الجامعة	الأنبـــــــــار
الكلية	العلـــــــــوم
القسم	علـــــــــوم الحيـــــــاة
المرحلة	الرابعـــــــــــة
اسم المادة باللغة العربية	تنوع حيوي
اسم المادة باللغة الانكليزية	Biodiversity
اسم التدريسي	د. ياسر محسن يوسف
عنوان المحاضرة باللغة العربية	مؤشرات التنوع الحيوي
عنوان المحاضرة باللغة الإنكليزية	Biodiversity Indices
رقم المحاضرة	4

مؤشرات التنوع الحيوي Biodiversity Indices

يعد تقييم التنوع الحيوي ومراقبته أمراً بالغ الأهمية لفهم صحة النظام البيئي واستدامته واستجاباته للتغير البيئي. ومع ذلك، فإن التنوع الحيوي مفهوم معقد وقد يكون من الصعب قياسه كميًا. **مؤشرات التنوع الحيوي** هي مقاييس رياضية تهدف إلى تحديد التنوع والسماح بالمقارنة بين مناطق مختلفة أو في منطقة واحدة بمرور الوقت. هناك العديد من المؤشرات التي تم تطويرها لأغراض مختلفة والتركيز على جوانب مختلفة من التنوع.

التنوع الحيوي على مستويات مختلفة - ألفا وبيتا وكاما:

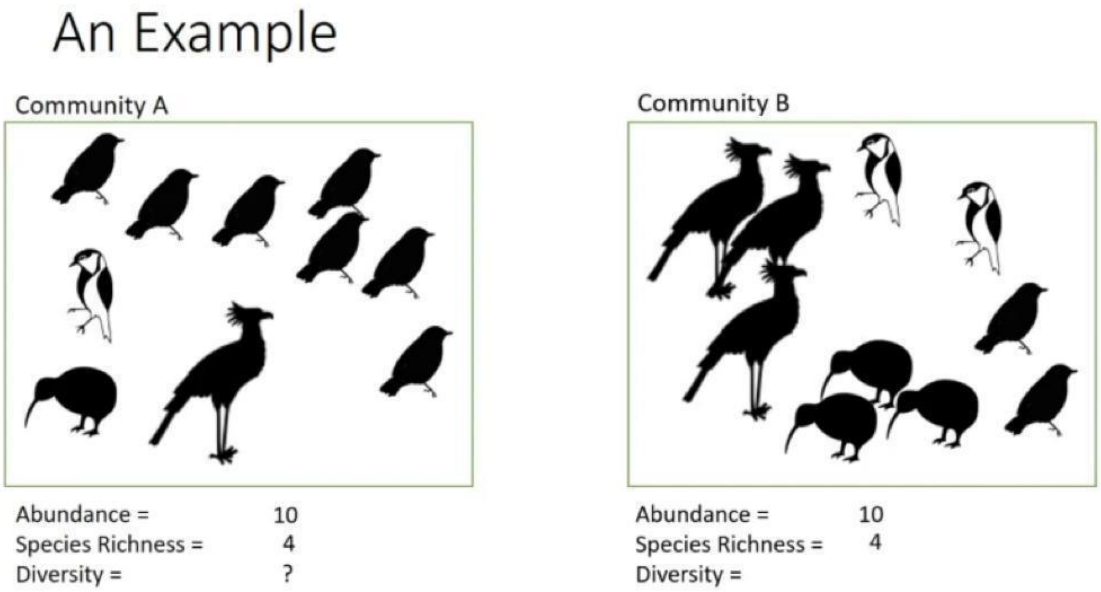
طوّر علماء الأحياء ثلاثة مقاييس كمية لتنوع الأنواع كوسيلة لقياس ومقارنة تنوع الأنواع:

١. **Alpha diversity** (أو ثراء الأنواع species richness): وهو المقياس الأكثر شيوعًا لتنوع الأنواع، ويشير إلى العدد الإجمالي للأنواع الموجودة في مجتمع بيولوجي معين، مثل بحيرة أو غابة.
٢. **Gamma diversity** يصف تنوع كاما العدد الإجمالي للأنواع التي تحدث عبر منطقة بأكملها، مثل سلسلة جبال أو قارة، والتي تشمل العديد من النظم البيئية.
٣. **Beta diversity** يربط تنوع بيتا بين تنوع ألفا وكاما. ويصف المعدل الذي يتغير به تكوين الأنواع عبر منطقة ما. على سبيل المثال، إذا كانت كل الأراضي الرطبة في منطقة ما مأهولة بمجموعة مماثلة من الأنواع النباتية، فإن المنطقة ستكون ذات تنوع بيتا منخفض؛ على النقيض من ذلك، إذا كانت العديد من الأراضي الرطبة في منطقة ما بها مجتمعات نباتية متميزة ولديها القليل من التداخل مع بعضها البعض، فإن المنطقة ستكون ذات تنوع بيتا مرتفع. يتم حساب تنوع بيتا على أنه تنوع جاما مقسومًا على تنوع ألفا.

المؤشرات الأكثر استخدامًا للتنوع البيولوجي هي ثراء الأنواع species richness، ومؤشر شانون للتنوع Shannon diversity index، ومؤشر سيمبسون للتنوع Simpson's diversity index، والتوزيع المتساوي evenness، ومؤشرات الندرة rarity indices، والتنوع الوظيفي functional diversity. إن فهم هذه المؤشرات يوفر أدوات مهمة لعلماء البيئة وعلماء الأحياء المتخصصين في الحفاظ على البيئة والذين يهدفون إلى فهم التنوع البيولوجي ومراقبته وحمايته.

قياس ووصف التنوع من خلال:

١. تركيبة الأنواع Species Composition.
٢. مؤشرات التنوع Diversity Indices.
٣. مؤشرات التشابه Similarity Indices.



الوفرة Abundance: العدد الإجمالي للكائنات الحية في منطقة ما.

ثراء الأنواع Species Richness: عدد الأنواع المختلفة في منطقة ما.

التنوع Diversity: يشمل كلاً من عدد الأنواع في منطقة ما والتوزيع المتساوي

ثراء الأنواع Species Richness هو أبسط مؤشر للتنوع الحيوي. فهو يقيس عدد الأنواع المختلفة الموجودة في عينة أو مجتمع.

على سبيل المثال، تتمتع حديقة بها ١٠ أنواع من الطيور بثراء أعلى في الأنواع من حديقة بها ٥ أنواع من الطيور. يوفر ثراء الأنواع مقياسًا أساسيًا لتنوع المجتمع، لكنه لا يأخذ في الاعتبار الوفرة أو التساوي. حيث يتمتع الموقع الذي يحتوي على ١٠٠ فرد من ١٠ أنواع بنفس ثراء الموقع الذي يحتوي على ١٠٠٠ فرد من تلك الأنواع العشرة، لكنه يتمتع بتنوع أقل بشكل حدسي. لا يزال ثراء الأنواع مستخدمًا على نطاق واسع لأنه من السهل حسابه وتفسيره. إنه بمثابة الأساس للعديد من مؤشرات التنوع الأخرى. غالبًا ما يحسب العلماء ويبلغون عن ثراء الأنواع جنبًا إلى جنب مع مؤشرات أخرى لتوفير صورة أكثر اكتمالاً للتنوع.

مؤشر الثراء (R1) باستخدام معادلة مارجاليف Margalef equation

$$R = S-1/\ln N$$

حيث: R= مؤشر Margalef لثراء الأنواع

S= هو عدد الأنواع التي تمت ملاحظتها

N= هو عدد جميع الأفراد الذين تمت ملاحظتهم

Ln= قيمة اللوغاريتم الطبيعي

Table 1 Criteria for Richness Index values

Index Value	Category
R < 2,5	· Low species richness
2,5 > R < 4	· Medium species richness
R > 4	· High species richness

مؤشر شانون للتنوع Shannon Diversity Index

يمثل مؤشر شانون للتنوع (H) كلًا من الوفرة والتساوي في الأنواع الموجودة. ويتم حسابه على النحو التالي:

$$H = -\Sigma pi(lnpi)$$

حيث: pi = نسبة الأفراد المنتمين إلى النوع i.

H = أقصى حد عندما تكون جميع الأنواع وفيرة بنفس القدر.

ويزداد مؤشر شانون مع زيادة كل من الثراء والتساوي.

يعتبر مؤشر شانون Shannon Diversity Index أحد أكثر مؤشرات التنوع استخدامًا في علم البيئة. فهو يقيس التنوع بقيمة بسيطة ومفهومة تأخذ في الاعتبار المكونات الرئيسية للتنوع. ومع ذلك، فإن المؤشر أكثر حساسية للثراء من التساوي. وغالبًا ما تُستخدم مؤشرات إضافية جنبًا إلى جنب مع تنوع شانون لتوفير صورة أكثر اكتمالاً. كما يفتقر المؤشر إلى حدود عليا ودنيا للتنوع، مما يجعل التفسير والمقارنة صعبين ما لم تكن أحجام العينات متساوية. وبشكل عام، يظل مؤشر شانون مفيدًا جدًا لمقارنة التنوع بين العينات المتشابهة.

مؤشر سيمبسون للتنوع Simpson's Diversity Index

مؤشر تنوع سيمبسون (D) تم تطويره في عام ١٩٤٩ وهو يقيس احتمالية أن ينتمي فردان تم اختيارهما عشوائيًا من عينة إلى نفس النوع.

يتم حسابه على النحو التالي:

$$D = \Sigma pi^2$$

حيث: pi = نسبة الأفراد المنتمين إلى النوع i.

تتراوح قيمة مؤشر سيمبسون D من 0 إلى 1، حيث يمثل 0 تنوعًا لا نهائيًا ويمثل 1 عدم التنوع، لذا فكلما زادت قيمة D، انخفض التنوع. لهذا السبب فإن:

Simpson's diversity index = (1-D).

Simpson's Dominance Index = is the inverse of the Simpson's Index (1/D).

إن مؤشر سيمبسون أقل حساسية للثراء من مؤشر شانون، وأكثر حساسية للتساوي. إن إضافة الأنواع النادرة لا تغير قيمة سيمبسون بقدر ما تغير قيمة شانون. كما يتمتع المؤشر بخصائص إحصائية مفيدة. ومع ذلك، فإن تنوع سيمبسون قد يكون أقل بديهية وأكثر صعوبة في التفسير المباشر. لتسهيل التفسير، يمثل الشكل العكسي 1/D "تنوع سيمبسون". ومع زيادة التنوع، تزداد قيمة 1/D أيضًا. يُعرف هذا المؤشر المحول بمؤشر سيمبسون المتبادل Simpson's reciprocal index.

مؤشر التكافؤ Evenness index

يقيس التكافؤ مدى تساوي وفرة الأنواع المختلفة في مجتمع ما. ولا يمكن لثراء الأنواع وحده التمييز بين المجتمعات التي تكون فيها الوفرة غير متساوية للغاية وتلك التي تكون فيها الأنواع قريبة من الوفرة المتساوية. ويقيس التكافؤ عنصر الإنصاف في التنوع.

تم اقتراح العديد من مؤشرات التكافؤ، حيث تم حساب معظمها كوظائف لتوزيع الوفرة. على سبيل المثال، أحد المقاييس البسيطة هو:

$$J = H' / H_{max}$$

حيث يتراوح التكافؤ من 0 إلى 1، حيث يمثل 1 التكافؤ الكامل. يسمح هذا المؤشر وغيره من المؤشرات المماثلة بالنظر إلى التكافؤ بشكل مستقل أو بالاقتران بمؤشرات الثراء والتنوع.

يمكن للمجتمعات ذات التكافؤ العالي أن تشير إلى بيئات ناضجة ومستقرة وغالبًا ما تكون المجتمعات غير المتساوية بيئات مضطربة وانتقالية. قد تشير التغيرات في التكافؤ بمرور الوقت إلى تحولات في بنية المجتمع قبل فترة طويلة من تغير هويات الأنواع. وبالتالي توفر مؤشرات التكافؤ معلومات إضافية مهمة إلى جانب مقاييس التنوع الأخرى.

مؤشرات الندرة Rarity Indices

تعطي معظم مؤشرات التنوع نفس الوزن لجميع الأنواع، ولكن الأنواع النادرة قد تكون موضع اهتمام خاص بالحفاظ عليها. تركّز مؤشرات الندرة على تقييم مكونات التنوع الحيوي المتعلقة بشكل خاص بالأنواع النادرة في المجتمع. وأحد مؤشرات الندرة البسيطة هو عدد الأنواع التي يمثلها فرد واحد فقط في العينة. تشير الأرقام الأعلى إلى ندرة أكبر. تقيّم المؤشرات الأكثر تعقيدًا الوفرة النسبية. على سبيل المثال، مؤشر بيرغر باركر هو:

$$d = N_{max}/N$$

حيث: N_{max} = هو عدد الأفراد في الأنواع الأكثر وفرة.

N = هو العدد الإجمالي للأفراد في العينة.

تشير القيم الأعلى إلى هيمنة أكبر للأنواع الأكثر شيوعًا. تزن مؤشرات أخرى الأنواع بناءً على الوفرة، حيث تمنح الوفرة المنخفضة أهمية أكبر. توفر مؤشرات الندرة معلومات إضافية قيمة حول أنماط التنوع التي تثير قلق الحفظ. ومع ذلك، قد يكون من الصعب تفسيرها بشكل مباشر وقد تتأثر بشكل أكبر بقيود حجم العينة.

التنوع الوظيفي Functional Diversity

تركز أغلب مؤشرات التنوع المذكورة أعلاه على التنوع التصنيفي فقط - أي عدد الأنواع وتوزيعها حسب الوفرة. ومع ذلك، قد تكون بهوية الأنواع اختلافات مهمة بين الكائنات الحية في كيفية عملها في النظم البيئية. إن قياس التنوع الوظيفي لا يمكنه فقط حساب عدد الأنواع الموجودة، بل وأيضًا نطاق السمات الوظيفية التي تظهرها.

تتطلب مؤشرات التنوع الوظيفي أولاً تحديد السمات الوظيفية لكل نوع. حيث تعكس السمات مثل حجم الجسم، والطول، وكثافة الخشب، أو حجم البذور الاختلافات البيئية بين الكائنات الحية. يتم حساب المسافات الوظيفية الزوجية بين الأنواع بناءً على قيم هذه السمات ويعطي جمع هذه المسافات بين جميع أزواج الأنواع التنوع الوظيفي الإجمالي.

يوفر التنوع الوظيفي رؤى أساسية حول عمليات النظام البيئي، والمرونة، والاستجابات للاضطرابات. ومع ذلك، فإن تحديد السمات والاختلافات ذات الصلة بين الأنواع يتطلب بيانات مفصلة عن التاريخ الطبيعي للكائن الحي. يظل التنوع التصنيفي أسهل للتقييم على نطاق واسع. يوفر كل من التنوع التصنيفي والوظيفي معلومات قيمة ومكملة عن التنوع البيولوجي للمجتمعات البيولوجية.

تطبيقات مؤشرات التنوع البيولوجي:

تسمح مؤشرات التنوع البيولوجي بإجراء مقارنات كمية للتنوع بين المواقع والمعالجات وأنواع الموائل أو بمرور الوقت. تتضمن بعض التطبيقات الرئيسية ما يلي:

١. مقارنة التنوع بين المواقع المتشابهة، مثل قطع الأراضي ذات الإدارة المختلفة. حيث تشير قيم المؤشر الأعلى إلى تنوع أكبر.
٢. فحص العلاقات بين التنوع الحيوي ووظائف النظام البيئي مثل الإنتاجية أو دورة المغذيات أو المرونة.
٣. حساب مؤشرات متعددة للحصول على صورة أكثر اكتمالاً لمكونات التنوع الحيوي المختلفة.
٤. تقييم تغيرات التنوع بمرور الوقت في موقع ما، مثل ما بعد الترميم أو الاضطراب.
٥. تحديد تأثيرات المعالجات مثل الحرائق والرعي أو قطع الأشجار على أنماط التنوع الحيوي.
٦. مقارنة التنوع الحيوي المرصود بتوقعات النموذج الصفري لاختبار النظريات البيئية حول التجمع المجتمعي.
٧. تحديد النقاط الساخنة للتنوع الحيوي وأولويات الحفاظ عليها. حيث تكون المناطق ذات التنوع العالي باستمرار عبر التصنيفات هي أهداف رئيسية.
٨. مقارنة التنوع بين أجزاء المواطن ذات الأحجام المختلفة لفحص آثار التفتت.
٩. ربط عوامل على مستوى المناظر الطبيعية مثل اتصال المواطن بأنماط التنوع الحيوي.

إن مؤشرات التنوع البيولوجي تمكن من إجراء الاختبارات الإحصائية والمقارنات الكمية عبر المكان والزمان والمعالجات التجريبية. وقد قدمت رؤى بيئية أساسية وساعدت في توجيه الحفاظ على التنوع البيولوجي على مستوى العالم. هناك حاجة إلى توخي الحذر في اختيار المؤشرات وتصميم العينات والتفسير، ولكن المؤشرات الإجمالية توفر مقاييس بسيطة وموحدة لقياس أنماط التنوع المعقدة.

نقاط القوة والمحددات لمؤشرات التنوع الحيوي:

تقدم مؤشرات التنوع الحيوي مقاييس كمية مفيدة للتنوع يمكن مقارنتها إحصائيًا بين العينات. ومع ذلك، فإنها تعاني من عدد من القيود والضعف التي يجب مراعاتها في تطبيقها وتفسيرها:

١. تكون المؤشرات حساسة لحجم العينة. ويزداد ثراء الانواع عمومًا مع زيادة مساحة العينة. ويعد توحيد أخذ العينات أمرًا بالغ الأهمية لإجراء مقارنات صحيحة.
٢. غالبًا ما يكون اكتشاف الأنواع غير كامل، لذا فإن التنوع الملحوظ قد يقلل من تقدير التنوع الحقيقي بدرجات متفاوتة عبر العينات.
٣. تلخص المؤشرات أنماط التنوع المعقدة في قيم مفردة، مما يؤدي بالضرورة إلى فقدان المعلومات. توفر المؤشرات المتعددة المستخدمة معًا صورة أكثر اكتمالاً.
٤. تركز معظم المؤشرات على التنوع التصنيفي ولا تتضمن التنوع الجيني أو العلاقات التطورية بين الأنواع.
٥. يمكن أن تكون تعريفات الأنواع نفسها غامضة، مما يجعل مقارنات التنوع صعبة للمجموعات الغامضة أو التي تمت دراستها بشكل غير صحيح.
٦. تتصرف المؤشرات بشكل مختلف ولديها حساسية مميزة للأنواع النادرة والوفرة والتساوي وحجم العينة. ويعد فهم خصائص المؤشر أمرًا أساسيًا.
٧. تقلل المؤشرات الأنماط البيئية المعقدة إلى مقاييس مبسطة. ويتطلب ربط المؤشرات بالعمليات والوظائف البيئية بيانات تكميلية.
٨. يتطلب حساب المؤشرات بيانات حول وفرة الأنواع، والتي قد يكون من الصعب جمعها بالنسبة لمجموعات شديدة التنوع مثل الحشرات.

وعلى الرغم من هذه التحذيرات، تظل مؤشرات التنوع الحيوي أدوات مفيدة للغاية ومطبقة على نطاق واسع في الدراسات البيئية ورصد التنوع الحيوي. فهي تعمل على قياس التنوع وتبسيطه إلى مقاييس موحدة تسمح بالمقارنة الإحصائية والتفسير القوي. وإذا ما استخدمت مؤشرات التنوع الحيوي بحكمة مع فهم حدودها، فإنها توفر دقة كمية لقياس تنوع الحياة.

أمثلة توضح حساب وتفسير مؤشرات التنوع الحيوي المختلفة:

ثراء الأنواع Species richness:

- أظهر مسح للطيور في حديقتين بالمدينة وجود 15 نوعًا في حديقة المدينة A، و25 نوعًا في حديقة المدينة B. وبهذا فإن تتمتع الحديقة B بثراء أكبر في أنواع الطيور.
- في دراسة أجريت على أسماك الشعاب المرجانية، قام الباحثون بمسح مواقع الشعاب المرجانية عبر منحدر المحيط. وتُظهِر مواقع الشعاب المرجانية الأبعد عن الشاطئ ثراءً أعلى في أنواع الأسماك مقارنة بالشعاب المرجانية الأقرب إلى الأرض.

مؤشر شانون للتنوع Shannon diversity index:

- تحتوي أرض خضراء على 120 شجرة من 6 أنواع نباتية، مع وفرة متساوية (20 شجرة لكل نوع). يتم حساب مؤشر تنوع شانون الخاص به على النحو التالي:

$H = -\Sigma pi(\ln pi)$

$H = -\Sigma(20/120)*\ln(20/120) = 1.79$

- في مسح للغابات، تحتوي قطعة أرض واحدة على 200 شجرة تمثل نوعين، 90% منها من نوع واحد. مؤشر شانون الخاص بها هو 0.32. تحتوي قطعة أرض ثانية على 200 شجرة من 5 أنواع موزعة بالتساوي. مؤشر شانون الخاص بها هو 1.61. تشير القيمة الأعلى إلى تنوع أكبر.

مؤشر التنوع لسمبسون:

- وجد في مسح للطيور 50 فردًا من 10 أنواع، موزعة بالتساوي بحيث يكون لكل نوع 5 أفراد.
- $\text{Simpson's D} = 1/\Sigma(0.1)2 = 1/0.1 = 10$

- تحتوي منطقة أشجار المانجروف mangrove على 300 شجرة تمثل 4 أنواع. يحتوي أحد الأنواع على 250 فردًا، ويحتوي كل نوع من الأنواع الثلاثة الأخرى على 16 فردًا.

$\text{Simpson's D} = 1/\Sigma(0.83)2 + 3*(0.053)2 = 1/0.69 = 1.45$

وهو أقل من المجتمع المتساوي.

مؤشر التكافؤ Evenness index:

- تحتوي أرض الغابة A على 10 أنواع من الأشجار، ولكن 90% من هذه الأشجار تنتمي إلى نوع واحد. تساويها Evar = 0.1.
- بينما تحتوي أرض الغابة B على 5 أنواع من الأشجار موزعة بالتساوي. Evar = 1. تتمتع قطعة B بتساوي أعلى.

مؤشر الندرة Rarity index:

- ❖ في أحد المسوحات وجد 120 فردًا من 20 نوعًا من الطيور. يتم تمثيل 4 أنواع بواسطة فرد واحد فقط. مؤشر ندرة المجتمع بناءً على الطيور الفردية هو 4.

التنوع الوظيفي Functional diversity:

- يوجد في ارض خضراء 5 أنواع من الأعشاب بأطوال متفاوتة (0.3 متر، 0.5 متر، 1 متر، 1.5 متر، 2 متر). المسافة الوظيفية الإجمالية بين قيم الارتفاع هي 5.5. هذا مقياس التنوع الوظيفي.

مثال على سيناريو أكثر تعقيدًا لحساب ثراء الأنواع:

قام فريق من علماء البيئة بمسح مجتمعات الطيور في حديقة وطنية تغطي 200 كيلومتر مربع. قاموا بشكل منهجي بأخذ عينات من الطيور داخل 20 قطعة أرض مساحتها 10 كيلومترات مربعة متناثرة في جميع أنحاء الحديقة. داخل كل قطعة أرض قاموا بأخذ عينات من الطيور باستخدام مقاطع عرضية بطول 100 متر، بإجمالي 10 مقاطع عرضية متوازية موضوعة على مسافة 500 متر في كل قطعة أرض. سجلوا جميع أنواع الطيور التي تم اكتشافها في غضون 50 مترًا من كل مقطع عرضي. وفي المجمل، اكتشفوا 150 نوعًا من الطيور على مساحة 200 كيلومتر مربع في الحديقة.

وبذلك، يمكن حساب تقديرات ثراء الأنواع بمقاييس مختلفة:

- ❖ الثراء الموقعي (ألفا) -العدد الإجمالي لأنواع الطيور المكتشفة لكل مقطع عرضي. تراوحت القيم من 5 إلى 18 نوعًا لكل مقطع عرضي بطول 100 متر.
- ❖ ثراء القطعة -العدد الإجمالي لأنواع الطيور المكتشفة لكل قطعة أرض مساحتها 10-كيلومترات مربعة بناءً على جميع المقاطع العرضية العشرة. تراوحت القيم من 24 إلى 57 نوعًا لكل قطعة أرض.
- ❖ ثراء الحديقة الإجمالي (كاما) -كان العدد الإجمالي لأنواع الطيور المكتشفة عبر المسح بأكمله 150 نوعًا.

ما هي التحديات في تقدير الثراء الحقيقي:

تنشأ هذه التحديات بسبب:

١. اكتشاف جميع الأنواع الموجودة Detecting all species present - قد يتم تفويت بعض الأنواع، مما يقلل من تقدير الثراء المحلي
٢. تأثيرات أخذ العينات Sampling effects - تميل المناطق الأكبر إلى احتواء المزيد من الأنواع، لذا تعتمد تقديرات الثراء المحلي بشكل كبير على مقياس العينة والجهد المبذول.
٣. تأثيرات الحافة Edge effects - قد تقلل قطع الأراضي عند حدود الحديقة من تقدير الثراء المحلي مقارنة بالقطع الداخلية إذا ظهرت أنواع إضافية خارج الحديقة مباشرةً.
٤. النطاقات المتداخلة Overlapping ranges - يبالغ إجمالي ثراء الحديقة المكون من 150 نوعًا في تقدير ثراء الأنواع الحقيقي إذا تم حساب بعض الأنواع في قطع أراضي متعددة.

لماذا توجد معادلات مختلفة لمؤشر سيمبسون:

هناك عدد قليل من المعادلات المختلفة المستخدمة لحساب مؤشر سيمبسون للتنوع لأن المؤشر يمكن تمثيله بأشكال مختلفة:

صيغة سيمبسون الأصلية:

$D = \Sigma pi^2$

حيث يمثل pi الوفرة النسبية للأنواع i. ويمثل هذا مجموع مربعات الوفرة النسبية لجميع الأنواع. وتتراوح القيم من 0 إلى 1، حيث تشير القيم الأعلى إلى تنوع أكبر.

مؤشر سيمبسون المتبادل:

Simpson's Reciprocal Index: 1/D

يؤدي هذا إلى تحويل صيغة سيمبسون الأصلية لإنشاء مقياس متزايد للتنوع، بدلاً من مقياس متناقص. مع زيادة التنوع، تزداد نسبة 1/D.

Simpson's Index of Dominance $\lambda = \Sigma pi^2$

يمثل هذا النموذج مؤشر سيمبسون كمقياس للهيمنة وليس التنوع. λ هو احتمال أن يكون فردان تم اختيارهما عشوائيًا من نفس النوع. تشير القيم الأعلى إلى هيمنة أكبر من قبل نوع واحد أو عدد قليل من الأنواع.

So in summary:
D = Simpson's original diversity index
1/D = Simpson's reciprocal index
λ = Simpson's dominance index

على الرغم من أن هذه الأشكال مرتبطة رياضيًا، إلا أنها تتصرف بشكل مختلف قليلاً وتؤدي إلى اختلافات في كيفية تمثيل المؤشر في الدراسات البيئية. يعد المؤشر المتبادل أكثر بديهية لتفسير التنوع، في حين أن صيغة سيمبسون الأصلية أو مؤشر الهيمنة قد تكون أكثر فائدة لتطبيقات إحصائية معينة. يجب توخي الحذر عند ملاحظة الشكل والمعادلة المستخدمة عند حساب أو تفسير مؤشر سيمبسون. يعد الاتساق داخل الدراسة أمرًا بالغ الأهمية.