

PROCESAREA INOVATIVĂ, ECO-DURABILĂ ȘI AMBALAREA PRODUSELOR DIN FRUCTE DE PĂDURE ECOLOGICE CU VALOARE NUTRIȚIONALĂ ÎMBOGĂȚITĂ (EcoBerries)

Contract ERA NET: 1/2015

RAPORT ȘTIINȚIFIC ETAPA II

Activitate II.1 Caracterizarea fizico-chimică și microbiologică a unor specii de fructe de pădure ecologice

În cadrul **activității II.1** au fost caracterizate din punct de vedere fizico-chimic și microbiologic o serie de specii de fructe de pădure și anume: **coacăze negre** (*Ribes nigrum*), **afine** (*Vaccinium myrtillus*), **zmeură** (*Rubus idaeus*) și **căpșune** (*Fragaria ananassa*) provenite din culturi ecologice necertificate sau certificate în cazul capsunelor, din doua recolte diferite.

În acest sens au fost determinați următorii parametri fizico-chimici: pH-ul, aciditatea liberă, activitatea apei, conținutul de substanță uscată solubilă, conținutul de acid ascorbic, activitatea antioxidantă și conținutul total de fenoli; și microbiologici: numărul total de germeni, drojzii și mucegaiuri.

Din datele obținute în cadrul acestei activități, prezentate mai sus, se pot trage următoarele **concluzii**:

- Consumul de fructe proaspete este astăzi o necesitate astringentă și pentru faptul că în alimentația zilnică suntem tot mai tributari unor alimente prelucrate, care în cursul proceselor tehnologice pierd o bună parte din vitamine.
- Vitaminele liposolubile (solubile în grăsimi și insolubile în apă) sunt vitaminele A, D, E, F și K și au rol special în procesele de creștere și reproducere.
- Vitaminele hidrosolubile favorizează desfășurarea proceselor energetice, din această grupă făcând parte vitaminele complexului B (vitaminele B₁, B₂, B₆ și B₁₂), acidul folic și vitamina PP, vitamina C și vitamina P. Ele sunt aduse în organism prin alimentație, iar unele sunt sintetizate și de către organism.
- Fructele de pădure sunt bogate în antioxidanți și conțin cantități ridicate de vitamina C, vitamina B, vitamina E, vitamina A, cupru, seleniu, zinc, fier și multe alte elemente. Toate acestea stimulează sistemul imunitar și previn infecțiile.
- Au fost analizate fructe de pădure din 2 momente de recoltare (cu diferență de timp de 12 luni pentru afine, zmeură și coacăze negre și 3 luni pentru căpșuni).
- Variațiile valorilor obținute după determinarea parametrilor fizico-chimici, dar și ale valorilor obținute pentru compușii nutriționali se datorează timpului de recoltare, gradului de maturitate la recoltare, condițiilor climatice din anul în care au fost recoltate.
- Cea mai mare cantitate de acid ascorbic a fost înregistrată de proba de coacăze negre (88,20 mg/100g), în timp ce zmeura a înregistrat cea mai mică valoare a conținutului de acid ascorbic (40,79 mg/100g).
- Coacăzele au prezentat o activitate antioxidantă crescută (4497,57 μM echivalenți de quercetină), în timp ce cea mai mică valoare a acesteia a fost înregistrată de zmeură (1700,86 μM echivalenți de quercetină).

- Cea mai mare valoare a conținutului total de fenoli a fost înregistrată de afine (1031,33 mg/l GAE), în timp ce cea mai mică valoare a fost înregistrată de căpșune (306,46 mg/l GAE).
- Fructele de pădure constituie o sursă valoroasă de compuși biologic activi al căror efect benefic pentru sănătatea umană a fost studiat de mii de ani și prin acest studiu s-a evidențiat că specia **coacăz negru** (*Ribes nigrum*) are un potențial deosebit evidențiindu-se prin conținutul mai mare în factori nutriționali în comparație cu afinul, zmeurul și capsunul și prin capacitatea mai bună de a se adapta la condițiile climatice și de cultură din țara noastră.

Activitate II.2 Experimente de depozitare post recoltă a fructelor de pădure inclusiv evoluția compoziției nutriționale a acestora pe durata depozitării frigorifice.

Determinarea specificațiilor tehnice ale sistemelor de depozitare și ambalare a fructelor de pădure testate.

Experimentările realizate pe parcursul proiectului au avut ca obiectiv stabilirea termenului de valabilitate și determinarea celor mai bune practici de depozitare pentru o calitate ridicată a fructelor de pădure.

Fructele utilizate în experimentări au fost căpșunele din soiul Regina certificat organic (*Fragaria ananassa*), afinele (*Vaccinium myrtillus*) provenite din flora spontană, coacăze-negre (*Ribes nigrum*) și zmeură (*Rubus idaeus*) provenită din culturi organice dar necertificate, acestea fiind selectate după mărimea uniformă, absența defectelor fizice sau microbiologice.

Au fost efectuate 3 experimente de depozitare:

a) Experiment 1

Primul experiment a constat în analiza căpșunelor din soiul certificat organic Regina și s-a desfășurat pe parcursul a 12 zile pentru probele depozitate la 3°C și timp de 8 zile pentru cele depozitate la 5°C.

b) Experiment 2

Cel de-al doilea experiment a fost realizat tot prin analiza căpșunelor din soiul certificat organic Regina. Însă de această dată, depozitarea probelor s-a realizat în stare refrigerată la temperatura de 3°C (considerate probe martor) și în alte trei condiții diferite de atmosferă controlată:

- 5% O₂, **10% CO₂** și 85% N₂ cu **75% umiditate relativă** la 3°C,
- 5% O₂, **15% CO₂** și 80% N₂ cu **75% umiditate relativă** la 3°C,
- 5% O₂, **10% CO₂** și 85% N₂ cu **95% umiditate relativă** la 3°C.

Acest experiment s-a derulat pe o perioadă de 5 săptămâni.

c) Experiment 3

Materiile prime utilizate în cel de-al treilea experiment au fost afinele provenite din flora spontană, coacăzele-negre și zmeura provenite din culturi organice dar necertificate. Acest experiment s-a derulat timp de 21 de zile pentru coacăzele-negre (3°C și 5°C), 11 zile pentru afine (3°C și 5°C) și 4 zile pentru zmeură (3°C și 5°C).

a) Rezultatele analizelor fizico-chimice

Primul experiment a constat în analiza căpșunelor din soiul certificat organic Regina și s-a desfășurat pe parcursul a 12 zile pentru probele depozitate la 3°C și timp de 8 zile pentru cele depozitate la 5°C. Rezultatele analizelor fizico-chimice vor putea fi observate în tabelul 2.1., figurile 2.1. și 2.2.

Din tabelul de mai jos se poate observa că fructele depozitate la 3°C au caracteristici fizico-chimice mai bune comparativ cu cele depozitate la 5°C, acest fapt fiind dovedit și de faptul că acestea au putut fi analizate chiar și după 12 zile de depozitare în stare refrigerată, pe când cele depozitate la 5°C au prezentat mucegai pe întreaga suprafață.

Tabelul 2.1. Rezultatele analizelor fizico-chimice ale căpșunelor

Proba analizată	T°C	Mom. analizei (zile)	pH	Aciditate totală titrabilă	Brix (°Bx)	Activitate a apei (a _w)	Fermitate a kgf	Masa a 10 fructe (g)	Masa caliciului pentru 10 fructe (g)	Calibrul (Ømm)	
Căpșune Exp. 1	N/A	0	3.52 (±0.0)	1.06 (±0.0)	11.3 (±0.20)	0.925 (±0.0)	0.504 (±0.14)	139,30	3,37	32,8	
	3°C	5	3.69 (±0.0)	1.04 (±0.0)	9.8 (±0.10)	0.919 (±0.0)	0.561 (±0.19)	-	-	-	
		8	3.74 (±0.0)	0.98 (±0.0)	9.3 (±0.10)	0.923 (±0.0)	0.377 (±0.08)	-	-	-	
		12	3.8 (±0.0)	0.97 (±0.0)	8.9 (±0.05)	0.942 (±0.0)	0.46 (±0.23)	-	-	-	
		5	3.69 (±0.0)	1.03 (±0.0)	9.7 (±0.05)	0.924 (±0.0)	0.616 (±0.29)	-	-	-	
	5°C	8	3.7 (±0.0)	1.09 (±0.0)	9.4 (±0.05)	0.921 (±0.0)	0.489 (±0.18)	-	-	-	
		12	Pe suprafața probelor a fost observată apariția vizibilă a mucegaiului.								

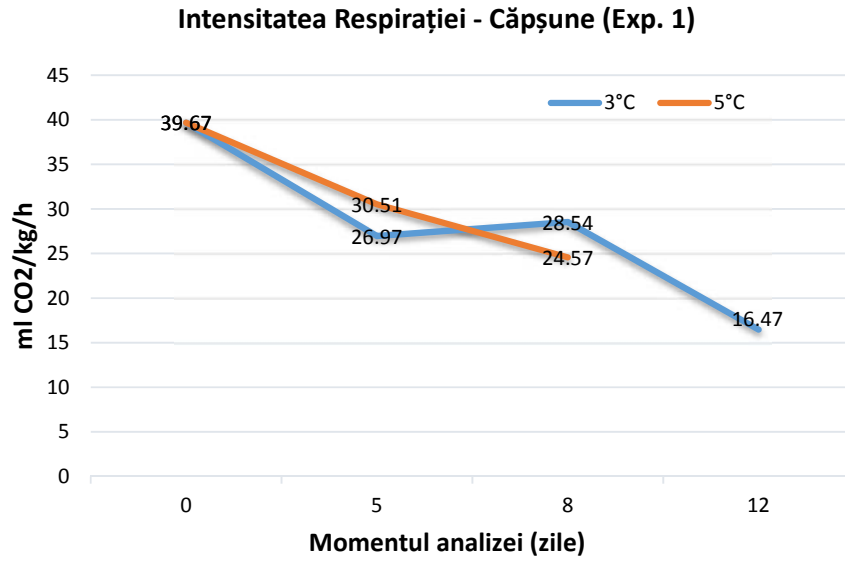


Figura 2.1. Reprezentarea grafică a intensității respirației căpșunelor

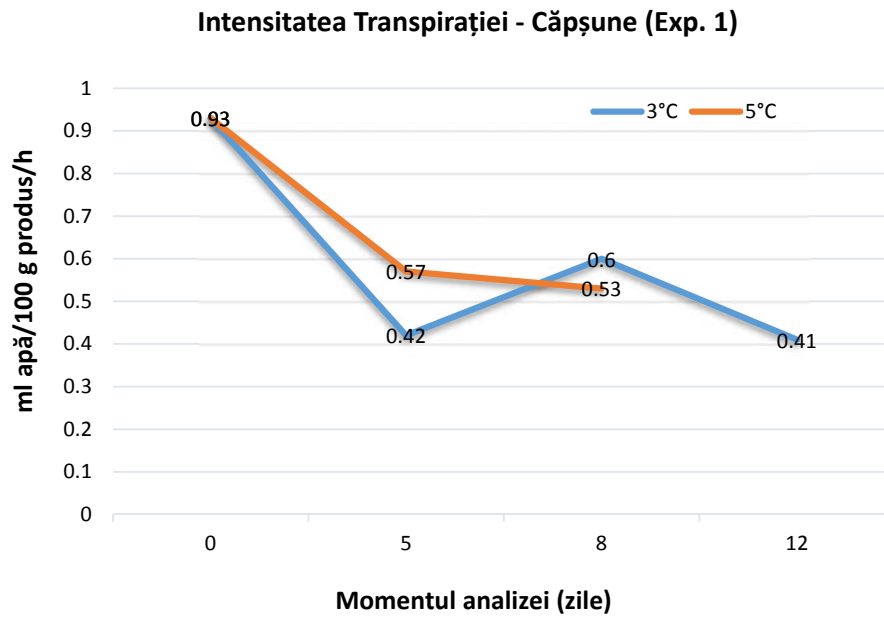


Figura 2.2. Reprezentarea grafică a intensității transpirației căpșunelor

b) Rezultatele analizelor microbiologice

Tabelul 2.2. Rezultatele analizei microbiologice a căpșunelor

Proba analizată	T°C	Mom. analizei (zile)	NTG (CFU/g)	Drojdii (CFU/g)	Mucegaiuri (CFU/g)
Căpșune Exp.1	N/A	0	4*10 ³	0	+
	3 °C	5	1.6*10 ³	8.5*10 ³	+
		8	1.45*10 ³	0	0
		12	1.3*10 ³	0	0
	5 °C	5	2.8*10 ³	6.65*10 ⁴	+
		8	2.05*10 ³	0	0
		12	Pe suprafața probelor a fost observată apariția mucegaiului.		

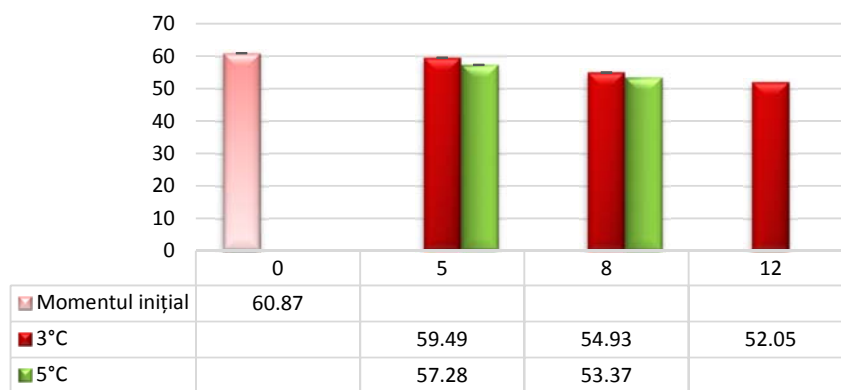
c) Rezultatele analizelor de culoare

Tabelul 2.3. Rezultatele analizei colorimetrice a căpșunelor

Proba analizată	T°C	Mom. analizei (zile)	L*	a*	b*
Căpșune Exp. 1	N/A	0	32.24 (±0.08)	35.58 (±0.11)	28.46 (±0.15)
	3°C	5	31.71 (±0.18)	36.11 (±0.14)	26.29 (±0.38)
		8	30.74 (±0.09)	36.53 (±0.11)	26.75 (±0.11)
		12	30.36 (±0.06)	36.47 (±0.14)	26.22 (±0.20)
	5°C	5	30.47 (±0.16)	36.02 (±0.24)	25.69 (±0.37)
		8	31.86 (±0.16)	38.15 (±0.19)	29.05 (±0.32)
		12	Pe suprafața probelor a fost observată apariția mucegaiului.		

d) Rezultatele analizelor nutritive

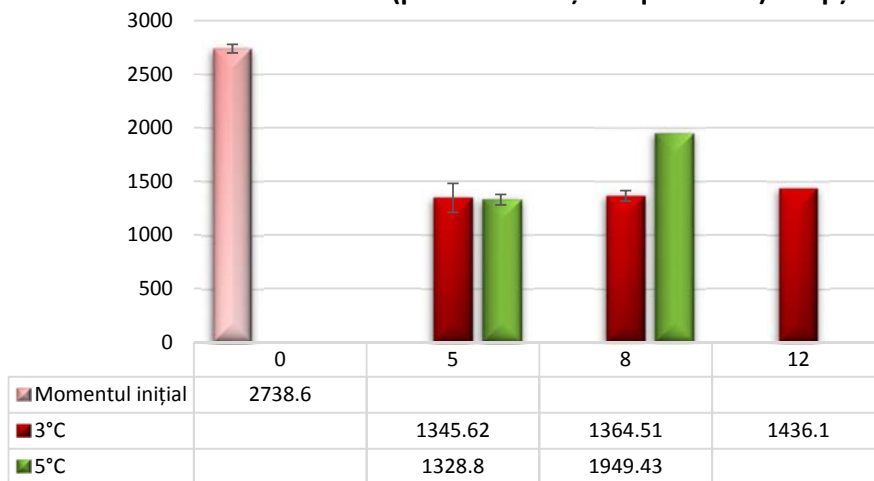
Conținut de acid ascorbic (mg/100g) - Căpșune (Exp. 1)



Momentul analizei (zile)

Figura 2.3. Reprezentarea grafică a conținutului de acid ascorbic al căpșunelor

Activitatea antioxidantă (μM echivalenți de quercitină) - Căpșune (Exp.1)

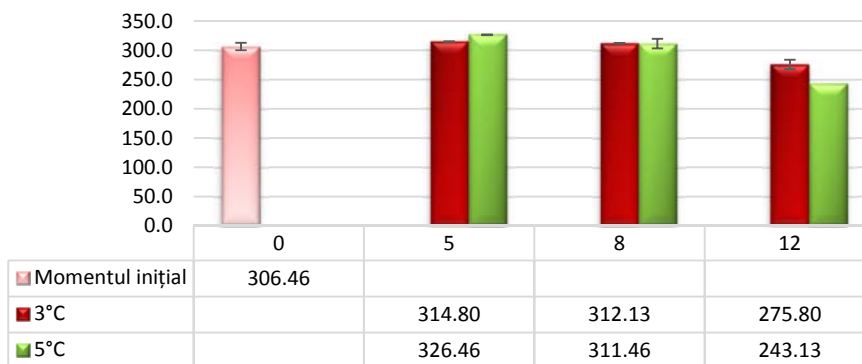


Momentul analizei (zile)

*Valorile obținute se referă la 5 g de produs analizat.

Figura 2.4. Reprezentarea grafică a activității antioxidante a căpșunelor

Conținutul total de fenoli (mg/L GAE) - Căpșune (Exp. 1)



Momentul analizei (zile)

*Valorile obținute se referă la 5 g de produs analizat.

Figura 2.5. Reprezentarea grafică a conținutului total de fenoli din căpșune

EXPERIMENTUL 2 - evoluția compoziției nutriționale a căpșunelor pe durata depozitării în condiții de atmosferă controlată

a) Rezultatele analizelor fizico-chimice

Tabelul 2.4. Rezultatele analizelor fizico-chimice ale căpșunelor

Proba analizată	T°C	Mom. analizei (zile)	pH	Aciditate totală titrabilă	Brix (°Bx)	Activitate a apei (a _w)	Fermitate a	Masa a 10 fructe (g)	Masa caliciului pentru 10 fructe (g)	Calibrul (Ømm)	
Căpșune Exp. 2	N/A	0	3,5 (±0,01)	0,78 (±0,01)	6,6 (±0,06)	0,930 (±0,00)	0,38 (±0,12)	59,87 (±0,01)	2,64 (±0,01)	31 (±0,02)	
	3°C	7	3,78 (±0,01)	0,73 (±0,00)	6,2 (±0,06)	0,928 (±0,00)	0,39 (±0,13)	-	-	-	
		14	3,79 (±0,03)	0,53 (±0,00)	6,6 (±0,06)	0,928 (±0,00)	0,49 (±0,13)	-	-	-	
		25	Pe suprafața probelor a fost observată apariția mucegaiului.								
		32									
	I - 10% CO□ 75% UM	7	3,77 (±0,01)	0,76 (±0,01)	6,7 (±0,06)	0,931 (±0,00)	0,39 (±0,13)	-	-	-	
		14	3,9 (±0,06)	0,53 (±0,01)	6,7 (±0,06)	0,926 (±0,00)	0,51 (±0,17)	-	-	-	
		25	3,83 (±0,03)	0,82 (±0,00)	6,8 (±0,06)	0,931 (±0,00)	0,44 (±0,16)	-	-	-	
		32	Pe suprafața probelor a fost observată apariția mucegaiului.								
	II - 15% CO□ 75% UM	7	3,79 (±0,01)	0,73 (±0,01)	6,8 (±0,06)	0,928 (±0,00)	0,43 (±0,11)	-	-	-	
		14	3,87 (±0,01)	0,53 (±0,00)	6,5 (±0,06)	0,927 (±0,00)	0,43 (±0,19)	-	-	-	
		25	3,85 (±0,01)	0,74 (±0,00)	6,4 (±0,06)	0,928 (±0,00)	0,44 (±0,14)	-	-	-	

)							
	32	3,95 (±0,01)	0,69 (±0,00)	5,9 (±0,06)	0,932 (±0,00)	0,31 (±0,1)	-	-	-
III - 10% CO₂ 95% UM	7	3,8 (±0,01)	0,81 (±0,00)	7,7 (±0,06)	0,928 (±0,00)	0,59 (±0,13)	-	-	-
	14	3,86 (±0,04)	0,53 (±0,00)	6,8 (±0,06)	0,924 (±0,00)	0,53 (±0,14)	-	-	-
	25	3,89 (±0,01)	0,72 (±0,01)	6,8 (±0,1)	0,924 (±0,01)	0,34 (±0,16)	-	-	-
	32	Pe suprafața probelor a fost observată apariția mucegaiului.							

Intensitatea respirației - Căpșune (Exp.2)

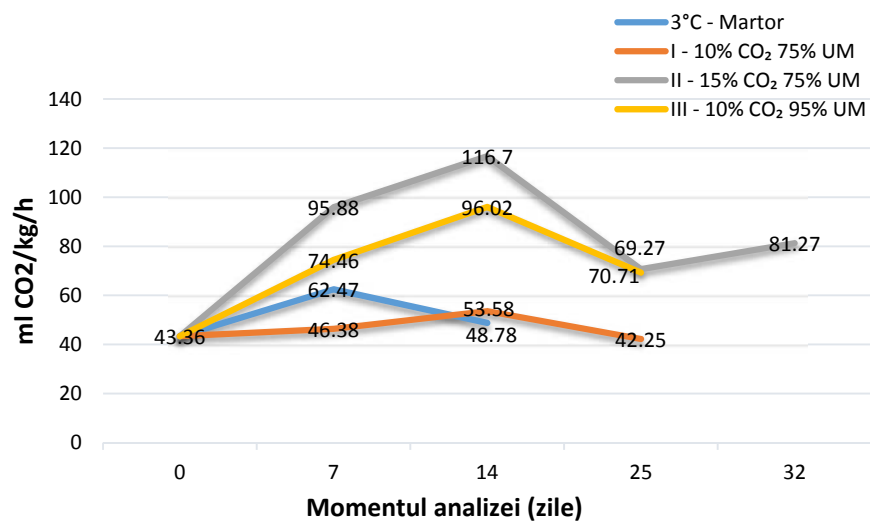


Figura 2.6. Reprezentarea grafică a intensității respirației căpșunelor

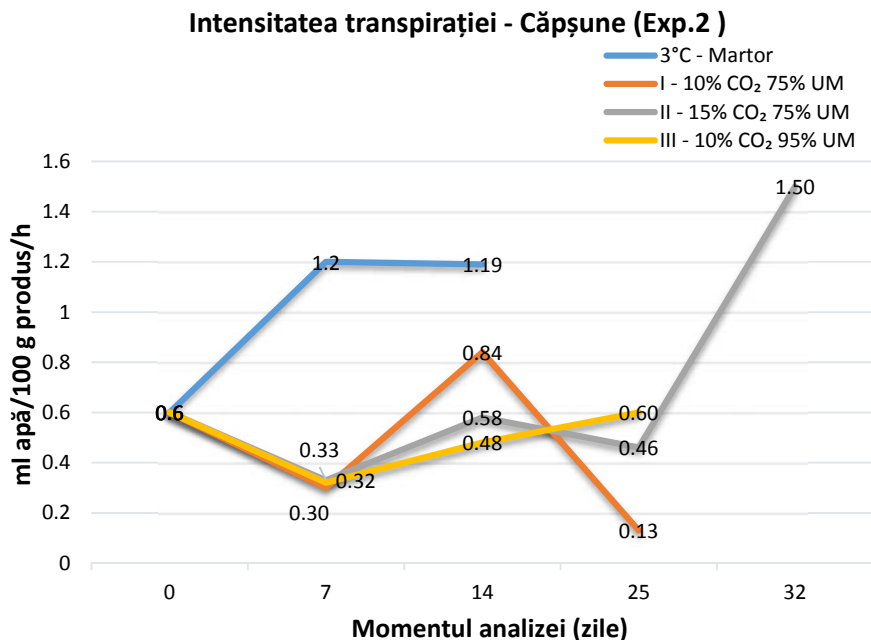


Figura 2.7. Reprezentarea grafică a intensității transpirației căpșunelor

b) Rezultatele analizelor microbiologice

Tabelul 2.5. Rezultatele analizei microbiologice a căpșunelor

Proba analizată	T°C	Mom. analizei (zile)	NTG (CFU/g)	Drojdii (CFU/g)	Mucegaiuri (CFU/g)
Căpșune Exp. 2	N/A	0	$0,04 \cdot 10^5$	0	+
	3 °C	7	$0,225 \cdot 10^5$	$0,935 \cdot 10^5$	+
		14	$1,90 \cdot 10^5$	$1,65 \cdot 10^5$	+
		25	Pe suprafața probelor a fost observată apariția mucegaiului.		
		32	Pe suprafața probelor a fost observată apariția mucegaiului.		
	I - 10% CO ₂ 75% UM	7	$0,082 \cdot 10^5$	$0,09 \cdot 10^5$	+
		14	$0,185 \cdot 10^5$	$0,0745 \cdot 10^5$	+
		25	$2 \cdot 10^5$	$2,65 \cdot 10^5$	+
		32	Pe suprafața probelor a fost observată apariția mucegaiului.		
	II - 15% CO ₂ 75% UM	7	$0,034 \cdot 10^5$	$0,061 \cdot 10^5$	+
		14	$0,051 \cdot 10^5$	$0,02 \cdot 10^5$	+

		25	$0,125 \cdot 10^5$	$0,05 \cdot 10^5$	+
		32	$0,01 \cdot 10^5$	$0,621 \cdot 10^5$	+
	III - 10% CO □ 95% UM	7	$0,014 \cdot 10^5$	$0,017 \cdot 10^5$	+
		14	$0,18 \cdot 10^5$	$0,125 \cdot 10^5$	+
		25	$0,85 \cdot 10^5$	$0,22 \cdot 10^5$	+
		32	Pe suprafața probelor a fost observată apariția mucegaiului.		

c) Rezultatele analizelor de culoare

Tabelul 2.6. Rezultatele analizei colorimetrice a căpșunelor

Proba analizată	T°C	Mom. analizei (zile)	L*	a*	b*
Căpșune Exp. 2	N/A	0	24,86 (±0,66)	36,71 (±0,19)	26,57 (±0,46)
	3°C	7	23,57 (±0,28)	35,01 (±0,26)	23,64 (±0,49)
		14	28,06 (±0,25)	37,08 (±0,27)	26,34 (±0,37)
		25	Pe suprafața probelor a fost observată apariția mucegaiului.		
		32	Pe suprafața probelor a fost observată apariția mucegaiului.		
	I - 10% CO □ 75% UM	7	25,90 (±0,15)	35,51 (±0,15)	23,85 (±0,30)
		14	27,27 (±0,15)	37,09 (±0,20)	25,30 (±0,38)
		25	26,66 (±0,12)	33,49 (±0,12)	20,93 (±0,28)
		32	Pe suprafața probelor a fost observată apariția mucegaiului.		
	II - 15% CO □ 75% UM	7	26,13 (±0,20)	35,59 (±0,22)	24,26 (±0,47)
		14	24,95 (±0,30)	34,19 (±0,61)	20,86 (±0,45)
		25	25,96	33,58 (±0,21)	20,45

			(±0,47)		(±0,32)
		32	22,23 (±0,14)	32,00 (±0,14)	19,19 (±0,23)
III - 10% CO₂ 95% UM		7	26,43 (±0,14)	35,92 (±0,12)	24,12 (±0,19)
		14	26,14 (±0,29)	34,23 (±0,21)	20,98 (±0,34)
		25	25,46 (±0,18)	32,36 (±0,17)	19,43 (±0,18)
		32	Pe suprafața probelor a fost observată apariția mucegaiului.		

d) Rezultatele analizelor nutritive

Conținut de acid ascorbic (mg/100g) - Căpșune (Exp. 2)

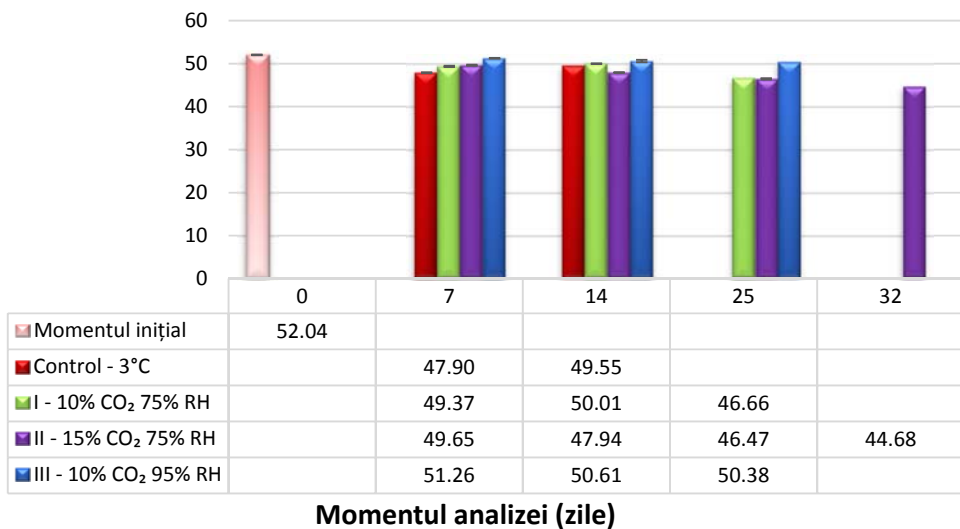
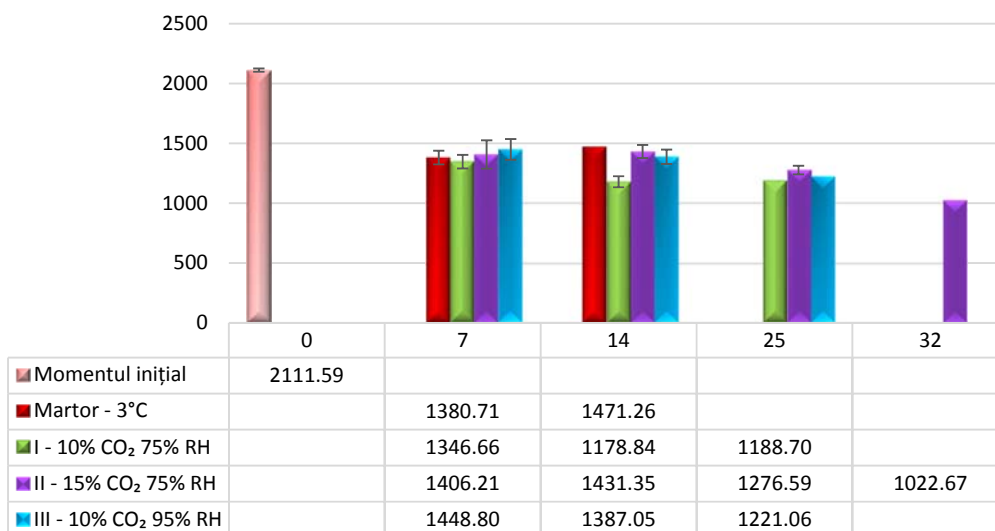


Figura 2.8. Reprezentarea grafică a conținutului de acid ascorbic al căpșunelor

Activitatea antioxidantă (μM echivalenți de quercitină) - Căpșune (Exp. 2)

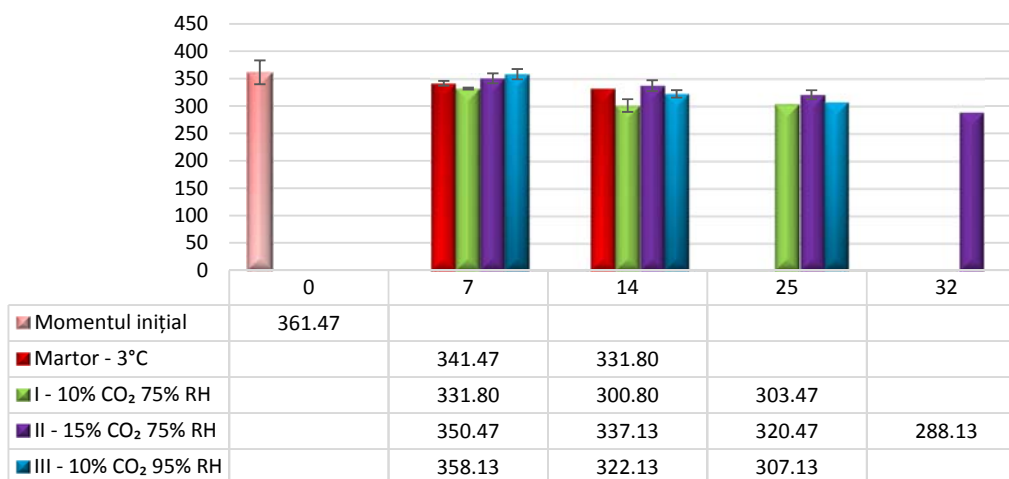


Momentul analizei (zile)

*Valorile obținute se referă la 5 g de produs analizat.

Figura 2.9. Reprezentarea grafică a activității antioxidante a căpșunelor

Conținutul total de fenoli (mg/L GAE) - Căpșune (Exp. 2)



Momentul analizei (zile)

*Valorile obținute se referă la 5 g de produs analizat.

Figura 2.10. Reprezentarea grafică a conținutului total de fenoli al căpșunelor

EXPERIMENTUL 3 - evoluția compoziției nutriționale a coacăzilor negre, afinelor și zmeurei pe durata depozitării frigorifice

Materiile prime utilizate în cel de-al treilea experiment au fost afinel provenite din flora spontană, coacăzele negre și zmeura provenite din culturi organice dar necertificate.

Evoluția compoziției nutriționale a coacăzilor negre pe durata depozitării frigorifice

a) Rezultatele analizelor fizico-chimice

cu maritorul, cel mai probabil datorită deshidratării probelor, în timp ce probele depozitate la 3°C au prezentat valori apropiate de cele ale maritorului.

Tabelul 2.7. Rezultatele analizelor fizico-chimice ale coacăzilor negre

Proba analizată	T°C	Mom. analizei (zile)	pH	Aciditate totală titrabilă	Brix (°Bx)	Activitate a apei (a _w)	Fermitate a	Masa a 10 fructe (g)	Masa caliciului pentru 10 fructe (g)
Coacăze negre Exp. 3	N/A	0	2.97 (±0.01)	3.03 (±0.07)	14.2 (±0.00)	0.91 (±0.00)	0.23 (±0.06)	12,83	0,119
	3°C	6	3.03 (±0.03)	2.77 (±0.10)	14 (±0.00)	0.919 (±0.00)	0.32 (±0.08)	-	-
		12	2.99 (±0.01)	2.97 (±0.07)	14.3 (±0.00)	0.903 (±0.00)	0.23 (±0.09)	-	-
		17	2.95 (±0.01)	2.83 (±0.05)	14.1 (±0.01)	0.899 (±0.00)	0.21 (±0.05)	-	-
		6	3.09 (±0.01)	2.71 (±0.15)	15.3 (±0.00)	0.917 (±0.00)	0.26 (±0.09)	-	-
	5°C	12	2.99 (±0.01)	2.56 (±0.04)	15.4 (±0.00)	0.902 (±0.00)	0.23 (±0.07)	-	-
		17	2.98 (±0.02)	3.64 (±0.40)	14.7 (±0.06)	0.898 (±0.00)	0.22 (±0.04)	-	-

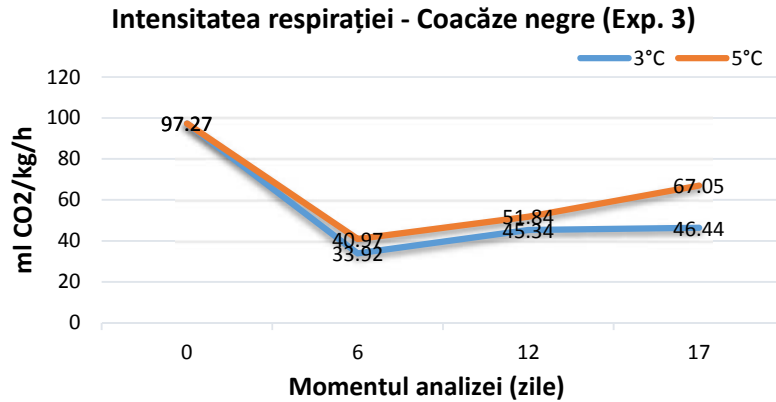


Figura 2.11. Reprezentarea grafică a intensității respirației coacăzelor negre

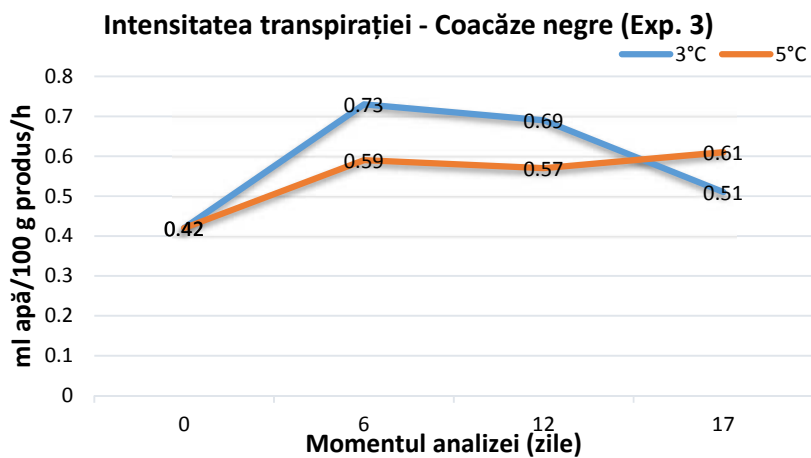


Figura 2.12. Reprezentarea grafică a intensității transpirației coacăzelor negre

b) Rezultatele analizelor microbiologice

Tabelul 2.8. Rezultatele analizei microbiologice a coacăzelor negre

Proba analizată	T°C	Mom. analizei (zile)	NTG (CFU/g)	Drojdii (CFU/g)	Mucegaiuri (CFU/g)
Coacăze negre Exp. 3	N/A	0	$0,11 \cdot 10^4$	$0,57 \cdot 10^4$	+
	3 °C	6	0	$0,32 \cdot 10^4$	+
		12	>300	$0,43 \cdot 10^4$	+
		17	$0,445 \cdot 10^4$	$0,21 \cdot 10^4$	+
		5 °C	6	0	$0,93 \cdot 10^4$
	5 °C	12	>300	$0,2 \cdot 10^4$	+
		17	$0,135 \cdot 10^4$	$1,55 \cdot 10^4$	+

c) Rezultatele analizelor de culoare

Tabelul 2.9. Rezultatele analizei colorimetrice a coacăzelor negre

Proba analizată	T°C	Mom. analizei (zile)	L*	a*	b*
Coacăze negre Exp. 3	N/A	0	12.98 (±0.40)	25.71 (±1.47)	9.37 (±0.69)
	3°C	6	12.86 (±0.32)	24.79 (±0.75)	8.47 (±0.38)
		12	10.03 (±0.45)	25.44 (±1.03)	8.44 (±0.95)
		17	8.76 (±1.78)	21.8 (±2.72)	5.58 (±2.03)
	5°C	6	11.78 (±0.33)	26.35 (±0.59)	10.21 (±0.47)
		12	7.85 (±0.70)	23.18 (±1.08)	6.01 (±0.96)
		17	6.19 (±0.42)	20.19 (±0.82)	4.34(±0.65)

d) Rezultatele analizelor nutritive

Conținut de acid ascorbic (mg/100g) - Coacăze negre (Exp.3)

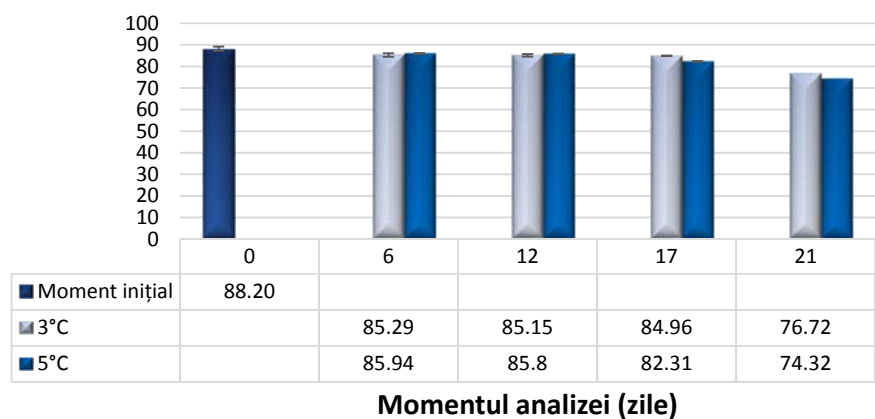
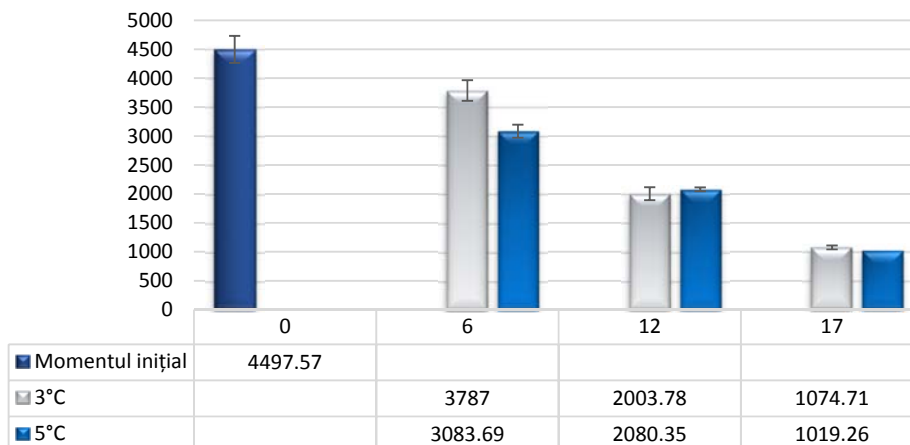


Figura 2.13. Reprezentarea grafică a conținutului de acid ascorbic al coacăzelor negre

Activitatea antioxidantă (μM echivalenți de quercetină) - Coacăze negre (Exp. 3)

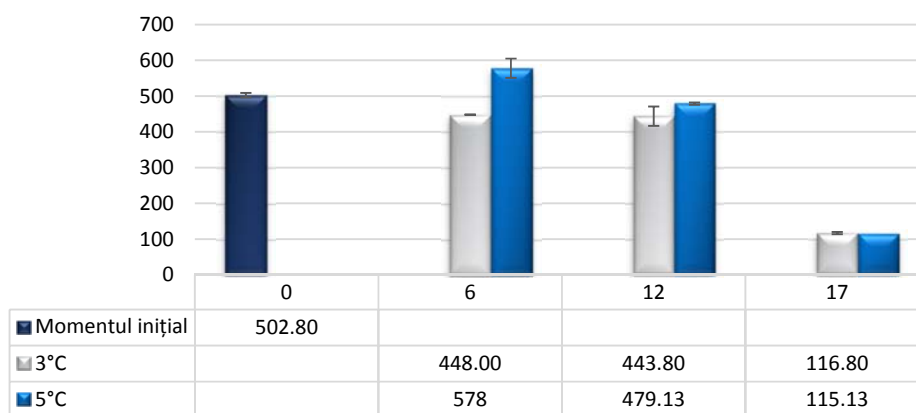


Momentul analizei (zile)

*Valorile obținute se referă la 5 g de produs analizat.

Figura 2.14. Reprezentarea grafică a activității antioxidante a coacăzelor negre

Conținutul total de fenoli (mg/L GAE) - Coacăze negre (Exp. 3)



Momentul analizei (zile)

*Valorile obținute se referă la 5 g de produs analizat.

Figura 2.15. Reprezentarea grafică a conținutului total de fenoli al coacăzelor negre

Evoluția compoziției nutriționale a afinelor pe durata depozitării frigorifice

a) Rezultatele analizelor fizico-chimice

Tabelul 2.10. Rezultatele analizelor fizico-chimice ale afinelor

Proba analizată	T°C	Mom. analizei (zile)	pH	Aciditate totală titrabilă	Brix (°Bx)	Activitate a apei (a _w)	Fermitatea	Masa a 10 fructe (g)
Afine Exp. 3	N/A	0	3.14 (±0.01)	1.6 (±0.07)	10.3 (±0.00)	0.925 (±0.00)	0.14 (±0.06)	3,08
	3°C	2	3.08 (±0.01)	1.51 (±0.04)	10.4 (±0.00)	0.909 (±0.00)	0.15 (±0.08)	-
		4	3.27 (±0.00)	1.82 (±0.03)	10.2 (±0.01)	0.908 (±0.00)	0.11 (±0.02)	-
		7	3.08 (±0.02)	1.91 (±0.04)	9.8 (±0.01)	0.919 (±0.00)	0.98 (±0.04)	-
	3°C	11	2.81 (±0.02)	2.2 (±0.00)	9.5 (±0.01)	0.913 (±0.00)	0.87 (±0.02)	-
	5°C	2	3.23 (±0.07)	1.53 (±0.13)	10.3 (±0.00)	0.904 (±0.00)	0.15 (±0.05)	-
		4	3.51 (±0.00)	1.72 (±0.04)	10.2 (±0.00)	0.914 (±0.00)	0.16 (±0.04)	-
		7	3.09 (±0.02)	1.84 (±0.04)	10.1 (±0.05)	0.919 (±0.00)	0.14 (±0.07)	-
		11	3.05 (±0.00)	2.12 (±0.00)	9.4 (±0.05)	0.909 (±0.00)	0.13 (±0.03)	-

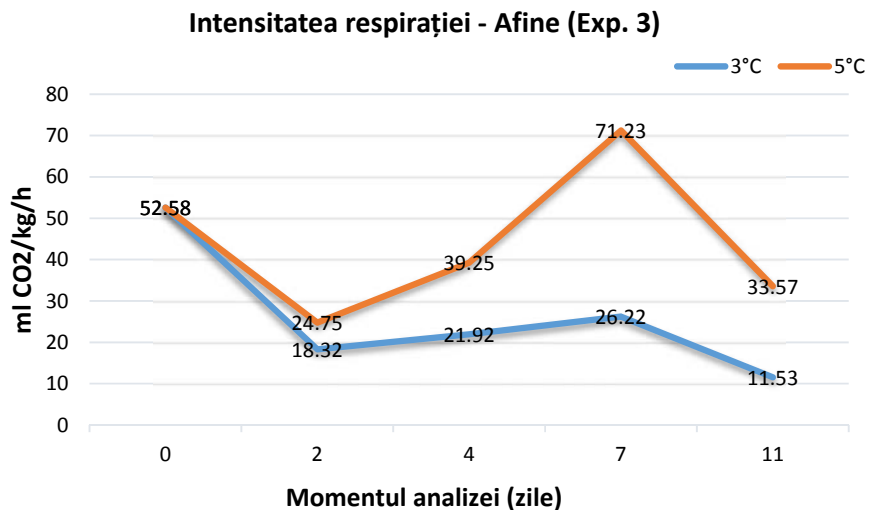


Figura 2.16. Reprezentarea grafică a intensității respirației afinelor

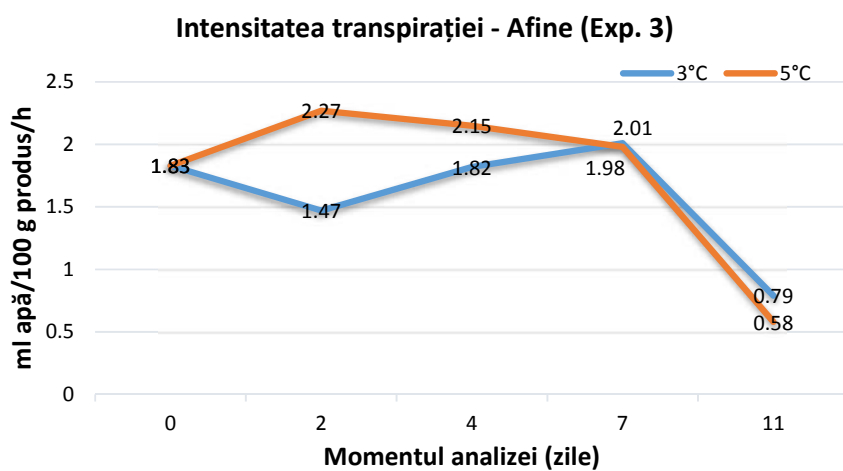


Figura 2.17. Reprezentarea grafică a intensității transpirației afinelor

b) Rezultatele analizelor microbiologice

Tabelul 2.11. Rezultatele analizei microbiologice a afinelor

Proba analizată	T°C	Mom. analizei (zile)	NTG (CFU/g)	Drojdie (CFU/g)	Mucegaiuri (CFU/g)
Afine Exp. 3	N/A	0	>300	>300	+
	3 °C	2	$2 \cdot 10^5$	$3.5 \cdot 10^3$	+
		4	$2.51 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^4$	+
		7	$1.37 \cdot 10^5$	$2 \cdot 10^6$	+

	11	$1 \cdot 10^5$	$3.2 \cdot 10^6$	+
	2	$3.95 \cdot 10^5$	$3.9 \cdot 10^5$	+
	4	$2 \cdot 10^5$	$1.9 \cdot 10^5$	+
	7	$1.7 \cdot 10^5$	$3 \cdot 10^6$	+
	11	$1 \cdot 10^5$	$5.9 \cdot 10^6$	+

c) Rezultatele analizelor de culoare

Tabelul 2.12. Rezultatele analizei colorimetrice a afinelor

Proba analizată	T°C	Mom. analizei (zile)	L*	a*	b*
Afine Exp. 3	N/A	0	2.48 (± 0.10)	8.91 (± 0.22)	1.92 (± 0.20)
	3°C	2	2.82 (± 0.13)	8.79 (± 0.33)	1.58 (± 0.28)
		4	3.05 (± 0.10)	8.86 (± 0.39)	2.48 (± 0.12)
		7	2.89 (± 0.09)	8.01 (± 0.18)	1.64 (± 0.25)
		11	2.84 (± 0.03)	8.77 (± 0.32)	2.4 (± 0.19)
	5°C	2	3.06 (± 0.08)	8.33 (± 0.29)	1.44 (± 0.45)
		4	3.01 (± 0.05)	8.34 (± 0.37)	2.12 (± 0.16)
		7	2.93 (± 0.13)	8.7 (± 0.43)	1.71 (± 0.15)
		11	2.73 (± 0.16)	7.79 (± 0.54)	2.17 (± 0.22)

d) Rezultatele analizelor nutritive

Conținut de acid ascorbic (mg/100g) - Afine (Exp.3)

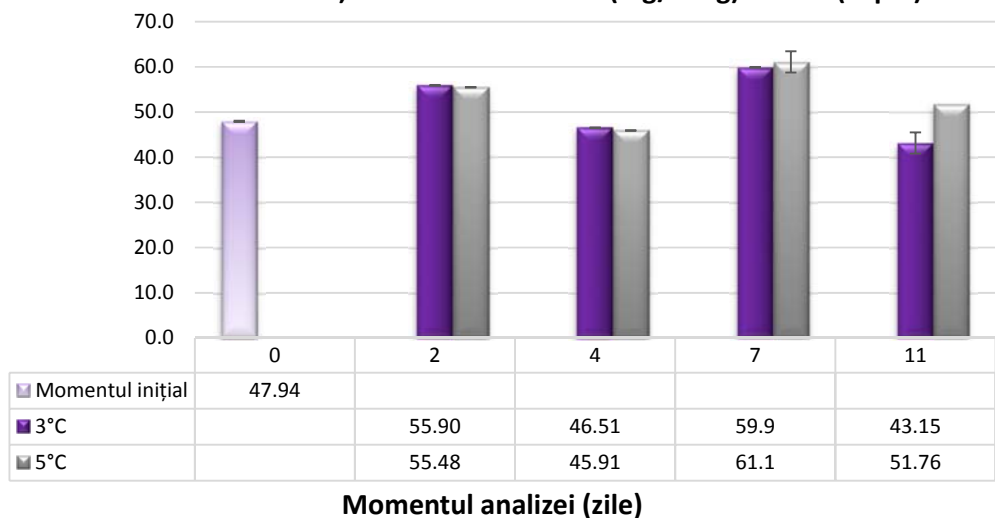
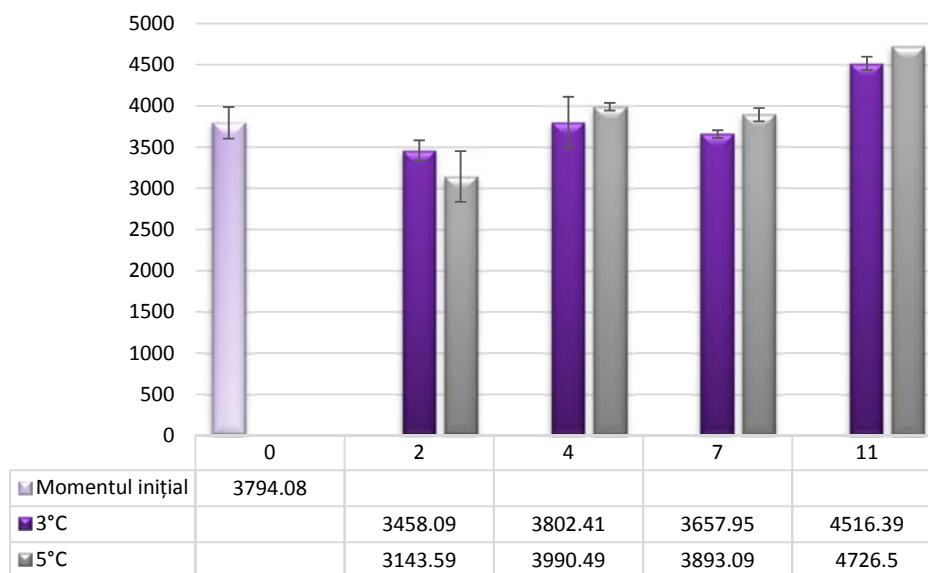


Figura 2.18. Reprezentarea grafică a conținutului de acid ascorbic al afinelor

Activitatea antioxidantă (μM echivalenți de quercitină) - Afine (Exp. 3)

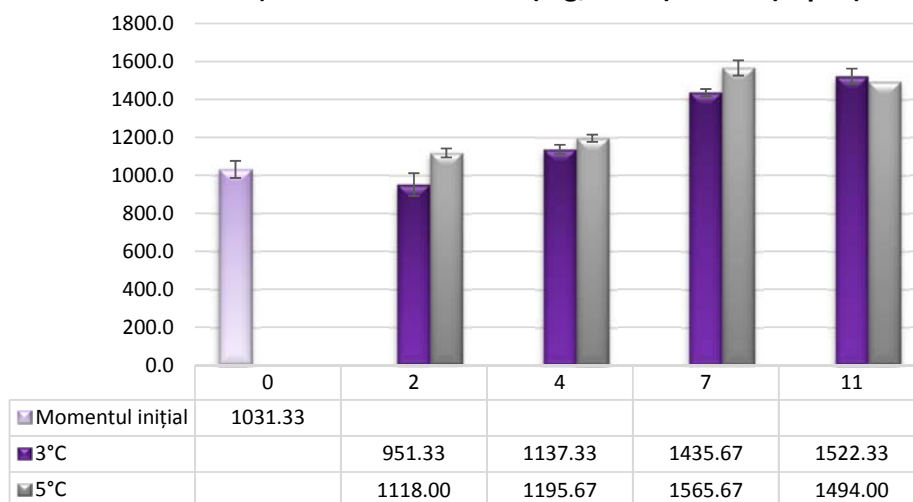


Momentul analizei (zile)

*Valorile obținute se referă la 5 g de produs analizat.

Figura 2.19. Reprezentarea grafică a activității antioxidante a afinelor

Conținutul total de fenoli (mg/L GAE) - Afine (Exp. 3)



Momentul analizei (zile)

*Valorile obținute se referă la 5 g de produs analizat.

Figura 2.20. Reprezentarea grafică a conținutului total de fenoli al afinelor

Evoluția compoziției nutriționale a zmeurei pe durata depozitării frigorifice

a) Rezultatele analizelor fizico-chimice

b) Tabelul 2.13. Rezultatele analizelor fizico-chimice ale zmeurei

Proba analizată	T°C	Mom. analizei (zile)	pH	Aciditate totală titrabilă	Brix (°Bx)	Activitate a apei (a _w)	Fermitate a	Masa a 10 fructe (g)	Masa calciului pentru 10 fructe (g)
Zmeură Exp. 3	N/A	0	3.52 (±0.00)	1.06 (±0.00)	11.3 (±0.20)	0.925 (±0.00)	N/A	139,30	3,37
	3°C	2	3.69 (±0.00)	1.04 (±0.00)	9.8 (±0.10)	0.919 (±0.00)	N/A	-	-
		4	3.74 (±0.00)	0.98 (±0.00)	9.3 (±0.10)	0.923 (±0.00)	N/A	-	-
	5°C	2	3.69 (±0.00)	1.03 (±0.00)	9.7 (±0.05)	0.924 (±0.00)	N/A	-	-
		4	3.7 (±0.00)	1.09 (±0.00)	9.4 (±0.05)	0.921 (±0.00)	N/A	-	-

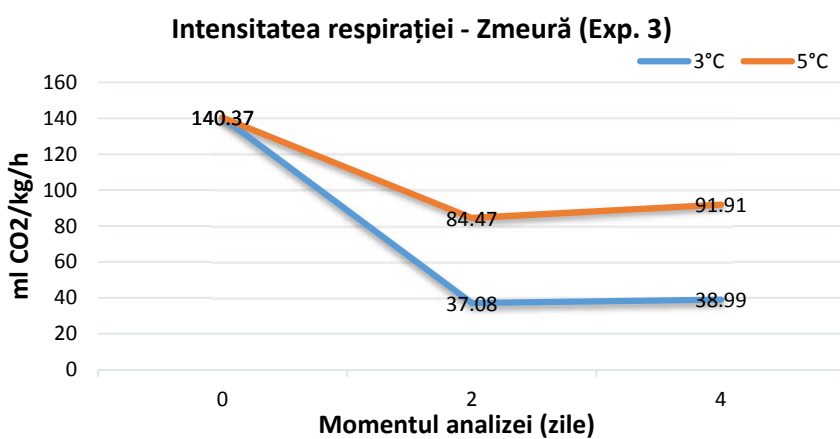


Figura 2.21. Reprezentarea grafică a intensității respirației zmeurei

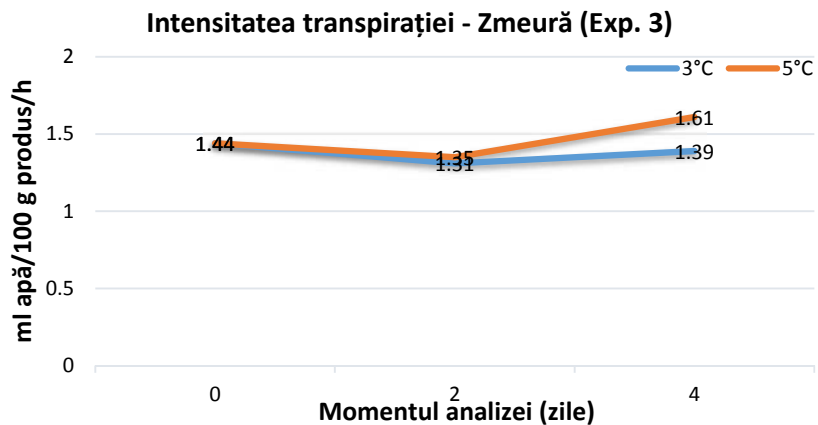


Figura 2.22. Reprezentarea grafică a intensității transpirației zmeurei

c) Rezultatele analizelor microbiologice

Tabelul 2.14. Rezultatele analizei microbiologice a zmeurei

Proba analizată	T°C	Mom. analizei (zile)	NTG (CFU/g)	Drojii (CFU/g)	Mucegaiuri (CFU/g)
Zmeură Exp. 3	N/A	0	>300	>300	+
	3 °C	2	$9.5 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^4$	+
		4	$1.2 \cdot 10^5$	$4.1 \cdot 10^5$	+
	5 °C	2	$7.45 \cdot 10^5$	$2.3 \cdot 10^4$	+
		4	$1.1 \cdot 10^5$	$5.7 \cdot 10^6$	+

d) Rezultatele analizelor de culoare

Tabelul 2.15. Rezultatele analizei colorimetrice a zmeurei

Proba analizată	T°C	Mom. analizei (zile)	L*	a*	b*
Zmeură Exp. 3	N/A	0	26.16 (±0.09)	40.02 (±0.19)	20.51 (±0.30)
	3°C	2	24.97 (±0.38)	37.68 (±0.12)	18.75 (±0.36)
		4	24.18 (±0.08)	37.14 (±0.15)	18.81 (±0.29)
	5°C	2	27.17 (±0.25)	39.21 (±0.24)	19.51 (±0.24)
		4	27.55	39.08 (±0.28)	20.2(±0.33)

		(±0.17)		
--	--	---------	--	--

e) **Rezultatele analizelor nutritive**

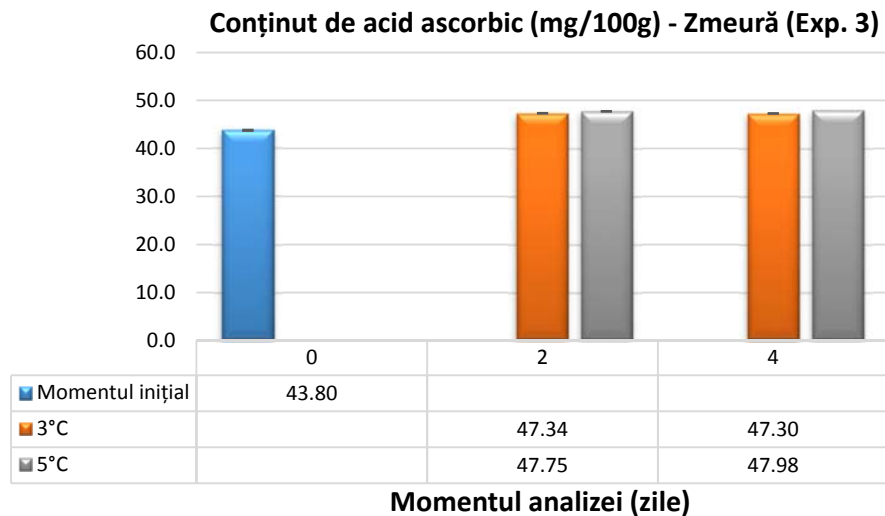
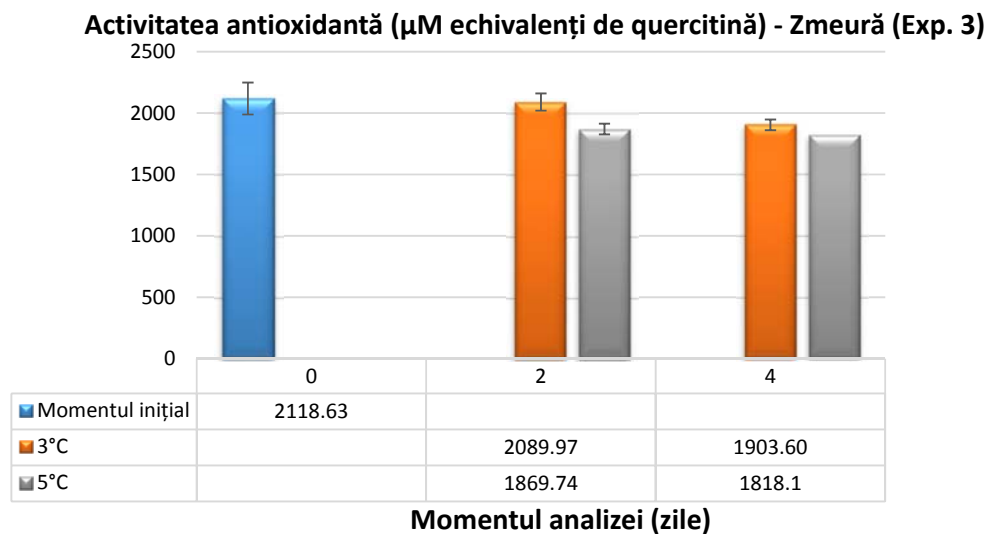


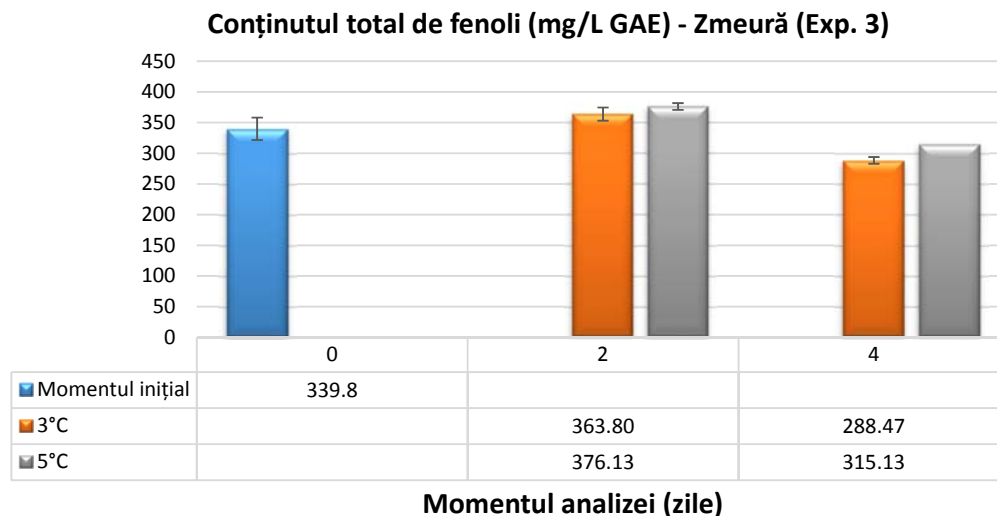
Figura 2.23. Reprezentarea grafică a conținutului de acid ascorbic al zmeurei

Graficul 2.24. relevă evoluția activității antioxidante probelor de zmeură, pe parcursul celor 4 zile de depozitare la temperaturi de refrigerare de 3°C și 5°C, fiind determinată prin metoda DPPH.



*Valorile obținute se referă la 5 g de produs analizat.

Figura 2.24. Reprezentarea grafică a activității antioxidante a zmeurei



*Valorile obținute se referă la 5 g de produs analizat.

Figura 2.25. Reprezentarea grafică a conținutului total de fenoli al zmeurei

CONCLUZII

Fructele și legumele reprezintă o clasă de alimente cu aport nutritiv crescut, ele constituind elemente primordiale ale unei alimentații echilibrate și sănătoase, fiind în același timp materiile prime vegetale de bază pentru industria alimentară.

Calitatea fructelor și legumelor proaspete înseamnă asocierea de atribute, proprietăți sau caracteristici care determină decizia de cumpărare a consumatorilor.

În urma experimentelor realizate în cadrul proiectului se conturează o nouă serie de concluzii ce vor fi prezentate în continuare.

a) concluzii desprinse din cadrul Experimentului 1 cu privire la evoluția compoziției nutriționale a căpșunelor pe durata depozitării frigorifice

Căpșunile depozitate la 3°C au prezentat caracteristici fizico-chimice mai bune comparativ cu cele depozitate la 5°C, acest fapt fiind dovedit și de faptul că acestea au putut fi analizate chiar și după 12 zile de depozitare în stare refrigerată, pe când cele de la 5°C au prezentat mucegai pe întreaga suprafață.

În urma analizei intensității proceselor de respirație și transpirație se observă că depozitarea fructelor la temperatura de 3°C este benefică asupra calității căpșunelor analizate și are ca efect încetinirea acestor procese.

Probele de căpșune depozitate atât la temperatura de 3°C, cât și la cea de 5°C, nu au prezentat modificări semnificative ale culorii.

Toate probele de căpșune luate în lucru, prezintă o ușoară scădere a conținutului de acid ascorbic și a intensității activității antioxidante.

b) concluzii desprinse din cadrul Experimentului 2 cu privire la evoluția compoziției nutriționale a căpșunelor pe durata depozitării în condiții de atmosferă controlată

Experimentul a constatat în depozitarea căpșunelor în stare refrigerată la temperatura de 3°C (considerate probe martor) și în alte trei condiții diferite de atmosferă controlată:

- **I** - 5% O₂, **10%** CO₂ și 85% N₂ cu **75% umiditate relativă** la 3°C,
- **II** - 5% O₂, **15%** CO₂ și 80% N₂ cu **75% umiditate relativă** la 3°C,
- **III** - 5% O₂, **10%** CO₂ și 85% N₂ cu **95% umiditate relativă** la 3°C.

Cele mai bune rezultate din punct de vedere fizico-chimic au fost obținute de căpșunile depozitate în condițiile de atmosferă controlată II, timp de 32 de zile.

Căpșunile depozitate în condițiile de atmosferă controlată I și III nu au mai putut fi analizate în ziua 32 datorită prezenței mucegaiului pe suprafața acestora.

Valorile parametrilor L*, a* și b* au prezentat variații ne semnificative, pentru toate probele luate în analiză.

Cel mai mare conținut de acid ascorbic a fost prezent în probele depozitate în condițiile de atmosferă controlată III, însă doar pe o perioadă de 25 de zile, datorită apariției mucegaiului pe suprafața acestora.

Căpșunile depozitate în condițiile de atmosferă controlată II, au prezentat cele mai bune rezultate în ceea ce privește intensitatea activității antioxidante și conținutul total de polifenoli.

c) concluzii desprinse din cadrul Experimentului 3 cu privire la evoluția compoziției nutriționale a coacăzilor negri, afinelor și zmeurei pe durata depozitării frigorifice

Depozitarea coacăzilor negri la temperatura de 3°C este propice pentru prelungirea termenului de valabilitate la raft al acestora.

Coacăzele negre depozitate la 3°C au prezentat o intensitate a procesului de transpirație mai redusă față de cele de la 5°C.

Pe parcursul depozitării coacăzilor negri atât la temperaturi de 3°C cât și la 5°C au prezentat modificări de culoare (ce au fost determinate cu ajutorul colorimetrului Hunter Lab), reprezentând rezultatul procesului de maturare al fructelor.

Și în cazul determinării activității antioxidante se observă că probele de coacăze negre care se evidențiază sunt cele depozitate la temperatura de 3°C cu o concentrație de 1074,71 μM echivalenți de quercetină (valoare care se referă la 5 g produs analizat).

Variațiile intensității proceselor de respirație și transpirație observate în urma analizelor pentru probele de afin, denotă faptul că după o perioadă de depozitare de 11 zile în stare refrigerată la 3°C respectiv 5°C începe procesul de supramaturare.

Depozitarea zmeurei la temperatura de refrigerare de 3°C este mai eficientă asupra încetinirii intensității proceselor de respirație și transpirație comparativ cu depozitarea la temperatura de refrigerare de 5°C.

Sintetizand rezultatele obtinute, in tabelul de mai jos se vor reda duratele de conservare in functie de conditiile de depozitare pentru cel 4 specii vegetale analizate.

Specia de fructe	Conditii de depozitare	Durata de depozitare (zile)
Primul experiment		
Capsune ecologice certificate soiul Regina	3 °C	12
	5 °C	12
Al doilea experiment		
Capsune ecologice certificate soiul Regina	3 °C – martor	14
	I - 10% CO ₂ □ 75% RH	25
	II - 15% CO ₂ □ 75% RH	32
	III - 10% CO ₂ □ 95% RH	25
Al 3 lea experiment		
Coacaze negre ecologice necertificate	3 °C	21
	5 °C	21
Afine de padure	3 °C	11
	5 °C	11
Zmeura ecologica necertificata	3 °C	4
	5 °C	4

Determinarea specificațiilor tehnice ale sistemelor de depozitare și ambalare a fructelor de pădure testate.

Pentru aceasta activitate, s-a realizat in aceasta etapa un studiu teoretic privind ambalarea in atmosfera modificata de gaze urmand ca in etapele ulterioare sa se incerce o ambalare pasiva in atmosfera modificata de gaze pentru fructe de padure, utilizand si modelul matematic elaborat de partenerul din Franta (UMR-IATE).

Atmosfera modificata poate fi creata in interiorul ambalajului fie in mod pasiv prin respiratia produselor sau activ prin introducerea unor gaze in ambalaj. Metodele pasive sunt mai comode. Acestea necesita folii a caror permeabilitate permite eliminarea (consumarea) O₂ si producerea CO₂ prin respiratie, lucru valabil la produsele care respire cum ar fi si fructele de padure testate.

Permeabilitatea la gaze a foliilor selectate trebuie sa permita oxigenului sa patrunda in ambalaj intr-un procent mai mic decat consumul de O₂. In mod similar, CO₂ trebuie sa fie eliminate de ambalaj intr-un procent mai mic decat procentul de productie de catre produsul ambalat. Datorita abilitatilor limitate de a stabili atmosfera la conditiile optime prin metode pasive, in prezent sunt preferate metodele active. Atmosfera controlata prin metode active poate fi obtinuta prin realizarea unei slabe vacuumari a incintei si introducerea atmosferei cu combinatia de gaze solicitata. Aceasta combinatie de gaze poate fi adaptata suplimentar prin utilizarea unor substante absorbante in

interiorul ambalajului pentru substanțele provenite din respirația marfurilor (oxigen, CO₂ și/sau etilena- C₂H₄). Astfel, metodele active sunt mai costisitoare dar prezintă avantajul că asigură stabilizarea rapidă a atmosferei solicitate.

Absorbantii de etilena pot ajuta la întârzierea creșterii temperaturii în procesul de respirație și coacerea anumitor fructe.

Absorbantii de dioxid de carbon pot preveni creșterea cantității de CO₂ la un nivel daunător, care poate apărea pentru unele produse în timpul modificării pasive a atmosferei.

Nivelul superatmosferic de O₂ (>21%) poate fi utilizat în combinație cu nivelul fungistatic de CO₂ (>15%) pentru unele marfuri care nu tolerează dioxidul de carbon în combinație cu aerul sau atmosfera săracă în O₂. Nu există un argument solid pentru utilizarea argonului, heliului sau altor gaze nobile ca înlocuitor al azotului în ambalarea în atmosfera modificată a produselor proaspete.

Multe tipuri de folii din plastic sunt recomandate pentru ambalare, dar relativ puține sunt utilizate la ambalarea produselor proaspete. Polietilena de joasă densitate, policlorura de vinil și polipropilena sunt materialele utilizate cu precădere la ambalarea fructelor și produselor vegetale. Dezvoltarea recentă a tehnologiei de obținere a filmelor din polimeri a permis realizarea foliilor pentru diverse cerințe de difuzie a gazelor.

Avantajele ambalării în folii din materiale plastice, altele decât crearea condițiilor pentru atmosfera modificată pot fi:

- menținerea unui nivel relativ ridicat de umiditate și reducerea pierderii de apă;
- îmbunătățirea condițiilor de igienă prin reducerea contaminării produselor în timpul manipularii;
- reducerea deteriorării suprafețelor prin eliminarea contactului direct dintre marfuri și containerul de transport;
- reducerea transferului de mușgai de la un produs la altul;
- permite etichetarea și ușoară identificare, furnizând informațiile necesare consumatorului.

Dezavantaje:

- încetinește răcirea produselor ambalate;
- crește potențialul pentru condensarea apei în interiorul ambalajului.

Proiectarea ambalajelor pentru atmosfera modificată necesită cunoașterea rezistenței foliei și a ratei de respirație a produselor ambalate. Adesea se utilizează modele matematice pentru determinarea modificărilor concentrației de gaze în interiorul ambalajelor.

În ultimii 10 ani, 7 modele matematice au fost create și testate, dar nu prea sunt utilizate de consumatori. Oricum, cercetătorii din instituțiile publice și private au ajuns la concluzia că trebuie să aprofundeze cercetările în următoarele direcții:

- multe date referitoare la permeabilitatea materialelor de ambalat sunt la o singură temperatură și adesea la o valoare relativă redusă de umiditate;

Absorbanti de O ₂	Nuci prajite, cafea, peste uscat, cereale	Cartofi prajiti, ciocolata	Aluat proaspat si semipreparat	Branza, salam, carne afumata, peste, carnati	Peste, vegetale	Blat de pizza, paine, prajituri, cozonaci, paste fainoase	Bere, suc de fructe, ceai solubil, produse pe baza de rosii, vin
Absorbanti de CO ₂	cafea	-	fructe	Branza, produse din carne de vita, produse din carne de pui.	-	-	-
Generatori de CO ₂	nuci	Cartofi pai, arahide	produse care respira (agricole)	Carne si peste proaspat,	-	Prajituri afanate	-
Generatori de C ₂ H ₄	-	-	-	Produs climacteric	-	-	-
Absorbanti de C ₂ H ₄	-	-	Produs climacteric	-	-	-	-
Asorbanti de umiditate	Toate	-	Aluat proaspat	Carne, peste, branza	Fructe de mare, peste	Paine, biscuiti	-
Generatori de etanol	Peste semi uscat	-	-	Branza	Peste	Turta dulce, produse de panificatie cu umiditate mare	-
Generator antimicrobian	-	-	fructe	Branza, carne	-	Paine, prajituri	-
Generator de	-	-	-	-	-	-	Vin

antioxidant							(bag in box)
Película eliberatoare de aroma	Cereale pentru micul dejun	-	-	-	Inghetata	-	Suc de portocale
Absorbant de aroma	-	-	-	peste	-	-	Sucuri de fructe

Tabel 3.3. Permeabilitatea la gaze a materialelor plastice complexe, in $\text{cm}^3/\text{m}^2 \times 24\text{h}$ si la vapori de apa, la 23°C si presiune 1 atm

Material	Grosime, microni	Permeabilitate la gaze $\text{cm}^3/\text{m}^2 \times 24\text{h}$			Permeabilitate la vapori H_2O $\text{g}/\text{m}^2 \times 24\text{h}$
		O_2	CO_2	N_2	
OPP/PE	25/50	2000-3000	5000	2000	-
PET/PE	12/50	100	350	30	-
PA/PE	60/100	30	140	6	-
PA/PVDC /PE	60/5/100	9	34	25	-
PA/EVOH/PA/PE	25/10/25/100	5	20	1	-
PET/PVDC/PE	12/3/50	8-10	30	8	-
PVDC/PE	25/50	12-15	30-35	10	-
PET met/PE	12/50	2	10	7	-
PVDC/PP/PVDC	12/200/50	2	10	7	-
PET12/PVDC	PET12/	10-12	30	8	-
PET12/MET	PET12/	8	-	-	18,8
PP/EVOH10/PP70	/EVOH10/70	0,65	-	-	4,1
PP/EVOH5/PP	/EVOH 5/	2,4	-	-	4,1

PP/EVOH7/PE	/EVOH 7/	<1	-	-	4-6
-------------	----------	----	---	---	-----

Activitate II.3: Cercetări de piață privind cerințele operatorilor economici și a fermierilor legate de logistica lanțului de producție, recoltare și distribuție a fructelor de pădure autohtone

Chestionarul distribuit cuprinde un set de întrebări referitoare la specificul activității respondentului (cultivator/ culegător/ producător, etc) și obiectul activității acestuia. Chestionarul mai cuprinde două secțiuni referitoare la zonele lanțului valoric unde respondenții își plasează activitățile, unde se confruntă cu provocări sau unde doresc să apară modificări.

Urmărind aceleași elemente ale lanțului alimentar (*Fructe de pădure proaspete, Produse din fructe de pădure procesate, Contactul cu consumatorul*) respondenții au împărtășit părerile lor cu privire la:

- procedura actuală;
- aspectele pozitive;
- problemele cu care se confruntă;
- zonele ce necesită îmbunătățiri.

FRUCTE DE PĂDURE PROASPETE

1. Cultivarea fructelor proaspete

Procedura actuală: culegere din grădina/ fructele se cresc în seră și grădina/ achiziționarea de la producători mici (din gospodării) cât și cele din pădure/ doar fructe de pădure/ cultivare în seră și grădina/ le preferăm pe cele colectate din pădure, de către angajații Romsilva, decât pe cele de cultură/

Aspecte pozitive: producție cu randament ridicat/ calitate mai bună/ calitate nutrițională superioară/

Probleme: lipsa subvențiilor guvernamentale/ programe structurale pentru creșterea productivității/ cele cultivate în pădure au o calitate superioară celor din grădina/

2. Recoltarea fructelor proaspete

Procedura actuală: recoltare manuală

Aspecte pozitive: posibilitatea selectării fructelor încă din perioada recoltării

Probleme: necesită multă forță de muncă la un preț ridicat

3. Culesul fructelor salbatice

Procedura actuală: recoltarea cu culegători/ manual cu piepteni speciali/ recoltare cu ajutorul echipelor de zilieri și achiziție direct de la culegători persoane fizice/

Aspecte pozitive: implicarea populației din mediul rural/ se selectează fructele care sunt mai coapte/ Fructele de pădure aparțin proprietarilor sau deținătorilor pădurii, după caz. Recoltarea și/sau achiziționarea fructelor de pădure din fondul forestier se fac pe baza avizelor, a autorizațiilor și a actelor de estimare eliberate de unitățile silvice pe principiul teritorialității, în conformitate cu normele tehnice aprobate prin ordin al conducătorului autorității publice centrale care răspunde de silvicultură.

Pentru culegătorii ocazionali din zonă, este sursă de venit temporar. Culesul fructelor de pădure este o sursă de venit pentru oamenii nevoiași din zonele montane. În multe cazuri, este o ocupație de familie, din banii primiți familia își asigură traiul zilnic.

Probleme: monitorizarea culegătorilor/ necesita multa forta de munca/ insuficientă forță de muncă; forță de muncă nespecializată/ cazuri multe de recoltări ilegale și comercializare necontrolată/ piață de desfacere cu mari fluctuații/ dependență de factorii de mediu și de climă etc./ este o muncă migăloasă.

4. Conditii de depozitare (temperatura, umiditate, atmosfera controlata)

Procedura actuala: dupa culegere fructele merg spre vanzare (piata)/ dupa culegere fructele se pastreaza la frigider/ in general se cumpara fructe proaspete/ fructe proaspete si congelate/ conditii de refrigerare si congelare/ Achiziționăm atât fructe proaspete cât și fructe congelate de către Romsilva, iar în funcție de cererea care există pe piață procesăm cantitatea dorită/ cameră frigorifică, 10-18° C, fără atmosferă controlată/ spații (centre) cu instalații de frig; congelare la temperaturi de – 30 până la – 40 ° C; temperatura și umiditatea sunt stabilite în funcție de produs (specie; menținerea, în depozit, cât mai constantă a temperaturii de depozitare (-18 °C)/ depozitare în spații improvizate
Metode: congelare în curent de aer rece; congelare în contact cu refrigerentul/

Aspecte pozitive: in general fructele se vand repede si nu apuca sa se strice/ produse mai gustoase/ se păstrează timp îndelungat/ Produsele congelate își păstrează în general integritatea țesuturilor și caracteristicile naturale, iar modificările fizico-chimice și microbiologice se reduc sau se blochează. Prima metodă: permite reducerea pierderilor în greutate datorită evaporării apei. A doua metodă: efecte favorabile asupra calității produsului finit (aromă, gust, fermitate) iar produsul nu se congelează în bloc compact, ci individual.

Probleme: lipsa unui mijloc de transport cu refrigeratie/ durata de viata a fructelor mai mica/ consum mare de energie/ distanțe mari de la locul de recoltare/achiziție până la spațiile de depozitare (centre de fructe de pădure); consum mare de energie electrică în centrele de depozitare; necesitatea unor mijloace de transport frigorifice de capacitate mică, acestea fiind folosite doar sezonier etc.

5. Ambalare (va rugam specificati daca ambalarea se realizeaza in atmosfera modificata sau in aer)

Procedura actuala: in cutii de carton/ caserole pentru fructele proaspete si pentru cele procesate (dulceturi, gemuri, etc) in borcane/ in borcane de sticla/ in caserole de plastic / vrac/ ambalare în aer/ Ambalarea se realizează, în general, după congelare. Se folosesc, de regulă, ambalaje de capacitate mijlocie și mare, pentru marii consumatori (saci din hârtie parafinată, saci din polietilenă, lăzi căptușite, butoaie de lemn etc.)/ Activitatea se desfășoară în spații deschise improvizate.

Aspecte pozitive: consum energetic mic

Probleme: durata de valabilitate mica/ ambalajele sunt relative scumpe și ridică mult costul produselor.

6. Durata de viata la raft

Procedura actuala: depinde de fruct, intre 3 – 5 zile/ depinde de sortiment/ depinde de modul de depozitare/ 2 ani/

Aspecte pozitive: nu necesita vitrine frigorifice

Probleme: pot sa apara fermentatii

7. Distribuire/transport

Procedura actuala: cu o masina cu climatizare/ cu masina la client/ mașină de transport la temperatura mediului ambient/ cu trenul

Aspecte pozitive: consum energetic mic

Probleme: -

8. Conexiunea la urmatoarea etapa (export, procesare, comercializare)

Procedura actuala: comercializare in piata/ comercializarea se face in magazine si supermarket-uri/ magazine, supermarket-uri, hypermarket-uri/ Procesăm fructele atât în stare proaspătă cât și congelată/ nu exportam/ export/vânzare directă și prin comisionari/

Aspecte pozitive: -

Probleme: lipsa contractelor cu hypermarketurile/ indisponibilitatea anumitor hypermarket-uri de a primii produsele romanesti – in afara producatorilor deja consacrați/ magazinele mari nu ne accepta produsele fiind prea scumpe/ singurul element care este monitorizat este procentul de grade Brix al materiei prime, care însă poate fi corectat cu diferiți îndulcitori/ nu cunosc/ accesul în rețeaua/lanțul marilor magazine/

PRODUSE DIN FRUCTE DE PADURE PROCESATE

1. Procesare

Procedura actuala: gemuri si dulceturi din fructe de padure/ gemuri si dulceturi din fructe de padure/ iaurt cu fructe de padure/ Obținerea de dulceturi și siropuri din fructe de pădure/ presarea la temperatura camerei/ în prezent, nu se face procesare dar s-a făcut în anii anteriori în sucuri concentrate, piureuri, nectar/

Aspecte pozitive: termenul mare de valabilitate/ se pastreaza compusii biologic activi

Probleme: marirea termenului de procesare pentru ca pot fermenta

2. Condiții de depozitare (temperatura, umiditate, atmosfera controlata)

Procedura actuala: 25 grade pentru gemuri si dulceturi pana la deschiderea borcanului/ temperature camerei (24 – 25 grade)/ 4- 24 grade Celsius/ in depozite la 18-20°C

Aspecte pozitive: produsele sunt conservate prin sterilizare, deci nu există aspect negative în timpul depozitării/ consum energetic mic/

Probleme: pot aparea fermentatii

3. Ambalare (va rugam specificati daca ambalarea se realizeaza in atmosfera modificata sau in aer)

Procedura actuala: prin sterilizare in borcane de sticla/ instalație semiautomată de dozare in aer/

Aspecte pozitive: se poate schimba dimensiunea flacoanelor

Probleme: randamentul este mic

4. Durata de viata la raft

Procedura actuala: pana la 1 an/ 2 ani functie de produs

Aspecte pozitive: nu necesita vitrine frigorifice

Probleme: -

5. Distribuire/transport

Procedura actuala: cu furgonete cu refrigerare/ cu mașini de transport la temperatura mediului ambiant/

Aspecte pozitive: consum energetic mic

Probleme: in perioada de vara datorita temperaturilor ridicate

6. Conexiunea la urmatoarea etapa (export, procesare, comercializare)

Procedura actuala: -

Aspecte pozitive: -

Probleme: -

CONTACTUL CU CONSUMATORUL

1. Conditii de depozitare (temperatura, umiditate)

Procedura actuala: se vand la taraba in piata/ se vand la temperature ambianta, in pietele agroalimentare/ la raft/ la raft, la temperatura camerei/in spatii amenajate provizoriu

Aspecte pozitive: chiria mica/ accesul cu usurinta /

Probleme: daca nu se vand repede, fructele se strica

2. Ambalare (va rugam specificati daca ambalarea se realizeaza in atmosfera modificata sau in aer)

Procedura actuala: se vand vrac, nu se ambaleaza/ in borcane/ in caserole si vrac/ ambalare in aer/se ambaleaza in ladite si se depoziteaza in aer liber

Aspecte pozitive: consum energetic mic

Probleme: termen de valabilitate mic/

3. Durata de viata la raft

Procedura actuala: o zi/ un an/ 2 ani – functie de produs

Aspecte pozitive: pot fi manuite cu usurinta/

Probleme: -

4. Distribuire/transport

Procedura actuala: la intrarea in magazin/

Aspecte pozitive: vizibilitate buna/

Probleme: pot veni in contact cu soarele sau caldura in timpul verii

5. Sortimentele/tipuri de produse din fructe

Procedura actuala: capsuni/ fructe de padure/ gemuri si dulceturi/ Dulceturi (de afine, de mure, de fructe de padure, de zmeură, măceșe, merișoare) și sucuri/siropuri din fructe/

Aspecte pozitive: cerere pe piata

Probleme: cerere destul de mică pe piața Românească pentru astfel de produse/ nu ocupa toata piata/

6. Asezarea la raft

Procedura actuala: taraba/ in loc central/

Aspecte pozitive: sunt gasite cu usurinta/

Probleme: nu se gasesc decat in anumite magazine/

7. feedback-ul consumatorului/preferinte – ultima etapa

Procedura actuala: in general magazine proprii/

Aspecte pozitive: fidelizarea consumatorului pe produse proprii/

Probleme: consumatorii ar trebui educați/conștientizați/încurajați să consume astfel de produse / disponibilitate doar in magazine proprii/

Unii respondenti au mentionat si alte aspecte referitoare la lantul valoric al fructelor de padure, astfel:

- Un respondent propune gasirea de noi metode de ambalare a fructelor de padure, astfel ca acestea sa ajunga la urmatoarea veriga din lantul valoric in conditii mai bune. De asemenea, un alt respondent propune modernizarea sistemelor de ambalare.
- Alt respondent sugereaza o mai buna organizare a preluarii fructelor de padure de catre procesatorii de fructe de padure.

Alte comentarii cu privire la lantul valoric al fructelor:

- Pretul fructelor de padure este mare de la producator, de aceea si pretul gemurilor de fructe de padure este ridicat;
- Am dori sa creasca consumul de dulceturi/siropuri din fructe de padure pe piata din Romania deoarece consumatorul prefera sa produca in gospodaria proprie astfel de produse (fie de la parinti, bunici, rude, etc.), asigurandu-ti astfel necesarul de produse din aceasta gama, decat sa le achizitioneze pe cele procesate industrial;
- Fructele procesate prin presare sunt recomandate pentru obtinerea de sucuri naturale care sunt bogate in substante biologic-active iar cantitatea acestora este influentata de perioada maturarii fructelor. In prima faza a maturarii fructele sunt mai bogate in vitamina C iar in a doua faza a maturarii sunt mai bogate in antociani flavonoide si carotenoide;
- Fructele de padure din flora spontana sunt neafectate de poluare, netratate cu substante chimice de fertilizare sau de combatere a daunatorilor. Si din aceste motive sunt foarte cautate pentru industria farmaceutica;
- Aceste produse ale padurii constituie o importanta deosebita si din punct de vedere medicinal, dar pot fi folosite si in alimentatie;
- In lantul valoric al fructelor de padure trebuie introdusa si componenta sociala. Existenta unui fond de marfa valoros cantitativ intr-o anumita zona, constituie oportunitati pentru populatia din zona respectiva pentru asigurarea de venituri, chiar daca sunt sezoniere si ocazionale. Pe de alta parte, acesta poate contribui la dezvoltarea zonală/regională.

Concluzii studiu de piata

Concluziile acestui studiu pot fi grupate după cele trei directii: fructe proaspete, procesarea fructelor si relatia cu consumatorul.

Principalele concluzii referitoare la fructele proaspete rezultate in urma studiului sunt :

- Nu exista subventii guvernamentale pentru recoltarea fructelor proaspete ce necesita multa forta de munca la un pret ridicat;
- Nu exista programe structurale care sa urmareasca cresterea productivitatii;
- recoltarea fructelor proaspete este dependentă de factorii de mediu si de clima, lucru ce poate uneori sa fie un impediment in realizarea acestei operatii;
- referitor la depozitarea fructelor proaspete punctele slabe ar fi lipsa mijloacelor de transport cu refrigeratie, termen de valabilitate scazut al fructelor si consumul mare de energie;
- din punct de vedere al ambalării marele dezavantaj ar fi prețul ridicat al ambalajului ceea ce duce la creșterea costului final;

Una dintre principalele concluzii rezultate in ceea ce privește procesarea fructelor de padure se refera la necesitatea mării termenului de valabilitate prin procesare.

În ceea ce privește relația cu consumatorul probleme apar datorită cererii reduse pe piața românească pentru fructele de pădure și în acest sens consumatorii ar trebui educați, conștientizați și încurajați să consume astfel de produse. O altă problemă se referă la disponibilitatea redusă a fructelor de pădure în magazine.

Nu în ultimul rând, prețurile pentru achiziționarea fructelor de pădure proaspete sunt ridicate, lucru care are drept consecință evitarea cumpărării a astfel de produse din magazine. De asemenea, prețurile practicate de comercianții din piețe sunt ridicate pentru majoritatea românilor. Astfel, consumul de fructe de pădure proaspete devine un lux sau cumpărarea de astfel de produse se face numai în mod ocazional, pentru copii.

Activitate II.4 Diseminare rezultate etapa I și II

Articole publicate

1. Elisabeta Elena TĂNASE, Vlad Ioan POPA, Mona Elena POPA, Mihaela GEICU-CRISTEA, Paul POPESCU, Mihaela DRĂGHICI, Amalia Carmen MITELUȚ, IDENTIFICATION OF THE MOST RELEVANT QUALITY PARAMETERS FOR BERRIES - A REVIEW, Scientific Bulletin. Series F. Biotechnologies, Vol. XX, 2016, pp 222-233
2. Mona Popa, Mihaela Geicu-Cristea, Alexandra Popa, Mihaela Drăghici, Elena Tănase, Amalia Miteluț, Carole Guillaume, Nathalie Gontard, Valérie Guillard, Consumption and attitudes regarding berries-based products – comparative analysis of Romania and France – lucrare trimisă la LWT – Food Science and Technology (<http://www.journals.elsevier.com/lwt-food-science-and-technology>)

Abstracte publicate

1. Mona Popa, Mihaela Geicu-Cristea, Alexandra Popa, Mihaela Drăghici, Elena Tănase, Amalia Miteluț, Carole Guillaume, Nathalie Gontard, Valérie Guillard, Consumption and attitudes regarding berries-based products – comparative analysis of Romania and France, Fruit and Veg Processing Book of Abstracts, 2016, pag. 48
2. Elena Tănase, Paul-Alexandru Popescu, Vlad Ioan Popa, Mona Elena Popa, New techniques used to improve berries shelf life, Fruit and Veg Processing Book of Abstracts, pag. 85
3. Mona Elena Popa, Elena Tănase Vlad Ioan Popa, Quality indicators and postharvest shelf life assessment of fresh berry fruit, Fruit and Veg Processing Book of Abstracts, 2016, pag. 165

Participari la Conferințe Nationale și Internationale

1. Mona Popa, Mihaela Geicu-Cristea, Alexandra Popa, Mihaela Drăghici, Elena Tănase, Amalia Miteluț, Carole Guillaume, Nathalie Gontard, Valérie Guillard, Consumption and attitudes regarding berries-based products – comparative analysis of Romania and France, prezentare orală susținută în cadrul 2nd Euro-Mediterranean Symposium on Fruit and Vegetable Processing, 4-6 aprilie 2016, Avignon, Franța

2. Elena Tănase, Paul-Alexandru Popescu, Vlad Ioan Popa, Mona Elena Popa, New techniques used to improve berries shelf life, poster prezentat la 2nd Euro-Mediterranean Symposium on Fruit and Vegetable Processing, 4-6 aprilie 2016, Avignon, Franta
3. Mona Elena Popa, Elena Tănase, Vlad Ioan Popa, Quality indicators and postharvest shelf life assessment of fresh berry fruit, poster prezentat la 2nd Euro-Mediterranean Symposium on Fruit and Vegetable Processing, 4-6 aprilie 2016, Avignon, Franta
4. MONA POPA, Shelf-life extension of berries: Most relevant quality parameters and new techniques used for berries processing, prezentare orala sustinuta in cadrul 6th International Conference BIOATLAS on Food and Tourism, 27-28 mai 2016
5. Elisabeta Elena TANASE, Vlad Ioan POPA, Mona Elena POPA, Mihaela GEICU □ CRISTEA, Paul POPESCU, Mihaela DRAGHICI, Amalia Carmen MITELUT, Identification of the most relevant quality parameters for berries - a review, prezentare orala sustinuta in cadrul International Conference "Agriculture for Life, Life for Agriculture", 9-11 iunie, 2016
6. Mona Popa, EcoBerries „Innovative and eco-sustainable processing and packaging for safe and high quality organic berry products with enhanced nutritional value”, lucrare prezentată la Exploratory Workshop: Bioeconomy - sustainable production, processing and consumption în cadrul conferinței Diaspora în Cercetarea Științifică și Învățământul Superior din România.
7. M.E. Popa, E.E. Tanase, A. Stan, V.I. Popa, L. Badulescu, A.C. Mitelut, M. Draghici, Effect of chilling temperatures on quality and nutritional indicators of fresh organic strawberries, poster prezentat la Conferința Internațională EFFoST, 28-30 noiembrie 2016, Viena, Austria

Lucrari de disertatie

1. Oancea Bogdan, Conservarea prin frig a unor fructe de pădure, Coordonator științific: Popa Mona Elena