
TEZA DE DOCTORAT

Studiul stării de sănătate și al productivității la vița-de-vie în contextul climatic al Depresiunii Geoagiului

REZUMAT AL TEZEI DE DOCTORAT

Doctorand **Octav – Mihai Cismașiu**

Conducător de doctorat **Prof.univ. dr. Antonia Cristina
Maria Odagiu**



CUPRINS

STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII

1. Cultura viței-de-vie III

2. Bolile viței-de-vie III

CONTRIBUȚIA PERSONALĂ

3. Obiectivele urmărite III

4. Paricularitățile mediului natural în care a avut loc
experimentarea IV

5. Material și metodă IV

6. Rezultate și discuții V

8. Concluzii și recomandări IX

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ X

1. Cultura viței-de-vie

Cultura viței-de-vie este un proces complex care implică mai multe aspecte, de la alegerea soiurilor și a terenului potrivit până la îngrijirea și recoltarea viței-de-vie. O primă etapă în cultura viței-de-vie este alegerea soiului potrivit în funcție de condițiile locale și de preferințele viticultorului (CISMAȘU ȘI COLAB., 2024b). Factori precum climatul, solul și altitudinea influențează alegerea soiului de viță-de-vie ce urmează a fi cultivat (CISMAȘU ȘI COLAB., 2023; CISMAȘU ȘI COLAB., 2024a). Temperatura, umiditatea, expunerea la soare și riscul de îngheț pot influența direct dezvoltarea și producția culturii de viță-de-vie (BERGQVIST ȘI COLAB., 2001; LEE ȘI COLAB., 2007).

2. Bolile viței-de-vie

Printe cei mai importanți agenți fungici care produc boli la vița-de-vie se numără: *Plasmopara viticola* (Berk&M.A. Curtis) Berl.&De Toni (1888), *Uncinula necator* (Schwein.) Burrill, *Botrytis cinerea* Pers. (1794). *Plasmopara viticola* prezintă un ciclu de viață complex, care începe cu eliberarea sporilor din pustulele de pe frunzele infectate. Sporii se răspândesc apoi pe alte plante, favorizând dezvoltarea bolii (KENNELLY ȘI COLAB., 2004; KOLEDENKOVA ȘI COLAB., 2022). Ciclul de viață al făinării începe cu eliberarea sporilor care sunt transportați de vânt și se depun pe frunzele și alte părți ale plantei (SREE ȘI COLAB., 2024). Putregaiul cenușiu al viței de vie poate afecta toate părțile plantei de viță-de-vie, inclusiv frunzele, lăstarii, ciorchinii și boabele de struguri (ALTIERI ȘI COLAB., 2023).

3. Obiectivele urmărite

Următoarele obiective au fost luate în considerare în vederea elaborării tezei de doctorat:

- studiul eficacității tratamentelor fitosanitare asupra agenților patogeni monitorizați la vița-de-vie în condiții climatice specifice
- studiul interrelației dintre atacurile agenților patogeni ai manei, făinării și putregaiului cenușiu la vița-de-vie
- studiul influenței factorilor climatici asupra atacului agenților patogeni monitorizați la vița-de-vie în condiții climatice specifice
- studiul productivității viței-de-vie și însușirilor calitative ale acesteia în contextual experimental
- studiul comparativ al atacului agenților patogeni ai manei, făinării și putregaiului cenușiu la vița-de-vie.

4. Particularitățile mediului natural în care a avut loc experimentarea

Partea experimentală a prezentei teze de doctorat s-a derulat în cadrul unei ferme viticole private, localizate în zona limitrofă orașului Geoagiu (45°55'12"N, 23°12'0"E), județul Hunedoara, Regiunea de Dezvoltare Vest. Zona este bine cunoscută pentru potențialul său productiv în domeniul viticol. O suprafață egală cu 2200 m² cultivată cu viță-de-vie, din soiurile Fetească regală și Fetească albă, a fost utilizată în vederea instalării câmpului experimental.

5. Material și Metodă

În vederea derulării cercetărilor cu privire la studiul stării de sănătate și productivității la viță-de-vie în contextual climatic al Depresiunii Geoagiului, au fost implementate în câmp experimente care permit atât studiul atacului principalilor agenți patogeni ai viței-de-vie, cât și pe cel al productivității, pentru o perioadă de doi ani, respectiv anul 2021 și anul 2022. A fost implementat un experiment trifactorial (2 x 3 x 2), în blocuri randomizate, cu diferite graduări, factorii fiind reprezentați de soi cu cele două graduări ale sale, respective Fetească regală și Fetească albă, schema de tratament fitosanitar cu cele 3 graduări, reprezentate de variant experimentală martor netratată și variantele experimentale II și III tratate în conformitate cu scheme diferite și factorul 3, anul, cu 2 graduări reprezentate de anii 2021 și 2022 (Fig. 5.1). Pentru fiecare variantă experimentală s-au efectuat câte trei repetiții. Au fost aplicate, pentru fiecare variantă experimentală, câte 8 tratamente. Suprafața experimentală de 3600 m² a fost parcelată (1200 m² fiecare parcelă), corespunzător celor 3 variante experimentale:

- Varianta 1 - martor netratat;
- Varianta experimentală 2 – tratament în conformitate cu Schema de tratament fitosanitar I;
- Varianta experimentală 3 – tratament în conformitate cu Schema de tratament fitosanitar II;

Pe fiecare parcelă (40 m x 30 m), distanța dintre butucii este egală cu 1 m (1,5 m pe margine), iar între rânduri 1,5 m. Pe fiecare dintre cele 26 rânduri (1,25 m pe margine) rând sunt 28 butuci, dintre care, în medie 24 butuci pe rod. Gradele de atac (GA%) ale agenților patogeni ai manei, făinării și putregaiului cenușiu al strugurilor vor fi monitorizate, prin înregistrarea de două ori pe săptămână atât a intensității atacului, cât și a frecvenței acestuia, pentru fiecare agent patogen luat în considerare (OROIAN, 2008). În vederea cuantificării efectelor factorilor climatici asupra manifestării agenților patogeni studiați, au fost înregistrați, cu ajutorul stației meteo portabile Waldbeck WTH3-Huygens,

următorii parametri climatici: temperatura și umiditatea aerului, viteza vântului și regimul pluviometric.

2021

	Fetească regală			Fetească albă		
R1	V1	V2	V3	V2	V3	V1
R2	V3	V1	V2	V1	V2	V3
R3	V2	V3	V1	V3	V1	V2

2022

	Fetească regală			Fetească albă		
R1	V3	V1	V2	V1	V2	V3
R2	V2	V3	V1	V3	V1	V2
R3	V1	V2	V3	V2	V3	V1

R - Repetiția; V - Varianta experimentală; 1 - Varianta experimentală I - Martor netratat; 2 - Varianta experimentală II - Schema experimentală I; 3 - Varianta experimentală III - Schema experimentală II;

Fig. 5.2. The experimental pattern 2021 – 2022

Determinarea zaharurilor din struguri s-a realizat cu ajutorul Refractometrului RF.5635, EUROMEX. Au fost recoltate 3 boabe de struguri. Pe prisma refractometrului au fost plasate 2 picături din fiecare boabă, după care s-a presat conținutul cu lamela transparentă. Citirea s-a efectuat pe scara gradate a refractometrului. Pentru că citirile se efectuează Brix, a fost necesară conversia rezultatelor în g/l, ținându-se cont de faptul că 1 Brix = 10,04 g/l zaharuri la 20°C. Determinarea acidității s-a realizat volumetric, prin titrare cu NaOH 0,1n, în prezență de fenolftaleină, iar rezultatele sunt exprimate în g/l H₂SO₄. În vederea prelucrării statistice a datelor brute s-a făcut uz de programul STATISTICA v.8.0 pentru Windows.

6. Rezultate și discuții

Pe ansamblul perioadei experimentale, 2021 – 2022, se constată faptul că cele mai ridicate medii ale gradelor de atac se înregistrează pentru agentul patogen al putregaiului cenușiu, *Botrytis cinerea* Pers. (1794), respectiv 31,72% pentru varianta martor; 11,94% pentru varianta experimentală II și 15,80% pentru varianta experimentală III (Tabelul 6.3).

Tabelul 6.3

Statistica de bază pentru gradele de atac la Fetească regală, în condițiile aplicării unor scheme diferite de tratament fitosanitar, 2021 – 2022 (%)

Varianta experimentală	N	X	Minimum	Maximum	s	CV
GA/AD_{Plasmopara viticola}						
I	96	22.48 ^d	19.00	26.00	2.65	11.79
II	96	9.28 ^{dc}	4.00	14.00	2.22	23.92
III	96	13.79 ^{dc}	7.00	21.00	2.11	15.30
GA/AD_{Uncinula necator}						
I	96	6.12 ^c	3.00	9.00	1.13	18.46
II	96	1.36 ^{ca}	0.50	3.00	0.25	18.38
III	96	2.80 ^{ca}	1.00	5.00	0.71	25.36
GA/AD_{Botrytis cinerea}						
I	96	31.72 ^d	26.00	35.00	3.80	11.98
II	96	11.94 ^{db}	7.00	17.00	3.12	26.13
III	96	15.80 ^{db}	11.00	20.00	2.49	15.76
GA/AD_{total}						
I	96	60.36 ^d	3.00	35.00	5.92	9.81
II	96	22.57 ^d	0.50	17.00	5.36	23.75
III	96	32.39 ^d	1.00	20.00	8.21	25.35

I – mator netratat; II – schema de tratament fitosanitar I; III – schema de tratament fitosanitar I; GA – grad de atac; X – media (%); s – deviația standard (%); CV – coeficientul de variație (%); literele diferite semnifică diferențele semnificative la pragul de semnificație 5%.

Pentru soiul Fetească regală, raportat la ansamblul perioadei experimentale 2021 – 2022, productivitatea medie, conținutul mediu de zaharuri și aciditatea medie sunt prezentate în tabelele Tabelul 6.28, Tabelul 6.13 și Tabelul 6.15.

Tabelul 6.12

Statistica de bază pentru productivitatea înregistrată la Fetească regală, în condițiile aplicării unor scheme diferite de tratament fitosanitar 2021 – 2022 (kg/butuc)

Varianta experimentală	N	X	Minimum	Maximum	s	CV (%)
I	20	1.13 ^{ca}	0.60	1.80	0.29	25.45
II	20	1.78 ^{ca}	1.35	2.50	0.38	21.52
III	20	1.44 ^a	0.80	2.10	0.40	27.78

I – mator netratat; II – schema de tratament fitosanitar I; III – schema de tratament fitosanitar I; GA – grad de atac; X – media (%); s – deviația standard (%); CV – coeficientul de variație (%); literele diferite semnifică diferențele semnificative la pragul de semnificație 5%.

Tabelul 6.13

Statistica de bază pentru conținutul de zaharuri înregistrată la Fetească regală, în condițiile aplicării unor scheme diferite de tratament fitosanitar, 2021– 2022 (g zahăr/l)

Varianta experimentală	N	X	Minimum	Maximum	s	CV
I	20	177.75a	160.00	184.00	6.27	3.53
II	20	195.25b	170.20	205.00	4.79	2.45
III	20	184.64c	173.00	2004.10	8.83	4.78

I – mator netratat; II – schema de tratament fitosanitar I; III – schema de tratament fitosanitar I; GA – grad de atac; X – media (%); s – deviația standard (%); CV – coeficientul de variație (%); literele diferite semnifică diferențele semnificative la pragul de semnificație 5%.

Tabelul 6.16

Statistica de bază pentru aciditatea înregistrată la Fetească regală, în condițiile aplicării unor scheme diferite de tratament fitosanitar, 2021 – 2022 (g/l)

Varianta experimentală	N	X	Minimum	Maximum	s	CV
I	20	5.77 ^{da}	5.30	6.30	0.32	5.55
II	20	6.29 ^{dc}	5.80	6.95	0.34	5.38
III	20	5.94 ^{ac}	5.60	6.35	0.22	3.71

I – mator netratat; II – schema de tratamentl fitosanitar I; III – schema de tratamentl fitosanitar I; GA- grad de atac; X – media (%); s – deviația standard (%); CV – coeficientul de variație (%); literele difeite semnifică diferențele semniicative la pragul de semnificație 5%.

Se constată faptul că, pe ansamblul perioadei experimentale cuprinsă în perioada anilor 2021 și 2022, Schema de tratament fitosanitar I, corespunzătoare Variantei experimentale II are o eficacitate superioară, obținându-se cele mai reduse medii ale gradelor de atac, atât pentru fiecare agent patogen studiat, cât și pentru gradul de atac total, care, în acest caz este egal cu 26,35% (Tabelul 6.19).

Tabelul 6.19

Statistica de bază pentru gradele de atac la Fetească albă, în condițiile aplicării unor scheme diferite de tratament fitosanitar, 2021 – 2022 (%)

Varianta experimentală	N	X	Minimum	Maximum	s	CV
GA^{Plasmopara viticola}						
I	96	25.24 ^d	21.50	29.70	3.24	12.82
II	96	14.13 ^{da}	10.90	17.00	2.43	17.17
III	96	16.75 ^{da}	13.50	20.00	2.74	16.35
GA^{Uncinula necator}						
I	96	5.03 ^{ba}	4.10	6.20	0.59	11.63
II	96	2.14 ^{ba}	1.10	3.10	0.67	31.50
III	96	3.80 ^{ba}	2.70	5.10	0.81	21.35
GA^{Botrytis cinerea}						
I	96	30.52 ^d	28.20	32.90	1.68	5.50
II	96	10.09 ^{db}	6.10	14.10	3.58	35.50
III	96	14.48 ^{db}	9.10	20.00	5.04	34.80
GA^{total}						
I	96	60.80 ^d	54.10	66.70	5.24	8.62
II	96	26.35 ^d	18.30	33.90	6.57	24.93
III	96	35.03 ^d	26.30	44.50	8.46	24.15

I – mator netratat; II – schema de tratamentl fitosanitar I; III – schema de tratamentl fitosanitar I; GA- grad de atac; X – media (%); s – deviația standard (%); CV – coeficientul de variație (%); literele difeite semnifică diferențele semniicative la pragul de semnificație 5%.

Raportat la ansamblul perioadei experimentale 2021 – 2022, productivitatea medie, conținutul mediu de zaharuri și aciditatea medie sunt prezentate în tabelele Tabelul 6.28, Tabelul 6.29 și Tabelul 6.32.

Tabelul 6.28**Statistica de bază pentru productivitatea înregistrată la Fetească albă, în condițiile aplicării unor scheme diferite de tratament fitosanitar, 2021 – 2022 (kg/butuc)**

Varianta experimentală	N	X	Minimum	Maximum	s	CV
I	20	0.76 ^{ba}	0.43	1.05	0.11	13,92
II	20	1.10 ^b	0.61	1.61	0.31	28,18
III	20	0,80 ^{ab}	0.95	1.50	0.17	27,67

I – mator netratat; II – schema de tratamentl fitosanitar I; III – schema de tratamentl fitosanitar I; GA– grad de atac; X – media (%); s – deviația standard (%); CV – coeficientul de variație (%); literele difeite semnifică diferențele semniicative la pragul de semnificație 5%.

Tabelul 6.29**Statistica de bază pentru conținutul de zaharuri înregistrată la Fetească albă, în condițiile aplicării unor scheme diferite de tratament fitosanitar, 2021 – 2022 (g zahăr/l)**

Varianta experimentală	N	X	Minimum	Maximum	s	CV
I	20	162.01 ^a	153.40	169.00	6.50	4.01
II	20	171.38 ^a	163.00	179.00	7.34	4.28
III	20	164.78 ^a	158.60	171.00	5.68	3.45

I – mator netratat; II – schema de tratamentl fitosanitar I; III – schema de tratamentl fitosanitar I; GA– grad de atac; X – media (%); s – deviația standard (%); CV – coeficientul de variație (%); literele difeite semnifică diferențele semniicative la pragul de semnificație 5%.

Tabelul 6.32**Statistica de bază pentru aciditatea înregistrată la Fetească albă, în condițiile aplicării unor scheme diferite de tratament fitosanitar, 2021 – 2022 (g/l)**

Varianta experimentală	N	X	Minimum	Maximum	s	CV
I	20	3.39 ^{ba}	0.39	4.70	0.84	24,78
II	20	4.37 ^{ba}	3.60	5.10	0.45	10.35
III	20	3.98 ^a	2.90	5.00	0.68	17.13

I – mator netratat; II – schema de tratamentl fitosanitar I; III – schema de tratamentl fitosanitar I; GA– grad de atac; X – media (%); s – deviația standard (%); CV – coeficientul de variație (%); literele difeite semnifică diferențele semniicative la pragul de semnificație 5%.

8. Concluzii și recomandări

În urma derulării experimentelor din cadrul prezentei teze de doctorat, au rezultat o serie de concluzii corespunzătoare fiecărui obiectiv stability, așa cum reiese și din considerațiile ce sunt redade în cele ce urmează.

Pe ansamblul perioadei experimentale, 2021 – 2022, se constată faptul că cele mai ridicate medii ale gradelor de atac, indiferent de varianta experimentală analizată, sunt raportate pentru agentul patogen al putregaiului cenușiu, respectiv se înregistrează 31,72% pentru Varianta experimenmtală I mator; 11,94% pentru Varianta experimentală II și 15,80% pentru Varianta experimentală III. În schimb, cele mai scăzute medii ale gradelor de atac se înregistrează în cazul atacului patogenului care produce făinarea respectiv: 6,12% pentru Varianta experimentală I mator; 1,36%

pentru Varianta experimentală II și 2,80% pentru Varianta experimentală III. Schema de tratament fitosanitar I are o eficacitate superioară, obținându-se cele mai reduse medii ale gradelor de atac, atât pentru fiecare agent patogen studiat, care, în acest caz este egal cu 22,57%. Pentru Varianta experimentală II se obține o medie a gradului total de atac, superioară, egală cu 32,39%, dar mult inferioară mediei raportate pentru Varianta experimentală I martor, egală cu 60,36%.

La soiul de vița-de-vie Fetească regală, în cazul variantei martor, se constată faptul că între manifestarea atacurilor patogenilor analizați la soiul de struguri Fetească regală există o corelație pozitivă, pe ansamblu, puternică ($R = 0,882$). Interacțiunea descrisă de dreapta de regresie ($Y = 13,598 - 0,019X_1 + 0,883X_2$) este reprezentativă, sau cu alte cuvinte, descrie evoluția și ineracțiunea dintre atacurile agenților patogeni menționați pentru 77,90% din dispozitivul experimental. De asemenea, dreapta de regresie sugerează faptul că agentul patogen al manei favorizează, însă, în mică măsură, scăderea atacului agentului patogen al putregaiului cenușiu, în timp ce agentul patogen al făinării favorizează de o manieră mai intensă cu un ordin de mărime, comparativ cu cel al manei, o creștere a atacului acestuia. La soiul de vița-de-vie Fetească albă, în ceea ce privește Varianta experimentală I martor, se constată faptul că între manifestarea atacurilor patogenilor analizați la soiul de struguri Fetească regală există o corelație pozitivă, puternică ($R = 0,882$), similar situației înregistrate în anul experimental anterior, 2021. Interacțiunea descrisă de dreapta de regresie ($Y = 14,386 + 0,115X_1 + 0,718X_2$) este reprezentativă și descrie evoluția și ineracțiunea dintre atacurile agenților patogeni menționați pentru 74,80% din dispozitivul experimental.

La soiul Fetească regală, pe ansamblul perioadei experimentale, cea mai ridicată medie a productivității, egală cu 1,78 kg/butuc, se înregistrează în condițiile aplicării Schemei de tratament fitosanitar I, iar cea mai redusă, așa cum este și de așteptat, la martor, respectiv 1,13 kg/butuc. Cea mai ridicată medie a conținutului în zaharuri, egală cu 174,50 g/l, se înregistrează în condițiile aplicării Schemei de tratament fitosanitar I (Varianta experimentală II), iar cea mai redusă la Varianta experimentală I martor, respectiv 163,33 g/l. Cea mai ridicată medie raportată pentru aciditate este egală cu 6,29 g/l H_2SO_4 și corespunde Variantei experimentale II, iar cea mai redusă la Variantei experimentale I martor, respectiv 5,77 g/l H_2SO_4 . La soiul Fetească albă, pe ansamblul perioadei experimentale, cea mai ridicată medie a productivității, egală cu 1,10 kg/butuc, se înregistrează în condițiile aplicării Schemei de tratament fitosanitar I, iar cea mai redusă, așa cum este și de așteptat, la Varianta experimentală I martor, respectiv 0,76 kg/butuc. Cea mai ridicată medie a conținutului în zaharuri, egală cu 171,38 g/l, se înregistrează în condițiile aplicării Schemei de tratament fitosanitar I (Varianta experimentală II), iar cea mai redusă la Varianta experimentală I martor respectiv 162,01 g/l. Cea mai ridicată medie raportată pentru aciditate este 4,37 g/l H_2SO_4 și corespunde Variantei experimentale II, iar cea mai redusă la Variantei experimentale I

martor, respectiv 3,39 g/l H₂SO₄. Valorile medii raportate pe ansamblul perioadei experimentale nu se încadrează în intervalul valoric specific soiului egal cu 4,50 g/l H₂SO₄ – 7,00 g/l H₂SO₄.

Bazându-ne pe rezultatele experimentale redate sub formă tabelară sau grafică în prezenta teză de doctorat, opinăm că pot fi enunțate o serie de recomandări, după cum urmează: ► utilizarea atât pentru soiul Fetească albă, cât și pentru soiul Fetească regală, aplicarea Schemei de treatment fitosanitar I, însă în mod diferențiat, în funcție de regimul pluviometric al anului; ► monitorizarea atentă a condițiilor climatice, cât și utilizarea prognozelor și modelărilor, la scară largă, pentru cei care cultivă aceste soiuri de viță-de-vie; ► îmbunătățirea metodologiilor practice de administrare a tratamentelor fitosanitare în funcție de condițiile climatice, cu precădere regim pluviometric și temperatură.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. ALTIERI V., V. ROSSI, G. FEDELE, 2023, Biocontrol of *Botrytis cinerea* as Influenced by Grapevine Growth Stages and Environmental Conditions. *Plants* 12, 3430, <https://doi.org/10.3390/plants12193430>.
2. BERGQVIST J., N. DOKOOZLIAN, N. EBISUDA, 2001, Sunlight exposure and temperature effects on berry growth and composition of Cabernet Sauvignon and Grenache in the central San Joaquin Valley of California. *Am. J. Enol. Vitic.* 52, 1-7.
3. CISMAȘU O., I. OROIAN, M. DÎRJA, C. IEDERAN, A. ODAGIU, 2024, Trends in "Fetească Regală" Grapes Yield and Sugar Content in Site Specific Climate, *Scientific Papers. Series A. Agronomy, Vol. LXVII, No. 1, 2024, in press*.
4. CISMAȘU O., A.C. BALINT, C. IEDERAN, A. ODAGIU, 2024, Aspects concerning the present status of grapevine production and yield of grapevine worldwide, *ProEnvironment*, 16(55), 202-206.
5. CISMAȘU O., A.C. BALINT, C. IEDERAN, A. ODAGIU, 2024, Testing the intreraction between the attack of some fungal diseases pathogens in grapevine, *ProEnvironment*, 17(57), 20-26.
6. KENNELLY M.M., R.C. SEEM, D.M. GADOURY, W.F. WILCOX, P.A. MAGAREY, 2004, Survival of grape downy mildew (*Plasmopara viticola*) sporangia and lesions under field conditions, *Phytopathology* 94, S50.
7. KOLEDENKOVA K., Q. ESMAEEL, C. JACQUARD, J. NOWAK, C. CLÉMENT, E.A. BARKA, 2022, Plasmopara viticola the Causal Agent of Downy Mildew of Grapevine: From Its Taxonomy to Disease Management, *Front. Microbiol.*, 13, <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.889472>.
8. LEE S.H., M.J. SEO, M. RIU, J.P. COTTA, D.E. BLOCK, N.K. DOKOOZLIAN, S. EBELER, 2007, Vine microclimate and norisoprenoid concentration in cabernet sauvignon grapes and wines. *Am. J. Enol. Vitic.* 58, 291-301.