

<https://doi.org/10.55505/sa.2026.1.02>

UDC: 634.11:631.526.32



COMPORTAREA POMILOR DE MĂR ÎN PERIOADA DE FRUCTIFICARE PE PORTALTOAIELE DIN GRUPA GENEVA PE UN TEREN REPLANTAT

Ananie PEȘTEANU*, ORCID: 0000-0002-8985-7101,

Gabriel ISAC, ORCID: 0009-0008-8463-1913

Universitatea Tehnică a Moldovei, Republica Moldova

*Correspondență: Ananie PEȘTEANU – e-mail: ananie.pesteanu@h.utm.md

Abstract. The research was conducted in an apple orchard established at “Viorix-Agro” LTD in the spring of 2022 on replanted land. The experimental material consisted of Gala Nikangie apple trees grafted onto the M9, G11, and G41 rootstocks. The apple trees, of the *Knip Boom* type and imported from the Netherlands, were trained using the vertical axis system and planted at a spacing of 3.5 × 0.8 m. The study determined the morphological parameters of the trees, trunk circumference, characteristics of the vegetative macrostructure and fruiting microstructure, as well as orchard productivity during the four years after planting. The results demonstrated that Geneva group rootstocks influence the development processes of the vegetative macrostructure and the differentiation of fruit buds. The highest average multiannual yield was recorded for the G11 rootstock (29.03 t/ha), followed by G41 (27.36 t/ha), while the lowest value was obtained in the control variant with M9 rootstock (25.40 t/ha).

Keywords: *Malus domestica*; Rootstocks; Biotypes; Fruiting; Replanting.

Rezumat. Cercetările au fost efectuate într-o livadă de măr înființată în cadrul SRL „Viorix-Agro” în primăvara anului 2022, pe un teren replantat. Materialul biologic utilizat în studiu a fost reprezentat de pomi din soiul Gala Nikangie altoiți pe biotipurile M9, G11 și G41. Pomii de măr de tip *Knip Boom*, importați din Olanda, au fost conduși după sistemul de coroană cu ax vertical, fiind plantați la distanța de 3,5 × 0,8 m. În cadrul cercetărilor au fost determinați parametrii morfologici ai pomilor, circumferința trunchiului, caracteristicile macrostructurii vegetative și ale microstructurii roditoare, precum și productivitatea plantației pe parcursul a patru ani după plantare. Rezultatele obținute au demonstrat că portaltoaiile din grupa Geneva influențează procesele de dezvoltare a macrostructurii vegetative și diferențierea mugurilor de rod. Cea mai mare producție medie multianuală a fost înregistrată la portaltoiul G11, constituind 29,03 t/ha, urmat de portaltoiul G41 cu 27,36 t/ha, în timp ce cea mai redusă valoare a fost obținută în varianta martor M9 – 25,40 t/ha.

Cuvinte-cheie: *Malus domestica*; Portaltoaiie; Biotipuri; Fructificare; Replantare.

INTRODUCERE

Înființarea unei livezi noi presupune investiții semnificative de capital, care în prezent sunt expuse riscurilor generate de evoluția piețelor și de oferta globală (Auvil et al., 2011). Merele produse în Republica Moldova sunt comercializate în mare parte pe piețele externe, ceea ce determină o concurență intensă pentru producătorii din acest

sector (Peșteanu & Calestru, 2025). Înființarea plantațiilor moderne de măr necesită o strategie complexă de gestionare, bazată pe alegerea unor soiuri și portaltoai de perspectivă, utilizarea sistemelor moderne de conducere, stabilirea unei densități optime de plantare (Balan, 2009; Cîmpoieș, 2012), obținerea unei calități competitive a fructelor (Peșteanu & Calestru, 2025), precum și asigurarea unor producții constante și a unui preț favorabil de comercializare, factori esențiali pentru producerea sustenabilă a fructelor de măr (Lordan et al., 2019). Totodată, gestionarea eficientă a bolilor și dăunătorilor, precum și factorii economici, cum sunt costul terenului, al materialului săditor, al forței de muncă și nivelul ratelor dobânzilor, influențează în mod semnificativ rentabilitatea plantațiilor pomicole (Gonzalez et al., 2023).

Alegerea corectă a soiurilor și portaltoaielor, precum și capacitatea acestora de adaptare la condițiile specifice fiecărei zone pomicole și tip de sol, determină în mare măsură posibilitatea obținerii unor rezultate economice profitabile (Cîmpoieș, 2012; Kviklys et al., 2016).

În condițiile actuale, durata de exploatare a unei livezi de măr este de aproximativ 15–20 de ani, ca urmare a înlocuirii soiurilor care nu mai corespund cerințelor pieței cu altele mai solicitate și a implementării tehnologiilor moderne de plantare cu densitate mare, care impun utilizarea portaltoaielor cu vigoare redusă în locul celor viguroase (Balan, 2009; Cîmpoieș, 2012; Peșteanu, 2024).

În practica pomicolă se constată o disponibilitate tot mai redusă a terenurilor virgine, pe care nu au fost cultivate anterior specii pomicole, ceea ce impune înființarea de livezi noi pe terenuri de replantare. Dezvoltarea pomilor de măr pe astfel de terenuri poate fi serios afectată atunci când noile plantații sunt înființate pe soluri cultivate anterior cu aceeași specie (Kviklys et al., 2016; Peșteanu, 2024). Acest fenomen este cunoscut sub denumirea „oboseala solului”, determinată de un complex de factori abiotici și biotici cu efect negativ asupra dezvoltării pomilor (Balan, 2009).

În plantațiile intensive cu densitate mare din Republica Moldova, portaltoiul M9 este considerat unul dintre cei mai utilizați pe solurile virgine datorită intrării timpurii pe rod, productivității ridicate și constante, precum și calității superioare a fructelor (Balan, 2009; Cîmpoieș, 2012; Peșteanu, 2024).

Cu toate acestea, portaltoiul M9 și clonele sale prezintă și o serie de dezavantaje în condițiile terenurilor replantate, printre care ancorarea slabă în sol, sensibilitatea la fenomenul de „oboseală a solului”, susceptibilitatea la focul bacterian (*Erwinia amylovora*) și la atacul păduchelui lănos (*Eriosoma lanigerum*) (Auvil et al., 2011; Fazio et al., 2015; Rufato et al., 2021). De asemenea, procesele de creștere și fructificare sunt afectate de atacul nematozilor din genul *Pratylenchus* și al unor ciuperci din sol, precum *Rhizoctonia*, *Phytophthora* și *Pythium* (Mazzola & Manici, 2012).

În urma programului de ameliorare desfășurat la Universitatea Cornell (SUA), au fost creați portaltoi din seria CG, care manifestă o comportare superioară pe terenurile replantate cu măr, caracterizându-se printr-o creștere echilibrată, producții ridicate și constante, precum și fructe de calitate competitivă. Totodată, acești portaltoi favorizează diferențierea mugurilor de rod datorită unei arhitecturi vegetative cu unghiuri mai largi de inserție ale ramurilor și prezintă o rezistență sporită la factorii de stres abiotici și biotici (Fazio & Robinson, 2021; Peșteanu, 2024; Reig et al., 2020; Robinson & Fazio, 2022).

În prezent, numeroși producători de mere din Republica Moldova aplică principiile managementului integrat al dăunătorilor, care permit obținerea unor fructe sigure pentru consumatori, conservarea biodiversității și dezvoltarea unei pomiculturi sustenabile (Cîmpoieș, 2012; Peșteanu, 2024). În acest context, alegerea portaltoiului are un

rol determinant în înființarea plantațiilor de măr pe terenuri replantate, contribuind la obținerea unor producții superioare atât din punct de vedere cantitativ, cât și calitativ, comparativ cu combinațiile soi/portaltoi utilizate anterior (Hewavitharana et al., 2019; Peșteanu, 2024; Rufato et al., 2021).

Scopul prezentului studiu a fost evaluarea comportării pomilor de măr din soiul Gala Nikangie altoiți pe portaltoaiile M9, G11 și G41, în anul al patrulea după plantare, prin analiza proceselor de creștere, a gradului de garnisire cu formațiuni de rod și a productivității pe un teren de replantare, ocupat anterior de o livadă intensivă de măr.

MATERIALE ȘI METODE

Investigațiile au fost efectuate în anul 2026 pe pomi de măr în vârstă de cinci ani, în cadrul întreprinderii SRL „Viorix-Agro”, din satul Trebisăuți, raionul Briceni. Plantarea pomilor s-a realizat în primăvara anului 2022 pe un teren de replantare, pe care până în toamna anului 2021, timp de opt ani, au fost cultivate soiuri de măr mai puțin solicitate de consumatori.

Materialul biologic a fost reprezentat de pomii din soiul Gala Nikangie altoiți pe portaltoaiile M9, G11 și G41. Ca variantă martor a fost utilizat portaltoiul M9, recomandat pentru înființarea plantațiilor superintensive de măr.

Pomii de tip *Knip Boom* au fost produși în pepiniera Fleuren (Olanda) și conduși după sistemul de coroană cu ax vertical. Distanța de plantare a fost de $3,5 \times 0,8$ m.

Pe parcursul cercetărilor au fost determinați principalii parametri bioconstructivi ai coroanei, structura geometrică a plantației, circumferința trunchiului, macrostructura vegetativă, microstructura roditoare și productivitatea plantației.

Experimentul a fost organizat în patru repetiții, amplasate după metoda blocurilor randomizate. Fiecare repetiție a fost constituită din opt pomi de evidență. Investigațiile au fost realizate atât în condiții de câmp, cât și în laborator, utilizând metode consacrate pentru cercetările efectuate la cultura mărului.

Prelucrarea statistică a rezultatelor s-a realizat prin analiza dispersiei monofactoriale (ANOVA), utilizând pachetul de programe STATGRAPHICS 18.0.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În livezile durabile de măr, procesele de dezvoltare a pomilor se gestionează prin intermediul portaltoaiilor de diferită vigoare de creștere, care până la final au influență directă asupra macrostructurii vegetative formate în coroană (Balan, 2009; Cimpoeș, 2012; Peșteanu, 2024).

Rezultatele prezentate în figura 1 arată că înălțimea pomilor de măr în vârstă de cinci ani din soiul Gala Nikangie, altoiți pe portaltoaiile luate în studiu, nu a fost influențată semnificativ de portaltoi în anul 2025, valorile înregistrate fiind cuprinse între 366 și 368 cm. De asemenea, nu s-au constatat diferențe semnificative în ceea ce privește circumferința trunchiului, aceasta variind între 12,8 și 13,0 cm. Valorile obținute sunt caracteristice plantațiilor superintensive de măr altoite pe portaltoi cu vigoare redusă de creștere.

Influența portaltoiului asupra lățimii coroanei a fost mai evidentă în cazul biotipului G41, la care valoarea acestui indice a constituit 126 cm, comparativ cu portaltoaiile M9 și G11, unde lățimea coroanei a fost de 110 și, respectiv, 112 cm.

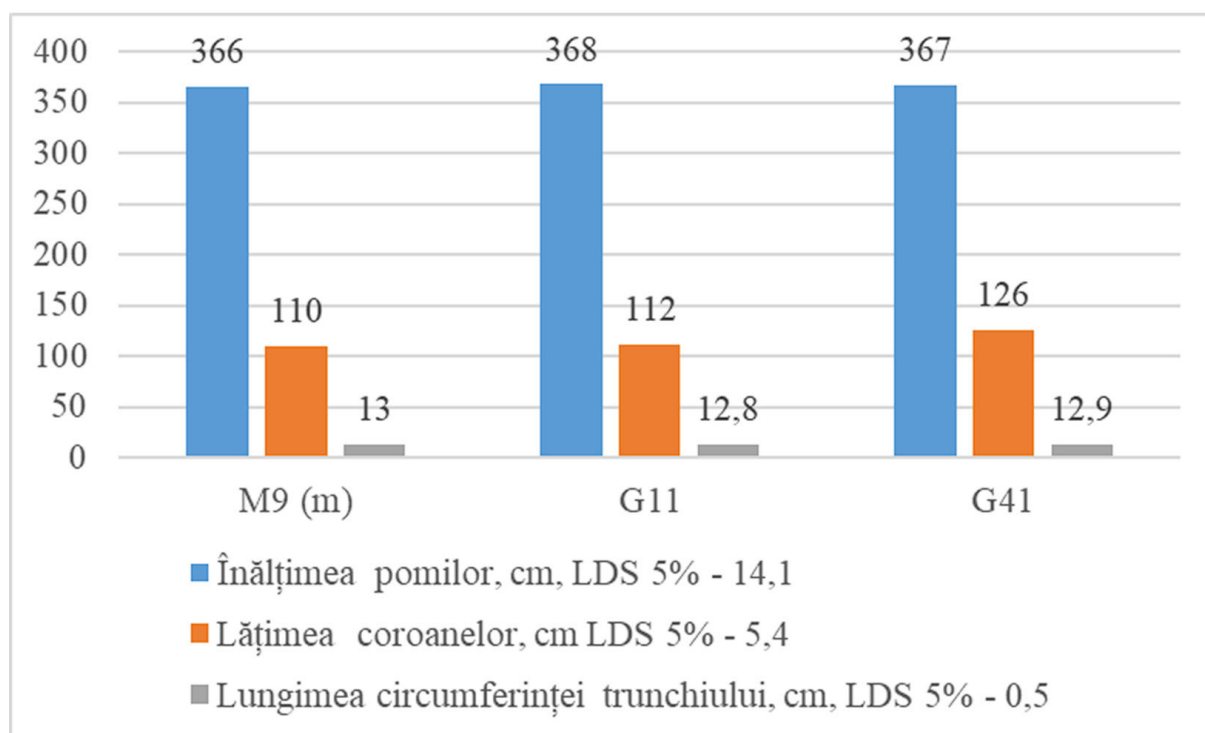


Figura 1. Dezvoltarea principalilor indicatori de creștere la pomii de măr din soiul Gala Nikangie în funcție de biotipul portaltoii, a. 2025

Analizând în continuare influența portaltoii asupra structurii tulpinii pomilor de măr din soiul Gala Nikangie (Tabelul 1), se constată că în anul 2025 cea mai mare înălțime a trunchiului a fost înregistrată la pomii altoiți pe portaltoiul M9, constituind 50 cm. La celelalte portaltoale studiate, G11 și G41, acest indice a avut valori mai reduse, de 44 și, respectiv, 45 cm. Înălțimea trunchiului în anul al patrulea după plantare a fost identică cu cea obținută în câmpul II al pepinierii, deoarece ramurile de la baza coroanei au fost păstrate intacte.

Înălțimea axului, determinată de lungimea lemnului de diferite vârste, a prezentat o evoluție corelată de la un an la altul, fără a înregistra diferențe semnificative sub influența portaltoii.

Lungimea axului, corespunzătoare fiecărui an de creștere, a fost în concordanță cu producția de fructe obținută în anul de referință. Lungimea lemnului în vârstă de cinci ani nu a prezentat diferențe semnificative între portaltoalele studiate, valorile fiind cuprinse între 95 și 97 cm. Aceeași tendință s-a observat și în cazul creșterii lăstarului anual, unde valorile au variat între 40 și 42 cm.

Tabelul 1. Parametrii bioconstructivi a tulpinii pomilor de măr din soiul Gala Nikangie în funcție de biotipul portaltoii, cm, a. 2025

Portaltoiul	Înălțimea trunchiului	Lungimea axului de,				Lungimea săgeții
		5 ani	4 ani	3 ani	2 ani	
M9 (m)	50	96	40	35	105	40
G11	44	95	35	45	107	42
G41	45	97	52	68	63	42
LDS 5%	2,11	4,84	2,14	2,36	4,89	1,85

În cazul lemnului de patru ani din ax, cea mai mică valoare a fost înregistrată la portaltoiul G11 (35 cm), urmat de M9 (40 cm), în timp ce portaltoiul G41 a înregistrat cea mai mare valoare, de 52 cm. Pentru lemnul de trei ani, cea mai redusă lungime a fost determinată la portaltoiul M9 (35 cm), urmat de G11 (45 cm), iar cea mai mare la G41 (68 cm). În cazul lemnului de doi ani, lungimea a fost apropiată la portaltoaiile M9 și G11, constituind 104 și, respectiv, 107 cm, în timp ce la pomii altoiți pe portaltoiul G41 aceasta a fost de 63 cm.

Garnisirea rațională a coroanei pomilor de măr cu macrostructură vegetativă are un rol important în formarea microstructurii roditoare, influențând în final nivelul producției de fructe.

Numărul ramurilor vegetative cu vârsta de cinci ani a fost identic la toate portaltoaiile studiate, constituind 9 buc./pom. În continuare, cele mai mari valori ale indicelui analizat au fost înregistrate la biotipul G41, unde numărul ramurilor vegetative cu vârsta de patru ani a constituit 10 buc./pom, al celor de trei ani – 19 buc./pom, al celor de doi ani – 36 buc./pom, iar al ramurilor anuale – 88 buc./pom (Tabelul 2).

În cazul portaltoaiilor M9 și G11, numărul ramurilor vegetative a fost mai redus comparativ cu portaltoiul G41, însă între aceste două biotipuri nu s-au înregistrat diferențe semnificative în ceea ce privește numărul ramurilor cu vârsta de doi, trei și patru ani.

Tabelul 2. Caracteristica macrostructurii vegetative de diferită vârstă în coroana pomilor de măr din soiul Gala Nikangie în funcție de biotipul portaltoiului, a. 2022-2025

Portaltoiul	anuale	2 ani	3 an	4 ani	5 ani
Numărul ramurilor vegetative, buc/pom					
M9 (m)	79	26	12	7	9
G11	83	27	11	7	9
G41	88	36	19	10	9
LDS 5%	3,82	1,23	0,65	0,32	0,37
Lungimea medie a ramurilor vegetative, cm					
M9 (m)	27,8	23,0	16,0	13,6	11,3
G11	29,7	22,8	17,6	14,3	13,2
G41	28,4	21,1	17,9	12,7	16,4
LDS 5%	1,23	1,06	0,77	0,63	0,59
Lungimea însumată a ramurilor vegetative, m/pom					
M9 (m)	21,96	5,98	1,92	0,95	1,02
G11	24,65	6,15	1,92	1,00	1,19
G41	24,99	7,60	3,40	1,27	1,48
LDS 5%	0,98	0,29	0,09	0,03	0,04

Diferențe mai evidente între portaltoaiile studiate s-au înregistrat începând cu anul 2025, când în coroana pomilor altoiți pe biotipul M9 numărul ramurilor anuale a constituit 79 buc./pom, pe G11 – 83 buc./pom, iar pe G41 – 88 buc./pom, aspect confirmat și prin analiza statistică a datelor obținute.

Lungimea medie a ramurilor vegetative la pomii altoiți pe diferite biotipuri a prezentat o tendință de creștere în funcție de vârsta lemnului. Cele mai mici valori au fost

înregistrate la lemnul în vârstă de cinci ani, cuprinse între 11,3 și 16,3 cm. Ulterior, acest indice a crescut, atingând valori de 12,7–14,3 cm la lemnul de patru ani, 16,0–17,9 cm la lemnul de trei ani, 21,1–22,8 cm la lemnul de doi ani și 27,8–29,7 cm la creșterile anuale. În cadrul biotipurilor studiate nu s-a evidențiat o legitate clară privind influența portaltoiului asupra lungimii medii a ramurilor vegetative de diferite vârste.

Lungimea însumată a ramurilor vegetative este în corelație directă cu numărul și lungimea medie a acestora. Cele mai mici valori ale lungimii însumate au fost înregistrate la lemnul în vârstă de cinci ani (1,02–1,48 m/pom) și patru ani (0,95–1,27 m/pom), comparativ cu lemnul mai tânăr. Astfel, lungimea însumată a ramurilor de trei ani a constituit 1,92–3,40 m/pom, a celor de doi ani – 5,98–6,15 m/pom, iar a ramurilor anuale – 21,96–24,99 m/pom.

Analizând influența biotipului asupra lungimii însumate a ramurilor vegetative, se constată o majorare a acestui indice la portaltoiul G41 comparativ cu biotipurile M9 și G11. Influență semnificativă statistic asupra indicelui analizat s-a înregistrat doar în cazul creșterilor anuale (anul 2025), unde valorile obținute au constituit 21,96 m/pom la M9 și 24,65 m/pom la G41.

Rezultatele cercetării demonstrează că lemnul cu vârsta de 4–5 ani din cadrul axului pomului reprezintă elementul structural al coroanei care se garnisește ulterior cu lemn în vârstă de 1, 2 și 3 ani, pe care se amplasează ponderea cea mai mare a recoltei.

Microstructura roditoare a soiului Gala Nikangie în anul 2025 a fost influențată de biotipul portaltoiului utilizat, valorile acestui indice variind de la 133 buc./pom la portaltoiul M9 până la 148 buc./pom la portaltoiul G11. Pomii altoiți pe portaltoiul G41 au înregistrat valori intermediare, de 138 buc./pom (Tabelul 3).

Tabelul 3. Numărul și ponderea formațiunilor de rod în coroana pomilor de măr din soiul Gala Nikangie în funcție de biotipul portaltoiului, a. 2025

Portaltoiul	Total, buc/pom	Pintenii inelați		Țepușe		Nuielușe		Burse de rod	
		buc/pom	%	buc/pom	%	buc/pom	%	buc/pom	%
M9 (m)	133	32	24,0	27	20,3	26	19,5	48	36,2
G11	148	36	24,3	33	22,3	29	19,6	50	33,8
G41	138	34	24,6	28	20,3	26	18,8	50	36,3

În funcție de tipul formațiunilor de rod, cele mai mari valori au fost înregistrate în cazul burselor de rod, ponderea acestora constituind 33,8–36,3%. Ulterior, în ordine descrescătoare, s-au evidențiat pintenii inelați (24,0–24,6%), țepușele (20,3%) și nuielușele (18,8–19,5%).

O amplasare mai rațională a microstructurii roditoare a fost observată la biotipul G11, unde ponderea pintenilor inelați a constituit 24,3%, a țepușelor – 22,3%, a nuielușelor – 19,6%, iar a burselor de rod – 33,8%.

Amplasarea formațiunilor de rod pe ramuri de diferite vârste, în anul 2025, a fost corelată cu particularitățile biologice ale portaltoiului utilizat în studiu (Figura 2).

Cea mai mare pondere a formațiunilor de rod la biotipurile cercetate a fost înregistrată pe ramurile în vârstă de doi ani, valorile variind între 64,6 și 70,8%. În ordine descrescătoare s-au situat ramurile de trei ani (18,0–20,7%), cele de cinci ani (5,2–8,1%), iar cele mai mici valori au fost consemnate pe lemnul în vârstă de patru ani (3,8–7,1%).

Această repartizare a microstructurii roditoare pe elementele macrostructurii vegetative ale pomilor din soiul Gala Nikangie demonstrează că în perioada de fructi-

ficare deplină cea mai mare parte a producției de mere se va forma pe ramurile cu vârsta de doi-trei ani, în timp ce contribuția elementelor mai în vârstă de trei ani va fi nesemnificativă.

Analizând în continuare influența portaltoiului asupra indicelui studiat, se constată o amplasare mai rațională a formațiunilor de rod la biotipurile G41 și G11, unde ponderea acestora pe lemnul în vârstă de 2–3 ani a constituit 69,6–70,8% și, respectiv, 18,0–20,2%, suma acestor valori fiind cuprinsă între 87,6 și 91,0%. La biotipul M9, ponderea formațiunilor de rod amplasate pe macrostructura vegetativă cu vârsta de doi ani a constituit 64,1%, iar pe cea de trei ani – 20,7%, fiind înregistrată o pondere mai mare pe lemnul cu vârsta de 4–5 ani (15,2%), comparativ cu celelalte portaltoai studiate.

În concluzie, se poate menționa că biotipurile G11 și G41 asigură o garnisire mai rațională a ramurilor în vârstă de 2–3 ani datorită unghiului mai mare de inserție a acestora, însă lemnul mai în vârstă (de 4–5 ani) se degarnisește într-un ritm mai accelerat.

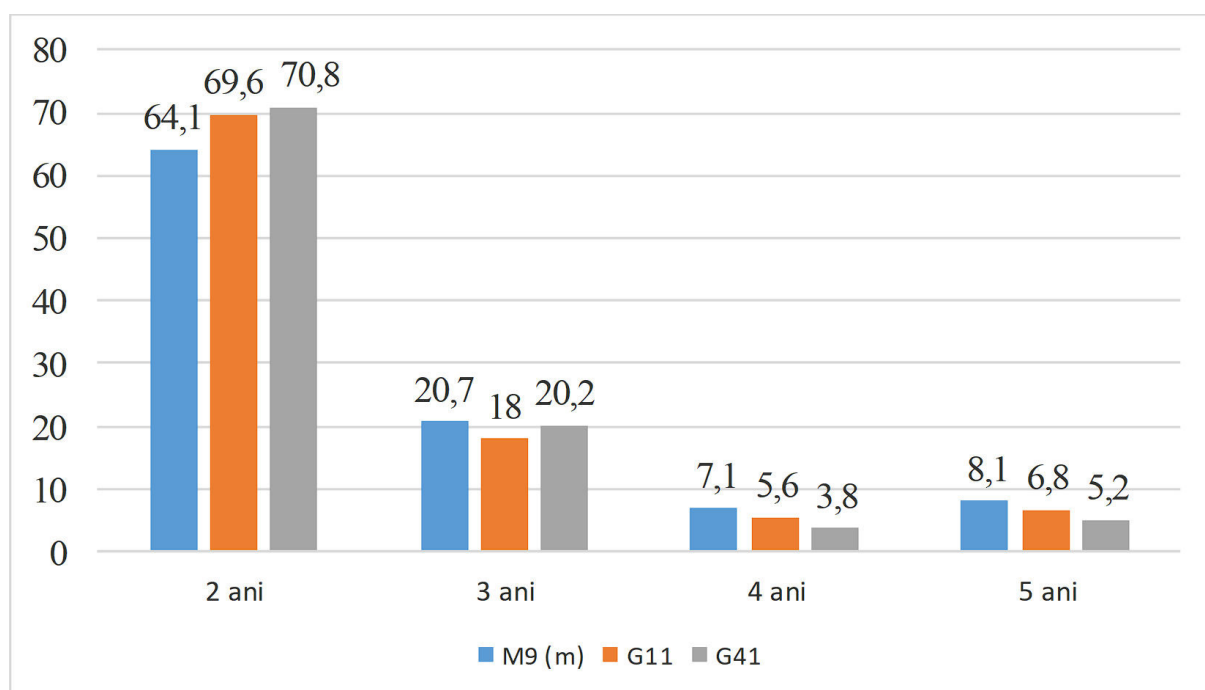


Figura 2. Ponderea formațiunilor de rod pe ramuri de diferită vârstă la pomii de măr din soiul Gala Nikangie în funcție de biotipul portaltoiului, a. 2025

Productivitatea plantației de măr din soiul Gala Nikangie este în corelație directă cu biotipul portaltoiului utilizat și cu anul de cercetare (Tabelul 4).

Producția de fructe, atât pe pom, cât și raportată la unitatea de suprafață, este determinată în mod direct de numărul fructelor formate în coroană și de greutatea medie a acestora.

Rezultatele cercetărilor demonstrează că, odată cu creșterea vârstei pomilor, numărul fructelor formate în coroană a crescut, variind de la 4–7 buc./pom în anul 2022 până la 81–91 buc./pom în anul 2025. În anii 2023 și 2024, numărul fructelor înregistrate în coroana pomilor la variantele studiate a avut valori intermediare, constituind 20–31 și, respectiv, 70–73 buc./pom.

Cel mai mare număr mediu de fructe pe parcursul celor patru ani de producere la pomii soiului Gala Nikangie a fost înregistrat la biotipul G11 (49,51 buc./pom), urmat de portaltoiul G41 (47,25 buc./pom), în timp ce cele mai mici valori au fost obținute la portaltoiul M9 (44,00 buc./pom).

Greutatea medie a fructelor este corelată atât cu numărul mediu de mere formate în coroană, cât și cu particularitățile biologice ale portaltoiului. Această legătură s-a manifestat încă din primul an de fructificare (2022), când la pomii altoiți pe biotipul G41, cu un număr de 4 fructe/pom, greutatea medie a fructului a constituit 194 g, iar la portaltoiul M9, utilizat ca variantă martor, cu 5 fructe/pom, aceasta a fost de 174 g.

În anul 2022, influența portaltoaielor investigate asupra greutății medii a fructelor a fost semnificativă pentru toate variantele experimentale. În anul 2023, biotipul G41 a manifestat o influență mai evidentă comparativ cu celelalte două variante (M9 și G11). În anii următori de cercetare, portaltoaiile studiate nu au exercitat o influență semnificativă asupra indicelui analizat.

Analiza greutății medii a fructelor pe parcursul celor patru ani de cercetare evidențiază valori superioare la biotipul G41 (173,00 g), urmat de portaltoiul G11 (166,25 g), iar cea mai mică valoare a fost înregistrată la portaltoiul M9 (156,00 g).

Producția obținută la pomii de măr din soiul Gala Nikangie în perioada de fructificare a prezentat o creștere continuă, iar influența biotipului portaltoiului asupra acestui indice a devenit tot mai evidentă.

Tabelul 4. Productivitatea plantației de măr din soiul Gala Nikangie după patru ani de la plantare în funcție de biotipul portaltoiului, a. 2022-2025

Portaltoiul	Anii				Media a. 2022-2025
	2022	2023	2024	2025	
Numărul de fructe, buc/pom					
M9 (m)	5	20	70	81	44,00
G11	7	31	73	87	49,50
G41	4	24	70	91	47,25
LDS 5%	0,17	1,32	2,68	3,75	-
Greutatea medie, g					
M9 (m)	174	168	160	158	156,00
G11	168	171	166	160	166,25
G41	194	180	161		173,00
LDS 5%	4,82	4,03	7,31	7,27	-
Producția, kg/pom					
M9 (m)	0,87	3,36	11,20	12,80	7,07
G11	1,18	5,30	12,12	13,92	8,13
G41	0,78	4,32	11,27	14,28	7,65
LDS 5%	0,02	0,16	0,47	055	-
Producția, t/ha					
M9 (m)	3,11	12,0	40,80	45,70	25,40
G11	4,21	18,92	43,28	49,70	29,03
G41	2,78	15,43	40,24	50,99	27,36

În primul an după plantare (2022), producția de mere a fost corelată cu suprafața secțiunii transversale a trunchiului, valorile indicelui analizat variind între 0,79 și 0,87 kg/pom, ceea ce a corespuns unei producții de 2,78 și, respectiv, 4,21 t/ha. Aceste valori sunt considerate optime pentru o plantație de măr înființată cu pomi de tip *Knip Boom* în primul an de exploatare.

În anul 2023, cea mai mare producție de fructe a fost înregistrată la varianta cu portaltoiul G11, constituind 5,30 kg/pom sau 18,97 t/ha, ceea ce reprezintă o majorare cu 57,6% comparativ cu varianta martor (M9) și cu 22,6% față de biotipul G41. Diferențele respective au fost confirmate și prin analiza statistică a rezultatelor.

Anul 2024 s-a caracterizat prin obținerea unor producții mai ridicate comparativ cu anii precedenți de cercetare. Pomii, aflați în perioada de fructificare și având o garnisire evidentă cu macrostructură vegetativă și microstructură roditoare, au realizat producții de mere cuprinse între 11,20 și 12,12 kg/pom, ceea ce corespunde la 40,00–43,28 t/ha.

Cea mai mare producție dintre variantele studiate a fost obținută la biotipul G11, constituind 12,12 kg/pom sau 43,28 t/ha, diferență confirmată și prin analiza statistică. În variantele cu portaltoiurile M9 (martor) și G41, diferențele dintre rezultatele obținute au fost nesemnificative, valorile constituind 11,20 și, respectiv, 11,27 kg/pom, echivalentul a 40,00 și 40,24 t/ha.

În anul al patrulea după plantare (2025), influența biotipurilor studiate asupra productivității pomilor a devenit mai evidentă, cele mai mari valori fiind înregistrate la portaltoaiile din grupa Geneva. O producție ușor superioară a fost obținută în varianta cu portaltoiul G41, unde s-au înregistrat 14,28 kg/pom sau 50,99 t/ha, comparativ cu varianta G11, cu 13,92 kg/pom sau 49,77 t/ha. Producția obținută în varianta martor (M9) a fost semnificativ mai redusă, constituind 12,80 kg/pom sau 45,70 t/ha, comparativ cu celelalte variante experimentale.

Diferențele dintre indicii analizați sub influența biotipurilor investigate se reflectă și în valorile medii multianuale obținute atât pe pom, cât și la unitatea de suprafață. Cea mai redusă producție medie pe perioada cercetărilor a fost înregistrată în varianta martor M9, constituind 7,07 kg/pom și 25,20 t/ha. În ordine crescătoare s-au situat biotipul G41, cu 7,65 kg/pom și 27,36 t/ha, și biotipul G11, cu 8,13 kg/pom și 29,03 t/ha.

La finalul perioadei de cercetare se constată că utilizarea portaltoaiilor studiate din grupa Geneva a contribuit la majorarea producției medii multianuale. Astfel, comparativ cu varianta martor M9, producția la biotipul G41 a crescut cu 8,6%, iar la biotipul G11 – cu 15,2%.

CONCLUZII

Înălțimea pomilor și circumferința trunchiului nu au înregistrat modificări semnificative sub influența biotipurilor de portaltoi luate în studiu. Diferențe mai evidente au fost constatate doar în cazul lățimii coroanei (peretelui fructifer), unde pomii altoiți pe portaltoiul G41 au înregistrat valori superioare, de 126 cm.

Macrostructura vegetativă a coroanei pomilor a prezentat o creștere continuă de la un an la altul după plantare, atingând valorile maxime în anul 2025, când numărul ramurilor vegetative anuale a constituit 79–83 buc./pom, lungimea medie a acestora a variat între 27,8 și 29,7 cm, iar lungimea însumată a ramurilor vegetative a fost de 21,96–24,99 m/pom. Cele mai mari valori ale acestui indice au fost înregistrate la portaltoaiile G11 (24,65 m/pom) și G41 (24,99 m/pom).

O amplasare mai rațională a microstructurii roditoare în coroana pomilor din soiul Gala Nikangie a fost observată la biotipul G11, iar în funcție de vârsta lemnului, cea mai favorabilă repartizare a formațiunilor de rod s-a evidențiat la portaltoaiile G11 și G41.

Producția de fructe la toate portaltoaiile studiate a manifestat o tendință de creștere, similar cu ceilalți indicatori analizați, atingând valori maxime în anii trei și patru după plantare, cu 40,24–43,28 t/ha și, respectiv, 45,70–50,99 t/ha. Cea mai mare producție medie pe parcursul celor patru ani de fructificare pe teren replantat a fost obținută la biotipul G11, constituind 29,03 t/ha, urmat de G41 – 27,36 t/ha, în timp ce varianta martor M9 a înregistrat 25,40 t/ha.

ACKNOWLEDGEMENTS

Cercetarea a fost realizată cu suportul financiar al Proiectului instituțional, subprogramul 020407 „Dezvoltarea și implementarea bunelor practici în domeniul agriculturii durabile și al rezilienței climatice” GREEN, implementat la Universitatea Tehnică din Moldova.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. AUVIL, T. D.; T. R. SCHMIDT; I. HANRAHAN; F. CASTILLO; J. R. MCFERSON et al. (2011). Evaluation of dwarfing rootstocks in Washington apple replant sites. *Acta Horticulturae*, no. 903, pp. 265-271. DOI 10.17660/ActaHortic.2011.903.33.
2. BALAN, V. (2009). Sisteme de cultură în pomicultură. Randamentul producției de fructe. *Akademios*, nr. 4(15), pp. 82-90. ISSN 1857-0461.
3. CIMPOIEȘ, Gh. (2012). *Cultura mărului*. Chișinău. 380 p. ISBN 978-9975-80-547-6.
4. FAZIO, G.; T. L. ROBINSON and H. S. ALDWINCKLE (2015). The Geneva apple rootstock breeding program. *Plant Breeding Reviews*, vol. 39, pp. 379-424. DOI 10.1002/9781119107743.ch08.
5. FAZIO, G. and T. L. ROBINSON (2021). Designer rootstocks: The basis for precision management of apple orchards. *Acta Horticulturae*, no. 1314, pp. 275-286. Disponibil: https://www.actahort.org/books/1314/1314_35.htm
6. GONZALEZ, N.; L. REIG; G. LORDAN; M. M. SAZO; S. A. HOYING et al. (2023). Long-term effects of rootstock and tree type on the economic profitability of ‘Gala’, ‘Fuji’ and ‘Honeycrisp’ orchards performance. *Scientia Horticulturae*, vol. 318. DOI 10.1016/j.scienta.2023.112129.
7. HEWAVITHARANA, S.; T. DUPONT and M. MAZZOLA (2019). Apple replant disease. WSU tree fruit IPM strategies. *Washington State tree fruit extension fruit matters*. USA: Washington State University. Disponibil: <https://wpcdn.web.wsu.edu/wp-e-commerce/uploads/sites/2/product-3334-sku-FS323E.pdf>
8. KVIKLYS, D.; T. L. ROBINSON and G. FAZIO (2016). Apple rootstock evaluation for apple replant disease. *Acta Horticulturae*, no. 1130, pp. 425-430. DOI 10.17660/ActaHortic.2016.1130.63.
9. LORDAN, J.; G. FAZIO; P. FRANCESCATTO and T. L. ROBINSON (2019). Horticultural performance of ‘Honeycrisp’ grown on a genetically diverse set of rootstocks under Western New York climatic conditions. *Scientia Horticulturae*, vol. 257, pp. 108-686. DOI 10.1016/j.scienta.2019.108686.
10. MAZZOLA, M. and L. M. MANICI (2012). Apple replant disease: role of microbial ecology in cause and control. *Annual Review of Phytopathology*, vol. 50, pp. 45-65. DOI 10.1146/annurev-phyto-081211-173005.
11. PEȘTEANU, A. (2024). Dezvoltarea pomilor de măr în perioada de creștere pe portaltoaiile din grupa Geneva pe teren replantat în zona de nord a țării. *Știința agricolă*, nr. 1, pp. 16-28. ISSN 2587-3202. Disponibil: <https://press.utm.md/index.php/as/article/view/2024-1-02/02-pdf>
12. PEȘTEANU, A. and O. CALESTRU (2025). The action of products based on NAD, ANA and Ba on the fruit load control in Golden Reinders apple trees. In: *Scientific Papers. Series B, Horticulture*. UASVM of Bucharest. Bucuresti, Vol. 69(1), pp. 121-128. Disponibil: https://horticulturejournal.usamv.ro/pdf/2025/issue_1/Art14.pdf
13. REIG, G.; J. LORDAN; S. HOYING; M. FARGIONE; D. J. DONAHUE et al. (2020). Long-term performance of ‘Delicious’ apple trees grafted on Geneva rootstocks and trained to four high-density systems under New York State climatic conditions. *HortScience*, vol. 55(10), pp. 1538-1550. DOI 10.21273/HORTSCI14904-20.
14. ROBINSON, T.L. and G. FAZIO (2022). Rootstock evaluation should not only measure yield efficiency but also potential yield and crop value at the optimum projected spacing. *Acta Horticulturae*, no. 1346, pp. 775-782. DOI 10.17660/ActaHortic.2022.1346.99.
15. RUFATO, L.; P. SANTOS da SILVA; A. A., KRETZSCHMAR; A. BOGO; T. AFONSO de MACEDO et al. (2021). Geneva series rootstocks for apple trees under extreme replanting conditions in southern Brazil. *Frontiers in Plant Science*, vol. 12. Disponibil: <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.712162>

Conflict of interests

The authors declare that they have no conflict of interests.

Authors' contributions

This work was carried out in collaboration among all authors. All authors read and approved the final manuscript.

Paper history

Received 12.05.2026; Accepted 01.06.2026

Copyright: © 2026 by the authors. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0).