

Porównanie metody szacunkowej i metody botaniczno-wagowej w ocenie składu florystycznego runi łąkowej

Z. DĘBSKA-KALINOWSKA

Zakład Łąkarstwa, Katedra Agronomii SGGW w Warszawie

Comparison of two methods of evaluation of meadow species composition - estimation by eye and botanical separation

Abstract. The investigations were conducted on the natural meadow. Estimation of two methods for determination species composition on grassland: botanical separation and eye estimation were carried out. In the meadow sward were occurred grasses and dicotyledonous. It was found that eye estimation method underrates the percentage of grasses but overstates the percentage of dicotyledonous in comparison with botanical separation method.

Keywords: measuring methods, botanical separation, eye estimation, species composition

1. Wstęp

Badania roślinności łąk i pastwisk prowadzone są zazwyczaj w celu określenia składu florystycznego potrzebnego do oceny ich produktywności i wartości gospodarczej. Jak podaje MANNETJE (1978), metody wykorzystywane do badania roślinności użytków zielonych można podzielić na dwie grupy: wymagające ścinania runi i nie wymagające jej ścinania. Metody nie wymagające ścinania runi są szybsze, mniej pracochłonne i mniej kosztowne. Obarczone są one jednak większym błędem niż metody wymagające ścinania runi, ponieważ są mniej dokładne i wymagają większej liczby powtórzeń, aby uzyskać odpowiednią precyzyjność.

Do badania szaty roślinnej łąk i pastwisk najczęściej stosuje się metodę szacunkową lub analizę botaniczno-wagową. W praktyce dąży się do operowania takimi metodami, które są szybkie i dają obiektywne wyniki. Wybór metody powinien zależeć od celu badań (FILIPEK, 1970).

Celem badań było porównanie metody szacunkowej z analizą botaniczno-wagową w zakresie oznaczania składu gatunkowego runi łąkowej oraz wykazanie, czy można zastąpić pracochłonną metodę botaniczno-wagową znacznie szybszą i prostszą metodą szacunkową.

2. Materiał i metody

Do oceny składu florystycznego wybrano łąkę o powierzchni około 200 m² na obiekcie Łąki Jaktorowskiej należącym do Zakładu Łąkarstwa SGGW. Była to łąka naturalna,

umiarkowanie wilgotna o wyrównanej powierzchni, zróżnicowana florystycznie. Ruń jej tworzyły trawy wysokie i niskie oraz zioła i chwasty.

W terminie pierwszego pokosu określono skład gatunkowy runi łąkowej na powierzchni 0,25 m² w 30 losowych powtórzeniach, dwoma metodami:

- metodą szacunkową – na poletku w obrębie ramy o boku 50 cm spisano wszystkie gatunki roślin tj. traw i roślin dwuliściennych oraz określono ich procentowy udział w runi łąkowej. Oceniano też udział traw i roślin dwuliściennych ogółem.
- analizą botaniczno-wagową – w tym samym dniu z tej samej powierzchni wykoszono ruń na wysokości około 5 cm. Wykonano szczegółowe analizy botaniczno-wagowe. Obliczono także udział traw i roślin dwuliściennych ogółem.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie wykorzystując program Statgraphics Plus 3.0 i analizę regresji liniowej. Analizie statystycznej poddano dwa dominujące w runi gatunki traw tj. *Dactylis glomerata* i *Poa pratensis* oraz grupę traw i roślin dwuliściennych ogółem. Badając zgodność metod założono, że nie wiadomo, która z nich jest poprawna. Zatem wyniki otrzymane metodą szacunkową (A) można oznaczyć symbolem zmiennej Y, a wyniki analizy botaniczno-wagowej (B) symbolem zmiennej X. Związek między nimi można opisać stosując równanie liniowego modelu regresji:

$$m_y(x) = Y = a + bX,$$

gdzie:

X – zmienna niezależna; Y – zmienna zależna; a – stała regresji; b – współczynnik regresji

Chcąc stwierdzić, czy dwie metody są zgodne tzn. dają jednakowe oznaczenia z dokładnością do błędu oceny należy zweryfikować hipotezę H₀: b=1, a=0 traktując o tym, że współczynnik regresji jest równy jedności i stała regresji jest równa zero.

3. Wyniki

Ruń łąkowa była wielogatunkowa. Stwierdzono w niej udział 7 gatunków traw wysokich i 4 gatunki traw niskich oraz 8 gatunków roślin dwuliściennych (tab. 1). Wśród traw wysokich dominowała *Dactylis glomerata* a wśród traw niskich *Poa pratensis*. Gatunki te występowały na powierzchni całej łąki i były równomiernie rozproszone. Dość duży udział miał też *Alopecurus pratensis*, *Festuca rubra* oraz *Phleum pratense*. Pozostałe gatunki traw tj. *Lolium perenne*, *Festuca pratensis*, *Bromus inermis*, *Arrhenatherum elatius* i *Holcus lanatus* występowały płatowo w mniejszej ilości. Bardzo mały udział *Agropyron repens* wykazała tylko analiza botaniczno-wagowa. Z roślin dwuliściennych dominował w runi *Rumex acetosa*. Duży udział stanowiły też zioła, takie jak *Plantago lanceolata*, *Taraxacum officinale* i *Achillea millefolium*. Pozostałe gatunki występowały w śladowych ilościach.

Uzyskane wyniki wykazały różnice między dwoma metodami w ocenie ilościowej składu gatunkowego runi łąkowej oraz poszczególnych grup roślin. Analizując skład florystyczny runi metodą szacunkową stwierdzono, że udział traw wynosił 78,3%, a roślin dwuliściennych 21,7%. Natomiast według analizy botanicznej traw było 87,2%, a roślin dwuliściennych 12,8%. Różnica między obydwoimi metodami w wyliczeniu udziału tych grup roślin wynosiła około 9%. Jednak według metody szacunkowej traw było o 9% mniej, a roślin dwuliściennych o 9% więcej w stosunku do analizy botaniczno-wagowej.

Wykazano także różnice między metodami przy ocenie udziału poszczególnych gatunków. Stwierdzono, że im większy był udział danego gatunku w runi, tym większe były

różnice między metodami, największe w udziale procentowym *Dactylis glomerata* oraz *Poa pratensis*, a więc gatunków dominujących.

Tabela 1. Skład gatunkowy runi łąkowej (%) określony metodą szacunkową (A) i botaniczno-wagową (B)

Table 1. Species composition of meadow sward (%) assessed by eye estimation (A) and botanical separation (B)

Gatunek – Species	A	B
Trawy wysokie - Tall grasses:		
<i>Dactylis glomerata</i> L.	25,7	33,0
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	12,7	10,8
<i>Phleum pratense</i> L.	3,4	8,2
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P. Beauv. Ex J. Presl & C. Presl	2,7	4,3
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	1,2	1,6
<i>Bromus inermis</i> Leyss.	1,3	1,3
<i>Agropyron repens</i> L.	0,0	0,6
Trawy niskie - Low grasses:		
<i>Poa pratensis</i> L.	18,8	13,0
<i>Festuca rubra</i> L.	4,9	8,4
<i>Lolium perenne</i> L.	6,8	5,0
<i>Holcus lanatus</i> L.	0,8	0,9
Trawy ogółem - Total grasses:		
	78,3	87,2
Rośliny dwuliścienne - Dicotyledonous:		
<i>Rumex acetosa</i> L.	9,3	6,1
<i>Plantago lanceolata</i> L.	4,8	1,5
<i>Taraxacum officinale</i> Web.	1,9	0,6
<i>Achillea millefolium</i> L.	2,4	1,0
<i>Ranunculus acer</i> L.	0,7	0,4
<i>Stellaria graminea</i> L.	1,1	2,1
<i>Cerastium vulgatum</i> L.	1,3	0,9
<i>Vicia cracca</i> L.	0,3	0,2
Rośliny dwuliścienne ogółem - Total dicotyledonous		
	21,7	12,8

W przypadku *Dactylis glomerata* analiza botaniczno-wagowa zawyżała wyniki w stosunku do oceny szacunkowej o ponad 7%. Była to różnica istotna, ponieważ wartość $t_{emp(b)}=3,67$ była większa od $t_{0,05,28} = 2,05$ (tab. 2).

W przypadku *Poa pratensis* było odwrotnie; metoda szacunkowa wykazała większy jej udział o ponad 5%. Metod tych nie można więc stosować zamiennie, ponieważ wartość $t_{emp(b)}=1$ była mniejsza, a wartość $t_{emp(a)}= 3,11$ była większa od $t_{0,05,28}= 2,05$.

Analiza botaniczno-wagowa wykazała większy udział traw wysokich, tj. oprócz *Dactylis glomerata* także *Phleum pratense*, *Alopecurus pratensis* i *Arrhenatherum elatius*. Metoda szacunkowa natomiast zawyżała w stosunku do analizy botaniczno-wagowej udział traw niskich o szerszych blaszkach liściowych tj. *Poa pratensis* i *Lolium perenne*; zaniżała natomiast udział traw niskich o wąskich liściach, takich jak *Festuca rubra*. Obie metody różniły się istotnie przy określaniu roślin dwuliściennych ogółem. Metoda szacunkowa zawyżała wyniki w stosunku do analizy botanicznej. Dotyczyło to zwłaszcza ro-

ślin niskich, rozetkowych, takich jak *Plantago lanceolata* czy *Taraxacum officinale*. Wartość $t_{emp(b)}=0,31$ była mniejsza, a wartość $t_{emp(a)}=4,73$ była większa od $t_{0,05, 28}=2,05$.

Tabela 2. Charakterystyka statystyczna zgodności dwóch metod
Table 2. Statistic characterization of consistence of two methods

Wyszczególnienie Item	<i>Poa pratensis</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	Trawy ogółem Total grasses	Dwuliścienne ogółem Total dicotyledo- nous
Równanie regresji Regression equation	$A=7,71+0,85$ *B	$A=-0,04+0,78$ *B	$A=-5,05+0,968$ *B	$A=9,55+0,96$ *B
Współczynnik korelacji (r) Correlation coefficient (r)	0,73	0,93	0,81	0,80
Współczynnik regresji (b) Regression coefficient (b)	0,85	0,78	0,96	0,96
Błąd standardowy współ- czynnika regresji (S_b) Standard error of regres- sion coefficient (S_b)	0,15	0,06	0,13	0,13
$t^1_{emp(b)} = \frac{b-1}{S_b}$	1,00	3,67*	0,31	0,31
Stała regresji (a) Regression constant (a)	7,71	-0,04	-5,05	9,55
Błąd standartowy stałej re- gresji (S_a) Standard error of regres- sion constant (S_a)	2,48	2,35	11,56	2,02
$t^2_{emp(a)} = \frac{ a }{S_a}$	3,11*	0,02	0,44	4,73*

*- istotne odstępstwa od odpowiedniej hipotezy - significant deviation from hypothesis

α - poziom istotności - significance level

$n-2$ – liczba stopni swobody - number of degrees of freedom

n – liczba obserwacji - number of observations

$t_{0,05, 28}=2,05$ - wartość krytyczna rozkładu t-Studenta z tablic statystycznych - critical value of t-Student distribu-
tion

¹ wartość funkcji testu-t dla hipotezy, że współczynnik regresji jest równy 1, tzn. $H_0: b=1$,
value of test-t for hypothesis, that regression coefficient = 1, $H_0: b=1$

² wartość funkcji testu-t dla hipotezy, że stała regresji jest równa 0, tzn. $H_0: a=0$,
value of test-t for hypothesis, that regression constant = 0, $H_0: a=0$

Jedynie w odniesieniu do udziału traw ogółem porównywane metody nie różniły się istotnie. Można więc stosować je obydwie ponieważ wartości $t_{emp(b)}=0,31$ i $t_{emp(a)}=0,44$ były mniejsze od $t_{0,05, 28} = 2,05$. Współczynnik korelacji $r=0,81$ świadczy o tym, że między wynikami istniała duża zależność liniowa, którą opisuje równanie funkcji regresji.

4. Dyskusja

Przy ocenie traw ogółem obserwowano jedynie tendencję do zaniżania ich udziału przy zastosowaniu metody szacunkowej. Udział w runi traw wysokich, takich jak *Dactylis*

glomerata, *Phleum pratense*, *Arrhenatherum elatius*, *Festuca pratensis* oceniony przy pomocy szczegółowej analizy botaniczno-wagowej był większy w stosunku do metody szacunkowej. Odwrotnie było w przypadku traw niskich tj. *Poa pratensis* i *Lolium perenne*. Prawdopodobnie dlatego, że trawy te ścięte na wysokości 5 cm w mniejszym stopniu wchodziły do masy skoszonego pokosu niż wysokie. Inaczej było w przypadku *Festuca rubra*, większy jej udział w runi wykazywała analiza botaniczna. Przepuszczalnie dlatego, że gatunki traw o cienkich i drobnych blaszkach liściowych, takie jak, *Festuca rubra* podobnie jak rośliny występujące w runi łąkowej pojedynczo np. *Agropyron repens* były wzrokowo pomijane, a więc ich udział był zaniżony na korzyść roślin o dużych liściach.

Zawyżanie udziału roślin dwuliściennych przez metodę szacunkową mogło być spowodowane tym, że rośliny te miały szersze liście, grubsze łodygi i kolorowe kwiatostany, które szybciej były zauważane przez obserwatora, ponieważ pokrywały większą powierzchnię niż drobniejsze i węższe blaszki liściowe traw.

Otrzymane wyniki w ogólnym ujęciu potwierdzają dane z literatury. FIREK i FILIPEK (1960) w swoich badaniach także wykazali różnice w ocenie roślinności między obydwoiema metodami. Według PROŃCZUKA (1962) metoda szacunkowa pomijała rosące rzadko lub pojedynczo gatunki traw, zawyżała zaś udział roślin motylkowatych oraz ziół i chwastów. Również BORAWSKA-JARMOŁOWICZ i FISHER (1997) wykazali brak zgodności wyników między metodą botaniczno-wagową i szacunkową dla poszczególnych gatunków traw i roślin dwuliściennych.

To, że obie metody były porównywalne przy ocenie ogółu traw ma duże znaczenie biorąc pod uwagę różną ich czasochłonność. Metoda szacunkowa pochłania dużo mniej czasu (15 min.) w porównaniu z analizą botaniczno-wagową (120 min. trwa oznaczenie jednej próbki).

Metoda szacunkowa jest szybka, może więc być wykorzystywana do wykazania zmian w grupach roślin zachodzących w zbiorowiskach łąkowych pod wpływem oddziaływania czynników siedliskowych. Powinna być ona stosowana przede wszystkim w badaniach terenowych prowadzonych na dużych powierzchniach.

Analiza botaniczno-wagowa pozwala określić udział poszczególnych gatunków roślin na łąkach i pastwiskach. Mimo, że jest pracochłonna i kosztowna to spośród innych metod oceny składu florystycznego daje najpewniejsze wyniki. Jest ona niezastąpiona w ścisłych doświadczeniach dotyczących trwałości gatunków i odmian traw wchodzących w skład mieszanek oraz konieczna przy ocenie wartości pokarmowej paszy.

Wybór metody do oceny składu gatunkowego runi powinien więc zależeć przede wszystkim od celu badań.

5. Wnioski

- Wyniki uzyskane metodą szacunkową i botaniczno-wagową różnią się w odniesieniu do poszczególnych gatunków roślin, natomiast są porównywalne przy określaniu udziału ogólnego traw.
- Metoda szacunkowa zawyża udział traw niskich, a zwłaszcza roślin dwuliściennych w porównaniu z analizą botaniczno-wagową.

Literatura

- BORAWSKA-JARMOŁOWICZ B. & G.E.J. FISHER, 1997. Evaluation of three methods of estimating botanical composition on grassland. *Grassland Science in Europe*, 2, 127-132.
- FILIPEK J., 1970. Zagadnienie wielkości próbek przeznaczonych do analizy botaniczno-wagowej w doświadczeniach łąkarskich. *Postępy Nauk Rolniczych*, 4, 85-98.
- FIREK E. & J. FILIPEK, 1960. Szacunkowa ocena porostu przy zastosowaniu metody Klappa. *Postępy Nauk Rolniczych*, 4, 73-81.
- KOSTUCH R., 1982. Szacunkowo-pomiarowa wycena plonów z łąk i pastwisk. *Wiadomości Melioracyjne i Łąkarskie*, 6, 126-128.
- MANNETJE L., 1978. *Measurement of Grassland Vegetation and Animal Production*. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, England, 63-95.
- PROŃCZUK J., 1962. Podział łąk i wydzielenie typów florystycznych na zasadach typologicznych. *Roczniki Nauk Rolniczych*, F, 2, 75.

Comparison of two methods of evaluation of meadow species composition – estimation by eye and botanical separation

Z. DĘBSKA-KALINOWSKA

Department of Agronomy, Warsaw University of Agriculture

Summary

The studies were carried out in central Poland on a natural moderately wet meadow. In the meadow sward were grasses, leguminous and herbs. Dominant species of grasses were *Dactylis glomerata* and *Poa pratensis*. The aim of the study was comparison of two methods of evaluation of meadow species composition. The obtained data showed the differences between two methods. On the bases of the eye estimation the grasses were 78.3% and dicotyledonous 21.7%. According to botanical separation the grasses were 87.2% and dicotyledonous 12.8%. It was found that botanical separation overstates the percentage of height grasses. Whereas the eye estimation overstates the percentage of low grasses and dicotyledonous. The methods were not differ about the percentage of total grasses.

Recenzent – Reviewer: *Wiesław Pilarczyk*

Adres do korespondencji – Address for correspondence:
Dr Zofia Dębska-Kalinowska
Zakład Łąkarstwa, Katedra Agronomii SGGW
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa
tel. (022) 593-27-10