



**Workshop: POMICULTURA MODERNĂ ÎN CONCEPT  
ECOLOGIC, ICDP Pitești Mărăcineni, 15 Noiembrie 2019**

# ***Monitorizarea și caracterizarea fructelor ecologice păstrate și procesate în condiții tehnologice - rezultate parțiale***

***Stan Andreea, Frîncu Mihai, Liliana Bădulescu***

*Centrul de Cercetare pentru Studiul Calității Produselor  
Agroalimentare  
Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară,  
București*

<http://ecotehnopomp4.usamv.ro/>

<http://12pccdi2018ecotehnopom.icdp.ro/>



## ***Introducere***

***Tehnologiile postrecoltă au rolul de a prelungi durata de viață a fructelor, în stare proaspătă sau prelucrată, fiind o componentă ce adaugă plus valoare producției ecologice și totodată diminuează pierderile de producție în perioadele de vârf ale acesteia.***

În contextul creșterii producției de fructe ecologice din ultimii ani, dezvoltarea unor tehnologii post-recoltă specifice acestora reprezintă o necesitate stringentă și totodată obiectivul proiectului ***“Tehnologii ecologice postrecoltă”*** parte componentă din Proiectul complex ***“Creșterea capacității instituționale de cercetare – dezvoltare – inovare în domeniul pomiculturii ecologice”***, acronim ***ECOTEHNOPOM***.

*Experimentarea și validarea unor tehnologii ecologice post-recoltă aplicabile la fructele obținute din pomicultura ecologică, în condițiile din România, reprezintă elementele de noutate și totodată provocarea pentru partenerii acestui proiect.*

**Tehnologiile de păstrare** ale fructelor ecologice experimentate în cadrul proiectului sunt reprezentate de:

- *Depozitarea la rece*
- *Depozitarea în atmosfera controlată*
- *Ambalarea în atmosferă modificată*
- *Deshidratarea blândă*
- *Congelarea/lioofilizarea*



## *Parametrii tehnologici de calitate ai fructelor*

### *Fizico-chimici*

- *pH*
- *Substanța uscată solubilă*
- *Aciditatea totală titrabilă*
- *Substanța uscată totală*
- *Pierderile procentuale*

### *Nutritivi*

- *Conținutul în acid ascorbic*
- *Conținutul total de antociani*
- *Conținutul în clorofila a, b și totală*
- *Conținutul total de polifenoli*

### *Senzoriali*

- *Aspect vizual*
- *Textura*
- *Gust/Aroma*

## *Fructele utilizate în experimentări*

### *Mere:*

 **Rubinola**

 **Topaz**

 **Gemini**

 **Renoir**

 **Ariwa**

### *Afine:*

 **Legacy**

 **Bluegold**



### *Prune:*

 **Tita**

 **Centenar**

 **Stanley**

 **Jojo**



### *Aronia:*

 **Nero**



### *Zmeură:*

 **Heritage**



### *Căpșune:*

 **Regina**





## *Metode de analiză*

*Substanța uscată totală*



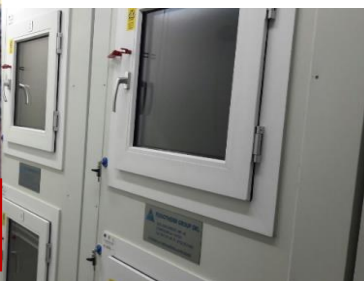
*Aciditatea totală titrabilă*



**Recoltare**



**Depozitare în atmosferă  
normală**



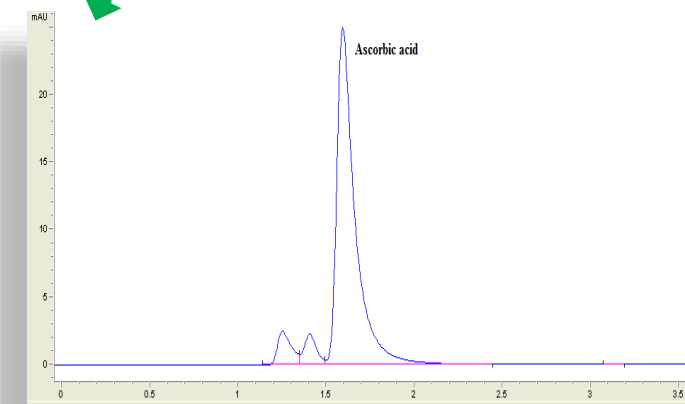
**Depozitare în atmosferă controlată**



**Extracție**



**Analiza conținutului în  
acid ascorbic prin  
HPLC**



**Integrarea acidului ascorbic**

## *Metode de păstrare*



*Atmosferă normală rece  
(1°C, 95% RH), pentru:*

-  **Zmeură**
-  **Mere**
-  **Căpșune**
-  **Afine**
-  **Prune**
-  **Aronia**





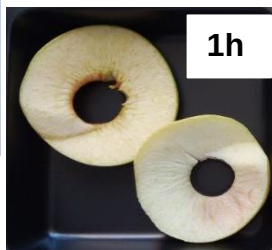
## Metode de procesare

### Deshidratare

Fresh apples



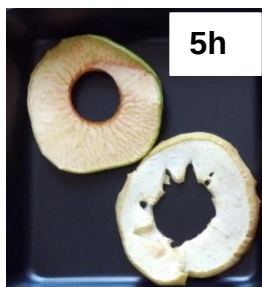
1h



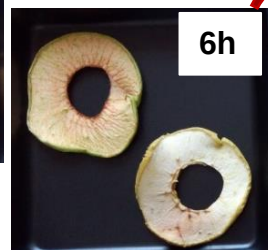
3h



5h



6h



#### FORME DE DESHIDRATARE:

- intregi: afine, aronia, prune (fara sambure);
- jumatati: prune;
- rondele: mere;
- cubulete: mere;
- taitei: mere;
- chipsuri: mere



#### PROCEDEE:

- DESHIDRATARE LA CONVECTOR LA TEMPERATURA DE 50° C (toate soiurile din proiect de afine, aronia, mere si prune) SI LA TEMPERATURA DE 35° C ( doar soiurile de mere Gemini, Rubinola si Topaz);





## *Metode de procesare*

### *Congelare/Liofilizare*



+ *prune*  
+ *aronia*  
+ *căpșune*

## ***MERELE ECOLOGICE***

 *Rubinola*

 *Topaz*

 *Gemini*

 *Renoir*

**Recoltare:** Octombrie 2018, livada experimentală a USAMV București

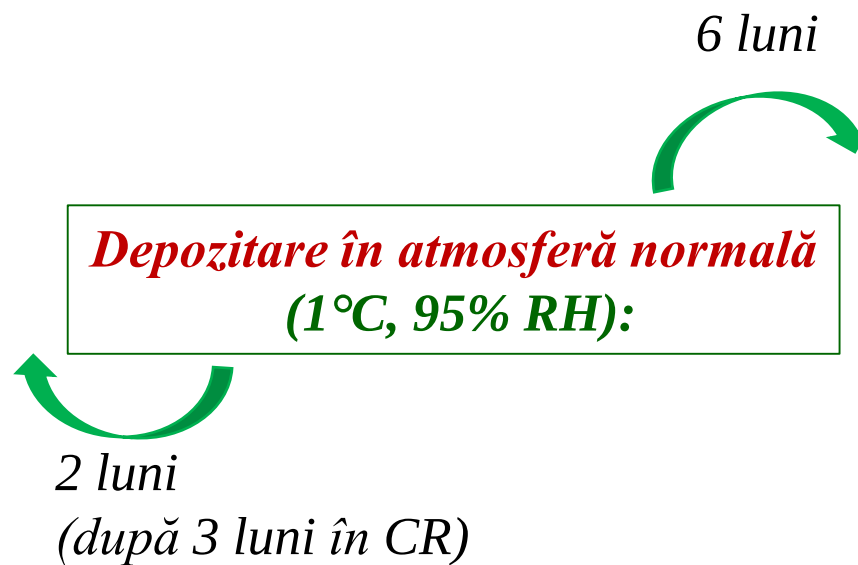
**Depozitare:** - atmosferă normală în camera rece (CR) (1°C, 95% UR) – 2 luni

- atmosferă modificată (1°C, 95% UR) – 2,5 luni (ambalare după depozitare timp de 3 luni în CR)

- atmosferă controlată (CA) (1°C, 95% UR, 3% O<sub>2</sub>, 5% și 10% CO<sub>2</sub>) – 5 luni (după depozitare timp de 2 luni în CR)



## *Depozitare în atmosferă normală*





## *Depozitare în atmosferă modificată*

**Ambalare**



**Cântărire**

**Depozitare la 1°C, 95% UR**



*2 luni  
(după 3 luni în CR)*

## *Depozitare în atmosferă controlată*

**Depozitare în  
atmosferă controlată**  
(1°C, 95% UR, 3% O<sub>2</sub>,  
5% și 10% CO<sub>2</sub>)

5 luni  
(după 2 luni în CR)



## Indicatori de calitate - rezultate trimise spre publicare (1)

### ✓ fizico-chimici

| Soiul    | Perioada de depozitare | Condiții de depozitare | pH         | Aciditate totală titrabilă (mg malic acid/100 g FW) | Substanța uscată solubilă % | Substanța uscată totală % | Fermitatea kg/cm <sup>2</sup> |
|----------|------------------------|------------------------|------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| Rubinola | 0                      | Momentul inițial       | 3,65 ±0,02 | 0,34 ±0,01                                          | 14,72 ±0,48                 | 18,51 ±0,16               | 5,02 ±0,32                    |
|          | 2                      | 0% CO <sub>2</sub>     | 3,48 ±0,03 | 0,36 ±0,07                                          | 13,88 ±0,56                 | 16,21 ±1,16               | 1,93 ±0,19                    |
|          | 5                      | 5% CO <sub>2</sub>     | 3,57 ±0,08 | 0,36 ±0,01                                          | 11,14 ±0,7                  | 15,25 ±1,64               | 3,62 ±0,19                    |
|          |                        | 10% CO <sub>2</sub>    | 3,67 ±0,1  | 0,37 ±0,002                                         | 11,86 ±0,83                 | 16,23 ±2,47               | 3,25 ±0,15                    |
|          | 6                      | 5% CO <sub>2</sub>     | 3,93 ±0,02 | 0,30 ±0,005                                         | 12,56 ±1,44                 | 15,94 ±0,33               | 3,50 ±0,08                    |
|          |                        | 10% CO <sub>2</sub>    | 3,81 ±0,02 | 0,47 ±0,004                                         | 14,36 ±1,25                 | 17,26 ±0,20               | 4,42 ±0,22                    |
|          | 7                      | 5% CO <sub>2</sub>     | 3,45 ±0,06 | 0,27 ± 0,009                                        | 13,68 ± 1,66                | 18,13 ±1,36               | 3,32 ±0,54                    |
|          |                        | 10% CO <sub>2</sub>    | 3,36 ±0,04 | 0,27 ± 0,009                                        | 13,92 ± 1,95                | 16,99 ± 0,93              | 3,34 ±0,77                    |
| Topaz    | 0                      | Momentul inițial       | 3,31 ±0,1  | 0,61 ±0,03                                          | 14,15 ±1,45                 | 17,46 ±0,53               | 7,10 ±0,72                    |
|          | 2                      | 0% CO <sub>2</sub>     | 3,25 ±0,09 | 0,39 ±0,01                                          | 14,45 ±1,12                 | 17,36 ±0,65               | 2,32 ±0,17                    |
|          | 5                      | 5% CO <sub>2</sub>     | 3,56 ±0,06 | 0,56 ±0,01                                          | 10,25 ±1,23                 | 19,4 ±1,75                | 3,86 ±0,11                    |
|          |                        | 10% CO <sub>2</sub>    | 3,69 ±0,2  | 0,48 ±0,003                                         | 12,18 ±0,89                 | 16,46 ±0,24               | 4,25 ±0,26                    |
|          | 6                      | 5% CO <sub>2</sub>     | 3,77 ±0,08 | 0,42 ±0,003                                         | 13,68 ±0,69                 | 16,33 ±0,06               | 4,47 ±0,21                    |
|          |                        | 10% CO <sub>2</sub>    | 3,83 ±0,02 | 0,24 ±0,003                                         | 12,58 ±1,26                 | 15,44 ±0,3                | 3,4 ±0,26                     |
|          | 7                      | 5% CO <sub>2</sub>     | 3,41 ±0,01 | 0,38 ± 0,004                                        | 12,38 ± 1,12                | 17,39 ± 0,98              | 3,88 ±0,29                    |
|          |                        | 10% CO <sub>2</sub>    | 3,44 ±0,04 | 0,39 ± 0,002                                        | 14,10 ± 0,66                | 18,04 ± 1,03              | 4,54 ±0,59                    |



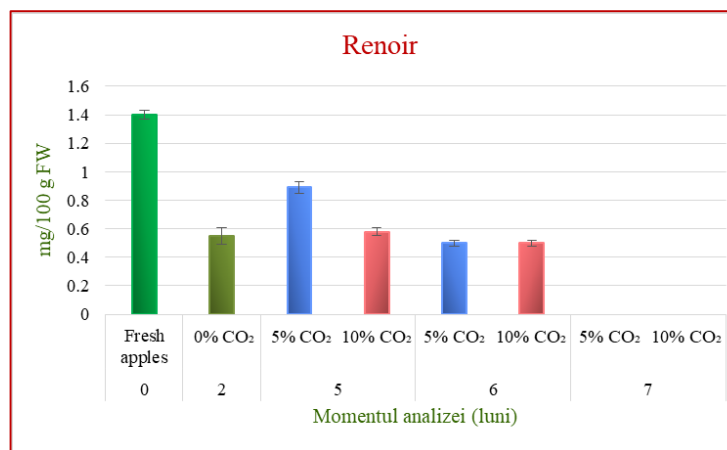
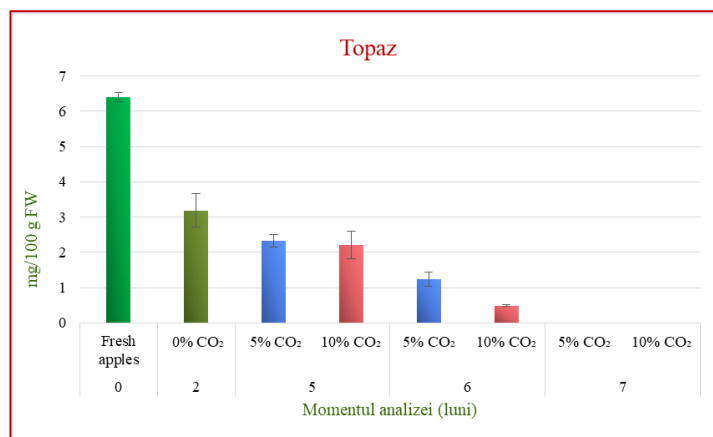
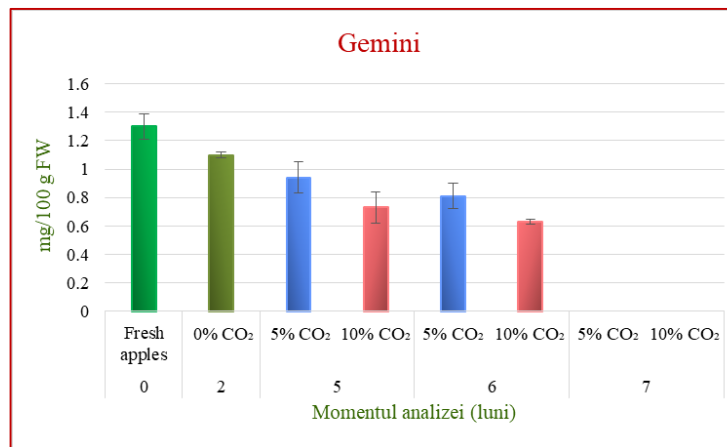
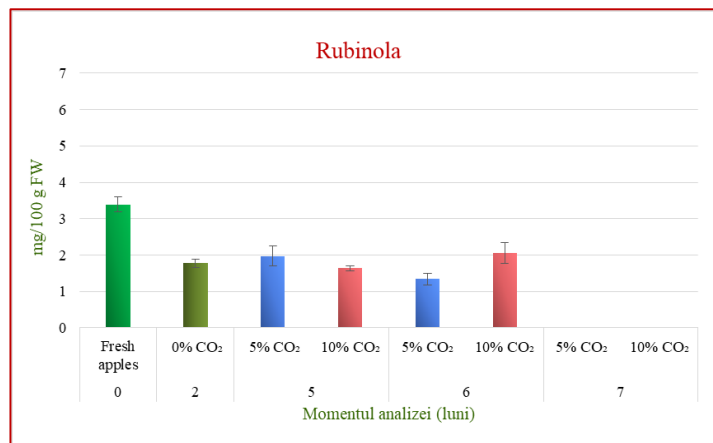
## Indicatori de calitate - rezultate trimise spre publicare (2)

### ✓ fizico-chimici

| Soiul  | Perioada de depozitare | Condiții de depozitare | pH         | Aciditate totală titrabilă (mg malic acid/100 g FW) | Substanța uscată solubilă % | Substanța uscată totală % | Fermitatea kg/cm <sup>2</sup> |
|--------|------------------------|------------------------|------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| Gemini | 0                      | Momentul inițial       | 3,71 ±0,15 | 0,18 ±0,02                                          | 12,17 ±0,97                 | 1,38 ±0,57                | 4,97 ±0,41                    |
|        | 2                      | 0% CO <sub>2</sub>     | 3,52 ±0,05 | 0,16 ±0,01                                          | 12,3 ±0,41                  | 18,44 ±4,82               | 2,38 ±0,11                    |
|        | 5                      | 5% CO <sub>2</sub>     | 3,77 ±0,11 | 0,21 ±0,02                                          | 10,48 ±0,54                 | 17,89 ±0,4                | 3,98 ±0,3                     |
|        |                        | 10% CO <sub>2</sub>    | 3,75 ±0,06 | 0,21 ±0,002                                         | 10,18 ±0,9                  | 14,8 ±0,28                | 4,45 ±0,49                    |
|        | 6                      | 5% CO <sub>2</sub>     | 4,05 ±0,15 | 0,18 ±0,009                                         | 11,24 ±0,55                 | 13,94 ±0,37               | 3,8 ±0,83                     |
|        |                        | 10% CO <sub>2</sub>    | 3,97 ±0,03 | 0,18 ±0,003                                         | 11,36 ±0,79                 | 15,08 ±0,86               | 4,27 ±0,23                    |
|        | 7                      | 5% CO <sub>2</sub>     | 3,68 ±0,05 | 0,18 ±0,014                                         | 11,36 ±0,38                 | 15,06 ±0,23               | 4,37 ±0,51                    |
|        |                        | 10% CO <sub>2</sub>    | 3,7 ±0,06  | 0,18 ±0,009                                         | 11,24 ±11,24                | 14,55 ±0,07               | 4,73 ±0,4                     |
| Renoir | 0                      | Momentul inițial       | 3,60 ±0,09 | 0,24 ±0,005                                         | 16,5 ±0,5                   | 18,48 ±0,58               | 6,47 ±0,6                     |
|        | 2                      | 0% CO <sub>2</sub>     | 3,46 ±0,18 | 0,24 ±0,03                                          | 16,87 ±0,72                 | 21,38 ±0,33               | 2,64 ±0,23                    |
|        | 5                      | 5% CO <sub>2</sub>     | 3,80 ±0,07 | 0,26 ±0,001                                         | 14,86 ±1,07                 | 22,37 ±0,66               | 4,17 ±0,42                    |
|        |                        | 10% CO <sub>2</sub>    | 3,73 ±0,09 | 0,28 ±0,002                                         | 15,26 ±0,8                  | 21,75 ±0,14               | 4,66 ±0,55                    |
|        | 6                      | 5% CO <sub>2</sub>     | 4,04 ±0,01 | 0,19 ±0,003                                         | 17,38 ±1,6                  | 22,73 ±0,71               | 4,73 ±1,01                    |
|        |                        | 10% CO <sub>2</sub>    | 4 ±0,03    | 0,23 ±0,009                                         | 17,42 ±0,69                 | 23,31 ±0,34               | 4,62 ±0,56                    |
|        | 7                      | 5% CO <sub>2</sub>     | 3,69 ±0,06 | 0,25 ±0,008                                         | 18,66 ±1,38                 | 24,01 ±0,37               | 5,24 ±1,73                    |
|        |                        | 10% CO <sub>2</sub>    | 3,76 ±0,02 | 0,2 ±0,002                                          | 17,88 ±0,69                 | 23,3 ±0,05                | 4,32 ±0,72                    |

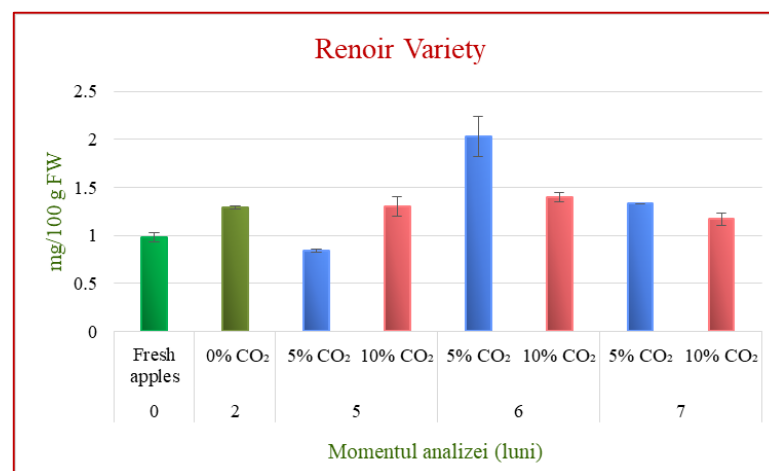
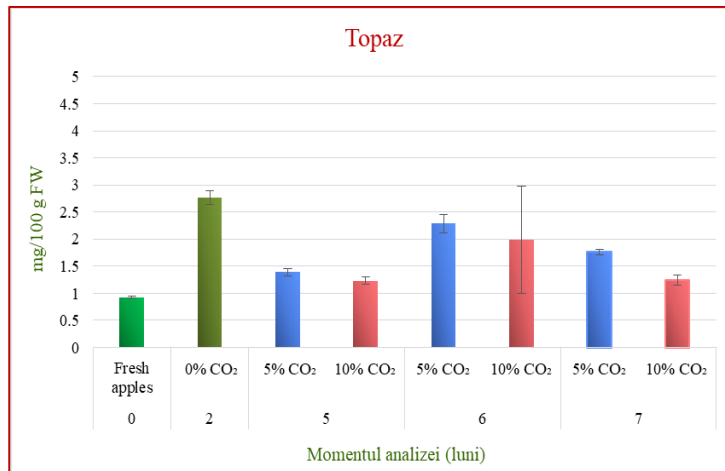
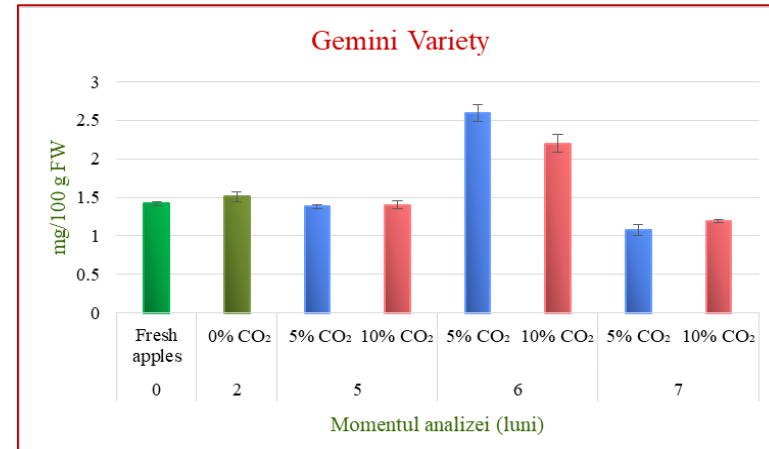
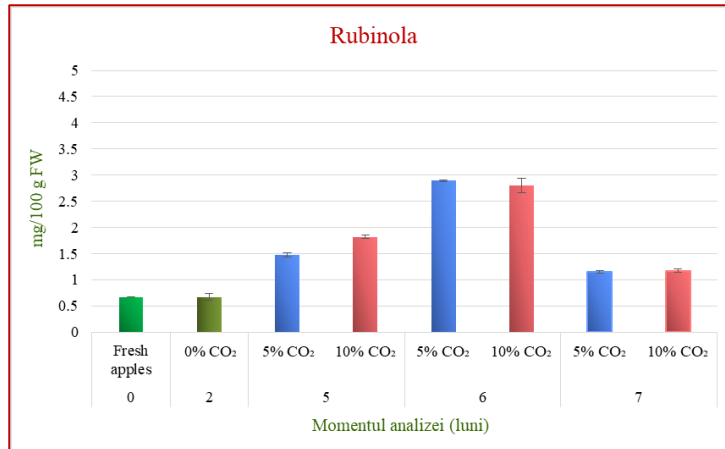
## Indicatori de calitate - rezultate trimise spre publicare (3)

### ✓ conținutul în acid ascorbic



## **Indicatori de calitate - rezultate trimise spre publicare (4)**

✓ **conținutul în antociani totali și clorofilă totală**





## *Concluzii*

- ✓ Soiul Rubinola a înregistrat rezultate bune în condițiile experimentale date, cu creșterea conținutului de antociani și menținerea celorlalți parametri calitativi la nivelul celor înregistrați la 2 luni de depozitare în atmosferă normală la rece.
- ✓ Soiul Topaz nu este recomandat pentru aceste condiții experimentale.
- ✓ Studii și experimentări suplimentare sunt necesare pentru a găsi noi condiții postrecoltare care ar putea reduce costurile totale de depozitare.
- ✓ Pe parcursul a 6 luni de depozitare combinată, conținutul de acid ascorbic înregistraează scăderi importante pentru toate soiurile de mere analizate. Mai mult, după 7 luni acesta este sub limita de identificare și cuantificare prin HPLC.

## **Consortiu Proiect component 4 – “Tehnologii ecologice postrecoltă”**

### **Coordonator**



Universitatea de Științe  
Agronomice și Medicină  
Veterinară din București

### **Parteneri**



Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru  
Pomicultura Pitești, Mărăcineni



Institutul de Cercetare si Dezvoltare  
pentru Industrializarea si Marketingul  
Produselor Horticole "HORTING"



ECO  
TEHNO  
POMP4

**Workshop: POMICULTURA MODERNĂ ÎN CONCEPT  
ECOLOGIC, ICDP Pitești Mărăcineni, 15 Noiembrie 2019**

*Vă mulțumesc pentru atenție!*

*Această lucrare a fost susținută de Ministerul Cercetării  
și Inovării din România, CCCDI - UEFISCDI, proiectul  
PN-III-P1-1.2-PCCDI-2017-0662, în cadrul PNCDI III.*

<http://ecotehnopomp4.usamv.ro/>

<http://12pccdi2018ecotehnopom.icdp.ro/>