

INFLUENȚA SUBSTANȚELOR BIOLOGIC ACTIVE DIN *LINARIA VULGARIS* (L.) MILL ASUPRA CREȘTERII ȘI DEZVOLTĂRII PLANTELOR DE TUTUN

Autori: Natalia MASCENCO¹, Angela GUREV², Elena CALCHEI³

¹*Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție al Plantelor al AȘM*

²*Universitatea Tehnică a Moldovei*

³*Institutul de Fitotehnie "Porumbeni"*

Abstract: From the plant *Linaria vulgaris* (L.) Mill. (Scrophulariaceae) was obtained a summary extract of biologically active substances - linariosides. The iridoid glycosides and two glycosides of benzyl alcohol were identified in the extract mentioned above. The biological activity of the linariosides was studied by assessing their impact on the growth and development of the tobacco plant. Treating the tobacco seeds and seedlings with linariosides increases the seed germination energy, stimulates the growth and development of the tobacco plant, raises its resistance to black root rot as well as boosts the tobacco yield and quality.

Key words: *Linaria vulgaris* (L.) Mill, linariosides, iridoid glycosides, glycosides of benzyl alcohol, tobacco, *Thielaviopsis basicola*, growth regulators.

Introducere

Sunt cunoscuți peste 200 de reprezentanți ai speciei *Linaria* (familia Scrophulariaceae) răspândiți în flora spontană. Plantele acestei specii se utilizează în medicina populară și cea tradițională pentru efectele tonifiante, laxative, diuretice, pentru reducerea nivelului glicemic, în calitate de remedii antiscorbutice, spasmolitice, colagogice [1-4]. Datorită proprietăților antibacteriene și fungicide, plantele speciei *Linaria* se folosesc pentru tratarea afecțiunilor pielii, dermatitelor, micozelor și a. [5], iar proprietățile antiinflamatorii contribuie la tratarea afecțiunilor ficatului, rinichilor, etc [6]. Specia *Linaria vulgaris* (L.) Mill (Scrophulariaceae), răspândită pe larg și în flora spontană a Moldovei, este o sursă bogată în substanțe biologic active cum sunt alcaloizii, terpenoidele, glicozidele iridoidice și flavonoidice, glicozidele alcoolului benzilic etc. [7-16]. Conform rezultatelor cercetărilor efectuate anterior, glicozidele obținute din *Linaria vulgaris* (L.) Mill manifestă activitate antioxidantă, fungicidă și de regulator de creștere al plantelor [17-18]. În acest context, obținerea imunomodulatorilor naturali, elucidarea spectrului activității biologice și utilizarea lor în cultivarea ecologică a plantelor este mereu actuală și ne oferă oportunitatea excluderii pesticidelor și substanțelor de sinteză chimică toxice pentru organismele vii.

Scopul cercetărilor efectuate a fost studiul influenței linariozidelor obținute din planta *Linaria vulgaris* (L.) Mill asupra creșterii și dezvoltării plantelor de tutun, în consecință și asupra recoltei și calității materiei prime de tutun. Cu atât mai mult, ramura tutunului este declarată ramură startegică a sectorului agroalimentar în economia țării pe perioada anilor 2008-2020. Această importanță este determinată de nivelul înalt al rentabilității și veniturilor la buget, de menținerea și crearea locurilor de muncă în spațiul rural. Desigur, este cunoscut prejudiciu adus de substanțele nocive rezultate în timpul arderii tutunului asupra sănătății oamenilor, însă din plantele de tutun se obțin nu numai produsele de fumat, dar și soluțiile de tutun folosite ca insecticide, acidul nicotinic (vitamina PP), acidul citric, uleiurile semisicative etc.

Materiale și metode

Linariozidele sumare (LS) au fost obținute în modul următor: 0,5 kg de masă vegetală proaspătă de plantă integră *Linaria vulgaris* (L.) Mill a fost mărunțită și extrasă prin fierbere cu soluție de metanol în apă cu partea de masă de 60 % în trei repetări. Extractele au fost unite, concentrate prin distilare în vid, iar reziduu apos a fost decantat cu benzen pentru înlăturarea substanțelor nepolare. Restul apos a fost concentrat în vid și aplicat pe coloana cu poliamidă. Coloana a fost eluată cu apa, apoi cu amestecul de solvenți apa-metanol (4:1 vol/vol). Au fost colectate eluate a câte 10 ml, care au fost analizate în strat subțire de silicagel și unite conform constantelor cromatografice. În acest mod s-au obținut fracțiuni îmbogațite cu substanțe biologic active. Frațiunea cu un conținut predominant de glicozide a fost concentrată prin distilare în vid până la uscat. În reziduu uscat (2,4 g) au fost detectate cu ajutorul cromatografiei în strat subțire de silicagel 4 glicozide cu conținut major, structura cărora a fost stabilită după separare prin cromatografierea multiplă pe coloane cu silicagel, cu ajutorul procedeele fizico-chimice, spectroscopiei ¹H și ¹³C RMN. Astfel, în extractul

sumar au fost identificate o glicozidă flavonoidică nouă, denumită de autori linariozida V [16], o glicozidă iridoidică [10] și două glicozide ale alcoolului benzilic, conform datelor bibliografice [13-15]. Linariozidele sumare (LS) reprezintă un praf amorf, de culoare bej, solubil în apă. Soluțiile de linariozide sumare în apă au fost utilizate pentru cercetările ulterioare.

Cercetările au fost efectuate în condiții de câmp și de seră pe plantele de tutun de soiul Moldavschii 456. Înainte de semănat, o parte din semințe au fost turnate în săculețe de bumbac și înmuiate în soluții apoase de LS în concentrațiile 0,01; 0,05; 0,1%; altă parte au fost înmuiate în soluție apoasă de nicotianozidă cu concentrația 0,1% (cea mai potrivită soluție) [19]. În calitate de martor au servit semințele înmuiate în apă. Semințele înmuiate au fost puse în termostat pentru încălzire la temperatura de 28°C timp de 3 zile.

După încălzire, semințele au fost semăntate în seră pe parcele cu suprafața de 1m² în patru repetări pentru fiecare variantă. În faza de urechiușe, înainte de plantare, răsadurile de tutun au fost stropite cu aceleași substanțe și în aceleași concentrații ca și semințele.

Rezultate și discuții

Conform rezultatelor obținute, tratarea semințelor și a răsadurilor în faza de urechiușe cu soluții de LS în concentrație de 0,1% pe fondul infecțios sporește facultatea germinativă a semințelor de două ori în raport cu martorul, reduce durata de creștere a răsadurilor cu 5 zile, plantulele sunt mai înalte cu aproape 3 cm față de varianta martor, iar masa medie a plantulei sporește cu 29,8%. Totodată numărul de răsaduri standard de pe 1m² depășește cu 370 bucăți varianta martorului și cu 75 bucăți varianta nicotianozidă. Pe fondul natural intensitatea dezvoltării putregaiului negru al rădăcinii (*Thielaviopsis basicola*) s-a redus aproape de 5 ori comparativ cu martorul și de 2 ori comparativ cu cea mai apropiată soluție, iar gradul de infectare a fost cuprins între 0-1 bal, ce denotă că plantele tratate cu LS au fost rezistente la patogenii din sol (tabelul 1).

Tabelul 1. Influența linariozidelor asupra creșterii și dezvoltării răsadurilor standard de tutun

Nr d/r	Varianta, concentrația, %	Energia germinativă a semințelor, %	Durata de creștere a răsadurilor, zile	Înălțimea plantulelor, cm	Răsaduri-standard, buc/m ²	Masa plantulei, media de la 100 cm ² , mg	Intensitatea dezvoltării	Gradul de infectarea
							putregaiului negru al rădăcinii, %	
1	Martor (H ₂ O)	47	53	11,9	1000	2715	54,9±1,6	3
2	Nicotianozidă 0,1%	82	50	13,6	1295	3445	23,7±0,4	1-2
3	LS 0,01%	89	50	13,2	1280	3390	13,9±0,9	1
4	LS 0,05%	90	49	13,9	1310	3470	12,3±0,3	1
5	LS 0,1%	96	48	14,5	1370	3525	11,7±0,7	0-1

Răsadurile au fost plantate în câmp pe parcele în 4 repetări pentru a crea ambele fonduri: natural și infectat. Pentru crearea fondului infectat aspru fiecare parcelă a fost împărțită în două părți: fond rigid și fond natural. Pe parcursul vegetației au fost notate fenofazele și biometria plantelor, lungimea și lățimea frunzelor, înălțimea plantei și numărul frunzelor recoltate. Rezultatele obținute arată că la 45 de zile după plantare, tutunul în varianta LS cu concentrația de 0,1% are o înălțime mai mare cu 7,5 cm față de varianta martor și cu 1,3 cm mai mare față de cea mai apropiată soluție - nicotianozidă. În faza creșterii intensive plantele, în aceeași variantă a LS, sunt cu 24,6 cm mai înalte față de varianta martor, iar față de varianta nicotianozidă - cu 7,8 cm.

De asemenea, crește numărul de frunze și suprafața limbii foliar (tabelul 2).

Tabelul 2. Influența linariozidelor asupra creșterii și dezvoltării plantelor de tutun

Nr. d/r	Varianta	Înălțimea plantelor în câmp (media 25 plante)			Frunze culese, buc.	Suprafața limbului foliar, m ²
		După 45 zile de la plantare, cm	faza creșterii intensive, cm	După culesul cinci, cm		
1	Martor (H ₂ O)	26,7	110,7	144,8	23,4	471,2
2	Nicotianozidă 0,1%	32,9	127,5	154,7	28,5	490,9
3	LS 0,01%	31,2	133,9	153,4	29,1	521,9
4	LS 0,05%	32,6	134,6	155,1	29,7	524,1
5	LS 0,1%	34,2	135,3	156,8	30,2	527,8

Recoltarea frunzelor de tutun a fost realizată manual la maturitatea tehnică în 5 reprize. Datele obținute la recoltarea roaderi au fost supuse analizei statistice prin metoda dispersă (Dospheov, 1985).

Tabelul 3. Influența linariozidelor asupra recoltei și a calității materiei prime de tutun

Nr. d/r	Varianta	Roda, t/ha	Adaosul la roadă		Randamentul calităților, %		
			Kg/ha către	% comparativ cu	I sort	II sort	III sort
Fondul infectat natural, %							
1	Martor (H ₂ O)	1,56	-	-	55,0	20,0	25,0
2	Nicotianozidă 0,1%	1,81	250	16,1	65,0	10,0	25,0
3	LS 0,01%	1,79	230	14,7	60,0	20,0	20,0
4	LS 0,05%	1,87	310	19,9	65,0	15,0	20,0
5	LS 0,1%	1,93	370	23,7	70,0	20,0	10,0
Fondul rigid infectat artificial, %							
1	Martor (H ₂ O)	1,02	-	-	35,0	25,0	40,0
2	Nicotianozidă 0,1%	1,53	510	48,3	55,0	25,0	20,0
3	LS 0,01%	1,48	460	45,1	60,0	20,0	20,0
4	LS 0,05%	1,59	570	55,9	65,0	15,0	20,0
5	LS 0,1%	1,67	650	63,7	70,0	10,0	20,0

Rezultatele obținute denotă că tratarea semințelor și răsadurilor de tutun cu LS în concentrație de 0,1% sporește recolta la hectar cu 23,7% pe fondul infectat natural, iar calitatea frunzelor este mai bună comparativ cu varianta martor. Pe fondul rigid infectat artificial, în aceeași variantă, sporul la roadă este de 650 kg/ha, ce constituie 63,4%, comparativ cu varianta martor, iar randamentul calităților superioare pentru sortul I rămâne neschimbat, spre deosebire de celelalte variante (tabelul 3). Rezultatele obținute confirmă că tratarea semințelor și răsadurilor de tutun cu LS în concentrație de 0,1% sporește recolta la hectar de 1,5 ori sau cu 120 kg/ha față de nicotianozidă, cu 7,0% pe fondul infectat natural, iar calitatea frunzelor este mai bună comparativ cu varianta nicotianozidă. Pe fondul rigid infectat artificial, în aceeași variantă, sporul la roadă este de 140 kg/ha, ce constituie 27,4%, comparativ cu varianta nicotianozidă, iar randamentul calității superioare pentru sortul I este surplus cu 15%, spre deosebire de varianta nicotianozidă. Proprietățile fungicide, antibacteriene, dar și imunomodulatoare a linariozidelor reduc numărul de plante infectate cu microtoxine, măresc calitatea și cantitatea materiei prime de tutun.

Concluzii

Cercetările efectuate ne permit să concluzionăm că linariozidele obținute din planta *Linaria vulgaris* (L.) Mill sunt substanțe biologic active, ecologic inofensive și pot fi utilizate în agricultură în calitate de bioreglatori naturali ai creșterii și dezvoltării plantelor. Tratarea semințelor și a răsadurilor de tutun cu soluții de linariozide conduce la sporirea energiei germinative a semințelor, stimulează creșterea și dezvoltarea plantelor de tutun, mărește imunitatea tutunului față de putregaiul negru de rădăcină, în consecință sporește recolta la hectar și calitatea marteriei prime de tutun.

Referințe bibliografice

1. Stojanov, N. Our Medicinal Plants; Nauka i Iskustvo. Sofia: Part II, 1973, p. 99.
2. Baytop, T. "Therapy with Medicinal Plants (Past and Present)". Nobel Tip Kitabevleri Ltd., 2nd ed., Istanbul, 1999, p. 373.
3. San Feliciano, A., M. Gordaliza, M., Del Corral, J.M.M., De La Puente, M.L. Phytochemistry, 33, 1993, p.631-633
4. Nasirov, X.M., Zarudii, F.A. Sovremennii problemi farmakologii. Kiev, 1971, p. 196-197.
5. Lesnikov, E.P. Phytoncides, Kiev, 1972, p.126-128.
6. Menishikov G.P., Banikovskii A.I., Frolova V.I. Zur. Obshei Kim., 29, 1959, p.3846.
7. Morita, N., Shimizu, M., Arisawa, N., Kobayashi, K. Yakugaku Zasshi, 94, 1974, p. 913-916.
8. Hua, H.M., Hou, B.L., Li, W., Li, X., Zhang, Y. Chin. Trad. Herbal Drugs, 31, 2000, p. 409-412.
9. Ercil, D., Kokay Sakar, M., Del Olmo, E., Feliciano, A. Turk J. Chem., 28, 2004, p. 133-139.
10. Ilieva, E.I., Nedjalka, V., Handjieva, N.V., Popov, S.S. Phytochemistry, 31, 1992, p. 1040-1041.
11. Ilieva, E.I., Handjieva, N.V., Spassov, S.L., Popov, S.S. Phytochemistry, 32, 1993, p. 1068-1070.
12. Handjieva, N.V., Ilieva, E.I., Spassov, S.L., Popov, S.S. Tetrahedron, 49, 1993, p. 9261-9266.
13. Sudo, H., Ide, T., Otsuka, H., Hirata, E., et al. J. Chem. Pharm. Bull., 48, 2000, p. 542-546.
14. Kamel, M., Mohamed, K.M., Hassanean, H.A., Ohtani, K., Kasai, R., Jamasaki, K. Phytochemistry, 55, 2000, p. 353-357.
15. Tomczyk, M., Gudej, J., Sochacki, M. Z. Naturforsch, 57, 2002, p. 440-444.
16. Mascenko, N., Kintea, P., Gurev, A. et al. Chemistry Journal of Moldova, 3(2), 2008, p. 98-100.
17. Mascenko, N., Chintea, P., Florea V. Conferința Tehnico-Științifică a colaboratorilor, doctoranzilor și studenților, Chișinău, Vol. 2, 2012, p. 87-88.
18. Иванова, Р.А., Машенко, Н.Е., Кинтя, П.К. Тезисы докладов Международной научно-практической конференции «Клеточная биология и биотехнология растений», Минск, 2013, с. 50.
19. Brevet de invenție, MD 2653 E1 2005.01.31.