طرق مكافحة التصحر وتثبيت حركة الرمال

نظـراً لسـعة التـأثيرات البيئيـة التـي تسـببها مشـكلة التصـحر بمختلـف مظاهرهـا , أصـبح مـن الضـروري جـداً أيجـاد الحلـول والمعالجـات للحـد مـن تلـك المشـكلة وتفاقمهـا فـي أيـة منطقـة , لمـا لهـا مـن تـأثيرات بالغـة الأثـر علـى الإنسـان ونشـاطاته , لـذا أصـبحت معالجـات هـذه المشـكلة الهـدف الأساسـي فـي سياسـات مختلـف المنظمـات الدوليـة والإقليميـة ذات العلاقـة وخاصـة المنظمـات البيئيـة، وفـي مـا يلـي الطـرق والوسـائل المسـتخدمة فـي مكافحـة التصـحر وتثبيـت حركـة الرمال:

أولاً: معالجات الترب المتأثرة بالملوحة:

ممـا لاشـك فيـه أن لمشـكلة تملـح التربـة آثـاراً ضـارة وخطيـرة تتركهـا علـى أيـة تربـة بشـكل عـام , وقـد تركـت وتتـرك هـذه المشـكلة أثارهـا الخطيـرة علـى التـرب بشـكل خـاص وبالـذات تـرب الأراضـي المزروعـة فعـلاً أو تـرب الأراضـي الصـالحة للزراعـة , مـن حيـث تـدهور تلـك التـرب وتـدهور المحاصـيل الزراعيـة وخفـض كميـات الإنتـاج الزراعـي فيهـا , وإخـراج مسـاحات زراعيـة واسـعة نهائيـاً مـن الاسـتغلال والاسـتثمار واحتسـابها علـى الأراضـي غيـر الصـالحة للزراعـة أو المتروكـة , ولـذلك لابـد مـن اتخـاذ مجموعـة مـن الإجـراءات والمعالجـات لغـرض الحفـاظ علـى التربة من مرض التملح والتغدق، وتلك الوسائل كالأتي :

1- أنشاء شبكات بزل متكاملة وصيانتها:

ينبغـي أقامـة شـبكة مبـازل متكاملـة لمعالجـة تلـك المشـكلة مـع اسـتمرار صـيانة تلـك المبـازل. ومـن أهـم الحلـول المناسـبة لغـرض الـتخلص مـن ملوحـة التربـة ومعالجتهـا بوصـفها مظهـرٍ مـن مظـاهر التصـحر كـون إن للبـزل ضـرورة قصـوى فـي خلـق تـوازن ملحـي مناسـب وثابـت والمحافظـة عليـه ضـمن منطقـة جـذور النباتـات لـذلك فـأن لعمليـة البـزل فوائـد عديـدة يمكـن حصـرها فيما يأتي:

أ- الـتخلص مـن ميـاه الـري الزائـدة عـن الكميـات المطلوبـة لسـد الاحتياجـات المائيـة للمحاصـيل الزراعية .

ب- المحافظة على عمق مناسب للماء الأرضي بحيث لا يتسبب في تملح الأراضي .

ج- التخلص من مياه الغسل بعد غسل التراكيز الملحية الضارة من الترب.

د- توظيـف مبـدأ متطلبـات الغسـل requirement leeching بمـا يمكـن مـن الحفـاظ علـى مستوى ملحي ثابت في المنطقة الجذرية .

هـ- تـوفير ظـروف تهويـة مناسـبة مـن خـلال تخلـيص التربـة مـن الرطوبـة الزائـدة التـي تـؤدي إلـى خلـق ظـروف تهويـة رديئـة , حيـث إن المـاء الـذي يمـلأ كـل مسـاحات التربـة لايـؤدي إلـى إزالـة

الهـواء فحسـب وإنمـا يمنـع أيضـا عمليـة الانتشـار الغـازي diffusion gas أو بعبـارة أخـرى فأنـه يقلل من التبادل الغازي gas exchange .

2-عمليات غسل الترب المتملحة واستزراعها:

يقصـد بعمليـة غسـل التربـة , بأنهـا عمليـة إذابـة ونقـل الأمـلاح القابلـة للـذوبان بوسـاطة الحركـة السـفلية للمـاءخلال التربـة ، وأن عمليـات غسـل التـرب المتملحـة تعـد إحـدى أهـم العمليـات لاستصـلاح التربـة وتحسـين قـدراتها الإنتاجيـة , ومـن الطبيعـي أن هـذه العمليـات تـتم عنـدما تكـون تـرب أيـة منطقـة قـد تـأثرت بالملوحـة بدرجـة شـديدة وشـديدة جـداً , فتكـون عندئـذ مـن أساسـيات استصـلاح تلـك التـرب هـو عمليـة غسـلها ومـن ثـم العمـل علـى إزالـة كميـة الميـاه الزائـدة بعـد مـدة مـن خـلال شـبكات البـزل والـتخلص مـن تلـك الميـاه التـي تحتـوي علـى أمـلاح ذائبـة كثيـرة جمعتهـا من التربة التي تم غسلها عبر تلك الشبكات إلى مصبات المبازل الرئيسية .

3- أتباع أسلوب الدورة الزراعية وتجنب التبوير

يقصـد بالـدورات الزراعيـة , نظـام تعاقـب المزروعـات المختلفـة علـى بقعـة معينـة مـن الأرض بهـدف استصـلاحها وصـيانتها , وان تطبيـق أسـلوب الـدورة الزراعيـة لـه فوائـد كثيـرة , ولكـن الـذي يهمنـا هنـا هـو كيفيـة اسـتخدام الـدورة الزراعيـة مـن اجـل معالجـة أو الحـد مـن مشـكلة تملـح التربـة . وتكمـن أهميـة إتبـاع أسـلوب الـدورة الزراعيـة فـي كـون هـذا الأسـلوب يحـافظ علـى الكثيـر مـن خـواص التربـة الفيزيائيـة والكيميائيـة وبالتـالي يحـافظ علـى قـدرة التربـة البيولوجيـة والإنتاجيـة , كمـا أن إتبـاع هـذا الأسـلوب فـي الزراعـة سـوف يعمـل علـى تقليـل الأراضـي المبـورة وبالتـالي يقلـل مـن أمكانية تملحها، ولتطبيق الدورة الزراعية فوائد عديدة يمكن إيجازها بالنقاط الآتية :

1- أن زراعـة محاصـيل تحتـاج إلـى كميـات كبيـرة مـن الميـاه خـلال موسـم زراعتهـا تسـاهم بشـكل فعال في زيادة عمليات غسل التربة وتخليصها من الأملاح شرط توفر شبكة مبازل .

2- هنـاك محاصـيل ذات جـذور عميقـة لهـا القـدرة علـى اختـراق طبقـات التربـة الصـلبة والتـي تسـاهم فـي زيـادة عمليـات الرشـح وتحسـين الصـرف والتهويـة للتربـة وبالتـالي تقلـل مـن عمليـات التملح .

3- أن اعتمـاد أسـلوب نفاذيـة المحاصـيل وبحسـب قابليتهـا لتحمـل الملوحـة مـن الأكثـر تحمـلاً إلـى الأقـل تحمـلاً يسـاعد علـى أغنـاء التربـة بالعناصـر الغذائيـة ويزيـد مـن الصـرف وتسـهيل عمليـة إذابة أملاح التربة ويقلل الملوحة ويساهم في تنوع المحاصيل الزراعية .

4- حصـول الأرض أثنـاء عمليـات الـدورة الزراعيـة والمناوبـة علـى خـدمات متواصـلة تسـاهم فـي تخفيض حدة الملوحة في التربة وتزويدها بالمواد العضوية والأسمدة .

5- إن عـدم تـرك الأرض يسـاهم وبشـكل فعـال فـي تقليـل عمليـات تملـح التربـة وخاصـة المستصـلحة . وينبغـي عنـد اسـتخدام الـدورات الزراعيـة التقيـد والالتـزام بنظـام المقننـات المائيـة

التـي تـتلاءم مـع حاجـة كـل محصـول زراعـي للميـاه , كـي يـتم تقليـل الفاقـد مـن الميـاه عـن طريـق التبخر آو التسرب الداخل التربة.

4- استخدام طرائق الري الحديثة :

يعـد اسـتخدام طرائـق الـري الحديثـة , أحـدى أهـم الوسـائل العلميـة المتبعـة للحـد مـن مشـكلة تملـح التـرب , والتـي تسـاعد فـي التقليـل مـن هـدر الميـاه أثنـاء عمليـة ري المحاصـيل الزراعيـة , وتبـرز أهميـة الـري بصـورة أساسـية للإنتـاج الزراعـي فـي منطقـة الدراسـة , لقلـة الأمطـار المتسـاقطة وفصـيلتها وتذبـذبها وكـذلك لارتفـاع درجـات الحـرارة والتبخـر لاسـيما فـي فصـل الصـيف , ممـا يزيـد ذلـك مـن حاجـة المحاصـيل الزراعيـة إلـى كميـات كبيـرة مـن ميـاه الـري، ومـن أهـم طرائـق الـري الحديثة هي ما يأتي :

أ- طريقة الري بالرش:

الـري بـالرش هـو إضـافة ميـاه الـري علـى هيـأة رذاذ يتكـون بفعـل دفـع الميـاه تحـت ضـغط مـن خـلال فتحـات أو رشاشـات ويكـون مصـدر الضـغط عـادةً مـن مضخـات ذات ضـغط عـالٍ أو بفعـل الجاذبيـة إذا كـان مصـدر الميـاه أعلـى مـن الحقـل المـروي وبصـورة عامـة فـان أنظمـة الـري بـالرش تتمتـع بقـدرة اكبـر فـي الـتحكم بمعـدلات توزيـع الميـاه علـى سـطح الأرض بنـاءً علـى معـدل نفاذيـة الميـاه فـي التربـة بحيـث تقلـل مـن جريـان الميـاه علـى سـطحها , ويـؤدي اسـتعمال هـذه الطريقـة إلـى فاعليـة وكفـاءة فـي الـري كبيـرة تتـراوح بـين (60 – 85 %) مـع تـوفير الميـاه مقارنـة بـالري السـطحي وتـؤثر العوامـل المناخيـة كسـرعة الريـاح ودرجـات الحـرارة فـي كفـاءة الـري بـالرش خصوصاً في المناطق الصحراوية الجافة .

ب- طريقة الري بالتنقيط:

الـري بالتنقيـط عبـارة عـن إضـافة الميـاه إلـى التربـة مـن خـلال فتحـات أو مخـرج للميـاه يسمـى المنقـط وتوجـد بـالقرب مـن قواعـد النباتـات وذلـك بمعـدلات صـغيرة بشـكل يحـافظ علـى وجـود رطوبـة كافيـة حـول المجمـوع الجـذري وتتوقـف المسـاحة التـي تغطـى بكـل منقـط علـى معـدل التدفـق ونـوع التربـة ورطوبتهـا ونفاذيتهـا, ويتميـز الـري بـالتنقيط بإعطـاء كميـات مـن الميـاه بمعـدلات منخفضـة حـول الجـذور بحيـث يحسـن ذلـك مـن قـدرة الميـاه علـى النفـاذ فـي قطـاع التربـة ذي النفاذيـة المنخفضـة , وان المحافظـة علـى نسـبة ثابتـة مـن الرطوبـة فـي منطقـة الجـذور يسـاعد علـى تحسـين النمـو والإنتـاج الزراعـي للنباتـات ولاسـيما الفواكـه والخضـار كمـا يسـاعد علـى ترطيـب جزء صغير من سطح الأرض على خفض التبخر من الأجزاء غير المبللة في الحقل.

ج- طريقة الري بالفقاعات:

لقـد طـورت حـديثاً منقطـات ذات تصـريف كبيـر للميـاه تنـدفع علـى هيـأة فقاعـات ذات ضـغط مـنخفض تـؤدي إلـى خفـض تكـاليف الضـخ , ويـتم ذلـك عـن طريـق دفـع الميـاه فـي أنابيـب

بلاستيكية ذات جدار رقيق يحتوي على ثقوب بأقطار كبيرة بحيث إن ضغط مياه من قناة قريبة مرتفعة يكون كافياً لدفع مياه الري أليها , ويمكن أن تصل كفاءة الري بهذه الطريقة إلى (90%) . وقد أثبتت هذه الطريقة نجاحها في دولة الإمارات العربية المتحدة في ري أشجار الحمضيات وأعطت كفاءة ري عالية مع توفير كميات مياهالري بنسبة (70 – 80 %) وتكون مفضلة خاصة في الحقول شبه المستوية والتي يمكن أن تتحول من الري السطحي إلى هذه الطريقة لذا يمكن استخدامها في منطقة الدراسة لا سيما وان جميع حقولها تتميز باستواء سطحها مما يقلل استخدامها من هدر المياه , مما يقلل من الملوحة في تربها.

د- أتباع المقننات المائية:

يعد أتباع أسلوب المقننات المائية احد الأساسيات التي يجب إدراكها والتقيد والالتزام بها لأن لكل محصول زراعي احتياجاً مائياً خاصاً به , ينبغي على الفلاح الالتزام به فلا يعطيه أكثر من حاجته لكي يتم الحفاظ على التربة من التملح , وقد تبين أن احد أهم الأسباب المؤدية إلى تملح الترب هو أتباع أسلوب الري المفرط , إذ يقوم الفلاح الذي يجهل الاحتياجات المائية لكل نبات بإعطاء كميات كبيرة جداً من المياه لاتتناسب مع حجم المتطلبات المائية للمحاصيل الزراعية أي إنها تفوقها بكثير , وذلك بحكم توارث بعض المفاهيم الزراعية الخاطئة , حيث يعتقد الفلاح أن ضخ كميات كبيرة من المياه يساعد على زيادة الإنتاج , مما يؤدي بالنتيجة إلى تجمع المياه الزائدة على سطح التربة ورفع مستوى الماء الجوفي , مما ينجم عنه تراكم الأملاح على سطح تلك التربة بعد تبخر المياه الفائضة.

ثانياً – معالجات مظهري التعرية الريحية وتكرار ظواهر الجو الغبارية:

لمظهر تعرية التربة تأثير كبير ومدمر على التربة بشكل عام , وللتعرية الريحية بوصفها أحد مظاهر تعرية التربة ، ولابد هنا أن نبين أهم سبل المعالجات آو الحد من هذه الظاهرة وتطبيقها ومن بين أهم هذه الوسائل هي ما يأتي :

1- إتباع أسلوب الحراثة المناسب:

مما لاشك فيه أن لأسلوب الحراثة الخاطئة دوراً فاعلاً في زيادة حدة ظاهرة التعرية الريحية وبالتالي تدهور التربة من جراء هذه الظاهرة , حيث أن إتباع أسلوب الحراثة المبكرة عن موعد الزراعة وعدم الترتيب بين اتجاهات الحراثة واتجاه الرياح ولا بعمق الحراثة ولا بتسويتها , إذ أن جميع هذه الأمور إذا لم تطبق بشكلها الصحيح , فأنها تساعد على زيادة هذه الظاهرة في التربة لذا ينبغي زيادة وعي المزارعين بهذه الأمور من حيث تطبيقها على أسسها العلمية التي تساعد في الحد من و معالجة تلك الظاهرة , ولذلك يفضل أن يكون موعد إجراء الحراثة بوقت قصير يسبق بداية الموسم الزراعي , ويجب أن تكون خطوط حراثة التربة بشكل متعامد مع اتجاه الرياح , كما يجب الاهتمام بعمق الحراثة , أي أن تتم حراثة التربة

بأعماق مناسبة ومختلفة , ولا بد أن تصل الحراثة إلى عمق تحت الطبقة السطحية المتصلبة , بهدف زيادة مسامية التربة ونفاذيتها , كما يجب الاهتمام بتسوية التربة بعد إجراء عملية الحراثة لها , كي لا تتأثر مناطق الارتفاعات في التربة بالتعرية الريحية بشكل أكثر من المناطق المنخفضة .

ويجب أن تكون الحراثة بواسطة الآلات الزراعية التي لا ينتج عنها تنعيم كبير جداً لدقائق التربة, كي لاتتعرض تلك الدقائق الناعمة إلى عملية الانتقال بوساطة الرياح , إذ أن هناك حساسية للترب من بعض آلات الحراثة , فان المحراث الاسطواني الشائع الانتشار بالحراثة يسبب أكبر نسبة انجراف, وان نشر بقايا الأعشاب والتبن يمكن أن يخفض مفعول الانجراف ألريحي الذي تتسبب فيه مختلف الآلات بنسبة كبيرة .

2- أتباع الدورات الزراعية والابتعاد عن نظام التبوير:

أن لأسلوب الدورة الزراعية دوراً فاعلاً في الحد من مظهر التعرية الريحية، حيث أن عملية الزراعة المستمرة وتناوب المحاصيل على الأراضي الزراعية يساعد في تماسك دقائق التربة , وتساعد التربة أيضا بالمحافظة على رطوبتها , مما يقلل ذلك من شدة عملية التبخر وتفكك دقائقها مقارنة مع كونها تربةً جافةً , فضلاً عن زيادة خصوبة التربة عن طريق مخلفات المحاصيل الزراعية وتحولها إلى مواد عضوية تؤدي إلى تماسك التربة , لأن المادة العضوية تعد من أهم صفات التربة الكيميائية التي تزيد من تماسكها في حال توفرها في أية تربة . وان لكل من هذه العوامل أثاراً في زيادة قدرة الطبقة السطحية للتربة على مقاومة التعرية الريحية، وقد اثبت إن دورة استغلال الأرض للمنتجات الزراعية وإعادة زراعتها توفر الحماية الدائمة للتربة وتزيد من خصوبتها .

3- زراعة مصدات الرياح (التشجير)

يقصد بمصدات الرياح belt shelter عبارة عن حاجز يخفف من سرعة الرياح إلى الدرجة التي لا تؤثر فيها على نمو المحاصيل الزراعية، كما يعرف أيضا بالحزام ألواق الذي يتألف غالباً من الأشجار المزروعة من حزام أو أكثر, وتتناسب فاعلية وارتفاع المصد مع خفض سرعة ألرياح تناسباً طردياً, حيث تبلغ قرابة (40 مرة) ارتفاع أشجار الحزام , وتكون هذه الفاعلية اكبر إذا كان الحزام الواقي يشكل زاوية قائمة مع اتجاه الرياح السائدة، وللمصدات ولاسيما الأشجار منافع مناخية وبيئية وزراعية واقتصادية، فضلا عما تفعله من دور في منع حركة الرياح وما تحمله من رمال وغبار وأتربة تؤثر على المناطق التي تهب عليها , لذا يمكن أن تصنف مصدات الرياح إلى أقسام عديدة أهمها:

أ- مصدات رياح حقلية (breaks wind field) وعادة تسمى بأحزمة الوقاية shelterbelts وتحمي المناطق المزروعة من تأثير الرياح لتهيئ ظروف أفضل لنموها .

ب- مصدات رياح مزرعية farmstead wind breaks وتحمي مزرعة أو حدائق فاكهة.

ج- مصـدات ريـاح حـول منـاطق الرعـي breaks wind pange وتـزرع حـول منـاطق الرعـي لحمايتها .

د- مصـدات ريـاح عامـة public facility wind breaks وتـزرع حـول الطـرق الزراعيـة والسكك الحديدية وان لمصدات الرياح فوائد عديدة يمكن أجمالها فيما يلي:

1- التقليـل مـن سـرعة هبـوب الريـاح والحـد مـن التـأثير الضـار لهـا , فـإذا كانـت سـرعة الريـاح قبـل وصـولها إلـى المصـد تبلـغ (25 – 36 كـم/ سـاعة) فـان سـرعتها بعـد عبورهـا المصـد علـى بعـد (5 متـر) تصـبح (7 – 15 كـم / سـاعة) وتصـبح علـى بعـد (10 متـر) (15 – 19 كـم / سـاعة) لتصـل إلـى (19 – 21 كـم /سـاعة) علـى بعـد (15 متـر)، وإذا كانـت سـرعة الريـاح قبـل المصـد تصـل إلـى(55 – 65 كـم / سـاعة) فـان سـرعتها بعـد المصـدر تكـون علـى بعـد (5 متـر)(15 – 30 كـم / سـاعة) وتصـبح (30 – 37 كـم / سـاعة) علـى بعـد (10 متـر) لتصـل إلى (37 – 43 كم / ساعة) على بعد (15 متر).

2- حماية التربة من التعرية والانجراف.

3- تقليـل التبخـر , حيـث إن مصـدات الريـاح تقلـل مـن التبخـر بنسـبة (13%) وتزيـد مـن رطوبـة التربـة بنسـبة (15%) مقارنـة بتربـة الأراضـي غيـر المحميـة بمصـدات حيـة، عـلاوة علـى زيـادة مقـدار الرطوبـة النسـبية بنسـبة (20%)، عمـا هـي عليـه فـي الحقـول غيـر المحميـة بمصدات حية , مما يؤدي ذلك إلى تماسك دقائق التربة وعدم تعرضها للتعرية الريحية .

4- حمايـة المحاصـيل الزراعيـة وزيـادة إنتاجيتهـا ونوعيتهـا , فعلـى سـبيل المثـال , إن فـي الولايـات المتحـدة الأمريكيـة قـد زاد محصـول الحنطـة والـذرة بنسـبة (20%) نتيجـة لوجـود المصـدات , وقـد زاد محصـول الـذرة فـي روسـيا مـن (120 – 260 كغـم / هكتـار) تحـت المنطقـة المحميـة بالمصدات.

5- حماية الحيوانات وزيادة أوزانها من اللبن نتيجة لوجود المصدات .

6- خفض درجة الحرارة وتحسين المناخ وزيادة الرطوبة النسبية .

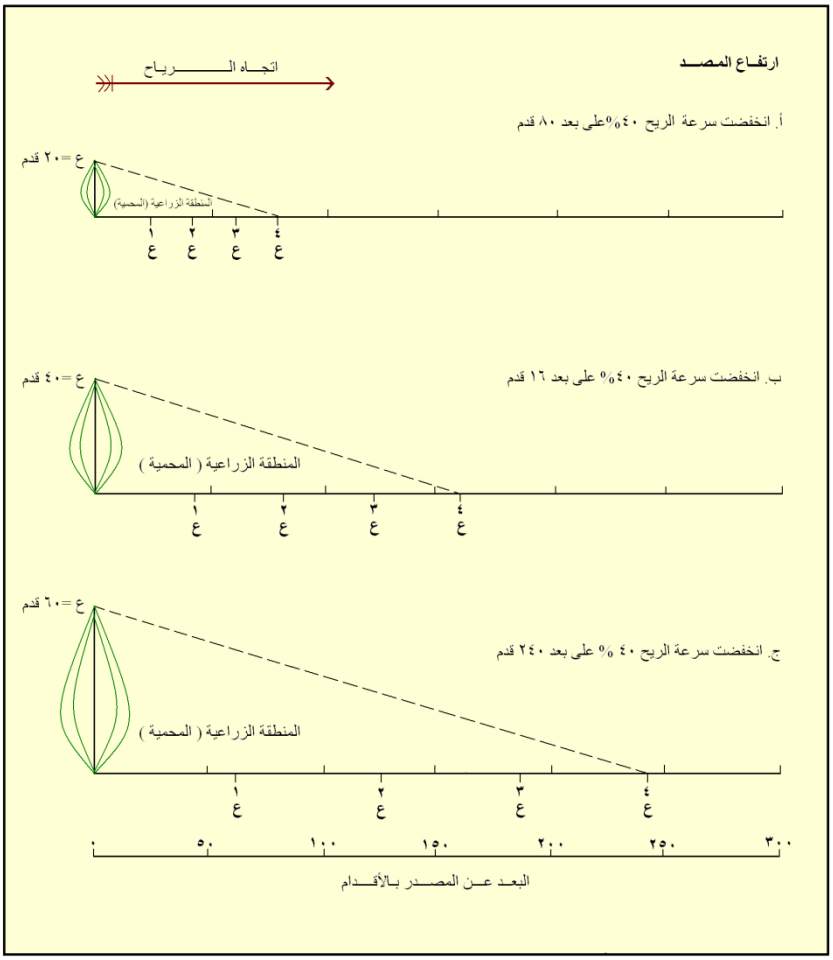
7- أنتاج المادة الخشبية والتي تدخل في صناعات عديدة .

8- أنتاج الثمار والبذور والعلف .

9- فوائد اجتماعية وصحية وتجميلية .

10- تثبيت الكثبان الرملية ودرء خطر التصحر.

شكل (1) انخفاض سرعة الرياح بواسطة مصدات الرياح



4- تنمية المراعي الطبيعية

لابد من إيجاد حلول مناسبة لهذه المشكلة واتخاذ جملة من المعالجات التي تهدف إلى الحفاظ وتنمية وتطوير المراعي الطبيعية في منطقة الدراسة والحيلولة دون تدهورها وتصحرها , وان من أهم الخطوات والإجراءات التي تساعد على تنمية وتطوير تلك المراعي الطبيعية تتمثل بما يأتي :

أ- تحديد الحمولة الحيوانية للمراعي الطبيعية (الطاقة الاستيعابية)

يقصد بالحمولة الحيوانية للمراعي على أنها كمية من الماشية التي يمكن إن يتحملها المرعى والتي يكون في وسعه تحملها ضمن وحدة مساحية وزمانية، حيث لا تفوق طاقته الاستيعابية , الأ إن لعملية الرعي الجائر ضغطاً كبيراً جداً على الطاقة الاستيعابية للمراعي مما يؤدي بها إلى الإنهاك والتدمير بسبب اضمحلال الغطاء النباتي الطبيعي وبالتالي تعرض التربة بشكل مباشر إلى الظروف المناخية القاسية كسيادة الجفاف ومن ثم تعرضها إلى عمليات التعرية الريحية , كونها أصبحت مناطق حساسة ذات ترب مفككة غير متماسكة , ولذلك ينبغي تحديد إعداد الحيوانات في المرعى بما يتلاءم وكمية الأعلاف المنتجة بصورة

طبيعيـة , أي إن الرعـي يجـب أن يكـون علـى وفـق الحمولـة الحيوانيـة فـي وحـدة المسـاحة، ومـن اجل الاهتمام بالمراعي الطبيعية وتنميتها بشكل عام لابد من اتخاذ الأساليب الآتية:

1- حمايـة الغطـاء النبـاتي مـن التـدهور فـي المنـاطق الرعويـة بإتبـاع أسـاليب الاسـتغلال السـليم للمراعـي عـن طريـق تنظـيم الرعـي وتجنـب الرعـي الجـائر وضـمان اسـتمرارية إنتاجيـة هـذه المراعي.

2- منع قطع الشجيرات لإغراض التحطيب وتوفير بدائل أخرى للوقود .

3- منـع الزراعـة الهامشـية أو التوسـع فـي الزراعـة غيـرا لاقتصـادية علـى حسـاب الأراضـي الرعوية.

4- إعـادة اسـتخدام الأراضـي الرعويـة المتـدهورة قـدر الإمكـان بالبـذور الصـناعية وغـرس الشتلات0

5 - حماية المناطق الرعوية وإنشاء المحميات البيئية الطبيعية .

ب- توفير الأعلاف:

نتيجـة للضـغط الـذي تعـاني منـه المراعـي الطبيعيـة بسـبب الرعـي الجـائر والاحتطـاب يصـبح مـن الضـروري جـداً تنميـة تلـك المراعـي مـن خـلال الاهتمـام بزراعـة محاصـيل العلـف التـي تسـاهم بتنميـة الثـروة الحيوانيـة وزيـادة إعـدادها ولهـذا يتطلـب إدخـال محاصـيل العلـف ضـمن نظـام الـدورة الزراعيـة ولاسـيما الأعـلاف الخضـراء (ألجـت والبرسـيم) والشـعير والـذرة وغيرهـا , كمـا يمكـن إدخـال بعـض الأعشـاب التـي تتحمـل الملوحـة. وان لزراعـة الأعـلاف فوائـد عديـدة فهـي فضـلا عـن تنميتهـا للمراعـي الطبيعيـة والثـروة الحيوانيـة تسـاعد علـى تحسـين خـواص التربـة وزيـادة خصـوبتها و تخليصـها مـن الأمـلاح بشـكل نسـبي فـي حـال زراعـة بعـض المحاصـيل التـي تتحمـل الملوحـة , فضـلاً عـن أنهـا تسـاعد علـى توسـيع الرقعـة الخضـراء التـي تـؤدي إلـى تماسـك التربـة وتحول دون تعرضها لعمليات التعرية الريحية.

ج - أتباع نظام الرعي الدوري:

تحتـاج المراعـي الطبيعيـة إلـى ضـبط الرعـي وتنظيمـه مـن خـلال أتبـاع نظـام تنـاوب الرعـي , أي إطـلاق أعـداد معينـة مـن الحيوانـات إلـى قسـم معـين مـن الأراضـي الرعويـة خـلال الموسـم الرعـوي مـع تـرك الأقسـام الأخـرى مـن ارض المرعـى دون ممارسـة الرعـي فيهـا لغـرض تـوفير الفرصـة المناسـبة لهـا فـي اسـتمرار نمـو النباتـات والمحافظـة عليهـا لاسـيما فـي بدايـة مـدة نموهـا , ويـتم اسـتثمـار ارض المراعـي بصـورة دوريـة خـلال المواسـم المتعاقبـة أي إتبـاع دورة رعويـة خـلال الموسـم الرعـوي وان هـذه العمليـة تحتـاج إلـى جهـود الـدوائر المختصـة فـي تحديـد مـدد الرعـي والأعـداد الحيوانيـة التـي تناسـب الطاقـة الاسـتيعابية لكـل قسـم مـن أقسـام المرعـى الطبيعـي ومنـع الرعـاة مـن الـدخول إلـى منـاطق المراعـي بشـكل حـر وجـائر , ممـا يـؤدي إلـى إراحـة تلـك

المراعـي وبالتـالي تسـتطيع تلبيـة احتياجـات الثـروة الحيوانيـة , فضـلا عـن حمايتهـا للتربـة مـن التعريـة الريحيـة . كمـا لابـد مـن تحديـد موعـد للرعـي حيـث لا يكـون مبكـراً جـداً ممـا يـؤثر سـلباً علـى إنتاجيـة المراعـي ولايكـون متـأخراً جـداً ممـا يـؤثر سـلباً علـى تليـف النباتـات الرعويـة وتخشـبها وبالتـالي تقـل قيمتهـا الغذائيـة ولأتقبـل عليهـا الحيوانـات، فضـلاً عـن أن تـأخير الرعـي عـن الموعـد المناسب سوف يؤدي إلى قلة الإنتاج من الأعلاف الخضراء.

د- منع عملية قطع الشجيرات:

إن عمليـة قطـع الشـجيرات واسـتمرارها تسـاعد علـى جـرف التربـة وتعريتهـا ريحيـاً بعـدما يقـل تماسـكها الـذي كانـت تتمتـع بـه بفعـل جـذور تلـك الشـجيرات , وأن هـذه المشـكلة منتشـرة بشـكل واسـع ومـن الصـعب جـداً إيقافهـا أو الحـد منهـا بوسـاطة الـدوائر الرسـمية , لأن السـكان يعملـون علـى قطـع الشـجيرات وحتـى الأشـجار أحيانـا التـي تعمـل بوصـفها مصـدات للريـاح والتـي تحـافظ علـى التربـة مـن التعريـة , بسـبب حـاجتهم إلـى الاحتطـاب أو البنـاء بوسـاطتها , ولـيس هنالـك مـن حـل لـدى الـدوائر الرسـمية تتبعـه سـوى تـوفير مـادتي الـنفط الأبـيض والغـاز وبسـعر زهيـد وبشـكل مسـتمر لاسـتعمال هـاتين المـادتين فـي الطهـي والتدفئـة، ممـا يقلـل ذلـك مـن قطـع الأشـجار والشـجيرات فـي منـاطق المراعـي خاصـةً , و بهـذا فأنهـا تسـاعد فـي الحـد مـن قطـع الأشـجار والشجيرات من قبل السكان.

ثالثاً: تثبيت الكثبان الرملية:

نتيجـة للتـأثيرات الكبيـرة لعمليـة زحـف الكثبـان الرمليـة علـى الأراضـي الزراعيـة والجوانـب الأخـرى كمشـاريع ألـري والبـزل وطـرق النقـل , فضـلا عـن تأثيراتهـا البيئيـة بشـكلٍ عـام , لابـد مـن أتبـاعطرق تسـاعد علـى الحـد مـن زحفهـا وتأثيراتهـا , لـذا فقـد اتبعـت عـدة طـرق للحـد منهـذه الظـاهرة منهـا مـا كـان وقائيـا يهـدف إلـى عـدم توسـع المشـكلة وانتشـارها , ومنهـا مـا كـان علاجـاً لتلـك المشـكلة بأسـاليب علميـة هادفـاً إلـى أن تكـون معالجـاتهم ليسـت مؤقتـة أو وقائيـة بـل القضـاء علـى المشـكلة بشـكل نهائـي , ولذلـك فـان فـي عمليـة تثبـيت الكثـبان الرملـية ومعالجتهـا طـريقتين يمكـن إتباعهما لمعالجة هذه الظاهرة وهما :

أ- الطرائق المؤقتة (الميكانيكية و الكيميائية):

أن الغايـة الأساسـية لهـذه الطرائـق هـو تثبيـت الكثبـان الرمليـة والحـد مـن التعريـة الريحيـة التـي تجـري علـى سـطحها مـن خـلال محاولـة التقليـل مـن سـرعة الريـاح والحـد مـن إمكانيتهـا علـى التعريـة والنقـل , ممـا يـؤدي إلـى عـدم زحـف دقـائق التربـة ونقلهـا مـن مكـان إلـى أخـر , كمـا أن أتبـاع هـذه الطـرق تعـد تمهيـداً للقيـام بـالطرق الدائمـة فـي تثبيـت الكثبـان الرمليـة والحـد مـن زحفهـا وتأثيراتها , ومن أهم الطرائق المؤقتة الميكانيكية والكيميائية ما يأتي :

1- أنشاء السواتر الترابية:

السواتر الترابية عبارة عن حواجز ترابية تعد من المصدات غير الحية التي تستهدف وقف حركة الكثبان الرملية والتقليل من سرعة الرياح بهدف توفير الظروف الملائمة لنمو النباتات والأشجار التي تعمل فيما يعد مصداً حياً لتثبيت الكثبان الرملية , ويتم أنشاء تلك السواتر بارتفاع (2 – 3 متر)، ويجب أن تأخذ تلك السواتر الشكل المتعامد مع اتجاه الرياح السائدة لغرض التخفيف والتقليل من سرعة الرياح , وعليه يمكن استخدام هذه الطريقة في تثبيت الكثبان الرملية الزاحفة على الأراضي الزراعية أو الجوانب الأخرى، إلا إن هذه الطريقة لا تخلو من العيوب , فمن أهم عيوبها هو حاجتها لعدد كبير من الآليات من اجل تنفيذها , فضلا عما يجري للتربة من تدمير وتراص لسطحها بفعل نقل الآليات العاملة عليها , كما إن تنفيذها يحتاج إلى كميات كبيرة من الأتربة , مما يزيد ذلك من تكرار ظواهر الجو الغبارية ولاسيما أوقات اشتداد سرعة الرياح .

2- تغطية الكثبان الرملية بالترب الطينية :

تتم هذه الطريقة من خلال إضافة طبقة طينية على أسطح الكثبان الرملية بعد تسويتها , حيث يتم فرش تلك الطبقة بسمك يتراوح بين (10 – 30 سم) لتكوين طبقة تمنع حركة الرمال. مما تؤدي عملية التغطية هذه إلى مزج التربة الثقيلة (الطينية) بالتربة الرملية , مما يؤدي إلى تحسين خصائص التربة الرملية . أي تساعد على تكوين طبقة تربة أكثر صلابة تقاوم حركة الرياح , فضلاً عن أن هذه العملية تساعد على زيادة نمو النباتات فيها , كالنباتات الطبيعية بسبب احتفاظ تلك التربة بالرطوبة .

3 – تغطية الكثبان الرملية بالمواد النفطية:

تعتمد هذه الطريقة من خلال استعمال مادة النفط الخام أو احد مشتقاتها ورشها على التربة للاستفادة منها في الحد من ظاهرة التعرية الريحية للتربة , حيث ترش المشتقات النفطية وهي ساخنة بدرجة حرارية (50 مْ) بوساطة مرشات يدوية والية , وتجري عملية الرش عندما تكون الرمال رطبة والرياح هادئة وبعد تساقط الإمطار , آذ تحفظ هذه المشتقات رطوبة الكثبان ويمكن زراعة الأشجار والنباتات تحتها. وقد استخدمت هذه الطريقة في دول متعددة مثل المملكة العربية السعودية وليبيا حيث تم استخدام هذه الطريقة بنجاح في تثبيت الكثبان الرملية وزراعتها . وتهدف هذه الطريقة إلى أعاقة حركة الكثبان الرملية بعد أن تتكون طبقة متماسكة فوق سطحها من رش المشتقات النفطية.

4- استخدام بعض المواد الكيميائية:

يتم استخدام هذه الطريقة بعد خلط المركب الكيمياوي مع الماء بنسب محددة لتعطيل حركة الكثبان الرملية أو منع حركتها, ومن بين أهم المواد الكيميائية المستخدمة هي رانتجات (بوليمورية) والتي تشكل نسيج يربط دقائق الرمال، ويمكن لهذه المادة التوغل داخل التربة

والرمـال بضـع سـنتيمترات , ومـن أهـم مزايـا هـذه المثبتـات الكيميائيـة هـي نفاذيتهـا للمـاء وكفاءتهـا العاليـة وسـماحها بنمـو النباتـات وهـو الهـدف فـي إيجـاد غطـاء نبـاتي يحمـي التربـة مـن التعريـة، ومـن هـذه المـواد أيضـا (بـولي كحـول الفاينيـل) و (البـولي أكريـل أميـد) كمـا يمكـن اسـتخدام بعـض المـواد الكيميائيـة الأخـرى فـي تثبيـت الكثبـان الرمليـة والحـد مـن حركتهـا وزحفهـا كـالبتيومين الـذي هـو عبـارة عـن مسـتحلب إسـفلتي يكـون سـائل لـزج بعـد تخفيفـه بالمـاء بنسـب مختلفـة , ومـادة الاكسـتراكت أو مـا يطلـق عليـه (مركـز العطريـات) نـاتج عرضـي مـن صـناعة زيـت التزييـت، وقـد أثبتـت أحـدى التجـارب الحقليـة فيمـا يخـص مـادة البتيـومين نجاحهـا بوصـفها مـادة مثبتـة للكثبان الرملية وبكفاءة جيدة.

ب : الطرائق الدائمية:

أن الاعتمـاد علـى الطرائـق الدائميـة فـي عمليـة تثبيـت الكثبـان الرمليـة يعـد جانبـاً ضـرورياً، مـن اجـل إيقـاف أو معالجـة الآثـار السـلبية الناتجـة مـن زحـف الكثبـان الرمليـة واسـتمرار ذلـك الزحـف فـي كثيـر مـن المنـاطق، وبمـا أن الطـرق السـابقة الـذكر هـي طـرق مؤقتـة يكـون مفعولهـا لوقـت محـدد مـن السـنة , فـلا بـد أذاً مـن اعتمـاد الحلـول الجذريـة لمعالجـة هـذه المشـكلة وبصـورة دائميـة . إذ لابـد مـن الاعتمـاد علـى اسـتخدام الوسـائل الحيـة فـي منـاطق تواجـد الكثبـان الرمليـة أو المنـاطق المعرضـة لعمليـة التعريـة الريحيـة لعرقلـة أو منـع تكـوين كثبـان رمليـة فيهـا . ولـذلك فلابـد مـن إتبـاع أسـلوب أو عمليـة التشـجير لأن عمليـة التشـجير التـي تعـد بوصـفها مصـدات للريـاح تسـاعد وبشكل كبيـر مـن تخفيـف سـرعة الريـاح، ممـا يـؤدي إلـى التقليـل آو الحـد مـن تعريـة التربـة والحـد مـن حركـة وسـرعة الكثبـان الرمليـة، وتكـون العمليـة أكثـر نجاحـاً لـو تـم زراعـة عـدد مـن المصـدات الشـجرية مـن اجـل التقليـل وبنسـبة كبيـرة مـن سـرعة الريـاح فـي تلـك المنـاطق، وعنـد التخطـيط لزراعـة الأشـجار أو النباتـات (المصـدات) للحـد مـن حركـة الكثبـان الرمليـة يجـب أن تتـوفر فـي تلك الأشجار أو النباتات التي يتم زراعتها في تلك المناطق بعض الأمور منها.

– أن تكـون مقاومـة للجفـاف وذات جـذور قويـة متشـعبة تتعمـق عموديـاً فـي التربـة لتصـل إلـى الطبقات الرطبة العميقة .

– أن تكـون قـادرة علـى النمـو فـي رمـال تفتقـر إلـى العناصـر الغذائيـة مـع تفـاوت حـراري هائـل بـين درجات حرارة الليل والنهار .

– أن تكون قادرة على التكيف مع الرياح القوية وما تسببه من إضرار للأوراق والأغصان .

– آن تكون قادرة على التجدد الطبيعي لنموها .

– أن تكـون لهـا القـدرة علـى تحمـل الملوحـة عنـد اسـتخدامها فـي المنـاطق التـي تتميـز بارتفـاع الملوحة فيها.