

METODYKA

ANNA KAJAK

O zakresie stosowania wskaźnika współwystępowania

W wielu pracach ekologicznych stosowany jest wskaźnik współwystępowania dla określenia tendencji do występowania łącznego, względnie przeciwnie, mijania się jakichś dwu elementów. Określa się, posługując się rachunkiem prawdopodobieństwa ilość prób, w których spodziewać się można spotkania jednocześnie obu analizowanych elementów i otrzymaną wartość porównuje się z ilością prób, w których rzeczywiście takie spotkania nastąpiły. Na podstawie porównania tych dwu wielkości (ilości spotkań rzeczywistych z ilością spotkań prawdopodobnych) wnioskuje się o istnieniu, względnie o braku wzajemnej zależności rozpatrywanych elementów.

Od strony matematycznej przedstawia się to następująco:

Prawdopodobieństwo wystąpienia w tej samej próbie elementu A i elementu B wynosi $P(A) \cdot P(B) = \frac{ab}{n^2}$

gdzie P(A) — prawdopodobieństwo wystąpienia elementu A
вероятность встречи элемента A

P(B) — prawdopodobieństwo wystąpienia elementu B
вероятность встречи элемента B

a — ilość prób z elementem A
число проб с элементом A

b — ilość prób z elementem B
число проб с элементом B

n — analizowana ilość prób
анализированное число проб

Ilość prób, w których prawdopodobne jest wystąpienie obu elementów
Число проб, в которых вероятна встреча обоих элементов равно —

równa się więc $\frac{ab}{n^2} \cdot n = \frac{ab}{n}$

Poszukiwany wskaźnik W jest jak powiedziano wyżej stosunkiem
Показатель встречаемости

$$W = \frac{rn}{ab}$$

gdzie r — ilość spotkań rzeczywistych.
число действительных встреч

Jeżeli ilość prób, w których w rozpatrywanym materiale wystąpiło spotkanie elementu A z elementem B jest zbliżona do ilości prób jakiej oczekiwało się na podstawie obliczeń, to otrzymany wskaźnik waha się w pobliżu jedności. Wnioskuje się wtedy o braku zależności między rozpatrywanymi elementami. Przy W większym od jedności wnioskuje się o istnieniu tendencji do współwystępowania (zbieżności) przy mniejszym zaś od jedności, o tendencji do mijania się (rozbieżności). Nie zawsze jednak tego rodzaju wnioskowanie jest słuszne. Stosować je można tylko wtedy, gdy w serii rozpatrywanej ilość prób, w których prawdopodobne jest spotkanie jednocześnie elementu A i elementu B , nie jest mniejsza od jedności. Omówię sprawę możliwości stosowania takich obliczeń w stosunku do elementów mało licznych.

W każdym, największym nawet materiale, obok gatunków bardzo licznych występujących prawie w każdej próbie, są oczywiście też takie, które występują co kilka czy nawet co kilkadziesiąt prób. Nawet ten sam gatunek w pewnych okresach swego cyklu życiowego występuje w bardzo różnych ilościach. Na ogół interesuje badacza zachowanie się gatunku nie tylko w okresie jego nasilenia, ale i poza nim.

Przyjęte jest przy obliczaniu wskaźników posługiwanie się seriami o pewnej stałej ilości prób np. po 50, 80, 100. Jeżeli analizie podlegają niezbyt liczne elementy, takie, że iloraz wyrażający prawdopodobną ilość prób, w których nastąpią spotkania jest liczbą ułamkową mniejszą od jedności np. 0,5, 0,4, 0,2, to już przy wystąpieniu pojedynczego, rzeczywistego spotkania zawsze wskaźnik będzie większy od jedności. W seriach, w których nie wystąpią takie spotkania, otrzyma się wyniki zerowe. Można by więc na tej podstawie wnioskować, że z powodu małej liczebności osobników nie zawsze otrzymano wyniki, ale ponieważ tam, gdzie je otrzymano, świadczą one o tendencji do współwystępowania, jest to zapewne ogólna tendencja rozpatrywanych gatunków. Lepiej zilustruje tę sprawę przykład.

Przypuśćmy, że analizie podlega materiał złożony z 1 000 prób. Pogrupowane są one w serie po 100 prób. Analizie podlegają stosunki między gatunkiem A i gatunkiem B . Gatunek B jest nieliczny, tak że iloraz ab/n jest mniejszy od jedności. Materiał i wyniki obliczeń przedstawia tabela I. Wyniki otrzymano tu w 50% przypadków. Wszystkie one są większe od jedności. Spróbujmy teraz połączyć parami serie, tak by każda z nich zawierała 200 prób. Wyniki uzyskane po takim przekształceniu przedstawia tabela II. Przy takim powiększeniu serii rośnie wartość ilorazu ab/n , zbliża się do jedności. Otrzymane tutaj wyniki są jak widzimy całkowicie różne od poprzednich, mimo że uzyskano je przecież z tego

Tabela I

Seria Nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ilość prób z gatunkiem A число проб с видом А	25	30	20	22	19	21	35	28	32	27
ilość prób z gatunkiem B число проб с видом В	2	1	3	2	3	2	1	2	1	2
ilość spotkań w serii число встреч в серии	1	—	—	1	—	—	—	1	—	1
Wskaźnik współwystępowania W показатель встречаемости	2,0	0	0	2,27	0	1,90	0	2,16	0	1,85

Wskaźniki współwystępowania obliczone dla serii po 100 prób.
Показатели встречаемости рассчитанные для серии по 100 проб

Tabela II

Seria Nr	(1 i 2) _I	(3 i 4) _{II}	(5 i 6) _{III}	(7 i 8) _{IV}	(9 i 10) _V
ilość prób z gatunkiem A число проб с видом А	55	42	40	63	59
ilość prób z gatunkiem B число проб с видом В	3	5	5	3	3
ilość spotkań w serii число встреч в серии	1	1	1	1	1
Wskaźnik współwystępowania W показатель встречаемости	1,21	0,95	1,00	1,05	1,13

Wskaźniki współwystępowania obliczone dla serii po 200 prób.
Показатели встречаемости рассчитанные для серии по 200 проб

samego materiału. Wyniki te wskazują na brak zależności między rozpatrywanymi gatunkami. Dalsze powiększanie serii (tabela III), zaledwie nieznacznie zmienia wyniki. A więc zbieżność otrzymana w pierwszym przypadku była tylko pozorną. Wynikała stąd, że wzięto pod uwagę tylko fakt wystąpienia, względnie nie wystąpienia spotkania w serii, nie licząc się z tym na ile prób ono występowało. Wielkość serii była tu przyjęta mechanicznie, nie dostosowana do liczebności analizowanych gatunków. Podany tu przykład jest bardzo jaskrawy.

Na ogół, w materiałach, z którymi styka się przyrodnik, różnice nie są aż tak ostre, serie w których wystąpiły rzeczywiste spotkania anali-

Tabela III

Seria Nr	1, 2, 3, 4	5, 6, 7, 8
ilość prób z gatunkiem A число проб с видом А	97	103
ilość prób z gatunkiem B число проб с видом В	8	8
ilość spotkań w serii число встреч в серии	2	2
Wskaźnik współwystępowania W показатель встречаемости	1,03	0,97

Wskaźniki współwystępowania obliczone dla serii po 400 prób.

Показатели встречаемости рассчитанные для серии по 400 проб

zowanych gatunków i te, w których spotkań nie ma, nie następują tak prawidłowo jedna po drugiej. Dlatego właśnie łatwo przeoczyć, że wyniki świadczące o zbieżności, płyną stąd, że rozpatruje się za małe liczby. Przy wyznaczaniu wskaźnika spotykalności dla dwu elementów, z których przynajmniej jeden jest mało liczebny, powinno się rozporządzać daleko większymi seriami, niż przy elementach licznych takich, przy których ab/n , jest prawie równe, lub większe od jedności. Uzyskiwanie dużych serii przez łączenie ze sobą prób zbieranych przez dłuższy okres czasu stwarza zawsze niebezpieczeństwo łączenia niejednorodnego materiału oraz eliminowania jakiegось, ewentualnej zmienności stosunków. Pozostałoby więc zbieranie ogromnej ilości prób. Praktycznie, nie zawsze jest to możliwe do spełnienia. W znacznej liczbie przypadków stosowanie wskaźnika spotykalności możliwe jest tylko w stosunku do elementów o dość dużej liczebności.

О ПРЕДЕЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ ВСТРЕЧАЕМОСТИ

РЕЗЮМЕ

В настоящей статье обсуждается возможность применения показателя встречаемости при наличии немногочисленных элементов.

Этот показатель дает возможность вычислить опираясь на теории вероятностей имеется ли тенденция к встречам или избеганию определенных двух элементов. Если у нас имеются серии, в которых теоретически, количество проб с возможностью одновременной встречи элементов А и В меньше от $1\left(\frac{ab}{n} < 1\right)$, то при отсутствии тенденции в встречаемости, в расчетах наравне с результатами равными 0 будут результаты I, которые указывают только на кажущуюся тенденцию к встречаемости. Действительно результаты полученные в таких сериях ничего не говорят о соотношениях между анализированными элементами. При так малочисленных элементах надо увеличить число проб в серии. В тех же случаях, где это невозможно, нельзя применять этот способ расчёта.