

MÔI TRƯỜNG SINH THÁI VÙNG CÁT VEN BIỂN QUẢNG BÌNH

TS. Nguyễn Văn Bách, KS. Đào Trọng Hiến
Phân viện Hải dương học tại Hà Nội

Vùng cát ven biển Quảng Bình nằm về phía đông nam thị xã Đồng Hới theo hướng tây bắc - đông nam với chiều dài trên 45km, chiều rộng 4-6km. Đây là vùng cát điển hình cho toàn dải cát ven biển miền Trung với tầng cát phủ dày trên dưới 20m; chủ yếu cấu thành từ cát thạch anh một loại cát nghèo chất dinh dưỡng và chứa rất ít chất mùn. Địa hình cồn, đồi gò chiếm 9/10 diện tích, vùng còn lại là địa hình tương đối bằng (trảng cát) chiếm 1/10 diện tích vùng. Khí hậu vùng cát khô nóng, nhiệt độ trung bình cao hơn so với nền chung. Lượng mưa lớn, song lượng bốc hơi cũng rất lớn và độ thoát nước mạnh theo tầng phủ, kết quả là độ ẩm ở lớp trên mặt rất thấp, trong khi đó nguồn nước ngầm khá cao. Gió ở vùng này có tần suất và tốc độ cao, số giờ nắng cũng rất nhiều, có thể thấy yếu tố nắng và gió ở đây đều dư thừa và trội hơn nền chung. Những yếu tố này được xem là có tiềm năng lớn phục vụ việc cải tạo môi trường sinh thái của vùng thông qua công tác gây trồng thảm thực vật trên cơ sở các công nghệ hiện đại chuyển hoá năng lượng bức xạ và gió thành năng lượng có ích phục vụ sản xuất và dân sinh.

1. Giới thiệu

Nhiều nước trên thế giới trong chiến lược phát triển kinh tế xã hội của mình đã quan tâm đến khai hoang, phục hoá, mở rộng diện tích canh tác và khu dân cư trên các vùng hoang mạc khô cằn trong điều kiện môi trường tự nhiên khắc nghiệt, đặc biệt là trên vùng hoang mạc toàn cát. Sự hình thành khu canh tác và dân cư trên vùng cát hoang mạc ngoài việc đem lại hiệu quả về kinh tế xã hội, còn giúp ngăn chặn sự xâm lấn của cát ra các vùng lân cận. Thực tế cho thấy cát phủ với độ dày từ vài centimet trở lên đã có thể tiêu diệt thảm cỏ và các loài cây nhỏ, cát bay cùng gió thường tàn phá các cây lớn. Lớp cát làm nóng nền đất và làm kiệt nước bề mặt. Cát bỏ rời với tính linh động cao thường tạo nên địa hình gò đụn. Chính địa hình này góp phần thúc đẩy quá trình trượt lở dưới tác động của gió và nước. Kết quả là tính ổn định của khu vực rất thấp và gây nên hậu quả xấu cho sự phát triển của thảm thực vật cũng như cho hoạt động của con người.

Để hình thành diện tích canh tác và dân cư trên vùng hoang mạc toàn cát, trước hết phải tạo điều kiện tự nhiên ở đó theo từng khu vực điếm bằng các giải pháp khác nhau, trong đó có giải pháp nuôi trồng và phát triển thảm thực vật. Sự có mặt của thảm thực vật sẽ giữ độ ẩm của lớp mặt và giảm độ nóng, ngăn chặn được sự di chuyển của cát và làm ổn định địa hình khu vực, theo thời gian sẽ làm tăng độ mùn của đất. Sự tồn tại và phát triển của thảm thực vật sẽ góp phần từng bước làm phong phú hệ động thực vật. Kết quả là môi trường sinh thái sẽ được cải thiện. Công tác trên đòi hỏi nhiều sức người và kinh phí, song nếu khai thác được những nguồn lợi tại chỗ, chắc chắn sẽ đạt được hiệu quả và giảm đáng kể chi phí.

2. Đặc điểm vùng cát

Vùng cát được quan tâm nằm ở phía đông nam thị xã Đồng Hới thuộc địa bàn các xã ven biển của hai huyện Quảng Ninh và Lệ Thủy, trải dài 45km với chiều rộng thay đổi từ 4 đến 6km, nơi rộng nhất gần 7km ở xã Võ Ninh huyện Quảng Ninh. Vùng cát này chiếm tới 69% diện tích cát và cồn cát Quảng Bình, là vùng cát điển hình cho toàn bộ vùng cát ven biển miền Trung Việt Nam.

Nhìn tổng thể, địa hình vùng cát Quảng Ninh - Lệ Thủy không bằng phẳng, bao gồm nhiều dãy cồn cát khác nhau, đan xen thể hiện rõ một số đặc tính sau:

a) Hướng từ biển vào lục địa,

b) Các dạng địa hình (đồi gò và thung lũng giữa đồi gò) thường tạo thành dải kéo dài song song với bờ biển.

Từ biển vào lục địa, địa hình vùng cát thể hiện trật tự sau:

Kê bãi nước biển là bãi cát thấp (0-1m) khá phẳng, hơi nghiêng ra phía biển. Bãi cát này có chiều rộng từ 30-100m, chạy dọc theo bờ biển, nhiều nơi bị chia cắt bởi hệ thống dòng chảy có hướng vuông góc với đường bờ. Các dòng chảy này bắt nguồn từ vùng cát khoét sâu 10-30cm, có nơi dòng này bị mất trong bãi cát. Giáp với bãi cát ven biển là một dãy các cồn cát có độ cao từ 5-8m nối đuôi nhau kéo dài dọc theo đường biển tạo thành dạng một con đê biển. Tiếp nối dãy cồn cát trên là một miền khá bằng phẳng với chiều rộng thay đổi từ 100-200m, ở phía bắc xã Hải Ninh đến 800-900m (xã Võ Ninh và xã Thanh Thủy); kéo dài liên tục từ tây bắc xuống đông nam. Ở vùng này có các dòng chảy ổn định và tạm thời hướng ra biển. Ở phần đông nam của vùng này còn có một số đụn cát nhỏ có độ cao từ 1m đến vài mét. Tiếp theo về phía lục địa là tập hợp các dãy cồn cát với độ cao từ 10m đến hơn 30m, lác đác có đỉnh đạt gần 40m.

Trong tập hợp các dãy cồn cát này tồn tại hai loại dãy cồn cát chính được xác định theo hướng kéo dài. Loại thứ nhất chiếm chủ yếu trong tập hợp (3-5 dãy) chạy theo hướng dọc bờ biển (hướng tây bắc - đông nam). Loại thứ hai chiếm tỷ lệ ít hơn (1-2 dãy) chạy theo hướng đông bắc-tây nam và chỉ tồn tại ở phần giữa và đầu đông nam của dải. Địa hình vùng cát biến động theo thời gian khá rõ ở phần cánh tây nam.

Lớp thổ nhưỡng trong vùng cát rất nghèo và mỏng thuộc loại đất xấu. Có thể chia đất ở đây thành đất trên các cồn cát, đất trên miền bằng và máng trũng giữa các cồn cát. Trên cồn cát, lớp thổ nhưỡng chỉ có mặt ở các cồn cát thấp ven biển và một số ít các cồn cát ổn định, với độ dày vài centimét và phân bố dạng loang lổ; ở nơi mà các cồn cát động - không ổn định chiếm đa số thì không tồn tại lớp thổ nhưỡng.

Khu vực khá bằng phẳng (phía bắc xã Hải Ninh) - trắng cát và máng trũng giữa các cồn cát, tồn tại lớp thổ nhưỡng với độ dày không ổn định từ vài centimet đến 10cm. Theo một số kết quả khảo cứu trước đây, thổ nhưỡng ở đây có phản ứng chủ yếu trung tính, không có cấu trúc, độ phì rất thấp và hàm lượng mùn nhỏ (<1%). Có thể nói lớp thổ nhưỡng rất mỏng với diện tích rất hẹp, tỉ lệ nhỏ diện tích nhỏ hơn rất nhiều so với cát.

Nền địa hình của vùng nghiên cứu được cấu thành chủ yếu từ cát các loại theo màu sắc, kích thước trung bình của hạt v.v.

Theo màu sắc có 3 loại cát chính : cát màu trắng (trắng xám, trắng sáng), cát màu vàng (vàng nghệ, vàng nhạt) và cát màu nâu (nâu vàng, nâu đen). Trong số chúng gặp nhiều nhất là cát trắng và cát vàng.

Cát trắng gặp ở hầu hết các trũng và lộ thiên hoặc sâu dưới mặt trũng 1-2m; ngoài ra còn gặp cả ở trên dãy cồn cát nằm sát bãi biển và trên bãi biển.

Cát vàng phân bố trên tất cả các cồn cát trừ các cồn cát nằm sát bãi biển và ở cả một số trũng, tạo nên lớp phủ mỏng trên bề mặt trũng và phủ trực tiếp trên cát trắng.

Cát màu nâu phân bố rất hạn chế, chỉ gặp ở khu vực Hưng Thủy, thuộc phần đông nam của dải nghiên cứu. Trong khu vực cát thuộc khu vực Hưng Thủy nằm kẹp giữa màu vàng nhạt, có một số điểm cát nâu nằm lộ trên mặt và nằm trực tiếp trên màu vàng nâu.

Kích thước trung bình của hạt: các kết quả phân tích cấp hạt cho thấy cát trong vùng tập trung chủ yếu ở các cấp 0,5-0,35mm; 0,315-0,25mm và 0,25-0,2mm. Ở các khu vực khác nhau, địa hình khác nhau thì tỷ lệ của các cấp này cũng khác nhau. Ở phần tây bắc tập trung các hạt cát với kích thước từ 0,25mm đến 0,71mm. Ở phần đông nam tập trung các hạt với kích thước hạt nhỏ hơn, chủ yếu từ 0,16mm đến 0,315mm. Ở phần đông bắc và tây nam có mặt nhiều hạt với kích thước từ 0,20mm đến 0,315mm. Còn ở phần trung tâm tập trung nhiều hạt từ 0,20mm đến 0,50mm. Xu thế chung, kích thước của các hạt giảm dần từ tây bắc xuống đông nam và khá đồng nhất từ tây bắc sang tây nam. Các hạt cát trên cồn có kích thước nhỏ hơn so với các hạt dưới trũng.

Về thành phần khoáng vật: đa số (trên 96%) các hạt cát ở vùng xem xét là những mảnh vụn của khoáng nhẹ, trong đó chủ yếu (trên 99%) là khoáng vật thạch anh. Theo thành phần khoáng vật, hầu hết các loại cát đều thuộc nhóm cát thạch anh.

Mức độ gắn kết: các loại cát (cát trắng, cát vàng, cát mịn, cát trung và cát thô) đều dễ rời, riêng cát màu nâu có độ vốn cục cao hơn chút ít. Vật liệu xi - măng trong các loại cát rất thấp. Nếu có chỉ là vật liệu sét và hydrôxít sắt, với hàm lượng cao nhất đạt tới 1-3% và ở dạng màng bọc lấy hạt hay lấp đầy các hốc nhỏ trên bề mặt của hạt cát. Chính vì thế, các vật liệu trên không đóng vai trò xi-măng gắn kết các hạt cát. Kết quả, các hạt cát rời rạc, không liên kết với nhau.

Thảm thực vật: toàn bộ hệ thực vật theo thống kê có 173 loài thuộc 55 họ, trong đó cây trồng chiếm tới 74 loài (chủ yếu là cây lương thực, thực phẩm và cây gia vị, cây thân gỗ - phi lao và cây bụi). Trên các cồn cát tương đối ổn định thì thảm thực vật che phủ từ 20-40%. Trên các cồn cát biến động, thảm thực vật che phủ nhỏ hơn 10%. Thảm thực vật trên miền bằng (trắng cát) che phủ khá hơn, khoảng 40%.

Đặc điểm thủy văn: một yếu tố khá ưu đãi cho vùng cát đó là nguồn nước ngầm. Mỗi năm, nước do mưa cung cấp lên đến 0,5 tỉ m³. Do đặc tính của cát là thấm nhanh, nên lượng nước trên bị tiêu ngấm nhanh vào cát, vì vậy các dòng chảy mặt thường xuyên rất hiếm. Trên suốt chiều dài vùng cát chỉ gặp 7-8 suối nhỏ có nước chảy ra từ vùng cát vào đồng ruộng ở phía tây và 7-8 dòng chảy ra biển; đôi khi chúng bị mất dòng khi cát qua dải cồn cát thấp ven biển.

Ngược lại với sự khan hiếm nước mặt, nguồn nước ngầm ở đây khá phong phú với độ sâu mực nước không lớn. Khu vực khá bằng phẳng (trắng cát) và máng trũng, mực nước ngầm ở độ sâu 0,3-0,5m (khu vực Thanh Thủy) và 0,5-2,0m (khu vực xã Võ Ninh và Gia Ninh). Về mùa khô, mực nước ngầm hạ sâu hơn từ 0,5-2,0m.

Ở một số giếng đào của dân, lưu lượng nước khá lớn, vào thời kỳ khô hạn nhất lưu lượng trung bình đạt 0,05l/s. Nước ngầm không những dồi dào mà chất lượng lại tốt. Nước ngọt, không mùi, không vị, thành phần chủ yếu là clorua natri, bicacbonat natri hoặc sunfat natri, clorua natri với độ khoáng nhỏ hơn 200mg/l, độ pH từ 6,5 đến 7,5.

Chế độ gió: theo các số liệu quan trắc tại trạm Đồng Hới, ở khu vực nam Quảng Bình có đủ 8 hướng gió với tần suất cao. Thời kỳ lặng gió nhất là vào tháng

IX. Tháng I, II, III gió tây bắc (NW) với tốc độ 3,1-4,0m/s. Tháng IV là tháng chuyển gió sang hướng đông (E), đông nam (SE) với tốc độ gió 2,5-3,4m/s. Tuy nhiên, gió đông bắc (NE) và gió bắc (N) khá mạnh. Tháng V, VI, VII hướng gió chủ đạo là tây nam (SW) với tốc độ 3,2-3,7m/s. Tháng IX, X, XI, XII gió tây bắc (NW) thống trị với tốc độ gió 3,1-4,2m/s, bên cạnh đó còn có gió bắc (N) với tốc độ khá lớn 3,6-5,2m/s. Tuy có nhiều hướng gió nhưng kết quả thống kê cho thấy trong năm, gió thống trị là gió tây bắc với tốc độ gió 3,8m/s và gió tây nam có tốc độ trung bình 3,4m/s. Tổng mật độ năng lượng gió cả năm là 1.058w/m².

Chế độ nhiệt, độ ẩm và mưa tại Quảng Bình, trong vùng cát nghiên cứu, chế độ nhiệt khá cao và biến động, tổng số giờ nắng hàng năm đạt tới 4350-4400 giờ. Lượng bức xạ trong năm đạt tới 100kcal/m² với độ chênh lệch bức xạ trong năm khá lớn, mùa hè cao (tháng VII đạt 11,3kcal/m²). Nhiệt độ ở Quảng Bình trung bình năm vượt quá 23°C, nhiệt độ tháng trung bình lớn hơn 20°C, trừ 3 tháng (I, II, XII) nhiệt độ trung bình tháng dưới 20°C (nhưng vẫn đạt từ 19-19,9°C). Nhiệt độ trung bình tháng cao nhất rơi vào tháng VI, VII (29,7°C) và thấp nhất vào tháng I (19°C).

Mặc dù chế độ nhiệt cao, song chế độ ẩm cũng tương đối lớn do lượng mưa hàng năm cao. Lượng mưa trung bình năm đạt tới 2.155mm với tổng số ngày có mưa khoảng 135 ngày/năm. Thời gian ít mưa kéo dài đến hết tháng V với lượng mưa nhỏ hơn 50mm, nhất là tháng II và III. Tháng mưa nhiều nhất là tháng VI, VII với lượng mưa lớn hơn 80mm. Tuy nhiên, trong tháng VI, VII lại rơi vào thời kỳ gió Lào hoạt động mạnh, cho nên độ ẩm không khí thấp (nhỏ hơn 73%, thậm chí tới 20-30%) do đó lượng bốc hơi gấp quá hai lần lượng mưa (170,4 và 201,1mm).

3. Hiện trạng môi trường

Môi trường khắc nghiệt thể hiện ở môi trường đất, môi trường không khí, môi trường nước.

a. Môi trường đất

Nền toàn cát, lại là cát thạch anh chứa rất ít chất mùn. Nhìn chung, cát thạch anh thường có độ dinh dưỡng thấp do vật liệu chủ yếu là khoáng vật thạch anh, loại khoáng vật rắn và trơ (bền vững trong điều kiện tự nhiên). Tầng cát phủ trên mặt vùng xem xét rất dày, từ 15-25m. Cát xốp do có độ rỗng cao nên lớp trên bị hong khô bởi khả năng thoát nước cao và độ dày nền cát lớn. Cát ở vùng xem xét thì bỏ rời nên có khả năng di chuyển mạnh (dạng cát lăn, cát nhảy và cát bay) tạo nên các địa hình dương (cồn, gò đồi) và các địa hình âm, thung lũng cát xẻ. Ở những địa hình dương có tính ổn định thấp hay bị thay đổi hình dạng do sự sùn của chúng thường bị trụt lở.

Trên những địa hình dương, bề mặt chịu tác động mạnh của gió và bị hong khô liên tục. Dưới các địa hình âm, bề mặt có nhiệt độ cao do bị khuếch gió và bị ngập lụt trong thời gian ngắn (vài ngày đến nửa tháng) vào thời kỳ có mưa lớn và kéo dài.

b. Môi trường không khí

Tầng không khí trên vùng cát có nhiệt độ cao, sự thay đổi nhiệt độ từ dưới mặt đất lên cao 1,5m khá rõ rệt, ở thung lũng chênh nhau 2°C, còn ở trên cồn cát chênh nhau từ 0,5°C-3°C (ở cùng một độ cao so với mặt đất khu vực).

Khối không khí trên vùng cát có tính động lực cao luôn ở trạng thái di động, thể hiện tổ hợp ở các loại gió (tây bắc, đông bắc, đông nam...) đặc biệt sự có mặt của gió tây nam. Khi có bão, tốc độ của gió đạt 40m/s (cấp 12), còn gió tây nam (gió Lào) là loại gió phơn gây ra thời tiết khô nóng nhiệt độ đạt tới 35°C và độ ẩm hạ tương đối thấp 65% (thậm chí xuống tới 30%). Khối không khí có độ ẩm trung bình của các tháng dao động từ 65%-90%.

c. Môi trường nước

Bao gồm nước trên mặt và nước dưới đất, nước trên mặt có nguồn từ nước mưa, hình thành nên các dòng chảy tạm thời hướng về phía lục địa - vùng dân cư, canh tác nằm ở phía tây nam của vùng cát và hướng ra biển nằm ở phía rìa sườn đông bắc của vùng cát. Một số dòng chảy trên mặt đất khác có khuynh hướng chảy tương tự, song có nguồn từ mạch ngầm xuất phát từ các dãy cồn - đồi gò cao 30-40m. Trong chúng có một số có từ 7 đến 8 dòng chảy ổn định hầu như suốt thời gian trong năm.

Nước trên mặt tồn tại trong thời gian mưa và sau mỗi trận mưa khoảng vài ngày hay sau mùa mưa từ vài ngày đến nửa tháng. Lượng nước bốc hơi hàng tháng khá cao, thấp nhất 40mm (tháng II) và cao nhất 169mm.

Nước dưới mặt đất (nước ngầm), có nguồn từ nước mưa và nước sông Kiến Giang, lưu lượng nước ngầm khá cao, tùy thuộc vào thời gian. Mùa mưa và mùa khô, lưu lượng thấp nhất 0,05l/s và cao nhất tới vài lít/giây. Nước ngầm nằm sâu vài mét so với mặt đất - mặt thung lũng giữa các cồn - đồi gò. Độ sâu của mặt nước ngầm còn tùy thuộc vào mùa mưa và mùa khô. Cụ thể, vào mùa khô, mực nước ngầm nằm sâu hơn trên dưới 1,0m so với mùa mưa. Nước ngầm vùng cát theo kết quả đánh giá sơ bộ có thể dùng cho trồng trọt và chăn nuôi.

Như vậy, có thể đánh giá tổng quan chung về các môi trường, thành phần của vùng cát như sau:

- Môi trường nước: (chủ yếu là nước ngầm) thuận lợi cho trồng trọt và chăn nuôi, thể hiện ở lượng và chất lượng khá tốt.

- Môi trường đất: không thuận lợi cho trồng trọt, do nghèo chất dinh dưỡng và chất mùn, độ ẩm thấp.

- Môi trường không khí: vừa thuận lợi vừa không thuận lợi cho trồng trọt. Nhiều nắng thuận lợi cho quá trình quang hợp và phát triển của cây. Không thuận lợi do nhiệt độ không khí rất cao. Trong điều kiện tự nhiên nóng trên 35⁰C cây cối không thể tồn tại, nếu tồn tại thì cũng không thể phát triển được.

4. Tiềm năng thiên nhiên

Trong số những yếu tố vượt trội tạo điều kiện khắc nghiệt của vùng có những yếu tố vượt trội điều kiện trung bình lại trở thành hữu ích cho phát triển kinh tế xã hội và đời sống nhân dân. Đó là những yếu tố luôn tồn tại với tiềm năng lớn dư thừa như các yếu tố nắng - bức xạ, gió và nước ngầm.

Năng nhiều, nguồn bức xạ mặt trời rất lớn, rất hữu ích cho công tác chuyển hoá năng lượng mặt trời thành các dạng năng lượng phục vụ sản xuất và tiêu dùng.

Gió với tần suất cao và tốc độ mạnh (so với nhiều vùng) là nguồn năng lượng và nguồn động lực để một số trang thiết bị hoạt động phục vụ canh tác và đời sống dân sinh.

Nước ngầm về mặt trữ lượng so với nơi khác thì không phải là lớn nhưng ở vùng khô cạn trên mặt đất thì vô cùng quý. Nước ngầm ở đây với lượng và chất lượng hiện có (trong thời gian tới cần đánh giá chi tiết hơn) sẽ phục vụ đắc lực cho công tác trồng trọt và cả đời sống con người.

Cần lưu ý đến yếu tố địa lý của vùng và tiềm năng khoáng sản (đá quý). Vùng cát xem xét nằm ở vị trí thuận tiện về mặt giao thông, rìa sườn đông bắc giáp biển, rìa sườn tây nam giáp đường quốc lộ 1. Tiềm năng khoáng sản ở đây chỉ thể hiện ở đá quý-safia, bước đầu thấy rõ ở Võ Ninh, Mỹ Duyên Hạ. Về số lượng và chất lượng của đá quý này cần điều tra đánh giá chi tiết. Nếu khả quan, chắc chắn đây sẽ là tiềm năng

lớn để phát triển kinh tế - xã hội của vùng; trước mắt là đầu tư cho cải tạo môi trường sinh thái.

Cải tạo môi trường sinh thái vùng cát có thể thực hiện trên cơ sở sử dụng tiềm năng sẵn có của vùng theo hai hướng chính: cải tạo nền cát thành đất trồng và khai thác khoáng sản (đá quý và cát thạch anh có giá trị). Để đi theo hai hướng trên trước tiên cần sớm có bước điều tra chi tiết những tiềm năng của vùng này.

Công tác cải tạo đất sẽ trở nên hiện thực khi có đầy đủ cơ sở dữ liệu về năng lượng gió, năng lượng mặt trời và nguồn nước ngầm.

Với nguồn năng lượng và nước ngầm dồi dào, có thể sử dụng chạy máy bơm phục vụ công tác làm ướt bề mặt cát và tưới cho cây trồng. Sự có mặt của nước vừa làm tăng độ ẩm vừa ngăn chặn sự thất thoát của chất dinh dưỡng và mùn hữu cơ bổ sung cho đất cát.

Nguồn năng lượng bức xạ, năng lượng mặt trời và năng lượng gió, đều là dạng năng lượng sạch vừa đáp ứng nhu cầu chạy máy và bảo vệ môi trường. Hướng dùng năng lượng sạch và sẵn có ở vùng để khai thác nguồn nước ngầm dồi dào và nâng cao chất lượng cho trồng trọt và chăn nuôi cần sớm được thực thi, điều này sẽ giúp công tác cải tạo môi trường sinh thái (thông qua việc tạo nên thảm thực vật bền vững). Thảm thực vật bền vững chính là tiền đề không thể thiếu được trong công việc cải tạo khí hậu khô nóng ở khu vực xem xét và làm gia tăng các loài động thực vật khác.

Hướng dùng đá quý cũng rất đáng thực hiện. Nguồn lợi đá quý một cách gián tiếp phục vụ đắc lực cho môi trường sinh thái thông qua công tác đầu tư bằng nguồn kinh phí thu được vào việc mua sắm trang thiết bị chuyển hoá năng lượng sạch, trang thiết bị bơm, cũng như mua phân bón nhiều chất dinh dưỡng và chất mùn, như phân bón từ nền than bùn, phân hữu cơ sông Gianh.

5. Kết luận, nhận định

Điều kiện tự nhiên của vùng xem xét là hết sức khắc nghiệt, do tính trọi - dôi dào của nhiều yếu tố như thành phần thạch quyển, khí quyển và như đất với thành phần cát quá nhiều, trong cát thành phần thạch anh quá nhiều mà đất trở nên nghèo chất dinh dưỡng và chất mùn. Khí quyển luôn nóng do nhiệt độ cao, cộng với gió từ lục địa thổi ra, lượng mưa nhiều song mức độ bốc hơi mạnh và độ thoát nước lớn, độ ẩm lớp trên mặt rất thấp, dẫn đến thảm thực vật không tồn tại được và nếu có loài nào tồn tại thì cũng không phát triển được, trong khi đó nguồn nước ngầm dồi dào, chất lượng khá tốt (khía cạnh trồng trọt và chăn nuôi). Ở góc độ khai thác từng yếu tố nắng, gió và nước ngầm thì sự dư thừa - trọi được xem là tiềm năng lớn. Với công nghệ hiện đại ngày nay có thể tận dụng một cách rất hiệu quả năng lượng của gió, nắng để khai thác nguồn nước ngầm phục vụ gây trồng thảm thực vật - kết quả môi trường sinh thái được cải tạo.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Văn Bách và NĐT. Những nét cơ bản về cồn cát Quảng Bình.- *Tạp chí Địa chính*, 3/1996.
2. Nguyễn Đức Ngũ, Nguyễn Trọng Hiệu. *Tài nguyên khí hậu Việt Nam*.- NXB Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội, 1988.

3. Bùi Công Quế và NĐT. *Điều tra đánh giá hiện trạng các cồn cát ven biển miền Trung, theo dõi dự báo mức độ xâm lấn (sa mạc hoá) và kiến nghị những giải pháp giảm nhẹ do cát xâm lấn gây ra.*- Báo cáo tổng kết Trung tâm Khoa học tự nhiên và Công nghệ quốc gia. Hà Nội, 1995.
4. World water vision. Commission Report - A water secure world - vision for water, life and the environment-2000.