



Universitatea Tehnică a Moldovei

**Acțiunea produsului GrandFresh în calitate de inhibitor de
sinteză a etilenei asupra calității merelor în perioada
păstrării**

**Student:
Tudor Teodor**

**Conducător:
dr., conf. univ.,
Peșteanu Ananie**

Chișinău, 2024

ADNOTARE

Tudor Teodor, „Acțiunea produsului GrandFresh în calitate de inhibitor de sinteză a etilenei asupra calității merelor în perioada păstrării” Teza de master. Chișinău, 2024.

Teza este expusă pe 65 pagini tehnoredactate și se compune din: introducere, 3 capitole, concluzii și recomandări, bibliografia din 50 numiri, 2 figuri, 10 tabele.

Cuvinte-cheie: Măr; Fructe; Păstrare; Indici biochimici; Indici ai calității.

Domeniul de studii: Științe agricole.

Scopul lucrării: Studiarea influenței produsului „GrandFresh” la fructele de măr din soiul Gala Dark Baron produse pe portaltoiul M 9 asupra indicilor biochimici, tehnologici pe parcursul recoltării și după punerea la păstrare în frigider, eficiența economică și comporta merelor după scoaterea de la păstrare.

Scopul preconizat prevede realizarea următoarelor **obiective:**

1. Determinarea calității fructelor în timpul recoltării;
2. Influența inhibitorului de sinteză a etilenei „GrandFresh” asupra principalilor indicatori biochimici, indicatori de calitate la recoltare, în perioada post recoltare și pe parcursul scoaterii de la păstrare;
3. Determinarea celei mai eficiente doză de administrare a inhibitorului de sinteză a etilenei „GrandFresh” la soiul Gala Dark Baron pentru înaintarea unei ipoteze de cercetare privind comportarea merelor pe parcursul perioadei de păstrare;
4. Stabilirea eficienței economice în perioada păstrării merelor din soiul Gala Dark Baron tratate cu inhibitorului de sinteză a etilenei „GrandFresh” în diverse doze de aplicare.

Metodologia cercetării științifice. Ca suport teoretic și metodologic a tezei au servit concepțiile științifice ale savanților Gudcovichii V. A., Bujoreanu N., Nicuță A., Cumanici A.

Noutatea științifică. Pentru prima dată în condiții concrete de producere din Republica Moldova s-au obținut rezultate noi și s-a înaintat ipoteza privind comportarea fructelor din soiul Gala Dark Baron pe portaltoiul M 9 în urma tratării cu inhibitorul de sinteză a etilenei „GrandFresh” în camere frigorifice înainte de punere la păstrare.

Semnificația teoretică a lucrării. Au fost acumulate date experimentale privind indicii biochimici, celor tehnologici în timpul recoltării, pe parcursul păstrării și comporta merelor din soiul Gala Dark Baron după scoaterea de la păstrare în scopul prelungirii perioadei de consum în stare proaspătă.

Valoarea aplicativă a lucrării. Rezultatele au fost implementate în cadrul frigiderului SRL „Nerdica” prin inhibarea emanării de etilenă în perioada păstrării la merele din soiul Gala Dark Baron pentru a menține aroma și calitatea înaltă a merelor pe o perioadă îndelungată.

ANNOTATION

Tudor Teodor, "The action of GrandFresh as an ethylene synthesis inhibitor on the quality of apples during storage" Master thesis. Chisinau, 2024.

The thesis is presented on 65 pages and consists of: introduction, 3 chapters, conclusions and recommendations, bibliography of 50 citations, 2 figures, 10 tables.

Keywords: Apple; Fruit; Storage; Biochemical indices; Quality indices.

Field of study: Agricultural sciences.

Aim of the work: To study the influence of "GrandFresh" on the biochemical and technological indexes of Gala Dark Baron apple fruit produced on the M 9 rootstock during harvest and after refrigerated storage, economic efficiency and behaviour of apples after removal from storage.

The intended aim is to achieve the following **objectives**:

1. Determination of fruit quality during harvest;
2. Influence of the ethylene synthesis inhibitor "GrandFresh" on the main biochemical indicators, quality indicators at harvest, post-harvest and during removal from storage;
3. Determination of the most effective dose of administration of the ethylene synthesis inhibitor 'GrandFresh' to the variety Gala Dark Baron to advance a research hypothesis on the behaviour of apples during the storage period;
4. To determine the economic efficiency during the storage period of Gala Dark Baron apples treated with the ethylene synthesis inhibitor 'GrandFresh' at different application rates.

Scientific research methodology. As theoretical and methodological support of the thesis served the scientific concepts of scientists Gudcovschii V. A., Bujoreanu N., Nicuță A., Cumanici A..

Scientific innovation. For the first time in concrete production conditions in the Republic of Moldova new results were obtained and a hypothesis was put forward on the behaviour of Gala Dark Baron fruit on the M 9 rootstock after treatment with the ethylene synthesis inhibitor "GrandFresh" in frigid chambers before storage.

The theoretical significance of the work. Experimental data on biochemical and technological indices during harvesting, during storage and behaviour of Gala Dark Baron apples after removal from storage for the purpose of extending the period of fresh consumption were collected.

Application value of the work. The results were implemented in the SRL "Nerdica" refrigerator by inhibiting ethylene emanation during storage in Gala Dark Baron apples in order to maintain the flavour and high quality of the apples for a longer period.

Cuvinte-cheie: Măr; Fructe; Păstrare; Indici biochimici; Indici ai calității.

Keywords: Apple; Fruit; Storage; Biochemical indices; Quality indices.

CUPRINS

	<i>Pag</i>
LISTA TABELELOR	9
LISTA FIGURILOR	11
LISTA ABREVIERILOR	11
INTRODUCERE	12
1. COMPORTAREA FRUCTELOR DE MĂR ÎN PERIOADA PRE ȘI POSTRECOLTARE	16
1.1. Caracteristica procesului de creștere, dezvoltare și maturare a fructelor în condiții optime	16
1.2. Formarea calității și capacității de păstrare a fructelor în funcție de condițiile de cultivare a plantelor	30
2. OBIECTELE, METODELE ȘI CONDIȚIILE DE EFECTUARE A CERCETĂRILOR	40
2.1. Obiecte de cercetare	40
2.1.1. Soiul Gala Dark Baron	40
2.1.2. Portaltoiul M9	40
2.1.3. Forma de coroană fus subțire ameliorat	41
2. 2. Metodele cercetării	42
3. PRINCIPALII INDICATORI AI CALITĂȚII, BIOCHIMI ȘI A EFICIENȚEI DE PĂSTRARE A MERELOR	46
3.1. Influența inhibitorilor de etilenă asupra fermității pulpei fructelor de măr la diferită etapă	46
3.2. Influența produsului GrandFresh asupra ponderii endogene	47
3.3. Influența inhibitorilor de sinteză a etilenei asupra fermității fructelor și gradului de intensității emanare a etilenei la diferite etape de gestionare a merelor	48
3.4. Stabilirea gradului de maturare a fructelor de măr perioada post-recoltă indicatorul DA-Meter	50
3.5. Determinarea ponderii de substanțe solubile în fructele de măr în timpul păstrării	52
3.6. Conținutul de acizi titrabili în fructe	53
3.7. Efectul aplicării inhibitorului de sinteză a etilenei asupra calității fructelor de măr după păstrare	55
3.8. Eficiența economică a producerii fructelor de măr în perioada cercetărilor	57
CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI	60
BIBLIOGRAFIE	62

INTRODUCERE

Actualitatea și importanța problemei abordate. Problema păstrării îndelungate a fructelor a fost și v-a rămâne permanent în atenția producătorilor de fructe ce dețin frigidere din Republica Moldova. Interesul deosebit către diverse aspecte și soluții se rezumă, la atingerea unui obiectiv major – securitatea alimentară a populației cu fructe pe o perioadă mai îndelungată a anului. Importanța acestor surse de vitamine, acizi organici, glucide, săruri minerale etc. este neevitabilă. În acest context, sporirea productivității pomilor fructiferi, calității și capacității de păstrare a fructelor în perioada post recoltare, precum și diminuarea la maximum posibil a pierderilor provocate de bolile fungide, alte dereglări funcționale în perioada post recoltare, reprezintă în prezent una din prioritățile pomiculturii autohtone [2,3,9].

Este cunoscut că până în prezent nu s-a acordat atenția cuvenită factorilor ce au un impact semnificativ în sporirea calității și rezistenței fructelor la diferite boli în perioada de păstrare. În prezent, fructele sunt recoltate în unele întreprinderi și păstrate în altele, astfel încât se depozitează o producție neomogenă și fără să se țină cont de calitatea fructelor. Conținutul substanțelor biochimice, intensitatea schimbului de substanțe este condiționată și de acțiunea unui complex de factori, cum ar fi: genotipul, ecotipul, factorii biotici și abiotici, gradul de normare a încărcăturii de rod [30,31,32,33], gradul de maturare, tehnologia aplicată [26,27,28,29], vârsta pomilor fructiferi etc.

Producția stabilă și de calitate competitivă trebuie să fie însoțită cu metode progresive de păstrare a merelor în perioada de după recoltare. Aceasta deziderat permite consumatorului să aibă la dispoziție produse proaspete, cu un număr mare de elemente minerale necesare organismul uman [11].

Comportarea fructelor în perioada post recoltare atrage atenția la un cerc amplu de cercetători și producători. Destinația finală constă în asigurarea consumatorilor cu fructe proaspete pe parcursul întregului an, să nu influențeze asupra calității producției păstrate și să fie benefică pentru consumatori [10]. În prezent, tehnologiile utilizate la păstrare în perioada post recoltare a fructelor implementate de producători de fructe nu asigură menținerea calității merelor și rezistența lor la diverse afecțiuni de boli fungice în perioada păstrării [11].

În prezent ca dezavantaj a tehnologiilor de păstrare utilizate poate fi menționată lipsa echipamentului atmosferei, monitorizarea temperaturii și umidității relative din aer în celula frigorifică. Plus la cele menționate anterior se mai adaugă perioada scurtă de păstrare a merelor, afecțiunea lor de boli, dereglări fiziologice care se pot întâlni în perioada de păstrare. Aici se mai poate de inclus dereglarea proceselor metabolice din fructe la finele perioadei de păstrare în

urma diminuării temperaturilor [19,43].

Neajunsurile prezentate anterior au înaintat față de cercetători problema căutării și elaborării metodelor progresive de păstrare a fructelor de măr. La aceste metode se atribuie și aplicarea inhibitorului de emanare a etilenei din fructe „GrandFresh”, a cărui substanță activă este 1-MCP (1- metilciclopropan) [3,7,11,18].

În prezent, inhibitorii de sinteză a etilenei la nivel mondial sunt pe larg aplicați la frânarea proceselor de maturare a fructelor de măr, păr, prun etc. [11,18,22,23].

Tehnologia propusă pentru implementare constă în tratarea fructelor de măr înainte de a fi puse la păstrare, aplicând regulatorul de creștere „GrandFresh”, cu un conținut de 60-76 mg/m³. Aplicarea produsului ca inhibitori de sinteză a etilenei în perioada post recoltare prelungește termenului de păstrare a fructelor, reduce esențial pierderile din perioada dată, care au loc în urma proceselor de deshidratare a țesuturilor, unor bolile fungice și dereglările funcționale înscrise în fructe, ce în final sporește rentabilitatea păstrării. Inhibitorul de sinteză a etilenei 1-MCP (1- metilciclopropan) utilizat în doza indicată, nu este inofensiv consumatorilor și pentru mediu ambiant [22,24,48].

Scopul lucrării: Studiarea influenței produsului „GrandFresh” la fructele de măr din soiul Gala Dark Baron produse pe portaltoiul M 9 asupra indicilor biochimici, tehnologici pe parcursul recoltării și după punerea la păstrare în frigider, eficiența economică și comportarea merelor după scoaterea de la păstrare.

Scopul preconizat prevede realizarea următoarelor **obiective:**

1. Determinarea calității fructelor în timpul recoltării;
2. Influența inhibitorului de sinteză a etilenei „GrandFresh” asupra principalilor indicatori biochimici, indicatori de calitate la recoltare, în perioada post recoltare și pe parcursul scoaterii de la păstrare;
3. Determinarea celei mai eficiente doză de administrare a inhibitorului de sinteză a etilenei „GrandFresh” la soiul Gala Dark Baron pentru înaintarea unei ipoteze de cercetare privind comportarea merelor pe parcursul perioadei de păstrare;
4. Stabilirea eficienței economice în perioada păstrării merelor din soiul Gala Dark Baron tratate cu inhibitorului de sinteză a etilenei „GrandFresh” în diverse doze de aplicare.

Noutatea științifică a rezultatelor obținute. Pentru prima dată în condiții concrete de producere din Republica Moldova s-au obținut rezultate noi și s-a înaintat ipoteza privind comportarea fructelor din soiul Gala Dark Baron pe portaltoiul M 9 în urma tratării cu inhibitorul de sinteză a etilenei „GrandFresh” în camere frigorifice înainte de punere la păstrare.

Semnificația teoretică a lucrării. Au fost acumulate date experimentale privind indicii

biochimici, celor tehnologici în timpul recoltării, pe parcursul păstrării și comporta merelor din soiul Gala Dark Baron după scoaterea de la păstrare în scopul prelungirii perioadei de consum în stare proaspătă.

Valoarea aplicativă a lucrării. Rezultatele au fost implementate în cadrul frigiderei SRL „Nerdica” prin inhibarea emanării de etilenă în perioada păstrării la merele din soiul Gala Dark Baron pentru a menține aroma și calitatea înaltă a merelor pe o perioadă îndelungată.

Aprobarea rezultatelor. Rezultatele cercetărilor efectuate au fost examinate și aprobate în cadrul Conferinței studențești, a masteranzilor și doctoranzilor (2023).

1. COMPORTAREA FRUCTELOR DE MĂR ÎN PERIOADA PRE ȘI POSTRECOLTARE. În capitolul dat se prezintă diferite surse bibliografice privind principalele obiective menționate privind creșterea fructelor până la recoltare. S-a elucidat particularitățile de păstrare a diferitor soiuri de măr cultivate în țară, s-au evaluat pierderile în greutate și deprecierea fructelor de măr în perioada păstrării. A fost prezentată influența diferitor factori (ecologici, pedologici, normarea încărcăturii de rod, măsurilor agrotehnice) pentru a induce formarea calității și capacității înalte de păstrare a fructelor de măr.

2. OBIECTIVELE, METODELE ȘI CONDIȚIILE DE EFECTUARE A CERCETĂRILOR. În capitolul doi se dă caracteristica pomilor din soiul Gala Dark Baron, a portaltoiului M 9 care influențează la sporirea indicatorilor de calitate pentru o păstrare pe o perioadă îndelungată.

Fructele din soiul studiat au fost depozitate în camere frigorifice la temperatura de +1⁰C. Umiditatea relativă a aerului a fost menținută de 85-90%. În cadrul variantelor tratate cu regulatorul de creștere GrandFresh într-o boxă specială, admonestând diferită cantitate de produs.

Variantele luate în studiu pentru evaluarea comportării fructelor de măr după punerea la păstrare, au inclus a câte 3 repetări. În fiecare repetare au fost luate în studiu câte 50 fructe.

Cercetările au fost efectuate prin diverse metode de investigare utilizate pentru experiențele cu plantele pomicole. Cercetările au fost efectuate cu echipament verificat și metode de prelucrare statistică a datelor recomandate pentru astfel de activități. În perioada anilor 2022-2023 au fost studiați indicatorii calității fructelor, gradul de afecțiune a fructelor de măr afectate de boli fiziologice. La final sa calculat eficiența economică a păstrării merelor pe parcursul a 5 luni de depozitare.

Datele experimentale de bază au fost supuse prelucrării statistice după metoda descrisă de către Dosphehov.

3. PRINCIPALII INDICATORI AI CALITĂȚII, BIOCHIMI ȘI A EFICIENȚEI DE

PĂSTRARE A MERELOR. În capitolul trei se reflectă principalii indicatori ai calității, celor biochimici a fructelor de măr în perioada pre și post-recoltare. Au fost studiați parametrii fermității pulpei la fructele de măr, care a fost gradul de emanare a etilenei și cel de maturare DA-meter în perioada recoltării perioadei de păstrare.

Investigațiile întreprinse au scos în evidență, fructele de măr sunt predispuse la afecțiunea de boli fiziologice, precum și microbiologice în perioada de păstrare în corelație cu cel utilizat la tratarea lor în perioada de posrecoltare. Rezultate mai elocvente au fost înscrise în perioada păstrării fructele când acestea au fost tratate cu regulatorul de creștere GrandFresh în doza 60; 68 și 76 mg/m³.

Au fost studiați principalii indicatori a eficienței economice la producerea merelor în perioada de păstrare a lor, unde s-a utilizat diferite produse ce inhibă sinteză a etilenei administrați la tratarea fructelor înainte de a fi puse la păstrare.

Concluzii. În acest capitol se expun concluziile tezei de master și recomandările practice pentru producători, care reiese din rezultatele obținute în cadrul cercetărilor efectuate.

BIBLIOGRAFIE

1. ARGENTA, L.C. et al. *Fruit quality of 'Gala' and 'Fuji' apese cultivated under different environmental conditions*. In: Scientia Horticulturae. 2022, vol. 303. 111195.
2. BABUC, V., GUDUMAC, E. PEȘTEANU, A., CUMPANICI, A. *Ghid: privind producerea merelor în sistemul superintensiv de cultură*. Chișinău: Print-Caro SRL, 2009. 188 p.
3. BAI, J. et al. *Response of four Apple cultivars to 1-methylcyclopropene treatment and controller atmosphere storage*. In: HortScience. 2005, vol. 40, nr. 5, pp. 1534-1538.
4. BALAN, V., PEȘTEANU, A., NICOLAESCU, Gh. *Bunele practici de creștere a fructelor, strugurilor și pomușoarelor în contextul schimbărilor climatice*. Ghid practic pentru producătorii agricoli. Chișinău: Tip. „Bons Offices”, 2021. 150 p.
5. BARTOLINI, S., DUCCI, E. *Quality evaluation of local apple varieties: physicochemical and antioxidant properties at harvest and after cold storage*. In: Agronomy Research. 2017, vol. 15, nr. 5, pp. 1866–1877.
6. BĂDULESCU, L. *Biochimie horticola*. 2010, București: USAMVB. 276 p.
7. BLANKENSHIP, S.M., DOLE, J.M. *1-Methylcyclopropene: a review*. In: Postharvest biology and technology. 2003, vol. 28, nr. 1, pp.1-25.
8. BUCARCIUC, V. *Soiuri de măr de perspectivă: [manual tehnologic]*. Chișinău, 2015. 133 p.
9. BUJOREANU, N. *Formarea direcționată a fructelor pentru păstrare îndelungată*. Chișinău: Magna Priceps SRL, 2010. 256 p.
10. BUJOREANU, N., MARINESCU, M. *Modificarea în conținutul substanțelor plastice la fructele de măr pe parcursul perioadei postrecoltare în funcție de particularitățile biologice ale soiului*. Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. 2007, nr.1 (301), pp. 53-61.
11. BUJOREANU, N., CHIRTOCA, A. *Păstrarea și comercializarea merelor în stare proaspătă*. Ghid practic. Chișinău: IFAD, 2013. 128 p.
12. BURZO, I. și al. *Fiziologia plantelor de cultură*. Chișinău: Știința, 1999, vol.1, 462 p.
13. BUSATTO, N. et al. *Climacteric ripening of apple fruit is regulated by transcriptional circuits stimulated by cross-talks between ethylene and auxin*. In: Plant Signaling & Behavior. 2017, vol.12, nr.1, e1268312 (4 pages).
14. CHIHAI, M. *Indicii biochimici de calitate a unor soiuri de mere, cultivate pe teritoriul Republicii Moldova*. În: Genetica, fiziologia și ameliorarea plantelor: materialele conf. șt. intern., 23-24 oct. 2014. Ediția a V-a. Chișinău: S. n., 2014, pp. 331-335.
15. JAMBA, A., CARABULEA, B. *Tehnologia păstrării și industrializarea produselor horticoale*. Chișinău: Cartea Moldovei, 2002. 494 p.
16. LAZĂR, V. *Tehnologia păstrării și industrializării produselor horticoale*. Cluj- Napoca:

Editura Academic Pres, 2006. 275 p.

17. MARINESCU, M., BUJOREANU, N. *Particularitățile structurale a unor soiuri noi de măr*. In: Realizări și perspective în horticultură, viticultură, vinificație și silvicultură: consacrat aniversării a 100 ani de la nașterea profesorului universitar Gherasim Rudi, 28-29 septembrie 2007. Chișinău: Universitatea Agrară de Stat din Moldova, 2007, vol. 15 (1), pp. 312-314.
18. NICUȚĂ, A. *Influența preparatului "Fitomag" asupra gradului de afectare a fructelor de măr cu boli fungice și dereglări funcționale pe durata perioadei postrecoltare*. In: Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective. Conferința științifică națională cu participare internațională, Ediția a II-a, 29-30 septembrie 2016. Bălți: Tipogr. "Foxtrot", 2016, pp. 109-111.
19. NICUȚĂ, A. *Cercetarea influenței metodei de păstrare asupra modificării valorilor unor indici tehnologici la fructele de măr pe durata perioadei postrecolte*. In: Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători. Conferința Științifică a doctoranzilor, Ediția a VII-a, vol.1, 15 iunie 2018. Chișinău: Tipogr. „Biotehdesign”, 2018, pp. 178-183.
20. NICUȚĂ, A., BUJOREANU, N., HAREA, I. *Emisia de etilenă endogenă la fructele de măr, în dependență de tehnologia de păstrare aplicată*. In: Știința în nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective. Conferința Științifică Națională cu Participare Internațională, Ediția a V-a, 29-30 iunie 2021. Bălți, Republica Moldova: ÎS „Tipografia centrală”, 2021, pp. 81-84.
21. CHEN, T., QIN, G., TIAN, S. *Regulatory network of fruit ripening: current understanding and future challenges*. In: New Phytologist. 2020, vol. 228, nr. 4, pp. 1219-1226.
22. CROUCH, I.J. *Factors influencing the efficacy of commercially applied 1-methylcyclopropene (1-MCP)*. In: Proceedings of the VI International Postharvest Symposium, April 8, 2009, Antalya, Turkey, pp. 297-303.
23. FAN, X., BLANKENSHIP, S.M., MATTHEIS, J.P. *1-Methylcyclopropene inhibits apple ripening*. In: Journal of the American Society for Horticultural Science. 1999, vol. 124, nr. 6, pp. 690-695.
24. KHAN, A.S., SINGH, Z. *1-MCP regulates ethylene biosynthesis and fruit softening during ripening of 'Tegan Blue' plum*. In: Postharvest Biology and Technology. 2007, vol. 43, nr. 3, pp. 298-306.
25. MUSACCHI, S., SERRA, S. *Apple fruit quality: Overview on pre-harvest factors*. In: Scientia horticulturae. 2018, vol. 234, pp. 409-430.

26. PEȘTEANU, A., CROITORU, A., GUDUMAC, E. *Creșterea și fructificarea unor soiuri în plantațiile de măr*. În: *Lucrări științifice. Univ. de Științe Agricole și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad”*, 2005, Vol. 1(48), (seria Horticultură), p. 107-110
27. PEȘTEANU, A. *Pretabilitatea soiurilor de perspectivă pentru sistemul superintensiv de cultivare a mărului*. În: *Horticultură, viticultură, silvicultură și protecția plantelor: dedicat aniversării a 75 ani ai Universității Agrare de Stat din Moldova*, 26 septembrie 2008, Chisinau. Chisinau, Republic of Moldova: CE UASM, 2008, Vol. 16, pp. 77-80.
28. PEȘTEANU, A. *Productivity of the apple orchard depending of the training and pruning of trees*. In: *Annals of the University of Craiova*. Vol. XV, Craiova, 2010, p. 123-128.
29. PEȘTEANU, A. *Effect of Application with Gibberellin GA₄₊₇ on Russetting of „Golden Delicious” Apples*. In: *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca*, 2015, vol., 72(2), Horticulture, 157-163.
30. PEȘTEANU, A. *Normarea încărcăturii de rod la soiul Golden Reinders prin diverse metode de rărare a fructelor*. În: *Lucrări științifice, UASM. Chișinău*, 2015, vol. 42 (I) (Horticultură, viticultură și vinificație, silvicultură și grădini publice, protecția plantelor), p. 109-115.
31. PEȘTEANU, A., CALESTRU, O. *Reglarea încărcăturii de rod la pomii de măr de soiul Golden Reinders prin diverse metode de rărare*. În: *Științe Agricole*. 2017, nr. 2, p. 37-42.
32. PEȘTEANU, A. *Influence of growth regulators on productivity of plantation and quality of apple fruits*. În: *Annals of the University of Craiova. Biology, horticulture, food products processing technology, environmental engineering*. 2017. Vol. XXII(LVII). p. 215-220.
33. PEȘTEANU, A., CALESTRU, O. *Eficacitatea normării încărcăturii de rod la unele soiuri de măr în perioada precoce de dezvoltare a organelor reproductive*. În: *Știința agricolă*, nr. 1, 2020, p. 46-54.
34. SISLER, E.C., SEREK, M. *Compounds controlling the ethylene receptor*. In: *Botanical Bulletin of Academia Sinica*. 1999, vol. 40, pp.1-7.
35. SEYMOUR, G.B. et al. *Fruit development and ripening*. In: *Annual Review of Plant Biology*. 2013, vol. 64, nr. 1, pp. 219-241.
36. TREUTTER, D. *Biosynthesis of phenolic compounds and its regulation in apple*. In: *Plant Growth Regulation*. 2001, vol. 34, nr. 1, pp. 71-89.
37. WERTHEIM, S.J. *Storage disorders and diseases*. *Fundamentals of Temperate Zone Tree Fruit Production*. Leiden, The Netherlands: Backhuys Publishers, 2005. pp. 325–340.
38. WATKINS, C.B., LIU, F.W. *Temperature and carbon dioxide interactions on quality of controlled atmosphere-stored ‘Empire’ apples*. In: *HortScience*. 2010, vol. 45, nr. 11, pp.

1708-1712.

39. YANG, S.F. In: *Facteurs et regulation de la maturation des fruits*. Paris: Éditions du C.N.R.S., 1975, p.73.
40. БАЖУРЯНУ, Н.С. и др. *Лежкоспособность плодов и факторы, снижающие их потери при длительном хранении*. Кишинев: Штиинца, 1993. 96 с.
41. БЭРТОН, У.Г. *Физиология созревания и хранения продовольственных культур*. Москва: Агропромиздат, 1985, 359 с.
42. ГРИГОРЬЕВА, Л.В., ЕРШОВА, О.А. *Подбор сортименнта – залог устойчивости насаждений яблони*. В: Плодоводство и ягодоводство России. 2014, Т. 38, №1, с.101-105.
43. ГУДКОВСКИЙ, В.А. и др. *Прогрессивные технологии хранения плодов*. В: Достижения науки и техники АПК. 2009, №2, с. 66-68.
44. ГУДКОВСКИЙ, В.А. и др. *Инновационные технологии хранения плодов*. В: Достижения науки и техники АПК. 2010, № 8, с. 72-74.
45. ГУДКОВСКИЙ, В.А. и др. *Эффективность технологии хранения яблок сорта Голден Делишес в модифицированной атмосфере*. В: Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2010, № 2, с. 140-142. ISSN 1992-2582 246.
46. ГУДКОВСКИЙ, В.А., КОЖИНА Л.В., НАЗАРОВ, Ю.Б. *Существующие и перспективные технологии защиты плодов от загара*. В: Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2017, № 2, с. 28–31.
47. ГУДКОВСКИЙ, В.А. и др. *Высокоточные технологии хранения плодов яблониоснова обеспечения их качества (достижения, задачи на перспективу)*. В: Достижения науки и техники АПК, 2019, т. 33, № 2. с. 61-67.
48. КРИВОРОТ, А.М. *Применение 1-метилциклопропена для ингибирования выделения этилена плодами яблони при хранении*. В: Плодоводство. 2018, Т. 30, №1, с. 227-232.
49. ПРИЧКО, Т.Г. *Регулирование качества плодов при выращивании, уборке, хранении и переработке*. В: Садоводство и виноградарство. 2004, № 6, с. 2–4.
50. ШИРКО, Т., ЯРОШЕВИЧ, И. *Биохимия и качество плодов*. Минск: Навука і тэхніка, 1991. 294 с.