

UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA

Cu titlul de manuscris
CZU: 634.8:632.938:631.527.5

ARMAȘU SVETLANA

**REZISTENȚA VIȚEI-DE-VIE LA ANTRACNOZĂ
(*GLOEOSPORIUM AMPELOPHAGUM* (PASS.) SACC)
ȘI APLICAREA EI ÎN PRACTICĂ**

411.09. Protecția plantelor

Rezumatul tezei de doctor în științe agricole

CHIȘINĂU, 2025

Teza a fost elaborată în secția Imunologie și Protecția Plantelor Horticole a Institutului Național de Cercetări Aplicative în Agricultură și Medicină Veterinară

Mulțumiri

În lipsa regretatului dlui conducător al tezei mele de doctorat, Profesor universitar, dr. hab. în șt. agricole NEDOV Petru, doresc să îmi exprim recunoștința și să aduc cele mai sincere mulțumiri colaboratorilor secției Imunologie și Protecția Plantelor Horticole a INCAAMV, dlui dr. în șt. agr., cercet. conf. Degteari Vladimir și dlui dr. în șt. biol. Terteac Dumitru, pentru cunoștințele împărtășite, îndrumarea, răbdarea și sprijinul acordat pe parcursul realizării acestei lucrări. Profesionalismul și sfaturile valoroase acordate de către domniile sale, au avut un rol esențial în finalizarea acestui parcurs științific.

Mulțumesc din suflet pentru dedicație și timpul acordat!

Cu stimă și recunoștință,

Svetlana Armașu.

Conducător științific:

NEDOV Petru, doctor habilitat în științe agricole, profesor universitar, IP INCAAMV

Referenți oficiali:

LUPAȘCU Galina, doctor habilitat în științe biologice, profesor cercetător, membru corespondent al AȘM, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecția Plantelor, USM

COREȚCHI Liuba, doctor habilitat în științe biologice, conferențiar cercetător, Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”

Componenta consiliului științific specializat:

VOLOȘCIUC Leonid, președinte, doctor habilitat în științe biologice, profesor cercetător, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecția Plantelor, USM

BATCO Mihail, secretar științific, doctor în științe biologice, conferențiar cercetător, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecția Plantelor, USM

NASTAS Tudor, doctor habilitat în științe biologice, conferențiar cercetător, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecția Plantelor, USM

TODIRAȘ Vladimir, doctor habilitat în științe biologice, conferențiar cercetător, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecția Plantelor, USM

CEBANU Vitalie, doctor în științe agricole, conferențiar cercetător, Institutul Național de Cercetări Aplicative în Agricultură și Medicină Veterinară

DERJANSCHI Valeriu, doctor habilitat în științe biologice, profesor cercetător, Institutul de Zoologie, USM

MANIC Gheorghe, doctor habilitat în științe biologice, conferențiar cercetător, Rezervația naturală „Codrii”

Susținerea va avea loc la 30.06.2025 ora 14.00 în ședința Consiliului științific specializat **D 411.09-25-22** din cadrul Universității de Stat din Moldova, mun. Chișinău, str. Pădurii, 20, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, blocul Genetică, et. II. (sala de ședințe).

Teza de doctor și rezumatul pot fi consultate la biblioteca Universității de Stat din Moldova și pe pagina web a ANACEC.

Rezumatul a fost expediat la 29.05.2025

Secretar științific al Consiliului științific specializat,

BATCO Mihail, doctor în științe biologice, conferențiar cercetător

_____semnătura

Conducător

NEDOV Petru doctor habilitat în științe agricole, profesor universitar

Autor

Armașu Svetlana

_____semnătura

© Armașu Svetlana, 2025

CUPRINS

	REPERELE CONCEPTUALE ALE CERCETĂRII.....	4
	CONȚINUTUL TEZEI.....	5
1	STUDIUL ACTUAL DE DESCRIERE ȘI CERCETARE A ANTRACNOZEI VIȚEI-DE-VIE...	5
2	MATERIAL ȘI METODE DE CERCETARE, CONDIȚII DE CERCETARE.....	6
3	STUDIUL COMPARATIV AL UNOR FACTORI DE ORDIN ANATOMO – MORFOLOGIC ȘI FIZIOLOGO – BIOCHIMIC ÎN RAPORT CU REZISTENȚA VIȚEI-DE-VIE LA ANTRACNOZĂ.....	6
3.1	Selectarea de genotipuri cu rezistență diferită la antracnoză pentru cercetări imunologice în condiții de laborator.....	6
3.2	Studiul comparativ al unor caractere de ordin anatomic și histologic ale frunzei în raport cu rezistența viței-de-vie la antracnoză (cu utilizarea metodelor microscopiei optice și electronice)...	8
3.3	Studiul comparativ al unor caractere fiziologo – biochimice ale frunzei în raport cu rezistența viței-de-vie la antracnoză.....	13
4.	ELABORAREA SISTEMULUI DIFERENȚIAT DE PROTECȚIE CONTRA ANTRACNOZEI VIȚEI DE VIE ÎN FUNCȚIE DE REZISTENȚA SOIULUI.....	13
4.1	Determinarea rezistenței genotipice la antracnoză a sortimentului viticol din Republica Moldova.	13
4.2	Studiul acțiunii fungicide și determinarea eficacității biologice a unor produse fitosanitare contra antracnozei viței-de-vie	14
4.3.	Elaborarea sistemului diferențiat de protecție contra antracnozei viței-de-vie în funcție de rezistența soiului.....	18
	CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI.....	22
	BIBLIOGRAFIE.....	24
	LISTA LUCRĂRILOR PUBLICATE LA TEMA TEZEI.....	25
	ADNOTARE	27
	АННОТАЦИЯ.....	28
	ANNOTATION.....	29

REPERELE CONCEPTUALE ALE CERCETĂRII

Actualitatea temei. Antracnoza, reprezintă una dintre bolile periculoase ale viței-de-vie, care s-a răspândit cu deosebită intensitate în ultimele decenii ca urmare a schimbărilor climatice. Cercetările efectuate în cadrul secției Imunologie și Protecția Plantelor au demonstrat că soiurile cu rezistență sporită la mană, create în cadrul INVV (soiurile de masă – Moldova, Alb de Suruceni, Ialovenschi ustoicivîi) în majoritatea lor prezintă sensibilitate înaltă la antracnoză (*G. ampelophagum*) [6, 9, 12].

Vița-de-vie prezintă genotipuri cu diferențiere imunologică semnificativă la antracnoză, fapt care ne-a îndemnat să inițiem cercetări imunologice (de determinare a factorilor de ordin anatomic și biochimic în raport cu rezistența viței-de-vie la antracnoză) în perspectiva elaborării unor metode de determinare a gradului de rezistență. Aceasta va permite folosirea rezistenței soiului în programe nepoluante de combatere a bolii cu aplicarea limitată a produselor chimice, poluante pentru mediul ambiant.

Luând în considerare faptul că vița-de-vie (*Vitis vinifera*) manifestă sensibilitate diferită la atacurile de antracnoză [6], iar în condițiile actuale de schimbare a climei boala se manifestă cu agresivitate tot mai înaltă, a apărut necesitatea reevaluării, determinării gradului de rezistență genotipică a actualului sortiment viticol și reconsiderării măsurilor actuale de combatere a antracnozei în corespundere cu principiile de dezvoltare durabilă a viticulturii.

Ipoteza științifică. Stabilirea interdependenței între unii parametri de ordin anatomo – histologic și fiziologo – biochimic în raport cu sensibilitatea la antracnoză va da posibilitatea utilizării acestor caracteristici ca factori pasivi ai imunității viței-de-vie contra bolii și elaborării unei metode expres de determinare a rezistenței genotipice a soiurilor noi, introduse și a descendenților obținuți în procesul de hibridare artificială. Cunoașterea rezistenței genotipice a soiurilor la antracnoza viței-de-vie, va permite elaborarea unor programe diferențiate de combatere a bolii cu aplicarea limitată a produselor chimice, conforme principiilor de ecologizare și de dezvoltare durabilă a viticulturii în Republica Moldova.

Scopul lucrării: În baza studiului comparativ al unor parametri de ordin anatomo – histologic, fiziologo – biochimic ai frunzelor de viță-de-vie și determinării rezistenței genotipice a sortimentului viticol al Republicii Moldova la antracnoză, de elaborat un sistem diferențiat de protecție folosind rezistența soiului în combaterea bolii.

Obiectivele lucrării: Studiul unor parametri de ordin anatomo – histologic și fiziologo – biochimic a frunzelor de viță-de-vie; determinarea rezistenței la antracnoză a sortimentului viticol; determinarea eficacității biologice a produselor fitosanitare și a numărului optim de tratamente chimice la soiuri cu rezistență diferită la antracnoză; elaborarea sistemului diferențiat de protecție cu aplicarea limitată a produselor chimice în funcție de rezistența soiului.

Metodologia cercetării științifice. Pentru realizarea obiectivelor propuse în lucrare au fost utilizate metode și tehnici clasice de cercetare.

Cercetările au vizat studierea unor indici anatomo – histologici și fiziologo – biochimici care determină rezistența viței de vie la antracnoză, utilizând metodele microscopiei optice și electronice, metoda spectrofotometrică de determinare a cantității de pigmenți clorofilieni, metoda colorimetrică de determinare a zaharurilor, metoda izolării agentului patogen al antracnozei (*G. ampelophagum*) în cultură pură. Pentru

determinarea dozelor toxice ale unor produse fitosanitare contra antracnozei a fost folosită metoda de determinare a acțiunii fungicide a produselor fitosanitare contra agentului patogen. În studiu au fost utilizate metode statistice de analiză a rezultatelor cercetărilor și de modelare matematică.

Noutatea și originalitatea științifică: Pentru prima dată a fost determinată interdependența între unii parametri de ordin anatomo – histologic în raport cu rezistența viței-de-vie la antracnoză. S-a stabilit o corelație strânsă între aria aperturii stomatelor în raport cu rezistența viței-de-vie la antracnoză. S-a demonstrat existența unor legături strânse între mărimea celulelor epidermei superioare și inferioare ale frunzelor viței-de-vie în raport cu rezistența la antracnoză. S-a stabilit, că grosimea cuticulei epidermei superioare la frunzele genotipurilor sensibile au înregistrat dimensiuni de 2 ori mai mici, comparativ cu cele înregistrate la genotipurile rezistente, fapt care denotă posibilitatea utilizării acestor caracteristici în calitate de factori pasivi ai imunității viței-de-vie la antracnoză.

În urma evaluării a 73 de soiuri din sortimentul viticol al Republicii Moldova, s-a stabilit că soiurile care anterior manifestau rezistență sporită la antracnoză (nota 2 de evaluare), în condițiile schimbării climatice, au demonstrat toleranță sau sensibilitate la atacurile patogenului (nota 3 – 4 de evaluare). Exemple de astfel de soiuri sunt Alb de Suruceni, Leana, Muscat de Ialoveni ș.a.

Pentru prima dată, a fost stabilit numărul optim de tratamente fitosanitare, în funcție de rezistența soiului la antracnoză. Aceasta a permis reducerea numărului de tratamente pentru fiecare categorie de rezistență (rezistent, tolerant, sensibil), de la 7 tratamente pentru soiurile sensibile (Moldova) la 2-3 tratamente pentru soiurile tolerante și rezistente (Guzun și, respectiv, Riesling de Rhin), asigurând, totodată, un efect economic avantajos.

Pentru prima dată a fost elaborat un sistem de protecție diferențiată contra antracnozei viței-de-vie, cu utilizarea limitată a produselor fitosanitare în funcție de rezistența soiului, în vederea ecologizării și sporirii eficienței măsurilor de combatere a bolii.

Publicațiile la tema tezei: Rezultatele obținute au fost publicate în 17 lucrări științifice inclusiv 3 articole de monoautor, 1 articol în revista „Chemistry Journal of Moldova” indexată în baza de date SCOPUS, 4 articole în revista de profil „Pomicultura, Viticultura și Vinificația” de categoria C, 4 articole în culegeri științifice și un articol cu recomandări pe pagina Ministerului Agriculturii și Industriei Alimentare.

În urma studiului privind acțiunea unor compuși triazolici contra antracnozei viței-de-vie în condiții *in vitro*, a fost eliberat Brevet de Invenție de scurtă durată MD 1721 Z 2024.05.31: *Aplicare a (Z)-1-(2,4-diclorfenil)-5-metil-2-(1H-1,2,4-triazol-1-il)hex-1-en-3- onei în calitate de compus activ contra ciupercii Gloeosporium ampelophagum.*[1]

CONȚINUTUL TEZEI

1. STUDIUL ACTUAL DE DESCRIERE ȘI CERCETARE A ANTRACNOZEI VIȚEI-DE-VIE

Acest capitol cuprinde informații privind răspândirea și daunele provocate de antracnoza viței-de-vie, importanța economică și impactul negativ pe care îl exercită maladia asupra calității și cantității producției de struguri în viticultura națională și

mondială. Sunt reflectate date privind studiul caracterelor de ordin anatomo – morfologic și histologic care condiționează rezistența la bolile criptogamice, caracterelor de ordin fiziologo – biochimic (metaboliți secundari, activitatea enzimatică) care prezintă un rol important în rezistența plantelor la infecție. Sunt prezentate date privind metodele de evaluare a intensității bolii, gradului de atac și frecvenței atacului bolii care prezintă partea fundamentală în lucrările de cercetare în imunologie și de identificare a gradului de rezistență a soiurilor la antracnoză.

2. MATERIAL ȘI METODE DE CERCETARE, CONDIȚII DE CERCETARE

Capitolul 2 cuprinde informații privind metodele de efectuare a cercetărilor, organizarea și amplasarea experiențelor și condițiile de efectuare a cercetărilor științifice.

Pentru realizarea obiectivelor propuse în calitate de material de studiu au fost luate în evidență 18 genotipuri din colecția INCAAMV (fost IȘPHTA) care reprezintă întreaga diversitate imunologică a caracterului de rezistență al viței-de-vie la antracnoză (de la genotipurile imune: *Vitis flexuosa*, Cleret Boubals, până la cele sensibile: Rannii Magaracea, Doina, Vierul-59) – necesare pentru efectuarea studiilor în imunologie. Studiul unor parametri de ordin anatomo – histologic în raport cu rezistența viței-de-vie la antracnoză a fost efectuat pe baza metodelor de microscopie optică și electronică.

Pentru determinarea rezistenței la antracnoză a sortimentului viticol al Republicii Moldova în anii de cercetare 2010-2014 au fost luate în evidență 73 de genotipuri ale viței-de-vie.

Determinarea eficacității biologice a produselor fitosanitare și a numărului optim de tratamente chimice aplicate la soiurile cu rezistență diferită la antracnoză în anii de cercetare 2021 – 2024, a fost efectuată în condiții de producție și pe parcele mici pe poligonul experimental al secției Imunologie și protecția plantelor a IȘPHTA. În condiții de laborator a fost studiată acțiunea fungicidă a unor compuși autohtoni (produși în cadrul Institutului de Chimie al USM) asupra germinării sporilor în condiții *in vitro*.

În cadrul experimentelor au fost efectuate evidențe fitosanitare, evaluări, înregistrări, analize și colectări de date care ulterior au fost supuse prelucrării statistice. Au fost folosite programe noi de măsurări la calculator și utilaje moderne de cercetare.

3. STUDIUL COMPARATIV AL UNOR FACTORI DE ORDIN ANATOMO – MORFOLOGIC ȘI FIZIOLOGO – BIOCHIMIC ÎN RAPORT CU REZISTENȚA VIȚEI-DE-VIE LA ANTRACNOZĂ

3.1. Selectarea de genotipuri cu rezistență diferită la antracnoză pentru cercetări imunologice în condiții de laborator

În perioada anilor de cercetare 2003 – 2005, pentru evaluarea factorilor care condiționează rezistența viței-de-vie la antracnoză, au fost selectate genotipuri cu diferită rezistență (tabelul 1), folosind metoda de infestare artificială în condiții de laborator a organelor sensibile (frunze, lăstari) preluate de la diferite specii, forme și soiuri de viță-de-vie din colecția IȘPHTA.

Tabelul 1. Genotipuri cu rezistență diferită la antracnoză pentru cercetări imunologice în condiții de laborator, IȘPHTA, anii 2003 – 2005

Denumire	Notă de evaluare	Rezistență
1. <i>Vitis flexuosa</i>	0	Genotipuri imune
2. Cleret Boubals	0	
3. Bianca	2	Genotipuri rezistente
4. Isabella	2	
5. <i>Vitis riparia</i>	2	
6. <i>Vitis amurensis</i>	2	
7. Riesling de Rhin	2	
8. Țâța caprei	3	Genotipuri tolerante
9. Negru de Ialoveni	3	
10. Coarna Neagră	4	Genotipuri sensibile
11. Codreanca	4	
12. Ialovenschi ustoicivîi	4	
13. Frumoasa Albă	4	
14. Rannii Magaracea	5	
15. Doina	5	
16. Vierul-59	5	

Au fost realizate infectări artificiale ale plantulelor și lăstarilor de viță-de-vie proveniți din soiuri cu rezistență diferită la antracnoză, în conformitate cu programul de cercetări imunologice. Suspensia de spori a fost obținută prin răzuirea culturilor de pe mediu cartof – dextroză – agar și din organe infectate, conform metodologiei stabilite. Cercetările de laborator au demonstrat că după 4 zile de la infectare, apar primele simptome sub formă de pete circulare de 1 – 4 mm, iar după 7 zile se observă necrozarea vârfurilor lăstarilor. În urma examinărilor la microscopul optic și microscopul electronic au fost identificate structuri caracteristice ale ciupercii, spori (conidii) și loje de fructificare (figura 1, 2, 3). Lojele observate prezintă structuri compacte formate din împletituri de miceliu cu conidiofori, la extremitatea cărora sunt situate conidiile. Lojele au fost observate sub cuticula frunzelor infectate, conținând aglomerații mari de conidii.

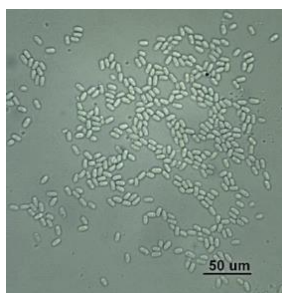


Figura 1. Spori ai *G. ampelophagum* (microscopie optică)

Sursa: foto autor

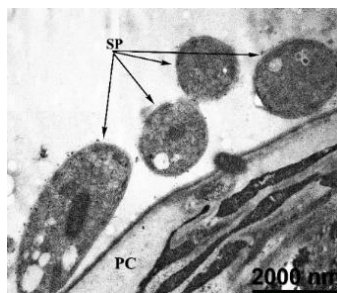


Figura 2. Spori ai *G. ampelophagum* (SP – spori, PC – perete celular), (microscopie electronică)

Sursa: foto autor

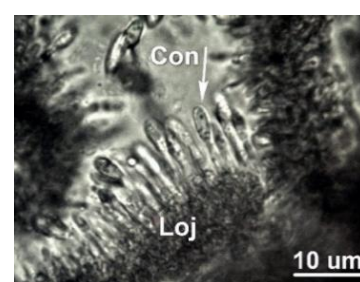


Figura 3. Loje cu conidiofori verticali ai ciupercii *G. ampelophagum* (microscopie optică)

Sursa: foto autor

Analiza secțiunilor transversale ale frunzelor neinfectate și infectate, a evidențiat severitatea invaziei agentului patogen al antracnozei în urma căruia are loc dezintegrarea totală a țesuturilor frunzei (figura 4, 5).

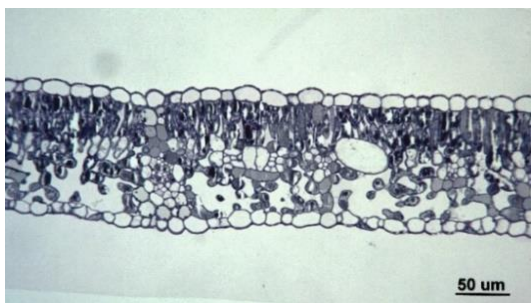


Figura 4. Secțiune transversală prin frunza sănătoasă a soiului Ialovenschi ustoicivîi

Sursa: foto autor

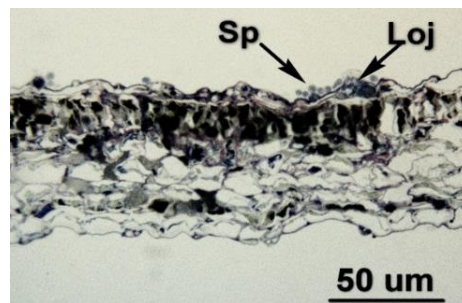


Figura 5. Secțiune transversală prin frunza afectată a soiului Ialovenschi ustoicivîi (SP – spori, Loj – lojă de sporulație)

Sursa: foto autor

3.2. Studiul comparativ al unor caractere anatomice și histologice ale frunzei în raport cu rezistența viței-de-vie la antracnoză (metode de microscopie optică și electronică)

Au fost realizate cercetări pentru identificarea factorilor care determină sau influențează manifestarea mecanismului de rezistență al viței-de-vie la antracnoză.

În conformitate cu programul de cercetare, au fost inițiate studii privind determinarea densității stomatelor pe epiderma inferioară a frunzei și a ariei aperturii (ostiolei) la soiuri cu niveluri diferite de rezistență la antracnoză.

Din datele prezentate (tabelul 2) se constată că numărul mediu de stomate pe mm² de frunză variază în funcție de genotip, înregistrând o scădere nesemnificativă a numărului de stomate la genotipurile rezistente. Analiza datelor obținute denotă diferențe semnificative în dimensiunea ostiolelor între genotipurile viței-de-vie cu diferită rezistență la antracnoză. Se constată o deschidere mai mică a ostiolelor, statistic asigurată, la genotipurile imune și rezistente.

Tabelul 2. Densitatea stomatelor și aria ostiolei de pe epiderma inferioară a frunzei în raport cu rezistența viței-de-vie la antracnoză (ISPHTA, anul 2011)

Genotip	Notă de evaluare	Numărul de stomate pe mm ²	Aria aperturii (ostiolei, μm ²)
<i>Vitis flexuosa</i>	0	211	71,11
Cleret Boubals	0	222	50,77
Bianca	2	160	88,69
Isabella	2	193	78,45
Riesling de Rhin	2	182	73,76
<i>Vitis riparia</i>	2	230	76,74
<i>Vitis amurensis</i>	2	205	94,02
Țâța caprei	3	178	63,11
Negru de Ialoveni	3	195	89,32
Coarna Neagră	4	180	108,4
Codreanca	4	192	98,28
Ialovenschi ustoicivîi	4	175	95,49
Frumoasa albă	4	197	108,34
Rannii Magaracea	5	240	91,39
Doina	5	226	100,04
r		0,08	0,75

În cazul genotipurilor cu rezistență sporită la antracnoză, aria aperturii variază între 50,77 μm² la soiul Cleret Boubals și 94,02 μm² la specia *Vitis amurensis*. În

schimb, la soiurile sensibile, aceasta oscilează între 98,28 μm^2 la soiul Codreanca și 108,34 μm^2 la soiul Frumoasa albă. Datele obținute relevă o corelație strânsă între aria aperturii (ostiolei) în raport cu rezistența la antracnoză, parametru care poate fi utilizat în elaborarea unei metode expres de determinare a rezistenței viței-de-vie la antracnoză a soiurilor noi, introduse și a descendenților obținuți în procesul de hibridare artificială.

Din analiza datelor obținute privind studiul comparativ al unor parametri anatomo – histologici ai frunzei în raport cu rezistența viței-de-vie la antracnoză (tabelul 3) se constată că atât lungimea cât și grosimea celulelor epidermei superioare (16,10 μm și, respectiv, 15,90 μm) și celei inferioare (14,35 μm ; 13,59 μm) ale speciei imune *Vitis flexuosa*, au înregistrat dimensiuni mult mai mici în comparație cu cele înregistrate la soiul sensibil Doina, unde lungimea și grosimea medie a celulelor epidermei superioare au înregistrat dimensiuni de 20,30 μm ; 17,04 μm respectiv, iar celei inferioare, în medie respectiv de 17,04 μm ; 14,85 μm . Aceeași tendință se înregistrează și în cazul altor genotipuri cu rezistență diferită – a soiului rezistent Isabella (nota 2 de evaluare) și soiului sensibil la antracnoză Codreanca (nota 4 de evaluare).

Tabelul 3. Parametrii anatomici ai frunzei viței de vie (stratului epidermal superior și inferior) la genotipuri cu rezistență diferită la antracnoză în stadiul de creștere a lăstarilor (microscopie optică, media pe anii 2003 – 2005)

Genotip	Grad de rezistență	Fază de vegetație	Epiderma superioară		Epiderma inferioară		Mărimea celulelor	
			Lungimea celulelor, μm	Grosimea celulelor, μm	Lungimea celulelor, μm	Grosimea celulelor, μm	Epiderma superioară μm^2	Epiderma inferioară μm^2
<i>Vitis flexuosa</i>	0	I	16,03	15,75	14,34	13,38	252,48	191,87
			15,97	16,08	14,35	13,73	256,80	197,03
			16,19	15,88	14,37	13,65	557,10	196,15
		Medie	16,10	15,90	14,35	13,59	255,35	195,02
Isabella	II	I	15,97	16,43	16,61	15,11	262,39	250,98
			15,47	16,70	14,59	14,16	258,35	206,59
			16,27	16,17	15,12	15,43	263,08	233,30
		Medie	15,90	16,43	15,44	14,90	261,23	230,06
Codreanca	IV	I	16,86	18,36	18,84	17,65	309,55	332,52
			18,67	17,31	16,67	16,55	323,18	275,89
			18,71	16,94	17,69	16,93	316,95	299,49
		Medie	18,08	17,54	17,73	17,04	317,12	302,12
Doina	V	I	20,14	17,03	17,02	14,78	342,98	251,56
			20,18	16,90	17,38	14,92	341,04	259,31
			20,44	17,20	16,72	14,84	351,57	248,12
		Medie	20,30	17,04	17,04	14,85	345,06	290,36
r			0,88	0,88	0,93	0,64	0,95	0,96
r²			0,78	0,78	0,86	0,41	0,89	0,91

Analiza statistică a datelor obținute relevă corelații strânse între indicii lungimii și grosimii celulelor epidermei superioare (0,88 – 0,88) și indicii lungimii și grosimii celulelor epidermei inferioare (0,93 – 0,64) la genotipuri cu rezistență diferită la antracnoză.

Rezultate similare au fost obținute și în cazul determinării mărimii celulelor epidermei superioare și celei inferioare în μm^2 (indice calculat prin produsul dintre grosimea și lungimea celulei în μm), unde coeficienții de corelare au atins indici respectiv de 0,95 și 0,96.

Legături strânse între parametrii mărimii celulelor epidermei superioare și inferioare și rezistența la antracnoză, au fost înregistrate și în studiile ulterioare, în stadiul de creștere a boabelor (tabelul 4), unde coeficienții de corelare au variat de la $r = 0,79$ la $r = 0,99$, fapt care denotă că vița-de-vie prezintă sensibilitate mai înaltă în fazele de creștere intensivă a organelor verzi devenind mai rezistentă la infecțiile patogenului în fazele mai târzii ale ciclului vegetativ de dezvoltare, fapt confirmat și de alți cercetători [3, 4].

Tabelul 4. Parametrii anatomici ai frunzei viței de vie (stratului epidermal superior și inferior) la genotipuri cu rezistență diferită la antracnoză în stadiul de creștere a boabelor (microscopie optică, media pe anii 2003 – 2005)

Denumirea genotipului	Gra- dul de rezis- tență	Fază de vege- tație	Epiderma superioară		Epiderma inferioară		Mărimea celulelor	
			Lungimea celulelor, μm	Grosimea celulelor, μm	Lungimea celulelor, μm	Grosimea celulelor, μm	Epiderma superioară μm^2	Epiderma inferioară μm^2
<i>Vitis flexuosa</i>	0	III	15,51	15,17	12,99	10,99	235,29	142,76
			15,67	15,38	13,03	11,04	241,00	143,85
			15,62	15,25	13,01	11,12	238,20	144,67
		Medie	15,60	15,27	13,01	11,05	238,21	143,76
Isabella	II		15,69	17,39	14,00	14,88	272,85	208,32
			16,17	17,65	13,28	15,57	285,40	206,77
			15,76	17,42	13,55	14,64	274,54	198,37
		Medie	15,87	17,48	13,61	15,03	277,41	204,55
Codreanca	IV	III	24,64	19,91	15,57	18,88	490,58	293,96
			24,30	19,22	16,67	18,12	467,04	302,06
			23,54	19,67	17,74	18,86	463,03	334,58
		Medie	24,16	19,60	16,66	18,62	473,54	310,21
Doina	V	III	20,44	18,20	19,52	19,56	372,01	381,81
			20,29	18,16	19,66	20,64	368,47	405,78
			20,67	18,31	19,88	18,83	378,46	374,34
		Medie	20,47	18,22	19,69	19,67	372,96	387,30
r			0,79	0,86	0,93	0,99	0,81	0,98
r²			0,62	0,74	0,87	0,99	0,65	0,96

Corelații strânse au fost înregistrate și în cercetările ulterioare cu implicarea în studiu a unui spectru mai larg de specii și soiuri cu rezistență diferită la antracnoză – imune, rezistente și sensibile (tabelul 5), unde au fost înregistrați coeficienți relativ înalți și în cazul evaluării parametrilor grosimii țesutului palisadic, țesutului lacunar ($r = 0,78$) și a spațiului dintre celulele țesutului palisadic ($r = 0,85$).

Din analiza datelor prezentate se constată că mărimea celulelor la soiurile cu rezistență opusă (rezistente vs. sensibile) prezintă diferențe semnificative, statistic asigurate. Această caracteristică poate fi pusă la baza unei metode rapide de determinare a rezistenței viței-de-vie la antracnoză, care permite clasarea soiurilor în două categorii: soiuri sensibile, soiuri rezistente și imune. Metoda nu poate identifica soiurile tolerante, pe care le va clasa ca fiind sensibile la antracnoză. Această metodă de evaluare poate fi folosită cu precădere pentru selecția genotipurilor de viță-de-vie cu rezistență sporită la antracnoză, obținute în urma hibridărilor artificiale.

Tabelul 5. Parametrii anatomici ai ţesuturilor frunzei viţei de vie la genotipuri cu rezistenţă diferită la antracnoză în stadiul de creştere a lăstarilor (microscopie optică, media pe anii 2003 – 2005)

Genotip	Grad de rezistenţă	Grosimea celulelor epidermei superioare, μm	Grosimea celulelor epidermei inferioare, μm	Grosimea ţesutului palisadic, μm	Spaţiul dintre celulele ţesutului palisadic, μm	Grosimea ţesutului lacunar, μm
<i>Vitis flexuosa</i>	0	17,67	16,43	42,55	1,05	73,69
		17,94	16,29	41,28	1,13	69,52
		16,84	16,62	42,35	1,13	70,69
	Medie	17,48	16,45	42,06	1,10	71,30
Cleret Boubals	0	15,43	12,55	38,79	1,13	71,55
		14,48	12,57	37,20	1,19	70,34
		14,03	11,484	36,24	1,16	70,12
	Medie	14,65	12,20	37,41	1,16	70,67
Isabella	II	17,39	14,88	38,22	1,25	49,25
		17,65	15,57	36,57	1,31	49,97
		17,42	14,64	38,88	1,14	49,96
	Medie	17,49	15,03	37,89	1,23	49,72
Codreanca	IV	19,91	18,88	70,69	1,29	88,34
		19,22	18,12	75,49	1,31	96,37
		19,67	18,86	77,85	1,30	98,67
	Medie	19,60	18,62	74,67	1,37	94,46
Doina	V	17,65	18,70	65,29	1,38	111,71
		17,38	18,93	64,04	1,36	121,53
		18,70	20,70	65,55	1,37	126,55
	Medie	17,91	19,44	64,96	1,37	119,93
Vierul-59	V	21,01	19,61	50,60	1,21	87,62
		19,64	20,45	51,09	1,31	89,18
		19,60	18,17	51,64	1,23	85,54
	Medie	20,08	19,41	51,11	1,25	87,45
r		0,76	0,88	0,78	0,85	0,78
r²		0,58	0,77	0,61	0,73	0,62

În urma studiului ultrastructural al unor parametri anatomici a cuticulei stratului epidermal superior efectuat prin metoda microscopiei electronice (figura 6, 7) s-a constatat că la genotipurile imune şi rezistente: *Vitis flexuosa*, Cleret Boubals, Isabella (gradul 0 – 2, tabelul 6) grosimea cuticulei este în medie de două ori mai mare – 0,461 μm , 0,375 μm , 0,378 μm comparativ cu cea înregistrată la soiurile sensibile (gradul 4 – 5) Ialovenschi ustoicivîi, Codreanca, Doina – 0,207 μm , 0,233 μm , 0,172 μm .

Analiza statistică a datelor obţinute relevă existenţa unei corelaţii strânse ($r = -0,95$) între grosimea cuticulei epidermei superioare a frunzei şi sensibilitatea viţei-de-vie la antracnoză. Această corelaţie indică faptul că, pe măsură ce grosimea cuticulei creşte, sensibilitatea plantelor la antracnoză scade. Rezultatele demonstrează faptul că grosimea cuticulei prezintă un factor pasiv al imunităţii care joacă un rol esenţial în procesul de patogenează al antracnozei viţei-de-vie.

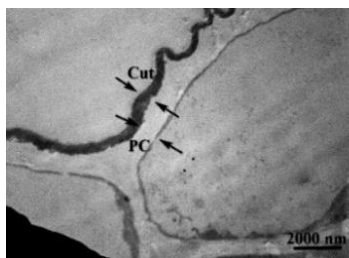


Figura 6. Stratul cuticular al celulelor epidermei superioare la genotipul rezistent Cleret Boubals (Cut – cuticula, PC –perete celular)

Sursa: foto autor

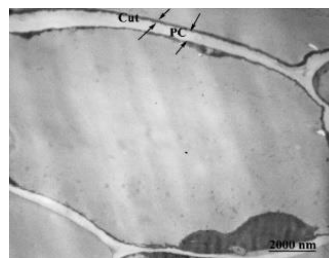


Figura 7. Stratul cuticular al celulelor epidermei inferioare la genotipul sensibil Doina (Cut – cuticula, PC –perete celular)

Sursa: foto autor

Tabelul 6. Parametrii anatomici la nivel ultrastructural, la genotipuri cu rezistență diferită la antracnoză în faza de creștere a lăstarilor (microscopie electronică) 1 μ m=1000nm (media pe anii 2003 – 2005)

Genotip	Grad de rezistență	Grosimea cuticulei, (pe epiderma superioară), μ m	Grosimea peretelui celular al celulelor epidermei superioare, μ m	Aria cloroplastelor țesutului palisadic, μ m ²	Aria cloroplastelor țesutului lacunar, μ m ²
<i>Vitis flexuosa</i>	0	0,46770 0,46409 0,45125	1,16728 1,12860 1,12203	2,246912 2,262062 2,233905	1,835565 1,297428 1,673356
	Medie	0,46101	1,13930	2,24762633	1,60211633
Cleret Boubals	0	0,34279 0,36503 0,41931	1,42172 1,58294 1,70749	4,425071 4,682686 4,387442	7,031234 6,559584 7,381388
	Medie	0,37571	1,57072	4,49839967	6,99073533
Isabella	II	0,37968 0,35646 0,40040	0,95539 0,95647 0,98040	2,546191 2,524085 2,454639	1,625285 1,672183 2,779569
	Medie	0,37885	0,96409	2,50830500	2,025 67900
Ialovenschi ustoicivii	IV	0,22349 0,20243 0,19541	0,73018 0,74802 0,72475	3,724321 3,095470 3,278520	4,382081 4,573542 4,284527
	Medie	0,20711	0,73432	3,36610367	4,41338333
Codreanca	IV	0,25910 0,20275 0,23870	0,80237 0,72415 0,83131	4,680621 3,707249 3,752354	3,585144 2,960929 1,677441
	Medie	0,23352	0,78594	4,04674133	2,74117133
Doina	V	0,17875 0,16823 0,16991	1,10815 1,09853 1,11269	6,540507 5,970369 6,808919	4,300081 5,018589 5,547475
	Medie	0,17229	1,10645	6,43993167	4,95538167
r		- 0,95	- 0,65	0,55	0,03
r²		0,90	0,45	0,30	0,0008

3.3. Studiul comparativ al unor caractere fiziologo – biochimice ale frunzei în raport cu rezistența viței-de-vie la antracnoză

În urma studiului comparativ al conținutului pigmentilor din frunze în raport cu rezistența viței-de-vie la antracnoză, s-a constatat că conținutul de clorofilă „a”, „b” și al carotinoizilor variază în funcție de genotip și nu influențează manifestarea caracterului.

Luând în considerare că zaharurile joacă un rol esențial în numeroasele procese biochimice din plantă influențând realizarea și evoluția procesului de patogeneză [13, 14], în cadrul secției Imunologie și Protecția Plantelor au fost efectuate cercetări privind studierea comparativă a conținutului de zaharuri din frunze la unele genotipuri de viță-de-vie în raport cu rezistența la antracnoză. Analiza statistică a datelor obținute denotă lipsa unor legături între conținutul de zaharuri în raport cu caracterul de rezistență a viței de vie la antracnoză.

4. ELABORAREA SISTEMULUI DIFERENȚIAT DE PROTECȚIE CONTRA ANTRACNOZEI VIȚEI-DE-VIE ÎN FUNCȚIE DE REZISTENȚA SOIULUI

4.1. Determinarea rezistenței genotipice la antracnoză a sortimentului viticol din Republica Moldova

După cum remarcă unii cercetători [7], antracnoza se dezvoltă cu intensitate mai mare la început de vegetație, dar riscul de infectare persistă pe parcursul întregii perioade de vegetație (deoarece ciuperca poate succeda până la 30 – 40 de generații pe sezon), în special în condiții favorabile de temperatură (24 – 26°C) și umiditate de 80%.

În condițiile actuale de schimbare a climei, antracnoza afectează mai frecvent plantațiile fondate cu soiuri sensibile (hibrizii producători direcți și hibrizii interspecifici: Moldova, Vierul-59, Cutuzovschii, Ialovenschi ustoicivii, Bastardo magaraceskii, Rannii Magaracea), plantațiile în care s-a acumulat o sursă de infecție importantă din anii precedenți și plantațiile unde nu se respectă tehnologia de cultură și de protecție [2, 5, 11].

Tabelul 7. Evaluarea rezistenței la antracnoză a sortimentului viticol din Republica Moldova (ISPHTA, anii 2010– 2014)

Grad de rezistență	Soiul
0	–
I	–
II	Zolotistii ustoicivii, Burmunk, Silvaner, Aligote, Hibernat, Bianca, Riesling de Rhin, Viorica, Luminița, Alb de Onițcani, Golubok, Malbec, Rubin Tairovski, Isabella, Noah, Lidia
III	Kişmiş lucistii, Traminer rose, Riton, Pinot gris, Chasselas d'ore, Pinot noir, Müller Turgau, Pervomaiski, Negru de Ialoveni, Codrinski, Leana, Muscat Ottonel, Sauvignon, Legenda, Suholimanski belii, Rkațiteli, Guzun, Alb de Ialoveni, Saperavi, Rara neagră, Drujba, Chasselas rose, Chasselas musque.
IV	Jemciug Csaba, Muscat chihlimbariu, Muscat jemciujnii, Codreanca, Muscat de Bugeac, Iubilei Juravelea, Karaburnu, Cardinal, Prezental, Frumoasa albă, Moldova, Kiş-miş moldovenesc, Coarna neagră, Muscat de Hamburg, Ialovenski ustoicivii, Feteasca albă, Ugniblan, Romulus, Chardonnay, Muscat de Ialoveni, Ilciovski ciornii rannii, Saperavi severnii, Merlot, Gammay freaux, Floricica, Muscat alb.
V	Rannii Magaracea, Regina viilor, Startovii, Bastardo Magaraciski, Cabernet Sauvignon, Irşai Oliver

Cunoașterea și determinarea rezistenței genotipice a viței-de-vie la diferiți factori de mediu și agenți patogeni este un element fundamental în procesul de selecție și ameliorare [6, 9]. Luând în considerare necesitatea de a folosi rezistența soiului în

sisteme diferențiate de protecție, cu utilizarea limitată a produselor chimice (toxice pentru mediul ambiant), în conformitate cu obiectivele propuse spre realizare, în perioada anilor 2010 – 2014 ne-am propus efectuarea unui studiu privind evaluarea rezistenței genotipice la antracnoză a sortimentului viticol din Republica Moldova. În evidență au fost luate 73 de soiuri de viță-de-vie (tabelul 7).

Datele obținute pe parcursul anilor de cercetare [12], aduc la cunoștință faptul că unele soiuri care anterior manifestau rezistență sporită la antracnoză (nota 2 de evaluare), în anii de cercetare 2010 – 2014 au manifestat doar toleranță la atacul patogenului. Unele soiuri evaluate anterior ca tolerante (nota 3), ca urmare a schimbării climei și a altor factori, în prezent manifestă sensibilitate înaltă la antracnoză (nota 4 – 5).

4.2. Studiul acțiunii fungicide și determinarea eficacității biologice a unor produse fitosanitare contra antracnozei viței-de-vie

Începând cu anul 2021, în condiții de laborator au fost inițiate cercetări privind determinarea eficacității biologice și a dozelor de utilizare a unor derivați vinil – triazolici, cu ulterioara introducere în programele de combatere a principalelor boli (mana, făinarea, putregaiul cenușiu) dar și a antracnozei viței-de-vie.

În calitate de posibile surse de protecție contra antracnozei, au fost luați în studiu următorii compuși chimici organici sintetizați în cadrul laboratorului de Sinteză organică al Institutului de Chimie al USM (tabelul 8):

Tabelul 8. Derivați vinil – triazolici

Denumirea codificată a compusului	Denumirea IUPAC a compusului
MF 25 – 1	(Z)-1- (2,4-diclorfenil)-5-metil-2-(1H-1,2,4-triazol-1-il) hex-1-en-3-ona;
MF 25 – 2	(Z)-5- metil-1-(4-nitrofenil)-2-(1H-1,2,4-triazol-1-il)hex-1-en-3-ona;
MF 26 – 6	clorură de 4-(2-(2,4-diclorfenil)-2-oxoetil)-1-((2-(2,4-diclorfenil)-4-propil-1,3-dioxolan-2-il)metil)-1H-1,2,4-triazol-4-ii;

Din analiza datelor obținute (tabelul 9) privind acțiunea fungică a unor produse fitosanitare asupra germinării sporilor de antracnoză se constată, că cele mai bune rezultate au fost înregistrate în varianta cu aplicarea compusului MF 25 – 1 în concentrație de 0,05%, care a manifestat o acțiune fungică evidentă asupra germinării sporilor *G. ampelophagum*, în proporție de 99,5%. Aceste rezultate sunt mult mai semnificative în comparație cu acțiunea toxică a compușilor MF 25 – 2 și MF 26 – 6, date prezentate în publicațiile din revista „Academos” [2].

În baza rezultatelor obținute a fost acordat Brevetul de invenție de scurtă durată MD 1721 Z 2024.05.31: *Aplicare a (Z)-1-(2,4-diclorfenil)-5-metil-2-(1H-1,2,4-triazol-1-il)hex-1-en-3-unei în calitate de compus activ contra ciupercii G. ampelophagum* [1].

Având în vedere creșterea agresivității antracnozei viței-de-vie în contextul schimbărilor climatice [5], în perioada anilor 2021 – 2024, în cadrul secției de Imunologie și Protecția Plantelor, au fost inițiate cercetări pentru determinarea eficacității biologice ale unor produse cu toxicitate redusă asupra mediului, în vederea introducerii lor în sistemele diferențiate de protecție, în dependență de rezistența soiului la antracnoză.

Tabelul 9. Acțiunea fungică a compușilor triazolici contra germinării sporilor de antracnoză (ISPHTA, anul 2023)

Compus	Concen – trație, %	Nr.de repetiții	Nr. de spori cercetați	Nr. de spori ger- minați din totalul celor cercetați	Intensitatea germinării sporilor, %	Acțiunea fungică a compusului, %
MF 25 – 1	0,05	1	50	0	0	99,5
		2	50	0	0	
		3	50	1	2	
		4	50	0	0	
MF 25 – 2	0,05	1	50	46	92	18,67
		2	50	21	42	
		3	50	41	80	
		4	50	47	94	
MF 26 – 6	0,05	1	50	43	86	4,63
		2	50	41	82	
		3	50	44	88	
		4	50	50	100	
Martor	–	1	50	46	92	–
		2	50	41	82	
		3	50	50	100	
		4	50	50	100	

În calitate de obiect de studiu în evidență au fost luate diverse produse chimice, care conform schemei experiențelor au fost cercetate în dozele maxime permise pentru utilizare în condițiile Republicii Moldova la vița-de-vie. Menționăm, că în anii 2016 – 2017 au fost efectuate studii preventive sub aspectul determinării dozelor optime de utilizare a unor substanțe chimice care au fost testate în două doze, după cum urmează: Folpet 80% WG 1,5 – 2,0 kg/ha; Ditanon 75% WG 0,75 – 1,0 kg/ha; Fosetil de Al +Folpet (500+250) g/kg 3,0 – 4,0 kg/ha; Azoxistrobin 25% SC 0,6 – 0,8 l/ha; Hidroxid de cupru 576 g/kg – 3,0 kg/ha (etalon). În urma rezultatelor obținute în anii de cercetare 2016 – 2017 s-a constatat că dozele minime de utilizare a produselor luate în evidență au demonstrat o eficacitate scăzută (sub 80%). Luând în considerare acest fapt, în anii 2021 – 2024 în schemele de cercetare au fost incluse doar dozele maxime de utilizare permise în condițiile Republicii Moldova [15].

Reieșind din situația climatică și evoluția bolii, în anii de cercetare au fost aplicate în total 7 tratamente în diferite stadii de dezvoltare a viței-de-vie: în stadiul de creștere a lăstarilor, la lungimea lăstarului de aproximativ 5 cm (BBCH 12 – 13); în stadiul de creștere a lăstarilor, la lungimea lăstarului de aproximativ 10 – 15 cm (BBCH 14 – 15); înainte de înflorit (BBCH 53 – 55); în stadiul de după înflorit (BBCH 69); creșterea boabelor (BBCH 73); compactarea ciorchinelor (BBCH 77); începutul coacerii boabelor (BBCH 81).

Din analiza datelor obținute, în varianta martor se constată o frecvență înaltă a atacului bolii de până la 78,5% pe frunze și 52,88% pe struguri și o intensitate a bolii (figura 8) cu valori de 40,05% și 22,6% (pe frunze și struguri respectiv).

Cea mai înaltă eficacitate biologică (figura 9) au demonstrat produsele din clasa strobirulinelor, care conform datelor din literatura de specialitate [10], asigură o protecție de lungă durată, posedă acțiune preventivă puternică, inhibă germinarea sporilor și dezvoltarea miceliului. Astfel preparatul Azoxistrobin 250 g/l (V–7) aplicat în doza de 0,8 l/ha a atins o eficacitate biologică de 83,36% pe frunze și 84,88% pe struguri, care a fost mult mai superioară celei înregistrate în varianta Standard (V–10)

(Hidroxid de cupru 576 g/kg – 3,0 kg/ha), unde indicii eficacității biologice au atins valori medii în limită de 66,13% pe frunze și 63,25% pe struguri.

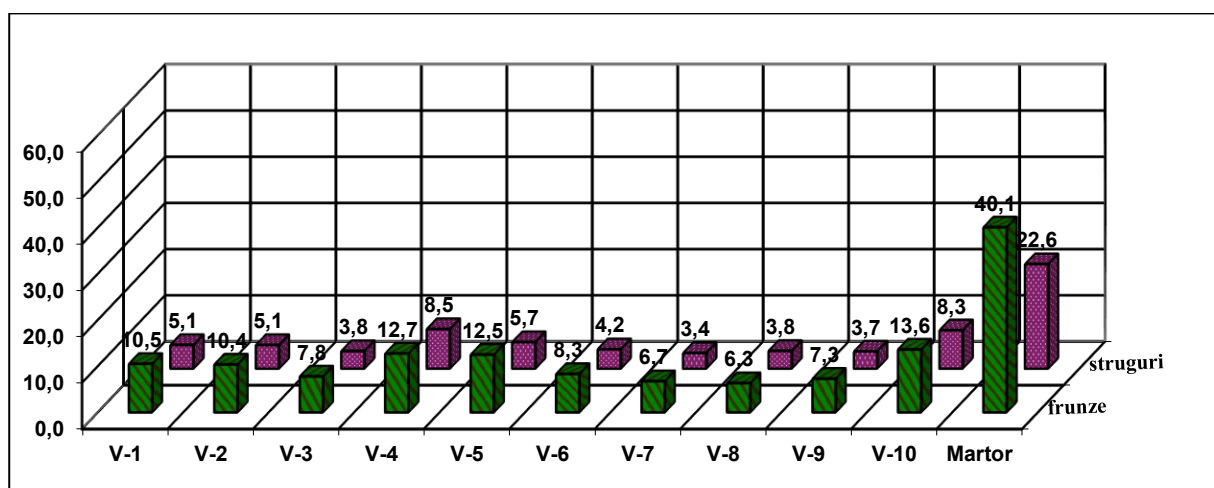


Figura 8. Intensitatea atacului *G. ampelophagum* la vița-de-vie în variantele experimentale ale soiului Moldova, ISPHTA, anul 2021

Un nivel ridicat al eficacității biologice a fost înregistrat în variantele cu Fosetil de aluminiu + Folpet (500 + 250) g/kg (V-3) (în care eficacitatea biologică a atins limite de 80,60% pe frunze și 83,26% pe struguri) și Metalaxil 350 g/kg (V-8) (respectiv eficacitatea biologică este 84,28% pe frunze și 83,03% pe struguri) în combinație cu preparatul triazolic Tebuconazol 750 g/kg. Rezultate relativ mai înalte au fost obținute și în varianta Etalon (V-9) cu utilizarea a 7 tratamente (81,7% – 83,45%), respectiv pe frunze și struguri.

Cel mai scăzut nivel al eficacității biologice a prezentat varianta standard (V-10) cu aplicarea preparatului de contact Hidroxid de cupru 576 g/kg – 3,0 kg/ha + Tebuconazol 750 g/kg – 0,3 kg/ha (66,13% pe frunze, 63,25% pe struguri) și varianta cu preparatul sistemic Fosetil de aluminiu (V-4) (68,35% pe frunze, 62,25% pe struguri), ambele în combinație cu preparatul triazolic – Tebuconazol 750 g/kg. Astfel, recomandăm utilizarea acestor produse doar în condițiile unei surse de infecție reduse, la începutul perioadei de vegetație, în stadiul de dezvoltare a 2 – 3 frunzulițe (BBCH 12 – 13), precum și în anii în care condițiile climatice nu favorizează dezvoltarea patogenului, aplicându-le doar cu scop profilactic.

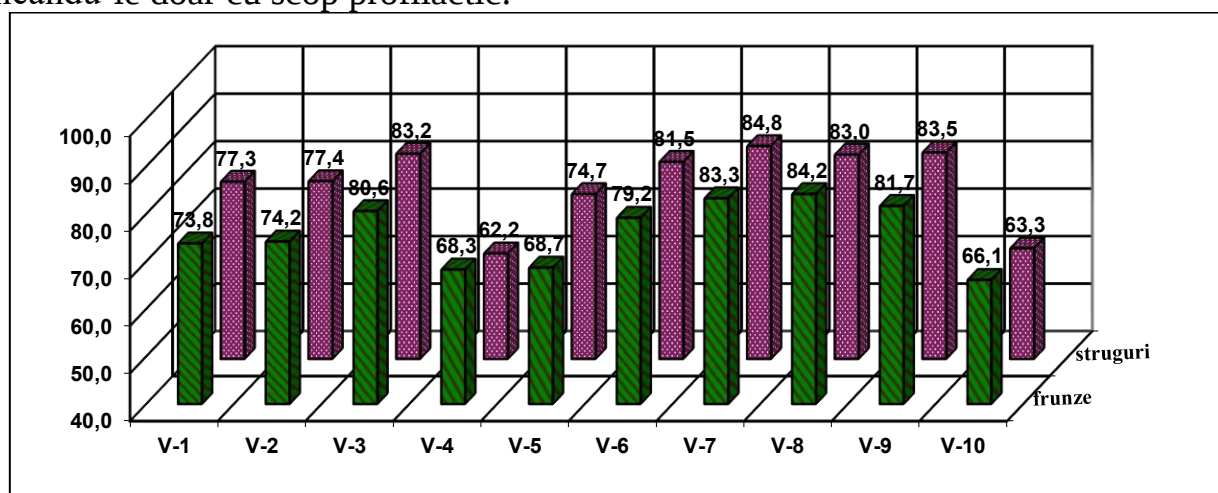


Figura 9. Eficacitatea biologică a produselor aplicate contra antracnozei în variantele experimentale. Soiul Moldova, ISPHTA, anul 2021

În anii 2022 și 2023, în Republica Moldova, condițiile climatice au fost nefavorabile pentru dezvoltarea antracnozei, ceea ce a dus la o apariție redusă a acestei boli. Temperaturile ridicate, precipitațiile reduse și perioadele prelungite de secetă au fost principalii factori climatici care au contribuit la dezvoltarea slabă a antracnozei. Evaluarea în câmp a variantelor cercetate au demonstrat o frecvență redusă a bolii, indicând valori de 23,5% pe frunze; 14,44% pe boabe în anul de cercetare 2022. În anul 2023, frecvența bolii în variantele cercetate a fost de 21,29% – 10,66% pe frunze și struguri, respectiv.

Condițiile climatice ale anului 2024 au fost cele mai favorabile pentru manifestarea și extinderea antracnozei. Perioadele de înainte și după înflorirea viței-de-vie, au fost caracterizate de ploi abundente și temperaturi optime, ceea ce a favorizat dezvoltarea bolii.

Din analiza datelor obținute (tabelul 10) în anul de cercetare 2024, s-a constatat că în varianta martor, intensitatea bolii a atins 54,21% pe frunze și 35,89% pe struguri, cu o frecvență în limite de 90,21% – 75,49% (respectiv pe frunze și boabe).

Cea mai înaltă eficacitate biologică a fost înregistrată în varianta V–7 (Azoxistrobin 250 g/l, 0,8 l/ha), pentru care s-au înregistrat valori în medie de 83,48% pe frunze și 84,32% pe struguri. Rezultate similare au fost constatate în variantele V–3 și V–8 (Fosetil de Aluminiu + Folpet și Metalaxil), unde indicii eficacității au atins valori de 81,06 – 82,15% și 81,59 – 82,13 %, respectiv, pe frunze și struguri.

Tabelul 10. Eficacitatea biologică a unor produse cu acțiune sistemică și de contact, cercetate contra antracnozei viței-de-vie (soiul Moldova, IȘPHTA, anul 2024)

Variantă	Frecvența atacului, %		Intensitatea atacului, %		Eficacitatea biologică, %	
	frunze	struguri	frunze	struguri	frunze	struguri
V-1. Ditanon 700 g/kg – 1,0 kg/ha + Tebuconazol 750 g/kg 0,3 kg/ha	47,31	31,07	13,84	9,06	74,50	74,86
V-2. Captan 800 g/kg – 2,0 kg/ha + Tebuconazol 750 g/kg – 0,3 kg/ha	45,36	26,58	13,20	7,60	75,63	78,73
V-3. Fosetil de Al+Folpet (500+250) g/kg –4 kg/ha+Tebuconazol 750 g/kg–0,3 kg/ha	35,03	23,25	10,25	6,40	81,06	82,15
V-4. Folpet 800 g/kg – 2,0 kg/ha + Tebuconazol 750 g/kg – 0,3 kg/ha	56,40	46,27	18,13	13,45	66,58	62,43
V-5. Fluazinam 500 g/l – 0,75 l/ha + Tebuconazol 750 g/kg – 0,3 kg/ha	50,08	36,34	14,97	10,76	72,44	69,97
V-6.Kresoxim-metil 500 g/kg – 0,3 kg/ha	36,73	28,17	10,91	8,15	79,89	77,29
V-7. Azoxistrobin 250 g/l – 0,8 l/ha	30,32	20,75	8,91	5,61	83,48	84,32
V-8. Metalaxil 350 g/kg – 1,0 kg/ha + Tebuconazol 750 g/kg – 0,3 kg/ha	34,03	23,11	10,01	6,42	81,59	82,13
V-9. Sistema etalon de protecție (7 tratamente)	35,43	21,44	10,54	5,89	80,51	83,64
V-10. Hidroxid de cupru 576 g/kg – 3,0 kg/ha+ Tebuconazol 750 g/kg – 0,3kg/ha (STANDARD)	56,96	46,55	18,47	13,57	65,89	62,22
Martor	90,21	75,49	54,21	35,89	–	–

Aplicarea produselor cu acțiune sistemică și mixtă (sistemică și de contact) în dozele recomandate și în termeni optimi de aplicare (în fazele de creștere intensivă a organelor viței de vie), asigură o protecție eficientă contra antracnozei, contribuind la reducerea impactului negativ asupra mediului ambiant.

4.3. Elaborarea sistemului diferențiat de protecție contra antracnozei viței-de-vie în funcție de rezistența soiului

Până în prezent nu au fost elaborate sisteme eficiente de protecție contra antracnozei viței-de-vie, deoarece anterior nu se acorda suficientă atenție soiurilor de masă (mai ales a celor extrem de sensibile la antracnoză precum soiul Moldova) și nu existau date complete privind rezistența sortimentului viticol la antracnoză. Până în anii 2000 boala se manifesta foarte rar în lipsa condițiilor favorabile pentru dezvoltarea bolii. Este de menționat, că în „Registrul de Stat al Produselor de Uz Fitosanitar și al Fertilizanților” (RSPUFF) în prezent sunt incluse doar trei fungicide împotriva antracnozei, toate fiind pe bază de cupru: hidroxid de cupru, 576 g/kg; oxiclurură de cupru, 900 g/kg; sulfat de cupru (980 – 991 g/kg) [15]. Luând în considerare faptul că produsele pe bază de cupru în ultimii ani manifestă o eficacitate inferioară (mai jos de 80%), a apărut necesitatea perfecționării și introducerii de noi substanțe active – mai eficiente în programele de prevenire a bolii.

În baza datelor obținute privind determinarea rezistenței genotipice la antracnoză a sortimentului viticol [6], determinarea dozelor optime și eficacității de combatere a unor produse fitosanitare cu acțiune sistemică și de contact cu eficacitate înaltă de combatere contra bolii, a fost inițiat un studiu orientat spre stabilirea numărului optim de tratamente, în funcție de rezistența viței-de-vie la antracnoză.

Lucrările au fost efectuate în anii 2021–2024 la soiul rezistent (nota 2 de evaluare) Riesling Rhin și la soiul tolerant Guzun (nota 3) cu aplicarea a unui tratament (varianta 1) în stadiul BBCH 12 – 13; aplicarea a două tratamente (varianta 2) în stadiile BBCH 12–13 și BBCH 14–15; aplicarea a trei tratamente (varianta 3) în stadiile BBCH 12 – 13, BBCH 14–15 și BBCH 53–55 „până la înflorire”. La soiul sensibil Moldova (nota 4 de evaluare) au fost aplicate șapte tratamente, începând din stadiul BBCH 12 – 13 până în stadiul BBCH 81 (început de coacere a boabelor).

Din analiza datelor obținute (tabelul 11) la soiul rezistent Riesling de Rhin, se constată că în anii 2021 și 2024, indicii frecvenței și intensității bolii au atins cele mai mari valori în varianta martorului netratat, pe când în toate variantele luate în evidență s-a constatat, că antracnoza s-a manifestat cu o frecvență și intensitate foarte redusă, iar eficacitatea biologică a atins valori de peste 90 % în toate variantele luate în cercetare, fapt

Tabelul 11. Eficacitatea biologică a măsurilor de combatere a antracnozei viței-de-vie la soiul rezistent Riesling Rhin, ISPHTA, anii 2021 – 2024

Anul 2021						
	Frecvența atacului, %		Intensitatea atacului, %		Eficacitatea biologică, %	
Variantă	Frunze	Struguri	Frunze	Struguri	Frunze	Struguri
Varianta 1	0,77	1,2	0,22	0,3	91,21	91,74
Varianta 2	0,66	0,9	0,19	0,22	92,25	93,94
Varianta 3	0,33	0,63	0,08	0,16	96,51	95,73
Martor netratat	9,77	14,3	2,55	3,72	0	0
Anul 2024						
Variantă	Frunze	Struguri	Frunze	Struguri	Frunze	Struguri
Varianta 1	2,14	1,0	0,56	0,24	87,53	92,34
Varianta 2	1,44	0,55	0,37	0,13	91,69	95,4
Varianta 3	0,66	0,44	0,17	0,08	96,23	96,74
Martor netratat	17,53	11,88	4,57	3,11	0	0

care ne-a permis să concluzionăm că la soiul rezistent Riesling de Rhin, numărul de tratamente poate fi redus până la 1 – 2 pe sezon, în special în lipsa unor condiții favorabile pentru manifestarea bolii și a sursei moderate de infecție acumulată în anii precedenți.

Aceeași schemă de tratament a fost aplicată și pentru soiul tolerant Guzun.

Tabelul 12. Eficacitatea biologică a măsurilor de combatere a antracnozei viței-de-vie la soiul tolerant Guzun, IȘPHTA, anii 2021 – 2024

Anul 2021						
	Frecvența atacului, %		Intensitatea atacului, %		Eficacitatea biologică, %	
Variantă	Frunze	Struguri	Frunze	Struguri	Frunze	Struguri
Variantă 1	6,73	4,21	1,74	1,08	84,41	85,22
Variantă 2	3,43	1,89	0,89	0,46	92,1	93,51
Variantă 3	2,93	1,44	0,76	0,35	93,06	95,0
Martor netratat	38,2	25,52	11,28	7,22	0	0
Anul 2024						
Variantă	Frunze	Struguri	Frunze	Struguri	Frunze	Struguri
Variantă 1	15,42	8,21	4,01	2,17	75,44	77,66
Variantă 2	5,69	3,11	1,49	0,77	90,83	91,84
Variantă 3	4,7	2,67	1,22	0,66	92,47	93,17
Martor netratat	53,46	32,66	16,31	9,72	0	0

Reieșind din datele prezentate în tabelul 12, putem concluziona, că numărul tratamentelor poate fi optimizat, reducându-se la doar 2 – 3 tratamente, aplicate în perioada de creștere a lăstarilor. În varianta a treia cu aplicarea a 3 tratamente pe sezon, se constată o eficacitate biologică la nivel de 92,47% pe frunze și 93,17% pe struguri și nu se deosebește semnificativ de indicii eficacității biologice înregistrați în varianta a doua cu aplicarea a două tratamente (90,83% – 91,84% respectiv pe frunze și struguri). Aceste date ale eficacității biologice sunt suficient de înalte și ne sugerează că un al treilea tratament poate fi necesar doar în condiții favorabile dezvoltării antracnozei viței-de-vie: ploi abundente în perioada de creștere intensivă a organelor verzi ale viței-de-vie începând cu perioada de desmugurire, ramolarea inflorescențelor, înflorit și după înflorit.

Tabelul 13 Eficacitatea biologică a măsurilor de combatere a antracnozei viței-de-vie la soiul sensibil Moldova, IȘPHTA, anii 2021 – 2024

Anul 2021						
	Frecvența atacului, %		Intensitatea atacului, %		Eficacitatea biologică, %	
Variantă	Frunze	Struguri	Frunze	Struguri	Frunze	Struguri
Sistema etalon de protecție (7 tratamente)	25,67	14,22	7,28	3,71	81,70	83,45
Hidroxid de cupru 576 g/kg – 3,0 kg/ha (Standard) 7 tratamente	46,58	28,50	13,60	8,28	66,13	63,25
Martor	78,50	52,88	40,05	22,60	–	–
Anul 2024						
Variantă	Frunze	Struguri	Frunze	Struguri	Frunze	Struguri
Sistema etalon de protecție (7 tratamente)	35,43	21,44	10,54	5,89	80,51	83,64
Hidroxid de cupru 576 g/kg – 3,0 kg/ha (Standard)	56,96	46,55	18,47	13,57	65,89	62,22
Martor	90,21	75,49	54,21	35,89	–	–

La soiul sensibil Moldova (tabelul 13), se constată că în varianta martor, indicii intensității bolii au atins valori medii de 40,05% – 22,6% (anul 2021) respectiv pe frunze și struguri și 54,21% – 35, 89% (anul 2024), fapt care ne-a dat posibilitatea determinării cu siguranță a eficacității măsurilor de combatere.

Constatăm că cei mai înalți indicatori, au fost înregistrați în varianta cu utilizarea produselor sistemice și de contact cu eficacitate înaltă de combatere – Sistema Etalon. Eficacitatea biologică în aceste variante a atins indici de 81,7 – 83,45% (anul 2021) și 80,51 – 83,64% (anul 2024) respectiv, pe frunze și struguri.

În varianta cu aplicarea a 7 tratamente cu produse pe bază de cupru (recomandate la etapa actuală în conformitate cu regulamentul din RSPUFF): Hidroxid de cupru 576 g/kg – 3,0 kg/ha, eficacitatea biologică a fost mult mai inferioară și nu a depășit indici de 66,13% – 63,25% (anul 2021) și 65,89% – 62,22% (anul 2024), respectiv, pe frunze și struguri.

În anul 2024 au fost realizate cercetări pentru evaluarea efectului economic al măsurilor de combatere, aplicate diferențiat, în funcție de rezistența soiurilor la antracnoză.

Eficiența economică a măsurilor de combatere a antracnozei la vița-de-vie a fost evaluată asupra unor soiuri cu rezistență diferită la antracnoză, cu aplicarea tratamentelor, reieșind din următoarele: la soiul Moldova, sensibil la antracnoză (nota 4), au fost efectuate șapte tratamente; la soiul tolerant Guzun (nota 3), au fost efectuate două tratamente; la soiul rezistent Riesling Rhin (nota 2), a fost efectuat un tratament împotriva antracnozei viței-de-vie (tab 14).

Tabelul 14. Eficiența economică comparativă a măsurilor diferențiate de protecție contra antracnozei, în funcție de rezistența soiurilor. Artprofgrup SRL, anul 2024

Indicii economici	Unitate de măsură	Moldova (7 tratamente)		Guzun (2 tratamente)		Riesling de Rhin (1 tratament)	
		7 trata- mente	Martor netratat	2 trata- mente	Martor netratat	1 trata- ment	Martor netratat
Productivitatea 1 ha	kg	10780	7 760	9 560	8 890	7 750	7 480
Roadă adăugătoare	kg	3 020	–	670	–	270	–
Preț de realizare 1 kg	lei	10	7	6	6	6	6
Valoarea producției suplimentare 1 ha	lei	30200,0	–	4020,0	–	1620,0	–
Cheltuieli tratament contra antracnozei viței-de-vie (total), inclusiv:	lei	9120,6	–	1989,8	–	1173,0	–
Cheltuieli, pregătirea soluției, plata muncii, motorină, amortizarea tehnicii	lei	2112,6	–	604,8	–	303,0	–
Cheltuieli tratament contra antracnozei viței-de-vie (Cheltuieli pesticide).	lei	7008,0	–	1385,0	–	870,0	–
Cheltuieli de prelucrare a solului	lei	984,0	984,0	984,0	984,0	984,0	984,0
Cheltuieli de recoltare și transportare a strugurilor	lei	8731,8	6285,6	7743,6	7200,9	6277,5	6058,8
Cheltuieli de tăiere și operațiuni în verde	lei	13500,0	13500,0	13500,0	13500,0	13500,0	13500,0
Cheltuieli totale pe 1 ha	lei	32336,4	20769,6	24217,4	21684,9	21934,5	20542,8
Venituri totale pe 1 ha	lei	107800	54320,0	57360,0	53340,0	46500,0	44880,0
Sine costul 1 kg de producție	lei	3,0	2,7	2,5	2,4	2,8	2,7
Venitul net 1 ha	lei	75463,6	33550,4	33142,6	31655,1	24565,5	24337,2
Venitul suplimentar	lei	41913,2	–	1487,5	–	228,3	–
Rentabilitatea producerii	%	233,4	–	136,9	–	112,0	–
Rentabilitatea măsurilor de combatere a antracnozei viței-de-vie	%	459,5	–	74,8	–	19,5	–

Din analiza datelor obținute, s-a constatat că, aplicarea măsurilor de protecție pe baza cunoașterii rezistenței soiurilor la antracnoză permite reducerea atât a cantității de pesticide utilizate, cât și a costurilor producției.

Utilizarea pesticidelor la etapă optimă, nu doar că sporește eficiența combaterii antracnozei, dar contribuie și la reducerea semnificativă a costurilor pentru procesul de producere a strugurilor.

Datele obținute pe parcursul anilor de cercetare a făcut posibilă elaborarea recomandărilor de combatere diferențiată a antracnozei viței-de-vie în funcție de rezistența soiului și eficacitatea produselor utilizate reieșind din următoarele:

1. Schema 1 – soiuri sensibile la antracnoză (Moldova, Ialovenschi ustoicivii, Vierul-59, Cutuzovschii ș.a.)

În anii cu risc înalt de manifestare a bolii se vor aplica tratamente reieșind din următoarele: primul tratament se va efectua în stadiul de creștere a lăstarilor de aproximativ 5 cm (BBCH 12 – 13) cu produse pe bază de cupru, Sulfat de cupru tribazic, 345 g/l – 3,0 l/ha; al doilea tratament – în stadiul de creștere a lăstarilor de aproximativ 10 – 15 cm (BBCH 14 – 15) cu produse pe bază de cupru, Hidroxid de cupru 576 g/kg – 3,0 kg/ha + Penconazole 100 g/kg – 0,4 l/ha; al treilea tratament – înainte de înflorit (BBCH 53 – 55) cu utilizarea produselor sistemice sau mixte (sistemice și de contact) ex. Fosetil de Al + Folpet (500 + 250) g/kg – 4 kg/ha + Tebuconazol 750 g/kg – 0,3 kg/ha; al patrulea tratament – în stadiul de după înflorit (BBCH 69) cu utilizarea produselor sistemice sau mixte (sistemice și de contact) ex. Azoxistrobin 250 g/l – 0,8 l/ha; al cincilea tratament – în stadiul de creștere a boabelor (BBCH 73) cu utilizarea produselor cu acțiune de contact ex. Captan 800 g/kg – 2,0 kg/ha + Tetraconazole 100 g/l – 0,3 l/ha. În condiții favorabile pentru dezvoltarea bolii, poate fi luată decizia de utilizare a produselor sistemice cu acțiune mixtă și eficacitate înaltă de combatere; al șaselea tratament în stadiul de compactare a ciorchinelor (BBCH 77), cu utilizarea produselor cu acțiune de contact ex. Fluazinam 500 g/l – 0,75 l/ha + Sulf 800 g/kg – 4,0 kg/ha; al șaptelea tratament în stadiul „începutul coacerii boabelor” (BBCH 81) cu utilizarea produselor pe bază de cupru, ex. Sulfat de cupru tribazic, 345 g/l – 3,0 l/ha; cu respectarea termenului de pauză până la recoltare.

În stadiile de „înainte de înflorit” (BBCH 53 – 55), și „după înflorit” (BBCH 69), la soiurile sensibile (Moldova, Ialovenschi ustoicivii, Vierul-59, Cutuzovschii ș.a) se vor utiliza produse sistemice, sistemice și de contact cu eficacitate înaltă de combatere – Fosetil de Al + Folpet (500 + 250) g/kg – 4 kg/ha + Tebuconazol 750 g/kg – 0,3 kg/ha; Azoxistrobin 250 g/l – 0,8 l/ha.

În stadiul de „creștere a boabelor” (BBCH 73), „compactarea ciorchinelor” (BBCH 77), la avertizare se vor aplica produse sistemice (sus menționate) sau produse de contact: Captan 800 g/kg – 2,0 kg/ha + Tetraconazole 100 g/l – 0,3 l/ha; Fluazinam 500 g/l – 0,75 l/ha + Sulf 800 g/kg – 4,0 kg/ha. Produsele utilizate se vor aplica respectând rotația pesticidelor pentru a preîntâmpina fenomenul de rezistență a agentului patogen la pesticidele utilizate repetat.

În cazul soiurilor rezistente (Riesling de Rhin) se vor aplica 1 – 2 tratamente în funcție de condițiile climaterice la început de vegetație cu utilizarea produselor pe bază de cupru în stadiile de „creștere a lăstarilor” la lungimea lăstarului de aproximativ 5 cm (BBCH 12 – 13); al doilea tratament în stadiul de „creștere a lăstarilor” la lungimea lăstarului de aproximativ 10 – 15 cm (BBCH 14 – 15).

2 Schema 2 – soiuri tolerante la antracnoză (Guzun, Negru de Ialoveni ș.a.)

Condiții favorabile pentru manifestarea bolii (ploi abundente la început de vegetație):

Primul tratament se aplică în stadiul de „creștere al lăstarilor” la lungimea lăstarului de aproximativ 5 cm (BBCH 12 – 13) cu produse pe bază de cupru, ex. Sulfat de cupru tribazic, 345 g/l – 3,0 l/ha; al doilea tratament în stadiul de „creștere al lăstarilor” la lungimea lăstarului de aproximativ 10 – 15 cm (BBCH 14 – 15) cu produse pe bază de cupru – Hidroxid de cupru 576 g/kg – 3,0 kg/ha + Penconazole 100 g/kg – 0,4 l/ha; al treilea tratament „înainte de înflorit” (BBCH 53 – 55) cu utilizarea produselor sistemice sau mixte (sistemică și de contact), ex. cu produse pe bază de cupru – Hidroxid de cupru 576 g/kg – 3,0 kg/ha + Tetraconazole 100 g/l – 0,3 l/ha.

Condiții nefavorabile pentru manifestarea bolii la început de vegetație (lipsa de precipitații): primul tratament în stadiul de „creștere a lăstarilor” la lungimea lăstarului de aproximativ 10 – 15 cm (BBCH 14 – 15) cu produse pe bază de cupru – Hidroxid de cupru 576 g/kg – 3,0 kg/ha + Penconazole 100 g/kg – 0,4 l/ha; al doilea tratament „înainte de înflorit” (BBCH 53 – 55) cu utilizarea produselor pe bază de cupru – Hidroxid de cupru 576 g/kg – 3,0 kg/ha + Tetraconazole 100 g/l – 0,3 l/ha.

3. Schema 3 – soiuri rezistente la antracnoză (Riesling de Rhin, Aligote, ș.a.)

Condiții favorabile pentru manifestarea bolii (ploi abundente la început de vegetație): primul tratament se aplică după apariția condițiilor favorabile pentru manifestarea antracnozei viței de vie în stadiile de „creștere a lăstarilor” la lungimea lăstarului de aproximativ 5 cm (BBCH 12 – 13) sau la lungimea lăstarului de aproximativ 10 – 15 cm (BBCH 14 – 15) sau „înainte de înflorit” (BBCH 53 – 55) cu utilizarea produselor pe bază de cupru, ex. Sulfat de cupru tribazic, 345 g/l – 3,0 l/ha; sau Hidroxid de cupru 576 g/kg – 3,0 kg/ha;

CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI

1. S-au stabilit legături corelative strânse între unii parametri anatomo – histologici ai frunzei viței-de-vie, în raport cu rezistența la antracnoză. S-au constatat corelații strânse între suprafața aperturii stomatelor ($r=0,75$), mărimea celulelor epidermei superioare și inferioare ($r=0,89 - 0,91$), grosimea cuticulei epidermei superioare ($r = - 0,95$) și rezistența viței-de-vie la antracnoză. Datele obținute și corelațiile strânse evidențiate între parametrii unor caractere de ordin anatomo – morfologic și rezistența la antracnoză, prezintă oportunități reale de elaborare a unei metode expres de determinare a rezistenței viței-de-vie la antracnoză.

2. S-a constatat că unele soiuri care anterior manifestau toleranță la atacurile de antracnoză, în condițiile actuale de schimbare a climei prezintă sensibilitate mult mai înaltă (Moldova, Ialovenschi Ustoicivii, Frumoasa albă, Vierul-59, Doina, Cutuzovschii) și necesită o adaptare a strategiilor de combatere a bolii.

3. S-a stabilit că: produsele, cu acțiune sistemică și mixtă: Azoxistrobin (250g/l) cu doza de 0,8 l/ha, Fosetil de Aluminiu + Folpet (500+250) g/kg – 4,0 kg/ha și Metalaxil (350 g/kg) – 1,0 kg/ha au demonstrat cea mai înaltă eficiență în combaterea antracnozei (81,06% – 84,32%); la soiurile sensibile și tolerante în faza de „creștere a lăstarilor” la lungimea lăstarului de 5 cm (BBCH 12 – 13) și de 10 – 15 cm (BBCH 14 – 15), contra antracnozei se vor aplica produse pe bază de cupru în doze recomandate; la soiurile sensibile în fazele „înainte de înflorit” (BBCH 53 – 55), „după înflorit” (BBCH 69), „creșterea boabelor”

(BBCH 73) se vor utiliza produse cu eficacitate înaltă de combatere cu acțiune sistemică și mixtă (sistemică și de contact) în dozele recomandate; ultimul tratament la soiurile sensibile se va aplica în stadiul de început de coacere (BBCH 81), cu utilizarea produselor pe bază de cupru respectând termenul de pauză până la recoltare.

4. S-a stabilit numărul optim de tratamente în funcție de sensibilitatea soiului: pentru soiurile rezistente sunt recomandate aplicarea a 1 – 2 tratamente; soiurile tolerante – 2 – 3 tratamente; soiurile sensibile – 5 – 7 tratamente, în dependență de condițiile climatice și situația fitosanitară din plantații.

5. Aplicarea diferențiată a măsurilor de protecție, în funcție de rezistența soiului, asigură o eficiență satisfăcătoare a măsurilor de combatere a antracnozei și contribuie la reducerea semnificativă a costurilor pentru procesul de producere a strugurilor.

6. În baza datelor obținute privind rezistența genotipică la antracnoză a sortimentului viticol, dozele optime și eficacitatea de combatere a unor preparate active (cu acțiune sistemică și de contact) și numărul optim de tratamente aplicate la soiuri cu diferită rezistență la antracnoză, a fost elaborat pentru prima dată în Republica Moldova a unui sistem de protecție diferențiată contra bolii în funcție de rezistența soiului, care a fost introdus în practică.

Recomandări: 1. Aplicarea unui număr optim de tratamente contra antracnozei în funcție de rezistența soiului (rezistent, tolerant, sensibil), eficacitatea produselor fitosanitare, sursa de infecție din anul precedent și condițiile climatice create în anul de referință. Astfel: pentru soiurile rezistente recomandăm aplicarea a unui sau două tratamente în mod profilactic cu produse de contact pe bază de cupru în perioada de creștere a lăstarilor; pentru soiurile tolerante, aplicarea a două – trei tratamente în mod profilactic cu produse de contact la început de vegetație, apoi cu produse sistemice în perioada de înainte de înflorire; pentru soiurile sensibile, aplicarea a cinci sau șapte tratamente (în dependență de condițiile climatice create și sursa de infecție din anul precedent) cu utilizarea produselor de contact, sistemice și mixte, aplicând rotația produselor fitosanitare.

2. În stadiul de creștere a lăstarilor până la lungimea de 5 cm (BBCH 12 – 13) și creștere a lăstarilor de 10 – 15 cm (BBCH 14 – 15), contra antracnozei recomandăm produse pe bază de cupru în doze recomandate;

3. În stadiile „înainte de înflorit” (BBCH 53 – 55), „după înflorit” (BBCH 69), „creșterea boabelor,” (BBCH 73), în combaterea antracnozei recomandăm utilizarea produselor cu acțiune sistemică și mixtă cu eficacitate înaltă de combatere cu aplicarea lor în dozele recomandate.

4. Ultimul tratament la soiurile sensibile (Moldova, Ialovenschi ustoicivîi ș.a.) se recomandă pentru aplicare în stadiul de început de coacere (BBCH 81) cu utilizarea produselor pe bază de cupru, respectând cu strictețe termenul de pauză până la recoltare.

5. Se recomandă aplicarea produselor fitosanitare în termeni optimi, folosind rotația pesticidelor, ceea ce va spori eficacitatea măsurilor de combatere și evitarea manifestării unor fenomene nedorite de apariție a rezistenței patogenilor față de produsele aplicate repetat, în scopul combaterii eficiente a antracnozei.

Introducerea în programele actuale a unui spectru larg de produse fitosanitare cu acțiune sistemică și mixtă (sistemică și de contact) cu toxicitate redusă asupra mediului, va contribui la sporirea eficacității de combatere contra antracnozei și reducerea impactului negativ al produselor fitosanitare asupra mediului ambiant și a ecosistemului viticol.

BIBLIOGRAFIE

1. ARMAȘU, S., MACAEV, F., STÂNGACI, E., TERTEAC, D., POGREBNOI V., CEBANU, V. Aplicare a (Z)-1-(2,4-diclorfenil)-5-metil-2-(1H-1,2,4-triazol-1-il)hex-1-en-3-onei în calitate de compus activ contra ciupercii *Gloeosporium ampelophagum* Sacc. Brevet de invenție de scurtă durată, MD 1721 Z 2024.05.31 <https://www.db.agepi.md/inventions/PdfHandler.ashx?id=s%202022%200097&linkPdf=LinkTitluElib.pdf>
2. ARMAȘU, S., TERTEAC, D., CEBANU, V., DEGTEARI, V., MIDARI, A., SUCMAN, N., POGREBNOI, V., MACAEV, F. *Evaluarea acțiunii antifungice a unor noi derivați 1,2,4-1-H-triazolici contra antracnozei viței-de-vie în condiții in vitro*. In: Akademos 2, 2023, pp. 75 – 80, DOI: <https://doi.org/10.52673/18570461.23.2-69.08>
3. BENSALAM-FNAYOU, A., BOUAMAMA, B., GHORBEL, A. & MLIKI, A. *Investigations on the leaf anatomy and ultrastructure of grapevine (Vitis vinifera L.) under heat stress*. In: Microsc. Res. Techniq. 74(8), 2011, pp.756 – 762, <https://www.researchgate.net/publication/51512658>
4. CEBANU, V. *Interdependența ereditară a caracterelor de rezistență a viței de vie la principalele boli în generația de descendenți F₁*". Genetica și ameliorarea plantelor animalelor și microorganismelor. Materialele Congresului VIII al Societății Științifice a Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova 29 – 30 septembrie 2005. Chișinău, pp. 560 – 564.
5. CEBANU V., CUHARSCHI M., DEGTEARI V., CHIABURU E., TERTEAC D., MIDARI A., ARMAȘU S., VĂTĂMAN I., BRAZIȚCAIA N. IȘPHTA. Particularitățile de prevenire și combatere a bolilor și dăunătorilor viței-de-vie. MADRM, 2019 http://madr.gov.md/ro/press-releases?field_press_release_type_tid=82
6. CEBANU V., DEGTEARI, V., CUHARSCHI, M., CHIABURU, E., TERTEAC, D., MIDARI, A., ARMAȘU, S. *Rezistența sortimentului viticol al Republicii Moldova la principalii agenți fitopatogeni*. Simpozionul Științific Internațional „100 ani de la nașterea distinsului savant și om de Stat Mihail Sidorov”. Vol. 41. Agronomie. Chișinău, „Centrul ed.al UASM”, 2014, pp. 399 – 402, ISBN 978-9975-64-263-7.
7. MODESTO, L., WELTER, L., MASS STEINER, D., STEFEN, D., DIAS, A., DALBO, M., NODARI, R., LIMA DA SILVA, A. *Phenotyping strategies for Elsinoë ampelina symptoms in grapevine (Vitis spp.)* In: Journal of Phytopathology August 2022 <https://doi.org/10.1111/jph.13138>
8. PIRRELLO, C., MIZZOTTI, C., TOMAZETTI, T., COLOMBO, M., BETTINELLI, P., PRODORUTTI, D., PERESSOTTI, E., ZULINI, L., STEFANINI, M., ANGELI, G., MASIERO, S., WELTER, L., HAUSMANN, L. VEZZULLI, S.. *Emergent ascomycetes in viticulture: an interdisciplinary overview*. Frontiers Plant science, 22 november 2019, Sec. Plant pathogen interactions. Volume 10, 2019, <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.01394>
9. SUPOSTAT, L., CEBANU, V., DEGTEARI, V., ORLOV, A. *Contribuții privind rezistența unor soiuri, clone și forme de viță de vie la bolile criptogamice*. Realizări și perspective în horticultură, viticultură, vinificație și silvicultură” Vol. 15 (2) Simpozionul „Realizări și perspective în horticultură, viticultură, vinificație și silvicultură” Chișinău, Moldova, 28 – 29 septembrie 2007, pp.135 – 139.
10. YANMEI, F., YAOHUA, H., HUI, Z., PANKAJ, B., SHAOHUA, C. *An Overview of Strobilurin Fungicide Degradation: Current Status and Future Perspective*. Frontiers in Microbiology, 12 March 2020 Sec. Microbiotechnology Volume 11 <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.00389>
11. АЛЁХИН В., СЛОБОДЯНЮК В. *Об эффективности защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов. Фитосанитарное оздоровление экосистем*. Сборник материалов второго съезда по защите растений (5- 10 декабря), 2005, сс. 461-462.
12. ВОЙТОВИЧ, К. *Новые комплексно - устойчивые столовые сорта винограда и методы их получения*. Кишинев, «Карта молдовеняскэ», 1987, сс. 46 – 66.
13. ПЕРЕПЕЛИЦА, Э. *Выделение легкорастворимых белков из листьев винограда при изучении биохимических факторов иммунитета*. Новые методы фитопатологических и иммунологических исследований в виноградарстве. Кишинев «Штиинца», 1985, сс. 89 – 91.
14. ПЕРЕПЕЛИЦА Э. Д., КЯБУРУ Е. А. – *Изменение проницаемости клеточных мембран листьев винограда в процессе патогенеза милдью*. – Известия Академии Наук МССР. Серия Биология и химия. № 3, 1989, сс. 36 – 39.
15. <https://www.pesticide.md/>

LISTA LUCRĂRILOR PUBLICATE LA TEMA TEZEI

2 Articole în reviste științifice

2.1. în reviste din bazele de date Web of Science și SCOPUS

1. POGREBNOI S., EREMIA N., BILAN D., LUPASCU L., BOLOCAN N., DUCA GH., **ARMASU S.**, TERTEAC D., CEBANU V., TINCU S., ZNAGOVAN A., NEICOVCENA I., COSELEVA O., SLANINA V., MACAEV F. *Characterization of propolis from Moldova's central region: chemical composition, antioxidant and antimicrobial properties*. In: Chemistry journal of Moldova. General, Industrial and Ecological Chemistry. 2023, V 18 No.1, p. 46-51, ISSN (p) 1857-1727 ISSN (e) 2345-1688 <http://doi.org/10.19261/cjm.2023.924> Articol din revistă națională: categoria A, indexat în SCOPUS

2.3. în reviste din Registrul Național al revistelor de profil, cu indicarea categoriei

1. CEBANU V., CUHARSCHI M., OLARI T., DEGTEARI V., MIDARI A., TERTEAC D., CHEABURU E., **ARMAȘU S.**, VĂTĂMAN I., BRAZIȚCAIA N. *Factori de impact la cultivarea soiurilor de struguri pentru vin în condițiile Republicii Moldova*. În: Pomicultura, Viticultura și Vinificația, 2019, nr.5-6 [83-84], p. 47-56. ISSN 1857-3142, Categoria C. <https://incaamv.md/ro/revista-pvv-nr-5-6-2019/>
2. TERTEAC D., **ARMAȘU S.**, DEGTEARI V., MIDARI A., CEBANU V., *STÎNGACI E., *POGREBNOI S., *SUCMAN N.,*MACAEV F., *Cercetarea unor noi produse biologice contra principalelor boli micotice ale viței de vie: mana, făinarea și putregaiul cenușiu*. În: Pomicultura, Viticultura și Vinificația nr.2 (88) 2022, p. 312-39, ISSN 1857-3142, Categoria C. <https://incaamv.md/ro/revista-pvv-nr-2-2022/>
3. **ARMAȘU S.**, TERTEAC D., CEBANU V., DEGTEARI V., MIDARI A., SUCMAN N., POGREBNOI V., MACAEV F. *Evaluarea acțiunii antifungice a unor noi derivați 1,2,4-1Htriazolici contra antracnozei viței-de-vie în condiții in vitro*. In: Akademos 2023, 2, p.75-80, Categoria B. DOI: <https://doi.org/10.52673/18570461.23.2-69.08>
4. CEBANU V., CUHARSCHI M., DEGTEARI V., CHEABURU E., TERTEAC D., MIDARI A., **ARMAȘU S.**, VĂTĂMAN I., BRAZIȚCAIA N., *Situația fitosanitară și starea plantațiilor viticole după recolta 2018, recomandări privind prevenirea și combaterea bolilor și dăunătorilor în condițiile anului 2019* În: Pomicultura, Viticultura și Vinificația, nr.1-2 [79-80] 2019, p. 23-31, ISSN 1857-3142, categoria C. <https://incaamv.md/ro/revista-pvv-nr-1-2-2019/>

3. Articole în culegeri științifice

3.2 în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

1. СУКМАН Н., АРМАШУ С., ТЕРТЯК Д. *Применение (z)-1-(2,4-дихлорфенил)-5-метил-2-(1h-1,2,4-триазол-1-ил) гекс-1-ен-3-она в качестве активного ингредиента против грибов Gloeosporium ampelophagum Sacc.* Международная научно-практическая конференция „Наука. Образование. Культура”, г.священна 32-ой годовщине Комратского Государственного университета. 2023. Сс.425-428.
2. CEBANU V., DEGTEARI V., CUHARSCHI M., CHIABURU E., TERTEAC D., MIDARI A., **ARMAȘU S.** *Rezistența sortimentului viticol al Republicii Moldova la principalii agenți fitopatogeni*. Simpozionul Științific Internațional „100 ani de la nașterea distinsului savant și om de Stat Mihail Sidorov”. Vol. 41. Agronomie. Chișinău, „Centrul ed.al UASM”, 2014, p. 399-402. ISBN 978-9975-64-263-7.

3.4 în lucrările conferințelor științifice naționale

1. CEBANU V., **ARMAȘU S.**, TERTEAC D. *Cercetarea stomatelor în raport cu rezistența viței de vie la antracnoză. Structura și funcționarea sistemelor biologice -diversitate și universalitate*. Materialele conferinței științifice în memoriam Boris Matienko. Academia de Științe a Moldovei, Institutul de Genetică și Fiziologie a Plantelor al AȘM, 17 noiembrie 2011. Chișinău, pp. 26-28, ISBN 978-9975-56-015-3

3.5. în alte culegeri de lucrări științifice editate peste hotare

1. АРМАШУ С. *Структурные и ультраструктурные особенности строения листа у контрастных по устойчивости к антракнозу сортов винограда*. ВИНОГРАДАРСТВО І ВИНОРОБСТВО Міжвідомчий тематичний науковий збірник 54, Одеса 2017, сс.10-14, ISSN 0372 – 5847

2. ЧЕБАНУ В., КУХАРСКИЙ М., ДЕГТЯРЬ В., КЯБУРУ Е., ТЕРТЯК Д., МИДАРЬ А., АРМАШУ С. ВЭТЭМАН И. Особенности защиты толерантных сортов винограда от грибных болезней в условиях Республики Молдова. // Виноградарство і Виноробство. Міжвідочий тематичний науковий збірник. Випуск 54 ННЦ «Інститут Виноградарства і Виноробства ім В.Е. Таїрова», Одеса, 2017, сс. 176 – 179. ISSN 0372-5847.

4. Teze în culegeri științifice

4.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

1. CEBANU V., CUHARSCHI M., DEGTEARI V., TERTEAC D., CHIABURU E., MIDARI A., ARMAȘU S. Unele considerații privind prevenirea și combaterea bolilor criptogamice din plantațiile fondate cu clone din soiuri europene. Simpozionul Internațional „Agricultura Modernă - Realizări și Perspective, consacrat aniversării de 80 ani de la înființarea Universității Agrare de Stat din Moldova. Lucrări științifice vol. 36 partea II Horticultură, Viticultură și Vinificație, Silvicultură și Grădini publice, Protecția plantelor. Chișinău, “Centrul ed.al UASM”, 2013, pp. 256-259. ISBN 978-9975-64-248-4.

4.4. în lucrările conferințelor științifice naționale:

1. NEDOV P., CEBANU V.; ORLOV A; OCHINCĂ S. Imunitatea viței de vie la organisme nocive și aplicarea ei în protecția integrată a plantațiilor viticole. Protecția Plantelor. – Realizări și perspective. Conferința științifico-practică „10 ani ai Centrului de Stat pentru Atestarea și Omologarea Produselor de uz fitosanitar și a fertilizanților.” Chișinău, 2004, pp. 148-149.
2. НЕДОВ П., СУПОСТАТ Л., ОКИНКЭ С. Антракноз винограда, его вредоносность и меры борьбы. Protecția plantelor. Realizări și perspective. Conferința științifico-practică „10 ani ai Centrului de Stat pentru Atestarea și Omologarea Produselor de Uz Fitosanitar și a Fertilizanților”. Chishinău 2004. pp.153-154. ISBN9975-9597-5-X

4.5. în alte culegeri de lucrări științifice editate peste hotare:

1. OCHINCĂ S. Cercetări privind determinarea rezistenței viței de vie la antracnoză. În: Sănătatea plantelor. București 2005, pp. 23 ISSN 1453-9330.

4.6 În alte culegeri de lucrări științifice editate în Republica Moldova

1. OCHINCĂ S. Antracnoza viței de vie, dezvoltarea și daunele provocate de această maladie” Institutul Național pentru Viticultură și Vinificație. Lucrări științifice. Chișinău 2005. pp. 94-97. ISBN 9975-74-920-8.

5. Alte lucrări științifice (recomandate spre editare de o instituție abilitată în domeniu)

1. CEBANU V., CUHARSCHI M., DEGTEARI V., CHIABURU E., TERTEAC D., MIDARI A., ARMAȘU S., VĂTĂMAN I., BRAZIȚCAIA N. Particularitățile de prevenire și combatere a bolilor și dăunătorilor viței-de-vie. MADRM, 2019 http://madr.gov.md/ro/press-releases?field_press_release_type_tid=82 RECOMANDĂRI Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare | Guvernul Republicii Moldova
2. ЧЕБАНУ, В., ДЕГТЯРЬ, В., КУХАРСКИЙ, М., АРМАШУ, С., МИДАРЬ, А., КЯБУРУ, Е., ТЕРТЯК, Д., Фитосанитарное состояние и защита виноградных насаждений после стресса 2020 г. В: Lider Agro nr.11-12 (121-122) 2020, с.17-19, ISSN 1857-0569.

6. Brevete de invenție și alte obiecte de proprietate intelectuală (OPI)

1. ARMAȘU Svetlana, MACAEV Fliur, STÂNGACI Eugenia, TERTEAC Dumitru, POGREBNOI Vsevolod, CEBANU Vitalie. Aplicare a (Z)-1-(2,4-diclorfenil)-5-metil-2-(1H-1,2,4-triazol-1-il)hex-1-en-3- onei în calitate de compus activ contra ciupercii *Gloeosporium ampelophagum* Sacc., BREVET DE INVENȚIE DE SCURTĂ DURATĂ, MD 1721 Z 2024.05.31 <https://www.db.agepi.md/inventions/PdfHandler.ashx?id=s%202022%200097&linkPdf=LinkTitluElib.pdf>

ADNOTARE

Armașu Svetlana „Rezistența viței-de-vie la antracnoză (*Gloeosporium ampelophagum* (Pass.) Sacc) și aplicarea ei în practică”,
teză de doctor în științe agricole, Chișinău, 2025.

Structura lucrării: Introducere, 4 capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografie din 176 surse, 38 anexe, 42 figuri, 30 tabele. Rezultatele cercetărilor au fost publicate în 17 lucrări științifice.

Cuvinte-cheie: Antracnoza, rezistență, vița-de-vie, protecție diferențiată.

Domeniul de studiu: 411.09. *Protecția plantelor*.

Scopul lucrării: În baza studiului comparativ al unor parametri de ordin anatomo – histologic, fiziologo – biochimic ai frunzelor de viță-de-vie și determinării rezistenței genotipice a sortimentului viticol al Republicii Moldova la antracnoză, de elaborat un sistem diferențiat de protecție folosind rezistența soiului în combaterea bolii.

Obiectivele lucrării: Studiul comparativ al unor parametri de ordin anatomo – histologic și fiziologo – biochimic ai frunzelor de viță-de-vie; determinarea rezistenței la antracnoză a sortimentului viticol; determinarea eficacității biologice a produselor fitosanitare și a numărului optim de tratamente chimice la soiuri cu rezistență diferită la antracnoză; elaborarea sistemului diferențiat de protecție cu aplicarea limitată a produselor chimice în funcție de rezistența soiului.

Noutatea și originalitatea științifică: Pentru prima dată a fost determinată interdependența între unii parametri de ordin anatomo – histologici în raport cu rezistența viței-de-vie la antracnoză. A fost elaborat un sistem de protecție diferențiată pentru prevenirea și combaterea antracnozei cu aplicarea limitată a produselor chimice în funcție de rezistența soiului.

Rezultatul obținut care contribuie la soluționarea unei probleme științifice importante: constă în determinarea rezistenței genotipice a sortimentului viticol al Republicii Moldova la antracnoză, care a dat posibilitatea folosirii rezistenței soiului în sistemul de combatere diferențiată contra bolii cu utilizarea limitată a produselor fitosanitare nocive.

Semnificația teoretică a rezultatelor obținute: constă în stabilirea unor corelații strânse între unii factori de ordin anatomo–histologic, în raport cu rezistența viței-de-vie la antracnoză.

Valoarea aplicativă a lucrării constă în elaborarea unui sistem de protecție diferențiată contra antracnozei în funcție de rezistența soiului.

Implementarea rezultatelor științifice:

Rezultatele cercetărilor au fost implementate în plantațiile viticole ale gospodăriilor agricole „MINEX PLUS” SRL și „ARTPROFGRUP” SRL

АННОТАЦИЯ

Армашу Светлана «Устойчивость винограда к антракнозу (*Gloeosporium ampelophagum* (Pass.) Sacc) и её применение на практике», диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук, 2025.

Структура работы: Введение, 4 глав, общие выводы и рекомендации, библиография 176 источников, 38 приложений, 42 рисунков, 30 таблиц.

Ключевые слова: Антракноз, устойчивость, дифференцированная защита.

Специальность: 411.09. *Защита растений.*

Цель работы: На основе сравнительного изучения некоторых анатомо – гистологических, физиолого – биохимических показателей листьев винограда и определения генотипической устойчивости ассортимента винограда РМ к антракнозу разработать систему дифференцированной защиты, используя устойчивость сорта для борьбы с заболеванием.

Задачи работы: изучение анатомо – гистологических и физиолого – биохимических параметров листьев виноградной лозы; определение устойчивости к антракнозу виноградных сортов; определение биологической эффективности препаратов и оптимального количества обработок на сортах с различной устойчивостью к антракнозу; разработка дифференцированной системы защиты в зависимости от устойчивости сорта.

Научная новизна и оригинальность: Впервые была установлена взаимосвязь между анатомо – гистологическими факторами и степенью устойчивости винограда к антракнозу. Разработана дифференцированная система защиты винограда от антракноза в зависимости от устойчивости сорта.

Полученный результат, способствующий решению важной научной проблемы: заключается в определении генотипической устойчивости виноградного ассортимента Республики Молдова к антракнозу, что позволило использовать устойчивость сорта в системе дифференцированной борьбы с болезнью при ограниченном использовании вредных фитосанитарных препаратов.

Теоретическая значимость полученных результатов: Заключается в установлении тесной корреляции между анатомо – гистологическими характеристиками клеток листьев винограда и устойчивостью к антракнозу.

Практическая ценность работы: Заключается в разработке дифференцированной защиты винограда от антракноза в зависимости от устойчивости сорта.

Внедрение научных результатов: Результаты исследований были внедрены в виноградниках сельскохозяйственных предприятий «MINEX PLUS» SRL и «ARTPROFGRUP» SRL.

ANNOTATION

Armașu Svetlana „Resistance of grapevines to anthracnose (*Gloeosporium ampelophagum* (Pass.) Sacc) and its application in practice”, Ph. D. Thesis in Agricultural Sciences, Chișinău, 2025.

Structure of the work: Introduction, 4 chapters, general conclusions and recommendations, bibliography from 176 sources, 38 annexes, 42 figures, 30 tables.

Keywords: Anthracnose, resistance, grapevine, differentiated protection.

Field of study: 411.09. Plant protection.

The aim of the study: Based on the comparative study of some anatomical–histological, physiological – biochemical parameters of the vine leaves and the determination of the genotypic resistance of the viticultural assortment of Republica Moldova to anthracnose, to develop a differentiated protection system using the resistance of the variety to combat the disease.

Objectives of the study: study of anatomical–histological and physiological–biochemical parameters of grapevine leaves; determination of resistance to anthracnose in the grapevine varieties; determination of the biological effectiveness of phytosanitary products and the optimal number of chemical treatments for varieties with different resistances to anthracnose; development of a differentiated protection system with limited application of chemical products depending on the variety’s resistance.

Scientific novelty and originality: For the first time, the interdependence between certain anatomical – histological parameters and the resistance of the grapevine to anthracnose has been determined. A differentiated protection system for the prevention and control of anthracnose with limited use of chemical products, depending on the variety’s resistance, was developed.

The obtained result contributes to the resolution of a significant scientific problem: consists in determining the genotypic resistance of the Republica Moldova grape variety to anthracnose, which made it possible to use the variety's resistance in the differentiated disease control system with limited use of harmful phytosanitary products.

Theoretical significance of the obtained results: It consists of establishing strong correlations between certain anatomical–histological factors resistance to anthracnose.

Practical value of the study: It consists of developing a differentiated protection system against anthracnose (depending on the variety’s resistance).

Implementation of Scientific Results: The research results have been implemented in the vineyards of agricultural enterprises “MINEX PLUS” SRL and “ARTPROFGRUP” SRL.

ARMAȘU SVETLANA

**REZISTENȚA VIȚEI-DE-VIE LA ANTRACNOZĂ (*GLOEOSPORIUM*
AMPELOPHAGUM (PASS.) SACC) ȘI APLICAREA EI ÎN PRACTICĂ**

411.09. Protecția plantelor

Rezumatul tezei de doctor în științe agricole

Aprobat spre tipar: 26.05.2025

Formatul hârtiei: A4

Hârtie offset. Tipar digital

Tiraj: 50 ex.

Coli de tipar: 2,4

Comanda nr. 52

Tipografia PRINT-CARO
m. Chișinău, str. Columna, 170
printcaro@gmail.com
tel. 069124696