MODIFICAREA ACTIVITĂȚII PEROXIDAZEI ȘI A POLIFENOLOXIDAZEI ÎN FRUCTELE DE PRUN ÎN FUNCȚIE DE INFLUENȚA SBA REGLALG, MICROELEMENTELOR (B, Zn, Mn, Mo) ȘI A METODELOR DE PĂSTRARE

*Popovici A., Bujoreanu N., Svetlicenco V.
Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor
bujoreanu.apple@gmail.com*

Abstract: When storing the plum fruits of the varieties Stanley under normal atmospheric conditions and by the method of treating them with the synthetic inhibitor of ethylene Fitomag, the modification of peroxidase and polyphenol oxidase activity in fruits depended on the conditions and duration of storage, metabolic processes course in fruit during storage, the particularities of the varieties and their storage methods. The gradual decrease in peroxidase activity and the increase in polyphenol oxidase activity occurred in the case of fruit preservation by both methods. In the fruits stored by the Fitomag method, the values of these enzymes were lower compared to those in the ordinary atmosphere. The lower intensity of the redox processes has beneficially influenced the preservation of the quality of the fruits preserved by this method compared to the usual atmosphere. There were also essential differences between the control and the variants treated with SBA Reglalg and microelements, as well as between varieties.

Keywords: Plum fruit, storage method, Fitomag, biochemical index.

Introducere

În timpul păstrării fructelor au loc modificări esențiale în conținutul componentelor biochimice coordonate de enzime. Enzimele peroxidaza și polifenoloxidaza dețin un rol important în procesele de creștere, sinteză a substanțelor plastice și maturare a fructelor, precum și în formarea însușirilor senzoriale ale acestora (gustul, culoarea, mirosul ș.a.). Aceste enzime dețin un rol important și în procesul de păstrare a fructelor, participând activ la sinteza etilenei și la oxidarea polifenolilor din țesuturile vegetale. Peroxidaza deține o însemnătate deosebită în protejarea organismului vegetal de formele active ale oxigenului și surplusului de peroxid de hidrogen, îndeplinind în așa mod funcții atât de catalizare, cât și de

oxidare, având ca substrat fenoli, amine, flavonoizi, acizi aminici ș.a. Polifenoloxidaza catalizează oxidarea monofenolilor și orto-difenolilor, astfel participând activ ca și peroxidaza în procesele vitale ce decurg în fructe pe parcursul maturării lor. Peroxidazele și polifenoloxidaza sunt implicate activ și în fenomenele de biodegradare a fructelor, cum ar fi *brunificarea fiziologică* a țesuturilor [3, 6, 9].

În procesul de maturare în fructe are loc sporirea intensității proceselor fiziologo-biochimice, care în consecință determină modificarea proprietății diferitor compuși chimici, însușirilor fizice și organoleptice ale fructelor. Se cunoaște, că pentru a încetini ritmul de descompunere hidrolitică a substanțelor organice pe perioada postrecoltă este necesar de a crea astfel de condiții de păstrare, care ar putea reduce intensitatea proceselor de maturare – senescență a fructelor [1, 2, 3]. Metoda de păstrare aplicată de către noi constă în tratarea fructelor climacterice la inițierea păstrării cu un gaz special, al cărui substanță activă este 1-MCP (*1-metilciclopropen*) inhibitorul de sinteză a etilenei Fitomag și păstrarea ulterioară a lor în atmosfera obișnuită (AO). În fructe se produce o frânare semnificativă a proceselor metabolice, care induce la sporirea rezistenței acestora la diverse dereglări fiziologice, precum și la prelungirea perioadei de păstrare. Totodată a fost demonstrat efectul pozitiv al utilizării reglatorilor de creștere exogeni în comun cu microelemente (B, Mn, Zn, Mo) la măr și păr pe durata perioadei de vegetație, ce rezidă în majorarea recoltei, îmbunătățirea calității și capacității de păstrare a fructelor.

Scopul cercetărilor constă în evaluarea activității peroxidazei și polifenoloxidazei în fructele de prun în funcție de influența SBA Reglalg, microelementelor B, Zn, Mn, Mo și a metodelor de păstrare.

Materiale și metode

Obiect de studiu a servit soiul tardiv de prun de selecție străină – Stenley. Pomii de prun au fost supuși tratamentelor foliare, după 10-12 zile de la înflorire și în faza creșterii intensive a lăstarilor, cu soluții apoase a SBA Reglalg și microelementelor (B, Zn, Mn, Mo), în variantele: Reglalg (i); Reglalg+microelemente (ii); microelemente (iii). În calitate de martor au servit pomii netratați. Fructele au fost recoltate și depozitate pentru păstrare în cadrul bazei experimentale „Carpotron” a Institutului. Cercetările privind determinarea influenței inhibitorului de sinteză a etilenei Fitomag asupra gradului de maturare a fructelor de prun în raport cu metoda de păstrare în atmosfera obișnuită (AO) au fost inițiate la 22.08.2019 și au inclus în total 8 variante. Eexperiențele montate au inclus 3 repetări a câte 100 fructe. Perioada de păstrare a fructelor a constituit 98 zile, timp în care au fost prelevate probe la fiecare 3-4 săptămâni. În scopul determinării gradului de influență a metodei de păstrare aplicate asupra intensității proceselor metabolice ce au decurs în fructele de prun pe durata păstrării, a fost evaluată activitatea enzimelor peroxidaza [4, 8] și polifenoloxidaza [5, 7].

Rezultate și discuții

Cercetările efectuate atestă faptul că, după 40 zile de la începutul perioadei de păstrare, în fructele de prun depozitate în atmosfera obișnuită, s-a constatat o creștere a activității peroxidazei, alcătuind 24,0-36,0%, iar în fructele păstrate prin aplicarea inhibitorului de sinteză a etilenei Fitomag, s-a stabilit o reducere a acestui indice cu 5-10% față de atmosfera obișnuită (fig.1, A, B).

Figura 1. Modificarea activității peroxidazei în dependență de varianta de tratare în perioada de vegetație și metodele de păstrare aplicate

La începutul lunii noiembrie activitatea peroxidazei în fructele de prun cercetate și păstrate în atmosfera obișnuită a diminuat cu 11,0-14,0%. În fructele tratate cu inhibitorul de sinteză a etilenei Fitomag activitatea peroxidazei a diminuat cu 14,0-17,0 % în raport cu termenul precedent. La momentul externării fructelor de prun de la păstrare activitatea peroxidazei practic, nu s-a modificat față de termenul precedent.

Reieșind din rezultatele obținute, constatăm că activitatea peroxidazei a depins de gradul de maturare a fructelor, condițiile de păstrare, procesele fiziologo-biochimice ce au decurs în timpul păstrării în funcție de metoda de păstrare aplicată. Fructele păstrate prin aplicarea inhibitorului de sinteză a etilenei Fitomag au manifestat o activitate mai scăzută a peroxidazei în raport cu cele păstrate în condițiile atmosferei obișnuite. Astfel, și intensitatea proceselor metabolice a decurs mult mai lent comparativ cu cea din fructele păstrate în atmosfera obișnuită. Totodată, au fost înregistrate deosebiri și între variantele experimentale la care au fost supuși pomii de prun în perioada de vegetație - SBA Reglalg; Reglalg în amestec cu microelemente și microelemente aparte. Însă cele mai semnificative deosebiri au fost înregistrate între variantele experimentale și martor, îndeosebi la inițierea procesului de păstrare a fructelor de prun. Pe durata păstrării fructelor de prun enzima peroxidaza a avut o

influență marcantă asupra timpului și gradului de maturare a lor, participând activ în procesele de neutralizare a surplusului de peroxid de hidrogen și la protejarea celulelor fructelor.

Activitatea enzimei polifenoloxidaza pe durata perioadei de păstrare a fructelor a crescut treptat atât în lotul experimental, cât și martor. La începutul lunii octombrie în fructele de prun tratate cu Fitomag activitatea polifenoloxidazei a fost cu mult mai scăzută (cu 19,0-25,0%), în raport cu cele păstrate în atmosfera obișnuită (fig.2, A, B). O majorare semnificativă a indicelui analizat s-a evidențiat la începutul lunii noiembrie, constituind valori de 2,8-3,7 ori mai sporite în AO, iar în fructele păstrate prin aplicarea inhibitorului de sinteză a etilenei Fitomag – respectiv de 3,4-3,6 ori comparativ cu termenul precedent.

Figura 2. Modificarea activității polifenoloxidazei în dependență varianta de tratare în perioada de vegetație și metodele de păstrare aplicate

Sporirea semnificativă a activității polifenoloxidazei în a doua jumătate a perioadei de păstrare a fructelor s-a datorat condițiilor de păstrare, precum și schimbărilor metabolice care au decurs pe durata maturării depline a fructelor cu intensificarea proceselor de oxidoreducere. În fructele tratate cu inhibitorul de sinteză a etilenei Fitomag, activitatea polifenoloxidazei pe durata păstrării a fost cu mult mai joasă comparativ cu cea din fructele de

prun păstrate în atmosfera obișnuită. La păstrarea fructelor prin aplicarea acestei metode, procesele metabolice au derulat mai lent, iar fructele și-au păstrat cu mult mai bine calitățile lor gustative. De menționat, că cea mai sporită activitate a enzimei polifenoloxidaza în fructele de prun a fost depistată în varianta aplicării SBA Reglalg în amestec cu microelementele B, Zn, Mn, Mo, urmată de varianta aplicării SBA Reglalg.

Procesul de maturare a fructelor pe durata perioadei postrecoltă este caracterizat prin diminuarea activității peroxidazei și sporirea activității polifenoloxidazei. De aici rezultă și rolul lor diferențiat în procesele metabolice din fructe. Gradul de activitate al acestor enzime în fructele de prun pe durata păstrării a depins de intensitatea proceselor metabolice ce au decurs pe parcursul maturării, metodele de păstrare aplicate, particularitățile biologice ale soiului cercetat, cât și de acțiunea SBA Reglalg și a microelementelor utilizate la tratarea pomilor în perioada de vegetație. La externarea fructelor de prun de la păstrare, activitatea ambelor enzime s-a modificat nesemnificativ comparativ cu valorile atestate în termenul precedent. Metoda de păstrare a fructelor prin aplicarea inhibitorului de sinteză a etilenei Fitomag a fost mai efektivă, deoarece procesele de oxido-reducere la maturarea fructelor au derulat mai lent, astfel păstrându-se mai mult și mai bine conținutul substanțelor plastice și calitățile lor gustative.

Concluzii

1. Activitatea enzimelor peroxidaza și polifenoloxidaza în fructele soiului tardiv de prun Stenley a depins în mare măsură de tratamentele aplicate pomilor în perioada de vegetație (Reglalg și microelemente B, Zn, Mn, Mo) și metoda de păstrare aplicată.
2. Păstrarea fructelor de prun prin aplicarea inhibitorului de sinteză a etilenei Fitomag a fost cu mult mai reușită privind conservarea calității, rezistenței la agenții patogeni ce produc bolile fungice și dereglările fiziologice comparativ cu păstrarea lor în atmosfera obișnuită.

Bibliografie

1. Bujoreanu N. Formarea direcționată a fructelor pentru păstrare îndelungată. Chișinău., Magna Princeps, 2010, 256 p. ISBN 978-9975-4132-1-3.
2. Burzo I., Toma S., Olteanu I s.a. Fiziologia pomilor fructiferi și a viței de vie. Chișinău, Știința, V. 3, 1999, 438 p.
3. Gherghi A., Burzo I. ș.a. Biochimia și fiziologia legumelor și fructelor. Editura Acad. Române, București, 2001, 319p.
4. Elena Enachi, Leontina Grigore-Gurdu, Iuliana Aprodu, Nicoleta Stanciuc Extraction, purification and processing stability of peroxidase from plums (*Prunus domestica*), International journal of food properties, 2019, Vol.21, No.1, 2744-2754.
5. Elena Ioniță, Nicoleta Stănciuc, Gabriela Râpeanu, Iuliana Aprodu, Gabriela Bahrim, Extraction and partial purification of polyphenol oxidase from *Prunus domestica*. Proces Biochemistry. Vol.56. 2017. p.177-185.
6. Matamoros M.A., Loscos G., Dietz K. – J. și a Funcțion of antioxidant enzymes and metabolites during naturation of pea fruits. J. Exp. Bot., 2010, 61(1), p.87-97.
7. Воскресенская О. Л., Алябышева Е. А., Половникова М. Г. Большой практикум по биоэкологии. Учебное пособие. Часть I Марийский ГОС Унив. Йошкар - Ола, 2006, 107 с.
8. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П. и др. Методы биохимического исследования растений. Под ред. Ермакова А.И., 3 изд. Л.: Агропромиздат, 1987, 430 с.
9. Фридрих Г., Хойман Д., Фогль М. Физиология плодовых растений. М.: Колос, 1983. 416 с.