# ادماج البيئة في خطط التنمية الزراعية

# في الاردن

إعداد : المهندس الزراعي / عبدالمعطي التلاوي

## 1- أولاً: تقييم موارد القطاع الزراعي:

تتضمن موارد القطاع الزراعي الموارد الارضية والمائية وما يؤثر عليها من عوامل المناخ والسكان وما يعيش عليها من غطاء نباتي وحياة برية وثروة حيوانية ومحاصيل زراعية.

وقد تم تقسيم الاردن الى اربعة مناطق بيئية زراعية واعتمد هذا التقسيم على عوامل عديدة أهمها المناخ والطبوغرافية والغطاء النباتي الطبيعي والتربة والامطار وهذه المناطق هي:

أ) منطقة الانهدام القاري وتشمل منطقة وادي الاردن والاغوار الجنوبية ووادي عربة.

ب) منطقة المرتفعات الجبلية.

ج) المنطقة الهامشية (السهوب).

د) منطقة البادية.

### 1-1 منطقة الانهدام القاري:

#### 1-1-1 الموقع:

تعتبر هذه المنطقة جزءاً من حفرة الانهدام الكبير التي تمتد من شرق افريقيا مارة بخليج عدن والبحر الأحمر وتستمر شمالاً عبر وادي عربه ووادي الأردن وسهل البقاع والغاب الى أن تنتهي في جنوب تركيا بطول (6000 كم). وتمتد في الأرد بين جنوب بحيرة طبريا وخليج العقبة بطول يصل الى (360 كلم).

تنحدر هذه المنطقة بشكل عام من الشرق الى الغرب ومن الشمال الى الجنوب. ويتراوح ارتفاعها مابين (-212 م) جنوب بحيرة طبريا الى (-392 م) تحت سطح البحر عند مصب نهر الأردن في البحر الميت، ثم تعود الى الارتفاع التدريجي لتصل الى 215 م فوق سطح البحر في وادي عربه ومن ثم يتدرج انحدارها حتى مستوى سطح البحر في خليج العقبه.

#### 1-1-2 الجيولوجيا والتضاريس : Geology and Geomorphology

تعرض الأردن لحركات تكتونية خلال حقبتي الحياة المتوسطة والحديثة مما أدى الى تكوين حفرة

الانهدام، وبتعاقب هذه الحركات في نهاية الحقبة الحديثة تم تكوين البحر الميت وفتح نهر الأردن مجراه من الشمال الى الجنوب وتعمقت روافده الرئيسة في مجراها شرقاً. تبع هذه الحركات وفي العصر الحديث عوامل التعرية والترسيب بواسطة الماء والرياح والجاذبية مما أدى الى تكوين الملامح العامة للمنطقة.

ويغطي وادي الأردن بشكل عام رسوبيات تعود الى العصر الرباعي وأهمها رسوبيات اللسان (Lisan Marl) التي تتكون في الغالب من طين صخري مسود وصلب في الأسفل يعلوها طبقات رقيقة متعاقبة من الجبس والكالسيت والملح، وتم تغطية ترسبات اللسان بمواد منقولة حديثاً بواسطة روافد نهر الأردن والتي تتألف من الحجارة والرمل والطين وتزداد نعومة هذه الرواسب بالاتجاه غرباً نحو نهر الأردن.

### 1-1-3 المناخ:

يسود المنطقة مناخ حار وجاف في الصيف دافئ في الشتاء يشبه مناخ المناطق المدارية ويمكن تقسيم المنطقة الى ثلاثة مناطق متميزة مناخياً وهي: الاغوار الشمالية والوسطى والجنوبية ووادي عربه.

### 1-1-3-1 الأغوار الشمالية:

تتميز هذه المنطقة باعتدال مناخها وارتفاع معدل الامطار السنوية والذي يصل الى حوالي 345 ملم. يبلغ معدل درجة الحرارة السنوي 21.6 مْ ويتراوح معدلها شتاءاً بين 13 - 14مْ مع حدوث الصقيع 3 - 4 مرات. اتجاه الرياح في الغالب غربية وجنوبية غربية في الصيف وجنوبية غربية محملة بالأمطار في الشتاء.

### 1-1-3-2 الأغوار الوسطى:

وهي أكثر إنخفاضاً عن سطح البحر من الاغوار الشمالية حيث تصل الى (-392 م) تحت سطح البحر، عند البحر الميت مما يؤثر على عناصر المناخ. فمعدل الأمطار السنوية يصل الى 262 ملم في الشونة الجنوبية ويتناقص الى أقل من 150 ملم شمال البحر الميت، أما بالنسبة لدرجات الحرارة فإن المعدل السنوي لها 24.5 ملمْ ومعدلها لأشهر الشتاء 17 مْ ومعدل أشهر الصيف 32 مْ.

### 1-1-3-3 الأغوار الجنوبية ووادي عربة:

أكثر جفافاً. فمعدل الهطول المطري السنوي لا يزيد عن 71 ملم. أما المعدل السنوي لدرجات الحرارة فيبلغ 25 مْ في غور الصافي ومعدل درجة حرارة أشهر الصيف 33 مْ والشتاء 18 مْ.

أما في وادي عربه فالمناخ جاف جداً، فمعدل الهطول السنوي لا يزيد عن 32 ملم، أما المعدل السنوي لدرجات الحرارة فبلغ 24.2 مْ في مطار العقبة، ومعدل درجة حرارة أشهر الصيف 33 مْ والشتاء 15.5 مْ.

### 1-1-4 التربة:

يغلب الاصل الرسوبي على تربة وادي الاردن وتتفاوت خصوبتها وخصائصها الطبيعية والكيماوية تبعاً للطبوغرافيا والمناخ ومادة الاصل ويمكن تمييز ثلاثة مناطق محددة تنتشر فيها انواع مختلفة من التربة هي الاغوار الشمالية، والوسطى، والجنوبية ووادي عربه.

### 1-1-4-1 الأغوار الشمالية:

وتسود فيها انواع الاتربة التالية:

- أراضي أولية غير متطورة Ustorthents تتواجد على الانحدارات البسيطة وهي ذات قطاع عميق غير متطور متوسطة القوام صفاتها الطبيعة جيدة، الاملاح قليلة جداً الى معدومة، رقم الحموضة في المتوسط يتراوح مابين 8 – 8.4 ومحتواها من العناصر الغذائية الرئيسية متدن.
- أراضي Ustochrepts وهي ذات قطاع متطور نوعاً قطاعها عميق وقوامها متوسط الى ثقيل، محتواها من كربونات الكالسيوم يزيد عن 20 ٪ ورقم الحموضة يتراوح مابين 7.8 – 8.3. تعاني هذه الاراضي من تدني الخصوبة.
- أراضي Usterts تتواجد بنسب قليلة جداً وتنتشر في المساحات المنبسطة ومن صفاتها أنها متشققة ثقيلة القوام محتواها من الطين عالي يزيد عن 60 ٪ وبنائها متوسط الى قوي.
- الأراضي الاولية Ustifluvents وتسود حول مجرى نهر الاردن وقطاع التربة يعكس طبيعة ترسيب موادها حيث يلاحظ الطبقات المختلفة بالسمك من الطين والرمل متبادلة مع بعضها وتحتل هذه الاتربة نسبة بسيطة في المنطقة.

### 1-1-4-2 الأغوار الوسطى:

وأهم أنواع الاتربة التي تنتشر فيها:

1- الاراضي الاولية Torriorthents: ذات قطاع غير متطور ونظام رطوبي جاف قطاعها غالباً عميق قوامها متوسط الى خفيف على السطح يزداد في الخشونة كلما تعمقنا في القطاع ذات نفاذية جيدة

وبناء ضعيف الى معدوم، خالية من الملوحة.

2- تربة أولية من نوع Torrifluvents تتواجد حول نهر الاردن قطاعها عميق، بنية اللون، ثقيلة القوام، ذات بناء طبقي على السطح، معرضة الى الفيضانات، ملوحتها متدنية الى متوسطة، ويصاحبها في بعض الاحيان الترب الجافة الملحية Salorthids وهي عالية الملوحة والقلوية ذات بناء ضعيف وقوام متوسط ومستوى خصوبة متدني.

3- اراضي جبسية Gypsiorthids تسود شمال البحر الميت وجنوب غرب الكفرين مصحوبة بالاراضي الملحية Salorthid والاراضي الجبسية بنية صفراء قوامها متوسط الى هيكلي عالية المحتوى من الاملاح والجبس، قليلة الكثافة، صفاتها المكانيكية وتحملها للبناء قليل.

### 1-1-4-3 الاغوار الجنوبية ووادي عربة:

في المناطق القريبة من جنوب البحر الميت تسود الترب الملحية Salorthids حيث نسبة الاملاح عالية جداً ومستوى الماء الارضي قريباً من سطح التربة قوامها خفيف وبنائها ضعيف محتواها من المادة العضوية متدني يقل عن 1 ٪، سلتية القوام عميقة القطاع وينتشر هذا النوع كذلك في القيعان مثل قاع السعيدين في وادي عربة.

يلي هذا النوع الاتربة الرملية Torripsamments وهي ذات قوام خشن وتزيد نسبة الرمل فيها عن 80 ٪، بنائها معدوم وصفاتها الطبيعية جيدة وقدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة متدني ومستوى خصوبتها متدني جداً.

### 1-1-5 مصادر المياه في منطقة الانهدام القاري:

أن معظم المياه المستغلة والمتاحة في مناطق وادي الاردن والاغوار الجنوبية ووادي عربة هي مياه منتجه في مناطق بيئية أخرى وتتدفق الى منطقة الانهدام القاري عبر مجاري الانهار الرئيسة والاودية الجانبية. واما بالنسبة للمياه الجوفية فإن معظمها يستخرج ويستغل في هذه المنطقة البيئية. ويمكن تقسيم مصادر المياه الى مياه سطحية ومياه جوفية.

### 1-1-5-1 المياه السطحية:

ان طبوغرافية وهيدرولوجية الاحواض المائية السطحية في الاردن تجعلها تتداخل بين مناطق بيئية مختلفة فحوض نهر الزرقاء مثلا يمتد من المنطقة الصحراوية الى المنطقة الهامشية ويتغذى من المنطقة

الجبلية ليصبح مصدراً مائيا متوفراً في منطقة وادي الاردن. والجدول (1) يبين أهم المصادر المائية المتوفرة.

### 1-1-5-2 المياه الجوفية:

#### 1- وادي الاردن:

ويصل معدل الضخ السنوي حالياً الى حوالي 20 مليون م3 متركزة في الشونة الجنوبية والكفرين حيث يبدو ان الوضع قد وصل الى حالة الاستقرار وعلى الرغم من ذلك فان ملوحة المياه تصل الى 1500 جزء بالمليون وتستعمل هذه المياه في الزراعة.

كما وتوجد في السهول السفحية المحاذية للجبال ومداخل الاودية بعض المياه الجوفية المستغلة أهمها آبار وادي العرب والمخيبة فآبار وادي العرب والمقدرة بـ 20 مليون م3 سنوياً تستغل لاغراض الشرب لمدينة اربد اما مياه آبار المخيبة والبالغ انتاجها السنوي 12 مليون م3 كتدفق حرفانها تحول الى قناة الملك عبد الله.

ويوجد في اسفل وادي حسبان بئران ارتوازيان تصل ملوحتها الى 3500 جزء بالمليون تخلط مياههما بقناة الملك عبد الله وكذلك بالنسبة الى وادي شعيب. كما ويوجد 6 آبار في وادي الكفرين تنتج حوالي 2.5 مليون م3 بالسنة. اما المياه في منطقة شمال دير علا الى وقاص فانها مالحة ولكن حفر الآبار يتركز في دلتا الاودية مثل وادي راجب وكفرنجة والسليخات وابوزياد وغيرها وتبلغ انتاجية هذه الآبار حوالي 5 مليون م3 سنوياً.

#### 2- وادي عربة والاغوار الجنوبية:

ان المياه الجوفية في هذه المنطقة تقتصر على الاحواض الرسوبية 8 لدلتا الاودية مثل اودية الحسا والكرك وفيفا والفيدان وتأتي التغذية المائية لهذه الاودية من مياه الامطار المترشحة فوق الرسوبيات وتبلغ كمية المياه الجوفية المنتجة في هذه المنطقة حوالي 6 مليون م3 بالسنة. وتتأثر نوعيتها سلبياً اذ وصلت نسبة الملوحة الى 1000 جزء بالمليون في منطقة المزرعة والصافي نتيجة الضخ في اعالي الحوض وتحويل مجاري الاودية لاغراض الري.

### 1-1-6 استعمالات الاراضي:

تبلغ مساحة منطقة الانهدام القاري (265.5) ألف هكتار وتعتبر المنطقة الزراعية الرئيسية في

الأردن وتعتمد بشكل رئيسي على مياه الري ويمكن توزيع استعمالات الاراضي فيها على النحو التالي:

| الاستعمال | المساحة (الف هكتار) مروية | المساحة (الف هكتار) غير مروية | المجموع (الف هكتار) |
|---|---|---|---|
| اشجار مثمرة | 5.5 | — | 5.5 |
| خضروات | 29 | — | 29 |
| حبوب | 0.5 | 0.5 | 1 |
| غابات | — | 4.5 | 4.5 |
| مراعي واراضي بور وغيرها | — | 172.5 | 172.5 |
| مسطحات مائية | — | — | 53 |
| المجموع | 35 | 177.5 | 265.5 |

### 1-1-7 الغطاء النباتي:

تعتبر منطقة الانهدام القاري فقيرة بالغطاء النباتي حيث لا يوجد الا بقايا غابات طبيعية وتصنف من ناحية الغطاء النباتي تحت نوع منطقة الاعشاب مع بقايا الاشجار وتشمل منطقتين رئيسيتين هما منطقة الاعشاب مع بقايا الاكاسيا في وادي عربة في الجنوب ومنطقة الاعشاب مع بقايا النبق في وادي الاردن وشواطئ البحر الميت.

### 1-1-7-1 المنطقة العشبية وبقايا الاكاسيا:

يتركز الغطاء النباتي الشجري في الوديان والمنخفضات حيث تسود انواع الاكاسيا الشوكية وأهمها اكاسيا الطلح ، والاكاسيا الشعاعية مخلوطة مع اعشاب قصيرة وتوجد بشكل متناثر وبمسافات غير منتظمة وتتصل مع مناطق الشيح والعرعر في الشرق وهي اشجار قصيرة يتراوح ارتفاعها بين (1 – 6) متر ذات تيجان مستوية، بطيئة النمو يرافقها عدد من الاشجار والشجيرات الصغيرة واهمها:

| | |
|---|---|
| العلندر | Ochradenus baccatus |
| العرطة | Calligonium comosum |
| اليراك | Salvadora persica |

| | |
|---|---|
| الزقوم | Balanites aegyptiaca |
| الغضا | Haloxylon persicum |

وتقل نسبة الشجيرات قرب التجمعات السكانية نتيجة استعمالها في الرعي والوقود أما قرب خليج العقبة فتسود نباتات اخرى اهمها:

| | |
|---|---|
| أنواع الاكاسيا | Acacia spp |
| العوسج | Lycium spp |
| الشنان، الطحماء | Anabasis spp |
| العلندر | Ochradenus spp |
| الشرم | Zilla spinosa |

أما الغطاء النباتي الارضي فيتكون غالباً من اعشاب قصيرة معمرة توجد في مجموعات صغيرة يتم رعيها وبعض الاعشاب الاخرى التي تنمو وتختفي في مدة قصيرة خلال فصل الشتاء. يتراوح ارتفاع هذه الاعشاب بين 10 – 15 سم كما تتواجد اعشاب طويلة بشكل قليل جداً نتيجة الرعي الجائر وفصول الجفاف ويتواجد ايضاً نباتات سامة غير مستساغة للرعي نتجت عن تدهور الغطاء النباتي.

وتخلو المنطقة من مشاريع التحريج ولكن يتم المحافظة على بقايا الاشجار الطبيعية الموجودة بين الوحدات الزراعية في غور الصافي واهمها الاكاسيا واليراك وغيرها وتبلغ مساحة الغابات الطبيعية حوالي (500) هكتار موزعة بشكل متناثر.

### 1-1-7-2 المنطقة العشبية وبقايا النبق:

يوجد النبق في وادي الاردن وشواطئ البحر الميت وبين الوحدات الزراعية بشكل اشجار متناثرة او سياج حول المناطق الزراعية كما توجد بقع نقية في المناطق السفلى من وادي الاردن يرافقها عدد من الاشجار والشجيرات الصغيرة واهمها:

| | |
|---|---|
| العشير | Calotropis procera |
| الينبوت | Prosopis stephaniana |
| الاثل | Tamarix spp. |
| العاقول | Alhagi mourorum |

وشجيرات عديدة اخرى اهمها القرضي والعوسج. ويحد هذه المناطق في سفوح وادي الاردن

## جدول رقم (1) أهم المصادر المائية السطحية المتوفرة لمنطقة وادي الاردن

| اسم الحوض | جريان دائم مليون م3/سنة | الفيضان مليون م3/سنة | المجموع مليون م3/سنة | المياه المستعملة مليون م3/سنة | ملاحظات |
|---|---|---|---|---|---|
| أ) حوض الاردن الأعلى | 660 | 130 | 790 | – | يستغلها الاحتلال الاسرائيلي من بحيرة طبريا |
| ب) حوض نهر اليرموك | 270 | 185 | 455 | 200 | يستغل جزء كبير منه الاحتلال الاسرائيلي وجزء آخر لسوريا |
| ج) الاودية الجانبية لنهر الاردن وتشمل | | | | | |
| 1- نهر الزرقاء | 46 | 46 | 92 | 105 | منها 35 مليون م3 مياه عادمة. اقيم عليه سد الملك طلال |
| 2- وادي العرب | 3 | 1.7 | 20 | 17 | اقيم عليه سد وادي العرب. |
| 3- وادي زقلاب | 8.5 | 1 | 9.5 | 8 | اقيم عليه سد شرحبيل بن حسنة. |
| 4- وادي الجرم | 10 | 2.2 | 12.2 | 10 | |
| 5- وادي اليابس | 7 | 2.7 | 9.7 | 4.5 | |
| 6- وادي كفرنجة | 4.5 | 2 | 6.5 | 6.5 | اقيم عليه محطة تنقية مياه عادمة. |
| 7- وادي راجب | 4 | 1.7 | 5.7 | 4.7 | تحول مياهه الى قناة الملك عبدالله. |
| 8- وادي شعيب | 8.8 | 2 | 10.7 | 8 | اقيم عليه سد شعيب. |
| 9- وادي الكفرين | 6 | 2 | 8 | 8 | اقيم عليه سد الكفرين. |
| 10- وادي حسبان | 4 | .6 | 4.6 | 4.4 | |
| د) حوض شرق البحر الميت ويشمل | | | | | |
| 1- وادي الموجب | 35 | 32 | 65 | 15 | |
| 2- وادي زرقاء ماعين | 20 | 3 | 23 | 5 | |
| 3- وادي الكرك | 15 | 3 | 18 | 16 | |
| 4- وادي الحسا | 32 | 4 | 36 | 36 | |
| 5- الاودية الاخرى | 10 | 2 | 12 | 10 | |
| و) حوض البحر الميت الجنوبي | 7.9 | 3.7 | 11.6 | 10.6 | |
| المجموع | 1151.70 | 439.9 | 1591.6 | 468.7 | |

شجيرات الرتم والضمخ. والمنطقة فقيرة بالنباتات الرعوية العشبية حيث تتغذى الماشية وخاصة الاغنام والماعز والجمال على اغصان النبق كما توجد بعض النباتات العشبية الطويلة والقصيرة بشكل محدود وازدادت نسبة النباتات السامة وغير المستساغة للرعي نتيجة تدهور الغطاء النباتي.

وقد بدأت مشاريع تحريج ومراعي في السفوح المطلة على الاغوار تزيد مساحتها عن (3500) هكتار مزروعة بشكل رئيسي بالاكاسيا والقطف والسلم وشوك القدس والرتم وغيرها. وتبلغ الحمولة الرعوية في منطقة الانهيار القاري بـ 150 كغم/هكتار في بعض السفوح المطلة على الاغوار وسفوح وادي عربة وبين الوحدات الزراعية و 250 كغم/هكتار في الاودية ومناطق التحريج والمراعي التي تمت حمايتها واستزراعها من قبل مديرية التحريج والغابات. وبذلك يكون مجموع الحمولة الرعوية في منطقة الانهيار القاري (32.000) طن وهي تكفي الثروة الحيوانية الموجودة في المنطقة مدة شهرين فقط بينما يتم رعيها اكثر من ستة اشهر. ويوجد في المنطقة ثلاث محميات رعوية هي محمية راجب في الشمال بمساحة (1) ألف هكتار ومحمية حمرة عيرا ويرقا بمساحة (2) ألف هكتار ومحمية العدسية بمساحة (2) ألف هكتار.

### 1-1-8 الثروة الحيوانية والحيوانات البرية:

يتواجد في المنطقة اعداد قليلة نسبياً من الثروة الحيوانية حيث تبلغ (248) ألف رأس موزعة كما يلي (بالالف رأس):

| ضأن | ماعز | أبقار | اخرى | المجموع |
|---|---|---|---|---|
| 180 | 60 | 5 | 3 | 248 |

تعتمد بشكل رئيسي على الرعي المتجول في المنطقة ولفترات طويلة كما تتعرض المنطقة الى الرعي من الماشية التي تأتي من مناطق اخرى وخاصة في فصل الشتاء بحثاً عن الكلأ والجو المعتدل ومن الواضح أن قدرة الغطاء النباتي لا تتحمل هذه الاعداد لفترات طويلة.

أما الحيوانات البرية فقد كانت المنطقة وما زالت غنية بالحيوانات البرية نتيجة قربها من مصادر المياه وملائمة مناخها للعديد من انواع الطيور والثديات والحشرات والزواحف وقد تقلصت اعدادها باضطراد نتيجة استصلاح الاراضي والقضاء على الاشجار والشجيرات الطبيعية ونتيجة قطع الاجمات الكثيفة التي كانت موجودة حول نهر الاردن والتي كانت تشكل المأوى لهذه الحيوانات ويوجد في المنطقة محمية وادي الموجب للاحياء البرية على الساحل الشرقي للبحر الميت بمساحة (21) الف هكتار. وأهم الحيوانات البرية في المنطقة الماعز الجبلي، الغزال الجبلي، الذئب، الوبر، الضبع المخططة، وطيور الشنار، السفرج، القبرة المتوجة، الابلق الحزين، السوادية، البلبل والغراب المروحي الذنب وغيرها.

## 1-2 منطقة المرتفعات:

### 1-2-1 الموقع:

تمتد هذه المنطقة في أقصى شمال الاردن حتى جنوب جبال الشراه لتنتهي في رأس النقب يبلغ أقصى ارتفاع لها في الشمال (1250 م) فوق سطح البحر عند رأس منيف في جبال عجلون ويزداد الارتفاع ليصل الى 1500 م في جبال الشراه، اما ارتفاعها بشكل عام فيتراوح بين 650 – 1500 م فوق سطح البحر. طبوغرافيتها جبلية ذات انحدارات شديدة وبخاصة نحو وادي الأردن وتدريجياً باتجاه الشرق نحو الهضبة الوسطى وتتخلل هذه المنطقة معظم روافد نهر الاردن الرئيسية كاليرموك، والزرقاء، والحسا، والموجب. وتنتشر فيها معظم المدن الرئيسة وتتركز فيها معظم الغابات وتعتبر الزراعة البعلية هي النمط السائد فيها.

### 1-2-2 الجيولوجيا والتضاريس: Geology & Geomorphology

يعود تاريخ المنطقة الجيولوجي وملامحها العامة الى العصور الجيولوجية القديمة، والتي ادت فيها الحركات التكتونية الى دخول البحر Transgression وخروجه Regression عدة مرات مما ادى الى ترسيب طبقات مختلفة من الصخور من حيث التكوين والعمر والسمك والنفاذية مثل الصخر الرملي والجيري والدلوميت والطباشير والمارل بعد ذلك تعرضت المنطقة في الحقبة الحديثة الى حركات تكتونية جديدة مثل الصدع Rifting والرفع Uplifting من الجنوب الى الشمال والامالة Tilting من الغرب الى الشرق، مما انعكس على طبوغرافية المنطقة في وضعها الحاضر وأدت عمليات التعرية والترسيب في العصور الحديثة بواسطة الماء والجاذبية والرياح الى تكشف طبقات جيولوجية مختلفة في العمر والمقاومة للانجراف، ففي السفوح المطلة على نهر الاردن يسود الحجر الرملي بينما يعلوه الحجر الجيري بنوعيه الصلب والطري أما المواد المجروفة من هذه التكشفات فلقد تم ترسيبها في بواطن الاودية الجانبية ووادي الاردن وعلى المرتفعات حول اربد ومادبا والمزار الجنوبي والشوبك.

### 1-2-3 المناخ:

يسود في هذه المنطقة مناخ البحر الابيض المتوسط الذي يتصف بالاعتدال طوال العام. فدرجة الحرارة والتي تتأثر حسب طبوغرافية المنطقة يتراوح معدلها السنوي في اربد 17.7 مْ وفي مادبا 16.6 مْ وفي الشوبك ينخفض هذا المعدل الى 12.4 مْ.

ويتركز سقوط الامطار في أشهر كانون أول وكانون ثاني وشباط تتساقط الثلوج في فصل الشتاء

بمعدل يتراوح مابين 1 – 3 مرات في السنة. ويتكرر الصقيع كذلك في هذه المنطقة وخاصة في أشهر كانون أول والثاني وشباط خاصة في مرتفعات عجلون والسلط والشوبك. ويتراوح معدل الامطار بين 200 – 650 ملم سنوياً.

الاتجاه العام للرياح شمالي غربي خلال الصيف تتحول الى جنوبي غربي الى شرقي بقية ايام السنة وتتراوح سرعة الرياح في الصيف مابين 8 – 15 عقدة وتصل الى أقصى معدل لها 22 عقدة، وتهب رياح الخماسين الجافة والمحملة بالغبار في بداية الربيع.

### 1-2-4 التربة:

ان تطور التربة في هذه المنطقة مرتبط بأربعة عوامل رئيسة هي المناخ ومادة الاصل والطبوغرافيا والانسان، وأهم انواع الترب المنتشرة في المنطقة مايلي:

**- التربة المتشققة Chromoxererts والتربة الابتدائية Xerochrepts:**

ينتشر هذان النوعان من الاتربة غالباً في المناطق المنبسطة حول إربد والبقعة ومأدبا في الوسط والقصر والمزار والشوبك في الجنوب ولكن بمساحة محدودة جداً. مادة الاصل التي تطورت عليها الترب المتشققة هي الحجر الجيري الصلب والمصحوب بالبازلت، يتبع هذا النوع من التربة رتبة الـ Vertisols ذات النظام الرطوبي شبه الرطب وقطاعها عميق وتربتها متشققة، ثقيلة القوام نسبة الطين فيها تزيد عن 60 ٪ وهو من نوع Montmorillontie (1:2)، بنائها قوي متوسط الحجم كتلي وملوحتها متدنية جداً أقل من 1 ٪، ورقم حموضتها ما بين (7.9– 8) ونسبة كربونات الكالسيوم أقل من 15 ٪ وسعتها التبادلية تتراوح مابين (40 – 50 ٪) والمادة العضوية أقل من 0.8 ٪. أما مستوى الخصوبة فهو مرتفع وجيد.

**- الترب الابتدائية :** Xerochrepts

تصاحب الاراضي السابقة وفي مناطق الانتشار التي ذكرت اعلاه ولكن على انحدارات أكثر وهي تتبع رتبة Inceptisols وهي اراضي في بداية تطورها، قطاعها عميق عندما تتواجد على الانحدارات المستقيمة. ويصبح قطاعها ضحلاً على الانحدارات المحدبة ويتراوح قوامها مابين سلتي طيني غريني الى طيني غريني وبنائها كتلي في الغالب، محتواها من الكلس يصل الى اقل من 15 ٪، والمادة العضوية اقل من 1 ٪، ويزداد محتواها من الحصى وخاصة على الانحدارات العالية نوعاً كالمناطق المحيطة بالسلط والشوبك، ومستوى خصوبتها متوسط الى قليل.

- **الترب الأولية** : Xerorthents

ويصاحب هذا النوع الأنواع السابقة ويتواجد في عجلون والسلط والشوبك ويتبع رتبة الاراضي الحديثة (Entisols) وهذا النوع من التربة يتواجد على مختلف أنواع الصخور في هذه المنطقة وعلى الانحدارات الشديدة التي تزيد عن (15 ٪) وكثير من قطاعاتها ضحلة، قوامها متوسط الى خفيف، بنائها ضعيف، محتواها من الحصى يصل الى (8 ٪)، ومحتواها من المادة العضوية منخفض ومحتواها من العناصر الغذائية منخفض.

- **التربة المتطورة** : Haploxeralfs

يغلب تواجد هذه التربة في منطقة عجلون والمرتفعات المحيطة بنهر الزرقاء مصاحبة للانواع السابقة وبنسب مختلفة وتتبع رتبة (Alfisols) وتتميز بتطور قطاعها وتركز الطين في إفق (B)، بنائها قوي وقوامها خفيف على السطح ومحتواها من المادة العضوية قليل، ومستوى خصوبتها متوسط.

### 1-2-5 مصادر المياه:

نظراً لامتداد هذه المنطقة طولياً فيمكن تقسيمها حسب توفر مصادرها السطحية والجوفية الى:

1- المنطقة الشمالية الواقعة بين نهر اليرموك ونهر الزرقاء وتعتمد على مياه الامطار، الا انه يوجد بها بعض الخزانات الجوفية المحدودة المحلية مثل حوض جرش الذي هو جزء من حوض الزرقاء ويصل معدل انتاجيته الى حوالي 7 مليون م3. ويوجد في المنطقة عدد من الينابيع يستفاد منها في اغراض الشرب والزراعة وتشكل هذه الينابيع جزءاً اساسياً من التصريف الاساسي للاودية التي تنحدر الى وادي الاردن.

2- المنطقة الوسطى الواقعة بين نهر الزرقاء ووادي الموجب وتعتمد هذه المنطقة على الامطار في الزراعة البعلية الا انه توجد بها مصادر للمياه الجوفية والينابيع. فالمياه الجوفية المحلية تصل الى 32 مليون م3 سنوياً مما يستدعي جلب حوالي 50 مليون م3 من مناطق بيئية اخرى فيضخ الى عمان من حوض الازرق 18 مليون م3 ومن وادي الاردن حوالي 12 مليون م3 بالاضافة الى مايردها من منطقة السهوب الهامشية في حوض سواقة والقسطل.

ويعتبر حوض البقعة الذي هو جزء من حوض الزرقاء من الاحواض المهمة في هذه المنطقة حيث يصل معدل الانتاج السنوي الى حوالي 8 مليون م3 يستعمل حوالي 6 مليون م3 منها للري.

3- المنطقة الجنوبية والممتدة من وادي الموجب حتى رأس النقب جنوباً وتعتمد الزراعة فيها بشكل رئيسي على مياه الامطار ويوجد عدد من الاحواض الجوفية المحلية تستغل لاغراض الزراعة

ففي منطقة الشوبك يبلغ حجم الاستخراج السنوي من المياه الجوفية حوالي 8 مليون م3 يستعمل جزء منها في الري.

### 1-2-6 استعمالات الاراضي:

تبلغ مساحة المرتفعات (550) الف هكتار وتعتبر المنطقة الزراعية البعلية الرئيسية والتي تعتمد بشكل رئيسي على مياه الامطار ويمكن توزيع استعمالات الاراضي فيها على النحو التالي:

| الاستعمال | المساحة (الف هكتار) مروية | المساحة (الف هكتار) غير مروية | المجموع (الف هكتار) |
|---|---|---|---|
| اشجار مثمرة | 1 | 44 | 45 |
| خضروات | 1 | 9 | 10 |
| حبوب | 1 | 200 | 201 |
| غابات | -- | 71 | 71 |
| مراعي واراضي بور وغيرها | -- | 223 | 223 |
| المجموع | 3 | 547 | 550 |

ويمكن تقسيم منطقة المرتفعات الى قسمين رئيسيين هما:

أ) المرتفعات الشمالية: وتبلغ مساحتها (400) ألف هكتار وتضم أكثر من ثلثي الغابات الطبيعية والاصطناعية في الاردن كما تضم مناطق زراعية مهمة خاصة الاشجار المثمرة والحبوب وتعتبر المصدر الرئيسي للينابيع.

ب) المرتفعات الجنوبية: وتبلغ مساحتها (150) ألف هكتار وتضم حوالي ربع الغابات الطبيعية والاصطناعية في الاردن كما تضم مناطق زراعية محدودة تزرع بالحبوب والاشجار المثمرة بينما تعتبر بقية المناطق كمراعي طبيعية.

### 1-2-7 الغطاء النباتي:

تعتبر المرتفعات الجبلية اكثر مناطق الاردن غنىً بالغطاء النباتي حيث تضم معظم مناطق الغابات الطبيعية والاصطناعية ويمكن تقسيمها الى ثلاث مناطق رئيسة هي:

### أ) منطقة الغابات الثانوية المتدهورة:

وتحتوي المنطقة على شجيرات واشجار صغيرة على شكل بقع صغيرة حيث تم القضاء على معظمها واستغلت في زراعة الاشجار المثمرة والمحاصيل الحقلية أو تركت كمراعي أو اراضي مهملة أو استغلت في اقامة المدن والقرى وتحاذي مناطق غابات البحر المتوسط في عجلون وجرش والبلقاء واربد وتتركز في المنطقة الشمالية حيث تصل مساحتها (10) آلاف هكتار وحوالي (5) آلاف هكتار في المنطقة الوسطى و (5) الاف هكتار في المنطقة الجنوبية وقد نتجت الغابات الثانوية المتدهورة من بقايا غابات البحر المتوسط نتيجة للرعي الجائر والاستعمال الخاطئ لها من قبل الانسان وادى تدهورها الى تقزم حجم الاشجار والشجيرات ثم ساد بعد ذلك شجيرات البلان Poterium spp.

ونباتات غير مرغوبة للرعي اهمها:

| | |
|---|---|
| عنصل | Urginea maritima |
| غوصلان | Asphodelus aestivus |
| وسبة | Onanis natrix |
| ذنب القط | Anchusa strigosa |

اما بقايا الاشجار والشجيرات الموجودة فاهمها:

| | |
|---|---|
| السنديان | Quercus caliprinos |
| القبطم | Pistacia spp |
| الخروب | Ceratonia siliqua |
| القيقب | Arbutus andrachne |
| عبهر | Styrax officinalis |
| زعرور | Crataegus azarolus |
| السويد الفلسطيني | Rhamnus palaestina |

وتمتاز بأن كثافة الغطاء النباتي جيدة ينتشر فيها النباتات الحولية التي يبدأ نموها في شهر شباط وتبدأ بالجفاف في شهر ايار أو حزيران وتحتوي على عدد كبير من النباتات المستساغة للرعي وخاصة الاعشاب الحولية بشكل رئيسي والمعمرة والبقوليات بشكل قليل. ويحدث تجديد للغطاء النباتي بشكل جيد اذا تم حماية المنطقة ولكن معظمها يستغل في زراعة المحاصيل الحقلية والاشجار المثمرة.

**ب) منطقة الغابات المخروطية:**

وتشمل المناطق التي يسود فيها الصنوبر الحلبي في الشمال والعرعر في الجنوب والمناطق المجاورة لها التي كان يسود فيها الغابات المخروطية.

ويوجد الصنوبر الطبيعي بشكل نقي في مساحات قليلة نسبياً في مناطق دبين / جرش وعلى مساحة لا تتجاوز (100) هكتار إلا انه يوجد مختلطاً مع اشجار في مساحات اوسع حيث يوجد بشكل طبيعي مختلطاً مع السنديان في الشمال على مساحة (3) الاف هكتار كما تم زراعته مختلطاً مع الاكاسيا أو نقياً على مساحة (27) ألف هكتار.

ويتواجد العديد من انواع الاشجار والشجيرات في هذه الغابات اهمها:

| | |
|---|---|
| البطم الفلسطيني | Pistacia palaestina |
| السنديان | Quercus caliprinos |
| القيقب | Arbutus andrachne |
| اللبيد | Cistus villosus |
| البلان | Poterium spinosum |

اما الغطاء النباتي العشبي في هذه الغابات فهو غطاء فقير نسبياً نتيجة التظليل والرعي الجائر اما في المناطق المحمية فتحتوي على نسبة جيدة من البقوليات والنباتات الحولية والمعمرة.

وتوجد منطقة غابات العرعر في المنحدرات الغربية لجبال الطفيلة وتمتد الى البتراء ووادي موسى في الجنوب وتشكل مناطق نقية في غابة العابد والمسيكنة / ضانا او تكون مخلوطة مع البطم الاطلسي في بصيرا ومتواجدة مع السرو في مساحات صغيرة في لحظة / بصيرا وفي الغالب مختلطة مع السنديان. وتتواجد بشكل غابات كثيفة نسبياً على مساحة (8) آلاف هكتار. ويوجد في المنطقة العديد من النباتات الرعوية الحولية والمعمرة والبقوليات وبشكل اكبر النباتات غير المستساغة للرعي.

**ج) منطقة الغابات عريضة الاوراق:**

تتكون في معظمها من السنديان مخلوطة بالصنوبر الحلبي والزيتون والبلوط الكبير والخروب وبلوط الملول في مناطق الشمال وخاصة عجلون وجرش واربد والسلط وعمان ومخلوطة مع الزقنان Daphene linearifolia والسيسبان Colutea istria في الجنوب وبخاصة في الطفيلة والشوبك ووادي موسى يمكن توزيع مساحتها كما يلي:

مساحة الغابات عريضة الاوراق دائمة الخضرة (في الشمال) 19 ألف هكتار

مساحة الغابات عريضة الاوراق دائمة الخضرة (في الجنوب) 6 ألف هكتار

مساحة الغابات عريضة الاوراق متساقطة (الشمال) 4.2 ألف هكتار

مساحة غابات الزيتون البري 100 هكتار

أو ما مجموعه (29.3) ألف دونم.

كما يوجد في المنطقة نسبة جيدة من الغطاء النباتي العشبي وخاصة النباتات الحولية بشكل رئيسي والنباتات المعمرة والبقوليات بشكل اقل كما يتواجد في المنطقة نسبة جيدة من النباتات المستساغة للرعي والعديد من النباتات السامة.

اما الاراضي البور والمراعي الطبيعية فهي اغنى مناطق الأردن بالغطاء النباتي رغم قلة الشجيرات والنباتات المعمرة والبقوليات بشكل عام، وتزيد مساحتها على (360) ألف هكتار.

وتبلغ الحمولة الرعوية في منطقة المرتفعات حوالي 300 كغم مادة جافة/ هكتار وتتباين هذه الحمولة بين منطقة واخرى حيث تتراوح بين 100 كغم/ هكتار في مناطق الغابات الكثيفة ومناطق المحاصيل الحقلية و 500 كغم/ هكتار في مناطق البور والغابات المفتوحة والمراعي الطبيعية وبذلك يكون مجموع الحمولة الرعوية في منطقة المرتفعات (165.000) طن وهي تكفي الثروة الحيوانية الموجودة في المنطقة مدة (3) أشهر بينما يتم رعيها اكثر من ستة اشهر.

ويوجد في المنطقة اجزاء من اربعة محميات رعوية هي محمية راجب، صيدة، عيرا وبرقا، العدسية، ومحمية ماعين والتي تمتد الى مناطق السهوب والانهيار القاري.

### 1-2-8 الثروة الحيوانية والحيوانات البرية:

يتواجد في المنطقة (854) ألف رأس من الثروة الحيوانية موزعة كما يلي (بالالف رأس):

| ضأن | ماعز | أبقار | أخرى | المجموع |
|---|---|---|---|---|
| 600 | 220 | 20 | 14 | 854 |

وتعتمد على المراعي الطبيعية والتي تبلغ حوالي (45) ألف هكتار وهي عبارة عن قطع صغيرة متناثرة كما يتم الرعي داخل الغابات الطبيعية والمناطق المجاورة لها والبالغة مساحتها (40) ألف هكتار ورغم صغر مساحتها الا انها تعتبر من المراعي المهمة والغنية بالغطاء النباتي لارتفاع كمية الامطار فيها كما تبرز أهمية المنطقة نتيجة اعتماد الثروة الحيوانية على بقايا المحاصيل بعد الحصاد وبقايا

الخضروات، كما تعتبر المنطقة الرئيسية لانتاج حبوب الاعلاف كالشعير والكرسنة وانتاج الاتبان من الحبوب والبقوليات التي تعتمد عليها الثروة الحيوانية اثناء فصل الشتاء ولكن هذه المراعي في تقلص مستمر نتيجة الرعي الجائر واستصلاح الاراضي وزراعتها بالاشجار المثمرة والغابات الاصطناعية والزحف العمراني عليها. أما الحيوانات البرية فقد كانت المنطقة ومازالت غنية بالحيوانات البرية نتيجة كثافة غطائها النباتي ووجود معظم الغابات فيها وتوفر مصادر المياه مما جعلها ملائمة لعيش العديد من الطيور والثدييات والحشرات والزواحف وقد تقلصت اعداد بعض الانواع او تم القضاء عليها بينما ازدادت اعداد انواع اخرى نتيجة استصلاح الاراضي والزحف العمراني وتقلص مساحة الغابات الطبيعية. ويوجد في المنطقة محمية زوبيا للاحياء البرية في جبال عجلون بمساحة (1) الف هكتار ومحمية ضانا للاحياء البرية في جبال الطفيلة بمساحة (12) ألف هكتار. وأهم الحيوانات البرية في المنطقة الخنزير البري، الضبع المخطط والثعلب الاحمر وانواع القوارض والسحالي اضافة الى انواع من الطيور البرية في الشمال والماعز الجبلي والغزال الجبلي والذئب والثعلب وابن آوى والغريري والضبع المخططة والوبر والنيص والارنب البري والعديد من الطيور البرية والزواحف في المنطقة الجنوبية وقد انقرض العديد من الحيوانات البرية في المنطقة اهمها النمر المرقط في الجنوب والايل الاسمر والايل الفارسي في الشمال.

### 1-3 منطقة السهوب: Steppe zone

#### 1-3-1 الموقع:

تمتد هذه المنطقة شرق المرتفعات وعلى طول الحدود الغربية للصحراء الشرقية من الحدود السورية شمالاً الى جنوب غرب معان حتى رأس النقب. تتداخل هذه المنطقة مع منطقة المرتفعات وخاصة في الجنوب، يتراوح عرضها جنوب القطرانة مابين 20 – 25 كم بينما يزداد عرضها شمال القطرانة ليصل الى 40 – 45 كم باتجاه شرق غرب، ويتراوح ارتفاعها عن سطح البحر ما بين 900 م في اقصى الشمال ليتناقص في الوسط الى 715 م عند مطار عمان ومن ثم ترتفع في الجنوب لتصل الى اكثر من (1000 م).

#### 2-3-1 الجيولوجيا والتضاريس: Geology & Geomorphology

ان هذه المنطقة قد تأثرت بحركات الرفع والثني في الحقبة الجيولوجية الحديثة مما أثر على ترسبات الحجر الجيري الصلب والطري والدولوميت والتي تم ترسيبها في الحقبة الجيولوجية المتوسطة تحت ظروف بحرية سابقة. هذا ولقد لعبت الحركات الارضية الداخلية (Endogenic processes) كثوران جبل العرب اكثر من ستة مرات متعاقبة في نهاية الحقبة الجيلولوجية الحديثة الى تغطية شمال وشمال

شرق المنطقة بطبقات متعاقبة من صهور البازلت القاعدية السوداء. اما في العصور الجيولوجية الحديثة فإن عوامل التعرية بأنواعها المختلفة كالماء والرياح لعبت دوراً في تكوين الشكل الخارجي للمنطقة.

### 1-3-3 المناخ: Climate

يعتبر مناخ المنطقة بشكل عام مناخ جاف أو إنتقالي مابين مناخ البحر الابيض المتوسط المعتدل والذي يسود المرتفعات الجبلية غرب المنطقة والصحراوي الجاف الحار ولكنه يميل بشكل عام الى المناخ الجاف بدرجة اكبر.

يتراوح معدل الامطار السنوية في المنطقة مابين 100 – 250 ملم، ففي شمالها (المفرق) يبلغ معدل الامطار السنوية (152 ملم) بينما في الوسط (177 ملم) وفي محطة الحسن/ الطفيلة تصل الامطار الى (250 ملم). وتمتاز هذه الامطار بحدوث بعض الزخات الرعدية خلال شهر نيسان.

يبلغ المعدل العام للحرارة 17 درجة مئوية، وتبلغ درجة الحرارة العظمى 41 م° خلال شهر آب و (–3 مئوية) خلال شهر كانون ثاني. وتتميز المنطقة بشدة الرياح خلال فصل الربيع والصيف.

### 1-3-3 التربة: Soil

تسود انواع الترب الجافة في هذه المنطقة والتي يمكن تمييز الانواع التالية:

– الاراضي الصحراوية الكلسية Calciorthids: وهي اراضي متطورة على رواسب السهول المتموجة والتي تبلغ الانحدارات فيها ما بين (1 – 8 ٪)، غالباً أراضي بنية صفراء محمرة، متوسطة القوام وبنائها متوسط الى ضعيف ويميل الى تكوين قشرة كلسية على السطح. وقد لوحظ في اسفل القطاع اجزاء غير متصلة من افق جبسي متحجر وتجمعات ثانوية من كربونات الكالسيوم وسعتها التبادلية تتراوح مابين (13 – 15 مليم كافي/100 غم تربة) ويصل رقم الحموضة لها بين 7.8– 8.2 وملوحتها قليلة الى متوسطة تعاني بشكل عام من الانجراف بنوعيه المائي والهوائي، تدني مستوى الخصوبة، وبنائها ضعيف، ومحتواها من كربونات الكالسيوم عالي.

**– الاراضي الصحراوية الكامبية:** Camborthids

يتواجد هذا النوع من الأتربة على انحدارات مابين 2 – 4 ٪ وهي متطورة على رواسب حديثة تغطي مجاري المياه والربات مابين التلال، وهي غالباً صفراء محمرة اللون في الطبقات السطحية وبنية الى صفراء محمرة في الطبقات السفلى العميقة، متوسطة القوام الى ثقيلة، متوسطة البناء، وتبين التحاليل

مستوى منخفض من الاملاح ومحتوى عالي من المادة العضوية في الطبقات السطحية. ومحتواها من كربونات الكالسيوم متوسط الى عالي، صفاتها الطبيعية والكيميائية جيدة، أما السعة التبادلية فتشير الى قيم متوسطة أما الفسفور القابل للاستفادة منه في الطبقة السطحية فهو عالي نوعاً وتعاني من الانجراف بانواعه المختلفة.

**- الترب الحديثة غير المتطورة:** Torriorthents

تحتل هذه الاراضي القمم المحدبة من الانحدارات قطاعها ضحل. ذات قوام متوسط في الاعلى الى خفيف في أسفل التربة، عديمة البناء، ملوحتها مرتفعة، قدرتها على الاحتفاظ بالماء متوسطة ومحتواها من كربونات الكالسيوم منخفض، نسبة المادة العضوية منخفضة ورقم تفاعلها يتراوح مابين (7.6 – 8.2) ومستوى الخصوبة متدني.

**1-3-5 مصادر المياه:**

**1- المياه السطحية:**

تقع الاجزاء الشرقية من الاحواض الرئيسية للمياه السطحية والمتجهة اوديتها الى وادي الاردن ضمن المنطقة الهامشية، وهي منطقة الجريان السطحي التي تغذي الاودية المتجهة الى منطقة الانهيار القاري. وتوجد بعض السدود ذات السعة الصغيرة التي تستعمل لغايات محددة اهمها تغذية المياه الجوفية. ففي حوض نهر اليرموك توجد السدود التالية: سما السدود بسعة (1.7) مليون م3 وسد الغدير الابيض (0.7) مليون م3 وسد البويضة (0.7) مليون م3، اما حوض نهر الزرقاء فيحوي على سد أم الجمال بقدرة تخزينية تصل الى (1.7) مليون م3، وسد اللحفي (0.7) مليون م3، وفي حوض الموجب توجد سدود القطرانه (4.2) مليون م3 والسلطاني (1.2) مليون م3 وسواقه (1.5) مليون م3.

**2- المياه الجوفية:**

**أ) حوض اليرموك الاعلى:**

تصل طاقته الانتاجية المستدامة الى 40 مليون م3. وقد تأثر الجزء الشرقي من حوض اليرموك نتيجة الضخ الجائر فقد وصل مستوى الضخ السنوي الى 66 مليون م3 في عام 1990 استعملت لغايات الري والتزويد المنزلي، وهذا المستوى يزيد عن معدل الضخ الآمن المقدر بـ 40 مليون م3.

وقد أدى هذا الضخ الزائد الى استنزاف المياه الجوفية نتج عنه هبوط ملحوظ في سطح الماء وقد وصل هذا الهبوط الى 20 م من عام 1983 ولغاية 1990. كما أدى ذلك الى انخفاض معدلات تدفق

الينابيع التي تتغذى من هذه المياه وتشكل مصدر التصريف الاساسي لاودية اليرموك والعرب. كما زادت نسبة الاملاح. ففي حين كانت 400 جزء بالمليون في بعض الآبار وصلت الى 1000 جزء بالمليون عام 1990.

**ب) حوض الزرقاء:**

وضمن هذا الحوض تقع الاحواض الفرعية التالية:

- حوض عمان – الزرقاء.
- حوض وادي الضليل.
- حوض البادية الشمالية.
- حوض البقعة.
- حوض جرش – دبين.

يصل معدل التغذية السنوي في حوض واي الضليل الى حوالي 20 مليون م3 بينما وصل معدل الاستخراج للمياه فيه الى 31 مليون م3 سنوياً وقد ادى هذا الاستنزاف الى هبوط في مستوى الماء الجوفي والى جفاف بعض الآبار وتدني نوعية المياه حتي وصلت نسبة الاملاح الى 3000 جزء بالمليون. اما في حوض البادية الشمالية فقد وصل الاستنزاف السنوي الى 33 مليون م3 حيث وصل معدل الضخ السنوي الى 66 مليون م3 في عام 1990 وقد ادى هذا الى زيادة الملوحة في بعض الآبار الى مستوى وصل الى 1000 جزء بالمليون.

**ج) حوض شرق البحر الميت:**

ويبلغ معدل التغذية السنوية حوالي 46 مليون م3 و 14 مليون م3 لكل من حوضي الموجب والحسا على التوالي. ويصل معدل الاستخراج الحالي (1990) الى 84 مليون م3 سنوياً وهذا يعني أن معدل الاستنزاف يصل الى 24 مليون م3 سنوياً. واذا استمر معدل الاستخراج على هذه الحال فإن ذلك سيؤدي الى تدني نوعية المياه والتأثير السلبي على معدل تدفق الينابيع الواقعة في اسفل وادي الموجب والواله والهيدان. وقد وصل عدد الآبار العاملة في عام 1985 الى 235 بئراً منها 155 بئراً للقطاع الخاص تستعمل للري.

### 1-3-6 استعمالات الاراضي:

تبلغ مساحة المنطقة (1) مليون هكتار تمتد من الشمال الى الجنوب على طول الحدود الغربية للصحراء وتخلو من الاشجار بينما تنتشر فيها الاعشاب والشجيرات وتعتبر منطقة المراعي التقليدية الرئيسية في الاردن وتتعرض للرعي الجائر وسوء استعمال الاراضي لذلك تعاني من التصحر وضعف الغطاء النباتي ويمكن توزيع استعمالات الاراضي فيها على النحو التالي:

| الاستعمال | المساحة (الف هكتار) مروية | المساحة (الف هكتار) غير مروية | المجموع (الف هكتار) |
|---|---|---|---|
| اشجار مثمرة | 1 | -- | 1 |
| خضروات | 15 | -- | 15 |
| حبوب | 1 | 2 | 3 |
| غابات | -- | 1 | 1 |
| مراعي واراضي بور وغيرها | -- | 980 | 980 |
| المجموع | 17 | 983 | 1000 |

### 1-3-7 الغطاء النباتي:

يسود المنطقة بشكل رئيسي انواع الشيح مختلطة مع انواع حولية وبعض النباتات المعمرة الاخرى ونتيجة الرعي الجائر وسوء استعمال الاراضي فقد حلت نباتات زاحفة او نباتات غير مستساغة للرعي مثل الغوصلان والبلان في المناطق جيدة الامطار وانواع النيتول والقبا والصمعة والحمض في المناطق الجافة نسبياً، اما المناطق الاكثر جفافاً فتسود فيها النباتات الحولية والنباتات الصحراوية وبخاصة العجرم والشنان والصر غير المستساغة للرعي والعديد من النباتات السامة، اما البقوليات والنباتات المستساغة للرعي فهي قليلة جداً.

وتتجه المنطقة نحو التدهور بشكل متسارع حيث تدهور الغطاء النباتي للشيح نتيجة الفلاحة والاحتطاب والزحف العمراني والرعي الجائر وسوء الاستغلال. ويمكن تقسيم المنطقة الى جزئين رئيسيين هما:

**أ) منطقة الشجيرات الرعوية:**

وتمتد على شكل شريط يتراوح عرضه بين (4 – 9) كم من منطقة رأس النقب في الجنوب حتى مدينة المفرق في الشمال وتبلغ مساحتها (600) الف هكتار يسود فيها انواع الشيح وتعتبر سكة حديد الحجاز الحدود الشرقية لمنطقة الشيح وتتعدى هذا الخط احياناً في بعض الاودية الصحراوية وهناك مناطق جيدة الكثافة النباتية المحاذية للطفيلة والنقب وحتى نهاية منطقة الكرك حيث يرافقها الغضا والحمض والبلان والعديد من النباتات الحولية وتتراوح كثافة الغطاء النباتي بين (10 – 75 ٪) ويمكن أن يصل الى 80 ٪ في المناطق المحمية ويلاحظ نمو الاعشاب المرغوبة للرعي مثل القبا والسبيل والشعير البري وبعض البقوليات في حالة حماية المنطقة ولكن فترة نمو هذه الاعشاب قصيرة جداً تنتهي خلال اوائل الربيع كما يوجد في المنطقة نباتات غير مستساغة للرعي أو سامة تشمل الشنان والوسبه والصر.

**ب) منطقة الاعشاب:**

وتمتد من مدينة المفرق غرباً وحتى الحدود العراقية شرقاً بمحاذاة الحدود السورية شمالاً وتبلغ مساحتها (400) الف هكتار يسود فيها نباتات قصيرة، والشيح في هذه المنطقة في حالة مدمرة نتيجة للرعي الجائر ويرى ذلك بوضوح في منطقة المفرق واربد، وقد حلت محله نباتات زاحفة ويلاحظ نموه الجيد عند حمايته، وذلك في محطة صرة والخناصري قرب المفرق ويري ايضاً في المناطق الشمالية بجانب الشيح نباتات الغوصلان وبعض الاعشاب المرغوبة للرعي مثل القبا والشعير البري والخافور وبعض البقوليات والعديد من انواع الاعشاب القصيرة غير المعمرة التي تجف في بداية الربيع، كما يوجد في المنطقة نباتات غير مستساغة للرعي أو سامة تشمل الصر والوسبة والشنان والحمحم، وتخلو المنطقة من مشاريع التشجير والغابات الطبيعية وتعتبر منطقة الرعي التقليدية لسكان تلك المناطق.

وتبلغ الحمولة الرعوية في منطقة السهوب حوالي 150 كغم مادة جافة/ هكتار وتتباين هذه الحمولة بين منطقة واخرى حيث تتراوح بين 50 كغم/ هكتار قرب التجمعات السكانية و 250 كغم/هكتار في الاودية ومناطق المراعي التي تمت حمياتها واستزراعها من قبل مديرية التحريج والغابات وبذلك يكون مجموع الحمولة الرعوية في منطقة السهوب 150 الف طن وهي تكفي الثروة الحيوانية الموجودة في المنطقة مدة شهرين الى ثلاثة اشهر فقط وحسب موسم الامطار بينما يتم رعيها أكثر من (6) أشهر سنوياً ويوجد في المنطقة معظم المحميات الرعوية وتشمل: صره، الخناصري، وصبحة في منطقة المفرق في مساحة تزيد على (1800) هكتار ومحميات اللجون، التوانه، الفجيج، المنشية، والعائشية، العدسية، ماعين، ضبعة ورأس النقب في المناطق الممتدة بين عمان ورأس النقب جنوباً بمساحة 12 الف هكتار.

### 1-3-8 الثروة الحيوانية والحيوانات البرية:

يتواجد في المنطقة اعداد كبيرة نسبياً من الثروة الحيوانية حيث تبلغ 919 الف رأس موزعة كمايلي (بالالف رأس):

| ضأن | ماعز | أبقار | اخرى | المجموع |
|---|---|---|---|---|
| 650 | 230 | 19 | 20 | 919 |

تعتمد بشكل رئيسي على الرعي المتجول في المنطقة ولفترات طويلة كما تتعرض المنطقة الى الرعي الجائر من الماشية التي تأتي من مناطق اخرى ولسوء الاستعمال وبخاصة الحراثة وزراعة الشعير والحبوب الاخرئ ونتيجة الزحف العمراني عليها وتعتبر المنطقة الهامشية اكثر المناطق التي تعكس الاثر المتزايد لمسببات التصحر وتتجه نحو تدمير الغطاء النباتي، لذلك يتوقع تقلص اعداد الثروة الحيوانية التي تعتمد على المراعي الطبيعية في المنطقة نتيجة كسر الاراضي وابادة الغطاء النباتي ولكن يتوقع زيادة المحميات الرعوية والطبيعية في المنطقة.

أما الحيوانات البرية فقد كانت المنطقة غنية بالحيوانات البرية نتيجة تنوع الحياة فيها ووقوعها بين المناطق الجبلية والصحراوية ولملاءمة مناخها للعديد من انواع الطيور والثديات والحشرات والزواحف وقد تقلصت اعدادها بشكل كبير نتيجة كسر الاراضي والقضاء على الشجيرات والغطاء النباتي واهم الحيوانات البرية في المنطقة الغزلان، والارانب، والضبع، والنيص، وطيور الشنار، والسفرج والقبرة والبلبل والغراب وانواع الزواحف المختلفة وبخاصة الافاعي واعداد كبيرة من الحشرات والقوارض.

## 1-4 منطقة البادية :

### 1-4-1 الموقع :

تحتل البادية الاردنية الجزء الشرقي والجنوبي الشرقي والشمال الشرقي من المملكة والتي تقل أمطارها عن 100 ملم. يصل ارتفاع المنطقة في الشمال الى 900 م فوق سطح البحر حول الرويشد بينما في الوسط 600 م في منطقة الازرق وفي اقصى الجنوب لتصل الى 1754 م فوق سطح البحر في جبل رم.

### 1-4-2 الجيولوجيا والتضاريس: Geology and Geomorphology

ادى دخول البحر وخروجه الى المنطقة عدة مرات خلال الحقبتين القديمة والمتوسطة الى ترسيب

الصخور الرملية بمختلف أنواعها تلتها الصخور الكلسية والدلوميت ومن ثم الصخور الكلسية الطرية والطباشير وفي الحقبة الحديثة تعرض الاردن لعلميات الرفع من الجنوب الى الشمال والامالة من الغرب الى الشرق مما ادى الى تكوين كثير من القيعان التكتونية مثل قاع الازرق والسرحان وقاع الجفر، مع ما ترسب بها من ترسبات بحرية تم تغطيتها في العصور الحديثة بمواد مجروفة من المناطق المرتفعة المحيطة بها. هذا وفي نهاية الحقبة الحديثة أدى ثوران جبل العرب الى تغطية الجزء الشمالي من المنطقة بصخور البازلت السوداء، بينما يتكون الجزء الجنوبي من الهضبه الرملية المجروفة والتي تأثرت بعملية الصدع القاري حيث عملت عوامل التعرية في العصر الحديث الى جرفها وتشكيلها على الصورة المتواجدة عليها حالياً.

### 1-4-3 المناخ: Climate

يسود البادية مناخ جاف حار أثناء الصيف وبارد قارص البرودة في الشتاء ويشبه مناخها المناخ القاري حيث الفرق كبير بين درجة حرارة الليل والنهار. وتشير المعلومات المناخية في المنطقة الى أن المعدل السنوي للامطار يتراوح مابين 77 ملم في الشمال (الرويشد) و (66 ملم) في الازرق لتتناقص وبشكل سريع لتصل الى (33 ملم) في الجفر والعقبة، وتسبب شدة الامطار العالية والتي تسقط على شكل زخات رعدية الانجراف والفيضانات. ورغم تجمع الامطار في القيعان المنتشرة في هذه المنطقة فإن معظمها تتبخر.

أما درجات الحرارة فإن معدلاتها الشهرية تتراوح مابين 18.8 درجة مئوية في الرويشد لتصل الى 24.8 مْ في العقبة وتصل درجة الحرارة العظمى في المنطقة بالمتوسط الى 37 مْ ولقد سجلت أقصى درجة حرارة 46.4 مْ في الديسي والعقبة.

وتتناقص درجات الحرارة الصغرى في فصل الشتاء الى مادون الصفر خصوصاً عند هبوب الجبهات القطبية على الاردن. اتجاه الرياح في الشتاء جنوبي غربي في الغالب بمعدل سرعة يتراوح مابين 10 – 15 عقدة أما في الصيف فالاتجاه غربي شمالي وبمعدلات تتراوح مابين 8 – 15 عقدة وتزداد ما بعد الظهر لتصل ما بين 20 – 25 عقده، وتهب رياح الخماسين المحملة بالاتربة والغبار لمدة تتراوح بين 20 – 30 يوماً بالسنة.

### 1-4-4 التربة:

ان اهم أنواع الاتربة الموجودة في المنطقة والسائدة هي:

- **الاراضي الرملية الأولية:** Torripsamments

يتبع هذا النوع من التربة رتبة الترب الاولية Entisols ذات النظام الرطوبي الجاف Torriتنتشر في الجزء الجنوبي من المنطقة في الديسي والمدوره وفي الاجزاء الجنوبية من الهضبة الكلسية في الشمال الشرقي للمنطقة، حيث تنتشر الكثبان الرملية بمختلف أنواعها والسهول الرملية وتحتل معظم مناطق الوديان الانتشارية فهي أراضي رسوبية حديثة التكوين بفعل الرياح والسيول، عميقة القطاع، عديمة البناء ذات قدرة منخفضة على الاحتفاظ بالرطوبة او الماء نفاذيتها عالية جداً فقيرة بالعناصر الغذائية ومحتواها منخفض من الاملاح والمادة العضوية وكربونات الكالسيوم، ويتراوح رقم الحموضة بها بين 7.5 – 8.3 وتصل نسبة الرمل فيها الى 70 ٪ أو أكثر والطين الى اقل من 10 ٪.

- **الاراضي الرسوبية الثقيلة:** Torrifluvents

يتبع هذا النوع من التربة رتبة الترب الحديثة Entisols ذات النظام الرطوبي والحراري الجاف تسود في القيعان المنتشرة في المنطقة كقاع الجنز والديسه والازرق وعلى جوانب الاودية المنتشرة في قاع السرحان وهي أراضي عميقة بنية اللون قوامها ثقيل ذات بناء طبقي وتميل لتكوين قشرة سطحية قاسية تعيق دخول الماء الى التربة ملوحتها عالية ومحتواها من الصوديوم المتبادل عالي خصوصاً في الطبقات السفلى من القطاع، كذلك محتواها من المادة العضوية متدني ومتفاوت بين الطبقات المختلفة يتراوح رقم الحموضة بين 7.5– 7.8.

- **الاراضي الجافة الجبسية:** Gypsiorthids

يتبع هذا النوع من التربة الاراضي الجافة Aridisols ذات النظام الرطوبي الجاف أغلب ايام السنة تنتشر هذه الاراضي في جنوب شرق المنطقة في المدورة وكذلك شرق المنطقة في منخفض السرحان وفي شمالها حول الروشيد حيث تعتبر النوع السائد في المناطق المذكورة يصاحبها أنواع اخرى من نفس الرتبه ولكنها أقل انتشاراً اذا ما قيس بهذا النوع.

فهي أراضي صحراوية متطورة على رواسب قديمة بنية الى صفراء محمرة اللون عميقة خفيفة أو هيكيلية القوام عالية المحتوى من الاملاح والجبس. يظهر بها أفق الجبس المتحجر على أعماق مختلفة وتظهر في بعض الاحيان على السطح نتيجة انجراف الطبقة السطحية. ويتواجد الجبس بشكل واضح على سطح التربة في صورة مسحوق وبنسبة غير ملائمة للمحاصيل بحيث يصل الى 3 – 4 ٪ وتزداد هذه النسبة كلما تعمق قطاع التربة لتصل بالمتوسط الى 22 ٪ وهذه النسبة تعمل كمثبط للميزان الايوني في التربة.

ان قابلية الجبس للذوبان سريعة والاراضي التي يتواجد فيها تكون كثافتها قليلة بسبب ارتفاع مسامية الجبس وانخفاض ثقله النوعي مما يقلل من قدرته الميكانيكية ويضعف طاقة الحمل للترب الجبسية، وهذا ينعكس على المنشآت التي تقام عليها مثل الابنية والطرق واقنية الري.

### 1-4-5 مصادر المياه:

تتجه مخارج الاحواض المائية في المنطقة الصحراوية الى الشرق لتصب اما في واحة الازرق أو القيعان الصحراوية أو البحر الاحمر.

### 1- المياه السطحية:

### أ) حوض الازرق:

يقع حوض الازرق المائي في الجزء الشمالي الشرقي من المملكة وتبلغ مساحته حوالي 12340 كم2. يتراوح معدل الهطول عليه من 200 ملم/سنة في الشمال الى اقل من 50 ملم في الشرق والجنوب ومعظم الهطول يحدث على شكل عواصف رعدية منتجة فيضانات صحراوية تظهر على شكل تدفق موسمي يبلغ حوالي 27 مليون م3 تصب في واحة الازرق والقيعان المحيطة بها من خلال عشرة اودية ويجري حالياً تنفيذ سد وادي راجل بسعة تخزينية تصل الى 10 مليون م3.

### ب) حوض الحماد والسرحان:

يقع هذا الحوض في اربعة دول عربية هي الاردن وسوريا والعراق والسعودية وتبلغ مساحته الكلية حوالي 166000 كلم2 منها حوالي 33800 كم2 في الاراضي الاردنية. ويعتبر هذا الحوض من المناطق الجافة وتبلغ كمية الهطول السنوي على هذا الحوض حوالي 2321 مليون م3 تحدث على شكل عواصف مطرية لتشكل فيضانات صحراوية تستمر لمدة قصيرة وتنتهي في القيعان الصحراوية لتصبح بعد ذلك معرضة للتبخر. يوجد في هذا الحوض سدان صغيران هما سد برقع (1.5 مليون م3) وسد الشعلان (1 مليون م3). وتقوم سلطة المياه حالياً بانشاء سد الرويشد بطاقة تخزينية مقدارها 10.8 مليون م3 وتقوم كذلك وزارة الزراعة ضمن برنامج تطوير مشروع الحماد بانشاء سدين لغايات تطوير المراعي وسقاية الحيوانات.

### ج) حوض الجفر:

تبلغ مساحة حوض الجفر حوالي 12360 كم2 ومعظم اراضي هذه الحوض تقع ضمن المناطق الصحراوية. وتبلغ كمية الهطول السنوي على هذا الحوض حوالي 500 مليون م3/سنة اما متوسط

الجريان السطحي لهذا الحوض فيقدر بـ 10 مليون م3 سنوياً تصب في قاع الجفر ويعتبر وادي الجرضان من اهم اودية هذا الحوض ويليه وادي العرجان المزمع انشاء سد عليه بسعة 7.8 مليون م3. وهناك ايضاً خمسة مواقع مختارة لانشاء السدود عليها.

**د) حوض الصحراء الجنوبية الشرقية:**

يتميز هذا الحوض بشدة جفافه النسبي حيث لا يزيد معدل الهطول السنوي عليه عن 50 ملم. تبلغ مساحة هذا الحوض حوالي 6296 كم2 وتبلغ كمية الهطول السنوي حوالي 240 مليون م3 يتبخر معظمها. ان معدل الجريان السطحي يصل الى 2 مليون م3.

**هـ) حوض البحر الاحمر:**

يمكن اعتبار حوض البحر الاحمر او حوض وادي اليتم ضمن المنطقة البيئية الرابعة (الصحراوية) اذ تبلغ مساحته 3740 كم2 ويقع في الجزء الجنوبي من المملكة يبلغ حجم الفيضان السنوي لوادي اليتم حوالي 3 مليون م3.

**1-4-5-2 المياه الجوفية:**

**أ) حوض الازرق:**

تظهر المياه الجوفية لهذا الخزان على شكل واحات الازرق. اما في المناطق المحيطة بالواحات فان المياه الجوفية القريبة من السطح تتبخر. وقد هبط منسوب الماء الجوفي في الازرق الشرقي الى 4م. وقد وصل معدل الاستخراج السنوي الى 40 مليون م3 خلال عام 1990 ينقل منها 18 مليون م3 لمدينة عمان والباقي يستعمل لري الاراضي الزراعية في منطقة الازرق نفسها. يقدر معدل التغذية السنوية للخزان البازلتي بـ 30 مليون م3 وبذا فان معدل الاستخراج السنوي يزيد عن معدل التغذية حوالي 10 مليون م3 سنوياً.

ان هذا الوضع قد ادى في بعض الحالات الى هبوط ملحوظ في مستوى الماء الجوفي وارتفاع في الملوحة بسبب دخول المياه المالحة من اراضي القيعان المنبسطة.

**ب) حوض الحماد:**

يمكن لهذا الحوض انتاج 3 مليون م3 سنوياً من المياه الجوفية اما الاستخراج الحالي فيصل الى حوالي 1 مليون م3 تستعمل لغايات الشرب وسقاية الحيوانات.

### ج) حوض الجفر:

يمتد هذا الحوض من التلال المطله على وادي عربه الى الحدود الشرقية مع السعودية والجزء الشرقي من حوض الجفر يقع ضمن الحوض السطحي لوادي السرحان. ويصل حجم الاستخراج السنوي الى 25 مليون م3، يستغل 6 مليون م3 منها لغايات التزويد المنزلي و 19 مليون م3 للزراعة. وتنوي شركة الفوسفات استخراج 20 مليون م3 لغايات تعدين وغسيل الفوسفات في منطقة الشيدية. ان المعدل الحالي للاستخراج يزيد عن معدل التغذية السنوية حوالي 9 مليون م3 اما الخزان الجوفي الضحل في تشكيل B4 في منتصف حوض الجفر فان معدل الضخ السنوي لغايات الري المحلي يصل الى 1.1. مليون م3 وقد ادت مياه الري الزائد وتسربها عبر طبقات التربه للخزان ثانية الى زيادة ملوحة هذا الخزان نظراً لطبيعة التربة الرملية وسهولة اختراق المياه اليها.

### د) حوض الصحراء الجنوبية الشرقية:

يقع هذا الحوض في الصحراء الجنوبية الشرقية ويحاذي السعودية في اجزاءه الجنوبية والشرقية ويضم منطقة الديسي والمدورة ويتراوح معدل الهطول السنوي في هذا الحوض بين 25 ملم الى 50 ملم.

يعتبر خزان الحجر الرملي تشكيل الديسي أهم خزانات هذا الحوض حيث يتكشف هذا الخزان في جنوب الاردن والسعودية في المنطقة الواقعة بين جبال أم سهم وتبوك. يتزايد عمق الماء وملوحته كلما اتجهنا شمالاً باتجاه راس النقب. يصل عمق الطبقة الحامله للمياه بحدود 150 – 200 م بينما تصل في الازرق الى حوالي 1000 م والى اكثر من 3000 م في الجفر والسرحان.

تتراوح سماكة هذا الخزان بين 500 م الى 2000 م في بعض المناطق، وتعتبر التغذية لخزان الحجر الرملي تشكيل الديسي قليلة لا تتعدى 20 – 30 مليون م3 سنوياً فلذلك عملياً ولكبر حجم هذا الخزان تعتبر هذه التغذية مهمله. ونظراً للمخزون الكبير من المياه فان هذه المياه من اصل قديم وقد اثبتت دراسات الكربون 14 ان عمر هذه المياه يتراوح بين 10 الى 30 الف سنه.

لذا فان ضخ واستخراج هذه المياه سيكون نوعاً من التعدين. ويقدر حجم المخزون في الاراضي الاردنية حوالي 6 بليون متر مكعب.

ان حركة المياه الجوفية تكون من الجنوب والجنوب الشرقي باتجاه الشمال والشمال الشرقي. تستمر حركة المياه تحت حوض الجفر والسرحان ثم تتجه غرباً لتصب في البحر الميت، وتستمر في حركتها الي الشمال لتصل الى تحت خزان الأزرق لعمق 1000 م ولكن مع زيادة في الملوحة.

إن معدلات الضخ من حوض الديسي والمدورة بدأت حوالي 2 مليون م3 بالسنة خلال أعوام الستينات وزادت الى حوالي 51 مليون م3 وارتفعت الى 65 مليون م3 عام 1992. ويستعمل معظمها للزراعة (80 ٪).

أما في الاراضي السعودية فان معدل الضخ وصل الى مايزيد عن 1550 مليون م3 في السنة خلال عام 1989 وفي المناطق القريبة من الاردن (منطقة تبوك) فقد ازداد الضخ من 53 مليون م3 عام 1985 الى اكثر من 250 مليون م3 عام 1990.

ان الضخ من الاراضي الاردنية أدى الى هبوط مستمر ومنتظم بحدود0.6 – 1.0م بالسنة في ابار المراقبة ولم يصحب هذا الضخ والهبوط من سطح الماء اي ترد لنوعية المياه الجوفية اذ تراوحت ملوحة المياه المستخرجة من هذا الحوض بين 200 – 700 جزء بالمليون. وعلى الجانب السعودي أدى الضخ الى هبوط في مستوى سطح الماء بين 6 – 20 م خلال الفترة بين 1985–1989.

وتحت الظروف الجوفية والهيدروليكية الحالية فان حركة المياه الجوفية من الاراضي السعودية للاراضي الاردنية تبلغ حوالي 164 مليون م3 بالسنة ولا توجد دلائل على ان مخروط الانحسار فوق منطقة تبوك سوف يمتد ليؤثر على الابار الجوفية في الاردن ولكن هذا الوضع ممكن حدوثه اذا ما اقترب الحفر من الحدود الاردنية في المستقبل البعيد.

وبناء على الوضع الحالي فان الضخ بمعدل 125 مليون م3 يمكن انتاجه على الاقل لمدة 50 عاماً وبعمق ضخ يصل الى 250 متر.

### 1–4–6 استعمالات الاراضي:

وتبلغ مساحة المنطقة (7.1) مليون هكتار وتحتل 80 ٪ من مساحة الاردن وتخلو من الاشجار باستثناء بعض الاودية الصحراوية وتنتشر فيها الاعشاب والاشجار بشكل متفرق في المنخفضات والاودية وتعاني المنطقة من التصحر وضعف الغطاء النباتي ويمكن توزيع استعمالات الاراضي فيها على النحو التالي:

| الاستعمال | المساحة (الف هكتار) مروية | المساحة (الف هكتار) غير مروية | المجموع (الف هكتار) |
|---|---|---|---|
| اشجار مثمرة | 1 | -- | 1 |
| خضروات | 2 | -- | 2 |
| حبوب | 5 | -- | 5 |
| غابات | -- | 0.5 | 0.5 |
| مراعي واراضي بور وغيرها | -- | 7091.5 | 7091.5 |
| المجموع | 8 | 7092 | 7100 |

وتعتمد الاراضي المزروعة رياً على الآبار الارتوازية التي انتشرت في المنطقة الجنوبية الشرقية في المدورة والديسي والجفر وعلى الآبار الضحلة في منطقة الأزرق.

### 1-4-7 الغطاء النباتي:

تنتشر نباتات الشيح والرتم والقيصوم والقبا في مجاري الاودية ومسيلات المياه، بينما يسود نبات الشنان غير السائغ للرعي في المناطق الاخرى والغطاء البناتي في المنطقة فقير وقليل الانتاجية حيث قدرت انتاجيته بـ 40 وحدة علفية / هكتار، بينما قدرت الانتاجية العلفية بـ (350 – 650) كغم مادة جافة / هكتار في بعض أودية الحماد الاردني، ويمكن تمييز المناطق التالية من حيث أنواع الغطاء النباتي:

أ) منطقة المنخفضات المحلية الجافة وتوجد بشكل رئيسي في منطقة الجفر والحفيرة ووادي سرحان ويسود فيها النباتات الشجيرية مثل الرغل والقطف والطحماء والطرفة وأنواع الاعشاب المعمرة وتشمل المفصلية والحلفاء والعكرش وتمتاز هذه النباتات بقساوة أغصانها واوراقها التي يمكن رعيها بواسطة الجمال كما يوجد معها بعض النباتات القصيرة الحولية مثل القنبوع والشعير البري والبهمي. والتجديد الطبيعي في المنطقة ضعيف جداً نتيجة الجفاف والملوحة والرعي الجائر، كما يوجد في المنطقة العديد من النباتات غير المستساغة للرعي والمتحملة للملوحة واهمها المليح.

ب) المنخفضات الملحية الرطبة: وتوجد في منطقة الأزرق وقرب شواطئ خليج العقبة ويسود فيها انواع الطرفة والقصيب وعرق السوس والحور الفراتي والاسل. ويلاحظ عند شواطئ المستنقعات الكندر والاسل ويستغل القصيب والحلفا في صناعة السلال وبقية اجزاء النباتات كعلف للمواشي.

ج) قيعان الاودية: وتضم عدداً من الاودية الصحراوية المنتشرة في الصحراء واهمها وادي البطم

ووادي الركبان وتمتاز باحتواء مجراها على رطوبة كافية لنمو الاشجار والشجيرات واهم انواع الغطاء النباتي البطم الاطلسي والرتم والقطف والاثل والاكاسيا والحلفاء وهي تشبه واحة في المنطقة الشرقية الصخرية من الصحراء حيث تنمو الاعشاب والشجيرات في قيعان الاودية ويعتقد انه كان يسود المنطقة غابات كثيفة في العصور الماضية، أما الغطاء النباتي العشبي فتصل كثافته الى 65 ٪ في المناطق الرطبة وتقل تدريجياً في المناطق الجافة والمرتفعة واهم النباتات العشبيه الحولية والمعمرة الشعير البري والقنبوع والشيح والقيصوم والشنان والقطف. ويعتبر التجديد الطبيعي للغطاء النباتي ضعيف جداً نتيجة رعي البادرات وهي صغيرة وتتجه المنطقة نحو الجفاف بسرعة فهي تتحول من منطقة للبطم الاطلسي الى منطقة للرتم ثم للشيح والغضا ثم الى منطقة للشنان والانواع غير المرغوبة للرعي.

د) المنطقة الصحراوية الصخرية (الحماد) وتغطي هذه المنطقة 80 ٪ من الصحراء الشمالية الشرقية وهي عبارة عن سهول صحراوية واسعة وبها عدة تلال بركانية يغطي سطح هذه السهول صخور من الصوان والبازلت وبقايا البراكين وصخور سطحية معظمها متشابه بالحجم، والغطاء النباتي فيها فقير جداً معظمه من الشنان بينما يوجد نباتات عشبيه حولية قصيرة بشكل قليل اهمها الصمعة والبوصيري وعلى حدودها توجد انواع النميص والزباد وبشكل اقل من القنبوع والقبا والشيح، بينما تتركز النباتات في المناطق المنخفضة وتصل الكثافة الى 10 ٪ كحد اعلى في بداية الربيع وتكون الكثافة في المناطق الاخرى من (صفر – 1 ٪).

هـ) منطقة الرمال المتحركة: وتحتل المساحة بين خربة القطارة ورم والمدورة الى الجنوب الشرقي من الاردن حيث تتحرك حبيبات الرمل الناعمة بحرية بواسطة الرياح وتتجمع على منحدرات التلال مشكلة مرتفعات صغيرة الاشكال والاحجام وهي اكثر غطاءاً نباتياً رغم انها اقل امطاراً وتتراوح كثافة الغطاء النباتي بين (10 – 12 ٪) خلال فصل الربيع المبكر ويسود فيها نوعين رئيسين هما الغضي وهو قليل الاستساغة والشنان الذي لا تأكله المواشي الا قليلاً ويسبب لها اضطرابات هضمية كما يوجد في المنطقة نباتات اخرى عشبيه معمرة وحولية مقاومة للجفاف وذات اوراق وسيقان قاسية اهمها العذم وشجرة الجمال والنصي والبهمي والقفعه والشبرق وغيرها ويعتبر الغضي اهم الشجيرات في الصحراء.

و) منطقة البقايا النباتية الصحراوية: وتوجد بشكل رئيسي في الصحراء الجنوبية محاذية لوادي عربة ووادي اليتم غطائها النباتي الارضي فقير جداً تتراوح كثافته بين (5 – 10٪) في الربيع وتنتشر فيها نباتات غير مستساغة للرعي اهمها العلقي والحنظل والشرم كما يوجد فيها انواع رعوية مثل الغضي والارطي وقد تتواجد فيها شجيرات وخاصة في الاودية الجافة اهمها الرتم والضمخ.

ز) المناطق المنبسطة الوحلية (القيعان): وهي مناطق خالية من الغطاء النباتي، تقع هذه القيعان في الصحراء الشرقية في مناطق مختلفة حيث التربة قلوية سلتية طينية مالحة وسطحها ناعم ولا تحمل اي غطاء نباتي وقد تصل مساحة بعضها الى حوالي (100) كم2، وتكون برك صحراوية اثناء سقوط الامطار تستفيد منها الماشية في الشرب، ويعزى عدم وجود غطاء نباتي الى تركيز الاملاح وقلة التهوية وقلة المواد العضوية وقلة العناصر الغذائية اللازمة للنبات.

وتقدر الحمولة الرعوية في منطقة الصحراء بـ (80 – 100) كغم من المادة الجافة لكل هكتار تتباين هذه الحمولة بين منطقة واخرى حيث تصل الى صفر في منطقة القيعان والى (350 – 650) كغم مادة جافة / هكتار في بعض اودية الحماد الأردني وبذلك يكون مجموع الحمولة الرعوية في منطقة البادية (640) الف طن وهي تكفي الثروة الحيوانية الموجودة في المنطقة طوال العام إذا تم استغلالها بشكل منظم ولكنها تتعرض للرعي الجائر من أغنام الدول المجاورة السعودية والعراق وسوريا، ويوجد في المنطقة محميتين رعويتين في منطقة الازرق ووادي البطم بمساحة 32 الف هكتار وأثبتت هذه المحميات انه يمكن تحسين الغطاء النباتي عن طريق الحماية والاستزراع وتنظيم الرعي، وقد وصلت عمليات التصحر في هذه المنطقة الى مراحل متقدمة وتدنت قدرتها الانتاجية وتراجع الغطاء النباتي بشكل متسارع ومستمر ويتوقع تسارع التأثيرات السلبية وظهور الكثبان الرملية بشكل اكبر.

### 12-4-8 الثروة الحيوانية والحيوانات البرية:

يتواجد في المنطقة اعداد قليلة نسبياً من الثروة الحيوانية اذا تم استثناء الأغنام الوافدة من الدول العربية المجاورة حيث تبلغ 617 ألف رأس موزعة كما يلي (بالالف رأس):

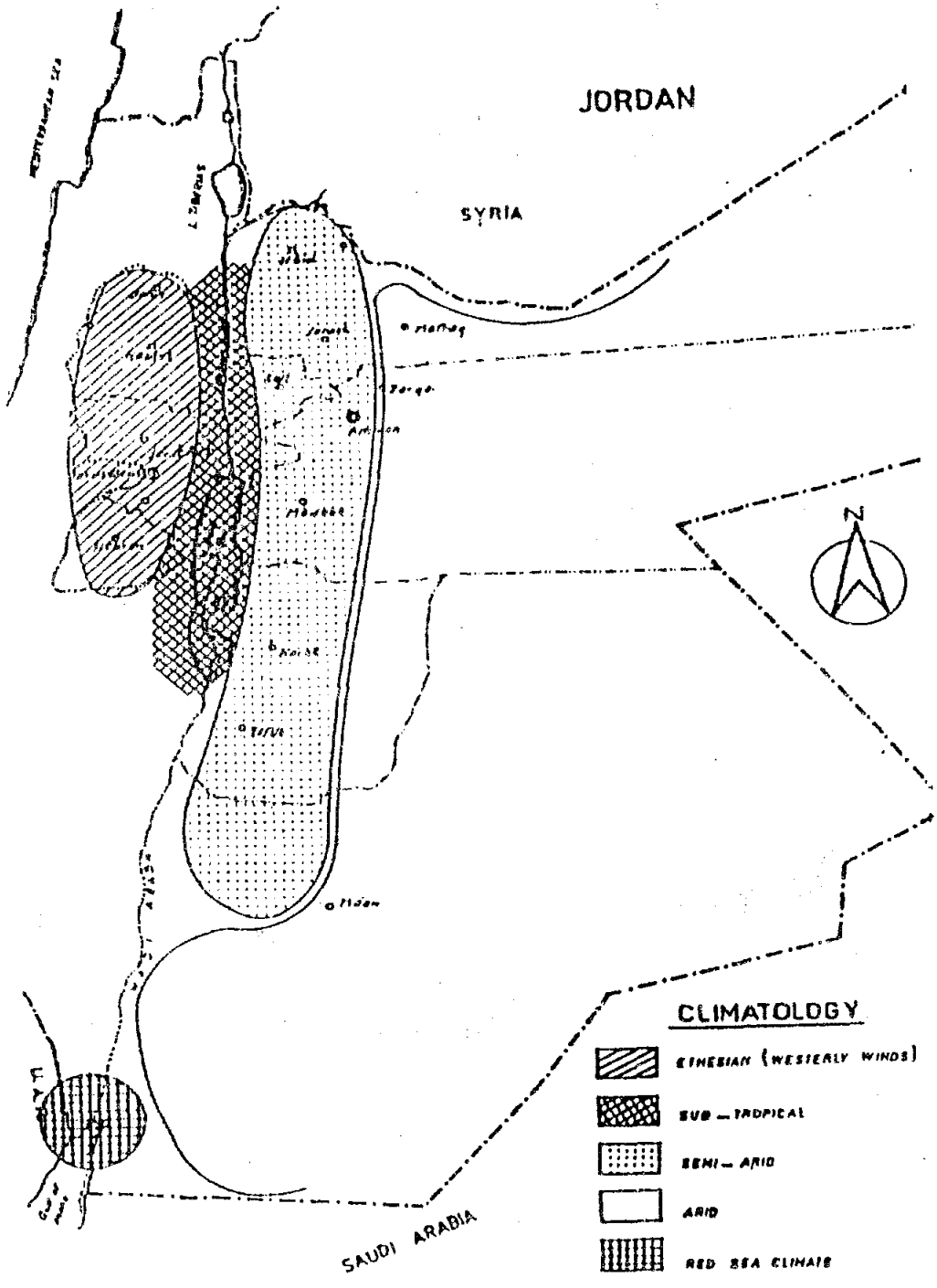
| ضأن | ماعز | ابقار | اخرى | المجموع |
|---|---|---|---|---|
| 450 | 150 | 1 | 16 | 617 |

تعتمد هذه الحيوانات بشكل رئيسي على الرعي المتجول في المنطقة ولفترات طويلة كما تتعرض المنطقة الى الرعي الجائر من الأغنام الوافدة، لذلك يتوقع تسارع تدهورها وتقلص اعداد الثروة الحيوانية التي تعتمد على المراعي الطبيعية ويتوقع زيادة المحميات الرعوية والطبيعية في المنطقة.

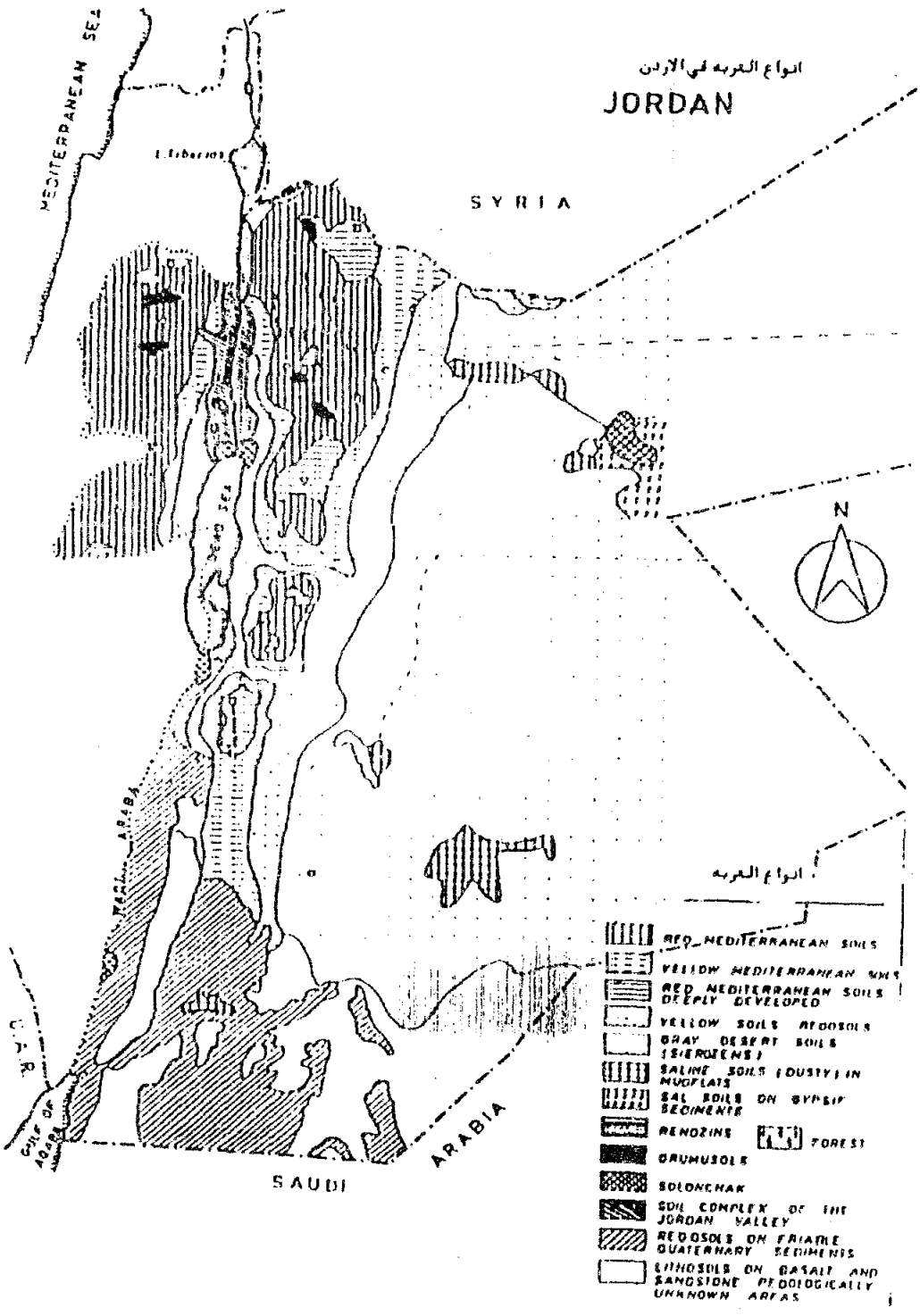
اما الحيوانات البرية فقد كانت المنطقة غنية بالحيوانات البرية نتيجة تنوع الحياة فيها واتساع رقعتها وملاءمة مناخها للعديد من انواع الطيور والثدييات والحشرات والزواحف وقد تقلصت اعدادها بشكل كبير نتيجة تدهور الغطاء النباتي ويوجد في المنطقة ثلاث محميات طبيعية للأحياء البرية هي محمية الشومري للأحياء البرية ومحمية الأزرق البرية ومحمية وادي رم للأحياء البرية وتبلغ مساحة هذه المحميات حوالي (60) ألف هكتار.

وأهم الحيوانات البرية في المناطق الصحراوية الماعز الجبلي (البدن)، الغزال الجبلي، الضبع المخططة، الارنب البري، القنفذ والنيص والوبر وانواع الطيور واهمها النسر الذهبي والنسر المصري والنسر السينائي في المنطقة الجنوبية وانواع الغزال والنعام والحمار البري والثعالب والذئب والوشق وانواع الطيور المختلفة في المنطقة الشمالية، كما تعتبر منطقة الأزرق مأوى للطيور المهاجرة بين افريقيا واسيا وتم تسجيل (307) أنواع من الطيور فيها.

## خارطة الأردن المناخية



## انواع التربة في الاردن



## 2- ثانياً: أهم القضايا البيئية وأثرها على ديمومة القطاع الزراعي:

### 2-1 انجراف التربة:

#### 2-1-أ- انجراف التربة في منطقة الانهدام القاري:

أشارت الدراسات أن المناطق التي يتراوح انحدارها ما بين صفر – 4٪ تعرضت الى انجراف بدرجة بسيطة أما المناطق التي يتراوح انحدارها ما بين 4 – 12 ٪ فإنها تعرضت للانجراف بمستوى متوسط والمناطق التي يزيد انحدارها عن 12 ٪ تعرضت للانجراف بدرجة شديدة فلقد وجد أن منطقة الكتار والمناطق المتاخمة للمرتفعات قد تعرضت لدرجة شديدة من الانجراف، أما مناطق الأغوار الشمالية والوسطى وحتى شمال البحر الميت فإنها تعرضت لدرجات من الانجراف تتراوح مابين بسيطة الى معتدلة. وتعود شدة الإنجراف في منطقة الكتار الى طبوغرافيتها وكذلك الى جرفها بواسطة روافد نهر الأردن، أما المنطقة التي يفيض عليها نهر الأردن (الزور) فلقد وجد أن كثيراً من قطاعات التربة تتعاقب فيها طبقات التربة ذات القوام المختلف مما يعكس مدى تعرض هذه المنطقة لعمليات الترسيب من المناطق المحيطة. وأما الترب في الأغوار الجنوبية فقد تعرضت الى تاريخ طويل من الانجراف والفيضانات أما وادي عربة فلقد اشارت الدراسات الحديثة أن المناطق المتاخمة للمرتفعات المحيطة بوادي عربة ذات قوام خشن وأن الانجراف الاخدودي هو السائد فيها بينما كلما اتجهنا نحو الوسط فإن الانجراف الصفائحي والشريطي يغلب على المنطقة ومن ثم يختفي الانجراف بواسطة المياه ليسود الانجراف بواسطة الرياح حيث شوهدت الكثبان الرملية الهلالية والسهول الرملية وأدى الرعي الجائر والتحطيب واقتلاع الشجيرات الى تسارع عمليات الانجراف بواسطة الرياح حيث لوحظ أن المناطق التي تتواجد فيها الشجيرات والاشجار عملت كحاجز لتحرك الرمال ولقد تعمق فعل الرياح في جرف ترب هذه المنطقة نظراً لغياب بنائها بشكل واضح وكذلك لغياب المواد اللاحمة التي تعمل على تقوية بناء التربة كالمادة العضوية.

#### 2-1-ب – المرتفعات:

لقد عانت ترب هذه المنطقة من الانجراف الطبيعي منذ القدم بسبب تقلبات المناخ الجافة والماطرة وكان لكمية الامطار وشدتها أثر كبير في ذلك حيث يقدر بأن 20 ٪ من مجموع الامطار السنوية تتحول الى جريان سطحي مسببه الانجراف.

وتشير السجلات أن العديد من محطات الارصاد في المناطق الجبلية سجلت هطول امطار أكثر من 100 ملم خلال يوم واحد وتم تسجيل 158 ملم خلال يوم واحد.

ونظراً لضعف البناء في الاراضي الضحلة والمنحدرة وتحطمه الى مكوناته الاساسية عند أول زخة أمطار فإن المواد الناعمة تعمل على اغلاق الثغور الموجودة في الطبقة السطحية، كما ان مياه الجريان السطحي وما تحمله من المعلقات والتي قدرت 1.9 ٪ من حجم المياه تعمل على اغلاق الثغور وتقليل نفاذية التربة، وعندما تزداد شدة الامطار فإن الطبقة السطحية بمختلف حجوم موادها يتم جرفها، أما الحجارة السطحية المتوسطة الحجم فتعمل على إعاقة الانجراف بشكل واضح.

وتشير الدراسات أن نسبة الانجراف الصفائحي في حوض نهر الزرقاء تصل الى 90 ٪ والانجراف الأخدودي قد يصل الى 20 ٪ كما تسود الانهيارات الارضية غالباً في الانحدارات التي تزيد عن 35 ٪ في المناطق الشفاغورية والمحيطة بنهر الزرقاء.

ان نسبة الانجراف في المناطق السهلية كاربد ومادبا تبلغ 10 – 50 طن/ هكتار وفي المنحدرات وصلت هذه النسبة الى 200 طن/ هكتار كما ان ازالة الغابات والرعي الجائر والزحف العمراني. أدى الى زيادة انجراف التربة حيث تبين في دراسة لحوض وادي زقلاب أن معدل الفقد في التربة السطحية العارية يتراوح مابين 6 – 300 مرة أكثر منه للأراضي المغطاة بالاشجار والاعشاب.

### 2-1-ج- منطقة السهوب ومنطقة البادية:

تتعرض المنطقتان لنفس الظروف التي ادت الى انجراف التربة وتقدم عمليات التصحر فيها حيث تشير الادلة المتحصل عليها من دراسات التربة الميدانية لعام 1984، 1987، 1991 والتي قامت بها وزارة الزراعة والتحليلات المخبرية المصاحبة لها أن الترب في كلا المنطقتين قد عانت من الانجراف بأنواعه المختلفة وبدرجات متفاوتة خلال تعاقب حقب مناخية مختلفة. وتواجد طبقات من الزاط والحصى الكبير على شكل طبقات في قطاعات اخرى يعكس شدة الانجراف تحت مناخ جاف، كما ان المنطقة مازالت تعاني من الجفاف الشديد. أن الوضع الحالي لهذه المنطقة يعاني من الاستعمال الخاطئ والذي يشمل:

- حراثة المناطق الهامشية بهدف انتاج الحبوب مما يؤدي الى القضاء على الغطاء النباتي الطبيعي حيث قدرت المساحة التي تحرث سنوياً 120،000 ألف هكتار (البنك الدولي 1981).
- الرعي الجائر، والرعي المبكر وخاصة بعد استعمال الآليات في نقل المياه والاغنام مما سهل بقائها مدة أطول في الرعي تتعدى طاقته وحمولته الرعوية مما ادى الى تدمير الغطاء النباتي وزيادة معدلات الجريان السطحي والانجراف حيث وجد (Moorman, 1955) أن القشرة السطحية الصلبة غير المنفذة للماء غير موجودة في المناطق التي لم يتم فيها الرعي الجائر.

- التنقل العشوائي للآليات والذي أدى الى تدمير الغطاء النباتي وبناء التربة وجعلها عرضة للانجراف بواسطة الرياح والذي يعتبر من أكثر مسببات التدهور السريع للتربة لان أثره يمتد الى مناطق واسعة، وهو ذو أثر مزدوج إذ أن الاراضي التي تتعرض للانجراف بالرياح تعاني أصلاً من التدهور بسبب ضعف الغطاء النباتي وضعف مقدرة التربة على الاحتفاظ بالرطوبة وضعف البناء الارضي لها.

كما أن الزحف نحو الأراضي الشرقية وتغير نظام الرعي المتنقل الى نظام الرعي الثابت أدى الى تدهور التربة في المناطق الشرقية والجنوبية الشرقية وتعرضها للانجراف بواسطة الرياح والمياه، حيث قدرت دراسة منظمة الاغذية والزراعة الدولية أن كميات التربة المفقودة نتيجة للانجراف تزيد عن 200 طن/كم2/سنة.

## 2-3 الرعي الجائر وتدهور المراعي:

### 2-2-أ- المرتفعات الجبلية:

يعد الرعي الجائر والمستمر من أهم الاسباب التي أدت الى انقراض انواع النباتات المستساغة للرعي والى انقراض الحيوانات البرية التي تتغذى عليها نظراً للمنافسة الشديدة بين الماشية والحيوانات البرية والذي يحسم في الغالب لصالح الماشية التي يشرف الانسان على تربيتها ويؤدي ذلك الى سرعة التصحر وانجراف التربة. ويؤدي اقتناء الماعز في المناطق الجبلية الى تدمير الغطاء النباتي الطبيعي لأن الماعز يعمل على تمزيق لحاء الشجر والنباتات. ويمنع نموها وتجديدها وذلك لانها لا تكتفي بتقضم المادة الخضراء فحسب بل تلتهم ايضاً البذور والاجزاء السفلية للنباتات وحتى الجذور مما يمنع تجديد انواع عديدة من النباتات. وقد أدى تقلص مساحة المراعي الجبلية نتيجة الزحف العمراني وتحويلها الى استعمالات اخرى الى زيادة الضغط على ما تبقى من المراعي الجبلية والى استعمال الغابات الطبيعية والاصطناعية للرعي كما ان زيادة اعداد الماشية وتغيير طرق تربيتها وتغذيتها وعدم انتقالها الى مناطق اخرى طوال العام وقلة الاستفادة من بقايا المحاصيل الحقلية بالاضافة الى قلة انتاج الاعلاف في الاراضي الزراعية ادى الى تدهور الغطاء النباتي بشكل متسارع وقد ادى الرعي الجائر غير المنظم في الغابات عام 1991 الى القضاء على مليون شجرة وشجيرة حرجية، وان استمرار الضغط على المراعي الجبلية سوف يؤدي الى تدهورها وضعف انتاجيتها ويحولها الى مناطق ذات غطاء نباتي غير مستساغ للرعي وذات كثافة قليلة وتفقد اهميتها، ويقدر ان المراعي الجبلية في الأردن تتعرض الى رعي اعداد من الماشية تفوق طاقتها الانتاجية بأكثر من الضعف.

### 2-2-ب- السهوب:

كانت المنطقة ولفترات طويلة تعتبر المراعي التقليدية الرئيسية في الأردن وقد تدهورت المنطقة بسرعة خلال العقود الاخيرة نظراً لزيادة الرعي الجائر وسوء استعمال الاراضي لذلك تعاني المنطقة من التصحر وضعف الغطاء النباتي وهي اكثر المناطق التي تعكس الاثر المتزايد لمسببات التصحر وتتجه بشكل خطير نحو تدمير الغطاء النباتي وتعرضها للانجراف الشديد بالرياح والمياه. ويزيد من حدة المشكلة وجود قطعان كبيرة من الماعز التي تؤدي الى اجتثاث الاعشاب، وتحويل مساحات كبيرة الى استعمالات اخرى كزراعة المحاصيل الحقلية أو اقامة الابنية عليها. وقد ادى تقلص مساحة مراعي السهوب الى زيادة الضغط على ما تبقى من المراعي كما أن زيادة اعداد الماشية وتغيير طرق تربيتها وتغذيتها وعدم انتقالها الى مناطق اخرى طوال العام وتعرض المنطقة الى بعض القطعان التي تأتي اليها من البادية أو المناطق الجبلية وعدم نجاح زراعة المحاصيل الحقلية في المنطقة في معظم السنين نتيجة قلة الامطار ادى كل ذلك الى تدهور الغطاء النباتي بشكل متسارع كما يتم سنوياً خلع مايزيد على مليون شجرة ونبات معمر من قبل السكان لاستعمالها كحطب للوقود وعدة ملايين اخرى من الشجيرات والانجم الرعوية نتيجة حراثة اراضي المراعي بقصد زراعتها بالمحاصيل الحقلية أو بقصد تملكها وتتحول هذه المنطقة الى التصحر بشكل واسع وسوف يؤدي ذلك الى تدهورها وضعف انتاجيتها ويحولها الى مناطق ذات غطاء نباتي غير مستساغ للرعي وذات كثافة قليلة جداً وتفقد اهميتها ويقدر بأن هذه المراعي تتعرض الى رعي اعداد من الماشية تفوق طاقتها الانتاجية بأكثر من الضعف. ومن الآثار السلبية المترتبة على استمرار هذا الوضع صعوبة تنمية المنطقة مستقبلاً وتقلص جدوى المشاريع الزراعية الحكومية والخاصة.

### 2-2-ج- منطقة البادية:

لقد تدهورت المنطقة الصحراوية خلال السنوات الاخيرة نظراً لانتشار الرعي الجائر بعد ادخال الآليات التي تنقل الماشية الى مناطق لم يكن بالامكان الوصول اليها من ناحية ونقل مياه الشرب للماشية في هذه المناطق بواسطة الصهاريج المتنقلة مما يسمح لمربي المواشي بالاستقرار في المنطقة لفترات طويلة ويزيد ذلك من الرعي الجائر للمناطق التي كانت تمر بها الماشية لايام محدودة وفي اوقات معينة من السنة بينما يتم رعيها حالياً في معظم ايام السنة.

كما ان سكان المنطقة ومربي المواشي مازالوا يعتمدون بشكل رئيسي على الشجيرات الرعوية التي يخلعونها لاستعمالها في الوقود والطهي وتزيد الشجيرات والانجم الرعوية التي يتم خلعها سنوياً عن عدة ملايين وقد ادى تقلص مساحة المراعي الجبلية وتدهور مراعي السهوب وتقلص مساحاتها الى

زيادة الضغط على المراعي الصحراوية كما أن زيادة اعداد الماشية وطرق تربيتها وتغذيتها وامكانية استقرارها فترات طويلة او بشكل دائم في البادية ادى الى تفاقم حدة المشكلة ويضاف الى ذلك أن المنطقة تتعرض بشكل كبير الى دخول ما يقارب المليون رأس من الماشية من الدول العربية المجاورة وخاصة من السعودية مما ادى الى تدهور الغطاء النباتي بشكل كبير. كما أن الوطئ العشوائي للآليات التي تجوب الصحراء دون الالتزام بمسارب معينة الى تدمير الآف الكيلومترات من الاشرطة الطولية التي تمر عليها عجلات الاليات ويستمر هذا التدمير سنوياً على مساحات اخرى.

مما تقدم فإن المنطقة وصلت الى مراحل متقدمة من التصحر بشكل واضح والى تدهورها وضعف انتاجيتها وظهور مناطق ذات غطاء نباتي غير مستساغ للرعي بكثافة قليلة جداً تتركز في الأودية الصحراوية وفقد اهميتها، وهناك آثار اخرى لاستمرار التدهور الحالي اهمها زيادة خطورة الرمال المتحركة على المدن والقرى وطرق المواصلات خاصة في المناطق الجنوبية والشرقية.

### 2-3 انحسار الغابات:

لقد تقلصت مساحة الغابات في الأردن وتدهور الغطاء النباتي في العصر الحديث نتيجة عدة اسباب وعوامل اهمها الظروف المناخية القاسية والاستغلال المفرط لها من قبل الانسان حيث لا تزيد الغابات حالياً عن 13 ٪ من مساحة المرتفعات الجبلية وتشكل اقل من 0.8 ٪ من مساحة الأردن كما ان زيادة مساحات الغابات تتم ببطئ شديد نتيجة قلة المخصصات المالية وصغر حجم مشاريع التحريج وحفظ التربة.

وأهم المشاكل التي تواجه الغابات في المنطقة الجبلية مايلي:

أ) حرائق الغابات وتعتبر الخطر الرئيسي على الغابات في الأردن حيث يحدث سنوياً 20 – 100 حريق تؤدي الى القضاء على (20 – 30) ألف شجرة وذلك بسبب الاهمال والتنزه وتحدث غالباً في الغابات الاصطناعية.

ب) القطع غير المشروع: ويحدث هذا الاعتداء بقصد الحصول على الخشب وحطب الوقود والادوات الزراعية وبقصد استبدال الغابات بالاشجار المثمرة والمحاصيل الاخرى ويحدث سنوياً (500 – 1000) حالة قطع تؤدي الى القضاء على حوالي (10) آلاف شجرة حرجية سنوياً وتحدث غالباً في الغابات الطبيعية.

ج) القطع المشروع: ويحدث ذلك اثناء فتح الطرق او توسيعها واقامة الانشاءات او بقصد تحويل أراضي الغابات المملوكة الى استعمالات اخرى وبخاصة استبدال اشجار الغابات بالمحاصيل الزراعية

ويؤدي ذلك الى القضاء على (20 – 40) الف شجرة حرجية سنوياً ويحدث القطع في كل من الغابات الطبيعية والاصطناعية واشجار جوانب الطرق.

د) الرعي داخل الغابات: وهذا الاعتداء في ازدياد مستمر نتيجة قلة الموارد الرعوية والعلفية بالاضافة الى الجفاف في بعض السنين والى القرارات الخاطئة التي تتخذ احياناً بالسماح بالرعي غير المنظم في الغابات لاسباب واعتبارات عديدة. ويحدث سنوياً ما يقارب (200) حالة اعتداء بالرعي تؤدي الى القضاء على (5 – 10) آلاف غرسة حرجية سنوياً.

هـ) التعدي على الاراضي الحرجية: وقد ازدادت قضايا التعدي على اراضي الحراج بالحراثة والزراعة والبناء وتوسيع التنظيمات الهيكلية للمدن والقرى ويحدث سنوياً (400 – 500) حالة اعتداء تؤدي الى القضاء على (5) الآف شجرة حرجية سنوياً وتحول مساحات من اراضي الغابات الى استعمالات اخرى. كما يتم تهريب مواد حرجية من اراضي الغابات بدون الحصول على ترخيص بما في ذلك الخشب وتربة الغابات مما يؤدي الى الاخلال بتوازنها.

و) الحشرات والامراض والعوامل الطبيعية: وتتنوع هذه الآفات تنوعاً كبيراً وتؤدي الى موت آلاف الاشتال حيث يؤدي الجفاف الى موت الاشتال الصغيرة ويقضي على (30 – 40 ٪) من الاشتال المزروعة كما ادت الثلوج عام 1992 الى تكسير حوالي (140) الف شجرة. اما الحشرات والامراض النباتية فتقضي على عدة الآف من الاشجار الحرجية الا انه لم تحدث اصابات وبائية بالامراض والحشرات على نطاق واسع حتى الآن وتعتبر احدى المخاطر الكامنة.

ز) التلوث: إذ يؤدي دخان المصانع وعوادم السيارات الى تسمم انسجة النباتات وكذلك التلوث بالغبار اثناء فتح الطرق وتوسيعها وفي مناطق الكسارات والمقالع ويؤدي ذلك الى الاضرار بالآف الاشجار سنوياً.

ويودي انحسار الغابات الى مايلي:

1- زيادة انجراف التربة.

2- تدني انتاجية المناطق الزراعية وتقلص الجدوى الاقتصادية للزراعة.

3- تدهور الغطاء النباتي الذي يؤدي الى تقلص اعداد الثروة الحيوانية المعتمدة على المراعي الطبيعية.

4- انقراض عدد من النباتات والحيوانات البرية في الاردن.

5- تدني حجم المخزون المائي الجوفي ونضوب الينابيع والعيون بسبب قلة التغذية الجوفية.

6- زيادة تلوث الجو بالغبار والغازات الناتجة عن النشاطات السكانية خاصة غاز ثاني اكسيد الكربون.

7- فقدان المنتجات الحرجية كالاخشاب والحطب والبذور والثمار.

8- تقلص الأهمية السياحية للمناطق الجبلية وبروز تجمعات سكانية مبعثرة وغير منظمة داخل اراضي الحراج.

## 2-4 الاعتداء على الاراضي الحكومية ومشكلة الملكية:

تواجه الأراضي في الأردن مشاكل متعددة في مقدمتها تفتت الملكية وشيوعها وتبعثرها علاوة على بعدها الجغرافي عن المالكين مما يجعلها غير مجدية اقتصادياً في بعض الأحيان. ويعزى سبب ذلك الى الضغط السكاني المتزايد على الاراضي الزراعية والقوانين المتعلقة بحيازة وملكية الأرض (حق الملكية، حق التصرف، حق الارث، حق الانتفاع) والتوسع في الانشاء العمراني. وعلى الرغم من ذلك فقد نجحت الحكومة في حل مشكلة تفتت الملكية في بعض المناطق وتحاول جاهدة لحلها في مناطق اخرى.

### 2-4-أ - منطقة الانهدام القاري:

عملت الحكومة عند تطويرها لوادي الاردن على اعادة توزيع الملكية بالشكل الذي يضمن حسن استغلالها، فحددت سقفاً أعلى وادنى لهذه الملكية. وبذا تم تقسيم الاراضي ضمن مشاريع الري في منخفض وادي الاردن الى وحدات زراعية تتراوح مساحتها ما بين 30 - 40 دونم كحد ادنى. وبحكم القانون لا يجوز تجزئة الوحدات الزراعية بأي حال من الاحوال الا انه يمكن أن تعطي الوحدة الزراعية الواحدة لاكثر من مزارع وذلك حسب ملكيته الاصلية قبل انشاء المشروع. كما أنه لا يجوز أن يمتلك المزارع الواحد وحدات زراعية تزيد مجموع مساحتها على (200) دونم. وقد شجع هذا التقسيم المزارعين على التركيز علي هذه الوحدات الزراعية الصغيرة المساحة والتوجه للزراعة المروية. هذا ولقد وجد أن نسبة المالكين والممارسين للزراعة في وادي الاردن تصل الى 37.1 ٪ وأن 50 ٪ من الاراضي أما مستأجرة أو تزرع بالمشاركة وقد أدى هذا الى تقيل العائد الاقتصادي للمزارعين مما افرز مشكلة الاعتداء على الاراضي الحكومية حيث يوجد اكثر من 1000 اعتداء على الاراضي الحرجية والرعوية لاقامة الابنية وزراعة جزء منها أو مجرد السيطرة عليها وتركها بوراً. ويتم سنوياً 25-50 اعتداء على الاراضي الحكومية مما يؤدي الى استمرارية وتراكم المشكلة.

اما الملكية في وادي عربة فهي غير منظمة حتى الآن ومعظم الاراضي غير خاضعة للتسوية مما يحول دون اقامة مشاريع زراعية فيها.

ان استمرار المشكلة سيودي بالتالي الى بروز مشاكل اجتماعية بين السكان نتيجة التنافس على

الأراضي الحكومية وظهور تجمعات سكانية مبعثرة. وغير منظمة وصعوبة حماية اراضي المراعي والغابات وصعوبة اقامة المشاريع الحكومية للحد من التصحر. وتقلص الثروة الحيوانية المعتمدة على المراعي الطبيعية في المنطقة.

**2-4-ب منطقة المرتفعات الجبلية:**

تشير سجلات دائرة الاراضي والمساحة أن مساحة الاراضي (خاصة أو حكومية) التي تم اجراء مسح ملكية لها بلغت 12،070،309 ؛ 14،408،748 ؛ 15،234،152 ؛ دونم خلال الاعوام 1975، 1984، 1990 على التوالي كما وصل عدد القطع الى 392.273 في عام 1975 وزاد هذا العدد ليصل الى 631.555 في نهاية عام 1989 بنسبة زيادة تصل 67 ٪ في عدد القطع المسجلة. أما بالنسبة لحجم القطع المسجلة على مستوى الأردن سواء كانت قطع خاصة أو حكومية فكانت 30.77 دونم عام 1975 وتناقص هذا الحجم الى 24.1 دونم في عام 1990، (وبتناقص سنوي يصل الى 1.85 ٪) ففي منطقة عمان بلغ متوسط حجم القطعة سواء حكومية أو خاصة 10،973 دونم في عام 1984، بينما وصل الحجم للقطع المملوكة الى 2.042 دونم.

وتراوح حجم القطعة بين 1.4 – 8.5 دونم للقطع المملوكة والحكومية عام 1990.

أما في منطقة اربد فلقد زاد مجموع عدد القطع بنسبة 25 ٪، 75 ٪، 90 ٪ لمدينة اربد وقرية سمر والرمثا للسنوات 1975، 1984، 1990 على التوالي بينما صغر حجم الملكية بنسبة 88 ٪، 31 ٪، 65.9٪ لنفس المواقع على التوالي. ويمثل هذا التخفيض في حجم الملكية بنسب 5.86 ٪، 2.70 ٪، 4.39٪ خلال الخمسة عشر عاماً الماضية في اراضي تعتبر من أفضل الأراضي الزراعية في الأردن.

وفي منطقة مادبا، فقد وجد أن متوسط حجم القطع التي تم مسحها سواء حكومية أو خاصة كانت 45.8، 65.6، 42.3 خلال الاعوام 1975، 1984، 1990 على التوالي. وتشير سجلات دائرة الاراضي لعام 1984 أن حجم الملكية الخاصة في منطقة مادبا وصل الى 4،5 دونم.

وفي الكرك فقد أشارت سجلات دائرة الاراضي الى أن المساحة المسجلة قد زادت من 335.890 دونم خلال عام 1975 واصبحت 416.260 دونم خلال عام 1984، بينما انخفض حجم الملكية من 53.4 دونم الى 35.9، 34.2 سواء خاص او حكومي خلال الاعوام 1975، 1984، 1990 على التوالي. وتشير التحليلات التي قامت بها دائرة الاراضي ان الملكيات التي تتراوح مساحتها ما بين 5 – 40 دونم قد زادت من 23 ٪ الى 43 ٪ خلال عامي 1975، 1983. على التوالي.

وأظهرت نتائج التعداد الزراعي لعامي 1975، 1983 أن حوالي نصف مالكي الاراضي الزراعية لا تزيد مساحة أراضيهم عن 30 دونم بينما 80 ٪ من المالكين لا تزيد مساحة أراضيهم عن 10 دونمات و 50٪ من هذه الحيازات لنفس المالك مبعثرة ما بين 2 – 10 مناطق.

ان تفتت الملكية وتبعثر الحيازات الزراعية وتقلص مساحتها تعتبر مشكلة بالغة الخطورة وتشكل عقبة جوهرية في طريق تحديث الزراعة وادخال المكننة الزراعية والاساليب التكنولوجية الحديثة مما أدى الى انخفاض الانتاج الزراعي وعزوف اصحاب الاراضي عن استغلالها نظراً لصغر مساحتها وعدم وجود جدوى اقتصادية من استغلالها علاوة على ان تبعثرها وتشتتها يجعل من الصعب على اصحابها ادارتها بكفاءة وتقنية عالية، يضاف الى ذلك مشكلة الاعتداءات على الاراضي الحكومية حيث لم يتم معالجة الاعتداءات على الغابات والمراعي والغطاء النباتي والاحواض المائية بشكل يحول دون تكرارها بل يتعايش مع هذه الاعتداءات ويسبب التهاون في تطبيق القوانين الى زيادة حجم هذه الاعتداءات وما ينجم عن ذلك من مشاكل بيئية.

### 2-4-ج- منطقة السهوب والبادية:

يمكن تصنيف ملكية الاراضي في هذه المنطقة كالتالي:

- المراعي الصحراوية: تعتبر املاك دولة او اراضي حكومية مطلقة وهي موصوفة في الباب الحادي عشر من قانون الزراعة رقم 20 لسنة 1973 حيث نصت المادة 18 بأن جميع الاراضي التي تقل أمطارها عن 100 ملم سنوياً هي اراضي مراعي.
- مراعي السهوب (المنطقة الهامشية): إن السواد الاعظم لنوع الملكية السائد فيها هو أملاك دولة الا ان معدل الامطار السنوي فيها منح العشائر حق فلاحتها وزراعتها في السنوات الممطرة وهنا برزت ظاهرة المقاسم العشائرية.

مما تقدم نجد أن عدم وضوح نوع الملكية في هاتين المنطقتين أدى الى ممارسات خاطئة كالرعي الجائر والحراثة بقصد التملك والتي سارعت من عمليات الانجراف والتصحر ومما يزيد من خطورة الوضع أن دائرة الاراضي والمساحة دابت في السنوات القليلة الاخيرة الى افراز تلك الاراضي وتمليكها للمواطنين المجاورين مما يضيف مشكلة اجتماعية حيث يصعب بعد افرازها تطويرها كمراعي طبيعية وهو الاستعمال الامثل لتلك الاراضي حسب قدرتها الانتاجية فاصبحت المنطقة حالياً اما اراضي حكومية تعامل كواجهات عشائرية ويعتدى عليها على نطاق واسع او اراضي مملوكة يصعب استعمالها لغير المراعي الطبيعية ولا يميل السكان لهذا الاستعمال لذلك فهي من المناطق المهددة بالتصحر على نطاق واسع وقد ادى ذلك الى تقلص اعداد الثروة الحيوانية والحيوانات والنباتات البرية وانقراض بعضها.

### 2-5 التعدين وأثره على الاراضي الزراعية:

يعد التعدين من الانشطة التي لها ضرر على البيئة حيث يودي الى تدهور التربة والغطاء النباتي

الطبيعي والزراعي. ويعد الغبار والاتربة الناتجة عن عمليات التعدين فوق الارض أو داخلها من الملوثات الضارة بالبيئة.

ومن أهم الأمثلة على ذلك الغبار المتطاير من مناجم الفوسفات في وادي الحسا والرصيفة والوادي الابيض والشيدية، ويعيق تطاير الغبار من فرص التوسع في تسويقه بالاضافة الى تلويث البيئة عند نقل الفوسفات على الطرق وتطاير الغبار اثناء مداولته وتحميله في العقبة فقد بلغ عدد الشاحنات التي تنقل الفوسفات ما بين 400 – 600 شاحنة يومياً بالاضافة الى نقله بواسطة القطارات. وقد بلغ مجموع الحفريات في الشركة حوالي 70 مليون متر مكعب عام 1989. وتقوم الشركة بمحاولات ملموسة السيطرة على الغبار المتطاير وذلك من خلال تصميم أجهزة ملائمة ومعدات نقل خاصة.

أما بالنسبة للكسارات والمرامل فتنتشر في منطقة ياجوز، والبقعة، وغرب ماحص، وابو علندا ومناطق كثيرة اخرى حيث يؤثر الغبار المتطاير سلبياً على الغطاء النباتي للمساحة الواقعة حولها بقطر يتراوح مابين 1 – 3 كم، فعلاوة على تلويثه للهواء والماء والتربة فإن تساقطه على اوراق الاشجار والاعشاب وتغطيته لها يؤدي الى الاخلال في نشاط المجموع الخضري ويلاحظ ان الانحدارات المواجهة لهذه الكسارات عارية من الغطاء النباتي، كما ويؤدي استخراج الرمل الى نتائج مماثلة نتيجة حركة السيارات الكثيفة والمثيرة للغبار. أما استخراج حجارة البناء في منطقة عجلون فيؤثر على الغابات التي تتواجد بشكل كثيف، أما في منطقة معان ذات الطبيعة الهشة فإن ذلك يؤثر في توازنها البيئي ولوحظ تأخر في نمو الاشجار المثمرة المزروعة حديثاً في مواقع غرب وشرق مصنع الاسمنت في الجنوب. ومن ناحية أخرى فانه يتم خلع الاشجار الحرجية واخذ الطبقة السطحية من التربة الزراعية كمادة اولية في منطقة ضانا مما يؤثر على المحمية الطبيعية هناك.

أما الجانب البيئي السلبي لمصنع الملح في الأزرق فيتمثل في عمليات ضخ المياه من البرك الى الممالح وتجفيفها مما أثر على مساحة السطح المائي هناك الذي انعكس تأثيره على البيئة النباتية والحيوانية للمنطقة.

## 2-6 الزحف العمراني على الأراضي الزراعية:

شهد قطاع المباني والعمران في العقود الثلاث الماضية تطوراً افقياً كبيراً امتد على حساب الاراضي الزراعية وذلك في غياب قانون استعمال الاراضي الامثل والمبني على درجة ملائمة الاراضي لمختلف الاستعمالات، فانتشر العمران وامتدت حدود المجالس المحلية وازدهرت تجارة الاراضي مما هدد قطاع الزراعة، وتبين سجلات دائرة الاراضي والمساحة أن مساحة الاراضي المخصصة للمراكز الحضرية كمدن وقرى والتي خرجت من الاستعمال الزراعي تصل الى 168.870 هكتار بالاضافة الى المساحة

التي يشغلها (115) مركزاً حضرياً والتي قدرت المساحة لها بـ (23.3) الف هكتار جميعها تقع في أحسن الاراضي الزراعية والتي تزيد أمطارها عن 350 ملم، كذلك وصل طول الطرق الرئيسة، والثانوية، والطرق القروية الى (2396، 1606 ، 1525 كم) على التوالي أما مجموع طول الطرق بالمملكة فوصل الى (5527 كم). واذا ما أخذت عمان كمثال للامتداد العمراني فقد كانت مساحتها 550 هكتار عام (1956) ووصلت عام 1981 الى 18000 هكتار بينما بلغت مساحة عمان الكبرى في عام 1992 (530،2 كم2) وبكثافة سكانية تصل الى (2.42 نسمة/ دونم)، أما طول الشوارع المعبدة بها فيصل الى 1843 كم وكانت مساحة اربد 47.2 هكتار عام 1953 بينما وصلت الى 2.048 هكتار عام 1978.

علاوة على ذلك نتج عن الانتشار العمراني هجر للزراعة والاتجاه الى تجارة وبيع الاراضي وقد أفرز النمو العشوائي للمناطق الحضرية عدد من التجمعات السكانية لا تتوفر فيهاالشروط الصحية المناسبة كاستعمال المياه وطرح الفضلات مما تسبب في تلوث المياه السطحية والجوفية والبيئة بشكل عام.

## 2-7 الممارسات الخاطئة في استعمال المدخلات الزراعية:

### 2-7-أ- استعمالات الاسمدة:

لقد شهدت المملكة طلباً متزايداً على المخصبات الزراعية وخاصة الاسمدة الكيماوية بمختلف انواعها حيث بلغت كمية الاسمدة المستوردة عام 1991 حوالي 36781 طن معظمها من الاسمدة النيتروجينية وتتميز هذه المواد بسهولة ذوبانها في التربة، ولكن نظراً للافراط في زيادة انواع منها ونقص في انواع اخرى فإن العديد من المشاكل تنجم عن ذلك، وتسبب الاضافات الزائدة من الاسمدة للتربة الى زيادة ملوحتها ويؤثر ذلك على استجابة النباتات للعناصر الاخرى، وتلويث المياه السطحية والجوفية نتيجة لتسربها مع مياه الري الزائدة. أما الاضافات المتدنية فينعكس اثرها على النباتات بصورة مباشرة.

كما ازداد استعمال الاسمدة العضوية خلال العقد الاخير اذ بلغت حوالي مليون طن سنوياً في الفترة 1986 - 1989 حيث يستعملها المزارعون وخاصة في وادي الاردن لتعويض النقص الحاصل في العناصر الغذائية الاساسية في التربة، ويتم نقل هذه الاسمدة من مناطق المرتفعات والشفاغورية دون معالجة. مما يسبب انتشار وتكاثر الذباب والحشرات الاخرى بسبب درجات الحرارة المرتفعة في الاغوار والتي تشكل بيئة جيدة لتكاثر الحشرات بحيث اصبحت هذه مشكلة بيئية في الاغوار. والاراضي المروية في المرتفعات والمناطق الهامشية وتؤدي كذلك الى انتشار الروائح الكريهة وتلويث المياه السطحية.

### 2-7-ب- استعمالات المبيدات:

يستورد الاردن سنوياً ما يزيد عن الف طن من مختلف انواع المبيدات بالاضافة الى المبيدات التي

تستعمل لمكافحة آفات الصحة العامة والآفات المنزلية وعبوات الايروسولات. هذا بالاضافة الى ان وزارة الصحة (قسم الملاريا) يقوم باستعمال بعض المبيدات العضوية المكلورة مثل DDT في حملات مكافحة الملاريا حيث كانت الكمية المستعملة في عام 1976 حوالي 20 طن وانخفضت عام 1988 الى 1.3 طن وما زالت تستعمل على نطاق محدود من قبل وزارة الصحة وبشكل استثنائي وكذلك فإن دائرة البيطرة في وزارة الزراعة تقوم ايضاً وبشكل استثنائي بالسماح باستعمال بعض المبيدات الممنوعة في مكافحة طفيليات الحيوانات الخارجية. ومما يزيد من حجم مشكلة التلوث بالمبيدات في الاردن اقبال بعض المزارعين على شراء بعض المبيدات الممنوعة والتي تدخل البلاد بطرق غير مشروعة وجميعها من مركبات الكلور العضوية المسرطنة.

ودلت احدى الدراسات (1984 – 1985) على مايلي:

- وجود مشكلة بمتبقيات المبيدات في بعض المحاصيل في الأردن.
- ان مشكلة التلوث متركزة في وادي الاردن بالدرجة الاولى خصوصاً في الزراعة المحمية وبشكل اقل في الارض المكشوفة في بعض الخضار مثل الخيار، الفلفل الاخضر، الفلفل الحار، الفاصوليا الخضراء.
- ان اخطار التلوث بمتبقيات المبيدات امتدت الى الاراضي المرتفعة في الزراعة المحمية والارض المكشوفة في بعض المحاصيل المذكورة اعلاه بالاضافة الى الخضار الورقية مثل السبانخ، البقدونس، والنعنع.
- ان المبيدات الاكثر استعمالاً في الاردن (دايثيوكاربامات بايروثرويد) هي نفسها التي اظهرت نسبة متبقيات عالية في المحاصيل المحللة مع العلم بأن هذه المبيدات تعتبر من اقل المبيدات ثباتاً في البيئة.

وفي التقرير النهائي لمشروع دراسة متبقيات المبيدات الحشرية والاعشاب في الخضار والفواكه المقدم من الجمعية العلمية الملكية عام 1985 تبين ان 32 ٪ من مجموع العينات التي تم فحصها قد احتوت على بقايا مبيدات كلورومينية وان 20 ٪ من العينات تجاوزت بقايا المبيدات فيها النسبة المسموح بها عالمياً علماً بأن هذه المبيدات ممنوعة منذ 10 سنوات في الأردن وكذلك احتوت 58 ٪ من مجموع العينات المحللة على بقايا مبيدات فسفورية وقد تجاوزت 23 ٪ من العينات النسبة المسموح بها عالمياً.

ويعود السبب في ارتفاع هذه النسب من متبقيات المبيدات في الخضار والفواكه الى سوء استعمال المبيدات من قبل المزارعين.

كما ان مركبات الكلور العضوية لا تزال تستعمل في قطاع الزراعة في الاردن على الرغم من منعها من قبل وزارة الزراعة، وبينت الدراسة ان عينات التربة المحللة قد احتوت على نسب قليلة من المبيدات

الفسفورية وكذلك على بعض المركبات الكلورمينية وعلى عنصر الزنك والنحاس والفسفور بتركيزات عالية مما يدل على استعمال مبيدات فطرية بكثرة.

### 2-7-ج مخلفات البلاستيك:

ساهم البلاستيك وبشكل فعال في زيادة الانتاج وتحسين النوعية من جهة كما حل بعض مشاكل نقص مياه الري من جهة اخرى مما ادى الى اتساع رقعة الاراضي المزروعة باستعمال البلاستيك لتصبح في عام 1987 ما يقارب مئة الف دونم منها 80 الف دونم باستعمال الملش الاسود وما يقارب من 22 الف بيت بلاستيكي بينما لم يكن في الاردن حتي بداية السبعينات سوى بيت بلاستيكي واحد يستعمل للابحاث الزراعية ضمن وزارة الزراعة ويبلغ اجمالي البلاستيك المستعمل للاغراض الزراعية 12 الف طن سنوياً. ويقدر بان استهلاك النبات من مياه الري تحت البيوت البلاستيكية يقل بمعدل 200 م3 دونم/سنة مقارنة باستهلاك النبات تحت الزراعة المكشوفة.

ونظراً لطبيعة المواد البلاستيكية من حيث التركيب الكيماوي واستعمالاتها المختلفة فإن فترة استعمالها متفاوتة من ايام قليلة الى عدة سنوات مما يؤدي الى تجمع كميات كبيرة جداً على شكل نفايات تؤثر على سلامة البيئة والثروة الحيوانية.

تشير الاحصائيات لعام 1986 ان استيراد الاردن يقارب 50 الف طن من المواد البلاستيكية المختلفة بما قيمته 18 مليون دينار اضافة الى 14 الف طن من المواد المطاطية بقيمة 12.5 مليون دينار وهذه الكيمات تزيد من حجم النفايات المتراكمة سنة بعد اخرى.

إن المواد البلاستيكية المستعملة في الزراعة تقتصر على ثلاثة انواع هي:

1- مواد مصنعة من البولي اثيلين المنخفض الكثافة والمستعملة في الزراعة المحمية والبيوت البلاستيكية وتشكل معظم الكمية إذ تبلغ حوالي 8000 طن سنوياً.

2- عبوات البولي ستيرين والبولي اثيلين لتعبئة ونقل الخضار والفواكه وتبلغ حوالي 3000 طن سنوياً وعدد هذه العبوات يقارب 20 مليون عبوة مختلفة الاحجام.

3- انابيب الصرف الجوفي المصنعة من PVC وتدفن في اعماق 2 – 3م تحت سطح الارض.

وتؤثر مخلفات هذه المواد بشكل سلبي على البيئة كما يلي:-

- تشويه البيئة والمنظر العام.
- تأثير مباشر على الثروة الحيوانية حيث يتم تناول هذه المواد من قبل الماشية والتي تتراكم في الامعاء والحلق مسببة الاختناق والموت للابقار والاغنام.

- تأثير بعيد الامد وهو ان هذه المواد تتحلل وتنتقل مع الزمن كمونمرات (جزئيات صغيرة جداً) الى المياه الجوفية مسببة تلوث المياه.
- تأثير مباشر من خلال طمرها في باطن الارض حيث تصبح عائقاً للفلاحة والحراثة ونمو النباتات.
- دخول هذه المواد المجاري والانابيب وقنوات الري وتتجمع مسببة اغلاقها وتعطيلها.
- تسبب عملية الحرق لهذه المواد تلوثاً للهواء والماء والتربة حيث ينتج عنها غاز اول وثاني اكسيد الكربون والاثيلين الذي يسبب تهيجاً في العيون وفي بعض الاحيان غاز البروبان والميثان وغيرها من المواد المختلفة الناتجة عن تحليل المضافات والمثبتات الكيماوية حيث ينتج غازات سامة مثل اكسيد النيتروجين الذي يكون حامض النيتريك في الرئتين ويسبب التهابات خطرة كما ينتج غاز اول اكسيد الكربون والذي يتحد مع هيموجلوبين الدم ويحل مكان الاكسجين ويمنع نقله الى خلايا الدم مسبباً الموت.

كما وان اتحاد هذه المواد في طبقات الجو العليا مع رطوبة الماء تؤدي حين نزولها بشكل امطار حامضية الى تلوث للمياه وحرق للنباتات وزيادة معدلات التجوية في مواد البناء والمباني والتآكل في المنشآت الصناعية والانابيب المعدنية وغيرها.

كما يستعمل المالش الاسود لتغطية الارض بعد تمهيدها للزراعة وفي زراعة الانفاق وتتراوح المساحة التي يغطيها هذا البلاستيك بين 60 – 70 الف دونم سنوياً بالاضافة الى المستهلك ضمن البيوت البلاستيكية.

ويقدر استهلاك الدونم الواحد من المالش عند الزراعة تحت البيوت البلاستيكية بـ 700 م2 وفي الزراعة المكشوفة 700 م2 – 900 م2.

## 8-2 استعمال المياه العادمة في الزراعة:

خلال العقدين الاخيرين بدأ الاهتمام الحكومي بتأمين خدمات الصرف لمعظم المدن الرئيسية في المملكة وقد صاحب ذلك انشاء عدد من محطات التنقية لمعالجة هذه المياه. وقد وصل حجم المياه العادمة المعالجة في عام 1991 الى حوالي 45 مليون م3 سنوياً يأتي معظمها من مناطق عمان الكبرى والزرقاء التي تغذي خربة السمراء. تبلغ كمية المياه العادمة في حوض نهر الزرقاء 38.4 مليون م3 تختلط مع مياه سد الملك طلال الذي يستعمل في ري المناطق الجنوبية لوادي الاردن. وتشكل هذه المياه حوالي 40 ٪ من انتاج نهر الزرقاء في السنوات العادية وقد تزيد الى نسبة اكبر في السنوات الجافة.

وتعتبر المياه الخارجة من محطة التنقية الطبيعية في خربة السمراء والبالغة 35.6 مليون م3 المصدر الرئيسي للمياه المعالجة في حوض نهر الزرقاء ونظراً لطبيعة التنقية وما يصاحبه من فقد يصل الى 20 ٪ من المياه بالتبخر فإن ذلك يساعد على تركيز الاملاح الموجودة في المياه الواردة اضافة الى الاملاح التي تردها اصلاً من ظهر المنازل. ونظراً لزيادة حجم التدفق الوارد الى المحطة عن قدرة استيعابها فقد تدنى مستوى ادائها اذ اصبحت المياه الخارجة من المحطة غير صالحة لاستعمالات الري المقيدة حيث زادت البكتيريا القولونية عن 1000 / 100 مللتر. وقد ادى هذا الامر الى منع المزارعين على جانبي نهر الزرقاء من استعمال هذه المياه في الري في حين كانوا الى امد طويل يستعملون مياه التصرف الاساسي في ري الاراضي المحاذية لمجرى السيل.

أما الاثر السلبي الكبير لمحطات التنقية الواقعة في حوض نهر الزرقاء فقد كان على نوعية المياه لسد الملك طلال. الذي تصل طاقته التخزينية الى 86 مليون م3.

لقد ادى هذا التلوث الى عدم امكانية استعمال مياه السد في الشرب او استعماله للتنزه كما وان الاسماك التي تعيش في هذا السد غير صالحة للاستهلاك البشري وذلك نتيجة للتلوث الناجم عن محطات المعالجة وعن مصادر اخرى.

ان نوعية المياه الخارجة من سد الملك طلال تعتبر مياه من الدرجة الثانية من ناحية المكونات الكيماوية حيث ترتفع فيها نسبة الكلورايد والصوديوم والبيكربونات مما يؤدي الى قصر استعمالاتها في الري بالتنقيط او الري السطحي ولا يمكن استعمالها في الري بالرش. وان هذه الاملاح قد تتراكم مؤدية الى زيادة ملوحة التربة على المدى البعيد اذا لم يتم غسل التربة باستمرار او اضافة احتياجات غسيلية مناسبة مع كل رية. وتؤكد التحاليل الحديثة ان ملوحة التربة العالية من جنوب وادي الاردن قد ادى الى انخفاض الانتاج الى حوالي 25 ٪.

## 2-9 الضخ الزائد وأثره على حجم ونوعية المياه الجوفية:

تتواجد المياه الجوفية في 12 حوضاً مائياً ويقدر حجم الاستخراج الآمن بحوالي 276 مليون م3 من المياه المتجددة بالاضافة الى حوالي 14.3 مليون م3 من المياه غير المتجددة (حوض الديسي وحوض الجفر) ولكن عملياً ووفق احصائيات سنة 1991 فإن كمية المياه المستخرجة وصلت الى 511 مليون م3 وزاد حجم الاستخراج الفعلي في بعض الاحواض المهمة عن حجم الاستخراج الآمن حيث وصل حجم الاستنزاف في حوض اليرموك الى 29 مليون م3 وفي حوض عمان الزرقاء الى 83 مليون م3 وفي حوض البحر الميت الى 30 مليون م3 وفي حوض الجفر الى 12 مليون م3 وظهرت بعض الآثار السلبية على الزراعة ونوعية وحجم المياه في بعض الاحواض الجوفية كأحواض الازرق والضليل والجفر ووادي

الاردن واما حوض اليرموك فقد بدأ الاستنزاف في السنوات الاخيرة نتيجة لزيادة حفر الآبار.

**مشروع وادي الضليل:** يقع ضمن حوض عمان الزرقاء حيث بدأ الضخ لمشاريع الري في عام 1966 ونتيجة الضخ الزائد من الآبار الموجودة في هذا الحوض وعودة مياه الري الزائدة الى المياه الجوفية فقد ارتفعت ملوحة هذه المياه من حوالي 340 جزء بالمليون في عام 1971 الى حوالي 2000 جزء بالمليون عام 1989.

وتفاقم الوضع اكثر عندما تحول بعض المزارعين من زراعة الخضار التي تتحمل الملوحة الى نباتات الفصة التي تستهلك كميات اكبر من المياه وقد ادى هذا الوضع الى زيادة ملوحة التربة وتقليل انتاجيتها واصبحت بعض الاراضي غير منتجة ففي حين كانت ترب بعض المزارع خالية من الاملاح قبل بداية المشروع (1965) خاصة في اراضي الوديان اصبحت الآن تعاني من الملوحة وقلة الانتاجية مما ادي بالمزارعين الى زراعتها بالشعير أو اهمالها.

## حوض الأزرق:

يبلغ حجم الانتاج الآمن لحوض الازرق حوالي 24 مليون م3 ولكن يصل ما يتم ضخه حالياً (1991) الى حوالي (46) مليون م3 تستخرج من 585 بئراً مختلفة الاحجام ونتيجة لذلك فقد وصل الهبوط في سطح الماء الى حوالي 6 م وتوقف تدفق المياه الى واحة الأزرق الجنوبية وقد انخفض تدفق المياه الجوفية الى الواحات من 16 مليون م3 عام 1983 الى اقل من 1 مليون م3 عام 1991 وزادت ملوحة المياه في الواحات لدرجة اصبحت معه المياه غير صالحة للزراعة والحياة البرية.

## حوض الجفر:

وصل حجم الاستخراج السنوي من حوض الجفر الى حوالي 21 مليون م3 ويقدر معدل الاستخراج الامن بـ 9 مليون م3 وبذا فإن معدل الاستنزاف يصل الى 12 مليون م3 أما في منتصف الجفر فيقدر معدل التغذية لها بحوالي 2 مليون م3 وقد ادى استعمال هذه المياه في الري فوق الحوض غير المحصور الى عودة مياه الري الى المياه الجوفية وبالتالي زيادة ملوحة مياه هذه الطبقة.

## حوض وادي الاردن:

ان معظم الاستخراج للمياه الجوفية في وادي الاردن يتركز في المنطقة الواقعة بين الكرامة وسويمة وقد وصل معدل الاستخراج من هذه المنطقة عام 1960 الى حوالي 42 مليون م3 مما ادى الى استنزاف المياه الجوفية وهبوط سطح الماء الجوفي الى حوالي 25 م في بعض المناطق، وقد ادى ذلك ايضاً الى جفاف بعض الآبار وتملح بعضها. ويقتصر الاستخراج حالياً على مناطق الكفرين والشونة الجنوبية حيث

يصل معدله الى 20 مليون م3 وقد ساعد سد الكفرين على اعادة التوازن المائي في هذه المنطقة والحفاظ على مستوى الملوحة التي لم تتعدى 1500 جزء بالمليون.

## 2-10 تلوث المياه بالنفايات الصناعية:

يعتبر نهر الزرقاء المغذي الرئيسي لسد الملك طلال ويوجد في حوض هذا النهر حوالي 40 مصنعاً وعدة مكبات ومطامر صحية وأربع محطات تنقية وفضلات غير معالجة ناتجة من مخيمين للاجئين.

كان من المتوقع أن يخف تركيز الملوثات في سيل عمان الزرقاء بعد صدور أمر الدفاع سنة 1980 – 1981 والذي حددت فيه المواصفة القياسية الاردنية 202 (الصادرة عن طريق وزارة الصناعة والتجارة) نوعية المياه الصناعية المسموح بتصريفها على الاودية، الا أن تركيز الملوثات بقى مرتفعاً في مختلف النواحي البيولوجية، والكيماوية، والميكروبيولوجية، وأخطر أنواع التلوث هي التلوث بالعناصر السامة مثل الرصاص والكروم والكادميوم والزئبق بمعدلات تفوق الحد الأقصى المسموح به في المواصفة القياسية الأردنية 202.

وقد نتج عن هذه المواصفة ان معظم الصناعات قامت بخرق التعليمات الصادرة بموجبها وذلك لأنها غير عملية مما يعكس الحاجة الى وضع تعليمات اكثر ملائمة وقابلية للتطبيق.

تعتمد الصناعات في حوض عمان الزرقاء على الابار الخاصة او شبكة المياه الرئيسة في التزود بمياهها الصناعية وهنالك اكثر من 80 مؤسسة صناعية وتجارية واقعة على حوض عمان – الزرقاء وتقوم بتصريف مياهها العادمة او مباشرة الى البيئة المحيطة او الى المياه السطحية في الحوض أو من خلال شبكة الصرف الصحي. وتشمل هذه المؤسسات مصفاة البترول الاردنية ومحطة الحسين الحرارية ومصانع الورق والكرتون ومصانع النسيج والصناعات المعدنية والبلاستيكية والمنظفات الكيماوية وصناعات التعدين والصناعات الغذائية والدباغة وغيرها.

ومع ان العديد من المؤسسات الصناعية تمتلك محطات لمعالجة مخلفاتها السائلة الا ان معظمها لا يعمل بالكفاءة المطلوبة اما بسبب سوء تصميمها أو عدم ملائمتها للغرض الذي انشئت من اجله او لكونها معطلة. كما ان معظم هذه الصناعات لا تتقيد بالمواصفة الاردنية للمياه العادمه الخارجة من المصانع. كما ان هنالك نقص في الكوادر المؤهلة والخبرات الفنية في ادارة هذه المحطات وتشغيلها. ولا تتوفر في معظم الاحيان مساحات كافية حول المصانع لمعالجة رواسبها الصناعية. وتقدر كمية المياه الصناعية العادمة بحوالي 10 آلاف م3/ يوم. وتحتوي هذه المياه على كميات كبيرة من المعادن الثقيلة السامة كالكادميوم والزئبق والكروم والرصاص والزنك بالاضافة الى الحمل العضوي المرتفع. وقد قدرت كمية المعادن المنبعثة من الحوض كما يلي:

منغنيز 0.62 (كغم/يوم)، زنك 1.67 (كغم/يوم)، حديد (5 كغم/يوم) نحاس 0.98 (كغم/يوم)، كروم 1.30 (كغم/يوم)، كادميوم 0.49 (كغم/يوم). ومع ان جزءاً لا باس به من هذه الصناعات مربوط مع شبكة الصرف الصحي الا انه في حالة عدم قيام المصانع بمعالجة مخلفاتها السائلة قبل صرفها في شبكة مياه الصرف الصحي فان هذه الملوثات ستجد طريقها الى البيئة وتقوم بتلويثها بعد مرورها من خلال محطات معالجة مياه الصرف الصحي في حالة عدم عملها بالكفاءة المتوقعة منها او ان لم تكن هي اصلاً مصممة لمعالجة مثل هذه المياه.

## 2-11 مياه الصرف الزراعي:

قدرت كميات المياه المستهلكة للري في المملكة عام 1989 بحوالي 765 مليون م3 تشكل منها المياه السطحية حوالي 60 ٪ والباقي مصدرها مياه جوفية. ولقد رافق التوسع في الرقعة الزراعية اتباع اساليب حديثة في الزراعة مثل الزراعة المحمية واستعمال المبيدات والاسمدة الكيماوية. وقد ادى الاستعمال غير السليم لهذه الاساليب والمواد الكيماوية بالاضافة الى الضخ الجائر للمياه الجوفية لاثار سلبية على مصادر المياه السطحية والجوفية في الحوض. ونظراً لأن الاسلوب السائد في المناطق المحيطة بنهر الزرقاء هو اسلوب الري السطحي (الغمر) والذي ينتج كميات من مياه الصرف ذات الملوحة المرتفعة والملوثة بكافة عناصر الاثراء الغذائي والكيماويات المستخدمة كمبيدات حشرية وعلاجية ومخصبات فقد ادى تسرب المياه الناتجة عن غسيل التربة الى المياه السطحية والجوفية الى زيادة نسبة التلوث فيها وكان له انعكاسات اقتصادية سلبية على القطاع الزراعي في منطقة الحوض.

## 2-12 الحفر الامتصاصية: (Cesspools)

ان معظم مصادر المياه الجوفية في الاردن تقع في اودية تعلوها مناطق سكنية تستعمل فيها الحفر الامتصاصية للتخلص من الفضلات السائلة. وتعتبر الحفر الامتصاصية من اسهل طرق الصرف للفضلات السائلة واقلها كلفة واكثرها شيوعاً وخاصة في المناطق التي لا تحتوي على شبكات الصرف الصحي كالمناطق الريفية في المملكة. ويقدر عدد السكان المخدومين بشبكات الصرف الصحي في المملكة بحوالي 55 ٪ من مجموع السكان.

وقد عمد بعض المواطنون في القرى الى استعمال الكهوف والابار المحفورة في الصخور لصرف الفضلات السائلة اليها مما ادى الى تسرب هذه الفضلات الى المياه الجوفية وتلويثها. وقدرت كميات المياه المتسربة لحوض عمان - الزرقاء المائي العلوي من هذه الحفر في عام 1980 بثلث المياه الجوفية المتجددة سنوياً والبالغة حوالي 30 مليون م3.

### 2-13 مكاب النفايات: (Landfills)

يتكون الجزء الاكبر من النفايات في الاردن من مواد عضوية مختلفة (خضروات، اغذية ... الخ) وورق وكرتون ومواد بلاستيكية مختلفة. تشكل النفايات المنزلية 50 ٪ منها والباقي نفايات تجارية وصناعية وزراعية.

ويقع اكبر مكب للنفايات في المملكة في حوض الزرقاء الى الشمال الشرقي من مدينة عمان. ويتراوح المعدل السنوي لكمية المخلفات الصلبة بحوالي 100 كغم للشخص وتلقى في مكاب النفايات الصلبة الواقعة على الحوض، المخلفات الصناعية والكيماوية ومخلفات المسالخ والمستشفيات والنفايات السائلة وشبه السائلة مثل الحمأة الناتجة عن محطات التنقية وزيوت المشاحم بالاضافة لنواتج الحفر الامتصاصية التي تنقل بواسطة الصهاريج الى تلك المواقع. وقدرت كمية النفايات الصلبة لعام 2000 لمحافظتي عمان والزرقاء بحوالي 2000 طن يومياً. وتشكل نسبة الرطوبة في النفايات حوالي 65 - 85٪ وبالتالي فان هذه الكميات قد تنتج كميات ضخمة من المياه والتي مع مرور الوقت تجد طريقها بشكل او باخر الى المياه الجوفية. كما يتسبب القاء النفايات السائلة في المكاب في زيادة رطوبتها. وتشير بعض التحاليل التي اجريت على صارة من مكب الرصيفة الى احتوائها على مواد كيماوية ومعادن ثقيلة وسامة.

### 2-14 زيادة تملح التربة:

تعزى مسببات الملوحة في الترب الأردنية الى الاملاح الموجودة اصلاً في التربة والاملاح التي تأتي اليها من ممارسات الري الخاطئة وتلك التي تنجم عن تبخر المياه الباطنية القريبة من السطح وبقاء الاملاح في قطاع التربة.

وقد لعبت الترسبات الجيولوجية الغنية بالاملاح والاستعمال المكثف للأرض في الوقت الحالي دوراً في تركيز الاملاح فلقد أشارت الدراسات المتوفرة أن ملوحة التربة في وادي الاردن تتراوح بين القليلة الى المتوسطة حيث بلغت مساحة الاراضي المالحة في الاغوار الشمالية 420 هكتار وفي الاغوار الوسطى حوالي 800 هكتار.

واما في الاغوار الجنوبية فقد بلغت هذه المساحة حوالي 125 هكتار أما تواجد الجبس في وادي الأردن فيتركز في المنطقة الواقعة بين غرب الشونة الجنوبية وشمال البحر الميت. أما المناطق الهامشية والبادية فإن الملوحة تزداد بتناقص الامطار ولا تتواجد في اعماق قريبة كلما زاد معدل الامطار، وتشير دراسات التربة عام 1990 الى انتشار الاملاح قريباً من سطح التربة في اراضي البادية وبسبب الرعي الجائر وتواجد القشرة السطحية المتصلبة على السطح التي تقلل من نفاذية التربة وبالتالي عدم غسيل

الاملاح، وساعد على ذلك ارتفاع معدلات التبخر في المنطقة أما تراكم الجبس وانتشاره في البداية الاردنية فقد ارتبط بالعوامل السابقة فوجد أن معظم الاراضي الجبسية تحتوي على نسب عالية من الملوحة، والتي تنتشر في مناطق المدورة والازرق ووادي السرحان والهضبة الجيرية الشمالية الشرقية.

تتركز الملوحة في المناطق الهامشية والبادية في القيعان المنتشرة فيها مثل قاع الديسي والازرق والجنز والجفر والتي تعمل كمصارف طبيعية للمناطق المحيطة بها ونظراً لعدم نفاذية اراضيها بسبب ثقل قوامها فإن المياه المحملة بالاملاح والمتجمعة في هذه القيعان تتبخر تاركة الاملاح على السطح ولوحظ ميدانياً انتشار طبقة من الاملاح البيضاء على مساحات واسعة في الديسي والمدورة وقاع الأزرق. وبالنسبة للاستعمال المكثف للاراضي فإن اتباع بعض أساليب الري الحديثة مثل الري بالتنقيط يؤدي الى تركيز الاملاح في المناطق التي تقل بها الرطوبة حيث تتركز الملوحة على سطح التربة.

ومن الممارسات الخاطئة التي يلجأ اليها بعض المزارعين في المناطق المروية عدم مراعاة تسوية التربة اثناء تحضيرها حيث تتكون طبوغرافية محلية مما يؤدي الى تطور الملوحة وتركيزها في اعلى ثلم الحراثة أما المنطقة المنخفضة من الثلم فتتركز بها مياه الري فتغسلها وهذا يؤدي الى انتشار الملوحة على سطح التربة. كذلك فإن استعمال بعض المزارعين للجرارات الزراعية الثقيلة والمحاريث القرصية يؤدي الى تحطيم بناء التربة الضعيف وتحويله الى شبه مسحوق مما يقلل من مسامية التربة ونفاذيتها وبالتالي الى تطور الاملاح وتركزها على السطح في منطقة المجموع الجذري ويعمل المحراث القلاب على خلط الطبقات السفلى من التربة الغنية بالاملاح المغسولة ويعيدها للسطح، وبتكرار الحراثة على عمق واحد وعدم تغييرها على فترات يؤدي الى بناء طبقة صماء غير منفذة ويحول دون غسيل الاملاح الى أسفل. ويلجأ كثير من المزارعين الى عدم ترك بقايا النباتات او المحاصيل على سطح التربة والتي يؤدي وجودها الى تقليل عمليات التبخر وعدم تشجيع الخاصية الشعرية بسحب المياه والاملاح الى اعلى كما ان التسرب العمودي للمياه الجوفية نتيجة لاستنزافها بواسطة عمليات الضخ المتواصل واختراق بعض الآبار المحفورة للطبقات السفلى الحاملة للمياه الجوفية المالحة أو تجاوز معدلات التغذية السنوية الطبيعية ادى الى استعمال مياه عالية الملوحة.

### 15-2 العوامل المناخية وتشمل تذبذب هطول الامطار والرياح الشرقية والصقيع:

رغم أن العوامل المناخية من العوامل الطبيعية التي يصعب التحكم فيها الا ان المشاكل الناجمة عن المناخ تؤثر بشكل كبير على القطاع الزراعي وتزيد من حدة المشكلة قلة الغابات وتدهور الغطاء النباتي في المنطقة وتزايد اثر التصحر وعدم اتباع الوسائل الوقائية في الحد من المشاكل المناخية واهم العوامل التي تزيد من حجم المشكلة ما يلي:

أ) عدم تنظيم الرعي وبطء مشاريع تطوير المراعي والقضاء على الغطاء النباتي وزيادة انجراف التربة وتقلص اعداد الحيوانات البرية.

ب) عدم زراعة الانواع النباتية الملائمة للمنطقة المتحملة للجفاف والرياح الشرقية والصقيع مما يؤدي الى كوارث طبيعية حين حصول هذه المشاكل سنوياً وبشكل منظم غالباً.

ج) تذبذب كميات مياه الري المتوفرة طردياً مع تذبذب هطول الامطار مما يزيد من حدة المشكلة واتباع اساليب خاطئة لحلها مثل خلط مياه الري بالمياه العادمة او استنزاف المياه الجوفية او التوقف عن الزراعة وترك الارض بوراً.

ب) عدم اتباع اساليب الحصاد المائي ووسائل حفظ التربة في المناطق المنحدرة وعدم ادارة الاحواض المائية للاودية بشكل سليم مما يزيد من خطورة انجراف التربة والمياه وضعف المخزون المائي السطحي والجوفي. ويودي كذلك الى زيادة الفيضانات وتخريب الاراضي الزراعية.

هـ) تدهور الغابات الطبيعية الحكومية وبطؤ نموها نتيجة الرعي الجائر واستبدال الغابات الطبيعية المملوكة باستعمالات اخرى واقتصار مشاريع التحريج على مساحات صغيرة نسبياً ولا تتجاوز مساحة الغابات 0.8٪ من مساحة الاردن مما يزيد من الفيضانات والمشاكل البيئية الاخرى.

و) عدم وجود مصدات رياح كافية لتعمل على تقليل اثر مشاكل الرياح والصقيع.

ز) تذبذب كميات الامطار سنوياً مما يؤدي الى جفاف بعض انواع الغطاء النباتي المتطلبة للرطوبة وجفاف نسبة كبيرة من مشاريع التحريج الجديدة وضعف مخزون المياه الجوفية وضعف الانتاج الزراعي بشكل عام.

ان استمرار الوضع الحالي دون اتخاذ اجراءات مناسبة للحد منها سوف يؤدي الى مايلي:

أ) استمرار خطورة الفيضانات على الاراضي الزراعية والتجمعات السكانية من السفوح المطلة على المناطق المنخفضة.

ب) استمرار تعرض المحاصيل والاشجار الى اخطار الرياح القوية والصقيع وبالتالي زيادة خسائر المزارعين.

ج) تدني الجدوى الاقتصادية للزراعة وبالتالي هجر الاراضي الزراعية.

د) استمرار تدهور الغطاء النباتي وتسارعه وزيادة انجراف التربة وتقلص اعداد الحيوانات البرية.

هـ) تقلص اعداد الثروة الحيوانية المعتمدة على المراعي الطبيعية.

و) تفاقم وازدياد مشكلة التصحر وامتدادها الى الاراضي الزراعية الخصبة.

## 2-16 الممارسات الزراعية الخاطئة وخسائر المحاصيل:

ان من اهم الممارسات الزراعية الخاطئة تلك المتعلقة باستعمال المدخلات الزراعية وبتداول المنتجات الزراعية مابين عملية الحصاد ووصولها الى المستهلك بالاضافة الى الخسائر الناتجة عن الآفات الزراعية فيقدر بأن حوالي 20 ٪ من المحاصيل الزراعية وبخاصة القمح والشعير والحبوب الاخرى تفقد اثناء الحصاد والنقل والاستخراج. أما بالنسبة للفواكه والخضروات فتعزى المشكلة بالدرجة الاولى الى اصابة جزء من الناتج بالامراض والحشرات مما يقلل من جودتها ويؤدي الى تلفها اثناء قطفها وتحميلها ونقلها وتسويقها وتقدر الخسائر بين 20 – 40 ٪ من الناتج وذلك بسبب غياب الاساليب الصحيحة في الوقاية والآليات والمعدات والادوات غير المناسبة وعدم اتباع الاساليب الصحيحة في الحصاد والنقل والتغليف والتسويق والتخزين وهذا يؤدي الى استنزاف جزء كبير من الناتج الزراعي ويؤثر على القطاع الزراعي والبيئة سلبيا ويودي الى خسائر مادية وآثار اقتصادية واجتماعية تؤثر على البيئة.

## 3- ثالثاً: تقييم المشاريع الزراعية واثرها على البيئة:

تهدف المشاريع الزراعية المختلفة الى المحافظة على الموارد الزراعية الاساسية وحماية البيئة الطبيعية ووقف تدهورها واستغلالها الاستغلال الاقتصادي السليم وزيادة العائد من الاستثمار الزراعي ورفع دخول المزارعين والدخل القومي من هذا القطاع. وقد حاولت جميع الخطط السابقة تحقيق هذه الاهداف عن طريق انجاز عدد من المشاريع وقد حققت المشاريع الزراعية نجاحاً محدوداً في هذا المجال وخاصة فيما يتعلق بالمحافظة على الموارد الزراعية الاساسية وحماية البيئة الطبيعية ووقف تدهورها واستغلالها بشكل سليم ويعزى القصور في تحقيق هذه الاهداف الى اسباب وعوامل عديدة تشمل العوامل الادارية والمالية والفنية والاجتماعية الاقتصادية والظروف المناخية القاسية التي يتميز بها الاردن. وفيما يلي تقييم لأهم المشاريع الزراعية واثرها على البيئة حيث ورد معظمها ضمن الخطة الخمسية 1986 - 1990 والتي مازال بعض منها يجرى استكماله في الوقت الحاضر:

### 3-1 مشروع تطوير الزراعة في الاراضي المرتفعة:

يهدف المشروع الى القيام باعمال البحث العلمي الزراعي وايصال نتائج الابحاث الى المزارعين وتحسين خدمات الارشاد الزراعي عن طريق تأهيل واعداد جهاز فني قادر على القيام بهذه المهام، وانشاء مركز وطني للبحث الزراعي وصندوق لتشجيع استخدام التكنولوجيا الحديثة بكلفة تزيد على (20) مليون دينار.

وقد تم تنفيذ معظم المشروع ومازال العمل جارياً في استكماله ولكن النتائج والفوائد المتوقعة كانت محدودة جداً حيث تركزت معظم النشاطات على اقامة الانشاءات والقيام ببعض الابحاث التطبيقية والتجارب التي لم تأخذ البعد البيئي ضمن اولوياتها حيث تركزت الابحاث على اضافة الاسمدة او المبيدات الزراعية او استيراد بذور مهجنة ولم تبحث مثلاً في افضل السبل لحفظ التربة او استنباط اصناف جديدة من النباتات المحلية او استبدال استعمال المبيدات والاسمدة والهرمونات بالمواد الاكثر نفعاً للبيئة والاقل هدراً للموارد الطبيعية وغيرها. أما في مجال الارشاد الزراعي فقد تعثرت الجهود في هذا المجال وبقيت الشركات الزراعية التي تروج للمبيدات والاسمدة والبذور المستوردة هي المشرد الحقيقي للمزارع دون مراعاة للجوانب البيئية.

### 3-2 مشروع الخدمات الزراعية في وادي الاردن:

يهدف المشروع الى تطوير أعمال الارشاد الزراعي والبحث العلمي في الاغوار واطلاع المزارعين

على نتائج الابحاث وتحسين وزيادة الانتاج الزراعي بكلفة تزيد على (1) مليون دينار وقد تم تنفيذ معظم مراحل المشروع ومازال العمل جارياً في استكماله وكانت النتائج المتعلقة بالبيئة محدودة جداً فقد اهمل الجانب البيئي بشكل شبه تام وتركز عمل المشروع على مكافحة الآفات الزراعية بالمبيدات واضافة الاسمدة الكيماوية وادخال اصناف جديدة من البذور كما لم يأخذ الارشاد الزراعي البعد البيئي بعين الاعتبار فلم يبحث مثلاً في تقنين استعمال المياه او المبيدات او الاسمدة او انواع الحراثة المناسبة او المحافظة على خصوبة التربة او استنباط اصناف جديدة من الانواع المحلية او ادخال طرق جديدة اكثر سلامة بيئية من الطرق الموجودة. وبشكل عام لم يكن اثر المشروع واضحاً على تغيير سلوك الاهالي والمزارعين للحفاظ على البيئة ومنع تلويثها او استنزاف الموارد بل عمل المشروع او شجع على اجتثاث جزء من غابات السدر بحجة اصابتها بالبق الدقيقي الاسترالي الذي يصيب الحمضيات.

### 3-3 مشروع تطوير حوض نهر الزرقاء:

يهدف المشروع الى تحسين وزيادة الانتاج الزراعي في منطقة حوض نهر الزرقاء السفلي وتقليل الترسبات في سد الملك طلال عن طريق القيام بحفظ التربة والمياه وزراعة الاشجار المثمرة والحرجية والمراعي واستعمال الاراضي الاستعمال الامثل وشق الطرق الزراعية وحماية جوانب الاودية ونهر الزرقاء من الانجراف بكلفة (22) مليون دينار ومازال المشروع تحت التنفيذ وكانت النتائج حتى الآن محدودة نتيجة عدة عوامل واسباب منها مشاكل ادارية ونقص في التمويل وعدم تطبيق وسائل حفظ التربة الا على مساحات محدودة وعدم التنسيق مع الجهات الاخرى ورغم اهمية المشروع من الناحية البيئية والارشادية الا ان تعثر تنفيذه وعدم اكماله حتى الآن قلل من اهميته في المحافظة على البيئة ومنع انجراف التربة وتقليل الترسبات في سد الملك طلال فكافة ما قام به المشروع من حفظ للتربة لا تعادل التربة المنجرفة والتي وصلت سد الملك طلال نتيجة فتح طريق عمان جرش وقطع المنحدرات بالجرافات والآلات الثقيلة مما افقد المشروع دوره وحال دون تحقيق اهدافه.

### 3-4 مشروع صيانة التربة وزراعة الاشجار المثمرة:

يهدف المشروع الى القيام باجراءات حفظ التربة والمياه في المناطق المنحدرة وزراعتها بالاشجار المثمرة واستصلاح (25) الف دونم سنوياً بكلفة (10) ملايين دينار ومازال المشروع تحت التنفيذ وكانت النتائج جيدة حتى الآن وتم تطبيق وسائل حفظ التربة في معظم المساحات المستهدفة وهو من المشاريع البيئية المهمة الا ان استعمال الآلات الثقيلة لتجريف التربة وخلع الحجارة وازالة الغابات المملوكة

لاستبدالها باشجار مثمرة عمل على تقليل فوائده البيئية في المحصلة النهائية ولم يضف الى حماية البيئة الا جهوداً قليلة.

### 3-5 مشروع التحريج السنوي:

يهدف المشروع الى تحريج (50) ألف دونم سنوياً من الاراضي الحرجية والى توفير الغراس الحرجية اللازمة لمشاريع التحريج والمراعي وتلبية احتياجات القطاع الخاص من هذه الغراس بانتاج (7 – 9) مليون غرسه حرجية ورعوية سنوياً بكلفة (10) مليون دينار ومازال المشروع تحت التنفيذ وكانت النتائج جيدة حتى الآن وتم تطوير وسائل حفظ التربة وزراعة نصف المساحات المستهدفة نتيجة عدم توفر المخصصات المالية لتنفيذ كامل المشروع.

وهو مشروع بيئي هام يجب التوسع في تنفيذه وعلى مساحات كبيرة ليكون له اثر بيئي ملموس حيث أن المساحة المستهدفة لا تشكل الا نسبة ضئيلة جداً من المساحات التي يجب حمايتها وتطويرها وتقل نسبتها عن 2 بالالف من المساحة المطلوب تطويرها في الاردن بعد تنفيذ كامل المشروع.

### 3-6 مشروع تطوير حماية الغابات:

يهدف المشروع الى الحفاظ على الثروة الحرجية من الحرائق والاعتداءات المتكررة التي تؤدي الى خسائر واضرار كبيرة سنوياً للغابات في الاردن ويشمل المشروع فتح الطرق الحرجية واقامة ابراج المراقبة وتطوير مختلف وسائل الحماية وعمل مسح شامل للغابات والمراعي وتحديد وتجميع الاراضي الحرجية في وحدات متصلة بحيث تسهل ادارتها وحمايتها وذلك عن طريق الاستملاك والمبادلة وبيع بعض القطع الحرجية المتناثرة وتقدر كلفة هذا المشروع بـ 3.8 مليون دنيار.

ومازال المشروع تحت التنفيذ وكانت النتائج جيدة حتي الآن وتم تطوير وسائل حماية الغابات والمراعي ولكن عدم رصد المخصصات للمشروع جعل منه مشروعاً يعتمد بشكل كامل على حساب مشروع التحريج السنوي وبذلك لم يتم تنفيذ المشروع بالكامل كما اثر ذلك على نسبة الانجاز في مشروع التحريج السنوي. أما موضوع الاستملاك فلم ينفذ حتى الآن لعدم رصد المخصصات اللازمة له وهو مشروع بيئي هام جداً للمحافظة على الغابات والغطاء النباتي.

### 3-7 مشروع تطوير المراعي والاعلاف:

يهدف المشروع الى وقف التدهور في الاراضي الرعوية ورفع قدرتها الانتاجية وحمولتها الرعوية

من خلال اتباع اساليب حفظ التربة والمياه وزراعة الشجيرات الرعوية والعلفية وحمايتها من التعديات ويتألف المشروع من ثلاث انشطة رئيسة هي تطوير المراعي الطبيعية بمساحة (30) ألف دونم سنوياً وزراعة الشجيرات الرعوية بالتعاون مع المنظمة التعاونية بمساحة 10 الف دونم سنوياً وادخال زراعة الاعلاف الخضراء والبقوليات في الدورة الزراعية وتبلغ كلفة المشروع حوالي (4.8) مليون دنيار ومازال المشروع تحت التنفيذ وكانت النتائج جيدة حتي الآن وتم تطوير وسائل حفظ التربة وزراعة نصف المساحات المستهدفة وهو مشروع بيئي هام يجب التوسع في تنفيذه وعلى مساحات كبيرة ليكون له اثر بيئي ملموس حيث أن المساحة المستهدفة لا تشكل الا نسبة ضئيلة جداً من المساحات التي يجب حمايتها وتطويرها وتقل نسبتها عن 1 بالالف من المساحة المطلوبة بعد تنفيذ كامل المشروع.

### 3-8 مشروع تحسين واكثار البذار:

يهدف المشروع الى تحسين واكثار بذار الحبوب والبقوليات وذلك بانتاج بذور الاساس والبذور المعتمدة وتوزيعها على المزارعين من خلال الجمعيات التعاونية بهدف تحسين نوعية الانتاج وزيادته وبكلفة (1) مليون دينار ومازال المشروع تحت التنفيذ وهو من المشاريع البيئية الهامة اذا تم تطوير وتحسين سلالات البذار وليس الاكتفاء بالانواع والسلالات التي كانت متوفرة منذ عشرات السنين وما تبع ذلك من اختلاطها بأصناف اخرى بل يجب الاستمرار في عمليات التهجين والتحسين للحصول على اصناف محلية اكثر انتاجاً ومقاومة للآفات واكثر ملائمة للظروف المحلية ومازالت النتائج حتى الآن محدودة ومتواضعة حيث لم يتأثر الناتج الاجمالي للحبوب في الاردن بشكل ملموس.

### 3-9 مشاريع تطوير الخدمات الزراعية:

تهدف هذه المشاريع الى تطوير الخدمات المقدمة للمزارعين عن طريق انشاء محطات الآلات الزراعية لحراثة وبذر وحصاد المحاصيل الحقلية وصيانة التربة بطريقة سليمة واقتصادية وانتاج الغراس المثمرة في مشاتل ومحطات وزارة الزراعة لتلبية احتياجات المزارعين من الغراس المحسنة بأسعار التكلفة بالاضافة الى دعم وتوسيع نشاطات الجمعيات الزراعية المتخصصة وانشاء اسواق التجميع والشحن والخضروات وتطوير البنية التحتية لمراكز تصنيع المنتوجات الزراعية وتحديث وتطوير الصناعات الزراعية القائمة. وتبلغ كلفة هذه المشاريع حوالي 4.5 مليون دينار.

ومازالت هذه المشاريع تحت التنفيذ وهي مشاريع هامة اذا تم اخذ البعد البيئي في اولوياتها ولكن مازال هذا الجانب مهملاً حتى الآن وينظر اليها كمشاريع لدعم المزارعين بغض النظر عن أثرها البيئي.

### 3-10 مشاريع تطوير الانتاج الحيواني:

تهدف هذه المشاريع الى انتاج اللقاحات البيطرية لسد حاجة البلاد منها وتصدير الجزء الباقي للدول المجاورة كما تشمل مشروعاً لاستقصاء وحصر الامراض الحيوانية السارية والمعدية بما فيها الامراض المشتركة مع الانسان كالسل البقري والبروسيلا ومكافحة تلك الامراض ومنع دخول الامراض من خارج البلاد ومشروعاً آخر لتطوير وانشاء المحاجر والعيادات البيطرية والتوسع في مهامها للسيطرة على الامراض الحيوانية وايصال خدمات العيادات البيطرية الى المناطق المختلفة ومكافحة الطفيليات الخارجية والداخلية والامراض التي تصيب الحيوانات بهدف زيادة الكفاءة الانتاجية للماشية وانشاء مسالخ للدواجن وانتخاب وتحسين الاغنام العواسي والماعز الشامي وتربية الاسماك في المياه العذبة وبكلفة اجمالية قدرها (17.5) مليون دينار. وهي مشاريع مازالت تحت التنفيذ ولها اهمية كبيرة من الناحية البيئية في حالة اكتمالها وتنفيذها بشكل سليم ومنظم ومن شأنها الحفاظ على الثروة الحيوانية ورغم انها مشاريع تهم البيئة الا أن الجانب البيئي لم يؤخذ بعين الاعتبار حين تخطيطها وتنفيذها بل تم التركيز على خدمة المزارعين وقطاع الانتاج الحيواني بغض النظر عن اثرها على البيئة.

### 3-11 مشاريع استثمارات القطاع الخاص في الزراعة:

تهدف هذه المشاريع الى استصلاح الاراضي وتطوير اساليب الري وحفر الآبار الارتوازية وبخاصة في الاراضي الحكومية المؤجرة للشركات الزراعية في المناطق الجنوبية الشرقية من المملكة وبمساحة (200) ألف دونم وتطوير مشاريع الري في الاغوار الوسطى والجنوبية ووادي عربة وبمساحة (14) ألف دونم وبكلفة اجمالية تصل (200) مليون دينار وقد نفذ حوالي نصف الخطة وما زالت النشاطات مستمرة في المجال وقد تبين أن عددا من هذه المشاريع لم تأخذ البعد البيئي بعين الاعتبار مما اوجد على الحكومة وقف التوسع في استنزاف المياه الجوفية المستعملة للري في المناطق الجنوبية الشرقية بعد أن وضعت مساحة (50) ألف دونم تقريباً تحت الري وتبين أن هذه المياه غير متجددة وان استنزافها يضر بالبيئة دون الحصول على عوائد اقتصادية مجزية فيما اذا تم معاملة منتجاتها بالكلفة الحقيقة حيث ان المياه حالياً شبه مجانية والارض كذلك مؤجرة بمبالغ رمزية زهيدة ومع ذلك تدعم الحكومة المحاصيل الحقلية الناتجة منها وتضاعف السعر الدارج.

أما التوسع في مشاريع الري في وادي الاردن والاغوار الجنوبية ووادي عربة فقد تبين أن مياه الري المتوفرة في الاغوار لا تكاد تكفي الوحدات الزراعية المستصلحة سابقاً مما اضطر الحكومة الى تقنين

استعمال مياه الري وخلطها بمياه المجاري المعالجة ومنع الزراعة أثناء فصل الصيف وتشجيع المزارعين على عدم زراعة اراضيهم في سنوات الجفاف ولا يؤخذ البعد البيئي بعين الاعتبار في مثل هذه المشاريع بل يتم التركيز على الربح المادي بالدرجة الاولى كما أن التشريعات ما زالت قاصرة عن اجبار القطاع الخاص على حماية البيئة او تقنين استعمال المياه.

## 3-12 مشروع مسح التربة وتصنيف الاراضي:

يهدف المشروع الى اجراء مسح شامل لاراضي المملكة بقصد معرفة استعمالاتها الحالية ثم تصنيفها حسب قدرتها الانتاجية والتوصل الى تحديد الاستعمالات المثلى لها وايجاد الخرائط المناسبة لذلك وايجاد بنك للمعلومات حول مختلف الموارد الارضية بكلفة (2.4) مليون دينار ويبرز دور المشروع واضحاً من حجم المعلومات التي سيتم جمعها في مختلف مراحل تنفيذه. ففي المرحلة الاولى الاستطلاعية مقياس (1/ 000، 250) والتي غطت دراسة التربة فيها كافة مساحة الاردن تم جمع المعلومات الخاصة بالتربة لعدد من الملاحظات الميدانية وصل عددها الى (11.660 ملاحظة)، موزعة على مختلف الوحدات الفسيوجرافية للاردن والتي تم تمييزها من خلال تفسير صور الاقمار الصناعية. وشملت المعلومات التي جمعت لكل ملاحظة صفات التربة الطبيعية والمورفولوجية والكيميائية، والجيولوجية والطبوغرافية والغطاء النباتي، والنظام الرطوبي والحراري وتم ادخال هذه المعلومات الى الحاسوب وبرمجياته كقاعدة المعلومات ونظام المعلومات الجغرافي.

وبناءاً على نتائج دراسة المرحلة الاولى الاستطلاعية تم تحديد المناطق الواعدة والتي ستتناولها الدراسة شبه التفصيلية بمقياس (1: 50،000) والتي بدأ المشروع في تنفيذها، حيث ستغطي هذه الدراسة مساحة تقدر بـ (9) ألف كم2 وسيبلغ عدد الملاحظات الميدانية (18000) ملاحظة وبكثافة تصل الى (4 ملاحظة /كم2). وكنتيجة لهذه المرحلة سيتمكن المشروع من الحصول على خرائط تربة تصنيفية وخرائط توضح الاستعمال الحالي للارض وخرائط توضح درجة ملائمة أنواع الاراضي للاستعمالات المختلفة. وسيتبع ذلك المرحلة الثالثة التفصيلية مقياس (1: 10،000) لمساحة تقدر بألف كيلومتر مربع ويبلغ عدد الملاحظات الميدانية 52 ألف ملاحظة وبكثافة تصل الى 50 ملاحظة /كم2 وستكون أهداف هذه المرحلة الحصول على خرائط تربة تصنيفية تفصيلية تشمل نوع التربة وخرائط تبين درجة ملائمة الاراضي للأستعمالات المختلفة، هذا ومن خلال قاعدة المعلومات ونظام المعلومات الجغرافي والذي سيحتوي على طبقات مختلفة من المعلومات بجانب معلومات التربة سيتمكن المشروع من تفسير وتقديم المعلومات لمجالات واسعة من الاستعمالات كالغابات والمراعي وكذلك المعلومات التي تخدم أغراض

التخطيط الاقليمي بشكل عام وسيتم إنشاء فريق وطني يجري تدريبه في المشروع وستكون مهمته متابعة ما يستجد في مجال التربة واستعمال الاراضي في المستقبل وذلك عن طريق ايجاد دليل لتقسيم الاتربة في الاردن وربط هذا النظام بالانظمة العربية والعالمية بغية إيجاد لغة مشتركة بين العاملين في هذا المجال تسهيلاً لنقل التكنولوجيا فيما بينهم أما في مجال البيئة فإن هذا المشروع سيقدم المعلومات التي تساعد في تقييم وتخمين القضايا البيئية وتحليل أثرها.

وبالرغم من انه مشروع بيئي بشكل اساسي الا ان عدم استكماله حتى الآن حال دون تغيير الاستعمال الحالي للموارد الطبيعية ولم يتم ايجاد تشريعات لتطبيق ماتوصل اليه المشروع بما يخدم البيئة.

## 3-13 مشاريع المياه:

### - مشاريع الري في وادي الاردن:

قبل البداية في تنفيذ المشاريع الحكومية الرئيسية كانت الزراعة المروية في وادي الاردن متناثرة تعتمد على مياه سيول الاودية الجانبية حيث بلغت الاراضي المروية منها حوالي 59 ألف دونم كانت تروى بواسطة منشآت تحويلية وقنوات توزيع واعتمدت كذلك على المياه الجوفية اذ وصلت مساحة الاراضي المروية بالمياه الجوفية في حدها الاعلى الى 30 ألف دونم وقد أدى الضخ الزائد من المياه الجوفية في مناطق الكرامة الى انخفاض مستوى المياه الجوفية وزيادة ملوحتها مما اضطر العديد من المزارعين الى ترك هذه الآبار لدرجة أن هذه المياه لم تعد تستعمل في الري واما في مناطق الزور (سهول الفيضان المحاذية للنهر) فقد كانت تروى بالضخ من مياه نهر الاردن اذ وصلت تلك المساحة الى حوالي 68 ألف دونم ونتيجة لتحويل واستغلال مياه روافد نهر الاردن وتخزين مياه حوض النهر الاعلى في بحيرة طبريا والتي تضخ الى مناطق داخل الاراضي المحتلة فقد تدنت نوعية هذه المياه الى درجة لم يعد من الممكن استعمالها في ري اراضي الزور. وفي سنة 1957 بدأت تنفيذ مشاريع الري الحكومية في الوادي بشق قناة الغور الشرقية بطول وصل في مرحلته الاولى الى 70 كم. تم تحويل المياه اليها من نهر اليرموك عبر نفق تحويلي وقد اكتملت هذه المرحلة عام 1964 ثم تلتها مراحل اخرى موضحة في الجدول رقم (3) اذ وصلت مساحة الاراضي التي ستروى من مشاريع الري الحكومية حوالي 290 ألف دونم.

ومما يجدر ذكره أن مصادر المياه المتوفرة لهذه المشاريع من نهر اليرموك والسدود والاودية الجانبية تصل بالمتوسط الى 275 مليون م3 وهي غير كافية لري الاراضي الواقعة ضمن المشاريع المنفذة ونتيجة لذلك فإن اراضي مشروع التمديد الاخير (14.5 كم) والبالغ مساحته حوالي 6 آلاف هكتار لا تتوفر مياه ري لها.

جدول رقم (3) تطور مشاريع الري في وادي الاردن

| المشروع | سنوات التنفيذ | المساحة المروية |
|---|---|---|
| المرحلة الاولى لقناة | | |
| الغور الشرقية | 1964 – 1958 | 12.400 |
| مشروع التمديد – 8 كم | 1968 – 1966 | 400 |
| مشروع التمديد 18 كم | 1978 – 1975 | 3.650 |
| مشروع ري مثلث الزرقاء | 1978 – 1976 | 1527 |
| مشروع ري حسبان الكفرين | 1978 – 1976 | 1560 |
| مشروع ري الغور الشمالي الشرقي | 1979 – 1976 | 1760 |
| مشروع ري وادي العرب | 1985 – 1983 | 392 |
| مشروع ري الغور الاوسط | 1991 – 1987 | 700 |
| مشروع التمديد 14.5 كم | 1987 – 1983 | 5975 |
| المجموع | | 29140 |

**– أثر مشاريع الري على البحر الميت:**

تاريخياً كانت مياه نهر الاردن الاعلى وروافده والاودية الجانبية لنهر الاردن والبحر الميت بالاضافة الى الينابيع المتواجدة في الوادي والسفوح تتدفق على البحر الميت بمعدل يصل الى 1600 مليون م3 سنوياً وهذه الكمية كانت كافية للحفاظ على اتزان هيدرولوجي وعلى مستوى ثابت لسطح البحر الميت بالنسبة الى مستوى سطح البحر. ولكن منذ بداية تنفيذ تحويل مياه نهر الاردن الاعلى واستعمال مياه الانهار والاودية الجانبية في الزراعة قلت كمية التدفقات المائية السنوية التي تغذي البحر الميت فاختل بذلك التوازن المائي وبدأ سطح البحر ينخفض من مستواه الطبيعي البالغ 392 تحت سطح البحر الى ان وصل حوالي 402 متر تحت سطح البحر وبينما كانت المساحة التي يغطيها البحر 1050 كم2 اصبحت هذه المساحة حوالي 900 كم2 فقط.

ان هذا الانخفاض الواضح في مساحة المسطح المائي ادى الى انخفاض كمية المياه المتبخرة اذا ما افترضنا ان معدل البخر يصل خلال اشهر الصيف الى 15 ملم/ يوم وهذا ادى الى انخفاض في الرطوبة

النسبية وما صاحبه من انعكاسات على المناخ المحلي للبحر الميت ولا توجد قياسات مرحلية لتطور المناخ في منطقة البحر الميت يمكن توثيقها.

**- أثر مشاريع الري على نهر الاردن:**

ان تنفيذ مشاريع الري والمياه في حوض الاردن الاعلى والاسفل وما صاحبه من استعمال المياه وحجز المياه خلف السدود أو تخزينها في بحيرة طبريا ومن ثم نقلها للاستعمال في احواض اخرى في الاراضي المحتلة قد ادى الى منع مياه الجريان الاساسي للانهار والاودية من تغذية نهر الاردن، بل اقتصرت التدفقات الى النهر على مياه الينابيع المالحة ومياه الصرف الزراعي ومياه الفيضان التي لا يمكن حجزها في فصل الشتاء. ان هذا الوضع ادى الى تقليل تصريف النهر فبينما كان معدل تدفق نهر الاردن تاريخياً يصل بالمتوسط الى 1600 مليون م3/ سنة نجد أن هذا الرقم قد تدنى الى 200 مليون م3/ سنة في السنوات الاخيرة.

ومن ناحية اخرى فإن نوعية مياه نهر الاردن قد تدنت أيضا بعد عام 1964 بعد تنفيذ المشاريع المكثفة لتطوير استعمال مصادر المياه وجرها الى مناطق بعيدة عن الحوض في فلسطين المحتلة. وقد أدى هذا الوضع الى توقف ضخ المياه التي كانت تروي ما مساحته أكثر من 6 الاف هكتار في زور نهر الاردن.

**- أثر مشاريع تطوير مصادر المياه على التنوع الحيوي:**

قبل عام 1958 كان وادي الاردن منطقة غير مأهولة بالسكان تقتصر فيها الزراعة على مناطق الزور وعلى دلتا الاودية الجانبية والتي كانت مساحتها لا تتعدى 30 ألف دونم، حيث كانت منطقة وادي الاردن تحوى عدد من المستنقعات التي كانت مصدراً لمرض الملاريا الذي كان متأصلاً في الاغوار وكانت اجزاء اخرى ذات غطاء نباتي غوري يتسم بنباتات وشجيرات كانت موطناً لبعض الحيوانات البرية. ونتيجة لتطور مصادر المياه وانشاء شبكات الري فقد استصلح لغاية الآن ما مساحته 29 ألف هكتار من اصل 36 ألف هكتار وتبع ذلك زيادة في البنية التحتية وزاد عدد السكان.

ان زيادة عدد السكان النسبية دعى بالتالي الى قيام الحكومة باستئصال مرض الملاريا والقضاء على البعوض بجميع الوسائل واصبح وادي الاردن الآن خالياً من هذا المرض. وقد استعملت ومازالت تستعمل بعض المبيدات الممنوعة عالمياً مثل مبيد ال د.د.ت DDT الذي تبقى آثاره الى أمد طويل. كما ان

استصلاح الاراضي وما نجم عنه من قطع للاشجار التي كانت تنمو في اراضي السبخات والاراضي المالحة وقطع الاعشاب المائية الطويلة على مجاري الاودية وبالقرب من الينابيع قد أدى الى تقلص اعداد الحيوانات البرية والزواحف والطيور.

ومن ناحية اخرى. فقد كانت واحة الازرق التي اشتهرت بتوفر المياه فيها طيلة العام ملجأً آمناً وسط الصحراء لملايين الطيور المهاجرة من شرق اوروبا وقد سجل حوالي 280 نوعاً من الطيور المهاجرة في منطقة الازرق، ونظراً لزيادة ضخ المياه من واحة الازرق الى حد فاق حجم التغذية الطبيعية للواحات وللمياه الباطنية وما صحبه من انخفاض ملحوظ لمستوى المياه الجوفية وجفاف لبعض الواحات والمستنقعات وتقلص حجمها، قد أدى الى تدني في اعداد الطيور المهاجرة عبر الواحة.

وكان لنشوء بعض المسطحات المائية الجديدة مثل سد الملك طلال وسد وادي العرب وبعض السدود الجانبية الاخرى ومحطة تنقية المياه في خربة السمراء اثر ايجابي على اجتذاب اعداد من الطيور ولفترة طويلة حيث لوحظ وجود بعض الطيور المهاجرة مثل طائر الفلامنجو الوردي.

## 4- رابعاً: تحديد العوامل الاجتماعية والاقتصادية التي تؤدي الى الوضع البيئي الحالي

تشمل العوامل الاجتماعية والاقتصادية التي تؤثر على البيئة المتمثلة في العادات والتقاليد والاعراف والاتجاهات العامة للسكان التي يصعب تغييرها والوضع الاقتصادي والتي لا بد من التعايش معها او تطويرها او الحد من آثارها السلبية على البيئة بطرق عديدة منها زيادة التوعية وسن التشريعات وتنفيذ مشاريع بيئية وتنموية وتمويل للتغلب عليها او على آثارها السلبية، واهم هذه العوامل ما يلي:

### 4-1 العوامل الاجتماعية:

يتأثر الوضع الحالي للبيئة بعدة عوامل اجتماعية:

1/ تفتت الملكية الزراعية نتيجة تقسيمها باستمرار عن طريق الارث والافراز وتظهر آثارها واضحة بسبب محدودية الاراضي الزراعية.

2/ الواجهات العشائرية التي تسيطر على مساحات واسعة من المناطق الجافة في السهوب والبادية مما يحول دون تطويرها.

3/ وجود نسبة من السكان البدو الرحل في البادية الاردنية ومنطقة السهوب واثرهم السلبي او الايجابي

على المنطقة واعتاد نسبة كبيرة منهم على الشجيرات العلفية كمصدر للطاقة.

4/ نمط حياة سكان المدن والقرى في العيش ضمن بيوت مستقلة على مساحات واسعة من الاراضي الزراعية وعدم الميل الى البناء العمودي المؤلف من الشقق السكنية وبخاصة في الارياف.

5/ عودة ما يقارب نصف مليون نسمة من دول الخليج في السنوات الاخيرة وتقلص اعداد المغتربين في الخارج والزيادة المضطردة في عدد السكان مما يزيد الضغط على الموارد الطبيعية المحدودة.

6/ الكثافة السكانية الزائدة في المدن الرئيسية وتناقصها في المناطق الريفية التي تحتاج الى تنمية وقلة المرافق والخدمات والبنية التحتية في المناطق النائية.

7/ نمط حياة البدو وسكان المناطق الهامشية واعتمادهم في معيشتهم على تربية الحيوانات مما يزيد الضغط على المراعي الطبيعية والغطاء النباتي.

8/ اختفاء نظام الحمى في المراعي والذي كان سائداً بين القبائل في العقود الماضية.

9/ عدم قناعة السكان باهمية الغابات والمراعي الطبيعية الحكومية والحياة البرية.

10/ عدم اقبال نسبة من السكان (وخاصة اهل البادية) على الزراعة واعتبارها مهنة دنيا.

11/ الهجرة المستمرة من الريف الى المدينة وهجرة القطاع الزراعي واستيراد عمالة وافدة.

12/ اتباع الاساليب التقليدية في الانتاج الزراعي وصعوبة اقناع المزارعين تغيير اسلوبهم في الزراعة.

### 4-2 العوامل الاقتصادية:

1/ ضعف الامكانيات الاقتصادية لتطوير مساحات واسعة من المراعي الطبيعية او استصلاح الاراضي على نطاق واسع.

2/ محدودية الاراضي الزراعية وعدم اعتماد المساحات الاقتصادية ومحدودية مياه الري.

3/ عدم اقبال السكان على الاستثمار الزراعي بالاستعانة بالبنوك ومؤسسات الاقراض الزراعي خوفاً من الربا ومخالفة ذلك لتعاليم الاسلام.

4/ عدم وجود شركات او مؤسسات للانتاج الزراعي على نطاق واسع وعدم وجود محترفين للزراعة فمعظم المناطق الزراعية يديرها صغار المزارعين الذين يملكون مساحات تتراوح بين اقل من (1) هكتار الى (3) هكتار.

5/ استيراد معظم المستلزمات الزراعية من الخارج مثل المبيدات والاسمدة والبذور والاعلاف مما يقلل

من الجدوى الاقتصادية للمشاريع الزراعية النباتية والحيوانية.

6/ ارتفاع تكاليف استخراج المياه الجوفية وشبكات الري وتكاليف المشاريع المائية واتجاه المشاريع الحكومية الى تنفيذ المشاريع المائية قليلة التكاليف وبعد مصادر المياه عن مناطق الاستهلاك مما يزيد من تكاليفها.

7/ انخفاض قيمة الدينار الاردني في السنوات الاخيرة واثره السلبي على المدخلات الزراعية وارتفاع تكاليف المعيشة مما جعل المنتجات الزراعية تعجز عن مواكبة ارتفاع الاسعار.

8/ انخفاض كفاءة الانتاج الزراعي بشقيه النباتي والحيواني مما يحول دون منافسة هذه المنتجات للبضائع المستوردة وخاصة في مجال الحبوب واللحوم والمدخلات الزراعية المنتجة محلياً.

9/ عدم وجود حوافز لاعادة استعمال المياه في الصناعات وانخفاض تعرفة المياه وخاصة مياه الري مقارنة بتكاليفها الفعلية.

10/ اعباء المديونية على الاردن وتعطيلها للنمو بشكل خطير وخاصة في مجال المحافظة على الموارد الطبيعية وتنميتها.

11/ وجود مشاكل تسويقية وتذبذب الاسعار للمنتجات الزراعية مما يجعل العمل في مجال الزراعة يحمل العديد من المخاطر والمغامرة.

12/ قلة رأس المال المستثمر في الزراعة او المستعد للاستثمار في المجال الزراعي وتوجهه الى قطاعات اخرى كالصناعة والخدمات والتجارة وغيرها.

# 5- خامساً: الاجراءات الممكنة لحل المشاكل البيئية في قطاع الزراعة

## 5-1 الموارد الارضية والتربة:

### 5-1-1 الاستعمال الامثل للموارد الارضية:

نظراً لمحدودية الاراضي الزراعية والاراضي القابلة للزراعة فانه يصعب تطبيق سياسة استعمالات الاراضي التي توفر اعلى عائد اقتصادي بل يتوجب استبدالها بمبدأ افضلية استعمال الاراضي للزراعة بالدرجة الاولى بالتغاضي عن العائد الاقتصادي ويتطلب ذلك مايلي:

أ) تحديد مؤسسة واحدة لتحديد استعمال الاراضي.

ب) عدم السماح باستعمال الاراضي الصالحة للزراعة في المناطق التي يزيد معدل امطارها عن (250) ملم لأية اغراض اخرى.

ج) عدم الترخيص باستعمال الاراضي التي يزيد عمق التربة فيها عن 25 سم لأية اغراض غير زراعية إذ كانت امطارها تزيد عن 200 ملم.

د) عدم السماح بزراعة الاشجار في الاراضي الصالحة لزراعة المحاصيل الحقلية او زراعة المحاصيل في مناطق الغابات او المراعي والالتزام بالاستعمال الامثل.

هـ) اعطاء الاستعمال للاغراض الزراعية الاولوية على اي استعمال آخر بالتغاضي عن العائد المتوقع عن اي استعمال آخر.

و) ربط سياسة اقامة مشاريع الاسكان والصناعات والمشاريع المختلفة بسياسة استعمال الاراضي.

ز) تطبيق القوانين التي تحد من الممارسات الخاطئة مثل الحراثة مع الانحدار في المنطقة الجبلية والسفوح والتوقف نهائياً عن حراثة الاراضي في منطقة السهوب والبادية الا من خلال اسلوب علمي صحيح وموافق عليه.

ح) تطبيق قوانين الاراضي بشكل يحافظ عليها وان الملكية هي الحق باستعمال الاراضي بشكل لا يؤدي الى تدهورها وان عدم الالتزام بذلك جريمة يعاقب عليها القانون.

ط) انشاء محاكم خاصة لمعالجة مشاكل استعمالات الاراضي.

ي) عدم السماح باستبدال الغابات لاستعمالها بأي استعمال آخر وتخصيص كافة الاراضي التي لا تصلح لغير الغابات لزراعتها بالاشجار الحرجية.

ك) عدم السماح بحراثة أراضي المراعي او خلع شجيراتها ونباتاتها الرعوية وخاصة في المناطق الهامشية والمناطق شديدة الانحدار.

### 5-1-2 المشاريع الوقائية التي تعنى بالتصحر:

أ) القيام بمشاريع لمكافحة التصحر على مساحات واسعة بهدف تنمية الغطاء النباتي ووقف تدهوره والتقليل من اثر انجراف التربة وتدهورها وخاصة في المنطقة الهامشية.

ب) اقامة مشاريع الاحزمة الخضراء حول المدن والمناطق الزراعية والطرق باستعمال اساليب الحصاد المائي وزراعة النباتات المقاومة للجفاف.

ج) الاهتمام بالنباتات المحلية المقاومة للجفاف واكثارها واستيراد نباتات ملائمة لظروف الاردن المناخية وتجربتها وتعميمها على المناطق الجافة.

د) اتباع سياسة عمرانية واضحة لاستعمالات الاراضي تحد من الزحف العمراني على الاراضي الزراعية.

هـ) تطبيق القوانين التي تحد من انجراف التربة وتدهور الغطاء النباتي وخاصة في المنطقة الهامشية ومنطقة البادية والمناطق شديدة الانحدار.

و) الالتزام بسياسة واضحة لاستعمالات الاراضي وادارة الموارد الطبيعية بطريقة مبنية على اسس سليمة.

ز) القيام بمشاريع لاستزراع الاودية الصحراوية واتباع اساليب حفظ التربة والحد من الرعي الجائر غير المنظم فيها.

ح) انشاء المصارف وتقنين المدخلات الزراعية وحسن ادارة التربة منعاً لتملحها.

### 5-1-3 حفظ التربة:

أ) وقف الممارسات الزراعية الخاطئة في المناطق المنحدرة الجبلية والهامشية والصحراوية وخاصة وقف عمليات الحراثة مع الانحدار وادخال اساليب حراثة مناسبة وخاصة للاراضي الضحلة.

ب) تنفيذ مشاريع صيانة التربة على نطاق واسع وبشكل شامل خاصة في الاحواض المائية والمناطق المنحدرة والاودية.

ج) حماية الاراضي المنحدرة من الرعي الجائر والتقليل من كثافة الرعي بعد حصاد المحاصيل الحقلية

لتسمح للتربة بالاستفادة من بقايا المحاصيل.

د) المحافظة على الغابات الطبيعية والغابات الاصطناعية وزيادة مساحتها سنوياً.

هـ) تنظيم الرعي في المناطق الجبلية والهامشية والصحراوية حسب الحمولة الرعوية ووقف تدفق الماشية من الدول العربية المجاورة الى المناطق الصحراوية وخاصة منطقة الحماد.

و) تبني سياسة واضحة للاستعمالات المثلى للاراضي ومنع الاستعمالات التي تزيد من انجراف التربة.

ز) منع الحراثة في الاراضي الهامشية ومنع استبدال المراعي الطبيعية بالمحاصيل الحقلية ووقف خلع الشجيرات والانجم الرعوية في المنطقة الهامشية والبادية.

ح) اعادة النظر في سياسة توزيع الاراضي الشرقية (الواجهات العشائرية) وحل مشكلة الواجهات العشائرية بطريقة ملائمة تحافظ على انتاجية الاراضي وتحد من تدهورها.

ط) اقامة المحميات الرعوية والمحميات الطبيعية على اكبر مساحة ممكنة واستزراعها بالنباتات الملائمة.

### 5-1-4 وقف الممارسات الخاطئة في مجال استعمال المدخلات الزراعية:

أ) وضع التشريعات اللازمة لوقف الممارسات الخاطئة كدفن مخلفات المبيدات او السموم في الاراضي او خلطها بالماء لوقف تلوث التربة والمياه بالمبيدات.

ب) التأكد من الاستعمال الرشيد للاسمدة الكيماوية والاسمدة العضوية المتخمرة.

ج) وقف القاء مخلفات المنازل او المجاري او النفايات المنزلية في غير الاماكن المخصصة لها.

د) التوعية الاعلامية لاستعمال المبيدات الزراعية والمنزلية في فترات محددة وبتراكيز ملائمة والبحث عن طرق اكثر سلامة بيئية.

هـ) استعمال المواد البلاستيكية كالبيوت البلاستيكية والانفاق وانابيب الري بشكل سليم والتخلص من بقاياها باعادة تصنيعها واستعمالها مرة اخرى ووقف تلوث المراعي والاراضي بالنفايات البلاستيكية.

### 5-1-5 تكامل العناصر البيئية والتشريعات البيئية:

أ) يجب أن تأخذ القوانين والتشريعات التداخل والاثر المتبادل بين عناصر البيئة وعدم التركيز على اي منها واهمال الآخر.

ب) تبني اسس بيئية محددة قبل البدء في التجمعات السكنية بحيث يراعى التوازن البيئي السائد في تلك المنطقة.

ج) التحقق من مواصفات المبيدات قبل استعمالها واقامة جهاز رقابة فعال للتحقق من استعمال المبيدات وتوقيت استعمالها.

د) التأكيد على البعد البيئي للمشاريع للمحافظة على الموارد الارضية بتطويرها اجتماعياً وبيئياً بالدرجة الاولى وان الجدوى الاقتصادية للمشاريع تتحقق من خلال المحافظة عليها للاجيال القادمة.

هـ) تدريب العمال الزراعيين الفنيين من خلال برامج ارشادية تدريبية منظمة ومستمرة وتطوير الانظمة والقوانين لتوفير الضمانات والخدمات لتشجيع السكان المحليين على العمل في قطاع الزراعة وتخفيف استخدام العمالة المستوردة.

و) وضع برامج ارشادية واعلامية زراعية تبين اهمية تطبيق برامج التسميد والتقنيات الحديثة الملائمة للحفاظ على الموارد وزيادة الانتاج.

هـ) تحديد حجم الملكية الزراعية في مختلف المناطق والتي تدعم معيشة عائلة متوسطة الحجم واعادة تجميع الملكيات الصغيرة لوقف تفتت الملكيات.

ز) استنباط وتطوير الآليات والاساليب الملائمة للظروف المحلية واستخدام اساليب الادارة الحديثة التي تناسب الظروف المحلية وتزيد من كفاءة العمل.

ح) اقامة المشاريع التنموية والزراعية في المناطق البعيدة لتكون مناطق جذب سكاني للعمل على اعادة التوزيع الديمغرافي للسكان.

## 5-2 المناخ:

الحفاظ على المناخ مسؤولية مشتركة لجميع دول العالم من خلال الالتزام بتنفيذ القرارات والتوصيات التي تحافظ على المناخ والبيئة والحد من العوامل التي تؤدي الى استنزاف المناخ وتلوث الغلاف الجوي من خلال الاجراءات التالية:

أ) توسيع قاعدة استعمال الطاقة البديلة والبحث عن مصادر جديدة للطاقة لا تؤدي الى تلوث الغلاف الجوي كطاقة الرياح والطاقة الشمسية وغيرها.

ب) ترشيد استهلاك الوقود والحد من تلوث الجو بالدخان.

ج) المحافظة على المناطق الهامشية من التصحر ووقف عمليات التدمير البيئي فيها والمحافظة على الغطاء النباتي وتنميته.

د) التوسع في عمليات التحريج والمحافظة على الغابات القائمة وزيادة مساحتها واستعمال نباتات

حرجية ورعوية مقاومة للجفاف.

هـ) الاستمرار ببرنامج الاستمطار الاصطناعي وتطويره.

و) الحد من استعمال مركبات الكلوروفلور وكربون في المجالات الصناعية المختلفة.

ز) الالتزام بالقرارات والتوصيات الدولية الخاصة بالمناخ والبيئة.

### 3-5 الموارد الحرجية:

أ) القيام بجرد للغابات وحصر الاراضي الحرجية بهدف تقييم الغابات الطبيعية والاصطناعية من حيث المساحة والتوزيع والموجودات الخشبية تمهيداً لوضع خطة لادارتها واستغلالها بشكل سليم.

ب) جمع وتوحيد الاراضي الحرجية لتشكل وحدات متكاملة تسهل ادارتها.

ج) وضع خطة لتحريج الاراضي الحرجية الجرداء والاراضي الحكومية شديدة الانحدار.

د) تنظيم حركة التنزه في الغابات لضمان تفادي تلوث هذه المناطق او الحاق الاضرار بها نتيجة الحرائق والممارسات الخاطئة.

هـ) اجراء الابحاث والدراسات لاستنباط او استيراد انواع حرجية ورعوية مقاومة للجفاف ومناسبة للاراضي الحرجية ذات الظروف المناخية والطبوغرافية الصعبة.

و) توفير الامكانيات المالية والبشرية لمديرية التحريج والغابات لتتمكن من مضاعفة المساحات التي يتم تشجيرها سنوياً وللمحافظة على الغابات من مختلف التعديات والتلوث.

ز) التنسيق مع سلطة المياه وسلطة وادي الاردن لزراعة جوانب السيول الملوثة بالمياه العادمة بالاشجار الحرجية المناسبة واستغلال المياه العادمة بشكل رئيسي في زراعة النباتات الخشبية وزراعة جميع الاراضي المالحة وغير الصالحة للزراعة في وادي الاردن وضفاف الاودية بالاشجار الحرجية.

ح) التعاون مع البلديات لتشجير المناطق الجرداء ضمن حدود التنظيم والتعاون مع شركات التعدين مثل شركة الفوسفات والاسمنت واصحاب المقالع لتشجير مناطق المناجم والمقالع بعد انتهاء العمل فيها.

ط) تبني برنامج التشجير الوطني الذي يتم فيه اشتراك مختلف القطاعات الرسمية والشعبية في عمليات التشجير.

ي) التعاون مع القوات المسلحة لزراعة المعسكرات والاراضي الحرجية والحكومية.

ك) وضع تشريعات مناسبة تسمح بتشجير الاراضي المملوكة اذا كانت مهملة او شديدة الانحدار او ذات قيمة سياحية.

ل) وضع برامج عملية لتشجير مكاب النفايات والمناطق المهملة والاودية الصحراوية.

## 5-4 الموارد الرعوية:

أ) وضع سياسة رعوية واضحة تحدد هوية اراضي المراعي الطبيعية وربطها بجهة معينة تلتزم بحمايتها وتطويرها واستغلالها باسلوب علمي منظم يحافظ على التوازن بين عناصر النظام البيئي من نبات وحيوان وتربة وغيرها.

ب) تطبيق قانون الزراعة واقرار تشريعات جديدة تحافظ على المراعي الطبيعية سواء كانت مملوكة او حكومية ومنع حراثتها او ازالة الغطاء النباتي فيها الا اذا توفر لها الري المستديم.

ج) توفير كادر قادر على تنفيذ مشاريع تطوير المراعي وايجاد جهاز ارشاد رعوي للاتصال بالمواطنين القاطنين في اراضي المراعي وتوعيتهم بأهمية تطوير المراعي والمشاركة في المشاريع التي تنفذها الدولة في هذا المجال.

د) التوسع في عمليات تطوير المراعي بحمايتها وتحسينها واستغلالها بشكل علمي سليم والتوسع في انشاء المحميات الرعوية وتنظيم الرعي فيها.

هـ) تطوير التكنولوجيا المستعملة في تحسين المراعي وتشجيع صغار المزارعين على ادخال تربية الماشية في مزارعهم.

و) زيادة انتاج الاعلاف في المناطق المطرية والمروية وتخفيف الضغط على اراضي المراعي لتجديد الغطاء النباتي فيها وتنميته.

ز) تنظيم الرعي عبر الحدود بما يضمن المحافظة على هذا المورد الحيوي المتجدد.

ح) الحد من عمليات الرعي في الغابات وتنظيم العملية بشكل لا يؤدي الى الاضرار بالغابات او الغطاء النباتي والتربة.

ط) دراسة امكانية انتاج الاعلاف من المخلفات الزراعية وثمار الغابات.

ي) القيام بالابحاث والدراسات اللازمة لاستنباط سلالات حيوانية ذات كفاءة انتاجية عالية وصفات مرغوبة.

## 5-6 الحياة البرية:

أ) حماية اكبر مساحة ممكنة من الاراضي الحكومية واكبر عدد ممكن من الانواع البرية في البيئات المختلفة مما يؤدي الى المحافظة على التنوع الحيوي.

ب) تشجيع المواطنين وتوعيتهم بأهمية المحافظة على الحياة البرية وخاصة الاحياء المهددة بالانقراض الموجودة في اراضيهم المملوكة.

ج) حماية الحياة البرية وبيئتها بمكوناتها النباتية والحيوانية والمحافظة عليها وعلى التوازن الطبيعي لان تدهور الغطاء النباتي او الموطن سيحطم السلسلة الغذائية ويؤدي الى تراجع وتدهور التوازن الطبيعي.

د) القيام بمسح موارد الحياة البرية والقيام بالابحاث اللازمة لتطوير الغطاء النباتي والمحافظة على الحياة البرية بطريقة علمية سليمة.

هـ) تنظيم عمليات صيد الاحياء البرية بشكل يحافظ على التوازن البيئي ووضع التشريعات والمراقبة المستمرة للحفاظ على الحيوانات المهددة بالانقراض وتشجيع تكاثرها.

و) المحافظة على الحيوانات البرية واعادة توطين الانواع المنقرضة وايجاد البيئات المناسبة لاستمرارها وتكاثرها والحد من التدمير التي يلحق بها وببيئتها.

ز) التوعية الجماهيرية والعلاقات العامة واستغلال وسائل الاعلام لنشر الوعي البيئي بمختلف الوسائل.

ح) المحافظة على الموارد الزراعية والرعوية والحرجية والغطاء النباتي والموارد المائية ووقف الممارسات الزراعية الخاطئة وترشيد استعمال المخصبات والمبيدات بما يحافظ على التوازن البيئي.

## 5-7 الموارد المائية:

1/ وقف استنزاف المياه من الاحواض المائية التي تعاني من الاستنزاف والتعامل بحذر مع الاحواض المائية ذات المصادر الجوفية غير المتجددة.

2/ وضع سياسة مائية محددة واستراتيجية سنوية لتنفيذ هذه السياسة وفق محدودية المصادر وطاقتها وعدم السماح باستنزافها او تلوثها.

3/ البحث عن مصادر مائية غير تقليدية بهدف زيادة حجم المياه المتاحة ويشمل ذلك تحلية المياه الجوفية المالحة وتحسين نوعية المياه العادمة المعالجة.

4/ منع خلط المياه السطحية بالمياه العادمة.

5/ وقف اعطاء رخص لحفر الآبار الارتوازية وترشيد ضخ المياه الجوفية عن طريق تركيب اجهزة قياس عليها.

6/ اجراء دراسات كافية حول الاحواض المائية الجوفية وتحديد الانتاج الآمن منها.

7/ تنقية المياه العادمة ومعالجتها ضمن المرحلة الثالثة وتحليتها إذا لزم الامر واستعمالها فقط في الزراعة المقيدة وبخاصة في زراعة الغابات او استعمالها في الشحن الجوفي إذا كانت ضمن المواصفات الآمنة.

8/ القيام بمشاريع واسعة لاستعمال المياه السطحية باساليب الحصاد المائي وشحن المياه الجوفية.

# 6- سادساً: ادماج الحلول المقترحة للقضايا البيئية ضمن الخطط الزراعية وخطط التنمية

تهدف المشاريع الزراعية الى المحافظة على الموارد الزراعية الاساسية وحماية البيئة الطبيعية ووقف تدهورها واستغلالها بشكل اقتصادي سليم وزيادة العائد من الاستثمار الزراعي ورفع دخول المزارعين والدخل القومي ويجب أن يرافق هذه المشاريع اخذ البعد البيئي بعين الاعتبار واعطاءه الاولوية بالتغاضي عن العائد الاقتصادي لضمان استمرارية الانتاج والمحافظة على التوازن البيئي بما يخدم الاجيال القادمة. ويجب أن تتضمن المشاريع الزراعية النشاطات المبينة ازاء كل مشروع بما يخدم الجانب البيئي ورغم انه يتعذر ادماج الحلول المقترحة للقضايا البيئية دون ان تكون الخطط الزراعية وخطط التنمية معدة ومفصلة بصيغتها النهائية لمعرفة مواطن الخلل فيها والاثر البيئي لها الا انه تم ايراد بعض الامثلة بشكل نماذج لتوضيح الجوانب البيئية التي يمكن معالجتها ضمن خطط التنمية. لذا يجب عرض البرامج والخطط والمشاريع الزراعية على لجنة بيئية مختصة قبل اقرارها لادماج القضايا البيئية فيها.

## 6-1 مشروع تطوير الزراعة في الاراضي المرتفعة: (الابحاث الزراعية)

يجب ان يتضمن عمل المشروع بالاضافة الى نشاطاته المختلفة ما يلي :

1/ القيام بابحاث ودراسات حول المكافحة الحيوية والمتكاملة لمكافحة الحشرات والامراض النباتية كبديل لرش المبيدات الحشرية والفطرية وغيرها.

2/ القيام بابحاث ودراسات حول الزراعة العضوية وإيجاد البدائل للمبيدات والهرمونات والاسمدة الكيماوية.

3/ استنباط اصناف وسلالات نباتية مقاومة للآفات الزراعية وذات انتاج عالي وصفات مرغوبة ومقاومة للجفاف.

4/ القيام بابحاث حول اساليب حفظ التربة وتنمية الغطاء النباتي.

5/ أن توضع الجوانب البيئية في سلم الاولويات عند نقل التكنولوجيا وادخال اساليب جديدة في المجال الزراعي.

6/ القيام بابحاث لاستنباط سلالات حيوانية ذات انتاجية عالية ومتكيفة مع ظروف المحلية واستغلال الموارد الطبيعية المحلية كجزء من اعلاف الحيوانات.

7/ وفي مجال الارشاد يجب أن يخلو الارشاد من اي اساءة للبيئة اثناء تقديم النصح او من خلال البرامج والنشرات الزراعية ( وعلى سبيل المثال تذكر بعض النشرات الزراعية انه يجب رش العنب بالمبيدات الحشرية والفطرية وغيرها من المبيدات مرة كل اسبوعين وحتى نضج الثمار) دون أن تعير انتباهاً للجانب البيئي.

التكاليف المتوقعة الاضافية (100) الف دينار سنوياً.

## 6-2 مشروع الخدمات الزراعية في غور الاردن:

يجب أن يتضمن عمل المشروع بالاضافة الى نشاطاته المختلفة ما يلي:

1/ القيام بابحاث تبين مخاطر التلوث البيئي بالمياه العادمة والمبيدات والاسمدة.

2/ القيام بابحاث لاستنباط اصناف وسلالات نباتية ملائمة للمنطقة وادخال سلالات جديدة ذات انتاجية عالية وصفات مرغوبة.

3/ القيام بابحاث تبين انواع المحاصيل الزراعية التي تزداد احتمالية اصابتها بالآفات او تأثرها بالصقيع والملوحة ونقص الرطوبة وغيرها من المشاكل التي تواجه منطقة وادي الاردن ليتم تجنب زراعتها.

4/ القيام بتصنيف الاراضي حسب قدرتها الانتاجية وتعميم النتائج على المزارعين للاستفادة القصوى من الارض باقل الاضرار الممكنة.

5/ محاولة اقناع المزارعين باستبدال الطرق الحالية في الانتاج الزراعي بطرق اكثر سلامة بيئية واعتماد قاعدة الانتاج الدائم المستمر التي تحافظ على البيئة.

6/ تغيير سلم الاولويات في المشروع لتناسب مع الظروف المحلية وبما يحافظ على البيئة واستخدام مواردها بطريقة سليمة ذات جدوى اقتصادية وبيئية.

التكاليف المتوقعة الاضافية (100) ألف دينار سنوياً.

## 6-3 مشروع مسح التربة وتصنيف الاراضي:

يجب ان يتضمن المشروع بالاضافة الى نشاطاته المختلفة مايلي:

1/ ان يتم الاستمرار بعمل المشروع بعد انتهاء المرحلة الحالية ليوفر قاعدة كاملة من المعلومات وبشكل شبه تفصيلي لكافة انحاء البلاد وبشكل تفصيلي لمناطق السهوب والمرتفعات الجبلية ومنطقة الانهيار القاري لاهمية توفر المعلومات الاساسية حول الموارد الطبيعية.

2/ أن يتزامن العمل في المشروع مع اصدار التشريعات البيئية لوضع ما يتوصل اليه المشروع من نتائج موضع التنفيذ فلا جدوى من رؤية المخاطر والتدهور الذي يصيب الموارد الطبيعية وتلمسها دون الحد منها او وقفها.

3/ ان يتزامن العمل في المشروع مع ايجاد جهاز رقابة لتطبيق نتائج ما يتوصل اليه المشروع مثل الاستعمال الامثل للاراضي في المجال الزراعي والزحف العمراني والصناعات ومناطق التلوث.

التكاليف المتوقعة الاضافية (0.5) مليون دينار سنوياً.

### 7-4 مشروع تطوير حوض نهر الزرقاء:

يجب أن يتضمن المشروع بالاضافة الى نشاطاته المختلفة مايلي:

1/ القيام بتطبيق وسائل حفظ التربة على مساحات واسعة وعدم اقتصارها على مساحات محدودة كما يحدث حالياً.

2/ ان يرافق المشروع تشريعات وقوانين لوقف النشاطات التي تؤدي الى انجراف التربة وزيادة الترسبات في سد الملك طلال.

3/ أن يتم تغيير سلم الاولويات في المشروع واخذ البعد البيئي بعين الاعتبار للحفاظ على البيئة في الحوض المائي والاحواض المشابهة.

التكاليف المتوقعة الاضافية (2) مليون دينار سنويا.

### 6-5 مشروع صيانة التربة وزراعة الاشجار المثمرة:

يجب أن يتضمن المشروع بالاضافة الى نشاطاته المختلفة ما يلي:

1/ التوسع في مشاريع حفظ التربة وحسب الاستعمال الامثل للاراضي وعدم اقتصاره على مساحات محدودة كما يحدث حالياً.

2/ ان يتوقف العمل عن استبدال الغابات المملوكة بالاشجار المثمرة وان يتوقف قطع الاشجار الحرجية مهما كانت الاسباب.

3/ ان لا يسمح بادخال الآلات الثقيلة لتجريف التربة وخلع الحجارة وان يركز المشروع عمله في الاراضي المعرضة للانجراف.

4/ ان يؤخذ البعد البيئي بعين الاعتبار ويجب تغيير سلم الاولويات للحفاظ على البيئة.

التكاليف المتوقعة الاضافية (2) مليون دينار سنوياً.

## 6-6 مشروع التحريج السنوي:

1/ بما ان المشروع من المشاريع البيئية المهمة فيجب التوسع في المشروع ليشمل ضعف المساحة الحالية على الاقل.

2/ ان يمتد المشروع الى المناطق الحرجة كالاراضي المالحة والمستنقعات والاراضي الملوثة بالمياه العادمة والمقالع والمناجم وجوانب الطرق والاراضي شديدة الانحدار والاحواض المائية.

3/ أن يتم التركيز على تحسين نوعية عمليات التحريج بالاضافة الى الكمية ويشمل ذلك التحضير الملائم للتربة وعمل خطوط النار وفتح الطرق الحرجية والتسييج وزراعة الاشتال المناسبة تبعاً لظروف كل موقع والتي يحول دون تطبيقها حالياً عدم توفر المخصصات المالية اللازمة لذلك.

4/ اشراك الاهالي والمؤسسات المختلفة في عمليات التحريج وبخاصة القوات المسلحة والطلبة والشركات الخاصة مما يزيد من المساحات المشجرة سنوياً ويعمل على زيادة الوعي البيئي بين السكان.

التكاليف المتوقعة الاضافية (3) مليون دنيار سنوياً.

## 6-7 مشاريع الري:

يجب أن تتضمن مشاريع الري بالاضافة الى نشاطاتها المختلفة مايلي :

1/ وضع برامج ادارة مناسبة لمختلف اساليب الري المستعملة.

2/ الاشراف على تصميم وتشغيل انظمة الري المستعملة لدى المزارعين من قبل اخصائي المياه والري.

3/ استعمال المحاصيل المناسبة لنوعية مياه الري والتركيز على المحاصيل قليلة الاستهلاك للمياه والري.

4/ اضافة كميات مناسبة من المياه للايفاء بحاجة النبات وحاجة التربة للغسيل وعدم الاقتصار على تحديد المقنن المائي بهدف زراعة مساحة اكبر بل يجب زراعة مساحة محددة وتوفير الكميات الكافية من المياه للري والغسيل.

5/ استعمال المياه الزائدة في فصل الشتاء والتي تهدر من الاودية الخالية من السدود لغابات غسيل التربة واستغلالها في ري الاراضي الاخرى.

# أهم المراجع

- المراجع العربية:

1/ ابو الرب ن. (1990) تلوث البيئة باستعمال المخصبات الزراعية. وزارة الزراعة. عمان.

2/ التلاوي ع. (1989) الغابات في الاردن. دار البشير للنشر والتوزيع. عمان.

3/ التلاوي ع. (1992). دور الغابات في الامن الغذائي وحماية البيئة. المشروع الاقليمي لتنمية الغابات من اجل حماية البيئة والامن الغذائي في منطقة الشرق الادنى وشمال افريقيا. دمشق.

4/ الجمعية الاردنية لمكافحة تلوث البيئة ومؤسسة فريد ريش ناومان (1991). دراسات وابحاث بيئية. عمان.

5/ الريحاني أ. (1984). دراسة مقاطع تربة لمحافظة المفرق، وزارة الزراعة. عمان.

6/ د. الزبيدي أ (1988) اثر النفايات البلاستيكية على البيئة وطرق التخلص منها. الجمعية العلمية الملكية. عمان.

7/ السالم ص. (1990) دراسة حول نوعية مياة سد الملك طلال والمشاكل المتعلقة بالزراعة المروية. عمان – الاردن.

8/ د. الشخاترة م.، (1981) مشاكل التصحر في الاردن. مديرية الحراج وحفظ التربة. عمان.

9/ د. الشريقي، ي. و. العقلة خ. (1991) تراكم المبيدات الزراعية، جامعة مؤتة. الكرك.

10/ القضاة ب. (1983) إستعمال الاراضي في الأردن، وزارة الزراعة. عمان.
- (1991) التصحر في الأردن. وزارة الزراعة. عمان.
- (1983) مقارنة استعمال الصور الجوية وصور الاقمار الصناعية في مسح التربة لحوض نهر الزرقاء. وزارة الزراعة. عمان.

11/ المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة (اكساد) (1980). حالة الموارد الرعوية في مشروع حوض الحماد. دمشق. سوريا.

12/ د. بني هاني م. (1989) تأثير المياه السطحية ومشاريع التنمية على البنية في منخفض وادي الاردن. ورقة مقدمة الى ندوة حماية المياه في الاردن من التلوث – الجمعية الاردنية لمكافحة تلوث البيئة – 30–31 تموز 1989. عمان.

13/ د. بني هاني و م. البلبيسي م. (1991) مصادر المياه واستعمالاتها في الاردن. ورقة مقدمة الى ندوة السياسات الزراعية – عمان.

14/ جودة ع. (1991) مصادر المياه في الاردن. عمان.

15/ جويلي أ.أ. واخرون (1983) السياسات الزراعية العربية. الجزء الاول: السياسة الزراعية للمملكة الاردنية الهاشمية. المنظمة العربية للتنمية الزراعية. الخرطوم.

16/ دائرة الاحصاءات العامة (عدة سنوات). الكتاب السنوي للاحصاءات الزراعية. عمان.

17/ دائرة الاحصاءات العامة (1979) دراسة الاراضي الزراعية المروية بمياه الابار الارتوازية. عمان.

18/ دائرة البيئة، الاتحاد الدولي لصيانة الطبيعة والموارد الطبيعية (1991). الاستراتيجية الوطنية لحماية البيئة في الاردن. وزارة الشؤون البلدية والقروية والبيئة. عمان.

19/ سلطة المصادر الطبيعية (1988). دراسة المصادر الطبيعية في الاردن. عمان.

20/ سلطة المياه (1991) وزارة المياه والري – التقرير السنوي لعام 1991.

21/ شطناوي م. والسالم ص. (1988) امكانية اعادة استخدام المياه العادمة – ورقة مقدمة الى

الندوة الاقليمية حول استصلاح واستعمال المياه العادمة – المنعقدة في القاهرة 11-16 كانون الثاني 1988 بترتيب مع منظمة الاغذية والزراعة الدولية. القاهرة.

22/ شطناوي م. (1986) كفاءة انظمة ومشاريع الري في وادي الاردن «مجلة دراسات المجلد الثالث عشر العدد الخامس صفحة 121 – 142.

23/ شطناوي م. التلاوي ع. العقلة في (1993) مشروع تدعيم قدرات التخطيط البيئي في الاردن – القطاع الزراعي. وزارة التخطيط واللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا عمان – الاردن.

24/ فريق بحث برئاسة د. سفيان التل (1989). حالة البيئة في الاردن. وزارة الشؤون البلدية والقروية والبيئة. عمان.

25/ لجنة غابات البحر المتوسط (FAO) م (1992) دور الغابات في حماية بيئة اقليم البحر المتوسط. فارو. البرتغال.

26/ مشروع مسح التربة وتصنيف الاراضي. وزارة الزراعة.
- (1974) دراسة تربة شبه تفصيلية لمحافظة إربد.
- (1978) دراسة تربة تفصيلية لمناطق مختارة في محافظة الكرك.
- (1986) دراسة تربة شبه تفصيلية لقاع الديسي والمدورة.
- (1984) دراسة تربة تفصيلية لمناطق مختارة في محافظة منطقة الشوبك.

27/ منظمة الاغذية والزراعة الدولية (FAO) م (1991). التنمية الزراعية والريفية القابلة للاستمرار في الشرق الادنى، المؤتمر المعني بالزراعة والبيئة المشترك بين منظمة الاغذية والزراعة وهولندا، دين بوش – هولندا.

28/ _____ (1991) الخيارات التكنولوجية والمتطلبات من البحوث في مجال التنمية الزراعية والريفية القابلة للاستمرار، المؤتمر المعني بالزراعة والبيئة المشترك بين منظمة الاغذية والزراعة وهولندا، دين بوش – هولندا.

29/ _____ (1991) القضايا المتعلقة بالتنمية الزراعية والريفية القابلة للاستمرار وافاقها، المؤتمر المعني بالزراعة والبيئة المشترك بين منظمة الاغذية والزراعة وهولندا. دين بوش – هولندا.

30/ وزارة التخطيط (1976–1980، 1980–1985، 1986–1990) خطط التنمية الخمسية. عمان.

31/ وزارة الزراعة (1985) مقترحات السياسة الزراعية في الاردن. عمان.

32/ وزارة الزراعة (1991) القطاع الزراعي في الاردن – ارقام وحقائق. عمان.

33/ وشاح ع. والعالم ظ. (1991) المياه السطحية والجوفية واستعمالاتها في الادرن ورقة مقدمة الى الاستراتيجية الوطنية لحماية البيئة – لجنة قطاع المياه الجوفية والسطحية. عمان.

**المراجع الاجنبية:**

1/ AGRAR UND HYDROTECHNIK & BUNDESANSTALT FUR GEO-WISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (1977): National Water Master Paln of Jordan. Vol. I to VII.

2/ Arizona University (1989). The role of Forestry in Sustainable development of dry regions. Amman.

3/ BaKer. M. Harza Eng. Co. (1955, 1968) - Soils of Jordan Valley - (1955) Yarmouk-Jordan Valley project. Master plan Rept. Vol. 1-13; Unpubl. repts. NRA, Amman.

4/ BENDER. F. (1974): geology of Jordan.

5/ BIRCH, B.P. (1974): Desertification in Eastern Jordan. Dept. of Geology. University of Southampton. U.K.

6/ Gray, K.M. (1965). A forest inventory of Jordan East Bank F.A.O. Amman.

7/ F.A.O (1991). Social and institutional aspects of sustainable agriculture and rural development FAO/Netherlands conference on agriculture and the envrionment, Hertogenbosch - Netherlands.

8/ F.A.O (1989). Forestry and food security, F.A.O Forestry Paper '90 Rome.

9/ Long, G.A. (1957). The bioclimatology and Vegetation of Eastern Jordan, F.A.O, Rome.

10/ MACDONALD & PARTERS (1964): East Bank water resources, Cen tral water Authroity. HKJ, Vol. 6: HTS NRA Amman.

11/ METEROLGOICAL DEPT. OF JORDAN. (1988): Jordan Climatological Data Hand book.

12/ Ministry of water and Irrigation (1991). Acountry paper on water resources status, Past, present and Future. Amman.

13/ MITCHELL. C.W. HOWARD, J.A. (1978): Study on land system classification in Jordan: FAO, Agri. Bull. 2,78 Rome.

14/ MOORMAN, F. (1959): Report to the government of Jordan on the soils of East Jordan FAO Report 1132, projecct JOR/TE/LA, FAO/59/8/6230.

15/ NATURAL RESOURCES AUTHORITY (NRA). (1988): Natural Resources in Jordan, inventory & evaluation.

16/ TAIMEH & EIRANE, (1992) Arid Soils in Jordan. University of Jordan. PP. 120.

17/ Tellawi A.M. (1991). Forestry in Jordan, F.A.O Amman.

18/ THE ARAB CENTER FOR STUDIES OF ARID ZONES AND DRY-LANDS (ACSAD) (1980): Soils of the Hamad basin. Damascus Rept. SS/R3/80 - Water resources of the Hamad basin.

19/ UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA) (1990) Keys to soil taxonomy Technical Monograph No. 6. Washington.