

UNIVERSITATEA "LUCIAN BLAGA" SIBIU
FACULTATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE, INDUSTRIE ALIMENTARĂ
ȘI PROTECȚIA MEDIULUI
DOMENIUL: INGINERIE INDUSTRIALĂ

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT
OBȚINEREA ȘI CARACTERIZAREA UNUI PRODUS
ALIMENTAR TONIFIANT CE VALORIFICĂ POTENȚIALUL
BIOACTIV AL PLANTELOR AUTOHTONE

COORDONATOR:
Prof. Univ. Dr. Ing. Ovidiu Tița

Doctorand:
Daniela Maria Șandru

SIBIU

2017

CUPRINS	2
LISTA NOTAȚIILOR ȘI SIMBOLURILOR UTILIZATE	12
LISTA FIGURILOR	14
LISTA TABELELOR	26
DIN PARTEA AUTORULUI	28
Scopul și obiectivele științifice ale tezei de doctorat	29
INTRODUCERE	32
PARTEA A I-A	
CERCETĂRI BIBLIOGRAFICE REFERITOARE LA POTENȚIALUL BIOACTIV AL PLANTELOR INDIGENE	
CAPITOLUL I	
NOȚIUNI GENERALE DESPRE PLANTELE INDIGENE CU POTENȚIAL BIOACTIV	
1.1. Introducere	35
1.2. Plante indigene cu potențial bioactiv	35
CAPITOLUL II	
CARACTERIZAREA UNOR COMPUȘI BIOACTIVI IDENTIFICAȚI ÎN PLANTELE INDIGENE	42
2.1. Polifenolii	42
2.1.1. Flavonoidele	43
2.1.1.1. Taninurile	44
2.1.2. Stilbenele	48
2.1.3. Acizii fenolici	48
2.1.3.1. Acidul cinamic	48
2.1.3.2. Acidul cafeic	49
2.1.3.3. Acidul ferulic	50
2.1.3.4. Acidul galic	50
2.2. Terpenele	50
2.3. Acțiunea antimicrobiană a compușilor bioactivi	51
CAPITOLUL III	
TEHNICI DE PREGĂTIRE A PLANTELOR CU POTENȚIAL BIOACTIV	

3.1. Recoltarea	54
3.2. Uscarea și depozitarea	55

CAPITOLUL IV

BĂUTURI TONIFIANTE CUNOSCUTE OBȚINUTE DIN AMESTECURI DE

PLANTE	57
---------------	----

PARTE EXPERIMENTALĂ

CERCETĂRI PRIVIND PLANTELE INDIGENE CU POTENȚIAL BIOACTIV ȘI UTILIZAREA LOR ÎN PREPARATE ALCOOLICE VALOROASE

CAPITOLUL V

CARACTERIZAREA PLANTELOR INDIGENE CU POTENȚIAL BIOACTIV

5.1. Identificarea și cuantificarea polifenolilor din plantele indigene cu potențial bioactiv	61
5.1.1. Materiale și metode	61
5.1.2. Rezultate și discuții	62
5.1.3. Concluzii	63
5.2. Identificarea și cuantificarea flavonoidelor din plantele indigene cu potențial bioactiv	63
5.2.1. Materiale și metode	63
5.2.2. Rezultate și discuții	63
5.2.3. Concluzii	64
5.3. Identificarea și cuantificarea antocianilor din plantele indigene cu potențial bioactiv	65
5.3.1. Materiale și metode	65
5.3.2. Rezultate și discuții	65
5.3.3. Concluzii	67
5.4. Identificarea și cuantificarea taninurilor din plantele indigene cu potențial bioactiv	67
5.4.1. Materiale și metode	67
5.4.2. Rezultate și discuții	68
5.4.3. Concluzii	69
5.5. Identificarea și cuantificarea acizilor fenolici din plantele indigene cu potențial bioactiv	69
5.5.1. Materiale și metode	69
5.5.2. Rezultate și discuții	69
5.5.3. Concluzii	71
5.6. Evaluarea statistică a rezultatelor obținute	71

5.7. Evaluarea unor compuși aromatici importanți din plantele indigene cu potențial bioactiv	77
5.7.1. Introducere	77
5.7.2. Materiale și metode	77
5.7.3. Rezultate și discuții	78
5.7.4. Concluzii	83
5.8. Acțiunea antimicrobiană a extractelor provenite din plantele indigene cu potențial bioactiv asupra bacteriilor din genul <i>Escherichia</i>, specia <i>Escherichia coli</i>	83
5.8.1. Introducere	83
5.8.2. Materiale și metode	84
5.8.3. Rezultate și discuții	84
5.8.4. Concluzii	86

CAPITOLUL VI

ALEGEREA VINULUI DE BAZĂ FOLOSIT CA MATERIE PRIMĂ ÎN REALIZAREA DE BĂUTURI TONIFIANTE

6.1. Alegerea vinului - materie primă	86
6.2. Influența ansamblului geomorfologic asupra calității senzoriale a vinurilor roșii provenite din Plaiul viticol Șarba, podgoria Odobești	86
6.2.1. Introducere	86
6.2.2. Materiale și metode	88
6.2.3. Rezultate și discuții	88
6.2.4. Concluzii	90
6.3. Caracterizarea fizico-chimică a vinului Merlot provenit de la Șarba/Odobești	91
6.3.1. Introducere	91
6.3.2. Materiale și metode	91
6.3.3. Rezultate și discuții	91
6.3.4. Concluzii	95

CAPITOLUL VII

TEHNOLOGIA DE PRODUCERE A BĂTURILOR TONIFIANTE CE VALORIFICĂ POTENȚIALUL BIOACTIV AL UNOR PLANTE INDIGENE

7.1. Condiții nutriționale ale băuturilor din plante	97
7.2. Condiții tehnologice la obținerea băuturilor tonifiante din plante	97

CAPITOLUL VIII

CARACTERIZAREA BĂTURILOR TONIFIANTE CE VALORIFICĂ POTENȚIALUL BIOACTIV AL UNOR PLANTE INDIGENE

8.1. Identificarea și cuantificarea polifenolilor din băuturile tonifiante ce valorifică potențialul bioactiv al unor plante indigene	100
--	-----

8.1.1. Materiale și metode	100
8.1.2. Rezultate și discuții	100
8.1.3. Concluzii	100
8.2. Identificarea și cuantificarea flavonoidelor din băuturile tonifiante	101
8.2.1. Materiale și metode	101
8.2.2. Rezultate și discuții	101
8.2.3. Concluzii	101
8.3. Identificarea și cuantificarea antocianilor din băuturile tonifiante	102
8.3.1. Materiale și metode	102
8.3.2. Rezultate și discuții	102
8.3.3. Concluzii	102
8.4. Identificarea și cuantificarea taninurilor din băuturile	103
8.4.1. Materiale și metode	103
8.4.2. Rezultate și discuții	103
8.4.3. Concluzii	103
8.5. Identificarea și cuantificarea acizilor fenolici din băuturile tonifiante	103
8.5.1. Materiale și metode	103
8.5.2. Rezultate și discuții	103
8.5.3. Concluzii	104
8.6. Evaluarea statistică a rezultatelor obținute	104
8.7. Identificarea și cuantificarea unor componente fenolice valoroase prezente în băuturi preparate din plante indigene	108
8.7.1. Introducere	108
8.7.2. Materiale și metode	109
8.7.3. Rezultate și discuții	110
8.7.4. Concluzii	116
8.8. Evaluarea compușilor de aromă prezente în băuturile tonifiante realizate din plante indigene cu potențial bioactiv	116
8.8.1. Introducere	116
8.8.2. Materiale și metode	117
8.8.3. Rezultate și discuții	117
8.8.4. Concluzii	121
8.9. Evaluarea aromatică și senzorială a băuturilor tonifiante realizate din plante indigene cu potențial bioactiv	122
8.9.1. Introducere	122
8.9.2. Rezultate și discuții	122
8.9.3. Concluzii	128
8.10. Evaluarea antimicrobiană a băuturilor tonifiante realizate din plante indigene cu potențial bioactiv	128
8.10.1. Introducere	128

8.10.2. Materiale și metode	129
8.10.3. Rezultate și discuții	129
8.10.4. Concluzii	132

CAPITOLUL IX

CONCLUZII FINALE ȘI PERSPECTIVE DE CONTINUARE A CERCETĂRILOR

9.1. Concluzii finale	133
9.2. Contribuții personale	133
9.3. Perspective de continuare a cercetărilor	134

BIBLIOGRAFIE	135
---------------------	-----

CURRICULUM VITAE	149
-------------------------	-----

LISTA LUCRĂRILOR PUBLICATE ÎN DOMENIUL TEZEI DE DOCTORAT	151
---	-----

ANEXE	a
--------------	---

CUPRINS

CUPRINS	7
INTRODUCERE	8
CUVINTE CHEIE.....	8
SCOPUL ȘI OBIECTIVELE TEZE.....	8
CAP. I CARACTERIZAREA PLANTELOR INDIGENE CU POTENȚIAL BIOACTIV.....	9
1.1. Identificarea și cuantificarea acizilor fenolici în plantele indigene cu potențial bioactiv.....	9
1.1.2. Materiale și metode.....	9
1.1.3. Rezultate și discuții.....	9
1.1.4. Concluzii.....	10
CAP. II CARACTERIZAREA BĂTURILOR TONIFIANTE CE VALORIFICĂ POTENȚIALUL BIOACTIV AL UNOR PLANTE INDIGENE	
2.1. Identificarea și cuantificarea polifenolilor în băuturile tonifiante ce valorifică potențialul bioactiv al unor plante indigene.....	10
1.2.2. Materiale și metode.....	10
1.2.3. Rezultate și discuții.....	10
1.2.4. Concluzii.....	11
2.1. Evaluarea compușilor de aromă din băuturile tonifiante realizate din plante indigene cu potențial bioactiv.....	11
2.1.2. Materiale și metode.....	11
2.1.3. Rezultate și discuții.....	11
2.1.4. Concluzii.....	13
CONCLUZII.....	13

INTRODUCERE

Din timpuri străvechi vinul și produsele pe bază de vin au însoțit existența umană. Alături de pâine și untdelemn, ele fac parte din triada sacră a omenirii. Folosirea vinului este consemnată în diferite scene sculptate, gravate, pictate, desenate și este menționată în vechile scrieri – hieroglifă, cuneiformă, etc. În ultimele decenii, piața produselor alimentare și preparatelor culinare a devenit extrem de dinamică. Aceasta evoluție se explică prin creșterea exigențelor și diversificarea necesităților consumatorilor, astfel încât producătorii sunt provocați să dezvolte și să obțină produse noi care să corespundă sub toate aspectele cerințelor.

Băuturile, ca un component important al alimentației, servesc atât la pregătirea hranei, cât și la potolirea setei, fiind utilizate în alimentația cotidiană, dar și la ocazii legate de tradiții și obiceiuri. Vinul și băuturile tonifiante sunt folosite în gastronomie, unde, prin marea varietate se poate asocia la nenumărate preparate culinare, de la aperitiv la desert, nu ca un aliment propriu-zis ci ca un însoțitor. Asocierea vinurilor cu diferitele feluri de mâncare este o adevărată știință, care a creat specialiști în acest domeniu. Compoziția chimică a vinului, deosebit de complexă, are efecte favorabile și energizante asupra organismului.

Polifenolii din băuturile pe bază de vin au acțiune antivirală, antibacterică, rol protector împotriva aterosclerozei și favorizează reacțiile biochimice care protejează sistemul cardiovascular. Descoperiri mai recente demonstrează că procianidinele, pe lângă efectul antioxidant și favorizarea acțiunii vitaminei C, accelerează eliminarea colesterolului, iar resveratrolul are capacitatea de a inhiba răspândirea celulelor canceroase în alte zone (metastaza).

Populațiile consumatoare de vinuri înregistrează creșteri ale longevității vieții, reduceri ale mortalității provocate de boli ale sistemului cardiovascular și un procent mai mic de alcoolici.

Cuvinte cheie: plante indigene, macerate, băuturi tonifinate.

Scopul și obiectivele științifice ale tezei de doctorat

Prezenta teză de doctorat are drept scop valorificarea potențialului bioactiv al plantelor indigene, în vederea obținerii de băuturi tonifinate cu însușiri armonioase. În vederea atingerii acestui scop s-au propus a fi realizate următoarele obiective științifice:

- identificarea și cuantificarea polifenolilor în plantele indigene cu potențial bioactiv
- evaluarea unor compuși aromatici importanți în plantele indigene cu potențial bioactiv
- identificarea și cuantificarea acizilor fenolici în băuturile tonifiante ce valorifică potențialul bioactiv al unor plante indigene

CAPITOLUL I

CARACTERIZAREA PLANTELOR INDIGENE CU POTENȚIAL BIOACTIV

1.1. Identificarea și cuantificarea acizilor fenolici în plantele indigene cu potențial bioactiv

1.1.2. Materiale și metode

-plante cu potențial bioactiv.

Evaluarea cantitativă a acizilor fenolici s-a efectuat prin metoda Folin-Ciocalteu modificată: Metoda Folin-Ciocalteu are la bază oxidarea polifenolilor cu ajutorul unei soluții de molibdo-wolfram (Na₂WO₄/ Na₂MoO₄). Din această reacție rezultă O₂, care reacționează cu molibdatul, formând ionul (Mo⁴⁺) (albastru), a cărui absorbantă este urmărită spectrofotometric în intervalul 420-1000. Absorbanta maximă a fost detectată la 280 nm, reacția având loc în mediu bazic. Ca etalon s-a utilizat acidul galic.

1.1.3. Rezultate și discuții

Concentrația de acizi fenolici se situează între un minim de 1,247 mg/L care se înregistrează la afin (*Vaccinium myrtillus* L.) (frunze) și un maxim în cuantum de 67,937 mg/L acizi fenolici la sânziene (*Galium mullugo* L.).

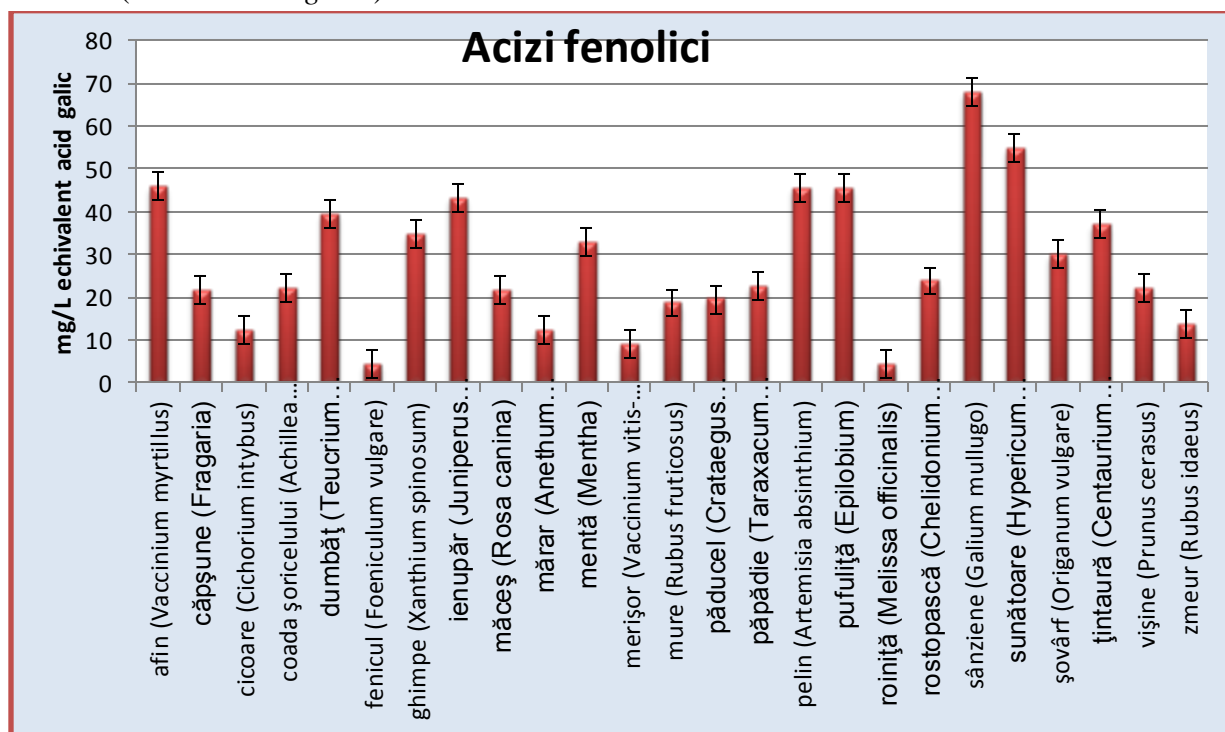


Figura 1. Evaluarea concentrației de acizi fenolici din extractele de plante cu potențial bioactiv: afin (frunze și fructe) (*Vaccinium myrtillus* L.), căpșune (*Fragaria* L.), cicoare (*Cichorium intybus* L.), coada șoricelului (*Achillea millefolium* L.), dumbăț (*Teucrium chamaedrys* L.), fenicul (*Foeniculum vulgare* Mill.), ghimpe (*Xanthium spinosum* L.), ienupăr (*Juniperus communis* L.), măceș (*Rosa canina* L.), mărar (*Anethum graveolens* L.), mentă (*Mentha* L.),

merișor (mlădițe și fructe) (*Vaccinium vitis-idaea* L.), mure (*Rubus fruticosus* L.), păducel (*Crataegus monogyna* Jacq.), păpădie (*Taraxacum officinale* F.H. Wigg.), pelin (*Artemisia absinthium* L.), pufuliță (*Epilobium* L.), roiniță (*Melissa officinalis* L.), rostopască (*Chelidonium majus* L.), sânziene (*Galium mullugo* L.), sunătoare (*Hypericum perforatum* L.), șovârf (*Origanum vulgare* L.), țințaură (*Centaurium erythraea* Rafn.), vișine (*Prunus cerasus* L.) zmeur (frunze și fructe) (*Rubus idaeus* L.).

1.1.4. Concluzii

Valori medii ale concentrației de acizi fenolici s-au remarcat la șovârf (*Origanum vulgare* L.), la rostopască (*Chelidonium majus* L.) și la păpădie (*Taraxacum officinale* F.H. Wigg.). Cea mai mare concentrație de acizi fenolici s-a înregistrat la sânziene (*Galium mullugo* L.), minimumul în ceea ce privește concentrația de acizi fenolici s-a observat la afin (*Vaccinium myrtillus* L.) (frunze).

CAPITOLUL II

CARACTERIZAREA BĂUTURILOR TONIFIANTE CE VALORIFICĂ POTENȚIALUL BIOACTIV AL UNOR PLANTE INDIGENE

2.1. Identificarea și cuantificarea polifenolilor în băuturile tonifiante ce valorifică potențialul bioactiv al unor plante indigene

2.1.2. Materiale și metode

-băuturi tonifiante notate cu B1, B2, B3, B4, B5, B6,

Pentru stabilirea conținutului de polifenoli se utilizează metoda Folin-Ciocalteu, citirea efectuându-se cu ajutorul unui echipament UV-VIS la lungimea de undă 750 nm, curba de etalonare fiind realizată cu ajutorul concentrațiilor succesive de acid galic.

2.1.3. Rezultate și discuții

Pentru băuturile studiate cuantumul de polifenoli determinați se situează între 995,620 mg/L la băutura B4 și 2225,760 mg/L la băutura B5.

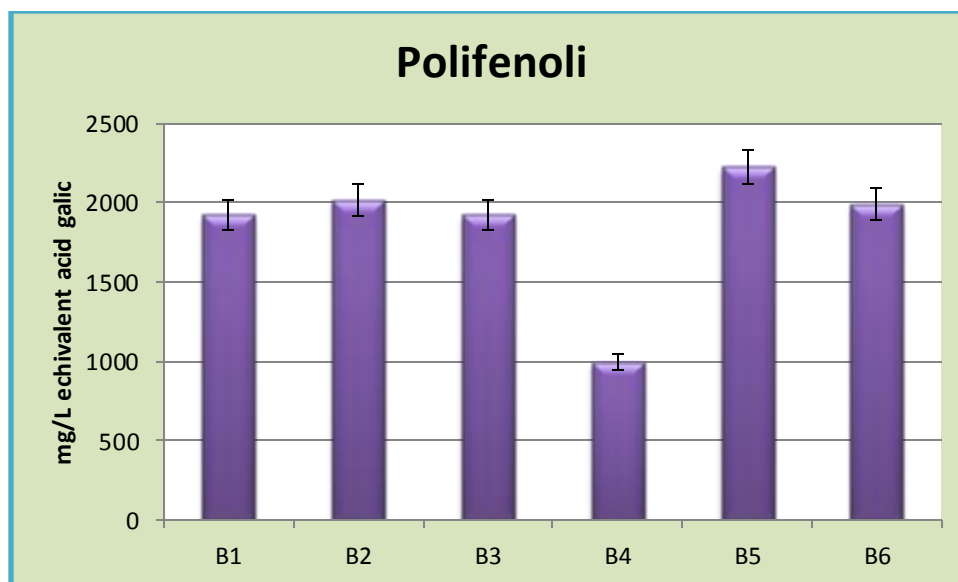


Figura 2. Conținutul de polifenoli exprimat în echivalent acid galic al celor șase rețete de băuturi B1, B2, B3, B4, B5, B6

2.1.4. Concluzii

Toate cele șase băuturi obținute au un conținut important de polifenoli. Se observă că un maxim al conținutului de polifenoli s-a determinat în băutura B5.

2.2. Evaluarea compușilor de aromă din băuturile tonifiante realizate din plante indigene cu potențial bioactiv

2.2.2. Materiale și metode

Băuturile tonifiante realizate din plante notate cu B1, B2, B3, B4, B5, B6

Evaluarea profilului aromatic al celor șase băuturi tonifiante s-a realizat cu ajutorul sistemului GC/FID (gaz-cromatograf cuplat cu detector cu ionizare în flacără). Sistemul a inclus gaz cromatograf Varian 450 GC cuplat cu Varian 240 MS modelul spectrometru de masă (Varian Inc - California, SUA), echipat cu o coloană capilară Thermo Scientific TG-WAXMS (Waltham, MA USA) (60m x 0.32 x 0.25 pm).

S-a urmărit concentrația de metanol, acetaldehidă și acetat de etil.

2.2.3. Rezultate și discuții

După cum se observă în figura 3, concentrația de metanol în cele șase probe se situează între 6,1901 mg/L pentru B4 și un maxim de 27,0132 mg/L pentru proba B3. Probele B2 și B6 au prezentat valori apropiate de 16,5809 mg/L respectiv 15,2745 mg/L. Probele B1 și B5 au prezentat acumulări de metanol de 22,1858 mg/L respectiv 24,3814 mg/L.

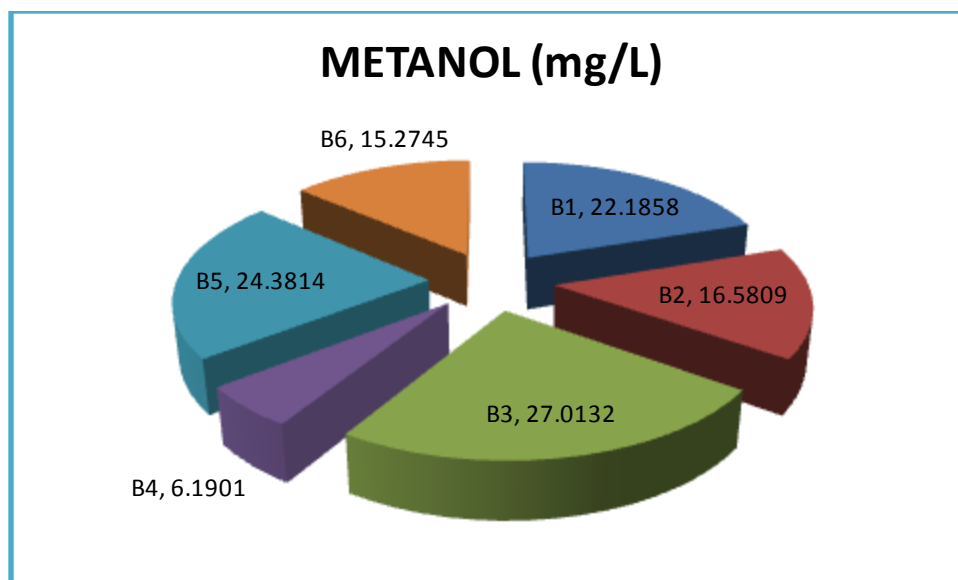


Figura 3. Evaluarea concentrației de metanol în cele șase băuturi tonifiante

În figura 4 se remarcă evoluția acetaldehidei și a acetatului de etil din cele șase băuturi supuse studiului. Valorile de acetaldehidă se situează între 0,0015 mg/L în proba 1, 0,0019 mg/L în proba 2, și 0,0201 mg/L în proba 4. Valori duble de observă în cazul probei B3 unde acestea se situează la un quantum de 0,0053 mg/L. La jumătatea valorii maxime se situează probele B5 și B6 care prezintă cuantumuri de 0,0098 mg/L respectiv 0,0122 mg/L.

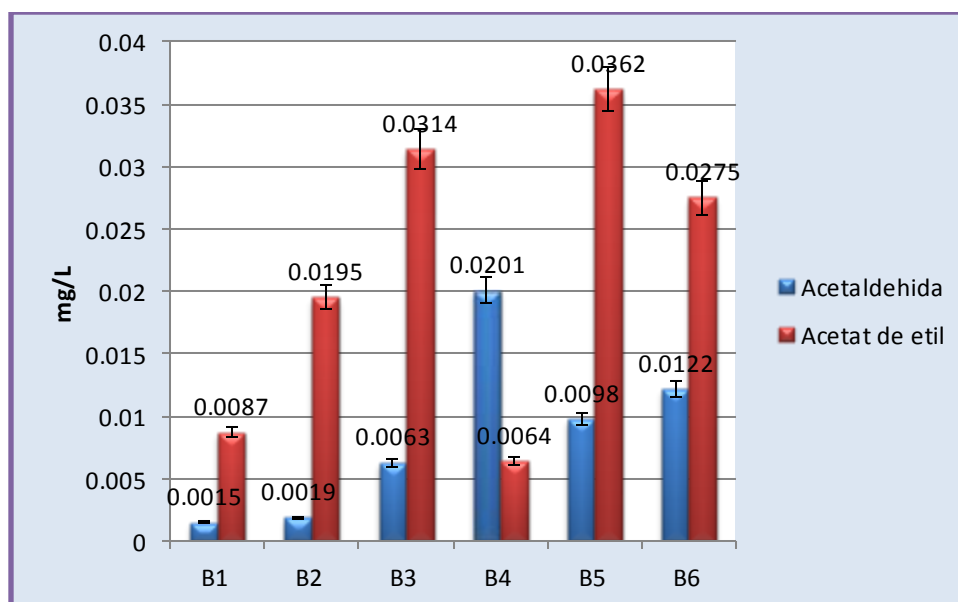


Figura 4. Evaluarea concentrației de acetaldehidă și acetat de etil în cele șase băuturi tonifiante

Acetatul de etil prezintă valori ce se situează între 0,0064 mg/L (B4) și 0,0362 mg/L (B5) valorile intermediare observându-se la probele B1 cu 0,008 mg/L, B2 cu 0,0195 mg/L, B3 cu 0,0314 mg/L și B6 cu 0,0275 mg/L.

2.2.4. Concluzii

Valorile de metanol oscilează în cele șase probe, dar se situează sub valorile maxime admise de legislația în vigoare.

Esterii (acetatul de etil) se situează la valori ce conduc la arome plăcute, suave, dar în același timp astringent.

CONCLUZII

- Am identificat și cuantificat polifenolii în plantele indigene cu potențial bioactiv.

Toate plantele supuse studiului conțin polifenoli în cantități care variază.

- Am evaluat unii compuși aromatici importanți în plantele indigene cu potențial bioactiv.

Din categoria compușilor aromatici s-au pus în evidență esterii, alcoolii superiori, aldehidele și compuși terpenici.

-Am identificat și cuantificat acizii fenolici în băuturile tonifiante ce valorifică potențialul bioactiv al unor plante indigene.

Cele șase băuturi tonifiante au în compoziția lor acizi fenolici în concentrații care variază de la un produs la altul.