

CERCETĂRI ALE SOLULUI LA „VALUL LUI TRAIAN DE JOS (DE SUD)” PE SEGMENTUL IUIJNOE, RAIONUL VULCĂNEȘTI

**SOIL RESEARCHES AT ” VALUL LUI TRAIAN DE JOS”
(THE LOWER OR SOUTHERN TRAJAN’S WALL)
ON THE IUIJNOE, VULCANESTI DISTRICT SEGMENT**

Vitalie SOCHIRĂ, ORCID: 0000-0003-3924-2253

Tatiana NAGACEVSCHI, ORCID: 0000-0002-2897-4785

Universitatea de Stat din Moldova

CZU 631.4:902.2(478-22)

e-mail: vitalie.sochirca@usm.md

e-mail: tatiana.nagacevschi@usm.md

The pedological researches was carried out at ”Valul lui Traian de Jos” (The Lower or Southern Trajan’s Wall) on the Iujnoe, Vulcanesti district segment. The samples being analyzed in the laboratories of the Faculty of Biology and Geosciences of MSU. The soil collected from 3 locations of the wall and its proximity is of the same type (carbonate chernozem), and the soil profiles following the analysis of physical and chemical parameters according to classical methods. Anthropic involvement is reflected in a distant period of time, through the presence of three layers in the ditch profile, which we can argue by comparing them with the natural profile and we can also say that the initial depth of the ditch was about 400 cm.

***Cuvinte-cheie:** monument arheologic, fortificație, șanț, val, profil de sol, parametri ai solului.*

INTRODUCERE

„Valul lui Traian de Jos” (numit și „Valul lui Traian de Sud”) este o ramificație principală, de rând cu „Valul lui Traian de Sus”, a sistemului defensiv „Valurile lui Traian” [1]. „Valul lui Traian de Jos” are statut de monument arheologic de categorie națională, fiind inclus în Registrul monumentelor Republicii Moldova ocrotite de stat [2]. Valul are o lungime de 126 km și se întinde de râul Prut la sud de satul Vadul lui Isac (raionul Cahul, Republica Moldova) până la litoralul de vest al Lacului Sasâc (Kunduk), lângă orașul Tatarbunar (regiunea Odesa, Ucraina). „Valurile lui Traian” au fost atestate documentar pentru prima dată la 13 martie 1489, unii specialiști în domeniu considerând că sunt rămășițele construcțiilor defensive din epoca romană a împăratului Traian, sau linia de demarcare dintre romani și așa-numita „Barbaricum” (lumea „barbară”, neromană) [3].

MATERIALE ȘI METODE

Un scurt istoric al cercetării „Valurilor lui Traian” din spațiul pruto-nistrean, prin prisma surselor istorice, cercetărilor arheologice și interdisciplinare, a fost publicat recent [3]. Solurile „Valului lui Traian de Jos” au fost cercetate de I. Krupenikov, care datează construcția fortificației în prima jumătate a sec. I p. Chr. [4]. Studii paleopedologice la aceeași fortificație liniară au fost realizate de A. Dzigovskiy și F. Lisetskiy, care datează valul în prima jumătate a secolului II p. Chr. [5]. În luna iunie a anului 2022, în contextul demarării lucrărilor de construcție a liniei electrice aeriene Vulcănești-Chișinău, au fost realizate cercetări arheologice preventive la „Valul lui Traian de Jos” în proximitatea satului Iujnoe (fig. 1). Secțiunea trasată a avut dimensiunile de 2×20 m, în limitele ei fiind cuprins șanțul fortificației și o parte a valului. Șanțul are în secțiune o formă aproximativ trapezoidală, cu lățimea la nivelul surprinderii de 4 m, iar la fund de 4 m (fig. 2). Probele de sol au fost colectate din 3 locații: șanțul valului (profilul 1), digul valului (profilul 2) și, pentru comparație, un profil natural integru (profilul 3) din proximitatea valului (fig. 3). Probele de sol au fost analizate în laboratoarele facultății de Biologie și Geoștiințe a USM pentru determinarea parametrilor chimici și fizici ai solului prin următoarele metode: humusul și carbonul organic – prin metoda I.V. Tiurin, cu modificarea de V.N. Simakov; carbonații – prin metoda gazovolumetrică, pH apos – cu pH-metru [6]; componența granulometrică – prin metoda pipetei după N.A. Kacinskii; densitatea fazei solide – prin metoda Petinov [7].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Solul fiind un produs al biogeocenozei este, în același timp, un fel de oglindă care reflectă istoria și proprietățile lui, rezervele de energie și elementele biologice acumulate de-a lungul a mii de ani în procesul de pedogeneză. Investigațiile au demonstrat că tipul de sol din cele 3 locații este același – cernoziom carbonatic luto-argilos. După parametrii componenței granulometrice, densității fazei solide, conținutului de carbonați (CaCO_3), humus, carbon organic și pH solul din șanțul valului se remarcă prin prezența a trei segmente: 0-100 cm, 190-300 cm și 300-400 cm (tabelul 1). După parametrii solului din șanț, presupunem că limita de jos inițială a șanțului a fost la adâncimea de 400 cm.

Tabelul 1

**Parametrii fizici și chimici ai solului din șanțul „Valului lui Traian de Jos”
(r-nul Vulcănești), profilul 1 (probele din 09 iunie 2022)**

Adâncimea, cm	Densitatea fazei solide, gr./cm ³	Componența granulometrică, %					Humus, %	C ^{org.} %	Ca- CO ₃ %	pH
		< 0,01 mm (argilă fizică)	> 0,01 mm (nisip fizic)	< 0,001 mm (argilă)	0,05- 0,001 mm (praf)	1-0,05 mm (nisip)				
0-20	2,58	52,63	47,37	28,98	62,57	8,45	4,26	2,47	9,98	8,15

40-60	2,66	50,43	49,57	28,55	64,12	7,33	1,86	1,08	19,10	8,30
80-100	2,69	51,65	48,35	29,12	64,54	6,34	1,60	0,93	15,63	8,25
190-200	2,63	50,00	50,00	28,01	66,14	5,95	3,21	1,86	14,76	8,15
220-240	2,59	48,55	51,45	27,81	65,79	6,39	4,26	2,47	15,63	8,25
240-260	2,60	47,51	52,49	27,36	64,54	8,10	3,74	2,17	8,68	8,34
260-280	2,59	47,24	52,76	26,79	65,61	7,70	3,74	2,17	8,68	8,27
280-300	2,61	48,29	51,71	28,36	65,70	5,94	3,21	1,86	8,68	8,19
300-220	2,65	45,70	54,30	27,75	67,43	4,82	2,64	1,55	8,68	8,17
320-340	2,65	46,22	53,78	28,57	67,25	4,18	1,60	0,93	10,42	8,40
360-380	2,67	45,77	54,23	25,78	69,76	4,46	0,53	0,31	7,81	8,00
380-400	2,60	46,71	53,29	27,31	66,43	6,26	2,14	1,24	7,81	8,00
400-420	2,64	48,31	51,69	28,60	66,73	4,67	2,14	1,24	7,81	8,00
420-440	2,68	45,48	54,52	25,90	69,23	4,87	-	-	18,23	8,40

Configurația și natura profilului de sol, împreună cu orizonturile lui, constituie morfologia „standard” a solului pentru fiecare tip de sol în parte. De exemplu, în cazul solului din șanț (profilul 1), lipsește morfologia „standard” a unui profil integru natural ce ar corespunde pedogenezei cernoziomului carbonatic. Profilul 2 din digul valului corespunzător are stratul 0-100 cm „ne-standard” atât morfologic, cât și după parametrii fizici și chimici care reflectă această corelație (tabelul 2).

Tabelul 2

**Parametrii fizici și chimici ai solului din digul „Valului lui Traian de Jos”
(r-nul Vulcănești), profilul 2 (probele din 09 iunie 2022)**

Adâncimea, cm	Densitatea fazei solide, gr./ cm ³	Componența granulometrică, %					Humus, %	C ^{org.} %	Ca- CO ₃ %	pH
		< 0,01 mm (argilă fizică)	> 0,01 mm (nisip fizic)	< 0,001 mm (argilă)	0,05- 0,001 mm (praf)	1-0,05 mm (nisip)				
0-20	2,60	48,43	51,57	24,44	73,27	2,29	4,30	2,50	9,68	8,20
20-40	2,62	47,68	43,72	25,64	65,76	8,60	2,68	1,56	7,92	8,55
40-60	2,55	48,30	51,70	27,44	66,26	6,30	2,68	1,56	7,50	8,50
60-80	2,62	52,94	47,06	28,80	63,41	7,79	2,68	1,56	8,80	8,40
80-100	2,64	51,54	48,46	29,50	54,36	16,14	2,15	1,25	15,84	8,40
100-120	2,70	39,41	60,59	29,86	72,89	6,81	1,86	1,08	14,96	8,40
120-140	2,67	51,55	48,45	26,92	69,94	3,14	1,00	0,93	9,86	8,50
140-160	2,70	50,34	49,66	26,47	69,06	4,47	1,00	0,93	11,88	8,50

Pentru a demonstra antropizarea stratului superior al solului din digul valului și a celui din șanț, au fost comparați parametrii chimici și cei chimici ai solului corespunzător cu cei ai profilului integru din proximitatea valului – profilul 3 (tabelul 3).

Tabelul 3

Parametrii fizici și chimici ai solului profilului natural din proximitatea „Valului lui Traian de Jos” (r-nul Vulcănești), profilul 3 (probele din 09 iunie 2022)

Adâncimea, cm	Densitatea fazei solide, gr./cm ³	Compoziția granulometrică, %					Humus, %	C ^{org.} , %	Ca-CO ₃ , %	pH
		< 0,01 mm (argilă fizică)	> 0,01 mm (nisip fizic)	< 0,001 mm (argilă)	0,05-0,001 mm (praf)	1-0,05 mm (nisip)				
0-20	2,60	47,61	52,39	26,38	65,20	8,42	3,50	2,03	9,00	8,40
20-40	2,60	49,11	50,89	25,80	59,91	14,29	3,22	1,87	11,88	8,30
40-60	2,64	51,53	48,47	24,99	58,70	16,31	1,88	1,09	18,48	8,40
60-80	2,69	52,96	47,04	26,56	70,18	3,26	1,34	0,78	25,27	8,45
80-100	2,68	48,39	51,61	24,79	70,77	4,44	1,07	0,78	18,48	8,45
100-120	2,68	47,11	52,89	24,84	68,38	7,75	1,07	0,62	9,00	8,45

Densitatea fazei solide a solului se definește ca raportul dintre greutatea sa și volumul particulelor solide luate în așezare compactă fără pori. Densitatea fazei solide a solului variază puțin de la un sol la altul, încât cu excepția solurilor bogate în humus se admite că limitele de variație să aibă valorile cuprinse între 2,60 – 2,70 g/cm³, adică apropiate de cele ale cuarțului, feldspaților și caolinitului. Creșterea conținutului în humus determină scăderea densității fazei solide a solului, în timp ce oxizii și hidroxizii ferici determină creșterea acesteia. De aceea, în orizontul A, la solurile bogate în humus, densitatea fazei solide are valori mai mici, și anume, între 2,50 – 2,60 g/cm³, în timp ce în orizonturile bogate în compuși ai fierului sau minerale grele, acești parametri au valori de peste 2,72 g/cm³. Parametrii densității fazei solide corelează cu cei ai humusului. Humusul se formează printr-un complex de procese biologice, biochimice, chimice și fizice, suferite de materia organică moartă, în special din sol, iar microorganismele constituie factorul principal în desfășurarea acestor procese. Materia organică din sol este alcătuită din substanțe humice specifice, care au o pondere ridicată, de circa 85-90%, și substanțe organice nespecifice, cu o participare mai redusă, de circa 10-15% (resturi vegetale, animale și produse ale acestora, rășini, lignine, proteine etc.). Substanțele humice specifice sunt reprezentate de acizii humici. Din punct de vedere al pedogenezei cernoziomului carbonatic profilul de sol se caracterizează în orizonturile superioare cu 4-2% de humus și corespunzător 2,60-2,65 g/cm³ densitatea fazei solide. Comparând stratul 0-60 cm din cele 3 locații constatăm, că la profilurile 1 și 2 se observă inversarea straturilor.



Fig. 1. Vedere generală a „Valului lui Traian de Jos” pe segmentul satului Iujnoe, raionul Vulcănești (iunie 2022)

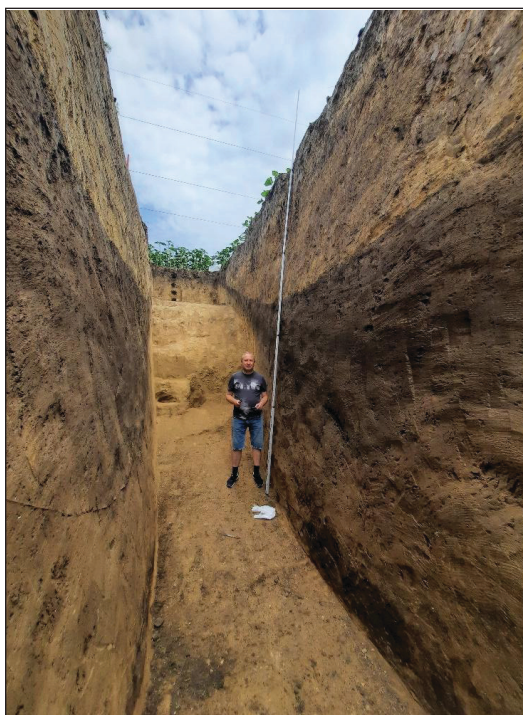


Fig. 2. Secțiune a „Valului lui Traian de Jos” pe segmentul satului Iujnoe, raionul Vulcănești (iunie 2022)



Fig. 3. Profilul natural al solului (nr. 3) din secțiunea „Valului lui Traian de Jos” pe segmentul satului Iujnoe, raionul Vulcănești (iunie 2022)

Partea solidă minerală este formată din particule de diferite dimensiuni (diametru), rezultate prin dezagregare și alterare. Textura solului se reflectă la mărimea și la proprietatea particulelor ce intră în alcătuirea solului. Criteriul folosit în acest scop se bazează pe includerea în aceeași grupă a particulelor ce au practic aceleași proprietăți. Textura solului este rezultatul pedogenezei, dar depinde de componența mineralică a rocii parentale și este o constantă pe durata solului. Profilul 3 integru dispune de o continuitate a componenței texturale a tuturor fracțiunilor corespunzător pedogenezei, cu prezența la adâncimea de 120 cm a rocii parentale. Profilul 2 din digul valului are stratul superior antropizat, pe când de la adâncimea de 100-120 cm componența texturală coincide cu cea a profilului integru. O prezență neclară, fără nici o succesiune a texturii se observă în cazul șanțului – profilul 1. Acele trei substrate care se evidențiază și din punct de vedere al parametrilor fizici și chimici, se poate de lămurit prin faptul, că în stratul superior de până la 100 cm procesele pedogenetice revin la normal, chiar în pofida amestecului antropic al inversării lor. În adâncime originea solului este locală, adică din preajma șanțului, astfel solul din preajmă scos din șanț inversat l-a împlut, prin acțiunea în timp a factorilor climatici, hidrici și eolieni, dar și a activității antropice. Baza șanțului probabil a fost inițial la aproximativ 400 cm, fapt demonstrat și de lipsa C_{org} și a humusului și de prezența conținutului ridicat de $CaCO_3$.

CONCLUZII

1. Monumentul arheologic de categorie națională „Valul lui Traian de Jos” reprezintă o fortificație din perioada antică târzie, ce din punct de vedere pedologic este demonstrat prin amestecul de sol din șanț.

2. Solul din șanțul valului se remarcă prin prezența a trei segmente: 0-100 cm, 190-300 cm și 300-400 cm, originea solului fiind locală din preajma șanțului, care în timp prin acțiunea factorilor climatici, hidrici și eolieni, dar și a celui antropic solul din preajmă scos din șanț inversat l-a împlut. După parametrii solului se poate presupune că baza șanțului probabil a fost inițial undeva la 400 cm.

Referințe:

1. NAGACEVSCHI, Tatiana, SOCHIRĂ, Vitalie, MATVEEV, Sergiu, VORNIC, Vlad. Cercetări geopedologice la Valul lui Traian de Sus pe segmentul satelor Ecaterinovca și Valea Perjei, raionul Cimișlia. In: Conferința științifică națională consacrată jubileului de 95 ani din ziua nașterii academicianului Boris Melnic, 13 februarie 2023. Articole științifice. Chișinău: CEP USM, 2023, p. 189-193 (0,22 c.a.). https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/189-193_27.pdf ISBN: 978-9975-62-496-1.
2. REGISTRUL monumentelor Republicii Moldova ocrotite de stat. Aprobat prin Hotărârea Parlamentului nr. 1531-XII din 22 iunie 1993.
3. MATVEEV S., VORNIC V. Valurile lui Traian din Basarabia: surse scrise, cercetări arheologice și interdisciplinare // In: Descoperiri vechi și abordări noi în arheologia epocii fierului din spațiul tiso-nistrean (Ed. A. Zanoci, M. Băț), - Chișinău, 2022, p. 283-305.
4. КРУПЕНИКОВ И.А. Погребенные почвы Нижнего Траянова вала и некоторые вопросы палеопочвоведения // Охрана природы Молдавии. - Кишинев, 1960. - Вып. 1. - с. 55-69.
5. ДЗИГОВСКИЙ А.Н., ЛИСЕЦКИЙ Ф.Н. Педохронологические аспекты датировки Нижнего Траянова вала // Археология и этнология Восточной Европы: Материалы и исследования, - Одесса, 1987, с. 229-238.
6. АРИНУШКИНА Е. В. Руководство по химическому анализу почв, Издательство Московского Университета, 1970, 487 с.
7. JIGĂU Gh., NAGACEVSCHI T. Ghid al disciplinei Fizica Solului. - Chișinău: CEP USM, 2006, 77 p.

Articol elaborat în cadrul proiectului „Patrimoniul arheologic din epoca fierului în regiunea Nistrului Mijlociu și bazinul râului Cogâlnic: cercetare interdisciplinară și valorificare științifică”, cifrul 20.80009.1606.14.