

**ȘCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE AGRICOLE INGINEREȘTI**

**Ec. BADIU DORIN-EMILIAN**

**REZUMAT**

**CERCETĂRI PRIVIND EFICIENȚA ECONOMICĂ A  
MĂRULUI ÎN DIFERITE SISTEME DE CULTURĂ**

**Conducător științific,  
Prof. univ. dr. VIOREL MITRE**

**Cluj-Napoca  
2015**

Cultura mărului este una dintre cele mai importante culturi pomicele de pe globul pământesc, iar preocupările legate de îmbunătățirea sistemelor și tehnologiilor de cultură au fost mereu în atenția cercetării științifice de profil.

Importanța culturii mărului se oglindește la nivel mondial, prin producția de fructe, fiind a treia specie pomicolă ca importanță economică, dar și prin suprafețele mari ce le ocupă în plantațiile de pomi din regiunile cu climă temperată. Având valori alimentare și gustative însemnate, fructele acestei specii constituie un aliment important pentru hrana omului. Pe lângă acestea, sunt recunoscute și valorile terapeutice și profilactice ale fructelor, însușirile tehnologice specifice, dar și însușirile agrobiologice ale pomilor. Importanța culturii mărului sporește prin aceea că, mărul este o specie rustică, adaptabilă la majoritatea condițiilor de microclimat din zonele pomicele ale României, pretabilă la cele mai diversificate sisteme de cultură și forme de conducere, de la pomi uriași până la pomi pitici, de la coroane libere până la cele artistic palisate.

Pentru cercetarea pomicolă și în mod deosebit pentru producătorii de fructe, creșterea producției și calității fructelor la măr este un obiectiv esențial.

Scopul prezentei teze de doctorat a fost analiza tehnico-economică a diferitelor sisteme de cultură a mărului în vederea determinării avantajelor și dezavantajelor fiecărui sistem de cultură în parte și în final stabilirea eficienței economice a acestora.

În vederea atingerii scopului urmărit s-au stabilit următoarele obiective: studierea creșterii și fructificării a patru soiuri de măr din același tip de fructificare altoite pe trei portaltoi diferiți specifici fiecărui sistem de cultură în parte, în trei ani de rodire; studiul influenței sistemului de cultură și a soiului asupra producției și calității fructelor; stabilirea legăturilor dintre caracterele studiate; cuantificarea cheltuielilor de investiție privind înființarea plantațiilor și întreținere a acestora până la intrarea pe rod și calculul indicatorilor economici de performanță a investițiilor pentru fiecare sistem de cultură în parte; cuantificarea cheltuielilor de producție, pe categorii de cheltuieli ( materiale, manoperă și mecanice) pe unitatea de suprafață, stabilirea ponderii fiecărei categorii în total costuri respectiv stabilirea costurilor de producție pentru fiecare sistem în parte;

calculul eficienței economice a culturii mărului, în celor trei sisteme de cultură: extensiv, intensiv și superintensiv și formularea de recomandări pe baza rezultatelor obținute.

Experiențele au fost amplasate în trei plantații comerciale de măr diferite, aparținând SC Agroindustrială SA Cluj-Napoca: o plantație clasică (extensivă) cu o suprafață de 32 ha, înființată în anul 1979, o plantație intensivă cu o suprafață de 18 ha înființată în anul 1990 și una superintensivă cu o suprafață de 6 ha, înființată în anul 1998. În toate cele trei plantații observațiile s-au făcut pe aceleași soiuri. În plantația clasică pomii au fost altoiți pe M 11, în plantația intensivă pe MM 106, iar în cea superintensivă pe M 9. Materialul biologic folosit în cercetările prezentei teze de doctorat a fost reprezentat de soiurile: ‘Golden Delicious’; ‘Florina’; ‘Idared’ și ‘Starking’.

Experimentul a fost organizat pe două direcții: Una din direcții a fost studiul comportării pomilor în câmp în perioada 2012-2014 unde s-au făcut o serie de observații și determinări, urmate de determinările de laborator respectiv cealaltă direcție de cercetare a presupus prelevarea datelor din contabilitatea SC Agroindustrială SA Cluj-Napoca și prelucrarea datelor și calculul indicatorilor de eficiență economică.

Experiența realizată a fost bifactorială și a cuprins: Factorul A - sistemele de întreținere a solului, cu graduările: a1 – sistemul de cultură extensiv (clasic), cu o densitate de 333 pomi/ha unde pomii au fost altoiți pe M 11; a2 – sistemul de cultură intensiv, cu o densitate de 1250 pomi/ha unde pomii au fost altoiți pe MM 106; a3 - sistemul de cultură superintensiv, cu o densitate de 3175 pomi/ha unde pomii au fost altoiți pe M 9; Factorul B – soiul cu graduările: b1 – ‘Golden Delicious’; b2- ‘Florina’ ; b3 – ‘Idared’ ; și b4 – ‘Starking’. Astfel, au rezultat un număr de 12 variante care au fost amplasate după metoda blocurilor lineare, în trei repetiții, fiecare repetiție cuprinzând un număr de 10 pomi. Tehnologia de cultură a fost cea standard aplicată în livezile clasice, intensive și superintensive de măr.

Asupra celor 4 soiuri s-au făcut observații și determinări privind: înălțimea pomilor; creșterea medie anuală a lăstarilor prin măsurarea tuturor creșterilor mai mari de 5 cm și împărțirea la numărul lor; exprimarea făcându-se în cm; diametrul trunchiului la 25 de

cm de la punctul de altoire, anual; suprafața secțiunii transversale a trunchiului la 25 de cm de la punctul de altoire, anual prin măsurarea diametrului cu șublerul pe direcția rândului și perpendicular pe rând și aplicarea formulei  $\pi R^2$ , exprimarea fiind în  $\text{cm}^2$ ; stabilirea ponderii ramurilor de schelet, vegetative și de rod prin numărare exprimarea făcându-se în %; producția de fructe, prin cântărirea lor pe fiecare pom. Producția parcelei repetiție s-a calculat prin însumarea producție/pom doar la opt din cei 10 pomi ai parcelei în (eliminarea influenței vecinilor) și transformarea ei în t/ha; înălțimea fructului (mm), s-a determinat măsurând cu șublerul electronic un număr de 35 de fructe din fiecare variantă. Măsurarea efectuându-se atunci când fructele au ajuns la maturitate tehnologică; Diametrul fructului (mm) s-a determinat măsurând cu șublerul electronic un număr de 35 de fructe ajunse la maturitate tehnologică, din fiecare variantă. Măsurarea s-a făcut la toate fructele pe două diametre; masa fructului (g) a fost determinată prin cântărirea a 35 de fructe pe o balanță analitică model WPS-C2, rezultatele exprimându-se în grame cu două zecimale, din ele calculându-se masa medie a fructului pentru fiecare variantă analizată; fermitatea structo-texturală a pulpei ( $\text{kgf}/\text{cm}^2$ ). Acest caracter a fost determinat cu ajutorul penetrometrului digital model HPE II Fff. S-au analizat 35 de fructe iar din rezultatele obținute s-a calculat fermitatea structo-texturală medie a fructului pentru fiecare variantă analizată; zahărul determinat cu refractometrul, exprimat în procente %; aciditatea, determinată prin titrare cu NaOH 0,1N, în prezența fenolftaleinei, exprimată procentual (%) prin înmulțirea g/kg cu 0,067, echivalent acid malic.

Creșterea pomilor se apreciază prin mai mulți parametri dintre care în acest studiu sunt prezentate rezultate referitoare la: înălțimea pomilor, lungimea lăstarilor, diametrul trunchiului, suprafața secțiunii transversale a trunchiului, ponderea procentuală a ramurilor vegetative în coroana pomului, ponderea procentuală a ramurilor de rod în coroana pomului. Indiferent de soi, s-au înregistrat diferențe asigurate statistic între cele trei sisteme de cultură studiate. Astfel, cea mai mare înălțime medie a pomilor s-a înregistrat în sistemul clasic (457 cm). În sistemul intensiv înălțimea medie a pomilor a atins 352 cm, iar în sistemul superintensiv 291 cm. Cele mai mari creșteri ale lăstarilor s-

au înregistrat în sistemul de cultură intensiv (58,25 cm) urmat de sistemele de cultură extensiv (51,58 cm) și superintensiv (36,92 cm). Creșterile mai mari ale lăstarilor din sistemele intensiv și extensiv se explică prin cantitatea mai mare de de lemn eliminat prin lucrările de tăiere, care la rândul lor provoacă creșteri. Privind comportarea unilaterală a soiurilor, se constată că între toate cele patru soiuri există diferențe asigurate statistic, determinate de diferențele de natură genetică dintre acestea. Soiul 'Florina', care de regulă este un soi viguros a prezentat cei mai lungi lăstari (55,89 cm, valoare medie) urmat de soiurile 'Idared', 'Golden Delicious' și 'Starking'.

Indiferent de soi cele mai mari diametre ale trunchiului s-au înregistrat în sistemul de cultură extensiv (10,3) urmate de sistemul intensiv (7,1 cm) și cele mai mici în sistemul superintensiv (4,6 cm); cea mai mare suprafață a trunchiului s-a înregistrat în sistemul de cultură extensiv (332,04 cm<sup>2</sup>) urmată de sistemul intensiv (153,80 cm<sup>2</sup>) și cea mai mică în sistemul superintensiv (67,76 cm<sup>2</sup>).

Cel mai mare procent de ramuri de schelet și vegetative s-au obținut în sistemul de cultură extensiv, indiferent de influența soiului și anume 77%. În sistemul intensiv ponderea a fost de 69 % , iar în sistemul superintesiv ponderea acestor categorii de ramuri a fost doar de 45 %. În acest din urmă sistem de cultură producția de lemn a fost cu 30 % mai mică. Indiferent de sistemul de cultură, cel mai mare procent de ramuri de schelet și vegetative s-a obținut la soiurile 'Florina' și 'Golden Delicious', 'Starking' (67 %) urmate de soiul 'Golden Delicious'. Cel mai mic procent de ramuri de schelet și vegetative s-a înregistrat la soiul 'Idared' 58 %. În cazul ponderii ramurilor de rod datele sunt diametral opuse, în sensul ca cel mai mare procent de ramuri de rod s-au înregistrat în sistemul superintensiv de cultură, indiferent de soi (55 %). În ordine descrescătoare rezultatele obținute au fost sistemul intensiv cu 31 % respectiv cel extensiv cu 23 %. Independent de influența sistemului de cultură între unele soiuri au existat diferențe asigurate statistic cum este cazul soiurilor 'Golden Delicious' respectiv 'Idared'. Soiurile 'Florina' și 'Starking' s-au comportat asemănător, înregistrând aceeași pondere procentuală a ramurilor de rod (33 %).

Producția de fructe este direct influențată de greutatea fructelor și numărul de fructe pe pom. Indiferent de soi, cea mai mare greutate medie a fructelor s-a înregistrat în sistemul de cultură superintensiv (182,3 g), urmat în ordine descrescătoare de sistemele intensiv (166,5 g) și extensiv (141,3 g).

Dimensiunile fructelor prezintă o importanță deosebită deoarece în funcție de acestea fructele se clasează pe diferite clase de calitate, de care apoi depinde prețul de vânzare, deci implicit eficiența economică. În mod deosebit este important diametrul în plan ecuatorial. Diametrul fructului, la măr, este un element de calitate foarte important, care în afară de influențe ereditare este puternic condiționat de factorii de mediu și de cultură. Diferențele sunt destul de mari și anume 8,6 g/fruct între sistemul superintensiv și cel intensiv respectiv 14,3 g/fruct între sistemul superintensiv și cel extensiv. Diametrul și înălțimea merelor sunt caracteristicile care definesc forma fructului. Forma fructului se poate exprima pe baza indicelui de formă, conform formulei: indicele de formă = înălțimea fructului / diametrul fructului. Cele trei sisteme de cultură au influențat puternic și înălțimea fructelor cu diferențe asigurate statistic. Aceasta se explică prin faptul că sistemele de cultură influențează mărimea fructelor. Fructele cu înălțimea medie cea mai mare s-au obținut în sistemul de cultură superintensiv (62 mm). Diferențele dintre înălțimea fructelor sunt diferențe de natură genetică. Cele mai mari înălțimi a fructului s-au înregistrat la soiul 'Golden Delicious' (60 mm), iar cele mai mici la soiul 'Idared' (52 mm).

Unul dintre cei mai importanți parametri tehnici și economici ai performanței plantațiilor pomicele este producția de fructe. Indiferent de influența soiului, între cele trei sisteme de cultură s-au înregistrat diferențe de producție asigurate statistic. Diferențele de producție dintre sistemele intensiv și extensiv sunt de 10 tone pe hectar respectiv de 37,5 tone pe hectar între sistemul superintensiv și cel extensiv, ceea ce înseamnă o producție de trei ori mai mare în sistemul superintensiv.

Fermitatea pulpei fructelor este un caracter important al calității fructelor care, pe de o parte influențează rezistența la manipulare și transport și păstrare iar pe de altă parte

este element determinant în ceea ce privește consistența pulpei fructelor. Cele mai mari valori ale fermității pulpei fructelor s-au înregistrat de data aceasta în sistemul de cultură extensiv ( $8,6 \text{ kgf/cm}^2$ ), urmat de sistemul intensiv cu  $8,1 \text{ kgf/cm}^2$  respectiv sistemul superintensiv cu  $7,9 \text{ kgf/cm}^2$ .

Conținutul în zahar este un parametru important care influențează calitatea fructelor și mai exact gustul acestora. Din analiza datelor ilustrate în figură se constată că, independent de soi, cel mai scăzut conținut în zahăr s-a obținut în sistemul de cultură intensiv (11,1 %), cu diferențe asigurate statistic față de celelate două sisteme, urmat în ordine crescătoare, de sistemul extensiv și superintensiv, care se comportă asemănător din punct de vedere statistic.

Un alt parametru important al calității fructelor și implicit al gustului este conținutul în acizi organici. Cel mai scăzut conținut în aciditate s-a înregistrat în sistemul de cultură superintensiv (0,232 %), urmat de sistemul extensiv (0,241 %), și sistemul intensiv (0,274 %), acesta din urmă dând fructele cu cel mai mare conținut în acizi organici.