المقدمة

Introduction

تزخر الحياة بآلاف الأنواع من الكائنات الحية من نباتات وحيوانات وكائنات دقيقة، وقد عرف الإنسان منها ما يربو على المليون وسبعمائة ألف نوع (البتانوني، ٢٠٠٠م). ويقدر العلماء أن هناك ملايين الأنواع لم تعرف حتى الآن، وهذا التنوع العظيم يمثل سرًا من أسرار الحياة في المحيط الحيوي فلكل نوع دوره ووظيفته المتخصصة في النظام البيئي، والذي يساعد في إحداث التوازن المطلوب بين هذه الكائنات وبين البيئة وكذلك بين بعضها البعض حيث يمثل التنوع البيولوجي ينبوعاً فياضاً يستفيد الإنسان من مكوناته لاستمرار الحياة.

أن أهم مايميز المجتمعات الحيوية تنوعها أي أحتوائها على أنواع عديدة من الكائنات الحية والتنوع بالأساس ماهو إلا قياس للتباين في المجتمعات البيئية إذا أن تباين الأنواع لمجتمع حيوي عبارة عن دالة لعدد الأنواع المختلفة الموجودة في وبالإضافة إلى ذلك يدل التباين على عدد الأفراد لكل نوع والعدد الكلي لأفراد جميع الأنواع في ذلك المجتمع (بوران وأبو دية ، ١٩٩٦م).

ويعنى التنوع البيولوجي Biological diversity (Biodiversity) جميع الأنواع النباتية، الحيوانية والكائنات الدقيقة، وكذلك النظم البيئية والعمليات البيئية التي تعتبر تلك الأنواع جزءا منها. ويمكن تقسيم التنوع البيولوجي إلى ثلاث مستويات: التنوع الوراثي genetic diversity، وتباين الأنواع species diversity ، وتنوع الأنظمة البيئية ecosystem diversity والتنوع الوراثي هو مجموع المعلومات الوراثية الموجودة في جينات الفرد من النبات أو الحيوان أو الكائنات الدقيقة التى تسكن سطح الكرة الأرضية. أما تباين الأنواع فيشير إلى تنوع الكائنات على الأرض والتى تقدر ما بين ٥ إلى ٥٠ مليون أو أكثر والتى لم يعرف معظمها حتى الآن. ويعرف تنوع الأنظمة البيئية بالتنوع في المواطن البيئية habitats والمجتمعات الحية biotic communities مع الأخذ في الاعتبار الاختلافات الكبيرة بين المواطن البيئية المختلفة، وتنوع العمليات البيئية ecological processes داخل تلك الأنظمة البيئية.

وبالرغم من أن قضية التنوع البيولوجي تعتبر من أهم المواضيع البيئية ذات التأثير المباشر على الإنسان إلا أنها مازالت غير واضحة المعالم للكثيرين. كما أن التنوع البيولوجي لم يعط الاهتمام الذي يستحق بالرغم مما يتهدده من مخاطر عديدة مثل تلوث الماء،الهواء ،الاستعمال العشوائي المكثف للأسمدة ، المبيدات، الآثار الجانبية للتصنيع والتوسع العمراني المصاحب للتزايد المستمر في عدد سكان العالم وكلها أمور تلحق أضراراً خطيرةً بالموارد الطبيعية.

إن كيفية الحفاظ على التنوع البيولوجي يعتبر من أهم المشاكل التي تواجه العلم في الوقت الحاضر. حيث لا توجد طريقة حتى الآن لمعرفة عدد الأنواع على سطح الكرة الأرضية هل هي ٥، ١٠ أو ٣٠ مليون نوع، ولا توجد نظرية تستطيع أن تستنتج كيف سيتغير هذا العدد مع مرور الزمن. ولذلك فمن المهم جدا بذل الجهد من خلال الدراسات لمحاولة معرفة الأنواع الموجودة في منطقة ما، ومحاولة تفسير هذا الوجود في تلك المنطقة من الأرض، وذلك للتوصل إلى أفضل الطرق للحفاظ عليها (Wilson, 1988).

ومن المهم جداً للمهتمين بدراسة البيئة ecologists معرفة كيفية قياس التنوع البيولوجي وكذلك تفسير ما يعنيه هذا التنوع وكالعديد من المواضيع البيئية فإن قياس تباين الأنواع يعتمد أساسا على المعلومات الحقلية field data ويتكون من مكونين أساسين؛ أولاً: العدد الكلى للأنواع species richness وثانياً: تكافؤ الأنواع species evenness (equitability) ويعني كيفية توزيع نسب الأهمية بين تلك الأنواع distribution of species abundances (Ludwig & Reynolds, 1988) ولقد اقتصرت العديد من الدراسات البيئية على تقدير عدد الأنواع الموجودة في منطقة ما ولكن العديد من الدراسات الأخرى أخذت بعين الاعتبار الأهمية النسبية لتلك الأنواع abundance data حيث لا يوجد مجتمع نباتي يتكون من أنواع لها نفس الأهمية النسبية إطلاقاً، ولكن من الطبيعي أن يتكون المجتمع النباتي من عدد من الأنواع الكثير منها نادر، والبعض منها متوسط الوفرة مع عدد قليل جداً من الأنواع السائدة (Magurran , 1988).

وتقع المملكة العربية السعودية في نطاق الصحاري وتتميز بوجود العديد من البيئات المتنوعة لكل منها ظروفها الخاصة وغطاؤها النباتي المميز ويتوقف توزيع الأنواع النباتية وانتشارها على عوامل البيئة من مناخ ،تربة ،تضاريس ،عوامل حيوية وكذلك عوامل فعل الإنسان هذا بالإضافة إلى العوامل التاريخية وخواص الأنواع.

وبالرغم من أن المملكة العربية السعودية تشغل مساحة ٢,٢٥٠,٠٠٠ كيلو متراً مربعاً بما يعتبر ثلثي مساحة شبه الجزيرة العربية، وينتشر بها أكثر من ٢٢٥٠ نوع نباتي فطري طبقاً لما جاء في تقارير الهيئة الوطنية لحماية الحياة الفطرية وإنمائها، إلا أن الدراسات التي تناولت التنوع البيولوجي النباتي تعتبر قليلة إذا ما قورنت بمدى التنوع في البيئات المميزة المنتشرة في ربوع المملكة العربية السعودية.

وتقع المملكة العربية السعودية في المنطقة شبه الاستوائية حيث تكون درجات الحرارة عادة مرتفعة وخاصة في فصل الصيف. وعلى الرغم من اختلاف المناخ من منطقة إلى أخرى من مناطق المملكة إلا إن السمة البارزة في مناخ المملكة هي الحرارة الشديدة مع الرطوبة في المناطق الساحلية والحرارة الجافة في المناطق الداخلية ما عدا الأماكن المرتفعة فوق سطح البحر والواقعة على قمم جبال السراوات وعسير (أبو الفتح، ١٩٩١م).

ومنطقة الدراسة الحالية تقع جنوب محافظة جدة حيث تصل الأمطار إلى (٥٥ملم / سنة) (Meteorology and Environment 1998) ويعتبر الجفاف من أهم سمات المناخ في تلك المنطقة والذى يلعب دوراً كبيراً في تحديد وتوزيع الأنواع النباتية في منطقة الدراسة وبالتالى التنوع البيولوجي النباتي بها.

الدراسات السابقة

Review of Literatures

إن التنوع البيولوجي للمجتمعات البيئية النباتية لم يحظ بالاهتمام كما هو الحال في هذه الأيام وذلك نظراً لما يتهدده من المخاطر نتيجة للتغيرات المتسارعة والآثار الجانبية لنشاطات الإنسان المختلفة. ويمكن أن يعزى اهتمام علماء البيئة بدراسة التنوع البيولوجي إلى ثلاثة أسباب رئيسية ذكرتها Magurran (1988) وهى:

أولاً: أن تباين الأنواع كان ومازال من أهم الموضوعات الرئيسية في دراسة علم البيئة.

ثانياً: أن نتائج قياسات التنوع البيولوجي تعتبر دلائل هامة لوصف الوضع الفعلي للأنظمة البيئية المختلفة.

ثالثاً: أنه من المهم جداً معرفة كيفية قياس التنوع البيولوجي ومحاولة تفسير ما تعنيه تلك القياسات والنتائج.

أوضح Wilson (1988) أنه نتيجة للعديد من الأبحاث فقد تم التعرف على حوالي ١,٤٠٠٠٠٠ مليون نوعاً من الكائنات الحية منها حوالي ٧٥٠,٠٠٠ نوعاً من الحشرات و٤١,٠٠٠ من الفقاريات و٢٥٠,٠٠٠ من النباتات أما الباقي فيتمثل في الحيوانات اللافقارية، الطحالب والكائنات الدقيقة. ويعتقد معظم علماء التصنيف أن الصورة العددية لم تكتمل بعد، وبالتالي فلا يعرف العدد الفعلي لأنواع الكائنات الحية الموجودة على سطح الكرة الأرضية حتى الآن. ولقد أهتم العديد من علماء البيئة بدراسة التنوع البيولوجي للمجتمعات النباتية في مناطق متفرقة من العالم، وذلك بهدف معرفة العدد الفعلي للأنواع النباتية، وكيفية توزيعها على سطح الكرة الأرضية والعوامل التي تتحكم في هذا التوزيع وذلك لاتخاذ التدابير اللازمة للمحافظة على التنوع البيولوجي النباتي في المواطن الطبيعية لتلك الأنواع.

استطاع Whittaker (1965&1969) في العديد من دراساته إثبات أن النمط الهندسي لتوزيع نسب وفرة الأنواع geometric series model يميز البيئات الفقيرة بالأنواع النباتية كما أنه يميز أيضاً المراحل الأولى من التعاقب البيئي succession للمجتمعات النباتية، ومع تحسن الظروف البيئية وتقدم التعاقب في المجتمعات النباتية فإن النمط الهندسي لتوزيع نسب وفرة الأنواع يتحول تدريجياً إلى النمط اللوغاريتمى المتسلسل log series model.

كما أوضح Whittaker (1972) أن الظروف البيئية الصعبة كالجفاف الشديد أو ارتفاع درجة الملوحة يمكن أن تعمل كمصفاة لانتقاء الأنواع النباتية القادرة فقط على التكيف مع تلك الظروف الصعبة، وبالتالي يقل عدد الأنواع في مثل تلك البيئات الذي يتسبب عنه نقص في التنوع البيولوجي النباتي يتمثل في نقص الوفرة والتكافؤ richness and evenness، وهذا على الأرجح هو ما يحدث فى البيئات الصحراوية الجافة والمناطق شديدة البرودة والسبخات الملحية وبيئات المانجروف.

وقد وجد Noy- Meir (1973) أن قوام التربة والارتفاع عن سطح البحر يلعبان دوراً هاماً في تحديد رطوبة التربة بالمناطق الجافة والتى بدورها تتحكم في توزيع المجتمعات النباتية في المناطق الصحراوية كما وجد أن التربة الرملية والتربة التى يكثر بها الحصى sandy and gravely soils تتميز دائماً بوفرة الرطوبة المتاحة للنبات وبالتالي تستطيع تلك التربة أن تدعم وجود كساء نباتي أكثر كثافةً من التربة الغرينية والتربة الطينية silty soils and clay soils.

كما استطاعت Täkholm (1974) حصر حوالي ١٠٠٠ نوعاً نباتياً في منطقة الساحل الشمالي الغربي لمصر منها حوالي ٢٤٣ نوعاً نادراً و١٦٢ نوعاً نادراً جداً.

وأوضح May (1975) أن العديد من العوامل البيئية تشترك في التحكم في المجتمعات النباتية التي تتوزع فيها نسب وفرة الأنواع طبقاً للنمط اللوغاريتمي العادي log normal distribution model. وبالرغم من قلة الدراسات التى اهتمت بالتنوع

البيولوجي التصنيفي Taxonomic diversity إلا أن بعض الدراسات أشارت إلى أهميته كدراسة للتنوع البيولوجي على مستوى أعلى من مستوى الأنواع species.

وقد أوضح Pielou (1975) أن الارتفاع في التنوع البيولوجي التصنيفي يعني وجود عدد من الأنواع النباتية species موزع على عدد كبير من الأجناس genera وتلك الأجناس بدورها موزعة أيضاً على عدد كبير من الفصائل families، ويقل التنوع البيولوجي التصنيفي مع قلة عدد الأجناس والفصائل التي تتبعها الأنواع المختلفة.

كما استطاع Danin (1978) تقسيم شبه جزيرة سيناء في مصر إلى اثنتا عشرة منطقةً بيئيةً تحتوي كل منطقة منها على حوالي ٦٣ إلى ٤١٩ نوعاً نباتياً.

وقد وضع Huston (1979) نظرية أفاد فيها بأن معظم المجتمعات النباتية التي تتميز بوفرة عدد الأنواع high species richness تبقى دائماً في حالة عدم اتزان non – equilibrium state نتيجة للتنافس بين الأنواع النباتية بعضها البعض ونتيجة أيضاً للتغيرات البيئية في تلك المجتمعات يتم التخلص من بعض الأنواع الموجودة وبالتالي يحدث الاتزان وينتج عن ذلك نقص ملحوظ في التنوع البيولوجي في تلك المجتمعات عند وصولها إلى حالة الاتزان كما لاحظ في نفس الدراسة وجود زيادة ملحوظة في تباين الأنواع species diversity عند مستويات متوسطة من الاضطراب البيئي intermediate levels of disturbance .

أوضح Abugov (1982) أن تأثير الاضطراب البيئي المتزايد يعتمد على الوفرة النسبية للأنواع بالمجتمع النباتي، كما يعتمد على الحساسية النسبية لتلك الأنواع وكذلك قدرتها التنافسية لمواجهة الزيادة المضطردة في الاضطراب البيئي الحادث.

وقد قام Rice and Westoby (1983) بتقدير وفرة الأنواع النباتية لكل ٠,١ هكتار من الكساء النباتي بإستراليا، وكانت النتائج كالآتي: تسجيل أقل من ٥٠ نوعاً نباتياً بنطاق الغابات المعتدلة الدافئة وحوالي ٥٠ — ٨٠ نوعاً نباتياً في المناطق شبه الصحراوية، في حين تم تسجيل حوالي ١٣٠ نوعاً نباتياً في الغابات المدارية الرطبة.

وأوضحت Magurran (1988) أن وجود عدد قليل من الأنواع النباتية السائدة مع عدد كبير من الأنواع النباتية النادرة معاً في نفس المجتمع النباتى الذى يتبع نموذج النمط اللوغاريتمي المتسلسل log series model، يرجح وجود القليل جداً من العوامل البيئية التي تتحكم في المجتمع النباتي. بينما لوحظ أن نموذج النمط اللوغاريتمي العادي log normal distribution model لتوزيع وفرة الأنواع يأتي دائماً في المراحل النهائية أو شبه النهائية من التعاقب البيئي للمجتمعات النباتية حيث تحدث زيادة ملحوظة في التنوع البيولوجي.

أوضح Wilson (1988) أن التدهور الحاصل في التنوع البيولوجي ناتج أساساً من تدمير المواطن البيئية الناتجة من الزيادة المضطرة في المجتمعات السكانية ونشاطات الإنسان، حيث توجد العديد من الضغوط التى يمارسها الإنسان على تلك المنظومات البيئية وتدمرها إلى حد كبير ومع الفقد الكبير في العديد من المواطن البيئية تختزل وتتقلص أعداد الأنواع الموجودة.

وقد وضع Mc Neely (1992) قاعدة عامة تفيد بأن تدمير ٩٠٪ من الموطن البيئي يمكن أن يؤدى على المدى البعيد إلى خفض عدد الأنواع الموجود بهذا الموطن إلى حوالي ٥٠٪.

وقد لاحظ Aronson *et.al.* (1993) زيادة ملحوظة ولكن مؤقتة في التنوع البيولوجي الفا alpha diversity (التنوع البيولوجي داخل المجتمعات النباتية) مصاحبة لتدهور النظام البيئي.

وفي دارسة قام بها Madi (1993) في منطقة الرياض بالمملكة العربية السعودية تم تسجيل عدد من الأنواع النباتية يصل إلى ٢٧ نوعاً في منطقة الدراسة حيث يتراوح عدد الأنواع في المجتمع النباتي بتلك المنطقة من نوع نباتي واحد فقط وهو *Acacia abyssinica* في أحد المجتمعات النباتية إلى ٢٧ نوعاً بالمجتمع النباتي الذي يسود فيه نباتي *Alhagi maurorum* ، *Cynodon dactylon*.

وأثبتت Fakhry (1994) وجود علاقة واضحة بين قوام التربة وتباين الأنواع النباتية، حيث أوضح أن القوام الخشن للتربة coarser texture يدعم دائماً وجود تنوع

بيولوجي نباتي عالي مع وجود وفرة في عدد الأنواع كما أوضح أيضاً في نفس الدراسة أنه بالرغم من أن بيئة السبخات الملحية بالساحل الشمالي الغربي لمصر فقيرة الأنواع النباتية إلا أنها تتميز بأعلى تنوع بيولوجي تصنيفي في منطقة الدراسة تليها بيئة الكثبان الرملية الساحلية، في حين أظهرت الوديان أدنى تنوع بيولوجي تصنيفي في منطقة الساحل الشمالي الغربي لمصر.

وفي دراسة أجراها Ayyad and Fakhry (1996) أتضح أن تباين الأنواع بالكساء النباتي بصحراء الساحل الشمالي الغربي لمصر يعتمد على عاملين أساسين هما: كمية الرطوبة المتاحة بالتربة moisture availability وعدم التجانس الشديد في طبيعة سطح الأرض physiographic heterogeneity. وأتضح من الدراسة أيضاً أن بيئتي المنخفضات غير الملحية المحلية والهضاب هي أكثر البيئات تبايناً حيث تضم العدد الأكبر من الأنواع النباتية بمنطقة الدراسة ١٠٢نوعاً نباتياً معمراً و ١٠٤ نوعاً نباتياً حولي في بيئة الهضاب (بواقع ٢٣-٣١ نوعاً لكل مجتمع نباتي) الأمر الذي قد يعزى إلى عدم التجانس الشديد في طبيعة سطح الأرض ووفرة المياه المتاحة في هاتين البيئتين بينما كانت بيئة السبخات الملحية هي أفقر البيئات بمنطقة الدراسة من حيث عدد الأنواع وتباين تلك الأنواع (٢١ نوعاً نباتياً معمراً و٩ أنواع نباتية حولية فقط)، إذ أن القليل فقط من الأنواع النباتية يتميز بالقدرة على التكيف مع ظروف الجفاف الشديد خاصة إذا كانت ملوحة التربة هي العامل المؤثر الأكبر.

وقام Elkholy and Fakhry (1999) بدراسة في أحد وديان جبل المغارة بشمال سيناء بمصر، لوحظ فيها أن المجتمع النباتي الذي تسوده نباتات العوسج والجاسونيا أكثر تبايناً من المجتمعات النباتية الأخرى بالوادي، حيث أتضح من الدراسة زيادة في وفرة وتكافؤ الأنواع لهذا المجتمع النباتي مقارنة بباقي المجتمعات النباتية الأخرى بالوادي وأتضح أيضاً أن الاختلاف العام في وفرة وتباين الأنواع بالوادي يرجع إلى الاختلاف في قوام التربة للمجتمعات النباتية بمنطقة الدراسة. كما أوضحت الدراسة من منحنيات سيادة وتوزيع نسب وفرة الأنواع(species abundance models (Rank /abundance plots أن

معظم المجتمعات النباتية بالوادي تميزت بقلة عدد الأنواع السائدة مع زيادة نسبة الأنواع النادرة.

وقام Ayyad *et.al.* (2000) بحصر الأنواع النباتية في شبه جزيرة سيناء بمصر ووجد أن شبه الجزيرة عامة يضم حوالى ١٢٨٥ نوعاً نباتياً منها حوالي ٨٠٠ نوع نباتي تم حصرهم في المنطقة الواقعة جنوب صحراء التيه. وقد لوحظ أن النسبة الأكبر من الأنواع النباتية بشبه الجزيرة تنتمى إلى الفصائل الآتية على التوالي: النجيلية ، المركبة والقرنية. وقد أوضحت الدراسة أن منطقة سانت كاترين تتمتع بأعلى تنوع بيولوجي تصنيفي نباتي. بالإضافة إلى ذلك فإن جنوب سيناء يضم العديد من الأنواع النباتية النادرة والنادرة جداً والتي تمثل حوالي ٦٢٪ من فلورا المنطقة أما الأنواع المتوطنة فتمثل حوالي ٤,٣٪ من فلورا جنوب سيناء، وقد أوضحت دراسة التنوع البيولوجي الفا في البيئات المختلفة بمنطقة سانت كاترين أن أعلى تنوع بيولوجي لوحظ في بيئة المضايق gorges يليها المنحدرات slopes ثم المصاطب terraces وأخيراً الهضاب ridges ويتفق هذا الترتيب مع التدريج في كمية المياه المتاحة للنباتات في مثل هذه البيئات.

استنتج Kondoh (2001) علاقة توضح مدى الارتباط بين التنوع البيولوجي والاضطراب البيئي ومستوى الإنتاجية productivity level، حيث أوضح أن مستوى الإنتاجية اللازمة لزيادة عدد الأنواع إلى الحد الأقصى maximum species richness يزداد بزيادة الاضطراب البيئي disturbance.

وجد Reich *et.al.* (2001) أن الزيادة فى الكتلة الحية biomass نتيجة للارتفاع في مستوى ثاني أكسيد الكربون أو النيتروجين أو كلاهما تكون أقل في المجتمعات النباتية الفقيرة بالأنواع، وذلك في دراسة أجراها بالولايات المتحدة الأمريكية لمعرفة مدى التأثير الحادث نتيجة لتدخل الإنسان إما بزيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون بالجو أو بزيادة تراكم النيتروجين على الأرض أو كلاهما على التنوع البيولوجي النباتي بمنطقة الدراسة.

وفي دراسة أجراها Kikvidze and Ohsawa (2001) في شرق أسيا وجد أن عدداً كبيراً من الأنواع المتوطنة بمنطقة الدراسة تنتمى إلى الفصيلة المركبة Asteraceae تليها الفصيلة الخيمية Apiaceae في حين وجد أن القليل جداً من الأنواع المتوطنة ينتمي إلى الفصيلة النجيلية Poaceae.

وفي دراسة أجراها Sakai *et.al.* (2002) في جزر هاواي حيث تضم الفلورا هناك عدداً من الأنواع المتوطنة endemic species التى تتعرض للعديد من المخاطر الناتجة عن نشاطات الإنسان والتى تؤثر سلباً على التنوع البيولوجي للفلورا في تلك الجزر،وجد أن حوالي ٩٪ من فلورا المنطقة (التي تضم حوالي ١١٥٩ نوعاً نباتياً تقريباً) قد اندثرت بالفعل، في حين يتعرض ٥٢,٢٪ منها إلى العديد من المخاطر التي تهددها بالانقراض مع مرور الزمن.

أوضح Fakhry and Migahid (2002) فى دراسة تناولت التأثيرات البيئية للتلوث الناتج عن غبار الأسمنت على الكساء الخضري في صحراء الساحل الشمالي الغربي لمصر، أن النقص الملحوظ في تباين الأنواع species diversity في الكساء النباتي كان استجابة للتلوث بغبار الأسمنت الناتج عن المصنع المقام في منطقة الدراسة. ووجد أن النقص في تباين الأنواع كان دائماً مصحوباً بارتفاع السيادة النباتية dominance والتي ترجع إلى الارتفاع الملحوظ في وفرة نبات القطف *Atriplex halimus* كما لوحظ أن الأنواع الحولية كانت أكثر حساسية تجاه التلوث بغبار الأسمنت، حيث لم تسجل تلك الأنواع في المواقع المعرضة لمستويات مرتفعة من الاضطراب البيئى الناتج عن التلوث.

أما Kennedy *et.al.* (2002) فقد استنتجوا أن الزيادة في التنوع البيولوجي المحلي على مستوى مناطق محددة local biodiversity يمكن أن يقف عائقاً أمام غزو invasion الأنواع النباتية وانتشارها وذلك في دراسة قد تم اجراؤها بولاية مينيسوتا Minnesota بالولايات المتحدة الأمريكية.

وفي دراسة أجراها Franceis and Currie (2003) في أوتاوا Ottawa بكندا للبحث في علاقة عوامل المناخ بوفرة الأنواع النباتية species richness، حيث وجدا أن

أكثر من ٨٠٪ من التغيرات التي تلاحظ في وفرة الأنواع النباتية تكون نتيجة مباشرة للتغيرات في العوامل المناخية من منطقة إلى أخرى، كالاختلاف في متوسط درجة الحرارة السنوي ومعدل البخر وغيرها. كما أوضحا أن هذه العوامل المناخية ترتبط ارتباطاً وثيقاً بجغرافيا المنطقة.

استنتج Peng *et.al.* (2003) استناداً إلى نتائج الدراسة التى أجراها على غابات أشجار الكافور فى جنوب الصين أن الحفاظ على وجود الأوراق الساقطة من الأشجار على الأرض litterfall في مكانها دون إزالتها من شأنه أن يزيد من التنوع البيولوجي بتلك الغابات، حيث أن إزالة هذه الأوراق الساقطة يؤثر سلباً على تباين الأنواع في تلك البيئة عن طريق خفض المحتوى العضوي للتربة وتغير البيئة التي تعيش عليها العديد من الكائنات الدقيقة والحيوانات كما تساهم إزالة الأوراق المتساقطة في إعاقة نمو بذور بعض النباتات بتلك المنظومة البيئية.

وأوضح Davies *et.al.* (2004) أنه نتيجة العديد من الدراسات البيئية على التنوع البيولوجي النباتي فقد لوحظ أن وفرة الأنواع النباتية تتناقص عند الاتجاه من خط الاستواء تجاه القطبين الجنوبي والشمالي. كما أوضح وجود بعض الفصائل النباتية التي تتمثل بعدد كبير من الأنواع فى المناطق القريبة من خط الاستواء مثل الفصيلة السوسنية Iridaceae والتى تتمثل بعدد كبير من الأنواع النباتية في شبه جزيرة الكاب Cape في جنوب أفريقيا.

وجدت Fakhry (2004) أن عدم التجانس الشديد في طبيعة سطح الأرض Physiographic heterogeneity يعتبر من أهم العوامل المؤثرة على تباين الأنواع النباتية على امتداد مجرى أحد الوديان بشمال سيناء بمصر. حيث سجل أعلى تباين للأنواع species diversity في المجتمعات النباتية التى يسودها نبات العوسج *Lycium* sp. في وسط الوادي ويعزى ذلك إلى عدم التجانس في طبيعة سطح الأرض المغطاة بالصخور والحصى والتى تميزت بالتباين في المواقع الدقيقة، وكفاءة النظام المائي كما أوضحت الدراسة أيضاً العلاقة الوثيقة بين توزيع أنماط الحياة النباتية المختلفة life – forms، وطبيعة سطح التربة حيث وجد أن الأنواع النباتية الشجيرية Shrubby species هي الأكثر تواجداً في الأرض

الحصبائية والتي تميز المنطقة الوسطى من مجرى الوادي كما أتضح من منحنيات توزيع الأنواع أن معظم المجتمعات النباتية بالوادي تميل إلى النمط اللوغاريتمي العادي حيث يوجد العديد من الأنواع التى تتشارك في السيادة وتتقاسم الموارد المتاحة، ويدل ذلك على أن الكساء النباتي في منطقة الدراسة محكوم بالعديد من العوامل المتداخلة والتي عادة ما تميز البيئات المستقرة.

ولاحظ Molau (2004) أن النقص في وفرة الأنواع النباتية species richness في المناطق الجبلية عند الاتجاه من خط الاستواء إلى القطبين يصاحبه زيادة في التنوع البيولوجي الوراثي genetic diversity أي أن الجبال بالمناطق القطبية تتمتع بأعلى تنوع بيولوجي وراثي بالرغم من قلة عدد الأنواع بها. أوصى Qian and Ricklefs (2004) أنه عند دراسة التنوع البيولوجي في مناطق محلية محددة local diversity فإنه يجب الأخذ بالاعتبار العوامل البيئية في تلك المناطق بالإضافة إلى العوامل التاريخية والجغرافية.

وأوضح Latimer *et.al.* (2005) الأهمية البيئية لمنطقة جنوب أفريقيا حيث تتمتع بأعلى تنوع بيولوجي نباتي بالإضافة إلى وجود عدد كبير جداً من النباتات المتوطنة بتلك المنطقة من العالم وقارنت الدراسة بين التنوع البيولوجي النباتي لمنطقة جنوب أفريقيا وغابات الأمازون المطيرة بأمريكا حيث تتمتع المنطقتان بتنوع بيولوجي نباتي عال جداً، ولكن تفتقر منطقة غابات الأمازون الأمريكية للنباتات المتوطنة على العكس من جنوب أفريقيا التي تتمتع بأعلى نسبة من الأنواع النباتية المتوطنة مما يكسبها الأهمية كمركز متميز للتنوع البيولوجي على سطح الكرة الأرضية.

وفي دراسة أجراها Sarr *et.al.* (2005) في كاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية في مناطق تتراوح مساحتها من ١١١١ كم٢ إلى ١٥٨٣٣ كم٢، أوضح أن عوامل المناخ تعتبر من أهم العوامل المحددة التي تحكم وفرة الأنواع النباتية species richness كما أوضح وجود علاقة هامة تربط بين تباين الأنواع النباتية species diversity وعدم التجانس التوبوجرافي topographic heterogeneity، خاصة في المناطق التي تسود فيها الأنواع الشجيرية shrubby species، والأنواع الحولية annual species.

أهداف البحث

يشمل التنوع البيولوجي جميع الاختلافات والمتغيرات الموجودة على مستوى المحيط الحيوي حيث يضم جميع الأنواع النباتية ،الحيوانية والكائنات الأخرى بالإضافة إلى المعلومات الوراثية الموجودة في جينات تلك الأنواع،وكذلك المجتمعات والنظم البيئية التي تعتبر تلك الأنواع جزءاً منها Hobbs *et.al.* (1995) ولقد أصبح الحفاظ على التنوع البيولوجي من أهم القضايا التي تواجه الإنسان في العصر الحالي نتيجةً لما يتعرض له من مخاطر تهدد باندثار العديد من أنواع الكائنات الحية.

وتعد المعلومات المتاحة عن التنوع البيولوجي النباتي في بيئة الصحاري بالمملكة العربية السعودية قليلة نسبياً برغم وفرة الدراسات البيئية التي أجريت في المملكة، ومن منطلق أهمية دراسة التنوع البيولوجي النباتي في المملكة العربية السعودية وبهدف اتخاذ التدابير اللازمة للحفاظ على هذا التنوع وحماية الأنواع المهددة بالانقراض، فقد استهدفت هذه الدارسة قياس مدى تباين الأنواع النباتية في بيئة الصحارى بالمملكة. وقد أجريت زيارات حقلية في المنطقة الغربية بالمملكة العربية السعودية وبناءاً عليها فقد تم اختيار منطقة جنوب محافظة جدة لدراسة التنوع البيولوجي النباتي بها. وتلخص أهداف هذه الدراسة في الآتي:

أولاً : إعطاء فكرة عامة عن تباين الأنواع النباتية بالمنطقة الصحراوية جنوب محافظة جدة وذلك من خلال قياس التنوع البيولوجي الفا بالمجتمعات النباتية الموجودة بالمنطقة باستخدام العديد من الطرق والدلائل.

ثانياً : اختبار العلاقة بين العوامل الفسيوجرافية وعوامل التربة وتباين الأنواع النباتية في محاولة لتحديد أهم العوامل المؤثرة على التنوع البيولوجي النباتي بمنطقة الدراسة.

ثالثاً : تقدير التباين في طرز الحياة للأنواع النباتية الموجودة في منطقة الدراسة، وكذلك تقدير التباين التصنيفي لمعرفة أكثر الأنواع والفصائل، وطرز الحياة ملائمةً للبيئة الصحراوية بمنطقة جنوب جدة.

خطة البحث

أولاً: الدراسة الحقلية وتشمل الآتي:

١- اختيار منطقة جنوب محافظة جدة كمنطقة للدراسة وتحديد المجتمعات النباتية بتلك المنطقة طبقاً للأنواع النباتية السائدة بها.

٢- تحديد مواقع لدراسة كل مجتمع نباتي حيث يتم تسجيل الأنواع النباتية المعمرة والحولية بها وقياس الكثافة والتغطية والتكرارية للأنواع النباتية المعمرة فقط .

٣- وصف هذه المواقع وصفاً بيئياً كاملاً.

٤- تجميع عينات تربة من المواقع المختلفة.

٥- تجميع عينات نباتية لتجفيفها وإعدادها كعينات معشبية.

ثانياً: الدراسة المعملية وتشمل الآتي:

١- تجفيف عينات التربة المأخوذة من مواقع الدراسة ونخلها لدراسة صفاتها الفيزيائية والكيميائية (Black *et.al.*, 1965).

٢- تطبيق دلائل التنوع البيولوجي الفا الأكثر شيوعاً واستخداماً وذلك باستخدام برامج الحاسب الآلي الخاصة بذلك وأهمها:

- وفرة الأنواع النباتية species richness
- دليل شانون للتنوع Shannon's index of diversity
- دليل سيمبسون للسيادة Simpson's index of dominance
- أرقام هيل (١، ٢) Hill's numbers (1 and 2)
- دليل التكافؤ Shannon – evenness index
- تطبيق نماذج توزيع نسب وفرة الأنواع لكل موقع من مواقع الدراسة.
- قياس التنوع البيولوجي التصنيفي بمنطقة الدراسة.

ثالثاً: التحليل الإحصائي وقياس درجة الارتباط بين المتغيرات البيئية والتنوع البيولوجي للمجتمعات النباتية بمنطقة الدراسة.

الكيماويات التي سوف تستخدم في هذا البحث

١- حمض ارثوفوسفوريك.

٢- الكالجون.

٣- فوق أكسيد الهيدروجين.

٤- حمض الكبريتيك.

٥- كبريتات الحديدوز النشادرية.

٦- حامض الهيدروكلوريك.

٩- كحول اميلي.

١٠- حمض البيركلوريك.

١١- ثنائي كرومات البوتاسيوم.

١٢- نترات فضة.

١٣- كرومات بوتاسيوم.

١٤- داي فينيل أمين.

الأجهزة والأدوات التي سوف تستخدم في هذا البحث

١- جهاز التوصيل الكهربي EC..

٢- الهزاز الكهربائي.

٣- الهيدروميتر للتربة.

٤- جهاز تقطير المياه.

٥- سخان كهربائي.

٦- ثلاجة كهربائية.

٧- ميزان كهربائي.

٨- فرن كهربائي.

٩- مقلب كهربائي.

١٠- جهاز الرقم الهيدروجيني PH.

١١- أطباق بتري زجاجية.

١٢- ورق ترشيح.

١٣- زجاجيات مختلفة.

١٤- أدوات خاصة بالعمل الحقلي.

١٥- فرن حرق.

١٦- دولاب للغازات.

١٧- جفنات.

١٨- جهاز الطيف اللهبي لقياس العناصر .

كل هذه الأجهزة متوفرة في الكلية.

المراجع
References

المراجع العربية

أبو الفتح،حسين على (١٩٩١م):علم البيئة. عمادة شئون المكتبات جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.

البتانوني،كمال الدين حسين (٢٠٠٠م):التنوع البيولوجي عرض مبسط لموضوع صعب. من إصدارات الجمعية النباتية المصرية، القاهرة، جمهورية مصر العربية.

العودات، محمد عبده؛ عبد الله، عبد السلام محمود والشيخ، عبد الله بن محمد (١٩٩٧م):الجغرافيا النباتية. جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.

المراجع الأجنبية

Abugov, R. (1982). Species diversity and phasing of disturbance. Ecology 63(2): 289-293.

Aronson, J.; Floret, C.; Le Floch, E., Ovalle, C. and Pontanier, R. (1993). Restoration and rehabilitation of degraded ecosystems in arid and semi-arid lands. I. A view from the south. Restoration Ecology 8-17.

Ayyad, M.A. and Fakhry, A.M. (1996). Plant biodiversity in the western Mediterranean desert of Egypt. Verhandlungen der Gesellschaft für Okologie, 25: 65-76.

Ayyad, M.A.; Fakhry, A.M. and Moustafa, A. (2000). Plant biodiversity in the Saint Catherine area of the Sinai Peninsula, Egypt. Biodiversity and Conservation 9: 265-281.

Black, C.A.; Evans, D.D. and Ensminger, L.E. (1965). Methods of Soil Analysis. Agronomy, 9 Amer. Soc. Argon., Inc. publisher, Madison, Wisconsin, U.S.A.

Danin, A. (1978). Plant species diversity and ecological districts in the Sinai desert. Vegetatio 36(2): 83-93.

Davies, T.J.; Barraclough, T.G.; Savolainen, V. and Chase, M.W. (2004). Environmental causes for plant biodiversity gradients. Philos Trans R Soc_Lond B Boil Sci. 359(1450): 1645-1656.

El-Kholy, A.A. and Fakhry, A.M. (1999). Plant species diversity in Wadi EL-Arousia, Sinai, Egypt. Desert Inst. Bull., Egypt. 49(1): 39-64.

Fakhry, A.M. (1994). Species Richness and Diversity in the Vegetation of the Western Mediterranean Coastal Desert of Egypt. Ph.D. Thesis. Fac. Sci., Univ. Alex. pp. 128.

Fakhry, A.M. (2004). Plant diversity along the physiographic gradient of wadi Um-Sora, Northern Sinai, Egypt. El-Minia Science Bulletin 15(2): 453-477.

Fakhry, A.M. and Migahid, M.M. (2002). Effect of comment-Kiln dust population on the vegetation in the western Mediterranean desert of Egypt. J. Bot. 42(1): 77-90.

Franceis, A.P. and Currie, D.J. (2003). A globally consistent richness-climate relationship for angiosperms. American Naturalist 161(4): 523-536.

Hobbs, R.J.; Richardson, D.M. and Davis, G.W. (1995). Mediterranean-type ecosystems: Opportunities and constraints for studying the function of biodiversity. In: Mediterranean-Type Ecosystems: The Function of_Biodiversity. G.W. Davis and D.M. Richardson, eds, Springer-Verlag, Berlin, pp. 366.

Huston, M. (1979). A general hypothesis of species diversity. American Naturalist. 113: 81-101.

Kennedy, T.A.; Naeem, S., Howe, K.M; Knops, J.M.; Tilman, D. and Reich, P. (2002). Biodiversity as a barrier to ecological invasion. Nature 417(6889): 636-638.

Kikvidze, Z. and Ohsawa, M. (2001). Richness of Colchic vegetation: comparison between refugia of south-western and East Asia. BMC Ecol. 2001: 1-6.

Kondoh, M. (2001). Unifying the relationships of species richness to productivity and disturbance. Proc. Boil Sci. 268(1464): 269-271.

Latimer, A.M.; Silander, J.A. Jr. and Cowling, R.M. (2005). Neutral ecological theory reveals isolation and rapid speciation in a biodiversity hot spot. Science 309(5741): 1722-1725.

Lundwig, J.A. and Reynolds, J.F. (1988). Statistical Ecology. A Primer on methods and computing. Wiley, New York, pp. 337.

Madi, M.I. (1993). An Ecological study on some Rowdhas Around Riyadh Area Saudi Arabia. Ph.D. Thesis. Fac. Sci. Tanta Univ. pp. 127.

Magurran, A.E. (1988). Ecological Diversity and Its Measurement. Princeton Univ. Press. Princeton, New Jersey, pp. 179.

May, R.M. (1975). Pattern of species abundance and diversity. In Ecology and Evolution of Communities, Princeton Univ. Press. Princeton, pp. 3-18.

McNeely, J.A. (1992). The sinking ark: pollution and the worldwide loss of biodiversity. Biodiversity and conservation. 1:1-19.

Meteorology and Environment (1998). Provisional normals, (1988-1997), 10 years. Ministry of Defence and Aviation. Kingdom of Saudi Arabia.

Molau, U. (2004). Mountain biodiversity patterns at low and high latitudes. Ambio 13: 24-28.

Noy-Meir, I. (1973). Desert ecosystems: Environment and producers. Annual Review of Ecology and Systematics 4: 25-51.

Peng, S.L.; Ren, H; Wu, J.G. and Lu H.F. (2003). Effects of litter removal on plant species diversity: a case study in tropical *Eucalyptus* forest ecosystems in South China. J. Environ. Sci. 15(3): 367-371.

Pielou, E.C. (1975). Ecological Diversity, Wiley, New York. pp. 165

Qian, H. and Ricklefs, R.E. (2004). Taxon richness and climate in angiosperms: is there a globally consistent relationship that precludes region effects? American Naturalist 163(5): 733-779.

Rice, B. and Westoby, M. (1983). Plant species richness at the 0.1 hectare scale in Australian vegetation compared to other continents. Vegetatio 52: 129-140.

Reich, P.; Knops, J.; Tilman, D.; Craine, J.; Ellsworth, D.; Tojoelker, M., Lee.; T.; Wedin, D.; Naeem, S.; Bahauddin, D.; Hendrey, G.; Jose, S.; Wrage, K., Goth, J. and Bengston, W. (2001). Plant diversity enhances ecosystem responses to elevated CO_2 and nitrogen deposition. Nature 411(6839): 824.

Sarr, D.A.; Hibbs, D.E. and Huston, M.A. (2005). A hierarchical perspective of plant diversity. Q. Rev. Biol. 80(2): 187-212.

Sakai, A.K.; Wagner, W.L. and Mehrhoff, L.A. (2002). Patterns of endangerment in the Hawaiian flora. Syst. Boil. 51(2): 276-302.

Täkholm, V. (1974). Students Flora of Egypt. Cairo Univ. press. Cairo pp. 888.

Whittaker, R.H. (1965). Dominance and diversity in land plant communities. Science 147: 250-260.

Whittaker, R.H. (1969). Evolution of diversity in plant communities. Brookhaven Symp. Boil. 22: 178-196.

Whittaker, R.H. (1972). Evolution and measurement of species diversity. Taxon 21: 213-251.

Wilson, E.O. (1988). Biodiversity. National Academy Press, Washington D.C. pp. 521.