

ACTIVITATEA BIOANTIOXIDANȚILOR A UNOR SPECII DE MATERII PRIME VEGETALE

P. Tatarov¹, R. Ivanova², A. Macari¹

¹Universitatea Tehnică a Moldovei, ²Institutul Național de Farmacie

1. INTRODUCERE

Pomuşoare, legume, fructe prezintă cele mai importante surse de bioantioxidanți în alimentația omului. Efectul deosebit al bioantioxidanților „in vivo” se datorește menținerii echilibrului proceselor de oxidare-reducere la nivel celular prin blocarea excesului de radicali liberi R·, ROO·, O₂·, OH·. Prin activitatea sa, bioantioxidanții joacă un rol pozitiv în prevenirea apariției bolilor oncologice, gastro-intestinale și cardio-vasculare [1, 2, 3].

Bioantioxidanții a produselor alimentare sunt substanțe biologic active. Conținutul lor în stare activă este un indice de importanță majoră la aprecierea valorii nutritive și proprietăților senzoriale a produselor alimentare. Materiile prime vegetale conțin diferite clase de bioantioxidanți: acid ascorbic, polifenoli, carotenoide, antociane, α, β-tocoferol și altele. În funcție de compoziția chimică a fructelor, legumelor, pomuşoarelor, inclusiv de conținutul în prooxidanți depinde starea și activitatea bioantioxidanților. După proprietățile fizico-chimice bioantioxidanți sunt substanțe reducătoare. Ele blochează degradarea oxidativă a țesutului vegetal prin reacții de oxido-reducere. Prin urmare ele pierd activitatea antioxidantă, inclusiv capacitatea de inactivare al radicalilor liberi „in vivo”. Bioantioxidanții prezenți în fructe, legume, pomuşoare manifestă diverse capacități de activitate antioxidantă și activitatea de inactivare a radicalilor liberi.

Scopul lucrării prezente a fost aprecierea activității antioxidative și activității antiradicale a bioantioxidanților prezenți în unele specii autohtone de materii prime vegetale.

2. MATERIALE ȘI METODE

Pentru cercetări experimentale au fost utilizate pomuşoare, fructe, legume în stare proaspătă, cu durate de păstrare la t + 6,0...8,0°C pînă la 48 ore.

Determinarea activității antiradicale a fost efectuată după metoda [4, 5, 6] – inactivarea radicalilor liberi de peroxil ROO· - (peroxil radical scavenging activity). Determinarea activității antioxidante a fost efectuată în conformitate [7].

Măsurările s-au făcut în extracte, sucuri din materii prime, diluate cu apă distilată.

Reactive: acid L-dehidroascorbic, acid clorhidric, 2,2'-azobis-(2-amidonopropan) dihidroclorid (AAPH), 2,6 -diclorofenolindofenol, tiosulfat de sodiu, iodură de potasiu, soluție tampon fosfată.

Aparate: determinarea activității antioxidante s-a executat cu ajutorul multimetrului Consort C-835 în combinație cu electrozii de platină modelul B90417 și electrozi de argint model ЭВЛ – 1М în celule termostate. Activitatea antiradicale s-a determinat cu ajutorul multimetrului Consort C-833, electrodul combinat model SP60X și titratorului electronic Arise Biotech Co.

Prelucrarea statistică a datelor experimentale. A fost calculată abaterea standard. Coeficientul de corelație între valorile activității antioxidante și valorile activității antiradicale, s-a determinat prin coeficientul lui Pearson calculat cu utilizarea Microsoft Excel.

3. REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele cercetărilor experimentale sunt prezentate în tabelele 1,2.

Tabelul 1. Valorile activității antioxidante.

Produs	SU sol, %	pH	Activitatea antioxidantă, MMol/gSUx10 ⁻²
Varză	5,6	5,77	72,368
Ardei dulce	5,0	5,28	66,306
Sfeclă	10,4	6,26	49,684
Căpșune	8,6	3,55	10,824
Tomate	4,4	4,43	8,87
Vișine	17,8	3,10	2,021
Caise	11,2	3,71	0,329
Aronie	22,6	3,81	0,264
Mere	11,6	3,55	0,231
Prune	16,6	3,57	0,167

Activitatea antioxidantă (tabelul 1) a bioantioxidanților caracterizează starea oxido-

reducătoare a materiilor prime. Având în vedere că compoziția chimică a materiilor prime, conținutul în bioantioxidanți este extrem de variabilă, activitatea antioxidantă a fost exprimată prin substanță de etalon – acid L-hidroascorbic. Activitatea antioxidantă a bioantioxidanților în ansamblu este echivalentă activității antioxidative a acidului L-hidroascorbic, exprimată în unități de concentrație.

Această metodă a fost utilizată și pentru aprecierea activității antiradicale a bioantioxidanților (tabelul 2).

Tabelul 2. Valorile activității antiradicale.

Produs	Reziduu uscat, mg/ml	Echivalent Trolox, $\mu\text{Mol/g}$	Echivalent acidului ascorbic, $\mu\text{Mol/g}$
Aronie	26,44	79,92	30,89
Ardei dulce	18,18	41,23	18,71
Căpșune	28,21	23,64	16,17
Tomate	13,60	22,38	15,22
Varză	15,01	15,02	9,96
Vișine	48,55	4,67	3,11
Caise	37,42	3,78	2,36
Sfeclă	18,75	14,38	2,78
Prune	62,89	2,94	1,91
Mere	44,92	1,11	0,48

Activitatea antiradicale a bioantioxidanților în ansamblu este echivalentă activității antiradicale a acidului L-hidroascorbic de inactivare a radicalilor liberi de peroxil (ROO^\bullet) în medii examinate și exprimate în unități de concentrație (μMol acid L-dehidroascorbic raportat la un gram de reziduu uscat a materiei vegetale).

A fost constatat, că materiile vegetale examinate manifestă diferită activitate antioxidantă și antiradicale. Valorile activității antioxidante depășesc activitatea antiradicale practic în 100 ori. Acest fapt denotă că, probabil, o mare parte de bioantioxidanți pot fi caracterizați numai ca antioxidanți. Aceste substanțe manifestă capacitate reducătoare, sunt active în prevenirea degradării oxidative a țesutului vegetal, însă nu participă în inactivarea radicalilor liberi.

Speciile de materii prime testate au fost aranjate consecutiv în ordinea descreșterii activităților antioxidante și antiradicale (tabelul 3). În această serie ardeiul dulce ocupă poziția doi după proprietățile antioxidante și antiradicale a bioantioxidanților. Căpșunile sunt pe poziția trei și patru. Se poate de constatat că ardeiul dulce și căpșunile sunt unele din cele mai valoroase specii

din punct de vedere a valorii biologice - activității bioantioxidanților. În același timp au fost identificate abateri esențiale între activitatea antiradicale și activitatea antioxidantă la aronie, varză și sfeclă. De exemplu, aronia este pe poziția primă după activitatea antiradicale și numai pe poziția opt după proprietățile antioxidante cu valoarea antioxidantă $0,431 \pm 0,66 \text{ mgAA/gSU}$ ($P=0,05$). Acest fenomen este legat de conținutul în diferite clase de bioantioxidanți. În aronie predomină conținutul de polifenoli și derivații polifenolilor, care manifest activitatea antiradicale sporită, dar activitatea antioxidantă a lor este inferioară.

Tabelul 3. Ierarhia materiilor vegetale testate

Nr. crt.	Activitatea antiradicale	Starea oxido-reducătoare
1	aronie	varză
2	ardei	ardei
3	căpșune	sfeclă
4	tomate	căpșune
5	varză	tomate
6	vișine	vișine
7	sfeclă	caise
8	caise	aronie
9	prune	mere
10	mere	prune

În urma cercetărilor efectuate s-a propus o ipoteză că probabil există o corelație între activitatea antiradicale și activitatea antioxidantă a bioantioxidanților. Din fig. 1 se vede că între acestea proprietăți a bioantioxidanților corelația este slabă.

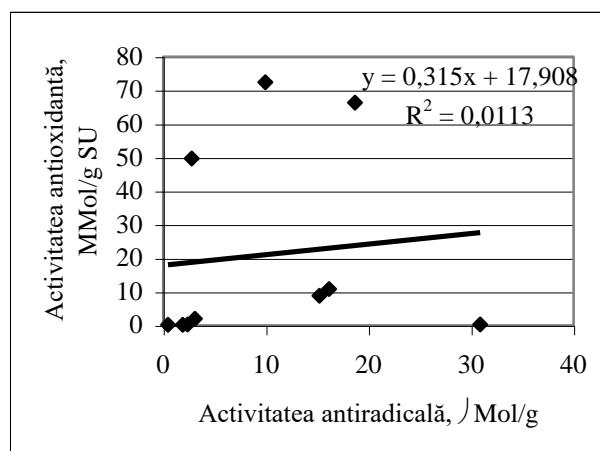


Figura 1. Corelația între activitatea antioxidantă și activitatea antiradicale.

Cele mai mare abateri aparțin bioantioxidanților din căpșune, ardei dulce și aronie. Prin analiza separată a fructelor și legumelor aparte

a fost stabilită o strânsă corelație între căpșune, vișine, caise, prune și mere și între legume: ardei dulce, varză și sfeclă (fig. 2, 3). Pentru fructele testate coeficientul de corelație lui Pearson a fost $r=0,992$, iar pentru legume $r=0,666$.

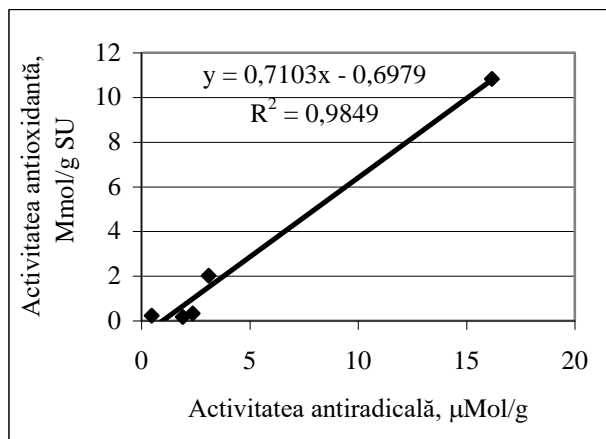


Figura 2. Corelația între activitatea antioxidantă și activitatea antiradicală – prune, mere, caise, căpșune, vișine.

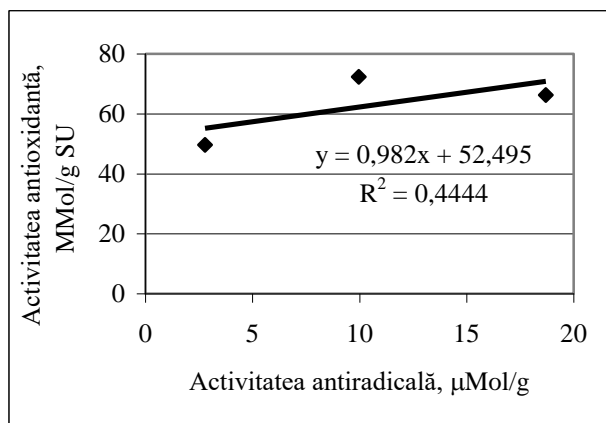


Figura 3. Corelația între activitatea antioxidantă și activitatea antiradicală – varză, ardei, sfeclă.

În general se poate de constatat că există corelație între activitatea antiradicală și activitatea antioxidantă a bioantioxidanților, separat pentru fructe și pentru legume. Fapt care demonstrează deosebirea fructelor de legume prin compoziția chimică și conținutul în diferite clase de bioantioxidanți. Totuși obiectele reale fructele, legumele, pomușoarele sunt extrem de complexe din punct de vedere al activității bioantioxidanților. Un exemplu semnificativ prezintă tomatele.

Gradul de corelație între activitatea antiradicală și activitatea antioxidantă a bioantioxidanților este mai mic în comparație cu alte specii de legume. Activitatea antioxidantă a bioantioxidanților tomatelor se include în valorile 0,089 MMol AA/gSU, față de 0,80-0,45 MMol AA/g SU la alte legume. Bioantioxidanții tomatelor

includ majoritatea substanțelor liposolubile: β -caroten, licopină, care manifestă activitatea sporită antiradicală și activitatea inferioară antioxidantă în medii apoase.

Datele obținute în urma cercetărilor efectuate sunt strict necesare pentru formarea compozițiilor de produse vegetale de calitate superioară cu un conținut de substanțe biologice active.

4. CONCLUZII

1. Pentru fructele testate și pentru legumele testate a fost constatată o strânsă corelație între activitatea antiradicală și activitatea antioxidantă a bioantioxidanților.
2. Din materii prime testate ardeiul dulce și căpșunile manifestă cea mai mare activitate antiradicală și antioxidantă.

Bibliografie

1. **Proteggente, A.R., Pannala, A.S., Paganga, Z.V. et al.** The antioxidant activity of regularly consumed fruit and vegetables reflects their phenolic and vitamin C// *J. Free Radicals Research*, vol. 36 (2), p.217-233, 2002.
2. **Bandyopadhyay, D., Chattopadhyay, A., Ghosh, G., Datta, A.G.** Oxidative stress - induced ischemic heart disease: protection by antioxidants. // *Curr. Med. Chem. - Vol. 11., No.3*, p.369-387, 2004.
3. **Erdemoglu, N., Kupeli E., Yesilada E.** Anti-inflammatory and antinociceptive activity assessment of plants used as remedy in Turkish folk medicine.// *J. Ethnopharmacol. - Vol.89., No.1*, p. 123-129, 2003.
4. **Sano, M., Yoshida R., Degawa M. et al.** Determination of peroxy radical scavenging activity of flavonoids and plant extracts using an automatic potentiometric titrator// *J. Agric. Food Chem. - Vol.51., No.10*, p.2912-2916, 2003.
5. **Ivanova, R.** Evaluarea activității antiradicalice in vitro a bioantioxidanților prin metoda potențimetrică// *Materialele conferinței „Ziua medicamentului la INF”*, Chisinau: Universul, p.76-81, 2004.
6. **Ivanova, R.** Peroxy radical scavenging activity of water soluble plant extracts. // *Ovidius University Annals of Medical Science, Pharmacy. Constanta, Vol.1, №8*, p. 126-131, 2004.
7. **Tatarov, P., Macari, A., Sandulachi, E.** Determination of antioxidant activity of vegetables by potentiometric method// *Papers of the International Symposium Euro-aliment. Galati*, p.12-15, 2005

Recomandat spre publicare: 12.12.2005.