

PARAMETRII CHIMICI AI APELOR UZATE DIN INDUSTRIA ALIMENTARA SI FACTORII DE RISC PENTRU SOLURI, APELE DE SUPRAFATA SI CELOR PEDOFREATICE

V. Plamadeala

Institute of Soil Science, Agrochemistry and Soil Protection "N. Dimo",
Chisinau, 100 Ialoveni St., Republic of Moldova

Abstract

Investigations were carried out in two types of waste water from sugar and alcohol production from molasses. Main chemical parameters were established, which acts directly on the soil, surface and ground waters. The results showed that waste water from the production of alcohol have a high mineral content – $9,4 \pm 0,7$, organic matter – $7,3 \pm 0,5$, sulphate – $1,15 \pm 0,5$, chlorine – $1,0 \pm 0,2$, sodium – $1,26 \pm 0,4$, potassium – $3,4 \pm 0,1$, total nitrogen – $1,2 \pm 0,2$, suspensions – $1,17 \pm 0,4$, content of biological oxygen (CBO₅) – $2,6 \pm 0,5$ and content of chemical oxygen (CCO) – $5,2 \pm 0,7$ g/dm³. The waste waters from sugar production are less concentrated, the average mineral content is $1,7 \pm 0,1$, organic compounds – $0,65 \pm 0,1$, sulphate – $0,26 \pm 0,002$, chlorine – $0,23 \pm 0,01$, sodium – $0,36 \pm 0,02$, suspensions – $0,51 \pm 0,04$, consumption of biological oxygen (CBO₅) – $0,92 \pm 0,3$ and consumption of chemical oxygen (CCO) – $2,7 \pm 0,7$ g/dm³.

Keywords: wastewater, dynamic parameters, surface waters, ground waters

INTRODUCERE

Din lipsa unor statii performante de epurare a apelor uzate, intreprinderile de prelucrare a materiei prime agricole, acumuleaza si pastreaza apele uzate la campurile de filtrare. Pe parcursul perioadei de pastrare, in apele uzate se petrec procesele de autopurificare si adaugator, dupa necesitate, sunt tratate cu amendamente. Acumularea si pastrarea apelor uzate in volume mari (0,5-1,8 mln.mc) pe terenuri limitate conduc la poluarea solului, apelor de suprafata si celor pedofreatice. Sub influenta apelor uzate la campurile de filtrare s-a constatat intensificarea procesului de solonetizare a solurilor. Se marestre considerabil (69%) mineralizarea apelor freatiche, creste continutul clorului, potasiului, sulfatilor cu 32-50%, sodiu si fosfor cu 8-17%. Cea mai inalta crestere a continutului total de substante se observa in suspensie de 1,7-2,6 ori si respectiv a amoniului de 2-5 ori. Apele de suprafata depasesc concentratia maxim admisibila dupa mineralizare, sulfati, magneziu, sodiu si indicile consumului biologic de oxigen. [6]. Scopul investigatiilor – stabilirea parametrilor chimici ai apelor uzate si evaluarea factorilor de risc pentru soluri, apele de suprafata si celor freatiche.

PARTE EXPERIMENTALA

Cercetarile au fost efectuate in trei categorii de ape uzate la campurile de filtrare a combinatului de produse alimentare mun. Balti si fabricilor de zahar din orasele Falesti, Ghindesti si Drochia. La campurile de filtrare a combinatului de

produse alimentare studiile se efectueaza din anul 1995, la fabricile de zahar din anul 2000 pana in prezent. Au fost studiate si analizate trei categorii de ape uzate: neepurate, partial epurate si epurate. In apele uzate au fost stabiliti parametrii chimici la urmatorii ingredientii: pH, reziduu fix si mineral, suspensii si compusii organici, azotul total si mineral, fosforul si potasiul total, consumul biologic si chimic de oxigen, compozitia ionica, produsele petroliere, grasimile si detergentii. Determinarile ingredientilor sus numiti in apele uzate a fost efectuate dupa metodele unanim acceptate [3,4,1]. Studiile asupra compozitiei chimice a apelor uzate s-au efectuat anual in dinamica primavara, vara si toamna. In lucrarea data sunt prezentate rezultatele medii obtinute pe parcursul anilor de studii. Calcularea sarurilor toxice in apele uzate au fost efectuate dupa metodele traditionale [1]. Aprecierea calitatii apelor uzate pentru irigare a fost efectuata dupa metodele Budonov, Mojeico si Vorotnic, Cheli, Babaev, SAR, Antipov-Carataev si Cader, Stebler, Iton si valoarea pH [2].

REZULTATE SI DISCUTII

In rezultatul cercetarilor efectuate s-a stabilit, ca gradul de poluare a apelor uzate provenite de la producerea alcoolului din melasa se determina dupa componenta borhotului de melasa, care se caracterizeaza prin urmatorii indici medii: apa – 88-92%, substanta uscata 8-12%, substante organice % la masa uscata 68-82%, substante neorganice 28-32%. In momentul formarii si pomparii apele uzate au temperatura de 70-80⁰ si mediul acid (pH 4,6) sub influenta proceselor de fermentatie in timp foarte scurt apele uzate isi schimba reactia mediului [5]. Apele uzate la campurile de filtrare au o culoare neagra inchisa si un miros respingator.

Rezultatele analizelor chimice efectuate in apele uzate la campurile de filtrare ne-au demonstrat, ca reactia mediului pH oscileaza de la 6,6 pana la 8,5 si de la 7,8 pana la 8,4 in apele de la producerea alcoolului si zaharului (tab.1). Reziduu total alcatuieste de la 5,8 pana la 27,5 g/dm³ in apele uzate de la producerea alcoolului si de la 1,5 pana la 3,2 g/dm³ in apele uzate de la producerea zaharului. Concentratia substantelor minerale alcatuiesc in medie 1,7 si 9,4 g/dm³. Continutul substantelor organice in apele uzate variaza de la 2,6 pana la 11,9 g/dm³ in primul caz si de la 0,4 pana la 0,9 g/dm³ in al doilea caz, alcatuind in medie 0,65 si 7,3 g/dm³.

Tabelul 1

Compozitia chimica a apelor uzate din industria de prelucrare a materiei prime agricole, g/dm³

Ingredienti	De la producerea					
	alcoolului din melasa			zaharului		
	min.	max.	medie	min.	max.	medie
0	1	2	3	4	5	6
pH-ul	6,6	8,5	7,6	7,8	8,4	8,1
Reziduu sec	5,8	27,5	16,7	1,5	3,2	2,35
Reziduu fix	3,2	15,6	9,4	1,1	2,3	1,7
Compusi organici	2,6	11,9	7,3	0,4	0,9	0,65

0	1	2	3	4	5	6
Clor, Cl ⁻	0,5	1,5	1,0	0,18	0,28	0,23
Sulfati, SO ₄ ⁻	0,9	1,4	1,15	0,14	0,38	0,26
Sodiu, Na ⁺	0,4	2,1	1,26	0,20	0,47	0,36
Potasiu, K ⁺	1,3	5,5	3,4	0,02	0,07	0,05
Azot total	0,35	1,95	1,2	0,02	0,04	0,03
Suspensii	0,7	1,64	1,17	0,1	0,92	0,51
CBO ₅	1,4	3,8	2,6	0,12	1,72	0,92
CCO	2,3	8,1	5,2	0,5	4,9	2,7

Concentratia clorului si sulfatilor variaza de la 0,5 pana la 1,5 si 0,9 pana la 1,4 g/dm³ in medie 1,0±0,2 si 1,15±0,5 in primul caz si de la 0,18 pana la 0,28 si 0,14 pana la 0,38 g/dm³ in medie 0,23±0,01 si 0,26±0,04 in al doilea caz. Dintre cationi in apele uzate de la producerea alcoolului prevaleaza potasiu si sodiu. Concentratia lor alcatuieste in medie 3,4±0,1 si 1,26±0,04 g/dm³. In apele uzate de la producerea zaharului predomina magneziu si sodiu. Concentratia lor alcatuieste in medie 0,21 ±0,02 si 0,36±0,02 g/dm³.

Continutul substantelor in suspensie variaza de la 0,7 pana la 1,64 g/dm³ in medie 1,17 ±0,4 in apele de la producerea alcoolului si de la 0,1 pana la 0,92 g/dm³ in medie 0,51±0,4 in cele de la producerea zaharului. Consumul biologic si chimic de oxigen este inalt in apele de la producerea alcoolului si alcatuieste in medie 2,6±0,5 si 5,2±0,7 g/dm³. In apele de la producerea zaharului acest indice este mai mic si alcatuieste in medie 0,92±0,4 si 2,7±0,7 g/dm³.

Calcululele efectuate, la aprecierea componentei sarurilor, ne-au demonstrat ca apele uzate de la producere alcoolului contin pana la 77% saruri toxice si 23% saruri netoxice, iar cele de la producerea zaharului pana la 83% saruri toxice si 17% saruri netoxice (tab.2).

Tabelul 2
Componenta sarurilor apelor uzate provenite din industria alimentara

De la producerea			
alcoolului		zaharului	
sarurile	cantitatea, m.e.	sarurile	cantitatea, m.e.
Ca(HCO ₃) ₂	15,1	Ca(HCO ₃) ₂	7,25
K ₂ SO ₄	23,9	Na ₂ CO ₃	5,00
Na ₂ CO ₃	8,7	NaHCO ₃	10,6
NaHCO ₃	46,1	MgSO ₄	5,42
Mg(HCO ₃) ₂	13,4	MgCl ₂	5,33
KHCO ₃	34,7	Mg(HCO ₃) ₂	6,75
KCl	28,6	KCl	1,24
Saruri toxice 77%		Saruri toxice 83%	
Saruri netoxice 23%		Saruri netoxice 17%	

Rezultatele calcululelor efectuate la aprecierea calitatii apelor uzate de la producerea alcoolului dupa metodele mentionate (tab.3) ne demonstreaza, ca ele nu pot fi folosite la irigarea culturilor agricole dupa necesitatea lor in umeditate, ele contin o cantitate sporita de potasiu, azot total, azot amoniacal

si nu pot fi utilizate ca sursa de fertilizare a solului datorita continutului inalt de potasiu si sodiu. Studiile efectuate la aprecierea calitatii apelor uzate de la producerea zaharului ne demonstreaza, ca dupa metodele Budanov, Antipov-Carataev si SAR ele sunt satisfacatoare pentru irigare, iar dupa metodele Mojeico si Vorotnic, Jton si Stebler, ele nu sunt satisfacatoare pentru irigare. Aceste ape au si un continut mai scazut de elemente nutritive – azot 0,03 g/dm³ si potasiu 0,05 g/dm³.

Tabelul 3

Calitatea apelor uzate provenite din industria alimentara

Autorii metodei	Limita admisibila	De la producerea			
		alcoolului		zaharului	
		indicii de irigare	calitatea apei	indicii de irigare	calitatea apei
I.Budanov	≤0,7 m.e	2	nesatisfacatoare	0,63	satisfacatoare
A.Mojeico si T.Vorotnic	≤60%	65	nesatisfacatoare	63	nesatisfacatoare
I.Antipov-Carataev	>1,0 m.e	0,51	nesatisfacatoare	1,6	satisfacatoare
SAR	≤6	21	nesatisfacatoare	6	satisfacatoare
Iton	<2,5 m.e	89	nesatisfacatoare	4,9	nesatisfacatoare
Stebler	≥18	2	nesatisfacatoare	9	nesatisfacatoare

Informatia obtinuta am folosit-o la evaluarea factorilor de risc ai apelor uzate care se compun din continutul ridicat de saruri toxice si raportul nefavorabil dintre sodiu si suma calciului si magneziului. Acesti factori neaparut vor avea un impact negativ asupra solurilor, fapt ce nu permite utilizarea apelor uzate ca sursa de irigare a culturilor agricole. Studiile efectuate in solul din zona de actiune a campurilor de filtrare ne-a demonstrat, ca concentratia sarurilor toxice in medie alcatuieste 0,25-0,30%. Cationii monovalenti alcatuiau 12-16% din capacitatea de schimb cationic. Mai pronuntat procesul de solonetizare s-a depistat in solul de la campurile de filtrare a fabricii de zahar din or. Falesti. Continutul cationilor monovalenti alcatuia de la 20% pana la 35% din capacitatea de schimb cationic. Valorile determinate corespund solului puternic solonetizat. Asadar, impactul negativ asupra solurilor de la campurile de filtrare a apelor uzate ale combinatului de produse alimentare din mun. Balti si fabricii de zahar din orasul Falesti consta in ridicarea nivelului apelor freatice, acumulare in soluri a sarurilor toxice si solonetizarea acestora. Continutul sporit de azot total – 1,2, compusi organici - 7,3 si consumul biologic si chimic inalt de oxigen 2,6-5,2 g/dm³ sunt factorii de risc ce nu permit deversarea apelor uzate, in apele naturale de suprafata.

Concluzii

- Apele uzate provenite de la producerea alcoolului din melasa cu pH-ul 6,6-8,5 se caracterizeaza cu un continut inalt de substante organo-minerale. Reziduu total si mineral alcatuiesc in medie 16,7 si 9,4 g/dm³, iar compusii organici 0,65-7,3 g/dm³. Un m.c de asemenea ape contine 1,2 kg azot total, 0,7 kg azot amoniacal, 3,4 kg potasiu total si 1,26 kg sodiu.
- Apele uzate de la producerea zaharului au un continut mai scazut de substante organo-minerale. Reziduu total si mineral alcatuiesc in medie 2,35 si 1,7 g/dm³, iar continutul elementelor nutritive alcatuiesc azot total 30 si potasiu total 50 mg/dm³.
- Rezultatul calculelor efectuate la evaluarea factorilor de risc pentru soluri ne-a demonstrat ca ele nu pot fi folosite la irigarea culturilor agricole datorita continutului inalt de saruri si saruri toxice. Sarurile toxice in apele uzate alcatuiesc 77 si 83%.
- Apele uzate de la producerea zaharului pot fi folosite la irigare numai pe solurile cu capacitatea de absorbtie pana la 30 me/100 g sol, pe celelalte soluri ele nu pot fi utilizate datorita pericolului inalt de salinizare si solonetizare a solului.
- In rezultatul studiilor efectuate la campurile de filtrare s-a ajuns la concluzia ca factorii de risc ai apelor uzate pentru apele freatiche si de suprafata sunt continutul sporit de compusi organici, azot total si consumul biologic si chimic inalt de oxigen.

Bibliografie

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. Изд-во 2-ое. Москва, 1970, с.387-420
2. Голченко М.Г., Желязко В.И. Орошение сточными водами. Москва. ВО «Агропромиздат», 1988, с.16-20.
3. Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод. – М: Химия, 1984. С.50-156, 170-357.
4. Лурье Ю.Ю., А.И.Рыбакова. Химический анализ производственных сточных вод. Москва, Химия, 1974,с.18-25; 71-78.
5. Хруслова Т.Н. Научные основы повышения урожайности культур и плодородия почв в кормовых севооборотах при орошении сточными водами. Авт.реф.дис.док.наук, Кишинев, 1983.
6. Cerbari V., Monitoringul calitatii solurilor Republicii Moldova (Baza de date, concluzii, prognoze, recomandari). Pontos, Chisinau, 2010, p.420-451.