



A XI-a Conferință Națională multidisciplinară – cu participare internațională,
"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești",
SEBEȘ, 2011

ASPECTE PRIVIND CALITATEA APEI CA PROBLEMĂ IMPORTANTĂ PENTRU IRIGAȚII

Constantin NICOLESCU, Gheorghe ȘOVĂIALĂ,
Alina Iolanda POPESCU, Gabriela MATACHE

ASPECTS REGARDING WATER QUALITY AS AN IMPORTANT ISSUE IN IRRIGATION

In spite of progress achieved in this field, the processes taking place in agriculture are still under the unfavorable effect of some natural factors, their occurrence, duration and extension in space not being preventable or entirely removed. Irrigated agriculture has an increasingly important part in environmental protection in the rural areas, at the global level irrigation being tributary to supply with water of good quality. Assessment of water quality must be performed on a regular basis. Equipment developed during the phase of experimental model has been tested at ANIF- Territorial Branch Olt – Argeș. Sensoristics of monitoring is made of sensors for pH, electrical conductivity at 25 °C, Na⁺, Cl⁻, turbidity. This equipment performs monitoring of water quality at the intake, at the basic pumping station.

Keywords: irrigation, irrigation water quality, monitoring equipment

Cuvinte cheie: irigație, apă de irigație, calitate, echipament de monitorizare

1. Introducere

Principalele surse de apă pentru irigat din România, sunt uneori afectate calitativ prin poluări accidentale. Pe plan internațional, în țările dezvoltate cu agricultura irigată, apa din surse neconvenționale se folosește la irigarea culturilor de câmp.

România a adoptat o serie de acte normative referitoare la folosirea irigației, precum Convenția pentru schimbări climatice și diversitate biologică ratificată în anul 1994, Convenția de la Paris (iunie 1994, ratificată de țara noastră prin Legea nr.111/1998). Monitorizarea cantitativă și calitativă a apei s-a accentuat după anul 2000, când prin Directiva cadru 2000/60/EC se asigură cadrul legislativ pentru trecerea la o nouă etapă de dezvoltare în domeniul gospodăririi durabile a apelor, în sensul controlului cantitativ și calitativ al surselor.

Aderarea României la Uniunea Europeană impune și pentru agricultură respectarea cerințelor europene, agricultura irigată având un rol din ce în ce mai important în protecția mediului din zona rurală. Pe plan mondial, agricultura irigată este tributară unei aprovizionări cu apă de bună calitate.

Conceptul de monitoring prevăzut de Directiva Cadru 2000, privește apa în general și apa de irigație în special, în primul rând ca resursă pentru folosințe complexe, și în al doilea rând ca un ecosistem cu valoare ecologică.

În România, suprafața cu potențial economic irigabil se apreciază la 5,5 milioane ha din care 3,5 milioane ha cu eficiență economică mare. În acest context, irigațiile vor deveni cel mai important consumator de apă din agricultură și unul din principalii consumatori pe plan național, solicitând în medie 35 – 45 % din resursele de apă exploatabile ale țării.

2. Material și metodă

În prezent, pe plan național, nu există o abordare unitară a dimensiunilor cantitative și calitative ale apei de irigație, atât ca resursă cât și ca echipare a stației de pompare. Cu aparatura existentă în stațiile de pompare se poate face numai măsurarea și contorizarea volumului și debitului pompat.

De calitatea apei depinde păstrarea fertilității solului, dar și nivelul producțiilor agricole sau beneficiile pe care le aduce irigația.

Pentru aprecierea calității apei este obligatoriu să se facă periodic analiza fizico-chimică a apei, deoarece calitatea apei se modifică în timp, sub influența diferiților factori de mediu și antropici.

Conținutul în săruri solubile al apei de irigat este cuprins între 0,15 - 3 g/l.

Dacă conținutul de săruri solubile este de 4 g/l, apa devine dăunătoare pentru plante. Cele mai dăunătoare săruri sunt carbonatul și clorura de sodiu care nu trebuie să depășească 1 g/l.

Temperatura apei de irigat trebuie sa fie cât mai aproape de temperatura mediului în care cresc plantele. Apele subterane se încălzesc în timpul circulației prin canale.

În amplasamentele în care factorii de risc reprezentați prin excesul sau deficitul hidric din sol se succed, amenajările hidroameliorative sunt complexe, lucrările de irigații executându-se pe fondul lucrărilor de desecare - drenaj. Zonele reprezentative sunt situate în Lunca Dunării și luncile râurilor.

Cercetarea soluției de valorificare a apei din desecare-drenaj este în primul rând o cercetare de resursă și apoi o schemă de amenajare.

Echipamentul de monitorizare a calității apei realizat la faza de model experimental s-a testat la stația de pompare Manta din cadrul ANIF - Sucursala Teritorială Olt - Argeș. Acesta are următoarea componență:

- circuit hidraulic de măsurare pozat pe un sistem de fixare tip panou, pe care sunt amplasați senzorii pentru determinarea parametrilor fizici și chimici ai apei: turbiditate, conductivitatea electrică la 25 °C, ioni de Na⁺, ioni de Cl⁻; este necesară includerea unui senzor pentru nitrați;

- dispozitive aferente racordării senzorilor la circuitul de măsurare: dispozitiv montaj senzor turbiditate; pahar senzor pH; cuvă senzor conductivitate electrică, baie termostată pentru senzorii de ioni selectivi de clor și sodiu;

- bazin de colectare cu tub de evacuare;

- sistem de filtrare;

- electroventil de purjare a sistemului de filtrare;

- fittinguri și ventile de trecere.

Din traductorul de turbiditate, apa străbate un sistem de filtrare care îndeplinește suspensiile solide pe baza atracției exercitate de granulele mediilor filtrante și a efectului tensiunilor superficiale create la trecerea apei peste patul de filtrare granular.

În cazul recirculării apei pentru efectuarea analizei în laborator apa este stocată într-un vas care trebuie să asigure un timp de staționare atât pentru asigurarea cantității de apă necesare curățării filtrului cât și pentru asigurarea unei durate de viață lungi a sistemului de filtrare. Sistemul de filtrare trece printr-un proces de curățare o dată pe zi. Procesul de curățare poate fi declanșat automat sau prin comandă manuală. Vasul în care se recirculă apa este alimentat de o electropompă (Q = 60 l/h; H = 10 m H₂O).

Compensarea automată a influenței temperaturii asupra măsurării pH-ului și conductivității electrice se face prin mijloace software luând în calcul valoarea măsurată a temperaturii.

Măsurarea concentrației ionilor de sodiu și clor se face la temperatură constantă, monturile acestora fiind introduse în baie termostată cu agitare continuă.

3. Rezultate

Parametrii prezentați mai jos ne permit ușor să apreciem calitatea apei, care pentru a fi bună de irigat, trebuie să se încadreze în limitele prezentate mai jos:

- Mineralizarea, g/l < 1
- $Mg = [Mg / (Ca + Mg)] \times 100 \% < 50 \%$
- $Na = [Na / (Ca + Mg)] \times 100 \% < 70 \%$
- $Na = [Na / (Ca + Mg + Na)] \times 100 \% < 50 \%$
- Raportul Na/Ca < 1
- Coeficientul de absorbție potențială a sodiului (SAR) < 10.

Calitatea apei pentru irigații este dependentă de conținutul total de săruri, de natura sărurilor prezente în soluție și proporția de Na de Ca, Mg, bicarbonați și alți cationi.

Tabelul 1 - grade de calitate ale apei pentru producția de culturi de seră și de pepinieră - prezintă liniile directoare privind interpretarea factorilor de calitate a apei.

Tabelul 1

Grade de calitate	Conductivitate electrică CE $\times 10^{-3}$ (milimhos)	Săruri total solubile (ppm)	Conținutul de sodiu (săruri % ca Na)	SAR	pH
Excelentă	0,25	175	20	3	6,5
Bună	0,25 - 0,75	175 - 525	20 - 40	3- 5	6,5 - 6,8
Admisibilă	0,75 – 2,0	525 - 1400	40 - 60	5- 10	6,8 - 7,0
Îndoielnică	2,0- 3,0	1400 - 2100	60 - 80	10 - 15	7,0 – 8,0
Improprie	>3,0	>2100	>80	>15	>8,0

Pentru conversia aproximativă a CE pentru părți per milion se utilizează următoarele calcule: Milimhos: [ppm] = (CE $\times 10^{-3}$) \times 670; Micromhos: [ppm] = (CE $\times 10^{-6}$) \times 0,67.

În România, sunt cunoscute următoarele firme care comercializează aparatură de laborator:

- AMEX SRL București;
- TEMIA – TECH SRL Arad (unic distribuitor al firmelor de profil germane HACH LANGE GmbH, TESTA, IM – Enviromentale Equipment);
- HANNA Instruments România (reprezentanța firmei americane HANNA Instruments),
- IFA Group SRL Iași (unic distribuitor al firmei americane GLOBAL WATER – ENVCO);
- ROMCONSENG SRL București (unic distribuitor al firmei germane ENDRESS – HAUSER).

4. Concluzii

■ Precizia de măsurare pentru senzorii Cl⁻ și Na⁺ trebuie să fie sub 10 %.

■ Se prevede senzor pentru conținutul de nitrați.

■ Pentru a evalua riscul de salinizare, o probă de apă ar trebui să fie analizată pentru trei factori majori: conținutul total de săruri solubile, conținutul de adsorbție al sodiului (SAR), ioni toxici.

■ Riscul de sodiu se bazează pe un calcul al raportului de adsorbție al sodiului (SAR). Uneori, un factor numit procentul de sodiu de schimb (PSS), poate fi enumerat sau discutat pe un test de apă. Cu toate acestea, acest lucru este de fapt o măsurare a salinității solului, nu a calității apei.

■ Ionii toxici includ elemente cum ar fi clorură, sulfat, sodiu și bor. Uneori, chiar dacă nivelul de sare nu este excesiv, unul sau mai multe dintre aceste elemente pot deveni toxice pentru plante. Multe plante sunt deosebit de sensibile la bor.

■ În general, este cel mai bine ca la intervale de timp bine determinate să se solicite o analiză a apei care să listeze concentrațiile tuturor cationilor (calciu, magneziu, sodiu, potasiu) și anionilor majori (clorură, sulfat, nitrat, bor), astfel încât nivelurile tuturor elementelor să poată fi evaluate.

BIBLIOGRAFIE

[1] Nicolescu, C., ș.a., *Valorificarea complexă a apei în agricultură*, Editura AGIR, ISBN 978-973-720-208-6, București, 2008.

[2] Doneen, L. D., *Quality of Water for Irrigation*, Proc. Conference on Quality of water for irrigation, University of California, Water Resources Centre Contribution, 1999.

[3] Nicolescu, C., Condruz, R., Cruceanu, L., *Echipament pentru monitorizarea apei de irigație la sursă*, În: *Lucrările Sesiunii Științifice Omagiale 17 -18 mai 2002*, Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară București, 1852-2002, Facultatea de Îmbunătățiri Funciare și Ingineria mediului (a XXX – a aniversare). Editura Bren, ISBN 973-648-020-8, București.

Dr.Ing. Constantin NICOLESCU
cerc, șt. princ. I, responsabil laborator „Ingineria mediului”,
Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Optoelectronică,
Filiala Institutul de Cercetări pentru Hidraulică și Pneumatică din București
membru AGIR e-mail: nicolescu.ihp@luidas.ro

Dr.Ing. Gheorghe ȘOVĂIALĂ
ing. dezvolt. tehnologică II,
Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Optoelectronică,
Filiala Institutul de Cercetări pentru Hidraulică și Pneumatică din București
e-mail: sovaiala.ihp@luidas.ro

Ing. Alina Iolanda POPESCU
asist. cercet.,
Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Optoelectronică,
Filiala Institutul de Cercetări pentru Hidraulică și Pneumatică din București
e-mail: alina.ihp @fluidas.ro

Dr. Ing.Gabriela MATACHE,
cerc, șt. princ.III,
Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Optoelectronică,
Filiala Institutul de Cercetări pentru Hidraulică și Pneumatică din București
e-mail: matache.ihp@luidas.ro