

Agnieszka BARAN¹, Czesława JASIEWICZ¹ i Marek TARNAWSKI²

WPŁYW ZBIORNIKOWEGO OSADU DENNEGO NA ZMIANY WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNYCH GLEBY LEKKIEJ

EFFECT OF RESERVOIR BOTTOM SEDIMENT ON CHANGES OF PHYSICOCHEMICAL LIGHT SOIL PROPERTIES

Abstrakt: Celem 2-letniego doświadczenia wazonowego była ocena wpływu osadu dennego na zmiany wybranych właściwości fizykochemicznych gleby lekkiej. Osad dennego dodano do gleby w ilości 5 i 10%. Materiał ten zakwalifikowano do grupy utworów pyłowych zwykłych i charakteryzował się odczynem zasadowym oraz naturalną zawartością metali ciężkich. Badany osad dennego ze względu na duży udział w jego składzie frakcji pylastych i ilastych, zasadowy odczyn oraz małą zawartość metali ciężkich może być stosowany jako dodatek do gleb lekkich i kwaśnych w celu poprawy ich właściwości i produktywności.

Słowa kluczowe: osad dennego, właściwości gleby, gleba lekka

Nawożenie stosowane w różnych formach może mniej lub bardziej korzystnie wpływać na poszczególne właściwości gleby [1, 2]. Powszechnie wiadomo, że wieloletnie nawożenie mineralne powoduje niekorzystne zmiany w żyzności gleby. Toteż, aby zapobiegać ujemnym skutkom działania nawozów mineralnych, zaleca się stosowanie nawożenia organicznego lub wzbogacenia gleb w materiały mineralne lub mineralno-organiczne [3-7]. Jednym z takich materiałów są osady dennego. Osady dennego wydobywa się z dna rzek, zbiorników retencyjnych, kanałów, portów oraz stawów w celu utrzymania ich żeglowności, zwiększenia pojemności retencyjnej oraz poprawy walorów rekreacyjnych i estetycznych [8-13]. Ponieważ zjawisko zamulania i wypłykania zbiorników wodnych jest nieuchronne, racjonalne wydaje się wykorzystanie tych osadów dennych, które nie zawierają szkodliwych substancji [13]. Racjonalną i przyrodniczo uzasadnioną metodą zagospodarowania osadów dennych jest wykorzystanie ich jako materiału strukturo- i glebotwórczego na grunty bezglebowe oraz nieużytki [8, 14]. Osady dennego, w szczególności te, które charakteryzują się odczynem obojętnym lub zasadowym oraz dużą zawartością frakcji pylastych i ilowych, mogą być wykorzystywane do poprawy właściwości fizykochemicznych gleb lekkich i kwaśnych, a zatem ich produktywności [15, 16]. Badania nad możliwością przyrodniczego, w tym rolniczego wykorzystania osadów dennych prowadzili między innymi: Niedźwiecki, Van Chinh [17, 18], Fonseca i współprac. [9, 10, 17], Rahman i współprac. [19], Pleczar i współprac. [4], Jasiewicz i współprac. [20]. Celem przedstawionych badań była ocena wpływu dodatku osadu dennego do gleby lekkiej na zmiany wybranych wskaźników jej żyzności.

Dwuletnie doświadczenie wazonowe (2006-2007) prowadzono dla gleby lekkiej o składzie granulometrycznym piasku słabo-gliniastym (tabela 1 i 2). Schemat doświadczenia obejmował 3 obiekty: I - obiekt kontrolny, II - gleba + 5% osadu dennego, III - gleba + 10% osadu dennego w stosunku do suchej masy gleby. We wszystkich

¹ Katedra Chemii Rolnej i Środowiskowej, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, al. A. Mickiewicza 21, Kraków, tel. 12 662 43 43, email: baranaga1@wp.pl, rjasiew@cyf-kr.edu.pl

² Katedra Inżynierii Wodnej i Geotechniki, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, al. A. Mickiewicza 24/28, Kraków, tel. 12 630 90 98, email: rmtarnaw@cyf-kr.edu.pl

objektach doświadczalnych zastosowano jednakowe nawożenie NPK w dawce wynoszącej odpowiednio: 1,8 g N; 1,1 g P i 2,2 g K na wazon (8 kg s.m. gleby) w formie NH_4NO_3 ; KH_2PO_4 i KCl. Osad denny dodano do gleby w I roku prowadzenia badań. Materiał ten zakwalifikowano do grupy utworów pyłowych zwykłych o odczynie zasadowym (tab. 1). Osad denny pochodził z małego zbiornika retencyjnego zlokalizowanego w Zesławicach na rzece Dłubni (województwo małopolskie) [21]. Zgodnie z różnymi normami dotyczącymi jakości osadów dennych, stężenie metali ciężkich w badanym osadzie nie przekraczało dopuszczalnych ich zawartości dla urobku [22] oraz dla gleby i ziemi grupy B [23]. W ocenie IUNG wyróżniającej 6-stopniową klasyfikację gleby pod względem zawartości metali ciężkich, przy uwzględnieniu odczynu i składu granulometrycznego, badany osad podobnie jak wyżej, wykazywał naturalną ich zawartość (stopień 0). Z kolei gleba użyta w doświadczeniu według granicznych zawartości metali ciężkich wykazywała zwiększoną zawartość Zn i Cd (stopień I) [24].

Tabela 1

Charakterystyka wybranych właściwości gleby i osadu dennego

Table 1

Characteristics of selected soil and bottom sediment properties

Komponent/Component	pH _{KCl}	Hh ¹	S ²	T ³	V ⁴
		[mmol(+) · kg ⁻¹ s.m./d.m.]			[%]
Gleba/Soil	6,21	11,22	157,50	168,31	93
Osad denny/Bottom sediment	7,35	4,93	278,86	283,74	98
Komponent/Component	C org.	N ogólny/total	C/N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	[g · kg ⁻¹ s.m./d.m.]			[mg · kg ⁻¹ s.m./d.m.]	
Gleba/Soil	9,37	0,36	26	78,70	165,96
Osad denny/Bottom sediment	15,80	1,0	15	44,61	69,76

¹Hh - kwasowość hydrolityczna/hydrolytic acidity, ²S - suma zasad/sum of bases, ³T - pojemność sorpcyjna/exchangeable capacity, ⁴V - stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego zasadami

Tabela 2

Zawartość metali ciężkich w glebie i osadzie dennym

Table 2

Heavy metal content in soil and bottom sediment

Komponent/Component	Cr	Zn	Pb	Cu	Cd	Ni	Fe	Mn
	[mg · kg ⁻¹ s.m./d.m.]							
Gleba/Soil	5,93	62,0	29,75	4,00	0,68	4,15	3010	150
Osad denny/Bottom sediment	15,0	76,31	12,85	12,23	0,35	11,0	7550	140

W pobranych próbkach glebowych po zbiorze kukurydzy w I i II roku badań oznaczono pH w 1 mol KCl, węgiel organiczny metodą Tiurina, kwasowość hydrolityczną i sumę zasad metodą Kappena, zawartość N - ogólnego metodą Kjeldahla oraz zawartość przyswajalnych form potasu i fosforu metodą Egnera-Riehma. Ponadto w pobranych próbkach gleby oznaczono zawartość pierwiastków śladowych. Formy przyswajalne Zn, Cu, Ni, Cd, Pb, Cr, Fe, Mn ekstrahowano z gleby roztworem HCl o stężeniu 1 mol · dm⁻³. Ogólną ich zawartość w glebie oznaczono po mineralizacji na gorąco w mieszaninie kwasów HNO₃ i HClO₃ (2:1). W uzyskanych roztworach stężenia pierwiastków oznaczono za pomocą aparatu ICP-AES (typ JY 238 ULTRACE, firmy Jobin Von Emission).

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie z uwzględnieniem jednoczynnikowej analizy wariancji i testu Tukeya przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$, wykorzystując program Statistica 8.1.

Wyniki i ich omówienie

Odczyn gleby po 2-letnim okresie badań mieścił się w granicach pH od 5,56 do 6,86 (tab. 3). Dodatek osadu dennego do gleby spowodował zwiększenie wartości pH gleby lekkiej w stosunku do obiektu kontrolnego o 17% (dodatek 5% osadu) i o 23% (dodatek 10% osadu) oraz w stosunku do pH gleby wyjściowej odpowiednio o 5 i 10% (tabele 1 i 3). W analizowanej glebie wartość kwasowości hydrolitycznej wyniosła od 8,87 do 16,49 mmol(+) · kg⁻¹ s.m. Wartości te wskazują na zmniejszenie zakwaszenia w obiektach, w których zastosowano dodatek osadu dennego do gleby lekkiej (tab. 3). W badaniach największą wartość kwasowości hydrolitycznej oznaczono w glebie w obiektach kontrolnych, gdzie zastosowano tylko nawożenie mineralne, a najmniejszą w obiektach z 10% dodatkiem osadu dennego. Zakwaszające działanie na glebę lekką nawożenia mineralnego jest zjawiskiem dość powszechnym [25]. Ponadto uprawiane rośliny w 2-letnim okresie badań również przyczyniły się do wzrostu kwasowości hydrolitycznej badanej gleby zarówno w obiekcie kontrolnym, jak i z 5% dodatkiem osadu dennego. Niemniej jednak w badaniach wykazano dodatni wpływ dodatku osadu dennego na poprawę wskaźników zakwaszenia gleby, a więc wzrost wartości pH gleby i obniżenie kwasowości hydrolitycznej, ponadto dodatek osadu dennego, działając odkwaszająco na glebę, może ograniczyć toksyczny wpływ metali ciężkich na rośliny.

Tabela 3

Charakterystyka wybranych właściwości gleby po 2 roku badań

Table 3

Characteristics of selected soil properties after 2nd year of the experiment

Obiekt/Treatment	pH _{KCl}	Hh ¹	S ²	T ³
		[mmol(+) · kg ⁻¹ s.m./d.m.]		
Kontrola/Control	5,56	16,49	156,50	172,99
5% osadu/5% sediment	6,49	12,24	217,50	229,74
10% osadu/10% sediment	6,86	8,87	262,00	270,87
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	-	2,42	50,84	47,87
Obiekt/Treatment	C org.	N ogólny total	P ₂ O ₅	K ₂ O
	[g · kg ⁻¹ s.m./d.m.]		[mg · kg ⁻¹ s.m./d.m.]	
Kontrola/Control	12,88	0,82	64,70	67,60
5% osadu/5% sediment	13,16	0,81	69,70	98,90
10% osadu/10% sediment	14,60	0,86	93,10	100,90
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	<i>n.i.</i> ⁴	<i>n.i.</i>	2,03	<i>n.i.</i>

¹ Hh - kwasowość hydrolityczna/hydrolytic acidity, ² S - suma zasad/sum of bases, ³ T - pojemność sorpcyjna/exchangeable capacity, ⁴ n.i. - statystycznie nieistotne/statistically nonsignificant

Dodatek osadu dennego do gleby miał statystycznie istotny wpływ na kształtowanie się sumy zasad S oraz pojemności sorpcyjnej T (tab. 3). Wartość S wyniosła od 156,50 do 262,00 mmol(+) · kg⁻¹ s.m., a wartość T mieściła się w granicach od 172,99 do 270,87 mmol(+) (tab. 3). W obiektach z osadem dennym wykazano zwiększenie o 67% (dodatek 10% osadu) i o 39% (dodatek 5% osadu) wartości S w stosunku do obiektu

kontrolnego, a wartości T odpowiednio o 57 i o 33%. Stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego zasadami wyniósł w obiekcie kontrolnym 90%, w obiekcie z 5% dodatkiem osadu dennego 95%, a w obiekcie z 10% dodatkiem osadu dennego 97%. Zatem wysoki stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego zasadami w obiektach z dodatkiem osadu dennego może dodatnio wpływać na właściwości buforowe badanej gleby lekkiej.

Zawartość węgla organicznego kształtowała się od 12,88 do 14,60 g · kg⁻¹ s.m., przy czym gleba z dodatkiem 10% osadu dennego wykazywała największą jego zawartość. Dodatek osadu dennego do gleby lekkiej zwiększył zawartość węgla organicznego w glebie o 2% (dodatek 5% osadu) i 13% (dodatek 10% osadu) w stosunku do obiektu kontrolnego oraz średnio o 48% w stosunku do zawartości węgla organicznego w glebie wyjściowej (tabele 1 i 3). Zawartość azotu ogólnego w glebie była w niewielkim stopniu zróżnicowana i wahała się od 0,81 do 0,86 g · kg⁻¹ s.m. (tab. 3). Największą zawartość azotu ogólnego stwierdzono w glebie z dodatkiem 10% osadu dennego, a najmniejszą w obiekcie z 5% jego udziałem. Po 2 latach badań dodatek osadu dennego do gleby spowodował rozszerzenie stosunku C:N w porównaniu do obiektu kontrolnego. W obiektach z 10% dodatkiem osadu dennego stosunek C:N wyniósł 16,90, z 5% dodatkiem osadu 16,21, a w obiekcie kontrolnym 15,81. Niewątpliwie na taki stan rzeczy ma wpływ zarówno zawartość azotu, jak i węgla w badanej glebie oraz w osadzie dennym (tab. 1). Im szerszy jest stosunek C:N, tym mniejsze wykorzystanie azotu przez rośliny, ponadto w wyniku alkalizacji środowiska glebowego mogą wystąpić znaczne straty mineralizowanego azotu [6]. Przykładowo w oborniku stosunek C:N wynosi średnio 7,5, w kompoście „Dano” 12,5, w badanym osadzie 15, a w badanej glebie 26 [26].

Po dwuletnim okresie badań zawartość fosforu przyswajalnego w glebie lekkiej kształtowała się w zakresie od 64,70 (obiekt kontrolny) do 93,10 mg (dodatek 10% osadu) kg⁻¹ s.m. gleby. Dodatek osadu dennego spowodował znaczne zwiększenie zawartości fosforu o 8% (5% dodatek osadu) i o 44% (10% dodatek osadu) w stosunku do obiektu kontrolnego. W porównaniu do gleby wyjściowej jedynie tylko w obiektach z 10% dodatkiem osadu dennego wykazano zwiększenie zasobności w ten pierwiastek. Jak podaje Zawartka i Huszcza-Ciołkowska [27], w warunkach słabo kwaśnego odczynu (pH 5,8) obserwuje się najlepsze wykorzystanie zarówno przyswajalnego fosforu znajdującego się w glebie, jak i pochodzącego z nawozów. W warunkach odkwaszania zachodzą w glebie procesy chemisorpcji, w wyniku których zmniejsza się drastycznie dostępność tego pierwiastka dla roślin. Zawartość przyswajalnego potasu kształtowała się od 67,60 do 100,90 mg · kg⁻¹ s.m. gleby (tab. 3). W obiektach z osadem dennym wykazano średnio o 48% zwiększenie zawartości tego makroelementu w stosunku do obiektu kontrolnego. Z kolei w porównaniu do gleby wyjściowej stwierdzono zmniejszenie zawartości potasu średnio o 40% w obiektach z dodatkiem osadu dennego (tabele 1 i 3).

Zawartość metali ciężkich w glebie po zakończeniu doświadczenia przedstawiono w tabeli 4. Niezależnie od obiektu doświadczalnego największe zawartości ogólne stwierdzono dla żelaza, a najmniejsze dla kadmu: Fe > Mn > Zn > Pb > Cr > Cu > Ni > Cd (tab. 4). W drugim roku badań dodatek osadu dennego spowodował zmniejszenie zawartości w glebie kadmu, chromu i ołowiu oraz zwiększenie zawartości cynku, miedzi, niklu, żelaza i manganu w stosunku do obiektu bez dodatku osadu. Z kolei w porównaniu do gleby wyjściowej po 2 latach prowadzenia doświadczenia w obiektach z dodatkiem osadu dennego zawartość form ogólnych w glebie: ołowiu zmalała średnio o 25%, kadmu o 23%, manganu o 7%, cynku o 1% oraz wzrosła miedzi średnio o 29%, żelaza o 9%, niklu

o 5%, chromu o 2% (tabele 2 i 4). Analizując zawartość form rozpuszczalnych metali w 1 mol HCl · dm⁻³, Zn przyswajalny stanowił od 44 do 74% formy ogólnej, Cd od 90 do 97%, Cr od 9 do 12%, Cu od 25 do 37%, Fe od 22 do 24%, Mn od 61 do 70%, Ni od 7 do 14% i Pb od 83 do 88%. Generalnie wykazano zmniejszenie rozpuszczalności cynku, kadmu (5 i 10% dodatek osadu) oraz chromu, niklu, miedzi, żelaza i manganu w obiektach z 5% dodatkiem osadu dennego w stosunku do obiektu bez dodatku osadu.

Zawartość metali ciężkich w glebie po zakończeniu doświadczenia

Tabela 4

Heavy metal content in soil after 2nd year of the experiment

Table 4

Obiekt/Treatment	Zn	Cd	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb
	Formy ogólne/Total forms [mg · kg ⁻¹ s.m./d.m.]							
Kontrola/Control	55,99	0,56	6,41	4,52	3391	134,9	4,15	23,73
5% osadu/5% sediment	61,34	0,51	6,81	5,40	3530	137,6	4,55	22,25
10% osadu/10% sediment	60,91	0,54	6,58	4,90	3718	141,5	4,10	22,36
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	3,43	n.i. ¹	n.i	0,64	n.i	n.i	0,24	n.i
Obiekt/Treatment	Udział form rozpuszczalnych metali w ich zawartości ogólnej [%] The participation of forms soluble metals in total content [%]							
	Kontrola/Control	74	94	11	36	23	65	10
5% osadu/5% sediment	44	91	9	25	22	61	7	84
10% osadu/10% sediment	56	90	12	37	24	70	14	88

¹ n.i. - nieistotne statystycznie/statistically nonsignificant

Podsumowując, badany osad denny charakteryzował się małą zawartością węgla organicznego oraz pierwiastków nawozowych (NPK), w związku z tym jego wartość związana z przyrodniczym lub rolniczym wykorzystaniem wynika głównie z dużego udziału w nim frakcji pylastych, małej kwasowości oraz dobrych właściwości sorpcyjnych. Zastosowany dodatek badanego osadu dennego do gleb lekkich i kwaśnych będzie poprawiał ich właściwości fizykochemiczne, co uzyskano w prezentowanym doświadczeniu.

Wnioski

1. Badany osad denny ze względu na duży udział w jego składzie frakcji pylastych i ilastych, zasadowy odczyn oraz małą zawartość metali ciężkich może być stosowany jako dodatek do gleb lekkich i kwaśnych w celu poprawy ich właściwości i produktywności.
2. Wykorzystując osad denny w uprawie roślin, należy zastosować uzupełniające nawożenie mineralne z powodu małej zawartości w nim pierwiastków nawozowych (N, P, K).

Literatura

- [1] Mazur T.: Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 1999, **467**, 151-157.
- [2] Mazur T.: Acta Agrophys., 2002, **70**, 257-263.
- [3] Baran S., Turski R., Fils-Bujak M., Martyn W., Kwiecień J. i Uzar C.: Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 1993, **409**, 83-88.
- [4] Pelczar J., Loska K. i Maleniu E.: Arch. Ochr. Środow., 1998, **23**(3), 93-101.
- [5] Niedźwiecki E., Van Chinh T., Bogda A. i Chodak T.: Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 1995, **418**, 823-827

- [6] Kalembasa S. i Wysokoński A.: Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 2002, **482**, 251-256
- [7] Antonkiewicz J. i Jasiewicz C.: [w:] Ekotoksykologia w ochronie środowiska. B. Kołwzan, K. Grabas (red.). Materiały II Konf. Nauk. Ekotoksykologia w ochronie środowiska. Wyd. Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych, Szklarska Poręba 25-27.09.2008, 17-22.
- [8] Popenda A., Malina G. i Siedlicka E.: Ochr. Środow. Zasob. Natural., 2007, **32**, 246-252.
- [9] Fonseca R.M., Barriga F. i Fyfe W.S.: [W:] Fragoso M.A.C. i Van Beusichen M.L. (red.), Optimization and Plan Nutrition, Plan and Soil, Kulwer Academic Publishers, Dordrecht, Special Volume, 1993, 665-671.
- [10] Fonseca R.M., Barriga F. i Fyfe W.S.: Episodes, 1998, **21**(4), 218-224.
- [11] Niedźwiecki E. i Van Chinh T.: Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, ser. Rolnictwo, 1993, **157**(55), 33-45.
- [12] Madeyski M.: Wiad. Melior. Łąkars., 2003, **3**, 121-122.
- [13] Madeyski M., Michalec B. i Tarnawski M.: Infrastrukt. Ekol. Teren. Wiejsk., 2008, **11**, 76 s.
- [14] Kostecki M.: Alokacja i przemiany wybranych zanieczyszczeń w zbiornikach zaporowych hydrowęzła rzeki Kłodnicy i kanale gliwickim. Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska PAN, Zabrze 2003, 120 s.
- [15] Niemiec M.: Praca doktorska. AR w Krakowie, Kraków 2006, 198 s.
- [16] Wiśniowska-Kielian B. i Niemiec M.: Ecol. Chem. Eng., 2007, **14**(5-6), 581-589.
- [17] Niedźwiecki E. i Van Chinh T.: Polish J. Soil Sci., 1991, **24**(2), 153-159.
- [18] Fonseca R.M., Barriga F. i Fyfe W.S.: Proc. Int. Sympos. Kanazawa University 21st-Century COE Program, 2003, **1**, 55-62.
- [19] Rahman M., Yakupitiyage A. i Ranamukhaarachchi S.L.: Thammasat Int. J. Sci. Technol., 2004, **9**(4), 1-10.
- [20] Jasiewicz C., Madeyski M., Tarnawski M. i Baran A.: [W:] Ekotoksykologia w ochronie środowiska. B. Kołwzan, K. Grabas (red.), Materiały II Konf. Nauk. Ekotoksykologia w ochronie środowiska, Wyd. Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych, Szklarska Poręba 25-27.09.2008, 147-152.
- [21] Tarnawski M.: Rozprawa doktorska. AR, Kraków 2003, 174 s.
- [22] Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 w sprawie rodzaju oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. DzU 2002, Nr 55, poz. 498.
- [23] Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 roku w sprawie standardów gleby i standardów jakości ziemi. DzU 2002 Nr 165, poz. 1359.
- [24] Kabata-Pendias A., Piotrowska M., Motowicka-Terelak T., Maliszewska-Kordybach T., Filipiak K., Krakowiak A. i Pietruch C.: Podstawy oceny chemicznego zanieczyszczenia gleb - metale ciężkie, siarka i WWA. PIOŚ. Bibliot. Monit. Środow., Warszawa 1995, 42 s.
- [25] Adamus M., Drozd J. i Stanisławska E.: Roczn. Glebozn. 1989, **40**(1), 101-110.
- [26] Stępień W., Rutkowska B., Szulc W. i Górniak A.: Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 2006, **512**, 555-562.
- [27] Zawartka L. i Huszcza-Ciołkowska G.: Acta Acad. Agricult. Techn. Olsz., Agric., 1995, **61**, 177-183.

EFFECT OF RESERVOIR BOTTOM SEDIMENT ON CHANGES OF PHYSICO-CHEMICAL LIGHT SOIL PROPERTIES

Abstract: The two-year pot experiment aimed at an assessment of the effect of bottom sediment, on chosen physicochemical light soil properties. The research was conducted on light soil with granulometric structure of weakly loamy sand. The bottom sediment was added to light soil in the amount of 5 and 10%. The material was classified to ordinary silt deposit group. Moreover, the analyzed sediment revealed alkaline reaction and natural content of heavy metals. The analyzed bottom sediment, due to considerable proportions of clay and silt fractions in its composition, alkaline reaction and low content of heavy metals, may be used as a supplement to light and acid soils to improve their properties and productivity.

Keywords: bottom sediment, soil properties, light soil