

ALGALIZAREA APELOR REZIDUALE DE LA COMPLEXELE ZOOTEHNICE CA METODĂ BIOLOGICĂ DE AUTOEPURARE

Maria ICHIM

Catedra Ecologie, Botanică și Silvicultură

Dans notre article nous exposons les résultats de l'analyse de l'alcalisation des eaux résiduelles des complexes zootechniques dans le but de l'intensification du processus d'épuration biologique. Nous avons prouvé que l'inoculation d'un consortium de microalgues (*Oscillatoria brevis*, *Synechocystis salina*, *Cladophora fracta* etc.) dans des eaux résiduelles contribue à la décontamination des dernières et à l'intensification du processus d'épuration biologique et d'obtention de la biomasse fourragère.

Una dintre problemele stringente ale monitoringului ecologic este protecția mediului înconjurător de influența negativă a complexelor mari de creștere a animalelor și păsărilor. Concentrația unui număr mare de animale sau păsări pe un teren constrâns exercită un puternic pres negativ asupra mediului.

În rezultatul activității complexelor zootehnice în atmosferă se elimină o cantitate mare de diferite gaze (CO_2 , H_2S , CH_4 , NH_4 etc.) provenite din descompunerea substanțelor organice. În sol nimereste o gamă largă de diverse substanțe organice și derivați ai scindării lor. În jurul acestor complexe se răspândesc mirosuri urâte provocate de amine, amide, sulfide, metilmercaptane etc. Un deosebit pericol prezintă complexele animale pentru apele de suprafață, cele freatice și subterane. Majoritatea complexelor mari înlătură gunoiul prin spălătul cu apă, de cele mai multe ori potabilă. E de menționat că un complex de bovine cu un efectiv numeric de 10 mii capete folosește zilnic circa 2000-3000 m³ de apă, ce se echivalează cu cantitatea de apă potabilă necesară pentru întreținerea unui oraș cu o populație de 160 mii locuitori (Калюжный, 1967).

Apa folosită la spălătul grajdurilor, îmbogățită cu o cantitate enormă de cele mai diverse substanțe organice, multe dintre care sunt toxice, este depozitată în bazine speciale, unde se acumulează în cantități enorme și se păstrează ani la rând. La cele mai multe complexe, sistemele de epurare a apelor reziduale efectuează doar eliminarea particulelor solide. Substanțele dizolvate în apă în cantități exagerate rămân intacte o perioadă destul de îndelungată. Tocmai aceste ape și provoacă poluarea mediului înconjurător. Ele prezintă nu numai un focar de poluare chimică a mediului ambiant, ci și o sursă de răspândire a celor mai diverse epidemii. Extragerea pe cale chimică din apele reziduale a substanțelor organice dizolvate este foarte costisitoare și practic aproape că nu se aplică. De aceea, unica cale de epurare a acestor ape rămâne cea biologică cu aplicarea unor specii de microalge dintre cianofite, euglenofite și clorofite.

În apele depozitate în așa-numitele iazuri biologice (Винберг, 1961, 1964; Винберг и др., 1966) la primele etape au loc un șir de procese microbiologice de amonificare și de reducere a sulfului cu eliminarea celor mai diverse gaze. Cu timpul, în aceste bazine se creează condiții pentru dezvoltarea unui număr redus de specii de alge, în primul rând – dintre cele cianofite, ca *Synechocystis salina*, *Oscillatoria brevis*, care posedă o sprobabilitate sporită și sunt capabile să suporte o concentrație înaltă a substanțelor organice dizolvate în apă. Aceste prime organisme fotosintetice, pe lângă faptul că elimină în apă oxigen, au capacitatea de a asimila multe substanțe organice din apă sau derivații descompunerii lor, ca aminoacizii, amoniacul, nitrații etc., pregătind condițiile necesare apariției altor specii de microalge, întâi de toate din grupa celor euglenofite. Peste o anumită perioadă de timp aici apar *Euglena viridis*, *E. texta*, *E. proxima*, care de asemenea asimilează substanțele organice din apă, iar oxigenul eliminat de ele în procesul fotosintezei contribuie la mineralizarea substanțelor organice, diminuând cu mult concentrația lor în apă. Pe măsura reducerii concentrației substanțelor organice în apa acestor iazuri biologice se creează condiții pentru apariția și dezvoltarea unor specii de alge din filumul clorofitelor, ca *Chlamydomonas reinhardii*, *Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus quadricauda*, *Ankistrodesmus angustus*, *Microactinium pusillum*. Pe lângă mal, unde cantitatea de oxigen în apă este mai sporită, apar unele specii din diatomee, unele forme bentonice din cianofite, clorofite etc., care împreună cu algele din plancton asigură epurarea biologică a apelor reziduale pe cale naturală.

Cu timpul, comunitățile de alge din iazurile biologice capătă un aspect asemănător celui din bazinele naturale. Însă, procesul formării pe cale naturală a acestor comunități se desfășoară în decursul a mai multor ani. De aceea, pentru intensificarea proceselor de epurare biologică, sau de autoepurare, a apelor reziduale se recurge la algalizarea artificială a iazurilor biologice cu diferite specii de alge selectate în dependență de compoziția chimică a apelor care necesită algalizarea. Algalizarea se efectuează cu suspensie de alge crescute artificial, dar selectate din bazinele naturale.

Pentru obținerea inoculumului necesar cultura algei sau trupului de alge treptat se acomodează în decursul a câtorva luni la diferite concentrații ale acelor ape reziduale care urmează a fi algalizate. Adaptarea algei începe cu adaosul la mediul nutritiv a 10% de ape reziduale. Peste 10-12 zile se adaugă 5%, apoi 10%, 20%, 30% și 50%. Investigațiile efectuate de noi, ținându-se cont de faptul că compoziția chimică a dejecțiilor animaliere depinde atât de specia, cât și de vârsta și tehnologia întreținerii animalelor, au demonstrat că majoritatea speciilor de alge antrenate în experiențele noastre se dezvoltă în mediile cu adaos de ape reziduale până la 15-20%. Unele specii, însă, ca *Synechocystis salina*, *Chlamydomonas reinhardii*, *Chlorella vulgaris*, *Euglena texta*, *Ankistrodesmus angustus*, *Micractinium pusillum*, suportă concentrații mult mai sporite.

În Tabel sunt expuse limitele concentrației azotului total și a celui amoniacal, a fosforului, potasiului și cantitatea de oxigen necesară pentru oxidarea substanțelor organice în apele reziduale de la diferite crescătorii de animale.

Tabel

Compoziția chimică a apelor reziduale de la diverse complexe zootehnice

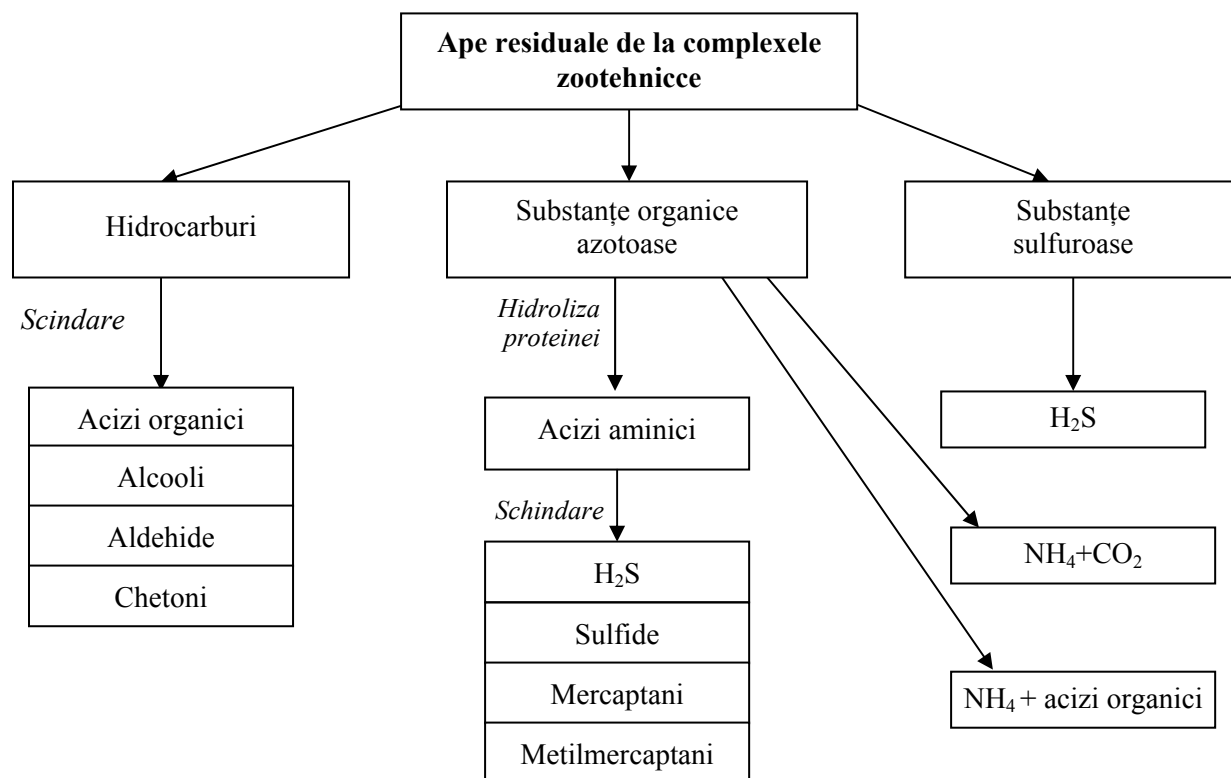
Grupa de animale	pH	CCO ₂ , mg O ₂	N, total, mg/l	NH ₄ , mg/l	P, total, mg/l	K, mg/l
Porcine	7,8-8,0	850-1240	650-1360	150-1100	38-42	83-95
Bovine	8,2-8,4	750-880	850-1300	70-1200	32-38	78-93
Găini	8,2-8,4	900-1175	670-1110	120-1130	50-70	80-85

După cum rezultă din datele expuse în acest Tabel, în apele reziduale de la complexe animaliere, indiferent de specia de animale, se conține o cantitate mare de azot, în primul rând cel amoniacal, de fosfor, potasiu necesare dezvoltării algelor. După cum relatează și A. Tereșina (Терешина, 1981), algalizarea acestor ape cu un amestec de specii de microalge contribuie, în primul rând, la dispariția mirosului neplăcut ce apare în rezultatul amonificării și reducerii silfului. Oxigenul eliminat de alge în procesul fotosintezei posedă capacități înalte de oxidare a substanțelor organice dizolvate în apă. În felul acesta, algele administrate în iazurile biologice exercită un efect dublu în procesul de epurare biologică.

Pe de o parte, ele asimilează substanțe organice dizolvate în apă și derivații descompunerii lor (acizi amoniacali, alcoolii, aldehide, amoniac, nitrați, nitriți etc.), iar, pe de altă parte, elimină oxigenul necesar în procesul de mineralizare a substanțelor organice.

Experiențele efectuate de noi atât în condiții de laborator, cât și nemijlocit în iazurile biologice ale sistemelor de epurare la complexe zootehnice, demonstrează că administrarea a circa 20 mg de biomasă algală la 1 m³ de ape reziduale asigură epurarea lor după azot și fosfor la 90-97 la sută în decursul a 10-15 zile. Biomasă algală obținută în iazurile biologice prezintă o sursă furajeră de o importanță deosebită.

În continuare prezentăm schema descompunerii substanțelor organice din apele reziduale de la un complex de creștere a bovinelor în prezența algelor administrate artificial (după A. Терешина, 1981).



Toate aceste substanțe provenite din descompunerea proteinelor, glucidelor, lipidelor din apele reziduale, după cum au demonstrat M.I. Кузьменко (1981) și П.Д. Клоченко (2002), sunt în mare măsură asimilate de către alge și transformate în biomasă, care cu succes poate fi administrată în calitate de supliment în nutriția păsărilor și animalelor. Experiențele efectuate de noi la complexul de creșterea a puilor-broiler din Republica Moldova au demonstrat că administrarea biomasei de *Synechocystis salina* în nutriția păsărilor sporește productivitatea lor cu circa 20-25%.

Bibliografie:

1. Винберг Г.Г. Очистка сточных вод в биологических прудах. - Минск, 1961.
2. Винберг Г.Г. Культивирование зеленых водорослей на сточной жидкости // Микробиология. - 1964. - №134.
3. Винберг Г.Г., Сивко Т.Н., Левина Р.Н. Биологические пруды в практике очистки сточных вод. - Минск: Беларусь, 1966.
4. Деге А. Альгофлора сточных вод животноводческих комплексов и ее значение в процессах биологической очистки: Автореферат диссертации канд. биол. наук. - Кишинев, 1983. - 18 с.
5. Клоченко П.Д. Метаболизм азота у пресноводных водорослей и его роль в формировании их сообществ и качества воды: Диссертация докт. биол. наук. - Киев, 2002.
6. Кузьменко М.И. Миксотрофизм синезеленых водорослей и его экологическое значение. - Киев: Наукова думка, 1981. - 211 с.
7. Терешина А.Н. Альгализация животноводческих стоков как метод их дезодорации и обеззараживания. - В кн.: Санитарно-гигиенические аспекты сельскохозяйственного использования сточных вод. - Москва, 1981, с.92-100.

Prezentat la 05.09.2007