 1990.

المحصول	النخيل	البرسيم	الأرز	خضروات ربيعية	خضروات شتوية	محاصيل أخرى	المجموع
المساحة هـ	5984	1500	130	91	239	56	8000
% من المجموع	74.8	188	1.6	1.1	3	0.7	%100

المصدر : الطاهر، ص 297 والنسب من حساب المؤلف.

وهكذا يتضح بأن النخيل وإنتاجه من التمور يمثل الزراعة الرئيسية فى الأحساء، بالإضافة إلى الأعلاف.

(1) درجة الصلاحية الجيولوجية :

تعتبر الظروف الجيولوجية ملائمة كعامل مساعد على قيام الزراعة، نظراً لمسامية الصخور، واختزانها كميات كبيرة من المياه فى طبقات ذات سمك كبير أيضاً، وأن هذه الطبقات لها ميل شديد نحو الشرق، مع وجود صدوع بهذه الطبقات ساعدت على ظهور العيون والينابيع المائية عند مكاشف الطبقات مما كون لنا واحة بها مياه.

كما أن لهذه الطبقات مآخذ تتلقى الأمطار فى مناطقها الغربية، وتتحرك المياه نحو الشرق فى منطقة أو مسافة نقل، ثم تظهر فى مناطق التصريف، سواء تصريفاً طبيعياً من خلال العيون أو عن طريق حفر الآبار الإرتوازية، ولهذا تصل درجة الصلاحية الجيولوجية الدرجة الأولى والتى تبلغ نسبتها من 75% – 100% حسب فئات الصلاحية، جدول (8).

(2) درجة صلاحية الطبوغرافيا والتضاريس :

يمكن أن نميز بين كل من الطبوغرافيا والتضاريس ودرجة صلاحية كل منهما. فالطبوغرافيا ما بين ارتفاع وانخفاض يمكن أن نقوم درجة صلاحيتها فى واحة الأحساء للنشاط الزراعى ، حيث أن الطبوغرافيا المرتفعة تقلل من درجة الصلاحية الزراعية نسبياً بعكس السهول والمنخفضات. ولما كان

سطح واحة الأحساء سهلى يقع فى منخفض فإن درجة صلاحية الطبوغرافيا للزراعة تكون مرتفعة للغاية تصل إلى 100% تقريباً. كما أن الموقع المنخفض للواحة والذى تحيط به المرتفعات تتجمع إليها المياه من الأمطار والمياه الجارية يمثل جانباً إيجابياً (الطاهر، 1999، ص 279).

أما التضاريس من حيث الأشكال والملامح ودرجات الانحدار ، فلما كان سطح واحة الأحساء هو من أشكال السهول، وأن درجات الانحدار تتراوح بين 1–2 ؛ أى أن الانحدار خفيف جداً لذا فإن درجة صلاحية التضاريس تصل إلى 75% حيث توجد بعض السبخات فى المناطق السهلية المنخفضة مما يقلل درجة الصلاحية إلى 75% بدلاً من 100%.

ومن حيث الأشكال الجيومورفولوجية نفسها فإن هناك خمسة أشكال جيومورفولوجية أساسية، منها 4 أشكال دورها ايجابى فى العملية الزراعية وقيام النشاط الزراعى مثل وجود سهول البيدمنت لتزويد الواحة بالرواسب الطينية المنحوته، ووجود السهول الرملية غير المستوية التى تمثل تربة صالحة للزراعة، والجبال والتلال المعزولة تزود قاع الواحة بمياه الأمطار والرواسب المنحوتة أيضاً. وتقوم الكثبان الرملية بدور ايجابى حيث تزود بالرمال لتكوين التربة الرملية بالإضافة إلى دورها السلبى أيضاً فى أنها تتحرك وتدفن التربة الزراعية تحتها بشكل كثيف.

(3) درجة الصلاحية المناخية :

أ- الأمطار:

لما كانت المنطقة تتلقى كمية من الأمطار السنوية بلغت فى المتوسط 126 ملليمتر/ السنة، ونظراً لكبر المساحة التى تستقبل هذه الأمطار فإنها تقوم بتزويد المياه الجوفية وتعوضها عما تفقده الطبقات الجيولوجية من المياه عن طريق العيون والآبار الارتوازية. وقد قدر أن الأمطار تزود بمقدار 5 – 10% من مياه طبقة النيوجين التى تتغذى بمياه الأمطار السنوية التى تسقط على منطقة المكشف. لذلك فإن كمية التغذية السنوية للمياه الجوفية تصل إلى 10م3/ث، وبإجمالى يصل إلى 1272 مليون م3/ السنة حسب المعدل السابق، ولذا فإنها تقوم بدور إيجابى فى الكمية بنسبة تصل إلى 100% لأنها تزود بكمية أكبر من كمية السحب المائى نفسه.

أما التأثير السلبى لسقوط الأمطار فيكون فى موعد التساقط، حيث أنها إذا سقطت أثناء فترة التأبير للنخيل فإنها تؤثر على الانتاجية ويحتاج إلى التأبير مرة ثانية، وإذا سقطت أثناء النضج يتأخر النضج وتنخفض النوعية، ولذا فإن التأثير السلبى تصل نسبته فى أشهر التساقط إلى 30%.

ب- الحرارة :

وهى من المحددات المؤثرة على النشاط الزراعى ونوعية المحاصيل التى تزرع بواحة الأحساء. وبفحص 15 نوعاً من المحاصيل المختلفة وتحديد فصلية كل محصول، ومتطلباته من الحرارة، سواء

الحد الأدنى الحرارى اللازم للنمو والزراعة أو الحد الأقصى ، ومقارنة هذه الحدود الحرارية بدرجات الحرارة الموجودة فعلياً فى الأحساء خلال الفترة 1969–1996 وجد أن درجات الحرارة ملائمة بدرجة كبيرة، وتراوحت للمحاصيل المختلفة بين 70% – 100% ، وأن كانت الغالبية العظمى أعلى من 80% ، والدرجة العامة للملاءمة وصلت 88.3%، كما هو واضح فى جدول (6).

جدول (6) : الظروف الحرارية المطلوبة للنباتات ودرجة ملاءمتها فى الإحساء.

م	المحصول	درجات الحرارة المطلوبة		الموسم الزراعى أو الإنتاج	درجات الحرارة فى الأحساء لنفس الفترة 1969–1996	تحمل الصقيع أو ارتفاع الحرارة	درجة الملاءمة
		أدنى	أقصى				
1	النخيل	18	50	الصيف	43–18	√	%100
2	البرسيم	6	25	يناير (شتاء)	33–8	25 –×	%100
3	الليمون	10	18	الربيع	38–13	25 –×	%100
4	الأرز الحساوى	15	35	الصيف	43–18	25 –×	%100
5	القمح	4	36	الشتاء	33–8	√	%100
6	الرمان	15–	35	الصيف	43–18	√	%75
7	الخيار	13	30	الربيع	38–13	√	%100
8	الطماطم	15	25	الربيع والصيف والخريف	38–13	25–×	%70
9	البطيخ	20	35	الصيف	43–13	√	%70
10	الفول	4	30	الخريف	29–8	√	%100
11	الذرة	12	25	الربيع والخريف	38–13	√	%100
12	الجزر	8	20	الخريف	29–8	√	%70
13	الكرنب	10	35	الشتاء	33–8	√	%80
14	الفاصوليا	12	35	الصيف	43–18	25–×	%90
15	السمسم	15	30	ابريل (الربيع)	38–13	25–×	%70
	الدرجة العامة	–	–	–	من جدول (3–4) الطاهر	%11.6	%88.3 =11.6–88.3 %76.7

الحدود الحرارية أدنى وأقصى مجمعة عن : العودات والشيخ، والباقى من عمل المؤلف .

× معناها لا يتحمل – 25% معناها لا يتحمل بنسبة أقل من 25% وبالتالى تصبح فئة الملامة من 75%–100%.

وتتأثر بعض النباتات المزروعة إذا انخفضت درجة الحرارة إلى حد الصقيع، وقد وصل عدد هذه المحاصيل التى تتأثر بالصقيع إلى 7 محاصيل من بين 15 محصولاً أغلبها تزرع فى الربيع. ومن المحاصيل التى تتأثر : الليمون، ويتحمل البرسيم الصقيع تحملاً خفيفاً، ولا يتحمله البطيخ،

ويدمر الصقيع الطماطم، وتتأثر الفاصوليا بكل من الصقيع وارتفاع الحرارة عن 35ºم، ولا يتحمل الجزر ارتفاع الحرارة، بعكس السمسم الذى لا يتحمل البرودة.

لهذا فإن تقويم درجة تحمل المحاصيل لحدوث الصقيع أو ارتفاع الحرارة وصل أثرها السلبى فى المتوسط إلى –11.6%، ودرجة الملاءمة الحرارية وصلت إلى 88.3%، وبحساب الفارق بينهما نجد أن الدرجة الكلية العامة للملاءمة الحرارية للنبات فى الأحساء وصلت إلى 76.7% .

ج- الرياح :

يقل التأثير السلبى للرياح على النباتات ويقتصر على تأبير النخيل الذى يستلزم إعادة هذه العملية مرة أخرى إذا هبت رياح عاصفة ، ولذا فإن تأثيرها السلبى لا يتعدى 7% فقط من جملة عدد المحاصيل. أما تأثيرها الايجابى فهو متعدد لأنها تنقل العناصر الذكرية إلى الأزهار وتكاثر الثمار. وقد تؤذى الموجات الحارة بعض المحاصيل فى بعض السنوات وليس كل عام، ولذا فإن تأثيرها يؤخذ فى الاعتبار وإن كانت تساعد على سرعة نضج بعض المحاصيل.

(4) درجة صلاحية التربة :

تعتمد درجة صلاحية التربة للزراعة بشكل عام على خصائص الملوحة، وعمق التربة، ودرجة انحدارها، والمشكلات الموجودة داخل التربة سواء مائية أو كيميائية، ونسبة المساحة الصالحة للزراعة من مساحلة كل نوع منها . ويمكن وضع فئات لدرجات الصلاحية لكل خاصة من الخصائص كالآتى فى صورة نسب مئوية، تمكننا من عملية التقويم وهى كالآتى :

1. **نسبة ملاءمة خصائص الملوحة :**

أ- شديدة الملوحة صفر – 35 %.

ب – متوسطة الملوحة 35% – 70%.

ج – شديدة الملوحة 70% – 100%.

2. **نسبة ملاءمة عمق التربة :**

أ- عميقة = 75% – 100 %.

ب- متوسطة = 50 – 74%.

ج- ضحلة = أقل من 50%

3. **نسبة ملاءمة انحدار التربة :**

الصفة	نسبة الانحدار	درجة الصلاحية
أ- مسطحة إلى مموجة	= صفر – 1.9%	صلاحيتها 100%
ب- خفيفة الانحدار	= 2 – 5 %	50 – 74%

جـ- متوسطة الانحدار = 5 – 8 % 25 – 49%

د- شديدة الانحدار = أعلى من 8% صفر – 24 %

4. نسبة ملاءمة المساحة الصالحة للزراعة :

من جملة مساحة النوع :

أ- 75- 100 %.

ب- 50 – 74 %.

ج- 25 – 49 %.

د- صفر – 24 %.

5. وجود مشكلات فى التربة :

1- خالية من المشكلات : الصلاحية = 100%.

2- مشكلة واحدة : الصلاحية = 75 %.

3- مشكلتان : الصلاحية = 50%

4- ثلاث مشاكل : الصلاحية = أقل من 50%.

جدول (7) : فئات درجات الصلاحية لأنواع التربة المختلفة حسب خصائصها.

نوع التربة	ملاءمة خصائص الملوحة	ملاءمة العمق	وجود مشكلات للتربة	ملاءمة الانحدار	نسبة المساحة الصالحة للزراعة	
سطحية رملية	%52	%100	100	100	24	
طمية / طمية جيرية	%52	%75	75	74	45	
طمية عميقة	%50	%100	75	100	70	
طمية وطمية حصوية ورملية	%52	%100	35	24	24	
كثبان رملية وتربة طمية	%35	%35	100	38	25	
رملية وصخرية	%75	%100	35	38	30	
المجموع	315.6	510	420	412	198	
المتوسط	%52.6	%85	70	68.7	33	÷ 5 = 61.8%

ومن فئات درجات الصلاحية لأنواع التربة المختلفة بواحة الأحساء حسب خصائصها كما فى جدول (7) يتضح أن معظم خصائص التربة أكثر ملاءمة ، وإن كانت المساحات الصالحة للزراعة تتباعد وتتناثر فى بعض الأنواع، ويبلغ المعدل العام لنسبة الصلاحية للتربة 61.8%.

(5) درجة صلاحية المياه الجوفية :

تبلغ درجة الملوحة الكلية لمياه العيون المتدفقة بواحة الأحساء لعدد 32 عيناً 1430–1755 جزء فى المليون، وهما قيمتان لعين حقل وعين مشاتية (الجبر، 2002، جدول 3–10) وهى قيم تشير إلى صلاحيتها للرى والزراعة بدرجة تصل إلى 80%.

الصلاحية العامة للعوامل فى واحة الأحساء :

من خلال درجات الصلاحية لخصائص كل عنصر من العناصر الطبيعية المؤثرة كما فى جدول (8) يمكن استنتاج درجة الصلاحية العامة للظروف الطبيعية وملاءمتها للزراعة فى الأحساء، وذلك من خلال صياغة نموذج رياضى بسيط وهو :

$$\text{درجة الصلاحية العامة} = \frac{\text{مجموع النسب المقدرة للعناصر الايجابية – السلبية}}{\text{عدد العناصر}}$$

$$= \frac{62 - 1114.2}{18} = \frac{1052.2}{18}$$

$$= \% 58.45$$

جدول (٨)

درجة ملاءمة العناصر الطبيعية المختلفة للنشاط الزراعى بالأحساء (%)

العنصر / الدرجة	الجيولوجيا			التضاريس		المناخ			التربة					المياه الجوفية
	الطبقات	المخزون	الصدوع	الطبوغرافيا	الانحدار	الجيومورفولوجى	الطبوغرافيا	الأمطار	الحرارة	الرياح	الملوحة	العمق	المشكلات	الانحدار	نسبة المساحة الصالحة	
								الكمية	الموعد	حدود حرارية	صقيع						
٧٥-١٠٠%	٧٥	٧٥	١٠٠	٢٥-	١٠٠	٧٥	١٠٠	١٠٠	٣٠-	٨٨,٣							٨٠
٥٠-٧٤%																	
٢٥-٤٩%																	
أقل من ٢٥%																	
المجموع	٧٥	٧٥	١٠٠	٢٥-	١٠٠	٧٥	١٠٠	١٠٠	٣٠-	٨٨,٣	١١,٦	٧-	٨٥	٧٠	٦٨,٧	٣٣	٨٠

القيم مقدرة كنسب مئوية و المجموع الإيجابى = ١١١٤,٢، و المجموع السلبى = ٦٢

المراجـع

1. وزارة المالية والاقتصاد الوطنى ، الكتاب الاحصائى السنوى، مصلحة الإحصاء العامة، الأعداد 27، 28، 29، 30، 31، 32، 33، 34، 35، من عام 1991 حتى عام 1999.
2. محمد عبدو العودات – وعبدالله محمد الشيخ ، المحاصيل الزراعية فى المملكة العربية السعودية، مراجعة أحمد محمد مجاهد، دار المريخ للنشر، الرياض.
3. وزارة الزراعة والمياه (1406هـ/1986م) الاحتياجات المائية للمزروعات فى المملكة العربية السعوية، ابريل ، الرياض.
4. محسوب، محمد صبرى (1410هـ/1990م) الظروف المناخية بالأحساء، الجمعية الجغرافية الكويتية، رسائل جغرافية، العدد 135، مارس.
5. ف. ش فيدال (1410هـ/1990م) واحة الاحساء، ترجمة عبدالله بن ناصر السبيعى، الطبعة الأولى ، الرياض.
6. فيصل عبدالله السعد، ماء الرى وإنتاج المحاصيل فى المملكة العربية السعودية، الرياض.
7. محمد بن عبد اللطيف الجبر (1422هـ/2002م) الوضع الزراعى فى واحة الأحساء، الطبعة الأولى، مطابع الحميضى، الرياض.
8. عبد الله أحمد سعد الطاهر (1419هـ/1999م) الأحساء : دراسة جغرافية ، الطبعة الأولى، الرياض.
9. سعد بن عبدالله البراك (1414هـ/1993م) خصائص أراضى الأحساء الزراعية، الطبعة الأولى.
10. وزارة التعليم العالى، أطلس المملكة العربية السعودية، 2000م.

* * *

جغرافية الصناعة فى مدينة السادات

د. حسام الدين جاد الرب*

يهدف هذا البحث إلى إلقاء الضوء على النشاط الصناعي في مدينة السادات كأحد المدن الصناعية الجديدة في مصر، تلك المدن التى أولتها الدولة المزيد من الاهتمام لجذب النشاط