Agricultură sustenabilă în contextul schimbărilor globale, nr.1, DOI 10.58514/ascsg.2026.1.12

Schimbări, evoluție, modificări ale valorilor nutriționale (N, P, K) în solurile desfundate din vița de vie în decursul a 40 de ani (1983-2023) de exploatare viticolă

Gelu Alin Bandu, Loredan Mucete, Laviniu Mucete

Oficiul de Studii Pedologice și Agrochimice Timiș

Rezumat

În urma analizelor prezentate se poate constat că, pe lângă diferențele evidente de clasificare la nivel de Sistem de încadrare a tipului de sol (Cartare 1983 – Cartare 2023) care diferă, actualul SRTS 2012 (cu anumite completări minore la textură, pH, N, P, K, subtip etc) reprezintă o sinteză cu un fundament științific de valoare, rezultată în urma cartării a peste 50 de ani de muncă pedologică, a recunoașterii atât a bazei științifice (analize fizice și chimice) cât și a recunoașterii exacte pe teren a factorilor geomorfologici care „influențează" încadrarea subtipului și, uneori, a tipului de sol. Pedologului îi revine sarcina de a fi cât mai precis și exact din punct de vedere profesional în aplicarea „normativelor metodologice".

Diferențele dintre cele 2 profile sunt minore la caracteristicile chimice ale solului și semnificative la cele fizice și evident încadrare tip, subtip de sol etc., datorate atât a folosinței solului cât și „restrângerii" criteriilor de încadrare a SRTS-ului.

Cuvinte cheie: viță de vie, azot, fosfor, potasiu

1. Introducere

Desfundarea solului reprezintă una dintre lucrările agricole profunde care urmăresc îmbunătățirea structurii și fertilității terenului, facilitarea pătrunderii apei și aerului, precum și stimularea dezvoltării rădăcinilor. Deși efectele inițiale ale desfundării sunt, în general, benefice, evoluția solului pe termen lung depinde de numeroși factori: tipul solului, clima, practicile agricole ulterioare și modul în care terenul este întreținut. Pe parcursul a 40 de ani pot apărea schimbări notabile, atât pozitive, cât și negative.

Desfundarea este o lucrare agricolă profundă (de obicei la 60-80 cm adâncime, uneori chiar 1 m), efectuată înainte de plantarea viței-de-vie, cu scopul de:
- a sparge stratul compactat al solului („hardpanul");
- a îmbunătăți drenajul apei;
- a permite rădăcinilor să pătrundă mai adânc;
- a îmbunătăți aerarea și activitatea biologică în sol.

Se face de obicei cu pluguri speciale (*plug de desfundat*, *ripper*, *scarificator*).

În primii ani după desfundare solul capătă o structură mai afânată, permeabilă, ceea ce permite o mai bună infiltrare a apei și o aerare eficientă. Astfel activitatea microorganismelor crește iar procesul de mineralizare a materiei organice devine mai intens. În această perioadă fertilitatea solului se îmbunătățește, culturile răspund mai bine, iar rădăcinile pătrund la adâncimi mai mari.

Cu trecerea timpului, dacă solul nu este menținut corespunzător prin lucrări regulate, fertilizarea adecvată și rotația culturilor, pot apărea fenomene de tasare. Presiunea utilajelor, ploaia și înghețul contribuie treptat la compactarea straturilor superioare, fenomen care reduce porozitatea și limitează infiltrarea apei. În unele cazuri se poate forma un orizont mai dur numit hardpan, care împiedică dezvoltarea uniformă a rădăcinilor.

Un alt element esențial îl reprezintă eroziunea. Dacă terenul este în pantă iar covorul vegetal nu este menținut constant în 40 de ani pot apărea pierderi semnificative de sol prin spălare. Stratul

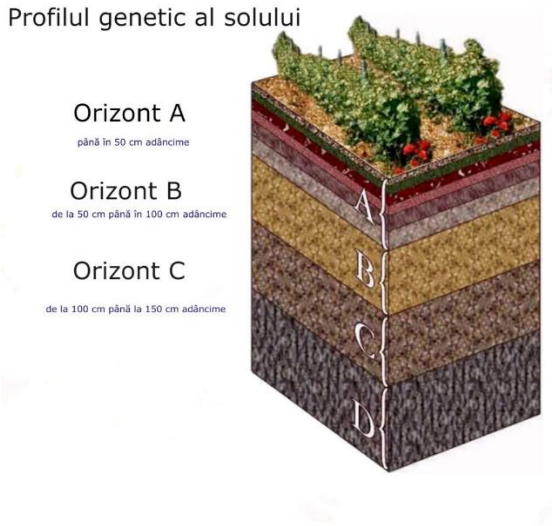
fertil de la suprafață, cel mai bogat în humus și nutrienți, este cel mai vulnerabil. Acest lucru duce la degradarea calității solului și scăderea productivității.

Conținutul de materie organică poate evolua diferit în funcție de modul de utilizare. Dacă terenul este exploatat intensiv, fără aport constant de gunoi de grajd, compost sau resturi vegetale, nivelul de humus scade treptat. În schimb, în sistemele unde se menține o agricultură sustenabilă, cu mulcire, înierbare controlată și rotație atentă, solul poate deveni chiar mai bogat în materie organică după câteva decenii.

Pe o perioadă de 40 de ani mai pot apărea modificări în ceea ce privește reacția solului (pH). Utilizarea unor tipuri de îngrășăminte poate conduce la acidifiere, ceea ce afectează disponibilitatea nutrienților și activitatea microbiană. Corectarea acidității prin amendamente calcaroase este necesară pentru a preveni degradarea biologică a solului.

Nu în ultimul rând biodiversitatea din sol evoluează în timp. Un sol bine întreținut, cu aport constant de materie organică, favorizează dezvoltarea faunei specifice, precum râmele, acarienii și bacteriile benefice. În lipsa unei gestionări adecvate, activitatea biologică se reduce, solul devine mai inert, mai compact și mai sărac în nutrienți.

În concluzie solurile desfundate pot trece prin transformări majore în decursul a 40 de ani. Direcția acestor schimbări depinde în mare măsură de modul în care terenul este lucrat și protejat. O gestionare responsabilă menține beneficiile inițiale ale desfundării și chiar îmbunătățește calitatea solului, în timp ce lipsa întreținerii poate conduce la degradare structurală, pierderea fertilității și scăderea capacității productive.



2. Condiţii fizico-geografice (naturale, de mediu)

2.1. Relieful

Perimetrul cercetat aparţine din punct de vedere administrativ teritoriului cadastral al oraşului Buziaş. Suprafaţa cercetată se încadrează în Câmpia piemontană a glacisurilor subcolinare sau Câmpia piemontană a Pogănişului (după agentul care a generat-o) ocupă marea majoritate a suprafeţei cercetate.

Întreaga câmpie înaltă poate fi încadrată la formațiunile morfologice de terasă, ceea ce este de altfel.

Modelarea câmpiei înalte este dată de numeroase văi de eroziune colectate de valea Șurgani. Aceste văi sunt mărginite de versanți slab erodați dar și cu eroziuni moderate. Panta acestora este în general 5-10%, mai rar 10,1-15%.

Văile au în multe cazuri fundul mult lărgit și sunt acoperite cu o pătură groasă de depozite fluviolacustre.

Ținutul piemonturilor vestice: districtul Buziaș este localizat în zona fermelor viticole și parțial a C.A.P. Silagiu, în general partea sudică a teritoriului.

Reprezintă un martor de eroziune format din roci cristaline peste care s-au depus roci sedimentare. Această zonă se caracterizează printr-un relief foarte frământat, cu văi de eroziune adânci.

Forma versanților este în general neregulată, în parte aceasta datorându-se unor vechi procese de alunecare stabilizate, la care s-au adăugat terasările impuse de plantarea viei.

Văile din această zonă colectează apele de pe versanți în perioadele cu exces de umiditate.

2.2. Litologia depozitelor de suprafață (geologia)

Perimetrul este legat de fragmentarea intensă a fundamentului masivului cristalin Tisa.

Ridicarea arcului carpatic determină apele marii depresiuni intramontane Panonice să se retragă spre vest, urmărite îndeaproape de rețeaua hidrografică. Astfel iese de sub ape marea formațiune deltaică a Pogănișului și Silagiului, astăzi câmpia înaltă. În concluzie câmpia înaltă prezintă o cuvertură masivă omogenă, așezată peste formațiuni mai vechi, cristaline. Depozitele deltaice sunt formate din succesiuni de prundișuri și nisipuri cu intercalații de argile și luturi. Ultimul depozit pe care au evoluat solurile este format din argile și parțial luturi.

Depunerea argilelor s-a datorat apelor curgătoare care coborau din zonele montane și purtau în suspensie mari cantități de material fin. La vărsarea lor în Lacul Panonic, a cărui apă avea un grad destul de ridicat de salinizare, s-a produs o bruscă coagulare a substanțelor coloidale care s-au depus de altfel într-un mediu alcalin, sub formă de geluri pe fundul lacului, urmând calea argilizării montmorillonitice.

Ridicarea arcului carpatin în faza orogenetică a intensificat eroziunea care a adus în apele râurilor mari cantități de material sedimentar și o parte din cuvertura solificată. Apele au preluat în soluție compuși humici și fracțiunea argilică fină și le-au transportat spre deversor. Întâlnind un mediu bazic, coloizii au precipitat și au format la marginea dealurilor o fâșie de câțiva kilometri de argile închise la culoare, peste care au evoluat în continuare solurile actuale.

Încadrarea teritoriului cartar, din punct de vedere al substratului geologic românesc, este pe foaia nr.24 (Timișoara) din 50, Harta geologică scara 1:200000 1967, și cuprinde soluri formate în Cuaternar (holocen superior și inferior, pleistocen superior) pe: pietrișuri, nisipuri, argile și depozite loessoide. Partea de est a Silagiului (dealurile) cuprinde soluri formate pe: roci magmatice (pegmatite, granitoide) și metamorfice (micașisturi, paragnaise, migmatite metablastice).

2.3. Hidrografia și hidrogeologia

Teritoriul face parte din bazinul hidrografic al râului Timiș.

Rețeaua hidrografică este în general slab reprezentată în zona câmpiei înalte. Se remarcă prezența unor albii vechi, azi complet secate, sau cu ape stagnante temporar la suprafață, în perioadele ploioase ale anului. Sunt prezente de asemenea văi înguste și văi de eroziune care acumulează apa de pe versanți și care în majoritatea anului sunt seci.

Valea principală care colectează toate aceste văi este Șurganul care, începând din zona Bacova, are caracter de luncă.

Apa freatică se găsește la adâncimi variabile, în general nivelul freatic este cuprins între 5 și 10 m.

Pe văile de eroziune nivelul freatic variază între 1 și 3 m.

Forma versanților este în general neregulată, în parte aceasta datorându-se unor vechi procese de alunecare stabilizate, la care s-au adăugat terasările impuse de plantarea viei.

2.4. Clima

Pentru caracterizarea condiţiilor climatice au fost utilizate datele înregistrate la Staţia Meteorologică Timișoara.

Regimul termic

Temperatura medie anuală înregistrată la stația Timisoara este de 10,9^{o}C. Temperaturile medii lunare au următoarele valori:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
-1,0	0,6	5,9	11,0	16,3	19,4	21,4	21,0	17,2	11,7	5,8	1,5

Temperatura medie decadică la staţia Timisoara (^{o}C):

DECADA	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
I	-0,7	-0,8	4,0	9,3	14,8	18,7	20,9	21,6	19,0	13,7	7,7	2,7
II	-1,2	1,7	5,8	11,0	16,2	19,4	21,4	21,1	17,3	11,8	5,9	1,6
III	-1,3	2,3	7,6	13,0	17,7	20,2	21,8	20,3	15,6	9,7	4,1	0,3

Iernile sunt în general scurte şi mai blânde. Primăverile sunt mai timpurii şi mai călduroase, dar scurte şi cu variaţii mari de temperatură. Verile sunt lungi şi călduroase, iar toamnele de asemenea lungi, favorabile strângerii recoltelor.

Caracterizarea generală a regimului termic din zona cercetată se datorează influenţei dominante a maselor de aer vestic, pe fondul cărora se grefează influenţa celorlalte tipuri circulatorii.

Temperatura medie multianuală la staţia Timişoara din intervalul 1887-2011 înregistrează valori de 10,9^{o}C, iar temperaturile medii lunare au următoarele valori:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Anual
-1,2	0,4	6,0	11,3	16,4	19,6	21,6	20,8	16,9	11,3	5,7	1,4	**10,9**

prezentând următoarele valori pentru anul agricol 2010-2011

IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Anual
16,2	9,2	9,3	0,7	-0,7	-0,9	5,5	12,2	16,5	20,5	22,1	22,7	**10,9**

Temperatura cea mai ridicată se înregistrează în luna iulie: 21,6°C (respectiv 22,7°C în luna august 2011), iar cea mai scăzută se înregistrează în luna ianuarie: -1,2°C.

Temperatura maximă absolută: 40,0°C s-a înregistrat la 16 august 1952, iar cea minimă absolută: -35,3°C la 24 ianuarie 1963 (date climatice ale judeţului Timiş).

Data medie a primelor îngheţuri de toamnă este 29.X, iar a ultimelor îngheţuri de primăvară este de 11.IV, durata medie a zilelor fără îngheţ fiind de 202 zile.

Cel mai timpuriu îngheţ s-a înregistrat la 1.X.1959, iar cel mai târziu îngheţ la 19.V.1952.

Din fluctuaţia multianuală a datei de producere a temperaturilor de -2°C se constată că temperatura de -2°C primăvara apare cu 8-15 zile mai devreme decât cea de 0°C, iar toamna cu 5-12 zile mai târziu.

În ceea ce priveşte regimul termic al solului se constată că în lunile februarie-martie aceasta are o evoluţie lentă, urmând îndeaproape mersul temperaturii aerului. Aceeaşi evoluţie se remarcă şi în toamnă, cu diferenţe ceva mai pregnante (1-2°C) între valorile temperaturii în stratul arat şi cele din aer.

Media multianuală a temperaturii solului depăşeşte în mod constant limita de 5°C la începutul decadei a doua a lunii martie.

În orizontul de 10 cm temperatura depăşeşte în mod obişnuit pragul termic de 10°C în prima decadă a lunii aprilie (cel mai timpuriu 5-6 aprilie).

Temperaturi medii lunare, anuale şi multianuale din intervalul 1992-2011 (°C) şi multianuale (normala) din intervalul 1887-2011 (°C):

Staţia meteorologică Timişoara

Anul	Lunare												Anuale
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
92-93	16,6	11,5	6,6	-0,2	-1,0	-2,9	3,4	10,9	18,8	20,5	21,4	21,9	10,6
93-94	15,7	13,1	3,2	3,9	2,7	2,5	8,3	12,0	16,9	20,1	23,8	22,9	12,0
94-95	20,2	10,1	5,7	1,6	-0,9	5,3	5,8	10,8	15,7	19,2	23,6	20,5	11,4
95-96	16,4	11,3	5,7	1,4	-0,9	-2,0	2,0	12,0	18,5	20,7	20,6	21,1	10,5
96-97	11,2	10,9	7,8	0,9	-0,4	2,3	4,5	7,6	17,1	20,4	20,9	24,9	10,6
97-98	16,7	8,1	6,6	3,0	2,1	4,1	3,5	12,8	15,9	21,1	21,8	21,2	11,4
98-99	15,9	12,5	3,9	-3,5	0,0	0,8	7,0	17,0	16,3	20,5	22,3	21,3	11,1
99-00	14,4	11,0	3,7	1,0	-2,8	2,8	5,7	14,8	18,7	21,7	22,0	24,8	11,4
00-01	15,1	13,2	5,2	0,5	-2,3	3,3	10,7	9,4	17,8	18,8	22,2	22,9	11,4
01-02	15,1	13,3	3,5	-3,3	-0,8	5,6	8,3	14,1	19,4	21,5	22,4	20,3	11,6
02-03	15,7	11,4	8,5	3,4	-2,5	-4,7	4,7	10,2	20,1	22,8	24,4	24,1	11,5
03-04	15,8	8,9	7,8	1,9	-2,2	1,5	6,0	12,2	15,2	20,0	22,5	21,2	10,9
04-05	15,8	12,7	6,0	2,4	0,0	-3,3	3,4	11,4	16,8	19,7	22,1	20,3	10,6
05-06	17,5	11,0	5,0	1,3	-2,0	0,0	5,0	12,4	16,2	19,5	23,6	20,1	10,8
06-07	18,0	12,0	6,0	2,0	4,0	6,0	9,0	13,0	18,0	22,5	24,1	22,8	13,1
07-08	14,8	11,0	4,2	0,1	1,8	4,8	8,3	12,9	18,2	22,5	21,9	22 6	11,9
08-09	15,4	12,3	7,1	3,6	-1,1	1,4	6,6	14,7	18,0	20,1	23,2	22,9	12,0
09-10	20,0	12,3	8,3	4,3	-0,3	2,5	6,5	11,5	16,6	18,8	23,1	22,5	12,2
10-11	16,2	9,2	9,3	0,7	-0,7	-0,9	5,5	12,2	16,5	20,5	22,1	22,7	10,9
normal	***16,9***	***11,3***	***6,0***	***1,3***	***-1,2***	***0,6***	***5,7***	***11,5***	***16,7***	***19,6***	***21,7***	***20,8***	*10,9*
10-11	16,9	11,3	5,7	1,4	-1,2	0,4	6,0	11,3	16,4	19,6	21,6	20,8	**10,9**

Abateri

Anul	Lunare												Anuale
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
92-93	-0,3	+0,2	+0,6	-1,5	+0,2	-3,5	-2,3	-0,6	+2,1	+0,9	-0,3	+1,1	-0,3
93-94	-1,2	+1,8	-2,8	+2,6	+3,9	+1,9	+2,6	+0,5	+0,2	+0,5	+2,1	+2,1	+1,1
94-95	-3,3	-1,2	-0,3	+0,3	+0,3	+4,7	+0,1	-0,7	-1	-0,4	+1,9	-0,3	+0,5
95-96	-0,5	0,0	-0,3	+0,1	+0,3	-2,6	-3,7	+0,5	+1,8	+1,1	-1,1	+0,3	-0,4
96-97	-5,7	-0,4	+1,8	-0,4	+0,8	+1,7	-1,2	-3,9	+0,4	+0,8	-0,8	+4,1	-0,3
97-98	-0,2	-3,2	+0,6	+1,7	+3,3	+3,5	-2,2	+1,3	-0,8	+1,5	+0,1	+0,4	+0,5
98-99	-1	+1,2	-2,1	-4,8	+1,2	+0,2	+1,3	+5,5	-0,4	+0,9	+0,6	+0,5	+0,2

Anul	Lunare												Anuale
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
99-00	-2,5	-0,3	-2,3	-0,3	-1,6	+2,2	0,0	+3,3	+2,0	+2,1	+0,3	+4,0	+0,5
00-01	-1,8	+1,9	-0,9	-0,8	-1,1	+2,7	+5	-2,1	+1,1	-0,8	+0,5	+2,1	+0,5
01-02	-1,8	+2,0	-2,5	-4,6	+0,4	+5,0	+2,6	+2,6	+2,7	+1,9	+0,7	-0,5	+0,7
02-03	-1,2	+0,1	+2,5	+2,1	-1,3	-5,3	-1	-1,3	+3,4	+3,2	+2,7	+3,3	+0,6
03-04	-1,4	-2,4	+1,8	+0,6	-1,0	+0,9	+0,3	+0,7	-1,5	+0,4	+0,8	+0,4	0,0
04-05	-1,1	+1,6	0,0	+1,1	+1,2	-3,9	-2,3	-0,1	+0,1	+0,1	0,4	-0,5	-0,3
05-06	+0,5	-0,3	-1,0	0,0	-0,8	-0,6	-0,7	+0,9	-0,5	-0,1	+1,9	-0,7	-0,1
06-07	+1,1	+1,0	0,0	+0,7	+5,2	+5,4	+3,3	+1,5	+1,3	+2,9	+2,4	+2,0	+2,2
07-08	-1,8	-0,3	-1,8	-1,2	+3,0	+4,2	+2,6	+1,4	+1,5	+2,9	+0,2	+1,8	+1,0
08-09	-1,5	+1,0	+1,1	+2,3	+0,1	+0,8	+0,9	+3,2	+1,3	+0,5	+1,5	+2,1	+1,1
09-10	+3,1	+1,0	+2,6	-1,4	-0,5	-0,5	-0,5	-1,1	+0,1	+0,9	+0,5	+1,9	0,0
10-11	-0,7	-2,1	+3,6	-0,7	+0,5	+0,5	-0,5	-0,9	+0,1	+0,9	+0,5	+1,9	0,0

Regimul pluviometric

Media multianuală a precipitaţiilor la staţia Hitiaş este de 640 mm, dar în zona Buziaş considerăm că este ceva mai mare, aproape de 700 mm.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
38,1	30,5	43,4	54,0	84,4	80,7	65,1	57,1	51,9	61,6	32,4	40,8

Zona se încadrează într-un climat temperat continental moderat cu slabe influențe mediteraniene.

Particularităţile microclimatice ale zonei cercetate sunt determinate de poziţia sa geografică, astfel că aceasta se caracterizează printr-o climă temperat continentală cu ierni mai scurte şi mai blânde, aflându-se frecvent sub influenţa activităţii ciclonilor şi a maselor de aer ce traversează Marea Mediterană şi Adriatică. Trăsăturile sale generale sunt marcate de diversitatea şi neregularitatea proceselor atmosferice.

Masele de aer dominante în timpul primăverii şi verii sunt cele temperate de provenienţă oceanică care aduc precipitaţii semnificative. În mod frecvent chiar în timpul iernii sosesc dinspre Atlantic mase de aer umed, aducând ploi şi zăpezi însemnate, mai rar valuri de frig.

Din septembrie până în februarie se manifestă frecvent pătrunderi ale maselor de aer polar continental venind dinspre est.

Pentru caracterizarea condiţiilor specifice zonei au fost folosite elemente climatologice prelucrate în „Resursele agroclimatice ale judeţului Timiş" elaborate de Institutul de Meteorologie şi Hidrologie Bucureşti, precum şi din Atlasul climatologic al României, din Geografia fizică a României (vol. I, cap. 4) completate cu date furnizate de către Direcţia Apelor Mureş – Banat.

Precipitaţiile, ca element ce constituie principala sursă de aprovizionare a solului cu apă, au, alături de capacitatea de înmagazinare a acestuia, un rol primordial în creşterea şi dezvoltarea plantelor, cantitatea de apă depinzând în primul rând de cantitatea de precipitaţii care diferă de la un an la altul şi de la anotimp la anotimp.

Media multianuală a precipitaţiilor la Staţia Timişoara în perioada 1873-1975 este de 631 mm, pe intervalul 1955-2000 este 591,9 mm, ca pe intervalul 1955-2004 să fie de 600,4 mm, valorile mediilor anuale prezentând în intervalul menţionat următoarele oscilaţii: 390,5 mm (1999-2000) şi 908,1 mm (1969-1970).

Pe întregul an (calendaristic sau agricol) numărul zilelor cu ploaie oscilează între 120 și 130, aşa cum rezultă din înregistrările efectuate la staţia Timişoara.

Din studiul fluctuaţiilor multianuale a regimului pluviometric rezultă o diferenţă netă pe intervale. Astfel în anii consideraţi ploioşi excesul de apă pluvială se datorează unui număr restrâns

de luni (3-4) în care cantităţile de apă depăşesc 80 mm, diferenţa lunilor având în general valori apropiate de valorile multianuale, unele având chiar caracter secetos.

Urmărite în timp valorile pluviometrice lunare excedentare (> 80 mm) scot în evidenţă faptul că acestea pot genera, chiar în aşa zişi ani secetoşi, fenomene şi calamităţi de natura inundaţiilor.

Bilanţul climatic al apei (mm) după staţia Timişoara este:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Anual
Evap. potenţ.	0	1,0	20,2	53,9	97,3	119,0	138,1	121,0	80,8	48,8	16,7	2,3	**694,2**
Rezervă (P-E)	39,9	35,8	18,5	-3,1	-27,3	-36,8	-78,5	-71,3	50	8,2	32,6	46	71,0

Întrucât în calculul bilanțului climatic perioadele de înregistrare ale celor două elemente luate în calcul nu se suprapun în totalitate, în funcție de particularitățile bioclimatice ale principalelor culturi agricole și a gradului de favorabilitate a resurselor hidrice pentru anumite culturi au fost apreciate cantitățile de precipitații căzute pentru perioadele caracteristice.

În ceea ce privește regimul pluviometric în intervalul 1992-2011 acesta prezintă următoarele caracteristici:

Precipitații lunare, anuale și multianuale din intervalul 1992-2011 (mm) şi multianuale (normala) din intervalul 1887-(2009)2011 (mm), Staţia meteorologică Timişoara.

Anul	Lunare												Anuale
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
92-93	31,0	108,6	53,2	33,1	8,1	17,7	52,2	35,5	14,9	49,8	33,8	34,5	472,4
93-94	41,0	23,2	60,8	70,5	33,2	27,7	22,3	59,6	21,9	59,6	25,0	106,4	551,2
94-95	51,3	42,5	14,9	31,2	57,8	38,0	22,4	74,5	61,5	135,9	37,0	70,1	637,1
95-96	78,3	35,5	18,7	72,5	31,5	45,0	23,5	36,0	132,5	78,6	34,0	87,5	673,6
96-97	78,7	44,5	79,5	14,0	45,6	27,0	9,0	82,5	51,7	32,7	134,5	90,3	690,0
97-98	18,7	99,4	19,6	65,3	35,9	0,2	4,6	73,3	51,7	66,1	61,5	35,0	531,3
98-99	68,7	82,0	44,0	0,0	8,5	118,0	3,5	57,0	82,5	40,0	245,0	36,0	785,2
99-00	44,0	11,0	81,0	81,0	23,0	5,0	38,0	38,0	17,5	51,0	23,0	0,0	412,5
00-01	27,0	0,0	15,0	37,0	36,0	4,0	58,0	64,0	18,0	121,0	95,0	23,0	615,5
01-02	144,5	18,0	70,5	58,0	8,7	10,5	7,6	47,1	53,1	74,8	62,2	98,6	653,3
02-03	48,2	52,6	42,7	66,7	47,7	69,0	26,7	10,2	46,3	51,4	80,5	55,4	597,4
03-04	66,3	113,2	31,3	22,5	60,0	40,3	18,0	59,1	66,2	34,8	45,2	76,9	633,8
04-05	55,6	62,8	127,0	60,8	32,3	67,8	45,5	154,4	49,8	35,1	45,2	142,4	878,7
05-06	84,6	25,6	20,4	88,2	30,3	41,7	49,3	78,8	50,2	87,8	50,4	98,0	705,2
06-07	24,6	17,4	31,3	21,3	26,0	92,0	57,0	4,0	68,0	65,0	46,4	65,0	518,0
07-08	62,1	53,0	86,0	23,0	45,7	22,6	78,4	59,1	58,0	172,0	45,5	24,8	730,2
08-09	51,5	17,5	53,1	55,1	27,3	24,3	48,4	22,8	44,8	111,6	41,1	31,0	**528,5**
09-10	4,0	10,0	106,0	42,0	65,0	76,5	31,3	56,6	122,7	131,3	24,7	81,0	751,1
10-11	40,7	40,0	48,1	74,6	23,3	28,9	30,9	21,9	64,5	28,7	63,5	35,3	500,4
normal	***45,2***	***52,0***	***49,3***	***48,3***	***39,9***	***36,8***	***38,7***	***50,8***	***70,0***	***82,9***	***59,6***	***49,7***	***623,2***
87-11	46,1	54,8	48,6	47,8	40,9	40,2	41,6	50,0	66,7	81,1	59,9	52,2	**629,9**

Abateri

Anul	Lunare												Anuale
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
92-93	-14,2	+56,6	+3,9	-15,2	-31,8	-19,1	+13,5	-15,3	-55,1	+33,1	-25,8	-15,2	-150,8
93-94	-4,2	-28,8	+11,5	+22,2	-6,7	-9,1	-16,4	+8,8	-48,1	-23,3	-34,6	+56,7	-7,2
94-95	+6,1	-9,5	-34,4	-17,1	+17,9	+1,2	-16,3	+23,7	-8,5	+53	-22,6	+20,4	+13,9
95-96	+33,1	-16,5	+30,6	+24,2	-8,2	+8,2	-15,2	-14,8	+62,5	-4,3	-22,9	+37,8	+50,4
96-97	+33,5	-7,5	+30,2	-34,3	+5,7	-9,8	-29,7	+31,7	+8,6	-50,2	+74,9	+40,6	+66,8
97-98	-26,5	+47,4	-29,7	+17	-4	-36,6	-34,1	-22,5	+8,6	-16,8	+1,9	-14,7	-91,9

Anul	Lunare												Anuale
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
98-99	+23,5	+30	-5,3	-48,3	-31,4	-81,2	-35,2	+6,2	+12,5	-42,9	-185,4	-13,7	+162
99-00	-1,2	-41	+31,7	-32,7	-16,9	-31,8	-0,7	-12,8	-52,5	-31,9	-36,6	-49,7	-210,7
00-01	-18,2	-52	-34,3	-11,3	-3,9	-32,8	-19,3	+7,2	-52	+38,1	+35,4	-26,7	-7,7
01-02	+99,3	-34	+21,2	+9,7	-31,2	-26,3	-31,1	-3,7	-16,9	+8,1	+2,6	+48,9	+30,1
02-03	+3	+0,6	-6,6	+18,4	+7,8	+32,2	-12	-40,6	-23,7	-31,5	+20,9	-5,7	-25,8
03-04	+21,1	+61,2	-18	-25,8	+20,1	+3,5	-20,7	+8,3	-3,8	-48,1	-14,4	+27,2	+10,6
04-05	+10,4	+10,8	+77,7	+12,5	-7,6	+31	+6,8	+103,6	-20,2	-47,8	-14,4	+92,7	+255,5
05-06	-24,0	-27,0	-28,3	+40,7	-9,9	+5,2	+10,3	+27,2	-19,8	+4,9	-9,2	+48,3	+18,4
06-07	-20,2	-35,0	-18,3	-27,3	-13,9	+55,2	-18,3	-46,8	-2,0	-17,9	-13,2	+15,3	-105,8
07-08	+16,9	+1,0	+36,7	-25,3	+5,8	-14,2	+39,7	+8,3	-12,0	+89,1	-14,1	-24,9	+107,0
08-09	+6,3	-34,5	+3,8	+6,8	-12,6	-12,5	+9,7	-28,0	-25,2	+28,7	-19,2	-24,9	-98,0
09-10	-42,1	-44,7	+57,4	-5,8	+24,1	+36,3	-10,3	+6,6	+56,0	+50,2	-35,2	+29,0	+121,2
10-11	-6,6	-12,0	-0,5	+26,8	-17,6	-11,3	-10,7	-28,1	-2,2	-52,4	+3,6	-16,9	-129,5

Datele prezentate scot în evidență faptul că în lunile de vară se înregistrează un deficit de umiditate care trebuie să fie înlăturat prin măsuri agrotehnice adecvate sau completat prin irigații. De asemenea trebuie menționat faptul că acest deficit nu este cel real, deoarece o parte din acesta este completat prin aport freatic în zona de câmpie joasă.

Modul de distribuire a precipitațiilor între cele două sezoane este inegal. Astfel se observă că în sezonul cald, datorită circulației maselor de aer nord vestice predominante, din totalul precipitațiilor anuale cad cca. 60%, cantitatea de precipitații care cade în sezonul rece fiind mai ridicată decât în câmpia de sud a țării.

Particularitățile circulației generale ale atmosferei de la un sezon la altul determină producerea diverselor fenomene meteorologice: brumă, ceață, rouă, grindină.

Numărul mediu lunar și anual de zile cu brumă:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Anual
8,9	8,2	8,7	2,1	0,1	-	-	-	0,4	4,9	8,0	8,4	49,7

Numărul mediu lunar și anual de zile cu rouă:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Anual
0,2	0,9	3,1	8,7	13,0	12,9	15,3	16,7	16,9	15,0	6,5	0,9	110,2

Numărul mediu lunar și anual de zile cu grindină:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Anual
-	-	-	0,2	0,3	0,4	0,3	0,1	-	-	-	-	13

Flora şi fauna

Teritoriul cercetat este încadrat din punct de vedere floristic în zona de silvostepă la trecerea spre zona pădurilor de stejar.

Vegetația lemnoasă este reprezentată de *Quercus robur*, *Quercus cerris*, *Carpinus betulus*, *Ulmus campestris* etc.

Vegetaţia ierboasă este specifică solurilor luate în culturi cum ar fi: *Setaria* sp., *Cynodon dactylon* etc.

2.5 Influenţa antropică

Dezvoltarea continuă a agriculturii a impus o utilizare din ce în ce mai intensă a resurselor de sol, care, asociată cu o intensă mecanizare, fertilizare și amenajarea hidroameliorativă a terenurilor

din cadrul perimetrului cercetat a determinat modificarea condițiilor de desfășurare naturală a proceselor pedogenetice și însușirilor solului.

Cele mai importante modificări ale condițiilor de pedogeneză se datoresc înlocuirii vegetației naturale prin culturi agricole, administrarea de îngrășăminte minerale pe scară din ce în ce mai mare, lucrarea intensivă a solului cu mijloacele mecanice (folosirea adesea fără discernământ a utilajelor agricole grele pe terenul insuficient uscat), diminuarea suprafețelor ocupate de gramineele și leguminoasele perene etc.

Toate aceste intervenții ale omului au modificat regimul substanțelor nutritive și regimul hidric al solului, inclusiv circulația apei atât la suprafață cât și-n interiorul său. Ca atare circuitul și bilanțul elementelor în stratul de sol și-au modificat ritmul de desfășurare sau sunt în curs de modificare potrivit noilor condiții de evoluție.

În vederea asigurării protecției și ridicării calității solurilor prin activitatea sa de producție omul va trebui să favorizeze în sol desfășurarea proceselor care conduc la concentrarea elementelor nutritive și a materiei organice. Astfel, pentru prevenirea degradării fizice a solului este nevoie reducerea la minimum necesar a lucrărilor de pregătire a solului, efectuarea lucrărilor agrotehnice la umiditate optimă a solului, asigurarea unei structuri a culturilor cu plante ameliorative. Acidifierea solurilor ca urmare a administrării îndelungate a unor îngrășăminte cu azot se va evita prin înlocuirea pe soluri acide a îngrășămintelor azotoase cu potențial de acidifiere cu altele fără asemenea potențial.

De asemenea, având în vedere faptul că o bună parte din solurile perimetrului cercetat sunt afectate succesiv în cadrul aceleași perioade de vegetație de exces și deficit de umiditate, ambii factori având efecte limitative asupra producției agricole, tehnologiile specifice vor viza deopotrivă sporirea porozității de aerație și a permeabilității pentru apă, prin lucrări de afânare adâncă asociată cu lucrări agrofitotehnice efectuate la timp și de bună calitate.

Ținând seama că vegetația lemnoasă reprezintă doar 51% și având în vedere importanța ei în echilibru pedo-fito-climatic recomandăm luarea de măsuri corespunzătoare îmbunătățirii procentului.

3. Caracterizarea solurilor

Unitatea teritorială de sol (US) Nr. 013 Profil. 8 An 2023

Denumire: Eutricambosol stagnic, stagnogleizat moderat, lut argilos mediu/lut nisipo-argilos, dezvoltat pe materiale de dezagregare-alterare in situ necarbonatice grosier
Formulă: EC st W_3 52/41 122/01
Profil reprezentativ: R 8
Judeţul: Timiș **Comuna**: Buziaș
Răspândire: deal, culme
Aspectul terenului: normal
Condiţii naturale în care apare: deal, culme, dezvoltat pe materiale de dezagregare-alterare in situ necarbonatice grosier, apa freatică > 10 m

Caracteristicile solului Buziaș 2023

Morfologice:

Ațw3	0-10 cm	lut argilos mediu (TT), brun închis, structură grăunțoasă
Ao	-23 cm	lut argilos mediu (TT), brun deschis, structură prismatică
A/B	-35 cm	lut argilos mediu (TT), brun ruginiu, structură prismatică
Bvw3	-43 cm	lut argilos mediu (TT), brun galben ruginiu, structură prismatică

B/Cw4	-60 cm	lut nisipo-argilos (LN), galben bruniu ruginiu, masiv
C1qq	-88 cm	lut nisipo-argilos scheletic (LN/q2), ruginiu galben, nestructurat
R	-130 cm	nisip grosier (NG), brun galben, nestructurat

Fizice:

- textura: lut argilos mediu la 0-43 cm, lut nisipo-argilos la 43-88 cm, nisip grosier la 88-130 cm;
- densitatea aparentă: mijlocie la 0-10 cm, mare la 10-60 cm;
- porozitatea totală: mijlocie la 0-10 cm, mică la 10-60 cm;
- coeficient de ofilire: mare la 0-35, mijlociu la 35-43 cm, mic la 43-60 cm;
- capacitatea de câmp: mijlocie la 0-60 cm.

Chimice:

- reacţia solului este slab acidă la 0-130 cm;
- rezerva de humus în primii 50 cm este mică;
- indicele de azot este mijlociu la 0-23 cm, mic la 23-43 cm.

**Profil	UM	8						
Cod probă (intern)		5073	5074	5075	5076	5077	5078	5079
**Adâncimea	cm	0-10	-23	-35	-43	-60	-88	-130
Compozitia granulometrică								
Nisip grosier (2,0-0,2 mm)	%	17,9	13,4	14,4	23,0	44,1	37,6	72,3
Nisip fin (0,2-0,02 mm)	%	20,2	21,3	22,2	19,3	21,2	22,7	19,6
Praf (0,02-0,002 mm)	%	24,8	26,9	24,5	22,9	10,8	12,5	3,3
Argilă coloidală (sub 0,002 mm)	%	37,1	38,4	38,9	34,8	23,9	27,2	4,8
Argilă fizică (sub 0,01 mm)	%	49,2	53,1	50,8	46,5	29,1	34,1	6,0
*Densitatea specifică (Ds)	g/cm3	2,68	2,68	2,7	2,72	2,72		
*Densitatea aparentă (Da)	g/cm^3	1,35	1,49	1,52	1,56	1,63		
*Porozitate totală (PT)	%	49,63	44,40	43,70	42,65	41,54		
*Porozitate de aerație (PA)	%	15,88	8,64	7,22	6,77	8,15		
*Grad de tasare (GT)	%	2,78	13,38	14,88	15,84	15,04		
*Coef. de higroscopicitate (CH)	%	8,69	8,99	9,11	8,15	5,61		
*Coef. de ofilire (CO)	%	13,04	13,49	13,67	12,23	8,42		
*Capacitatea de câmp (CC)	%	25	24	24	23	21		
*Capacitatea totală (CT)	%	36,76	29,80	28,75	27,34	26,13		
*Capacitatea de apă utilă (CU)	%	11,97	10,51	10,34	10,77	12,59		
*Conductivitatea hidraulică (K)	mm/h	3,2	1,2	0,8	0,7	0,55		
Determinarea pH – în suspensie apoasă, raport sol:apă 1:2,5	unit.pH	6,23	6,32	6,17	6,03	6,01	6,06	6,06
	tºC	20,0	20,2	20,3	20,4	20,5	20,6	20,5
Determinarea humusului	%	2,62	2,04	1,65	0,93	0,43		
Determinarea fosforului mobil în AL recalc. în fcț. de pH (P)	ppm	1,13						
Determinarea potasiului mobil în AL (K)	ppm	202						
Indice de azot (IN)		2,26	1,98	1,64	0,93			
Rezerva humus	to/ha	35,37	39,51	30,10	11,61	4,79		Rth 116,59
***Grad de saturație în cationi bazici**	me/100 g sol							
Suma bazelor de schimb (SB)		18,00	19,90	18,95				
*Hidrogen schimbabil (SH)		5,47	5,04	5,23				
*Capacitatea de schimb cationic (T)		23,47	24,94	24,18				
*Grad de saturație în baze (V)	%	76,69	79,79	78,37				

Unitatea teritorială de sol (US) Nr. 063 Profil 256 An 1983

Denumire: (Erodisol desfundat) Sol desfundat, moderat profund pe luturi, lutos/lutnisipos (cu caracter litic între 51 ți 100 cm)
Formulă: DD pz W_2 d_4 54 l2t5t3V4
Profil reprezentativ: R 256
Judeţul: Timiș **Comuna**: Buziaș
Răspândire: deal, culme
Aspectul terenului: normal
Condiţii naturale în care apare: deal, culme, dezvoltat pe materiale de dezagregare-alterare in situ necarbonatice grosier, apa freatică > 10 m

Caracteristicile solului Buziaș 1983

Morfologice:

Ap	0-23 cm	lut argilos mediu (TT), brun, structură poliedrică subangulară
Do(A/C+C)	-50 cm	lut nisipos prăfos (SS), brun roșcat, nestructurat
Cw_3	-75 cm	nisip lutos grosier (UG), brun roșcat gălbui,nestructurat
R	-200 cm	nisip lutos grosier (UG), gălbui cenușiu, straturi de nisip

Fizice:

- textura: mijlocie la 0-50 cm, mijlocie grosieră la 50-75, rocă de la 75 cm.

Chimice:

- reacţia solului este slab acidă la 0-200 cm;
- rezerva de humus în primii 50 cm este foarte mică;
- indicele de azot este mijlociu la 0-23 cm, mic la 23-43 cm;
- Fosfor mobil: la 0-23 cm aprovizionare bună, la 23-50 cm aprovizionare slabă;
- Potasiu asimilabil: la 0-23 cm aprovizionare bună, la 23-50 cm aprovizionare mijlocie;
- V% eubazic.

**Profil	UM	8						
Cod proba (intern)								
**Adâncimea	cm	0-23	-50	-75	-100	-200		
Compozitia granulometrică								
Nisip grosier (2,0-0,2 mm)	%	19,1	34,7	42,6	51,4	60,1		
Nisip fin (0,2-0,02 mm)	%	28,7	37,4	39,3	40,9	36,2		
Praf (0,02-0,002 mm)	%	20,0	7,5	5,5	2,4	2,0		
Argila coloidala (sub 0,002 mm)	%	32,2	20,4	12,6	5,3	1,7		
Argila fizica (sub 0,01 mm	%	43,4	24,2	14,0	5,9	2,6		
*Densitatea specifica (Ds)	g/cm3							
*Densitatea aparentă (Da)	g/cm^3							
*Porozitate totala (PT)	%							
*Porozitate de aeratie (PA)	%							
*Grad de tasare (GT)	%							
*Coef. de higroscopicitate (CH)	%							
*Coef. de ofilire (CO)	%							
*Capacitatea de camp (CC)	%							
*Capacitatea totala (CT)	%							
*Capacitatea de apa utila (CU)	%							
*Conductivitatea hidraulica (K)	mm/h							
Determinarea pH -in suspensie apoasa, raport sol:apa 1:2,5	unit.pH	6.25	6.28	5,74	5,74	6.31		
	tºC							
Determinarea humusului	%	1,17	0,43					

**Profil	UM	8						
Cod proba (intern)								
Determinarea fosforului mobil in AL recal în fct pH (P)	ppm	63,3	7,8	18,0				
Determinarea potasiului mobil în AL (K)	ppm	193,6	70,8	42,0				
Indice de azot (IN)	ppm	0.06	0.05					
Ind. carență zinc Zn ppm		8,2 5,08	10,4 0,80					
Rezerva humus	to/ha				Rth 53,92			
***Grad de saturație în cationi bazici** Suma bazelor de schimb (SB) *Hidrogen schimbabil (SH) *Capacitatea de schimb cationic (T)	me/100 g sol	14,25 3,64 17,89	19,01 3,67 22,68	19.81 3,85 23,66	16,63 3,64 20,27	10,67 2,51 13,18		
*Grad de saturație în baze (V)	%	79,65	83.81	83,72	82,04	80,95		

4. Concluzii

În urma analizelor prezentate se poate constata că, pe lângă diferențele evidente de clasificare la nivel de Sistem de încadrare a tipului de sol (Cartare 1983 – Cartare 2023) care diferă, actualul SRTS 2012 (cu anumite completări minore la textură, pH, N, P, K, subtip etc.) reprezintă o sinteză cu un fundament științific de valoare, rezultată în urma cartării în peste 50 de ani de muncă pedologică, a recunoașterii atât a bazei științifice (analize fizice și chimice) cât și a recunoașterii exacte pe teren a factorilor geomorfologici care „influențează" încadrarea subtipului și, uneori, a tipului de sol. Pedologului îi revine sarcina de a fi cât mai precis și exact din punct de vedere profesional în aplicarea „normativelor metodologice".

Diferențele dintre cele 2 profile sunt minore la caracteristicile chimice ale solului și semnificative la cele fizice și evident încadrare tip, subtip de sol etc., datorate atât folosinței solului cât și „restrângerii" criteriilor de încadrare a SRTS-ului.

În ultimele decenii exploatarea intensivă a plantațiilor viticole a determinat modificări semnificative în caracteristicile chimice și fizice ale solurilor. Prin lucrările de **desfundare, fertilizare, irigare și mecanizare repetată** echilibrul nutrițional al solului a fost influențat în mod direct.

Elementele principale ale fertilității — **azotul (N)**, **fosforul (P)** și **potasiul (K)** — constituie indicatori esențiali ai stării de nutriție a solului și implicit ai productivității viței de vie. Scopul acestui studiu este de a analiza evoluția valorilor N, P, K în solurile viticole desfundate, comparând datele inițiale (1983) cu cele actuale (2023).

Zona de studiu

- Amplasament: podgorie reprezentativă, Oraș Buziaș.
- Tip de sol: euticambosol stagnic.
- Deal, culme, 289 m altitudine.

Caracteristici inițiale (1983)

- Desfundare la 60-80 cm, înaintea înființării plantației.
- Fertilizare organică și minerală inițială.
- Conținut inițial estimat:
  - Azot total (N): 0,15-0,20%
  - Fosfor mobil (P_2O_5): 40-60 mg/kg
  - Potasiu mobil (K_2O): 120-180 mg/kg

Metode de determinare

- N total: metoda Kjeldahl.
- P mobil: extragere cu soluție lactat de amoniu, determinare colorimetrică.
- K mobil: extragere cu acetat de amoniu, determinare prin fotometrie de flacără.

Serii de date (1983–2023)

- Prelevări la fiecare 10 ani: 1983, 1993, 2003, 2013, 2023.
- Adâncimi: 0-20 cm, 20-40 cm, 40-60 cm.

Rezultate

An	Azot total (%)	Fosfor mobil (mg/kg)	Potasiu mobil (mg/kg)	Observații
1983	0,18	55	165	Sol proaspăt desfundat, fertilizare organică consistentă
1993	0,15	48	150	Ușoară scădere prin mineralizare și eroziune
2003	0,12	40	135	Reducere accentuată a N și P; fertilizare limitată
2013	0,11	38	125	Stabilizare la valori moderate, fertilizare chimică periodică
2023	0,10	36	120	Epuizare parțială a rezervelor, tendință de degradare a fertilității

Tendințe observate:

- **Azotul total** a scăzut cu ~ 45% față de valoarea inițială, din cauza mineralizării materiei organice și a lipsei de reînnoire a humusului.
- **Fosforul mobil** a scăzut cu ~ 35%, fiind fixat în forme greu solubile în timp.
- **Potasiul mobil** a scăzut cu ~ 27%, dar menține un nivel moderat, datorită aportului natural din structura mineralogică a solului.

(a)

(b)

Cauze principale:

- Exploatarea continuă fără rotație.
- Fertilizare dezechilibrată și insuficientă.
- Eroziune, compactare, pierdere de materie organică.
- Posibile schimbări climatice (secete, creșterea temperaturii medii).

Concluzii

- Solurile viticole desfundate în 1983 prezintă, după 40 de ani, o reducere semnificativă a rezervelor de N, P, K.
- Azotul este elementul cel mai afectat, urmat de fosfor și potasiu.
- Pentru menținerea fertilității solurilor viticole sunt necesare:
  - aplicarea periodică a gunoiului de grajd (20-30 t/ha la 4-5 ani);
  - fertilizări verzi (amestecuri de leguminoase);
  - utilizarea fertilizanților minerali echilibrați;
  - lucrări minime ale solului pentru conservarea materiei organice.
- În zonele de deal şi versanţi cu pante mari (de exmplu pentru podgorii) în ultimele decenii s-au efectuat lucrări de terasare pentru reducerea eroziunii şi a alunecărilor de teren. De exemplu, terasarea versanţilor a generat apariţia de soluri antropice, prin „bulversarea orizonturilor naturale” (aducerea la zi a unor orizonturi litologice nefertile).

- Cu timpul, solurile amenajate astfel pot avea densitate aparentă mai mare şi porozitate mai mică, dacă lucrările de amenajare se fac inadecvat. În aceeaşi zonă se raporta densitate aparentă în orizontul desfundat (0-60 cm) de ~ 1,20-1,35 g/cm³, dar în subtipuri argiloase până la ~ 1,48 g/cm³.

- Astfel, pe termen lung, apar riscuri de compactare, reducere a volumului edafic util, reducerea explorării radiculare. Vine în paralel cu intensificarea lucrărilor mecanizate, în general.
- Pe de altă parte, solurile modificate (prin nivelare, desfundare, aducere de material) pot pierde stratul superficial fertil (humus, materia organică mai bine structurată), dacă nu se iau măsuri de ameliorare.
- În studiile de zonă (de la caz la caz) se observă pentru solurile viticole că materia organică (humusul) are valori relativ mici-medii de ~ 0,36-0,95% pentru soluri antropice pseudorendzinice, iar pentru vertosoluri/coluvisoluri ~ 1,23-3,15%.
- Lucrările agricole intensive, folosirea îngrăşămintelor minerale, lipsa convenabilă a rotaţiilor, reducerea culturilor de acoperire, toate pot conduce la scăderea materiei organice în sol. Aceasta afectează capacitatea solului de a reţine apa, de a furniza nutrienţi şi de a menţine structura bună.
- pH-ul şi conţinutul de calcar activ sunt elemente critice: soluri cu pH < 5,5 pot elibera Al şi Mn toxici pentru rădăcini; soluri cu pH > 8,2 (cu conţinut ridicat calcar activ) pot bloca fierul din plantă → cloroze fero-calcice. agrimedia.ro+1.
- Din acest motiv, în ultimii ani se acordă atenţie din ce în ce mai mare ameliorării solului: calcarizare, fertilizare organica, lucrări de conservare a solului.

Schimbările climatice şi interacţiunea cu solul

- Secetele tot mai frecvente și intense, pe de o parte, reduc rezerva de apă din sol şi îi pun pe viticultori în dificultate (mai ales pe soluri nisipoase, cu volum mic util). De exemplu, într-un studiu de caz, autorii notează că umiditatea solului scade semnificativ în august, când consumul plantei e mare, și chiar cu mulcire este necesară irigare suplimentară.
- Creşterea temperaturilor şi uneori ploile abundente, pot determina fenomene de compactare, solicitare hidrică mare, modificarea mineralogiei solului, pierdere de structură etc.
- Solurile modificate (terasate, nivelate, desfundate) pot fi mai vulnerabile la eroziune sau la pierderea stratului fertil în contextul ploilor intense.
- În ultimele decenii s-au extins lucrările de amenajare a terenului înainte de plantarea viţei — nivelarea, desfundarea (adâncirea solului prin lucrări de pregătire a terenului), terasarea pe versanţi.

- Astfel s-au creat soluri «antropice» (modificate de om) cu profil deformat faţă de solul natural, „lucrările de terasare a versanţilor şi cele de desfundare a terenurilor au generat apariţia solurilor antropice caracterizate printr-o bulversare a orizonturilor naturale”.
- Aceste intervenţii au avut scopul de a crea un volum edafic util mai mare, de a reduce eroziunea, de a facilita drenajul, accesul radicular al viţei de vie, de a uniformiza lucrările mecanizate etc.
- În alegerea terenului pentru plantaţii viticole se ţine tot mai mult cont de proprietăţile fizice şi chimice ale solului: textura, grosimea stratului explorabil, volumul edafic, pH-ul, conţinutul de calcar, densitatea aparentă.

- Ameliorările se concretizează prin adăugarea de calcar pentru corectarea pH-ului, prin aport de materie organică şi fertilizare echilibrată. De exemplu, solurile cu pH sub 5,5 sunt corectate cu amendamente calcaroase (3-12 tone/ha de la caz la caz).
- În plus, tehnologii moderne includ lucrări de drenaj, îmbunătăţirea structurii solului, folosirea de culturi de acoperire între rânduri (cover crops) sau mulcire, toate acestea ajutând la menţinerea structurii solului, reducerea compactării şi conservarea umidităţii.

- În ultimii ani se observă tendinţa către plantaţii cu densităţi mai mari (ex. ~ 4.500 plante/ha) conform unui studiu din 2025.
- O densitate mai mare înseamnă solicitare mai mare a solului – rădăcini mai dense, competiţie pentru apă și nutrienți, potenţial de degradare mai rapidă dacă gestionarea resurselor solului nu este optimă.

- Prin urmare, pentru a susţine aceste densităţi, pregătirea solului şi ameliorarea devin şi mai importante: volumul edafic utilizabil, structura bună, porozitatea, conţinutul de materie organică.

Migrarea spre terenuri mai puţin favorabile

- Odată cu creşterea costului terenului bun şi cu fragmentarea exploataţiilor (în România plantaţiile mici sunt dominante) s-a recurs tot mai mult la utilizarea suprafeţelor marginale: versanţi cu pantă, soluri mai puţin fertile, zone mai expuse.
- Aceasta conduce la situaţii în care solurile necesită intervenţii mai intensive (terasare, desfundare, aducere de material, lucrări de drenaj). Exemple: zona de terase.

Intensificarea lucrărilor mecanizate şi presiunea asupra solului

- În perioada comunistă şi după mecanizarea şi intensificarea culturii au însemnat lucrări mai frecvente, prelucrări mai adânci, deseori cu costul deteriorării structurii solului (compactare, stratificare, pierdere materie organică).
- Solurile amenajate, terasate, nivelate sunt sensibile la astfel de presiuni dacă nu beneficiază de întreţinere corespunzătoare.

Adoptarea tehnologiilor de ameliorare şi viticultură de precizie

- În ultimii ani (ultimul deceniu), s-au intensificat intervenţiile de ameliorare: analize pedologice, corectarea pH-ului, selecţia portaltoilor potriviţi în funcţie de sol, monitorizarea umidităţii solului, lucrări de conservare a solului etc. De exemplu, în anexa la un proiect se vorbeşte despre un sistem de monitorizare în timp real a componentelor din plantaţiile viticole: sol, clima, topografie.
- Aceasta indică o evoluţie spre un management mai atent al solului, recunoscându-se importanţa capacităţii solului de a susţine viţa de vie pe termen lung.

Presiunea climatică crescândă şi adaptarea viticulturii

- Cu schimbările climatice, solurile devin mai solicitate: secete, ploi intense, temperaturi ridicate. Solurile trebuie să aibă structură, capacitate de stocare a apei şi rezilienţă. De aceea, pregătirea solului, alegerea texturii potrivite (ex. evitarea excesului de argilă compactă) devin mai importante.
- În zone viticole din România, selectarea terenului pentru vine include acum evaluarea volumului edafic util, grosimea stratului de sol, textura, gradul de salinizare/alcalinizare.

Implicaţii practice şi recomandări pentru viitor

- Pentru a menţine solurile viticole sănătoase pe termen lung, este esenţial să se urmărească:
  - **Structura solului**: evitarea compactării, lucrări mecanice adaptate, menţinerea porozităţii şi volumului edafic util.
  - **Materia organică**: introducerea de amendamente organice, culturi de acoperire, practicarea unui sistem de întreţinere care să nu submineze humusul.
  - **pH şi nutrienţii**: realizarea de analize pedologice, adaptarea portaltoilor la condiţii de sol, corectarea alcalinităţii sau acidităţii.
  - **Uzura terenului**: pe terenurile vechi, amendarea şi lucrările de regenerare a solului devin tot mai importante (solul nu poate susţine la nesfârşit intensificarea fără întreţinere).
  - **Adaptare la climat**: având în vedere fenomenul de secetă sau ploi intense, solurile trebuie să fie capabile să reţină apa când e nevoie şi să se elibereze când planta are nevoie — ceea ce implică o structură bună, textură echilibrată, materie organică suficientă.
  - **Monitorizare şi intervenţie**: folosirea tehnologiilor moderne (sensori de umiditate, cartare GIS, analize repetate) pentru a vedea cum evoluează solul în timp şi a interveni preventiv. Exemplele recente de proiecte în România arată că această tendinţă e deja prezentă.

Bibliografie

Coste I., Borza I., Arsene G. 2001. *Ecologia generală și agricolă*. Edit. Orizonturi Universitare Timișoara.

Coste I., Țărău D., Rogobete Gh. 1997. *Tendințe ale evoluției mediului înconjurător în sud-vestul României*. Lcr. Șt. ale S.N.R.S.S., Filiala Timișoara.

Teaci D. 1983. *Transformarea peisajului natural al României*. Ed. Șt. și Encicl. București.

Tudor V., Rogobete Gh., Tudor C. *Considerations about the humus and nitrogen content in the Low plain Timiș-Bega*. International Symposium USAMVB, Timișoara.

Posea Gr. 1997. *Câmpia de vest a României*. Edit. Fundației România de Mâine, București.

Rogobete Gh., Aida Grozav. 2016. *Știința Solului cu elemente de geologie și geomorfologie*. Ed. Politehnica Timișoara.

Nemeș I, Rogobete Gh., Covaci D. 2003. *Soil erosion in SW Romania*. Internat. Conf. Preventing and fighting hydrol. Disaster, Orizont. Univ, Timișoara.