

WSTĘP I CEL

Rozbudowana struktura współczesnych miast, rosnąca antropopresja oraz rekultywacja terenów zdegradowanych narodziły potrzebę stworzenia planów ochrony bioróżnorodności w miastach. Jednymi z przykładów zachowania bioróżnorodności są zakładane trawniki, pasy kwietnie wzdłuż ulic, zielone tarasy oraz utrzymywanie parków i skwerów w miastach. Utrzymywanie powyższych form zieleni miejskiej sprzyja zróżnicowaniu gatunków rodzimej flory i fauny kręgowców i bezkręgowców oraz występowaniu różnych grup mikroorganizmów w tym grzybów entomopatogenicznych. Mikroorganizmy te są zdolne przenikać do żywych tkanek stawonogów i wywoływać u nich procesy chorobowe, zakłócające normalne funkcjonowanie organizmu, które w większości zachorowań prowadzą do śmierci zarażonych osobników. Grzyby stanowią najliczniejszą i najlepiej opisaną grupę biologicznych czynników chorób infekcyjnych owadów, roztoczy oraz innych grup stawonogów.

Celem niniejszych badań była analiza porównawcza składu rodzajowego grzybów entomopatogenicznych i określenie ich potencjału infekcyjnego w glebach z pasów kwietnych i trawników znajdujących się wzdłuż głównych ciągów komunikacyjnych miasta Siedlce.

METODY BADAŃ

Materiał do badań stanowiły próby glebowe pobrane z dwóch stanowisk i siedlisk (pas kwietny, trawnik) na terenie miasta Siedlce, przy pasie drogowym w latach 2021/2022 oraz 2024 r. Stanowisko nr 1 o współrzędnych (52°10'01"N, 22°17'21"E, ul. Wyszyńskiego), obejmowało pas kwietny o długości 250 m i szerokości 6 m oraz sąsiadujący z nim wieloletni trawnik o szerokości około 35 m. Stanowisko nr 2 (współrzędne 52°10'38"N, 22°16'40"E, ul. Jagiełły) obejmowało pas kwietny o długości ok. 260 m i szerokości 4 m, położony pomiędzy dwoma pasami ulicy Jagiełły oraz sąsiadujący bezpośrednio z ulicą trawnik o szerokości 25 m.

Izolację grzybów entomopatogenicznych z badanych gleb przeprowadzono za pomocą podłoża selektywnego, opracowanego przez Strassera i wsp. [1996]. Posiewy wykonano w czterech powtórzeniach dla każdej próby gleby. Szalki z naniesionym roztworem glebowym umieszczano w komorze cieplnej o temperaturze 21°C, przy braku światła i po 10-12 dniach obliczono liczbę rozwijających się na podłożu hodowlanym kolonii (CFU – colony forming unit) grzybów entomopatogenicznych. W końcowym etapie doświadczenia dokonano przeliczenia jednostek tworzących kolonie grzybów (jtk) w 1 gramie suchej gleby. Grzyby entomopatogeniczne zidentyfikowano mikroskopowo, stosując w tym celu standardowe klucze.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie przy użyciu programu Statistica 13.3 TIBCO Software Inc. Wykonano jednoczynnikową analizę wariancji (ANOVA) oraz test post-hoc Tukeya. Obliczone średnie połączono w grupy jednorodne przy poziomie istotności $\alpha < 0,05$. Obliczono odchylenie standardowe.

WNIOSKI

- W próbach glebowych pobranych wiosną i jesienią z dwóch badanych stanowisk i dwóch typów siedlisk stwierdzono występowanie czterech rodzajów grzybów entomopatogenicznych: *Beauveria* ssp., *Metarhizium* spp., *Cordyceps* ssp. oraz *Akanthomyces* ssp.
- Stanowisko, typ siedliska oraz pora roku, w której pobierano próby, miały wpływ na zróżnicowanie poszczególnych rodzajów grzybów oraz zagęszczenie jtk w badanych glebach.
- Dominującymi rodzajami grzybów owadobójczych, tworzącymi najwięcej jtk w glebach z badanych pasów kwietnych i sąsiadujących z nimi trawników na stanowisku nr. 1 były *Metarhizium* spp. i *Beauveria* spp., natomiast na stanowisku nr 2. *Metarhizium* spp. i *Akanthomyces* spp.
- W próbach glebowych pochodzących z trawników zaobserwowano występowanie jednostek infekcyjnych grzybów z rodzaju *Cordyceps* spp., które nie były notowane w glebie z pasów kwietnych.

ANALIZA PORÓWNAWCZA WYSTĘPOWANIA GRZYBÓW ENTOMOPATOGENICZNYCH W GLEBACH Z PASÓW KWIETNYCH I TRAWNIKÓW W PRZESTRZENI MIEJSKIEJ

WYNIKI

Tabela 1. Liczba jednostek tworzących kolonie (jtk x 10³g⁻¹) poszczególnych rodzajów grzybów entomopatogenicznych w badanych glebach (stanowisko nr 1)

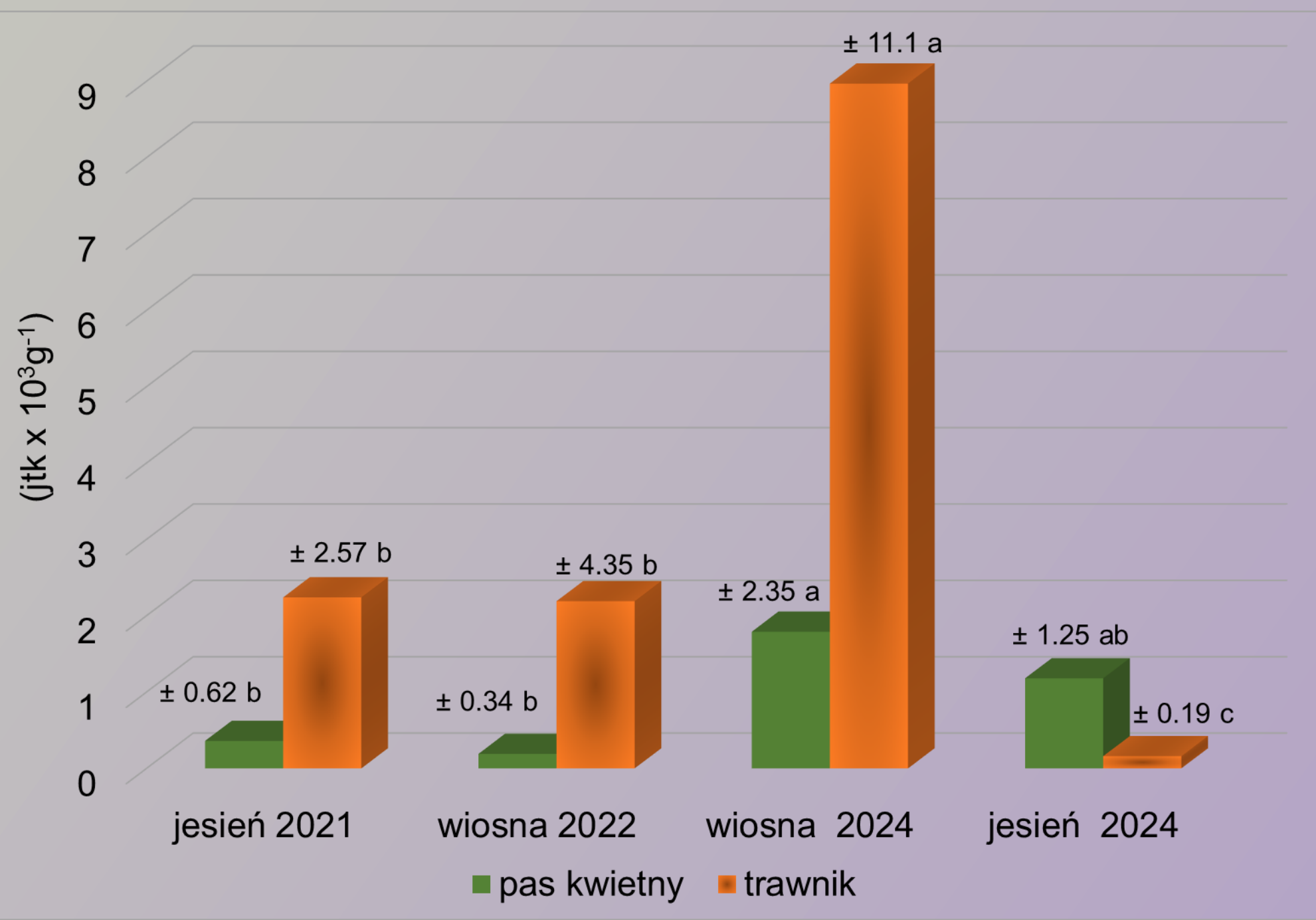
Rodzaj grzybów	Stanowisko 1							
	jesień 2021		wiosna 2022		wiosna 2024		jesień 2024	
	pas kwietny	trawnik	pas kwietny	trawnik	pas kwietny	trawnik	pas kwietny	trawnik
<i>Beauveria</i> spp.	0.15 ± 0.11 ab	1.13 ± 1.32 b	0.0 ± 0.0 b	0.06 ± 0.09 b	1.86 ± 1.51 ab	23.5 ± 33.1 a	2.0 ± 1.68 ab	0.06 ± 0.09 a
<i>Metarhizium</i> spp.	1.30 ± 1.20 a	7.53 ± 5.75 a	0.7 ± 0.24 a	8.73 ± 7.52 a	5.1 ± 2.92 a	11.9 ± 12.4 b	2.5 ± 0.82 a	0.33 ± 0.34 a
<i>Cordyceps</i> spp.	0.0 ± 0.0 b	0.13 ± 0.09 c	0.0 ± 0.0 b	0.0 ± 0.0 b	0.0 ± 0.0 b	0.36 ± 0.51 c	0.0 ± 0.0 c	0.1 ± 0.14 a
<i>Akanthomyces</i> ssp.	0.0 ± 0.0 b	0.06 ± 0.09 c	0.05± 0.04 b	0.0 ± 0.0 b	0.2 ± 0.16 b	0.13 ± 0.09 c	0.22 ± 0.13 bc	0.16 ± 0.12 a
F	5.7664	9.0053	34.486	5.4711	18.927	9.1159	25.086	10.970
P	0.0331	0.0112	0.0005	0.0374	0.0009	0.0049	0.0003	0.0621

a – istotność na poziomie $\alpha < 0.05$; ± odchylenie standardowe

Tabela 2. Liczba jednostek tworzących kolonie (jtk x 10³g⁻¹) poszczególnych rodzajów grzybów entomopatogenicznych w badanych glebach (stanowisko nr 2)

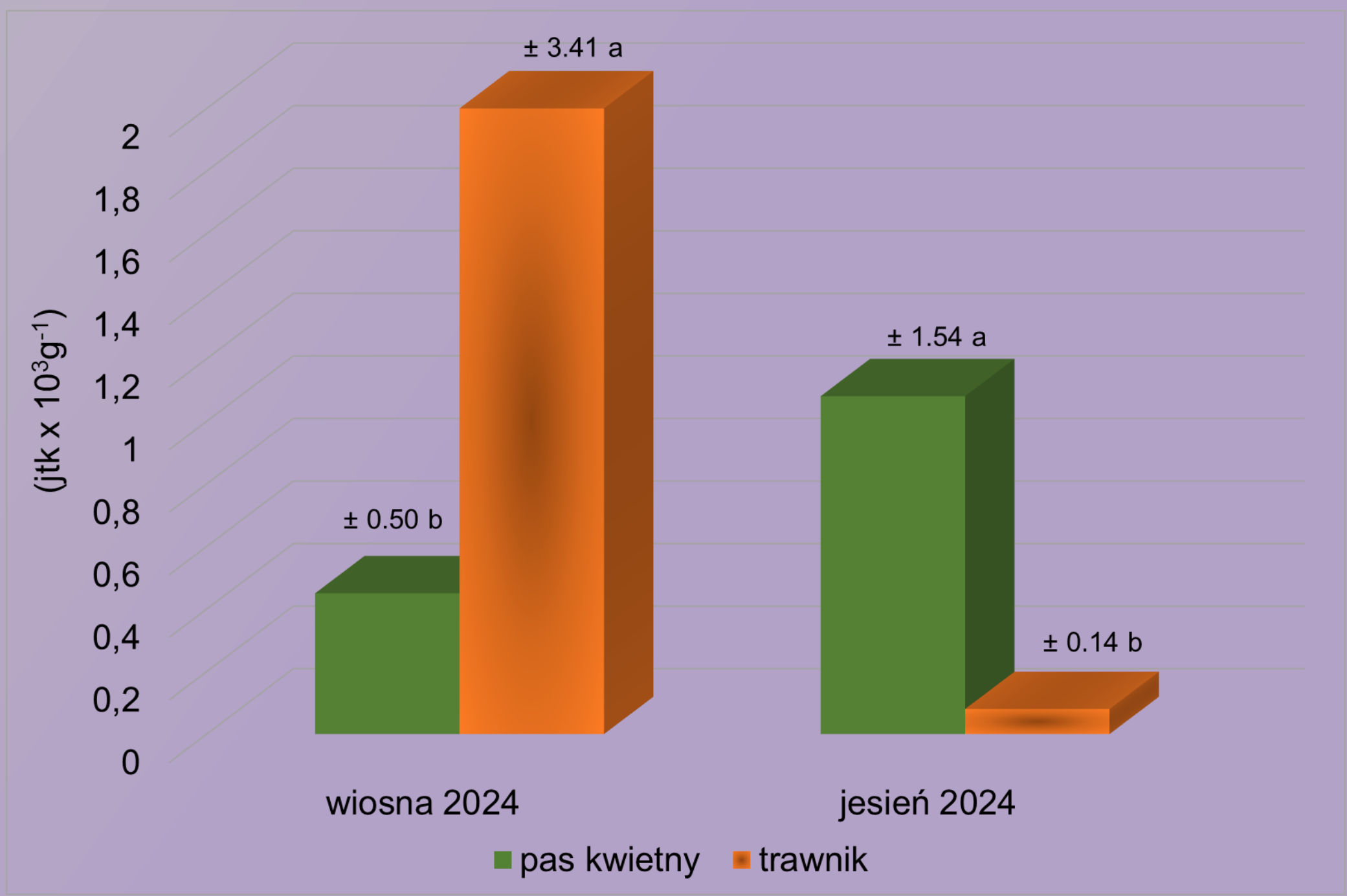
Rodzaj grzybów	Stanowisko 2			
	wiosna 2024		jesień 2024	
	pas kwietny	trawnik	pas kwietny	trawnik
<i>Beauveria</i> spp.	0.03 ± 0.04 b	0.26 ± 0.17 b	0.33 ± 0.47 b	0.0 ± 0.0 b
<i>Metarhizium</i> spp.	0.83 ± 0.89 a	7.40 ± 3.34 a	3.36 ± 2.88 a	0.02 ± 0.03 b
<i>Cordyceps</i> spp.	0.0 ± 0.0 b	0.0 ± 0.0 c	0.0 ± 0.0 c	0.0 ± 0.0 b
<i>Akanthomyces</i> ssp.	0.93 ± 0.20 a	0.33 ± 0.26 b	0.66 ± 0.09 b	0.3 ± 0.14 a
F	15.264	11.2802	15.906	19.692
P	0.0020	0.0442	0.0017	0.0008

a – istotność na poziomie $\alpha < 0.05$; ± odchylenie standardowe



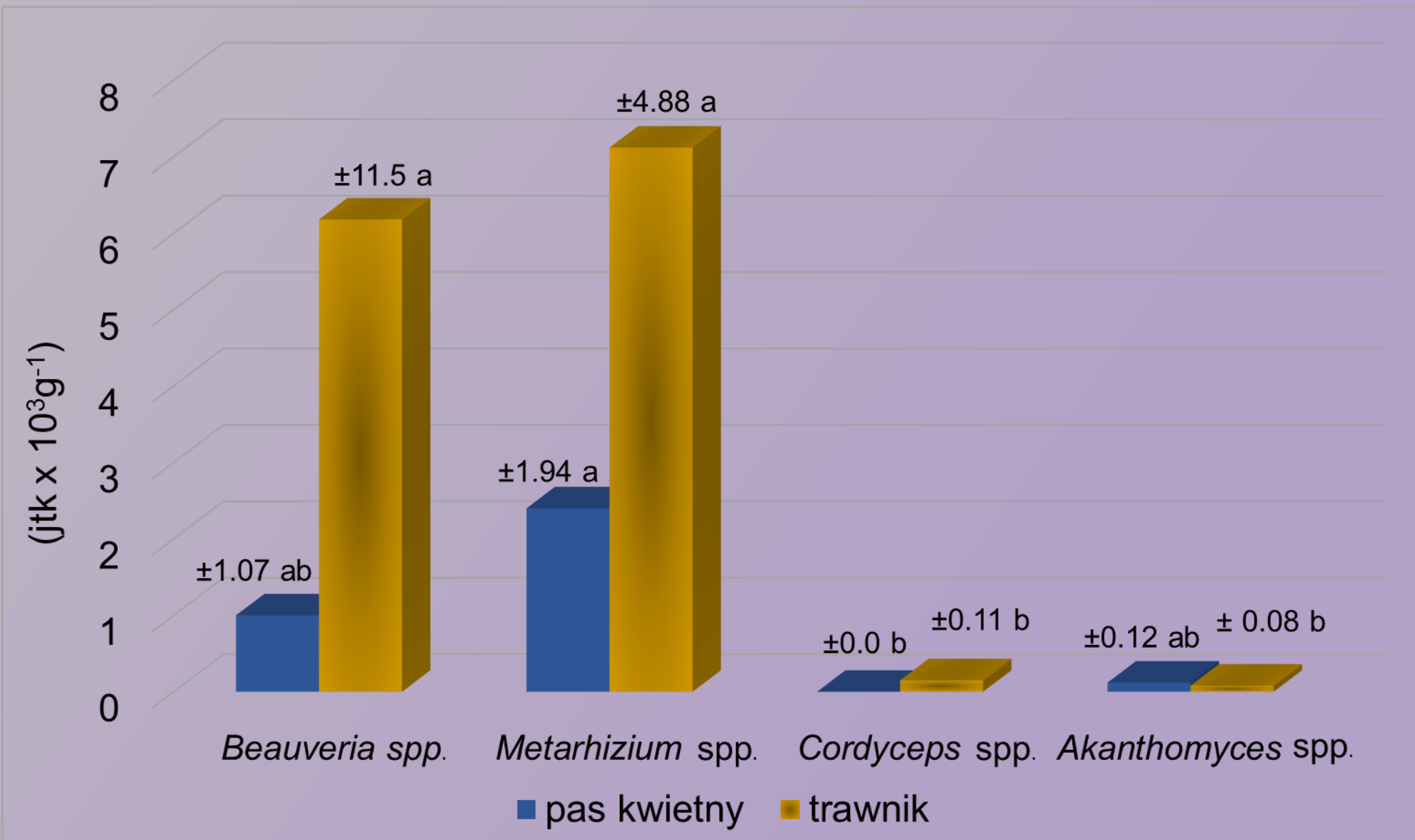
a – istotność na poziomie $\alpha < 0.05$; ± odchylenie standardowe

Rys. 1. Średnie zagęszczenie jednostek tworzących kolonie grzybów entomopatogenicznych (jtk x 10³g⁻¹) w glebie ze stanowiska nr. 1



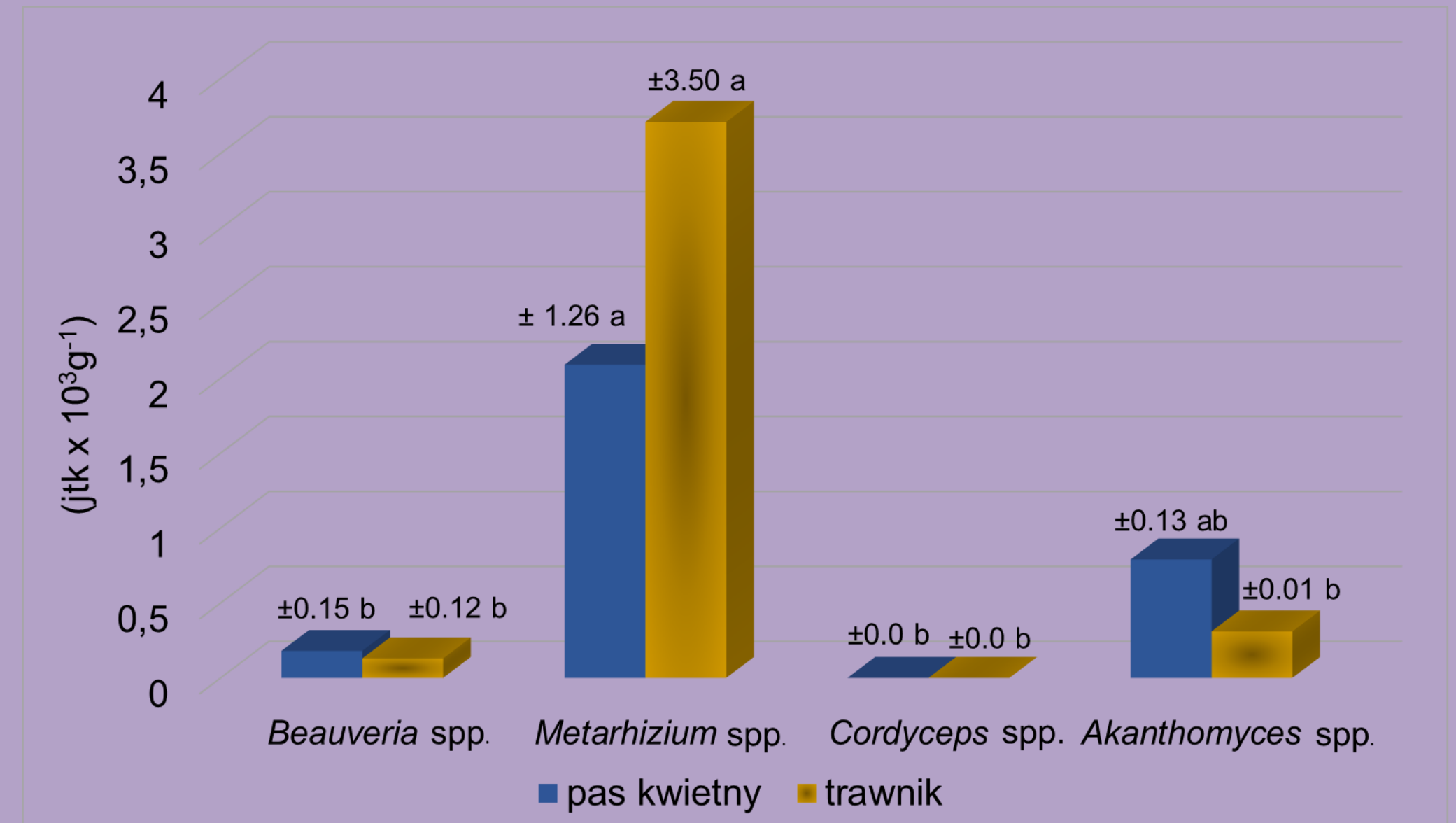
a – istotność na poziomie $\alpha < 0.05$; ± odchylenie standardowe

Rys. 2. Średnie zagęszczenie jednostek tworzących kolonie grzybów entomopatogenicznych (jtk x 10³g⁻¹) w glebie ze stanowiska nr. 2



a – istotność na poziomie $\alpha < 0.05$; ± odchylenie standardowe

Rys. 3. Średnie zagęszczenie jednostek tworzących kolonie (jtk x 10³g⁻¹) poszczególnych rodzajów grzybów entomopatogenicznych w glebie z pasa kwietnego i trawnika (stanowisko nr. 1)



a – istotność na poziomie $\alpha < 0.05$; ± odchylenie standardowe

Rys. 4. Średnie zagęszczenie jednostek tworzących kolonie (jtk x 10³g⁻¹) poszczególnych rodzajów grzybów entomopatogenicznych w glebie z pasa kwietnego i trawnika (stanowisko nr. 2)