

Rezumatul RAPORTULUI ȘTIINȚIFIC

Perioada de implementare: 1 aprilie – 31 decembrie 2012

În perioada de implementare *aprilie-decembrie 2012 (9 luni)*, s-au realizat următoarele activități specifice din cadrul proiectului PCE-2011-3-0474: (1) realizarea bazei documentare tehnico-științifice în domeniu; (2) identificarea și selectarea surselor vegetale bogate în antociani (fructe, legume) dar care să conțină și alte principii bioactive care pot acționa sinergic; (3) extracția în condiții optime a pigmentilor antocianici; (4) determinarea conținutului total de antociani monomerici din probele investigate.

Implementarea a debutat cu realizarea *etapei de documentare și analiză tehnico-științifică* în domeniu, a continuat cu *etapa premergătoare analizelor de laborator (achiziții)*, și *etapa de realizare a activităților de cercetare și experimentare propriu-zisă în laborator*, în cadrul căreia s-a stabilit inițial metodologia și timpul de realizare pentru fiecare lucrare în parte. Proiectul a continuat și cu *etapa de diseminare*, necesară pentru intensificarea colaborării și încurajarea interdisciplinarității (biochimie-mediu-știința alimentelor-sănătate) necesare asigurării sustenabilității proiectului.

Antocianii sunt biomolecule considerate printre cele mai active din punct de vedere al efectelor fiziologice și biologice, manifestând astfel proprietăți nutraceutice. Prin interpretarea rezultatelor și corelarea tuturor materialelor documentare studiate, actualizate și prin sinteza tuturor aspectelor moderne privind rolul antioxidantilor, distribuția antocianilor, conținutul în diferite plante, biosinteza, aspectele analitice, rolul biologic și potențialele aplicații ale acestor molecule bioactive (antioxidanți naturali vs. antioxidanți sintetici, vopsiri textile) s-au elaborat lucrări publicate/prezentate la manifestări științifice naționale și internaționale.

Identificarea, selectarea și prelevarea probelor vegetale. Extracția în condiții optime a pigmentilor antocianici și determinarea conținutului total de antociani monomerici din probele investigate

S-au supus investigărilor analitice și studiilor preliminare probe de afine (*Vaccinium* spp.), coacăze negre și roșii (*Ribes* sp.), păducel (*Crataegus* sp.) și varietăți din patru plante alimentare, prezente în arealul românesc.

S-a investigat extracția antocianilor atât prin metode convenționale (macerare) cât și neconvenționale (cu ultrasunete) pentru obținerea unui nivel cât mai ridicat de antociani. Extractele obținute conform tehnologiei extractive stabilite au fost analizate pentru determinarea conținutului total de antociani monomerici (TA) prin metode validate spectrofotometrice – metoda pH diferențială care este o metodă rapidă, nu necesită hidroliza prealabilă a materiei prime, fiind adoptată de numeroase laboratoare din lume (validată ca metodă oficială AOAC).

În investigațiile privind 10 probe de ceapă roșie din România, rezultatele obținute au arătat o extracție optimă în soluție hidroetanolică 80%, la 4°C (Fig. 1). Conținutul total de antociani monomerici și de fenoli totali este foarte variat, fiind în strânsă corelație cu metodele de producție aplicate, practicile pre- și post-recoltare și factori genetici. Cel mai mare conținut de antociani și fenoli totali din bulbul comestibil a fost găsit pentru soiul *Roșie de Turda*. În schimb, foile de ceapă roșie s-au dovedit o valoroasă sursă de antioxidanți (antociani, polifenoli totali) ceea ce conduce spre valorificarea în scopul realizării unor aplicații alimentare, farmaceutice și textile. S-au realizat și studii de stabilitate a extractelor de ceapă roșie în diferite condiții (temperatură, pH) pe o perioadă de depozitare de 10 zile la temperatura camerei. Rezultatele au arătat o scădere semnificativă a conținutului de antociani la pH > 4,5 (Fig. 2). Degradarea termică a antocianilor studiată cu ajutorul tehnicii DSC (Differential Scanning Calorimetry) a început la 44,64°C în cazul extractului în etanol 80% la pH 9, și respectiv la 51,74°C în cazul aceluiași extract la pH 4,5 (Fig. 3-4).

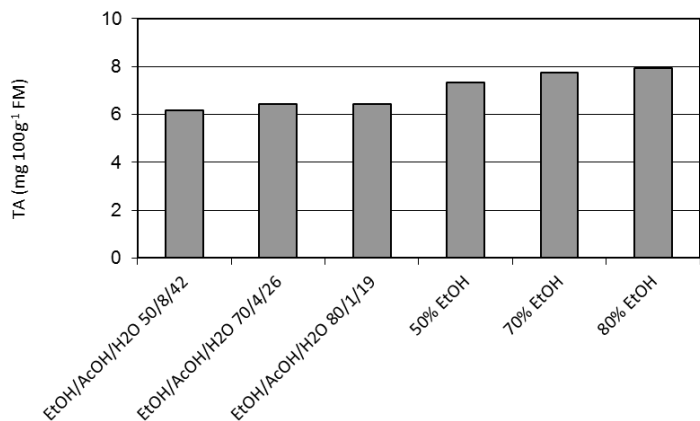


Fig. 1. Conținutul de antociani (TA) din ceapa roșie (*Allium cepa* L. cv. Red of Turda) în funcție de diferite sisteme de solvenți de extracție, la 4 °C.

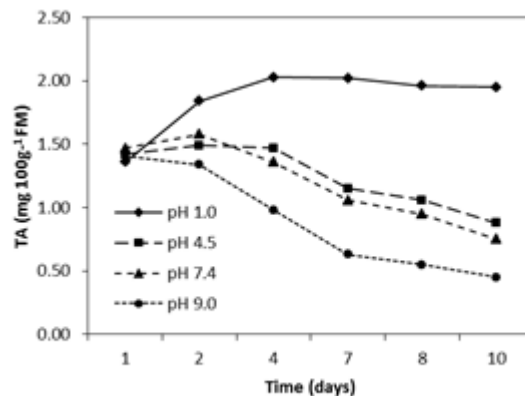


Fig. 2. Efectul pH-ului asupra stabilității extractului hidroetanolic de ceapa roșie (*Allium cepa* L. cv. Red of Turda).

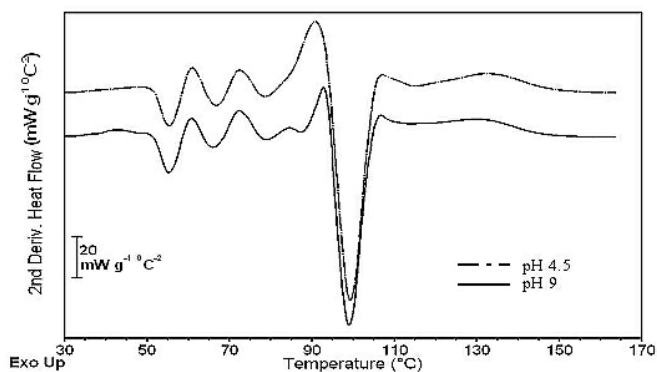


Fig. 3. Termograma DSC a extractului antocianic de *Allium cepa* L. cv. Red of Turda, la diferite valori de pH.

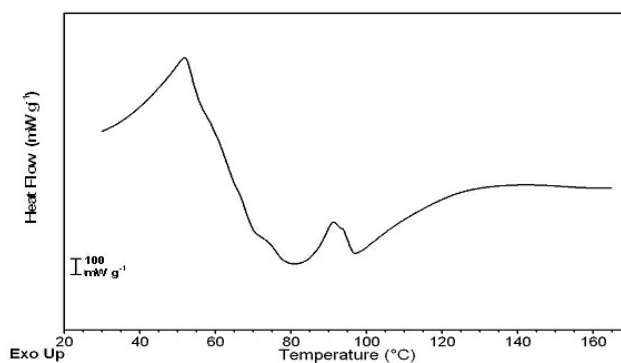


Fig. 4. Termograma DSC a extractului antocianic din foi de ceapă roșie (*Allium cepa* L. , Sibiu).

În investigațiile privind 3 probe de cireșe din România, dintre care una de cireșe amare, una cireșe din flora spontană (Sibiu) și una cultivată (*Aurul negru*; Cireșoia/Bistrița), rezultatele obținute au arătat că extracția convențională cu ajutorul soluției hidroetanolice acidifiata conduce la obținerea unei cantități mai mari de antociani. Dintre probele analizate, cireșele amare au cel mai mare conținut de antociani (95,93 mg/100 g FM) și de fenoli totali (275,94 mg GAE/100 g FM). Pentru probele cultivate, s-a realizat optimizarea extracției cu ajutorul ultrasunetelor în care s-a ales ca sistem de extracție varianta optimă obținută din extracția prin metode convenționale (EtOH 60% acidifiat HCl 0,1%), temperatura de 30°C și s-au studiat timpul de extracție precum și raportul solvent/probă. Raportul optim a fost obținut pentru o extracție cu ultrasunete timp de 5 min. la un raport solvent/probă de 15.

În investigațiile privind 5 probe de zmeură roșie din România, dintre care 2 sunt soiuri cultivate (*Heritage*, *The Lathan*), iar 3 provin din flora spontană (Sibiu), rezultatele obținute au arătat un nivel mai ridicat de antociani în fructele de grădină decât cele de cultură. Pentru proba de zmeură de grădină (Sibiu) s-a realizat optimizarea extracției cu ajutorul ultrasunetelor în care s-a ales ca sistem de extracție o soluție de EtOH 70%, și s-au studiat temperatura de extracție (20°C, 30°C), timpul de extracție precum și raportul solvent/probă. La temperatura de 30°C, pentru un raport

solvent/probă de 20/1, rezultatele obținute din cele 4 experimente în care s-a variat timpul de extracție, au arătat o extracție eficientă la 15 min. La temperatura de 20°C și la un timp de extracție de 15 minute, raportul solvent/probă de 15/1 a arătat o extracție eficientă prin ultrasonare. La temperatura de 20°C și la un raport solvent/probă de 10/1 timpul de extracție de 20 minute a arătat un conținut mai mare de antociani obținuți prin extracția cu ajutorul ultrasunetelor.

În investigațiile privind 3 probe de mure din România, dintre care una de grădină (Sibiu), una de pădure din flora spontană (Poiana Marului/Făgăraș) și una cultivată (*Thornfree*; fără spini), rezultatele obținute au arătat un conținut superior în fructele soiului *Thornfree* (198,25 mg/100 g FM) urmat de fructele de pădure (177,21 mg/100 g FM) și apoi cele de grădină (101,46 mg/100 g FM). Pentru proba de mure *Thornfree*, s-a realizat optimizarea extracției cu ajutorul ultrasunetelor în care s-a ales ca sistem de extracție o soluție de EtOH 80% acidifiat cu HCl 0,1%, la 30°C și s-a studiat influența timpului de extracție precum și a raportului solvent/probă. La temperatura de 30°C, rezultatele obținute au evidențiat un timp optim de 5 min. la un raport optim solvent/probă de 10/1.

Bioextractele au fost analizate pentru studiul profilului antocianic cu ajutorul spectrometriei de masă, rezultatele ajutând la diferențierea probelor în funcție de sursa biologică.

Diseminarea și evaluarea rezultatelor cercetării

Toate rezultatele cercetării realizate în această perioadă au fost diseminate prin publicarea de articole științifice și prin participarea cu lucrări științifice la manifestări științifice internaționale/workshop-uri:

- 3 articole publicate în reviste indexate BDI
- 12 lucrări științifice publicate și prezentate la conferințe internaționale
- 2 lucrări de licență finalizate în domeniu
- Participări lae studenților în sesiunile științifice studentești

S-au realizat și *activități de promovare* a rezultatelor parțiale ale proiectului (prezentare în PowerPoint), în cadrul Târgului organizat la București de către Federația Patronală Română din Industria Alimentară, în perioada 30 octombrie – 3 noiembrie 2012.

De asemenea, am inițiat și o colaborare internațională privind profilul antocianic studiat cu ajutorul spectrometriei de masă, cu Institutul de Cercetare CNR, Padova, Italia.

Director proiect,
Prof. univ. dr. OANCEA Simona