

CZU 634.22:632.4

COMBATEREA BOLILOR PRUNULUI PRIN UTILIZAREA UNOR NOI PRODUSE CUPRICE

Alexei BIVOL, Sergiu BĂDĂRĂU
Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract. The paper presents the results concerning the possibility of utilizing in the Republic of Moldova some new phytosanitary products based on copper sulphate (Kumir, SC and Bouillie Bordelaise) against the principal pathogen agents of plum diseases: red spotting of the leaves (*Polystigma rubrum*), shot hole disease (*Coryneum beijerincki*), and monilial blight (*Monilia laxa*). During the official tests (2017 year) the both products demonstrated a sufficiently high biological efficiency for being homologated and included as fungicides in the integrated protection system of plum plantations and in the State Register of Phytosanitary Products. The Kumir, Sc. preparation in a dose of 4,0 l/ha and Bouillie Bordelaise in a dose of 6,0 kg/ha showed a similar action to the standard preparation (Cuproxat, SC – 5,0 l/ha), but being used in doses of 5,0 l/ha and 10 kg/ha respectively, they overperformed the standard.

Key words: *Prunus domestica*; Disease control; Fungal diseases; Fungicides; Efficiency.

Rezumat. În lucrare se prezintă rezultatele privind posibilitatea utilizării în Republica Moldova a unor noi produse de uz fitosanitar pe bază de sulfat de cupru (Kumir, SC și Bouillie Bordelaise) împotriva principalilor agenți patogeni ai bolilor prunului: pătarea roșie a frunzelor (*Polystigma rubrum*), pătarea perforată a frunzelor (*Coryneum beijerincki*) și arsura moniliană (*Monilia laxa*). Preparatele supuse încercărilor de stat (a. 2017) au demonstrat o eficiență biologică suficient de înaltă pentru a fi omologate și incluse în calitate de fungicide în sistemul de protecție integrată a plantațiilor de prun și în Registrul de Stat al produselor de uz fitosanitar. Preparatul Kumir, Sc. în doză de 4,0 l/ha și Bouillie Bordelaise în doză de 6,0 kg/ha au manifestat o acțiune similară preparatului standard (Cuproxat, SC – 5,0 l/ha), iar fiind aplicate în doze de 5,0 l/ha și respectiv 10 kg/ha, au depășit standardul.

Cuvinte-cheie: *Prunus domestica*; Combaterea bolilor; Boli fungice; Fungicide; Eficiență.

INTRODUCERE

În Republica Moldova prunul ocupă locul doi, după măr, în clasamentul celor mai rentabile culturi pomice, fiind cultivat pe o suprafață de peste 30 mii ha și aducând venituri importante atât prin valorificarea fructelor în stare proaspătă, cât și a celor deshidratate sau prelucrate. Culturile de prun sunt relativ mai tolerante la atacul microorganismelor fitopatogene decât alte specii pomice. Sporirea gradului de atac al bolilor criptogamice în plantațiile de *Prunus domestica* L. este cauzată de efectul monoculturii, care se resimte proporțional cu vârsta plantației și se manifestă prin instaurarea unor boli cronice, cum ar fi apoplexia (*Verticillium albo-atrum*), clasterosporioza (*Clasterosporium carpophilum*), boala plumbului (*Stereum purpureum*), cancerul bacterian al scoarței (*Xanthomonas campestris* pv. *pruni*, *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum*) și vărsatul prunelor (*Prunus virus* 7), determinând uscarea prematură a pomilor. În ultimele decenii, odată cu creșterea considerabilă a suprafețelor ocupate de prun și introducerea în țara noastră a unor soiuri noi de prun (*Kabardinscaia ranneaia*, *Ciaciansca naibolea*, *Angelino*, *Groso di Felicia*), a crescut simțitor și gradul de atac cu unele boli acute de sezon (polistigmoza – *Polystigma rubrum*, pătarea perforată a frunzelor – *Coryneum beijerincki* și arsura moniliană – *Monilia laxa*). În aceste circumstanțe, o protecție eficientă a plantațiilor de prun este posibilă numai prin respectarea strictă a termenelor de efectuare a tratamentelor, utilizarea unor produse de uz fitosanitar cu eficacitate înaltă și lărgirea sortimentului de fungicide omologate, prin testarea de stat a unor noi substanțe chimice, biologic active împotriva obiectelor fitoparazite cheie menționate, inclusiv a unor produse pe bază de sulfat de cupru (Mitre, I., Mitre, V. et al. 2011; Sestras, R., Botu, M. et al. 2007; Bădărău, S. 2012; Bădărău, S., Gaibu, Z. 2014).

Introducerea sulfatului de cupru în combaterea bolilor este atribuită lui Millardet (botanist francez, profesor titular la Facultatea de Științe Agricole a Universității din Bordeaux), care în 1887 a definitivat formula amestecului alcătuit din sulfat de cupru și var stins în proporție de 2:1, numit zeamă bordeleză (*la bouillie bordelaise*). Pe parcursul secolului XX, zeama bordeleză a devenit un fungicid universal pentru combaterea bolilor produse de ciuperci și bacterii fitopatogene la pomii fructiferi, la vița-de-vie și culturile legumicole, având o acțiune fungistatică și bactericidă unică, datorită ionilor de cupru (Cu⁺⁺), care produc denaturarea proteinelor sporilor asexuați ai ciupercilor. De menționat că ambele produse fitofarmaceutice supuse de noi testării în calitate de fungicide la prun au drept ingredient activ sulfatul

de cupru (pentahidratul de cupru, piatra vânăată – $\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$), care în soluția neutralizată $\text{Ca}(\text{OH})_2$ formează zeama bordeleză: $4\text{CuSO}_4 \times 3\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CuSO}_4 \times 3\text{Cu}(\text{OH})_2 + 3\text{CaSO}_4$. Acțiunea fungicidă a pentahidratului de cupru se explică prin reacția $\text{CuSO}_4 \times 3\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O} + 3\text{CO}_2 = \text{CuSO}_4 + 3\text{CuCO}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$, în care se formează din nou sulfatul de cupru și care prin dizolvare în apă eliberează ionii de Cu^{++} (Rădulescu, E., Răfăilă, C. 1972).

Având în vedere cele menționate, scopul cercetărilor efectuate de noi a fost testarea eficienței biologice a unor noi produse de natură cuprică împotriva bolilor principale ale prunului în scopul omologării și includerii lor în Registrul de stat al produselor de uz fitosanitar și al fertilizanților.

MATERIAL ȘI METODĂ

Experimentările în scopul determinării eficienței biologice a fungicidelor Bouillie Bordelaise și Kumir, SC s-au efectuat în zona Codrilor (GT „Florea Gheorghe”) la soiurile de prun Stanley și Kabardinscaia ranneaia, vârsta 5–7 ani, schema plantării 5 x 4 m, întreținerea solului – ogor negru. Experiența a fost montată la 29 aprilie 2017. La propunerea firmelor „UPL Europae Ltd.”, Marea Britanie, și ZAO „Firma Avgust”, Rusia, au fost supuse experiențelor următoarele variante (tab. 1).

Tabelul 1. Schema experienței pentru testarea eficienței biologice a preparatelor Bouillie Bordelaise și Kumir, SC în calitate de fungicide la prun

Nr. d/o	Variantele experienței	Ingredientul activ	Organismele nocive	Metoda utilizării
1.	Martor netratat	stropire cu apă	<i>Polystigma rubrum</i> <i>Coryneum beijerincki</i> <i>Monilia laxa</i>	Stropire în perioada de vegetație
3.	Standard Cuproxat, SC – 5,0 l/ha	sulfat de cupru tribazic, 345 g/l		
4.	Bouillie Bordelaise – 6,0 kg/ha	sulfat de cupru neutralizat cu hidroxid de Ca, 770 g/kg		
4.	Bouillie Bordelaise – 10,0 kg/ha			
5.	Kumir, SC – 4,0 l/ha	sulfat de cupru tribazic, 345 g/l		
6.	Kumir, SC – 5,0 l/ha			

Amplasarea parcelelor s-a făcut randomizat, fiecare variantă având câte 4 repetiții. Fiecare repetiție era constituită din 3 pomi. Între repetiții s-a lăsat câte un pom netratat pentru a evita suprapunerea unor variante sau repetiții în timpul efectuării tratamentelor. Pe sectorul experimental au fost efectuate șase tratamente. Tratarea plantelor s-a făcut cu stropitoarea portabilă în orele fără vânt de dimineață și seară. Observările fenologice, sondajele de evidență și determinarea eficienței biologice a tratamentelor s-au făcut conform îndrumărilor metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli și buruieni în Republica Moldova (Lazăr, I. 2002).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Condițiile cilmaterice în perioada de vegetație a anului 2017 au fost favorabile pentru realizarea infecției primare și dezvoltarea polistigmozei, clasterosporiozei și moniliozei prunului în zona Codrilor. Pe sectorul experimental din GT „Florea Gheorghe”, raionul Călărași, în special în variantele fără protecție chimică, au fost puse în evidență simptome cauzate de microorganisme fitopatogene, cum ar fi *Coryneum beijerincki*, *Polystigma rubrum*, *Monilia laxa*, *Prunus virus 7*, *Verticillium albo-atrum*, *Stereum purpureum*, *Taphrina pruni* ș.a. (fig. 1).

Datele experimentale privind eficiența biologică a preparatului Bouillie Bordelaise împotriva bolilor cheie ale prunului sunt prezentate în tabelul 2.

Rezultatele obținute arată că, în condiții favorabile pentru dezvoltarea bolii și în lipsa tratamentelor chimice, frecvența atacului de polistigmoză a constituit 35,1% la soiul Stanley și 60,4% la Kabardinscaia ranneaia, cu o intensitate a dezvoltării de 16,6% și, respectiv, 42,5%. Tratamentele cu Bouillie Bordelaise au determinat o reducere considerabilă a gradului de atac cu ciuperca *Polystigma rubrum*. Eficiența biologică a utilizării preparatului Bouillie Bordelaise împotriva polistigmozei frunzelor, atât la soiul Stanley, cât și la Kabardinscaia ranneaia, în cazul aplicării dozei de 6,0 kg/ha a fost la nivelul variantei standard, iar în cazul dozei de 10,0 kg/ha – peste nivelul standardului.



Figura 1. Simptome cauzate de ciupercile *Stereum purpureum*, *Polystigma rubrum*, *Taphrina pruni*, bacteria *Erwinia amylovora* și virusul *Prunus virus 7*.

Tabelul 2. Eficiența biologică a preparatului Bouillie Bordelaise în calitate de fungicid la prun, Zona Codrilor, anul 2017

Nr. d/o	Variantele experienței	Soiul Stanley			Soiul Kabardinscaia ranneaia		
		Frecvența atacului, %	Intensitatea dezvoltării, %	Eficiența biologică, %	Frecvența atacului, %	Intensitatea dezvoltării, %	Eficiența biologică, %
Pătarea roșie a frunzelor – Polystigma rubrum							
1.	Martor netratat	35,1	16,6	0,0	60,4	42,5	-
2.	Standard Cuproxat, SC – 5,0 l/ha	5,4	2,5	84,9	12,0	7,5	82,4
3.	Bouillie Bordelaise – 6,0 kg/ha	5,1	2,2	86,7	10,4	6,8	84,0
4.	Bouillie Bordelaise – 10,0 kg/ha	4,0	1,8	89,2	8,9	5,7	86,6
	DL 095			2,75			2,22
Pătarea perforată a frunzelor – Coryneum beijerincki							
1.	Martor netratat	27,5	12,7	0,0	24,3	11,8	-
2.	Standard Cuproxat, SC – 5,0 l/ha	4,8	2,4	81,1	4,0	1,8	84,6
3.	Bouillie Bordelaise – 6,0 kg/ha	4,0	2,2	82,7	3,4	1,6	86,4
4.	Bouillie Bordelaise – 10,0 kg/ha	3,1	1,7	86,6	2,9	1,2	89,8
	DL 095			2,45			1,98
Monilioza – Monilia laxa							
1.	Martor netratat	19,4	15,7	0,0	27,7	18,5	-
2.	Standard Cuproxat, SC – 5,0 l/ha	3,2	2,7	82,8	5,9	3,3	82,1
3.	Bouillie Bordelaise – 6,0 kg/ha	3,1	2,5	83,4	4,8	3,0	83,8
4.	Bouillie Bordelaise – 10,0 kg/ha	2,7	2,0	87,3	3,5	2,5	86,6
	DL 095			3,24			2,39

În condiții favorabile pentru dezvoltare, frecvența atacului de *Coryneum beijerincki* în varianta martor a constituit 27,5% la soiul Stanley și 23,4% la Kabardinscaia ranneaia, iar intensitatea dezvoltării bolii – 12,7% și, respectiv, 24,3%. Eficiența biologică a tratamentelor cu Bouillie Bordelaise împotriva pătării perforate a frunzelor a fost, la ambele soiuri de prun, în limitele standardului în cazul primei doze și peste nivelul variantei standard în cazul dozei a doua.

În lipsa tratamentelor chimice, frecvența atacului cu *Monilia laxa* a constituit 35,1% la soiul Stanley și 60,4% la Kabardinscaia ranneaia, cu o intensitate a dezvoltării de 16,6% la primul soi și de 42,5% la al doilea. Tratamentele cu Bouillie Bordelaise au determinat o reducere semnificativă a gradului de atac al fructelor, eficiența biologică a tratamentelor la ambele soiuri fiind la nivelul variantei standard în cazul dozei de 6,0 kg/ha și mai înaltă în cazul dozei de 10,0 kg/ha.

Datele experimentale privind eficiența biologică a preparatului Kumir, SC împotriva bolilor micotice ale prunului sunt prezentate în tabelul 3.

Tabelul 3. Eficiența biologică a preparatului Kumir, SC în calitate de fungicid la prun. Zona Codrilor, anul 2017

Nr. d/o	Variantele experienței	Soiul Stanley			Soiul Kabardinscaia ranneaia		
		Frecvența atacului, %	Intensitatea dezvoltării, %	Eficiența biologică, %	Frecvența atacului, %	Intensitatea dezvoltării, %	Eficiența biologică, %
Pătarea roșie a frunzelor – <i>Polystigma rubrum</i>							
1.	Martor netratat	35,1	16,6	0,0	60,4	42,5	-
2.	Standard Cuproxat, SC – 5,0 l/ha	5,4	2,5	84,9	12,0	7,5	82,4
3.	Kumir, SC – 4,0 l/ha	6,2	2,5	84,9	16,2	8,4	80,2
4.	Kumir, SC – 5,0 l/ha	5,5	2,0	88,0	11,1	7,1	83,3
	DL 095			3,09			2,13
Pătarea perforată a frunzelor – <i>Coryneum beijerincki</i>							
1.	Martor netratat	27,5	12,7	0,0	24,3	11,8	-
2.	Standard Cuproxat, SC – 5,0 l/ha	4,8	2,2	82,5	4,0	1,8	84,6
3.	Kumir, SC – 4,0 l/ha	6,3	2,6	79,5	6,3	2,3	80,5
4.	Kumir, SC – 5,0 l/ha	4,6	2,1	83,6	3,9	1,7	85,4
	DL 095			1,85			1,73
Monilioza – <i>Monilia laxa</i>							
1.	Martor netratat	19,4	15,7	0,0	27,7	18,5	-
2.	Standard Cuproxat, SC – 5,0 l/ha	3,2	2,7	82,8	5,9	3,3	82,1
3.	Kumir, SC – 4,0 l/ha	3,9	2,0	82,6	7,0	3,7	80,0
4.	Kumir, SC – 5,0 l/ha	3,1	1,5	87,0	4,8	3,2	82,7
	DL 095			3,42			3,14

Rezultatele obținute arată că tratamentele cu produsul în cauză au determinat reducerea dezvoltării principalelor boli ale prunului. Eficiența biologică a utilizării preparatului Kumir, SC împotriva ciupercii *Polystigma rubrum* a frunzelor a constituit 84,9% în doza de 4,0 l/ha și 88,0% în doza de 6,0 l/ha la soiul Stanley, 80,2% în doza de 5,0 l/ha și 83,3% în doza de 6,0 l/ha la Kabardinscaia ranneaia, față de 84,9% la soiul Stanley și 82,4% la Kabardinscaia ranneaia în varianta standard (tratată cu Cuproxat, SC – 5,0 l/ha).

În condiții favorabile, frecvența atacului de *Coryneum beijerincki* în varianta martor a constituit 27,5% la soiul Stanley și 23,4% la Kabardinscaia ranneaia, intensitatea dezvoltării bolii fiind 12,7% și, respectiv, 24,3%. Eficiența biologică a tratamentelor cu preparatul Kumir, SC împotriva pătării perforate a frunzelor, atât la soiul Stanley, cât și la Kabardinscaia ranneaia, a fost în limitele standardului în cazul aplicării primei doze și peste nivelul variantei standard în cazul dozei a doua.

Intensitatea dezvoltării moniliozei fructelor în variantele tratate cu preparatul Kumir, SC a fost redusă de la 15,7% (varianta martor) până la 2,0% în cazul dozei de 4,0 l/ha și 1,5% în cazul dozei de 5,0 l/ha la soiul Stanley, de la 18,5% (varianta martor) până la 3,7% în cazul primei doze și 3,1% în cazul dozei a doua la soiul Kabardinscaia ranneaia. Eficiența biologică a utilizării preparatului Kumir, SC pentru combaterea putregaiului fructelor de prun a constituit 82,6% în cazul dozei de 4,0 l/ha și 87,0% în cazul dozei de 5,0 l/ha la soiul Stanley (față de

82,8% în varianta standard), 80,0% în cazul primei doze și 82,7% în cazul dozei a doua la soiul Kabardinscaia ranneaia (față de 82,1% în varianta standard), fiind peste nivelul standardului în cazul aplicării dozei de 5,0 l/ha.

CONCLUZII

Eficiența biologică a tratamentelor cu preparatele Bouillie Bordelaise (6,0–10,0 kg/ha) și Kumir, SC (5,0 l/ha) în calitate de fungicide la prun împotriva ciupercilor *Polystigma rubrum*, *Coryneum beijerincki* și *Monilia laxa*, atât la soiul Stanley, cât și la Kabardinscaia ranneaia, a fost suficient de înaltă pentru ca acestea să fie incluse în sistemul de protecție integrată a plantațiilor de prun și în Registrul de stat al produselor de uz fitosanitar, recomandându-se 2–3 tratamente într-o perioadă de vegetație.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BĂDĂRĂU, S. (2012). Fitopatologie (generală și agricolă). Chișinău: Print Caro. 597 p. ISBN 978-9975-56-046-7.
2. BĂDĂRĂU, S., GAIBU, Z. (2014). Bolile plantelor cultivate în Republica Moldova. Partea I. Micoze. Chișinău: Print-Caro. 365 p. ISBN 978-9975-64-258-3.
3. LAZĂR, I., red. (2002). Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli și buruieni în Republica Moldova. Chișinău. 290 p. ISBN 9975-9597-3-3.
4. MITRE, Ioana, MITRE, V., SESTRAS, A., SESTRAS, R. (2011). A New Fungicide Based on Copper with Low Concentration and High Dispersion for Plum, Sweet Cherry and Sour Cherry. In: Bulletin of UASVM Cluj-Napoca. Horticulture, vol. 68(1), pp. 97-102. ISSN 1843-5254.
5. RĂDULESCU, E., RĂFĂILĂ, C. (1972). Tratat de fitopatologie agricolă. Vol. IV. București: Ed. Acad. R.S.R. 453 p.
6. SESTRAS, R., BOTU, M., MITRE, V., SESTRAS, A., ROSU-MARES, S. (2007). Comparative study on the response of several plum cultivars in Central Transylvania conditions, Romania. In: Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, vol. 35(2), pp. 69-75. ISSN 0255-965X.

Data prezentării articolului: 02.04.2018

Data acceptării articolului: 31.05.2018