

DOI: 10.5281/zenodo.4320933

CZU: 634.232:631.526.32:631.811.98(478)

INFLUENȚA PRODUSELOR PE BAZĂ DE 1-NAD ȘI 1-NAA ASUPRA CALITĂȚII FRUCTELOR DE CIREȘ DIN SOIUL REGINA ÎN SISTEMUL SUPERINTENSIV DE CULTURĂ

Ananie PEȘTEANU, Andrei CUMPANICI, Andrei LOZAN

Abstract. The experimental plot was placed in the orchard “Farm Prod” Ltd. founded in 2015 year. The study subject of the experience was Regina cherry variety, grafted on Gisela 5. The trees were trained as slender spindle system. The distance of plantation is 4.0×1.5 m. The research was conducted during the period of 2019 year. To study the effect of Auxiger preparation on physiological processes, fruit production and quality the following variants of treatment were experimented: 1. Control – without treatment; 2. Auxiger, 0.5 l/ha; 3. Auxiger, 0.7 l/ha; 4. Auxiger, 0.9 l/ha. The active ingredient of Auxiger is constituted by 1-naphthylacetamide (1-NAD – 1.5 g/l) and 1-naphthylacetic acid (1-NAA – 0.6 g/l). The growth regulator Auxiger were sprayed one time, during the period of intensive fruit growing, when the fruits diameter was 12–13 mm (26.05.19). During the analyzed period, it was established that the physiological processes intensified, average weight of fruits, the productivity, fruit size, period of maturation increased while the cracking index reduced, when treating with Auxiger growth regulator in dose of 0.7 l/ha.

Key words: Cherry; Growth regulator; Production; Fruit; Quality; Cracking.

Rezumat. Cercetările s-au efectuat în plantația pomicolă a întreprinderii SRL „Farm Prod”, fondată în anul 2015. Obiect al cercetărilor au fost pomii de cireș din soiul Regina altoiți pe portaltoiul Gisela 5. Coroana a fost condusă după sistemul fus subțire ameliorat. Distanța de plantare a constituit 4,0 x 1,5 m. Cercetarea a fost efectuată în decursul anului 2019. Pentru a studia efectul preparatului Auxiger asupra proceselor fiziologice, producției de fructe și calității acestora au fost experimentate următoarele variante de tratament: 1. Martor – fără tratament; 2. Auxiger, 0,5 l/ha; 3. Auxiger, 0,7 l/ha; 4. Auxiger, 0,9 l/ha. Ingredientul activ al produsului Auxiger este constituit din 1-naftilacetamidă (1-NAD – 1,5 g/l) și acid 1-naftilacetic (1-NAA – 0,6 g/l). Regulatorul de creștere Auxiger a fost administrat o singură dată, în perioada de creștere intensă a fructelor, când diametrul lor a atins 12-13 mm (26.05.19). În perioada de referință s-a stabilit că procesele fiziologice s-au intensificat, greutatea medie a fructelor, productivitatea, mărimea fructelor și perioada de maturare au crescut, iar indicele de crăpare s-a redus la tratarea cu regulatorul de creștere Auxiger în doză de 0,7 l/ha.

Cuvinte-cheie: Cireș; Regulator de creștere; Producție; Fruct; Calitate; Crăpare.

INTRODUCERE

Cireșul este o specie pomicolă valoroasă prin însușirile nutritive, tehnologice și comerciale ale fructelor (Asanica, A. 2015; Babuc, V. 2012; Budan, S., Grădinăriu, G. 2000; Cimpoeș, Gh. 2018).

Importanța culturii cireșului rezultă și din faptul că este o specie rustică, cu rezultate frumoase chiar și în condițiile utilizării unei agrotehnici mai simple și care oferă consumatorilor cele mai timpurii fructe proaspete, excelente ca aspect și gust, asigurând recolte în fiecare an (Balan, V. et al. 2001; Balan, V. 2015; Donica, I. et al. 2005).

Pe lângă metodele și tehnologiile moderne utilizate la cultura cireșului, în vederea sporirii producției de fructe, atât sub aspect cantitativ, cât și calitativ, o importanță majoră revine regulatorilor de creștere de diversă origine (Balan, V. 2015; Long, L. et al. 2014).

Regulatorii de creștere dirijează procesele de dezvoltare specifice pomilor de cireș, sporesc rezistența plantelor la factorii de stres, acționează asupra divizării celulare și creșterii în greutate a fructelor, reduc pagubele provocate de bolile fiziologice în perioada postrecoltare. Aplicarea regulatorilor de creștere în plantațiile pomicole favorizează sporirea eficienței biologice și economice, devenind o necesitate primordială (Neamțu, G., Irimie, Fl. 1991; Stern, R. A. et al. 2007).

Pe lângă efectele menționate, aceste produse intensifică metabolismul în plante, sporesc cantitatea de aminoacizi, proteine, glucide, vitamine și elemente minerale, care participă activ la protejarea pomilor de influența diferitor stresuri biotice și abiotice (Rozpara, E. 2005).

Creșterea pomilor este o proprietate ereditară, care poate fi dirijată cu ajutorul unor substanțe stimula-

toare ce intensifică creșterea și dezvoltarea plantelor. Aceste substanțe sunt sintetizate de plantă pe cale naturală ori obținute sintetic, iar eficacitatea lor este percepută de plantă chiar și în concentrații mici, efectul acestora fiind destul de elocvent. Dacă substanțele stimulative sunt administrate în fenofaza recomandată, în concentrații fiziologice active admise pentru specie, ele sunt ușor absorbite și transportate către toate organele plantei (Neamțu, G., Irimie, Fl. 1991; Stern, R. A. et al. 2007; Zhanga, C., Whiting, M. 2013).

Substanțele stimulative se formează, de obicei, în cantități nu prea mari în celulele meristematice și se deplasează, la necesitate, în acele zone ale plantei unde are loc procesul de creștere și dezvoltare. Procesele de stimulare pot fi înregistrate numai în cazul unor concentrații foarte mici ale acestor produse în celulele plantelor. Aplicarea regulatorilor de creștere în cantități mai mari poate avea o influență opusă, acționând deja ca un inhibitor de creștere. (Peșteanu, A. et al. 2017; Whiting, M. D., Ophardt, D. 2005).

În ultima perioadă, în lanțul tehnologic de producere a cireșelor, pomicultorii europeni folosesc tot mai pe larg regulatori de creștere cu efect stimulator, unul dintre aceștia fiind produsul Auxiger. Acest produs influențează funcțiile metabolice care provoacă creșterea și dezvoltarea plantelor și ajută la îmbunătățirea caracteristicilor calitative și cantitative ale producției. De asemenea, tratarea cu Auxiger favorizează depășirea fazelor de stres și stagnare fiziologică cauzate de îngheț, a fazelor de exces sau de lipsă a apei și previne căderea fructelor în perioada de până la recoltare (Peșteanu, A. et al. 2017; Zhanga, C., Whiting, M. 2013).

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările au fost efectuate pe parcursul anului 2019, în livada superintensivă de cireș fondată în primăvara anului 2015 la întreprinderea SRL „Farm Prod”, cu pomi cu vârsta de doi ani, fiecare având câte 5-6 ramificații laterale. Pomii au fost importați de la pepiniera „Fleuren”, Olanda. Obiectul de studiu al experienței a fost soiul de cireș Regina, altoit pe portaltoiul de vigoare slabă Gisela 5. Coroana a fost condusă după sistemul fus subțire ameliorat. Distanța de plantare a constituit 4,0 x 1,5 m.

Testarea produsului Auxiger în calitate de regulator de creștere, aplicat pentru sporirea proceselor de creștere a fructelor și producției de fructe de cireș din soiul Regina, s-a realizat în cadrul unei experiențe cu următoarele variante:

- varianta întâi (martor), unde nu s-a intervenit în niciun fel asupra coroanei pomilor;
- variantele a doua, a treia și a patra, în care s-a efectuat câte un singur tratament pe parcursul perioadei de creștere intensivă a fructelor (la 26.05.19) cu regulatorul de creștere Auxiger în dozele 0,5 l/ha, 0,7 l/ha și 0,9 l/ha. Produsul Auxiger include în componența sa 1-NAD (1,5 g/l) și 1-NAA (0,6 g/l).

Amplasarea parcelelor s-a făcut în blocuri, fiecare variantă având câte 4 repetiții. Fiecare repetiție cuprinde 7 pomi. La hotarele dintre parcelele și repetițiile experimentale s-a lăsat câte 1 pom netratat pentru a evita suprapunerea unor variante sau repetiții în timpul efectuării tratamentelor.

Tratarea pomilor s-a efectuat cu stropitoarea portabilă în orele fără vânt, de dimineață. Cantitatea de soluție la un pom a constituit 0,6 litri, calculată în funcție de numărul de pomi la o unitate de suprafață și cantitatea de apă recomandată de 1000 l/ha.

Determinarea conținutului pigmentilor clorofilieni și a carotenoidelor în frunză s-a efectuat după metoda elaborată de Vettshan (1957).

Numărul de fructe, greutatea medie a unui fruct, producția la un pom și la o unitate de suprafață s-au determinat în perioada recoltării. Recolta de fructe pentru fiecare variantă s-a stabilit prin cântărirea individuală a fructelor de pe cei 28 de pomi. Masa medie a unui fruct s-a stabilit prin cântărirea unei probe de 1 kg de cireșe din fiecare repetiție și numărarea ulterioară a lor.

Diametrul fructelor s-a stabilit în perioada de recoltare cu ajutorul echipamentului recomandat pentru sortarea fructelor.

Parametrii fructelor s-au determinat prin metoda măsurării. Înălțimea a constituit distanța cuprinsă dintre bază și vârf, iar diametrul mare și cel mic al fructelor s-au măsurat în partea ecuatorială a lor. Evaluarea parametrilor menționați s-a efectuat cu ajutorul șublerului, în perioada de recoltare, la 20 de fructe colectate la rând din fiecare repetiție.

Greutatea medie a sâmburelui constituie un indicator care s-a obținut după ce sâmburii au fost detașați de la pulpă, determinându-se prin metoda cântării. Ponderele sâmburelui în fruct s-a calculat ca raportul dintre greutatea a 20 de sâmburi și greutatea fructelor respective din fiecare repetiție, raportată în procente.

Pentru a reflecta cât mai veridic rezultatele indicelui de crăpare a fructelor de cireș, s-a stabilit atât indicele de crăpare natural, cât și cel teoretic. Indicele de crăpare natural a fost determinat prin metoda de calcul în perioada recoltării fructelor. După colectarea din coroana pomului a 100 de fructe la rând s-a stabilit numărul de fructe crăpate și, apoi, prin formula corespunzătoare, s-a stabilit valoarea indicelui de crăpare. Indicele de crăpare teoretic a fost determinat prin metoda descrisă de J. V. Christensen (1972). În cazul dat au fost colectate 50 de fructe uniforme după mărime și maturitate și au fost imersate în 2 litri de apă distilată cu temperatura de +20°C. Fructele au fost examinate după 2, 4 și 6 ore de imersare. La fiecare verificare, fructele crăpate erau scoase din apă. Indicele de crăpare a fructelor a fost calculat prin următoarea formulă:

$$IC = [(5a + 3b + c) / 250 \times 100],$$

unde: a – numărul de fructe crăpate după 2 ore; b – numărul de fructe crăpate după 4 ore; c – numărul de fructe crăpate după 6 ore.

Recoltarea fructelor din soiul Regina 5 s-a efectuat în două reprize, pe durata maturizării lor. Pondere fructelor recoltate în fiecare repriză a fost determinată prin metoda de cântărire și calcul la pomii de evidență din fiecare variantă.

Fermitatea fructului la cireș s-a determinat cu ajutorul penetrometrului AGROSTA 100 (Firm Tech), care înregistrează valori de măsurare mai mari de 250 g/mm² și este recomandat pentru utilizare la fructele de cireș. Acest aparat fixează rezistența opusă de pulpă la pătrunderea unui piston cu suprafața de 2 mm². Evaluarea fermității pulpei s-a făcut în baza a 10 fructe luate în studiu, la care s-au efectuat măsurări cu ajutorul penetrometrului în zona ecuatorială, din două părți exact opuse, valorile înregistrate servind, ulterior, la calcularea mediei.

Pentru stabilirea conținutului de substanțe uscate solubile s-a folosit refractometrul portabil ATAGO N-20E, datele exprimându-se în Brix%. Aciditatea totală a fost determinată prin metoda de titrare cu soluție de 0,1% de NaON, după metoda descrisă de E. П. Широков (1985).

Prelucrarea statistică a datelor s-a efectuat prin metoda analizei dispersionale descrisă de Доспехов Б. А. (1985).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Produsul Auxiger, care are în componența sa ingrediente active pe bază de 1-NAD (1-naftilacetamidă) și 1-NAA (acid 1-naftilacetic), acționează la toate etapele de creștere și dezvoltare a pomilor de cireș (Peșteanu, A. et al. 2017).

Cercetările efectuate scot în evidență că tratarea cu produsul Auxiger a pomilor de cireș a influențat benefic conținutul de clorofilă „a” și „b” și suma acestora, precum și conținutul de carotenoizi. În cazul variantei martor, conținutul de clorofilă „a” a constituit 2,89 mg/dm², iar cel de clorofilă „b” – 0,87 mg/dm². Valoarea sumei clorofilei „a” și „b” în varianta respectivă a constituit 3,76 mg/dm², iar valoarea conținutului de carotenoizi – 1,03 mg/dm² (Tab. 1).

După aplicarea produsului Auxiger, în perioada de creștere intensivă a fructelor, s-a înregistrat o creștere a conținutului de clorofilă și a carotenoizilor în frunze. De exemplu, în cazul tratării cu produsul Auxiger în doza 0,5 l/ha, conținutul clorofilei „a” în frunze a constituit 3,08 mg/dm², fiind cu 6,6% mai mare decât în varianta martor. La tratarea cu Auxiger în doza 0,7 l/ha, conținutul clorofilei „a” a înregistrat o majorare cu 8,0% comparativ cu varianta martor, iar la aplicarea produsului respectiv în doza 0,9 l/ha, conținutul clorofilei „a” a crescut cu 9,0% comparativ cu varianta martor.

Constatăm, astfel, că majorarea dozei de Auxiger de la 0,5 la 0,9 l/ha favorizează o creștere a indicelui în studiu (conținutul de clorofilă „a” în frunze) cu 2,3%.

Legitatea expusă anterior este valabilă și pentru conținutul de clorofilă „b”. Dacă, în cazul tratării cu produsul Auxiger în doza 0,5 l/ha, conținutul clorofilei „b” în frunze a constituit 0,95 mg/dm², atunci în varianta cu Auxiger în doza 0,7 l/ha s-a înregistrat 0,99 mg/dm², ceea ce înseamnă o majorare cu 4,3% față de varianta precedentă și cu 13,8% față de varianta martor. La administrarea dozei maxime de Auxiger (0,9 l/ha) s-a înregistrat un conținut de clorofilă „b” de 1,01 mg/dm², adică o majorare cu 2,0% față de varianta cu Auxiger în doza 0,7 l/ha, cu 6,3% față de varianta cu Auxiger în doza 0,5 l/ha și cu 16,1% față de varianta martor.

Valoarea sumei clorofilei „a” și „b” în variantele tratate cu produsul Auxiger a constituit 4,03-4,16 mg/dm² sau cu 7,2-10,7% mai mult în comparație cu varianta martor. În cazul variantei tratate cu Auxiger în doza

0,5 l/ha, suma clorofilei „a” și „b” a constituit 4,03 mg/dm², mai mare cu 7,2% comparativ cu varianta martor. În varianta tratată cu Auxiger în doza 0,7 l/ha, suma clorofilei „a” și „b” a constituit 4,11 mg/dm², ceea ce înseamnă o majorare cu 9,3% comparativ cu varianta martor. În varianta cu doza maximă de tratare (0,9 l/ha), suma clorofilei „a” și „b” a constituit 4,16 mg/dm², fiind mai mare cu 10,6% comparativ cu varianta martor, cu 3,2% comparativ cu varianta cu Auxiger în doza 0,5 l/ha și cu 1,1% comparativ cu varianta cu Auxiger în doza 0,7 l/ha.

Cercetările efectuate în continuare scot în evidență că tratarea pomilor de cireș cu produsul Auxiger a sporit și conținutul carotenoizilor din plantă, înregistrându-se o majorare de la 1,09 până la 1,12 mg/dm². Această creștere s-a produs în rezultatul ameliorării activității proceselor fiziologice după aplicarea produsului Auxiger. Dacă, de exemplu, în cazul variantei tratate cu Auxiger în doza 0,5 l/ha, conținutul carotenoizilor din plantă a constituit 1,09 mg/dm², valoarea indicelui în studiu în varianta tratată cu Auxiger în doza 0,7 l/ha a fost de 1,12 mg/dm². Majorarea dozei de Auxiger de la 0,5 până la 0,7 l/ha a sporit cu 2,8% ponderea conținutului de carotenoizi din frunze, iar în varianta cu Auxiger în doza 0,9 l/ha, indicele în studiu a constituit 1,11 mg/dm², fiind la nivelul variantei precedente. Constatăm deci că majorarea dozei de Auxiger de la 0,7 până la 0,9 l/ha nu a sporit ponderea conținutului de carotenoizi din frunze.

Tab. 1. Acțiunea produsului Auxiger asupra conținutului de clorofilă și carotenoizi în frunzele pomilor de cireș din soiul Regina

Nr. d/o	Variantele experienței	Conținutul pigmentilor clorofilieni, mg/dm ²			Conținutul carotenoizilor, mg/dm ²
		„a”	„b”	„a” + „b”	
1.	Martor	2,89	0,87	3,76	1,03
2.	Auxiger, 0,5 l/ha	3,08	0,95	4,03	1,09
3.	Auxiger, 0,7 l/ha	3,12	0,99	4,11	1,12
4.	Auxiger, 0,9 l/ha	3,15	1,01	4,16	1,11

Cercetările efectuate demonstrează că cele mai mari valori ale conținutului de clorofilă „a” și „b”, ale sumei lor și ale conținutului de carotenoizi s-au înregistrat la aplicarea produsului Auxiger în dozele 0,7 l/ha și 0,9 l/ha.

În orice activitate tehnologică, producția de fructe este indicele final, care reflectă modul și nivelul de aplicare a măsurilor agrotehnice în plantație.

Investigațiile efectuate cu produsul Auxiger arată că numărul de fructe în coroana pomilor nu diferă de la o variantă la alta (Tab. 2). Aceasta se explică prin faptul că, pentru a forma condiții identice de dezvoltare a fructelor, în coroana pomilor a fost lăsat un număr constant de fructe. Pentru a menține acest număr de fructe la pomii de evidență, după căderea ovarelor din iunie, încărcătura de fructe a fost corectată prin rărire, lăsându-se un număr cât mai exact de muguri de rod.

Astfel, dacă în varianta martor, fără tratare, pomii de cireș au format 890 de fructe, în varianta tratată cu produsul Auxiger în doza 0,5 l/ha numărul de fructe a constituit 887 buc/pom, iar în varianta cu Auxiger în doza de 0,7 l/ha – 897 buc/pom. La aplicarea produsului respectiv în doza 0,9 l/ha, numărul de fructe a constituit 900 buc/pom (Tab. 2).

Chiar dacă numărul de fructe este, practic, același în variantele studiate, greutatea medie a unui fruct a înregistrat schimbări mari sub influența tratamentului cu Auxiger, efectuat în perioada de creștere intensivă a fructelor, când fructele aveau 12–13 mm în diametru.

Valori mai mici ale greutateii medii a unui fruct au fost înregistrate în varianta martor, fără tratare – 9,84 g. În continuare, în ordine crescândă, se plasează varianta tratată cu produsul Auxiger în doza 0,5 l/ha – 10,3 g și varianta cu Auxiger în doza 0,9 l/ha, unde greutatea medie a unui fruct a constituit 10,67 g, ceea ce este cu 0,83 g mai mult comparativ cu varianta martor. În varianta tratată cu produsul Auxiger în doza 0,7 l/ha, greutatea medie a unui fruct a constituit 10,74 g, cu 0,9 g mai mult comparativ cu varianta martor.

Studiind influența dozei de tratare asupra indicelui în studiu, constatăm că, odată cu mărirea cantității de produs de la 0,5 până la 0,9 l/ha, greutatea medie a fructelor se majorează, dar nu atât de evident precum s-a înregistrat între varianta martor și variantele tratate. Dacă, de exemplu, diferența dintre varianta martor și cea tratată cu Auxiger în doza 0,5 l/ha a constituit 0,46 g, atunci între varianta martor și cea tratată cu Auxiger în doza 0,7 l/ha s-a înregistrat o diferență de 0,9 g. Majorarea dozei de Auxiger la 0,9 l/ha a cauzat o diferență mai mică față de varianta martor, de 0,83 g. Rezultatele reflectate aici sunt confirmate și prin prelucrarea statistică.

Tabelul 2. Influența produsului Auxiger asupra cantității, greutății medii și producției de fructe de cireș din soiul Regina

Nr. d/o	Variantele experienței	Numărul de fructe, buc/pom	Greutatea medie, g	Producția de fructe		Față de martor, %
				kg/pom	t/ha	
1.	Martor	887	9,84	8,76	14,6	100,0
2.	Auxiger, 0,5 l/ha	890	10,3	9,17	15,28	104,7
3.	Auxiger, 0,7 l/ha	897	10,74	9,63	16,05	110,0
4.	Auxiger, 0,9 l/ha	900	10,67	9,60	16,00	109,6
	LDS 0,05%	43,3	0,39	0,40	-	-

Producția de fructe pe un pom și la o unitate de suprafață este în corelație directă cu numărul de fructe și greutatea medie a lor. Cea mai mică producție de fructe s-a înregistrat în varianta martor, constituind 8,76 kg/pom sau 14,60 t/ha.

În cazul tratării cu produsul Auxiger în doza 0,5 l/ha, producția de fructe a constituit 9,17 kg/pom sau 15,28 t/ha, cu 4,7% mai mult comparativ cu varianta martor.

În varianta tratată cu produsul Auxiger în doza 0,7 l/ha, producția de fructe a constituit 9,63 kg/pom sau 16,05 t/ha, ceea ce indică o majorare cu 9,9% comparativ cu varianta martor. În varianta tratată cu produsul Auxiger în doza 0,9 l/ha, producția de fructe a constituit 9,60 kg/pom sau 16,00 t/ha. Altfel spus, cea mai mare valoare a producției de cireșe s-a înregistrat în varianta cu regulatorul de creștere Auxiger aplicat în doza 0,7 l/ha, fiind neesențial superioară variantei tratate cu doza 0,9 l/ha.

Analizând influența dozei de tratare asupra producției de fructe, observăm că, odată cu mărirea cantității de produs de la 0,5 la 0,7 l/ha, indicele în studiu se majorează, iar la mărirea dozei de la 0,7 la 0,9 l/ha, o creștere mai vădită a producției de fructe nu se înregistrează. Diferența dintre varianta tratată cu produsul Auxiger în doza 0,5 l/ha și cea cu Auxiger în doza de 0,7 l/ha a constituit 5,2%, iar între varianta martor și varianta tratată cu produsul Auxiger în doza 0,5 l/ha diferența a fost de 4,7%.

Diferența nesemnificativă dintre variantele tratate cu produsul Auxiger în dozele 0,5 l/ha și 0,7 l/ha este demonstrată și prin date statistice. Datele prelucrării statistice privind producția de fructe la un pom reflectă de asemenea o diferență statistică demonstrată între varianta martor și variantele tratate cu produsul Auxiger pe toate variantele în studiu.

Rezultatele obținute în continuare demonstrează că produsul Auxiger, utilizat pentru ameliorarea proceselor fiziologice în plante și intensificarea creșterii fructelor, aplicat în doza 0,7 l/ha sporește greutatea medie a fructelor și productivitatea plantației mai convingător decât dacă este aplicat în doza 0,9 l/ha, în varianta respectivă (a patra) înregistrându-se o diminuare neînsemnată comparativ cu variantele precedente.

Studiind mărimea fructului de cireș la pomii din soiul Regina, am înregistrat că valori mai mari are diametrul mare al lor (d_1), apoi, în descreștere, înălțimea și diametrul mic (d_2). Astfel, pe parcursul cercetărilor, diametrul mare în variantele luate în studiu a fost de 30,5–31,4 mm, pe când indicele înălțimii și cel al diametrului mic al fructelor au constituit 27,8–29,0 și, respectiv, 27,0–28,1 mm (Tab. 3).

Tabelul 3. Influența produsului Auxiger asupra calității fructelor de cireș din soiul Regina

Nr. d/o	Variantele experienței	Mărimea, mm			H/D	Greutatea medie a sâmburelui, g	% sâmbure
		Înălțimea (h)	Diametrul mare (d_1)	Diametrul mic (d_2)			
1.	Martor	27,8	30,5	27,0	0,91	0,57	5,7
2.	Auxiger, 0,5 l/ha	28,5	31,1	27,7	0,92	0,58	5,5
3.	Auxiger, 0,7 l/ha	28,8	31,3	28,1	0,92	0,59	5,4
4.	Auxiger, 0,9 l/ha	29,0	31,4	28,1	0,92	0,59	5,4

Cercetările efectuate arată că, în cadrul variantelor studiate, cea mai mică înălțime a unui fruct a fost înregistrată în varianta martor, fără tratare – 27,8 mm. În continuare, în creștere, se plasează varianta tratată cu produsul Auxiger în doza 0,5 l/ha – 28,5 mm (cu 2,5% mai mult comparativ cu varianta martor),

apoi varianta cu Auxiger în doza 0,7 l/ha, unde înălțimea unui fruct a constituit 28,8 mm (cu 3,6% mai mult comparativ cu varianta martor). În varianta tratată cu produsul Auxiger în doza 0,9 l/ha, înălțimea unui fruct a constituit 29,0 mm, ceea ce este cu 4,3% mai mult comparativ cu varianta martor.

Analizând influența dozei de tratare, observăm că, o dată cu majorarea cantității de produs administrat de la 0,5 l/ha până la 0,9 l/ha, înălțimea unui fruct crește, dar diferența nu este atât de evidentă precum cea înregistrată între varianta martor și variantele tratate. Astfel, diferența dintre varianta tratată cu produsul Auxiger în doza 0,5 l/ha și cea cu doza de 0,7 l/ha a constituit 1,1%, iar între varianta Auxiger în doza 0,5 l/ha – 1,8%. Între varianta tratată cu produsul Auxiger în doza 0,7 l/ha și cea cu doza de 0,9 l/ha diferența înregistrată a fost minimă, de 0,03%.

La data recoltării, cea mai mică valoare a diametrului mare la fructele de cireș a fost înregistrată în varianta martor – 30,5 mm. În variantele tratate cu produsul Auxiger, valorile indicelui în studiu au crescut, situându-se între 31,1 și 31,4 mm, ceea ce e cu 0,6–0,9 mm mai mult în comparație cu varianta martor. Majorarea dozei tratării n-a influențat semnificativ parametrul dat la fructele de cireș din soiul Regina. Legitatea expusă pentru diametrul mare al fructelor de cireș este valabilă și pentru diametrul mic al lor, existând doar mici devieri neesențiale între variante.

Tratamentul aplicat cu produsul Auxiger a acționat și asupra raportului dintre înălțimea și diametrul mare al fructelor. Cele mai mici valori ale acestui coraport au fost înregistrate în varianta martor – 0,91. În variantele tratate cu produsul Auxiger, indicele care reflectă raportul dintre înălțimea și diametrul mare al fructelor a constituit 0,92.

Mărimea sâmburelui în fruct este un element important pentru calitate, dar și pentru productivitatea soiului. La multiple soiuri de cireș, proporția sâmburelui în fruct constituie în jur de 7,0%. Cercetările efectuate au arătat că greutatea medie a sâmburilor în varianta martor, fără tratare, a fost de 0,57 g, iar în cazul tratării cu produsul Auxiger indicele în studiu a înregistrat aproximativ aceleași valori, adică 0,58–0,59 g.

Ponderea sâmburelui în fruct este influențată de greutatea medie a sâmburelui și de greutatea medie a fructului. În cadrul experienței, în variantele tratate cu produsul Auxiger, ponderea sâmburelui a constituit 5,4–5,5%. În varianta martor, fără tratare, indicele în studiu a fost mai mare și a constituit 5,7%.

Constatăm deci că tratarea efectuată cu produsul Auxiger în perioada creșterii intensive a cireșelor a avut o influență pozitivă atât asupra înălțimii, lățimii și grosimii fructului, cât și asupra ponderii sâmburelui în fruct.

Datele din tabelul 4 confirmă ipoteza conform căreia producția de fructe obținută în variantele studiate diferă de la o variantă la alta, înregistrând valori mai mari în cazul tratării cu produsul Auxiger.

Conform datelor obținute, în varianta martor, fără tratare, ponderea fructelor cu diametrul de 22–26 mm a fost de 24,9%, a celor cu diametrul de 26–30 mm a constituit 31,6%, iar ponderea fructelor cu diametrul mai mare de 30 mm a fost de 43,5%. Astfel, fructele cu diametrul mai mare de 26 mm au alcătuit 75,1% în varianta martor.

Tabelul 4. Influența produsului Auxiger asupra redistribuirii fructelor în funcție de diametrul lor pe pomii de cireș din soiul Regina

Nr. d/o	Variantele experienței	Ponderea fructelor (%) în funcție de diametrul (mm) lor		
		22-26	26-30	>30
1.	Martor	24,9	31,6	43,5
2.	Auxiger, 0,5 l/ha	13,7	28,0	58,3
3.	Auxiger, 0,7 l/ha	11,9	26,9	61,2
4.	Auxiger, 0,9 l/ha	12,0	27,1	60,9

În cazul tratării cu Auxiger, calitatea fructelor de cireș s-a ameliorat comparativ cu varianta martor. La aplicarea produsului Auxiger în doza 0,5 l/ha, ponderea fructelor cu diametrul de 22–26 mm s-a diminuat în comparație cu varianta martor și a constituit 13,7%, a celor cu diametrul de 26–30 mm a constituit 28,0%, iar ponderea fructelor cu diametrul mai mare de 30 mm s-a majorat cu 14,8% față de varianta precedentă. Astfel, în varianta a doua, ponderea fructelor cu diametrul mai mare de 26 mm a constituit 86,3%, adică cu 11,2% mai mult în comparație cu varianta martor.

Legitatea expusă anterior este valabilă și pentru varianta cu Auxiger în doza 0,7 l/ha. Ponderea fructelor cu diametrul de 22–26 mm în varianta dată a constituit 11,9%, a celor cu diametrul de 26–30 mm

a fost de 26,9%, iar ponderea fructelor cu diametrul mai mare de 30 mm a constituit 61,2%. În varianta respectivă s-au înregistrat valori mai mari în comparație cu varianta martor și varianta tratată cu produsul Auxiger în doza 0,5 l/ha.

Analizând influența dozei de tratare asupra repartizării fructelor de cireș în funcție de diametru, înregistrăm că, odată cu mărirea cantității de produs administrat de la 0,5 l/ha până la 0,9 l/ha, indicele în studiu se majorează, dar diferențele nu sunt atât de evidente precum între variantele tratate și martor. Astfel, dacă diferența dintre ponderea fructelor de cireș cu diametrul mai mare de 26 mm din varianta tratată cu produsul Auxiger în doza 0,5 l/ha și indicele respectiv din varianta cu doza de 0,7 l/ha a constituit 1,8%, diferența respectivă între varianta martor și varianta tratată cu Auxiger în doza 0,5 l/ha a constituit 11,2%. În cazul variantei martor și al celei tratate cu Auxiger în doza 0,7 l/ha, diferența a fost de 13,0%, iar în cazul variantei martor și al celei tratate cu Auxiger în doza 0,9 l/ha, diferența înregistrată a fost de 12,9%.

La această etapă a cercetării se poate afirma că regulatorul de creștere Auxiger, utilizat pentru ameliorarea proceselor fiziologice în plante și intensificarea creșterii fructelor, în toate variantele studiate sporește calitatea și diametrul mediu al fructelor, iar cele mai bune rezultate s-au înregistrat în varianta unde tratarea s-a efectuat cu produsul Auxiger în doza 0,7 l/ha.

Crăparea este un fenomen care apare în zona punctului stilar, lateral vertical, longitudinal ori circular, în zona cavității pedunculare și se poate produce în fenofazele de pârgă și maturare a fructelor de cireș. Factorii ce provoacă fenomenul de crăpare a fructelor sunt de ordin chimic, tehnologic, genetic și influențează data maturării cireșelor, intensitatea transpirației, capacitatea de absorbție potențială a apei la nivelul radicular și al tegumentelor fructelor (Christensen, J. V. 1972; Rehman, M. et al. 2015).

Fructele de cireș sunt mai predispuse la crăpare în perioada când încep a trece de la culoarea galbenă la cea purpurie și până când devin negre, adică la etapa maturării de consum. În anul de referință, în perioada de studiu au fost înregistrate trei zile în care a căzut o cantitate relativ mai mare de precipitații atmosferice. În perioada când fructele aveau culoarea galbenă cu purpuriu (14.06.2019) au căzut 16,6 mm de precipitații atmosferice, apoi, la trecerea la culoarea roșie (25.06.2019), precipitațiile atmosferice înregistrate au fost de 13,2 mm, iar în perioada înnegrii (03.07.2019) cantitatea precipitațiilor atmosferice a constituit 27,0 mm. Practic, de la colorarea fructelor în galben-purpuriu și până la recoltare, precipitațiile atmosferice căzute au constituit 56,8 mm.

Aceste precipitații nu au influențat indicele crăpării naturale la fructele de cireș din soiul Regina. Cercetările efectuate demonstrează că cea mai mare valoare a indicelui dat în urma precipitațiilor atmosferice căzute în perioada maturării lor s-a înregistrat în varianta martor, fără tratare – 1,0%. În cazul tratării cu produsul Auxiger nu s-au înregistrat fructe crăpate în mod natural în rezultatul averselor căzute în perioada maturării fructelor.

Pentru rezultate mai elocvente privind indicele de crăpare a fructelor la soiul de cireș Regina s-a recurs la metoda descrisă de Christensen J. V. (1972). Experiențele efectuate prin imersarea în apă distilată, timp de 2 ore, a cireșelor au arătat că, în varianta martor, s-a înregistrat un singur fruct crăpat. După 4 ore de aflare în apă a cireșelor din aceeași variantă s-a înregistrat un singur fruct crăpat, iar după 6 ore – 5 fructe. Conform rezultatelor obținute, indicele crăpării artificiale la soiul Regina a constituit 5,2% (Tab. 5).

În cazul tratării cu produsul Auxiger, după imersarea în apă a fructelor pe parcursul a 2 și 4 ore nu au fost înregistrate cireșe crăpate. La majorarea perioadei de menținere a fructelor în apă până la 6 ore, calitatea cireșelor s-a diferențiat de rezultatele înregistrate în varianta martor. În varianta tratată cu produsul Auxiger în doza 0,5 l/ha, numărul fructelor crăpate în mod artificial a constituit 3 bucăți după șase ore de imersare în apă distilată.

Constatările de mai sus sunt valabile și pentru variantele unde s-a aplicat produsul Auxiger în dozele 0,7 l/ha și 0,9 l/ha. În variantele date, numărul fructelor crăpate după aflare în apă a constituit 2 bucăți, adică s-a micșorat în comparație cu varianta martor de 2,5 ori.

Analizând influența dozei de tratare asupra gradului de crăpare artificială a fructelor, constatăm că, odată cu mărirea cantității de produs administrat de la 0,5 până la 0,9 l/ha, indicele în studiu nu se majorează vădit de la o variantă tratată la alta, diferențe considerabile existând doar între varianta martor și variantele tratate. Dacă, de exemplu, diferența dintre indicele crăpării din varianta tratată cu produsul Auxiger în doza 0,5 l/ha și indicele din varianta cu Auxiger în doza de 0,7 l/ha a constituit 0,4%, atunci între varianta martor și varianta tratată cu Auxiger în doza 0,5 l/ha această diferență a constituit 4,0%, iar între varianta martor și variantele cu Auxiger în dozele 0,7 l/ha și 0,9 l/ha – 4,4%.

Tabelul 5. Influența produsului Auxiger asupra gradului de crăpare a fructelor de cireș din soiul Regina

Nr. d/o	Variantele experienței	Indicele crăpării naturale, %	Fructe crăpare artificial, buc.			Indicele crăpării teoretice, %
			după 2 ore	după 4 ore	după 6 ore	
1.	Martor	1	1	1	5	7,0
2.	Auxiger, 0,5 l/ha	-	-	-	3	3,0
3.	Auxiger, 0,7 l/ha	-	-	-	2	2,0
4.	Auxiger, 0,9 l/ha	-	-	-	2	2,0

Perioada optimă de recoltare a cireșelor se stabilește în funcție de modul de valorificare a fructelor. Trebuie să se țină cont și de faptul că maturarea cireșelor are loc eșalonat și că după desprinderea lor din coroana pomului nu mai au loc procese fiziologice de îmbunătățire a calității, așa cum se întâmplă la alte specii. În legătură cu aceasta, fructele de cireș se recoltează, de obicei, în două etape, când acestea au cea mai mare valoare alimentară și cel mai bun gust. Cireșele destinate pentru export se recoltează cu 2-3 zile mai înainte. Momentul potrivit de recoltare se determină, de regulă, empiric, în baza experienței, ținând cont de culoarea fructelor, întrucât alt indice mai exact nu există. Astfel, cireșele se culeg când au căpătat culoarea specifică soiului, pulpa se înmoaie, iar pedunculul se desprinde ușor de pe formațiunea de rod.

Cercetările efectuate au demonstrat că tratarea efectuată cu produsul Auxiger a intensificat inclusiv procesul de colorare a fructelor. Soiul Regina este un soi cu maturare târzie, fructele ating momentul optim de recoltare eșalonat și sunt colectate în 2 reprize.

În practica pomicolă, la cultura cireșului o importanță majoră are ponderea fructelor colectate la prima și la a doua etapă de recoltate. Conform cercetărilor întreprinse, în varianta martor, în prima etapă de recoltare (07.07.2019) s-au colectat 46,2% din fructe din coroana pomilor, restul (53,8%) recoltându-se în cadrul celei de-a doua etape (10.07.2019) (Tab. 6).

În toate variantele tratate cu produsul Auxiger s-a constatat majorarea cantității de fructe recoltate în prima etapă. În cazul variantei tratate cu Auxiger în doza 0,5 l/ha, ponderea fructelor colectate în prima repriză a constituit 65,4% ori cu 19,2% mai mult în comparație cu varianta martor. La aplicarea produsului Auxiger în doza 0,7 l/ha, indicele studiat a constituit 69,2%, adică a crescut față de varianta martor cu 23,0%.

Aceste constatări rămân valabile și pentru varianta tratată cu doza 0,9 l/ha, unde indicele studiat a constituit 69,9%, ceea ce înseamnă o creștere cu 23,7% față de varianta martor și cu 3,8% față de varianta cu Auxiger în doza 0,5 l/ha. Diferența dintre varianta cu Auxiger în doza 0,7 l/ha și cea cu Auxiger în doza 0,9 l/ha a constituit 0,7%, sporul fiind în favoarea ultimei variante.

Tabelul 6. Influența produsului Auxiger asupra ponderii de fructe din soiul Regina colectate la atingerea perioadei optime de recoltare, %

Nr. d/o	Variantele experienței	Perioada efectuării recoltării	
		07.06.2019	10.07.2019
1.	Martor	46,2	53,8
2.	Auxiger, 0,5 l/ha	65,4	34,6
3.	Auxiger, 0,7 l/ha	69,2	30,8
4.	Auxiger, 0,9 l/ha	69,9	30,1

Cercetările efectuate demonstrează că o pondere mai mare de cireșe din soiul Regina colectate în prima etapă de recoltate s-a înregistrat în variantele tratate cu produsul Auxiger, atât în doza 0,5 l/ha, cât și în dozele 0,7 și 0,9 l/ha.

Un alt aspect foarte important este ca cireșele să fie recoltate la momentul optim, pentru a asigura gustul specific al soiului și valoarea nutritivă a fructelor. Datele obținute (Tab. 7) arată că, în variantele studiate, fermitatea pulpei cireșelor la data efectuării recoltării (07.07.2019) a constituit 310–326 g/mm². Cea mai mică valoare a fermității pulpei (310 g/mm²) a fost înregistrată în varianta martor, fără tratare.

În cazul aplicării produsului Auxiger înregistrăm o creștere a indicelui dat până la 320 – 326 g/mm², mai mult cu 10–16 g/mm² față de varianta martor. Mărirea dozei de tratare n-a influențat semnificativ fermitatea pulpei.

Conținutul în substanțe uscate solubile este o însușire a soiului după care se poate stabili momentul optim de recoltare. Conform datelor obținute, substanțele uscate solubile, la soiul Regina, au constituit 14,6–15,0% în variantele de studiu.

Tablelul 7. Influența produsului Auxiger asupra fermității și indicilor biochimici ai fructelor de cireș din soiul Regina

Nr. d/o	Variantele experienței	Fermitatea, g/mm ²	Substanțe uscate solubile, %	Aciditate titrabilă, %	Vitamina C, mg%
1.	Martor	310	14,6	0,72	15,1
2.	Auxiger, 0,5 l/ha	320	14,8	0,68	16,4
3.	Auxiger, 0,7 l/ha	325	15,0	0,67	16,4
4.	Auxiger, 0,9 l/ha	326	14,9	0,67	16,3

Valori mai mici ale ponderii substanțelor uscate solubile s-au înregistrat în varianta martor, fără tratare – 14,6%. Tratamentele efectuate cu produsul Auxiger au condus la o creștere a indicelui în studiu până la 14,8–15,0%. Astfel, ponderea conținutului de substanțe uscate solubile în fructe sporește cu 0,2–0,4% comparativ cu varianta martor.

Observațiile privind influența dozei de tratare asupra conținutului de substanțe uscate solubile în fructe demonstrează că, odată cu mărirea cantității de produs administrat de la 0,5 l/ha până la 0,7 l/ha și de la 0,7 l/ha până la 0,9 l/ha, indicele în studiu sporește neînsemnat. De exemplu, diferența dintre varianta tratată cu produsul Auxiger în doza 0,5 l/ha și cea cu Auxiger în doza de 0,7 l/ha a constituit 0,2%, între varianta martor și varianta tratată cu Auxiger în doza 0,5 l/ha înregistrându-se aceeași diferență, de 0,2%. Diferența dintre varianta martor și varianta tratată cu Auxiger în doza 0,7 l/ha a constituit 0,4%, iar între varianta martor și varianta tratată cu Auxiger în doza 0,9 l/ha s-a constatat o diferență de 0,3%.

Ponderea acizilor titrabili din fructele de cireș este condiționată nemijlocit de conținutul de substanțe uscate solubile. Odată cu micșorarea indicelui din urmă se majorează ponderea acizilor titrabili, valori mai mari înregistrându-se în varianta martor – 0,72%.

La aplicarea produsului Auxiger în doza 0,5 l/ha, ponderea acizilor titrabili în fructe a constituit 0,68%, mai puțin cu 0,04% comparativ cu varianta martor. Tratările efectuate cu produsul Auxiger în dozele 0,7 l/ha și 0,9 l/ha au diminuat ponderea acizilor titrabili în variantele respective până la 0,67%, ceea ce este cu 0,05% mai puțin în comparație cu varianta martor.

La aprecierea calității fructelor, o caracteristică principală pentru fructele de cireș o reprezintă vitamina C. În cadrul experienței noastre, cea mai scăzută cantitate de vitamina C s-a înregistrat în varianta martor – 15,1mg%.

În variantele tratate cu produsul Auxiger în dozele 0,5 l/ha și 0,7 l/ha, ponderea vitaminei C a sporit până la 16,4 mg%, cu 1,3 mg% mai mult comparativ cu varianta martor. În cazul variantei tratate cu Auxiger în doza 0,9 l/ha, ponderea vitaminei C a constituit 16,3 mg%, ceea ce înseamnă o majorare cu 1,2% comparativ cu varianta martor și o majorare cu 0,1% comparativ cu celelalte variantele tratate cu Auxiger.

Cercetările efectuate demonstrează că cele mai bune rezultate privind fermitatea pulpei, conținutul de substanțe uscate solubile, aciditatea titrabilă și ponderea vitaminei C în fructele de cireș se înregistrează în cazul aplicării produsului Auxiger în doza 0,7 l/ha.

CONCLUZII

Produsul Auxiger poate fi utilizat în procesul tehnologic de către producătorii de cireșe din Republica Moldova pentru activizarea proceselor fiziologice în cadrul coroanei pomilor de cireș, pentru diminuarea efectului negativ al factorilor biotici și abiotici și pentru creșterea greutateii medii a fructelor.

Produsul Auxiger se recomandă a fi administrat în doza 0,7 l/ha, aplicat o singură dată, prin stropire foliară, în perioada de creștere intensivă a fructelor, când diametrul lor este de 12–13 mm.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. ASĂNICĂ, Adrian (2012). Cireșul în plantațiile moderne: între compatibilitate și incompatibilitate. București: Ceres, 2012. 152 p. ISBN 978-973-40-0957-2.
2. BABUC, V. (2012). Pomicultura. Chișinău. 662 p. ISBN 978-9975-53-067-5.
3. BALAN, V., CIMPOIEȘ, Gh., BARBĂROȘIE, M. (2001). Pomicultura. Chișinău: Museum. 453 p. ISBN 9975-906-39-7.
4. BALAN, V. (2015). Tehnologii pentru intensificarea culturii mărului și cireșului. In: Akademos. 2015, nr. 3(38), pp. 82-87. ISSN 1857-0461.
5. BUDAN, S., GRADINARIU, G. (2000). Cireșul. Iași: Ed. Ion Ionescu de la Brad. 264 p. ISBN 973-8014-11-5.
6. CIMPOIEȘ, Gh. (2018). Pomicultura specială. Chișinău: Print Caro. 557 p. ISBN 978-9975-56-572-1.
7. CHRISTENSEN, J.V. (1972). Cracking in cherries. III. Determination of cracking susceptibility. In: Acta Agriculturae Scandinavica, vol. 22(2), pp. 128-136. ISSN 0906-4710.
8. DONICA, I., CEBAN, E., RAPCEA, M., DONICA, A. (2005). Cultura cireșului. Chișinău, 115 p. ISBN 9975-62-126-0.
9. LONG, L., PEȘTEANU, A., LONG, M., GUDUMAC, E. (2014). Producerea cireșilor. Chișinău: Editura Bons Offices. 258 p. ISBN 978-9975-120-43-2.
10. NEAMȚU, G., IRIMIE, F. (1991). Fitoregulatori de creștere: aspecte biochimice și fiziologice. București, 332 p. ISBN 973-40-0182-5.
11. PEȘTEANU, A., BALAN, V., IVANOV, I. (2017). Influence of growth regulator Auxiger on development and fructification of cherry trees. In: Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology. Timișoara, vol. 21(2), pp. 1-6. ISSN 2066-1797.
12. PEȘTEANU, A., BALAN, V., IVANOV, I., LOZAN, A. (2018). Effect of Auxiger grow regulator on development and fructification of Regina cherry variety. In: BAHÇE, vol. 47(2), nr. special, pp. 50-57. ISSN 1300-8943.
13. REHMAN, M., RATHER G.H., MIR, M.M. et al. (2015). Causes and Prevention of Cherry Cracking: A Review. In: Crop Production and Global Environmental Issues, pp. 543-552, DOI 10.1007/978-3-319-23162-4_19.
14. ROZPARA, E. (2005). Intensywny sad ceresniowy. Warszawa. 245 p. ISBN 9788389211521.
15. STERN, R.A., FLAISHMAN, M., APPLEBAU, S., BEN-ARIE, R. (2007). Effect of synthetic auxins on fruit development of "Bing" cherry (*Prunus avium* L.). In: Scientia Horticulturae, vol. 114(4), pp. 275-280. DOI 10.1016/j.scienta.2007.07.010
16. WETTSTEIN, D. (1957). Chlorophyll letale und der submikroskopische Formwechsel der Plastiden. In: Experimental Cell Research, vol. 12(3), pp. 427-506. ISSN 1090-2422.
17. WHITING, M.D., OPHARDT, D. (2005). Comparing novel sweet cherry crop load management strategies. In: HortScience, vol. 40, pp. 1271-1275. DOI 10.21273/HORTSCI.40.5.1271
18. ZHANGA, C., WHITING, M. (2013). Plant growth regulators improve sweet cherry fruit quality without reducing endocarp growth. In: Scientia Horticulturae, vol. 150, pp. 73-79. ISSN 0304-4238.
19. ДОСПЕХОВ, Б. А. (1985). Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат. 351 с.
20. ШИРОКОВ, Е.П. (1985). Практикум по технологии хранения и переработки плодов и овощей. Москва, Агропромиздат, 192 с.

INFORMAȚII DESPRE AUTORI

PEȘTEANU Ananie*  <https://orcid.org/0000-0002-8985-7101>

doctor în științe agricole, conferențiar universitar, Catedra Horticultură, Facultatea Horticultură, Universitatea Agrară de Stat din Moldova

E-mail: a.pesteanu@uasmd.md

CUMPANICI Andrei

doctor în științe tehnice, conferențiar universitar, Catedra Tehnologia produselor alimentare, Universitatea Tehnică din Moldova

E-mail: andrei.cumpanici@gmail.com

LOZAN Andrei

doctorand, Școala Doctorală a Parteneriatului instituțiilor din învățământ și cercetare din agricultură, Universitatea Agrară de Stat din Moldova

E-mail: andreas.eden4@gmail.com

*Corresponding author: a.pesteanu@uasmd.md

Data prezentării articolului: 30.10.2020

Data acceptării articolului: 28.11.2020