

FUNCȚIONALIZAREA POLIMERILOR NATURALI CU RESVERATROL ȘI DETERMINAREA ACTIVITĂȚII ANTIOXIDANTE A COMPLECȘILOR OBTINUȚI

Alina ȚÎBRIGAN, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

It was determined the antioxidant activity of pure substances resveratrol and of the complexes obtained by DNA functionalizing and dextran with resveratrol. It was established that after functionalizing of DNA with resveratrol total antioxidant activity decreases, and after functionalization of dextran with resveratrol obtained polymer have AAT higher than the initial substances.

Introducere. Trăim într-un mediu poluat, atât aerul, apa cât și solul conțin o cantitate enormă de substanțe care acționează negativ asupra sănătății omului. Stresul oxidativ, cauzat de radicalii liberi distrugători din mediu, este unul din factorii dezvoltării multor stări patologice cum ar fi: ateroscleroza, diabetul, cancerul și altele [1].

Suplimentarea organismului uman cu antioxidanți permite crearea unei alternative metodelor existente de profilaxie și atenuare a stresului oxidativ [2]. Unul din antioxidanți este resveratrolul. Resveratrolul conține în mai mult de 72 de specii de plante [4].

Posedă activitate antitumorală, efect antiinflamator și antibacterian, menține elasticitatea și fermitatea pielii și împiedică îmbătrânirea ei prematură [3]. Având în vedere că resveratrolul este foarte reactiv, trebuie de elaborat metode ce ar permite păstrarea activității antioxidante a compusului pentru o perioadă mai mare de timp – de la obținere până la momentul utilizării. Una din aceste metode este funcționalizarea polimerilor naturali cu resveratrol. Funcționalizarea presupune procesul introducerii grupelor chimice într-o moleculă de polimer sau conversia unei grupări chimice în alta, ceea ce conduce la formarea unui polimer cu alte proprietăți [5]. În calitate de polimer pentru funcționalizare se poate utiliza ADN-ul, dextranul ș.a.

Rezultate experimentale

Obiect al cercetării a servit resveratrolul. În vederea determinării activității antioxidante a resveratrolului, s-a utilizat metoda cu cation-radicalul ABTS^{*+}(testul TEAC). Testul TEAC a prezentat că resveratrolul posedă o AAT medie. Pentru a verifica corectitudinea

determinărilor, s-a analizat indicele CE_{50} pentru substanțele cercetate. Pentru resveratrol indicele CE_{50} este egal cu 3, iar pentru quercetină – 2.03. Aceste rezultate confirmă datele obținute cu ajutorul testului cu cation- radicalul ABTS*+.

După determinarea activității antioxidante totale a compușilor puri, s-au alcătuit raporturile masice de funcționalizare (Tab. 1).

Tabelul 1

Raporturile masice de funcționalizare a ADN-ului cu resveratrol

Nr. probei de funcționalitate	Raportul masic ADN:resveratrol	C ADN mg/ml	C resveratrol. mmol/l
1	1 :1	0,228	0,0636
2	1 :2	0,145	0,0778
3	1 :3	0,089	0,0841

Funcționalizarea ADN-ului cu resveratrol s-a efectuat la temperatura camerei timp de 30 min la întuneric. După funcționalizare s-a determinat AAT a complexelor obținuți (Fig. 1.).

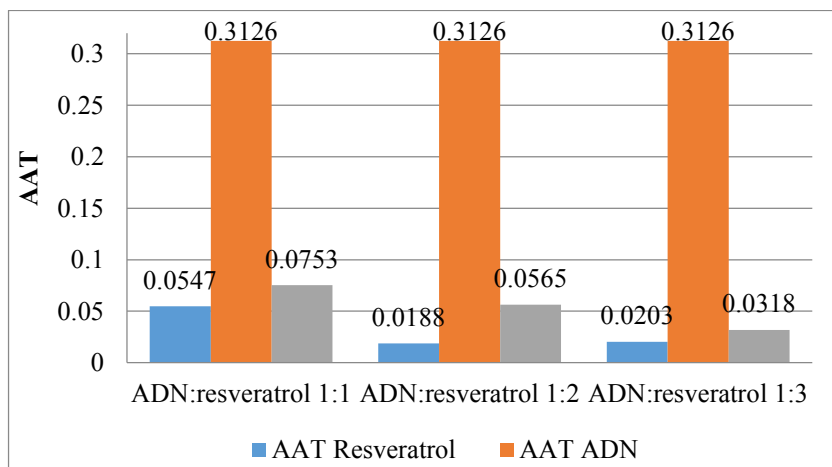


Fig. 1. Variația activității antioxidante totale a complexelor obținuți în urma funcționalizării

Complexii obținuți în urma funcționalizării prezintă activitate antioxidantă total mai mică comparativ cu cea a substanțelor pure. S-a determinat spectrul IR a complexelor prezentat în Fig. 2.

În urma funcționalizării, s-au format legături de hidrogen, ceea ce ne demonstrează spectrul IR a complexului. Banda lată de la 3330 cm^{-1} , care apare în cazul prezenței legăturilor de hidrogen.

Structura chimică a complexului obținut este prezentată în Fig. 3.

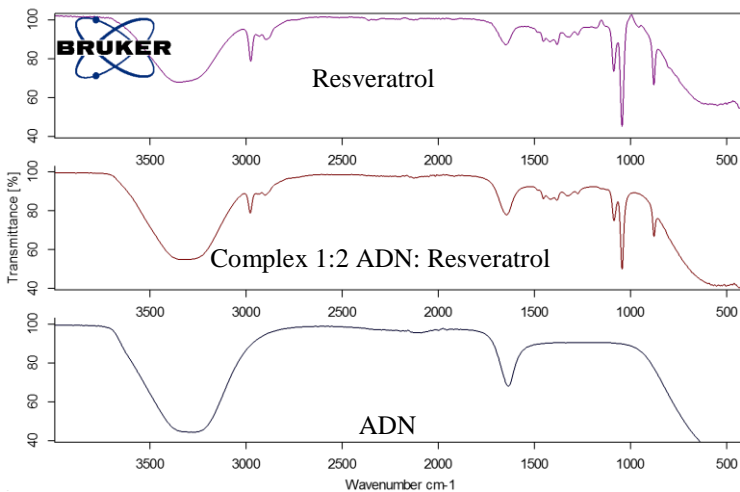


Fig. 2. Spectrul în domeniul IR a substanțelor cercetate

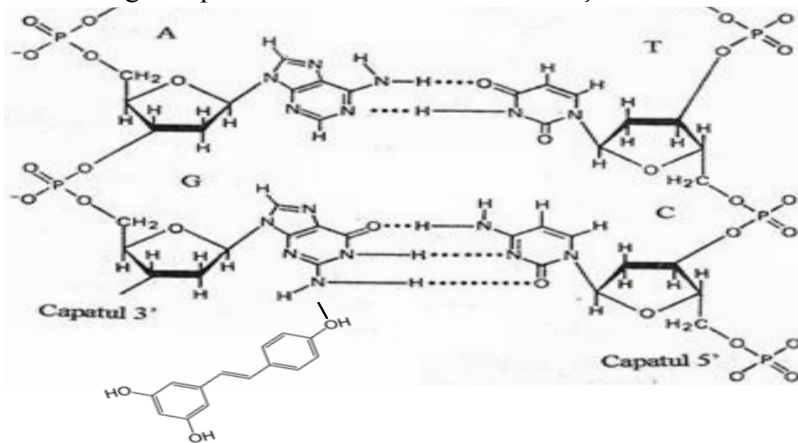


Fig. 3. Structura chimică a complexului obținut în urma funcționalizării

După obținerea rezultatelor funcționalizărilor ADN-ului cu resveratrol, s-a purces la funcționalizarea dextransului cu resveratrol.

Pentru funcționalizare s-au studiat diferite raporturi ale dextranului și resveratrolului (Tab. 2).

Tabelul 2

Raporturile de funcționalizare a dextranului cu resveratrol

Raport masic Dextran: resveratrol	C dextran mg/ml	C resveratrol. mmol/l
1:9	0,1	3,940
9:1	10	0,482

În urma funcționalizării a fost obținută o substanță vâscoasă de culoare albă. Pentru soluțiile și substanțele obținute, s-a determinat activitatea antioxidantă.

Rezultatele obținute sunt prezentate în Fig. 4.

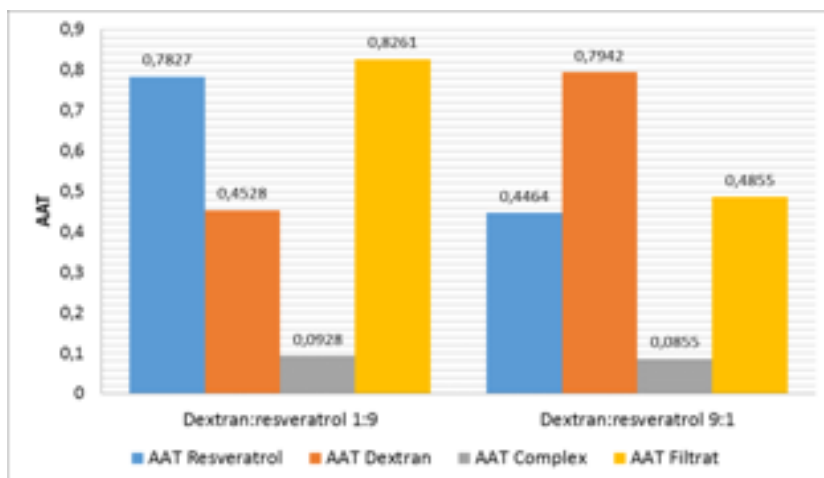


Fig. 4. Variația activității antioxidante totale a complexelor obținuți în urma funcționalizării

Din rezultatele obținute pentru activitatea antioxidantă totală rezultă că polymerul obținut sub formă de substanță vâscoasă nu posedă activitate antioxidantă totală, iar valoarea mică a AAT este datorată cantităților remanente de antioxidant și dextran care nu au reacționat. Structura chimică a complexelor obținuți este prezentată în Fig. 5.

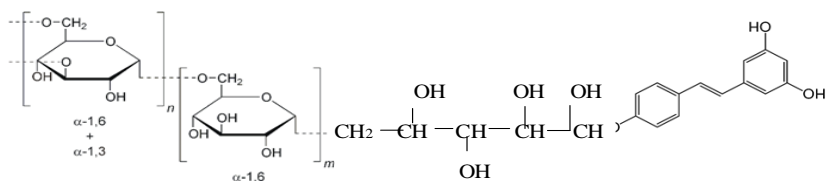


Fig. 5. Structura chimică a complexului obținut

Concluzii:

1. S-a constatat că quercetina prezintă o activitate antioxidantă totală mai ridicată, comparativ cu resveratrolul, ceea ce ne demonstrează rezultatele testelor cu utilizarea cation-radicalului $ABTS^{*+}$.

2. Testul cu utilizarea radicalului DPPH* confirmă rezultatele obținute cu testul $ABTS^{*+}$. S-a constatat că quercetina prezintă rezultate mai bune, comparativ cu resveratrolul, deoarece indicele EC_{50} (quercetină) = 2,03, iar pentru resveratrol EC_{50} = 3.

1. Funcționalizarea ADN-ului cu resveratrol duce la micșorarea AAT a complexului.

2. S-a demonstrat prin metoda $ABTS^{*+}$ că în urma funcționalizării dextranului cu resveratrol complexul obținut prezintă o activitate antioxidantă mai ridicată decât cea a substanțelor inițiale. Produsul obținut urmează a fi cercetat mai amănunțit cu scopul de a fi utilizat în domeniul medicinei sau cosmetologiei.

Referințe:

1. DAWSON, T.M., DAWSON, V.L. Molecular pathways of neurodegeneration in Parkinsons disease. In: *Science*, 2003, vol. 302, p.819-822.
2. VENKAT RATNAM, D., ANKOLA, D., BHARDWAJ, V., SAHANA, D., RAVI KUMAR, MNV. Role of antioxidants in prophylaxis and therapy: A pharmaceutical perspective. In: *Journal of Controlled Release*, 2006, vol. 113, p.189-207
3. BAUR, J.A, SINCLAIR, D.A. Therapeutic potential of resveratrol: the in vivo evidence. In: *Nat Rev Drug Discov*, 5, 2006, (6), p.493-506.
4. RENAUD, S., LORGERIL, M. *Wine, alcohol, platelets, and the French paradox for coronary heart disease*. New York: The Lancet, 1992, p.1523- p.1526
5. ZARAFSHANI, Z. *Chain-End Functionalization and Modification of Polymers using Modular Chemical Reactions*, 2012.

Recomandat
Maria Gonța, dr. hab., prof. univ.