

MARIA KOWNACKA

Pracownia Gospodarki Górskiej IMUZ w Krakowie

## PRÓBA USTALENIA KORELACJI MIĘDZY WYNIKAMI ANALIZY PUNKTOWEJ A BOTANICZNO-WAGOWEJ

Metoda punktowa Levy'ego (7) jest jedną z najbardziej obiektywnych metod określania składu florystycznego darni. Wielu badaczy starało się ją jeszcze pogłębić i dostosować do szerszej skali badań. Large i Spedding (6) próbowali przy pomocy aparatu Levy'ego dokonać pomiaru gęstości darni. Kiełpiński (5) określił wielkość próbek potrzebną do wykonania analizy botaniczno-wagowej. Zdaniem Hansona metoda punktowa wyraźniej określa udział procentowy gatunków *Buteloua gracilis*, *Carex sp.* i *Agropyron sp.* niż analiza botaniczno-wagowa. Arny i Schmidt (1) do podobnych badań użyli kilku mieszanek wysiewanych w powtórzeniach i analizowanych w ciągu dwóch lat. Mieszanki były stosunkowo proste. W skład jednej wchodziła *Medicago sativa*, *Bromus sp.*, *Poa pratensis*, w skład drugiej *Medicago sativa*, *Bromus sp.* i *Cynosurus cristatus*. W wyniku swych badań wykazali, że procent badanych gatunków w mieszanekach pastwiskowych, określony metodą punktową i botaniczno-wagową, był zbliżony. Po zastosowaniu liczb współczynnikowych nastąpiło dalsze wyrównanie wyników.

Prace wymienionych autorów pozwalają przypuszczać, że istnieje współzależność pomiędzy wynikami metody punktowej a botaniczno-wagowej. Wysokość tej korelacji jest przedstawiona w niniejszej pracy.

W przeciwieństwie do badań amerykańskich (1), porównanie obu metod przeprowadzono na naturalnym zbiorowisku łąkowo-pastwiskowym. W tym celu założono doświadczenie w 1958 r. w rejonie Małych Pienin, w dolinie potoku Homole, wybierając na tamtejszej łące płat o wyrównanym składzie florystycznym. Gęstość i wysokość porostu (10—15 cm) były mniej więcej jednakowe.

Płat doświadczalny stanowił zbiorowisko zbliżone do zespołu mietlicy pospolitej (*Gladioleto-Agrostidetum*). Badania fitosocjologiczne przeprowadzono według metody Braun-Blanqueta.

Do frakcji traw należały: *Agrostis vulgaris*<sup>\*\*\* 1</sup>, *Brisa media*, *Festuca*

<sup>1</sup> Trzy gwiazdki oznaczają pokrywanie  $\frac{1}{4}$  —  $\frac{1}{2}$  powierzchni według skali Braun-Blanqueta, dwie gwiazdki oznaczają pokrywanie poniżej  $\frac{1}{4}$  powierzchni, lecz przy bardzo licznych występowaniu osobników, jedna gwiazdka oznacza występowanie

*pratensis\**, *Phleum pratense*, *Cynosurus cristatus*, *Dactylis glomerata*, *Anthoxanthum odoratum*.

Do motylkowych: *Anthyllis vulneraria*, *Coronilla varia*, *Lotus corniculatus*, *Medicago falcata\*\**, *Medicago lupulina*, *Ononis arvensis\*\**, *Trifolium pratense\**, *Trifolium medium\*\*\**, *Vicia cracca*, *Vicia sepium*.

Do frakcji ziół i chwastów dwuliściennych: *Alectorolophus glaber*, *Calamintha vulgaris*, *Campanula patula*, *Carum carvi*, *Centaurea jacea\**, *Cerastium vulgatum*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Convolvulus arvensis*, *Euphrasia sp.*, *Galium vernum*, *Heracleum sphondylium*, *Leontodon autumnalis\**, *Linum catharticum*, *Pimpinella maior*, *Plantago maior*, *Plantago lanceolata\**, *Polygala vulgaris*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus polyanthemus*, *Sonchus arvensis\**, *Stellaria graminea*, *Taraxacum officinale*, *Tragopogon pratensis*, *Veronica chamaedrys*.

Doświadczenie założono w 20 powtórzeniach, przy czym 4 powtórzenia były zgrupowane w bloki. Bloki porozrzucano. Wielkość poletek równała się potrójnej powierzchni roboczej aparatu Levy'ego, czyli 0,5 m<sup>2</sup>.

Do oceny wzięto trawy, motylkowe oraz zioła i chwasty dwuliścienne. Frakcja motylkowych została rozbita na dwie grupy. Jedna zawierała tylko koniczynę czerwoną, druga resztę roślin motylkowych, występujących na tym płacie, o dużej ilości drobnych liści, jak np.: *Lathyrus pratensis*, *Medicago falcata*, *Vicia cracca*, *Vicia sepium*.

Badania wykazały, że ilość i kształt liści miały ścisły związek z liczbą dotknięć w aparacie Levy'ego, tak więc grupy zostały ustalone również według pokroju roślin. Trawy nie strzelały jeszcze źdźbła, ale miały dużą ilość wąskich i drobnych liści, które po wysuszeniu dały niewiele suchej masy. Zioła i chwasty odwrotnie, niektóre, jak *Plantago media* i *lanceolata*, *Leontodon autumnalis*, *Tragopogon orientalis*, *Prunella vulgaris*, *Heracleum sphondylium* miały dość szerokie liście i grube łodygi. Liczba dotknięć była dużo mniejsza niż w grupie poprzedniej, ale liczba gramów przypadających na jedno dotknięcie były wyższe prawie dwukrotnie (tabela 4).

Na każdym poletku przeprowadzono ocenę aparatem Levy'ego, robiąc po 10 odczytów, po czym poletko koszone, suszono zebraną masę i przeprowadzano na niej analizę botaniczno-wagową. Udział poszczególnych frakcji zbadany tak metodą punktową, jak i botaniczno-wagową, został wyrażony w liczbach procentowych (tabela 1).

Liczby zestawione w tabeli 1 były średnimi bloków. Udział procentowy oznaczony metodą wagową okazał się niższy od udziału procentowego oznaczonego metodą punktową. Wyjątek stanowiła grupa ziół i chwastów dwuliściennych. Potwierdziły się tu obserwacje Arny'ego i Schmidta,

---

częste lub dość częste przy słabym pokrywaniu powierzchni. Rośliny nie oznaczone gwiazdkami występowały skąpo lub bardzo skąpo.

Tabela 1

Udział 4 frakcji zbadanych metodą punktową i botaniczno-wagową wyrażony w procentach

Bloki	Trawy		Ziola i chwasty dwuliśc.		Koniczyna czerwona		Inne motylkowe	
	metoda		metoda		metoda		metoda	
	punk-towa	botan.-wagowa	punk-towa	botan.-wagowa	punk-towa	botan.-wagowa	punk-towa	botan.-wagowa
I	40,19	26,89	27,34	42,93	24,27	26,17	8,19	4,01
II	25,38	18,86	27,95	48,17	17,02	11,59	29,46	21,38
III	45,41	53,88	28,60	36,99	17,77	6,14	8,21	2,98
IV	34,96	24,04	26,79	45,67	25,47	18,54	12,77	11,74
V	27,66	20,04	28,90	40,32	26,23	36,09	26,76	4,07
Średnie	34,73	28,74	27,92	42,82	22,16	19,71	17,11	8,85

ze trawy oznaczone metodą punktową osiągały wyższy udział procentowy niż przy zastosowaniu metody botaniczno-wagowej.

Obliczenie współczynnika korelacji przeprowadzono na 20 parach liczb, które odpowiadały ilości dotknięć danej frakcji oraz ilości suchej masy tej samej frakcji wyrażonej w procentach. Tabela 2 przedstawia współczynniki korelacji oraz regresji dotyczące wyników analizy botaniczno-wagowej jako zmiennej niezależnej względem wyników analizy punktowej.

Tabela 2

Współczynniki korelacji i regresji

Współczynniki	F r a k c j e				Tabelaryczny współczynnik korelacji przy $P =$
	trawy	ziola i chwasty dwuliścienne	koniczyna czerwona	inne motylkowe	
Korelacji	0,67	0,11	0,89	0,53	$P = 0,95 - 0,444$
Regresji	1,21	—	1,67	0,34	$P = 0,99 - 0,67$

Pradopodobieństwo istotności korelacji wynosi więc: dla traw około 0,99, dla koniczyn powyżej 0,99, a dla motylkowych między 0,95 a 0,99. Nie została natomiast stwierdzona dla frakcji ziół.

Te same wyniki, tylko z większą dokładnością, osiągnięto stosując analizę zmienności regresji (tabela 3).

Brak korelacji dla ziół i chwastów dwuliściennych mógł być spowodowany samą metodą, która ma tendencję protegowania dwuliściennych. Polega to na tym, że większe stosunkowo liście ziół i chwastów łąkowo-

Tabela 3

## Analiza zmienności regresji

Liczba stopni swobody	Stosunek zmienności regresji do zmienności odchyłeń				Wartość rozkładu $F$ przy $P =$
	trawy	ziola i chwasty dwuliścienne	koniczyna czerwona	inne motylkowe	
18	14,83	—	29,94	6,9	$P = 0,95$ — 4,41 $P = 0,99$ — 8,28 $P = 0,999$ — 15,38

-pastwiskowych przy użyciu aparatu Levy'ego są zawsze uwzględniane, podczas gdy drobniejsze liście traw i motylkowych mogą być pominięte przez druty przesuwające się między nimi. To właśnie było przyczyną zmiany pierwotnego modelu aparatu, którego druty ustawione były prostopadle, na obecnie stosowany z drutami nachylnymi pod kątem  $45^\circ$ .

Tabela 4

## Liczba gramów suchej masy przypadająca na jedno dotknięcie

Bloki	Trawy	Ziola i chwasty dwuliścienne	Koniczyna czerwona	Inne motylkowe
I	0,23	0,51	0,33	0,16
II	0,20	0,46	0,19	0,19
III	0,28	0,31	0,08	0,09
IV	0,10	0,28	0,10	0,26
V	0,11	0,21	0,20	0,03
Średnia	0,18	0,35	0,18	0,15

Przedział ufności 0,124 g/l dotknięcie

Z zastosowanych tu obliczeń statystycznych wynikałoby, że protegowanie szerokolistnych roślin zmniejszyło w stosunku do nich ścisłość analizy. Przyczyną tego był niewątpliwie bardzo szeroki stosunek liczby dotknięć do liczby gramów.

Liczbę gramów suchej masy przypadającej na 1 dotknięcie przedstawia tabela 4. Liczby w niej zestawione są również średnimi bloków. Średnie generalne dla poszczególnych frakcji są bardzo charakterystyczne. Przy zastosowaniu przedziału ufności można było stwierdzić, że różnica istotna występowała tylko pomiędzy frakcją ziół i chwastów dwuliściennych a pozostałymi.

Stale wyższy udział procentowy roślin wąskolistnych, a niższy szerokolistnych, w metodzie punktowej w stosunku do ich udziału w metodzie botaniczno-wagowej nasunął myśl amerykańskim autorom (1) wprowadzenia poprawek w obliczaniu wyników. Polegają one na zastosowaniu współczynników, które otrzymuje się dzieląc średnie generalne przez jedną z nich dowolnie obraną. Przez odpowiednie współczynniki mnoży się następnie faktyczne liczby dotknięć w każdej frakcji, otrzymując w ten sposób poprawioną liczbę dotknięć. Faktyczna liczba dotknięć wy-

Tabela 5

## Zastosowanie poprawek

Frakcje	Liczba g/l dotknięcie średnia gen.	Współ- czyn- niki	Liczba dotknięć		Procentowy udział	
			faktyczn.	popr.	faktyczn.	popr.
Trawy	0,18	1,00	85	85	34,83	28,15
Zioła i chwasty dwuliścienne	0,35	1,94	68	132	27,87	43,71
Koniczyna czerwona	0,18	1,00	53	53	21,72	17,55
Inne motylkowe	0,15	0,83	38	32	15,75	10,60

rażona w procentach odpowiada średnim z tabeli 1. Poprawiona liczba dotknięć wyrażona w procentach daje liczby, których szukamy. Tabela 5 przedstawia podany wyżej schemat.

Przeliczone w ten sposób wyniki analizy punktowej są bardzo zbliżone do liczb otrzymanych przy pomocy metody botaniczno-wagowej.

## Streszczenie wyników

Między wynikami obu metod istnieje współzależność w odniesieniu do frakcji wykazujących wąski stosunek liczby dotknięć do ilości suchej masy wyrażonej w gramach. Przy stosunku szerszym, takim jaki zachodził w wypadku frakcji ziół i chwastów dwuliściennych, korelacja nie została wykazana. Nasuwa się jednak przypuszczenie, że byłoby to tylko kwestią zwiększenia odczytów. Ten sam wniosek trzeba by zastosować w przypadku wyróżnienia poszczególnych gatunków, których udział procentowy w darni byłby nie dość wysoki.

Zastosowanie poprawek przyczyniło się do daleko idącego wyrównania wyników. Użyte współczynniki nie były jednak wielkościami stałymi, ale posiadały wartość zmienną, którą należałoby obliczyć dla każdego doświadczenia.

## LITERATURA

1. Arny A. C., Schmidt A. R.: A study of the inclined point-quadrat method of botanical analysis of pasture mixtures. *Jour. Amer. Soc. Agron.* 34, 1942.
2. Barbacki S.: *Doświadczenia kombinowane*. Warszawa 1951.
3. Fischer E. A.: *Statistical methods for research workers*. Edinburgh 1954.
4. Hanson H. C.: A comparison of methods of botanical analysis of the native prairie in Western North Dakota. *Jour. Agr. Res.* 49, 1934.
5. Kiełpiński J.: Zastosowanie metody punktowej w doświadczalnictwie rolniczym. *Postępy Nauk Roln.* 1—2, 1950.
6. Large R. V., Spedding C.: A point-quadrat method for the description of pasture in terms of height and density. *Jour. Brit. Grassl. Soc.* 4, 1957.
7. Levy E. B., Madden E. A.: The point method of pasture analysis. *New Zealand Jour. Agr.* 46, 5. 1933.