

Wpłynęło 02.11.2016 r.
Zrecenzowano 13.12.2016 r.
Zaakceptowano 20.12.2016 r.

A – koncepcja
B – zestawienie danych
C – analizy statystyczne
D – interpretacja wyników
E – przygotowanie maszynopisu
F – przegląd literatury

WŁAŚCIWOŚCI CHEMICZNE I BIOCHEMICZNE GLEB NA WYBRANYCH TERENACH ZAŁOŻEŃ REZYDENCJONALNO-FOLWARCZNYCH POWIATU KAMIENSKIEGO, W KTÓRYCH FUNKCJONOWAŁY PAŃSTWOWE GOSPODARSTWA ROLNE

**Arkadiusz TELESIŃSKI¹⁾ ABCDE, Barbara FUTA²⁾ BDF,
Magdalena RZESZOTARSKA-PAŁKA³⁾ AEF, Michał STRĘK¹⁾ BD,
Maciej PŁATKOWSKI¹⁾ BD**

¹⁾ Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa, Katedra Fizjologii Roślin i Biochemii

²⁾ Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobioinżynierii, Instytut Gleboznawstwa, Inżynierii i Kształtowania Środowiska

³⁾ Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa, Katedra Projektowania Krajobrazu

Streszczenie

Celem podjętych badań było określenie wpływu zmian w użytkowaniu terenów założeń rezydencjonalno-folwarcznych powiatu kamieńskiego, w których funkcjonowały państwowe gospodarstwa rolne, na właściwości chemiczne i biochemiczne gleb. Badania przeprowadzono na próbkach gleby pobranych z głębokości 0–30 cm przy wejściu do dworku lub pałacu i na obszarze parku, w miejscowościach: Gadam, Samlino, Benice, Margowo, Stuchowo i Miłachowo. Wybrane obiekty różnią się sposobem użytkowania i zagospodarowania. W pobranych próbkach oznaczono: skład granulometryczny, zawartość węgla organicznego, azotu ogółem, azotu amonowego, azotu azotanowego, pH oraz aktywność dehydrogenaz, fosfatazy kwaśnej, fosfatazy zasadowej i ureazy. Uzyskane wyniki wykazały brak wyraźnej zależności między właściwościami gleby a lokalizacją miejsca poboru próbek. Można jednak stwierdzić, że gleba na terenach, na których rezydencje zachowane są w dobrym

Do cytowania For citation: Telesiński A., Futa B., Rzeszotarska-Pałka M., Stręk M., Płatkowski M. 2017. Właściwości chemiczne i biochemiczne gleb na wybranych terenach założeń rezydencjonalno-folwarcznych powiatu kamieńskiego, w których funkcjonowały państwowe gospodarstwa rolne. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie. T. 17. Z. 3 (59) s. 113–122.

lub bardzo dobrym stanie, a założenia parkowe zostały poddane rewaloryzacji charakteryzowała się lepszymi właściwościami chemicznymi oraz wyższą aktywnością enzymatyczną.

Słowa kluczowe: *aktywność enzymatyczna, azot, gleba, węgiel organiczny, założenia rezydencjalno-folwarczne*

WSTĘP

Charakterystyczną cechą krajobrazu kulturowego Pomorza Zachodniego jest historyczna sieć wielkoobszarowej gospodarki rolnej. Dominującą formą zabudowy na przeważającym obszarze była, do 1945 r., wieś folwarczna z zespołem zabudowy pałacowo-parkowej lub dworsko-parkowej, którą po zakończeniu II wojny światowej przejęły państwowe gospodarstwa rolne [RZESZOTARSKA-PAŁKA 2007]. Do początku lat 60. XX w. struktura PGR pokrywała się w większości z siecią dawnych majątków ziemskich. Jednak intensyfikacja ich działalności inwestycyjnej w latach 60. i 70. XX w. przyczyniła się do wystąpienia wielu niekorzystnych przekształceń historycznych struktur przestrzennych i krajobrazowych wsi [RZESZOTARSKA-PAŁKA 2016].

Zmiany w użytkowaniu zabudowań folwarcznych, jak również celowe przeobrażenie ukształtowania terenu i stosunków wodnych mogą powodować daleko idące zmiany morfologii i właściwości gleb [KABAŁA i in. 2010]. Uważa się, że stopień przekształcenia pokrywy glebowej w parkach wiejskich jest nieporównywalnie mniejszy niż w parkach miejskich, toteż badania antropogenicznych przeobrażeń gleb parkowych prowadzone są niemal wyłącznie na obszarach intensywnie zurbanizowanych [CARDELLI i in. 2014].

Jak podają BIELIŃSKA i MOCEK [2010], precyzyjną miarą stanu ekochemicznego gleb, uwzględniającą zarówno pojemność homeostatyczną danego ekosystemu ekologicznego, jak i poziom zanieczyszczenia środowiska, który zagraża organizmom żywym, jest aktywność enzymów glebowych. Monitoring gleb z wykorzystaniem analiz biochemicznych oraz wskaźników chemicznych pozwala na kompleksową ocenę zmian zachodzących w środowisku glebowym pod wpływem czynników antropogenicznych [FUTA 2015].

Celem podjętych badań było określenie wpływu zmian w użytkowaniu terenów założeń rezydencjonalno-folwarcznych powiatu kamieńskiego, w których funkcjonowały państwowe gospodarstwa rolne, na właściwości chemiczne i biochemiczne gleb.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Próbki gleby pobrano z głębokości 0–30 cm na terenach założeń rezydencjonalno-folwarcznych, które były własnością państwowych gospodarstw rolnych. Tere-

ny te zlokalizowane są w powiecie kamieńskim (województwo zachodniopomorskie). Wybrane obiekty różnią się sposobem użytkowania i zagospodarowania, a ich krótką charakterystykę przedstawiono w tabeli 1. Próbkę glebową pobrano 15 czerwca 2016 r. Do analiz wykorzystano zbiorcze próbki glebowe pobrane z 10 punktów zlokalizowanych na gazonach przy wejściu do dworku lub pałacu (oznaczone jako I) oraz 10 punktów zlokalizowanych na terenie parku (oznaczone jako II).

Próbki glebowe przewieziono do Laboratorium Diagnostycznego Stanu Środowiska Przyrodniczego, Katedry Fizjologii Roślin i Biochemii Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, przesiano przez sito o śred-

Tabela 1. Charakterystyka miejsc pobrania próbek

Table 1. Characteristics of places, where samples were collected

Miejscowość Locality	Użytkowanie w latach 1945–1989 Using in the years 1945–1989	Użytkowanie obecne Current using	Charakterystyka parku Park characteristics
Gadom	Rolnicza Spółdzielnia Produkcyjna Agricultural Production Cooperative	prywatny właściciel; obiekt hotelowy private owner; hotel facility	powierzchnia 6 ha, zabytkowy drzewostan, dwie aleje: kasztano- wa i grabowa the area 6 of ha, historic stand, two avenues: chestnut and hornbeam
Samolino	PGR: biura, mieszkania pracownicze State Run Farms, offices, staff housing	ruina; znaczna część pałacu rozebrana a large part of the palace is demolished	park z aleją kasztanową, obecnie z parku pozostały nieliczne drzewa park with chestnut avenue, current- ly a few trees remained in the park
Benice	PGR, szkoła rolnicza State Run Farms, agri- cultural school	Zespół Szkół Ponad- gimnazjalnych High Schools	powierzchnia 8 ha, bogaty staro- drzew złożony np. z buka pospoli- tego i grabu pospolitego the area of 8 ha, rich old trees, composed, among others, the common beech and hornbeam
Margowo	PGR: biura, mieszkania pracownicze, stołówka State Run Farms, offices, staff housing, canteen	wydzierżawiony pry- watnej spółce leased to a private company	powierzchnia 4,7 ha, park ze sta- wami przechodzący w las the area of 4.7 ha, the park with ponds passing the forest
Stuchowo	PGR: biura, mieszkania pracownicze State Run Farms, offices, staff housing	wyremontowany – szkoła podstawowa renovated – Element- ary School	park w stylu angielskim z cennymi okazami, np. świerka sitkajskiego, topoli białej English-style park with valuable opportunities eg. Sitka spruce and white poplars
Miłachowo	PGR: biura, mieszkania pracownicze State Run Farms, offices, staff housing	na sprzedaż; pożar na początku 2016 r. for sale; fire at the beginning of 2016	niewielki park połączony z sadem a small park connected to the or- chard

Źródło: opracowanie własne. Source: own elaboration.

nicy oczek 2 mm i oznaczono w nich aktywność dehydrogenaz [THALMANN 1968], fosfatazy kwaśnej oraz fosfatazy zasadowej [TABATABAI, BREMNER 1969], a także ureazy [KANDELER, GERBER 1988]. Natomiast w Zakładzie Biologii Gleby Instytutu Gleboznawstwa, Inżynierii i Kształtowania Środowiska Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie oznaczono skład granulometryczny, zawartość węgla organicznego, azotu ogółem, azotu amonowego, azotu azotanowego i pH w wodzie oraz w 1 M KCl [MOCEK, DRZYMAŁA 2010].

Otrzymane wyniki aktywności enzymatycznej opracowano statystycznie za pomocą dwuczynnikowej analizy wariancji, w której źródłem wariancji były: miejsce i lokalizacja pobrania próbek, a następnie porównano komplementarnie testem post-hoc Tukeya HSD. Obliczono również współczynniki korelacji liniowej Pearsona. Do analiz statystycznych wykorzystano oprogramowanie Statistica 12.5. Przyjęty poziom istotności wynosił $p < 0,05$.

WYNIKI I Dyskusja

Pobrane próbki glebowe charakteryzowały się zmiennym składem granulometrycznym: od piasku gliniastego do gliny zwykłej. W większości przypadków skład granulometryczny próbek gleby sprzed wejścia do pałacu (I) oraz terenu parku (II), w danej miejscowości, był taki sam (tab. 2). Jedynie w Gadamiu próbka gleby pobrana z terenu przed wejściem do pałacu miała skład granulometryczny gliny lekkiej, a z terenu parku – gliny piaszczysto-ilastej.

Tabela 2. Skład granulometryczny próbek gleby

Table 2. Granulometric composition of soil samples

Miejscowość Locality	Punkt Point	Piasek, % Sand, %	Pył, % Silt, %	İł, % Clay, %	Utwór glebowy Soil texture
Gadom	I	63	19	18	glina lekka sandy loam
	II	54	24	22	glina piaszczysto-ilasta sandy clay loam
Samolino	I	40	37	23	glina zwykła loam
	II	49	38	13	glina zwykła loam
Benice	I	57	32	11	glina lekka sandy loam
	II	60	24	16	glina lekka sandy loam
Margowo	I	76	16	8	piasek gliniasty loamy sand
	II	74	17	9	piasek gliniasty loamy sand
Stuchowo	I	82	10	8	piasek gliniasty loamy sand
	II	76	18	6	piasek gliniasty loamy sand
Miłachowo	I	68	28	4	glina piaszczysta sandy loam
	II	65	26	10	glina piaszczysta sandy loam

Objaśnienia: I – przy wejściu do dworku lub pałacu, II – na terenie parku.

Explanations: I – at the entrance to the manor house or palace, II – in the park.

Źródło: wyniki własne. Source: own study.

Wśród pobranych próbek największym pH (7,34 w wodzie i 7,18 w 1 M KCl), a także stosunkiem C:N (12,21:1) charakteryzowała się próbka pobrana przed wejściem do pałacu w miejscowości Gadam (tab. 3). Natomiast największą zawartość węgla organicznego oraz azotu ogółem stwierdzono w próbkach pobranych z obszaru parku w Stuchowie (odpowiednio: 33,04 mg·kg⁻¹ i 3,24 mg·kg⁻¹), a zawartość azotu amonowego i azotanowego w próbkach z parku w Benicach (odpowiednio: 38,75 mg·kg⁻¹ i 204,46 mg·kg⁻¹). BIELIŃSKA i in. [2012], badając gleby parków miejskich poddanych w różnym stopniu antropopresji wykazali alkalizację gleb położonych w strefach śródmiejskich, co związane jest z wielowiekowym, użytkowaniem gleb miejskich i nanoszeniem substratów naturalnych oraz technogennych, zawierających wapno oraz odpady pobudowlane, a także z opadem pyłów alkalicznych i stosowaniem środków do odśnieżania. Ponadto w efekcie zwiększonego dopływu do środowiska glebowego C pochodzenia antropogenicznego, wartości stosunku C:N były znacząco szersze w glebie na obszarze parków śródmiejskich niż w glebach na peryferiach miast.

Tabela 3. Niektóre właściwości chemiczne badanych gleb

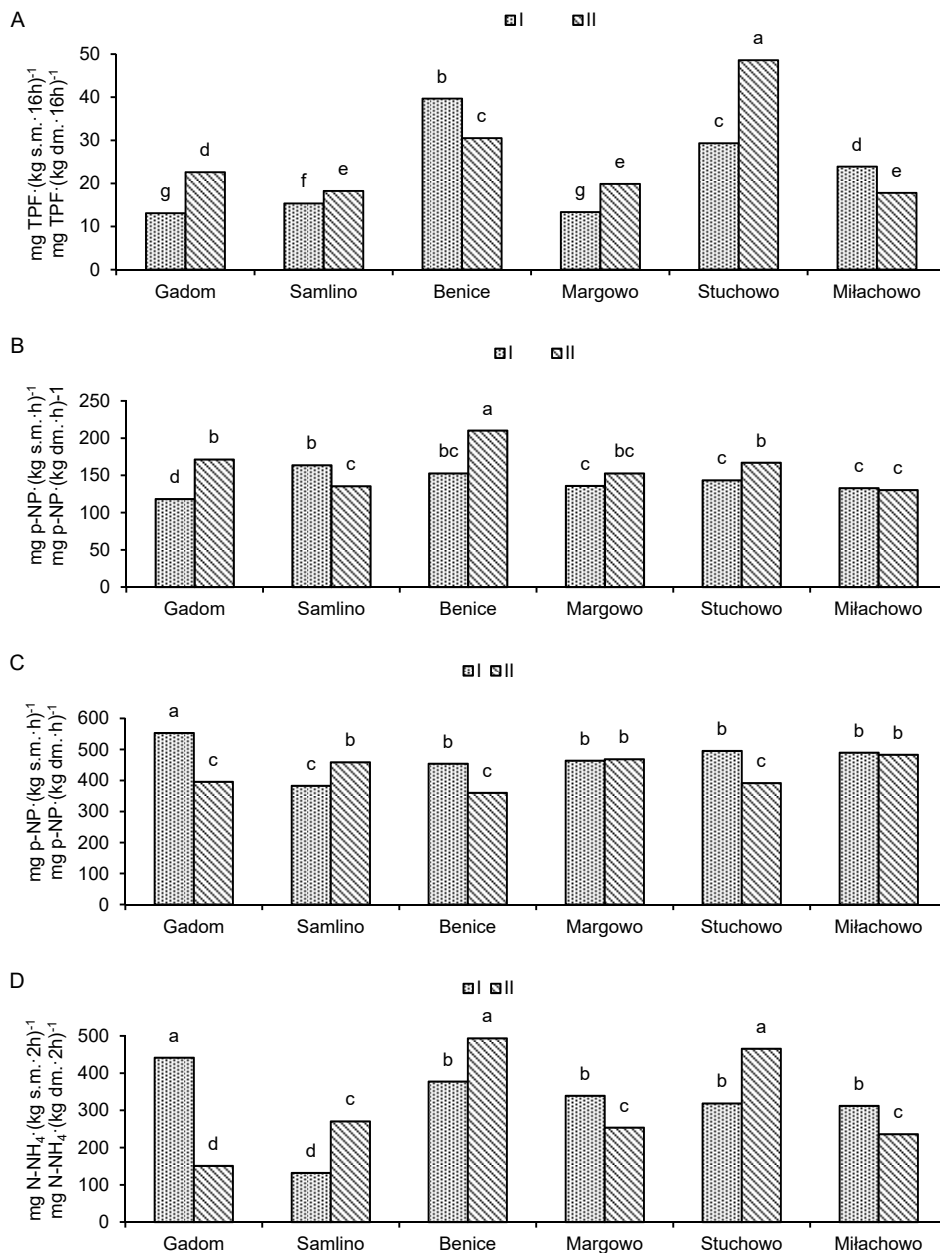
Table 3. Some chemical properties of examined soils

Miejscowość Locality	Punkt Point	pH		C _{org} g·kg ⁻¹	N _{tot} g·kg ⁻¹	C:N	N-NH ₄ ⁺ mg·kg ⁻¹	N-NO ₃ ⁻ mg·kg ⁻¹
		H ₂ O	1 M KCl					
Gadam	I	7,34	7,18	10,01	0,82	12,21	19,66	154,13
	II	6,60	6,16	16,52	1,52	10,87	35,28	169,94
Samolino	I	6,83	6,64	14,02	1,11	12,63	15,04	171,39
	II	7,28	7,21	17,98	1,67	10,77	20,24	173,68
Benice	I	7,08	6,99	25,48	2,27	11,22	19,66	165,15
	II	5,09	4,55	20,72	1,75	11,84	38,75	204,46
Margowo	I	7,13	7,01	10,51	0,95	11,06	23,13	153,30
	II	6,74	6,45	19,53	1,78	10,97	19,66	158,08
Stuchowo	I	6,94	6,70	24,30	2,09	11,63	21,97	146,43
	II	6,83	6,65	33,04	3,24	10,20	24,29	162,45
Miłachowo	I	7,06	6,86	23,21	2,06	11,27	23,13	163,90
	II	7,07	6,89	14,38	1,24	11,60	31,81	137,07

Objaśnienia, jak w tabeli 2. Explanations as in Table 2.

Źródło: wyniki własne. Source: own study.

Aktywność enzymatyczna analizowanych próbek gleb była istotnie zróżnicowana w zależności od miejsca pobrania. Największą aktywność dehydrogenaz wykazano w glebie pobranej w parku w Stuchowie, fosfatazy kwaśnej – w parku w Benicach (gleba o najniższym pH), fosfatazy zasadowej – przy wejściu w Gadam. Wymienione trzy lokalizacje cechowały się również najwyższą aktywnością ureazy (rys. 1). Należy podkreślić, że w większości przypadków gleba pobrana



Rys. 1. Aktywność dehydrogenaz (A), fosfatazy kwaśnej (B), fosfatazy zasadowej (C) i ureazy (D) w badanych glebach; dla każdego enzymu te różne litery oznaczają istotne różnice (test post-hoc Tukeya HSD, $p < 0,05$); objaśnienia, jak w tabeli 2.; źródło: wyniki własne

Fig. 1. Activity of dehydrogenases (A), acid phosphatase (B), alkaline phosphatase (C) and urease (D) in examined soils; different letters correspond to significant differences (post-hoc Tukey-HSD test, $p < 0.05$); explanations as in Table 2; source: own study

z terenu przed wejściem do pałacu lub dworku charakteryzowała się istotną statystycznie na poziomie $p < 0,05$ niższą aktywnością oznaczanych enzymów niż gleba na terenie parku.

Jak podaje GUBAŃSKA [2008], zespoły dworsko- lub pałacowo-folwarczne od początku istnienia wywierały wpływ zarówno na środowisko, jak i społeczność wiejską. Po II wojnie światowej do 1989 r. brak świadomości dotyczący wartości historycznej i kompozycyjnej zespołów zabudowy i układów przestrzennych lub brak poszanowania ich walorów spowodowały w wielu przypadkach dewastację i zaniedbanie, które mogły istotnie wpływać na właściwości gleb [WILKANIEC i in. 2015]. Na podstawie otrzymanych wyników można stwierdzić, że gleba na terenach, na których rezydencje zachowane są w dobrym lub bardzo dobrym stanie, a założenia parkowe zostały poddane rewaloryzacji charakteryzowała się lepszymi właściwościami chemicznymi oraz wyższą aktywnością enzymatyczną. BRAUN [2011] wykazała, że gleby rolnicze, będące kiedyś w użytkowaniu PGR-ów, wykazywały na ogół nieco większe wartości pH niż gleby będące w użytkowaniu rolników indywidualnych. Natomiast BIELIŃSKA i in. [2015], badając ekosystemy leśne w obszarze oddziaływania Zakładów Azotowych „Puławy” S.A., wykazali, że czynnikiem modyfikującym aktywność enzymów glebowych był gatunek drzewa. Najniższą aktywność wykazali w uprawach dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.). Natomiast OLSZOWSKA [2016] stwierdziła, że aktywność ureazy i dehydrogenaz była wyższa na obszarach naturalnej regeneracji lasu, co może wskazywać na poprawę warunków siedliskowych. Wartości badanych parametrów biochemicznych pozostawały w ścisłym związku ze sposobem odnowienia lasu, korzystniejszy wpływ na tempo regeneracji gleb ma odnowienie sztuczne niż naturalne. Ponadto BIELIŃSKA i in. [2012] podają, że testy enzymatyczne są bardzo dobrymi wskaźnikami różnicującymi ogrody parkowe w zależności od ich lokalizacji. Autorki stwierdziły, że wraz z upływem lat badań zaznaczyła się wyraźna tendencja do obniżenia aktywności enzymatycznej badanych gleb, co świadczy o wzrastającej presji antropogenicznej na terenach zurbanizowanych.

Obliczone wskaźniki korelacji Pearsona wykazały istotną dodatnią zależność między aktywnością dehydrogenaz a zawartością węgla organicznego i azotu ogółem (tab. 4). Podobne zależności wykazane zostały przez licznych autorów [BIELIŃSKA i in. 2015; MUHLBACHOVA i in. 2015; MERINO i in. 2016]. AON i COLANERI [2001] podają nawet, że poziom aktywności wszystkich enzymów glebowych jest determinowany głównie zawartością węgla organicznego w glebie. Odnotowano również, że aktywność fosfatazy kwaśnej była istotnie statystycznie ujemnie skorelowana z pH i istotnie dodatnio skorelowana z zawartością azotu azotanowego. W przypadku fosfatazy zasadowej wykazano odwrotne zależności. Według BIELIŃSKIEJ i in. [2012], badania z tego zakresu powinny być kontynuowane, ponieważ pozwolą ocenić ekologiczne skutki narastającej presji antropogenicznej na terenach zurbanizowanych. Wskaźniki enzymatyczne, odzwierciedlające metabolizm ekosystemu glebowego, umożliwiają szybką ocenę jakości i zdrowotności

Tabela 4. Współczynniki korelacji liniowej pomiędzy parametrami chemicznymi i biochemicznymi w badanych glebach

Table 4. Linear correlation coefficients between chemical and biochemical parameters in examined soils

Parametr Parameter	DHA	Fk	Fz	Ure	pH -H ₂ O	pH -KCl	C _{org}	N _t	N-NH ₄	N-NO ₃
DHA		0,46	-0,39	0,50	-0,27	-0,24	0,93	0,93	0,15	0,22
Fk			-0,89	0,17	-0,91	-0,90	0,35	0,32	0,55	0,79
Fz				0,08	0,69	0,67	-0,30	-0,30	-0,41	-0,70
Ure					-0,29	-0,25	0,37	0,37	0,16	0,24
pH-H ₂ O		*	*			0,99	-0,18	-0,13	-0,68	-0,76
pH-KCl		*	*		*		-0,16	-0,11	-0,71	-0,74
C _{org}	*							0,99	0,03	0,16
N _t	*						*		0,03	0,13
N-NH ₄					*	*				0,35
N-NO ₃		*	*		*	*				

* istotne na poziomie $p < 0,05$. * significant at level $p < 0,05$.

Źródło: wyniki własne. Source: own study.

gleb, a także kwantyfikację ekologicznych efektów wpływu oddziaływania człowieka [FUTA 2016].

WNIOSKI

1. Właściwości chemiczne oraz aktywność enzymatyczna gleb na terenach założeń rezydencjalno-folwarcznych powiatu kamińskiego, w których funkcjonowały państwowe gospodarstwa rolne, wykazywały dużą zmienność.

2. Wielokrotnie gleba pobrana z terenu przed wejściem do pałacu lub dworku charakteryzowała się istotną statystycznie niższą aktywnością oznaczanych enzymów niż gleba na terenie parku, co uwidocznilo się zwłaszcza w aktywności fosfatazy kwaśnej.

3. Gleba na terenach, na których rezydencje zachowane są w dobrym lub bardzo dobrym stanie, a założenia parkowe zostały poddane rewaloryzacji charakteryzowała się lepszymi właściwościami chemicznymi oraz wyższą aktywnością enzymatyczną.

BIBLIOGRAFIA

- AON M.A., COLANERI A.C. 2001. Temporal and spatial evolution of enzymatic activities and physico-chemical properties in an agricultural soil. *Applied Soil Ecology*. Vol. 18 s. 255–270.
- BIELIŃSKA E.J., MOCEK A. 2010. Właściwości sorpcyjne i aktywność enzymatyczna gleb parków miejskich na terenach o zróżnicowanym wpływie antropopresji [Sorption properties and enzymatic activities of city park soils under different anthropogenic influence]. *Acta Agrobot. Cluj-Napoca*. Vol. 59, No. 1, s. 1–10.

- tic activity of municipal park soils in regions of varying impact of anthropologic pressure]. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*. Vol. 55(3) s. 20–23.
- BIELIŃSKA E.J., PUCHAŁA A., WNUCZEK A. 2012. Enzymatyczne wskaźniki przeobrażeń gleb na terenach zurbanizowanych [Enzymatic indicators of anthropogenic transformation of soils in suburban areas]. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*. Vol. 57(3) s. 10–14.
- BIELIŃSKA E.J., FUTA B., BARAN S., ŻUKOWSKA G., OLENDEREK H. 2015. Enzymy glebowe jako bioindykatory jakości i zdrowotności gleb leśnych w obszarze oddziaływania Zakładów Azotowych „Puławy” S.A. [Soils enzymes as bio-indicators of forest soils health and quality within the range of impact of Zakłady Azotowe 'Puławy' S.A.]. *Sylvan*. Nr 159(11) s. 921–930.
- BRUN B. 2011. Współczesne zmiany właściwości gleb rolniczych w krajobrazie młodogłacjalnym [Contemporary changes of agricultural soil's characteristic in the young glacial landscape]. *Prace i Studia Geograficzne*. Nr 46 s. 93–105.
- CARDELLI R., VANNI G., GUIDI L., MARCHINI F., SAVIOZZI A. 2014. Antioxidant capacity in urban soils. *Landscape and Urban Planning*. Vol. 124 s. 66–75.
- FUTA B. 2015. Wpływ śmietników miejskich na właściwości chemiczne i biochemiczne gleb [Effects of municipal refuse container sheds on ecochemical condition of soils]. *Inżynieria Ekologiczna*. Nr 43 s. 94–99.
- FUTA B. 2016. The use of enzymatic tests for quality assessment of soils in remedied post-industrial areas. *Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis. Ser. Agricultura, Alimentaria, Piscaria, Zootechnica*. Vol. 328(39). Iss. 3 s. 71–78.
- GUBAŃSKA R. 2008. Zagospodarowanie turystyczne założeń pałacowo-folwarcznych szansą aktywizacji dolnośląskiej wsi [Tourist development of mansion/grange complexes as the odds in favour of activation of lower Silesian's villages]. *Nauka. Przyroda. Technologie*. Nr 2(4) #40.
- KABAŁA C., BUCZAK M., GAŁKA B., CHODAK T. 2010. Antropogeniczne przekształcenia i klasyfikacja gleb parku dworskiego we Wrocławiu-Pawłowicach [Anthropogenic transformations and classification of soils in rural park in Wrocław-Pawłowice]. *Roczniki Gleboznawcze*. Nr 61(4) s. 69–77.
- KANDELER E., GERBER H. 1988. Short-term assay of soil urease activity using colorimetric determination of ammonium. *Biology and Fertility of Soils*. Vol. 6 s. 68–72.
- MERINO C., GODOY R., MATUS F. 2016. Soil enzymes and biological activity at different levels of organic matter stability. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*. Vol. 16(1) s. 14–30.
- MOCEK A., DRZYMAŁA S. 2010. Geneza, analiza i klasyfikacja gleb [Genesis, analysis and classification of soils]. Poznań. Wydaw. UP Poznań. ISBN 978-83-7160-586-4 ss. 418.
- MUHLBACHOVA G., SAGOVA-MARECKOVA M., OMEŁKA M., SZAKOVA J., TLUSTOS P. 2015. The influence of soil organic carbon on interactions between microbial parameters and metal concentrations at a long-term contaminated site. *Science of the Total Environment*. Vol. 502 s. 218–223.
- OLSZOWSKA G. 2016. Aktywność enzymatyczna gleb na obszarach sztucznej i naturalnej regeneracji lasu po klęsce huraganu w północno-wschodniej Polsce [Soil enzymatic activity in artificially and naturally regenerated forests after wind damage in north-eastern Poland]. *Leśne Prace Badawcze*. Vol. 77(2) s. 89–93.
- RZESZOTARSKA-PAŁKA M. 2007. Typologia wybranych wsi folwarcznych Pomorza Zachodniego a dewastacja krajobrazu kulturowego [Typology of selected manor villages in the Western Pomerania Region and the devastation of cultural landscape]. *Czasopismo Techniczne. Architektura*. Z. 104(5-A) s. 161–163.
- RZESZOTARSKA-PAŁKA M. 2016. Waloryzacja krajobrazu wsi popegeerowskich z terenu Pomorza Zachodniego [The landscape of former state run farm villages on the area of Western Pomerania]. *Przeźnienie i Forma*. Z. 26 s. 283–292.
- TABATABAI M.A., BREMNER J.M. 1969. Use of p-nitrophenyl phosphate for assay soil phosphatase activity. *Soil Biology and Biochemistry*. Vol. 1(4) s. 307–310.

- THALMANN A. 1968. Zur Methodik der Bestimmung der Dehydrogenaseaktivität im Boden mittels Triphenyltetrazoliumchlorid (TTC). Landwirtschaftliche Forschung. No. 21 s. 249–258.
- WILKANIEC, A., WALERZAK, M., GŁADCZAK, Z. 2015. Kompozycja i układ przestrzenny parku historycznego na tle historii i przekształceń majątku i wsi Dąbrówka w powiecie poznańskim [Composition and space arrangement of a historical park in relation to the history and transformation of the domain and village of dąbrówka (Poznań District)]. Nauka. Przyroda. Technologie. Nr 9(4) #48.

*Arkadiusz TELESIŃSKI, Barbara FUTA, Magdalena RZESZOTARSKA-PAŁKA,
Michał STREK, Maciej PŁATKOWSKI*

**CHEMICAL AND BIOCHEMICAL SOIL PROPERTIES
IN SELECTED RESIDENTIAL AND MANOR ESTATES AREAS
OF KAMIEŃSKI DISTRICT,
IN WHICH STATE RUN FARMS (PGR) HAVE FUNCTIONED**

Key words: *enzymatic activity, nitrogen, organic carbon, residential and manor estates, soil*

S u m m a r y

The aim of study was to assess of chemical properties and enzymatic activity in soil of residential and manor estates areas of Kamieński district, in which State Run Farms (PGR) have functioned. The study was carried out on soil samples collected from 0–30 cm depth at the entrance to the manor house or palace, and in the park in localities: Gadam, Samlino, Benice, Margowo, Stuchowo i Miłachowo. Selected areas differ in the way the use and development. In soil samples granulometric composition, content of organic carbon, nitrogen total, ammonium nitrogen, nitrate ammonium, pH, and activity of dehydrogenases, acid phosphatase, alkaline phosphatase, urease were determined. Obtained results showed no relationships between the properties of the soil and the place of sampling location. However, the soil in areas, where residences are kept in good or very good condition and assumptions parks have been subjected to restoration, characterized by better chemical properties and higher enzymatic activity.

Adres do korespondencji: dr hab. inż. Arkadiusz Telesiński, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Katedra Fizjologii Roślin i Biochemii, ul. Słowackiego 17, 71-434 Szczecin; tel. +48 91 449-62-84, e-mail: arkadiusz.telesinski@zut.edu.pl