

CZU 631.459-631.471

## EVOLUȚIA BILANȚULUI DE MACROELEMENTE NUTRITIVE ÎN SOLURILE REPUBLICII MOLDOVA LA CULTIVAREA VIȚEI DE VIE

A. DONOS

*Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „N. Dimo”*

**Abstract.** The dynamics estimation regarding the state of nutritive elements balance in the soils and the quantitative changes of income and expenses items in the cultivation of vine yards have been studied in the article. The results of the research served as a normative basis in planning different protection and fertilization measures of the soils and advanced technologies for vine cultivation on the terrains with a different degree of inclination.

**Key words:** Balance, Elements, Nutritive (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO, SO<sub>3</sub>), Soils, Vine yards.

### INTRODUCERE

Starea bilanțului de elemente nutritive în sistemul dinamic „sol-îngrășăminte-plantă-mediul ambiant” ne preocupă, deoarece ea determină nivelul recoltelor și calitatea strugurilor, fertilitatea solului, puritatea mediului înconjurător în ansamblu și sănătatea omului, în special.

Determinarea în dinamică a stării bilanțului de elemente nutritive în sol scoate în evidență modificările cantitative ale articolelor de venit și consum la cultivarea viței de vie pe diferite soluri. Rezultatele cercetărilor pot servi ca bază normativă privind proiectarea diferitor măsuri de fertilizare, de prevenire a degradării solurilor și aplicarea tehnologiilor științifice argumentate de cultivare a viței de vie pe terenuri în pante cu diferite grade de înclinație.

### MATERIAL ȘI METODĂ

Bilanțul biologic de macroelemente nutritive (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO, SO<sub>3</sub>) în sol la cultivarea viței de vie s-a determinat într-o perioadă de 45 ani (1961-2005) conform „Instrucțiunii metodice perfecționate pentru determinarea și reglarea bilanțului de elemente biofile în solurile Moldovei” (A. Donos, S. Andrieș, 2001).

Indicii de distribuire a suprafețelor ocupate cu vița de vie și recolta de struguri s-au colectat din Anuarele statistice ale Republicii Moldova pentru perioada menționată și din „Informația de sinteză” (A. Donos, 2000).

### REZULTATE ȘI DISCUȚII

În rezultatul cercetărilor au fost sistematizate și generalizate dinamica suprafețelor de plantații viticole și recolta pe 9 cincinale (tab. 1).

Tabelul 1

*Dinamica suprafețelor plantațiilor de vii (mii ha) și recolta de struguri (q/ha)  
în Republica Moldova*

Anii de studii	Mărimea pantei, în grade								Suprafața totală, mii ha	Recolta medie, q/ha
	până la 1 <sup>0</sup>		1-5 <sup>0</sup>		5-8 <sup>0</sup>		peste 8 <sup>0</sup>			
	S	R	S	R	S	R	S	R		
1960-1965	18,8	69,3	97,5	64,0	92,8	42,6	24,7	37,3	233,8	53,3
1966-1970	20,2	61,5	98,7	56,8	93,9	37,8	25,0	33,1	237,8	47,3
1971-1975	22,0	77,9	107,5	71,9	102,3	49,9	27,2	41,9	259,0	59,9
1976-1980	23,4	81,5	114,5	75,2	108,9	50,2	29,0	43,9	275,8	62,7
1981-1985	20,1	84,5	98,0	78	93,3	52,0	24,8	45,5	236,2	65,0
1986-1990	17,2	85,1	84,1	78,6	80,0	52,4	21,3	45,9	202,6	65,5
1991-1995	14,4	61,5	70,3	56,8	66,9	37,8	17,8	33,1	169,4	47,3
1996-2000	13,3	43,2	64,7	39,8	61,6	26,6	16,4	23,2	156,0	33,2
2001-2005	12,2	54,6	59,7	50,4	56,8	33,6	15,1	29,4	143,8	42,0

Notă: S- suprafața; R- recolta, q/ha

Analizând datele privind dinamica suprafețelor cu vie și valoarea recoltelor medii de struguri pe cincinale, semnalăm că în anii 1971-1975 suprafața viilor ocupă 259 mii ha, recolta medie a fost de 59,9 q/ha, în anii 1976-1980 suprafața medie constituia 275,8 mii ha, iar recolta – 65 q/ha (tab.1). În următorii ani (1981-1990) suprafețele s-au micșorat de la 236,2 la 202,6 mii ha, iar recolta medie a fost de 65 q/ha. După anii 1990 suprafețele se reduc considerabil și în anii 2001-2005 în republică suprafața viilor a constituit în medie – 143,8 mii ha (tab. 1).

Recolta și calitatea strugurilor, în mare măsură, depinde de conținutul de humus și elemente nutritive din sol. Acești indici în solurile neerodate au valori mai mari, decât în cele erodate (tab. 2).

Tabelul 2

*Conținutul mediu de humus și macroelemente nutritive în stratul de 0-30 cm din solurile agricole ale Republicii Moldova, %*

Sol	Humus	Macroelemente, global %				
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	SO <sub>3</sub>
<b>Cernoziomurile carbonatice și obișnuite</b>						
Cu profil deplin	3,68	0,20	0,17	2,04	1,82	0,45
Slab erodat	2,64	0,16	0,16	1,75	2,18	0,42
Moderat erodat	1,94	0,12	0,19	1,54	3,30	0,37
Puternic erodat	1,26	0,08	0,18	1,50	4,10	0,39
<b>Cernoziomurile tipice și levigate</b>						
Cu profil deplin	4,05	0,23	0,16	2,30	1,90	0,37
Slab erodat	3,35	0,19	0,13	2,22	1,82	0,31
Moderat erodat	2,39	0,13	0,12	2,32	1,59	0,30
Puternic erodat	1,58	0,09	0,11	2,25	1,79	0,24

În rezultatul multor cercetări (I. Krupenikov, M. Liubcenco, T. Mahlin, 1978, 1981; I. Constantinov, 1987; A. Donos, 2000; I. Constantinov, 2003) s-a stabilit trendul pierderilor de humus și elemente nutritive din solurile cu grad slab, moderat și puternic de eroziune. Aceste pierderi constituie în ansamblu șirul de 20%, 40 și 60% corespunzător gradelor de eroziune față de solurile neerodate (I. Krupenikov, 2004). Confruntând valoarea recoltelor medii de struguri din tabelul 1 cu valoarea indicilor agrochimici din tabelul 2 în soluri cu diferit grad de eroziune putem constata următoarele:

- în solurile neerodate recolta este cu 25-30% mai mare decât cea medie pe Republică;
- în solurile slab erodate recolta de struguri este mai mare cu 20-24% față de cea medie, iar în solurile moderat erodate se obține o recoltă cu 20-24% mai mică decât media republicană indicată în tabelul 1;
- în solurile puternic erodate cu conținut scăzut de humus și elemente nutritive recolta strugurilor scade cu 25-30% față de media ponderată pe cincinale (tab. 1).

Astfel, cu cât conținutul de humus și elemente nutritive din sol este mai mare, aproape proporțional crește recolta și invers.

Pentru a elabora măsuri complexe argumentate și procedee de adaptare a viței de vie la condițiile existente a fertilității solului și de dirijare a regimurilor nutritive este foarte important să ținem cont și să respectăm Legea restituirii elementelor nutritive luate din sol la formarea recoltelor (Iu. Leibigh, 1940) și a pierderilor neproductive a acestora. Aplicarea măsurilor complexe de protecție antierozională a solului și utilizarea rațională a îngrășămintelor organice și minerale ne impune și legea fertilității crescândă a solului (D. Preanișnikov, 1965).

Urmărind dinamica de utilizare a îngrășămintelor minerale și organice aplicate în sol la cultivarea viței de vie în Republica Moldova (tab. 3), putem observa că cele mai multe îngrășăminte s-au folosit în perioada anilor 1975-1990, iar cele mai puține se folosesc în perioada actuală, adică după anii 2001-2005.

Astfel dacă în 1976-1991 se aplica în medie 80-122 kg/ha NPK cu îngrășămintă minerale și 3,9-6,2 t/ha gunoi de grajd ori încă 80-127 kg/ha NPK, apoi prin anii 1996-2005 cu îngrășămintă s-au încorporat numai 8-9 kg/ha NPK (tab. 3).

La formarea 1 t de struguri vița de vie se consumă în medie din sol: 7 kg/ha N, 2 – P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 7- K<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 2,3-CaO și 0,5 kg/ha de SO<sub>3</sub>. Cu 1 t de struguri se formează 0,8 t de resturi vegetale (lăstari, frunze, lozie etc.), în care se conține: 4,3 kg N, 1,1-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 13,1 kg K<sub>2</sub>O și alte elemente (A. Donos, S. Andrieș, 2001). Astfel, odată cu creșterea recoltelor biologice se mărește și exportul elementelor nutritive din sol.

Tabelul 4

*Evoluția bilanțului de macroelemente nutritive în sol la cultivarea viței de vie în Republica Moldova, kg/ha*

Anii	Minerale, kg/ha				t/ha	Organice inclusiv, kg/ha				Total NPK, kg/ha
	N	P	K	NPK		N	P	K	NPK	
1966-1970	11	11	5	27	1,4	8	6	15	29	56
1971-1975	25	18	11	54	2,9	16	12	30	58	112
1976-1980	33	27	20	80	3,9	22	17	41	80	160
1981-1985	50	34	35	119	6,2	35	27	65	127	246
1986-1990	51	39	32	122	5,9	33	25	62	120	242
1991-1995	12	9	4	25	2,6	15	11	27	53	78
1996-2000	4	1	0,3	5,3	0,2	1	0,9	2	4	9
2001-2005	7	0,2	0,1	7,3	0,05	0,3	0,2	0,5	1	8

Tabelul 3

*Dinamica utilizării îngrășămintelor minerale și organice în sol la cultivarea viței de vie în Republica Moldova (date statistice generalizate pe cincinale)*

Anii	Articolele	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Suma NPK	CaO	SO <sub>3</sub>	Total macroelemente
1961- 1965	Venit	39	19	64	122	34	6	162
	Consum	118	51	360	529	347	46	922
	Bilanța,±	-79	-32	-296	-407	-313	-40	-760
1966- 1970	Venit	46	21	63	130	30	6	166
	Consum	111	49	348	508	343	47	898
	Bilanța,±	-65	-28	-285	-378	-313	-41	-732
1971- 1975	Venit	81	36	93	210	40	9	259
	Consum	135	53	373	561	352	49	962
	Bilanța,±	-54	-17	-280	-351	-312	-40	-703
1976- 1980	Venit	96	49	104	249	42	11	302
	Consum	144	54	379	577	354	49	980
	Bilanța,±	-48	-5	-275	-328	-312	-38	-678
1981- 1985	Venit	127	66	155	348	56	14	418
	Consum	159	55	384	598	356	50	1004
	Bilanța,±	-32	+11	-292	-250	-300	-36	-586
1986- 1990	Venit	126	70	149	345	56	14	415
	Consum	159	55	385	599	356	49	1004
	Bilanța,±	-33	+15	-236	-254	-300	-35	-589
1991- 1995	Venit	61	25	74	160	34	7	201
	Consum	115	49	348	512	343	53	908
	Bilanța,±	-54	-24	-274	-352	-309	-46	-707
1996- 2000	Venit	32	6	36	74	20	3	97
	Consum	90	45	320	455	332	46	833
	Bilanța,±	-58	-39	-284	-381	-312	-43	-736
2001- 2006	Venit	39	5	40	84	22	3	109
	Consum	101	48	337	486	339	47	872
	Bilanța,±	-62	-43	-297	-402	-317	-44	-763

În articolele de ieșiri s-au inclus următoarele pierderi medii anuale de macroelemente ca rezultat al procesului de eroziune hidrică, kg/ha (tab. 5).

Tabelul 5

*Pierderile medii anuale de elemente nutritive ca rezultat al proceselor de eroziune din solurile cu vița de vie*

Specificare	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	SO <sub>3</sub>
Sol slab erodat	33	29	326	318	71
Sol moderat erodat	31	36	397	407	82
Sol puternic erodat	24	40	493	641	91
Media	29	35	405	455	81

Totalul articolelor de consum a elementelor nutritive constituie pe cincinale de la 833 kg/ha în anii 1996-2000 până la peste 1000 kg/ha în perioada anilor 1981-1990 (tab. 4). Cota potasiului din consumul total alcătuiește în medie 38,5%, a calciului 37,4%, azotului – 13,4%, fosforului – 5,5 și a sulfului – 5,2%. Ponderea mare a consumului de potasiu și calciu este legată cu conținutul global înalt a acestor elemente în stratul de 0-30 cm care constituie de la 1,5 până la 4,5% (tab. 2).

Articolele de venit, în mare măsură depind de cantitatea de elemente nutritive aplicată cu îngrășăminte organice, minerale și alți fertilizanți. În tabelul 3 prezentăm dinamica aplicării îngrășămintelor organice și minerale în sol la cultivarea viței de vie. Datele demonstrează că în perioada anilor 1976-1990 venitul total de macroelemente constituia 160-246 kg/ha, inclusiv: 55-85 kg/ha de azot, 44-64-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 61-100 K<sub>2</sub>O kg/ha și alte macroelemente (tab. 3). În această perioadă cu îngrășăminte organice și minerale se utiliza: 55-127 kg/ha N, 44-64 – P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 50-100 de K<sub>2</sub>O, 15-30 de CaO și 7-10 kg/ha de SO<sub>3</sub>. Cu celelalte articole de venit (material de sădit, precipitații, resturi vegetale etc.) se recompensa solului în medie pe an câte 42 kg/ha de azot, 5- de fosfor, 55 de potasiu, 28 de calciu și 4 kg/ha de sulf (tab. 4). În perioada de chimizare intensivă a agriculturii (1975-1990) în solurile cu vița de vie bilanțul negativ de elemente nutritive s-a neutralizat și a constituit: minus 33-48 kg/ha de azot – 5+15 kg/ha de fosfor, minus 236-275 kg/ha de potasiu, minus 300-312 kg/ha de calciu și minus 36 kg/ha de sulf (tab. 4).

Până la perioada de chimizare intensivă (1960-1975) și după aceasta (1995-2000) bilanța elementelor nutritive a fost și a rămas deficitară (tab. 4). Starea actuală a bilanțului de macroelemente nutritive în sol la cultivarea viței de vie este: azot minus 62 kg/ha; fosfor – 43, potasiu – 297, calciu – 307 și sulf minus 44 kg/ha. Asemenea stare cere implementarea măsurilor complexe de conservare a fertilității solului și de menținere a unui bilanț echilibrat de elemente nutritive.

## CONCLUZII

1. În perioada de chimizare intensivă a agriculturii (1975-1990) în solurile cu vița de vie s-a utilizat în mijlociu la 1 ha 50 kg N, 40 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> și 35 kg K<sub>2</sub>O cu îngrășăminte minerale și 6,0 t/ha gunoi de grajd. Recolta medie de struguri pe cincinale a alcătuit 60-65 q/ha. Bilanța medie a elementelor nutritive a constituit: minus 40 kg/ha N, minus 5-15 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, minus 222 kg/ha K<sub>2</sub>O, minus 306 kg/ha CaO și minus 36 kg/ha de SO<sub>3</sub>.

2. Plantațiile viticole sunt amplasate pe terenuri în pantă unde pierderile medii de elemente nutritive în rezultatul procesului natural de eroziune hidrică constituie: pe sol slab erodat: - 35 kg/ha N, - 25 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, - 250 K<sub>2</sub>O, - 160 CaO și - 4 kg/ha SO<sub>3</sub>; pe sol moderat erodat: - 50 kg/ha N, - 30 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, - 350 K<sub>2</sub>O, - 175 CaO și - 5 kg/ha SO<sub>3</sub>; pe sol puternic erodat: - 70 kg/ha N, - 40 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, - 650 K<sub>2</sub>O, - 190 CaO și - 7,5 kg/ha SO<sub>3</sub>. Media ponderată a pierderilor prin eroziunea hidrică constituie: - 52 kg/ha N, - 32 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, - 417 K<sub>2</sub>O, 175 CaO și minus 5,5 kg/ha SO<sub>3</sub>.

3. Pentru ameliorarea stării deficitare a bilanțului de elemente nutritive în solurile cu plantații viticole recomandăm:

— amplasarea plantațiilor viticole pe terenuri în pantă să fie corelată cu proiectele de protecție antierozională a solurilor;

— înainte de desfundarea solului de aplicat 40-80 t/ha gunoi de grajd și îngrășăminte minerale cu fosfor și potasiu în doze de P<sub>200-300</sub>K<sub>150-250</sub> kg/ha în funcție de conținutul formelor mobile a acestora în sol;

— în plantațiile pe rod dozele și modul de aplicare a îngrășămintelor se apreciază în funcție de valoarea indicilor agrochimici din sol pe fiecare parcelă.

## BIBLIOGRAFIE

1. Constantinov, I. *Zašita počv ot erozii pri intensivnom zemledelii*. Kișinev, 1987, 240 s.
2. Constantinov, I. și a. *Eroziunea solului și metodele de combatere*. Chișinău, ACSA, 2003, 64 p.
3. Donos, A. *Evoluția bilanțului de humus și a elementelor nutritive în solurile erodate ale Republicii Moldova*. Chișinău, 2000, 55 p.
4. Donos, A., Andrieș, S. *Instrucțiuni metodice perfecționate pentru determinarea și reglarea bilanțului de elemente biofile în solurile Moldovei*. Chișinău, 2001, 23 p.
5. Donos, A. *Circuitul și bilanțul substanțelor în solurile erodate*. În monografia „Eroziunea solului”. Chișinău, „Pontos”, 2004, p. 359-375.
6. Krupenikov, I., Liubcenco, M., Mahlin, T. *Statističeskie parametry sostava počv Moldavii*. Chișinău, 1978, C.I, 179 s. și 1981, C.II, 253 s.
7. Krupenikov, I. *Clasificarea solurilor erodate. Conținutul lor de humus. Răspândirea și dinamica suprafețelor*. În monografia „Eroziunea solului”, Chișinău, „Pontos”, 2004, p. 52-71.
8. Preanișnicov, D. *K voprosu o humifikacii našego zemledeliâ*. M., “Kolos”, 1965, s. 215-39.
9. Recomandări privind aplicarea îngrășămintelor (S. Andrieș, O. Arhip, A. Banaru și a.). Chișinău, „Agroinformreclama”, 1994, p. 76-90.

*Data prezentării articolului – 04.03.2009*