

**“STUDIES ON THE EVOLUTION OF APPLE FRUITS QUALITY DURING
THE PRESERVATION PERIOD IN COLD STORAGE FACILITIES”
“STUDII PRIVIND EVOLUȚIA UNOR ÎNSUȘIRI ALE CALITĂȚII MERELOR
PE PERIOADA PĂSTRĂRII ÎN DEPOZITE FRIGORIFICE”**

Nicolae Tanasescu¹, Emil Chitu¹, Dorin Sumedrea¹, Cristian Marin¹, Lucretia Popa², Gheorghe Sovaiala³

¹Research Institute for Fruit Growing Pitesti

²National Institute for Mechanization of Agriculture Bucharest

³Research Institute for Hydraulic and Pneumatic - Bucharest (INOE 2000- IHP)

REZUMAT

Păstrarea merelor pe o perioadă cât mai îndelungată după recoltare, permite o valorificare superioară pe piață, în special în extra-sezon. În acest sens, deosebit de importantă este alegerea momentului optim de recoltare a fructelor. Maturarea de recoltare este foarte scurtă și nu coincide cu maturarea de consum pentru fructele destinate păstrării. Evoluția proceselor fizice și biochimice de coacere a fructelor începe cu schimbarea culorii de la verde către galben sau roșu (în funcție de soi), scade fermitatea pulpei și fluorescența clorofilei, amidonul se transformă în glucide, scade aciditatea, etc. Procesul de coacere continuă și după recoltarea fructelor, iar ajungerea la maturitatea de consum are loc mai devreme sau mai târziu în perioada de păstrare în depozite.

Lucrarea de față evidențiază evoluția unor caracteristici ale merelor (rezistența la penetrare, fluorescența clorofilei) pe perioada de păstrare în depozite frigorifice specializate, caracteristici care definesc calitatea de consum a fructelor obținute în livadă fertirigată cu echipament de picurare. La ICDP Pitesti-Maracineni, merele a două soiuri de iarnă (Dalinred și Goldrush) recoltate în octombrie, au fost păstrate în depozitul frigorific. După o perioadă de păstrare de patru luni (ianuarie) și de cinci luni (februarie), au fost efectuate determinări ale rezistenței la penetrare și ale fluorescenței clorofilei. Rezultatele obținute au evidențiat faptul că rezistența la penetrare a fructelor soiului Goldrush determinată în ianuarie are valoare mai mare decât la soiul Dalinred, iar această valoare scade odată cu creșterea perioadei de păstrare.

În ceea ce privește fluorescența clorofilei, valorile determinate au aceeași tendință, ca și în cazul fermității pulpei, de ușoară scădere odată cu creșterea perioadei de păstrare a fructelor. Atât valorile rezistenței la penetrare cât și valorile fluorescenței clorofilei dovedesc o menținere bună a calității fructelor, iar scăderea valorilor înregistrate în cele două perioade de determinare (ianuarie și februarie) este nesemnificativă.

Cuvinte cheie: fructe, fluorescența clorofilă, Fv/Fm, fermitate pulpă

INTRODUCERE

Nivelul ridicat al concurenței pe piața internă și internațională a merelor necesită fructe de calitate, deci un control permanent al calității fructelor nu numai din punct de vedere al dimensiunii și culorii, ci și din punct de vedere al fermității pulpei, al conținutului în zahăr, aciditate sau aromă. O mare parte din cercetările privind calitatea merelor s-au concentrat pe fermitatea pulpei ca un mijloc de apreciere a texturii, suculenței și clarității fructelor, trecându-se în ultimii ani de la penetrometrele destructibile la cele nedestructibile, care pot determina consistența pulpei rapid și ușor

la un eșantion mare de fructe, sau chiar la aceleași fructe în etape diferite (Jung et al., 1997). Pentru păstrarea calității merelor, perioada optimă de recoltare este esențială, aceasta determinând în continuare menținerea fermității pulpei, a culorii și gustului caracteristic fructelor soiului respectiv (Kingston, 1992)

Fluorescența clorofilei reprezintă de asemenea un indicator important al calității și maturării de consum a fructelor. Fluorescența este indusă de excitația directă a moleculelor de clorofilă provocată de fotosistemul de lumină. Când fotosistemul este redus, se reduce și activitatea fotosintetică, iar valorile fluorescenței scad. Fluorescența clorofilei în fructe scade de asemenea pe măsură ce acestea se maturează. Schimbarea culorii fructelor mărilor este rezultatul pierderii clorofilei și mai puțin al acumulării de carotenoizi (Knee, 1989)

Studii colective în fluorescența clorofilei, indică faptul că acest parametru poate fi un instrument de investigare al activității fiziologice din plantă (fruct). Un interes deosebit pentru producătorii și comercianții de fructe îl reprezintă posibilitatea de a determina acest parametru de calitate al acestora rapid și în mod indestructibil, fără vătămări ale fructelor (Beaudry et al., 1993).

În timp ce membranele cloroplastelor rămân întregre fizic până în avansarea senescenței fructelor, capacitatea fotosintezei începe să scadă încă de la începutul senescenței (Deel et al., 1995).

Fluorescența clorofilei poate fi un indicator de bază în determinarea gradului de maturare a fructelor până la senescență. Modificări ale indicilor de maturare și senescență determinați, se corelează cu scăderea valorilor parametrilor fluorescenței, F_0 , F_m și F_v/F_m , sugerând interrelația dintre fluorescență și nivelul de senescență al fructelor (Schreiber, 1993)

MATERIAL ȘI METODĂ

Prezentul studiu s-a realizat pe fructele a două soiuri de măr de iarnă (Goldrush și Dalinred), produse în loturile experimentale ale ICDP Pitești-Maracineni, unde s-a aplicat irigarea fertilizantă în doze diferite cu echipament de distribuție a apei la pomi prin picurare. Merele au fost recoltate la maturitatea de recoltare (octombrie) și păstrate în depozitul frigorific al Institutului. Determinările de calitate a fructelor au fost făcute în două perioade (lunile ianuarie și februarie).

Măsurătorile privind fermitatea pulpei fructelor s-au făcut cu penetrometrul electronic tip HPE II Fff, nedestructibil, iar fluorescența clorofilei s-a înregistrat cu aparatul OS - 30 (Opti - Sciences), având următoarele setări: timpul de acțiune al spotului luminos de două secunde și intensitatea sursei de 2000 micromoli/m²/s. În cazul determinărilor efectuate asupra fructelor, acestea s-au adaptat cel puțin 15 minute la întuneric, determinându-se apoi raportul F_v/F_m . Cu ajutorul fluorometrului s-au determinat:

- F_0 - fluorescența minimă; F_m - fluorescența maximă; F_v/F_m - raportul dintre amplitudinea variației fluorescenței și fluorescența maximă și F_t - fluorescența momentană.

Experimentul a avut doi factori cu câte două graduări:

- Factorul A: Soiul de măr, cu două graduări: Goldrush și Dalinred

- Factorul B: Perioada de determinare, cu două graduări: Ianuarie și februarie

Determinările s-au efectuat pe eşantioane de câte cinci fructe recoltate din același pom, cu cinci repetiții de câte cinci pomi în repetiție. Prelucrarea experimentală a datelor obținute s-a făcut prin analiza varianței și testul Duncan

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În ceea ce privește rezistența la penetrare a fructelor celor două soiuri de măr analizate în funcție de perioada de păstrare, în figura 1, se poate observa o scădere a valorilor fermității pulpei în luna februarie, față de luna ianuarie, la fructele ambelor soiuri analizate. În același timp în figura 2, se evidențiază o fermitate semnificativ mai mare a fructelor soiului Goldrush față de fermitatea fructelor soiului Dalinred.

Analizând valorile fluorescenței minime (F_o), figura 3, pentru cele două soiuri, în funcție de perioada de păstrare, scoate în relief o ușoară creștere a valorilor fluorescenței minime (F_o), pentru luna februarie față de cele pentru luna ianuarie. În figura 4, iese în evidență faptul că la soiul Goldrush, fluorescența minimă are valori semnificativ mai ridicate comparativ cu valorile determinate pentru soiul Dalinred, în ambele perioade de păstrare (ianuarie și februarie).

Fluorescența maximă (F_m), este influențată de soi și în funcție de perioada de păstrare, are valori semnificativ mai ridicate la fructele soiului Goldrush, față de valorile înregistrate la fructele soiului Dalinred, atât în luna ianuarie cât și în luna februarie (figura 5), dovedind o coacere mai lentă a fructelor. Figura 6, arată o scădere a valorilor F_m cu creșterea duratei de păstrare.

Valorile raportul dintre amplitudinea variației fluorescenței și fluorescența maximă (F_v/F_m), sunt redate în figurile 7 și 8. În ceea ce privește influența soiului asupra valorilor F_v/F_m , în funcție de perioada de păstrare (fig. 7), și în acest caz, soiul Goldrush are fructe care înregistrează valori mai ridicate ale acestui raport, în comparație cu valorile înregistrate la fructele soiului Dalinred, pentru luna ianuarie și februarie. Analizând influența duratei de păstrare asupra valorilor eficienței sistemului II (F_v/F_m), în funcție de soiul analizat (fig. 8), se constată că valorile înregistrate pentru ambele soiuri studiate, scad odată cu creșterea duratei de păstrare a fructelor.

Fluorescența momentană (F_t), urmează în general aceeași tendință firească de ușoară scădere a valorilor determinate la fructele celor două soiuri analizate, o dată cu creșterea perioadei de păstrare (figura 9), iar în ceea ce privește influența perioadei de păstrare asupra fluorescenței momentane, în funcția de soi (figura 10), se evidențiază și în acest caz faptul că fructele soiului Goldrush înregistrează valori semnificativ mai ridicate decât valorile înregistrate la fructele soiului Dalinred, dovedind o rezistență mai bună la păstrare și o coacere mai lentă.

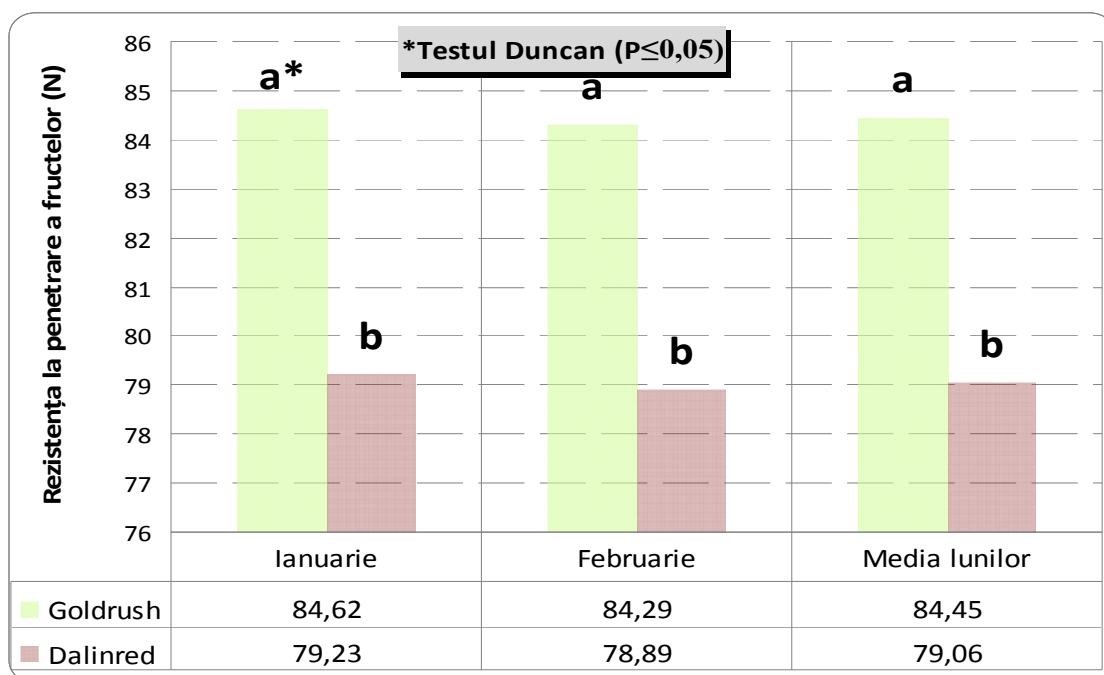


Fig. 1: Influența soiului asupra fermității fructelor în funcție de perioada de păstrare a fructelor

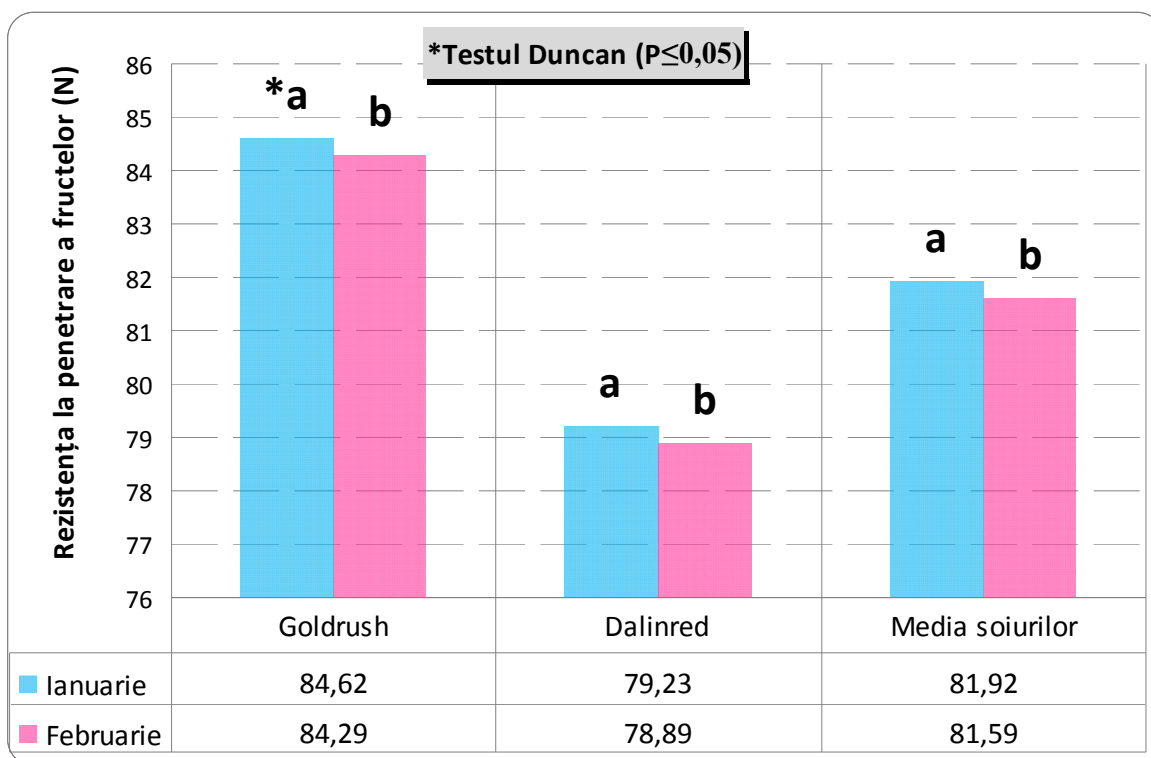


Fig. 2: Influența duratei de păstrare a fructelor asupra fermității fructelor în funcție de soi

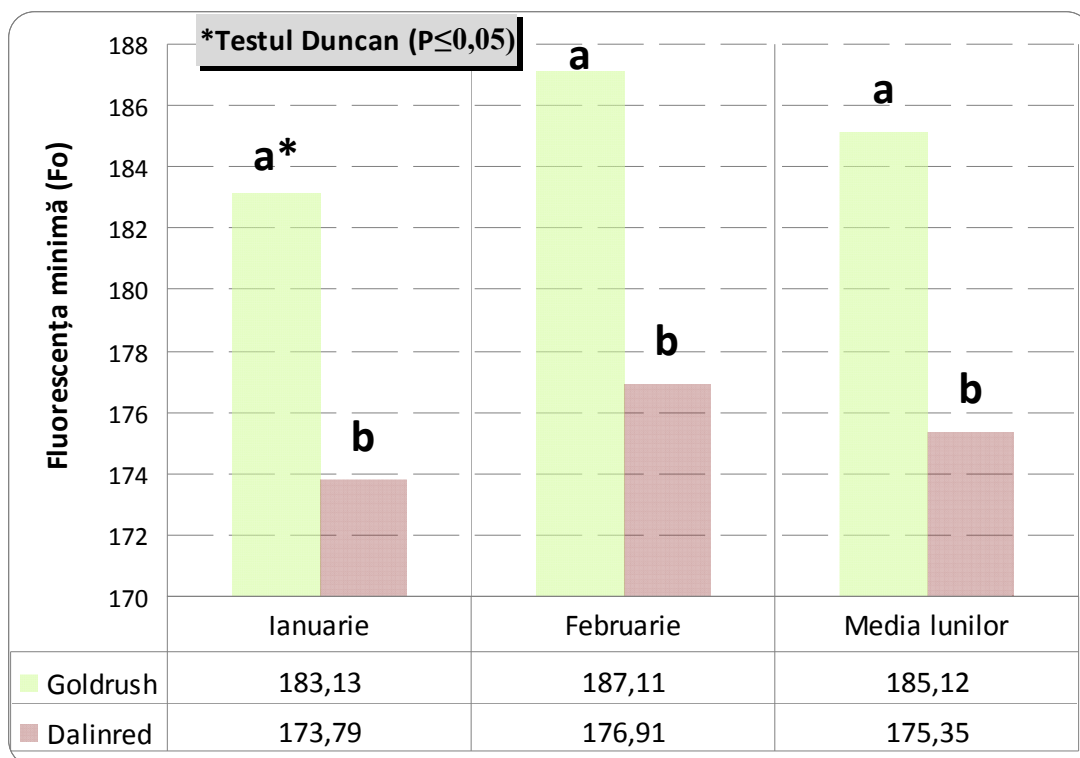


Fig. 3: Influența soiului asupra valorilor minime ale fluorescenței clorofilei (Fo) a fructelor în funcție de perioada de păstrare a fructelor

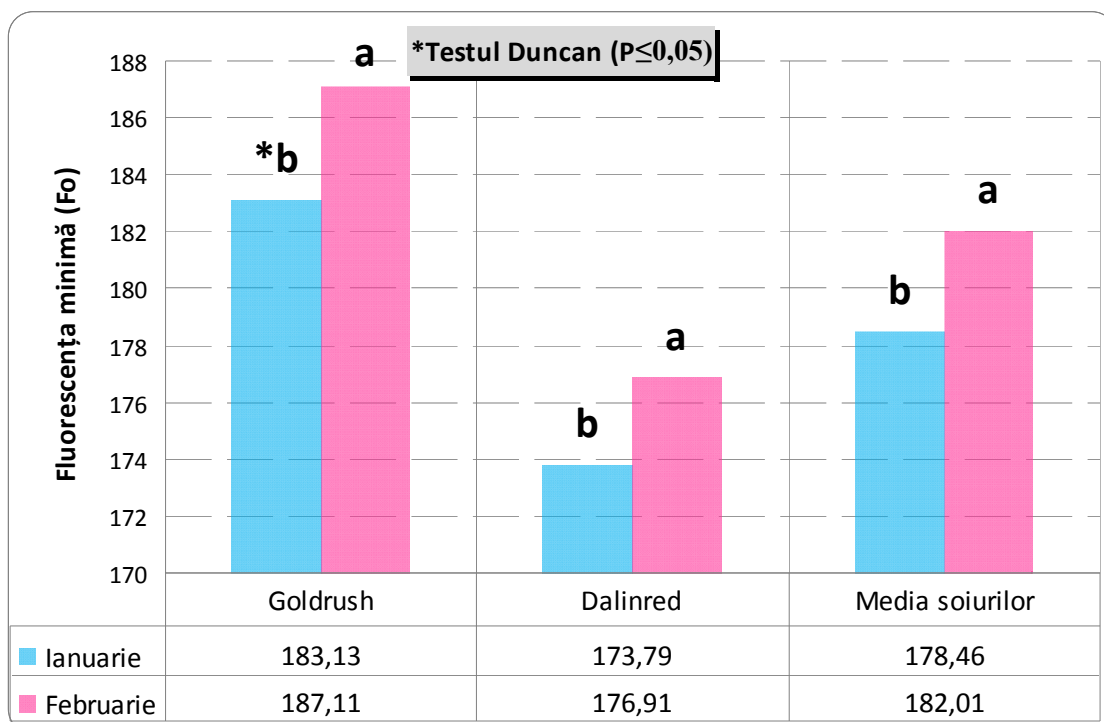


Fig. 4: Influența duratei de păstrare a fructelor asupra valorilor minime ale fluorescenței clorofilei (Fo) a fructelor în funcție de soi

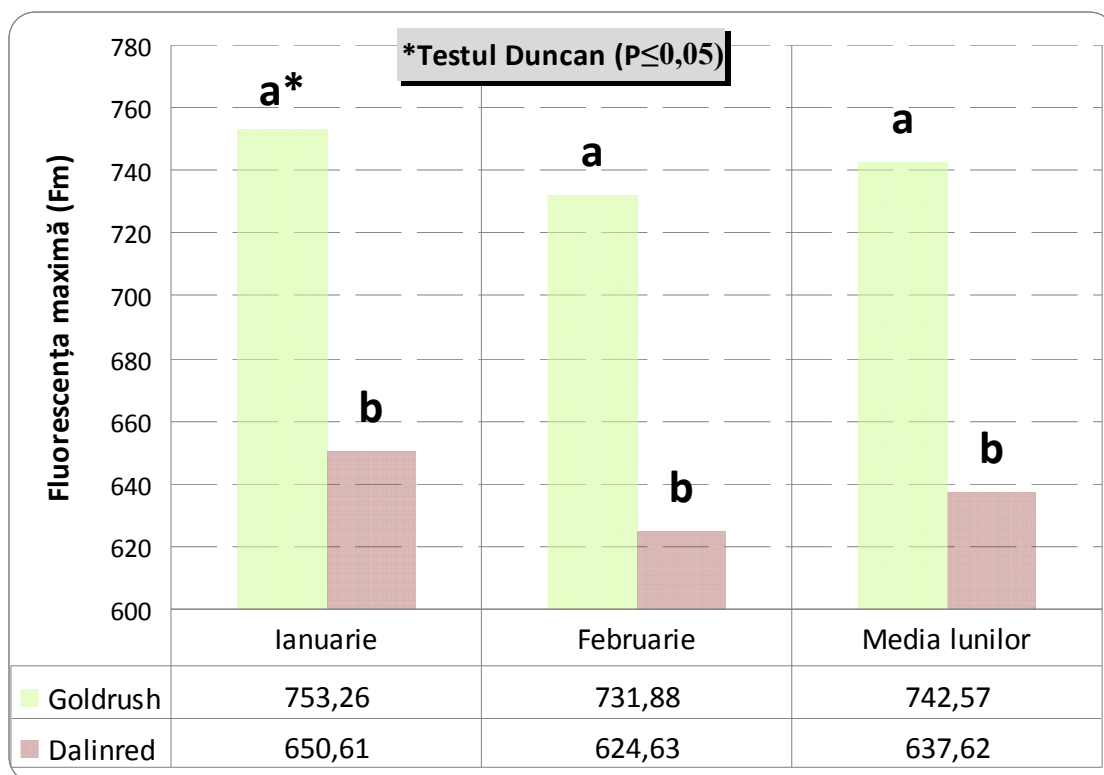


Fig. 5: Influența soiului asupra valorilor maxime ale fluorescenței clorofilei (Fm) a fructelor în funcție de perioada de păstrare a fructelor

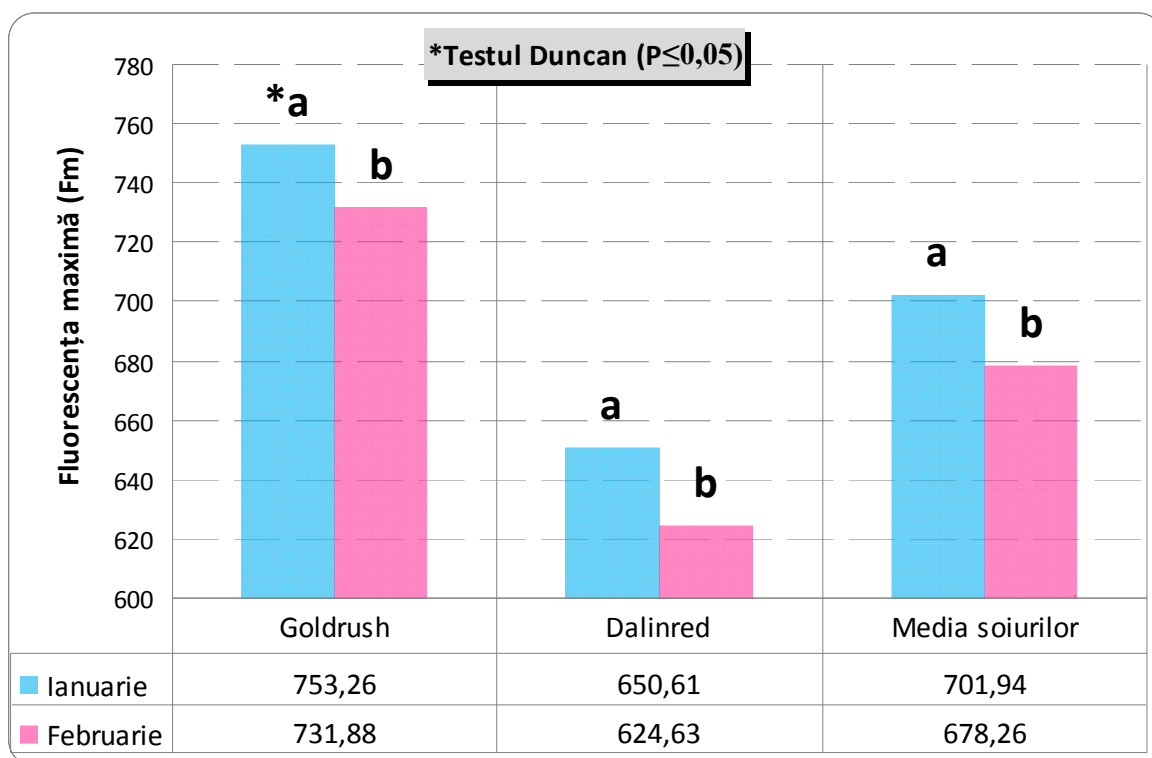


Fig. 6: Influența duratei de păstrare a fructelor asupra valorilor maxime ale fluorescenței clorofilei (Fm) a fructelor în funcție de soi

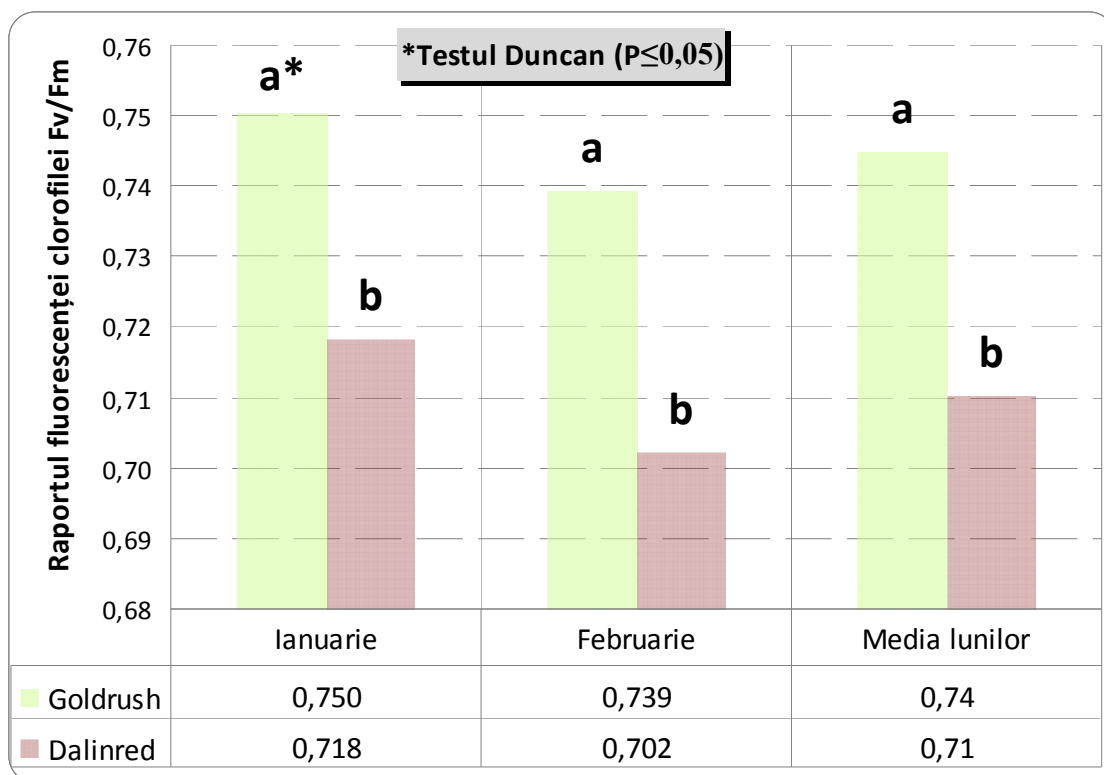


Fig. 7: Influența soiului asupra valorilor eficienței maxime a fotosistemului II (Fv/Fm) a fructelor în funcție de perioada de păstrare a fructelor

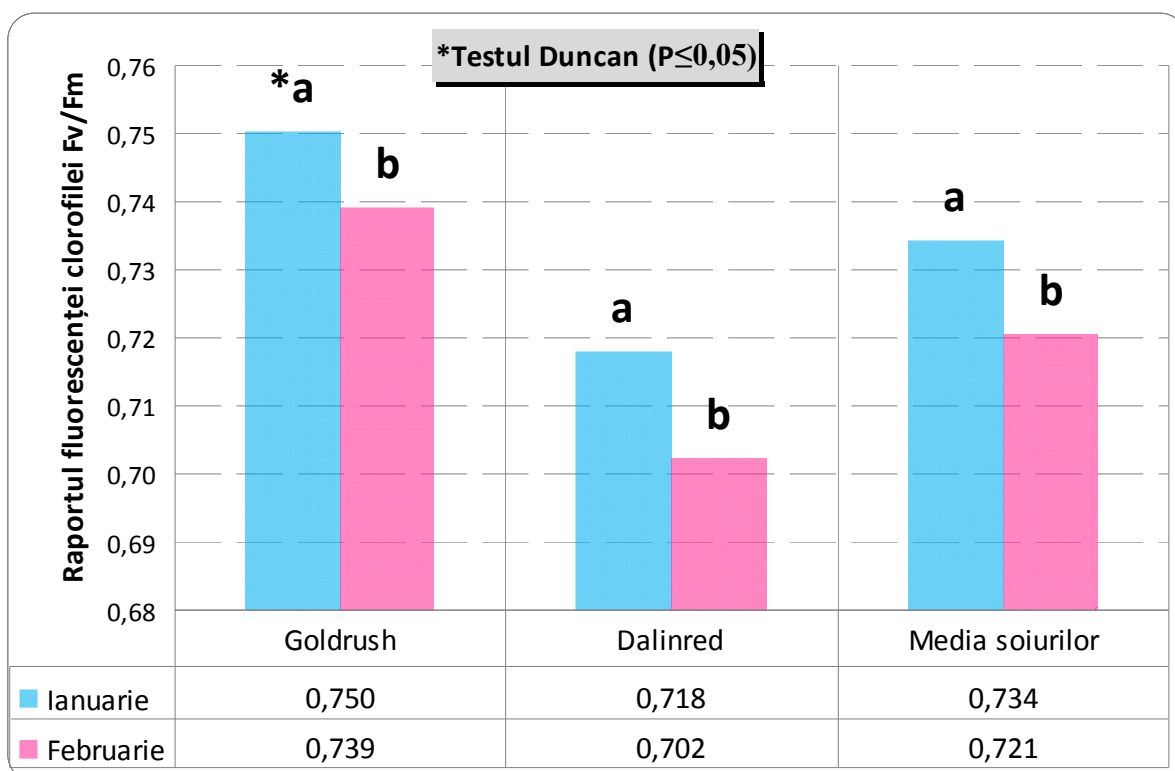


Fig. 8: Influența duratei de păstrare a fructelor asupra valorilor eficienței maxime a fotosistemului II (Fv/Fm) a fructelor în funcție de soi

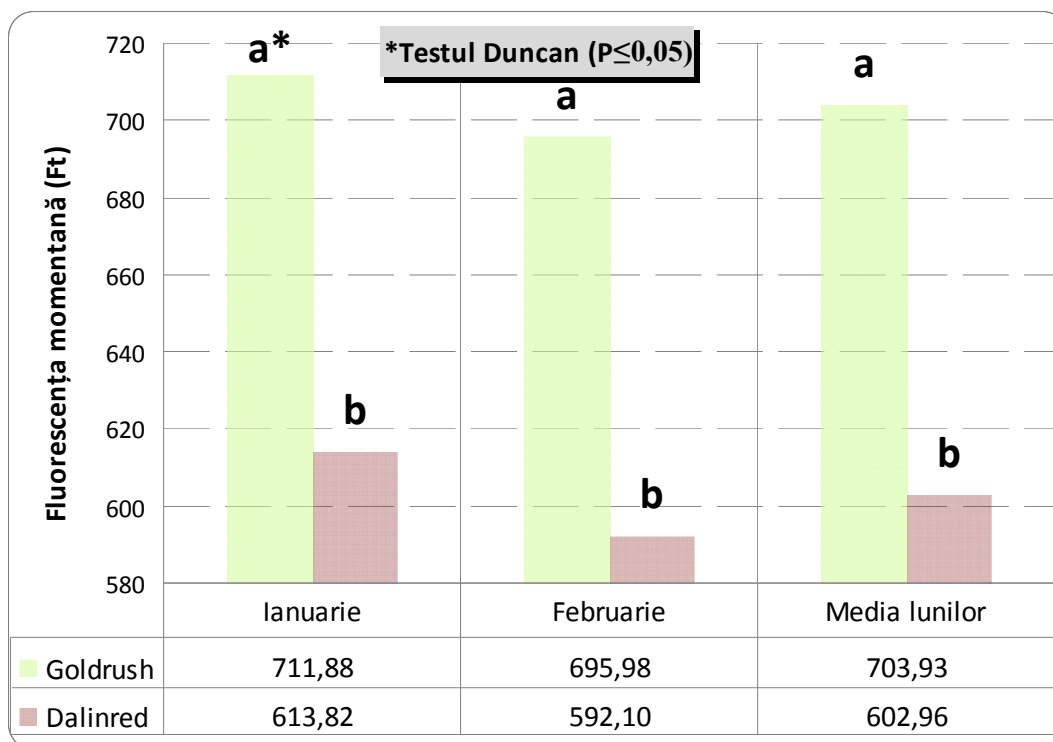


Fig. 9: Influența soiului asupra valorilor fluorescenței momentane a fructelor în funcție de perioada de păstrare a fructelor

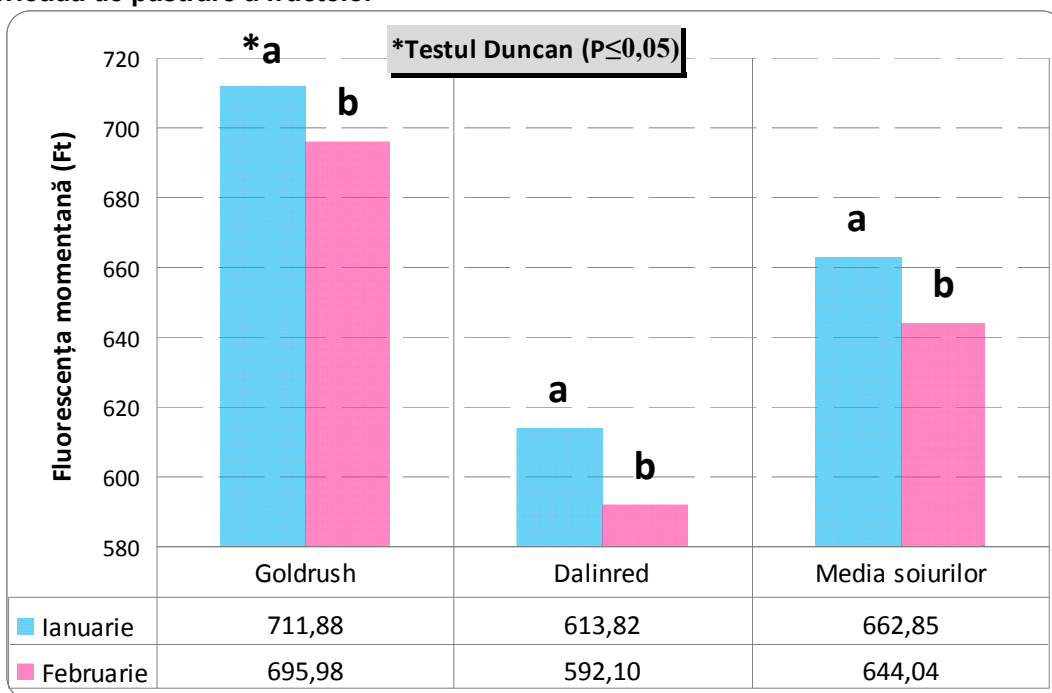


Fig. 10: Influența duratei de păstrare a fructelor asupra valorilor fluorescenței momentane a fructelor în funcție de soi

CONCLUZII

- Din punct de vedere al rezistenței la penetrare a pulpei fructelor, se evidențiază o bună capacitate de păstrare a celor două soiuri de măr analizate, (Goldrush și Dalinred), obținute în livezi unde s-a aplicat fertirigarea, cu o fermitate mai mare pentru soiul Goldrush

- În ceea ce privește fluorescența clorofilei, valorile determinate pentru Fm, Ft și Fv/Ft, scad lent pe măsură ce crește perioada de păstrare a fructelor

- Soiul Goldrush înregistrează valori mai mari ale fluorescenței clorofilei, demonstrând o coacere mai lentă și o capacitate mai mare de păstrare.

Acknowledgment

Cercetările prezentate în această lucrare au fost realizate cu sprijinul financiar al UEFISCDI, în cadrul programului PCCA 2013, contract de cercetare nr. 158/2014.

BIBLIOGRAFIE

- Beaudry R.M., Schwaler P., Lennington M., 1993: „*Apple maturity prediction an attention tool to aid fruit storage decision*”. Hort Technology 3 – 233 - 239

- Dell J. R., Prange R., K., and Murr D., P., 1995: „ *Chlorophyll fluorescence as an indicator of low O₂, or high CO₂ stress in apple during storage*”, Hort Science 30: : 1058 – 1069

- Jung Song, Weimind Deng, and Beaudry R., M., 1997: „Changes in chlorophyll fluorescence of apple fruit during maturation ripening and senescence”, Hort Science 32: 891 - 896

- Kingston C., M., 1992: Maturity indices for apple and pear: Hort Rev., 13: 402 – 432

- Knee M., and Smith S., M., 1989: „ *Evolution of verious indicators of maturity for harvest of apple fruit intended for low-therm storage*”. Hort Science 64: 403 – 411

- Schreiber V., and Bilger W., 1993: „*Progress in chlorophyll fluorescence research*”, Prog. Bot. 54: 151 - 173