

Rezumatul RAPORTULUI ȘTIINȚIFIC

Perioada de implementare: 1 ianuarie 2014 – 31 decembrie 2014

În etapa unică 2014 au fost atinse toate obiectivele etapei și obținute rezultatele scontate. Rezultatele științifice obținute arată că procesarea fructelor selecționate printr-o metoda tradițională în gemuri, duce la modificări semnificative ale nivelului total de compuși antioxidanți, în special al antocianilor comparativ cu cel al fenolilor. În schimb, degradarea compușilor antioxidanți pe timpul păstrării gemurilor la 18°C timp de 5 luni are loc cu viteze foarte mici. Cu toate acestea, gemurile obținute din diferite fructe mai conțin surse importante de compuși bioactivi, fiind necesară optimizarea proceselor pentru a avea în final cât mai puține pierderi. Rezultatele științifice obținute prin suplimentarea lipidelor nesaturate cu extracte crude antocianice, în sisteme micelare inverse, subliniază potențialul acestor compuși bioactivi de a acționa ca inhibitori ai peroxidării lipidelor cu posibile aplicații în domeniul alimentar.

Vizibilitatea producției științifice a echipei proiectului este garantată prin publicarea a 3 articole în reviste cotate ISI, acceptarea spre publicare a unui articol în revistă cotată ISI, 2 articole publicate în reviste indexate BDI, 1 carte publicată în editură internațională Lambert Academic Publishing și 5 lucrări prezentate/publicate la conferințe internaționale, în 2014. De asemenea, 2 articole sunt în evaluare pentru publicare în reviste cotate ISI. Au fost finalizate 2 lucrări de licență în domeniu. Vizibilitatea internațională este probată și de obținerea în 2014 a 3 citări ale articolelor deja publicate din proiect (în reviste ISI cf. Web of Science). Pagina web a proiectului a fost actualizată.

Evaluarea nivelului antocianic după procesarea alimentară a fructelor bogate în antociani. Evaluarea datelor analitice și interpretarea rezultatelor

Având în vedere faptul că fructele bogate în compuși antioxidanți sunt sezoniere cu disponibilitate limitată de-a lungul anului, am studiat alături de forma de conservare (congelare, uscare) investigate anterior și forma de procesare în alimente. Astfel, am studiat efectul procesării fructelor selecționate pentru experimentare, prin transformarea lor în gemuri, asupra conținutului bioactiv (antociani și fenoli totali) comparativ cu fructele în stare proaspătă. În acest scop, au fost realizate diferite faze de experimentare, care cuprind extracția antocianilor și polifenolilor prin tehnologiile extractive descrise și stabilite în condiții optime în fazele anterioare ale proiectului (2012, 2013), centrifugarea și dozarea cantității totale prin metoda standard spectrofotometrică, pH diferențială. Fenolii supuși extracției din probe au fost analizați cantitativ prin metoda Folin-Ciocalteu.

În faza următoare s-a experimentat și s-a stabilit o metodă de obținere a gemurilor de fructe, cu adaos scăzut de zahăr (<40%) și fără adaos de conservanți, pectină sau coloranți.

Rezultatele obținute au arătat o scădere de peste 60% a conținutului total de fenoli, în special pentru probele de zmeură. În schimb, studiul privind evoluția nivelului fenolic prin păstrarea gemurilor la 18°C, a arătat că nu s-a produs o scădere semnificativă timp de 5 luni, cu excepția gemului de cireșe care a înregistrat o scădere finală de 21% a concentrației de fenoli totali.

În ceea ce privește conținutul de antociani, s-a constatat o scădere drastică a acestuia prin transformarea în gemuri: peste 80% în gemul de mure și cireșe amare, peste 60% în gemul de zmeură și de cireșe, comparativ cu nivelul antocianic în fructele proaspete. Acest fapt se datorează stabilității scăzute a acestor molecule sub acțiunea diferiților factori de mediu.

Studiul privind evoluția nivelului antocianic prin păstrarea gemurilor la 18°C, a arătat o scădere de 36-62% timp de 5 luni în toate gemurile, în funcție de fruct. Cea mai scăzută valoare s-a înregistrat pentru gemul de cireșe amare, iar cea mai mare valoare pentru gemul de zmeură.

Am realizat și studii privind degradarea antocianilor, luând în considerare că acest proces reprezintă o reacție ce urmează o cinetică de ordinul 1. S-au calculat constanta de viteză (k) și timpul de înjumătățire ($t_{1/2}$) conform ecuațiilor:

$$\ln \frac{[TA]}{[TA_0]} = -kt \qquad t_{1/2} = -\frac{\ln 0.5}{k}$$

Cea mai mare stabilitate s-a obținut pentru gemul de cireșe amare, urmat de cel de cireșe, mure și zmeură.

Experimentări privind adaosul unui extract crud antocianic unei probe de ulei. Testarea potențialului de inhibare a peroxidării lipidelor din uleiuri alimentare/dietetice de către extractele relevante obținute

Ca urmare a tendințelor de înlocuire a antioxidanților sintetici pe piața aditivilor, am investigat potențialul antioxidant al unor extracte antocianice pentru stabilizarea oxidativă a unor uleiuri alimentare sau dietetice. Astfel au fost testate și evaluate sisteme micelare obținute prin adaos de extract antocianic în sisteme de lipide nesaturate, prin extinderea modelului dezvoltat anterior de obținere a sistemelor micelare.

Bioextractul obținut din afin de pădure a fost testat pentru activitatea antioxidantă *in vitro* într-un sistem lipidic reprezentat de ulei biologic de rapiță constituit din 62% acizi grași mononesaturați și 30% acizi grași polinesaturați. Bioextractul hidroetanolic a fost caracterizat printr-un conținut total de antociani de 111.14% și de fenoli de 195.76%.

S-a monitorizat stabilitatea oxidativă prin incubarea probelor la 40°C timp de 14 zile. În urma determinării a 2 parametri caracteristici (indicele de peroxid și TBARS) s-au obținut rezultate foarte bune comparativ cu proba martor și cu proba tratată cu un antioxidant de referință, α -tocoferolul.

Procesul de peroxidare s-a dovedit a evolua mult mai lent în proba tratată cu extractul antocianic (Figura 1). Studiile statistice au arătat o corelație pozitivă a indicelui de peroxid cu timpul de păstrare, valoarea coeficientului de corelație fiind de 0.98343. În schimb, α -tocoferolul a dovedit un efect pro-oxidant după 3 zile de păstrare.

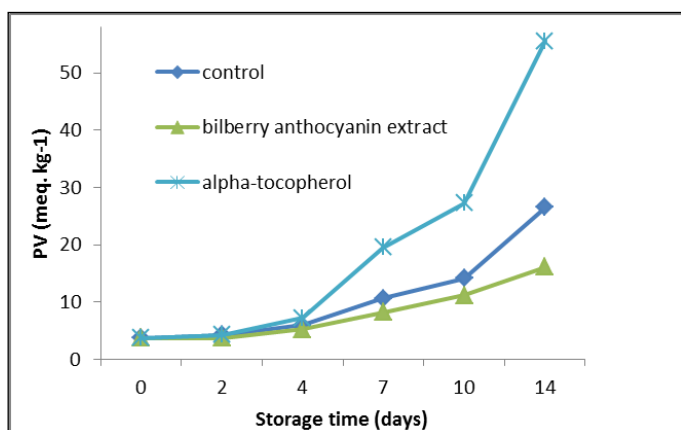


Fig. 1. Stabilitatea oxidativă a uleiului de rapiță cu adaos de extract antocianic și α -tocoferol, urmărită prin evoluția indicelui de peroxid.

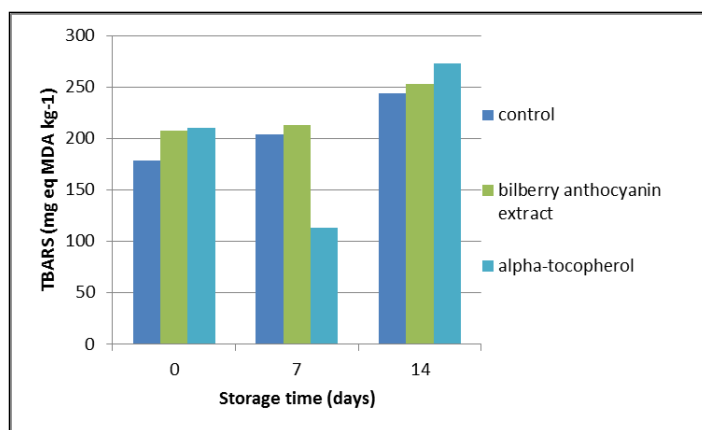


Fig. 2. Stabilitatea oxidativă a uleiului de rapiță cu adaos de extract antocianic și α -tocoferol, urmărită prin evoluția valorilor TBARS.

Cercetările privind evoluția produșilor secundari de oxidare pe timpul păstrării probelor la 40°C timp de 14 zile, au arătat o evoluție similară pentru proba control și cea cu adaos de extract antocianic (Figura 2).

Rezultatele obținute prin suplimentarea lipidelor nesaturate cu extracte crude antocianice, în sisteme de micelare inverse, subliniază potențialul acestor compuși bioactivi de a acționa ca inhibitori ai peroxidării lipidelor cu posibile aplicații în domeniul alimentar.

Pe tot parcursul implementării proiectului s-a urmărit și realizarea achizițiilor necesare desfășurării activităților de cercetare.

Diseminarea și evaluarea rezultatelor cercetării. Valorificarea rezultatelor obținute prin publicarea de articole, participarea la manifestări științifice.

Informațiile științifice obținute în această perioadă au fost diseminate în cadrul articolelor științifice publicate, a lucrărilor științifice elaborate și/sau prezentate la manifestări științifice internaționale/workshop-uri, atingându-se astfel obiectivele specifice de facilitare a colaborărilor transnaționale, de creștere a vizibilității internaționale și obiectivele derivate prin care proiectul poate deveni un element important în sistemul agricultură ecologică – alimente – suplimente alimentare – sănătate.

Din rezultatele științifice obținute au fost *publicate/acceptate/în evaluare*:

- 3 articole *publicate* în reviste cotate ISI cu un factor de impact cumulat FI = 1.691 și un scor relativ de influență cumulat SRI = 1.199
- 1 articol *acceptat* în revistă cotată ISI
- 2 articole *în evaluare* în reviste cotate ISI
- 2 articole *publicate* în reviste indexate BDI
- 1 carte *publicată* în editură internațională recunoscută (LAP Lambert Academic Publishing)
- 5 lucrări *publicate și prezentate* la conferințe/congrese internaționale din țară și străinătate.

Formare de tineri cercetători:

- au fost dezvoltate 2 lucrări de licență în domeniu
- prezentare orală a studenților la *Sesiunea de Comunicări Științifice Studentești - secțiunea Tehnologii Textile, ULBS* ("Materiale polimerice avansate obținute prin utilizarea extractelor naturale")

3 Citări ISI cf. Web of Science ale articolelor publicate până în prezent din proiect (exclus auto-citări): articole din următoarele reviste cotate ISI au citat lucrările noastre:

- *Food chemistry* (Elsevier)
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814614000806>
- *Industrial Crops & Products* (Elsevier)
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926669013007383>
- *Molecular Breeding* (Springer) <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11032-014-0018-2>

Toate aceste activități probează contribuțiile proiectului la dezvoltarea resursei umane pentru cercetare. Realizarea activităților a dus la intensificarea colaborării și încurajarea interdisciplinarității necesare asigurării sustenabilității proiectului.

În perioada următoare, în scopul finalizării tuturor obiectivelor propuse în cadrul proiectului, vor fi planificate activități pentru investigațiile aplicative în domeniul textil prin testarea condițiilor optime de vopsire a unor materiale celulozice cu extracte naturale îmbogățite în antociani. Aceste rezultate vor conduce la posibilități inovative în produse și procese, în contextul noilor cerințe ecologice inclusiv de eco-compatibilizare a apelor uzate textile, ca alternativă la utilizarea coloranților sintetici.

Director proiect,
prof. univ. dr. OANCEA Simona