

**Katarzyna Kulik-Knapik, Agnieszka Kompala-Bąba**

Uniwersytet Śląski w Katowicach

e-mails: kkulik@gmail.com; agnieszka.kompala-baba@us.edu.pl

---

**SPEKTRUM FITOCENOTYCZNO-SIEDLISKOWE  
*GALEOPSIS ANGUSTIFOLIA* (EHR.) HOFFM.  
NA OBSZARZE WYŻYNY ŚLĄSKIEJ**

---

***PHYTOSOCIOLOGICAL AND ECOLOGICAL SPECTRUM  
OF GALEOPSIS ANGUSTIFOLIA (EHR.) HOFFM.  
IN SILESIA UPLAND***

---

DOI: 10.15611/pn.2016.461.12

**Streszczenie:** Celem pracy było: określenie spektrum fitocenotyczno-siedliskowego *Galeopsis angustifolia* na obszarze Wyżyny Śląskiej oraz porównanie fitocenoz z *Galeopsis angustifolia* z badanego terenu z występującymi w innych regionach Polski i krajach ościennych. Dla 24 zdjęć fitosocjologicznych obliczono średnie wartości liczb Ellenberga (L, T, F, R, N) i Zarzyckiego (D i H), bogactwo gatunkowe oraz współczynnik różnorodności Shannona-Wienera, liczbę, pokrycie wybranych grup ekologicznych. Analiza DCA wykazała gradient od zbiorowisk uboższych, o wyższym udziale jednorocznych gatunków ruderalnych i segetalnych, przywiązanych do podłoża suchszych, o niższej zawartości materii organicznej do zbiorowisk, które współtworzą wieloletnie gatunki ruderalne, łąkowe, murawowe, preferujące podłoża wilgotniejsze, o wyższej zawartości materii organicznej. Płaty z *Galeopsis angustifolia* z terenu badań od innych regionów odróżnia wyższy udział wieloletnich gatunków ruderalnych klasy *Artemisietea vulgaris*.

**Słowa kluczowe:** *Galeopsis angustifolia*, gatunek obcy, roślinność ruderalna, liczby wskaźnikowe Ellenberga, analiza fitoindykacyjna.

**Summary:** The aims of the article were: to show the phytosociological and ecological spectrum of *Galeopsis angustifolia* in phytocoenoses found in different ruderal habitats of the Silesian Uplands and to compare the floristic composition of communities with *Galeopsis angustifolia* from the Silesian Uplands with similar occurring in other parts of Poland. Vegetation samples were made in the field by applying Braun-Blanquet method. In order to show habitat preferences of species occurring in those phytocoenoses Ellenberg and Zarzycki Indicator values (L – light values, T – temperature, F – moisture, R – soil acidity values, N – trophic values, D – soil granulometric values, H – organic matter content) were used. The classification revealed the presence of 3 groups of communities, which differ mainly in reference to soil moisture (F), temperature (T) and organic matter content (H). There were also found significant differences between these groups in terms of species richness, diversity and floristic composition (number and cover of segetal, ruderal, and thermophilous species). Patches with

*Galeopsis angustifolia* from Silesian Upland differ from other regions of higher proportion of ruderal perennial species from the *Artemisietea vulgaris* class and higher frequency of *Calamagrostis epigejos* and *Solidago canadensis*.

**Keywords:** alien species, *Galeopsis angustifolia*, ruderal vegetation, Ellenberg Indicator Values, phytoindication analysis.

## 1. Wstęp

Działalność człowieka od ponad dwustu lat przyczynia się do synantropizacji szaty roślinnej. Prowadzi ona do zmian w jej składzie jakościowym i ilościowym, objawiających się między innymi zastępowaniem gatunków o wąskiej skali ekologicznej gatunkami o szerokich wymaganiach ekologicznych, uproszczeniu składu florystycznego zbiorowisk oraz powstawaniem nowych zbiorowisk roślinnych, często budowanych przez gatunki obce. Zmiany w tradycyjnym sposobie użytkowania danego terenu (np. system upraw) powodują również, iż liczba stanowisk częstych niegdyś gatunków drastycznie się zmniejsza. Gatunki pojawiają się też na siedliskach, gdzie panują warunki ekstremalne (wysokie temperatury, brak wody, działanie wiatru, mrozu czy erozja, niekorzystna struktura podłoża, zanieczyszczenia), które skutecznie eliminują inne gatunki, ograniczając tym samym konkurencję z ich strony. Niektóre siedliska antropogeniczne (jak tereny kolejowe, zwały karbońskiej skały płonnej) pod względem panujących warunków przypominają siedliska naturalne (ruchome piargi, kamieńce nadrzeczne), stąd też gatunkom tym, ze względu na cechy ich historii życia, łatwiej się do nich przystosować (np. *Myricaria germanica*, *Chamaenerion palustre* czy *Galeopsis angustifolia*).

Ze względu na dynamicznie zachodzące procesy synantropizacji, brak potwierdzenia naturalnych stanowisk niektórych gatunków ich aktualne rozmieszczenie, jak również zajmowane siedliska wymagają weryfikacji, aby ustalić ich obecny status we florze Polski.

Celem badań było:

- poznanie spektrum fitocenotyczno-siedliskowego *Galeopsis angustifolia* na obszarze Wyżyny Śląskiej,
- porównanie fitocenozy z terenu badań z innymi występującymi na terenie Polski i w krajach ościennych.

## 2. Charakterystyka gatunku

*Galeopsis angustifolia* (Ehr.) Hoffm. pochodzi z Europy Zachodniej, gdzie występuje na niżu i w niższych położeniach górskich. W warunkach naturalnych, m.in. w Alpach, gatunek tworzy fitocenozy na dobrze nasłonecznionych, ruchliwych lub słabo utrwalonych piargach, w miejscach gdzie fragmenty skał są wymieszane

z glebą ubogą w składniki pokarmowe [Matuszkiewicz 2001; Górski 2004; Sádlo, Chytrý 2009].

Do Polski poziewnik wąskolistny został sprowadzony najprawdopodobniej na przełomie XVIII/XIX wieku [Tokarska-Guzik i in. 2012]. Początkowo uważany był za gatunek rodzimy [Mirek i in. 2002; Trzcińska-Tacik, Wasyliukowa 1982]. Jednak brak potwierdzenia występowania gatunku w zbiorowiskach wykształcających się na naturalnych lub antropogenicznych piargach [Szczęśniak 2010] spowodował, iż obecnie uznawany jest za gatunek obcy (archofit lub kenofit) [Rutkowski 1998; Zajac, Zajac 2009; Jonik i in. 2010; Szczęśniak 2010; Galera i in. 2014].

W Atlasie roślin naczyniowych Polski „Atpol” [Zajac, Zajac 2001] występuje jako gatunek zbiorczy. Rewizja materiału zielnikowego wykazała, iż w przeciwieństwie do *Galeopsis ladanum* występuje głównie na siedliskach ruderalnych [Jonik i in. 2010].

W Polsce gatunek ma rozproszone stanowiska głównie na niżu, na siedliskach ruderalnych, takich jak: torowiska kolejowe [Ćwikliński 1974; Świąś, Wrzesień 2003; Piskorz, Czarna 2006; Jaźwa 2012; Wrzesień 2012; Galera i in. 2014; Bacieczko, Borcz 2016], kamieniołomy [Kutyna, Malinowska 2015], szczeliny murów, ugory [Sudnik-Wójcikowska 2011]. W województwie śląskim notowany był na siedliskach ruderalnych [Sendek 1973; Rostański 2006; Kompała-Bąba 2013], segetalnych i murawowych [Parusel, Urbisz (red.) 2012].

Jest to terofit, o strategii życiowej CR [Grime 2002]. Preferuje pełne światło, gleby suche, ubogie w składniki pokarmowe, alkaliczne, gruboziarniste, mineralno-humusowe [Zarzycki i in. 2002].

### 3. Materiał i metody

Badania terenowe prowadzono w latach 2000-2016 na obszarze środkowej części Wyżyny Śląskiej na różnych siedliskach antropogenicznych. Objęto nimi stanowiska, z których wcześniej *Galeopsis angustifolia* był podawany, jednakże w wielu miejscach linie kolejowe zostały przebudowane (np. Gliwice, Gliwice Łabędy, Katowice, Chorzów Batory) [Parusel, Urbisz (red.) 2012]. Do dalszych analiz wybrano 24 zdjęcia fitosocjologiczne, wykonane metodą Braun-Blanqueta [1964]. Przed wykonaniem analiz skalę Braun-Blanqueta przetransformowano na procentową, przyjmując za: r – 1, + – 2, 1 – 3, 2 – 18, 3 – 38, 4 – 68, 5 – 88 [Hennekens, Schaminee 2001]. Dane sklasyfikowano, stosując metodę Warda oraz odległość miejską Manhattan. Dla poszczególnych grup zbiorowisk roślinnych wyznaczono gatunki diagnostyczne [Tichý, Holt 2006]. Gatunki występujące w zdjęciach przyporządkowano do grup ekologicznych [Oberdorfer i in. 1990], form życiowych [Zarzycki i in. 2002] oraz przeanalizowano ich udział (liczba gatunków, pokrycie gatunków) w poszczególnych grupach zdjęć. Grupy zbiorowisk porównano, stosując nieparametryczny test Kruskala-Wallisa.

W celu przedstawienia zróżnicowania florystycznego zbiorowisk roślinnych z udziałem *Galeopsis angustifolia* wykonano nietendancyjną analizę zgodności DCA w programie CANOCO for Windows 4.5 [Ter Braak, Šmilauer 2002]. Aby oszacować preferencje siedliskowe *Galeopsis angustifolia*, wykorzystano analizę fitoindykacyjną. Dla poszczególnych zdjęć obliczono średnie wartości liczb Ellenberga, tj. światło – L, wilgotność – F, temperaturę – T, odczyn podłoża – R, produktywność – N [Ellenberg i in. 1992] oraz wskaźniki granulometryczny – D i zawartości materii organicznej – H [Zarzycki i in. 2002], które skorelowano następnie z wartościami I i II osi DCA, wykorzystując współczynnik korelacji rangowej Tau-Kendalla. Z wartościami tych osi skorelowano ponadto liczbę lub pokrycie gatunków reprezentujących określone grupy ekologiczne. Analizy statystyczne wykonywano w programie Statistica 10 [StatSoft Inc. 2010].

W celu porównania składu florystycznego fitocenoz z udziałem *Galeopsis angustifolia* z Wyżyny Śląskiej z występującymi w innych regionach Polski i krajach ościennych wykonano tabelę synoptyczną w programie JUICE 7.02. Dla poszczególnych gatunków w tabeli podano procent zdjęć, w których wystąpił gatunek (stałość). Gatunki diagnostyczne uszeregowano według malejącej wartości wierności (fidelity), która mierzy obecność gatunku w danej grupie zdjęć w porównaniu z jego wystąpieniami w innych zdjęciach w tabeli [Tichý, Holt 2006]. Obliczono również średni procentowy udział wybranych grup siedliskowych w fitocenozach z *Galeopsis angustifolia*. Nomenklaturę roślin naczyniowych przyjęto za Mirkiem i in. [2002].

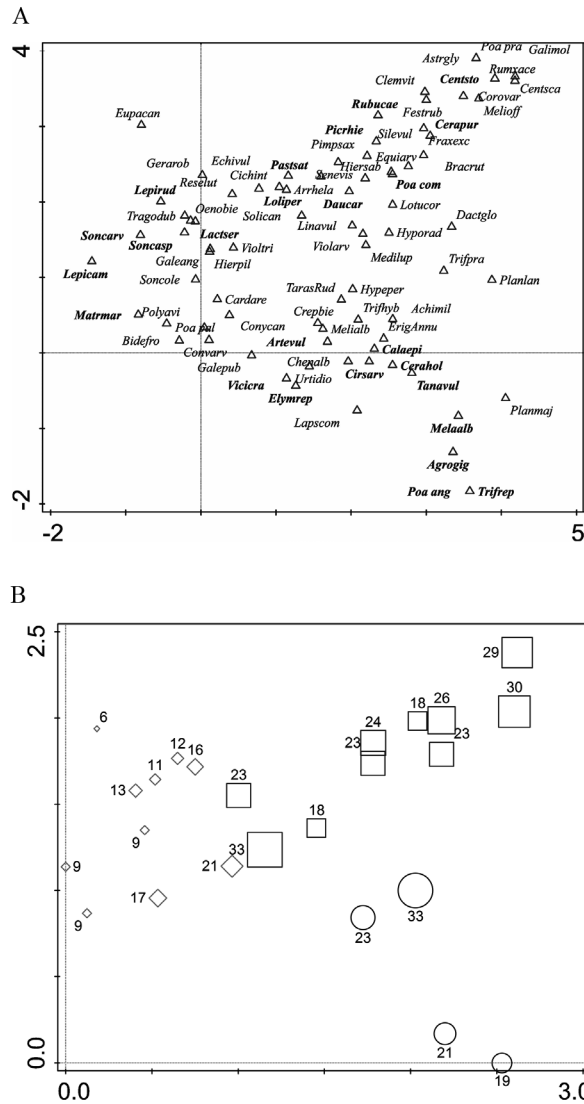
## 4. Wyniki

### 4.1. Zróżnicowanie florystyczne fitocenoz z *Galeopsis angustifolia*

Na obszarze Wyżyny Śląskiej *Galeopsis angustifolia* odnotowywano na torowiskach (75%), w kamieniołomach (ok 13%) (Mikołów, Łazy, Łaziska, Tarnowskie Góry, Ruda Śląska Chebzie, Jastrzębie-Zdrój, Wodzisław Śląski, Ciasna k. Lublińca, Strzelce Opolskie) oraz na zwałach pogórnicych (13%) (Mysłowice Wesola, Zabrze Makoszowy).

Analiza DCA wykazała obecność długiego gradientu wzdłuż I osi DCA (2,65 SD jednostek) związanego z wilgotnością i zasobnością podłoża w materię organiczną. Po lewej stronie diagramu występują głównie krótkotrwałe gatunki segetalne i ruderalne, takie jak: *Bidens frondosa*, *Lepidum campestre*, *L. ruderalis*, *Matricaria maritima* subsp. *inodora*, *Sonchus asper*, *Polygonum aviculare*, przywiązane do miejsc podlegających różnym zaburzeniom. Po prawej natomiast rozmieszczone są gatunki dwu- i wieloletnie, głównie rośliny ruderalne (*Tanacetum vulgare*, *Melandrium album*, *Medicago lupulina*, *Picris hieracioides*) oraz łąkowe (*Agrostis gigantea*, *Achillea millefolium*, *Festuca rubra*, *Lotus corniculatus*, *Dactylis glomerata*),

współtworzące bogatsze gatunkowo i bardziej różnorodne gatunkowo, wieloletnie zbiorowiska ruderalne (rys. 1, A, tab. 1).



A. gatunki (kolor pogrubiony – gatunki diagnostyczne), B. różnorodność gatunkowa zdjęć w przestrzeni ordynacyjnej (wielkość symbolu związana jest z wartością współczynnika różnorodności Shannona); symbole: romby – grupa 1 (*Erigeronto-Lactucetum*); koła – grupa 2 (*Artemisio-Tanacetetum*); kwadraty – grupa 3 (*Dauco-Picridetum*).

**Rys. 1.** Ordynacja DCA zbiorowisk z udziałem *Galeopsis angustifolia* na Wyżynie Śląskiej

Źródło: opracowanie własne.

Stwierdzono ujemną korelację pomiędzy liczbą i pokryciem gatunków segetalnych a wartościami I osi DCA, natomiast dodatnią pomiędzy liczbą i pokryciem gatunków łąkowych, wieloletnich ruderalnych oraz murawowych a wartościami I DCA oraz liczbą i pokryciem gatunków okrajków termofilnych i wartościami II osi DCA (tab. 1). Wykazano również słabe korelacje pomiędzy liczbą i pokryciem jednorocznych gatunków ruderalnych a I osią DCA, ale nie były one istotne statystycznie. Istotnie statystycznie korelacje stwierdzono pomiędzy I osią DCA a wskaźnikami wilgotności, temperatury i zawartości materii organicznej w glebie, natomiast ich brak pomiędzy składem granulometrycznym, odczynem, żyznością i wskaźnikiem świetlnym, a wartościami osi I i II DCA (rys. 1, tab. 1).

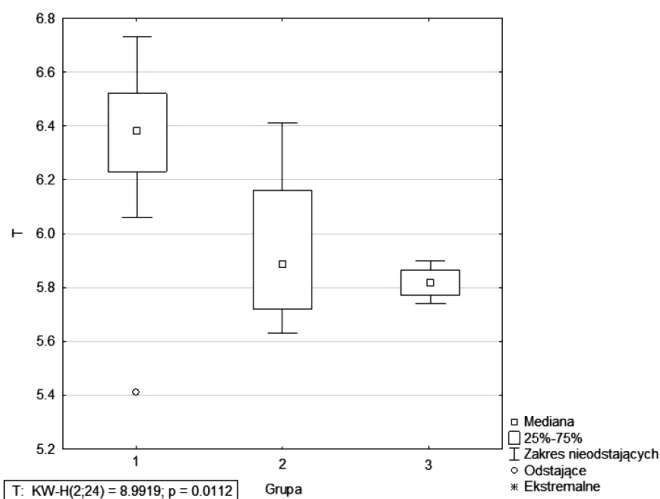
**Tabela 1.** Korelacje Tau-Kendalla pomiędzy osiami I i II DCA a wybranymi zmiennymi

Zmienne	Oś I	Oś II
Pokrycie gatunków segetalnych	<b>-0,56</b>	-0,21
Liczba gatunków segetalnych	-0,47	-0,17
Pokrycie gatunków jednorocznych ruderalnych	-0,22	0,01
Liczba gatunków ruderalnych jednorocznych	-0,18	-0,09
Pokrycie gatunków wieloletnich ruderalnych	<b>0,57</b>	-0,13
Liczba gatunków ruderalnych wieloletnich	<b>0,44</b>	0,12
Pokrycie gatunków łąkowych	<b>0,62</b>	0,21
Liczba gatunków łąkowych	<b>0,74</b>	0,08
Pokrycie gatunków ugorowych	0,18	-0,24
Liczba gatunków ugorowych	<b>0,35</b>	-0,24
Pokrycie gatunków okrajków termofilnych	<b>0,62</b>	<b>0,34</b>
Liczba gatunków okrajków termofilnych	<b>0,62</b>	<b>0,36</b>
Światło (L)	-0,16	-0,04
Temperatura (T)	<b>-0,50</b>	-0,19
Wilgotność (F)	<b>0,40</b>	-0,04
Odczyn (R)	0,10	-0,07
Żyzność (N)	0,11	-0,15
Skład granulometryczny (D)	0,26	-0,13
Zawartość materii organicznej (H)	<b>0,32</b>	-0,14
Bogactwo gatunkowe	<b>0,61</b>	0,17
Współczynnik różnorodności Shannona-Wienera	<b>0,53</b>	0,21

Pogrubiono wartości wskazujące na korelację istotną statystycznie ( $p < 0,05$ ).

Źródło: opracowanie własne.

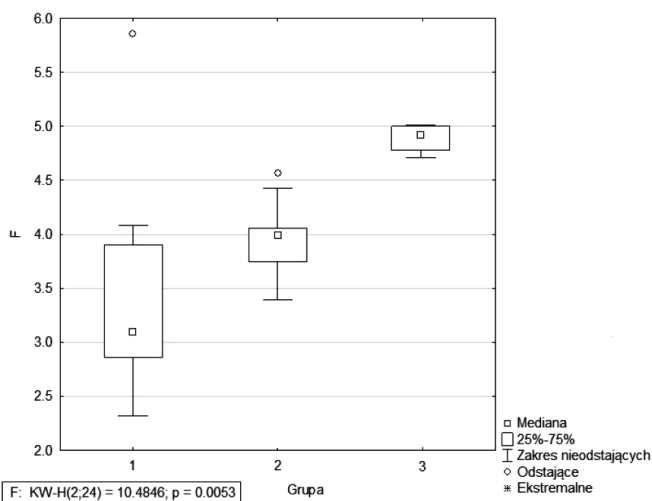
Klasyfikacja danych pozwoliła na wyodrębnienie 3 grup zbiorowisk roślinnych, różniących się pod względem preferencji siedliskowych gatunków odnośnie do tem-



Objaśnienia liczb wskaźnikowych: 5 – gatunki umiarkowanie ciepłych obszarów, 6 – pośrednie między 5 i 7, 7 – gatunki ciepłych obszarów.

**Rys. 2.** Porównanie wyróżnionych grup zbiorowisk roślinnych (1 – *Erigeronto-Lactucetum*; 2 – *Artemisio-Tanacetetum*, 3 – *Dauco-Picridetum*) pod względem wartości wskaźnika temperatury (T)

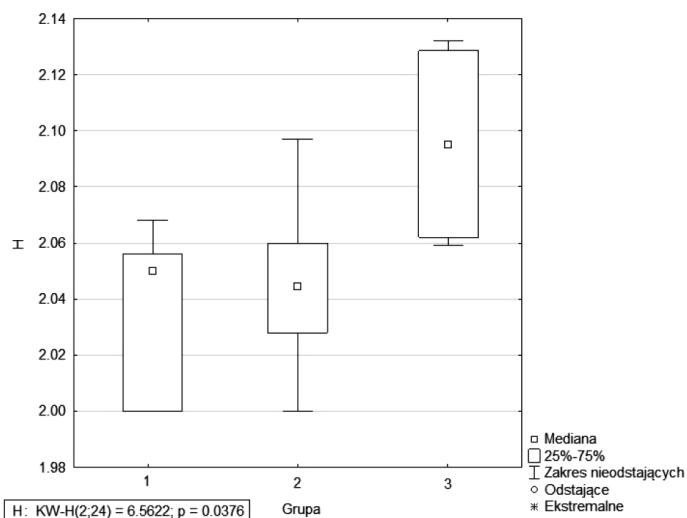
Źródło: opracowanie własne.



Opis grup jak na rys. 2. Liczby wskaźnikowe: gatunki gleb: 2 – bardzo suchych do suchych, 3 – suchych, 4 – suchych do świeżych, 5 – świeżych, 6 – świeżych do wilgotnych.

**Rys. 3.** Porównanie wyróżnionych grup zbiorowisk roślinnych pod względem wartości wskaźnika wilgotności (F)

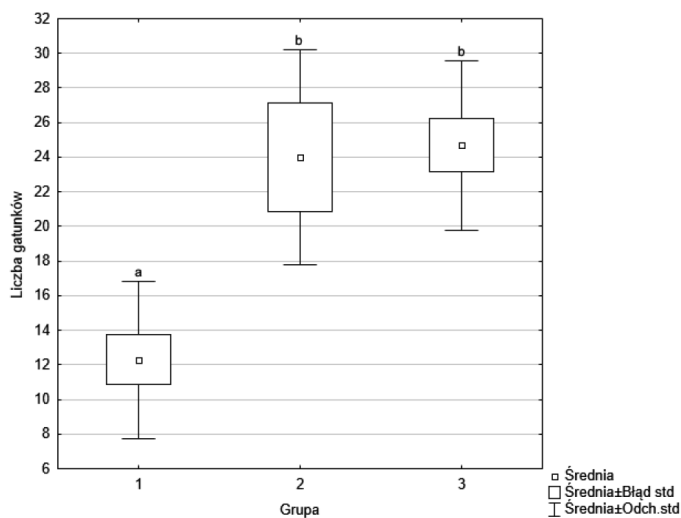
Źródło: opracowanie własne.



Opis grup jak na rys. 2. Liczby wskaźnikowe: 1 – gatunki gleb ubogich w materię organiczną; 2 – gatunki gleb mineralno-próchnicznych; 3 – gatunki gleb bogatych w materię organiczną, organogeniczne.

**Rys. 4.** Porównanie wyodrębnionych grup zbiorowisk roślinnych ze względu na wartości wskaźnika zawartości materii organicznej w glebie (H)

Źródło: opracowanie własne.

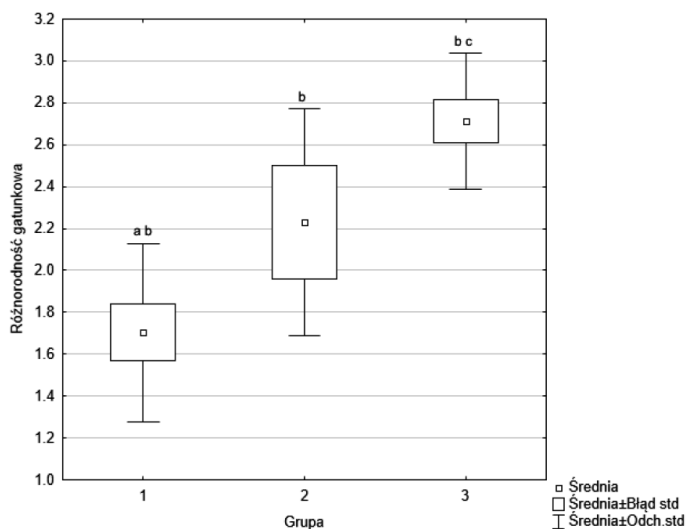


Opis grup jak na rys. 2. Tą samą literą oznaczono grupy nieróżniące się istotnie statystycznie.

**Rys. 5.** Porównanie wyodrębnionych grup zbiorowisk roślinnych ze względu na bogactwo gatunkowe

Źródło: opracowanie własne.





Opis grup jak na rys. 2. Tą samą literą oznaczono grupy nie różniące się istotnie statystycznie.

**Rys. 6.** Porównanie wyodrębnionych grup zbiorowisk roślinnych ze względu na różnorodność gatunkową

Źródło: opracowanie własne.

peratury (rys. 2), wilgotności (rys. 3) oraz zawartości materii organicznej (rys. 4). Nie wykazano istotnych statystycznie różnic pomiędzy grupami co do preferencji gatunków względem światła, odczynu podłoża, produktywności oraz składu granulometrycznego.

Do gatunków diagnostycznych 1 grupy zbiorowisk (*Erigeronto-Lactucetum*) należą jednoroczne gatunki ruderalne (*Lactuca serriola*, *Lepidium campestre*) i segetalne (*Sonchus arvensis*, *S. asper*). Płaty są uboższe pod względem gatunkowym i różnorodności gatunkowej od dwóch pozostałych grup (rys. 5, rys. 6). Pokrycie często powyżej 25% osiąga *Galeopsis angustifolia*, przyjmując w niektórych płatach rolę dominanta.

Do gatunków diagnostycznych 2 grupy (*Artemisio-Tanacetetum*) należą wieloletnie rośliny ruderalne, ugorowe (*Tanacetum vulgare*, *Cirsium arvense*, *Elymus repens*, *Artemisia vulgaris*, *Melandrium album*) i łąkowe (*Cerastium holosteoides*, *Trifolium repens*, *Agrostis gigantea*). Preferują one gleby wilgotniejsze, o wyższej zawartości materii organicznej. *Galeopsis angustifolia* osiąga w płatach niskie wartości pokrycia.

Grupa 3 (*Dauco-Picridetum*) obejmuje bogate i najbardziej różnorodne gatunkowo płaty. Do gatunków diagnostycznych należą wieloletnie rośliny ruderalne (*Picris hieracioides*, *Melilotus officinalis*), łąkowe (*Daucus carota*, *Festuca rubra*, *Galium mollugo*, *Lolium perenne*, *Pastinaca sativa*, *Poa pratensis*) oraz murawo-

we (*Astragalus glycyphyllos*, *Centaurea scabiosa*, *C. stoebe*, *Coronilla varia*, *Poa compressa*). Gatunki współtworzące płaty preferują podłoża o pośrednich wartościach względem wilgotności. *Galeopsis angustifolia* osiąga w płatach pokrycie przeważnie poniżej 25%.

#### 4.2. Porównanie składu florystycznego fitocenozy z *Galeopsis angustifolia* z Wyżyny Śląskiej z występującymi w innych regionach Polski i w krajach ościennych

W fitocenozach z Wyżyny Śląskiej (tab. 2, kolumna 1) wyższy udział ilościowy i jakościowy miały głównie wieloletnie gatunki ruderalne (klasa *Artemisietea vulgaris*). Ubogie florystycznie fitocenozy *Galeopsis angustifolia* z Równiny Pyrzyckiej (tab. 2, kolumna 2) wyróżniają gatunki krótkotrwałych zbiorowisk ruderalnych, *Rubus caesius* oraz mszaki. Rośliny muraw kserotermicznych wyróżniają płaty wykształcające się na ciepłych, nasłonecznionych, naturalnych lub sztucznych zwałach gruzu wapiennego w północnej Bawarii (tab. 2, kolumna 3). W płatach z *Galeopsis angustifolia* występujących na torowiskach województwa szczecińskiego [Ćwikliński 1974] z wyższą frekwencją wystąpiły gatunki muraw kserotermicznych i okrajków termofilnych (tab. 2, kolumna 4). Z kolei w pokryciu największy udział miały gatunki łąkowe i murawowe. Do gatunków diagnostycznych płatów z *Galeopsis angustifolia* z Dolnej Saksonii, obok roślin ruderalnych, należą również gatunki łąkowe (tab. 2, kolumna 5). Fitocenozy z *Galeopsis angustifolia* na terenie Czech, rozwijające się w kamieniołomach wyróżniają rośliny muraw kserotermicznych (*Sedum album*, *Teucrium botrys*), ruderalne (*Artemisia absinthium*) oraz gatunki okrajków nitrofilnych.

**Tabela 2.** Skrócona tabela synoptyczna zbiorowisk z udziałem *Galeopsis angustifolia* wraz ze średnim udziałem procentowym wybranych grup gatunków w różnych regionach Polski i w krajach ościennych

Numer tabeli	1	2	3	4	5	6
Liczba zdjęć w tabeli	24	10	13	5	5	22
Liczba gatunków w zdjęciu	6-33	5-11	6-21	17-27	6-12	15
Pokrycie gatunków ciepłolubnych [%]	0,76	0	11,8	0	0	Bd
Pokrycie gatunków łąkowych [%]	18,1	7,25	8,41	16,2	18,2	Bd
Pokrycie gatunków ugorowych [%]	5,89	4,54	0,34	7,12	0	Bd
Pokrycie gatunków murawowych [%]	5,13	0	32,5	12,8	0	Bd
Pokrycie gatunków ruderalnych [%]	24,7	2,31	3,66	8,25	37,9	Bd
<i>Galeopsis angustifolia</i>	100	100	100	100	100	100

Tabela 2, cd.

D: jednostki niższe					
<i>Pastinaca sativa</i> (LK)	75	20			
<i>Calamagrostis epigejos</i> (RUD)	46				
<i>Solidago canadensis</i> (RUD)	42				
<i>Cichorium intybus</i> (RUD)	38				
<i>Cirsium arvense</i> (RUD)	33				
<i>Melilotus alba</i> (RUD)	42		8		
<i>Tanacetum vulgare</i> (RUD)	54	30			
<i>Dactylis glomerata</i> (LK)	29				
<i>Equisetum arvense</i> (RUD)	29				
<i>Artemisia vulgaris</i> (RUD)	63	10		40	23
<i>Oenothera biennis</i> (RUD)	25				
<i>Ceratodon purpureus</i>	29	90			
<i>Lactuca serriola</i> (RUD)	42	70	8		
<i>Rubus caesius</i> (ON)	21	90		80	
<i>Brachythecium albicans</i>		30			
<i>Teucrium botrys</i> (MK)			77		32
<i>Sanguisorba officinalis</i> (LK)			46		
<i>Origanum vulgare</i> (MK)			38		23
<i>Melica ciliata</i> (MK)			38		
<i>Thlaspi perfoliatum</i> (MK)			38		
<i>Acinos arvensis</i> (MK)			31		9
<i>Euphorbia cyparissias</i> (MK)			31		18
<i>Sedum boloniense</i>			31		
<i>Inula conyza</i> (O)			31		18
<i>Seseli libanotis</i> (MK)			23		
<i>Hieracium silvaticum</i>			23		
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> (O)			23		18
<i>Clematis vitalba</i> (ON)	8		23		
<i>Bupleurum falcatum</i> (O)			23		
<i>Fallopia convolvulus</i> (SEG)				80	32
<i>Tragopogon pratensis</i> (LK)			8	80	
<i>Arenaria serpyllifolia</i> (RUD)			15	80	

<i>Bromus tectorum</i> (RUD)		0	60		
<i>Sonchus oleraceus</i> (SEG)	21	38	100		
<i>Poa compressa</i> (RUD)	54	8	100		23
<i>Sedum sexangulare</i> (MP)		20	60		14
<i>Convolvulus arvensis</i> (RUD)	38	<b>70</b>	100		5
<i>Carduus nutans</i> (RUD)			40		
<i>Crepis tectorum</i> (SEG)			40		
<i>Ranunculus bulbosus</i> (MK)		23	60		
<i>Chaenorrhinum minus</i> (RUD)		<b>77</b>	100	40	<b>32</b>
<i>Daucus carota</i> (RUD)	67	54	100		27
<i>Picris hieracioides</i> (RUD)	33	20	23	80	
<i>Artemisia campestris</i> (MK)		8	40		
<i>Viola arvensis</i> (SEG)	8		40		
<i>Trifolium repens</i> (LK)	8		40		
<i>Pimpinella saxifraga</i> (MK)	8		40		9
<i>Anthemis tinctoria</i> (MK)		46	60		
<i>Reseda lutea</i> (RUD)	13			100	5
<i>Festuca rubra s. s.</i> (LK)				60	
<i>Holcus lanatus</i> (LK)				60	
<i>Silene vulgaris</i> (RUD)	17	15		80	
<i>Reseda luteola</i> (RUD)				40	
<i>Echium vulgare</i> (RUD)	50		<b>80</b>	<b>100</b>	41
<i>Plantago lanceolata</i> (LK)	17		40	<b>60</b>	
<i>Agrostis stolonifera</i> (LK)				20	
<i>Deschampsia caespitosa</i> (LK)				20	
<i>Tussilago farfara</i> (RUD)				20	
<i>Agrostis capillaris</i> (LK)				20	
<i>Linaria vulgaris</i> (RUD)	33	15	40	60	
<i>Sedum acre</i> (MP)		8		20	
<i>Melandrium album</i> (RUD)	13	10		20	
<i>Rumex acetosa</i> (LK)	8	20		20	
<i>Galium mollugo</i> (LK)	8	23	60	40	
<i>Sedum album</i> (MK)		23			45

Tabela 2, cd.

<i>Hypericum perforatum</i> (O)	21		15			41
<i>Lapsana communis</i> (RUD)	8					32
<i>Coronilla varia</i> (MK)	8		15			32
<i>Artemisia absinthium</i> (RUD)		10				23
<i>Sedum maximum</i> agg.						27
<i>Epilobium collinum</i> (ON)						18
<i>Sanguisorba minor</i> (MK)						32
<i>Alliaria petiolata</i> (ON)						23
<i>Achillea millefolium</i> (LK)	42	30	15		20	
<i>Cardaminopsis arenosa</i> (RUD)	38			20		23
<i>Senecio viscosus</i> (RUD)	38	50		60	20	23
<i>Hieracium pilosella</i> (MP)			31	20		
<i>Lotus corniculatus</i> (LK)	38			20		
<i>Conyza canadensis</i> (RUD)	42	30				
<i>Geranium robertianum</i> (ON)	21	10	8	40		27
<i>Medicago lupulina</i> (RUD)	38		38	20		
<i>Arrhenatherum elatius</i> (LK)	79	80		80		18

Objaśnienia: gatunki RUD – ruderalne, MK – muraw kserotermicznych, MP – napiaskowe, LK – łąkowe; O – okrajków termofilnych, ON – okrajków nitrofilnych, SEG – segetalne; 1 – Wyżyna Śląska, 2 – Równina Pyrzycka (Pomorze Zachodnie), 3 – Bawaria, 4 – województwo szczecińskie, 5 – Dolna Saksonia, 6 – Czechy. Dla gatunków podano ich procentową frekwencję, a wartości te uszczegółowiono według malejącej wierności gatunków (fidelity); Bd – brak wystarczającej ilości danych.

Źródła: numer tabeli: 1 – opracowanie własne, 2 – Bacieczko, Borcz [2016], 3 – Schönfelder [1967], 4 – Ćwikliński [1974], 5 – Brandes [1992], 6 – Sádlo, Chytrý [2009].

## 5. Dyskusja i wnioski

*Galeopsis angustifolia* na obszarze Wyżyny Śląskiej oraz w krajach ościennych pojawia się głównie na siedliskach antropogenicznych, często w miejscach podatnych na zaburzenia oraz o niekorzystnych warunkach siedliskowych. Podawany jest również z terenów segetalnych, jednakże przemiany w terminach siewu zbóż (jesień) spowodowały zmniejszenie się liczby stanowisk gatunku [Lososová i in. 2004; Storky i in. 2012].

W terenie gatunek występował na podłożu gruboziarnistym, luźnym (tłuczeń, okruchy skalne, gruboziarniste frakcje skały płonnej), o słabo wykształconym poziomie próchnicznym, w miejscach okresowo koszonych, odchwaszczanych. Tam, gdzie płaty przez dłuższy czas były nieużytkowane, nagromadziła się materia or-

ganiczna (z obumarłych roślin czy butwiejących drewnianych podkładów torów) i wykształciły się zbiorowiska budowane przez gatunki dwu- czy wieloletnie (*Artemisio-Tanacetum*, *Dauco-Picridetum*). Skutecznie konkurują one z gatunkami jednorocznymi, ograniczając ich pokrycie.

Torowiska, kamieniołomy, zwały pogórnice należą z reguły do ubogich w składniki biogenne (zwłaszcza w związku azotu czy fosforu). Stwarza to szanse rozwoju gatunkom o mniejszych zdolnościach konkurencyjnych, takich jak *Galeopsis angustifolia*, które mają krótki cykl życiowy, szybkie tempo wzrostu i wysoką produkcję nasion. Pozwala im to przetrwać w warunkach stresu (susza, temperatura, nadmierne dawki herbicydów, silna insolacja zwłaszcza w miesiącach letnich) [Storkey in. 2010].

Z danych literaturowych wynika, iż gatunek na siedliskach zarówno naturalnych, jak i antropogenicznych przywiązany jest głównie do podłoża zasadowych (górskie piargi, tłuczeń, okruchy skalne, dolomity czy skały wapienne) [Schönfelder 1967; Sádlo, Chytrý 2009; Górski 2009]. Może pojawiać się również na zwałach pogórnicych, których odczyn może się jednak wahać od silnie kwaśnego ( $\text{pH}_{\text{KCl}} = 2,7$ ) do obojętnego lub lekko zasadowego ( $\text{pH}_{\text{KCl}} = 8,0$ ) [Woźniak 2010].

Fitocenozy z *Galeopsis angustifolia* z terenu Wyżyny Śląskiej w porównaniu z innymi regionami odznaczają się: niższą frekwencją w płatach gatunków muraw kserotermicznych i okrajków termofilnych, natomiast wyższym udziałem wieloletnich gatunków ruderalnych.

## Literatura

- Bacieczko W., Borcz A., 2016, *A new locality of Galeopsis angustifolia* (Ehr.) Hoffm. in Pyrzyce Plain (West Pomerania, Poland), *Acta Agrobotanica*, 69(1), s. 1-8.
- Brandes D., 1992, *Ruderal- und Saumgesellschaften des Okertals*, Braunschweiger Naturkundliche Schriften, 4(1), s. 143-165.
- Braun Blanquet J., 1964, *Pflanzensociologie. Grundzüge der Vegetationskunde*, 3. Auflage, Springer Verlag, Wien.
- Ćwikliński E., 1974, *Flora i zbiorowiska roślinne terenów kolejowych województwa szczecińskiego*, Akademia Rolnicza w Szczecinie, Rozprawy, 40, s. 1-149.
- Ellenberg H., Weber H., E., Düll R., Wirth V., Werner W., Paulißen D., 1992, *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa*, *Scripta Geobotanica*, 18, 2, s. 258.
- Galera H., Sudnik-Wójcikowska B., Wierzbicka M., Jarzyna I., Wiłkomirski B., 2014, *Structure of the flora of railway areas under various kinds of antropopression*, *Polish Botanical Journal*, 59(1), s. 121-130.
- Górski P., 2004, *Przegląd zbiorowisk piargowych europejskich masywów górskich. Cz. 3. Zbiorowiska rzędów Galio-Parietalia officinalis i Drypidetalia spinosae*, *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu*, 363, Bot. 7, s. 69-76.
- Grime J.P., 2002, *Plant Strategies, Vegetation Processes and Ecosystem Properties*, 2nd edition, Wiley & Sons, Chichester.
- Hennekens S.M., Schaminee J.H.J., 2001, *Turboveg, a comprehensive database management system for vegetation data*, *Journal of Vegetation Science*, 12, s. 589-591.

- Jaźwa M., 2012, *Kenofity zachodniej części Pogórza Rzeszowskiego*, Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica, 19(2), s. 389-395.
- Jonik M., Nobis A., Nobis M., 2010, *Distribution and habitat preferences of Galeopsis angustifolia (Ehrh.) Hoffm. and G. ladanum L. on the basis of a revision of herbarium materials – preliminary results*, Acta Societatis Botanicorum Poloniae 79, Supplement 1, Kurek W., Marciszewska K., Szczepkowski A. (eds.), *Proceedings of the 55th meeting of the Polish Botanical Society Planta in vivo, in vitro et in silico*, September 6-12, Warsaw.
- Kompała-Bąba A., 2013, *Abiotic and biotic factors affecting the diversity of ruderal vegetation (Silesian Upland Poland)*, Sorus, Poznań.
- Kutyna I., Malinowska K., 2015, *Plant communities on the ridge of the "Piotrawin" quarry 19 years after technical and biological reclamation*, Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis, 320(35)3, s. 41-58.
- Lososová Z., Chytrý M., Cimalová S., Kropáč Z., Otýpková Z., Pyšek P., Tichý L., 2004, *Weed vegetation of arable land in Central Europe: Gradients of diversity and species composition*, Journal of Vegetation Science, 15, s. 415-422.
- Matuszkiewicz W., 2001, *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski, Vademecum Geobotanicum*, Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M., 2002, *Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. Krytyczna lista roślin kwiatowych i paprotników Polski*, [w:] Z. Mirek (red.), *Biodiversity of Poland 1*, Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk, Kraków.
- Oberdorfer E., Müller T., Korneck D., Lippert W., Markgraf-Dannenber I., Patzke E., Weber H.E., 1990, *Pflanzensoziologische ExcurSIONflora 6*, Auflage, Stuttgart, Ulmer.
- Parusel J.B., Urbisz A. (red.), 2012, *Czerwone listy wybranych grup grzybów i roślin województwa śląskiego*, Raporty, Opinie 6(2), Centrum Dziedzictwa Górnego Śląska, Katowice, s. 105-117.
- Piskorz R., Czarna A., 2006, *Vascular plants on active and closed railway stations in Wolsztyn and its surroundings*, Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu, Bot.-Stec., 378, 10, s. 137-156.
- Rostański A., 2006, *Spontaniczne kształtowanie się pokrywy roślinnej na zwalówiskach po górnictwie węgla kamiennego na Górnym Śląsku*, Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, 2410, s. 1-230.
- Rutkowski L., 1998, *Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Sádló J., Chytrý M., 2009, *Vegetace pohyblivých sutí*, [w:] Chytrý M. (red.), *Vegetace České republiky. Ruderalní, plevelová, skalní a sutová vegetace*, s. 454-457.
- Schönfelder P., 1967, *Das Galeopsietum angustifoliae Bükler 1942 – eine Kalkschuttpioniergesellschaft Nordbayern*, Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft, N. F. 11/12, s. 5-10.
- Sendek A., 1973, *Flora synantropijna stacji górnośląskiego węzła kolejowego*, Opolskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk, Zeszyty Przyrodnicze, 13, s. 3-21.
- StatSoft Inc., 2010, *STATISTICA (data analysis software system). Version 10*, www.statsoft.com.
- Storkey J., Meyer S., Still K. S., Leuschner C., 2012, *The impact of agricultural intensification and land-use change on the European arable flora*, Proceedings of the Royal Society B 279, s. 1421-1429.
- Storkey J., Moss S. R., Cussans J.W., 2010, *Using assembly theory to explain changes in a weed flora in response to agricultural intensification*, Weed Science, 58(1), s. 39-46.
- Sudnik-Wójcikowska B., 2011, *Rośliny synantropijne. Flora Polski*, Multico, Oficyna Wydawnicza.
- Szczęśniak E., 2010, *Galeopsis angustifolia (Ehrh.) Hoffm. in South-Western Poland: Origin, Expansion and Disappearance*, [w:] International IX Conference on Anthropization and Environment of Rural Settlements. Program, Proceedings and Excursion, 29 June-01 July, Kamyanets-Podilskiy, Ukraine, M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv.
- Święś F., Wrzesień M., 2003, *Rare vascular plants in the railway areas in Central-Eastern Poland, II. The Lublin Upland*. Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin-Polonia, Sectio C, 58, s. 65-85.

- Ter Braak C.J.F., Šmilauer P., 2002, *CANOCO Reference Manual and CanoDraw for Windows User's Guide. Software for Canonical Community Ordination (version 4.5)*, Biometris, Wageningen-České Budějovice.
- Tichý L., Holt J., 2006, *JUICE program for management, analysis and classification of ecological groups*, Vegetation Science Book, Masaryk University, Brno.
- Tokarska-Guzik B., Dajdok Z., Zajac M., Zajac A., Urbisz A., Danielewicz W., Hołdyński C., 2012, *Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych*, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Trzińska-Tacik H., Wasylikowa K., 1982, *History of the synanthropic changes of flora and vegetation of Poland. General problems of synantropization*, Proceedings of the International Symposium held on 26-31, May, 1980 at Białowieża, Memorabilia Zoologica, 37, s. 47-69.
- Woźniak G., 2010, *Zróżnicowanie roślinności na zwalach pogórnich Górnego Śląska*, Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk, Kraków.
- Wrzesień M., 2012, *Rzadkie rośliny naczyniowe we florze spontanicznej terenów kolejowych Polesia Zachodniego*, Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica, 19(1), s. 19-27.
- Zajac A., Zajac M., 2001, *Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce – Distribution atlas of vascular plants in Poland*, nakładem Pracowni Chorologii Komputerowej Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
- Zajac M., Zajac A., 2009, *Elementy geograficzne rodzimej flory Polski*, nakładem Pracowni Chorologii Komputerowej Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
- Zarzycki K., Trzińska-Tacik H., Różański W., Szelaż Z., Wołek J., Korzeniak U., 2002, *Ecological indicator values of vascular plants of Poland*, Biodiversity of Poland, 2, s. 1-183.