

DOI: 10.5281/zenodo.3590274

CZU: 634.13 : 631.811.98

ACȚIUNEA REGULATORILOR DE CREȘTERE ASUPRA REZISTENȚEI LA TEMPERATURILE SCĂZUTE DIN PERIOADA DE ÎNFLORIRE, GRADULUI DE LEGARE ȘI PRODUȚIEI DE FRUCTE LA CULTURA PĂRULUI

*Ananie PEȘTEANU¹, Dmitri MIHOV², Alexei IVANOV²**¹Universitatea Agrară de Stat din Moldova**²SRL „Terra Vitis”*

Abstract. The experimental plot was placed in the orchard „Terra Vitis” Ltd. founded in 2010 year. The research was conducted during the period of 2017 year. The study subject of the experience was Vystavochnaya and Noyabrskaya pear varieties, grafted on BA 29. The trees were trained as slender spindle system. The distance of plantation is 4.0 x 2.0 m. The objective of the present study was to evaluate the resistance to low temperatures at flowering, the setting of reproductive organs, fruit production and its quality. The treatments were: 1. Control (without treatment); 2. Gibberellic acid GA₃ - 20 ppm (18.04.2017); 3. Gibberellic acid GA₄₊₇ - 40 ppm (18.04.2017); 4. Gibberellic acid GA₄₊₇ - 40 ppm (26.04.2017); 5. Prohexadione-Ca - 10 ppm + Gibberellic acid GA₄₊₇ - 40 ppm (26.04.2017). During the research the degree of fruit setting, average fruit weight, orchard production and fruit quality were studied. It was established that the gibberellic acid GA₃ in dose of 20 ppm can be used when 30-60% of the flowers are open to increase the resistance of the reproductive organs at low temperatures, for improving the physiological processes in the plant, for increasing the degree of fruit setting, the amount of fruits in the crown of pear trees and their production.

Key words: Pear; Growth regulator; Frost; Setting; Production; Quality.

Rezumat. Lotul experimental a fost fondat în livada de păr a întreprinderii SRL „Terra Vitis” în toamna anului 2010. Cercetările au fost efectuate pe parcursul anului 2017. Ca obiect de studiu au fost soiurile de păr Vystavochnaya și Noyabrskaya, altoite pe portaltoiul BA 29. Pomii au fost conduși după coroana fus obișnuit. Distanța plantației este de 4,0 x 2,0 m. Prezentul studiu s-a focusat pe rezistența la temperaturi scăzute la înflorire, gradul de legare a organelor reproductive, producția de fructe și calitatea acestora. Loturile cercetate, cu tratamentele corespunzătoare aplicate, au fost: 1) fără tratament (martor); 2) acid giberelinic GA₃ - 20 ppm (18.04.2017); 3) acid giberelinic GA₄₊₇ - 40 ppm (18.04.2017); 4) acid giberelinic GA₄₊₇ - 40 ppm (26.04.2017); 5) Prohexadione de Ca - 10 ppm + acid giberelinic GA₄₊₇ - 40 ppm (26.04.2017). Pe parcursul cercetărilor a fost studiat gradul de legare a organelor reproductive, greutatea medie a fructelor, productivitatea plantației și calitatea fructelor. S-a stabilit că acidul giberelinic GA₃ în doză de 20 ppm poate fi utilizat atunci când 30-60% din flori sunt înflorite pentru a crește rezistența organelor reproducătoare la temperaturi scăzute, pentru a îmbunătăți procesele fiziologice din plantă, pentru a spori gradul de legare a fructelor, pentru a crește numărul de fructe din coroana pomilor de păr și producția lor.

Cuvinte-cheie: Păr; Regulator de creștere; Îngheț; Grad de legare; Producție; Calitate.

INTRODUCERE

Valoarea părului ca specie pomicolă constă în faptul că asigură consumul de fructe proaspete aproape în tot cursul anului, datorită atât unui număr mare de soiuri cu coacere eșalonată în diverse epoci, cât și capacității de păstrare a soiurilor de iarnă până în lunile de primăvară (Babuc, V. 2012; Cimpoieș, Gh. 2018; Grosu, I. 2003; Peșteanu, A. et al. 2018).

Părul este considerat printre cele mai rentabile specii pomicole, care permit recuperarea în scurtă vreme a cheltuielilor investite și asigură venituri importante prin valorificarea pe piața internă, dar și la export (Babuc, V. 2012; Luz, A.R. et. al. 2014).

Regulatorii de creștere utilizați în pomicultura modernă au rolul de ameliorare a proceselor fiziologice din cadrul plantelor, de sporire a rezistenței la factorii abiotici și de majorare a producției de fructe la o unitate de suprafață (Costa, G. et. al. 2002, Burzo, I. et al. 2001; Neamțu, G., Irimie, F. 1991).

Aplicarea regulatorilor de creștere precum acidul giberelinic GA₃, GA₄₊₇ (Silva, L., Herrero, M. 2008), benziladeninul (6BA), prohexadion de Ca (Dussi, M.C. et. al. 2002; Vercammen, J., Gomand, A. 2008) și AVG (Luz, A.R. et. al. 2014) în sistemul intensiv de creștere a perelor constituie o practică culturală importantă ce are drept obiective sporirea rezistenței organelor reproductive la temperaturi scăzute în perioada de înflorire, creșterea randamentului și obținerea fructelor de calitate (Lafer, G. 2008; Peșteanu, A. et al. 2018; Rufato, L. et. al. 2012).

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările au fost efectuate pe parcursul anului 2017 în livada intensivă de păr fondată în preajma satului Burlacu, raionul Cahul, în toamna anului 2010, la întreprinderea SRL „Terra Vitis”, cu pomi sub formă de vargă.

În scopul determinării eficienței regulatorilor de creștere cu diferite ingrediente active și perioade de tratare a fost organizată o experiență bifactorială de tipul 2x5 cu următoarea gradație a factorilor:

Factorul A – soiul:

A₁ – soiul Vystavochnaya;

A₂ – soiul Noyabrskaya;

Factorul B – regulatorul de creștere și perioada tratării (tab. 1):

Tabelul 1. Schema experienței de tratare a pomilor cu regulatorii de creștere expuși cercetării și perioada tratării

Variantele experienței	Data aplicării	Denumirea comercială a preparatului	Modul de aplicare
Martor	18.04.17	-	Prin stropire
GA ₃ -20ppm	18.04.17	Gobbi Gib 2LG	
GA ₄₊₇ -40ppm*	18.04.17	Gerlagib LG	
GA ₄₊₇ -40ppm*	26.04.17	Gerlagib LG	
Prohexadion de Ca (Ph de Ca) -10ppm +GA ₄₊₇ -40ppm	26.04.17	Regalis Plus Gerlagib LG	

* - regulatorul de creștere GA₄₊₇-40 ppm la care s-au studiat diverse perioade de aplicare

Primul tratament a fost aplicat la 18.04.2017, înainte de survenirea temperaturilor scăzute. Până la ziua respectivă, la soiul Vystavochnaya gradul de înflorire a constituit 50-60% din flori, iar la soiul Noyabrskaya – 30-40%. Tratamentul următor s-a efectuat pe data de 26.04.2017, când nu mai persista pericolul revenirii temperaturilor scăzute.

Între aceste două tratamente s-au înregistrat valori termice scăzute, de la 0,0°C până la -3,1°C. Suma precipitațiilor atmosferice căzute sub formă de lapoviță și zăpadă a constituit 97,2 mm.

Practic, temperaturi nocturne scăzute de -3,0°C au fost înregistrate la data de 19.04, 22.04 și 25.04. În celelalte zile, temperatura nocturnă a variat de la 0°C până la -0,8°C (fig. 1).

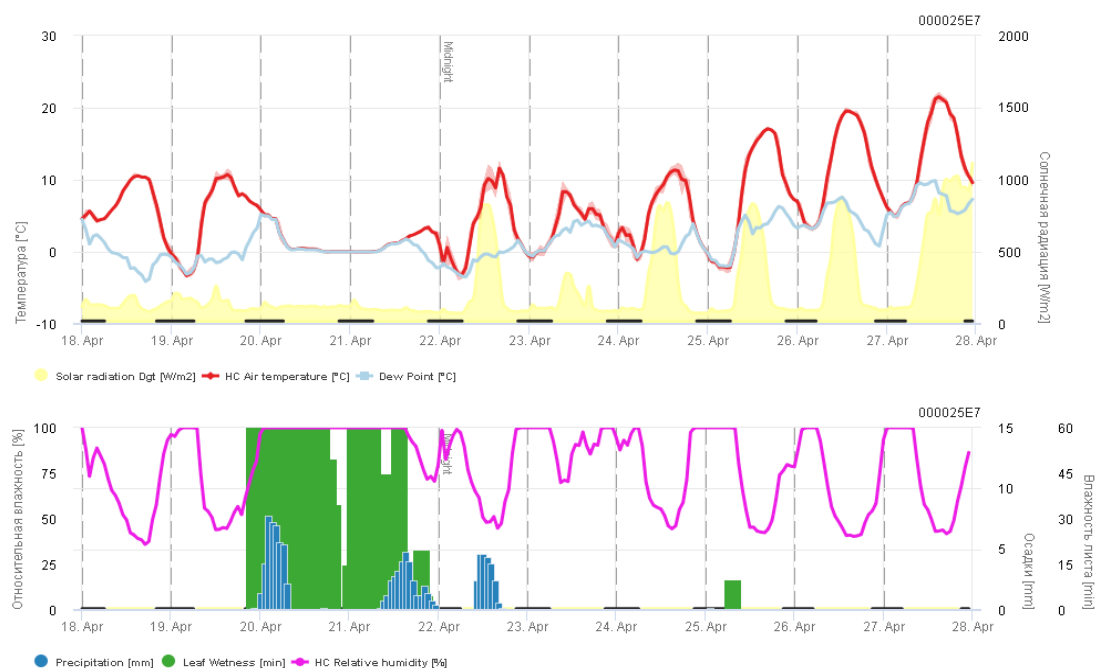


Figura 1. Condițiile climaterice pe ore în cadrul plantației de păr a întreprinderii SRL „Terra Vitis” în perioada 18.04.-28.04.2017 (Stație personală model iMETOS)

Deoarece rezultatele legării fructelor în coroana pomilor din soiul Vystavochnaya în variantele tratate cu acid giberelinic GA₄₊₇-40 ppm au fost net inferioare variantei martor, s-a decis de a nu continua investigațiile în cadrul acestor două variante. Pentru soiul Noyabrskaya s-au studiat toate variantele propuse în schema experienței.

Amplasarea parcelelor s-a făcut în blocuri, fiecare variantă având 4 repetiții. Fiecare repetiție a fost constituită din 7 pomi. La hotarele dintre parcelele și repetițiile experimentale s-au 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, când temperatura era mai mare de 10,0°C. Cantitatea de soluție la un pom a constituit 0,8 litri, în raport cu numărul de pomi la o unitate de suprafață și cantitatea de apă recomandată de 1000 l/ha.

Cercetările s-au desfășurat în condiții de câmp și de laborator după metode acceptate de îndeplinire a experiențelor la culturile pomicele cu regulatori de creștere.

Evidențele au fost efectuate la 4 pomi-model din fiecare variantă.

Principalele rezultate obținute au fost prelucrate statistic prin metoda analizei dispersionale.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Părul formează, de regulă, într-o inflorescență 7-8 flori cu caracter nedeterminat, adică florile laterale se deschid primele, iar floarea centrală – ultima.

Analizând datele experimentale, constatăm că soiurile studiate au format un număr diferit de inflorescențe (tab. 2). Astfel, un număr mai mare de inflorescențe în varianta martor s-au înregistrat la pomii din soiul Vystavochnaya – 95 bucăți/pom, în comparație cu pomii din soiul Noyabrskaya – 61 bucăți/pom.

Totodată studiind numărul de inflorescențe pe variantele expuse tratării observăm că indicele investigat n-a înregistrat mari devieri de la varianta martor și a constituit la pomii din soiul Vystavochnaya 93-96 bucăți/pom, iar la pomii din soiul Noyabrskaya de la 61 până la 64 bucăți/pom.

Coraportul dintre cantitatea de fructe și cantitatea de flori constituie gradul de legare a fructelor. Tratamentele efectuate asupra pomilor când 30-60% din inflorescențe erau înflorite (18.04) și după trecerea înghețurilor (26.04) au influențat acest indicator.

Un grad mai scăzut de legare a fructelor s-a înregistrat la pomii din soiul Vystavochnaya –1,9%, în comparație cu pomii din soiul Noyabrskaya – 7,7% ori cu 5,8% mai mare. În timp ce pentru pomii din soiul Vystavochnaya acest rezultat al gradului de legare este foarte scăzut, pentru pomii din soiul Noyabrskaya valoarea obținută este una medie, care se înregistrează frecvent în anii cu condiții climaterice favorabile la cultura părului.

Regulatorii de creștere de diferită origine au influențat diferit asupra gradului de legare a fructelor. Astfel, ponderea fructelor legate la tratarea pomilor din soiul Vystavochnaya cu acid giberelinic GA₃ - 20 ppm a constituit 4,8%. La utilizarea amestecului dintre Prohexadion de Ca - 10 ppm și acid giberelinic GA₄₊₇ - 40 ppm, indicele în studiu a constituit 5,8%. Diferența dintre variantele luate în studiu și varianta martor a constituit 3,9% și, respectiv, 2,9%.

Tabelul 2. Influența regulatorilor de creștere asupra numărului de fructe și gradului de legare în plantația de păr

Variantele experienței	Data aplicării	Numărul inflorescențelor, buc/pom	Numărul florilor, buc/pom	Gradul de legare, %	Numărul de semințe, buc/fruct	Ponderea fructelor deformate, %
Soiul Vystavochnaya						
Martor	-	95,0	665	1,3	0,70	2,70
GA ₃ -20 ppm	18.04	93,0	651	4,8	0,92	4,65
Ph de Ca-10 ppm + GA ₄₊₇ -40 ppm	18.04	96,0	672	5,8	0,23	25,00
Soiul Noyabrskaya						
Martor	-	61,0	427	7,7	0,76	9,18
GA ₃ -20 ppm	18.04	63,0	441	20,9	-	2,54
GA ₄₊₇ -40 ppm	18.04	61,0	427	8,9	0,40	2,65
GA ₄₊₇ -40 ppm	26.04	60,0	420	31,2	0,38	21,46
Ph de Ca-10 ppm + GA ₄₊₇ -40 ppm	26.04	64,0	248	46,0	-	55,34

Și în cadrul pomilor din soiul Noyabrskaya regulatorii de creștere au acționat în mod diferit asupra gradului de legare a fructelor. Valori neînsemnate mai mari ca în varianta martor s-au obținut sub influența tratării cu acid giberelinic GA_{4+7} - 40 ppm (18.04), care au constituit 8,9% sau cu 1,2% mai mult în comparație cu varianta menționată anterior.

Tratarea cu acidul giberelinic GA_{4+7} - 40 ppm în perioada după ce au trecut temperaturile scăzute (26.04) a majorat de 3,5 ori gradul de legate a fructelor în comparație cu varianta tratată cu același produs în perioada când 30-40% din flori erau înflorite.

Totodată, acidul giberelinic GA_3 - 20 ppm aplicat până la survenirea înghețurilor târzii de primăvară (18.04) a favorizat un grad de legare de 20,9%, iar în coroana pomilor s-au format 92 de fructe.

O influență semnificativă asupra gradului de legare a perelor s-a înregistrat la tratarea cu amestecul format din Prohexadion de Ca - 10 ppm și acid giberelinic GA_{4+7} - 40 ppm. În varianta respectivă, indicele în studiu a constituit 46,0%. Această majorare se explică prin aceea că inhibitorul de creștere de tip retardant (Prohexadion de Ca) are, printre proprietățile sale, și capacitatea de sporire a gradului de legare a fructelor.

O particularitate importantă a culturii părului este că unele soiuri sunt parțial predispuse la partenocarpie, fenomen ce se explică prin formarea fructului fără polenizare și fecundare.

Datele experimentale obținute (tab. 2) arată că soiurile luate în studiu de asemenea sunt predispuse la fenomenul de partenocarpie. Cantitatea medie de semințe în varianta martor a constituit 0,70 bucăți/fruct la pomii din soiul Vystavochnaya și 0,76 bucăți/fruct la pomii din soiul Noyabrskaya. După aplicarea regulatorilor de creștere, valorile indicelui respectiv s-au modificat corespunzător.

Astfel, la pomii din soiului Vystavochnaya, un număr mediu mai mic de semințe în fruct (0,23 bucăți/fruct) s-a obținut în varianta tratată cu Prohexadion de Ca - 10 ppm în amestec cu acidul giberelinic GA_{4+7} - 40 ppm. În varianta cu acid giberelinic GA_3 - 20 ppm valoarea acestui indice a înregistrat o majorare până la 0,92 bucăți/fruct (tab. 2).

În cazul fructelor din soiul Noyabrskaya, regulatorii de creștere au influențat mai vădit fenomenul de partenocarpie. Variantele tratate cu acid giberelinic GA_3 - 20 ppm și cu amestecul de Prohexadion de Ca - 10 ppm și acid giberelinic GA_{4+7} - 40 ppm au format fructe partenocarpice, adică la care nu a fost depistată camera seminală și semințele.

Tratamentele efectuate cu acid giberelinic GA_{4+7} - 40 ppm până și după survenirea temperaturilor scăzute au diminuat numărul de semințe în fructe până la 0,40 și, respectiv, 0,38 bucăți/fruct în comparație cu varianta martor.

În același timp s-a constatat că regulatorii de creștere pot determina dezvoltarea fructelor deformate.

Cea mai mare valoare a indicelui privind fructele deformate în varianta martor a fost înregistrată la pomii din soiul Noyabrskaya și a constituit 9,18%, în comparație cu 2,70% la pomii din soiul Vystavochnaya. Acest factor poate avea legătură directă și cu cantitatea de fructe obținute în coroană (tab. 2).

Tratamentele efectuate la pomii din soiul Vystavochnaya au influențat în mod diferit ponderea fructelor cu diferite deformații. La administrarea acidului giberelinic GA_3 - 20 ppm s-a înregistrat o creștere de până la 4,55% a indicelui în studiu, iar în varianta cu amestec de Prohexadion de Ca - 10 ppm și acid giberelinic GA_{4+7} - 40 ppm ponderea fructelor deformate s-a majorat până la 25,0%.

În cazul pomilor din soiul Noyabrskaya, valori mai mici ale numărului de fructe deformate, în comparație cu varianta martor, s-au înregistrat la efectuarea tratamentelor la etapa când 30-40% din flori erau înflorite (18.04). Astfel, în varianta tratată cu acid giberelinic GA_3 - 20 ppm indicele în studiu a constituit 2,54%, iar în varianta cu acid giberelinic GA_{4+7} - 40 ppm valoarea obținută a fost de 2,65%.

Tratamentele efectuate în cadrul pomilor din soiul Noyabrskaya după ce a trecut pericolul temperaturilor scăzute au majorat ponderea fructelor deformate. În cazul aplicării acidului giberelinic GA_{4+7} - 40 ppm (26.04), ponderea fructelor deformate a fost de 21,46%. În varianta unde s-a utilizat amestecul dintre Prohexadion de Ca - 10 ppm și acid giberelinic GA_{4+7} - 40 ppm, mai mult de jumătate din fructele obținute în coroana pomului (55,34%) au avut deformații și au fost clasate în categoria rebut.

Productivitatea plantației este un indicator care se formează din numărul de fructe per pom, greutatea medie a unui fruct și densitatea de plantare a pomilor în livadă.

Producția de fructe la pomii de păr constituie o caracteristică destul de amplă, corelează cu particularitățile biologice ale soiului și interacțiunea acestora cu regulatorii de creștere utilizați la tratarea plantației în perioada de pre și postînflorire.

Se știe că producția de fructe depinde, în principal, de cantitatea de fructe legate și greutatea medie a unui fruct. Analizând datele experimentale obținute (tab. 3), constatăm că numărul de fructe de păr din coroana pomilor este influențat de particularitățile biologice ale soiului, de perioada aplicării tratamentelor și de ingredientul activ utilizat la tratare.

Dacă, de exemplu, în varianta martor, numărul de fructe la pomii din soiul Vystavochnaya a fost de 9 bucăți, atunci la pomii din soiul Noyabrskaya a constituit 33 de bucăți sau de 3,7 ori mai mult.

Totodată s-a stabilit că tratarea pomilor din soiul Noyabrskaya cu acidul giberelinic GA_{4+7} - 40 ppm în perioade diferite, până la îngheț (18.04) și după îngheț (26.04), a avut o influență diferită asupra cantității de fructe. Dacă, de exemplu, cantitatea de fructe în coroana pomului din soiul Noyabrskaya tratat până la îngheț (18.04) cu acidul giberelinic GA_{4+7} în doza 40 ppm a fost de 38 de bucăți, apoi valoarea indicelui respectiv la pomii tratați cu același produs, dar după ce a trecut perioada de îngheț (26.04), a constituit 131 de bucăți. Astfel, un număr mai mare de fructe a fost obținut în varianta unde tratamentul a fost efectuat la data de 28.04.2017, adică după expirarea pericolului prezentat de temperaturile scăzute de primăvară.

Tabelul 3. Influența regulatorilor de creștere asupra greutateii medii și productivității plantației de păr

Variantele experienței	Data aplicării	Cantitatea de fructe, buc/pom	Greutatea medie a fructului, g	Producția		În % față de martor
				kg/pom	t/ha	
Soiul Vystavochnaya						
Martor	-	9	416,0	5,0	6,2	100,0
GA_3 -20ppm	18.04	31	346,0	10,7	13,4	216,1
Ph de Ca-10ppm + GA_{4+7} -40ppm	26.04	39	231,5	9,0	11,3	182,2
LDS 0,05	-	1,3	15,4	0,37	0,46	-
Soiul Noyabrskaya						
Martor	-	33	217,3	7,2	9,0	100,0
GA_3 -20 ppm	18.04	92	186,3	17,1	21,4	237,7
GA_{4+7} -40 ppm	18.04	38	257,9	9,8	12,3	136,6
GA_{4+7} -40 ppm	26.04	131	145,9	19,1	23,9	265,5
Ph de Ca-10 ppm + GA_{4+7} -40 ppm	26.04	206	81,3	16,7	20,9	232,2
LDS 0,05	-	5,7	10,3	0,77	0,94	-

Analizând numărul de fructe în funcție de ingredientul activ utilizat la tratare, constatăm că la ambele soiuri și în toate variantele expuse tratării s-a înregistrat majorarea indicelui în studiu.

Dacă, de exemplu, la pomii din soiul Vystavochnaya, în varianta martor, numărul de fructe a fost 9 bucăți/pom, atunci la tratarea cu acidul giberelinic GA_3 - 20 ppm (18.04) acest număr a constituit 31 bucăți/pom. Tratarea cu amestecul de Prohexadion de Ca - 10 ppm și acid GA_{4+7} - 40 ppm (26.04) a sporit numărul de fructe până la 39 bucăți/pom.

O influență semnificativă asupra numărului de fructe a fost remarcată și în cazul pomilor din soiul Noyabrskaya, valori mai mari ale indicelui în studiu înregistrându-se când tratamentele cu regulatorii de creștere au fost efectuate după survenirea temperaturilor scăzute (26.04). Dacă, de exemplu, în varianta martor, numărul de fructe la un pom a fost de 33 de bucăți, la tratarea până la îngheț cu regulatorii de creștere pe bază de acid giberelinic GA_{4+7} - 40 ppm și GA_3 - 20 ppm numărul în cauză a ajuns la 38 și, respectiv, 92 de bucăți. Tratamentul efectuat după trecerea perioadei de îngheț cu acid giberelinic GA_{4+7} - 40 ppm și cu amestec de Prohexadion de Ca - 10 ppm și GA_{4+7} - 40 ppm a majorat valoarea acestui indice, acesta constituind 131 și, respectiv, 206 bucăți per pom.

Greutatea medie a unui fruct, indicator important al calității, a fost influențată pe parcursul cercetărilor de particularitățile biologice ale soiului, perioada de tratare cu regulatorii de creștere și ingredientul activ al acestor produse. Astfel, în plantația cu pomi din soiul Vystavochnaya greutatea medie a unui fruct în varianta martor a constituit 416,0 g, pe când la pomii din soiul Noyabrskaya aceasta a constituit 217,3 g, de 1,91 ori mai mică.

Greutatea medie a unui fruct este în corelație directă cu numărul de fructe din coroana pomului. Creșterea numărului de fructe în coroana pomilor atrage după sine o diminuare a greutateii medii a unui fruct.

O abatere de la această legitate a fost înregistrată la pomii din soiul Noyabrskaya în varianta tratată cu acidul giberelinic GA₄₊₇ - 40 ppm la data de 18.04. 2017.

În cadrul pomilor din soiul Vystavochnaya, după varianta martor, în ordine descrescândă se plasează variantele în care au fost utilizate acidul giberelinic GA₃ - 20 ppm (346,0 g) și amestecul de Prohexadion de Ca - 10 ppm cu GA₄₊₇ - 40 ppm (231,5 g).

Regularitatea stabilită pentru pomii din soiul Vystavochnaya a fost valabilă și pentru pomii din soiul Noyabrskaya. Astfel, cea mai mare greutate medie a unui fruct de păr a fost înregistrată în varianta unde pomii s-au tratat, până la îngheț, cu acidul giberelinic GA₄₊₇ - 40 ppm, constituind 257,9 g. Valori mai mici comparativ cu acestea s-au obținut în varianta martor - 217,3 g. În cazul tratării, în aceeași perioadă, a pomilor cu acid giberelinic GA₃ - 20 ppm, greutatea medie a unui fruct a fost de 186,3 g, iar la utilizarea acidului giberelinic GA₄₊₇ - 40 ppm la data de 26.04 indicele a constituit 145,9 g. Cea mai mică valoare a indicelui studiat - 81,3 g - a fost obținută în cazul utilizării amestecului de Prohexadion de Ca - 10 ppm și GA₄₊₇ - 40 ppm, aplicat la 26.04.

Și producția de fructe depinde mult de particularitățile biologice ale soiului. Astfel, în 2017, producția de pere la pomii din soiul Vystavochnaya în varianta martor a constituit 5,0 kg/pom sau 6,2 t/ha, pe când la pomii din soiul Noyabrskaya producția a fost de 7,2 kg/pom, respectiv 9,0 t/ha.

Tratamentele efectuate cu regulatorii de creștere au influențat aceste rezultate atât la pomii din soiul Vystavochnaya, cât și la cei din soiul Noyabrskaya. Valori mai mari ale indicelui în studiu la pomii din soiul Vystavochnaya au fost obținute în urma tratării cu acid giberelinic GA₃ - 20 ppm (18.04), constituind 10,7 kg/pom sau 13,4 t/ha. La tratarea pomilor cu amestec de Prohexadion de Ca - 10 ppm și GA₄₊₇ - 40 ppm producția de fructe a scăzut cu 15,8% comparativ cu varianta precedentă.

În cazul tratării pomilor din soiul Noyabrskaya cu regulatori de creștere, producții mai mari de 20 t/ha au fost înregistrate în trei variante. Tratarea în amestec de Prohexadion de Ca - 10 ppm și GA₄₊₇ - 40 ppm (26.04) a determinat o producție de pere de 16,7 kg/pom sau 20,9 t/ha, dar de o calitate inferioară (tab. 4). La tratarea cu acid giberelinic GA₃ - 20 ppm până la îngheț (18.04), producția de fructe a constituit 17,1 kg/pom sau 21,4 t/ha. Valori mai mari ale indicelui în studiu au fost obținute în varianta tratată cu acid giberelinic GA₄₊₇ - 40 ppm (26.04) și au constituit 19,1 kg/pom sau 23,9 t/ha. Tratarea cu același produs, dar în perioada de până la îngheț (18.04), când 30-40% din flori erau înflorite, a permis formarea unei producții de 9,8 kg/pom sau 12,3 t/ha. Cele mai mici valori ale indicelui în studiu s-au înregistrat în varianta martor.

Calitatea fructelor joacă rolul principal în lanțul tehnologic de producere, acest indicator determinând reacția consumatorului și modul în care va fi apreciată producția de către acesta.

Scopul acestei cercetări a fost de a atribui ponderea fructelor la diverse clase de greutate (>350 g; 300-350 g; 250-300 g; 200-250 g; 150-200 g; 100-150 g și rebutul) și de a stabili ulterior care producție de pere din cadrul variantelor luate în studiu va fi mai eficientă pentru producere.

Și în cazul calității fructelor de păr, particularitățile biologice ale soiului au o influență directă (tab. 4). Dacă, de exemplu, în varianta martor, la pomii din soiul Vystavochnaya 83,7% din producție se atribuie la clasa de fructe cu greutatea mai mare de 300 g, atunci la pomii din soiul Noyabrskaya s-a înregistrat o redistribuire mai uniformă a recoltei, 86,9% din aceste fructe având masa de la 200 până la 350 g (fig. 2a,3a).

Studiind acțiunea regulatorilor de creștere asupra calității fructelor de păr exprimată prin greutate medie, rezultate convingătoare la ambele soiuri s-au înregistrat în varianta tratată cu acid giberelinic GA₃ - 20 ppm în perioada când 40-60% din flori au fost înflorite. În cazul soiului Vystavochnaya, ponderea fructelor cu greutatea mai mare de 300 g a constituit 81,4%, la clasa fructelor cu greutatea 200-300 g se atribuie 14% și numai 4,6% din fructe revin categoriei rebut. În cazul pomilor din soiul Noyabrskaya, la clasa fructelor cu greutatea mai mare de 300 g se atribuie 16,4%, la 200-300 g - 50,9%, la 150-200 g - 15,3%, la 100-150 g - 14,9% și numai 2,5% la categoria rebut (fig. 2b,3b).

Tratările efectuate la ambele soiuri cu amestec de Prohexadion de Ca - 10 ppm și GA₄₊₇ - 40 ppm după trecerea perioadei cu temperaturi scăzute au determinat o repartizare neuniformă a fructelor pe categorii de calitate, ponderea mai mare revenind fructelor cu greutatea 100-150 g și celor rebut. Pentru fructele din categoria rebut greutatea medie a fost mai mică de 100 g, constatându-se un blocaj în dezvoltare („pygma”), multe din ele fiind și deformate (2c, 3c).

În cadrul pomilor din soiul Noyabrskaya, producții mai calitative s-au obținut în varianta cu acid giberelinic GA₄₊₇ administrat la data de 18.04, până la îngheț. Tratamentul efectuat cu acid giberelinic GA₄₊₇ după perioada de îngheț (26.04) a avut o influență negativă asupra calității la producția obținută (fig. 4 a,b).



a.

b.

c.

Figura 2. Calitatea perelor din soiul Vystavocnaia tratate cu regulatori de creștere



a.

b.

c.

Figura 3. Calitatea perelor din soiul Noyabrskaya tratate cu regulatori de creștere



a.

b.

Figura 4. Calitatea perelor de soiul Noyabrskaya în urma tratării cu acid giberelinic $GA_{4,7} - 40$ ppm în diverse perioade de administrare (a. până la îngheț; b. după îngheț)

Fermitatea este indicatorul prin intermediul căruia se monitorizează gradul de maturitate a fructelor de păr. Pentru diferite rețele de comercializare, fermitatea este diferită și este dictată de beneficiar. Pentru ca perele să fie depozitate la frigider este necesar ca fermitatea să fie de 5,5-6,5 kg/cm².

Investigațiile întreprinse demonstrează că fermitatea perelor este în corelație cu particularitățile biologice ale soiului și cu regulatorul de creștere aplicat.

Tabelul 4. *Influența regulatorilor de creștere asupra calității fructelor de păr exprimată prin greutate, %*

Variantele experienței	Data aplicării	Greutatea fructelor, g						Rebut
		>350	300-350	250-300	200-250	150-200	100-150	
Soiul Vystavochnaya								
Martor	-	62,1	21,6	8,1	5,4	-	-	2,8
GA ₃ -20 ppm	18.04	39,5	41,9	7,0	7,0	-	-	4,6
Ph de Ca-10 ppm + GA ₄₊₇ -40 ppm	26.04	19,8	15,5	6,0	6,0	12,9	14,7	25,1
Soiul Noyabrskaya								
Martor	-	-	31,3	30,3	25,3	2,0	2,1	9,0
GA ₃ -20 ppm	18.04	-	16,4	25,8	25,1	15,3	14,9	2,5
GA ₄₊₇ -40 ppm	18.04	-	45,5	28,2	12,7	5,5	5,5	2,6
GA ₄₊₇ -40 ppm	26.04	-	1,1	11,5	19,9	31,0	14,9	21,6
Ph de Ca-10 ppm + GA ₄₊₇ -40 ppm	26.04	-	-	0,5	5,5	14,8	22,1	57,1

Analizând datele experimentale obținute, constatăm că fructele din soiul Vystavochnaya în varianta martor au o fermitate mai înaltă în comparație cu fructele din soiul Noyabrskaya. Astfel, la fructele din soiul Vystavochnaya fermitatea a constituit 7,06 kg/cm², iar la cele din soiul Noyabrskaya – 6,31 kg/cm² (tab. 5).

Totodată s-a stabilit că tratările cu produsele pe bază de acid giberelinic GA₃ - 20 ppm și GA₄₊₇ - 40 ppm au diminuat fermitatea perelor la ambele soiuri, valorile înregistrate fiind la nivelul variantei martor, ori neînsemnat mai mici.

În cazul tratării cu amestecul de Prohexadion de Ca - 10 ppm și acid giberelinic GA₄₊₇ - 40 ppm, fermitatea perelor la ambele soiuri a sporit în comparație cu celelalte variante.

În general, se poate de menționat că fermitatea fructelor de păr se încadrează în parametrii recoman- dați pentru plasarea fructelor la păstrare și punerea la dispoziția consumatorului a unui produs calitativ.

Tabelul 5. *Influența regulatorilor de creștere asupra fermității și calității biochimice a fructelor de păr*

Variantele experienței	Data aplicării	Fermitatea, kg/cm ²	Substanța uscată solubilă, %	Substanța uscată totală, %	Aciditatea titrabilă, %	Indicele cu amidon	Indicele Streif
Soiul Vystavochnaya							
Martor	18.04	7,06	15,7	20,2	0,17	9,30	0,048
GA ₃ -20 ppm	18.04	6,62	13,2	18,9	0,15	9,30	0,053
Ph de Ca-10 ppm + GA ₄₊₇ -40 ppm	26.04	7,23	16,2	19,9	0,12	9,30	0,048
Soiul Noyabrskaya							
Martor	18.04	6,31	17,40	21,40	0,23	9,10	0,040
GA ₃ -20 ppm	18.04	6,49	15,00	19,30	0,18	9,10	0,048
GA ₄₊₇ -40 ppm	18.04	6,03	16,00	20,50	0,15	9,10	0,041
GA ₄₊₇ -40 ppm	26.04	6,39	16,00	20,50	0,16	9,10	0,044
Ph de Ca-10 ppm + GA ₄₊₇ -40 ppm	26.04	6,60	17,60	20,50	0,17	9,10	0,041

Compoziția biochimică a perelor depinde atât de particularitățile biologice ale soiurilor, cât și de tipul regulatorului de creștere utilizat la tratare în perioada pre și postînflorire.

Valori mai mari ale cantității de substanță uscată solubilă și totală și ale acidității titrabile s-au obținut la fructele din soiul Noyabrskaya. Tratamentele efectuate cu regulatorii de creștere pe bază de acid giberelinic GA₃ - 20 ppm și GA₄₊₇ - 40 ppm au diminuat la ambele soiuri ponderea de substanță uscată solubilă și totală și a acidității titrabile din fructe. Numai tratamentul efectuat cu amestec de Prohexadion de Ca - 10 ppm și acid giberelinic GA₄₊₇ - 40 ppm a sporit indicatorii la ambele soiuri luate în studiu.

Investigațiile efectuate au stabilit că valori mai mari ale indicelui Streif au fost înregistrate la fructele din soiul Vystavochnaya. Dacă, de exemplu, la fructele din soiul Vystavochnaya, în varianta martor, indicele Streif a fost de 0,048, la fructele din soiul Noyabrskaya acesta a constituit 0,040 (tab. 5).

În cadrul variantelor stropite cu diferiți regulatori de creștere, valori mai mari ale indicelui Streif au fost obținute în varianta tratată cu acid giberelinic GA₃ - 20 ppm. În cazul fructelor din soiului Vystavochnaya, diferența dintre indicele Streif în varianta martor și cea tratată cu GA₃ - 20 ppm a constituit 0,005, iar în cazul fructelor din soiul Vystavochnaya - 0,008. Valorile înregistrate în celelalte variante tratate cu regulatori de creștere la soiurile în studiu au fost la nivelul variantei martor ori neînsemnat mai mari.

În concluzie se poate de constatat că fermitatea fructelor și indicii biochimici, precum și indicele Streif sunt influențate de particularitățile biologice ale soiului și ingredientul activ al regulatorului de creștere aplicat.

CONCLUZII

Totalitatea rezultatelor obținute demonstrează că regulatorul de creștere GA₃ - 20 ppm, aplicat când 30-60% din flori sunt deschise, poate fi inclus în sistemul tehnologic pentru sporirea rezistenței organelor reproductivă la temperaturi scăzute, ameliorarea proceselor fiziologice din plantă, sporirea gradului de legare a ovarelor și numărului de fructe în coroana pomilor de păr.

În cazul temperaturilor scăzute, din punct de vedere tehnologic, mai eficiente s-au dovedit tratamentele cu produsul recomandat mai sus aplicat înainte de survenirea acestor temperaturi.

Tratamentele efectuate cu acid giberelinic GA₄₊₇ - 40 ppm ori cu amestecul de Prohexadion de Ca - 10 ppm și acid giberelinic GA₄₊₇ - 40 ppm au favorizat producții înalte, dar de calitate inferioară, ceea ce a determinat blocarea diferențierii mugurilor pentru anul ulterior și înflorirea foarte slabă.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BABUC, V. (2012). Pomicultura. Chișinău. 662 p. ISBN 978-9975-53-067.
2. BURZO, I., TOMA, S., OLTEANU, I., DEJEU, L., DELIAN, E., HOZA, D. (2001). Fiziologia plantelor de cultură. Fiziologia pomilor fructiferi și a viței de vie. Vol. 3. Chișinău: Știința. pp. 9-230.
3. CIMPOIEȘ, Gh. (2018). Pomicultura specială. Chișinău: Colograf - Com. pp. 96-127. ISBN 978-9975-56-572-1.
4. COSTA, G., ANDREOTTI, C., SABATINI, E., BREGOLI, A.M., BUCCHI, F., SPADA, G. AND MAZZINI, F. (2002). The effect of prohexadione-Ca on vegetative and cropping performance and fire blight control of pear trees. In: Acta Horticulturae, vol. 596, pp. 531-534. DOI:10.17660/ActaHortic.2002.596.89.
5. DUSSI, M.C., SOSA, D. AND CALVO, G. (2002). Effects of Retain™ on fruit maturity and fruit set of pear cultivars Williams and Packham's Triumph. In: Acta Horticulturae, vol. 596, pp. 767-771. ISSN 0567-7572.
6. GROSU, I. (2003). Cultivarea părului. Chișinău. 67 p.
7. LAFER, G. (2008). Effects of different bioregulator applications on fruit set, yield and fruit quality of „Williams” pears. In: Acta Horticulturae, vol. 800, pp. 183-188. ISSN 0567-7572.
8. LUZ, A.R., MUNIZ, J., SOUZA D.S., PETINELI, R., MEYER, G. DE A., RUFATO L., KRETZSCHMAR A.A. (2014). Plant growth regulators increase yield of *Pyrus communis* L. „Williams” pear in Southern Brazil. In: Acta Horticulturae, vol. 1042: Proc. XII th IS on Plant Bioregulators in Fruit Production, pp. 325-330. DOI: 10.17660/ActaHortic.2014.1042.39.
8. NEAMȚU, G., IRIMIE, FL. (1991). Fitoregulatori de creștere. București: Ceres. pp. 143-180. ISBN 973-40-0182-5.
9. PEȘTEANU, A., MIHOV, D., IVANOV, A. (2018). Sporirea legării fructelor la pomii de păr de soiul Noiabskaia prin intermediul regulatorilor de creștere. In: Lucrări științifice, UASM, Vol. 53: Horticultură. Agronomie, pp 33-42. ISBN 978-9975-64-304-7.
10. RUFATO, L., KRETZSCHMAR, A.A., BRIGHENTI, A.F., MACHADO, B.D., MARCHI, T. (2012). Increasing Fruit Set of European Pears in Southern Brazil. In: Acta Horticulturae, vol. 932, pp. 175-177. ISSN 0567-7572.
11. SHARMA, N., SINGH, K. (2008). Effect of plant growth regulators on fruit set, yield and fruit quality in pear cv. Baggusha N. In: The Asian Journal of Horticulture, vol. 3(2), pp. 352-355.

12. SILVA, L., HERRERO, M. (2008). Effects of gibberellic acid and pollination on fruit set and fruit quality in “Rocha” pear. In: Acta Horticulturae, vol. 800, pp. 199-203. ISSN 0567-7572.
13. VERCAMMEN, J., GOMAND, A. (2008). Fruit set of “Conference”: a small dose of Gibberellins or Regalis. In: Acta Horticulturae, vol. 800, pp. 131-138. ISSN 0567-7572.

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

MIHOV Dmitri

doctor în științe agricole, manager SRL “Terra Vitis”, s. Burlacu, raionul Cahul, Republica Moldova

IVANOV Alexei

agronom, SRL “Terra Vitis”, s. Burlacu, raionul Cahul, Republica Moldova

**Corresponding author: a.pesteanu@uasm.md*

Received: 6 September 2019

Accepted: 12 October 2019