UDC: 632.11:634.71 https://doi.org/10.53040/gppb8.2024.07

POTENȚIALUL PRODUCTIV AL MURULUI ÎN SISTEM ECOLOGIC

Caterenciuc Cristina, *https://orcid.org/0000-0003-3352-1841*
IP Institutul Ştiinţifico-Practic de Horticultură şi Tehnologii Alimentare,
Chişinău, Republica Moldova
e-mail: kkristy0686@gmail.com

Rezumat. Lucrarea incude rezultatele cercetărilor științifice efectuate în perioada anilor 2020 – 2023 la cultura murului, orientată spre studierea influenței fuctuațiilor climei. bazate pe cercetărie şi observaţiile efectuate asupra parcurgerii fazelor fenologice şi durata acestora, care este în corelaţie directă cu evoluţia şi intensitatea factorilor ecologici. Cercetările au fost desfăşurate în zona de centru și de sud a Republicii Moldova. Materialul biologic utilizat a fost reprezentat de cinci soiuri de mur: Darrow, Arapaho, Thornfree, Smoothstem și Triple Crown. În urma cercetărilor efectuate privind parcurgerea fenofazelor pe parcursul perioadei de studiu a soiurilor de mur, s-a stabilit că: desfacerea mugurilor s-a desfăşurat între 27.03-15.04, cu durata de 49 de zile. Începutul înfloririi a avut loc în perioada între 13.05 - 16.06, cu durata de 18 zile. Maturarea fructelor s-a început în perioada 16.06-15.09, cu durata de 40 de zile. La soiurile de mur studiate perioada de la începutul vegetaţiei până la maturarea fructelor variază între 73 – 128 de zile în funcţie de condiţiile climatice din perioada de vegetaţie. Recolta obţinută la soiul Arapaho în zona de Centru este de 7,22 t/ha, la soiul Darrow - 6,26 t/ha, la soiul Smoothstem - 10,62 t/ha şi la soiul Thornfree - 12,43 t/ha, la soiul Arapaho zona de Sud -8,62 t/ha, și la soiul Triple Crown - 9,23 t/ha. Lipsa precipitațiilor esențiale a contribuit la uscarea stratului superior al solului, ceea ce a creat condiții mai puțin favorabile pentru creșterea, dezvoltarea plantelor de mur și a dus la o productivitate mai scăzută față de anii precedenți.

Cuvinte cheie: mur, soiuri, fenofaze, factori climatici, cultura ecologică, recoltă.

Summary. The paper represents the results of scientific research carried out in the period 2020-2023 on the mulberry culture, aimed at studying the influence of changing climate conditions. The paper presents the results of research and observations carried out on the course of the phenological phases and their duration, which is in direct correlation with the evolution and intensity of ecological factors. The researches were carried out in the central and southern areas of the Republic of Moldova. The biological material used was represented by five mulberry varieties: Darrow, Arapaho, Thornfree, Smoothstem and Triple Crown. Following the research carried out regarding the course of the phenophases during the study period of the blackberry varieties, it was established that: the opening of the buds took place between 27.03-15.04, with a duration of 49 days. The beginning of flowering took place between 13.05 - 16.06, with a duration of 18 days. The ripening of the fruits began in the period 16.06-15.09, with a duration of 40 days. In the mulberry varieties studied, the period from the beginning of the vegetation to the ripening of the fruits varies between 73 - 128 days depending on the climatic conditions during the vegetation period. The yield obtained for the Arapaho variety in the Central area is 7.22 t/ha, for the Darrow variety - 6.26 t/ha, for the Smoothstem variety - 10.62 t/ha and for the Thornfree variety - 12.43 t/ha , for the Arapaho variety in the South area -8.62 t/ha, and for the Triple Crown variety - 9.23 t/ha. The lack of essential precipitation contributed to the drying of the top layer of the soil, which created less favorable conditions for the growth and development of blackberry plants and led to lower productivity compared to previous years.

Keywords: blackberry, varieties, phenophases, climatic factors, ecological culture, harvest.

Introducere

Sistemul de cultură ecologică la speciile de arbuşti fructiferi este la începutul utilizării lui pe plan mondial şi în ţara noastră.

Creşterea capacităţii productive şi a performanţei economice sunt dependente, în primul rând, de sortiment cu soiuri de mur pretabile pentru cultură ecologică, dar şi de strategiile actuale de gestionare a solului, a bolilor şi dăunătorilor din plantaţiile bacifere.

În contextul schimbărilor climatice gama de patogeni si dăunători este într-o dinamică continuă (apar noi dăunători), ciclul biologic al acestora suferă modificări, care necesită soluții ecologice de combatere (produse, momente optime, doze, etc). În prezent, când oferta agrochimică a evoluat spectaculos, oferind o multitudine de produse fertilizante, pesticide ecologice, metode biotehnice și biologice, se impune încercarea lor și îmbunătățirea tehnologiilor ecologice de fitoprotecție a plantațiilor și pepinierelor pomicole, cu produse selective pentru entomofauna utilă, nepoluante pentru om și mediul înconjurător.

Agricultura este un sector extrem de sensibil la condițiile climaterice. Datele arată că Republica Moldova este expusă la o climă extrem de variabilă, care a cunoscut deja o creștere a temperaturii medii. Astfel, ţara se confruntă frecvent cu diverse fenomene mai puţin prielnice, cum ar fi seceta, creșterea temperaturilor și reducerea precipitațiilor în perioada de vegetaţie a culturilor. Iar trecerea de la o clima sub-umedă la una semi-aridă va expune şi mai mult culturile arbustive la noi dăunători și boli. Din această perspectivă, dezvoltarea durabilă a agriculturii este nu doar o încercare de a ţine pasul cu tendinţele din ţările avansate, ci şi o necesitate vitală, iar ecologizarea agriculturii este soluţia cea mai indicată pentru a face faţă provocărilor care ne aşteaptă. Necesitatea dezvoltării agriculturii organice este dictată şi de cererea crescândă a produselor certificate ecologic pe piaţa europeană, fapt ce poate constitui un stimulent pentru producătorii autohtoni de a practica argricultura ecologică [5].

Producerea pomușoarelor eco generează venituri mai mari decât producerea convențională, acest fapt se datorează, pe de o parte, cheltuielilor mai mici ale fermelor ecologice pentru resurse și prețuri de producător mai mari.

Importanţa murului este condiţionată de o serie de avantaje ale lui faţă de alte culturi pomicole. Unul din aceste avantaje este faptul, că murul se înmulţeşte uşor şi repede. El intră pe rod de timpuriu şi dă recolte destul de mari. Recolte bogate se obţin deja de la mur în cel de-al 3-4-lea an de după plantare. Datorită înfloririi târzii, florile murului nu sunt vătămate de îngheţurile de primăvară [3].

Murul este o specie precoce și dă producții ridicate (18-20 tone/ha). Datorită taliei reduse și pretabilității de a fi condus sub diferite forme, murul se poate cultiva cu mult succes în curțile și grădinile din jurul casei. Este o plantă rustică, poate valorifica terenuri improprii altor culturi, având și un important rol antierozional [2].

Materiale şi metode

Cercetările științifice referitor la întreţinerea, dezvoltarea şi fructificarea unor soiuri de mur s-au efectuat pe sectorul experimental al laboratorului „Arbuşti fructiferi și căpșun” al IP Institutul Științifico- Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare și în plantația amplasată din satul Andruşul de Jos, care este o localitate în raionul Cahul. În calitate de obiecte de cercetare au servit soiurile de mur fără ghimpi: Smoothstem, Thornfree, Arapaho şi soiul cu ghimpi Darrow. Anul plantării – 2008, schema de plantare: 3,0x1,5 m pentru soiurile de mur de tip rug – Thornfree şi Smoothstem şi 3x1 m pentru soiurile de mur cu creştere erectă – Arapaho, Darrow.

Plantația din satul Andruşul de Jos a fost înființată pe data de 16 noiembrie anul 2014 cu suprafața plantată de 2,03 ha, cu soiurile de mur fără ghimpi: Arapaho şi Triple Crown cu schema de plantare: 3,0x1,8 m, fără irigare.

Studiul s-a efectuat conform metodelor de câmp şi laborator prevăzute de programul stabilit pentru arbuştii fructiferi: s-a urmărit fazele de creștere și fructificare la soiurile de mur sub influența

factorilor climatici. Astfel s-au făcut observații asupra desfășurării principalelor fenofaze de dezvoltare ale organelor vegetative și de rod. Fenofazele de dezvoltare a organelor vegetative urmărite au fost: dezmuguritul – se marchează data când la majoritatea mugurilor desfăcuţi apar vârfurile frunzuliţelor. Fenofazele de dezvoltare a organelor generative urmărite au fost: înfloritul – marcându-se începutul, când s-au desfăcut 3–5% de flori, înfloritul în masă – 90–95% de flori; maturitatea tehnologică a fructelor – cu începutul, când se schimbă culoarea fructelor, apar primele fructe colorate; sfârșitul – când fructele sau copt complet, gustul, aroma și culoarea lor a devenit cea caracteristică soiului. Calitatea fructelor – aspectul exterior al fructului (3 – 13 puncte); caracterele pulpei (5 – 29 puncte); forma fructului, tipicitatea mărimii fructului, consistenţa pulpei, suculenţa pulpei, gustul, aroma. Căderea fructelor – se determină gradul de desprindere (uşor, mijlociu, greu), căderea fructelor trei zile după coacere, se determină vizual şi se apreciază cu notele (0 – 5). Evidenţa recoltei se duce pe variante în trei repetiţii. În fiecare repetiţie se includ câte trei plante se află media la o tufă, apoi se află media recoltei la hectar. Sfârşitul creşterii lăstarilor – data, când la majoritatea lăstarilor s-au format mugurii terminali (creşterile anuale aparte şi lăstarii radiculari aparte). Rezistenţa la ger – se duce evidenţa la fiecare tufă, se determină vizual apreciidu-se cu notele 0 – 5 (0 – neafectată, 1 – foarte slab îngheţată, 2 – slab, 3 – mijlociu, 5 – tufa complet îngheţată).

Rezistenţa la boli – evidenţa se efectuează vizual, după sistema de 0 – 5 note (0 – nu este atacată, 5 – este atacată foarte puternic). Criterii pentru constatarea gradului de atac cu maladii, și pagubelor provocate s-a folosit scara constituită din 4 clase de notare, corespunzătoare unor anumite simptome 46aim ult fiecărei maladii de 46aim u şi de lăstari cu valori procentuale a intensităţii şi extensivităţii, în care: 0 – simptomele vizibile lipsesc; I – suprafaţa atacată constituie până la 10 %; II – suprafaţa atacată constituie 10-25%; III – suprafaţa atacată constituie 25- 50%; IV – 46aim ult de 50 % din suprafaţa frunzei sau fructului atacată.

Rezistenţa la îngheţuri – în cazul îngheţurilor târzii, evidenţa se face peste 5 zile după îngheţ, când se văd bine afectările, se apreciază după sistema de 0 – 5 note (0 – nu, 1-10% a îngheţat, 2 – 25%, 3-50%, 4-75%, 5 – mai mult de 75%) [3, 4].

Rezultate și discuții

La soiurile de mur studiate s-au dus observații şi s–a determinat rezistenţa la factorii limitativi naturali. Condiţiile meteorologice ale iernii în perioada de iarnă 2020-2023 au fost în fond satisfăcătoare pentru soiurile de mur. Evidenţa vătămărilor cauzate de temperaturile de iarnă s-a efectuat primăvara, în timpul creşterii accelerate a plantelor. Aprecierea rezistenţei la ger s-a notat de la 0 - complet rezistente pentru toate soiurile de mur.

Comparativ cu iarna anului 2020-21, temperatura medie a aerului în sezolnul de iarnă a anului 2021-2022 a fost cu 0,5-1,0ºC mai scăzută și izolat precipitaţii au căzut mai puține (cu 15-40 mm). Temperatura medie a aerului pentru sezon a constituit în teritoriu +0,3..+2,5ºC, fiind cu 3,0-3,9ºC mai ridicată faţă de normă . La soiurile de mur studiate s-au dus observații şi s–a determinat rezistenţa la factorii limitativi naturali. Evidenţa vătămărilor cauzate de temperaturile de iarnă s-a efectuat primăvara, în timpul creşterii accelerate a plantelor.

Sezonul de iarnă 2022-23 în Republica Moldova a fost cald și cu deficit de precipitații. Temperatura medie a aerului pentru sezon pe teritoriul Republicii Moldova a constituit +0,6..+2,8ºC, fiind cu 3,0-3,8ºC mai ridicată comparativ de normă.

Condiţiile meteorologice pentru iernarea culturilor de arbuști fructiferi în perioada de iarnă au fost satisfăcătoare. La soiurile de mur studiate s-au dus observații şi s–a determinat rezistenţa la factorii limitativi naturali. Evidenţa vătămărilor cauzate de temperaturile de iarnă s-a efectuat primăvara, în timpul creşterii accelerate a plantelor. Rezistența la ger a soiurilor de mur s-a stabilit conform gradului de rezistență, apreciindu-se cu următoarele puncte: 0 – cu rezistență înaltă; 1 – rezistente; 2 – rezistență medie; 3 – rezistență slabă; 4 – rezistență foarte slabă. Aprecierea rezistenţei la ger s-a notat cu 0 - pentru toate soiurile de mur - complet rezistente.

Criterii pentru constatarea gradului de atac cu maladii, și pagubelor provocate s-a folosit scala constituită din 4 clase de notare, corespunzătoare unor anumite simptome specifice fiecărei maladii pe frunze şi pe lăstari cu valori procentuale a intensităţii şi extensivităţii, în care: 0 - simptomele vizibile lipsesc; I - suprafaţa atacată constituie până la 10 %; II - suprafaţa atacată constituie 10-25%; III - suprafaţa atacată constituie 25- 50%; IV - mai mult de 50 % din suprafaţa frunzei sau fructului atacată. În urma observațiilor la soiul de mur Smoothstem s-a depistat rugina pe tulpini (pustule portocaliu–deschis). S-a notat gradul de afectare cu I - suprafaţa atacată constituie până la 10 %.

Floarea este hermafroditică, corola din 5 petale mari de culoare variată, de la alb la roz. Florile, adunate în inflorescenţe de tip cimă, se deschid eşalonat, pe o durată de 3 săptămâni, începând din partea superioară a tulpinii spre cea inferioară (fig.1).

Pe data de 30.05 la soiul de mur Darrow s-a înregistrat legarea fructelor la 100% (fig.1). Datorită înfloririi târzii, florile murului nu sunt vătămate de înghețurile târzii de primăvară, ceea ce influențează pozitiv asupra recoltei sale. Rezultatele observărilor efectuate la parcurgerea fazelor fenologice a plantelor de mur sunt incluse în tabelul 1.

Tabelul 1

Fazele fenologice de dezvoltare a soiurilor de mur studiate

Denumirea soiului	Începutul inmugurii	Durata dintre fenofaze	Înfloritul			Durata dintre feno faze	Maturarea			Durata dintre fenofaze fenologice
			Începutul	sfîrşitul	durata perioadei		începutul	sfîrşitul	durata perioadei	
Darrow										
2020	29.03	**50**	19.05	05.06	**17**	**67**	30.06	08.08	**39**	**106**
2021	20.04	**41**	31.05	15.06	**15**	**56**	19.07	29.08	**41**	**97**
2022	31.03	**52**	22.05	08.06	**18**	**70**	03.07	15.08	**43**	**113**
2023	10.04	**37**	15.05	29.05	**14**	**49**	27.06	30.07	**33**	82
Smoothstem										
2020	08.04	**57**	06.06	25.06	**19**	**76**	20.07	29.08	**40**	**116**
2021	29.04	**43**	11.06	27.06	**16**	**59**	25.07	10.09	**47**	**106**
2022	10.04	**59**	08.06	27.06	**19**	**78**	22.07	04.09	**44**	**114**
2023	13.04	**45**	31.05	16.06	**16**	**49**	07.07	10.08	**33**	**82**
Thornfree										
2020	10.04	**58**	09.06	30.06	**21**	**79**	23.07	08.09	**47**	**126**
2021	02.05	**45**	16.06	03.07	**18**	**63**	29.07	15.09	**48**	**109**
2022	13.04	**59**	11.06	2.07	**22**	**81**	25.07	10.09	**47**	**128**
2023	15.04	**49**	01.06	19.06	**18**	**50**	11.07	15.08	**34**	**84**
Arapaho										
2020	27.03	**49**	16.05	03.06	**18**	**67**	16.06	21.07	**35**	**102**
2021	15.04	**44**	29.05	16.06	**18**	**62**	09.07	16.08	**38**	**100**
2022	29.03	**50**	18.05	04.06	**17**	**67**	18.06	24.07	**37**	**104**
2023	12.04	**42**	24.05	11.06	**16**	**40**	19.06	22.07	**33**	**73**
Arapaho (Andrușul de Jos)										
2022	25.03	**50**	13.05	01.06	**19**	**69**	17.06	30.07	**44**	**113**
2023	10.04	**40**	20.05	06.06	**17**	**41**	05.07	09.08	**34**	**75**
Triple Crown (Andrușul de Jos)										
2022	05.04	**62**	05.06	25.06	**20**	**82**	10.07	25.08	**46**	**128**
2023	15.04	**46**	01.06	19.06	**18**	**48**	10.07	15.08	**33**	**81**
Limita variației	27.03-29.04	**49**	13.05-16.06	01.06-03.07	**18**	**41-82**	**16.06-29.07**	**21.07-15.09**	**40**	**73-128**

În anii 2020-2023 perioada de vegetație a început în perioada 27.03-15.04, cele mai timpurii soiuri de mur sunt Arapaho și Darrow, după care mai târziu pornesc în vegetaţie soiurile Smoothstem, Thornfree şi Triple Crown. Începutul dezmuguririi s-a început în perioada 27.03-15.04, până la înflorire a durat în mediu 49 de zile, maturarea fructelor are loc peste 41-82 de zile de la înflorire. Începutul înfloririi are loc la data de 13.05 - 16.06, cu o perioadă în mediu de 18 zile. La soiurile studiate perioada de la începutul vegetaţiei până la maturarea fructelor variază între 73 – 128 de zile în funcţie de condiţiile climatice din perioada de vegetaţie. Începutul maturării s-a desfășurat la data de 16.06 – 15.09, cu o perioadă de 40 de zile.



Figura 1. Fazele fenologice la plantele de mur studiate

Soiurile de mur studiate se împart în 2 categorii: de tip rug – Thornfree şi Smoothstem şi cu creştere erectă – Darrow, Arapaho. Monitorizarea indicatorului biometric privind particularităţile de creştere şi fructificare a soiurilor de mur studiate este reprezentată în tabelul 2.

Tabelul 2

Capacitatea de dezvoltare şi fructificare la plantele de mur

Denumirea Soiului	Nr.de lăstari la tufă	Nr. de fructe/ lăstar	Nr.de lăstari fructiferi	Nr. de lăstari anuali	Masa medie a unui fruct, g	Lungimea medie a lăstarilor, m	Productivitatea, t/ha
Darrow	6	247	4	2	2,5	1,56	6,26
Smoothstem	10	405	5	5	3,8	2,75	10,62
Thornfree	9	359	5	4	4,5	2,95	12,43
Arapaho zona de Centru	5	91	2	3	2,8	1,90	7,22
Arapaho zona de Sud	12	136	5	7	6,52	2,4	8,62
Triple Crown	7	194	3	4	8,43	2,6	9,23

Conform datelor din tabelul 2 se poate menţiona că nu există o diferenţă esenţială între soiurile târâtoare privind parametrul, ca lungime medie a lăstarilor anuali de înlocuire, determinată în decada II a lunii iunie, aceasta fiind cuprinsă în limitele de 2,75 – 2,95 m, pe când la soiurile erecte – Darrow cu lungimea drajonilor de 1,56 m și soiul Arapaho de 1,90 m în aceeaşi perioadă de timp. Numărul lăstarilor la tufă variază de la 5 la soiul Arapaho la 12 la soiul Triple Crown, masa medie a bacelor, componentă a productivităţii unui soi, a variat între 2,5 g la soiul Darrow, 2,8 g la soiul Arapaho în zona de Centru, de 3,8 g la soiul Smoothstem, de 4,5 g la soiul Thornfree 6,52 g la soiul Arapaho-zona de Sud și de 8,43 g la soiul Triple Crown (fig.2).

Ţinând cont de faptul că soiurile Darrow și Arapaho sunt timpuriu şi se caracterizează printr-o coacere eşalonată, fiind determinat de desfăşurarea fazelor fenologice mai devreme comparativ cu celelalte soiuri de mur studiate, s-a identificat numărul fructelor la un metru liniar , cînd fructele sunt legate şi înregistrează o creştere în dimensiune, pentru a determina productivitatea soiului la momentul coacerii bacelor. Astfel numărul tulpinilor la 1 m liniar la soiul Darrow a constituit 12, iar numărul fructelor – 1493. La soiul Smoothstem numarul tulpinilor la 1 m liniar a constituit 10, iar numărul fructelor – 2102. Iar la soiul Thornfree numarul tulpinilor la 1 m liniar a constituit 9 deci numărul fructelor este de 2217.

Recolta obţinută la soiul Arapaho în zona de Centru este de 7,22 t/ha, la soiul Darrow - 6,26 t/ha, la soiul Smoothstem - 10,62 t/ha şi la soiul Thornfree - 12,43 t/ha, la soiul Arapaho zona de Sud -8,62 t/ha, și la soiul Triple Crown - 9,23 t/ha.



Figura 2. Masa medie a bacelor la soiurile de mur (evauări a. 2021)

Concluzii

În urma cercetărilor efectuate la studierea soiurilor de mur privind adaptabilitatea la condiţiile climatice ale Republicii Moldova în perioada anilor experimentali cu un regim termic ridicat și deficit de precipitații s-a constatat că:

- în dependenţă de genotipul soiului de mur, desfăşurarea fenofazelor de dezvoltare ale organelor vegetative și de rod are loc diferenţiat, se observă o diferenţă de 9-17 zile privind termenii desfăşurării fenofazelor de dezmugurire şi înflorire între soiurile de mur cu creștere erectă (Arapaho și Darrow) şi soiurilede tip rug (Thornfree, Smoothstem). Iar între soiurile de mur– Thornfree şi Smoothstem s-a observat o diferenţă de 2-6 zile privind parcurgerea fenofazelor menţionate;
- comparativ cu anii precedenți, în perioada anulor 2020-23 desfăşurarea fenofazelor de vegetație s-a înregistrat un decalaj de 10-16 zile mai devreme, în legătură cu valori superioare temperaturii medii, ceea ce demonstrează o ușoară încălzire a climei;

- la soiurile de mur studiate durata dintre fenofazele fenologice de dezmugurire până la maturare s-a înregistrat o diversitate de la 73 – 128 de zile, în funcţie de soi și de condiţiile climatice din perioada de vegetaţie;
- recolta obţinută la soiul Arapaho în zona de Centru este de 7,22 t/ha, la soiul Darrow - 6,26 t/ha, la soiul Smoothstem - 10,62 t/ha şi la soiul Thornfree - 12,43 t/ha, la soiul Arapaho zona de Sud -8,62 t/ha, și la soiul Triple Crown - 9,23 t/ha;
- lipsa precipitațiilor esențiale a contribuit la uscarea stratului superior al solului, ceea ce a creat condiții mai puțin favorabile pentru creșterea, dezvoltarea plantelor de mur și a dus la o productivitate mai scăzută față de anii precedenți.

Notă. Cercetările sunt efectuate în cadrul proiectului „ Program de Stat” 20.80009.5107.22A „ Elaborarea și modernizarea tehnologiilor durabile și ecologice ale speciilor pomicole și bacifere în condițiile schimbărilor climatice”.

Referințe bibiografice

1. Bîstrov, A., Botare, A., Costeţchi, M. ş.a. “Pomologia Republicii Socialiste România”, Editura Academiei Repulicii Socialiste România, 1968, p.193-195.
2. Balan, V., Sava, P., Calalb, T. Cultura arbuștilor fructiferi și căpșun, tipogr. Bons Offices, Chișinău, 2017, p. 19-21; p.102-110.
3. Chira, Lenuţa. Cultura arbuştilor fructiferi. Ed. M.A.S.T., Bucureşti, 2000, p.98.
4. Programa i metodica sortoizucenia plodovîh, iagodnîh i orehoplodnîh cultur, Miciurinsc, 1973, p. 168-170, p. 294.
5. Grădinaru, G., Istrate, M. Pomicultura generală şi specială. Editura TipoMoldova, Iaşi, 2009, p. 477-483.
6. Ecologizarea agriculturii în Republica Moldova/ Igor Gorașov, Radu Voicu, Dumitru Croitoru, Mihai Roșcovan. Min. Mediului, AO „Alternative Intern. de dezvoltare”- Chișinău, 2015 (F.E.-P. „Tipografia Centrală”), p. 7. ISBN 978-9975-53-531-1.
7. Julea, V. Cultura arbuştilor fructiferi, Ed. Cartea Moldovei, Chişinău, 1973, p.106; p.111.
8. http://www.cnaa.md/files/theses/2019/54522/mariana_lozinschii
9. www.meteo.md
10. Caterenciuc C. Influenţafactorilorclimaticiasuprafenofazelor de dezvoltare ale plantelor de mur. In: *Revista Pomicultura, Viticultura şi Vinificaţia,* nr. 2, 2021, p.4-7. ISSN 1857-3142.