

EIS INFOINVENT-2002

V. RUDIC, A. GULEA, L. CEPOI, V. BULIMAGA, A. CECAL, C. POPA pentru lucrarea *Tehnologii de utilizare a microalgelor și cianobacteriilor în procesele de bioacumulare a ionilor de uraniu*.

Academicianul Valeriu Rudic este fondatorul unei noi direcții științifice - sinteza orientată a substanțelor bioactive de către cianobacterii și microalge și elaborarea tehnologiilor avansate de obținere și utilizare a preparatelor biologice.

Invenția se referă la biotehnologie, în particular la o metodă de determinare a conținutului de crom în biomasa cianobacteriilor și algelor, care poate fi utilizată în medicină, chimia analitică și chimia produselor alimentare. Este cunoscut că cromul are rolul de a intensifica acțiunea insulinei la bolnavii de diabet zaharat [1]. În legătură cu acest fapt se investighează posibilitatea obținerii unor preparate noi de origine algală cu un conținut sporit de crom. Efectuarea cercetărilor în această direcție necesită elaborarea unor metode de determinare cantitativă a acestui microelement în diferite obiecte biotehnologice. Este cunoscută metoda de determinare a Cr(III) și Cr(VI) cu o-nitrofenilfluoronul în prezența substanțelor tensioactive [2]. Ea este utilizată pentru determinarea în potasă (K_2CO_3) a urmelor de crom, în calitate de impurități. Cu toate că metoda este foarte sensibilă ($CCr=7,6 \cdot 10^{-6}$ mol/L), dezavantajul ei constă în utilizarea o-nitrofenilfluoronului care este un reactiv deficitar și costisitor. Mai este cunoscută o metodă fotometrică de determinare a unor cantități mici de Cr, propusă de Iu. Lurie și A.V.Evlanova în apele reziduale de o componență complexă [3]. Esența metodei constă în faptul că în mediul acid bicromat-ionul reacționează cu difenilcarbazona, formându-se un compus de culoare roz-violetă, deoarece în rezultatul acestei reacții are loc reducerea Cr(VI) și Cr(III), iar difenilcarbazona este oxidată până la difenilcarbazonă. Metoda este foarte sensibilă: la lungimea de undă de 540 nm coeficientul de extincție este egal cu $4,2 \cdot 10^4$. În calitate de oxidant al Cr(III) în Cr(VI) este utilizat peroxodisulfatul de amoniu. Metoda prevede fierberea în decurs de 20...25 min a unei alicote de soluție, ce conține crom, la care s-au adăugat 0,1 g oxid de magneziu ($pH=10,5...11,0$), precipitarea Cr(III) sub formă de $Cr(OH)_3$, însoțită de absorbția lui pe oxidul de magneziu, filtrarea precipitatului, transferarea lui cu tot cu filtru într-un creuzet, uscarea lui și arderea în exces de aer, dizolvarea restului în soluție 0,2N H_2SO_4 , neutralizarea cu soluție 0,1N NaOH și oxidarea Cr(III) în Cr(VI) cu peroxodisulfat de amoniu de 0,2% la fierbere timp de 20...25 min în mediu acid. Determinarea fotometrică cu difenilcarbazona se efectuează în urma adăugării soluției 2N H_2SO_4 și a soluției alcoolice de difenilcarbazonă de 0,1%. Dezavantajul acestei metode constă în faptul că peroxodisulfatul de amoniu, utilizat în calitate de oxidant, nu întotdeauna asigură oxidarea Cr(III) în Cr(VI), iar în cazul utilizării lui în exces, acesta poate interacționa cu difenilcarbazona, ceea ce duce la obținerea unor cantități majorate de crom. Din cauza numărului sporit de etape metoda se realizează timp îndelungat, 3...4 ore. Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în elaborarea unei metode de determinare a cromului în biomasa de cianobacterii și alge care este mai simplă, mai rapidă și asigură o precizie înaltă. Metoda propusă de determinare a conținutului de crom în biomasa cianobacteriilor și algelor include dezintegrarea biomasei sub acțiunea ultrasunetului cu frecvența de 22 kHz în decurs de 5 min, tratarea ei acidă cu soluție de $HClO_4$ de 57% și HNO_3 conc., luate în raport de 2:1, la temperatura de 135°C până la obținerea rezidului uscat, dizolvarea acestuia în apă distilată la temperatura de 50 ... 60°C, neutralizarea soluției obținute cu NaOH de 50% până la pH 9 ... 10, oxidarea Cr(III) în Cr(VI) cu soluție de H_2O_2 de 30% și determinarea spectrofotometrică a conținutului de crom cu difenilcarbazonă la lungimea de undă egală cu 540 nm. Rezultatul invenției constă în majorarea preciziei metodei, precum și în accelerarea și simplificarea ei. Rezultatul este condiționat de utilizarea pentru dezintegrarea completă a biomasei a soluției de $HClO_4$ de 57% și HNO_3 conc. luate în raport de 2:1. Oxidarea Cr(III) în Cr(VI) este asigurată de oxidantul H_2O_2 de 30% la pH 9 ... 10. Exemple de realizare a invenției Exemplul 1 Într-o retortă Kjeldahl de 100 cm³ se iau 0,5 cm³ de biomasă de *Spirulina platensis* cu concentrația de 10 g/dm³, dezintegrată sub acțiunea ultrasunetului de 22 kHz/min, timp de 5 min, la care se adaugă 0,5 cm³ $HClO_4$ de 57% și 0,25 cm³ HNO_3 conc. Apoi se supune arderii pe baia de nisip la temperatura de 135°C timp de 20 min până când soluția devine transparentă. Încălzirea este continuată încă 5 min, până la evaporarea completă a soluției. Reziduul uscat este dizolvat în 10 cm³ de apă distilată cu temperatura de 50°C, la care se adaugă 0,25 cm³ soluție NaOH de 50% (pH 9 ... 10), 0,5 cm³ H_2O_2 de 30%, se acoperă cu dopuri de sticlă și se fierbe pe baia de apă timp de 30 min. După răcirea probei se adaugă 0,2 cm³ soluție de

difenilcarbazidă de 0,1% în alcool etilic de 96% și se agită bine. După 15 min soluția colorată în roz-violet este determinată spectrofotometric la lungimea de undă de 540 nm în cuve de 10 mm. Cantitatea de Cr, în mg/mL, se calculează după formula: $C=A540.k$, unde A - absorbția probei la 540 nm; k - coeficientul de recalcul al cantității de crom determinat din curba de etalonare, utilizând $K_2Cr_2O_7$ în calitate de standard. Exemplul 2 Într-o retortă Kjeldalh de 100 cm³ se iau 1cm³ de biomasă de *Dunaliella salina* cu concentrația de 10 g/dm³, dezintegrată sub acțiunea ultrasunetului de 22 kHz/min, timp de 5 min, la care se adaugă 1 cm³ HClO₄ de 57%, 0,5 cm³ HNO₃ conc., luate în raport de 2:1. Apoi se supune arderii pe baia de nisip la temperatura de 135°C timp de 30 min, până când soluția devine transparentă. Încălzirea este continuată încă 10 min până la evaporarea completă a soluției. Reziduu uscat este dizolvat în 10 cm³ apă distilată cu temperatura de 60° C, la care se adaugă 0,25 cm³ soluție NaOH de 50% (pH 9 ... 10), 0,5 cm³ H₂O 2 de 30%, se acoperă cu dopuri de sticlă și se fierbe pe baia de apă timp de a 2001 0101 2 of 2 30 min. După răcirea probei se adaugă 0,2 cm³ de soluție de H₂SO₄ 2N, 0,2 cm³ soluție de difenilcarbazidă de 0,1% în alcool etilic de 96% și se agită bine. După 15 min soluția colorată în roz-violet este determinată spectrofotometric la lungimea de undă de 540 nm în cuve de 10 mm. Cantitatea de Cr, în mg/mL, se determină după formula indicată în exemplu

