Universitatea Tehnică a Moldovei

Cu titlu de manuscris

C.Z.U.: 634.86:631.811.4

PROCOPENCO VALERIA

INFLUENȚA FERTILIZĂRII CU CALCIU ASUPRA CANTITĂȚII ȘI CALITĂȚII STRUGURILOR SOIURILOR DE MASĂ

411.07 – VITICULTURĂ

Teză de doctor în științe agricole

Conducător științific: _____ **NICOLAESCU Gheorghe**
Membru de Onoare ASAS (România),
doctor în științe agricole,
conferențiar universitar

Autor: _____ **PROCOPENCO Valeria**

Chișinău 2025

© Procopenco Valeria

CUPRINSUL

ADNOTARE **5**
АННОТАЦИЯ **6**
ANNOTATION **7**
LISTA TABELELOR **8**
LISTA FIGURILOR **9**
LISTA ABREVIERILOR **11**
ÎNTRODUCERE **12**
CAPITOLUL 1. INFLUENȚA FACTORILOR TEHNOLOGICI, ECOLOGICI ȘI FIZIOLOGICI ASUPRA CREȘTERII ȘI DEZVOLTĂRII BUTUCILOR VIȚEI DE VIE **24**
1.1. Importanța elementelor tehnologice la creșterea, dezvoltarea și fructificarea viței de vie 24
1.2. Rolul condițiilor pedoclimatice în creșterea, dezvoltarea și fructificarea viței de vie 37
1.2.1. Temperatura 39
1.2.2. Solul 41
1.2.3. Lumina 43
1.3. Rolul indicilor fiziologici la creșterea, dezvoltarea și fructificarea viței de vie 44
1.4. Concluzii la capitolul 1 46
CAPITOLUL 2. OBIECTE, METODE ȘI CONDIȚII DE CERCETARE **48**
2.1. Obiecte de cercetare 48
2.1.1. Soiul Moldova 50
2.1.2. Fertilizantul - Salpetru de calciu 51
2.2. Metode de cercetare 53
2.3. Organizarea și amplasarea experiențelor 56
2.4. Condiții de efectuare a cercetărilor 57
2.4.1. Condițiile meteorologice 57
2.4.2. Condițiile pedologice 59
2.4.3. Relieful pe sectorul experimental 61
2.4.4. Agrotehnica pe sectorul experimental 63
2.5. Concluzii la capitolul 2 63
CAPITOLUL 3. REZULTATE CERCETĂRII **64**

3.1. Starea actuală a dezvoltării suprafețelor viticole cu soiul de struguri pentru masă Moldova 64
3.2. Fenologia dezvoltării soiului de struguri pentru masă - Moldova 65
3.3. Fertilitatea și productivitatea soiului de struguri pentru masă - Moldova 67
3.4. Calculul recoltei soiului de struguri pentru masă - Moldova.....70
3.5. Calitatea strugurilor soiului de struguri pentru masă - Moldova 71
3.6. Particularitățile uvologice a strugurilor soiului de struguri pentru masă - Moldova 75
3.7. Particularitățile fiziologice ale dezvoltării soiului de struguri pentru masă - Moldova.....77
3.8. Analiza corelației factorilor de influență 78
3.9. Eficiența economică a soiului de struguri pentru masă - Moldova.....86
3.10. Concluzii la capitolul 3 89
CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI 91
BIBLIOGRAFIE 94
ANEXE 105
Anexa A. Condițiile meteorologice în anii de cercetare 105
Anexa B. Analiza de dispersie a datelor experimentale 110
Anexa C. Analiza de corelație și regresie 115
Anexa D. Suprafața soiurilor studiate înregistrate la ONVV în plan teritorial la nivel de țară 127
Anexa E. Fișa tehnologică de exploatare a plantației viticole cu soiuri de masă 129
Anexa F. Imagini foto cu referire la cercetările științifice.....133
Anexa G. Act de implementare.....136
DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII 137
CURRICULUM VITAE 138

ADNOTARE

Procopenco Valeria. „Influența fertilizării cu calciu asupra cantității și calității strugurilor soiurilor de masă”, teză de doctor în științe agricole, Chișinău, 2025.

Structura tezei: introducere, 3 capitole, concluzii generale și recomandări, 7 tabele, 24 figuri, bibliografia din 182 titluri, 7 anexe.

Cuvinte cheie: calitate, fertilizare, fertilitate, maturare, Moldova, nutriție minerală, productivitate, recoltă, struguri de masă,

Domeniul de studiu: 411.07 – viticultură.

Scopul tezei: Scopul cercetărilor la teza de doctorat a fost de a determina influența fertilizării cu calciu asupra creșterii, productivității și calității strugurilor de masă, în special ai soiului Moldova, în condițiile pedoclimatice ale regiunii vitivinicole Codru, în vederea optimizării tehnologiilor viticole și îmbunătățirii randamentului și calității producției.

Obiectivele cercetării: Obiectivele cercetării reflectate în teza de doctorat sunt – Analiza literaturii de specialitate privind fertilizarea cu calciu la vița de vie. Elaborarea unei scheme experimentale riguroase pentru testarea efectului fertilizării cu calciu. Determinarea impactului calciului asupra potențialului biologic al viței de vie (muguri fertili, lăstari etc.). Evaluarea influenței calciului asupra producției de struguri per butuc și per hectar. Analiza conținutului de zaharuri și aciditate în struguri în urma fertilizării. Investigarea indicilor tehnologici și comerciali: IGA, fermitate, CCI. Aplicarea metodelor statistice pentru cuantificarea relațiilor dintre fertilizare, factori agroecologici și rezultate. Calcularea eficienței economice a tratamentelor cu calciu. Elaborarea de recomandări tehnologice aplicabile în producție.

Noutatea și originalitatea științifică a lucrării A fost elaborată o schemă experimentală originală pentru evaluarea fertilizării cu calciu la vița de vie la soiul de struguri de masă Moldova. S-au stabilit pentru prima dată parametrii optimi de aplicare a fertilizantului Salpetru de calciu (denumire comercială Calcinit) în Regiunea vitivinicolă Codru. A fost demonstrat științific prin nivelul de semnificației a datelor a efectului calciului asupra fertilității mugurilor, productivității și calității strugurilor. S-au aplicat metode avansate de analiză statistică (regresie multiplă, corelații) pentru a cuantifica relațiile între factori agroecologici și calitatea producției.

Rezultatul obținut care contribuie la soluționarea unei probleme științifice constă în argumentarea influenței fertilizării foliare cu salpetru de calciu a soiului de struguri pentru masă Moldova.

Semnificația teoretică a tezei constă în aprofundarea cunoștințelor despre rolul calciului în creșterea și dezvoltarea viței de vie, de asemenea cantitatea, calitatea și eficiența producției de struguri de masă a soiului Moldova, completând astfel literatura științifică cu date relevante pentru condițiile din Regiunea vitivinicolă Codru.

Valoarea aplicativă a lucrărilor. Rezultatele pot fi implementate direct în plantațiile comerciale, oferind viticultorilor un ghid tehnologic eficient pentru fertilizarea cu calciu. Adoptarea tratamentelor propuse contribuie la creșterea productivității, îmbunătățirea calității strugurilor și la obținerea unei rentabilități economice sporite (135–248%).

Implementarea rezultatelor științifice. Rezultatele obținute pe parcursul anilor de cercetare au fost implementate în SRL CHERRY FRUIT.

АННОТАЦИЯ

Прокопенко Валерия «Влияние внекорневой подкормки кальцием на количество и качество винограда столовых сортов», докторская диссертация по сельскохозяйственным наукам, Кишинев, 2025.

Структура диссертации: введение, 3 главы, общие выводы и рекомендации, 7 таблиц, 24 рисунков, библиография из 182 наименований, 7 приложений.

Ключевые слова: внесение удобрений, качество, минеральное питание, Молдова, плодородие, созревание, столовый виноград, урожай, урожайность.

Область науки: сельскохозяйственные науки, 411.07 – Виноградарство.

Цель докторской диссертации: Целью исследований докторской диссертации было определение влияния кальциевого удобрения на рост, урожайность и качество столового винограда, особенно сорта Молдова, в почвенно-климатических условиях винодельческого региона Кодры с целью оптимизации технологий виноградарства и повышения урожайности и качества продукции.

Задачи исследования: Задачами исследования, отраженные в докторской диссертации, следующие: Анализ специализированной литературы по кальциевому удобрению виноградных лоз. Разработка строгой экспериментальной схемы для проверки эффекта кальциевого удобрения. Определение влияния кальция на биологический потенциал виноградной лозы (плодоносящие почки, побеги и т. д.). Оценка влияния кальция на урожайность винограда с куста и с гектара. Анализ содержания сахара и кислотности в винограде после удобрения. Исследование технологических и коммерческих показателей. Применение статистических методов для количественной оценки взаимосвязей между удобрением, агроэкологическими факторами и результатами. Расчет экономической эффективности кальциевых обработок. Разработка технологических рекомендаций, применимых в производстве.

Научная новизна и оригинальность работы Разработана оригинальная экспериментальная схема для оценки кальциевого удобрения виноградных лоз для столового сорта винограда Молдова. Впервые в винодельческом регионе Кодру установлены оптимальные параметры применения удобрения кальциевая селитра (коммерческое название Кальцинит). Влияние кальция на фертильность почек, урожайность и качество винограда научно продемонстрировано через уровень значимости данных. Для количественной оценки взаимосвязей между агроэкологическими факторами и качеством продукции были применены передовые методы статистического анализа (множественная регрессия, корреляции).

Полученный результат, способствующий решению научной проблемы, состоит в обосновании влияния внекорневых подкормок кальциевой селитрой на получение однородных и качественных урожаев.

Теоретическая значимость диссертации заключается в углублении знаний о роли кальция в росте и развитии виноградной лозы, а также о количестве, качестве и эффективности производства столового винограда сорта Молдова, тем самым пополняя научную литературу данными, актуальными для условий винодельческого региона Кодру.

Прикладная ценность работ. Результаты могут быть напрямую внедрены в коммерческих плантациях, предоставляя виноградарям эффективное технологическое руководство по внесению кальциевых удобрений. Внедрение предлагаемых методов обработки способствует повышению производительности, улучшению качества винограда и достижению повышенной экономической рентабельности (135–248%).

Внедрение научных результатов. Результаты, полученные за годы исследований, были внедрены в ООО CHERRY FRUIT.

ANNOTATION

Procopenco Valeria – "The influence of fertilization with calcium on the quantity and quality of grapes of table varieties", doctoral thesis in agricultural sciences, Chisinau, 2025.

Structure of the thesis: preface, 3 chapters, general conclusions and recommendations, 8 tables, 24 figures, bibliography of 182 titles, 7 appendices.

Key words: fertility, fertilization, harvest, mineral nutrition, Moldova, productivity, quality, ripening, table grapes.

Field of study: Agricultural sciences, 411.07 – viticulture.

The purpose of the thesis: The purpose of research of the doctoral thesis was to determine the influence of calcium fertilization on the growth, productivity and quality of table grapes, especially the Moldova variety, in the pedoclimatic conditions of the Codru wine-growing region, in order to optimize viticultural technologies and improve production yield and quality.

The objectives of the research: The objectives of the research reflected in the doctoral thesis are: Analysis of the specialized literature on calcium fertilization in grapevines. Development of a rigorous experimental scheme for testing the effect of calcium fertilization. Determination of the impact of calcium on the biological potential of the grapevine (fertile buds, shoots, etc.). Evaluation of the influence of calcium on grape production per bush and per hectare. Analysis of the sugar and acidity content in grapes following fertilization. Investigation of technological and commercial indices. Application of statistical methods for quantifying the relationships between fertilization, agroecological factors and results. Calculation of the economic efficiency of calcium treatments. Development of technological recommendations applicable in production.

The scientific novelty and originality of the thesis. An original experimental scheme was developed to evaluate calcium fertilization in vines for the Moldova table grape variety. The optimal application parameters of the fertilizer Calcium Saltpeter (commercial name Calcinit) were established for the first time in the Codru wine-growing region. The effect of calcium on bud fertility, productivity and grape quality was scientifically demonstrated through the level of significance of the data. Advanced statistical analysis methods (multiple regression, correlations) were applied to quantify the relationships between agroecological factors and production quality..

The obtained result that contributes to solving a scientific problem consists in arguing the influence of foliar fertilization with calcium saltpeter, in order to obtain homogeneous, quantitative and qualitative harvests.

The theoretical importance of the thesis consists in deepening knowledge about the role of calcium in the growth and development of the vine, as well as the quantity, quality and efficiency of table grape production of the Moldova variety, thus completing the scientific literature with data relevant to the conditions in the Codru Wine Region.

The applicative value of the works. The results can be directly implemented in commercial plantations, providing winegrowers with an efficient technological guide for calcium fertilization. Adopting the proposed treatments contributes to increasing productivity, improving grape quality and achieving increased economic profitability (135–248%).

Implementation of scientific results. The results obtained during the years of research were implemented in CHERRY FRUIT Ltd..

LISTA TABELELOR

Nr.	*Denumire*	*Pag.*
1	Tabelul 2.1.1. Variantele experienței	48
2	Tabelul 2.2.1. Clasificarea variantelor după nivelul de semnificație în rezultatul analizei de dispersie	56
3	Tabelul 2.4.1. Condițiile climatice multianuale caracteristice regiunii	58
4	Tabelul 2.4.2. Rezultatele analizei solului	60
5	Tabelul 2.4.3. Analiza gradului de asigurare a solului cu elemente nutritive	60
6	Tabelul 2.4.4 Rezultatele analizei soluției solului, mg echiv. / 100 g sol	61
7	Tabelul 3.2.1. Fenofazele ciclului biologic anual al viței de vie, soiul Moldova	65
8	Tabelul 3.9.1. Calculul eficienței economice în funcție de tratamentul cu calciu, în anii 2013-2015, 2022	87

LISTA FIGURILOR

Nr.	*Denumire*	*Pag.*
1	Fig. 2.1.1. Soiul Moldova	51
2	Fig. 2.1.2. Ambalajul comercial al fertilizantului Calcinit	52
3	Fig. 2.3.1. Amplasarea terenului experimental, în profil teritorial	57
4	Fig. 2.4.4. Configurația reliefului sectorului experimental	62
5	Fig. 3.1.1. Repartizarea soiului Moldova, în profil teritorial (ha, %)	64
6	Fig. 3.3.1. Numărul ochilor porniți în creștere în medie la un butuc (buc.) în medie pe variante în anii de cercetare	67
7	Fig. 3.3.2. Numărul lăstari fertili în medie la un butuc (buc.) în medie pe variante în anii de cercetare	68
8	Fig. 3.3.3. Numărul de inflorescențe în medie la un butuc (buc.) în medie pe variante în anii de cercetare	69
9	Fig. 3.4.1. Recolta calculată în medie la un butuc (kg/but) în medie pe variante în anii de cercetare	70
10	Fig. 3.4.2. Recolta recalculată la unitate de suprafață (t/ha) în medie pe variante în anii de cercetare	71
11	Fig. 3.5.1. Conținutul de zahăr (g/dm^3) în medie pe variante în anii de cercetare	72
12	Fig. 3.5.2. Conținutul de aciditate titrabilă (g/dm^3) în medie pe variante în anii de cercetare	73
13	Fig. 3.5.3. Valoarea IGA în medie pe variante în anii de cercetare	74
14	Fig. 3.5.4. Fermitatea boabelor în medie pe variante în anii de cercetare	75
15	Fig. 3.6.1. Greutatea medie a strugurelui în medie pe variante în anii de cercetare	76
16	Fig. 3.6.2. Greutatea medie a unui bob în medie pe variante în anii de cercetare	76
17	Fig. 3.7.1. Valoarea indicelui de conținut a clorofilei (CCI)	77
18	Fig. 3.8.1. Ecuația regresiei liniare a corelației multiple a greutății strugurelui (g) în funcție de suma temperaturilor utile (X_1), cantitatea de precipitații (X_2), numărul de tratamente (X_3), cantitatea de Ca (X_4), temperatura medie a lunilor iunie (X_5), iulie (X_6) și august (X_7)	78
19	Fig. 3.8.2. Ecuația regresiei liniare a corelației multiple a greutății medii a unui bob (g) în funcție de suma temperaturilor utile (X_1), cantitatea de precipitații (X_2), numărul de tratamente (X_3), cantitatea de Ca (X_4), temperatura medie a lunilor iunie (X_5), iulie (X_6) și august (X_7)	79
20	Fig. 3.8.3. Ecuația regresiei liniare a corelației multiple a recoltei calculate la 1 ha (t/ha) în funcție de suma temperaturilor utile (X_1), cantitatea de precipitații (X_2), numărul de tratamente (X_3), cantitatea de Ca (X_4), temperatura medie a lunilor iunie (X_5), iulie (X_6) și august (X_7)	80
21	Fig. 3.8.4. Ecuația regresiei liniare a corelației multiple a conținutului de zahăr în boabe (g/dm^3) în funcție de suma temperaturilor utile (X_1), cantitatea de precipitații (X_2), numărul de tratamente (X_3), cantitatea de Ca (X_4), temperatura medie a lunilor iunie (X_5), iulie (X_6) și august	82
22	Fig. 3.8.5. Ecuația regresiei liniare a corelației multiple a conținutului de aciditate titrabilă în boabe (g/dm^3) în funcție de suma temperaturilor utile (X_1), cantitatea de precipitații (X_2), numărul de tratamente (X_3), cantitatea de Ca (X_4), temperatura medie a lunilor iunie (X_5), iulie (X_6) și august (X_7)	83

Nr.	*Denumire*	*Pag.*
23	Fig. 3.8.6. Ecuația regresiei liniare a corelației multiple pentru IGA în funcție de suma temperaturilor utile (X_1), cantitatea de precipitații (X_2), numărul de tratamente (X_3), cantitatea de Ca (X_4), temperatura medie a lunilor iunie (X_5), iulie (X_6) și august (X_7)	78
24	Fig. 3.8.7. Ecuația regresiei liniare a corelației multiple a fermității boabelor (kg) în funcție de suma temperaturilor utile (X_1), cantitatea de precipitații (X_2), numărul de tratamente (X_3), cantitatea de Ca (X_4), temperatura medie a lunilor iunie (X_5), iulie (X_6) și august (X_7)	80

LISTA ABREVIERILOR

BNS	-	Biroul Național de Statistică
CCI	-	Coeficientul conținutului de clorofilă
CFA	-	Coeficientul de fertilitate absolut
CFR	-	Coeficientul de fertilitate relativ
$DL_{0,95}$	-	Diferența limită (diferența minimă semnificativă)
FAO	-	Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organizația pentru Alimentație și Agricultură a Națiunilor Unite)
I.C.V.V.	-	Institutul de Cercetări pentru Viticultură și Vinificație Valea Călugărească
I.M.C.Ș.P.V.V.	-	Institutul Moldovenesc de Cercetări Științifice în Pomicultură, Viticultură și Vinificație
IGA	-	Indicele gluco-acidimetric
înc.	-	început
INVV	-	Institutul Național pentru Viticultură și Vinificație
IPA	-	Indicele de productivitate absolut
IPR	-	Indicele de productivitate relativ
IȘPHTA	-	Instituția Publică Institutul Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare OIV - Organizația Internațională a Viei și Vinului (International Organisation of Vine and Wine) ONVV - Oficiul Național al Viei și Vinului
r	-	Coeficientul de corelație
R	-	Coeficientul de determinare ($R=r^2$)
RAF	-	Radiația fotosintetic activă
sf.	-	sfârșit
SUA	-	Statele Unite ale Americii
UE	-	Uniunea Europeană

ÎNTRODUCERE

Actualitatea și importanța problemei abordate.

Sectorul vitivinicol reprezintă o ramură prioritară, strategică a economiei naționale, reieșind din ponderea sectorului în PIB, dar și din valoarea mai multor indicatori macroeconomici. Un rol vădit îi revine și în dezvoltarea economico-socială a țării, fiindcă acest sector rămâne a fi primul creator de locuri de muncă în mediul rural. [89]

Conform datelor Biroului Național de Statistică (BNS), suprafața ocupată de vița de vie este în descreștere în ultimii ani, astfel pe perioada anilor 2012-2020, suprafața totală a plantațiilor s-a micșorat de la 34 300 ha, până la 28 254 ha, înregistrând o stabilitate și o ușoară creștere în ultimii ani, în 2022 acest indice a constituit 28 656 ha. În anul 2024, sectorul strugurilor de masă din Republica Moldova a înregistrat o evoluție semnificativă, atât pe plan intern, cât și în ceea ce privește exporturile. Conform datelor BNS, în Republica Moldova, în anul 2024, s-a recoltat peste 130.000 de tone de struguri de masă, dintre care cca. 60% au fost destinați exportului. [177]

Prețul mediu de comercializare al strugurilor de masă pe piața internă a atins un nivel record maximal de cca. 10,7 lei/kg în 2024, reprezentând o creștere de peste 60% față de anul precedent.

Conform datelor BNS prețurile producătorului pentru struguri au crescut cu 23,8% în perioada ianuarie-septembrie 2024 comparativ cu aceeași perioadă din 2023. [177] În perioada ianuarie – octombrie 2024, Republica Moldova a exportat aproximativ 41.500 de tone de struguri de masă, în valoare totală de circa 46,1 milioane USD, marcând o creștere de 1% în volum și 42% în valoare față de aceeași perioadă din 2023. Exporturile către Uniunea Europeană au înregistrat o creștere semnificativă, ajungând la 74% din totalul exporturilor de struguri în 2024, față de 36% în 2021. Principalele destinații de export a strugurilor de masă au fost România și Polonia. [171]

Datele menționate evidențiază o performanță solidă a sectorului strugurilor de masă din Republica Moldova în 2024, cu creșteri notabile în exporturi și prețuri, în pofida provocărilor ce țin de condițiile climatice, infrastructura de păstrare, dar și situația politică internațională.

În pofida faptului că, dinamica înființării plantațiilor viticole s-a încetinit pe parcursul ultimilor ani, suprafața plantațiilor cu soiurilor de masă s-a majorat, datorită politicii de susținere din partea statului și reprezintă aproximativ 70% din plantațiile noi înființate.

La momentul actual Republica Moldova înregistrează cca de 16 mii ha de plantații viticole de soiuri de masă pe rod. În Registrul soiurilor de plante al Republicii Moldova sunt înregistrate 73 soiuri de struguri de masa. [175, 81]

Conform datelor Registrului vitivinicol soiul Moldova ocupă circa – 9197,8 ha, urmat de soiul Ranii Magaracea cu o suprafața de 603,17 ha, soiul Codreanca 505,29 ha, soiul Cardinal –

261,46 ha și 178,05 ha soiul Muscat de Hamburg. Iar cea mai mare suprafață de struguri de masă cu bobul alb este ocupat de soiul Alb de Suruceni, 485,5 ha, urmat de Muscat Iantarnâi 409,64 ha, Victoria 307,52 ha. [97]

În Republica Moldova strugurii de masă de soiul ”Moldova”, ocupă cele mai mari suprafețe și se cultivă în mare parte în zona de Sud, unde sunt cca 56% din totalul plantațiilor și în zona Centru, cu aproximativ 43% și doar 1% din suprafețele de struguri de masă cu acest soi se află în zona de Nord a republicii.

Soiul de masă Moldova este un cultivar autohton cu grad sporit de rezistență la factorii biotici și abiotici (poate fi cultivat în cultură neprotejată, în sisteme de cultură ecologică), se evidențiază prin aspect exterior deosebit de atractiv al strugurilor și boabelor. Este transportabil și se păstrează bine în condiții de frigider. În urma degustării și aprecierii calităților organoleptice în stare proaspătă, soiului Moldova i s-au atribuit 9,5 puncte din cele 10 ale scării de evaluare [39, 98].

Ultimii ani se constată o tendință de creștere a suprafețelor plantate cu viță de vie de soiuri de masă, iar starea plantațiilor existente s-a ameliorat considerabil, ceea ce permite producerea strugurilor cu calități valoroase pentru păstrare și export. [118, 29, 81]

Pentru soluționarea problemei asigurării populației cu produse agroalimentare, obținerea unor recolte sporite, omogene și calitative devine o preocupare de bază în sectorul agricol. Obținerea soiurilor noi rezistente la condițiile nefavorabile ale mediului, precum și cu rezistență la boli și dăunători, modernizarea tehnologiilor de cultivare în plantațiile existente, utilizarea rațională a resurselor pedo-ecologice sunt direcțiile care necesită o atenție sporită pentru obținerea unor rezultate eficiente pentru rezolvarea problemelor din domeniul agricol.

Una din principalele direcții ale agriculturii contemporane pentru îmbunătățirea nutriției plantelor este aplicarea procedeelor biotehnologice cu următoarele tendințe principale: utilizarea proprietăților microorganismelor pentru crearea produselor biologice, majorarea accesibilității elementelor nutritive pentru plante și totodată optimizarea rezistenței la boli și dăunători. [88]

În scopul obținerii unor recolte de calitate înaltă precum și pentru sporirea productivității plantațiilor, în prezent în tehnologia de cultivare a viței de vie, pe lângă tratamentele fitosanitare se aplică pe larg și tratamentele foliare cu micronutrienți. Fertilizarea foliară livrează nutrienții necesari plantei direct pe frunze, flori sau fruct și are rolul de a completa fertilizarea radiculară cu azot, fosfor și potasiu, oferind o eficiență mai sporită. [46]

Deoarece vița de vie extrage din sol cantități însemnate de elemente principale de nutriție (100-150 kg/ha N, 20-50 kg/ha P_2O_5, și 75-250 kg/ha K_2O) [137, 149] dar și cantități considerabile de macro și microelemente cum ar fi – Ca, Mn, Fe, B, Mg, Cu, Mo [154], un rol important în tehnologia de cultură revine fertilizării.

În prezent pentru menținerea productivității și obținerii unor recolte stabile și de calitate se aplică pe larg atât fertilizarea radiculară cât și cea foliară cu macro- și micronutrienți. După cum remarcă [83, 46] fertilizarea foliară are rolul de a completa fertilizarea radiculară cu azot, fosfor și potasiu, îmbunătățind starea fiziologică, productivitatea și eficiența culturii. Un rol important în acest sens revine utilizării produselor (combinate) cu conținut de Ca, care sporesc capacitatea de păstrare (în depozite) și transportabilitatea producției (fructelor, strugurilor). [115, 52, 31].

Efectul benefic al adăugării de elemente minerale (de exemplu, cenușă de plante sau var) în sol pentru a îmbunătăți creșterea plantelor este cunoscut în agricultură de mai bine de 2.000 de ani. Cu toate acestea, chiar și cu 150 de ani în urmă, era încă o chestiune de controversă științifică dacă elementele minerale funcționează ca nutrienți pentru creșterea plantelor. A fost în principal meritul lui Justus von Liebig că au fost compilate și rezumate informațiile dispersate privind importanța anumitor elemente pentru creșterea plantelor și că nutriția minerală a plantelor a fost stabilită ca disciplină științifică. Aceste realizări au condus la o creștere rapidă a utilizării îngrășămintelor minerale. Până la sfârșitul secolului al XIX-lea, în special în Europa, cantități mari de potasiu, superfosfat și, mai târziu, azot anorganic au fost folosite în agricultură și horticultură pentru a îmbunătăți creșterea și producția culturilor.

Concluzia lui Liebig [69] că elementele N, S, P, K, Ca, Mg, Si, Na și Fe sunt esențiale pentru creșterea plantelor a fost atins prin observație mai degrabă decât prin experimentare precisă. [69] Faptul că „teoria elementelor minerale s-a bazat pe acest fundament nefondat a fost unul dintre motivele numărului mare de studii întreprinse la sfârșitul secolului al XIX-lea.

Un element este considerat esențial, pentru plante, atunci când absența sa împiedică finalizarea completă a ciclului de viață, când nu poate fi substituit de un alt element și când participă direct la procesele metabolice ale plantei. [72, 135] Din perspectiva comportamentului biochimic și a funcțiilor fiziologice, elementele esențiale pot fi grupate în patru categorii. Prima categorie cuprinde principalii constituenți ai materiei organice vegetale — carbonul, hidrogenul, oxigenul, azotul și sulful — care intră în compoziția aminoacizilor, proteinelor, enzimelor și acizilor nucleici. Asimilarea acestor elemente este profund legată de reacțiile redox. A doua categorie include fosforul, borul și siliciul, elemente absorbite din soluția solului sub formă de anioni sau acizi anorganici și care, în celulele plantelor, apar fie în această formă, fie legați de grupări hidroxilice ale carbohidraților, formând esteri de tip fosfat, borat sau silicat. A treia grupă este compusă din potasiu, sodiu, calciu, magneziu, mangan și clor, care sunt asimilați sub formă de ioni și îndeplinesc funcții, precum reglarea potențialelor electrochimice. În cea de-a patra categorie se regăsesc fierul, cuprul, zincul și molibdenul, elemente ce se regăsesc în plante preponderent sub formă chelată, facilitând transportul de electroni prin modificarea stării lor de

valență. [72, 141]

O alimentație echilibrată a viței de vie în primul rând se obține prin analiza stării de fertilitate solurilor precum, prin alegerea metodelor de întreținerea a solului adaptată condițiilor pedoclimatice a regiunii. [110,113, 130] Fertilizarea foliară poate fi indicată, în cazul unor deficiențe dovedite, sau a unor dezechilibre minerale susceptibile de a perturba creșterea, fructificarea sau aspectul calitativ. [58, 85] Absorbția de către plantă a elementelor minerale pe cale foliară este în general bună, dar depinde de suprafața frunzelor, care trebuie să fie suficient dezvoltată, în general se aplică tratări din mijlocul lunii mai până la sfârșitul lunii august, cu evitarea aporturilor în perioada de înflorire (risc de întrerupere a fertilizării). Absorbția scade pentru frunzele mai bătrâne. Autorul menționează că condițiile de aplicare care favorizează o bună absorbție sunt: tratările efectuate de preferință la început sau la sfârșitul zilei (umiditate mai mare a aerului) prin umezirea temeinică a întregului frunziș; evitarea temperaturilor prea ridicate (uscare prea repede) și temperaturilor prea scăzute; concentrațiile maxime care trebuie respectate conform instrucțiunilor producătorului (riscuri de fitotoxicitate, excesul în special al anumitor microelemente, susceptibil să provoace simptome similare cu cele cauzate de deficiențe). [110]

Aplicarea foliară a îngrășămintelor determină o creștere a transpirației și intensifică fotosinteza, ceea ce duce la o asimilare mai bună a substanțelor, influențând pozitiv procesele fotosintetice. Administrarea foliară a unor substanțe precum superfosfatul, azotatul de amoniu, borul, manganul și clorura de potasiu contribuie la creșterea greutății medii a strugurelui și la sporirea recoltei. Utilizarea îngrășămintelor foliare pe bază de bor și magneziu contribuie la randamente mai mari, datorită reducerii mărgeluirii și a căderii boabelor. De asemenea, aplicarea microelementelor îmbunătățește rezistența viței de vie la boli. Așadar, deși efectele fertilizării foliare asupra viței de vie au fost deja intens cercetate, apariția unor noi tipuri de îngrășăminte justifică continuarea studiilor, în vederea optimizării utilizării acestora și a înțelegerii influenței lor asupra creșterii și dezvoltării strugurilor. [153]

Fertilizarea foliară a plantelor cu soluții care conțin microelemente, în perioada de vegetație, a scos în evidență acțiunea pozitivă a preparatului complex de microelemente Microcom–V, asupra creșterii și maturării lăstarilor de viță de vie. Conform datelor obținute se evidențiază tendința de creștere sporită a lungimii medii a lăstarilor de viță de vie față de martor, circa 139,9% și sporește considerabil gradul de maturizare a lăstarilor. [46]

În agricultura ecologică, îngrășămintele utilizate preponderent sunt prin aplicare extraradiculară, dar și în cadrul sistemelor de fertigare, având ca scop corectarea dezechilibrelor nutriționale ale plantelor. Interesul pentru utilizarea acestora derivă atât din rațiuni economice – precum costurile ridicate asociate fertilizării organice sau indisponibilitatea compostului – cât și

din necesitatea conformării la reglementările stricte privind utilizarea inputurilor chimice, impuse de legislația specifică agriculturii ecologice. [23]

În urma unui studiu, [66] în care s-a analizat impactul fertilizării foliare cu uree la soiului Tempranillo, asupra concentrației de aminoacizi din must și asupra evoluției acestora în etapa finală a maturării strugurilor, s-a constatat că fertilizarea foliară cu uree a crescut concentrația de aminoacizi, și azot asimilabil de drojdie în mustul Tempranillo. În plus, fertilizarea cu uree foliară a produs o creștere a concentrației celor mai importanți aminoacizi în must. După compararea rezultatelor acestui studiu cu altele, autorii afirmă că, este binevenit de aplicat fertilizarea cu uree în mai multe etape a fazelor de vegetație.

S-a stabilit de mult timp că frunzele plantelor sunt capabile să absoarbă micro și macronutrienți. De atunci s-a acumulat o cantitate considerabilă de informații cu privire la mecanismele de absorbție și translocare a nutrienților minerali de către frunze. Fertilizarea foliară a câștigat o acceptare practică pe scară largă, în special ca metodă de prevenire și control al problemelor de deficit de micronutrienți. Avantajele nutriției foliare sunt că deseori aduce o îmbunătățire imediată și este mult mai eficientă decât fertilizarea solului. În multe cazuri, este mai economic deoarece numai cantități mici de micronutrienți trebuie aplicate prin frunze, în comparație cu cantități mari de îngrășăminte costisitoare introduse în sol. Acest avantaj economic al fertilizării foliare poate fi chiar îmbunătățit combinând această tehnică cu pesticide. Dezavantajele tratărilor foliare cu nutrienți sunt că nu produc un efect rezidual substanțial și trebuie să fie pulverizate în fiecare sezon. [2, 72, 75]

Fertilizarea foliară reprezintă un mijloc esențial în promovarea unei agriculturi durabile și eficiente, având o relevanță economică deosebită la scară globală. Utilizarea acestei metode este justificată în mai multe contexte: atunci când proprietățile solului reduc disponibilitatea nutrienților aplicați prin metode convenționale; în situații în care se înregistrează pierderi semnificative ale nutrienților din sol și în etape de dezvoltare a plantelor în care cerințele fiziologice, corelate cu factorii de mediu, compromit transportul eficient al elementelor nutritive către organele vegetale esențiale. [53]

În lucrările sale Moreno, T., 2009 a relatat că factorii cu efecte pozitive asupra absorbției nutrienților de către frunze sunt: umiditatea relativă a aerului, temperaturi moderat ridicate, radiația fotosintetică. Frunzele tinere sunt mai penetrabile decât frunzele complet dezvoltate. Deoarece stomatele sunt adesea prezente în partea inferioară a frunzei, această suprafață este în mod normal mai eficientă în absorbția de nutrienți decât cea superioară. [82]

Veliksar S., 2018 menționează că a potențialul genetic de rezistență a plantelor la factorii de mediu nefavorabili ca seceta, temperaturile ridicate este unul dintre elementele predominante în

rezolvarea problemei generale de a obține randamente stabile cu calități cerute. Multitudinea studiilor au arătat că răspunsurile plantelor la stres sunt influențate de alimentația plantelor cu elemente nutritive și acumularea compușilor care conțin azot (prolină, alți aminoacizi, compuși de poliamină) și compușilor hidroxilici (glucide solubile, oligozaharide etc.). cu toate că, conținutul de microelemente în organismele vii este foarte scăzut și nu depășește 0,001%, rolul lor în procesele de metabolism ale plantelor este foarte important. [115]

Colapietra, M., Alexander 2006, au studiat reacția strugurilor de masa „Italia", la îngrășămintele foliare, în regiunea Bari/Italia. Îngrășăminte foliare utilizate au fost o suspensie de alge marine foarte concentrată (*Ascophyllum nodosum*) aplicată împreună cu o suspensie de îngrășământ de Ca (Wuxal Aminocal). Ambele produse au fost utilizate la 5,3 L 1/ha. Aplicarea combinată a suspensiei de alge marine și Ca a crescut semnificativ randamentul, greutatea medie a boabelor și conținutul de zahăr. Rezultatele arată că spray-urile foliare nu au provocat nicio toxicitate vizuală asupra strugurilor. Rezultatele susțin utilizarea suspensiilor de alge marine bogate în micronutrienți și regulatori naturali de creștere în combinație cu Ca pentru a îmbunătăți randamentul și calitatea strugurilor de masă „Italia", în special în condiții de stres. [30, 31]

Mervat S. et al, 2006 au efectuat cercetări asupra fertilizării foliare cu calciu și magneziu la soiul de struguri pentru masă Thompson Seedless, în regiunea El-Sadat, Egypt. Rezultatele au indicat că toate tratamentele cu calciu, au crescut semnificativ fermitatea boabelor, puterea de aderență a boabelor la ciorchine, au scăzut procentul de crăpare a boabelor înainte și după depozitare la temperatura camerei comparativ cu martorul și variantele unde s-a aplicat magneziu.

Ca urmare, autorii recomandă fertilizarea cu calciu și magneziu la soiul Thompson Seedless de trei ori în perioada de vegetație. La începutul creșterii vegetative, imediat după legarea fructelor și 4 săptămâni mai târziu, pentru a îmbunătăți proprietățile calitative a fructelor și păstrarea calității în timpul depozitării la temperatura camerei. [75]

Calzarano, Fr. și Di Marco St. (2018) au studiat efectul aplicării îngrășămintelor foliare pe bază de calciu, magneziu și alge marine asupra bolii dungilor foliare ale viței de vie (*Grapevine leaf stripe disease - GLSD*) care este cel mai important simptom din complexul bolii Esca. Studiul a fost efectuat în perioada 2013-2015 în diferite podgorii situate în regiunile Abruzzo și Emilia-Romagna (centrul nordic al Italiei). Aplicările foliare cu amestecuri de îngrășăminte pe bază de calciu, magneziu și alge marine au redus evident simptomele și au crescut cantitatea și calitatea randamentului, iar aplicările de alge marine fără calciu și magneziu nu au fost eficiente. Acest lucru a confirmat implicarea nutrienților în reducerea expresiei simptomelor foliare. S-a concluzionat că aplicațiile de amestecuri de calciu, magneziu și alge marine sunt eficiente pentru reducerea impactului acestor boli în podgorii. [18]

Efectul tratamentelor cu calciu aplicate strugurilor de masă soiului Italia în timpul perioadei de creștere boabelor a contribuit la reducerea dezvoltării putregaiului cenușiu în perioada post-recoltare și asupra modificărilor biochimice ale peretelui celular al boabelor. Tratamentele cu calciu au crescut conținutul de calciu atât în boabele întregi, cât și în coajă, rezultând o reducere a putregaiurilor totale și a putregaiurilor *Botrytis* în ciorchinii lăsați pe viță sub înveliș de plastic timp de două luni după sezonul de recoltare. Mai mult, strugurii tratați și depozitați în camera frigorifică la 0°C timp de 50 de zile, urmați de 7 zile de termen de valabilitate, au arătat o reducere cu 50% a putregaiurilor *Botrytis* comparativ cu martorul. În acest studiu se menționează că ionii de calciu acumulați în pereții celulari, îi conferă stabilitate și integritatea, prin urmare, contribuie la o creștere a rezistenței la agenți patogeni, și în special la *B. cinerea*. [77]

Wang, Y., Zhang, C., Du, H. et al. 2025, menționează că strugurii de masă fiind culturi perisabile cu o susceptibilitate ridicată la fitopatogeni post-recoltare, necesită utilizarea fitochimicalelor naturale pentru îmbunătățirea calității și sporirea rezistenței naturale împotriva agenților patogeni post-recoltare. *Ascorbatul de calciu* (CaAs) este un compus ecologic și ieftin, utilizat ca agent anti-brunificare pentru fructele proaspăt culese și în produsele minim procesate. În studiul dat, strugurii soiului apiren Thompson (*Vitis vinifera* L.) au fost tratați cu ascorbat de calciu (CaAs) de 0, 5% și 10% cu 48 de ore înainte de recoltare și depozitați timp de 60 de zile la 1 ± 1 °C după recoltare. CaAs de 5% a îmbunătățit semnificativ conținutul total de acizi, fenoli totali, flavonoizi și carotenoizi din boabe, precum și activitatea totală a enzimelor antioxidante, ascorbat peroxidază, ambele variante au îmbunătățit fermitatea boabelor și au redus indicii de brunificare și schimbare a culorii la momentul recoltării și în timpul depozitării. După 2 luni de depozitare, cea mai mare activitate a ascorbat peroxidazei, conținutul de flavonoide și carotenoide a fost înregistrat la fructele tratate cu 10% CaAs. [119]

Poposka, H., et al (2023) a efectuat unele cercetări studiind efectul tratamentelor foliare cu calciu și azot asupra randamentului și calității strugurilor de masă la soiul „Cardinal”, în regiunea Tikvesh, care este una dintre cele mai mari regiuni viticole din Republica Macedonia de Nord. Variantele studiate au fost: martorul (fără îngrășământ foliar); Varianta 1: Soluție de nitrat de calciu 40% (7% N, 10% Ca); Varianta 2: Magnisal VI NPK 31-0-0+ME (31% N; 0,015% Fe-chelat; 0,01% Mg-chelat). Îngrășămintele au fost aplicate foliar la o concentrație de 0,5%, de patru ori pe parcursul perioadei de creștere (înainte și după înflorire, în perioada de creștere a boabelor și în pârgă). Aplicările au fost efectuate dimineața devreme, în mare parte pe o vreme uscată și înnorată, fără precipitații. Creșterea aportului de Ca și N a îmbunătățit randamentul strugurilor. Astfel au fost demonstrate importanța calciului asupra rezistenței boabelor de struguri la presiunea mecanică. Aplicarea foliară de Ca și N nu a avut un efect semnificativ asupra conținutului de zahăr,

comparativ cu martorul. Ca concluzii, tratamentele foliare au obținut cele mai bune rezultate în ceea ce privește cantitatea și calitatea randamentului la soiul de struguri pentru masă Cardinal. [95]

Irfan, A. 2021 în urma cercetărilor influenței fertilizării cu micronutrienți a remarcat, că toate atributele legate de randament au crescut semnificativ ca urmare a aplicării foliare a micronutrienților, iar cele mai mari valori au fost observate aproape întotdeauna la cele mai mari doze de nutrienți aplicate. Creșterea numărului de struguri pe butuc, a lungimii strugurelui, a numărului de boabe pe strugure, a diametrului boabelor și a greutății strugurelui, ceea ce duce la creșterea randamentului viței de vie. [65]

Гинда, Е., Ф., Трескина, Н., Н. 2020, au studiat fertilizarea foliară a soiurilor de struguri pentru masă cu coacere timpurie Rochefort și Super Extra cu microîngrășăminte Micro AC universal, Bor-active și Chistîi List, în raionul Slobozia, Regiunea Transnistreană, cu aplicare în perioada de înainte de înflorire și în perioada de după legarea boabelor. În concluzie, s-a observat că a crescut semnificativ greutatea medie a strugurelui. Masa strugurelui a crescut din cauza creșterii numărului de boabe și a greutății medii a unei boabe bine dezvoltate. Preparatele studiate nu au avut un impact semnificativ asupra dezvoltării semințelor în boabele bine dezvoltate. [128]

Hrănirea foliară a plantelor cu microelemente a schimbat intensitatea și direcția proceselor de sinteză și hidroliză a carbohidraților din plante [127] Conținutul de monozaharide și cantitatea de zaharuri din frunzele lăstarilor au crescut în comparație cu plantele martor; mai mult amidon s-a acumulat în lăstari până la sfârșitul sezonului de vegetație. Îmbunătățirea condițiilor nutriționale ale plantelor a contribuit la îmbunătățirea proceselor de creștere și a gradului de coacere a lăstarilor. [78, 110, 116]

Aplicarea fertilizanților foliari cu conținut de Ca este cercetată și se aplică pe larg la diferite culturi pomicole: măr, cireșe, prune [32, 52, 91, 53] cu scopul îmbunătățirii menținerii calității, capacității de păstrare și transportare a fructelor spre piețele de desfacere. Sporirea fermității fructelor este cauzată în principal de activitatea Ca, care mărește fermitatea sau gradul de fermitate, care indică rezistența pe care o opun fructele la exercitarea unei presiuni. [56,44]

Un studiu efectuat de Conway și colab. (1992) asupra merelor și cartofilor arată că eficiența tratamentelor cu calciu au un rol important în reducerea modificărilor biochimice care au loc în timpul maturării și au observat că maturarea, în general, este întârziată atunci când valorile de calciul sunt mai ridicate, iar fructele își mențin calitatea mai mult timp, fiindcă calciul ajută la reglarea metabolismului în fructe, iar concentrația adecvată menține fermitatea fructelor și scade incidența bolilor. [32]

Concentrația de calciu necesară pentru a reduce degradarea și afectarea de boli semnificativ din mere de obicei este mai mare decât poate fi obținut cu practici standard de fertilizare. Solurile

pot conține niveluri adecvate de calciu, dar majoritatea este distribuit spre frunze. Calciu pulverizat direct pe mere pe pom poate crește conținutul de calciu al fructelor, dar scufundarea fructelor în soluții de CaCl2 este mai mult eficientă. [32]

În centrul de cercetare Pacific Agri-Food Research Centre, Canada au fost efectuate studii de aplicare a calciului într-o livadă de meri „Braeburn" (*Malus domestica* Borkh.), pentru a determina influența supra reducerii bolii Pătarea amară a merelor (Bitter pit). Tratamentele au inclus 1) martorul nepulverizat; 2) aplicarea timpurie a CaCl2, implicând cinci pulverizări săptămânale aplicate de la mijlocul lunii iunie până la mijlocul lunii iulie; și 3) aplicarea târzie a CaCl2 implicând cinci pulverizări săptămânale aplicate de la sfârșitul lunii august până la sfârșitul lunii septembrie. În cazul aplicării timpurii a clorurii de calciu, s-a redus apariția petelor amare la recoltare și după 3 luni de depozitare la rece, în ciuda concentrațiilor scăzute de Ca în fructele recoltate. În al doilea variantă, cu cât clorura de calciu a fost pulverizată mai târziu în sezonul de creștere, cu atât concentrația de Ca în fructe la recoltare a fost mai mare. Maximizarea concentrației de calciu (Ca) în fructe la momentul recoltării, este un obiectiv esențial pentru îmbunătățirea calității și durabilității acestora în perioada de depozitare, chiar și în absența simptomelor vizibile ale deficienței de calciu, poate fi realizată în mod eficient prin aplicarea de clorură de calciu ($CaCl_2$) în apropierea perioadei de recoltare. [91]

Trebuie să menționăm că optimizarea proceselor de păstrare a strugurilor în stare proaspătă (pe termen scurt sau lung) poate fi realizată numai în cazul cunoașterii unor particularități specifice caracteristice soiului de struguri pentru masă, precum: structura și textura pieliței și miezului (fermității) boabelor, puterii lor de aderență la ciorchine, rezistenței pieliței la crăpare care sunt profund influențate de condițiile de climă și sol, tehnologia de cultură aplicată, inclusiv aplicarea fertilizanților. [44]

Este cunoscut faptul că valoarea economică a fiecărui soi pentru struguri de masă este determinată de nivelul (cota parte) producției-marfă din cea totală, cunoscută prin relația: producția totală de struguri (kilograme la hectar) = Producția marfă (kilograme la hectar) + bracuri (kilograme la hectar) (M. Oșlobeanu și colaboratorii). Nivelul producției-marfă din totalul producției variază în funcție de soi între 55 și 80%, putând ajunge la 65-90% prin diferite măsuri agrofitotehnice. Conform datelor Cuharschi M., Cebanu V., 2019, ponderea strugurilor-marfă la soiul Moldova constituie 90–95% din recolta totală. [39]

Pentru a obține o mai bună calitate a fructelor și o eficiență economică maximă unii autori accentuează importanța utilizării nitratului de calciu în calitate de fertilizant foliar.

Luând în considerație și faptul că soiul Moldova este o „perlă a viticulturii naționale" fiind tot mai mult solicitat pentru comercializare în stare proaspătă pe piețele interne și externe [172] a

apărut necesitatea aprofundării cunoștințelor în vederea îmbunătățirii indicatorilor responsabili de calitatea comercială, aspectul comercial al strugurilor precum: fermitatea boabelor, mărimea bobului (aspectul comercial, calibrul), aciditatea boabelor, conținutul de zahăr ș.a. la cultivarea lui în condițiile de climă și sol a regiunii viticole Centru.

Scopul lucrării. Scopul cercetărilor la teza de doctorat a fost de a determina influența fertilizării cu calciu asupra creșterii, productivității și calității strugurilor de masă, în special ai soiului Moldova, în condițiile pedoclimatice ale regiunii vitivinicole Codru, în vederea optimizării tehnologiilor viticole și îmbunătățirii randamentului și calității producției.

Obiectivele cercetării.

- ✓ Analiza literaturii de specialitate privind fertilizarea cu calciu la vița de vie.
- ✓ Elaborarea unei scheme experimentale riguroase pentru testarea efectului fertilizării cu calciu.
- ✓ Determinarea impactului calciului asupra potențialului biologic al viței de vie (muguri fertili, lăstari etc.).
- ✓ Evaluarea influenței calciului asupra producției de struguri per butuc și per hectar.
- ✓ Analiza conținutului de zaharuri și aciditate în struguri în urma fertilizării.
- ✓ Investigarea indicilor tehnologici și comerciali: IGA, fermitate, CCI.
- ✓ Aplicarea metodelor statistice pentru cuantificarea relațiilor dintre fertilizare, factori agroecologici și rezultate.
- ✓ Calcularea eficienței economice a tratamentelor cu calciu.
- ✓ Elaborarea de recomandări tehnologice aplicabile în producție.

Ipoteza de cercetare. Se presupune că fertilizarea cu calciu (sub forma Salpetrului de calciu) are un efect pozitiv semnificativ asupra cantității și calității strugurilor de masă, în special ai soiului Moldova, prin îmbunătățirea fertilității, creșterea producției și optimizarea parametrilor calitativi (zaharuri, aciditate, fermitate etc.), în condițiile specifice regiunii Codru.

Noutatea științifică și originalitatea lucrării.

A fost elaborată o schemă experimentală originală pentru evaluarea fertilizării cu calciu la vița de vie la soiul de struguri de masă Moldova.

S-au stabilit pentru prima dată parametrii optimi de aplicare a fertilizantului Salpetru de calciu (denumire comercială Calcinit) în Regiunea vitivinicolă Codru.

A fost demonstrat științific prin nivelul de semnificației a datelor a efectului calciului asupra fertilității mugurilor, productivității și calității strugurilor.

S-au aplicat metode avansate de analiză statistică (regresie multiplă, corelații) pentru a cuantifica relațiile între factori agroecologici și calitatea producției.

Problema științifică. Insuficienta cunoaștere a efectelor fiziologice și tehnologice ale fertilizării cu calciu asupra viței de vie de masă în condițiile agroecologice specifice din Republica Moldova și lipsa unor recomandări tehnologice validate științific privind dozele și frecvența aplicării acestuia.

Importanța teoretică a tezei. Lucrarea contribuie la aprofundarea cunoștințelor despre rolul calciului în creșterea și dezvoltarea viței de vie, de asemenea cantitatea, calitatea și eficiența producției de struguri de masă a soiului Moldova, completând astfel literatura științifică cu date relevante pentru condițiile din Regiunea vitivinicolă Codru.

Valoarea aplicativă a rezultatelor tezei. Rezultatele pot fi implementate direct în plantațiile comerciale, oferind viticultorilor un ghid tehnologic eficient pentru fertilizarea cu calciu. Adoptarea tratamentelor propuse contribuie la creșterea productivității, îmbunătățirea calității strugurilor și la obținerea unei rentabilități economice sporite (135–248%).

Volumul și structura tezei. Teza are un volum de 139 pagini tehnoredactate și este structurată din: introducere, 3 capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografia din 182 surse, 20 anexe. Materialul ilustrativ include 7 tabele și 24 figuri.

Cuvinte cheie: calitate, fertilizare, maturare, Moldova, productivitate, soi, struguri de masă.

Sumarul compartimentelor tezei:

Capitolul 1. „Studiul privind influența factorilor tehnologici, ecologici și fiziologici asupra creșterii și dezvoltării butucilor viței de vie". Acest capitol prezintă o analiză amplă a publicațiilor științifice în domeniu, care reflectă următoarele aspecte: influența factorilor ecologici asupra creșterii și dezvoltării butucilor de viță de vie; influența tehnologiei de cultivare asupra creșterii și dezvoltării butucilor de viță de vie, influența indicilor fiziologici asupra creșterii și dezvoltării butucilor de viță de vie.

Capitolul 2. „Obiecte, metode și condiții de cercetare". În acest capitol se prezintă obiectele de studiu și locul amplasării acestora, metodele de cercetare cu care s-a operat în procesul cercetare, pentru a soluționa scopul și obiectivele trasate. Sunt reflectate condițiile pedoclimatice, care în ansamblu formează condițiile de mediu.

Capitolul 3.„Rezultatele cercetărilor" include rezultatele obținute în urma observațiilor, evidențelor și analizelor cu redarea concluziilor concrete, ample în baza datelor obținute, la următoarele subiecte - Studierea fenologiei dezvoltării soiului de struguri pentru masă – Moldova, în regiunea vitivinicolă Centru; Studierea fertilității și productivității soiului de struguri pentru masă – Moldova, în regiunea vitivinicolă Centru, în dependență de fertilizarea foliară cu salpetru de calciu; Studierea cantității și calității recoltei soiului pentru masă – Moldova, în regiunea vitivinicolă Centru, în dependență de fertilizarea foliară cu salpetru de calciu; Studierea

particularităților uvologice a strugurilor soiului pentru masă – Moldova, în regiunea vitivinicolă Centru, în dependență de fertilizarea foliară cu salpetru de calciu; Studierea unor indici fiziologici a butucilor soiului pentru masă – Moldova, în regiunea vitivinicolă Centru, în dependență de fertilizarea foliară cu salpetru de calciu; Determinarea semnificației și corelației factorilor de influență; Analiza eficienței economice a cultivării soiului de struguri pentru masă Moldova, în regiunea vitivinicolă Centru, în dependență de fertilizarea foliară cu salpetru de calciu.

Capitolul „Concluzii generale și recomandări" include concluzii generale și recomandări practice pentru implementarea în producere.

CAPITOLUL 1. INFLUENȚA FACTORILOR TEHNOLOGICI, ECOLOGICI ȘI FIZIOLOGICI ASUPRA CREȘTERII ȘI DEZVOLTĂRII BUTUCILOR VIȚEI DE VIE

1.1. Importanța elementelor tehnologice la creșterea, dezvoltarea și fructificarea viței de vie

Considerații generale privind cultura viței de vie pentru struguri de masă.

Încălzirea globală reprezintă o provocare majoră pentru comunitatea științifică, experți, consultanți și producătorii din sectorul agricol și nemijlocit a strugurilor de masă. Aspectele esențiale se referă la asigurarea sustenabilității economice, sociale și de mediu în acest context. Cerințele actuale ale consumatorilor vizează produse sigure, de calitate superioară și cu valoare nutrițională ridicată, fără impact negativ asupra sănătății. Drept urmare, sectorul adoptă noi abordări fundamentate pe bune practici agricole și tehnologii moderne de producție. [181, 118, 84] Cultivarea și prelucrarea strugurilor este concentrată în principalele regiuni vitivinicole ale țării, care includ cele mai favorabile zone și microzone climaterice și pedo-topografice. Astfel Republica Moldova este delimitată în 4 regiuni vitivinicole: Regiunea Codru - amplasată în centrul țării; Regiunea Valul lui Traian - este situată în partea de sud-vest a republicii; Regiunea Ștefan Vodă - este situată în partea de sud-est. Regiunea Divin – această regiune se extinde pe toată suprafața Republicii Moldova. [80, 182, 87]

Alegerea terenului, expoziția și orientarea rândurilor. Vița de vie este o cultură multianuală cu un potențial ridicat de productivitate. Durata medie de exploatare intensivă a plantațiilor viticole comerciale este de aproximativ 20–25 de ani. În acest context, randamentul și durabilitatea viței de vie sunt determinate în mare măsură de starea terenului și de aplicarea riguroasă a măsurilor agrofitotehnice. Neglijarea recomandărilor, în special în faza de înființare a plantației și în primii ani de dezvoltare, poate avea consecințe negative pe termen lung, afectând semnificativ eficiența producției de struguri. [85, 14, 26]

Plantațiile viticole înființate fără respectarea strictă a tehnologiei de cultură încă din etapa inițială pot deveni vulnerabile la o serie de factori biotici și abiotici. [102, 93,106] În mod particular, plantațiile amplasate pe terenuri necorespunzătoare sunt adesea expuse riscului de îngheț, ceea ce implică ulterior intervenții costisitoare de refacere și regenerare. În consecință, scade durata de viață și productivitatea plantațiilor, generând pierderi semnificative atât pentru producătorii de struguri, cât și pentru bugetul național. Pentru a reduce riscurile este important o selecție riguroasă a terenului, precum și alegerea corectă a soiurilor, în funcție de condițiile pedologice și ecologice, inclusiv topografia terenului. Astfel de activități trebuie realizate exclusiv

de către birouri de proiectare autorizate și, în mod ideal, în colaborare cu instituțiile de cercetare de specialitate din domeniul vitivinicol. [38, 33]

Cultivarea soiurilor de struguri de masă presupune cerințe agrobiologice și tehnologice specifice, diferite de cele ale soiurilor tehnice, destinate vinificației. Reușita acestei culturi este condiționată de o serie de factori esențiali, printre care se numără caracteristicile climatice ale zonei, expoziția optimă a plantației, selecția soiurilor în funcție de cerințele pedo-climatice, precum și aplicarea unei tehnologii agrotehnice adecvate, adaptate nevoilor specifice ale acestor soiuri. [85, 93, 105]

În plantațiile cu soiuri de struguri de masă se realizează mai multe lucrări specifice pentru a crește atât cantitatea, cât și calitatea producției, precum și pentru a asigura transportul și păstrarea mai bună a strugurilor. Printre aceste lucrări se numără: polenizarea suplimentară a soiurilor cu flori hermafrodite, ciupirea lăstarilor fertili, rărirea bobițelor în strugure, îndepărtarea frunzelor care acoperă strugurii, folosirea substanțelor reglatoare de creștere, inelarea lăstarilor fertili și alegerea unor sisteme de susținere potrivite. [93,34, 22]

Reynier A., 2012 menționează că stabilirea sistemului de conducere a viței de vie este determinant pentru comportamentul vital al plantației viticole. După Reynier A., fiecare sistem de conducere este format din următorii parametri sau elemente: distantele de plantare, orientarea rândurilor, formele de butuc, amplasarea rațională a organelor multianuale în spațiu, sistem de susținere. Acești parametri sunt angajați în conducerea plantației pe o perioadă îndelungată de timp, modificarea lor fiind foarte dificilă. [106]

În opinia mai multor savanți [34, 30, 49], capacitatea unui soi de viță de vie de a rezista la condițiile nefavorabile de mediu, precum temperaturile extreme sau seceta, nu este determinată exclusiv de caracteristicile genetice, ci poate fi influențată semnificativ și de factori tehnologici și de management. Printre aceștia se numără încărcătura de rod, nivelul general al agrotehnicii aplicate și calitatea lucrărilor de îngrijire. Astfel, plantațiile gestionate cu un nivel ridicat de agrotehnică – care includ lucrări precum tăierile corecte, fertilizarea echilibrată, irigarea controlată și protecția fitosanitară adecvată – manifestă o rezistență crescută la stresul termic, în special în timpul iernilor geroase, când temperaturile pot scădea sub pragurile critice de rezistență ale plantei. În acest context, menținerea unui echilibru între vegetație și fructificare este esențială pentru asigurarea unei rezistențe optime a plantelor la condiții climatice extreme. [93, 100]

Gestionarea creșterii vegetative la vița de vie reprezintă una dintre intervențiile esențiale în cadrul tehnologiilor viticole moderne. Adesea, dezvoltarea vegetativă poate deveni excesivă, iar în lipsa unui control corespunzător, aceasta poate afecta negativ procesele de creștere, dezvoltare și productivitatea plantelor. [113]

Factorii tehnologici joacă un rol important în eficiența procesului de fotosinteză la vița de vie, iar orientarea rândurilor din plantație este unul dintre aceștia. Aceasta influențează nivelul și durata iluminării frunzelor de-a lungul zilei. Rândurile orientate pe direcția nord-sud asigură o repartizare mai uniformă a radiației solare: dimineața sunt iluminate părțile estice ale plantelor, iar după-amiaza cele vestice. În cazul rândurilor dispuse est-vest, partea sudică primește lumină constant, în timp ce partea nordică rămâne parțial umbrită. Cercetările arată că orientarea nord-sud permite o captare mai eficientă a luminii solare, cu un aport de radiație cu până la 15% mai mare comparativ cu orientarea est-vest. [64, 41, 36, 142]

Aproximativ 70% din carbohidrații obținuți prin fotosinteză sunt produși de frunzele expuse maxim la intensitatea solară. În condițiile în care nu-și pot asigura necesarul de glucide prin fotosinteza proprie, frunzele umbrite se îngălbenesc, se usucă și cad. [27]

Alegerea schemei de plantare are un rol foarte important, dat fiind faptul că de ea depinde direct productivitatea plantațiilor și posibilitatea de mecanizare a procedeelor agrotehnice. Inițial se stabilește sistemul de cultură (protejat sau neprotejat) corespunzător cerințelor agrobiologice a soiurilor alese.. La fel se va lua în considerație vigoarea creșterii soiurilor, altoite pe un anumit portaltoi. [34, 48]

În baza cercetărilor multianuale pentru soiurile viguroase și mijlocii pe soluri fertile în caz de utilizare a spalierului vertical este stabilită distanța dintre rânduri de 3,0 m. Această distanță convine majorității mașinilor și mecanismelor utilizate în viticultură.

În caz de cultură protejată pe soluri fertile distanța între butuci pe rând este de 1,5 m pentru soiurile cu creștere slabă, 1,75 m – pentru soiurile cu creștere mijlocie și 2,0 m pentru soiurile viguroase. În caz de cultură neprotejată distanța pe rând este ceva mai mare, pentru amplasarea mai liberă a organelor butucului pe spalier: 1,75 m; 2,0 m și respectiv 2,25 m. [83, 94, 114, 61]

Spațiul ocupat de fiecare butuc de viță de vie acționează asupra posibilităților de formare a sistemului radicular, rezistenței tulpinii și dezvoltării părții aeriene. Densitatea mare a plantelor are ca efect încetinirea fenomenelor fiziologice ale viței de vie, deci influențează direct maturarea și producea strugurilor de calitate. [145]

Partea aeriană a butucului are o importanță majoră în exploatarea plantațiilor viticole. Stabilirea distanțelor optime de plantare favorizează randamentul și calitatea strugurilor, accelerează procesul de maturare a strugurilor. [106]

Fiecare regiune viticolă, are specificul său referitor la densitatea de plantare, fiecare soi are propria sa biologie, rezistență la factorii naturali, propria tehnologie de cultivare însă în fond se ține cont de climă, sol, topografie, direcția de utilizare. [104]

Rolul formei scheletului butucului sau forma de conducere reprezintă un proces crucial în

cultivarea viței-de-vie. Acest proces are ca scop stabilirea structurii de bază a viței și a organelor sale principale, pentru a asigura o dezvoltare sănătoasă și eficientă a plantei, precum și pentru a facilita lucrările de îngrijire și recoltare. Alegerea formei butucului necesită atenție și îndemânare pentru a asigura o structură corespunzătoare care să favorizeze producția de struguri de calitate și să faciliteze managementul plantației. [12, 15, 22, 143]

Sistemul de conducere a butucilor este un element tehnologic important care influențează atât iluminarea, cât și aerisirea coroanei butucului. [12]. O formă de conducere corect aleasă și bine realizată contribuie la echilibrul vegetativ-generativ al viței de vie, facilitează lucrările mecanizate și manuale și asigură obținerea unor producții constante, de calitate superioară. [51, 50]

În condițiile climatice ale Republicii Moldova se cultiva strugurii de masă în trei sisteme de cultură: sistemul de cultură protejat; sistemul de cultură semiprotejat; sistemul de cultură neprotejat. Alegerea sistemului de cultură are un impact direct asupra formei de conducere a butucului, care trebuie adaptată în funcție de soiul cultivat, regiunea viticolă și condițiile climatice locale. Factorii determinanți în această alegere sunt intensitatea și frecvența gerurilor din timpul iernii, precum și riscul înghețurilor târzii de primăvară, care pot cauza daune semnificative plantelor. Astfel, sistemul de cultură și forma de butuc trebuie corelate pentru a asigura protecția viței de vie și optimizarea potențialului productiv în fiecare zonă viticolă.. [51]

Formarea butucilor de viță de vie reprezintă un proces tehnologic esențial, ce constă în modelarea plantei prin intervenții succesive, cum ar fi tăierile de formare, legatul și lucrările în verde. Aceste intervenții au ca scop definirea unei forme stabile și funcționale a butucului, care să asigure o utilizare eficientă a spațiului alocat fiecărei plante. [93]

Alegerea formei de conducere trebuie să țină cont de specificul agroecologic al plantației și de particularitățile fiziologice ale soiului cultivat. Sistemul de cultură ales, precum și suprafața de nutriție a fiecărui butuc, influențează în mod direct forma butucului. Prin urmare, forma butucului nu este aleasă aleatoriu, ci reprezintă rezultatul unei adaptări tehnologice la condițiile pedoclimatice locale, la cerințele biologice ale soiului și la obiectivele economice ale exploatației viticole. [120, 156]

Formele de butuci pot fi foarte variate, în practica viticolă mondială ele se desăvârșesc și se ameliorează, conform regiunilor viticole și soiurilor cultivate. În regiunile viticole protejate se recomandă de a folosi forme fără tulpină, cu brațe scurte sau lungi, oblice, ce vor permite înclinarea lor spre sol; în regiunile viticole neprotejate, vița de vie se cultivă pe forme ce pot avea tulpini de diferită înălțime; înălțimea tulpinii și distribuirea coroanei butucilor deasupra solului se stabilește conform climei, umidității solului, prezenței vânturilor și a pericolului de îngheț. În regiunile unde

predomină prezența bolilor criptogamice se recomandă ca butucii să fie ridicați mai sus de nivelul solului; în regiunile nordice, unde încălzirea solului este slabă, este rațional de ales forme joase, iar în zonele sudice, cu încălzirea puternică a solului, se recomandă formele cu tulpină înaltă. Solurile fertile, cu un procent înalt de umiditate permit aplicarea formelor mari cu multe brațe, pe solurile sărace, cu puțină umiditate și se aleg formele de butuci mici [93, 146, 4]

Întreținerea plantației pe rod. După cum menționează Cuharschi M., et al (2014, pag. 4) procedeele agrotehnice de bază în plantațiile viticole sunt tăierea și legatul în uscat al butucilor. În absența acestor lucrări, planta tinde să se dezvolte haotic, cu manifestări de sălbăticire specifice lianelor, influențate de polaritatea longitudinală. Această evoluție duce la reducerea randamentului, degradarea structurii butucilor și devierea formei de conducere, iar pierderile pot ajunge până la o treime din totalul plantelor, ca urmare a uscării și declinului fiziologic al plantelor. [36]

În anii caracterizați de deficit hidric, menținerea funcționării optime a plantațiilor viticole aflate în producție impune ajustări tehnice specifice, similare celor aplicate la vițele tinere. Astfel, se recomandă scurtarea lungimii coardelor în timpul tăierii și reducerea încărcăturii de rod cu aproximativ 20–30% față de nivelul standard. Aceste măsuri devin cu atât mai necesare în cazul viilor amplasate pe soluri slab fertile, în special cele nisipoase, care resimt mai acut efectele secetei. Practica reducerii lungimii coardelor este aplicată frecvent la anumite soiuri de selecție nouă și la majoritatea clonelor europene destinate producerii vinului, în special cele conduse pe forme cu tulpină înaltă și cu tendință spre supraîncărcare. În condiții de stres hidric, efectuarea tăierilor scurte, corelată cu păstrarea unei sarcini moderate pe butuc și eliminarea lăstarilor slabi sau neproductivi, reprezintă o strategie agrotehnică esențială pentru menținerea echilibrului vegetativ, conservarea capacității de producție și asigurarea unei recolte constante pe durata întregului ciclu de exploatare a plantației. [22, 68, 106]

Tăierea în uscat a butucilor reprezintă o intervenție agrotehnică esențială în cultivarea viței-de-vie, având un rol decisiv în determinarea nivelului de productivitate, duratei de viață a plantațiilor, calității și cantității recoltei, precum și în sporirea rezistenței plantelor la temperaturi scăzute, boli și dăunători. Controlul creșterii și formării butucului se realizează prin tăieri corect efectuate, completate de operațiuni în verde, precum legarea și orientarea adecvată a lăstarilor, eliminarea celor inutili, ciupitul, plivitul și cârnirea. Obținerea unor producții constante și calitativ superioare este condiționată de stabilirea unei sarcini echilibrate de rod, realizabilă prin tăierea corectă a coardelor — adaptată atât ca lungime, cât și ca număr de ochi — ținând cont de fertilitatea embrionară a mugurilor de iarnă și de integrarea acestor practici în ansamblul tehnologic de cultură. [40, 86, 109]

Alături de tăierile în uscat, se evidențiază rolul copcitului ca o lucrare cu un impact considerabil asupra sporirii capacității viței-de-vie de a face față factorilor de stres abiotic. Această practică devine deosebit de relevantă în cazul plantațiilor tinere, unde contribuie semnificativ la creșterea rezilienței plantelor în condiții climatice dificile. În special în anii secetoși și ierni cu temperaturi sub pragul biologic de rezistență viței de vie, aplicarea corectă a copcitului devine o măsură esențială pentru protejarea viabilității butucilor și asigurarea unei dezvoltări durabile a plantației. [22, 120, 121]

Operațiunile fitotehnice în verde vizează două obiective principale. Din punct de vedere fiziologic, acestea contribuie la echilibrarea sarcinii de rod și la o repartizare eficientă a resurselor nutritive între organele vegetative și generative ale viței-de-vie, susținând formarea optimă a recoltei atât din punct de vedere cantitativ, cât și calitativ. De asemenea, aceste intervenții favorizează maturarea completă a coardelor și inducerea mugurilor de iarnă, prin stimularea formării inflorescențelor embrionare. Din punct de vedere fitosanitar, lucrările în verde îmbunătățesc aerisirea și pătrunderea luminii în masa vegetativă a butucului, contribuind la reducerea riscului de apariție și dezvoltare a bolilor criptogamice. Unele din aceste operații în verde ca: plivitul lăstarilor, legatul, copilitul și cârnitul lăstarilor sunt obligatorii și completează tăiatul și menținerea formei butucului. [140, 157]

Aplicarea necorespunzătoare a operațiunilor în verde poate avea consecințe negative asupra sănătății și vigorii butucilor, determinând reducerea producției, scăderea calității strugurilor și diminuarea duratei de exploatare a plantațiilor viticole. [86, 160]

Scopul aplicării lucrărilor și operațiunilor în verde, în timpul perioadei de vegetație a viței-de-vie, este de a regla procesele de creștere și rodire ale butucului. Aceste intervenții au rolul de a completa tăierile de rodire efectuate în perioada de repaus vegetativ. [13, 132]

Incizia inelară și fertilizarea foliară cu K (K2O) sunt practici agronomice comune aplicate pentru îmbunătățirea calității boabelor în producția de struguri. Cu toate acestea, se știe puțin despre efectul său asupra acumulării și biosintezei întregului profil aromatic. [112], au efectuat unele cercetări la soiul de struguri de masă „Hanxiangmi”, din Cixi, Zhejiang, China. Studiul a propus să exploreze influențele inciziei inelare și fertilizării foliare cu K (singur sau în combinație) asupra proprietăților generale, compoziției fenolice, compușilor de aromă liberi volatili și proprietățile senzoriale asupra soiului de masă „Hanxiangmi”. În acest studiu, a arătat că incizia inelară și fertilizarea foliară cu K (singur sau în combinație) au facilitat mărirea fructelor și au crescut acumularea de compuși fenolici în pieliță.

Sistemul de fertilizare. Savantul german Justus von Liebig [69], a stabilit că cele mai importante elemente nutritive pentru creșterea și dezvoltarea lor normală sunt în număr de 17: C,

O, H, N, P, K, Na, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Cu, Zn, Mo, B, Cl. Primele trei elemente (C, O și H) reprezintă cca 90%, N, P, K, S – 4,4%, Na, Ca, Mg, Cl și Si – 2,7%, iar microelementele Mn, Cu, Zn, Mo, B și Cl numai 0,2-0,3%. Azotul și potasiul sunt utilizați de către plante în cantități relativ mari – 150-300 kg/ha fiecare element, iar fosforul – în cantitate de numai 50-100 kg/ha. I. Liebig a formulat legea restituirii elementelor nutritive, potrivit căreia toți nutrienții extrași din sol cu recolta urmează să fie întorși în pământ. Mai târziu s-a stabilit că este nevoie de restituit nu toate elementele nutritive, ci numai azotul, fosforul și potasiul. În cazul obținerii unor recolte foarte înalte, apare necesitatea de a aplica și alte macroelemente (Ca, Mg, S, Fe) sau microelemente (Zn, Mn, Mo, Cu, I, B). [72, 74, 96, 136]

Fertilizarea viilor reprezintă una din verigile importante ale tehnologiei viticole pentru creșterea producției. Folosirea rațională a îngrășămintelor asigură obținerea de producții de struguri superioare, relativ stabile fără scăderea calității sau rezistenței la boli sau dăunători, ger și secetă. [84, 115]

Vița de vie se plantează pe terenuri mai puțin fertile, pe pante necorespunzătoare altor culturi cu toate că anual extrage din sol cantități însemnate de elemente nutritive. Aceasta din urmă face necesară aplicarea fertilizării viței de vie. [124, 122]

Aplicarea de îngrășăminte în sol se fac în principal pe baza testelor de sol, în timp ce aplicarea foliară de nutrienților se face în principal pe baza simptomelor foliare vizuale sau a testelor țesuturilor plantelor.[52, 47] Prin urmare, diagnosticarea corectă a deficienței de nutrienți este fundamentală pentru succesul fertilizării foliare. În plus, există câteva cerințe suplimentare pentru fertilizarea foliară de succes. Fertilizarea foliară necesită un indice mai mare al suprafeței frunzelor pentru absorbția soluției nutritive aplicate în cantitate suficientă, poate fi necesar să se facă mai mult de o aplicare în funcție de severitatea deficienței de nutrienți. Concentrația nutrienților și temperatura zilei ar trebui să fie optime pentru a evita arderea frunzelor, iar sursa de îngrășământ ar trebui să fie solubilă în apă pentru a fi mai eficientă. Fertilizarea foliară a culturilor poate completa fertilizarea solului. Dacă fertilizarea foliară este amestecată cu erbicide, insecticide sau fungicide costul aplicării poate fi redus. [52, 58, 63]

Macronutrienți precum azotul (N), sulful (S), fosforul (P), magneziul (Mg), calciul (Ca) și potasiul (K) au un rol însemnat în metabolismul și creșterea plantelor.

Azotul este elementul cel mai esențial necesar după carbon și joacă un rol central în metabolismul plantelor ca constituent al proteinelor, acizilor nucleici, clorofilei, coenzimelor, fitohormonilor și metaboliților secundari. Atunci când este administrat sub formă de amoniu sau nitrat, este asimilat în aminoacizi fie în rădăcini, fie în lăstari, iar în interiorul plantei este translocat sub formă de nitrat sau aminoacizi. [72,43] După carbon, azotul (N) este elementul necesar în cele

mai mari cantități de plante: aproximativ 15% din substanța uscată totală a plantelor constă din N, care este un component integral al proteinelor, acizilor nucleici, clorofilei, coenzimelor, fitohormonilor și metaboliți secundari. Disponibilitatea azotului la rădăcini este, prin urmare, un factor decisiv pentru creșterea plantelor. [72]

Rolul principal al K este osmoreglarea, care este importantă pentru extensia celulară și mișcarea stomatelor și afectează încărcarea cu zaharoză și rata de mișcare a soluției determinată de fluxul de masă în cadrul plantei. [58, 93,1] Potasiul este un element indispensabil creșterii și rodirii viței de vie și contribuie la absorbția fierului, intensifică pigmentarea boabelor la soiurile roșii, mărește rezistenta la boli și la temperaturi scăzute și mărește longevitatea vitei.

Carenta de potasiu duce la: boabe de dimensiuni mici, reducerea sistemului radicular și foliar, scăderea fertilității mugurilor. Excesul de Kaliu poate duce la perturbări în creștere, reducerea numărului de boabe în strugure, să cauzeze lipsa de magneziu.

Fosforul este un element structural în acizii nucleici și, ca componentă a fosfaților de adenozin, joacă un rol important în transferul de energie și este, de asemenea, esențial pentru transferul carbohidraților în celulele frunzelor. [3, 8, 43] Fosforul joaca un rol primordial în metabolismul organismelor vii. El se găsește în toate organele plantelor, mai cu seamă în semințe și în țesuturile de creștere. Compușii cu fosfor sunt acumulatorii și surse de energie, participă activ la diferite reacții biochimice în celule. Prin intermediul acizilor nucleici, ei contribuie la alcătuirea codului genetic, iar al acizilor ribonucleici și dezoxiribonucleici – la acumularea și transformarea energiei pentru procesele de sinteză și producere a substanței organice. Fosforul sporește rezistența plantelor la secetă, stimulează creșterea sistemului radicular, contribuie la formarea recoltelor înalte de calitate superioară. Insuficiența nutriției cu fosfor, îndeosebi în primele perioade de vegetație, influențează negativ toate procesele metabolice de creștere și dezvoltare a plantelor. Unica sursă de nutriție a plantelor cu fosfor, spre deosebire de azot, o constituie solul. Solurile Moldovei se caracterizează printr-un conținut scăzut de fosfor mobil, accesibil plantelor. Utilizarea îndelungată a solului fără compensarea exportului elementelor nutritive cu recoltele conduce la degradarea lor. [3]

Sulful este absorbit sub formă de sulfat și asimilat în aminoacizi care conțin S, cum ar fi cisteina, care sunt utilizați pentru a sintetiza enzime și coenzime care conțin S, precum și compuși secundari, cum ar fi fitochelatinele (detoxifierea metalelor) sau glucozinolații (substanțe care descurajează hrănirea). [72, 158] Lipsa de azot, fosfor, potasiu, calciul slăbește sau dezvăluie semne de deficit de magneziu. Lipsa de magneziu poate fi mascata si de lipsa de fier. Rădăcinile cu o ușoară lipsă de magneziu aproape nu suferă, rămân normale. Doar în deficiență severă încep să slăbească. Pentru un vița de vie, nevoia de magneziu, precum și de calciu, este satisfăcută în

principal datorită rezervelor acestor elemente în sol și aplicarea de îngrășăminte organice și minerale conținând magneziu. Dacă este necesar, preparatele cu magneziu pot fi folosite pentru tratamentul foliar. [130]

Magneziul este o componentă a clorofilei și este necesar pentru fotosinteză și sinteza proteinelor. Magneziul este unul dintre cele mai comune elemente din natură și este esențial pentru oameni, animale și plante. S-a dezvăluit că magneziul influențează în mod semnificativ absorbția fosfaților și mișcarea acestora în struguri.

Principalele semne ale unei deficiențe de magneziu sunt: frunzele devin mai întâi deschise (verde pal) și apoi galben-maroniu. Mai ales puternic primele frunze sunt afectate.

Lipsa de magneziu duce mai întâi la decolorarea frunzele apoi la brunificarea lor, frunzele grav deteriorate cad, stopează creșterea lăstarilor, devenind mai slabi. Zatloukalová, A., et al., 2011 într-un studiu relatează că importanța magneziului în plantă este legată de fotosinteza. Este atomul central al clorofilei și activează procese enzimatice. De asemenea, magneziul influențează favorabil asimilarea altor elemente nutritive. Conținutul mediu de Mg din frunzele de viță de vie este, de regulă, de aproximativ 0,3 %, magneziul fiind mai mobil decât calciul. Deficiența de Mg reduce conținutul de clorofilă din frunze și modifică raportul clorofilă a:b în favoarea clorofilei b. Vizual este văzută ca cloroză a frunzelor, în special a frunzelor mai bătrâne și provocând căderea lor prematură. Cloroza este cauzată fie de lipsa absolută de Mg din sol, de conținutul ridicat de Ca din sol (solurile calcaroase), fie de o combinație a acestor factori. Deficitul de magneziu sau raportul dezechilibrat între K și Mg poate provoca, de asemenea, necroza tulpinii și micșorarea fructelor de pădure.

Funcțiile fierului, manganului, cuprului, zincului, nichelului, molibdenului, borului și clorului în plante și descrie efectele deficienței și toxicității acestora. [84, 64, 55]

Fierul (Fe) joacă un rol crucial în sistemele redox din celule și în diverse enzime. La speciile de plante dicotiledonate și monocotiledonate, deficitul de Fe este asociat cu formarea celulelor de transfer rizodermale, ceea ce face parte din strategia lor de a spori absorbția fierului. [58, 47] Fierul (Fe_2) se găsește în toate solurile și organismele vii și poate fi bi- și trivalent. În Republica Moldova, conținutul total de fier din stratul arabil al solurilor de cernoziom variază între 4,18 și 4,94%, la diferite grade de eroziune a solului – între 3,78 și 4,51%, iar în formă mobilă – între 0,24 și 0,29%. Potrivit lui S. Veliksar și alții citată de Dadu C., [2019], cantitatea de fier din sol în plantațiile de struguri variază între 38,5 și 96,0 mg/kg. O deficiență sau excesul de fier în plante cauzează cloroza, cel mai frecvent manifestată pe soluri carbonate și puternic calcaroase, precum și pe soluri cu pH-ul ridicat, cu conținut de carbonați, fosfor, cupru, zinc și mangan, care transformă fierul într-o formă inasimilabilă.

Winkler A.J constată că, de regulă, în sol nu se observă o deficiență de fier, însă la un conținut avansat de elemente menționate mai sus, acestea împiedică asimilarea fierului de către plante. Se știe că fierul este absorbit sub formă de sulfați, cloruri sau fosfați. [120]

Manganul (Mn) și cuprul (Cu) sunt importante pentru sistemele redox, ca activatori ai diferitelor enzime, inclusiv a celor implicate în detoxifierea radicalilor superoxid și pentru sinteza ligninei. Zincul (Zn) joacă un rol în detoxifierea radicalilor superoxid, integritatea membranei, precum și sinteza proteinelor. [72, 108, 139]

Nichelul (Ni) este implicat în metabolismul N ca o componentă metalică a enzimei urează, în timp ce molibdenul (Mo) ajută la metabolismul N acționând ca o componentă metalică a enzimelor nitrogenază (fixare N2) și nitrați reductază. Borul (B) este crucial pentru integritatea peretelui celular și a membranei, în timp ce clorul joacă un rol în osmoreglare și mișcarea stomatelor. Magneziul este o componentă a clorofilei și este necesar pentru fotosinteza și sinteza proteinelor. [72, 114, 158, 138]

Calciul este important pentru stabilizarea peretelui celular și a membranei, osmoreglare și ca mesager secundar permițând plantelor să regleze procesele de dezvoltare ca răspuns la stimulii mediului. [72, 149, 117] Calciul (Ca) este unul dintre cele mai abundente elemente din scoarța terestră, reprezentând aproximativ 4,15% din masa acesteia. Acesta se regăsește în mod natural în diverse minerale, precum calcarul (carbonat de calciu – $CaCO_3$), gipsul (sulfat de calciu – $CaSO_4$), fosfații de calciu și fluorita (fluorură de calciu – CaF_2). Deși utilizarea calcarului măcinat în solurile acide, în scopul ameliorării fertilității și creșterii producției agricole, era cunoscută încă din Antichitate, doar în urmă cu circa două secole Carl Sprengel (1787–1859) a fost cel care a formulat concluzia că elementul calciu este indispensabil pentru plante, fiind esențial pentru creșterea acestora și pentru încheierea completă a ciclului lor de viață. [8] Calciul este unul dintre cele mai necesare elemente pentru creșterea și dezvoltarea normală a butucilor de viță de vie. Influențează pozitiv schimbul de substanțe, inclusiv de azot, participă la formarea clorofilei. Prezența calciului în sol ajută la o mai bună neutralizare a ionilor de amoniac toxic. Nutriția suficientă a plantelor de calciu, contribuie la sporirea rezistenței butucilor la înghețuri. Prezența excesivă a calciului în sol, influențează negativ asupra creșterii și dezvoltării butucului, a recoltei dar și calității strugurilor. Anual vița de-vie asimilează din sol circa 70–100 kg de calciu la 1 ha. Principalele simptome ale insuficienței de calciu prin îngălbenirea frunzulițelor din partea de sus, lăstarii se opresc din creștere, iar frunzele se decolorează. Soiurile de viță de vie cu rezistență joasă adesea sunt atacate de cloroză. La o dezvoltare intensă a clorozei, frunzulițele din partea de sus a lăstarului se usucă, lăstarii se îngălbenesc și își încetinesc creșterea. Astfel este dereglat procesul de formare a clorofilei, productivitatea tufelor atacate de cloroză este mică, bobițele sunt mărunte

și îngălbenite. [42]

Calciul este important pentru stabilizarea pereților celulari și a membranei, osmoreglare și ca mesager secundar, permițând astfel plantelor să regleze procesele de dezvoltare ca răspuns la stimulii de mediu.

Bhar, A., 2023 menționează că lături de H+ și alți cationi, calciul (Ca2+) este un cation bivalent extrem de crucial, cu utilități diferite ale plantelor. Acești ioni de Ca2+ au funcții structurale, nutriționale. Integritatea peretelui celular depinde necontenit de Ca2. Sursa primară de calciu intracelular este solul. Dificultățile de absorbție a calciului pot apărea din cauza mai multor condiții: efectul de seră, stres termic, secetă, etc. Simptomele deficienței includ încetinirea creșterii, pete negre. Fertilizarea în exces poate provoca, de asemenea, deficiență de Ca2+. [10]

Deși majoritatea sărurilor de calciu sunt solubile în apă, există unele excepții notabile, precum carbonatul de calciu, sulfatul de calciu, fosfații și oxalatul de calciu (CaC_2O_4), care prezintă o solubilitate redusă. Această proprietate are implicații semnificative atât în agricultură, cât și în biochimia celulară. Din perspectivă agricolă, carbonatul de calciu prezent în sol contribuie la menținerea unui pH alcalin prin efectul de tamponare asupra soluției solului. Acest pH crescut diminuează disponibilitatea biologică a unor microelemente esențiale pentru nutriția plantelor, cum ar fi fierul (Fe), zincul (Zn), manganul (Mn), cuprul (Cu) și nichelul (Ni). [72,47]

Ferguson, 1984, Gerasopulos și colab., 1996 citați de Miceli, A., 1999 menționează că Calciul este un element esențial care influențează creșterea și fructificarea plantelor. Ionii de calciu joacă un rol important ca mesageri intercelulari. Aceștia păstrează integritatea structurală și funcționalitatea membranelor și a pereților celulari, și în timpul coacerii fructelor și senescenței. De asemenea, s-a demonstrat că calciul îmbunătățește calitatea post-recoltare a fructelor, legumelor și florilor, întârzie coacerea și senescența acestora. [77]

Ca2+ este un cation divalent relativ mare și spre deosebire de alți macronutrienți, o proporție mare din Ca2+ total se găsește în pereții celulari (apoplast). O parte din acest Ca2+ este asociat cu peretele celular, în timp ce o altă porțiune este interschimbabilă la nivelul membranei plasmatice. De asemenea, Ca2+ poate fi găsit în concentrații mari în vacuolele celulelor vegetale. În unele țesuturi ale anumitor plante, Ca2+ poate reprezenta mai mult de 10% din substanța uscată și nu are efecte dăunătoare asupra creșterii plantelor [67, 78].

Un studiu realizat recent, afirmat de Biniari K., et al, 2023, s-a concentrat pe aplicarea foliară a două soiuri indigene din podgoria Santorini, Assyrtiko și Mavrotragano, folosind caolin și carbonat de calciu, două materiale inerte capabile să reflecte radiațiile solare. Au fost evaluate diferite tratamente pentru a evalua impactul lor asupra caracteristicilor calitative și cantitative ale strugurilor. În cazul soiului Assyrtiko, au fost testate două sisteme de antrenament: sistemul de

conducere a butucilor tradițional din Santorini "kouloura" și sistemul de Guyot. În cazul Mavrotragano, s-a utilizat sistemul de conducere Guyot bilateral. [9]

Rezultatele experimentului au arătat că tratamentele cu caolin și carbonat de calciu nu au avut un efect semnificativ asupra greutății, lungimii și lățimii strugurilor și boabelor, precum și asupra nivelului pH-ului și acidității totale titrabile pentru ambele sisteme de conducere și ambele soiuri. Cu toate acestea, nivelurile majorității compușilor fenolici și antocianilor din probele tratate cu caolin și carbonat de calciu au crescut în comparație cu probele de control. Aceasta a condus la îmbunătățirea calității strugurilor și implicit a calității vinului, deoarece majoritatea măsurătorilor efectuate în studiu sunt corelate cu proprietățile organoleptice ale vinului. Astfel, utilizarea caolinului și a carbonatului de calciu prin aplicații foliare reprezintă o modalitate importantă de adaptare pentru vița de vie cultivată în condiții de secetă, având impact atât economic cât și asupra durabilității mediului. Aceste metode pot îmbunătăți calitatea strugurilor și, în consecință, calitatea vinului obținut.[9]

Fertilizarea rațională înseamnă aplicarea îngrășămintelor atât în sol cât și foliar, pe baza analizelor agrochimice și biochimice, corespunzător cu cerințele sale biologice, evitând pericolul poluării produselor (struguri, must, vin) și a mediului înconjurător. [120, 57,]

Cultura viței-de-vie reprezintă o monocultură îndelungată; ea rămâne pe același loc o perioadă de peste 30 de ani, timp în care are loc o degradare treptată a solului prin compactarea lui pe urmele tractoarelor, sărăcirea în materie organică și în elemente nutritive.[43]

Folosirea rațională a îngrășămintelor asigură obținerea de producții de struguri superioare, relativ stabile, fără scăderea calității sau rezistenței la boli și dăunători, ger și secetă. Alimentația minerală echilibrată, alături de factorii climatici favorabili, determină o acumulare sporită de zaharuri, antociani și substanțe aromate în struguri [13]

Spring Jean-Laurent, 2017, spune că echilibrul nutrițional al plantei este strâns legat de climă: prin influența sa directă asupra biosintezei vegetale pe de o parte, și prin acțiunea sa indirectă asupra dinamicii solului unde sunt absorbite elementele fertilizante. Acest echilibru este reflectarea absorbției elementelor minerale de către planta într-un anumit mediu climă/sol. Disponibilitatea elementelor minerale și absorbția acestora depinde în mod esențial de climă, în special în raport cu regimul apei. Cunoașterea solului si comportamentul acestuia sub diverse condiții climatice devin esențiale pentru înțelegerea nutriției plantelor. [110]

În opinia lui Sring J.L. sunt patru moduri diferite, dar adesea complementare prin care fertilitatea solului, poate fi aproximată:

• observarea plantei, ceea ce face posibilă relatare vizuală a posibilelor dezechilibre nutriționale sau tulburări fiziologice;

• analiza plantelor, care arată cum o plantă hrănite în timpul sezonului și care relevă cele probleme nedetectabile vizual;

• profilul cultural, care face posibilă aprecierea colonizării a solului prin rădăcini, succesiunea orizonturilor de natură diferită, starea structurală și circulația apei și a aerului;

• analiza solului, care ajută la estimarea conținutului în nutrienți a solului.

În opinia lui Irimia, 2012 elementele minerale contribuie la dezvoltarea normală a viței de vie și participă la sinteza compușilor organici, obținuți pe parcursul desfășurării fotosintezei. Astfel, *azotul* și *magneziul* sunt elemente componente ale moleculei de clorofilă. Azotul intră, de asemenea, în componenta proteinelor și enzimelor care implicate în fotosinteză. *Fierul* participă la sinteza clorofilei, lipsa lui ducând la cloroza fero-calcică, care se manifestă prin îngălbenirea și uscarea frunzelor. Insuficiența în nutriție a *potasiului* și *zincului* duce la dezechilibrarea metabolismului celular și micșorarea capacității fotosintetice a butucului de viță de vie. Toate dezechilibrele de nutriție, care se manifestă prin îngălbenirea frunzelor, indică dereglarea metabolismului clorofilei și diminuarea asimilației clorofiliene, fertilizarea fiind o măsură agrotehnică prin care se echilibrează nutriția minerală și se optimizează procesele fiziologice. [64]

Veliksar, S., 2018, menționează că experiențele multianuale efectuate condiții pedoclimatice ale republicii, a fost stabilit, că folosirea microîngrășămintelor în cultura viței de vie, ajută la activarea unui șir de procese metabolice, în special în condiții de mediu nefavorabile pentru creștere. Prin urmare, elementele cum ar fi Fe, Mn, B, Zn, Mo și, altele, în cantitățile necesare și în raport optim cu alte elemente nutritive, sporesc rezistența plantelor la temperaturi negative. Aplicarea microelementelor prin tratamente cu fertilizanți complecși, în dependență de componența agrochimică a solului și cerințele fiziologice ale plantelor, este mai prielnică, față de aplicarea elementelor necesare separat. [115, 45]

Grighel Gh., 2014 recomandă, în condițiile Republicii Moldova, pentru sporirea randamentului și îmbunătățirea calității butașilor altoi și portaltoi în plantațiile-mamă, utilizarea îngrășămintelor organice, minerale și organominerale, aplicate odată cu microîngrășămintele. Un rezultat bun se obține în cazul combinării îngrășămintelor de bază cu cele cu microelemente (bor, zinc, mangan sau molibden). Calitatea butașilor de altoi și portaltoi, formarea sistemului radicular al portaltoiului depind de combinațiile și dozele îngrășămintelor utilizate. [58]

La fertilizarea minerală a plantațiilor viticole cu soiuri de masă se utilizează îngrășăminte chimice, ce conțin azotul, fosforul, potasiul, calciu, bor, magneziu ș.a. Aceste elemente sunt esențiale pentru creșterea și dezvoltarea sănătoasă a plantelor. De obicei, fertilizarea cu azot se face în perioada de creștere vegetativă a plantei, iar fertilizarea cu fosfor și potasiu se face în perioada de fructificare. În funcție de caracteristica solului și starea plantei, concentrația de

îngrășăminte administrate pot varia. Este important de urmat recomandările științei în domeniu pentru a obține cele mai bune rezultate. Mai mult ca atât, este important de menținut un echilibru între toate elementele nutritive, pentru a evita supra-fertilizarea sau sub-fertilizarea. Orice creștere sau scădere a concentrației de ioni minerali poate provoca toxicitate minerală și respectiv, deficiență de minerale. [99]

În condițiile Republicii Moldova, după cum se menționează în Агроуказания по виноградарству, 1989, c. 388– 392., cloroza cel mai frecvent este cauzată de dereglarea condițiilor de nutriție, a insuficienței de fier, mangan, magneziu sau zinc în organele plantelor, precum și de excesul de carbonați, fosfor, cupru în stratul din zona rădăcinilor, excesul sau lipsa umidității, insuficiența aerisirii, densitatea ridicată a solului sau prelucrarea solului în stare prea umedă. Pentru a elimina cloroza pe parcursul apariției acesteia, se recomandă introducerea în sol, precum și aplicarea fertilizării foliare cu sulfat de fier, chelați și microelemente. [43, 45]

Bucur G. M., 2011 atrage atenția că folosirea rațională a îngrășămintelor asigură obținerea de producții de struguri superioare, relativ stabile, fără scăderea calității sau rezistenței la boli și dăunători, ger și secetă. Alimentația minerală echilibrată, alături de factorii climatici favorabili, determină o acumulare sporită de zaharuri, antociani și substanțe aromate în struguri. [13]

Scopul cercetărilor efectuate de Полухина, Е., В. ș.a. 2018, a fost obținerea experimentală date privind efectul îngrășămintelor foliare asupra creșterii și fructificării soiurilor de struguri în zona aridă. Schema experienței este reprezentată de patru opțiuni: 1 – control (tratare cu apă); 2 - Plantafol; 3 - Boroplus; 4 - Plantafol + Boroplus. Ca urmare a cercetării, s-a observat un efect semnificativ al fertilizării foliare cu îngrășăminte Plantafol și Boroplus asupra creșterii și fructificării soiurilor de struguri de masă în timpul cultivării în condiții aride. S-a stabilit că o creștere semnificativă a randamentului de struguri în medie la soiuri a fost asigurată de îngrășământul Boroplus în formă pură și împreună cu Plantafol. A fost evidențiat efectul pozitiv al aplicării de îngrășăminte asupra structurii elementelor de producție. [152]

În urma cercetării fertilizării foliare a soiului de măr Tavria și a soiului de struguri Moldova în regiunea Crimeea, cu preparatul ,,Glicerol,, un complex de îngrășăminte, care conține și glicerină, Бойко, В.А., ș.a., 2018, au relevat că tratamentele foliare au contribuit la creșterea concentrației clorofilei în frunze și la creșterea concentrațiilor cationi (%): calciu, sodiu, potasiu, magneziu. Astfel, folosirea fertilizării a contribuit la creșterea randamentului de struguri și măr precum și la creșterea conținutului de zaharuri. [123]

1.2. Rolul condițiilor pedoclimatice în creșterea, dezvoltarea și fructificarea viței de vie

Dezvoltarea eficientă și stabilă a ramurii viticole este influențată în primul rând de factorii

de mediu, în special de abaterile acestora (ger, secetă, grindină, boli epifitotice ș.a). Factorii naturali sunt strâns legați de parametrii ecologici ai teritoriului, structura reliefului, rezistența genetică a soiurilor și agrotehnica de cultivare. Doar o interacțiune optimă a tuturor factorilor și reglarea corectă a elementelor agrotehnice, viticultura poate fi eficientă și înalt productivă pe parcursul întregii perioade de exploatare [35, 62, 90]

Chisil M. (2013), o importanță majoră este folosirea efectivă a potențialului natural al teritoriului și amplasarea plantațiilor viticole în condiții ecologice mai favorabile, pentru aceasta e necesar de cunoștințe profunde referitor la principalii factori ecologici care influențează creșterea și dezvoltarea plantațiilor viticole, de a stabili caracterele ecologice și biologice ale plantațiilor viticole. [24]

După Pop N. (2010), condițiile ecoclimatice care influențează cultura viței de vie sunt:

- condiții indispensabile, care au rol favorabil în creșterea și fructificarea viței de vie: radiația solară, temperatura, lumina, umiditatea și aerul;

- condiții naturale critice, care au influență negativă asupra creșterii și fructificării viței de vie, ducând la scăderea producției sub aspect cantitativ și calitativ, de cele mai multe ori afectând integritatea butucilor. Pentru că nu sunt condiții necesare, se consideră accidente climatice: brumele și înghețurile târzii de primăvară sau timpurii de toamnă, grindina, nebulozitatea, zăpada, chiciura, poleiul, gerurile din timpul iernii. [94]

După Rapcea M. (2004), pentru creșterea și fructificarea normală a viței de vie sânt necesare anumite condiții: căldură, lumină, umiditate, soluri corespunzătoare, prezența bioxidului de carbon și a oxigenului. Totalitatea acestor condiții și constituie resursele teritoriului. Ele influențează asupra viței de vie aparte și în complex, interacționând între ele. [102]

Cerințele viței de vie fața de factorii de mediu sunt importante de studiat pentru că în interiorul ecosistemului viticol și la nivelul butucului de vița de vie se stabilesc conexiuni multiple.

După Dadu V.2013, studiind problemele ce țin de formarea calității strugurilor de masă în diferite condiții ecologice de cultivare, s-a constatat că soiurile cu diverse perioade de maturare în procesul de vegetație se comportă în mod diferit, fapt ce influențează formarea elementelor structurale.[41, 129]

În urma efectuării unor cercetări M. Chisil (2014), a constatat că soiurile de masă ale viței-de-vie se dovedesc a fi cele mai exigente în raport cu condițiile ecologice ale mediului. Pentru a le asigura dezvoltarea optimă, este necesară o atenție deosebită la alegerea terenurilor, preferându-se zonele bine expuse la lumină, cu orientare sudică sau sud-vestică, care beneficiază de un regim termic favorabil. În ceea ce privește solurile, cele cu textură mai ușoară sunt cele mai indicate, întrucât oferă condiții superioare pentru creștere și fructificare. [25]

Сатибалов, А., 2022 relatează că schimbările climatice datorate încălzirii globale au un impact semnificativ asupra condițiilor de creștere a culturilor pomicole. Aceste modificări nu se produc întotdeauna într-un mod favorabil culturile de fructe. În ultimele decenii, înghețurile timpurii de toamnă au devenit mai frecvente, înghețurile pe parcursul iernii au scăzut, iar frecvența și durata dezgheților a crescut; în perioada de creșterea a fructelor a scăzut nivelul precipitații, temperaturile pozitive ridicate au crescut, adică secetele au devenit mai frecvente. [156]

Tranziția agroecologică se referă la o schimbare a modelului agricol pentru a implementa principiile agroecologiei și a răspunde astfel crizelor prin care trece acest sector. Se bazează, în special, pe crearea și mobilizarea cunoștințelor din agroecologie și angajamentul fermieri, consilieri agricoli în construirea acestor cunoștințe pentru adaptarea la noile schimbări și cerințe. În 2022 Lempereur V., Herbin C. [68] publică ghidul ,,Ghid pentru tranziția agroecologică și schimbările climatice în viticultură" reprezintă un document de referință accesibil tuturor, care contribuie la înțelegerea problemelor și la proiectarea viitorului viticulturii într-o manieră sustenabilă. Este, de asemenea, un instrument excelent pentru a demonstra angajamentul podgoriilor franceze față de tranziția ecologică.

1.2.1. Temperatura

Vița de vie (*Vitis vinifera*) s-a adaptat în mod natural la condițiile ecologice specifice pădurilor din zonele climatice temperate calde, ceea ce a influențat semnificativ dezvoltarea caracteristicilor sale morfologice și fiziologice. Această adaptare a fost esențială pentru supraviețuirea și evoluția speciei în mediile sale native. [93]

Conform lui M. Rapcea (2002), în contextul climatic al Republicii Moldova, temperatura reprezintă un factor determinant care influențează în mod direct procesele vitale și durata de viață a butucilor de viță-de-vie. Reluarea ciclului de vegetație după perioada de iernare este condiționată de încălzirea solului în zona sistemului radicular până la minimum +8…+10°C. Dezvoltarea optimă a plantei are loc atunci când temperatura aerului se situează între +25 și +30°C, interval considerat ideal pentru procesele fiziologice ale viței-de-vie. [101]

Vița-de-vie este o specie termofilă, caracterizată printr-o perioadă de vegetație extinsă, însă rămâne în stare de repaus vegetativ la temperaturi de aproximativ +8°C. Producțiile cele mai ridicate de struguri sunt obținute în anii în care verile sunt călduroase, iar iernile relativ blânde. Temperatura influențează semnificativ succesiunea și intensitatea fazelor fenologice. Astfel, dezmuguritul debutează primăvara, când temperatura medie zilnică atinge pragul de +10…+12°C. Dezvoltarea intensă a lăstarilor se înregistrează în intervalul termic de +28…+30°C, în timp ce valori de peste +40°C pot cauza arsuri la nivelul frunzelor, lăstarilor și bobițelor. [93, 5]

În anumite perioade ale anului, condițiile climatice din Republica Moldova pot afecta negativ cultura viței-de-vie, în special din cauza temperaturilor scăzute. Acestea devin deosebit de periculoase în etapele sensibile ale dezvoltării plantelor. De exemplu, temperaturile mai mici de 10–12°C pot inhiba creșterea lăstarilor, iar în faza de înflorire, valori termice sub 14–18°C sunt considerate nefavorabile, afectând procesele fiziologice esențiale pentru fructificare. [102]

Негруль А.М. и др.,(1964) citat de Nicolaescu Gh., 2000 menționează că factorul climatic are un rol primordial în delimitarea arealului de cultură a viței-de-vie în teren deschis, influențând totodată specializarea producției și selecția soiurilor în funcție de durata ciclului de maturare. În al doilea rând, regimul climatic condiționează alegerea sistemului de cultură – protejat, semiprotejat sau neprotejat, precum și decizia de a recurge sau nu la irigații. În al treilea rând, clima are un impact direct asupra proceselor de creștere și dezvoltare ale viței-de-vie pe parcursul întregii perioade de vegetație, determinând ritmul de desfășurare a fenofazelor, nivelul de coacere al strugurilor, intensitatea acumulării zaharurilor, scăderea aciditătii și gradul de maturare a lemnului. [84, 161]

Temperatura exercită o acțiune pozitivă asupra creșterii plantelor, le accelerează metabolism. Temperatura este decisivă pentru fenologie, adică la toate etapele ale ciclului vegetal al viței de vie. Pentru a ieși din repaus de iarnă, vița de vie are nevoie de frig, ceea ce poate fi considerat ca a adaptarea plantei permițându-i să fie „sigur" că iarna a trecut: într-adevăr, dacă mugurii au ieșit înainte de iarnă, nu i-ar supraviețui (în 2003, au existat exemple de reînflorire in noiembrie). Se evaluează la aproximativ zece zile la o temperatură de 5-10°C, la finalul căreia circulația repornește în instalație; în mod similar, nevoile de căldură trebuie satisfăcute pentru *"bud burst"* și înflorire. Prin urmare, încălzirea are consecință a amânării datei de satisfacere a nevoilor de răcire (temperaturi mai blânde iarna), și pentru a avansa pe cea de a satisface nevoile de căldură. Vorbim despre ruperea întârziată a repausului și progresul înfloririi. [6, 7,15]

Winkler A.J.1962 a constatat că temperatura are un rol esențial în colorarea boabelor, fiecare soi reacționează diferit, la unele soiuri în zonele cu temperaturi ridicate formarea pigmenților este reținută. În condițiile Canadei soiul Emperor cu bobul roșu cultivat în regiuni aride practic își pierde culoarea, iar în zonele mai reci are o culoare negru-purpuriu a boabelor.

Rezistența viței-de-vie la temperaturile scăzute din timpul iernii este foarte importantă, mai ales în anii cu înghețuri puternice care pot afecta butucii. Pierderea ochilor poate fi cauzată de mai mulți factori, cum ar fi: suprasolicitarea butucilor cu rod, seceta prelungită, amplasarea soiurilor în zone joase sau recoltarea târzie. Pentru unele soiuri europene, temperatura critică minimă este între -20 și -22°C. Dacă vița intră în iarnă nepregătită corespunzător, va fi mai vulnerabilă la frig. Temperaturile foarte joase duc la scăderea producției și a rezistenței plantei. În anii cu geruri

severe, producția și calitatea strugurilor scad considerabil, iar butucii afectați au nevoie de 1 până la 3 ani pentru a se reface. [43]

În studiul realizat de către Sparacio A., Sparla S., 2023 se menționează că impactul schimbărilor climatice asupra ciclului de dezvoltare al plantelor este evident și în special creșterea temperaturilor a dus la scurtarea duratei fazelor fenologice, care acum apar mai devreme decât în trecut. Acest lucru poate avea consecințe asupra calității strugurilor, deoarece etapele finale de coacere ar putea să coincidă cu perioade foarte calde, ceea ce duce la o acumulare rapidă și excesivă de zaharuri în boabe, în detrimentul aciditățiși culorii. Cu toate acestea, există metode de cultivare potrivite care pot încetini maturarea strugurilor în mod tehnic. Un astfel de demers este amânarea tăierii de iarnă, adică efectuarea tăierii când aproximativ 2/3 din frunze sunt încă prezente, ceea ce pare a fi o strategie promițătoare pentru a încetini acumularea de zaharuri în boabe, întârzierea coacerii și extinderea perioadei favorabile pentru recoltare. [109]

Vița de vie în perioada de repaus (iarna) are o rezistență mai mare decât în perioada de vegetație. Gradul de rezistență depinde de gradul de maturare a lăstarilor și de condițiile în care decurge călirea. [103] O mare importanță o au măsurile agrotehnice care contribuie la maturarea mai bună a lemnului: încărcătura optimă cu ochi la tăiatul în uscat, încorporarea îngrășămintelor de potasiu (K_2O), protecția fitosanitară, recoltarea strugurilor la maturarea deplină comparativ cu supramaturarea. [126] Gerurile de iarnă afectează mugurii și lemnul, iar primăvara sunt mai predispuse vătămării straturile cambiale. Diferite organe ale viței de vie sunt afectate la diferit nivel al temperaturilor negative, și anume: frunzele sunt vătămate la -3-5^oC, boabele verzi la -2-3^oC, boabele maturate la -3-4^oC, lăstarii verzi și frunzele tinere la -1^oC, inflorescențele la 0^oC; mugurii puțin înfloriți la -3-4^oC, ochii de iarnă la -18-20^oC, lăstarii maturizați la -22^oC; lemnul multianual la -22-25^oC; rădăcinile soiurilor europene la -3-7^oC; rădăcinile soiurilor rezistente la filoxeră la -8-10^oC. [59,73]

Temperatura este un parametru care influențează toate componentele randamentului. Are impact asupra inițierii și diferențierii inflorescențelor asupra formării florilor și asupra dezvoltării boabelor Pentru inițierea și diferențierea inflorescențelor, temperaturile considerate ideale sunt cuprinse între 20°C și 35°C, în funcție de soiul de struguri și de regiune. Condițiile reci, sub 20°C, sau foarte calde, peste 35°C, favorizează producerea de cârcei. [54]

1.2.2. Solul

Solul reprezintă un mediu de creștere pentru plante, iar fertilitatea lui este determinată de proprietățile fizice, chimice și biologice. În primul rând solul este, un mediu viu, populat de microorganisme precum ciuperci, bacterii și diverse forme de macrofaună. Prin activitatea

acestora, solul poate furniza substanțele minerale necesare plantelor și contribuie, totodată, la formarea și menținerea structurii solului. [11]

Solul exercită o influență majoră asupra creșterii, rodirii și calității producției la vița de vie. Spre deosebire de alte specii cultivate, vița de vie este mai puțin pretențioasă față de sol, ea adaptându-se cu ușurință la condiții edafice dificile (nisipuri, soluri pietroase). [16] În absența unor restricții pedologice severe, vița de vie poate fi cultivată pe orice tip de sol, însă calitatea producției va fi, de fiecare dată diferită. La soiurile de vin, influența solului se răsfrânge asupra caracteristicilor organoleptice și tipicității vinului; în cazul soiurilor pentru struguri de masă este suficient ca solul să fie fertil, pentru a valorifica potențialul de producție al soiurilor și a permite obținerea de struguri mari, aspectuoși. Fertilitatea scăzută nu este un factor restrictiv pentru cultura soiurilor de masă, deoarece deficitul de fertilitate poate fi corectat prin fertilizare. [64, 107]

Vița de vie dezvoltă un sistem radicular adânc și bine ramificat, care poate să pătrundă în straturile profunde ale solului. Din acest motiv, nu doar orizonturile superioare ale solului influențează creșterea plantei, ci și structura și compoziția rocilor de la adâncimi mari. Rădăcinile pot ajunge la 3-4 metri adâncime sau chiar mai mult, atâta timp cât nu întâlnesc obstacole precum rocile tari, ape freatice, acumulări de săruri sau alți factori nefavorabili. Astfel, pentru a evalua corect solurile potrivite pentru cultivarea viței de vie, este esențial ca analiza solului să fie realizată până la o adâncime de cel puțin 2,0-2,5 metri. [85]

Perstniov (2000) subliniază că vița de vie nu este adaptată pentru cultivarea pe soluri mlăștinoase sau pe cele cu un conținut ridicat de săruri, în special peste 10% sodiu, cum este cazul solonețurilor. Alegerea terenurilor pentru plantarea viței de vie trebuie făcută în funcție de scopul utilizării strugurilor, corelat cu cerințele biologice ale soiului cultivat. [93]

Vița de vie prezintă o capacitate ridicată de adaptare la diverse condiții de mediu și poate fi cultivată pe o gamă largă de tipuri de sol, cu excepția celor mlăștinoase, salinizate sau predispuse la eroziune. Conform Cuharschi și Cebanu (2015), particularitățile pedologice și relieful influențează semnificativ plantațiile viticole, determinând nivelul producției, calitatea acesteia, precum și gradul de rezistență al viței de vie la temperaturi scăzute și la agenți patogeni.

Solul reprezintă fundamentul nutrițional al viței de vie, iar fertilizarea trebuie să urmărească, în primul rând, menținerea și îmbunătățirea funcționalității acestuia. Un sol sănătos, caracterizat printr-o structură stabilă și o activitate biologică intensă, facilitează absorbția eficientă a nutrienților și sprijină creșterea echilibrată și rezistentă a plantelor.[37]

Viticultura trebuie să integreze practici de gestionare durabilă care să asigure conservarea pe termen lung a solurilor, atât pentru menținerea productivității plantației, cât și pentru protejarea ecosistemelor din jur. În acest context, creșterea conținutului de materie organică și stimularea

diversității biologice a solului reprezintă priorități esențiale. Aceste componente influențează pozitiv multiple proprietăți ale solului — fizice, chimice și biologice — contribuind la menținerea unui sistem edafic echilibrat, în care vița-de-vie poate avea o dezvoltare durabilă, fără a genera dezechilibre în mediul înconjurător. [117]

Solurile sănătoase stau la baza viticulturii durabile, iar caracteristicile solului au un impact direct asupra cantității și calității vinului și strugurilor de masă. Solul nu numai că furnizează apă și nutrienți viței de vie, ci este și un mediu viu care conține microorganisme și macroorganisme care îndeplinesc numeroase funcții ecologice și oferă servicii ecosistemice. Aceste organisme sunt implicate în numeroase procese, de la descompunerea materiei organice până la furnizarea de minerale rădăcinilor viței de vie. [117] De asemenea, ele controlează bolile, dăunătorii și buruienile, pe lângă îmbunătățirea structurii solului în ceea ce privește capacitatea acestuia de a reține apa și nutrienții. Legat de procesele de descompunere, conținutul de carbon al solurilor viticole influențează fertilitatea, eroziunea și ciclurile biogeochimice, cu implicații semnificative pentru clima globală. Cu toate acestea, practicile agricole comune reprezintă amenințări puternice la adresa biodiversității și a serviciilor ecosistemice asociate oferite de solurile viticole. Viticultorii trebuie să își adapteze strategiile de gestionare a podgoriilor, implementând metode durabile de combatere a dăunătorilor și buruienilor. [57]

În contextul actual al agriculturii, în special impactul pe care îl poate avea asupra mediului, și în contextul viticulturii durabile, fertilizarea minerală se face doar cu justificare (observare și analiză) [177] Lempereur V., 2023 relatează că gestionarea eficientă a fertilizării solurilor viticole se bazează în primul rând pe păstrarea fertilității și menținerea funcțiilor naturale ale solului, în vederea îndeplinirii la nevoile viței de vie, garantând o calitate și un randament suficient, limitând în același timp scurgerile către mediul natural. Practici, cum ar fi întoarcerea lăstarilor de viță de vie la pământ, introducerea înierbării, sau răspândirea amendamentelor organice pot face posibilă menținerea sau creșterea conținutul de materie organică a solului.[177]

Metodele convenționale de gestionare a solului, precum lucrările mecanice frecvente sau aplicarea de erbicide, pot duce, în timp, la efecte negative semnificative asupra solului. Aceste efecte includ reducerea conținutului de materie organică, degradarea structurii și a fertilității solului, precum și apariția fenomenului de compactare, prin urmare autorii recomandă de adoptat în plantațiile viticole practici sustenabile precum înierbarea între rânduri sau folosirea sideratelor. [70]

1.2.3. Lumina

Vița de vie este o specie heliofilă, având cerințe ridicate față de lumina solară, motiv pentru

care se dezvoltă optim în zonele bine expuse la soare. Lumina radiantă constituie sursa principală de energie în procesul de fotosinteză, esențială pentru sinteza substanțelor organice. Expunerea directă la lumină favorizează acumularea zaharurilor în boabele de struguri și intensifică colorarea acestora [13]

Lumina solară are un rol esențial în formarea substanțelor organice în struguri, prin activarea procesului de fotosinteză. O iluminare insuficientă reduce semnificativ intensitatea fotosintezei, iar în absența acestui proces, plantele consumă din rezervele de substanțe organice deja acumulate. Prin urmare, evaluarea condițiilor de iluminare din plantațiile viticole este un indicator important al potențialului de dezvoltare al viței de vie. [26]

Reducerea duratei de expunere la lumină a plantelor de viță de vie determină o scădere a grosimii parenchimului foliar și afectează structura anatomică normală a frunzei. Ca urmare, limbul frunzei devine vizibil mai subțire comparativ cu cel al frunzelor dezvoltate în condiții optime de iluminare. [28]

Îmbunătățirea condițiilor de iluminare directă în cultura viței de vie se realizează prin aplicarea unor tehnici agronomice specifice, încă din faza de proiectare a plantației. Se aleg terenuri cu expoziție favorabilă — în special sudică, estică sau vestică — care oferă o captare optimă a radiației solare. Orientarea rândurilor este, de asemenea, adaptată condițiilor locale: în zonele cu deficit de lumină, rândurile se dispun pe direcția nord-sud, iar pe terenurile în pantă, de-a lungul teraselor, pe direcția est-vest. [162] Conducerea lăstarilor și coardelor în formă răsfirată (deschisă) contribuie la o mai bună penetrare a luminii în interiorul butucului. Totodată, lucrările în verde — precum legatul lăstarilor, plivitul, copilitul și cârnitul — au rolul de a preveni umbrirea excesivă și de a menține un microclimat optim în coronament. Distanțele de plantare între rânduri, de minimum 2 metri, sunt alese astfel încât să se evite umbrirea reciprocă a plantelor și să se asigure o iluminare uniformă. [14]

1.3. Rolul indicilor fiziologici la creșterea, dezvoltarea și fructificarea viței de vie

O înțelegere aprofundată a ciclului de viață al plantelor, a cerințelor lor de creștere, a relațiilor cu factorii de mediu și a metodelor agrotehnice adecvate este fundamentală pentru obținerea unor rezultate durabile și eficiente în agricultură. Acest aspect este cu atât mai important în cazul culturilor perene, cum este vița de vie, unde deciziile de management au efecte pe termen lung asupra sănătății plantelor și productivității plantației. [131]

Sinteza substanțelor organice din dioxid de carbon, apă și elemente minerale constituie baza nutriției viței de vie. În acest context, analiza detaliată a factorilor care influențează asimilarea nutrienților anorganici din sol și transformarea acestora în compuși organici este esențială pentru

implementarea unei strategii de nutriție rațională. O astfel de abordare permite reglarea precisă și științific fundamentată a proceselor nutriționale, contribuind la dezvoltarea echilibrată și la sporirea randamentului viței de vie. [159]

Toate intervențiile aplicate în viticultură, orientate spre optimizarea nutriției viței de vie, au ca efect indirect crearea unor condiții favorabile de creștere și fructificare. În acest sens, cercetările specialiștilor se concentrează asupra regimului hidric, nutriției minerale și proceselor legate de fotosinteză — factori fundamentali în fiziologia plantei. Rezultatele acestor studii oferă suportul științific necesar pentru aplicarea rațională a irigației și fertilizării în podgorii. Totodată, investigarea fotosintezei în vița de vie prezintă o importanță majoră, atât din punct de vedere teoretic, cât și practic, contribuind la creșterea eficienței proceselor biologice și, implicit, a randamentului culturii. [160]

Viticultura și vinificația aduc beneficii sociale, economice și de mediu prin intermediul mărcilor comerciale, contribuind la generarea de venituri în zonele rurale, sprijinind ocuparea forței de muncă și promovând turismul. Cu toate acestea, ei avertizează că pentru a obține o producție durabilă și de calitate superioară a strugurilor, trebuie să se acorde o atenție deosebită schimbărilor climatice, care pot afecta în mod negativ aceste aspecte în deceniile viitoare. În special, clima caldă, caracterizată de temperaturi extreme ce depășesc 35°C pe parcursul sezonului de creștere a viței de vie, poate avea un impact negativ semnificativ asupra procesului de fotosinteză al frunzelor, metabolismului boabelor [60]

Radiația solară este cel mai important factor în fotosinteză, vița de vie are nevoie în special de iluminare (lumină directă și reflectată) pentru a asigura creșterea, dezvoltarea și dezvoltarea normală a butucului. Chiar și în zonele cele mai favorabile pentru viticultură, resursele de radiație solară pot fi insuficient pentru maturarea boabelor. Regimul de radiație și iluminare este influențat de diferiți factori, dar principalul este sistemul de conducere. [71]

Стоев, К. 1983, se evidențiază că acumularea zaharurilor în struguri este strâns legată de funcționarea eficientă a frunzelor viței de vie, în special de activitatea lor fotosintetică. Eficiența fotosintezei, împreună cu măsurile agrotehnice care favorizează direcționarea asimilaților către boabe și alte organe productive, influențează direct calitatea recoltei. Factorii de mediu și tehnologiile de cultură acționează asupra plantei și se reflectă, în mod esențial, în performanța frunzelor. Aceste influențe se traduc ulterior în ritmul de creștere, în procesele reproductive și, în final, în nivelul producției și în calitatea strugurilor — obiectivul central al viticulturii.[160]

Activitatea funcțională a frunzelor la plantele de viță de vie (*Vitis vinifera* L.), amplasate pe un spalier vertical cu un singur plan, variază în funcție de condiții iluminare care variază pe parcursul zilei. Condiții inegale de iluminare ale butucilor, asociate cu rotația zilnică a Pământului

în jurul axei sale, duc la o schimbare a frunzelor structurile aparatului fotosintetic și rearanjamentele funcționale ale acestuia. [64, 93, 158]

Mario De La Fuente Lloreda, 2023, remarcă că factorii cheie în dezvoltarea boabelor și a mustului includ lumina soarelui și microclimatul din zona strugurilor. Pentru a obține o compoziție optimă a boabelor și a mustului, este important să se îmbine geometria plantei și sistemul de conducere cu un microclimat adecvat de lumină solară și temperatură în zona ciorchinelor și în restul plantei. Temperatura boabelor poate varia semnificativ în interiorul butucului, fiind influențată de expunerea lor la soare. În condiții mediteraneene, folosirea sistemelor de conducere deschise poate ajuta plantele să obțină o distribuție mai bună a frunzelor în interiorul butucului, ceea ce intensifică anumite procese fiziologice atât în frunze (cum ar fi fotosinteza, aerarea și transpirația) cât și în boabe (creștere și maturare). Cu toate acestea, strugurii expuși la radiații directe trebuie monitorizați deoarece pot fi mai sensibili la supracoacere și deshidratare, mai ales în regiunile mediteraneene cu temperaturi ridicate în timpul coacerii. Gestionarea microclimatului în interiorul butucului este crucială, iar controlul fluxului de căldură este un element esențial pentru acest scop. Fluxul de căldură este influențat de trei factori principali: suprafața expusă la radiațiile solare RAF (directe sau indirecte), intensitatea termică legată de temperatură și durata expunerii. [71]

Încărcarea excesivă a viței de vie cu lăstari și struguri poate avea atât efecte pozitive, cât și negative asupra procesului de fotosinteză. Prezența unui grup pe lăstar poate contribui la o creștere a intensității fotosintezei prin stimularea absorbției de CO2. Cu toate acestea, o încărcare excesivă poate duce la umbrirea și subțierea frunzelor, ceea ce poate slăbi activitatea de asimilare a plantei și poate afecta negativ procesele de fotosinteză. Supraîncărcarea butucului cu suprafața foliară poate duce la creșterea consumului de apă și nutrienți. Aceasta poate slăbi procesele de fotosinteză și poate avea un impact negativ asupra calității asimilării. [178, 111]

1.4. Concluzii la capitolul 1

În Capitolul 1. Rolul soiului și condițiilor agropedoclimatice în obținerea materiei prime calitative este reflectată sinteza literaturii științifice de specialitate la tema tezei de doctorat "Influența fertilizării cu calciu asupra cantității și calității strugurilor soiurilor de masă". În capitol sunt abordate următoarele subiecte:

1.1. Importanța elementelor tehnologice la creșterea, dezvoltarea și fructificarea viței de vie;

1.2. Rolul condițiilor pedoclimatice în creșterea, dezvoltarea și fructificarea viței de vie;

1.3. Rolul indicilor fiziologici la creșterea, dezvoltarea și fructificarea viței de vie.

Analiza surselor științifice reflectate în capitolul 1, a servit drept premisă pentru elaborarea

corectă și justă a Capitolului 2. “Obiecte, metode și condiții de cercetare” și reflectarea rezultatelor în Capitolul 3.

Relieful accidentat cu variații însemnate ale altitudinilor, predominarea pantelor de diferite configurații, expoziții și grad de înclinare formează particularitățile climatice care, împreună cu solul formează agrobiocenoza. Cunoașterea funcționării în ansamblu a acestor factori este una din principalele probleme practico-științifice. Necunoașterea legităților sau nerespectarea lor este una din cauzele necorespunderii potențialului adaptiv al plantelor la condițiile mediului lor de cultivare și, de asemenea, cauzează recolte neuniforme cantitativ și calitativ. (Rapcea, M., 2003)

Alegerea locației corecte, pregătirea solului, selecția soiurilor potrivite și a schemei de plantare sunt critice pentru asigurarea unui start bun în dezvoltarea plantelor. Furnizarea de nutrienți esențiali prin îngrășămintele corespunzătoare, contribuie la dezvoltarea sănătoasă a plantei și la formarea recoltei de calitate. Metodele corecte de tăiere și formare a viței de vie influențează modul în care planta se dezvoltă, influențând randamentul și calitatea recoltei.

În concluzie, cunoașterea profundă a proceselor de creștere și dezvoltare a plantelor de struguri, împreună cu aplicarea metodelor agricole adecvate, este esențială pentru obținerea de rezultate de succes în producția de struguri. Aceasta implică abordări interdisciplinare care combină aspectele științifice, tehnice și practice pentru a obține randamente optime și calitate superioară a recoltei.

CAPITOLUL 2. OBIECTE, METODE ȘI CONDIȚII DE CERCETARE

2.1. Obiecte de cercetare

Cercetările la tema tezei de doctorat "***Influența fertilizării cu calciu asupra cantității și calității strugurilor soiurilor de masă***" au fost realizate în perioada 2013-2022 în cadrul catedrei de Viticultură și vinificație, Facultatea Horticultură, Universitatea Agrară de Stat din Moldova. Terenul experimental a fost amplasat în plantația viticolă a întreprinderii SRL Fruit Cherry din s. Pașcani, r. Criuleni. Plantația viticolă a fost înființată cu soiul de selecție nouă Moldova în anul 2006. Distanțele de plantare 3 x 1,5 m. Forma de conducere a butucilor este *Cordon orizontal bilateral*, spalierul vertical biplan, sistemul de lucrare a solului – *înierbare totală a spațiilor dintre rânduri și ogor negru a spațiilor pe lungimea rândului.*

Pentru realizarea scopului și obiectivelor tezei de doctorat, cercetările s-au rezumat la studierea influenței frecvenței / numărului de tratamente, perioadei efectuării fertilizării foliare și a concentrației soluției fertilizante la calitatea și cantitatea recoltei soiului de struguri pentru masă - Moldova. Reieșind din cele menționate, schema experienței a urmărit trei factori:

Factorul A – frecvența / numărul de tratamente;

Factorul B – perioada efectuării fertilizării foliare.

Factorul C – concentrația soluției fertilizante.

Tabelul 2.1.1. Variantele experienței

Variantele experienței	***Periodicitatea și perioada efectuării tratamentelor foliare***			
	1	***2***	***3***	***4***
V-1	1	x	x	x
V-2	1	2	x	x
V-3	1	2	3	x
V-4	1	2	3	4
V-5	x	2	x	x
V-6	x	2	3	x
V-7	x	2	3	4
V-8	x	x	3	
V-9	x	x	3	4
V-10	x	x	x	4
Martor	x	x	x	x

1) I tratament - 7-10 zile după înflorit / cca. 10-15 iunie

Soluție cca. 800 l/ha; la schema 3 x 1,5 – 0,4 l/butuc

Ca – 1,20…2,25 kg/ha în mediu 1,80 kg/ha

N - 15,5%; CaO – 26,5%

$Ca(NO_3)_2$ – salpetru de calciu – cca. 10 kg/ha.

2) II tratament 14-18 zile după I tratament / cca. 25-30 iunie

Soluție cca. 800 l/ha; la schema 3 x 1,5 – 0,4 l/butuc

Ca – 1,20…2,25 kg/ha în mediu 1,80 kg/ha

$Ca(NO_3)_2$ – salpetru de calciu – cca. 10 kg/ha.

3) III tratament 14-18 zile după II tratament / cca. 10-15 iulie

Soluție cca. 800 l/ha; Ca – 2,40…4,50 kg/ha în mediu 3,50 kg/ha

$Ca(NO_3)_2$ – salpetru de calciu – cca. 20 kg/ha.

4) IV tratament 14-18 zile după III tratament / cca. 25-30 iulie

Soluție cca. 800 l/ha; Ca – 2,40…4,50 kg/ha în mediu 3,50 kg/ha

$Ca(NO_3)_2$ – salpetru de calciu – cca. 20 kg/ha.

Justificarea metodelor de cercetare alese

1. Alegerea soiului și locației
   - ✓ Soiul *Moldova* este reprezentativ pentru strugurii de masă din Republica Moldova și are o răspândire largă.
   - ✓ Regiunea vitivinicolă Codru oferă condiții pedoclimatice favorabile viticulturii și este relevantă pentru testarea fertilizării foliare în condiții reale.
2. Structura experimentului factorial
   - ✓ Permite analizarea simultană a mai multor factori de influență și a interacțiunilor dintre aceștia (număr de tratamente, perioada, concentrație), ceea ce asigură o cercetare riguroasă și extensibilă.
3. Utilizarea indicatorilor multipli și analiza detaliată
   - ✓ Observațiile fenologice, biometrice, uvologice, biochimice și fiziologice oferă o imagine complexă și integrată a influenței fertilizării.
   - ✓ Această abordare susține validarea ipotezelor privind eficiența tratamentelor cu calciu asupra productivității și calității strugurilor.
4. Metode statistice avansate
   - ✓ S-au aplicat metode consacrate: analiza de dispersie, corelație, regresie multiplă.
   - ✓ Aceste metode au permis cuantificarea exactă a relațiilor între variabile (climă, fertilizare, calitate, producție), ceea ce asigură validitatea științifică a concluziilor.

2.1.1. Soiul Moldova

În prezent, în structura sortimentală a soiurilor de viță-de-vie destinate producerii strugurilor de masă din spațiul autohton, un rol dominant îl deține soiul Moldova, datorită adaptabilității sale ecologice, productivității ridicate și atractivității comerciale a strugurilor. [19, 150]

Soiul de struguri Moldova a fost obținut în anul 1961 la Institutul Moldovenesc de Cercetări Științifice în Domeniul Viticulturii și Vinificației, prin încrucișarea soiului Guzali Kara (Catta-Kurgan × Drobleabi) cu hibridul interspecific complex Seyve-Villard 12-375. Autorii creației sunt M. Juraveli, I. Gavrilov, G. Borzicova și N. Guzun. Acesta este un soi de struguri de masă cu epocă de coacere târzie, maturându-se spre sfârșitul lunii septembrie. Ciorchinii au formă cilindrică sau conică, cu densitate mijlocie a boabelor și o greutate medie de aproximativ 385 g, dar în condiții favorabile, ciorchinii pot atinge chiar și 1 kg. Boabele sunt mari (2,5 × 1,9 cm), ovale, de culoare violet-închis, acoperite cu un strat abundent de pruină. Pielița este groasă, densă și rezistentă, iar pulpa are o consistență cărnoasă și crocantă, cu un gust plăcut și răcoritor, conținând puține semințe. Soiul Moldova are o productivitate ridicată, de aproximativ 17–18 tone/hectar, fiind apreciat pentru calitatea fructelor și rezistența bună la transport și păstrare. [39]

Soiul Moldova, având o vigoare de creștere ridicată, [105] impune o atenție sporită în stabilirea schemei de plantare. O densitate prea mare a butucilor favorizează dezvoltarea excesivă a părții vegetative, ceea ce afectează negativ producția de struguri, ducând la ciorchini mai rari, dispersați și de dimensiuni reduse. În astfel de condiții, și boabele devin mai mici, compromițând atât cantitatea, cât și calitatea recoltei. Pentru a contracara aceste efecte, se recomandă utilizarea formelor de conducere cu brațe lungi și dispunerea liberă a lăstarilor, care asigură o aerisire și iluminare corespunzătoare a masei vegetative. De asemenea, în cadrul lucrărilor agrotehnice, este esențială aplicarea unor măsuri de limitare a creșterii vegetative a lăstarilor, ceea ce contribuie la maturarea uniformă a boabelor și la îmbunătățirea aspectului comercial al strugurilor.[39,105, 93]

Soiul Moldova manifestă o preferință pentru solurile calde și fertile, cu un nivel moderat de umiditate, unde își valorifică cel mai bine potențialul de producție. Aplicarea de îngrășăminte cu fosfor și potasiu contribuie semnificativ la sporirea recoltei și la îmbunătățirea calității strugurilor.

Pentru a asigura o creștere viguroasă și o maturare uniformă, sunt recomandate lucrări în verde, precum: ciupitul vârfurilor lăstarilor pentru a redirecționa substanțele nutritive spre fructificare, copilitul (îndepărtarea lăstarilor sterili),desfrunzitul parțial în zona ciorchinilor pentru a îmbunătăți aerisirea și expunerea la soare.

În ceea ce privește tăierea, soiul necesită o tăiere scurtă și mixtă, adaptată vigurozității sale. Se recomandă o distanță de plantare de 1,5 × 2 m, pentru a preveni competiția excesivă între butuci.

Datorită rezistenței la temperaturi scăzute, de până la -22°C, acest soi poate fi condus cu

succes în forme înalte, cum ar fi bolte, pergole sau tulpini înalte, fără riscuri semnificative de îngheț. Din punct de vedere fitosanitar, Moldova este rezistent la majoritatea bolilor viței de vie, prezentând sensibilitate doar la făinare (*Uncinula necator*), impunând tratamente preventive în perioadele favorabile dezvoltării agentului patogen.

Soiul Moldova este recomandat pentru cultivare pe portaltoiurile BxR Cober-5BB, BxR SO4 și Vierul-3. Datorită rezistenței medii la filoxeră (scor 3,5), acest soi poate fi cultivat pe rădăcini proprii în soluri nisipoase și nisipo-lutoase. Totuși, în cazul cultivării pe rădăcini proprii în soluri obișnuite, se constată o degradare treptată a creșterii anuale, ceea ce conduce la o reducere semnificativă a productivității și longevității plantațiilor. Având în vedere rezistența moderată la ger a soiului Moldova, protejarea plantațiilor împotriva temperaturilor minime din timpul iernii devine esențială. De aceea, este importantă alegerea adecvată a formei sistemului de conducere a butucilor, precum și amplasarea corectă a plantațiilor, ținând cont de relieful terenului, expunerea la soare și altitudinea pantelor, preferabil în zone protejate de vânturile predominante. Orientarea rândurilor de la nord spre sud asigură o aerisire și iluminare optimă a butucilor, creând condiții neprielnice pentru dezvoltarea agenților patogeni. Acest mod de organizare facilitează întreținerea și îngrijirea plantațiilor viticole. [39]

Fig. 2.1.1. Soiul Moldova

***Sursa**: Foto autor.*

2.1.2. Fertilizantul - Salpetru de calciu

Salpetru de calciu, denumirea comercială - Calcinit este un fertilizant mineral, care pe piața

Moldovei are diverse denumiri comerciale și caracteristici în funcție de producător.

Descriere: Salpetru de calciu, denumirea comercială - Calcinit este un fertilizant foarte higroscopic și atrage umiditatea după ce a fost expus în aer liber timp îndelungat. Sacii care au fost deja deschiși trebuie să fie închiși strâns pentru a menține consistența inițială până la următoarea utilizare. Nu se recomandă amestecarea Salpetrului de calciu, denumirea comercială - Calcinit dizolvat în apă cu îngrășăminte care conțin fosfați sau sulfați, deoarece componentele se depun separat. Salpetru de calciu, denumirea comercială - Calcinit poate fi aplicat împreună cu majoritatea pesticidelor, dar se recomandă întâi efectuarea unui test.

Dozele de consum: Salpetru de calciu, denumirea comercială - Calcinit se recomandă a fi aplicat atât foliar, cât și în sistemele de fertilizare. Doza recomandată este de 6 kg/ha pentru un tratament la o concentrație de 0,4-0,6%, adică 400-600 de grame în 100 litri de apă.

În cazul utilizării unei cantități mai mici de apă pe hectar (sub 1000 litri), concentrația trebuie ajustată în funcție de capacitatea utilajului folosit, cu respectarea dozei recomandate (6 kg/ha).

Tehnica de aplicare: În funcție de modul de aplicare, soluția poate fi utilizată prin pulverizare foliară, prin udare la rădăcină sau prin alte metode specifice. Este important ca soluția să fie agitată periodic pentru a evita sedimentarea și depunerea componentelor. De asemenea, este recomandată aplicarea Salpetrului de calciu, denumirea comercială - Calcinit în perioadele cu umiditate ridicată, pentru a favoriza pătrunderea substanțelor active în sol și absorbția lor de către plante.

Compoziție %: Azot (N) 15,5; Azot nitric (NO2) - 14,4; Azot amoniacal (Nh4) - 1,1; Calciu (CaO) - complet solubil în apă - 26,5.

Fig. 2.1.2. Ambalajul comercial al fertilizantului Salpetru de calciu, denumirea comercială - Calcinit

Sursa: *https://diolsem.md/ro/catalog/minerale/ingrasamant_mineral_yaraliva_calcinit-q148*

2.2. Metode de cercetare

Pentru realizarea scopului și obiectivelor tezei de doctorat "***Influența fertilizării cu calciu asupra cantității și calității strugurilor soiurilor de masă***", a fost alcătuită lista observațiilor, evidențelor și analizelor, după cum urmează:

a) observații fenologice:

- ✔ data declanșării și finalizării fenofazei - *Dezmuguritul*;
- ✔ data declanșării și finalizării fenofazei – *Creșterea lăstarilor și inflorescențelor;*
- ✔ data declanșării și finalizării fenofazei – *Înfloritul;*
- ✔ data declanșării și finalizării fenofazei – *Creșterea boabelor;*
- ✔ data declanșării și finalizării fenofazei – *Maturarea boabelor;*
- ✔ data declanșării și finalizării fenofazei – *Căderea frunzelor;*

După Mănescu C. ș.a., (1989*)*, declanșarea fenofazei este considerată etapa când la 5% plante / butuci se manifestă caracteristicele fenofazei, iar finalizarea fenofazei este considerată etapa când la 95% plante / butuci se manifestă caracteristicele fenofazei

În rezultatul efectuării observațiilor fenologice s-au realizat următoarele calcule:

- ✓ durata fiecărei fenofaze – *numărul de zile dintre data declanșării și finalizării fenofazei;*
- ✓ durata perioadei de la dezmugurit până la maturarea tehnologică – *numărul de zile dintre data declanșării dezmugurit*ului *și finalizării fenofazei de maturare a boabelor;*
- ✓ durata perioadei de vegetație, de la dezmugurit până la căderea frunzelor – *numărul de zile dintre data declanșării dezmugurit*ului *și finalizării fenofazei de cădere a frunzelor;*

b) observațiile, evidențele și analizele pedologice au inclus următoarele:

- ✓ descrierea profilului solului;
- ✓ determinarea conținutului de elemente nutritive (Laboratorul Ahgroanaliz, Ucraina);

c) observațiile, evidențele meteorologice, au inclus următoarele:

- ✓ evidența temperaturii medii zilnice a aerului, ^{o}C;
- ✓ evidența temperaturii minime a aerului, ^{o}C;
- ✓ evidența temperaturii maxime a aerului, ^{o}C;

- ✓ evidența cantității de precipitații, mm;

În rezultatul analizei observațiilor și evidențelor meteorologice s-au realizat următoarele calcule:

- ✓ suma temperaturilor active pentru fiecare fenofază – *prin însumarea temperaturilor medii zilnice peste 10°C (zero biologic), dintre data declanșării și finalizării fenofazei;*
- ✓ suma temperaturilor active de la dezmugurit (începutul vegetației) până la finalizarea fiecărei fenofaze – *prin însumarea temperaturilor medii zilnice peste 10°C (zero biologic), dintre data declanșării dezmuguritului și a finalizării fenofazei respective;*
- ✓ cantitatea de precipitații pentru fiecare fenofază – *prin însumarea cantității de precipitații, dintre data declanșării și finalizării fenofazei;*
- ✓ cantitatea de precipitații de la dezmugurit (începutul vegetației) până la finalizarea fiecărei fenofaze – *prin însumarea cantității de precipitații, dintre data declanșării dezmuguritului și a finalizării fenofazei respective;*

d) evidențele biometrice, au inclus următoarele:

- ✓ determinarea numărului de coarde / semicoarde / cepi lăsați pe butuc la tăiatul în uscat – *prin numărare*;
- ✓ determinarea numărului de ochi de iarnă pe coarde / semicoarde / cepi lăsați pe butuc la tăiatul în uscat – *prin numărare*;
- ✓ determinarea numărului de ochi de iarnă porniți în creștere de pe fiecare element de structură – *prin numărare*;
- ✓ determinarea numărului de lăstari (totali și fertili) crescuți din ochi de iarnă / mugurii dorminzi, porniți în creștere de pe fiecare element de structură – *prin numărare*;
- ✓ determinarea numărului de inflorescențe / struguri de pe fiecare element de structură – *prin numărare*;
- ✓ determinarea dimensiunilor strugurilor (lungime, lățime) – *prin măsurare cu rigla*;
- ✓ determinarea dimensiunilor boabelor (lungime, lățime) – *prin măsurare sumară a 100 boabe, cu rigla*;
- ✓ determinarea dimensiunilor semințelor (lungime, lățime) – *prin măsurare sumară a semințelor a 100 boabe, cu rigla*;
- ✓ determinarea dimensiunilor peretelui vegetal (grosime, înălțime) - *prin măsurare cu rigla*;

*e) evidențele uvologice, au inclus următoarele (*după Mănescu C. ș.a.,1989*):*

- ✓ determinarea greutății strugurilor – *prin cântărirea, cu precizie la sutimi a câte 10 struguri reprezentativi, selectați din toate părțile butucilor de evidență;*
- ✓ determinarea greutății boabelor – *prin cântărirea, cu precizie la sutimi a boabelor de la 10 struguri reprezentativi, selectați din toate părțile butucilor de evidență;*
- ✓ determinarea greutății pieliței – *prin cântărirea, cu precizie la sutimi a pieliței de la boabele a 10 struguri reprezentativi, selectați din toate părțile butucilor de evidență;*
- ✓ determinarea greutății semințelor – *prin cântărirea, cu precizie la sutimi a semințelor boabelor de la 10 struguri reprezentativi, selectați din toate părțile butucilor de evidență;*
- ✓ determinarea randamentului în must (după Valuico / Валуйко Г.Г. ș.a.,1983) – *prin cântărirea și determinarea volumului mustrului cu precizie la sutimi a semințelor boabelor de la 10 struguri reprezentativi, selectați din toate părțile butucilor de evidență;*

*f) analizele biochimice, au inclus următoarele (*după Mănescu C. ș.a.,1989*):*

- ✓ determinarea conținutului de zaharuri reducătoare – *prin intermediul metodei areometrice cu determinarea densității mustului, utilizând tabelele de transfer în conformitate cu standardul SM-84 /* Valuico / Валуйко Г.Г. ș.a.,1983*;*
- ✓ determinarea acidității titrabile, exprimată în acid tartric – *prin intermediul metodei titrimetrice, cu utilizarea soluției de NaOH 0,1N în conformitate cu standardul SM-84 /* Valuico / Валуйко Г.Г. ș.a.,1983*;*
- ✓ determinarea indicilor calitativi ai strugurilor.

g) analizele fiziologice, au inclus următoarele:

- ✓ determinarea suprafeței foliare*;*
- ✓ determinarea coeficientului de conținut în clorofilă (CCI)*;*
- ✓ determinarea RFA.

Pentru realizarea observațiilor evidențelor și analizelor au fost utilizate metode și standarde recomandate și acceptate pentru cercetările vitivinicole.

Pentru procesarea matematico-statistică a datelor s-au folosit Metodele ale statisticii variaționale – *Metoda analizei de dispersie; Metoda diferenței; Metoda analizei de corelație și*

regresie etc. cu utilizarea pachetului standard de analiză a *MS Office Excel*, și modelele matematice după Dospehov / Доспехов Б.А. (1985) [133], Lakin / Лакин Г. Ф. (1990) [144], Plohinski / Плохинский Н.А. (1970) [151].

Tabelul 2.2.1. Clasificarea variantelor după nivelul de semnificație în rezultatul analizei de dispersie

	Valoarea diferenței	***Notare***	***Nivelul de semnificație***
	$(V-M)<DL_{0.95}$	–	Diferență nesemnificativă
	$DL_{0.95}<(V-M); (V-M)<DL_{0.99}$	x	Diferență pozitivă semnificativă
	$DL_{0.99}<(V-M); (V-M)<DL_{0.999}$	xx	Diferență pozitivă distinct semnificativă
	$DL_{0.99}<(V-M)$	xxx	Diferență pozitivă foarte semnificativă
	$-DL_{0.99}<(V-M); (V-M)<-DL_{0.95}$	o	Diferență negativă semnificativă
	$-DL_{0.999}<(V-M); (V-M)<-DL_{0.99}$	oo	Diferență negativă distinct semnificativă
	$(V-M)<-DL_{0.999}$	ooo	Diferență negativă foarte semnificativă

V – varianta comparată, M – unitatea de comparație.

Analiza de corelație și regresie a avut la bază modelul ecuației regresiei lineare multifactoriale, după cum urmează:

$$Y=b+a_1X_1+ a_2X_2+ a_3X_3+ a_4X_4+ a_5X_5+ a_6X_6+ a_7X_7$$

X_1 - suma temperaturilor utile;

X_2 - cantitatea precipitațiilor anuale;

X_3 - numărul de tratamente;

X_4 - cantitatea de Ca.

X_5 - temperatura medie a lunii iunie.

X_6 - temperatura medie a lunii iulie.

X_7 - temperatura medie a lunii august.

2.3. Organizarea și amplasarea experiențelor

Terenul experimental a fost amplasat în plantația viticolă a întreprinderii SRL Fruit Cherry din s. Pașcani, r. Criuleni. Plantația viticolă a fost înființată cu soiul de selecție nouă Moldova în anul 2006.

Fig. 2.3.1. Amplasarea terenului experimental, în profil teritorial

***Sursa**: Imagine satelit, procesată de către autor*

2.4. Condiții de efectuare a cercetărilor

Condițiile climatice prezintă caracteristica dinamică a unui ansamblu de fenomene meteorologice (temperatură, precipitații atmosferice, umiditate relativă a aerului, vânt), care caracterizează starea medie multianuală pentru o perioadă de lungă durată într-o regiune (loc) de pe glob. Influența climei asupra viței-de-vie este substanțială fiindcă determină aria favorabilă pentru cultura viței-de-vie, specializarea producției și alegerea soiurilor în funcție de epoca de coacere, stabilirea sistemului de cultură (protejat, neprotejat, cu sau fără irigare). Factorul climatic influențează creșterea și dezvoltarea butucilor, gradul de maturare a coardelor, acumularea zahărului și reducerea acidității în boabe. La alegerea terenurilor pentru plantații, este necesară analiza minuțioasă și utilizarea tuturor caracteristicilor climatului. [93, 38]

2.4.1. Condițiile meteorologice

Cele mai importante condiții, de care depinde succesul afacerilor în viticultură, sunt clima, amplasarea sectorului, alegerea soiurilor și agrotehnica utilizată. [6, 147]

Vița-de-vie este foarte sensibilă la factorii de mediu, dintre care cei mai importanți sunt solul, clima și caracteristicile orografice, precum relieful, altitudinea, expunerea și înclinarea pantelor. Teritoriul Republicii Moldova, în regiunile de Sud, Centru, Sud-Est și parțial de Nord, se înscrie în condiții ecologice favorabile pentru cultura viței-de-vie. În această zonă, la o latitudine similară se află și regiunile viticole de prestigiu ale unor țări europene, cum ar fi Franța, Italia de Nord și Centrală, Germania, Austria, Ungaria sau România. [38].

Pentru realizarea scopului și obiectivelor tezei de doctorat au fost utilizate datele meteorologice din stațiile meteo locale de tipul *i-Metos*, dar și cele de pe diverse platforme cu

meteorologice arhivate - www.rp5.ru, www.meteo.md, www.gismeteo.ru, https://weather.com/ etc.

Conform Serviciului Hidrometeorologic de stat, clima Republicii Moldova este caracterizată ca fiind moderat-continentală, cu o iarnă scurtă și blândă, însoțită de precipitații reduse sub formă de zăpadă. Vara este caldă și de lungă durată, cu cantități moderate de precipitații, ce apar predominant sub formă de averse scurte. Pe lângă aspectele favorabile, precum perioada caldă prelungită, iarna blândă și abundența radiației solare, climatul prezintă și factori limitativi importanți, printre care se numără perioadele secetoase și variabilitatea ridicată a condițiilor meteorologice. Trăsăturile de bază ale climei se formează sub influența afluxului de radiație solară, circulației atmosferice și caracterului suprafeței active.

Datorită poziției geografice a Republicii Moldova în sud-estul Europei, circulația atmosferică este influențată în principal de centrele barice caracteristice Europei meridionale și de sud-est. Cele mai importante dintre acestea, în ceea ce privește influența asupra vremii și climei locale, sunt ciclonii mediteraneeni, anticiclonul siberian, anticiclonul azoric și anticiclonul scandinav. Masele de aer ce se deplasează între aceste centre barice ajung peste teritoriul Republicii Moldova cu caracteristici fizice modificate în urma transformărilor suferite, ceea ce determină alternanța diferitelor stări meteorologice în regiune. [51, 60, 155]

Durata de insolație pe parcursul anului oscilează pe teritoriul țării de la 1940 până la 2180 ore, vara constituie 60 - 70%, iar iarna 20 - 30%. Rezervele de energie solară, exprimate prin mărimea bilanțului de radiație, constituie circă 2100 MJ/m2 pe an. Este sursa energetică de bază, care asigură încălzirea solului, evaporarea și nivelul mediu de temperatură a aerului. Temperatura medie anuală a aerului constituie +8 +10°C, iar cea a suprafeței solului +10 +12°C. Perioada compactă fără îngheț constituie în medie 170 de zile la nord și 190 la sudul țării, dar în unii ani durata ei poate atinge 200 - 230 de zile. [181]

Tabelul 2.4.1. Condițiile climatice multianuale caracteristice regiunii

Nr.	***Factorii climaterici principali***	***Unitatea de măsură***	***Valoarea***
1.	Durata perioadei fără îngheț	zile	165-180
2.	Suma temperaturilor pozitive active	^{o}C	3000-3100
3.	Temperatura medie anuală	^{o}C	8,8-9,2
4.	Temperatura medie a lunii ianuarie	^{o}C	-2,3
5.	Temperatura medie a lunii iulie	^{o}C	+23,3
6.	Temperatura minimă absolută	^{o}C	-22,2
7.	Temperatura maximă absolută în timpul perioadei de vegetație	^{o}C	+39,2

Nr.	*Factorii climaterici principali*	*Unitatea de măsură*	*Valoarea*
8.	Cantitatea anuală de precipitații	mm	288-518
9.	Coeficientul hidrotermic	---	0,9-1,1
10.	Grosimea stratului de zăpadă căzut în timpul iernii în gospodărie	cm	Instabil (1...57)
11.	Presiunea atmosferică	mm col Hg	722,2-768,1
12.	Umiditatea relativă a aerului	%	67,4 (12,0-100,0)

***Sursa**: Date procesate de către autor (https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Кишиневе,_Кишинэу)*

Teritoriul Republicii Moldova se situează în zona caracterizată printr-o umiditate insuficientă. Cantitatea anuală de precipitații prezintă o scădere progresivă de la nord-vest către sud-est, variind între aproximativ 620 mm și 490 mm. Precipitațiile se înregistrează preponderent în perioada caldă a anului, sub formă de averse de scurtă durată. [181,155]

Conform datelor www.meteo.md [182] iernile în Republica Moldova sunt caracterizate prin temperaturi medii cuprinse între -4°C și -6°C. Sezonul cald al anului debutează cu luna iunie, când temperaturile medii ating 25-27°C, iar în lunile iulie și august se înregistrează valori medii între 29°C și 32°C. Precipitațiile pot fi abundente, generând adesea pagube în agricultură. Lunile mai și septembrie prezintă condiții climatice similare, cu temperaturi medii diurne de aproximativ 18°C și nocturne în jur de 10°C. Fenomenele meteorologice nefavorabile afectează în mod frecvent Republica Moldova și pot genera pagube economice semnificative includ aversele puternice de ploaie, grindina, înghețurile târzii de primăvară și cele timpurii de toamnă, precum și perioadele de secetă prelungită. Aceste evenimente meteorologice reprezintă o provocare majoră pentru agricultura și alte sectoare economice ale țării. [20] Analizând datele meteo multianuale constatăm favorabilitatea acestora pentru cultura viței de vie.

2.4.2. Condițiile pedologice

Deși vița de vie prezintă o plasticitate ridicată, aceasta este foarte sensibilă la schimbările condițiilor de creștere. În Republica Moldova, diversitatea mare a învelișului pedologic și a reliefului, chiar și în cadrul unui sector viticol, influențează microclimatul local, așa cum au subliniat V.G. Ungurean (1984) și M.F. Chisili (2000) (citat în Rapcea, M., 2018). Acești factori acționează direct asupra productivității plantațiilor viticole, determinând variații importante în randament. [103]

În urma cercetărilor efectuate asupra factorilor ce influențează adaptabilitatea rădăcinilor s-a constat că proprietățile fizice (structură și textura, densitatea, etc.) și compoziția chimică a

solului au efecte puternice asupra dezvoltării rădăcinii și a butucului viței de vie. Creșterea și ramificarea mai bună a rădăcinilor au loc în straturi de sol necompacte, care conțin niveluri ridicate de nutrienți. Alungirea rădăcinilor tinde să urmeze zone de sol cu o structură mecanică mai lejeră. Distribuția rădăcinilor viței de vie în condiții de secetă este afectată de creșterea densității solului, scăderea porozității, textura solului, disponibilitatea nutrienților. Vița de vie poate avea rădăcini foarte adânci, o distribuție mare la adâncime și ajunge adesea la 6 metri adâncime în condiții favorabile de sol. [92]

Vița de vie poate fi cultivată pe o gamă largă de soluri, însă calitatea producției variază semnificativ în funcție de tipul acestora. În cazul soiurilor de vin, solul influențează profund caracteristicile organoleptice și tipicitatea vinului, determinând astfel identitatea sa distinctă. Pentru soiurile destinate consumului ca struguri de masă, este esențial ca solul să fie fertil, pentru a valorifica potențialul de producție al plantelor și a obține fructe mari, cu aspect atractiv. Totuși, fertilitatea redusă a solului nu reprezintă un impediment major pentru culturile de masă, deoarece lipsa nutrienților poate fi compensată eficient prin aplicarea unor scheme adecvate de fertilizare.. [64, 93]

Solul pe terenul experimental este cernoziom carbonatat, profund. Cernoziomul carbonatic este unul dintre cele mai răspândite și fertile tipuri de sol din Moldova, format în special în zonele de câmpie și podiș, în condiții de vegetație de silvostepă și climat continental moderat. Acest sol are o culoare închisă datorită conținutului ridicat de humus și conține carbonat de calciu în adâncime, ceea ce îl face ușor alcalin. [21]

Analiza solului a fost efectuată de către laboratorul "АгроАнализ-Украина", Украина, Херсонская обл., г. Каховка, iar rezultatele obținute sunt reprezentate în tabelele de mai jos.

Tabelul 2.4.2. Rezultatele analizei solului

Nr	***Stratul de sol, cm***	***P_2O_5 mg / 100g sol***	***K_2O mg / 100g sol***	***Humus, %***	***N, mg / 100g sol***	***pH (KCl)***	***Ec (m cm/cm)***
A-27519	0-20	0,73	46,87	3,62	7,28	7,28	0,59
A-27520	20-40	0,11	40,99	3,69	9,52	7,25	0,61
A-27521	40-60	0,28	39,11	3,48	8,26	7,17	0,54
A-27522	60-80	0,17	35,60	3,59	6,72	7,20	0,55
A-27523	80-100	0,02	35,66	3,32	5,88	7,18	0,64

***Sursa**: Date obținute experimental în Laboratorul Agroanaliz (Ucraina) și procesate de către autor*

Tabelul 2.4.3. Analiza gradului de asigurare a solului cu elemente nutritive

Nr.	***Stratul de sol, cm***	***Gradul de asigurare cu fosfor***	***Gradul de asigurare cu potasiu***	***pH***
A-27519	0-20	Foarte mică	Foarte mare	Slab alcalină
A-27520	20-40	Foarte mică	Foarte mare	Slab alcalină

Nr.	*Stratul de sol, cm*	*Gradul de asigurare cu fosfor*	*Gradul de asigurare cu potasiu*	*pH*
A-27521	40-60	Foarte mică	Mare	Slab alcalină
A-27522	60-80	Foarte mică	Mare	Slab alcalină
A-27523	80-100	Foarte mică	Mare	Slab alcalină

***Sursa**: Date obținute experimental în Laboratorul Agroanaliz (Ucraina) și procesate de către autor*

Tabelul 2.4.4 Rezultatele analizei soluției solului, mg echiv. / 100 g sol

Nr.	*Stratul de sol, cm*	*HCO_3^-*	*CL^-*	*Suma Ca^{2+} u Mg^{2+}*	*Na^+*	*K^+*	*SO_4^{2-}*	*Suma sărurilor %*	*pH (H_2O)*
A-27519	0-20	0,67	0,16	0,88	0,288	0,049	0,387	0,09	8,62
A-27520	20-40	0,69	0,17	0,96	0,261	0,039	0,400	0,09	8,41
A-27521	40-60	0,54	0,19	0,82	0,341	0,032	0,463	0,09	8,58
A-27522	60-80	0,76	0,19	0,94	0,651	0,031	0,672	0,12	8,45
A-27523	80-100	0,72	0,22	0,8	0,822	0,028	0,710	0,12	8,89

***Sursa**: Date obținute experimental în Laboratorul Agroanaliz (Ucraina) și procesate de către autor*

În urma analizei solului, putem trage concluzia generală că terenul prezintă variații semnificative în ceea ce privește conținutul de nutrienți, variind de la niveluri foarte scăzute la niveluri foarte ridicate. De asemenea, conținutul de humus este crescut. Analiza salinității suspensiei din mostrele prelevate indică faptul că solul nu este salinizat și este potrivit pentru cultivarea viței de vie.

De asemenea, analiza soluției solului (extractul de sol) arată că cantitatea totală de săruri din sol nu atinge nivelul de salinizare (suma sărurilor fiind sub 0,12%), iar conținutul total de săruri nu depășește limita de toxicitate. pH-ul soluției solului este alcalin.

Pe baza acestor constatări, putem concluziona că terenul este potrivit pentru cultivarea viței de vie, în special atunci când se utilizează soiul de portaltoi B x R Cobber 5BB.

2.4.3. Relieful pe sectorul experimental

Utilizarea terenurilor cu înclinații reduse, diminuează importanța expoziției pantelor în cultura viței-de-vie. Totuși, în cazul înclinațiilor mai mari, expoziția devine un factor esențial pentru dezvoltarea optimă a plantațiilor viticole. În regiunile cu deficit termic, pantele cu expunere sudică sunt preferate datorită capacității lor de a capta mai multă radiație solară, contribuind astfel la acumularea de căldură necesară coacerii strugurilor. În funcție de direcția predominantă a vânturilor, expuneri precum sud-vest și sud-est pot oferi condiții favorabile suplimentare. Pe de altă parte, în zonele cu asigurare termică suficientă, pantele cu expuneri mai reci, cum ar fi cele de nord-vest, nord sau nord-est, pot fi, de asemenea, adecvate pentru cultura viței-de-vie, datorită unui climat mai echilibrat și a reducerii riscului de stres termic. [7]

Gradul de înclinare a terenului influențează semnificativ condițiile de expunere la soare ale plantațiilor de viță-de-vie, facilitând o iluminare și încălzire optimă. Aceste aspecte sunt cruciale pentru procesul de fotosinteză, care susține sinteza substanțelor organice, și pentru maturarea corespunzătoare a strugurilor. Totodată, panta terenului joacă un rol important în drenajul natural al apei, contribuind la evacuarea excesului de umiditate din sol. Acest lucru previne stagnarea apei și reduce riscul apariției bolilor criptogamice, care pot afecta sănătatea viței și calitatea recoltei. [143]

Terenul plantațiilor viticole unde au fost amplasate experiențele și parcelele de evidență, se caracterizează prin următoarele:

- are expoziția ușoară cu înclinație SE,
- un grad de înclinare între 0-8º,
- denivelări pe întreg terenul.

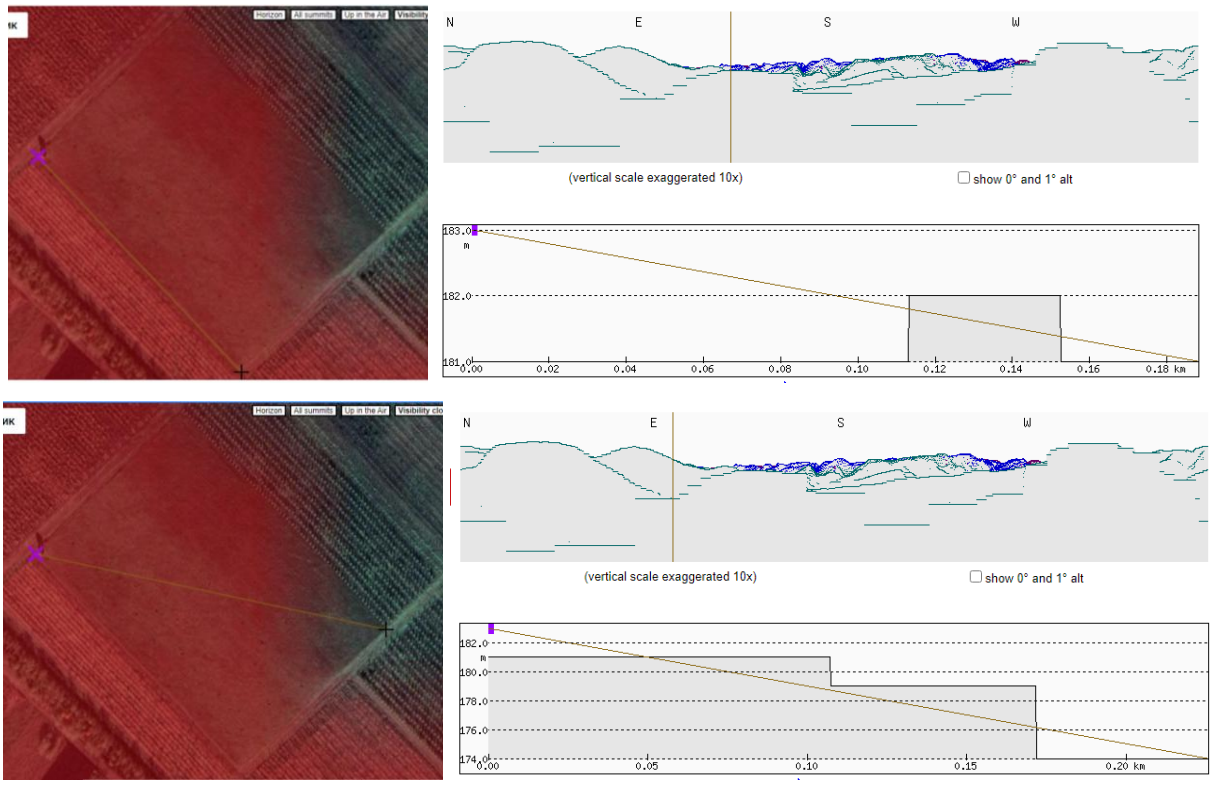


Fig. 2.4.4. Configurația reliefului sectorului experimental

***Sursa**: Date obținute http://heywhatsthat.com/ și procesate de către autor*

Configurația terenului este cu ușoare denivelări, cu grad mic de înclinare, 0-3º. Altitudinea în limitele 174-183 m.

2.4.4. Agrotehnica pe sectorul experimental

Agrotehnica pe sectorul experimental, în anii de cercetare, s-a efectuat în conformitate tehnologia aprobată de către proprietarul plantației, ținându-se cont de îndrumările agrotehnice pentru viticultură în vigoare, și anume:

Sistemul de lucrare a solului – ogor negru pe lungimea rândului, și înierbare totală a spațiilor dintre rânduri.

Sistemul de fertilizare – solul având un nivel de fertilitate sporit, proprietarii plantației nu aplică fertilizări radiculare..

Sistemul de protecția a plantelor a fost aplicat integral în plantație, inclusiv sectorul de cercetare. Au fost aplicate 3-6 tratamente anual, împotriva manei (*Plasmopara viticola*), făinării (*Uncinula necator*) și putregaiului cenușiu (*Botrytis cinerea*) al viței de vie, în funcție de condițiile meteorologice ale anului.

Încărcătura butucilor – a fost realizată prin tăieri scurte, iar numărul de ochi pe butuc stabilit prin metoda biologică în funcție de nivelul individual al butucilor.

Lucrări și operații în verde – au fost efectuate plivitul lăstarilor de pe tulpină și brațe de 1-2 ori, răritul strugurilor la etapa post fecundare (condiții de producere), cârnitul lăstarilor la începutul maturării boabelor.

Recoltarea strugurilor a fost efectuată manual cu sortarea, cizelarea și ambalarea în lăzi, ulterior transportați în rețeaua de comerț sau plasați la păstrare în frigiderul întreprinderii (se referă la sectorul de producere).

2.5. Concluzii la capitolul 2

Capitolul 2. „Obiecte, metode și condiții de cercetare” include 4 subcapitole în care se prezintă cadrul experimental al cercetării privind influența fertilizării cu calciu asupra strugurilor soiului Moldova. Studiile au fost realizate pe o plantație viticolă din Regiunea vitivinicolă Codru, utilizând diferite frecvențe, perioade și concentrații ale tratamentelor foliare cu salpetru de calciu. Metodologia a inclus observații fenologice, pedologice, meteorologice, biometrice, uvologice, biochimice și fiziologice, cu analiza statistică complexă. Condițiile climatice și pedologice locale au fost favorabile, iar agrotehnica aplicată a respectat tehnologiile moderne viticole. Rezultatele obținute vor fundamenta recomandări privind optimizarea fertilizării cu calciu.

CAPITOLUL 3. REZULTATE CERCETĂRII

3.1. Starea actuală a dezvoltării suprafețelor viticole cu soiul de struguri pentru masă Moldova

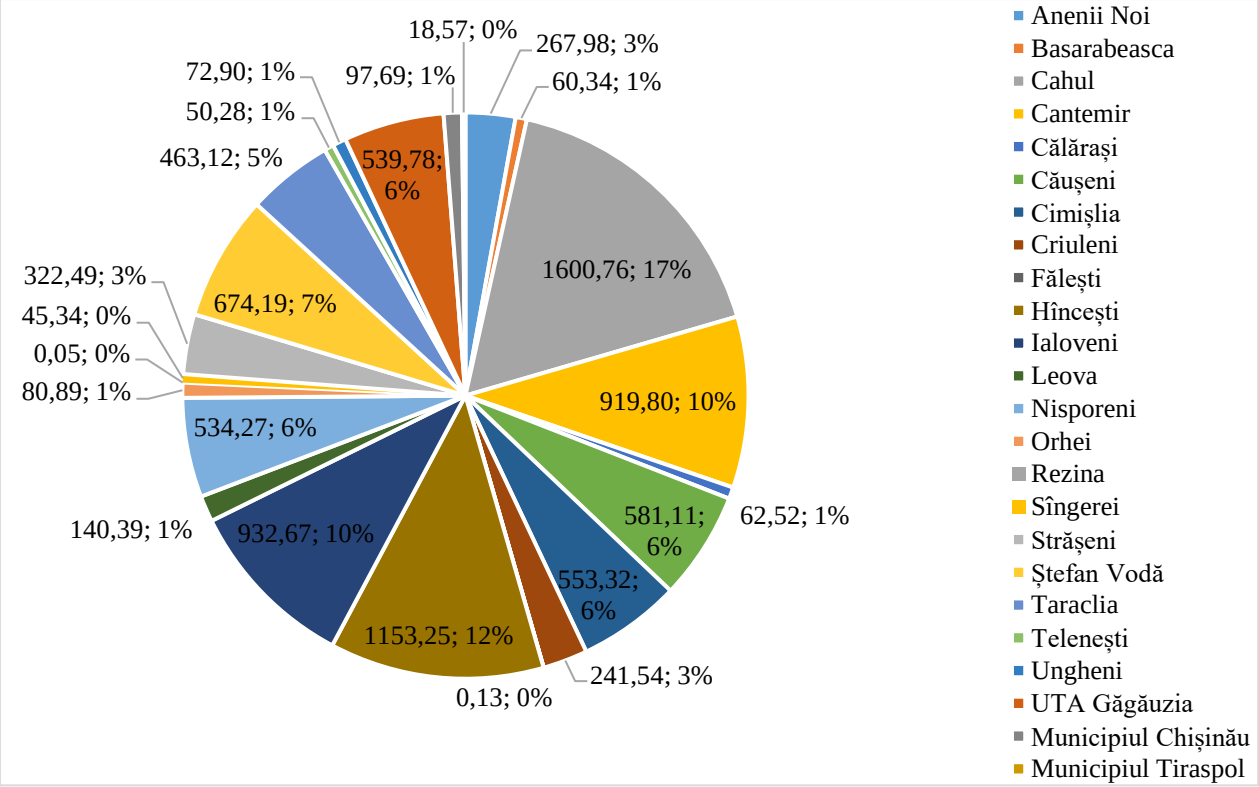


Fig. 3.1.1. Repartizarea soiului Moldova, în profil teritorial (ha, %)

***Sursa**: Baza de date ONVV (https://rvv.gov.md/publicpart/overview.jsf), procesată de către autor*

Suprafața plantațiilor viticole cu soiul Moldova, pe plan național constituie 9413,40 ha, sau 15,69 % din suprafața totală a plantațiilor viticole înregistrate în RVV. În profil teritorial, soiul Moldova a înregistrat următoarele suprafețe ale plantațiilor viticole pe raioane: Anenii Noi - 267,98 ha, sau 5,78 %, Basarabeasca - 60,34 ha, sau 2,28 %, Cahul - 1600,76 ha, sau 16,97 %, Cantemir - 919,80 ha, sau 6,61 %, Călărași - 62,52 ha, sau 0,07 %, Căușeni - 581,11 ha, sau 4,54 %, Cimișlia - 553,32 ha, sau 3,3 %, Criuleni - 241,54 ha, sau 0,25 %, Fălești - 0,13 ha, sau 0,01 %, Hâncești - 1153,25 ha, sau 5,13 %, Ialoveni - 932,67 ha, sau 0,86 %, Leova - 140,39 ha, sau 5,46 %, Nisporeni - 534,27 ha, sau 0,05 %, Orhei - 80,89 ha, sau 0,11 %, Sângerei - 45,34 ha, sau 0,11 %,Rezina - 0,05 ha, sau 0,11 %,Strășeni - 322,49 ha, sau 1,10 %, Ștefan Vodă - 674,19 ha, sau 15,06 %, Taraclia - 463,12 ha, sau 12,32 %, Telenești - 50,28 ha, sau 0,13 %, Ungheni - 72,89 ha, sau 0,01 %, UTA Găgăuzia - 539,78 ha, sau 18,06 %, Municipiul Chișinău - 97,69 ha, sau 0,57 %, Municipiul Tiraspol - 18,57 ha, sau 1,33 %. Suprafața totală a soiului, înregistrată la ONVV a

constituit - 5090,16 ha.

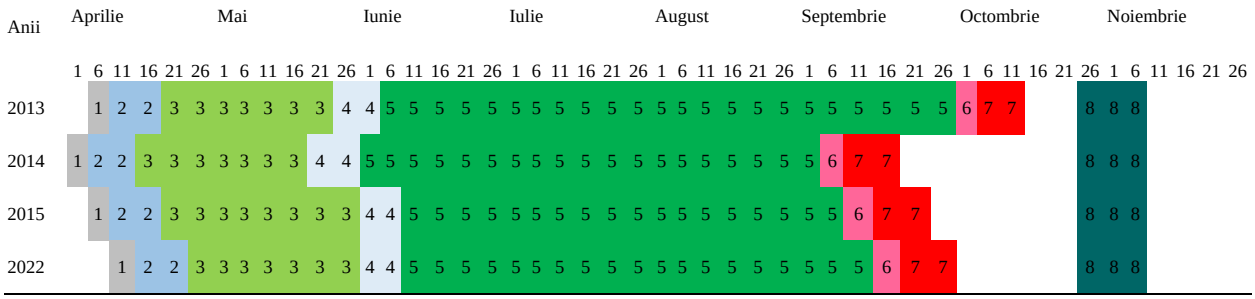
3.2. Fenologia dezvoltării soiului de struguri pentru masă - Moldova

Perioada de vegetație a viței de vie începe când temperatura media a aerului timp de 24 de ore este de $+10^0$C, care este considerat zero biologic al plantelor viței de vie. În această perioadă plantele au cea mai mare activitate vitală și se caracterizează prin o activitate intensivă a rădăcinilor, circulația sevei, dezmuguritul, creșterea și dezvoltarea organelor vegetative și reproductive, fructificare și activitatea fiziologică (fotosinteză, transpirație, respirație). [93]

Смирнов, К.В ș.a., 1987 au constatat că în funcție de soi, de condițiile climatice și meteorologice ale anului și de tehnologia agricolă aplicată, calendarul fazelor se modifică, dar succesiunea acestora se păstrează, ceea ce este o caracteristică biologică a viței de vie. [157]

Perioada de vegetație se încheie în toamnă cu debutul răcirii și scăderea temperaturii medii zilnice la 10°C și mai jos. În funcție de caracteristicile biologice ale soiurilor de struguri cultivate, ale soiului de portaltoi, precum și ale încălzirii stratului de sol în zona radiculară, zeroul biologic se poate modifica oarecum.

Tabelul 3.2.1. Fenofazele ciclului biologic anual al viței de vie, soiul Moldova



Fenofazele	Plânsul	1	Creșterea lăstarilor și inflorescențelor	3	Creșterea boabelor	5	Maturarea de consum	7
Durata	4 / 3 / 5 / 4		30 / 28 / 38 / 35		105 / 90 / 85 / 90		7 / 5 / 6 / 6	
Fenofazele	Dezmuguritul	2	Înfloritul	4	Pârga	6	Căderea frunzelor	8
Durata	7 / 5 / 6 / 6		7 / 5 / 6 / 6		4 / 3 / 5 / 4			

Fenofazele organelor de rod (înfloritul, creșterea boabelor și maturarea strugurilor) se desfășoară concomitent cu cele ale organelor vegetative (plânsul, dezmuguritul, creșterea lăstarilor și căderea frunzelor) și sunt caracteristice pentru de vița de vie în toate regiunile de cultivare. Cu cât clima este mai caldă, cu atât procesele biologice se desfășoară mai intens, iar durata fiecărei

fenofază este mai scurtă. Odată cu fazele de vegetație în plantă au loc și alte procese morfo-fiziologice, care nu se individualizează ca fenofaze: diferențierea mugurilor de rod și maturarea lemnului coardelor.

Creșterea lăstarilor este la fel influențată de mai mulți factori. Factorii ecologici sunt limitativi fiindcă la temperatura optimă între 25 și 30°C, are loc o creștere intensă, iar la valorile de peste 30-32°C începe încetinirea procesului; durata zilnică de iluminare: la soiurile de viță-de-vie europene, se manifestă o creștere mai intensă în iunie-început de iulie, iar oprirea creșterii lăstarilor are loc în luna august când lungimea zilei este în descreștere. Dintre factorii fiziologici o influență majoră o are polaritatea longitudinală care influențează creșterea mai intensă a lăstarilor situați în partea de sus a butucului, cu poziție verticală. Și de asemenea vigoarea de creștere a plantei își lasă amprenta deoarece, lăstarii soiurilor viguroase cresc mai intens, comparativ cu cei ai soiurilor cu o vigoare de creștere mai slabă.

Soiul Moldova, este un soi cu epoca de maturare mai tardivă, dar care a înregistrat în anii de cercetare următoarele date:

Fenofaza creșterea lăstarilor și inflorescențelor a înregistrat 30 / 28 / 38 / 35 zile, respectiv pentru anii 2013 / 2014 / 2015 / 2022;

Creșterea boabelor începe la circa 5-6 zile de la înflorit, după cu căderea ultimelor corole ale florilor, și durează până la intrarea în pârgă a strugurilor.

Dezvoltarea în volum și în greutate a boabelor, are loc prin creșterea numărului de celule prin diviziune și apoi prin mărirea în volum a fiecărei celule. Această fenofază fiind influențată de epoca de maturare a fiecărui soi.

Fenofaza creșterea boabelor 105 / 90 / 85 / 90 zile;

Maturarea boabelor începe de la intrarea în pârgă a strugurilor și se termină cu maturarea lor deplină. În această etapă au loc un șir de procese fizico-chimice și fiziologice, are loc încetinirea procesului de creștere a boabelor; scăderea conținutului de clorofilă; acumularea în pielița boabelor a substanțelor colorante, flavonele (care imprimă culoarea galbenă) și antocianii (culoarea roșie); intensificarea acumulării zaharurilor; scăderea acidității; modificarea consistenței pulpei (înmuierea boabelor). pielița boabelor se acoperă cu pruină, substanță ceroasă cu funcție de protecție față de factorii de mediu, reduce intensitatea transpirației și respirației boabelor, împiedică accesul paraziților, are funcție estetică la strugurii de masă.

Cuharschi M., 2019, menționează că la acumularea în boabe a 160–180 g/dm3 de zaharuri și la o colorare bună a boabelor, strugurii ating parametrii cerințelor de calitate și pot fi recoltați pentru realizare în stare proaspătă și pentru păstrare îndelungată în condiții de frigider. [39]

Maturarea de consum a fost atinsă către – 03.10.13 / 11.09.14 / 17.09.15 / 21.09.22

Durata perioadei de la dezmugurit până la maturarea de consum a constituit 180 / 160 / 160 / 160 zile.

3.3. Fertilitatea și productivitatea soiului de struguri pentru masă - Moldova

Dezvoltarea organelor de reproducere începe cu diferențierea mugurilor în anul precedent, este continuată în primăvară cu formarea organelor florale, fiind urmată apoi de înflorit, creșterea boabelor și maturarea acestora.

Diferențierea mugurilor la vița-de-vie reprezintă procesul fundamental prin care se realizează morfogeneza caracteristică, astfel că o parte din muguri devin roditori, ca urmare a formării inflorescențelor (transformându-se din infertili în fertili).

Bucur G.M., 2011 menționează că fertilitatea mugurilor, respectiv numărul de primordii de inflorescențe ce se formează în muguri, precum și amplasarea ochilor cu un grad mai mare de diferențiere pe lungimea coardei, diferă mult de la un soi la altul. Sunt soiuri care formează o singură primordie de inflorescență în mugur (ex. Sultanina), cele mai multe soiuri 1-2 rudimente de inflorescențe (ex. Muscat Perlă de Csaba, Afuz Ali), iar altele 2-3, mai rar 4 (ex. Fetească regală, Riesling italian, Chasselas doré, Aligoté). [13]

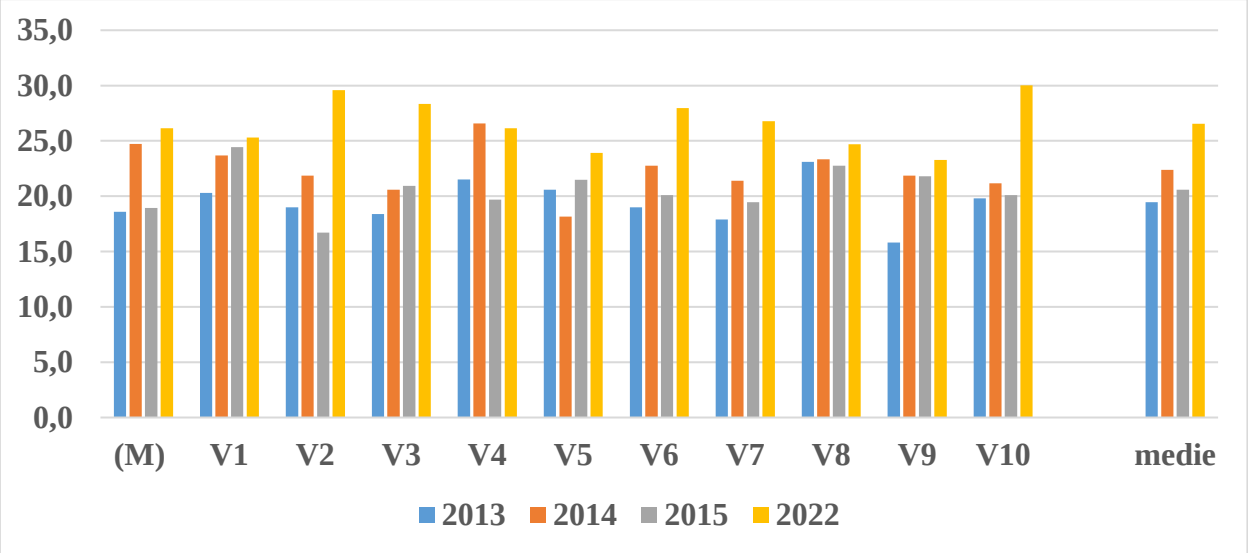


Fig. 3.3.1. Numărul ochilor porniți în creștere în medie la un butuc (buc.) în medie pe variante în anii de cercetare, în funcție de fertilizarea foliară cu salpetru de calciu

***Sursa**: Date obținute experimental și procesate de către autor*

Reieșind din datele experimentale pentru anul 2013 se constată faptul că numprul ochilor porniti in crestere pe variantele experimentale a fost în limitele 15,80 - 23,10 buc., valoarea medie fiind de 19,45 buc. În anul 2014, numprul ochilor porniti in crestere pe variantele experimentale a

fost în limitele 18,17 - 26,55 buc., valoarea medie fiind de 22,37 buc. În anul 2015, numărul ochilor porniti în crestere pe variantele experimentale a fost în limitele 16,72 - 24,44 buc., valoarea medie fiind de 20,58 buc. În anul 2022, numprul ochilor porniti in crestere pe variantele experimentale a fost în limitele 23,27 - 30,03 buc., valoarea medie fiind de 26,56 buc.

În baza datelor analizei de dispersie (Anexa C.1) se constată valoarea DL, la nivelul de semnificație 5% (sau 0,95) este de 3,12, la nivelul de semnificație 1% (sau 0,99) este de 4,21, la nivelul de semnificație 0,1% (sau 0,999) este de 5,58. Eroarea diferenței (Sd) fiind ±1,5297. Coeficientul de variație (V) – 9,7270, iar precizia experienței (Sx%) - 4,8635%.

Lăstarii fertili au constituit 70-85%, din numărul total de lăstari dezvoltați pe butuc, care a fost diferit de la an la an, înregistrând diferență nesemnificatvă în raport cu aplicarea tratamentelor cu Ca.

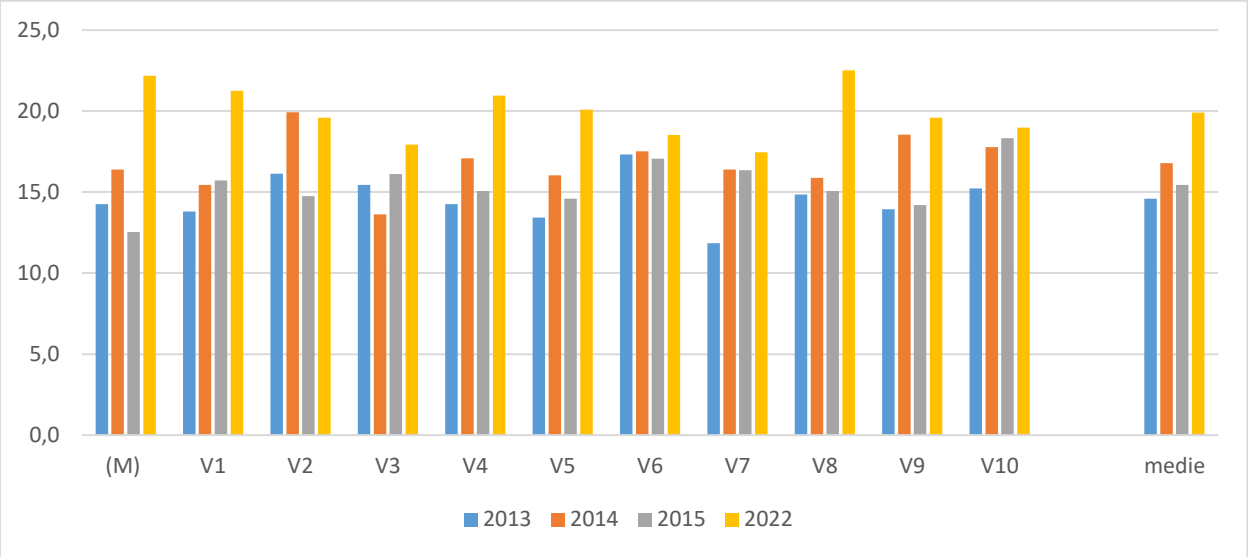


Fig. 3.3.2. Numărul lăstari fertili în medie la un butuc (buc.) în medie pe variante în anii de cercetare, în funcție de fertilizarea foliară cu salpetru de calciu
***Sursa**: Date obținute experimental și procesate de către autor*

Reieșind din datele experimentale pentru anul 2013 se constată faptul că numărul lăstarilor fertili din ochii de iarnă pe variantele experimentale a fost în limitele 11,85 - 17,33 buc., valoarea medie fiind de 14,59 buc. În anul 2014, numărul lăstarilor fertili din ochii de iarnă pe variantele experimentale a fost în limitele 13,63 - 19,92 buc., valoarea medie fiind de 16,78 buc. În anul 2015, numărul lăstarilor fertili din ochii de iarnă pe variantele experimentale a fost în limitele 12,54 - 18,33 buc., valoarea medie fiind de 15,44 buc. În anul 2022, numărul lăstarilor fertili din ochii de iarnă pe variantele experimentale a fost în limitele 17,45 - 22,52 buc., valoarea medie fiind de 19,92 buc.

În baza datelor analizei de dispersie (Anexa C.2) se constată valoarea DL, la nivelul de semnificație 5% (sau 0,95) este de 2,34, la nivelul de semnificație 1% (sau 0,99) este de 3,15, la nivelul de semnificație 0,1% (sau 0,999) este de 4,18. Eroarea diferenței (Sd) fiind ±1,1473. Coeficientul de variație (V) - 9,7270, iar precizia experienței (Sx%) - 4,8635%.

Specialiștii din domeniu recomandă efectuarea calitativă și în termene optime a reglării recoltei prin lichidarea lăstarilor și inflorescențelor de prisos până la începutul înfloritului fiindcă, este unul dintre cele mai importante și eficiente procedee agrotehnice (operații în verde) aplicate soiurilor de struguri de masă. Procedeul permite obținerea unei cote înalte (în proporție de 90–100%) de struguri-marfă de calitate superioară.

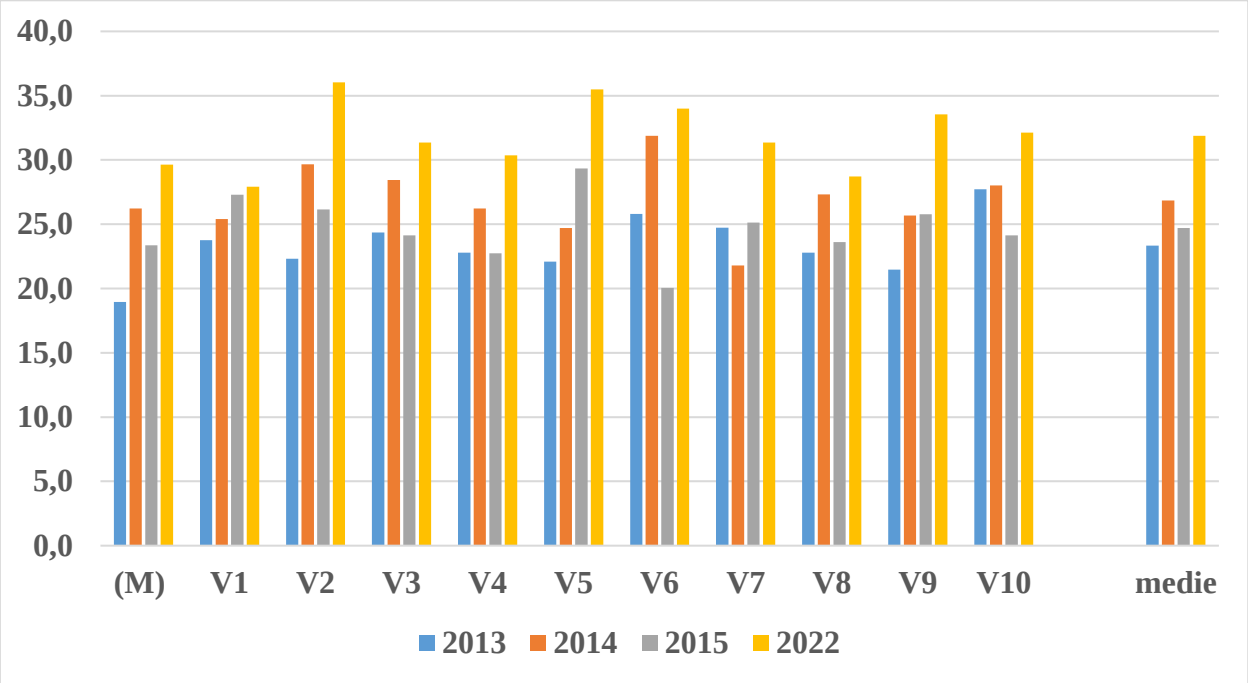


Fig. 3.3.3. Numărul de inflorescențe în medie la un butuc (buc.) în medie pe variante în anii de cercetare, în funcție de fertilizarea foliară cu salpetru de calciu

***Sursa**: Date obținute experimental și procesate de către autor*

Reieșind din datele experimentale pentru anul 2013 se constată faptul că numărul inflorescențelor pe lăstarii din ochii de iarnă pe variantele experimentale a fost în limitele 18,96 - 27,72 buc., valoarea medie fiind de 23,35 buc. În anul 2014, numărul inflorescențelor pe lăstarii din ochii de iarnă pe variantele experimentale a fost în limitele 21,80 - 31,88 buc., valoarea medie fiind de 26,85 buc. În anul 2015, numărul inflorescențelor pe lăstarii din ochii de iarnă pe variantele experimentale a fost în limitele 20,06 - 29,33 buc., valoarea medie fiind de 24,69 buc. În anul 2022, numărul inflorescențelor pe lăstarii din ochii de iarnă pe variantele experimentale a fost în limitele 27,92 - 36,04 buc., valoarea medie fiind de 31,87 buc.

În baza datelor analizei de dispersie (Anexa C.3) se constată valoarea DL, la nivelul de semnificație 5% (sau 0,95) este de 3,65, la nivelul de semnificație 1% (sau 0,99) este de 4,91, la nivelul de semnificație 0,1% (sau 0,999) este de 6,51. Eroarea diferenței (Sd) fiind ±1,7848. Coeficientul de variație (V) - 9,4573, iar precizia experienței (Sx%) - 4,7287%.

3.4. Calculul recoltei soiului de struguri pentru masă - Moldova

Soiul Moldova nu tolerează supraîncărcarea butucilor cu lăstari și struguri, care influențează negativ procesele de creștere și maturare (acumularea de zaharuri în boabe, a substanțelor de rezervă în lemn). În cazul supraîncărcării cu rod, scade considerabil rezistența butucilor la ger și la condițiile de iernare, scade fertilitatea ochilor pe lungimea coardei de rod, boabele nu se colorează sufi cient, ceea ce depreciază cantitatea și calitatea producției de struguri-marfă. Se consideră sufi cient când numărul de struguri per hectar este de 50-60 mii. În așa condiții, la un butuc, în funcție de pasul plantării (la distanța de 1,25 m între plante pe rând) se vor lăsa 16-18 struguri per butuc, la pasul plantării de 1,5 m – 20-22 struguri/butuc și 25-28 struguri/butuc la distanța dintre plante pe rând de 1,75 m. [39]

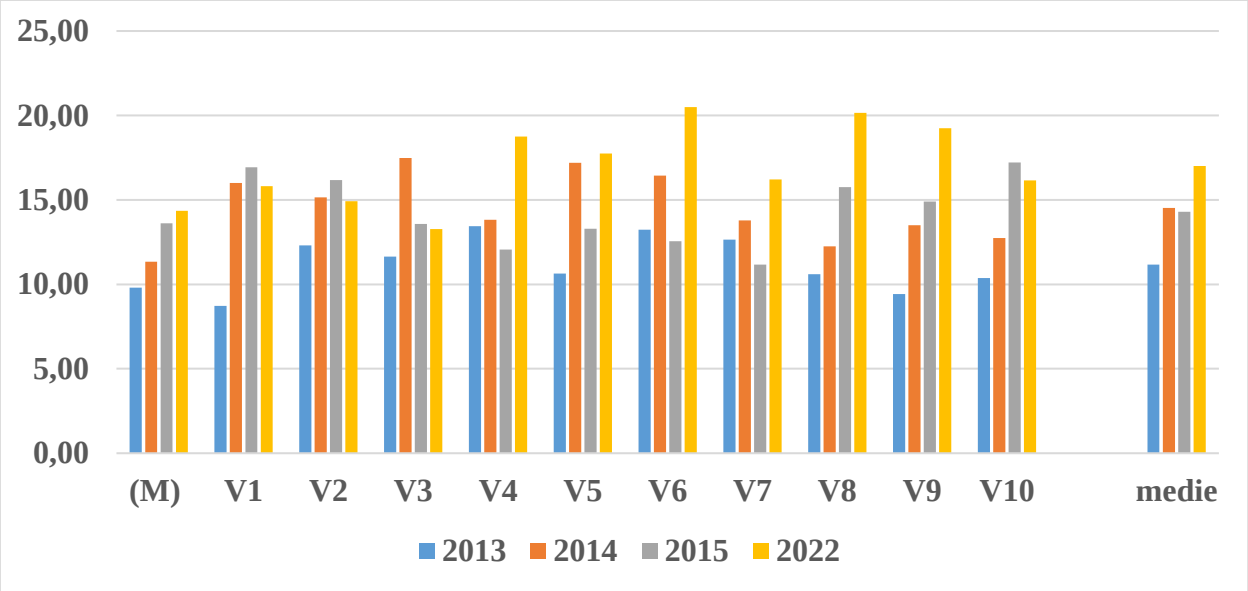


Fig. 3.4.1. Recolta calculată în medie la un butuc (kg/but) în medie pe variante în anii de cercetare, în funcție de fertilizarea foliară cu salpetru de calciu

***Sursa**: Date obținute experimental și procesate de către autor*

Reieșin din datele experimentale pentru anul 2013 se constată faptul că recolta în calcul la un butuc pe variantele experimentale a fost în limitele 8,72 - 13,45 kg/but., valoarea medie fiind de 11,17 kg/but. În anul 2014, recolta în calcul la un butuc pe variantele experimentale a fost în

limitele 11,34 - 17,49 kg/but., valoarea medie fiind de 14,52 kg/but. În anul 2015, recolta în calcul la un butuc pe variantele experimentale a fost în limitele 11,16 - 17,22 kg/but., valoarea medie fiind de 14,29 kg/but. În anul 2022, recolta în calcul la un butuc pe variantele experimentale a fost în limitele 13,28 - 20,49 kg/but., valoarea medie fiind de 17,01 kg/but.

În baza datelor analizei de dispersie (Anexa C.4) se constată valoarea DL, la nivelul de semnificație 5% (sau 0,95) este de 3,11, la nivelul de semnificație 1% (sau 0,99) este de 4,19, la nivelul de semnificație 0,1% (sau 0,999) este de 5,55. Eroarea diferenței (Sd) fiind ±1,522. Coeficientul de variație (V) – 15,1046, iar precizia experienței (Sx%) - 7,5523%.

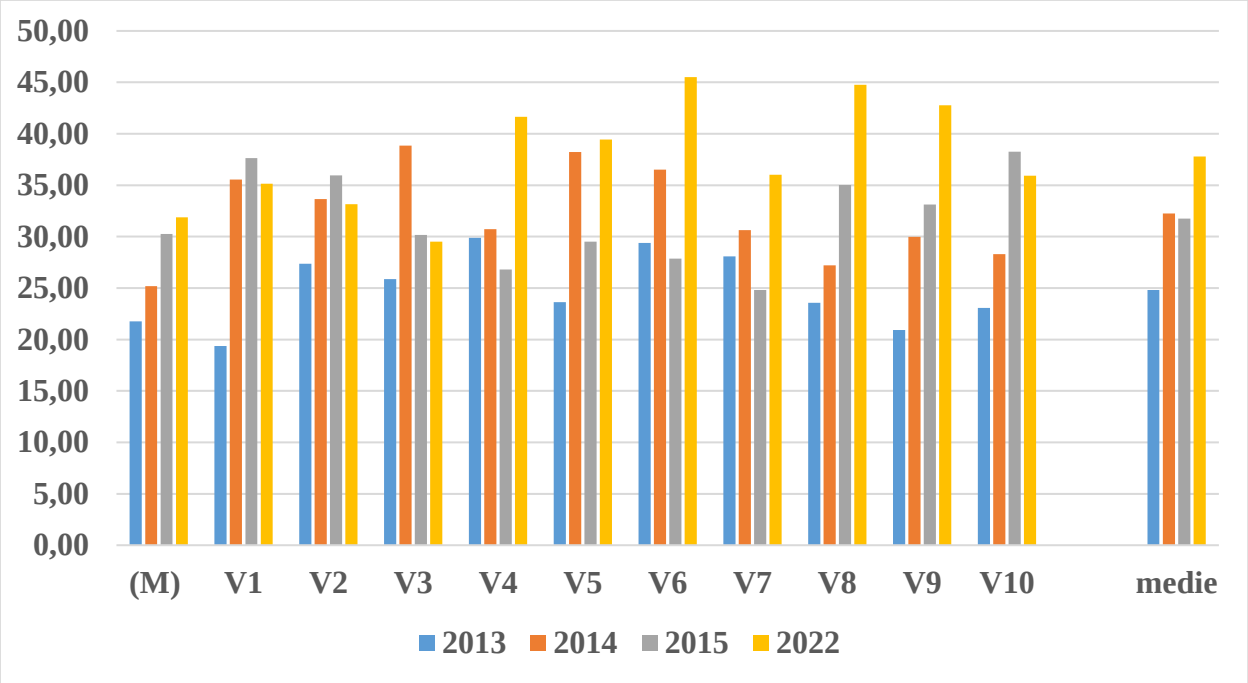


Fig. 3.4.2. Recolta recalculată la unitate de suprafață (t/ha) în medie pe variante în anii de cercetare, în funcție de fertilizarea foliară cu salpetru de calciu

***Sursa**: Date obținute experimental și procesate de către autor*

Reieșin din datele experimentale pentru anul 2013 se constată faptul că recolta în calcul la 1 ha pe variantele experimentale a fost în limitele 19,38 - 29,89 t/ha, valoarea medie fiind de 24,82 t/ha. În anul 2014, recolta în calcul la 1 ha pe variantele experimentale a fost în limitele 25,19 - 38,85 t/ha, valoarea medie fiind de 32,26 t/ha. În anul 2015, recolta în calcul la 1 ha pe variantele experimentale a fost în limitele 24,80 - 38,25 t/ha, valoarea medie fiind de 31,76 t/ha. În anul 2022, recolta în calcul la 1 ha pe variantele experimentale a fost în limitele 29,51 - 45,52 t/ha, valoarea medie fiind de 37,79 t/ha.

3.5. Calitatea strugurilor soiului de struguri pentru masă - Moldova

Obținerea recoltei planificate în plantațiile de struguri de masă necesită elaborarea și

aplicarea în practică a unei tehnologii complexe, ce prevede următoarele: calculul recoltei potențiale; determinarea încărcăturii cu ochi în funcție de fertilitatea mugurilor și afectarea lor de ger; determinarea numărului și lungimii de tăiere a coardelor de rod; răritul strugurilor.

Vorbind despre principalele cerințe ale pieței pentru calitatea strugurilor de masă, putem evidenția următoarele: struguri lacși și bobițe mari; greutatea medie a strugurilor – 400-500 g; uniformitatea dezvoltării bobițelor; colorarea uniformă – specifică soiului; concentrația minimă în masă a zaharurilor în bobițe, g/dm³ – 120. [79]

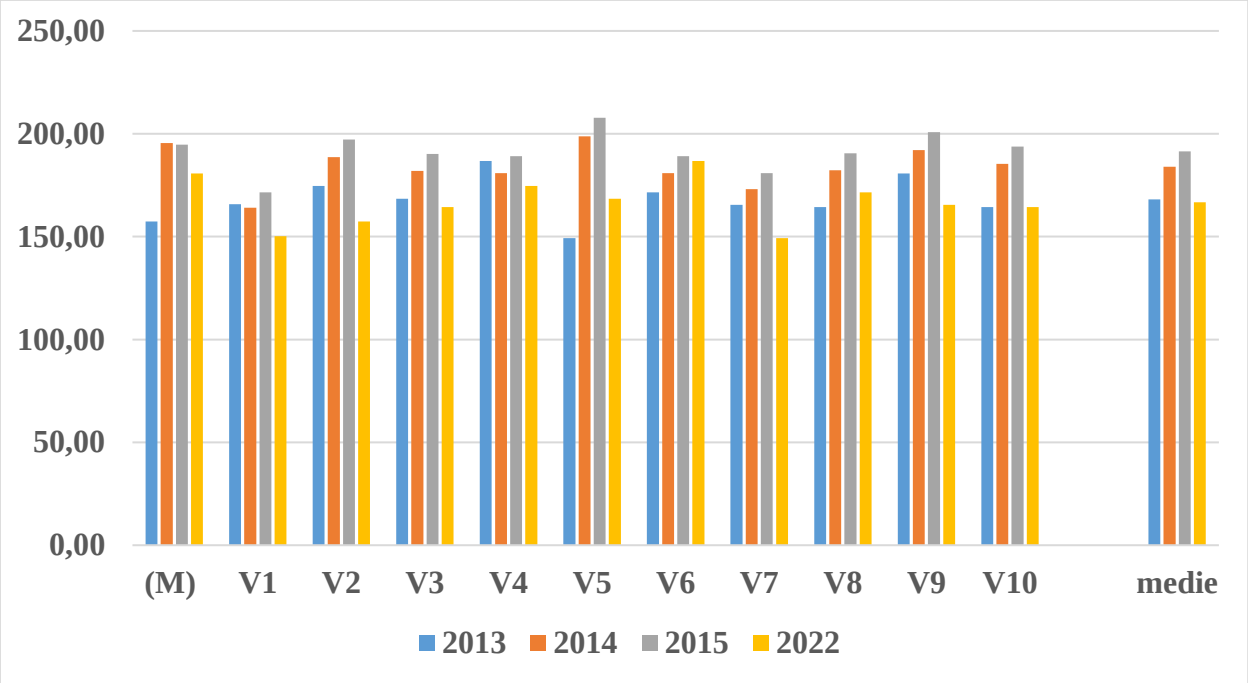


Fig. 3.5.1. Conținutul de zahăr (g/dm^3) în medie pe variante în anii de cercetare, în funcție de fertilizarea foliară cu salpetru de calciu

***Sursa**: Date obținute experimental și procesate de către autor*

Reieșin din datele experimentale pentru anul 2013 se constată faptul că conșinutul de zahăr în boabe pe variantele experimentale a fost în limitele 149,21 - 186,76 g/dm^3, valoarea medie fiind de 168,05 g/dm^3. În anul 2014, conșinutul de zahăr în boabe pe variantele experimentale a fost în limitele 164,13 - 198,74 g/dm3, valoarea medie fiind de 183,95 g/dm^3. În anul 2015, conținutul de zahăr în boabe pe variantele experimentale a fost în limitele 171,58 - 207,77 g/dm^3, valoarea medie fiind de 191,44 g/dm^3. În anul 2022, conșinutul de zahăr în boabe pe variantele experimentale a fost în limitele 149,21 - 186,76 g/dm^3, valoarea medie fiind de 166,64 g/dm^3.

În baza datelor analizei de dispersie (Anexa C.7.1) se constată valoarea DL, la nivelul de semnificație 5% (sau 0,95) este de 13,17, la nivelul de semnificație 1% (sau 0,99) este de 17,74, la nivelul de semnificație 0,1% (sau 0,999) este de 23,51. Eroarea diferenței (Sd) fiind ±6,4492.

Coeficientul de variație (V) - 5,1378, iar precizia experienței (Sx%) - 2,5689%.

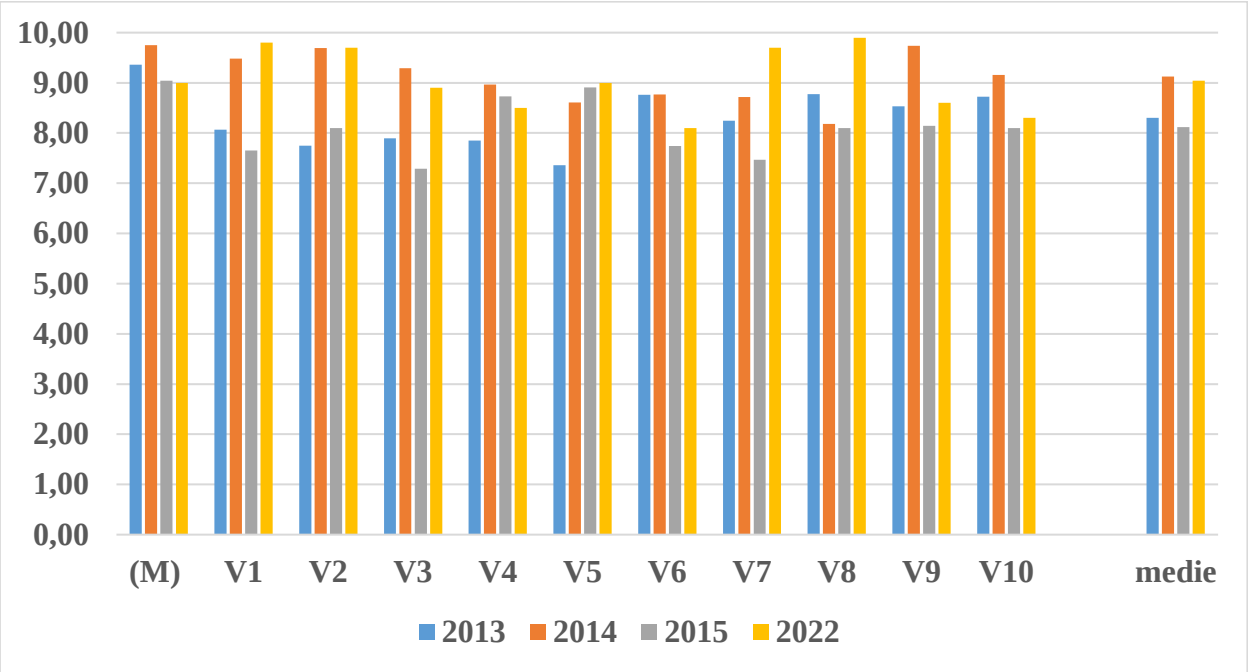


Fig. 3.5.2. Conținutul de aciditate titrabilă (g/dm^3) în medie pe variante în anii de cercetare, în funcție de fertilizarea foliară cu salpetru de calciu

***Sursa**: Date obținute experimental și procesate de către autor*

Reieșind din datele experimentale pentru anul 2013 se constată faptul că conținutul de aciditate titrabilă în boabe pe variantele experimentale a fost în limitele 7,36 - 9,36 g/dm^3, valoarea medie fiind de 8,30 g/dm^3. În anul 2014, conținutul de aciditate titrabilă în boabe pe variantele experimentale a fost în limitele 8,18 - 9,75 g/dm^3, valoarea medie fiind de 9,12 g/dm^3. În anul 2015, conținutul de aciditate titrabilă în boabe pe variantele experimentale a fost în limitele 7,29 - 9,04 g/dm^3, valoarea medie fiind de 8,11 g/dm^3. În anul 2022, conținutul de aciditate titrabilă în boabe pe variantele experimentale a fost în limitele 8,10 - 9,90 g/dm^3, valoarea medie fiind de 9,04 g/dm^3.

În baza datelor analizei de dispersie (Anexa C.7.2) se constată valoarea DL, la nivelul de semnificație 5% (sau 0,95) este de 0,86, la nivelul de semnificație 1% (sau 0,99) este de 1,16, la nivelul de semnificație 0,1% (sau 0,999) este de 1,54. Eroarea diferenței (Sd) fiind ±0,4221. Coeficientul de variație (V) - 6,9008, iar precizia experienței (Sx%) - 3,4504%.

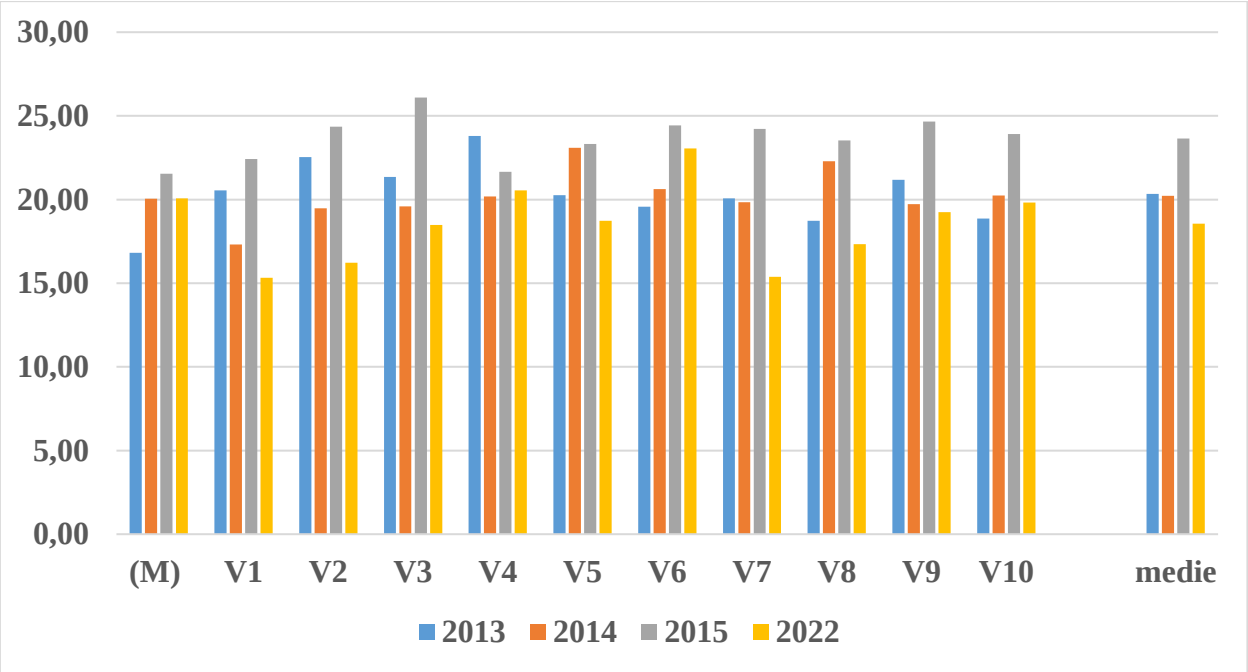


Fig. 3.5.3. Valoarea IGA în medie pe variante în anii de cercetare, în funcție de fertilizarea foliară cu salpetru de calciu

***Sursa**: Date obținute experimental și procesate de către autor*

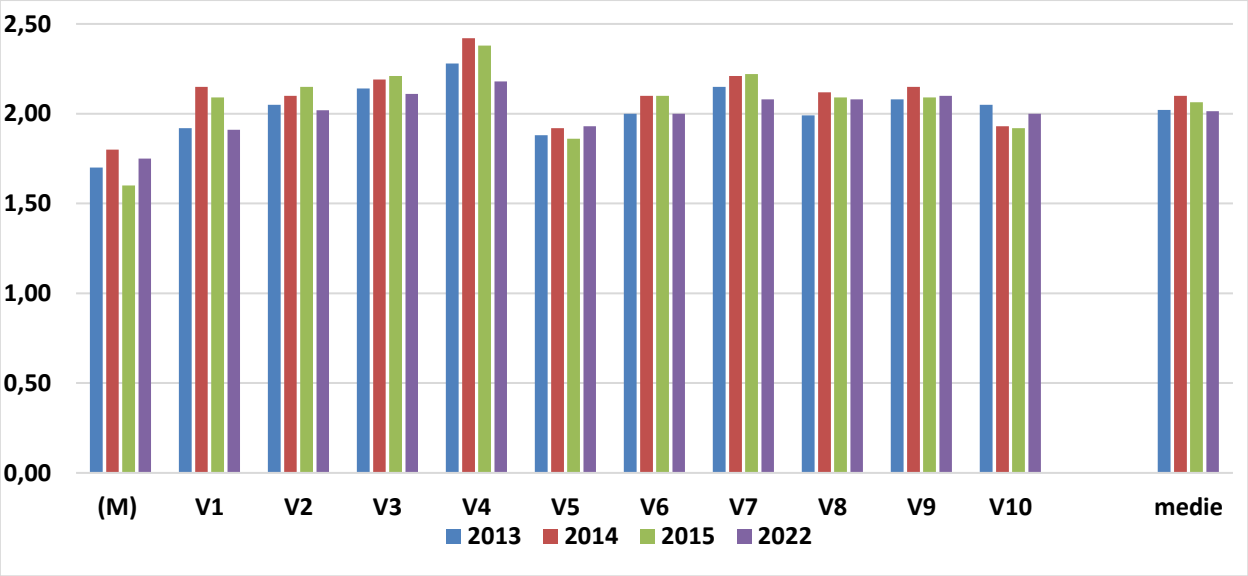


Fig. 3.5.4. Fermitatea boabelor în medie pe variante în anii de cercetare, în funcție de fertilizarea foliară cu salpetru de calciu

***Sursa**: Date obținute experimental și procesate de către autor*

Fermitatea boabelor care reprezintă rezistența la strivire a fost influențată direct de în funcție de fertilizarea foliară cu salpetru de calciu.

Variantele unde conținutul sumar al Ca este mai mare a inregistrat cea mai mare fermitate, varinta 4 cu 4 tratamente, varianta 3 și 7 cu 3 tratamente.

Înregistrând diferență pozitivă foarte semnificativă.

Reieșin din datele experimentale pentru anul 2013 se constată faptul că Fermitatea boabelor pe variantele experimentale a fost în limitele 1,70 - 2,28, valoarea medie fiind de 2,02. În anul 2014, Fermitatea boabelor pe variantele experimentale a fost în limitele 1,80 - 2,42, valoarea medie fiind de 2,09. În anul 2015, Fermitatea boabelor pe variantele experimentale a fost în limitele 1,60 - 2,38, valoarea medie fiind de 2,06. În anul 2022, Fermitatea boabelor pe variantele experimentale a fost în limitele 1,75 - 2,18 , valoarea medie fiind de 2,01.

În baza datelor analizei de dispersie (Anexa C.8) se constată valoarea DL, la nivelul de semnificație 5% (sau 0,95) este de 0,09, la nivelul de semnificație 1% (sau 0,99) este de 0,12, la nivelul de semnificație 0,1% (sau 0,999) este de 0,16. Eroarea diferenței (Sd) fiind ±0,0437. Coeficientul de variație (V) - 3,0136, iar precizia experienței (Sx%) - 1,5068%.

Nivelul de semnificatie ca rezultat al analizei de dispersie, constată faptul că toate variantele analizate au fost clasate la categoria "*Diferență pozitivă foarte semnificativă*".

3.6. Particularitățile uvologice a strugurilor soiului de struguri pentru masă - Moldova

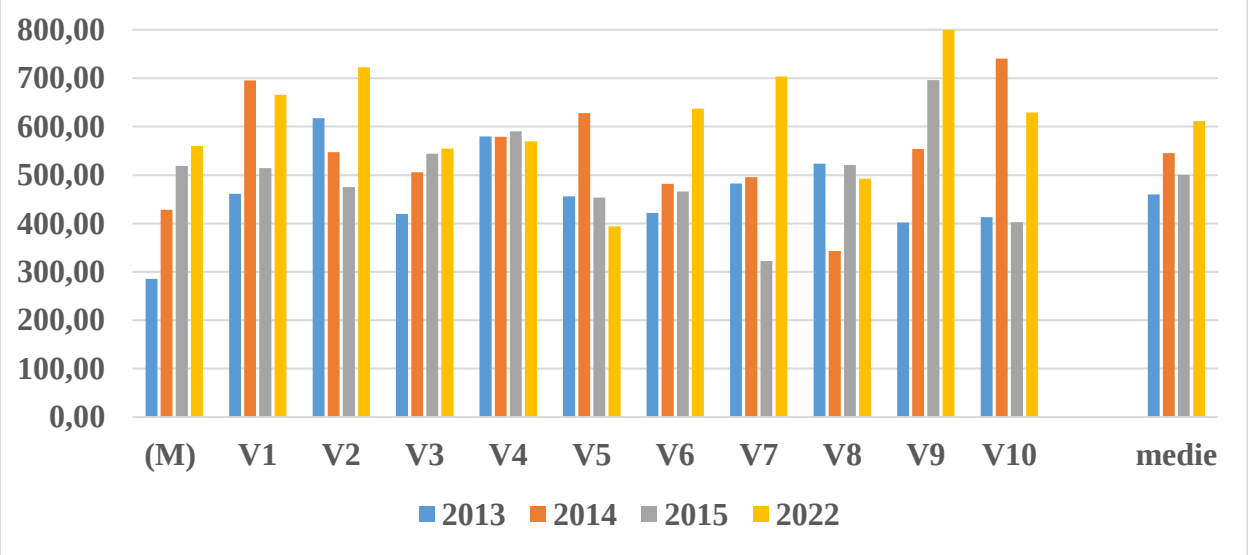


Fig. 3.6.1. Greutatea medie a strugurelui în medie pe variante în anii de cercetare, în funcție de fertilizarea foliară cu salpetru de calciu
***Sursa**: Date obținute experimental și procesate de către autor*

Reieșind din datele experimentale pentru anul 2013 se constată faptul că greutatea strugurelui pe variantele experimentale a fost în limitele 285,65 - 617,20 gr., valoarea medie fiind de 460,16 gr. În anul 2014, greutatea strugurelui pe variantele experimentale a fost în limitele 342,78 - 740,64 gr., valoarea medie fiind de 545,33 gr. În anul 2015, greutatea strugurelui pe variantele experimentale a fost în limitele 322,21 - 696,20 gr., valoarea medie fiind de 500,36 gr.

În anul 2022, greutatea strugurelui pe variantele experimentale a fost în limitele 394,19 - 799,85 gr., valoarea medie fiind de 611,69 gr.

În baza datelor analizei de dispersie (Anexa C.5) se constată valoarea DL, la nivelul de semnificație 5% (sau 0,95) este de 147,77, la nivelul de semnificație 1% (sau 0,99) este de 198,98, la nivelul de semnificație 0,1% (sau 0,999) este de 263,81. Eroarea diferenței (Sd) fiind ±72,3574. Coeficientul de variație (V) - 19,4418, iar precizia experienței (Sx%) - 9,6648%.

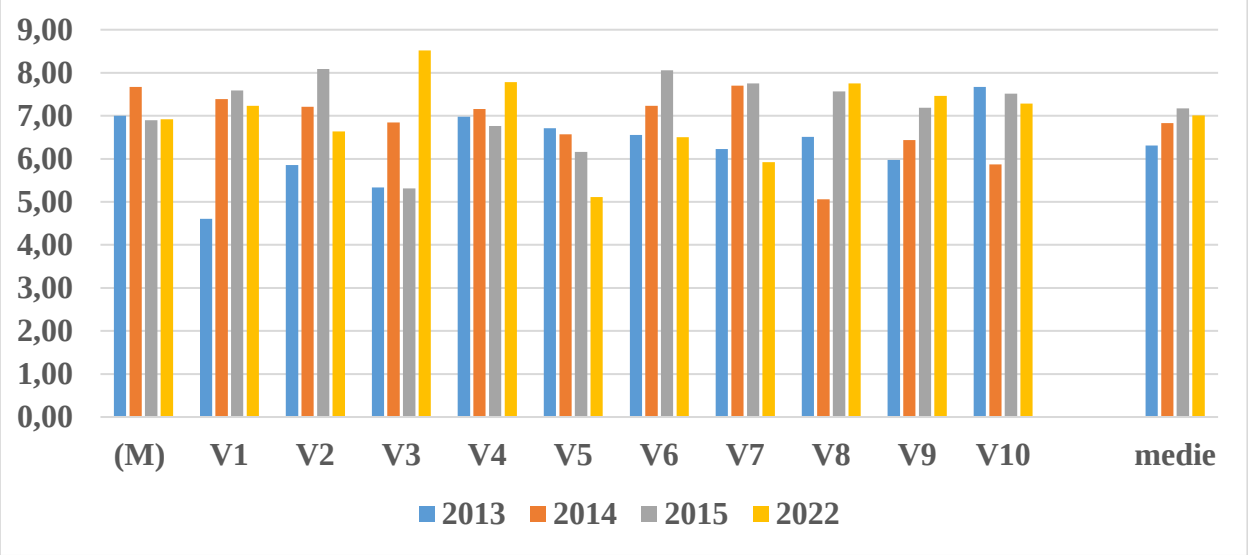


Fig. 3.6.2. Greutatea medie a unui bob în medie pe variante în anii de cercetare, în funcție de fertilizarea foliară cu salpetru de calciu

***Sursa**: Date obținute experimental și procesate de către autor*

Reieșind din datele experimentale pentru anul 2013 se constată faptul că greutatea medie a unui bob pe variantele experimentale a fost în limitele 4,60 - 7,67 gr., valoarea medie fiind de 6,31 gr. În anul 2014, greutatea medie a unui bob pe variantele experimentale a fost în limitele 5,06 - 7,70 gr., valoarea medie fiind de 6,83 gr. În anul 2015, greutatea medie a unui bob pe variantele experimentale a fost în limitele 5,32 - 8,08 gr., valoarea medie fiind de 7,17 gr. În anul 2022, greutatea medie a unui bob pe variantele experimentale a fost în limitele 5,11 - 8,52 gr., valoarea medie fiind de 7,01 gr.

În baza datelor analizei de dispersie (Anexa C.6) se constată valoarea DL, la nivelul de semnificație 5% (sau 0,95) este de 1,34, la nivelul de semnificație 1% (sau 0,99) este de 1,81, la nivelul de semnificație 0,1% (sau 0,999) este de 2,39. Eroarea diferenței (Sd) fiind ±0,6567. Coeficientul de variație (V) - 13,5981, iar precizia experienței (Sx%) - 6,799%.

3.7. Particularitățile fiziologice ale dezvoltării soiului de struguri pentru masă - Moldova

Valoarea indicelui de conținut a clorofilei (CCI), care reflectă raportul dintre Clorofila A și Clorofila B diferă în funcție de un șir de factori – soi, terroir, tehnologie etc.

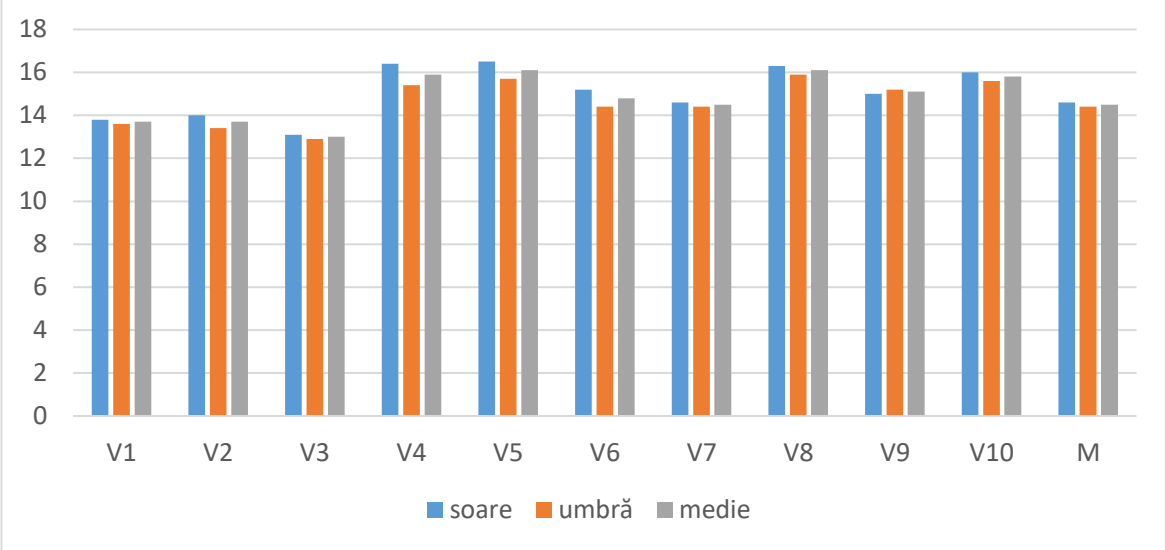


Fig. 3.7.1. Valoarea indicelui de conținut a clorofilei (CCI) în dependență de fertilizarea foliară cu salpetru de calciu

***Sursa**: Date obținute experimental și procesate de către autor*

În cadrul soiului Moldova (M), CCI în funcție de expoziția față de soare și variantă a obținut următoarele valori: varianta V1 - 13,8 pentru frunzele expuse la soare (FES) și 13,6 pentru frunzele expuse la umbra (FEU), iar valoarea medie fiind - 13,7; abaterea absolută față de medie fiind de -0,80. Varianta V2 - 14 pentru FES și 13,4 pentru FEU, iar valoarea medie fiind - 13,7; abaterea absolută față de medie fiind de -0,80. Varianta V3 - 13,1 pentru FES și 12,9 pentru FEU, iar valoarea medie fiind - 13; abaterea absolută față de medie fiind de -1,5. Varianta V4 - 16,4 pentru FES și 15,4 pentru FEU, iar valoarea medie fiind - 15,9; abaterea absolută față de medie fiind de 1,4. Varianta V5 - 16,5 pentru FES și 15,7 pentru FEU, iar valoarea medie fiind - 16,1; abaterea absolută față de medie fiind de 1,6. Varianta V6 - 15,2 pentru FES și 14,4 pentru FEU, iar valoarea medie fiind - 14,8; abaterea absolută față de medie fiind de 0,30. Varianta V7 - 14,6 pentru FES și 14,4 pentru FEU, iar valoarea medie fiind - 14,5; abaterea absolută față de medie fiind de 0. Varianta V8 - 16,3 pentru FES și 15,9 pentru FEU, iar valoarea medie fiind - 16,1; abaterea absolută față de medie fiind de 1,6. Varianta V9 - 15 pentru FES și 15,2 pentru FEU, iar valoarea medie fiind - 15,1; abaterea absolută față de medie fiind de 0,6. Varianta V10 - 16 pentru FES și 15,6 pentru FEU, iar valoarea medie fiind - 15,8; abaterea absolută față de medie fiind de 1,3. Varianta Martor M - 14,6 pentru FES și 14,4 pentru FEU, iar valoarea medie fiind - 14,5.

3.8. Analiza corelației factorilor de influență

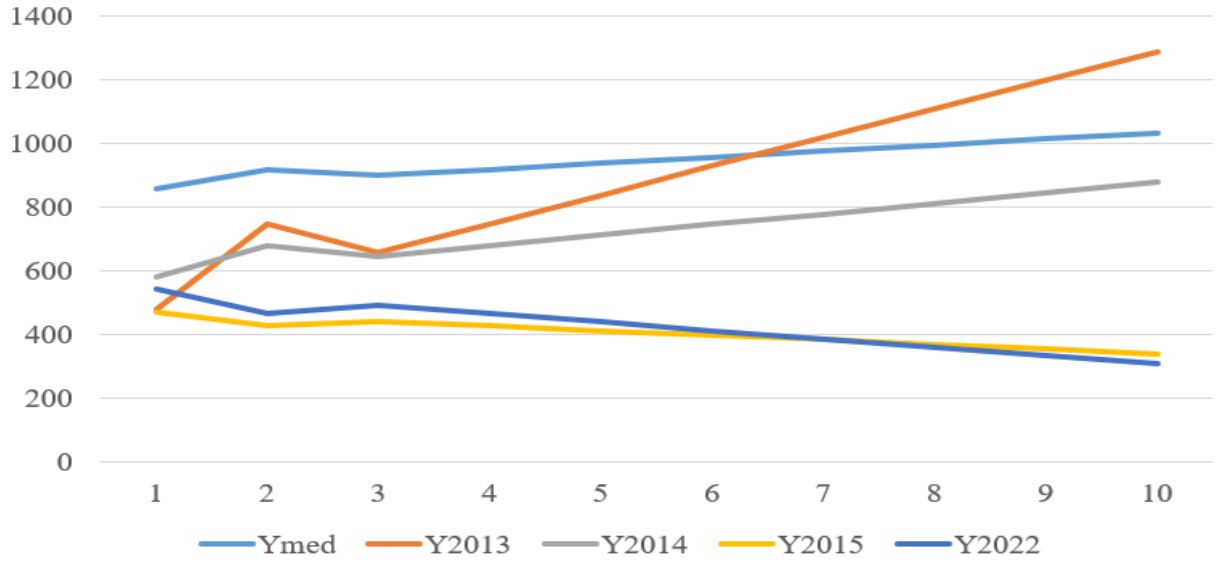


Fig. 3.8.1. Ecuația regresiei liniare a corelației multiple a greutății strugurelui (g) în funcție de suma temperaturilor utile (X_1), cantitatea de precipitații (X_2), numărul de tratamente (X_3), cantitatea de Ca (X_4), temperatura medie a lunilor iunie (X_5), iulie (X_6) și august (X_7)
***Sursa**: Date obținute experimental și procesate de către autor*

Pentru greutatea medie a unui strugure în baza analizei de corelație și regresie pe întreaga experiență se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,2719, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 27,19 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

$$y=775,28+(-0,89)X1+(-0,33)X2+(20,51)X3+(-0,95)X4+(0)X5+(64,1)X6+(0)X7.$$

Pentru anul 2013 se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,5694, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 56,94 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

$$y=386,05+(0)X1+(0)X2+(118,54)X3+(-29,35)X4+(0)X5+(-29,35)X6+(0)X7.$$

În anul 2014 se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,0332, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 3,32 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

$$y=547,11+(0)X1+(0)X2+(51,81)X3+(-19,92)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7.$$

În anul 2015 se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,0583, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 5,83 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

y=484,48+(0)X1+(0)X2+(-30,24)X3+(0)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7.

Pentru anul 2022 se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,212, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 21,2 %. Ecuația regresiei liniare a obinut forma:

y=569+(0)X1+(0)X2+(-58,05)X3+(30,77)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7.

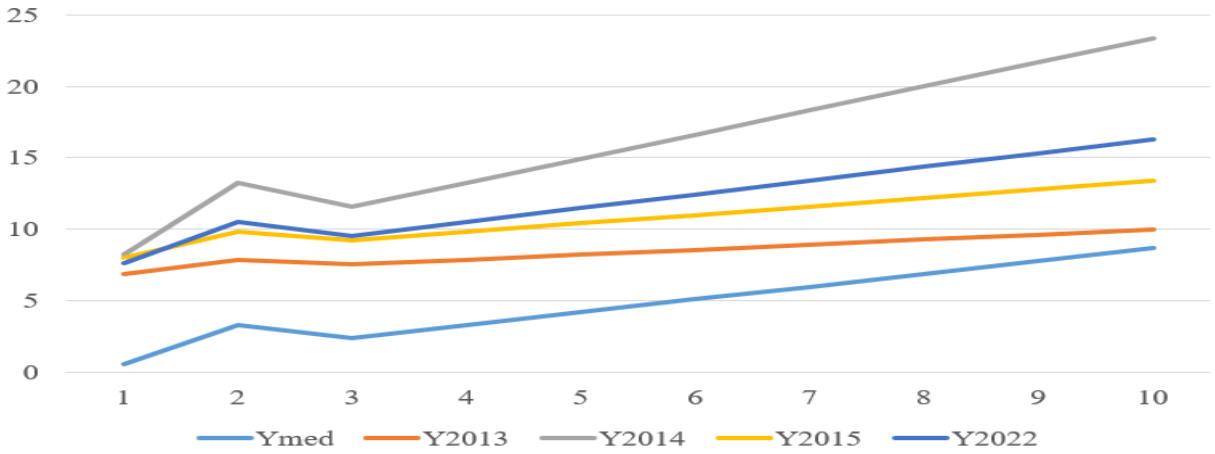


Fig. 3.8.2. Ecuația regresiei liniare a corelației multiple a greutății medii a unui bob (g) în funcție de suma temperaturilor utile (X_1), cantitatea de precipitații (X_2), numărul de tratamente (X_3), cantitatea de Ca (X_4), temperatura medie a lunilor iunie (X_5), iulie (X_6) și august (X_7)
***Sursa**: Date obținute experimental și procesate de către autor*

La greutatea medie a unui bob în baza analizei de corelație și regresie pe întreaga experiență se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,1452, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 14,52 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

y=-0,59+(0)X1+(0)X2+(-0,18)X3+(0,08)X4+(0)X5+(0,28)X6+(0)X7.

În anul 2013 se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,3634, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 36,34 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

y=6,49+(0)X1+(0)X2+(-0,99)X3+(0,34)X4+(0)X5+(0,34)X6+(0)X7.

În anul 2014 se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,2571, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 25,71 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

y=6,52+(0)X1+(0)X2+(1)X3+(-0,31)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7.

În anul 2015 se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,4639, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 46,39 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

y=7,4+(0)X1+(0)X2+(-0,57)X3+(0)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7.

În anul 2022 se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,3816, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 38,16 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

y=6,63+(0)X1+(0)X2+(-0,18)X3+(0,15)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7.

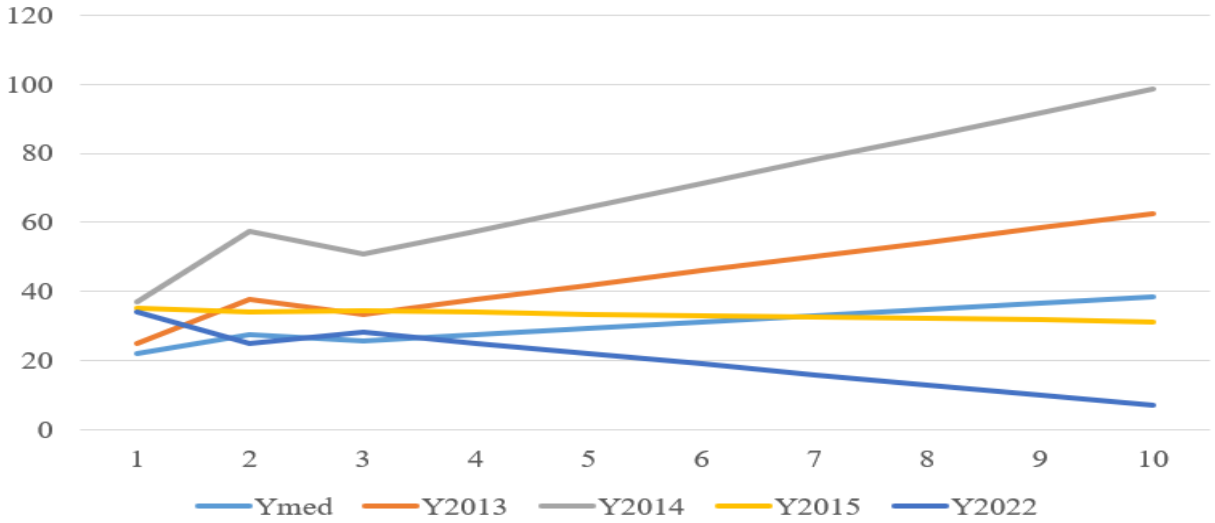


Fig. 3.8.3. Ecuația regresiei liniare a corelației multiple a recoltei calculate la 1 ha (t/ha) în funcție de suma temperaturilor utile (X_1), cantitatea de precipitații (X_2), numărul de tratamente (X_3), cantitatea de Ca (X_4), temperatura medie a lunilor iunie (X_5), iulie (X_6) și august (X_7)
***Sursa**: Date obținute experimental și procesate de către autor*

Pentru recolta calculată la 1 ha în baza analizei de corelație și regresie pe întreaga experiență se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,5366, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 53,66 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

y=15,02+(-0,05)X1+(-0,02)X2+(1,19)X3+(-0,29)X4+(0)X5+(5,28)X6+(0)X7.

În anul 2013 se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,7323, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 73,23 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

y=20,79+(0)X1+(0)X2+(3,78)X3+(-0,59)X4+(0)X5+(-0,59)X6+(0)X7.

În anul 2014 se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,6177, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 61,77 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

y=30,15+(0)X1+(0)X2+(8,69)X3+(-2,84)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7.

În anul 2015 se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,3214, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 32,14 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

y=35,61+(0)X1+(0)X2+(-1,03)X3+(0)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7.

În anul 2022 se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,4265, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 42,65 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

y=37,07+(0)X1+(0)X2+(-6,69)X3+(2,68)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7.

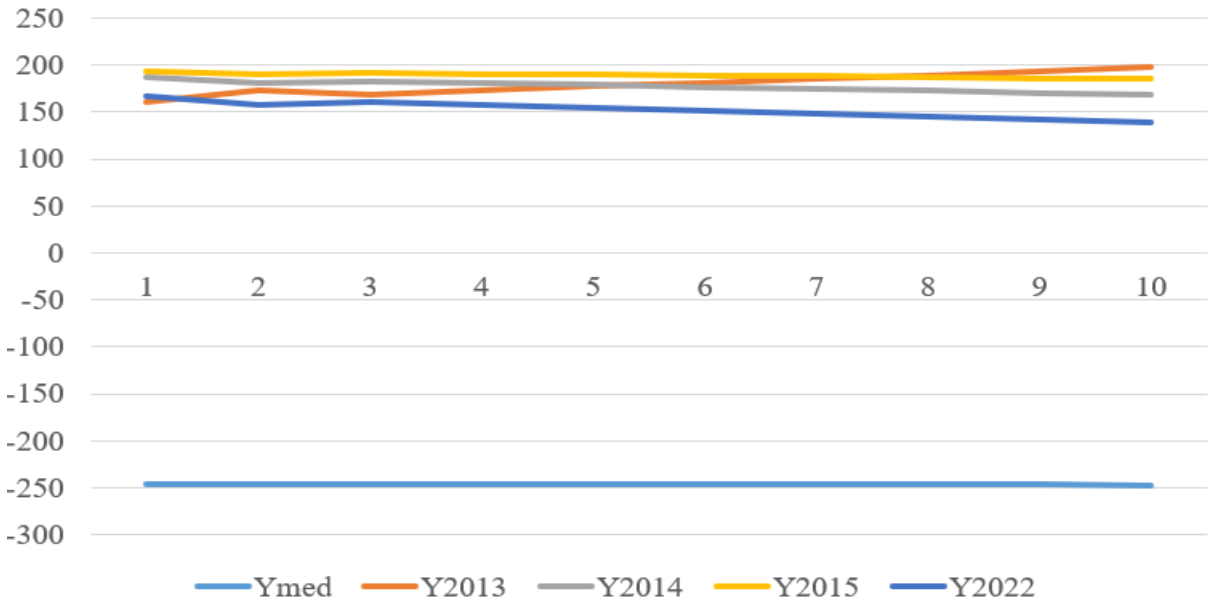


Fig. 3.8.4. Ecuația regresiei liniare a corelației multiple a conținutului de zahăr în boabe (g/dm^3) în funcție de suma temperaturilor utile (X_1), cantitatea de precipitații (X_2), numărul de tratamente (X_3), cantitatea de Ca (X_4), temperatura medie a lunilor iunie (X_5), iulie (X_6) și august (X_7)
***Sursa**: Date obținute experimental și procesate de către autor*

Pentru conținutul de zahăr în boabe în baza analizei de corelație și regresie pe întreaga experiență se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,5335, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 53,35 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

y=-247,41+(0,17)X1+(0,15)X2+(-2,45)X3+(0,98)X4+(0)X5+(2,01)X6+(0)X7.

În anul 2013 se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,6006, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 60,06 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

y=156,71+(0)X1+(0)X2+(1,11)X3+(1,94)X4+(0)X5+(1,94)X6+(0)X7.

În anul 2014 se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,1649, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 16,49 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

y=188,84+(0)X1+(0)X2+(-3,26)X3+(0,21)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7.

În anul 2015 se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,0895, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 8,95 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

y=194,24+(0)X1+(0)X2+(-2,13)X3+(0)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7.

În anul 2022 se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,0539, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 5,39 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

y=169,3+(0)X1+(0)X2+(-5,53)X3+(1,54)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7.

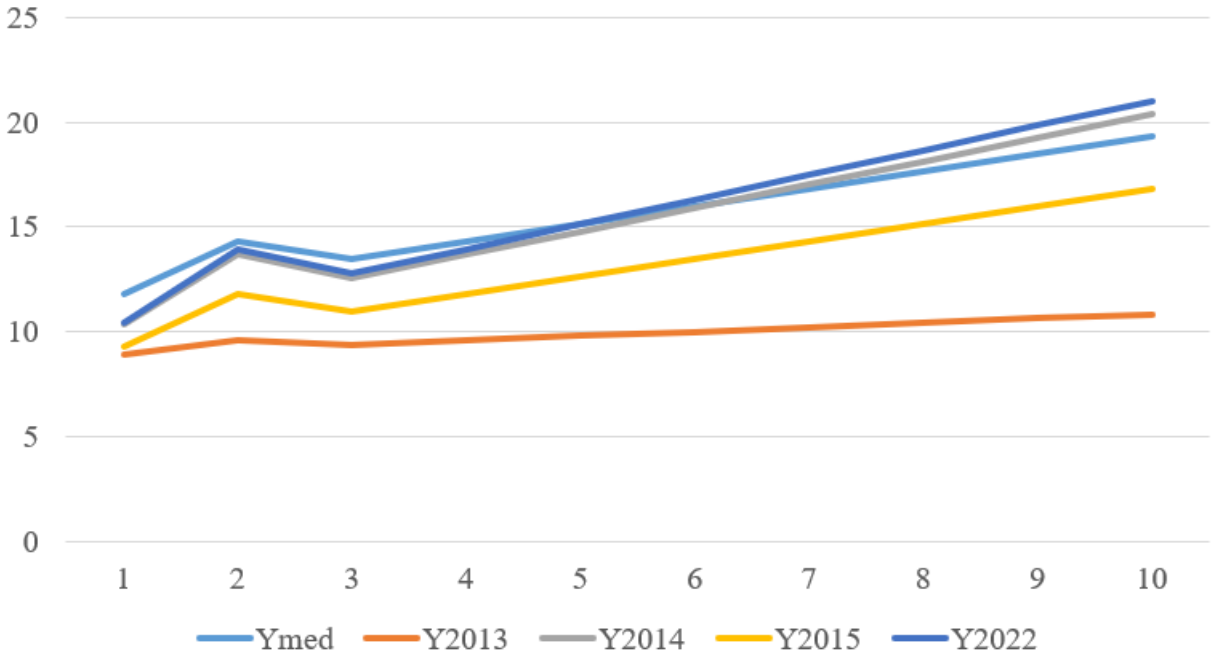


Fig. 3.8.5. Ecuația regresiei liniare a corelației multiple a conținutului de aciditate titrabilă în boabe (g/dm^3) în funcție de suma temperaturilor utile (X_1), cantitatea de precipitații (X_2), numărul de tratamente (X_3), cantitatea de Ca (X_4), temperatura medie a lunilor iunie (X_5), iulie (X_6) și august (X_7)

***Sursa**: Date obținute experimental și procesate de către autor*

În baza analizei de corelație și regresie a conținutului de aciditate titrabilă în boabe pe întreaga experiență se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,4382, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 43,82 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

$$y=10,55+(-0,01)X1+(0)X2+(-0,18)X3+(0,01)X4+(0)X5+(0,45)X6+(0)X7.$$

În anul 2013 se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,5707, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 57,07 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

$$y=8,73+(0)X1+(0)X2+(-1,12)X3+(0,33)X4+(0)X5+(0,33)X6+(0)X7.$$

În anul 2014 se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,0547, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 5,47 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

$$y=9,22+(0)X1+(0)X2+(0,22)X3+(-0,1)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7.$$

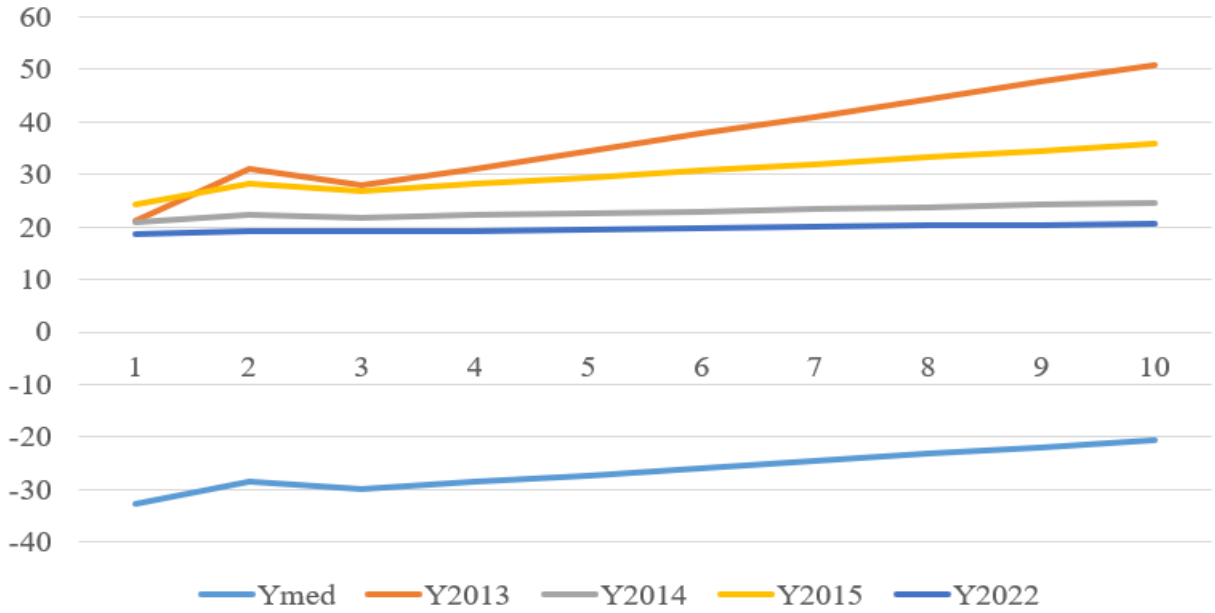


Fig. 3.8.6. Ecuația regresiei liniare a corelației multiple pentru IGA în funcție de suma temperaturilor utile (X_1), cantitatea de precipitații (X_2), numărul de tratamente (X_3), cantitatea de Ca (X_4), temperatura medie a lunilor iunie (X_5), iulie (X_6) și august (X_7)
***Sursa**: Date obținute experimental și procesate de către autor*

În anul 2015 se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,3915, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 39,15 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

y=8,43+(0)X1+(0)X2+(-0,15)X3+(0)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7.

În anul 2022 se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,1021, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 10,21 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

y=9,22+(0)X1+(0)X2+(0,35)X3+(-0,17)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7.

În baza analizei de corelație și regresie a IGA, pe întreaga experiență se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,5564, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 55,64 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

y=-33,21+(0,04)X1+(0,01)X2+(0,25)X3+(0,04)X4+(0)X5+(-0,79)X6+(0)X7.

În anul 2013 se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,7897, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 78,97 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

y=17,98+(0)X1+(0)X2+(2,9)X3+(-0,61)X4+(0)X5+(-0,61)X6+(0)X7.

În anul 2014 se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,078, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 7,8 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

y=20,59+(0)X1+(0)X2+(-0,84)X3+(0,24)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7.

În anul 2015 se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,2933, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 29,33 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

y=23,03+(0)X1+(0)X2+(0,24)X3+(0)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7.

În anul 2022 se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,0507, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 5,07 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

y=18,46+(0)X1+(0)X2+(-1,29)X3+(0,51)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7.

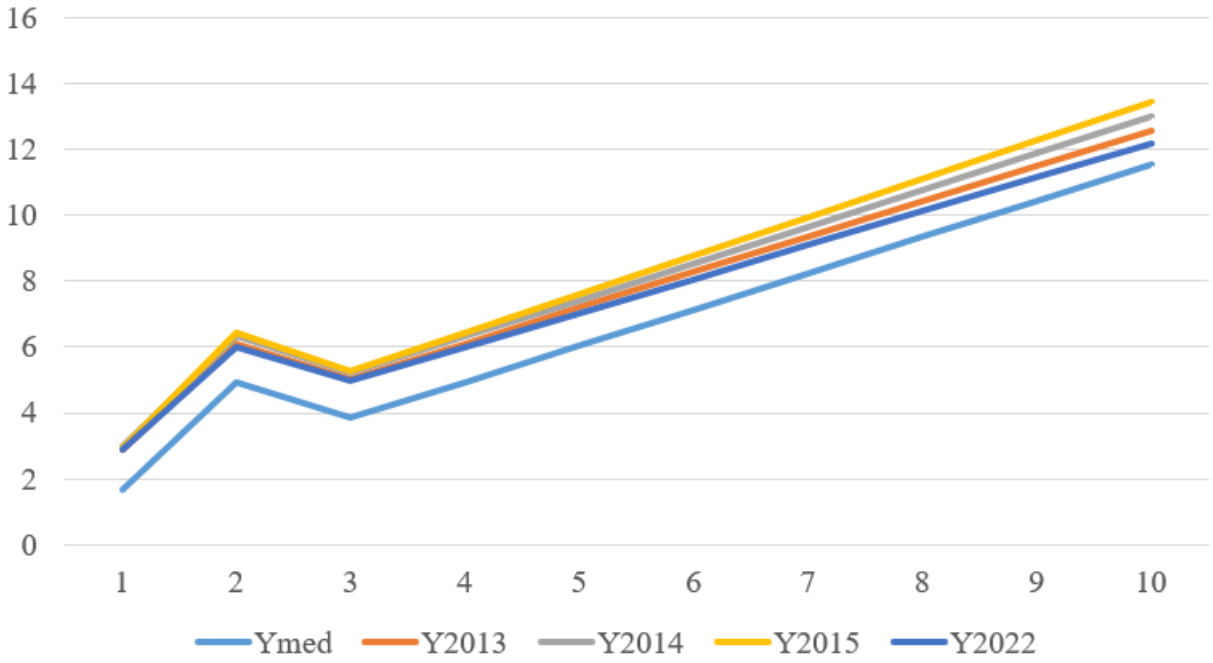


Fig. 3.8.7. Ecuația regresiei liniare a corelației multiple a fermității boabelor (kg) în funcție de suma temperaturilor utile (X_1), cantitatea de precipitații (X_2), numărul de tratamente (X_3), cantitatea de Ca (X_4), temperatura medie a lunilor iunie (X_5), iulie (X_6) și august (X_7)
***Sursa**: Date obținute experimental și procesate de către autor*

În baza analizei de corelație și regresie a fermității boabelor pe întreaga experiență se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,7712, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 77,12 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

$$y=0,53+(0)X1+(0)X2+(0,08)X3+(0,02)X4+(0)X5+(0,01)X6+(0)X7.$$

În anul 2013 se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,8762, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 87,62 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

$$y=1,8+(0)X1+(0)X2+(0,05)X3+(0,03)X4+(0)X5+(0,03)X6+(0)X7.$$

În anul 2014 se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,7783, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 77,83 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

$$y=1,87+(0)X1+(0)X2+(0,1)X3+(0,01)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7.$$

În anul 2015 se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,7896, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 78,96 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

y=1,78+(0)X1+(0)X2+(0,17)X3+(0)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7.

În anul 2022 se constată faptul că coeficientul de determinație este de 0,776, sau cu un nivel de influență a factorilor în mărime de 77,6 %. Ecuația regresiei liniare a obținut forma:

y=1,86+(0)X1+(0)X2+(0)X3+(0,03)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7.

3.9. Eficiența economică a soiului de struguri pentru masă - Moldova

Rezultatul oricărei activități se rezumă la determinarea eficienței economice. Eficiența economică se caracterizează prin următorii indici:

Costul producției total, sau calculat la 1 ha, sau 1 t;

Venitul din vânzări total, sau calculat la 1 ha, sau 1 t;

Beneficii totale, sau calculate la 1 ha, sau 1 t;

Nivelul rentabilității producției.

Tabelul 3.9.1. Calculul eficienței economice în funcție de fertilizarea foliară cu salpetru de calciu, în anii 2013-2015, 2022

Anii	*Recolta medie în calcul la 1 ha*		*Costul producției la 1 ha*		*Venitul din vânzări la 1 ha*		*Beneficii la 1 ha*		*Nivelul rentabilității*	
	t	±	*mii lei*	±	*mii lei*	±	*mii lei*	±	*%*	±
(M)										
2013	21,78	5,50	83551,20	11003,06	217756,00	55015,30	134204,80	44012,24	160,63	-27,85 p.p.
2014	25,19	2,09	90377,18	4177,08	251885,92	20885,38	161508,74	16708,30	178,71	-9,77 p.p.
2015	30,26	-2,98	100523,72	-5969,47	302618,62	-29847,33	202094,90	-23877,86	201,04	12,56 p.p.
2022	31,88	-4,61	103764,93	-9210,67	318824,65	-46053,35	215059,72	-36842,68	207,26	18,78 p.p.
medie	27,28	x	94554,26	x	272771,30	x	178217,04	x	188,48	x
V1										
2013	19,38	12,55	82251,68	25095,51	193758,40	125477,54	111506,72	100382,03	135,57	-52,91 p.p.
2014	35,56	-3,64	114617,33	-7270,14	355586,66	-36350,72	240969,33	-29080,58	210,24	21,76 p.p.
2015	37,63	-5,70	118756,47	-11409,3	376282,37	-57046,43	257525,89	-45637,14	216,85	28,37 p.p.
2022	35,13	-3,21	113763,27	-6416,08	351316,33	-32080,39	237553,07	-25664,31	208,81	20,33 p.p.
medie	31,92	x	107347,19	x	319235,94	x	211888,75	x	197,39	x
V2										
2013	27,35	5,18	101705,64	10356,25	273528,20	51781,27	171822,56	41425,01	168,94	-19,54 p.p.
2014	33,65	-1,12	114304,38	-2242,49	336521,90	-11212,43	222217,52	-8969,95	194,41	5,93 p.p.
2015	35,95	-3,42	118900,36	-6838,47	359501,82	-34192,36	240601,46	-27353,89	202,36	13,88 p.p.
2022	33,17	-0,64	113337,19	-1275,29	331685,94	-6376,47	218348,75	-5101,18	192,65	4,17 p.p.
medie	32,53	x	112061,89	x	325309,47	x	213247,57	x	190,29	x

Anii	Recolta medie în calcul la 1 ha		Costul producției la 1 ha		Venitul din vânzări la 1 ha		Beneficii la 1 ha		Nivelul rentabilității	
	t	±	mii lei	±	mii lei	±	mii lei	±	%	±
V3										
2013	25,89	5,22	105772,60	10441,29	258863,00	52206,47	153090,40	41765,17	144,74	-43,74 p.p.
2014	38,85	-7,74	131703,34	-15489,5	388516,70	-77447,23	256813,36	-61957,79	194,99	6,51 p.p.
2015	30,18	0,93	114353,08	1860,82	301765,38	9304,09	187412,30	7443,27	163,89	-24,59 p.p.
2022	29,51	1,59	113026,56	3187,33	295132,79	15936,67	182106,24	12749,34	161,12	-27,36 p.p.
medie	31,11	x	116213,89	x	311069,47	x	194855,57	x	167,67	x
V4										
2013	29,89	2,38	120771,80	4766,40	298859,00	23832,02	178087,20	19065,61	147,46	-41,02 p.p.
2014	30,73	1,53	122469,41	3068,80	307347,04	15343,98	184877,63	12275,18	150,96	-37,52 p.p.
2015	26,79	5,48	114583,97	10954,23	267919,87	54771,14	153335,90	43816,92	133,82	-54,66 p.p.
2022	41,66	-9,39	144327,63	-18789,4	416638,15	-93947,14	272310,52	-75157,71	188,68	0,2 p.p.
medie	32,27	x	125538,20	x	322691,02	x	197152,81	x	157,05	x
V5										
2013	23,64	9,06	87284,16	18121,17	236420,80	90605,83	149136,64	72484,66	170,86	-17,62 p.p.
2014	38,22	-5,51	116432,36	-11027,0	382161,78	-55135,15	265729,42	-44108,12	228,23	39,75 p.p.
2015	29,52	3,18	99044,76	6360,56	295223,81	31802,82	196179,05	25442,26	198,07	9,59 p.p.
2022	39,43	-6,73	118860,02	-13454,7	394300,12	-67273,49	275440,10	-53818,80	231,73	43,25 p.p.
medie	32,70	x	105405,33	x	327026,63	x	221621,30	x	210,26	x
V6										
2013	29,40	5,43	98794,12	10857,85	293970,60	54289,24	195176,48	43431,39	197,56	9,08 p.p.
2014	36,51	-1,69	113023,81	-3371,84	365119,04	-16859,20	252095,23	-13487,36	223,05	34,57 p.p.
2015	27,87	6,95	95745,54	13906,43	278727,68	69532,16	182982,14	55625,73	191,11	2,63 p.p.
2022	45,52	-10,70	131044,41	-21392,4	455222,03	-106962,2	324177,62	-85569,75	247,38	58,9 p.p.
medie	34,83	x	109651,97	x	348259,84	x	238607,87	x	217,60	x
V7										
2013	28,09	1,80	96172,16	3601,25	280860,80	18006,24	184688,64	14404,99	192,04	3,56 p.p.
2014	30,65	-0,76	101296,09	-1522,68	306480,46	-7613,42	205184,37	-6090,73	202,56	14,08 p.p.
2015	24,80	5,09	89602,15	10171,26	248010,75	50856,29	158408,60	40685,03	176,79	-11,69 p.p.
2022	36,01	-6,12	112023,23	-12249,8	360116,16	-61249,12	248092,93	-48999,30	221,47	32,99 p.p.
medie	29,89	x	99773,41	x	298867,04	x	199093,63	x	199,55	x
V8										
2013	23,58	9,07	87150,84	18136,78	235754,20	90683,91	148603,36	72547,13	170,51	-17,97 p.p.
2014	27,21	5,43	94421,22	10866,40	272106,12	54331,99	177684,90	43465,59	188,18	-0,3 p.p.
2015	35,01	-2,37	110023,22	-4735,60	350116,10	-23677,99	240092,88	-18942,39	218,22	29,74 p.p.
2022	44,78	-12,13	129555,20	-24267,6	447776,02	-121337,9	318220,81	-97070,33	245,63	57,15 p.p.
medie	32,64	x	105287,62	x	326438,11	x	221150,49	x	210,04	x
V9										
2013	20,93	10,78	81862,48	21552,56	209312,40	107762,82	127449,92	86210,26	155,69	-32,79 p.p.
2014	29,98	1,72	99967,34	3447,71	299836,68	17238,54	199869,34	13790,83	199,93	11,45 p.p.
2015	33,13	-1,43	106268,93	-2853,88	331344,64	-14269,42	225075,71	-11415,53	211,80	23,32 p.p.
2022	42,78	-11,07	125561,43	-22146,4	427807,17	-110731,9	302245,74	-88585,56	240,72	52,24 p.p.
medie	31,71	x	103415,04	x	317075,22	x	213660,18	x	206,60	x
V10										
2013	23,06	8,32	86128,72	16639,62	230643,60	83198,08	144514,88	66558,46	167,79	-20,69 p.p.
2014	28,31	3,08	96616,56	6151,78	283082,80	30758,88	186466,24	24607,10	193,00	4,52 p.p.
2015	38,25	-6,87	116507,90	-13739,6	382539,52	-68697,84	266031,62	-54958,27	228,34	39,86 p.p.
2022	35,91	-4,53	111820,16	-9051,82	359100,80	-45259,12	247280,64	-36207,29	221,14	32,66 p.p.
medie	31,38	x	102768,34	x	313841,68	x	211073,34	x	205,39	x

***Sursa**: Date obținute experimental și procesate de către autor*

Analizând calculele eficienței economice a producției de strucuri, se constată că la varianta (M) costul producției în calcul la 1 ha este în limitele 83551,2-103764,93 t/ha, venitul din vânzări

în calcul la 1 ha este în limitele 217756-318824,65 lei/ha, beneficiul în calcul la 1 ha este în limitele 134204,8-215059,72 lei/ha, nivelul rentabilității este în limitele 160,63-207,26 %. Valoarea medie a nivelului rentabilit['ii]n medie pe anii de cercetare a constituit 188,48 %.

La varianta V1 costul producției în calcul la 1 ha este în limitele 82251,68-118756,47 t/ha, venitul din vânzări în calcul la 1 ha este în limitele 193758,4-376282,37 lei/ha, beneficiul în calcul la 1 ha este în limitele 111506,72-257525,89 lei/ha, nivelul rentabilității este în limitele 135,57-216,85 %. Valoarea medie a nivelului rentabilit['ii]n medie pe anii de cercetare a constituit 197,39 %.

La varianta V2 costul producției în calcul la 1 ha este în limitele 101705,64-118900,36 t/ha, venitul din vânzări în calcul la 1 ha este în limitele 273528,2-359501,82 lei/ha, beneficiul în calcul la 1 ha este în limitele 171822,56-240601,46 lei/ha, nivelul rentabilității este în limitele 168,94-202,36 %. Valoarea medie a nivelului rentabilit['ii]n medie pe anii de cercetare a constituit 190,29 %.

Pentru varianta V3 costul producției în calcul la 1 ha este în limitele 105772,6-131703,34 t/ha, venitul din vânzări în calcul la 1 ha este în limitele 258863-388516,7 lei/ha, beneficiul în calcul la 1 ha este în limitele 153090,4-256813,36 lei/ha, nivelul rentabilității este în limitele 144,74-194,99 %. Valoarea medie a nivelului rentabilității în medie pe anii de cercetare a constituit 167,67 %.

În varianta V4 costul producției în calcul la 1 ha este în limitele 114583,97-144327,63 t/ha, venitul din vânzări în calcul la 1 ha este în limitele 267919,87-416638,15 lei/ha, beneficiul în calcul la 1 ha este în limitele 153335,9-272310,52 lei/ha, nivelul rentabilității este în limitele 133,82-188,68 %. Valoarea medie a nivelului rentabilității în medie pe anii de cercetare a constituit 157,05 %.

În varianta V5 costul producției în calcul la 1 ha este în limitele 87284,16-118860,02 t/ha, venitul din vânzări în calcul la 1 ha este în limitele 236420,8-394300,12 lei/ha, beneficiul în calcul la 1 ha este în limitele 149136,64-275440,1 lei/ha, nivelul rentabilității este în limitele 170,86-231,73 %. Valoarea medie a nivelului rentabilității în medie pe anii de cercetare a constituit 210,26 %.

Pentru varianta V6 costul producției în calcul la 1 ha este în limitele 95745,54-131044,41 t/ha, venitul din vânzări în calcul la 1 ha este în limitele 278727,68-455222,03 lei/ha, beneficiul în calcul la 1 ha este în limitele 182982,14-324177,62 lei/ha, nivelul rentabilității este în limitele 191,11-247,38 %. Valoarea medie a nivelului rentabilității în medie pe anii de cercetare a constituit 217,6 %.

În varianta V7 costul producției în calcul la 1 ha este în limitele 89602,15-112023,23 t/ha,

venitul din vânzări în calcul la 1 ha este în limitele 248010,75-360116,16 lei/ha, beneficiul în calcul la 1 ha este în limitele 158408,6-248092,93 lei/ha, nivelul rentabilității este în limitele 176,79-221,47 %. Valoarea medie a nivelului rentabilității în medie pe anii de cercetare a constituit 199,55 %.

La varianta V8 costul producției în calcul la 1 ha este în limitele 87150,84-129555,2 t/ha, venitul din vânzări în calcul la 1 ha este în limitele 235754,2-447776,02 lei/ha, beneficiul în calcul la 1 ha este în limitele 148603,36-318220,81 lei/ha, nivelul rentabilității este în limitele 170,51-245,63 %. Valoarea medie a nivelului rentabilității în medie pe anii de cercetare a constituit 210,04 %.

În varianta V9 costul producției în calcul la 1 ha este în limitele 81862,48-125561,43 t/ha, venitul din vânzări în calcul la 1 ha este în limitele 209312,4-427807,17 lei/ha, beneficiul în calcul la 1 ha este în limitele 127449,92-302245,74 lei/ha, nivelul rentabilității este în limitele 155,69-240,72 %. Valoarea medie a nivelului rentabilității în medie pe anii de cercetare a constituit 206,6 %.

În varianta V10 costul producției în calcul la 1 ha este în limitele 86128,72-116507,9 t/ha, venitul din vânzări în calcul la 1 ha este în limitele 230643,6-382539,52 lei/ha, beneficiul în calcul la 1 ha este în limitele 144514,88-266031,62 lei/ha, nivelul rentabilității este în limitele 167,79-228,34 %. Valoarea medie a nivelului rentabilității în medie pe anii de cercetare a constituit 205,39 %.

3.10. Concluzii la capitolul 3

Realizând capitolul 3 a tezei de doctorat conchidem următoarele:

Suprafața plantațiilor viticole cu soiul Moldova, pe plan național constituie 9413,40 ha, sau 15,69 % din suprafața totală a plantațiilor viticole înregistrate în RVV.

Cu referire la numărul ochilor porniți în crestere în medie la un butuc în baza datelor analizei de dispersie se constată valoarea DL, la nivelul de semnificație 5% (sau 0,95) este de 3,12, la nivelul de semnificație 1% (sau 0,99) este de 4,21, la nivelul de semnificație 0,1% (sau 0,999) este de 5,58. Eroarea diferenței (Sd) fiind ±1,5297. Coeficientul de variație (V) – 9,7270, iar precizia experienței (Sx%) - 4,8635%.

Cu referire la numărul lăstari fertili în medie la un butuc în baza datelor analizei de dispersie se constată valoarea DL, la nivelul de semnificație 5% (sau 0,95) este de 2,34, la nivelul de semnificație 1% (sau 0,99) este de 3,15, la nivelul de semnificație 0,1% (sau 0,999) este de 4,18. Eroarea diferenței (Sd) fiind ±1,1473. Coeficientul de variație (V) - 9,7270, iar precizia experienței (Sx%) - 4,8635%.

Cu referire la numărul de inflorescențe în medie la un butuc în baza datelor analizei de dispersie se constată valoarea DL, la nivelul de semnificație 5% (sau 0,95) este de 3,65, la nivelul de semnificație 1% (sau 0,99) este de 4,91, la nivelul de semnificație 0,1% (sau 0,999) este de 6,51. Eroarea diferenței (Sd) fiind ±1,7848. Coeficientul de variație (V) - 9,4573, iar precizia experienței (Sx%) - 4,7287%.

Recolta calculată în medie la un butuc în baza datelor analizei de dispersie se constată valoarea DL, la nivelul de semnificație 5% (sau 0,95) este de 3,11, la nivelul de semnificație 1% (sau 0,99) este de 4,19, la nivelul de semnificație 0,1% (sau 0,999) este de 5,55. Eroarea diferenței (Sd) fiind ±1,522. Coeficientul de variație (V) – 15,1046, iar precizia experienței (Sx%) - 7,5523%.

Conținutul de zahăr în baza datelor analizei de dispersie se constată valoarea DL, la nivelul de semnificație 5% (sau 0,95) este de 13,17, la nivelul de semnificație 1% (sau 0,99) este de 17,74, la nivelul de semnificație 0,1% (sau 0,999) este de 23,51. Eroarea diferenței (Sd) fiind ±6,4492. Coeficientul de variație (V) - 5,1378, iar precizia experienței (Sx%) - 2,5689%.

Conținutul de aciditate titrabilă în baza datelor analizei de dispersie se constată valoarea DL, la nivelul de semnificație 5% (sau 0,95) este de 0,86, la nivelul de semnificație 1% (sau 0,99) este de 1,16, la nivelul de semnificație 0,1% (sau 0,999) este de 1,54. Eroarea diferenței (Sd) fiind ±0,4221. Coeficientul de variație (V) - 6,9008, iar precizia experienței (Sx%) - 3,4504%.

Valoarea IGA în baza datelor analizei de dispersie se constată valoarea DL, la nivelul de semnificație 5% (sau 0,95) este de 2,63, la nivelul de semnificație 1% (sau 0,99) este de 3,54, la nivelul de semnificație 0,1% (sau 0,999) este de 4,7. Eroarea diferenței (Sd) fiind ±1,2884. Coeficientul de variație (V) - 8,8064, iar precizia experienței (Sx%) - 4,4032%.

Greutatea medie a strugurelui în baza datelor analizei de dispersie se constată valoarea DL, la nivelul de semnificație 5% (sau 0,95) este de 147,77, la nivelul de semnificație 1% (sau 0,99) este de 198,98, la nivelul de semnificație 0,1% (sau 0,999) este de 263,81. Eroarea diferenței (Sd) fiind ±72,3574. Coeficientul de variație (V) - 19,4418, iar precizia experienței (Sx%) - 9,6648%.

Greutatea medie a unui bob în baza datelor analizei de dispersie se constată valoarea DL, la nivelul de semnificație 5% (sau 0,95) este de 1,34, la nivelul de semnificație 1% (sau 0,99) este de 1,81, la nivelul de semnificație 0,1% (sau 0,999) este de 2,39. Eroarea diferenței (Sd) fiind ±0,6567. Coeficientul de variație (V) - 13,5981, iar precizia experienței (Sx%) - 6,799%.

Valoarea indicelui de conținut a clorofilei (CCI), care reflectă raportul dintre Clorofila A și Clorofila B diferă în funcție de un șir de factori – soi, terroir, tehnologie etc.

CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Pe baza cercetărilor tezei de doctorat privind „Influența fertilizării cu calciu asupra cantității și calității strugurilor soiurilor de masă”, pot fi formulate următoarele concluzii și recomandări științifice:

1. Contribuție la fundamentarea metodologică a cercetării. S-a efectuat o analiză cuprinzătoare a literaturii științifice naționale și internaționale privind fertilizarea, inclusiv cu calciu la vița de vie, identificând lacunele existente. Pe această bază, s-a elaborat o schemă experimentală complexă și un set de metode adecvate pentru evaluarea influenței fertilizării cu calciu asupra creșterii și dezvoltării, dar și a calității strugurilor soiului de masă Moldova, demonstrând capacitate de sinteză și inovație în structurarea investigațiilor experimentale.

2. Optimizarea tehnologiei de fertilizare cu calciu. În cadrul studiului, s-a stabilit parametrii optimi de aplicare a fertilizantului Salpetru de calciu (denumire comercială Calcinit) în condițiile pedoclimatice ale regiunii Codru. S-a evidențiat modul în care aplicarea diferențiată a calciului determină variații semnificative în parametrii de creștere și producție a soiului Moldova, contribuind la optimizarea tehnologică a fertilizării minerale în viticultură.

3. Determinarea impactului fertilizării asupra potențialului biologic al viței de vie. Prin monitorizarea pe parcursul cercetării a indicilor agrobiologici, s-a demonstrat că fertilizarea cu calciu influențează pozitiv fertilitatea mugurilor. Astfel, fertilizarea adecvată cu Ca a condus la o creștere medie semnificativă a numărului de lăstari fertili, cu diferențe statistic semnificative, ceea ce constituie un aport valoros în înțelegerea fiziologiei viței de vie în raport cu nutriția minerală.

4. Îmbunătățirea productivității soiului Moldova. Experimentele realizate au arătat o creștere evidentă a recoltei per butuc și per hectar în funcție de tratamentele cu calciu. Astfel, s-a demonstrat, prin date statistice riguroase, că aplicarea fertilizantului Salpetru de calciu (denumire comercială Calcinit) are un efect direct asupra acumulării biomasei și randamentului de producție, confirmând ipoteza de lucru a cercetării.

5. Valorizarea calității strugurilor prin îmbunătățirea conținutului de zaharuri și aciditate echilibrată. Un aport științific important îl constituie demonstrarea efectului pozitiv al calciului asupra compoziției chimice a strugurilor. Conținutul de zaharuri și aciditatea titrabilă au fost influențate semnificativ, iar variațiile au fost cuantificate cu un înalt grad de precizie statistică, contribuind la fundamentarea calității organoleptice și tehnologice a producției de struguri.

6. Stabilirea indicilor tehnologici și comerciali relevanți (IGA, fermitate, CCI). Cercetările au arătat o corelație pozitivă între aplicarea calciului și creșterea indicelui gluco-acidometric (IGA), a fermității boabelor și a indicelui conținutului de clorofilă. Este binevenit ca acești indicii

să fie utilizați ca parametri suplimentari de monitorizare a eficienței fertilizării în scopul îmbunătățirii capacității de păstrare și aspectului comercial al strugurilor.

7. Aplicarea metodelor avansate de analiză statistică (corelație, regresie multiplă). Prin utilizarea modelelor de regresie multiplă, s-a cuantificat contribuția variabilelor agroclimatice și tehnologice asupra parametrilor cantitativi și calitativi ai producției. Aceste modele explicative au permis determinarea ponderii influenței calciului în raport cu alți factori agroecologici, ceea ce constituie o contribuție metodologică semnificativă în viticultura experimentală.

8. Evidențierea interdependențelor dintre factorii agroecologici și calitatea strugurilor. Pe baza analizelor pedoclimatice realizate, s-a demonstrat că condițiile climatice din regiunea Codru sunt favorabile culturii soiului Moldova, iar efectele fertilizării sunt maximizate în acest context. Această constatare contribuie la regionalizarea recomandărilor tehnologice și adaptarea practicilor de fertilizare la specificul local.

9. Determinarea eficienței economice a aplicării fertilizării cu calciu. S-a realizat calcule riguroase de eficiență economică a tratamentelor, evidențiind că investițiile în fertilizarea cu calciu sunt recuperate rapid, generând niveluri ridicate de rentabilitate (135–248%). Acest rezultat oferă fermierilor și viticultorilor un argument economic solid pentru adoptarea tehnologiilor propuse.

10. Elaborarea unor recomandări tehnologice pentru viticultură. În baza concluziilor experimentale, s-a formulat recomandări practice. Acestea pot fi aplicate în plantațiile comerciale ale soiului Moldova, contribuind la transferul rezultatelor cercetării în producția agricolă și la creșterea competitivității produselor vitivinicole moldovenești.

Recomandări științifice.

1. Recomandare pentru sectorul de producere. În baza rezultatelor obținute, se recomandă integrarea fertilizării foliare cu salpetru de calciu în schema tehnologică de întreținere a plantațiilor viticole destinate producerii soiului de masă Moldova, în condițiile pedoclimatice ale zonei centrale (Codru) a Republicii Moldova. Aplicarea a 2–3 tratamente foliare pe parcursul perioadei de vegetație, cu respectarea dozelor optime, contribuie la sporirea productivității, îmbunătățirea calității organoleptice și comerciale a strugurilor (conținutul de zahăr, fermitate, capacitatea de păstrare), precum și la creșterea eficienței economice generale a culturii.

2. Recomandare pentru domeniul științific și cercetare. Având în vedere influența benefică a calciului asupra parametrilor calitativi și fiziologici ai strugurilor, se recomandă extinderea cercetărilor în direcția evaluării efectelor acestui element asupra altor soiuri de viță-de-vie de masă, în diferite regiuni ecoclimatice viticole ale Moldovei. Totodată, se impune aprofundarea studiilor privind mecanismele fiziologice, biochimice și moleculare prin care calciul determină

intensificarea sintezei substanțelor de rezervă, menținerea turgorului celular și întârzierea proceselor de degradare post-recoltare. Aceste cercetări vor permite optimizarea regimurilor de fertilizare și dezvoltarea unor tehnologii sustenabile pentru producerea strugurilor de masă de înaltă calitate.

BIBLIOGRAFIE

1. ALEXANDROV, E., BOTNARI, V., GĂINA, B., *Enciclopedie de viticultură ecologică*. Chișinău: S.n., 2017 (Tipogr. „Lexon-Prim"). 280 p. ISBN:978-9975-139-09-0.
2. ALEXANDER, A. *Modern trends in foliar fertilization*. Journal of Plant Nutrition, vol. 10, 1987
1. ALEXANDROV, E., BOTNARI, V., GĂINA, B., *Enciclopedie de viticultură ecologică.* Chișinău: S.n., 2017 (Tipogr. „Lexon-Prim"). 280 p. ISBN:978-9975-139-09-0.
2. ALEXANDER, A. *Modern trends in foliar fertilization.* Journal of Plant Nutrition, vol. 10, 1987
3. ANDRIEȘ, Serafim. Fosforul în solurile Moldovei: măsuri de optimizare. În: *Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective*, Ed. 2, 29-30 septembrie 2016, Bălți. Balti, Republic of Moldova: Tipografia Foxtrot, 2016, Ediția 2, pp. 34-37. ISBN 978-9975-89-029-8
4. ANGHELINI, R. *L'uva da tavola*. Art S.P.A, Bologna, 2010
5. APRUDA P., CUHARSCHI M., CEBANU V., TARAN N. *Ghidul vitivinicol al fermierului*. Chișinău, Ediția AGEPI, 2003, p. 216.
6. APRUDA, P., PERSTNIOV, N., NICOLAESCU, GH., ȘTIRBU, A. *Perspectivele dezvoltării și bazele argumentării științifice a tehnologiei de cultivare a soiurilor de viță de vie pentru struguri de masă.* În: *Realizări și perspective în horticultură, viticultură, vinificație și silvicultură" : consacrat aniversării a 100 ani de la naşterea profesorului universitar Gherasim Rudi*, 28-29 septembrie 2007, Chișinău. Chișinău: Universitatea Agrară de Stat din Moldova, 2007, Vol. 15 (2), pp. 106-109. ISBN 978-9975-946-37-7 .
7. BALAN, V., PEȘTEANU, A., NICOLAESCU, GH. *Bunele practici de creștere a fructelor, strugurilor și pomușoarelor în contextul schimbărilor climatice*: Ghid practic pentru producătorii agricoli. Tipogr. „Bons Offices" 150 p. Chișinău, 2021.
8. BARKER A. V., PILBEAM D. J., WHITE P.J., *Handbook of Plant Nutrition. Macronutrients*. Chapter 5, Calcium, Section II Essential Elements: SECOND EDITION, 2015, pag 165
9. BINIARI KATERINA, ATHANASOPOULOU EVROPI, DASKALAKIS IOANNIS, GUILLAUME EF. X., BOUZA DESPOINA, STAVRAKAKI MARITINA. *Effect of foliar applications on the qualitative and quantitative characters of cv. Assyrtiko and cv. Mavrotragano in the island of Santorini, under vineyard conditions*. BIO Web of Conferences 56, 01008 (2023), 43-rd World Congress of Vine and Wine.
10. BHAR, A., CHAKRABORTY, A., ROY, A. *The captivating role of calcium in plant-microbe interaction.* În: *Front. Plant Sci., Sec. Plant Pathogen Interactions*, vol. 14, 2023 https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1138252
11. BHATTACHARYYA SS, FURTAK K. *Soil–Plant–Microbe Interactions Determine Soil Biological Fertility by Altering Rhizospheric Nutrient Cycling and Biocrust Formation*. Sustainability. 2023; 15(1):625. https://doi.org/10.3390/su15010625
12. BOTNARENCO A., MAGHER M., RAPCEA M., ANTOCI A. *Iluminarea și aerația coroanei butucului factori importanți la fondarea plantațiilor viticole de tip nou*. În: *Pomicultură, Viticultură și Vinificație*, nr 4, Chișinău, 2016
13. BUCUR G. M. VITICULTURĂ. București, 2011, 381 pag.
14. BUNEA CLAUDIU-IOAN. *Tehnologii viticole, manual didactic*. Cluj-Napoca: Colorama, 2020
15. BURZO, I., DEJEU, L., ȘERDINESCU A. *Biologia viței de vie*. ElisaVaros, București, 2020
16. CARBONNEAU, A., DELOIRE, A., TORREGROSA, L., JAILLARD, B., PELLEGRINO, A., MÉTAY, A., OJEDA, H., LEBON, É., ABBAL, PH. *TRAITÉ DE LA VIGNE*. 2e édition. Dunod, 2015.
17. *Catalogul soiurilor de plante pentru anul*, 2022. Chișinău, 2022. 136 p.
18. CALZARANO, FR., DI MARCO ST., *Further Evidence That Calcium, Magnesium and Seaweed Mixtures Reduce Grapevine Leaf Stripe Symptoms and Increase Grape Yields.* In:

Phytopathologia Mediterranea, vol. 57, no. 3, 2018, pp. 459–71. *JSTOR*, https://www.jstor.org/stable/26675708 DOI: 10.14601/Phytopathol_Mediterr-23636
19. CAZAC TUDOR. *Soiul care va contribui la diversificarea sortimentului strugurilor pentru masă.* Științe Agricole, Akademos, 1/2017
20. CAZAC V., CODREANU I. *Impactul socio-economc și de mediu al fenomenelor meteo-climatice din perioada caldă a anului în Republica Moldova*. Rezumat. Buletinul AȘM. Științele vieții. Nr3(347) 2022, https://doi.org/10.52388/1857-064X.2022.3.12
21. CAZMALÎ, N., MOCANU, E., MELNIC, R., POPA, Oxana. *Evaluarea condițiilor ecologice în câmpia de sud a Moldovei privind cultura viței de vie.* In: *Agronomie și agroecologie*, 1 ianuarie 2018, Chișinău. Chișinău: Centrul editorial UASM, 2018, Vol.52(1), pp. 521-527. ISBN 978-.
22. CEBANU V., CUHARSCHI M., BOTNARENCO A., ANTOCI A. et al. *Procedee agrotehnice aplicate la cultura viței de vie în vederea atenuării impactului cauzat de secetă.* În: Pomicultură, Viticultură și vinificație, nr. 3, 2012. ISSN 1857-3142
23. CIOROIANU T., SÎRBU C., GRIGORE A., MIHALACHE D., *New biofertilizers – agrochemical effects*. În:Analele Universității din Craiova, VOL. XXV (LXI) – 2020, Editura Universitaria, ISSN 1453 – 1275, pag 45-50.
24. CHISIL M., CHISIL S., ROTARI E., BONDARENCO IU., DUMITRAȘ A. *Specificarea condițiilor ecologice optime pentru amplasarea viței de vie*. În: *Pomicultură, Viticultură și vinificație*, nr. 6, 2013. ISSN 1857-3142
25. CHISIL M., CHISIL S., BONDARENCO IU., DUMITRAȘ A., DADU V. *Influența condițiilor ecologice asupra creșterii și dezvoltării soiurilor de masă de viță de vie.* În: *Pomicultură, Viticultură și vinificație*, nr. 2, 2014. ISSN 1857-3142
26. CHISIL, S. CHISIL, GRIBCOVA A., BONDARENCO IU., DUMITRAȘ A., BRATCO D., *Amplasarea plantațiilor viticole în funcție de influența factorilor ecologici*, în: *Pomicultura, Viticultura și Vinificația* nr. 5-6 2015).
27. CHRISTENSEN L.PETER. *Raisin production manual*. ANR Publications, 2000 University of California, pag 19.
28. CODREANU, V., *Anatomia comparată a viței de vie Vitis L*. Chișinău, 2006
29. COCIORVA, S., VOINESCO, C., **PROCOPENCO V**., MOGÎLDEA O., NICOLAESCU GH., DOSCA I., MAȚCU GH., GODOROJA, M., VACARCIUC L., GRIZA I., KIMAKOVSKI A. *Dinamica și perspectivele dezvoltării sectorului vitivinicol al Republicii Moldova*. În: *Simpozionul științific internațional, Sectorul agroalimentar–realizări și perspective.* UTM, Chișinău, 2023. pag 89-90. ISBN: 978-9975-165-51-8. pag. 89-90
30. COLAPIETRA M. *Manuale di Viticoltura*. Il comparto dell'uva da tavola. Aspetti tecnici, produttivi e commerciali. Grafico 080, Modugno, 2023
31. COLAPIETRA, M., ALEXANDER A., *Effect of foliar fertilization on yield and quality of table grapes*. În: Acta Horticulturae, vol. 721, 2006, 10.17660/ActaHortic.2006.721.28
32. CONWAY W. S., SAMS C. E., KELMAN A. *Calcium Treatment of Apples and Potatoes to Reduce Postharvest Decay*, Plant Disease/Vol. 76, Nr 4,1992. DOI: 10.1094/PD-76-0329.
33. COROBCA, V., NICOLAESCU, GH., APRUDA, P. *Afaceri în viticultură (ediția a II)*. Chișinău - ACSA: FEP Tipografia centrală‖, 2009, 140 p.
34. CUHARSCHI M., CEBANU V., OLARI T. *Factorii de impact la cultivarea soiurilor de struguri pentru masă în condițiile Republicii Moldova*. În: *Pomicultură, Viticultură și Vinificație* nr. 2, 2012. ISSN 1857-3142
35. CUHARSCHI M., CEBANU V., BOTNARENCO A., ANTOCI A. *Interdependența dintre factorii determinanți de mediu, rezistența soiurilor ți agrotehnicii cultivării soiurilor de clone de viță de vie europene*. În: Pomicultură, Viticultură și Vinificație. Nr. 6/2013 Chișinău, ISSN

1857-3142
36. CUHARSCHI M., CEBANU V., BOTNARENCO A., ANTOCI A. et al. *Recomdari cu privire la tăierea și legatul butucilor la diferite categorii de plantații viticole în anul 2014*. În: *Pomicultură, Viticultură și Vinificație*. Nr. 1/2014 Chișinău, ISSN 1857-3142.
37. CUHARSCHI M., CEBANU V*., Particularitățile fondării plantațiilor moderne de viță de vie, în Pomicultura, Viticultura și Vinificația,* nr. 5-6, 2015
38. CUHARSCHI M., CEBANU V., STASCHEVICI, I. *Planificarea și particularitățile înființării plantațiilor noi de viță de vie.* În: *Pomicultura, Viticultura și Vinificația* nr. 1, 2022, pag. 12-36
39. M. CUHARSCHI, M. CONDUR, V. CEBANU, T. CAZAC, T. OLARI, V. DEGTEARI, *Soiul de struguri de masă Moldova - perla patrimoniului viticulturii naționale (Istoria, agrobiologia, agrotehnica și protecția contra bolilor și dăunătorilor)* „Pomicultura, Viticultura și Vinificația" ν nr. 5-6 [83-84] 2019, pag. 16
40. CUHARSCHI M., CONDUR M., CUCU V., OLARI T. *Particularitățile de dezvoltare a unor soiuri de struguri de masă*, în: Pomicultura, Viticultura și Vinificația nr. 5-6 2015
41. DADU V. *Influența condițiilor ecologice asupra producției – marfă de struguri de masă*. În: *Pomicultură, Viticultură și Vinificație*. Nr. 3/2013 Chișinău, ISSN 1857-3142.
42. DADU C., GRIGHEL GH. *Calciul și vița de vie*. În „*Pomicultura, Viticultura și Vinificația*" nr. 5-6 [65-66] 2016)
43. DADU C., GRIGHEL GH., CUHARSCHI M., *Particularitățile utilizării îngrășămintelor minerale și stabilirea sarcinii butucilor la vița de vie*, în: Pomicultura, Viticultura și Vinificația" nr. 2, 2015.
44. DAUDOVA T. I , MUKAILOV M. D. , GUSEYNOVA B. M., ALIEVA A.N. *Transportability of table grades of grapes from Dagestan*. In: *Научно-практический журнал Дагестанского государственного аграрного университета Имени м.м. Джамбулатова выпуск*, 2018 - №3(35), Махачкала 2018 ISSN 2079-0996 DOI 10.15217/ISSN2079-0996.2018.3
45. DAVID, TATIANA. *Influiența fertilizantului cu microelemente microcom-ν asupra creșterii și maturizari lăstarilor de viță de vie în funcție de tratarea foliară*. In: *Cernoziomurile Moldovei – evoluția, protecția și restabilirea fertilității lor*, 12-13 septembrie 2013, Chișinău. Chișinău: Tipografia "Reclama", 2013, pp. 145-146. ISBN 978-9975-4494-1-0.
46. DAVID, T., VELIKSAR, S., LEMANOVA, N., GLADEI, M. *Efectul microelementelor și biofertilizanțiulor asupra statusului mineral al viței de vie*. Chișinău, Buletinul AȘM. Științele vieții. Nr. 1, 2019. p. 54- 62. ISSN: 1857–064X
47. DAVIDESCU VELICICA, , *Agrochimia și chimia pesticidelor*, Ed. AMD, USAMV, București 2000.
48. DEJEU, L. C. *Viticultura practică,* Editura CERES, București, 2004. 256 p.
49. DEJEU , L.C. *Viticultură*, Editura CERES, București, 2010, 480 p.
50. DOBREI, A., ROTARU, L., DOBREI, ALINA. *Viticultură, Ampelografie, Oenologie*., Editura Solness, Timișoara, 2017.
51. DOSCA I., NICOLAESCU, GH., *Particularitățile înființării plantațiilor viticole cu soiuri de masă după sistemul de conducere pergola*. În: *Cadastru și Drept*, 30 septembrie - 1 octombrie 2021, Maximovca. Chișinău Republica Moldova: Universitatea Agrară de Stat din Moldova, 2022, Vol.55, pp. 192-195. ISBN 978-9975-64-271-2; 978-9975-64-328-3.
52. FAGERIA N. K., M.P. BARBOSA FILHO, A. MOREIRA & C. M. GUIMARÃES *Foliar Fertilization of Crop Plants*, In Journal of Plant Nutrition, 2009, 32:6, 10441064, DOI: 10.1080/01904160902872826
53. FERNÁNDEZ V., BROWN P., H. *From plant surface to plant metabolism: the uncertain fate of foliar-applied nutrients*, In:Front. Plant Sci., 31 July 2013, Sec. Plant Nutrition,Volume 4 –

2013 https://doi.org/10.3389/fpls.2013.00289
54. FYNTIKIS, CH. *Mise en place d'un référentiel physiologique comme outil d'aide à la décision pour la gestion du vignoble en Champagne*. Sciences du Vivant [q-bio]. 2022. (dumas-04037101)
55. GRECU, V. *Dereglările de nutriție la vița de vie*. Editura Cers, București, 2006. 120 p.
56. GHERGHI A., RADUI.F., *Pastrarea si prelucrarea produselor hortiviticole*, Editura: Agro-Silvica, 1967, 398 pag
57. GIFFARD, BRICE, et al. "*Vineyard management and its impacts on soil biodiversity, functions, and ecosystem services." Frontiers in Ecology and Evolution* 10 (2022): 850272. https://www.frontiersin.org/journals/ecology-and-evolution/articles/10.3389/fevo.2022.850272/full
58. GRIGHEL GH., DADU C. *Fertilizarea plantațiilor mamă altoi, portaltoi și a școlii de vițe*, În: „*Pomicultura, Viticultura și Vinificația*", nr. 3 [51] 2014, pag. 15
59. GODOROJA M., NICOLAESCU GH., VOINESCO C., PROCOPENCO V., MOGÎLDEA O., DOSCA I., VARTIC D., GRIZA I. *Climatic conditions – important factor of the grapes and wine terroir*. În: *Programul Conferinței Internaționale, Agriculture for Life, Life for Agriculture*. USAMV, București, 8-10 iunie, 2023. În tipar
60. GODOROJA, M., NICOLAESCU, GH., VOINESCO, CORNELIA, MOGÎLDEA, OLGA, **PROCOPENCO, VALERIA**, VACARCIUC, LIVIU, DOSCA, ION, NEAMȚU, CRISTINA, CHIMACOVSCHI, ALIONA, GRIZA, INA. *Analiza condițiilor climatice în diferite plaiuri viticole în contextul dezvoltării durabile a viticulturii*. In: *Cadastru și Drept, 30 septembrie - 1 octombrie 2021*, Chișinău Republica Moldova: Universitatea Agrară de Stat din Moldova, 2022, Vol.55, pp. 209-212. ISBN 978-9975-64-271-2; 978-9975-64-328-3.pag. 209-212
61. GODOROJA, MARIANA, NICOLAESCU, GH., **PROCOPENCO**, **VALERIA**, LUNGU, CORNELIA. *Influența productivității soiurilor de struguri pentru masă cardinal și codreanca în funcție de vigoarea butucilor*. In: *Știință, Educație, Cultura*, 7 Februarie 2014, Comrat. Комрат: 2014, Pp. 144-147. ISBN 978-9975-914-83-3.. ISSN 1857 - 2170.Pag144-147
62. GODOROJA, M., NICOLAESCU, GH., COCIORVA S., VOINESCO C., NOVAC T., **PROCOPENCO V.,** MOGÎLDEA O., DOSCA I., MAȚCU GH. *Condițiile climatice–factor de risc în dezvoltarea sectorului agroalimentar* În: *Simpozionul științific internațional, Sectorul agroalimentar–realizări și perspective*. UTM, Chișinău, 2023. pag 107-108. ISBN: 978-9975-165-51-8. pag. 107-108
63. GOWARIKER, V. R., AND V. N. KRISHNAMURTHY. *The Fertilizer Encyclopedia*. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, 2009. https://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9780470431771
64. IRIMIA L. M. *Biologia, ecologia și fiziologia viței de vie*, Editura "Ion Ionescu de la Brad", IAȘI - 2012 , pag 241
65. IRFAN ALI, XIUKANG WANG, WAZIR MOHSIN ABBAS, MAHMOOD UL HASSAN, MUHAMMAD SHAFIQUE, MOHAMMAD JAVED TAREEN, SAJID FIAZ, WASEEM AHMED, ABDUL QAYYUM. *Quality Responses of Table Grapes 'Flame Seedless' as Effected by Foliarly Applied Micronutrients*, In: *Horticulturae* 2021, 7(11), 462; https://doi.org/10.3390/horticulturae7110462
66. JIMÉNEZ-MORENO N., MOLER J. A., PALACIOS B., ESPARZA I., NIETO-ROJO R., ANCÍN-AZPILICUETA C. *Foliar application of urea to Tempranillo vines increased the amino acid concentration of the must*. În: *Food Additives & Contaminants*:Vol. 37, pag 216-227, 2020
67. KENDAL D. HIRSCHI, *The Calcium Conundrum. Both Versatile Nutrient and Specific Signal*. *Plant Physiology*, Volume 136, Issue 1, September 2004, Pages 2438-2442,

https://doi.org/10.1104/pp.104.046490
68. LEMPEREUR VALÉRIE, HERBIN C. *Guide for agroecological transition & climate change in viticulture, a tool for the sector intended to understand the issues and design the future of viticulture, demonstrating the commitment of French vineyards to environmental transition.* In *Bio of Conference*, 43rd World Congress of Vine and Wine, Vol. 56, 2023. https://doi.org/10.1051/bioconf/20235601011
69. LIEBIG, JUSTUS. *Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie*. F. Vieweg, 1841, https://www.biodiversitylibrary.org/item/92371
70. LINARES, R., DE LA FUENTE, M., JUNQUERA, P., LISSARRAGUE, J. R., & BAEZA, P. *Effects of soil management in vineyard on soil physical and chemical characteristic*s. In *BIO web of conferences* (2014) (Vol. 3, p. 01008). EDP Sciences. https://doi.org/10.1051/bioconf/20140301008
71. LLOREDA, MARIO DE LA FUENTE, ESCOTT, C, JUAN MANUEL DEL FRESNO, IRIS LOIRA, JOSÉ RAMÓN LISSARRAGUE, ANTONIO MORATA. *Cluster microclimate, canopy management and its influence on the berry (size and composition) quality*. Book of abstracts. 44th World Congress of Vine and Wine, 21th General Assembly of the OIV. 5-9 June 2023 - Cádiz /Jerez- Spain. "Vitiviniculture and Information Technologies". Art. 2023-2838. pg. 44.
72. MARSCHNER P., *Mineral Nutrition of Higher Plants*, Third Edition, 2012, School of Agriculture, Food and Wine, The University of Adelaide
73. MĂNESCU C., GEORGESCU M., DEJEU L. Controlul biologic al pro-ducției în pomicultură și viticultură.- București: Ceres. 1989.
74. MENGEL K., KIRKBY E. A. *Principles of Plant Nutrition.* Springer-Science, Business Media, 2001
75. MERVAT S. RIZK ALLA, GIRGIS V. H., ABD EL-GHANY A. A. *Effect of foliar application of mineralo chelated calcium and magnesium on Thompson seedless grapevines grown in a sandy soil. Fruit quality and keeping quality during storage at room temperature*. În: Journal of Agriculture Science. Mansoura University, Egypt, 31 (5): 3079-3088, 2006
76. *Metodologie pentru descrierea soiurilor de viță de vie* (II). // Buletinul ICVV Valea Călugărească,1988,-Nr.7.
77. MICELI, A., IPPOLITO A., LINSALATA, V., NIGRO F. *"Effect of Preharvest Calcium Treatments on Decay and Biochemical Changes in Table Grape during Storage." Phytopathologia Mediterranea*, vol. 38, no. 2, 1999, pp. 47–53. *JSTOR*, http://www.jstor.org/stable/42685356
78. *Microelementele în componentele biosferei și aplicarea lor în agricultură și medicină*. Pontos, Chișinău, 2006
79. MIHOV, D. *Productivitatea plantațiilor viticole și calitatea strugurilor în funcție de soi, aplicarea giberelinei (GA3) și inciziei inelare*: autoreferatul tezei de doctor în științe agricole. Chișinău, 2015. 30 p.
80. MOGÎLDEA, O., COCIORVA, S. *Diversitatea regiunilor vitivinicole în Republica Moldova*. In: *Sectorul agroalimentar – realizări și perspective*, Ed. 1, 11-12 noiembrie 2022, Chisinau. Chișinău: Print-Caro, 2023, pp. 131-132. ISBN 978-9975-165-51-8.
81. MOGÎLDEA O., NICOLESCU GH., COCIORVA S., GODOROJA M., **PROCOPENCO V.,** VOINESCO C., *The table grapes and wine sector of the Republic of Moldova – Achievements and perspectives.* În: *Programul Conferinței Internaționale, Agriculture for Life, Life for Agriculture.* USAMV, București, 8-10 iunie, 2023
82. MORENO, T., DIEGO, S., FERNANDEZ, V., ABADÌA, J. *La nutrizione fogliare delle colture*

arboree da frutto. În: *Italus Hortus* 16 (1), 2009: 45-54, http://www.italushortus.it/phocadownload/review/review_9/03.toselli.pdf
83. NICOLAESCU GH., CAZAC F., *Producerea strugurilor de masă, soiuri cu bobul roze și negru*, Ghid practic, Chișinău, 2012
84. NICOLAESCU GH., *Afaceri în viticultură*, Chișinău, 2000
85. NICOLAESCU GH., PERSTNIOV N., APRUDA P., TEREȘCENCO A. *Ghid pentru producătorii de struguri pentru masă*, Chișinău, 2007
86. NICOLAESCU, GH., CAZAC, F. *Producerea strugurilor de masă. soiuri cu bobul roze și negru* (ghid practic) / Chițînău, 2012. Tipogr. „Elan Poligraf ". 248
87. NICOLAESCU, GH., CAZAC, T., VACARCIUC, L., CEBOTARI,V., CUMPANICI, A., NICOLAESCU, A., HIOARĂ, V. *Filiera vitivinicolă Republicii Moldova - starea și perspectivele dezvoltării*. Inst. Italian de Comerț Exterior, Univ. Agrară de Stat din Moldova; Tipogr. "Print-Caro" SRL. 2010.133 p., ISBN 978-9975-4152-5-5. p. ISBN 978-9975-66-301-4.
88. NICOLAESCU, GH., GODOROJA, MARIANA, VOINESCO, CORNELIA, MOGILDEA OLGA, **PROCOPENCO, VALERIA,** DOSCA I., KIMAKOVSKI ANDREI, COCIORVA,SVETLANA. *Viticulture and winemaking sector of the Moldova – traditions, reality, prospects*. În: Programul Congresului Mondial a Viei și Vinului, 5-9 iunie, 2023. Spania, Cadiz/Jerez
89. NICOLAESCU GH., NICOLAESCU ANA, GODOROJA MARIANA, LUNGU CORNELIA, **PROCOPENCO VALERIA**, CEBOTARI V., BRATCO D. *Moldavian viticulture in the XXI century*. Виноградарство і виноробство: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Одеса: ННЦ "ІВіВ ім. В.Є. Таїрова", 2013.Вип. 50. с. 205-212
90. NICOLAESCU GH., GODOROJA Mariana, NICOLAESCU Ana, COTOROS Inga, Ana Maria NICOLAESCU, Cornelia VOINESCO, Olga MOGILDEA, **Valeria PROCOPENCO**, Svetlana COCIORVA, *Evaluation of risk factors in the development of the viticulture and wine sector in the Moldova (compared to Ukraine, Romania, Czech Republic, Germany)*. În: *Programul Congresului Mondial a Viei și Vinului*, 5-9 iunie, 2023. Spania, Cadiz/Jerez
91. NEILSEN, G., NEILSEN, D., DONG, S., TOIVONEN, P., & PERYEA, F. *Application of CaCl2 Sprays Earlier in the Season May Reduce Bitter Pit Incidence in 'Braeburn' Apple*. *HortScience HortSci*, *40*(6), 1850-1853. Retrieved Apr 23, 2025, from https://doi.org/10.21273/HORTSCI.40.6.1850
92. PECCOUX A. *Molecular and physiological characterization of grapevine rootstock adaptation to drought*. Thèse pour le doctorat de L'université Bordeaux. Université Bordeaux Segalen, 2011, pag 25
93. PERSTNIOV N., SURUGIU V., MOROȘAN E., COROBCA V. Viticultură. Chișinău 2000. 503 p. ISBN 9975-78-041-5.
94. POP N. Curs de viticultură generală. Cluj-Napoca. Tipografia Eikon, 2010. 394 pag. ISBN 978-973-757-374-2
95. POPOSKA, H., MUKAETOV, D., NEDELKOVSKI, D., GJORGJIJEVSKI, M.,T. Effect of foliar calcium and nitrogen treatments on yield and fruit quality of table grapes cv. „Cardinal", Agro-knowledge Journal, vol. 24, no. 3, 2023, 91-104 Bosnia-Herzegovina. DOI 10.7251/AGREN2303091P
96. **PROCOPENCO, V.** Influența îngrășămintelor minerale asupra calității recoltei de struguri de masă. In: Tezele celei de-a : 74-a conferință științifică a studenților, Ed. 74, 20 mai 2021, Chișinău. Chișinău: Universitatea Agrară, 2021, p. 43. ISBN 978-9975-64-320-7.pag.43
97. **PROCOPENCO, V.,** Nutriția minerala - componentă importantă în tehnologia strugurilor de

masă. In: *Sectorul agroalimentar – realizări și perspective*, Ed. 1, 11-12 noiembrie 2022, Chisinau. Chișinău: Print-Caro, 2023, pp. 125-126. ISBN 978-9975-165-51-8..

98. **PROCOPENCO V.** Potențialul agroecologic al soiului de struguri pentru masă Moldova. În: Akademos, Științe Agricole, nr. /2023. În tipar
99. **PROCOPENCO. V**. *Influența tratamentelor cu calciu asupra indicilor fiziologici ai soiului de struguri pentru masă Moldova.* În: Știința Agricolă, UTM, nr. /2023. În tipar
100. VOINESCO, C., MOGÎLDEA O., NICOLAESCU GH., DOSCA I., MAȚCU GH., COCIORVA S., **PROCOPENCO, V.,** GODOROJA, M., GRIZA I., VACARCIUC L. *Diversificarea sortimentului viticol cu soiuri de masă în plan regional în baza registrului vitivinicol a Republicii Moldova*. În: *Simpozionul științific internațional, Sectorul agroalimentar–realizări și perspective*. UTM, Chișinău, 2023. pag 54-56. ISBN: 978-9975-165-51-8. pag. 54-57
101. RAPCEA, Mihail. *Productivitatea butucilor viței de vie în dependență de condițiile pedo-ecologice* . In: *Intellectus*, 2002, nr. 3, pp. 49-51. ISSN 1810-7079.
102. RAPCEA, Mihail. *Pedoampeloecologia – baza dezvoltării durabile a viticulturii în Republica Moldova*. Chișinău, 2004. 232 p. ISBN 9975-9833-2-4.
103. RAPCEA, M., CHISILI, S. *Influența condițiilor pedo-ecologice asupra productivității și calității producției de struguri*. In: *Horticultură, Viticultură și vinificație, Silvicultură și grădini publice, Protecția plantelor: Simpozionului Științific Internațional „Horticultura modernă – realizări și perspective”*, 1-2 octombrie 2018, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Universitatea Agrară de Stat din Moldova, 2018, Vol. 47, pp. 248-250. ISBN 978-9975-64-296-5.
104. RAPCEA, M., CHISILI, M., UNGUREANU, V., CUHARSCHI, M., TARAN, N. *Adaptabilitatea ecologică a viței de vie*. In: *Intellectus*, 2003, nr. 1, pp. 49-51. ISSN 1810-7079.
105. ROTARU L., VASILE A., NECHITA B., NICULAUA, M., COLIBABA, C. *Modernizarea tehnologiei de obținere și valorificare a strugurilor de masă prin implementarea sistemului european de calitate EUREPGAP*. Iași, „Editura Ion Ionescu de la Brad”, 2011. 280 pag. ISBN 978-973-147-090-0
106. REYNIER A. *Manuel de viticulture*, 11e edition. Paris, 2012. ISBN 978-2-7430-1347-9.
107. ROTARU, Liliana, IRIMIA, L. M., ȚÂRDEA, C., MUSTEAȚĂ, Marina. *Comportarea unor soiuri rezistente pentru struguri de masă obținute în Republica Moldova, în podgoria Iași-România*. In: *Realizări și perspective în horticultură, viticultură, vinificație și silvicultură” : consacrat aniversării a 100 ani de la nașterea profesorului universitar Gherasim Rudi*, 28-29 septembrie 2007, Chișinău. Chișinău: Universitatea Agrară de Stat din Moldova, 2007, Vol. 15 (2), pp. 12-16. ISBN 978-9975-946-37-7 .
108. SERBINA, Natalia, PROCOPENCO, Valeria. *Influența calciului asupra calității recoltei și capacității de păstrare a strugurilor de soiul Moldova*. In: *Tezele celei de-a : 69-a conferință științifică a studenților și masteranzilor*, Ed. 69, 20 mai 2016, Chișinău. Chișinău: Universitatea Agrară, 2016, Ediția 69, T, p. 63. ISBN 978-9975-64-281-1..pag. 63
109. SPARACIO A., SPARLA S. *Ecoresilience of the vine: effects of late pruning on the grapes and wines of Grillo and Frappato in Sicily*. Book of abstracts. 44th World Congress of Vine and Wine, 21th General Assembly of the OIV. 5-9 June 2023 - Cádiz /Jerez- Spain. "Vitiviniculture and Information Technologies". Art. 2023-2837. pg. 42.
110. SPRING Jean-Laurent, VERDENAL Thibaut, *Fertilisation en viticulture*, *Principes de fertilisation des cultures agricoles en Suisse*, Recherche Agronomique Suisse, Agroscope, 2017.

111. ȘTIRBU, A. *Particularitățile fiziologo-biochimice ale creșterii și productivității soiurilor de struguri pentru masă în dependență de combinațiile altoi-portaltoi:* autoreferatul tezei de doctor în biologie. Chișinău, 2012. 28 p.
112. Tianchi CHEN, Tao XU, Leyi SHEN, Tianye ZHANG, Liru WANG, Zhihui CHEN, Yueyan WU, Jian YANG, *Effects of Girdling and Foliar Fertilization with K on Physicochemical Parameters, Phenolic and Volatile Composition in 'Hanxiangmi' Table Grape*, în Horticulturae 2022, 8(5), 388 https://doi.org/10.3390/horticulturae8050388
113. TUDORACHE GH., VELIKSAR S., *Rolul reglator al microelementelor în realizarea potențialului de iernare a plantelor de viță de vie*. Lucrări Științifice. Volumul 53. Horticultură, Agronomie, Chișinău, 2018, pag 21
114. ȚÎRDEA, C., DEJEU, L. *Viticultură*. București, Editura didactică, R.A., 1995. 504 p. ISBN 973-30-2948-3
115. VELIKSAR, S., TUDORACHE, GH. *Rolul reglator al microelementelor în realizarea potențialului de rezistență la iernare plantelor de viță de vie*. In: *Horticultura. Agronomie*, Ed. 1, 1 ianuarie 2018, Chișinău. Chișinău: Centrul editorial UASM, 2018, Vol.53, pp. 12-20. ISBN 978-9975-64-304-7.
116. ZATLOUKALOVÁ, A., LOŠÁK, T., HLUŠEK, J., PAVLOUŠEK, P., SEDLÁČEK, M., & FILIPČÍK, R. The effect of soil and foliar applications of magnesium fertilisers on yields and quality of vine (Vitis vinifera, L.) grapes. *Acta universitatis agriculturae et silviculturae mendelianae brunensis*, *59*(3), 221-226., 2011
117. VISCONTI F, LÓPEZ R, OLEGO MÁ. *The Health of Vineyard Soils: Towards a Sustainable Viticulture*. In: *Horticulturae*. 2024; 10(2):154. https://doi.org/10.3390/horticulturae10020154
118. ZBANCĂ, A., MOREI, V., STRATAN, A. *Producerea strugurilor de masă în Republica Moldova – starea actuală și perspective de dezvoltare*. In: *Economie: Lucrări științifice*, 1-2 ianuarie 2010, Chișinău. Chișinău: 2010, Vol. 25 (1), pag. 193-199. ISBN 978-9975-64-193-7.
119. WANG, Y., ZHANG, C., DU, H. *et al.* Impact of Preharvest Foliar Application of Calcium Ascorbate on Quality, Health Promoting Phytochemicals and Postharvest Life of Thompson Seedless Table Grape. *J Plant Growth Regul* 44, 879–890 (2025). https://doi.org/10.1007/s00344-024-11497-3
120. WINKLER, A., J. *General viticulture*, Berkley and Los Angeles, 1962
121. *Агроуказания по виноградарству*. Кишинев, Изд-во «Картя Молдовеняскэ, 1989, с. 388– 392.
122. АРУТЮНЯН А. С. *Удобрение виноградников*. Москва «Колос» 1983
123. БОЙКО, В., А., ЛЕВЧЕНКО, С., В., БЕЛАШ, Д., Ю., Л., ЕЛЕНА В. *Продуктивность и качество винограда и яблони в условиях системного применения минеральных удобрений*. В: *Виноградарство и виноделие*: Сб. науч. тр. ФГБУН «ВННИИВиВ «Магарач» РАН». – Том XLVII. – Ялта, 2018. – 80 с. ISSN 2312-3680
124. БОНДАРЕНКО, С.Г. *Удобрение виноградников Молдавии*. Кишитнев. Штиинца, 1986. 230 с. УДК: 551.351.
125. ВАЛУЙКО Г.Г., ШОЛЬЦ Е.П., ТРОШИН Л.П. *Методические реко-мендации по технологической оценке сортов для виноделия*. - Ялта: ВНИИВиВ "Магарач". - 1983.- 72 стр
126. ВЕЛИКСАР, С.Г., ТОМА, С.И., ТУДОРАКЕ, Г.Ф., ДАВИД, Т., БРАТКО, Д. 2007 - *Комплексное обеспечение растений микроэлементами и устойчивость винограда к низким температурам*. В: *Международная конференция «Современная физиология растений: от молекул до экосистем»*, т. 2, г.Сыктывкар, Россия, 2007. с.59-61. ISSN 0370-

8799.
127. ВЕЛИКСАР, С.Г., ТОМА, С.И., ТУДОРАКЕ, Г.Ф., ДАВИД, Т.В., КОМАНЮК, А.Ф. *Роль некорневой подкормки в реализации потенциала зимостойкости Vitis Vinifera L.* VII Съезд Общества физиологов растений России «Физиология растений – фундаментальная основа экологии и инновационных биотехнологий». Материалы докладов (в двух частях), Часть I. Нижний Новгород, 2011., 410 с.
128. ГИНДА, Е., Ф., ТРЕСКИНА, Н., Н. *Влияние внекорневых подкормок на строение грозди винограда столовых сортов Рошфор и Цитрин*. В: *Виноградарство и виноделие*, Сборник научных трудов, том XLIX, 2020
129. ГОДОРОЖА, М., НИКОЛАЕСКУ, Г., **ПРОКОПЕНКО, В**., и др. *Качество и продуктивность белых столовых сортов винограда - Виктория и Италия.* În: *Виноградарство і виноробство: міжвідомчий тематичний науковий збірник. ННЦ "ІВіВім. В.Є. Таїрова".* Одесса(Украина), 2013. Вип. 50. с. 41-43.
130. ДАДУ К., ГРИГЕЛЬ Г., *Магний и виноград*. În: Pomicultura, În: Viticultura și Vinificația" nr. 1 [67] 2017
131. ДЕРЕНДОВСКАЯ, А. И., ШТИРБУ, А. В. *Физиологические особенности привитых растений винограда*. Lambert Academic Publishing, 2013. Монография. 133 с. ISBN 978-3-659-36882-0.
132. ДЕРЕНДОВСКАЯ, А.И., МИХОВ, А.И., СЕКРИЕРУ, С.А, КАРА, С.В. *Применение препарата Gobbi Gib 2lg (ga3) на столовых сортах винограда в условиях Республики Молдова*. В: Виноградарство и виноделие, «Магарач»№ 3, 2015. с. 64 -66. ISSN 2309-9305.
133. ДОСПЕХОВ, Б.А. *Методика полевого опыта*. Москва, Агропромиздат, 1985. 351 с.
134. КОЛЕСНИК, Л.В., ТИМОШЕНКО, А.Г. *Необходимые растениям элементы питания и их физиологическая роль*. В: *Удобрение виноградников и виноградных питомников*. Кишинев, 1985. с. 5-18. 117
135. КОЛЕСНИК, Л.В. *Влияние некоторых микроудобрений на урожай и некоторые физиологические процессы при корневом питании винограда*. В кн: *Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине*. Киев, 1982. с. 68-79.
136. КОЛЕСНИК, Л.В. *Влияние микроудобрений на урожай и качество ягод винограда.* В: *Удобрение виноградников и виноградных питомников*. Кишинев, 1975 с. 62-70.
137. КОЛЕСНИК, Л.В. *Применение микроудобрений в школке корневым и внекорневым путем*. В: *Удобрение виноградников и виноградных питомников*. Кишинев, 1975. с. 108-114.
138. КОЛЕСНИК, Л.В., КАЛИН, И.П. *Молибден и урожай винограда*. В: *Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии*, №7, 1981. с. 14-20.
139. КОЛЕСНИК, Л.В., ТИМОШЕНКО, А.Г. *Необходимые растениям элементы питания и их физиологическая роль*. В: *Удобрение виноградников и виноградных питомников*. Кишинев, 1975 с. 5-18.
140. ЗАРМАЕВ, А.А. *Виноградарство с основами технологии первичной переработки винограда*: учебник для вузов. Зармаев, А. 3-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 683 с. ISBN 978-5-534-12035-6.
141. КОРНЕЙЧУК В.Д., ПЛАКИДА Е.К. *Удобрение виноградников*. Москва «Колос» 1975
142. КУХАРСКИЙ, М.С.**,** ЧЕБАНУ, В.А.**,** КОНДУР, М. *Особенности перезимовки и агротехники столовых сортов винограда в преддверии вегетации.* [online] 2017 г. [citat 25.06.2022] Disponibil: https://lider-agro.md/?p=624
143. КУХАРСКИЙ, М.С., ЧЕБАНУ, В.А. *Виноградарство Молдовы за 70-летний период (1951-2020)* [online] 16 декабря 2021. [citat 20.07.2023] Disponibil: https://wine-and-

spirits.md/vinogradarstvo-moldovy-za-70-letnij-period-1951-2020/
144. ЛАКИН Г. Ф. *Биометрия: Учеб. пособие для биол. спец. вузов* - 4-е изд., перераб. и доп.-М.: Высш. шк., 1990.-352 с. ISBN 5-06-000471-6
145. НИКОЛАЕСКУ, Г., АПРУДА, П., ПЕРСТНЕВ, Н., ТЕРЕЩЧЕНКО, А. *Пособие для производителей столового винограда (второе издание)*. Chișinău: Iunie-Prim, 2008, 142 p., 7 c.a. ISBN 978-9975-4004-2-8.,
146. НИКОЛАЕСКУ, Г., ГОДОРОЖА, М., **ПРОКОПЕНКО, В**. *Зависимость биометрических показателей побегов от уровня развития кустов у сорта Виктория.* В: *Наука на службі сільського господарства*: Матеріали міжн. наук.-практичної інтернет-конф., 5.10. 2013. Миколаїв, 2013, с. 158-160. ISBN 978-966-9687-20-3.
147. НИКОЛАЕСКУ, Г., ПЕШТЯНУ, А. НИКОЛАЕСКУ, А., ГОДОРОЖА, М., **ПРОКОПЕНКО, В**., ЛУНГУ, К. *Град – деструктивный фактор молдавского сельского хозяйства*. În: *Pomicultura, Viticultura și Vinificația*. 2012, Nr. 3. pag. 26-27. / 2013, Nr. 2. pag. 34. / 2013, Nr. 3. pag. 34. / 2013, Nr.4. pag. 32-35. 0,2 c.a. 0,2 c.a. ISSN 1857-1026
148. НИКОЛАЕСКУ, Г., БАЛАН, В., НИКОЛАЕСКУ, Ана, ГОДОРОЖА, Мариана, МОГЫЛДЯ, Олга, НИКОЛАЕСКУ, Ана Мария, **ПРОКОПЕНКО, Валерия**. *Состояние и перспективы развития виноградарства в Республике Молдова*. In: *Horticultură, Viticultură și vinificație, Silvicultură și grădini publice, Protecția plantelor*: Simpozionului Științific Internațional „Horticultura modernă – realizări și perspective”, 1-2 octombrie 2018, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Universitatea Agrară de Stat din Moldova, 2018, Vol. 47, pp. 212-221. ISBN 978-9975-64-296-5.pag. 212-221
149. ПЕРСТНЕВ, Н.Д. *Виноградарство*. Кишинёв, 2001. 538 с.
150. ПЕРСТНЕВ, Н.Д. *Ампелография и селекция в виноградарстве*. Кишинев, 2009. 160с.
151. ПЛОХИНСКИЙ Н.А., *Биометрия.* Москва, 1970, 368 с.
152. ПОЛУХИНА, Е., В., ИВАНЕНКО, Е.,Н., МОРОЗОВ, Д.,Е. *Влияние удобрений некорневого действия на хозяйственно-ценные показатели столовых сортов винограда*. В: *Известия Нижневолжского Агроуниверситетского Комплекса*: Наука и высшее профессиональное образование, № 4, 2018. DOI 10.32786/2071-9485-2018-04-26
153. ПОЛУХИНА Е. В., ВЛАСЕНКО М. В. *Эффективность некорневых подкормок при возделывании столовых сортов винограда в условиях орошения* В: *Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации* [Электронный ресурс]. 2021. Т. 11, № 1. С. 174–191 https://doi.org/10.31774/2222-1816-2021-11-1-174-191
154. ПОНОМАРЧЕНКО, В.Б., ОДАХОВСКИЙ, Е.И. *Влияние основных удобрений и микроэлеменов на урожай винограда и качество ягод и вина*. В: Эффективное применение удобрений в садоводстве и виноградарстве. Кишинев, 1971. с. 56-78.
155. РАПЧА, М. П. *Научные основы ампелоэкологической оценки и освоения виноградо-винодельческих центров республики Молдова. Кишинев*, 2002. 332 стр. ISBN 9975-78-204-3.
156. САТИБАЛОВ, А., В: *Виноградарство и виноделие*: Сб. науч. тр. ФГБУН «ВННИИВиВ «Магарач» РАН».– Том LI.– Ялта, 2022.–108 с. Pag. 62 DOI 10.35547/10.34919.2022.43.41.001 ISSN 2312-3680
157. СМИРНОВ, К.В., КАЛМЫКОВА, Т. И., МОРОЗОВА Г. С. *Виноградарство*. Агропромиздат, Москва, 1987.
158. СТОЕВ, К.Д. *Физиологические основы виноградарства и основы его возделывания*, ч. 1. София: Издательство болгарской АН, 1971. 369 с.
159. СТОЕВ, К.Д. *Физиологические основы виноградарства и основы его возделывания,* ч. 2. София: Издательство болгарской АН, 1973. 538 с.

160. СТОЕВ, К.Д. *Физиология винограда и основы его возделывания*, т. 2. София: Издательство болгарской АН, 1983. 382 с.
161. КИСИЛЬ, М. Ф. *Вопросы экологизации виноградарства*. Кишинёв, 1999. 348 с.
162. ШТИРБУ, А.В., ДЕРЕНДОВСКАЯ, А.И., КИТАЕВ, О.И., СЕКРИЕРУ, С.А.' ГРИБКОВА, А.А. *Функциональная активность фотосинтетического аппарата листьев винограда в условиях разной освещенности.* In: *Lucrări ştiinţifice*, Univ. Agrară de Stat din Moldova. 2014, vol. 41: Agronomie, pp. 369-373. ISBN 978-9975-64-264-4
163. https://agrobiznes.md/piata-germana-solicita-struguri-moldovenesti.html
164. https://www.bioconferences.org/articles/bioconf/full_html/2023/01/bioconf_oiv2022_01008/bioconf_oiv2022_01008.html
165. https://diolsem.md/ro/catalog/minerale/ingrasamant_mineral_yaraliva_calcinit-q148
166. www.gismeteo.ru
167. http://heywhatsthat.com/
168. https://ibn.idsi.md/ro
169. https://isphta.md/revista-pomicultura-viticultura-vinificatia/
170. http://lider-agro.md/?p=2820
171. https://maia.gov.md/ro/content/5850?utm_source
172. www.meteo.md
173. https://www.madrm.gov.md/ro/content/5850
174. www.rp5.ru
175. https://rvv.gov.md/publicpart/overview.jsf
176. https://scholar.google.com/
177. https://statistica.gov.md/ro
178. https://www.vignevin.com/article/raisonnement-de-la-fertilisation-azotee-en-viticulture/
179. https://vinograd.info/info/fiziologiya-vinograda/fotosintez.html
180. https://weather.com
181. https://ro.wikipedia.org/wiki/Clima_Republicii_Moldova
182. www.meteo.md

ANEXE

Anexa A. Condițiile meteorologice în anii de cercetare

Anexa A.1. Temperaturile medii lunare

Tabelul A.1. Temperaturile medii lunare, minime și maxime absolute

Lunile		***2012***	***2013***	***2014***	***2015***	***2016***	***2017***	***2018***	***2019***	***2020***	***2021***	***2022***
Ianuarie	Medie		-1,97	-1,61	-0,11	-3,31	-4,19	-0,65	-2,24	1,22	0,33	0,53
	Max		12,00	12,00	11,00	10,00	7,00	11,00	7,00	13,00	12,00	14,00
	Min		-13,00	-23,00	-20,00	-19,00	-16,00	-16,00	-12,00	-9,00	-17,00	-12,00
Februarie	Medie		1,49	-1,13	0,82	4,80	-0,09	-0,79	2,79	4,79	0,04	3,16
	Max		10,00	11,00	13,00	17,00	15,00	10,00	16,00	19,00	20,00	17,00
	Min		-4,00	-24,00	-10,00	-4,00	-12,00	-14,00	-11,00	-6,00	-14,00	-9,00
Martie	Medie		2,80	8,35	5,25	6,37	8,17	1,07	7,25	8,67	3,93	3,38
	Max		21,00	20,00	16,00	22,00	22,00	20,00	22,00	22,00	18,00	23,00
	Min		-10,00	-3,00	-6,00	-4,00	-3,00	-16,00	-9,00	-8,00	-7,00	-9,00
Aprilie	Medie		12,35	11,70	10,31	13,29	9,88	15,08	7,25	11,48	8,63	10,98
	Max		30,00	24,00	25,00	29,00	24,00	29,00	22,00	26,00	23,00	26,00
	Min		-1,00	-1,00	-2,00	-1,00	-1,00	0,00	-9,00	-8,00	-4,00	-3,00
Mai	Medie		18,97	16,55	17,38	15,42	16,49	18,95	10,43	14,78	15,56	16,41
	Max		29,00	31,00	29,00	28,00	29,00	31,00	25,00	30,00	27,00	30,00
	Min		7,00	1,00	4,00	4,00	4,00	4,00	-6,00	5,00	2,00	1,00
Iunie	Medie		21,17	19,60	21,44	21,18	21,55	22,06	17,29	22,10	20,37	22,07
	Max		32,00	32,00	31,00	34,00	32,00	34,00	30,00	34,00	33,00	35,00
	Min		8,00	9,00	9,00	6,00	8,00	9,00	2,00	6,00	8,00	9,00
Iulie	Medie		21,30	23,09	24,15	23,33	22,50	22,42	22,22	23,84	23,88	23,80
	Max		32,00	33,00	36,00	35,00	35,00	32,00	35,00	36,00	35,00	35,00
	Min		10,00	11,00	11,00	12,00	9,00	10,00	11,00	9,00	11,00	9,00
August	Medie		21,91	23,03	24,39	23,00	23,17	23,82	23,47	24,06	21,53	23,79
	Max		34,00	37,00	36,00	36,00	38,00	34,00	34,00	36,00	33,00	35,00
	Min		11,00	9,00	11,00	10,00	5,00	11,00	11,00	10,00	11,00	16,00
Septembrie	Medie	20,74	14,38	17,65	20,08	18,63	18,62	17,63	17,84	20,08	15,00	16,09
	Max	30,00	25,00	31,00	37,00	32,00	33,00	33,00	33,00	35,00	28,00	28,00
	Min	11,00	2,00	0,00	8,00	6,00	1,00	-1,00	3,00	5,00	2,00	2,00
Octombrie	Medie	12,35	10,66	9,41	9,55	8,10	10,79	12,63	12,36	14,74	9,05	11,67
	Max	27,00	24,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	28,00	27,00	23,00	28,00
	Min	0,00	-4,00	-3,00	-5,00	-3,00	-3,00	0,00	-2,00	1,00	-5,00	-3,00
Noiembrie	Medie	6,04	8,64	4,10	7,11	4,00	5,95	2,38	8,33	5,10	6,44	6,00
	Max	18,00	21,00	17,00	19,00	20,00	17,00	16,00	25,00	15,00	23,00	18,00
	Min	-4,00	-7,00	-6,00	-5,00	-7,00	-6,00	-10,00	-6,00	-4,00	-9,00	-4,00
Decembrie	Medie	-3,21	0,09	0,31	2,40	0,04	3,78	-0,22	3,35	2,72	1,43	2,10
	Max	11,00	11,00	20,00	17,00	12,00	14,00	7,00	16,00	14,00	13,00	15,00
	Min	-20,00	-7,00	-17,00	-11,00	-11,00	-6,00	-13,00	-8,00	-6,00	-13,00	-10,00

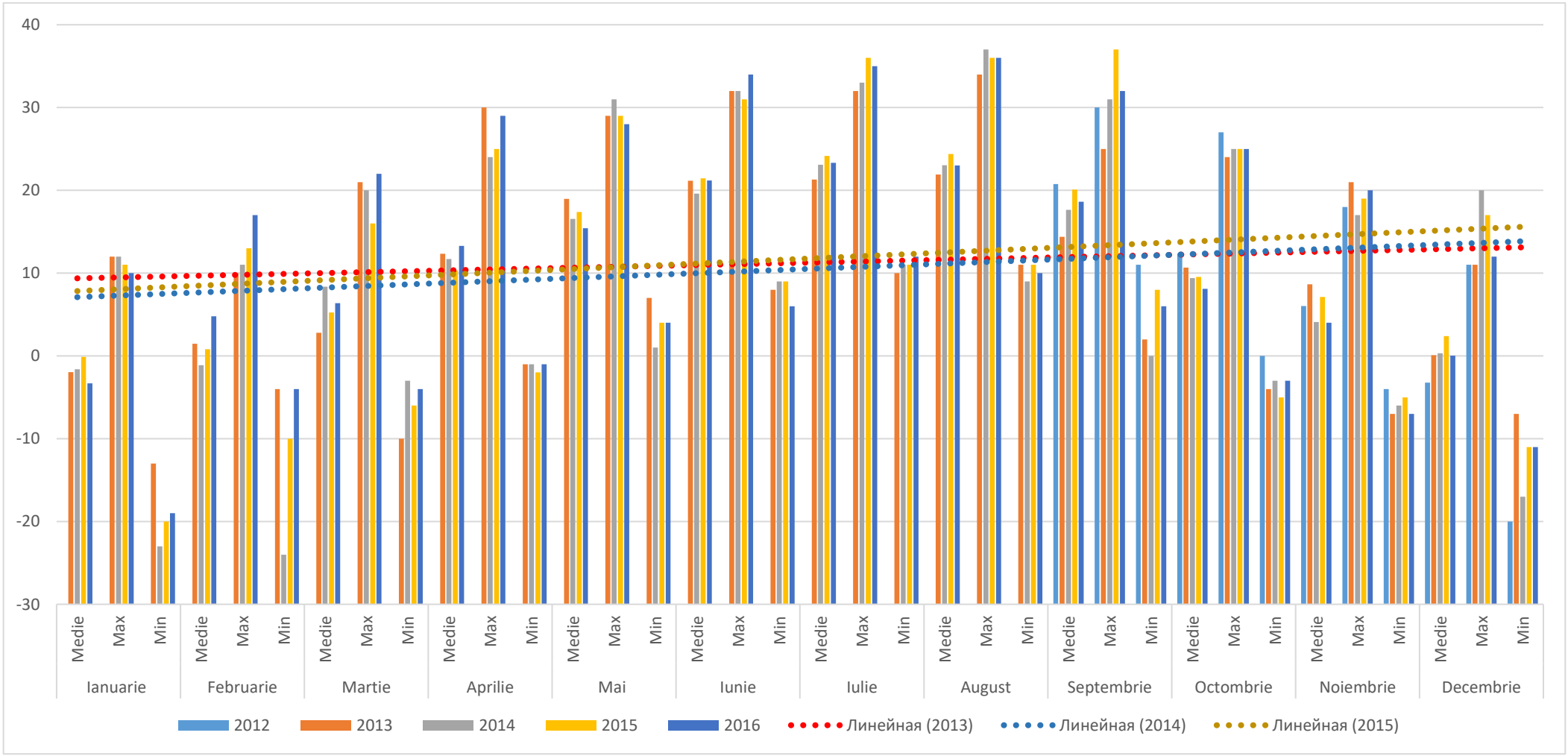


Fig. A.1. Temperaturile medii lunare, minime și maxime absolute (2012-2016)

***Sursa**: Date obținute de la stația meteo locală și baza de date www.rp5.ru și procesate de către autor*

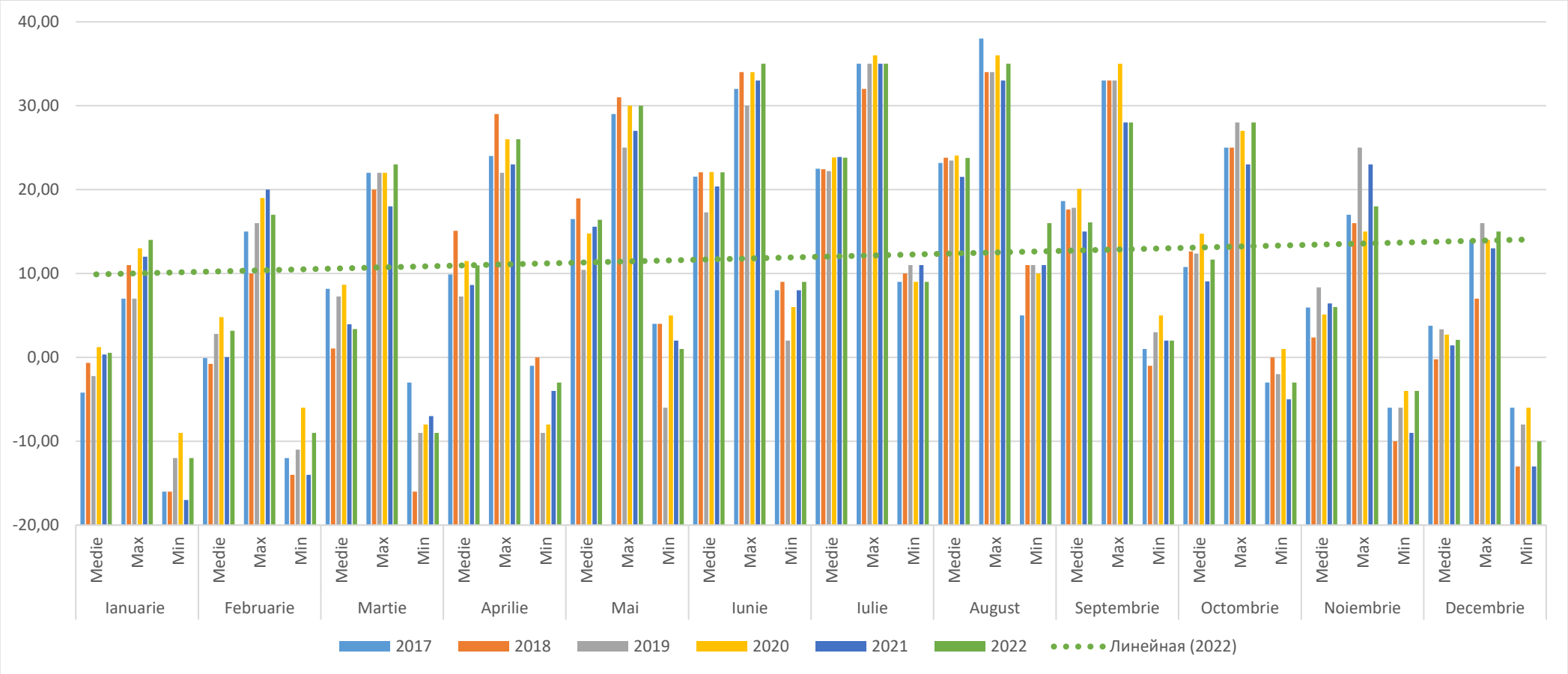


Fig. A.1. Temperaturile medii lunare, minime și maxime absolute (2017-2022)

***Sursa**: Date obținute de la stația meteo locală și baza de date www.rp5.ru și procesate de către autor*

Anexa A.2. Cantitatea precipitațiilor

Tabelul A.2. Cantitatea precipitațiilor în perioada 2012-2022, mm

Lunile	***2012***	***2013***	***2014***	***2015***	***2016***	***2017***	***2018***	***2019***	***2020***	***2021***	***2022***
Ianuarie	30	53	63	27	42	23	32	83	9	39	13
Februarie	42	26	9	34	20	32	55	29	23	43	6
Martie	21	24	16	58	41	23	103	1	19	36	16
Aprilie	15	27	41	47	40	127	4	34	4	39	73
Mai	65	50	86	15	99	58	18	34	69	101	21
Iunie	20	70	36	36	159	73	151	82	86	86	7
Iulie	88	102	85	41	7	78	121	33	85	114	83
August	27	44	54	9	31	22	1	47	5	118	81
Septembrie	39	88	16	26	18	16	53	10	75	6	35
Octombrie	47	9	43	63	139	76	2	20	81	1	12
Noiembrie	26	30	121	73	37	34	47	6	32	12	69
Decembrie	102	8	34	2	11	73	22	24	74	71	28
Total	522	531	604	431	644	635	609	403	562	666	444

***Sursa**: Date obținute de la stația meteo locală și baza de date www.rp5.ru și procesate de către autor*

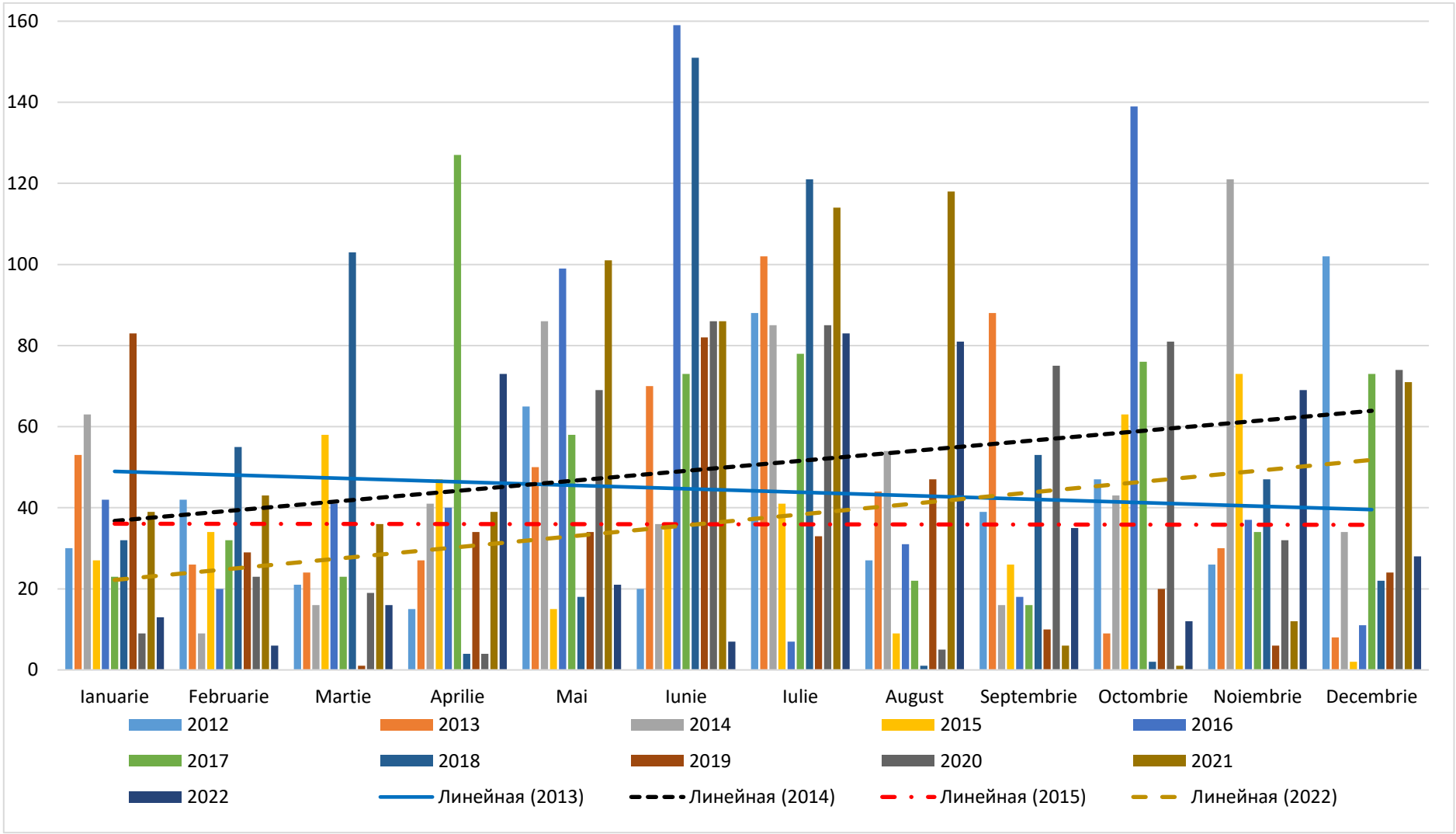


Fig. A.2. Cantitatea precipitațiilor în perioada 2012-2022, mm

***Sursa**: Date obținute de la stația meteo locală și baza de date www.rp5.ru și procesate de către autor*

Anexa B. Analiza de dispersie a datelor experimentale

Anexa B.1. Ochi porniți in creștere

Variante	*Repetările*				*media*	*V-m*		
	2013	*2014*	*2015*	*2022*				*Nivelul de semnificație*
(M)	18,60	24,73	18,94	26,13	22,10	-	0	
V1	20,30	23,69	24,44	25,31	23,44	1,34	-	Diferență nesemnificativă
V2	19,00	21,85	16,72	29,57	21,79	-0,31	-	Diferență nesemnificativă
V3	18,40	20,59	20,95	28,33	22,07	-0,03	-	Diferență nesemnificativă
V4	21,50	26,57	19,68	26,13	23,47	1,37	-	Diferență nesemnificativă
V5	20,60	18,17	21,48	23,92	21,04	-1,06	-	Diferență nesemnificativă
V6	19,00	22,77	20,10	27,95	22,46	0,36	-	Diferență nesemnificativă
V7	17,90	21,39	19,47	26,78	21,39	-0,71	-	Diferență nesemnificativă
V8	23,10	23,35	22,75	24,70	23,47	1,37	-	Diferență nesemnificativă
V9	15,80	21,85	21,79	23,27	20,68	-1,42	-	Diferență nesemnificativă
V10	19,80	21,16	20,10	30,03	22,77	0,67	-	Diferență nesemnificativă
medie	19,45	22,37	20,58	26,56	22,20			

SIGMA	er. indicilor parc.	2,1633
Sx	er. indicilor med.	1,0816
V	coef.var.	9,7270
Sx%	precizia	4,8635
Sd	er.dif. ±	1,5297

F real	F teor 95 %	F teor 99 %
0,8249	2,1646	2,9791

	0,95	0,99	0,999
	95%	99%	99,9%
	5%	1%	0,1%
t	2,0423	2,7500	3,6460
DL	3,12	4,21	5,58

***Sursa**: Date obținute experimental și procesate de către autor*

Anexa B.2. Lăstari fertili din ochii de iarnă

Variante	*Repetările*				*media*	*V-m*		
	2013	*2014*	*2015*	*2022*				*Nivelul de semnificație*
(M)	14,25	16,39	12,54	22,18	16,34	-	0	
V1	13,80	15,44	15,71	21,25	16,55	0,21	-	Diferență nesemnificativă
V2	16,13	19,92	14,76	19,60	17,60	1,26	-	Diferență nesemnificativă
V3	15,45	13,63	16,11	17,94	15,78	-0,56	-	Diferență nesemnificativă
V4	14,25	17,08	15,08	20,96	16,84	0,50	-	Diferență nesemnificativă
V5	13,43	16,04	14,60	20,09	16,04	-0,30	-	Diferență nesemnificativă
V6	17,33	17,51	17,06	18,53	17,61	1,27	-	Diferență nesemnificativă
V7	11,85	16,39	16,35	17,45	15,51	-0,83	-	Diferență nesemnificativă
V8	14,85	15,87	15,08	22,52	17,08	0,74	-	Diferență nesemnificativă
V9	13,95	18,54	14,20	19,60	16,58	0,24	-	Diferență nesemnificativă
V10	15,23	17,77	18,33	18,98	17,58	1,24	-	Diferență nesemnificativă
medie	14,59	16,78	15,44	19,92	16,70			

SIGMA	er. indicilor parc.	1,6225
Sx	er. indicilor med.	0,8112
V	coef.var.	9,7270
Sx%	precizia	4,8635
Sd	er.dif. ±	1,1473

F real	F teor 95 %	F teor 99 %
0,8249	2,1646	2,9791

	0,95	0,99	0,999
	95%	99%	99,9%
	5%	1%	0,1%
t	2,0423	2,7500	3,6460
DL	2,34	3,15	4,18

***Sursa**: Date obținute experimental și procesate de către autor*

Anexa B.3. Inflorescențe pe lăstarii din ochii de iarnă

Variante	*Repetările*				*media*	*V-m*		
	2013	*2014*	*2015*	*2022*				*Nivelul de semnificație*
(M)	18,96	26,22	23,36	29,64	24,55	-	0	
V1	23,76	25,39	27,30	27,92	26,09	1,54	-	Diferență nesemnificativă
V2	22,32	29,67	26,15	36,04	28,55	4,00	x	Diferență pozitivă semnificativă
V3	24,36	28,43	24,12	31,36	27,07	2,52	-	Diferență nesemnificativă
V4	22,80	26,22	22,73	30,37	25,53	0,98	-	Diferență nesemnificativă
V5	22,08	24,70	29,33	35,49	27,90	3,35	-	Diferență nesemnificativă
V6	25,80	31,88	20,06	34,00	27,94	3,39	-	Diferență nesemnificativă
V7	24,72	21,80	25,14	31,36	25,76	1,21	-	Diferență nesemnificativă
V8	22,80	27,32	23,61	28,70	25,61	1,06	-	Diferență nesemnificativă
V9	21,48	25,67	25,77	33,54	26,62	2,07	-	Diferență nesemnificativă
V10	27,72	28,01	24,12	32,14	28,00	3,45	-	Diferență nesemnificativă
medie	23,35	26,85	24,70	31,87	26,70			

SIGMA	er. indicilor parc.	2,5242
Sx	er. indicilor med.	1,2621
V	coef.var.	9,4573
Sx%	precizia	4,7287
Sd	er.dif. ±	1,7848

F real	F teor 95 %	F teor 99 %
1,0455	2,1646	2,9791

	0,95	0,99	0,999
	95%	99%	99,9%
	5%	1%	0,1%
t	2,0423	2,7500	3,6460
DL	3,65	4,91	6,51

***Sursa**: Date obținute experimental și procesate de către autor*

Anexa B.4. Recolta la butuc

Variante	*Repetările*				*media*	*V-m*		
	2013	*2014*	*2015*	*2022*				*Nivelul de semnificație*
(M)	9,80	11,34	13,62	14,35	12,28	-	0	
V1	8,72	16,00	16,93	15,81	14,37	2,09	-	Diferență nesemnificativă
V2	12,31	15,15	16,18	14,93	14,64	2,36	-	Diferență nesemnificativă
V3	11,65	17,49	13,58	13,28	14	1,72	-	Diferență nesemnificativă
V4	13,45	13,83	12,06	18,75	14,52	2,24	-	Diferență nesemnificativă
V5	10,64	17,20	13,29	17,75	14,72	2,44	-	Diferență nesemnificativă
V6	13,23	16,43	12,54	20,49	15,67	3,39	x	Diferență pozitivă semnificativă
V7	12,64	13,79	11,16	16,21	13,45	1,17	-	Diferență nesemnificativă
V8	10,61	12,25	15,76	20,15	14,69	2,41	-	Diferență nesemnificativă
V9	9,42	13,49	14,91	19,25	14,27	1,99	-	Diferență nesemnificativă
V10	10,38	12,74	17,22	16,16	14,13	1,85	-	Diferență nesemnificativă
medie	11,17	14,52	14,30	17,01	14,20			

SIGMA	er. indicilor parc.	2,1524
Sx	er. indicilor med.	1,0762
V	coef.var.	15,1046
Sx%	precizia	7,5523
Sd	er.dif. ±	1,5220

F real	F teor 95 %	F teor 99 %
0,6298	2,1646	2,9791

	0,95	0,99	0,999
	95%	99%	99,9%
	5%	1%	0,1%
t	2,0423	2,7500	3,6460
DL	3,11	4,19	5,55

***Sursa**: Date obținute experimental și procesate de către autor*

Anexa B.5. Greutatea strugurilor

Variante	*Repetările*				*media*	*V-m*		
	2013	*2014*	*2015*	*2022*				*Nivelul de semnificație*
(M)	285,65	503,40	653,79	581,67	506,13	-	0	
V1	461,60	695,52	514,48	665,57	584,29	78,16	-	Diferență nesemnificativă
V2	617,20	547,32	475,45	722,29	590,57	84,44	-	Diferență nesemnificativă
V3	419,50	505,80	544,03	554,43	505,94	-0,19	-	Diferență nesemnificativă
V4	579,60	578,76	590,40	570,08	579,71	73,58	-	Diferență nesemnificativă
V5	456,10	628,08	453,19	394,20	482,89	-23,24	-	Diferență nesemnificativă
V6	421,50	482,11	465,98	637,01	501,65	-4,48	-	Diferență nesemnificativă
V7	482,30	495,72	322,21	703,61	500,96	-5,17	-	Diferență nesemnificativă
V8	523,40	342,78	520,68	578,91	491,44	-14,69	-	Diferență nesemnificativă
V9	401,76	553,92	696,20	799,85	612,93	106,8	-	Diferență nesemnificativă
V10	413,10	740,64	473,20	629,42	564,09	57,96	-	Diferență nesemnificativă
medie	460,16	545,33	500,36	611,70	529,40			

SIGMA	er. indicilor parc.	104,6437
Sx	er. indicilor med.	52,3219
V	coef.var.	19,4418
Sx%	precizia	9,7209
Sd	er.dif. ±	73,9943

F real	F teor 95 %	F teor 99 %
0,8359	2,1646	2,9791

	0,95	0,99	0,999
	95%	99%	99,9%
	5%	1%	0,1%
t	2,0423	2,7500	3,6460
DL	151,12	203,48	269,78

***Sursa**: Date obținute experimental și procesate de către autor*

Anexa B.6. Greutatea medie a unui bob

Variante	*Repetările*				*media*	*V-m*		
	2013	*2014*	*2015*	*2022*				*Nivelul de semnificație*
(M)	7,00	7,67	6,90	6,92	7,12	-	0	
V1	4,60	7,38	7,59	7,23	6,70	-0,42	-	Diferență nesemnificativă
V2	5,85	7,21	8,09	6,64	6,95	-0,17	-	Diferență nesemnificativă
V3	5,33	6,85	5,32	8,52	6,51	-0,61	-	Diferență nesemnificativă
V4	6,98	7,16	6,76	7,78	7,17	0,05	-	Diferență nesemnificativă
V5	6,71	6,57	6,16	5,11	6,14	-0,98	-	Diferență nesemnificativă
V6	6,55	7,23	8,06	6,50	7,09	-0,03	-	Diferență nesemnificativă
V7	6,23	7,70	7,75	5,93	6,9	-0,22	-	Diferență nesemnificativă
V8	6,51	5,06	7,57	7,75	6,72	-0,40	-	Diferență nesemnificativă
V9	5,97	6,44	7,19	7,46	6,77	-0,35	-	Diferență nesemnificativă
V10	7,67	5,87	7,52	7,28	7,08	-0,04	-	Diferență nesemnificativă
medie	6,31	6,83	7,17	7,01	6,80			

SIGMA	er. indicilor parc.	0,9287
Sx	er. indicilor med.	0,4644
V	coef.var.	13,5981
Sx%	precizia	6,7990
Sd	er.dif. ±	0,6567

F real	F teor 95 %	F teor 99 %
0,4465	2,1646	2,9791

	0,95	0,99	0,999
	95%	99%	99,9%
	5%	1%	0,1%
t	2,0423	2,7500	3,6460
DL	1,34	1,81	2,39

***Sursa**: Date obținute experimental și procesate de către autor*

Anexa B.7. Calitatea strugurilor

Anexa B. 7.1. Calitatea strugurilor – Conținutul zaharurilor reducătoare

Variante	*Repetările*				*media*	*V-m*		
	2013	*2014*	*2015*	*2022*				*Nivelul de semnificație*
(M)	157,33	195,44	194,77	180,67	182,05	-	0	
V1	165,73	164,13	171,59	150,22	162,92	-19,13	oo	Diferență negativă distinct semnificativă
V2	174,58	188,69	197,27	157,33	179,47	-2,58	-	Diferență nesemnificativă
V3	168,49	181,99	190,26	164,43	176,29	-5,76	-	Diferență nesemnificativă
V4	186,76	180,87	189,09	174,58	182,83	0,78	-	Diferență nesemnificativă
V5	149,21	198,74	207,77	168,49	181,05	-1,00	-	Diferență nesemnificativă
V6	171,54	180,87	189,09	186,76	182,07	0,02	-	Diferență nesemnificativă
V7	165,45	173,06	180,92	149,21	167,16	-14,89	o	Diferență negativă semnificativă
V8	164,43	182,30	190,59	171,54	177,22	-4,83	-	Diferență nesemnificativă
V9	180,67	192,04	200,77	165,45	184,73	2,68	-	Diferență nesemnificativă
V10	164,43	185,34	193,76	164,43	176,99	-5,06	-	Diferență nesemnificativă
medie	168,05	183,95	191,44	166,64	177,50			

SIGMA	er. indicilor parc.	9,1206
Sx	er. indicilor med.	4,5603
V	coef.var.	5,1378
Sx%	precizia	2,5689
Sd	er.dif. ±	6,4492

F real	F teor 95 %	F teor 99 %
2,2126	2,1646	2,9791

	0,95	0,99	0,999
	95%	99%	99,9%
	5%	1%	0,1%
t	2,0423	2,7500	3,6460
DL	13,17	17,74	23,51

***Sursa**: Date obținute experimental și procesate de către autor*

Anexa B.7.2. Calitatea strugurilor – Conținutul acidității titrabile

Variante	*Repetările*				*media*	*V-m*		
	2013	*2014*	*2015*	*2022*				*Nivelul de semnificație*
(M)	9,36	9,75	9,04	9,00	9,29	-	0	
V1	8,07	9,48	7,65	9,80	8,75	-0,54	-	Diferență nesemnificativă
V2	7,75	9,69	8,10	9,70	8,81	-0,48	-	Diferență nesemnificativă
V3	7,89	9,29	7,29	8,90	8,34	-0,95	o	Diferență negativă semnificativă
V4	7,85	8,96	8,73	8,50	8,51	-0,78	-	Diferență nesemnificativă
V5	7,36	8,61	8,91	9,00	8,47	-0,82	-	Diferență nesemnificativă
V6	8,76	8,77	7,74	8,10	8,34	-0,95	o	Diferență negativă semnificativă
V7	8,24	8,72	7,47	9,70	8,53	-0,76	-	Diferență nesemnificativă
V8	8,78	8,18	8,10	9,90	8,74	-0,55	-	Diferență nesemnificativă
V9	8,53	9,74	8,14	8,60	8,75	-0,54	-	Diferență nesemnificativă
V10	8,72	9,16	8,10	8,30	8,57	-0,72	-	Diferență nesemnificativă
medie	8,30	9,12	8,12	9,05	8,60			

SIGMA	er. indicilor parc.	0,5969
Sx	er. indicilor med.	0,2985
V	coef.var.	6,9008
Sx%	precizia	3,4504
Sd	er.dif. ±	0,4221

F real	F teor 95 %	F teor 99 %
0,8082	2,1646	2,9791

	0,95	0,99	0,999
	95%	99%	99,9%
	5%	1%	0,1%
t	2,0423	2,7500	3,6460
DL	0,86	1,16	1,54

***Sursa**: Date obținute experimental și procesate de către autor*

Anexa B.7.3. Calitatea strugurilor – IGA

Variante	*Repetările*				*media*	*V-m*		
	2013	*2014*	*2015*	*2022*				*Nivelul de semnificație*
(M)	16,81	20,05	21,55	20,07	19,62	-	0	
V1	20,54	17,31	22,43	15,33	18,90	-0,72	-	Diferență nesemnificativă
V2	22,53	19,47	24,35	16,22	20,64	1,02	-	Diferență nesemnificativă
V3	21,35	19,59	26,10	18,48	21,38	1,76	-	Diferență nesemnificativă
V4	23,80	20,18	21,66	20,54	21,54	1,92	-	Diferență nesemnificativă
V5	20,27	23,08	23,32	18,72	21,35	1,73	-	Diferență nesemnificativă
V6	19,57	20,62	24,43	23,06	21,92	2,30	-	Diferență nesemnificativă
V7	20,07	19,85	24,22	15,38	19,88	0,26	-	Diferență nesemnificativă
V8	18,74	22,29	23,53	17,33	20,47	0,85	-	Diferență nesemnificativă
V9	21,18	19,72	24,66	19,24	21,20	1,58	-	Diferență nesemnificativă
V10	18,85	20,23	23,92	19,81	20,71	1,09	-	Diferență nesemnificativă
medie	20,34	20,22	23,65	18,56	20,70			

SIGMA	er. indicilor parc.	1,8220
Sx	er. indicilor med.	0,9110
V	coef.var.	8,8064
Sx%	precizia	4,4032
Sd	er.dif. ±	1,2884

F real	F teor 95 %	F teor 99 %
1,0189	2,1646	2,9791

	0,95	0,99	0,999
	95%	99%	99,9%
	5%	1%	0,1%
t	2,0423	2,7500	3,6460
DL	2,63	3,54	4,70

***Sursa**: Date obținute experimental și procesate de către autor*

Anexa B.8. Rezistența la strivire - Fermitatea boabelor

Variante	*Repetările*				*media*	*V-m*		
	2013	*2014*	*2015*	*2022*				*Nivelul de semnificație*
(M)	1,70	1,80	1,60	1,75	1,71	-	0	
V1	1,92	2,15	2,09	1,91	2,02	0,31	xxx	Diferență pozitivă foarte semnificativă
V2	2,05	2,10	2,15	2,02	2,08	0,37	xxx	Diferență pozitivă foarte semnificativă
V3	2,14	2,19	2,21	2,11	2,16	0,45	xxx	Diferență pozitivă foarte semnificativă
V4	2,28	2,42	2,38	2,18	2,32	0,61	xxx	Diferență pozitivă foarte semnificativă
V5	1,88	1,92	1,86	1,93	1,9	0,19	xxx	Diferență pozitivă foarte semnificativă
V6	2,00	2,10	2,10	2,00	2,05	0,34	xxx	Diferență pozitivă foarte semnificativă
V7	2,15	2,21	2,22	2,08	2,17	0,46	xxx	Diferență pozitivă foarte semnificativă
V8	1,99	2,12	2,09	2,08	2,07	0,36	xxx	Diferență pozitivă foarte semnificativă
V9	2,08	2,15	2,09	2,10	2,11	0,4	xxx	Diferență pozitivă foarte semnificativă
V10	2,05	1,93	1,92	2,00	1,98	0,27	xxx	Diferență pozitivă foarte semnificativă
medie	2,02	2,10	2,06	2,01	2,10			

SIGMA	er. indicilor parc.	0,0618
Sx	er. indicilor med.	0,0309
V	coef.var.	3,0136
Sx%	precizia	1,5068
Sd	er.dif. ±	0,0437

F real	F teor 95 %	F teor 99 %
25,6009	2,1646	2,9791

	0,95	0,99	0,999
	95%	99%	99,9%
	5%	1%	0,1%
t	2,0423	2,7500	3,6460
DL	0,09	0,12	0,16

***Sursa**: Date obținute experimental și procesate de către autor*

Anexa C. Analiza de corelație și regresie

Tabelul C.1. Corelația multiplă (***X₁, X₂, X₃, X₄, X₅, X₆, X₇***) a fermității boabelor (***Y***), 2013-2015, 2022

varianta	*anii*	***Y***	***X₁***	***X₂***	***X₃***	***X₄***	***X₅***	***X₆***	***X₇***
		Fermitatea boabelor, kg	***Suma temperaturilor utile, °C***	***Cantitatea de precipitații, mm***	***Numărul de tratamente***	***Cantitatea sumară de Ca (norma), kg/ha***	***t_{med} iunie, °C***	***t_{med} iulie, °C***	***t_{med} august, °C***
(M)	***2013***	1,70	1735,90	531	0	0,0	21,17	21,30	21,91
	2014	1,80	1741,99	604	0	0,0	19,60	23,09	23,03
	2015	1,60	1933,85	431	0	0,0	21,44	24,15	24,39
	2022	1,75	1777,80	444	0	0,0	22,07	23,80	23,79
V1	***2013***	1,92	1735,90	531	1	1,8	21,17	21,30	21,91
	2014	2,15	1741,99	604	1	1,8	19,60	23,09	23,03
	2015	2,09	1933,85	431	1	1,8	21,44	24,15	24,39
	2022	1,91	1777,80	444	1	1,8	22,07	23,80	23,79
V2	***2013***	2,05	1735,90	531	2	3,6	21,17	21,30	21,91
	2014	2,10	1741,99	604	2	3,6	19,60	23,09	23,03
	2015	2,15	1933,85	431	2	3,6	21,44	24,15	24,39
	2022	2,02	1777,80	444	2	3,6	22,07	23,80	23,79
V3	***2013***	2,14	1735,90	531	3	7,1	21,17	21,30	21,91
	2014	2,19	1741,99	604	3	7,1	19,60	23,09	23,03
	2015	2,21	1933,85	431	3	7,1	21,44	24,15	24,39
	2022	2,11	1777,80	444	3	7,1	22,07	23,80	23,79
V4	***2013***	2,28	1735,90	531	4	10,6	21,17	21,30	21,91
	2014	2,42	1741,99	604	4	10,6	19,60	23,09	23,03
	2015	2,38	1933,85	431	4	10,6	21,44	24,15	24,39
	2022	2,18	1777,80	444	4	10,6	22,07	23,80	23,79
V5	***2013***	1,88	1735,90	531	1	1,8	21,17	21,30	21,91
	2014	1,92	1741,99	604	1	1,8	19,60	23,09	23,03
	2015	1,86	1933,85	431	1	1,8	21,44	24,15	24,39
	2022	1,93	1777,80	444	1	1,8	22,07	23,80	23,79
V6	***2013***	2,00	1735,90	531	2	5,3	21,17	21,30	21,91
	2014	2,10	1741,99	604	2	5,3	19,60	23,09	23,03
	2015	2,10	1933,85	431	2	5,3	21,44	24,15	24,39
	2022	2,00	1777,80	444	2	5,3	22,07	23,80	23,79
V7	***2013***	2,15	1735,90	531	3	8,8	21,17	21,30	21,91
	2014	2,21	1741,99	604	3	8,8	19,60	23,09	23,03
	2015	2,22	1933,85	431	3	8,8	21,44	24,15	24,39
	2022	2,08	1777,80	444	3	8,8	22,07	23,80	23,79
V8	***2013***	1,99	1735,90	531	1	3,5	21,17	21,30	21,91
	2014	2,12	1741,99	604	1	3,5	19,60	23,09	23,03
	2015	2,09	1933,85	431	1	3,5	21,44	24,15	24,39
	2022	2,08	1777,80	444	1	3,5	22,07	23,80	23,79
V9	***2013***	2,08	1735,90	531	2	7,0	21,17	21,30	21,91
	2014	2,15	1741,99	604	2	7,0	19,60	23,09	23,03
	2015	2,09	1933,85	431	2	7,0	21,44	24,15	24,39
	2022	2,10	1777,80	444	2	7,0	22,07	23,80	23,79
V10	***2013***	2,05	1735,90	531	1	3,5	21,17	21,30	21,91
	2014	1,93	1741,99	604	1	3,5	19,60	23,09	23,03
	2015	1,92	1933,85	431	1	3,5	21,44	24,15	24,39
	2022	2,00	1777,80	444	1	3,5	22,07	23,80	23,79
		a_7	**a_6**	**a_5**	**a_4**	**a_3**	**a_2**	**a_1**	**a_0**
		0	0,014685916	0	0,01533613	0,0820092	0,00067	0,000343	0,534785
		0	0,015688075	0	0,01304299	0,0363436	0,000255	0,000255	0,517673
		0,7711676	0,082964074	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		25,612081	38	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		0,8814446	0,261555429	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		y=0,53+(0)X1+(0)X2+(0,08)X3+(0,02)X4+(0)X5+(0,01)X6+(0)X7							
		Coeficientul de determinație sumar ($d=r^2$)				0,7712			
						77,12			

Tabelul C.2. Corelația multiplă (***X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7***) a fermității boabelor (***Y***), 2013

varianta	*anii*	***Y***	***X1***	***X2***	***X3***	***X4***	***X5***	***X6***	***X7***
		Fermitatea boabelor, kg	***Suma temperaturilor utile, °C***	***Cantitatea de precipitații, mm***	***Numărul de tratamente***	***Cantitatea sumară de Ca (norma), kg/ha***	***t_{med} iunie, °C***	***t_{med} iulie, °C***	***t_{med} august, °C***
(M)	***2013***	1,70	1735,90	531	0	0,0	21,17	21,30	21,91
V1	***2013***	1,92	1735,90	531	1	1,8	21,17	21,30	21,91
V2	***2013***	2,05	1735,90	531	2	3,6	21,17	21,30	21,91
V3	***2013***	2,14	1735,90	531	3	7,1	21,17	21,30	21,91
V4	***2013***	2,28	1735,90	531	4	10,6	21,17	21,30	21,91
V5	***2013***	1,88	1735,90	531	1	1,8	21,17	21,30	21,91
V6	***2013***	2,00	1735,90	531	2	5,3	21,17	21,30	21,91
V7	***2013***	2,15	1735,90	531	3	8,8	21,17	21,30	21,91
V8	***2013***	1,99	1735,90	531	1	3,5	21,17	21,30	21,91
V9	***2013***	2,08	1735,90	531	2	7,0	21,17	21,30	21,91
V10	***2013***	2,05	1735,90	531	1	3,5	21,17	21,30	21,91
		a_7	**a_6**	**a_5**	**a_4**	**a_3**	**a_2**	**a_1**	**a_0**
		0	0	0	0,02605042	0,0522331	0	0	1,801333
		0	0	0	0,02201211	0,0613355	0	0	0,040419
		0,8762171	0,070007522	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		10,617989	6	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		0,2081573	0,029406319	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		y=1,8+(0)X1+(0)X2+(0,05)X3+(0,03)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7							
		Coeficientul de determinație sumar ($d=r^2$)				0,8762			
						87,62			

Tabelul C.3. Corelația multiplă (***X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7***) a fermității boabelor (***Y***), 2014

varianta	*anii*	***Y***	***X1***	***X2***	***X3***	***X4***	***X5***	***X6***	***X7***
		Fermitatea boabelor, kg	***Suma temperaturilor utile, °C***	***Cantitatea de precipitații, mm***	***Numărul de tratamente***	***Cantitatea sumară de Ca (norma), kg/ha***	***t_{med} iunie, °C***	***t_{med} iulie, °C***	***t_{med} august, °C***
(M)	***2014***	1,80	1741,99	604	0	0,0	19,60	23,09	23,03
V1	***2014***	2,15	1741,99	604	1	1,8	19,60	23,09	23,03
V2	***2014***	2,10	1741,99	604	2	3,6	19,60	23,09	23,03
V3	***2014***	2,19	1741,99	604	3	7,1	19,60	23,09	23,03
V4	***2014***	2,42	1741,99	604	4	10,6	19,60	23,09	23,03
V5	***2014***	1,92	1741,99	604	1	1,8	19,60	23,09	23,03
V6	***2014***	2,10	1741,99	604	2	5,3	19,60	23,09	23,03
V7	***2014***	2,21	1741,99	604	3	8,8	19,60	23,09	23,03
V8	***2014***	2,12	1741,99	604	1	3,5	19,60	23,09	23,03
V9	***2014***	2,15	1741,99	604	2	7,0	19,60	23,09	23,03
V10	***2014***	1,93	1741,99	604	1	3,5	19,60	23,09	23,03
		a_7	**a_6**	**a_5**	**a_4**	**a_3**	**a_2**	**a_1**	**a_0**
		0	0	0	0,00840336	0,1037311	0	0	1,87
		0	0	0	0,02957286	0,0824031	0	0	0,054302
		0,7782857	0,094053778	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		8,1907204	7	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		0,2173681	0,061922792	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		y=1,87+(0)X1+(0)X2+(0,1)X3+(0,01)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7							
		Coeficientul de determinație sumar ($d=r^2$)				0,7783			
						77,83			

Tabelul C.4. Corelația multiplă (***X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7***) a fermității boabelor (***Y***), 2015

Varianta	***anii***	***Y***	***X1***	***X2***	***X3***	***X4***	***X5***	***X6***	***X7***
		Fermitatea boabelor, kg	***Suma temperaturilor utile, °C***	***Cantitatea de precipitații, mm***	***Numărul de tratamente***	***Cantitatea sumară de Ca (norma), kg/ha***	***t_{med} iunie, °C***	***t_{med} iulie, °C***	***t_{med} august, °C***
(M)	***2015***	1,60	1933,85	431	0	0,0	21,44	24,15	24,39
V1	***2015***	2,09	1933,85	431	1	1,8	21,44	24,15	24,39
V2	***2015***	2,15	1933,85	431	2	3,6	21,44	24,15	24,39
V3	***2015***	2,21	1933,85	431	3	7,1	21,44	24,15	24,39
V4	***2015***	2,38	1933,85	431	4	10,6	21,44	24,15	24,39
V5	***2015***	1,86	1933,85	431	1	1,8	21,44	24,15	24,39
V6	***2015***	2,10	1933,85	431	2	5,3	21,44	24,15	24,39
V7	***2015***	2,22	1933,85	431	3	8,8	21,44	24,15	24,39
V8	***2015***	2,09	1933,85	431	1	3,5	21,44	24,15	24,39
V9	***2015***	2,09	1933,85	431	2	7,0	21,44	24,15	24,39
V10	***2015***	1,92	1933,85	431	1	3,5	21,44	24,15	24,39
		a_7	**a_6**	**a_5**	**a_4**	**a_3**	**a_2**	**a_1**	**a_0**
		0	0	0	-0,00420168	0,1694678	0	0	1,776667
		0	0	0	0,03590504	0,1000473	0	0	0,065929
		0,7896162	0,11419269	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		8,7575079	7	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		0,3425929	0,091279793	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		y=1,78+(0)X1+(0)X2+(0,17)X3+(0)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7							
		Coeficientul de determinație sumar ($d=r^2$)				0,7896			
						78,96			

Tabelul C.5. Corelația multiplă (***X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7***) a fermității boabelor (***Y***), 2022

varianta	***anii***	***Y***	***X1***	***X2***	***X3***	***X4***	***X5***	***X6***	***X7***
		Fermitatea boabelor, kg	***Suma temperaturilor utile, °C***	***Cantitatea de precipitații, mm***	***Numărul de tratamente***	***Cantitatea sumară de Ca (norma), kg/ha***	***t_{med} iunie, °C***	***t_{med} iulie, °C***	***t_{med} august, °C***
(M)	***2022***	1,75	1777,80	444	0	0,0	22,07	23,80	23,79
V1	***2022***	1,91	1777,80	444	1	1,8	22,07	23,80	23,79
V2	***2022***	2,02	1777,80	444	2	3,6	22,07	23,80	23,79
V3	***2022***	2,11	1777,80	444	3	7,1	22,07	23,80	23,79
V4	***2022***	2,18	1777,80	444	4	10,6	22,07	23,80	23,79
V5	***2022***	1,93	1777,80	444	1	1,8	22,07	23,80	23,79
V6	***2022***	2,00	1777,80	444	2	5,3	22,07	23,80	23,79
V7	***2022***	2,08	1777,80	444	3	8,8	22,07	23,80	23,79
V8	***2022***	2,08	1777,80	444	1	3,5	22,07	23,80	23,79
V9	***2022***	2,10	1777,80	444	2	7,0	22,07	23,80	23,79
V10	***2022***	2,00	1777,80	444	1	3,5	22,07	23,80	23,79
		a_7	**a_6**	**a_5**	**a_4**	**a_3**	**a_2**	**a_1**	**a_0**
		0	0	0	0,03109244	0,002605	0	0	1,86
		0	0	0	0,02280131	0,0635346	0	0	0,041868
		0,7760196	0,072517502	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		5,1970148	6	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		0,10932	0,031552729	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		y=1,86+(0)X1+(0)X2+(0)X3+(0,03)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7							
		Coeficientul de determinație sumar ($d=r^2$)				0,776			
						77,60			

Tabelul C.6. Corelația multiplă (***X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7***) a recoltei la un hectar (***Y***), 2013-2015, 2022

varianta	***anii***	***Y***	***X1***	***X2***	***X3***	***X4***	***X5***	***X6***	***X7***
		Recolta, t/ha	***Suma temperaturilor utile, oC***	***Cantitatea de precipitații, mm***	***Numărul de tratamente***	***Cantitatea sumară de Ca (norma), kg/ha***	***t med iunie, oC***	***t med iulie, oC***	***t med august, oC***
(M)	***2013***	18,60	1735,90	531	0	0,0	21,17	21,30	21,91
	2014	24,73	1741,99	604	0	0,0	19,60	23,09	23,03
	2015	18,94	1933,85	431	0	0,0	21,44	24,15	24,39
	2022	26,13	1777,80	444	0	0,0	22,07	23,80	23,79
V1	***2013***	20,30	1735,90	531	1	1,8	21,17	21,30	21,91
	2014	23,69	1741,99	604	1	1,8	19,60	23,09	23,03
	2015	24,44	1933,85	431	1	1,8	21,44	24,15	24,39
	2022	25,31	1777,80	444	1	1,8	22,07	23,80	23,79
V2	***2013***	19,00	1735,90	531	2	3,6	21,17	21,30	21,91
	2014	21,85	1741,99	604	2	3,6	19,60	23,09	23,03
	2015	16,72	1933,85	431	2	3,6	21,44	24,15	24,39
	2022	29,57	1777,80	444	2	3,6	22,07	23,80	23,79
V3	***2013***	18,40	1735,90	531	3	7,1	21,17	21,30	21,91
	2014	20,59	1741,99	604	3	7,1	19,60	23,09	23,03
	2015	20,95	1933,85	431	3	7,1	21,44	24,15	24,39
	2022	28,33	1777,80	444	3	7,1	22,07	23,80	23,79
V4	***2013***	21,50	1735,90	531	4	10,6	21,17	21,30	21,91
	2014	26,57	1741,99	604	4	10,6	19,60	23,09	23,03
	2015	19,68	1933,85	431	4	10,6	21,44	24,15	24,39
	2022	26,13	1777,80	444	4	10,6	22,07	23,80	23,79
V5	***2013***	20,60	1735,90	531	1	1,8	21,17	21,30	21,91
	2014	18,17	1741,99	604	1	1,8	19,60	23,09	23,03
	2015	21,48	1933,85	431	1	1,8	21,44	24,15	24,39
	2022	23,92	1777,80	444	1	1,8	22,07	23,80	23,79
V6	***2013***	19,00	1735,90	531	2	5,3	21,17	21,30	21,91
	2014	22,77	1741,99	604	2	5,3	19,60	23,09	23,03
	2015	20,10	1933,85	431	2	5,3	21,44	24,15	24,39
	2022	27,95	1777,80	444	2	5,3	22,07	23,80	23,79
V7	***2013***	17,90	1735,90	531	3	8,8	21,17	21,30	21,91
	2014	21,39	1741,99	604	3	8,8	19,60	23,09	23,03
	2015	19,47	1933,85	431	3	8,8	21,44	24,15	24,39
	2022	26,78	1777,80	444	3	8,8	22,07	23,80	23,79
V8	***2013***	23,10	1735,90	531	1	3,5	21,17	21,30	21,91
	2014	23,35	1741,99	604	1	3,5	19,60	23,09	23,03
	2015	22,75	1933,85	431	1	3,5	21,44	24,15	24,39
	2022	24,70	1777,80	444	1	3,5	22,07	23,80	23,79
V9	***2013***	15,80	1735,90	531	2	7,0	21,17	21,30	21,91
	2014	21,85	1741,99	604	2	7,0	19,60	23,09	23,03
	2015	21,79	1933,85	431	2	7,0	21,44	24,15	24,39
	2022	23,27	1777,80	444	2	7,0	22,07	23,80	23,79
V10	***2013***	19,80	1735,90	531	1	3,5	21,17	21,30	21,91
	2014	21,16	1741,99	604	1	3,5	19,60	23,09	23,03
	2015	20,10	1933,85	431	1	3,5	21,44	24,15	24,39
	2022	30,03	1777,80	444	1	3,5	22,07	23,80	23,79
		a_7	**a_6**	**a_5**	**a_4**	**a_3**	**a_2**	**a_1**	**a_0**
		0	2,781464323	0	-0,09444118	0,2468009	-0,02427	-0,04661	54,00775
		0	0,409988412	0	0,34086236	0,9497937	0,006665	0,006655	13,52875
		0,6425453	2,168163306	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		13,661438	38	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		321,10746	178,6354206	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		y=54,01+(-0,05)X1+(-0,02)X2+(0,25)X3+(-0,09)X4+(0)X5+(2,78)X6+(0)X7							
		Coeficientul de determinație sumar ($d=r^2$)				0,6425			
						64,25			

Tabelul C.7. Corelația multiplă (***X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7***) a recoltei la un hectar (***Y***), 2013

varianta	***anii***	***Y***	***X1***	***X2***	***X3***	***X4***	***X5***	***X6***	***X7***
		Recolta, t/ha	***Suma temperaturilor utile, oC***	***Cantitatea de precipitații, mm***	***Numărul de tratamente***	***Cantitatea sumară de Ca (norma), kg/ha***	***t med iunie, oC***	***t med iulie, oC***	***t med august, oC***
(M)	***2013***	18,60	1735,90	531	0	0,0	21,17	21,30	21,91
V1	***2013***	20,30	1735,90	531	1	1,8	21,17	21,30	21,91
V2	***2013***	19,00	1735,90	531	2	3,6	21,17	21,30	21,91
V3	***2013***	18,40	1735,90	531	3	7,1	21,17	21,30	21,91
V4	***2013***	21,50	1735,90	531	4	10,6	21,17	21,30	21,91
V5	***2013***	20,60	1735,90	531	1	1,8	21,17	21,30	21,91
V6	***2013***	19,00	1735,90	531	2	5,3	21,17	21,30	21,91
V7	***2013***	17,90	1735,90	531	3	8,8	21,17	21,30	21,91
V8	***2013***	23,10	1735,90	531	1	3,5	21,17	21,30	21,91
V9	***2013***	15,80	1735,90	531	2	7,0	21,17	21,30	21,91
V10	***2013***	19,80	1735,90	531	1	3,5	21,17	21,30	21,91
		a7	**a6**	**a5**	**a4**	**a3**	**a2**	**a1**	**a0**
		0	0	0	-0,41176471	0,8865098	0	0	19,82667
		0	0	0	0,63155609	1,7597953	0	0	1,15967
		0,3570052	2,008606527	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		0,8328337	6	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		13,440272	24,20700108	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		y=19,83+(0)X1+(0)X2+(0,89)X3+(-0,41)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7							
		Coeficientul de determinație sumar ($d=r^2$)				0,357			
						35,70			

Tabelul C.8. Corelația multiplă (***X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7***) a recoltei la un hectar (***Y***), 2014

varianta	***anii***	***Y***	***X1***	***X2***	***X3***	***X4***	***X5***	***X6***	***X7***
		Recolta, t/ha	***Suma temperaturilor utile, oC***	***Cantitatea de precipitații, mm***	***Numărul de tratamente***	***Cantitatea sumară de Ca (norma), kg/ha***	***t med iunie, oC***	***t med iulie, oC***	***t med august, oC***
(M)	***2014***	24,73	1741,99	604	0	0,0	19,60	23,09	23,03
V1	***2014***	23,69	1741,99	604	1	1,8	19,60	23,09	23,03
V2	***2014***	21,85	1741,99	604	2	3,6	19,60	23,09	23,03
V3	***2014***	20,59	1741,99	604	3	7,1	19,60	23,09	23,03
V4	***2014***	26,57	1741,99	604	4	10,6	19,60	23,09	23,03
V5	***2014***	18,17	1741,99	604	1	1,8	19,60	23,09	23,03
V6	***2014***	22,77	1741,99	604	2	5,3	19,60	23,09	23,03
V7	***2014***	21,39	1741,99	604	3	8,8	19,60	23,09	23,03
V8	***2014***	23,35	1741,99	604	1	3,5	19,60	23,09	23,03
V9	***2014***	21,85	1741,99	604	2	7,0	19,60	23,09	23,03
V10	***2014***	21,16	1741,99	604	1	3,5	19,60	23,09	23,03
		a7	**a6**	**a5**	**a4**	**a3**	**a2**	**a1**	**a0**
		0	0	0	0,28991597	-0,472344	0	0	21,83467
		0	0	0	0,78515942	2,1878023	0	0	1,441717
		0,1233012	2,497127922	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		0,328166	7	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		6,1389832	43,64953502	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		y=21,83+(0)X1+(0)X2+(-0,47)X3+(0,29)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7							
		Coeficientul de determinație sumar ($d=r^2$)				0,1233			
						12,33			

Tabelul C.9. Corelația multiplă (***X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7***) a recoltei la un hectar (***Y***), 2015

varianta	*anii*	***Y***	***X1***	***X2***	***X3***	***X4***	***X5***	***X6***	***X7***
		Recolta, t/ha	***Suma temperaturilor utile, °C***	***Cantitatea de precipitații, mm***	***Numărul de tratamente***	***Cantitatea sumară de Ca (norma), kg/ha***	***t_{med} iunie, °C***	***t_{med} iulie, °C***	***t_{med} august, °C***
(M)	***2015***	18,94	1933,85	431	0	0,0	21,44	24,15	24,39
V1	***2015***	24,44	1933,85	431	1	1,8	21,44	24,15	24,39
V2	***2015***	16,72	1933,85	431	2	3,6	21,44	24,15	24,39
V3	***2015***	20,95	1933,85	431	3	7,1	21,44	24,15	24,39
V4	***2015***	19,68	1933,85	431	4	10,6	21,44	24,15	24,39
V5	***2015***	21,48	1933,85	431	1	1,8	21,44	24,15	24,39
V6	***2015***	20,10	1933,85	431	2	5,3	21,44	24,15	24,39
V7	***2015***	19,47	1933,85	431	3	8,8	21,44	24,15	24,39
V8	***2015***	22,75	1933,85	431	1	3,5	21,44	24,15	24,39
V9	***2015***	21,79	1933,85	431	2	7,0	21,44	24,15	24,39
V10	***2015***	20,10	1933,85	431	1	3,5	21,44	24,15	24,39
		a_7	**a_6**	**a_5**	**a_4**	**a_3**	**a_2**	**a_1**	**a_0**
		0	0	0	0,47121008	-1,6669694	0	0	21,34339
		0	0	0	0,57288859	1,5963216	0	0	1,051944
		0,4485585	1,822019889	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		1,8980013	7	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		18,902706	23,23829533	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		y=21,34+(0)X1+(0)X2+(-1,67)X3+(0,47)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7							
		Coeficientul de determinație sumar ($d=r^2$)				0,4486			
						44,86			

Tabelul C.10. Corelația multiplă (***X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7***) a recoltei la un hectar (***Y***), 2022

varianta	*anii*	***Y***	***X1***	***X2***	***X3***	***X4***	***X5***	***X6***	***X7***
		Recolta, t/ha	***Suma temperaturilor utile, °C***	***Cantitatea de precipitații, mm***	***Numărul de tratamente***	***Cantitatea sumară de Ca (norma), kg/ha***	***t_{med} iunie, °C***	***t_{med} iulie, °C***	***t_{med} august, °C***
(M)	***2022***	26,13	1777,80	444	0	0,0	22,07	23,80	23,79
V1	***2022***	25,31	1777,80	444	1	1,8	22,07	23,80	23,79
V2	***2022***	29,57	1777,80	444	2	3,6	22,07	23,80	23,79
V3	***2022***	28,33	1777,80	444	3	7,1	22,07	23,80	23,79
V4	***2022***	26,13	1777,80	444	4	10,6	22,07	23,80	23,79
V5	***2022***	23,92	1777,80	444	1	1,8	22,07	23,80	23,79
V6	***2022***	27,95	1777,80	444	2	5,3	22,07	23,80	23,79
V7	***2022***	26,78	1777,80	444	3	8,8	22,07	23,80	23,79
V8	***2022***	24,70	1777,80	444	1	3,5	22,07	23,80	23,79
V9	***2022***	23,27	1777,80	444	2	7,0	22,07	23,80	23,79
V10	***2022***	30,03	1777,80	444	1	3,5	22,07	23,80	23,79
		a_7	**a_6**	**a_5**	**a_4**	**a_3**	**a_2**	**a_1**	**a_0**
		0	0	0	-0,72712605	2,2400072	0	0	25,98768
		0	0	0	0,77775136	2,1671601	0	0	1,428115
		0,2571611	2,473567248	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		0,5192805	6	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		12,708943	36,7112096	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		y=25,99+(0)X1+(0)X2+(2,24)X3+(-0,73)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7							
		Coeficientul de determinație sumar ($d=r^2$)				0,2572			
						25,72			

Tabelul C.11. Corelația multiplă (***X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7***) a conținutului de zahăr în boabe (***Y***), 2013-2015, 2022

varianta	anii	***Y***	***X1***	***X2***	***X3***	***X4***	***X5***	***X6***	***X7***
		Conținutul de zahăr în boabe, g/dm³	***Suma temperaturilor utile, °C***	***Cantitatea de precipitații, mm***	***Numărul de tratamente***	***Cantitatea sumară de Ca (norma), kg/ha***	***t_{med} iunie, °C***	***t_{med} iulie, °C***	***t_{med} august, °C***
(M)	***2013***	157,33	1735,90	531	0	0,0	21,17	21,30	21,91
	2014	195,44	1741,99	604	0	0,0	19,60	23,09	23,03
	2015	194,77	1933,85	431	0	0,0	21,44	24,15	24,39
	2022	180,67	1777,80	444	0	0,0	22,07	23,80	23,79
V1	***2013***	165,73	1735,90	531	1	1,8	21,17	21,30	21,91
	2014	164,13	1741,99	604	1	1,8	19,60	23,09	23,03
	2015	171,59	1933,85	431	1	1,8	21,44	24,15	24,39
	2022	150,22	1777,80	444	1	1,8	22,07	23,80	23,79
V2	***2013***	174,58	1735,90	531	2	3,6	21,17	21,30	21,91
	2014	188,69	1741,99	604	2	3,6	19,60	23,09	23,03
	2015	197,27	1933,85	431	2	3,6	21,44	24,15	24,39
	2022	157,33	1777,80	444	2	3,6	22,07	23,80	23,79
V3	***2013***	168,49	1735,90	531	3	7,1	21,17	21,30	21,91
	2014	181,99	1741,99	604	3	7,1	19,60	23,09	23,03
	2015	190,26	1933,85	431	3	7,1	21,44	24,15	24,39
	2022	164,43	1777,80	444	3	7,1	22,07	23,80	23,79
V4	***2013***	186,76	1735,90	531	4	10,6	21,17	21,30	21,91
	2014	180,87	1741,99	604	4	10,6	19,60	23,09	23,03
	2015	189,09	1933,85	431	4	10,6	21,44	24,15	24,39
	2022	174,58	1777,80	444	4	10,6	22,07	23,80	23,79
V5	***2013***	149,21	1735,90	531	1	1,8	21,17	21,30	21,91
	2014	198,74	1741,99	604	1	1,8	19,60	23,09	23,03
	2015	207,77	1933,85	431	1	1,8	21,44	24,15	24,39
	2022	168,49	1777,80	444	1	1,8	22,07	23,80	23,79
V6	***2013***	171,54	1735,90	531	2	5,3	21,17	21,30	21,91
	2014	180,87	1741,99	604	2	5,3	19,60	23,09	23,03
	2015	189,09	1933,85	431	2	5,3	21,44	24,15	24,39
	2022	186,76	1777,80	444	2	5,3	22,07	23,80	23,79
V7	***2013***	165,45	1735,90	531	3	8,8	21,17	21,30	21,91
	2014	173,06	1741,99	604	3	8,8	19,60	23,09	23,03
	2015	180,92	1933,85	431	3	8,8	21,44	24,15	24,39
	2022	149,21	1777,80	444	3	8,8	22,07	23,80	23,79
V8	***2013***	164,43	1735,90	531	1	3,5	21,17	21,30	21,91
	2014	182,30	1741,99	604	1	3,5	19,60	23,09	23,03
	2015	190,59	1933,85	431	1	3,5	21,44	24,15	24,39
	2022	171,54	1777,80	444	1	3,5	22,07	23,80	23,79
V9	***2013***	180,67	1735,90	531	2	7,0	21,17	21,30	21,91
	2014	192,04	1741,99	604	2	7,0	19,60	23,09	23,03
	2015	200,77	1933,85	431	2	7,0	21,44	24,15	24,39
	2022	165,45	1777,80	444	2	7,0	22,07	23,80	23,79
V10	***2013***	164,43	1735,90	531	1	3,5	21,17	21,30	21,91
	2014	185,34	1741,99	604	1	3,5	19,60	23,09	23,03
	2015	193,76	1933,85	431	1	3,5	21,44	24,15	24,39
	2022	164,43	1777,80	444	1	3,5	22,07	23,80	23,79
		a_7	**a_6**	**a_5**	**a_4**	**a_3**	**a_2**	**a_1**	**a_0**
		0	2,012863376	0	0,97770483	-2,4531824	0,154506	0,167231	-247,411
		0	2,010666248	0	1,6716581	4,6579806	0,032687	0,032635	66,34772
		0,5335259	10,63311218	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		8,6924385	38	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		4913,9691	4296,396834	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		y=-247,41+(0,17)X1+(0,15)X2+(-2,45)X3+(0,98)X4+(0)X5+(2,01)X6+(0)X7							
		Coeficientul de determinație sumar ($d=r^2$)				0,5335			
						53,35			

Tabelul C.12. Corelația multiplă (***X₁, X₂, X₃, X₄, X₅, X₆, X₇***) a conținutului de zahăr în boabe (***Y***), 2013

varianta	***anii***	***Y***	***X₁***	***X₂***	***X₃***	***X₄***	***X₅***	***X₆***	***X₇***
		Conținutul de zahăr în boabe, g/dm³	***Suma temperaturilor utile, °C***	***Cantitatea de precipitații, mm***	***Numărul de tratamente***	***Cantitatea sumară de Ca (norma), kg/ha***	***t_{med} iunie, °C***	***t_{med} iulie, °C***	***t_{med} august, °C***
(M)	***2013***	157,33	1735,90	531	0	0,0	21,17	21,30	21,91
V1	***2013***	165,73	1735,90	531	1	1,8	21,17	21,30	21,91
V2	***2013***	174,58	1735,90	531	2	3,6	21,17	21,30	21,91
V3	***2013***	168,49	1735,90	531	3	7,1	21,17	21,30	21,91
V4	***2013***	186,76	1735,90	531	4	10,6	21,17	21,30	21,91
V5	***2013***	149,21	1735,90	531	1	1,8	21,17	21,30	21,91
V6	***2013***	171,54	1735,90	531	2	5,3	21,17	21,30	21,91
V7	***2013***	165,45	1735,90	531	3	8,8	21,17	21,30	21,91
V8	***2013***	164,43	1735,90	531	1	3,5	21,17	21,30	21,91
V9	***2013***	180,67	1735,90	531	2	7,0	21,17	21,30	21,91
V10	***2013***	164,43	1735,90	531	1	3,5	21,17	21,30	21,91
		a_7	**a_6**	**a_5**	**a_4**	**a_3**	**a_2**	**a_1**	**a_0**
		0	0	0	1,93781513	1,1068566	0	0	156,7053
		0	0	0	2,65697952	7,403523	0	0	4,878772
		0,6006473	8,450280991	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		2,2560783	6	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		644,40138	428,443493	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		y=156,71+(0)X1+(0)X2+(1,11)X3+(1,94)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7							
		Coeficientul de determinație sumar ($d=r^2$)				0,6006			
						60,06			

Tabelul C.13. Corelația multiplă (***X₁, X₂, X₃, X₄, X₅, X₆, X₇***) a conținutului de zahăr în boabe (***Y***), 2014

varianta	***anii***	***Y***	***X₁***	***X₂***	***X₃***	***X₄***	***X₅***	***X₆***	***X₇***
		Conținutul de zahăr în boabe, g/dm³	***Suma temperaturilor utile, °C***	***Cantitatea de precipitații, mm***	***Numărul de tratamente***	***Cantitatea sumară de Ca (norma), kg/ha***	***t_{med} iunie, °C***	***t_{med} iulie, °C***	***t_{med} august, °C***
(M)	***2014***	195,44	1741,99	604	0	0,0	19,60	23,09	23,03
V1	***2014***	164,13	1741,99	604	1	1,8	19,60	23,09	23,03
V2	***2014***	188,69	1741,99	604	2	3,6	19,60	23,09	23,03
V3	***2014***	181,99	1741,99	604	3	7,1	19,60	23,09	23,03
V4	***2014***	180,87	1741,99	604	4	10,6	19,60	23,09	23,03
V5	***2014***	198,74	1741,99	604	1	1,8	19,60	23,09	23,03
V6	***2014***	180,87	1741,99	604	2	5,3	19,60	23,09	23,03
V7	***2014***	173,06	1741,99	604	3	8,8	19,60	23,09	23,03
V8	***2014***	182,30	1741,99	604	1	3,5	19,60	23,09	23,03
V9	***2014***	192,04	1741,99	604	2	7,0	19,60	23,09	23,03
V10	***2014***	185,34	1741,99	604	1	3,5	19,60	23,09	23,03
		a_7	**a_6**	**a_5**	**a_4**	**a_3**	**a_2**	**a_1**	**a_0**
		0	0	0	0,2139916	-3,2576011	0	0	188,8431
		0	0	0	3,39574509	9,4620514	0	0	6,235301
		0,1648537	10,79985749	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		0,4605884	7	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		161,16483	816,4584522	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		y=188,84+(0)X1+(0)X2+(-3,26)X3+(0,21)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7							
		Coeficientul de determinație sumar ($d=r^2$)				0,1649			
						16,49			

Tabelul C.14. Corelația multiplă (***X₁, X₂, X₃, X₄, X₅, X₆, X₇***) a conținutului de zahăr în boabe (***Y***), 2015

varianta	***anii***	***Y***	***X₁***	***X₂***	***X₃***	***X₄***	***X₅***	***X₆***	***X₇***
		Conținutul de zahăr în boabe, g/dm³	***Suma temperaturilor utile, °C***	***Cantitatea de precipitații, mm***	***Numărul de tratamente***	***Cantitatea sumară de Ca (norma), kg/ha***	***t_{med} iunie, °C***	***t_{med} iulie, °C***	***t_{med} august, °C***
(M)	***2015***	194,77	1933,85	431	0	0,0	21,44	24,15	24,39
V1	***2015***	171,59	1933,85	431	1	1,8	21,44	24,15	24,39
V2	***2015***	197,27	1933,85	431	2	3,6	21,44	24,15	24,39
V3	***2015***	190,26	1933,85	431	3	7,1	21,44	24,15	24,39
V4	***2015***	189,09	1933,85	431	4	10,6	21,44	24,15	24,39
V5	***2015***	207,77	1933,85	431	1	1,8	21,44	24,15	24,39
V6	***2015***	189,09	1933,85	431	2	5,3	21,44	24,15	24,39
V7	***2015***	180,92	1933,85	431	3	8,8	21,44	24,15	24,39
V8	***2015***	190,59	1933,85	431	1	3,5	21,44	24,15	24,39
V9	***2015***	200,77	1933,85	431	2	7,0	21,44	24,15	24,39
V10	***2015***	193,76	1933,85	431	1	3,5	21,44	24,15	24,39
		a_7	**a_6**	**a_5**	**a_4**	**a_3**	**a_2**	**a_1**	**a_0**
		0	0	0	0,22371849	-2,1318557	0	0	194,2424
		0	0	0	3,4432748	9,5944902	0	0	6,322575
		0,0895037	10,9510214	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		0,2293716	7	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		82,52209	839,4740881	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		y=194,24+(0)X1+(0)X2+(-2,13)X3+(0,22)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7							
		Coeficientul de determinație sumar ($d=r^2$)				0,0895			
						8,95			

Tabelul C.15. Corelația multiplă (***X₁, X₂, X₃, X₄, X₅, X₆, X₇***) a conținutului de zahăr în boabe (***Y***), 2022

varianta	***anii***	***Y***	***X₁***	***X₂***	***X₃***	***X₄***	***X₅***	***X₆***	***X₇***
		Conținutul de zahăr în boabe, g/dm³	***Suma temperaturilor utile, °C***	***Cantitatea de precipitații, mm***	***Numărul de tratamente***	***Cantitatea sumară de Ca (norma), kg/ha***	***t_{med} iunie, °C***	***t_{med} iulie, °C***	***t_{med} august, °C***
(M)	***2022***	180,67	1777,80	444	0	0,0	22,07	23,80	23,79
V1	***2022***	150,22	1777,80	444	1	1,8	22,07	23,80	23,79
V2	***2022***	157,33	1777,80	444	2	3,6	22,07	23,80	23,79
V3	***2022***	164,43	1777,80	444	3	7,1	22,07	23,80	23,79
V4	***2022***	174,58	1777,80	444	4	10,6	22,07	23,80	23,79
V5	***2022***	168,49	1777,80	444	1	1,8	22,07	23,80	23,79
V6	***2022***	186,76	1777,80	444	2	5,3	22,07	23,80	23,79
V7	***2022***	149,21	1777,80	444	3	8,8	22,07	23,80	23,79
V8	***2022***	171,54	1777,80	444	1	3,5	22,07	23,80	23,79
V9	***2022***	165,45	1777,80	444	2	7,0	22,07	23,80	23,79
V10	***2022***	164,43	1777,80	444	1	3,5	22,07	23,80	23,79
		a_7	**a_6**	**a_5**	**a_4**	**a_3**	**a_2**	**a_1**	**a_0**
		0	0	0	1,53529412	-5,5301294	0	0	169,302
		0	0	0	4,61068011	12,847399	0	0	8,466176
		0,0538797	14,66384749	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		0,0854221	6	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		73,472734	1290,170539	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		y=169,3+(0)X1+(0)X2+(-5,53)X3+(1,54)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7							
		Coeficientul de determinație sumar ($d=r^2$)				0,0539			
						5,39			

Tabelul C.16. Corelația multiplă (***X₁, X₂, X₃, X₄, X₅, X₆, X₇***) a IGA (***Y***), 2013-2015, 2022

varianta	*anii*	***Y***	***X₁***	***X₂***	***X₃***	***X₄***	***X₅***	***X₆***	***X₇***
		IGA	***Suma temperaturilor utile, °C***	***Cantitatea de precipitații, mm***	***Numărul de tratamente***	***Cantitatea sumară de Ca (norma), kg/ha***	***t_{med} iunie, °C***	***t_{med} iulie, °C***	***t_{med} august, °C***
(M)	***2013***	16,81	1735,90	531	0	0,0	21,17	21,30	21,91
	2014	20,05	1741,99	604	0	0,0	19,60	23,09	23,03
	2015	21,55	1933,85	431	0	0,0	21,44	24,15	24,39
	2022	20,07	1777,80	444	0	0,0	22,07	23,80	23,79
V1	***2013***	20,54	1735,90	531	1	1,8	21,17	21,30	21,91
	2014	17,31	1741,99	604	1	1,8	19,60	23,09	23,03
	2015	22,43	1933,85	431	1	1,8	21,44	24,15	24,39
	2022	15,33	1777,80	444	1	1,8	22,07	23,80	23,79
V2	***2013***	22,53	1735,90	531	2	3,6	21,17	21,30	21,91
	2014	19,47	1741,99	604	2	3,6	19,60	23,09	23,03
	2015	24,35	1933,85	431	2	3,6	21,44	24,15	24,39
	2022	16,22	1777,80	444	2	3,6	22,07	23,80	23,79
V3	***2013***	21,35	1735,90	531	3	7,1	21,17	21,30	21,91
	2014	19,59	1741,99	604	3	7,1	19,60	23,09	23,03
	2015	26,10	1933,85	431	3	7,1	21,44	24,15	24,39
	2022	18,48	1777,80	444	3	7,1	22,07	23,80	23,79
V4	***2013***	23,80	1735,90	531	4	10,6	21,17	21,30	21,91
	2014	20,18	1741,99	604	4	10,6	19,60	23,09	23,03
	2015	21,66	1933,85	431	4	10,6	21,44	24,15	24,39
	2022	20,54	1777,80	444	4	10,6	22,07	23,80	23,79
V5	***2013***	20,27	1735,90	531	1	1,8	21,17	21,30	21,91
	2014	23,08	1741,99	604	1	1,8	19,60	23,09	23,03
	2015	23,32	1933,85	431	1	1,8	21,44	24,15	24,39
	2022	18,72	1777,80	444	1	1,8	22,07	23,80	23,79
V6	***2013***	19,57	1735,90	531	2	5,3	21,17	21,30	21,91
	2014	20,62	1741,99	604	2	5,3	19,60	23,09	23,03
	2015	24,43	1933,85	431	2	5,3	21,44	24,15	24,39
	2022	23,06	1777,80	444	2	5,3	22,07	23,80	23,79
V7	***2013***	20,07	1735,90	531	3	8,8	21,17	21,30	21,91
	2014	19,85	1741,99	604	3	8,8	19,60	23,09	23,03
	2015	24,22	1933,85	431	3	8,8	21,44	24,15	24,39
	2022	15,38	1777,80	444	3	8,8	22,07	23,80	23,79
V8	***2013***	18,74	1735,90	531	1	3,5	21,17	21,30	21,91
	2014	22,29	1741,99	604	1	3,5	19,60	23,09	23,03
	2015	23,53	1933,85	431	1	3,5	21,44	24,15	24,39
	2022	17,33	1777,80	444	1	3,5	22,07	23,80	23,79
V9	***2013***	21,18	1735,90	531	2	7,0	21,17	21,30	21,91
	2014	19,72	1741,99	604	2	7,0	19,60	23,09	23,03
	2015	24,66	1933,85	431	2	7,0	21,44	24,15	24,39
	2022	19,24	1777,80	444	2	7,0	22,07	23,80	23,79
V10	***2013***	18,85	1735,90	531	1	3,5	21,17	21,30	21,91
	2014	20,23	1741,99	604	1	3,5	19,60	23,09	23,03
	2015	23,92	1933,85	431	1	3,5	21,44	24,15	24,39
	2022	19,81	1777,80	444	1	3,5	22,07	23,80	23,79
		a_7	**a_6**	**a_5**	**a_4**	**a_3**	**a_2**	**a_1**	**a_0**
		0	-0,79293954	0	0,04494171	0,2523898	0,014823	0,035655	-33,2127
		0	0,344071266	0	0,28605917	0,7970877	0,005594	0,005585	11,35362
		0,5563844	1,81957019	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		9,5319486	38	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		157,79358	125,8117557	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		y=-33,21+(0,04)X1+(0,01)X2+(0,25)X3+(0,04)X4+(0)X5+(-0,79)X6+(0)X7							
		Coeficientul de determinație sumar ($d=r^2$)				0,5564			
						55,64			

Tabelul C.17. Corelația multiplă (***X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7***) a IGA (***Y***), 2013

varianta	***anii***	***Y***	***X1***	***X2***	***X3***	***X4***	***X5***	***X6***	***X7***
		IGA	***Suma temperaturilor utile, °C***	***Cantitatea de precipitații, mm***	***Numărul de tratamente***	***Cantitatea sumară de Ca (norma), kg/ha***	***t med iunie, °C***	***t med iulie, °C***	***t med august, °C***
(M)	***2013***	16,81	1735,90	531	0	0,0	21,17	21,30	21,91
V1	***2013***	20,54	1735,90	531	1	1,8	21,17	21,30	21,91
V2	***2013***	22,53	1735,90	531	2	3,6	21,17	21,30	21,91
V3	***2013***	21,35	1735,90	531	3	7,1	21,17	21,30	21,91
V4	***2013***	23,80	1735,90	531	4	10,6	21,17	21,30	21,91
V5	***2013***	20,27	1735,90	531	1	1,8	21,17	21,30	21,91
V6	***2013***	19,57	1735,90	531	2	5,3	21,17	21,30	21,91
V7	***2013***	20,07	1735,90	531	3	8,8	21,17	21,30	21,91
V8	***2013***	18,74	1735,90	531	1	3,5	21,17	21,30	21,91
V9	***2013***	21,18	1735,90	531	2	7,0	21,17	21,30	21,91
V10	***2013***	18,85	1735,90	531	1	3,5	21,17	21,30	21,91
		a_7	**a_6**	**a_5**	**a_4**	**a_3**	**a_2**	**a_1**	**a_0**
		0	0	0	-0,60524553	2,8991997	0	0	17,98119
		0	0	0	0,35519828	0,9897399	0	0	0,652219
		0,7897202	1,129675738	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		5,6333523	6	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		28,756399	7,657003635	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		y=17,98+(0)X1+(0)X2+(2,9)X3+(-0,61)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7							
		Coeficientul de determinație sumar ($d=r^2$)				0,7897			
						78,97			

Tabelul C.18. Corelația multiplă (***X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7***) a IGA (***Y***), 2014

varianta	***anii***	***Y***	***X1***	***X2***	***X3***	***X4***	***X5***	***X6***	***X7***
		IGA	***Suma temperaturilor utile, °C***	***Cantitatea de precipitații, mm***	***Numărul de tratamente***	***Cantitatea sumară de Ca (norma), kg/ha***	***t med iunie, °C***	***t med iulie, °C***	***t med august, °C***
(M)	***2014***	20,05	1741,99	604	0	0,0	19,60	23,09	23,03
V1	***2014***	17,31	1741,99	604	1	1,8	19,60	23,09	23,03
V2	***2014***	19,47	1741,99	604	2	3,6	19,60	23,09	23,03
V3	***2014***	19,59	1741,99	604	3	7,1	19,60	23,09	23,03
V4	***2014***	20,18	1741,99	604	4	10,6	19,60	23,09	23,03
V5	***2014***	23,08	1741,99	604	1	1,8	19,60	23,09	23,03
V6	***2014***	20,62	1741,99	604	2	5,3	19,60	23,09	23,03
V7	***2014***	19,85	1741,99	604	3	8,8	19,60	23,09	23,03
V8	***2014***	22,29	1741,99	604	1	3,5	19,60	23,09	23,03
V9	***2014***	19,72	1741,99	604	2	7,0	19,60	23,09	23,03
V10	***2014***	20,23	1741,99	604	1	3,5	19,60	23,09	23,03
		a_7	**a_6**	**a_5**	**a_4**	**a_3**	**a_2**	**a_1**	**a_0**
		0	0	0	0,24120674	-0,8426563	0	0	20,58752
		0	0	0	0,54069523	1,5066166	0	0	0,99283
		0,0779764	1,719631864	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		0,1973321	7	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		1,7506125	20,69993624	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		y=20,59+(0)X1+(0)X2+(-0,84)X3+(0,24)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7							
		Coeficientul de determinație sumar ($d=r^2$)				0,078			
						7,8			

Tabelul C.19. Corelația multiplă (***X₁, X₂, X₃, X₄, X₅, X₆, X₇***) a IGA (***Y***), 2015

varianta	***anii***	***Y***	***X₁***	***X₂***	***X₃***	***X₄***	***X₅***	***X₆***	***X₇***
		IGA	***Suma temperaturilor utile, °C***	***Cantitatea de precipitații, mm***	***Numărul de tratamente***	***Cantitatea sumară de Ca (norma), kg/ha***	***t_{med} iunie, °C***	***t_{med} iulie, °C***	***t_{med} august, °C***
(M)	***2015***	21,55	1933,85	431	0	0,0	21,44	24,15	24,39
V1	***2015***	22,43	1933,85	431	1	1,8	21,44	24,15	24,39
V2	***2015***	24,35	1933,85	431	2	3,6	21,44	24,15	24,39
V3	***2015***	26,10	1933,85	431	3	7,1	21,44	24,15	24,39
V4	***2015***	21,66	1933,85	431	4	10,6	21,44	24,15	24,39
V5	***2015***	23,32	1933,85	431	1	1,8	21,44	24,15	24,39
V6	***2015***	24,43	1933,85	431	2	5,3	21,44	24,15	24,39
V7	***2015***	24,22	1933,85	431	3	8,8	21,44	24,15	24,39
V8	***2015***	23,53	1933,85	431	1	3,5	21,44	24,15	24,39
V9	***2015***	24,66	1933,85	431	2	7,0	21,44	24,15	24,39
V10	***2015***	23,92	1933,85	431	1	3,5	21,44	24,15	24,39
		a_7	**a_6**	**a_5**	**a_4**	**a_3**	**a_2**	**a_1**	**a_0**
		0	0	0	0,03691124	0,2434282	0	0	23,03138
		0	0	0	0,43002051	1,1982278	0	0	0,789608
		0,2932756	1,367641002	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		0,9682838	7	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		5,433356	13,09309338	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		y=23,03+(0)X1+(0)X2+(0,24)X3+(0,04)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7							
		Coeficientul de determinație sumar ($d=r^2$)				0,2933			
						29,33			

Tabelul C.20. Corelația multiplă (***X₁, X₂, X₃, X₄, X₅, X₆, X₇***) a IGA (***Y***), 2022

varianta	***anii***	***Y***	***X₁***	***X₂***	***X₃***	***X₄***	***X₅***	***X₆***	***X₇***
		IGA	***Suma temperaturilor utile, °C***	***Cantitatea de precipitații, mm***	***Numărul de tratamente***	***Cantitatea sumară de Ca (norma), kg/ha***	***t_{med} iunie, °C***	***t_{med} iulie, °C***	***t_{med} august, °C***
(M)	***2022***	20,07	1777,80	444	0	0,0	22,07	23,80	23,79
V1	***2022***	15,33	1777,80	444	1	1,8	22,07	23,80	23,79
V2	***2022***	16,22	1777,80	444	2	3,6	22,07	23,80	23,79
V3	***2022***	18,48	1777,80	444	3	7,1	22,07	23,80	23,79
V4	***2022***	20,54	1777,80	444	4	10,6	22,07	23,80	23,79
V5	***2022***	18,72	1777,80	444	1	1,8	22,07	23,80	23,79
V6	***2022***	23,06	1777,80	444	2	5,3	22,07	23,80	23,79
V7	***2022***	15,38	1777,80	444	3	8,8	22,07	23,80	23,79
V8	***2022***	17,33	1777,80	444	1	3,5	22,07	23,80	23,79
V9	***2022***	19,24	1777,80	444	2	7,0	22,07	23,80	23,79
V10	***2022***	19,81	1777,80	444	1	3,5	22,07	23,80	23,79
		a_7	**a_6**	**a_5**	**a_4**	**a_3**	**a_2**	**a_1**	**a_0**
		0	0	0	0,50689441	-1,2904125	0	0	18,46494
		0	0	0	0,93618722	2,6086327	0	0	1,719036
		0,0506668	2,977458046	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		0,0800564	6	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		2,8388808	53,19153848	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
		y=18,46+(0)X1+(0)X2+(-1,29)X3+(0,51)X4+(0)X5+(0)X6+(0)X7							
		Coeficientul de determinație sumar ($d=r^2$)				0,0507			
						5,07			

Anexa D. Suprafața soiurilor studiate înregistrate la ONVV în plan teritorial la nivel de țară

Tabelul D.1. Suprafața soiurilor studiate înregistrate la ONVV în plan teritorial la nivel de țară

			Anenii Noi	Basarabeasca	Cahul	Cantemir	Călărași	Căușeni	Cimișlia	Criuleni	Fălești	Hîncești	Ialoveni	Leova	Nisporeni	Orhei	Rezina	Sîngerei	Strășeni	Ștefan Vodă	Taraclia	Telenești	Ungheni	UTA Găgăuzia	Municipiul Chișinău	Municipiul Tiraspol	
1	Moldova	ha	267,98	60,34	1600,76	919,80	62,52	581,11	553,32	241,54	0,13	1153,25	932,67	140,39	534,27	80,89	0,05	45,34	322,49	674,19	463,12	50,28	72,89	539,78	97,69	18,57	***9413,40***
		%	2,85	0,64	17,01	9,77	0,66	6,17	5,88	2,57	0,00	12,25	9,91	1,49	5,68	0,86	0,00	0,48	3,43	7,16	4,92	0,53	0,77	5,73	1,04	0,20	***100,00***

***Sursa**: Baza de date ONVV (https://rvv.gov.md/publicpart/overview.jsf), procesată de către autor*

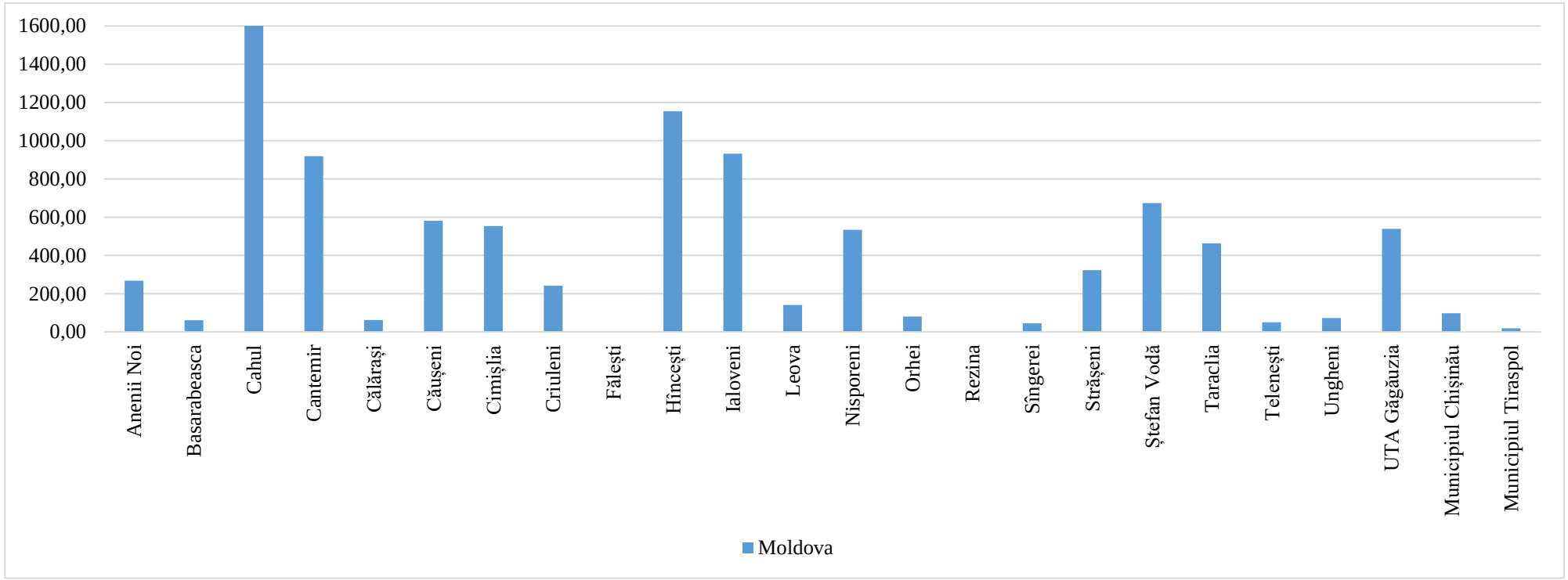


Fig. D.1. Suprafața soiului Moldova înregistrat la ONVV în plan teritorial la nivel de țară

***Sursa**: Baza de date ONVV (https://rvv.gov.md/publicpart/overview.jsf), procesată de către autor*

Anexa E. Fișa tehnologică de exploatare a plantației viticole cu soiuri de masă

nr.	Denumire lucrări	Unități de măsură	Volum de lucru	Tipul lucrărilor	Componența agregatului		Personal necesar		Norma de lucru		Cantitatea norme-schimb		Plata muncii, lei		Total plata muncii, lei
					Tractor	Mașina agricolă	Mecanizatori	Muncitori	Mecanizat	Manual	Mecanizat	Manual	Mecanizat	Manual	
	A. Pregătirea terenului														
1	Curățirea terenului de resturi vegetale ș.a.	ha	1,00	Mecanizat	DT-75M	DP-8A	1		1,00		1,00		300,00		300,00
2	Îngrămădirea resturilor vegetale ș.a.	ha	1,00	Combinat	DT-75M	DP-8A	1	2	1,60	1,60	0,63	0,31	187,50	62,50	250,00
3	Transportarea resturilor vegetale ș.a.	ha	1,00	Mecanizat	T-70 +	2-PTS-4	1		1,60		0,63		187,50		187,50
4	Încărcarea îngrășămintelor organice	t	40,0	Mecanizat	IuMZ-6L	PĂ-0,8B	1		140,00		0,29		85,71		85,71
8	Transportarea și împrăștierea îngrășămintelor organice	ha	1,00	Mecanizat	MTZ-80+	ROU-6	1		0,52		1,92		576,92		576,92
6	Încărcarea îngrășămintelor minerale	t	0,45	Mecanizat	IuMZ-6L	PĂ-0,8B	1		140,00		0,00		0,96		0,96
7	Transportarea îngrășămintelor minerale	t	0,45	Mecanizat	T-70 +	2-PTS-4	1		32,50		0,01		4,15		4,15
8	Administrarea îngrășămintelor minerale	ha	1,00	Combinat	T-150	RUM-8	1	2	23,00	23,0	0,04	0,02	13,04	4,35	17,39
9	Afânarea adâncă - plantaj	ha	1,00	Mecanizat	T-150	PPU-50U	1		0,81		1,23		370,37		370,37
10	Nivelarea arăturii - 2 direcții	ha	2,00	Mecanizat	DT-75M	BDT-3	1		10,50		0,19		57,14		57,14
11	Alte lucrări - 10%	-											178,33	6,68	185,02
											5,94	0,33	1961,6	73,53	2035,1
	B. Plantarea														
12	Pregătirea picheților	mii buc.	13,76	Manual				1		1,30		10,5		2116,4	2116,4
13	Transportarea picheților	mii buc.	13,76	Combinat	T-70 +	2-PTS-4	1	2	55,00	55,0	0,25	0,13	75,04	25,01	100,05
14	Împărțirea terenului în tarlale	ha	1,00	Manual				1		3,00		0,33		66,67	66,67
15	Parcelarea	ha	1,00	Manual				1		1,50		0,67		133,33	133,33
16	Pichetarea	ha	1,00	Manual				1		1,30		0,77		153,85	153,85
17	Înmuierea vițelor	mii buc.	13,76	Manual				1		20,0		0,69		137,57	137,57
18	Transportarea vițelor	mii buc.	13,76	Combinat	T-70 +	2-PTS-4	1	2	26,00	26,0	0,53	0,26	158,73	52,91	211,65
19	Prepararea soluției concentrate de fertilizanți	t	1,50	Combinat	T-70 +		1	2	60,00	60,0	0,03	0,01	7,50	2,50	10,00
20	Transportarea apei pentru plantare	t	15,00	Mecanizat	T-70 +		1		24,90		0,60		180,72		180,72
21	Mocirlirea	mii buc.	13,76	Manual				1		2,50		5,50		1100,56	1100,56
22	Plantarea - sonde	mii buc.	13,76	Combinat	T-70 +	GB-35/28	1	4	5,60	5,60	2,46	0,61	736,98	122,83	859,81
23	Plantarea	mii buc.	13,76	Manual				4		5,60		0,61		122,83	122,83
24	Plantarea - tasarea	mii buc.	13,76	Manual				4		5,60		0,61		122,83	122,83
25	Plantarea - mușuroire	mii buc.	13,76	Manual				4		5,60		0,61		122,83	122,83
26	Alte lucrări - 10%	-											115,90	428,02	543,92
											3,86	21,40	1274,88	4708,20	5983,08
	C. Anul I														
27	Cultivarea după plantare - 2 ori	ha	2,00	Mecanizat	T-70 +	PRV-2	1		7,20		0,28		83,33		83,33
28	Copcitul - 2 ori	mii buc.	27,51	Manual				1		0,40		68,79		13757,00	13757,00
29	Cultivarea concomitent cu formarea rigolelor	ha	1,00	Mecanizat	T-70 +	PRV-2	1		3,00		0,33		100,00		100,00
30	Cultivarea cu grăparea - 3 ori	ha	3,00	Mecanizat	T-70 +	PRV-2	1		7,20		0,42		125,00		125,00
31	Prășitul - 3 ori	ha	1,05	Manual				1		0,10		10,50		2100,00	2100,00
32	Prepararea soluției de pesticide - 6 ori	t	13,20	Combinat	T-70 +	OPV-2000	1	2	60,00	60,0	0,22	0,11	66,00	22,00	88,00
33	Stropirea - 6 ori	ha	6,00	Mecanizat	T-70 +	OPV-2000	1		6,20		0,97		290,32		290,32
34	Irigare - 3 udări	mii buc.	41,27	Manual	T-70 +	OPV-2000	1	4	5,60	5,60		1,84		368,49	368,49
35	Transportare tutori	mii buc.	13,76	Combinat	T-70 +	2-PTS-4	1	2	1,70	1,70	8,09	4,05	2427,71	809,24	3236,94
36	Fixare tutori	mii buc.	13,76	Combinat	T-70 +	ZVT-2,2	1	1	0,90	0,90	15,29	15,29	4585,67	3057,11	7642,78
37	Recunoașterea	ha	1,00	Manual				1		1,00		1,00		200,00	200,00
38	Inventarierea	ha	1,00	Manual				1		2,00		0,50		100,00	100,00
39	Defrișare impurități	mii buc.	0,69	Manual				1		0,08		9,17		1834,27	1834,27
40	Cultivarea înainte de înierbare	ha	1,00	Mecanizat	T-70 +	PRV-2	1		7,20		0,14		41,67		41,67
41	Semănatul ierburilor	ha	0,17	Mecanizat	T-70 +	SON-2,8	1		6,10		0,03		8,20		8,20
42	Tasarea solului după semănat	ha	0,17	Mecanizat	T-70 +	SKG-2	1		11,40		0,01		4,39		4,39
43	Arătura de toamnă	ha	0,83	Mecanizat	T-70 +	PRV-2	1		6,10		0,14		40,82		40,82
44	Mușuroitul	mii buc.	13,76	Manual				1		0,80		17,20		3439,25	3439,25
45	Alte lucrări - 10%												777,31	2568,74	3346,05
											25,91	128,44	8550,41	28256,09	36806,50
	D. Instalare suport - spalier														
46	Pregătirea picheților	mii buc.	1,06	Manual				1		1,30		0,81		162,86	162,86
47	Transportarea picheților	mii	1,06	Combinat	T-70 +	2-PTS-4	1	2	55,00	55,0	0,02	0,01	5,77	1,92	7,70

nr.	Denumire lucrări	Unități de măsură	Volum de lucru	Tipul lucrărilor	Componența agregatului		Personal necesar		Norma de lucru		Cantitatea norme-schimb		Plata muncii, lei		Total plata muncii, lei
					Tractor	Mașina agricolă	Mecanizatori	Muncitori	Mecanizat	Manual	Mecanizat	Manual	Mecanizat	Manual	
		buc.													
48	Pichetarea pentru stâlpi marginali	mii buc.	0,12	Manual				1		0,60		0,20		40,62	40,62
49	Pichetarea pentru stâlpi contraforță / ancore	mii buc.	0,12	Manual				1		0,35		0,35		69,64	69,64
50	Pichetarea pentru stâlpi mijlocași	mii buc.	0,94	Manual				1		0,80		1,17		234,19	234,19
51	Săparea gropilor pentru stâlpi	mii buc.	1,06	Mecanizat	T-70 +	KiaU-60	1		0,50	0,50	2,12		635,17		635,17
52	Fixarea stâlpilor fruntași și mijlocași	mii buc.	1,06	Combinat	T-70 +	ZSV-2	1	2	1,60	1,60	0,66	0,33	198,49	66,16	264,65
53	Fixarea stâlpilor contraforță / ancore	mii buc.	0,12	Manual				1		0,08		1,62		324,98	324,98
54	Pregătirea sârmei de răsucire și fixarea stâlpilor	mii buc.	0,12	Manual				1		0,13		0,97		194,99	194,99
55	Pregătirea și fixarea inelelor la stâlpii mijlocași	mii buc.	5,62	Manual				1		0,50		11,24		2248,20	2248,20
56	Transportarea sârmei	t	2,35	Combinat	T-70 +	2-PTS-4	1	2	15,70	15,7	0,15	0,07	44,98	14,99	59,98
57	Dezbobinarea sârmei	m lin.	44,96	Combinat	T-70 +	UNT-6	1	2	36,00	36,0	1,25	0,62	374,70	124,90	499,60
58	Întinderea sârmei	m lin.	44,96	Manual		LRD-85		1		12,0		3,75		749,40	749,40
59	Alte lucrări - 10%	-											125,91	423,29	549,20
											4,20	21,16	1385,03	4656,14	6041,17
		E. Anul II													
60	Grăparea	ha	0,83	Mecanizat	T-70 +	BZTS-1,0	1		7,20		0,12		34,58		34,58
61	Dezmușuroirea	mii buc.	13,76	Manual				1		1,00		13,76		2751,40	2751,40
62	Copcitul	mii buc.	6,88	Manual				1		0,40		17,20		3439,25	3439,25
63	Tăiatul în uscat	mii buc.	13,76	Manual				1		1,00		13,76		2751,40	2751,40
64	Strângerea coardelor	ha	1,00	Mecanizat	T-70 +	LNV-1,5	1		7,70		0,13		38,96		38,96
65	Îngrămădirea cu încărcarea coardelor	ha	1,00	Mecanizat	T-70 +		1		14,40		0,07		20,83		20,83
66	Transportarea coardelor	ha	1,00	Mecanizat			1		14,40		0,07		20,83		20,83
67	Lichidarea golurilor - 5% - înmuierea	mii buc.	0,69	Manual				1		16,0		0,04		8,60	8,60
68	Lichidarea golurilor - 5% - plantarea	mii buc.	0,69	Manual				1		0,30		2,29		458,57	458,57
69	Udarea plantelor de viță de vie	mii buc.	0,69	Combinat	T-70 +	ZJV-1,8	1	1	1,40	1,40	0,49	0,49	147,40	98,26	245,66
70	Cultivarea cu formarea luncilor	ha	0,83	Mecanizat	T-70 +	PRV-2,0	1		3,00		0,28		83,00		83,00
71	Cultivarea între rânduri - 4 ori	ha	3,32	Mecanizat	T-70 +	PRV-2,0	1		7,20		0,46		138,33		138,33
72	Plivitul - nr. 1	mii buc.	13,76	Manual				1		1,00		13,76		2751,40	2751,40
73	Plivitul - nr. 2	mii buc.	13,76	Manual				1		1,10		12,51		2501,27	2501,27
74	Copilitul și / ciupitul	mii buc.	13,76	Manual				1		0,40		34,39		6878,50	6878,50
75	Pregătirea materialului de legat	kg	0,03	Manual				1		0,03		1,00		200,00	200,00
76	Legatul în verde - 2 ori	mii buc.	28	Manual				1		0,94		29,27		5854,04	5854,04
77	Pregătirea soluției de pesticide - 6 ori	t	21,00	Combinat	T-70 +	OPV-2000	1	1	60,00	60,0	0,35	0,35	105,00	70,00	175,00
78	Stropirea - 6 ori	ha	6,00	Mecanizat	T-70 +	OPV-2000	1		6,20		0,97		290,32		290,32
79	Cositul ierburilor / siderate - 2 ori	ha	0,40	Mecanizat	T-70 +	KRV-1,6	1		7,40		0,05		16,22		16,22
80	Recunoașterea	ha	1,00	Manual				1		1,00		1,00		200,00	200,00
81	Inventarierea	ha	1,00	Manual				1		2,00		0,50		100,00	100,00
82	Înlăturarea impurităților - 5%	buc.	688	Manual				1		75,0		9,17		1834,27	1834,27
83	Arătura de toamnă	ha	0,83	Mecanizat	T-70 +	PRV-2,0	1		6,10		0,14		40,82		40,82
84	Mușuroitul butucilor	mii buc.	13,76	Manual				1		0,80		17,20		3439,25	3439,25
85	Alte lucrări - 10%	-											93,63	3333,62	3427,25
											3,12	166,68	1029,93	36669,83	37699,76
		F. Anul III													
86	Grăparea	ha	0,83	Mecanizat	T-70 +	BZTS-1,0	1		7,20		0,12		34,58		34,58
87	Tăiatul în uscat	mii buc.	13,76	Manual				1		0,54		25,48		5095,19	5095,19
88	Strângerea coardelor și tocarea coardelor	ha	1,00	Mecanizat	T-70 +	LNV-1,5	1		3,00		0,33		100,00		100,00
89	Legatul în uscat	mii buc.	13,76	Manual				1		0,50		27,51		5502,80	5502,80
90	Cizelare concomitent cu grăparea	ha	0,83	Mecanizat	T-70 +	PRV-2,0	1		6,10		0,14		40,82		40,82
91	Dezmușuroirea	mii buc.	13,76	Manual				1		1,00		13,76		2751,40	2751,40
92	Copcitul	mii buc.	6,88	Manual				1		0,40		17,20		3439,25	3439,25
93	Lichidarea golurilor - 5% - înmuierea	mii buc.	0,69	Manual				1		20,0		0,03		6,88	6,88
94	Lichidarea golurilor - 5% - plantarea	mii buc.	0,69	Manual				1		0,30		2,29		458,57	458,57
95	Cultivarea cu formarea luncilor	ha	0,83	Mecanizat	T-70 +	PRV-2,0	1		3,00		0,28		83,00		83,00
96	Cultivarea între rânduri - 4 ori	ha	3,32	Mecanizat	T-70 +	PRV-2,0	1		7,20		0,46		138,33		138,33
97	Afinarea în rând / prășitul - 3 ori	ha	2,16	Manual				1		0,10		21,60		4320,00	4320,00
98	Plivitul - nr. 1	mii buc.	13,76	Manual				1		0,80		17,20		3439,25	3439,25

nr.	Denumire lucrări	Unități de măsură	Volum de lucru	Tipul lucrărilor	Componența agregatului		Personal necesar		Norma de lucru		Cantitatea norme-schimb		Plata muncii, lei		Total plata muncii, lei
					Tractor	Mașina agricolă	Mecanizatori	Muncitori	Mecanizat	Manual	Mecanizat	Manual	Mecanizat	Manual	
99	Plivitul - nr. 2	mii buc.	13,76	Manual				1		0,90		15,29		3057,11	3057,11
100	Pregătirea materialului de legat	kg	0,03	Manual				1		0,03		1,20		240,00	240,00
101	Copilitul	mii buc.	13,76	Manual				1		0,50		27,51		5502,80	5502,80
102	Legatul în verde nr. 1	mii buc.	13,76	Manual				1		0,90		15,29		3057,11	3057,11
103	Legatul în verde nr. 2	mii buc.	13,76	Manual				1		0,85		16,18		3236,94	3236,94
104	Pregătirea soluției de pesticide - 6 ori	t	30,00	Combinat	T-70 +	OPV-2000	1	1	60,00	60,0	0,50	0,50	150,00	100,00	250,00
105	Stropirea - 6 ori	ha	6,00	Mecanizat	T-70 +	OPV-2000	1		6,20		0,97		290,32		290,32
106	Cositul ierburilor / siderate - 2 ori	ha	0,40	Mecanizat	T-70 +	KRV-1,6	1		7,40		0,05		16,22		16,22
107	Arătura de toamnă	ha	0,83	Mecanizat	T-70 +	PRV-2,0	1		4,70		0,18		52,98		52,98
108	Alte lucrări - 10%												90,63	4020,73	4111,35
											3,02	201,04	996,88	44228,02	45224,90
		G. Anul IV													
109	Grăparea	ha	0,83	Mecanizat	T-70 +	BZTS-1,0	1		7,20		0,12		34,58		34,58
110	Tăiatul în uscat	mii buc.	13,76	Manual				1		0,20		68,79		13757,00	13757,00
111	Înlăturarea coardelor de pe spalier	mii buc.	13,76	Manual				1		0,60		22,93		4585,67	4585,67
112	Strângerea coardelor și tocarea coardelor	ha	1,00	Mecanizat	T-70 +	LNV-1,5	1		3,00		0,33		100,00		100,00
113	Copcitul	mii buc.	6,88	Manual				1		0,40		17,20		3439,25	3439,25
114	Reparația spalierului - 10%	mii m lin.	44,96	Manual		LRD-85		1		1,50		29,98		5995,19	5995,19
115	Legatul în uscat	mii buc.	13,76	Manual				1		0,30		45,86		9171,33	9171,33
116	Cizelare concomitent cu grăparea	ha	0,83	Mecanizat	T-70 +	PRV-2,0	1		6,10		0,14		40,82		40,82
117	Cultivarea cu formarea luncilor și între rânduri	ha	0,83	Mecanizat	T-70 +	PRV-2,0	1		3,00		0,28		83,00		83,00
118	Cultivarea între rânduri - 4 ori	ha	3,32	Mecanizat	T-70 +	PRV-2,0	1		7,20		0,46		138,33		138,33
119	Afânarea în rând / prășitul - 3 ori	ha	2,16	Manual				1		0,10		21,60		4320,00	4320,00
120	Plivitul - nr. 1	mii buc.	13,76	Manual				1		0,60		22,93		4585,67	4585,67
121	Plivitul - nr. 2	mii buc.	13,76	Manual				1		0,80		17,20		3439,25	3439,25
122	Pregătirea materialului de legat	kg	0,10	Manual				1		0,03		4,00		800,00	800,00
123	Legatul în verde nr. 1	mii buc.	13,76	Manual				1		0,35		39,31		7861,14	7861,14
124	Legatul în verde nr. 2	mii buc.	13,76	Manual				1		0,30		45,86		9171,33	9171,33
125	Cositul ierburilor / siderate - 2 ori	ha	0,40	Mecanizat	T-70 +	KRV-1,6	1		7,40		0,05		16,22		16,22
126	Pregătirea soluției de pesticide - 6 ori	t	42,00	Combinat	T-70 +	OPV-2000	1	1	60,00	60,0	0,70	0,70	210,00	140,00	350,00
127	Stropirea - 6 ori	ha	6,00	Mecanizat	T-70 +	OPV-2000	1		6,20		0,97		290,32		290,32
128	Cultivarea cu grăpare înaintea semănatului sideratelor	ha	0,20	Mecanizat	T-70 +	PRV-2,0	1		7,20		0,03		8,33		8,33
129	Semănatul sideratelor	ha	0,20	Mecanizat	T-70 +	SZT-3,6	1		6,10		0,03		9,84		9,84
130	Tasarea solului după semănat	ha	0,20	Mecanizat	T-70 +	SKG-2	1		11,40		0,02		5,26		5,26
131	Arătura de toamnă	ha	0,83	Mecanizat	T-70 +	PRV-2	1		6,10		0,14		40,82		40,82
132	Alte lucrări - 10%												97,75	6726,58	6824,34
											3,26	336,33	1075,28	73992,42	75067,70
		RECOLTAREA													
133	Recoltarea	t	4,00	Manual				1		0,28		14,55		2909,09	2909,09
134	Transportarea strugurilor dintre rânduri	t	4,00	Combinat	T-70 +	TVS / PPV-3	1	2	12,00	12,0	0,33	0,17	100,00	33,33	133,33
135	Transportarea strugurilor	t	4,00	Combinat	T-70 +	2-PTS-4	1	1	19,30	19,3	0,21	0,21	62,18	41,45	103,63
136	Alte lucrări - 10%												16,22	298,39	314,61
											0,54	14,92	178,39	3282,26	3460,66
											3,80	351,25	1253,67	77274,68	78528,35
		H. Anul V													
137	Grăparea	ha	0,83	Mecanizat	T-70 +	BZTS-1,0	1		7,20		0,12		34,58		34,58
138	Tăiatul în uscat	mii buc.	13,76	Manual				1		0,20		68,79		13757,00	13757,00
139	Înlăturarea coardelor de pe spalier	mii buc.	13,76	Manual				1		0,60		22,93		4585,67	4585,67
140	Strângerea coardelor și tocarea coardelor	ha	1,00	Mecanizat	T-70 +	LNV-1,5	1		3,00		0,33		100,00		100,00
141	Copcitul	mii buc.	6,88	Manual				1		0,40		17,20		3439,25	3439,25
142	Reparația spalierului - 10%	mii m lin.	44,96	Manual		LRD-85		1		1,50		29,98		5995,19	5995,19
143	Legatul în uscat	mii buc.	13,76	Manual				1		0,30		45,86		9171,33	9171,33
144	Cizelare concomitent cu grăparea	ha	0,83	Mecanizat	T-70 +	PRV-2,0	1		6,10		0,14		40,82		40,82
145	Cultivarea cu formarea luncilor și între rânduri	ha	0,83	Mecanizat	T-70 +	PRV-2,0	1		3,00		0,28		83,00		83,00
146	Cultivarea între rânduri - 4 ori	ha	3,32	Mecanizat	T-70 +	PRV-2,0	1		7,20		0,46		138,33		138,33
147	afânarea în rând / prășitul - 3 ori	ha	2,16	Manual				1		0,10		21,60		4320,00	4320,00
148	Plivitul - nr. 1	mii buc.	13,76	Manual				1		0,60		22,93		4585,67	4585,67
149	Plivitul - nr. 2	mii	13,76	Manual				1		0,80		17,20		3439,25	3439,25

nr.	Denumire lucrări	Unități de măsură	Volum de lucru	Tipul lucrărilor	Componența agregatului		Personal necesar		Norma de lucru		Cantitatea norme-schimb		Plata muncii, lei		Total plata muncii, lei
					Tractor	Mașina agricolă	Mecanizatori	Muncitori	Mecanizat	Manual	Mecanizat	Manual	Mecanizat	Manual	
		buc.													
150	Pregătirea materialului de legat	kg	0,10	Manual				1		0,03		4,00		800,00	800,00
151	Legatul în verde nr. 1	mii buc.	13,76	Manual				1		0,35		39,31		7861,14	7861,14
152	Legatul în verde nr. 2	mii buc.	13,76	Manual				1		0,30		45,86		9171,33	9171,33
153	Cositul ierburilor / siderate - 2 ori	ha	0,40	Mecanizat	T-70 +	KRV-1,6	1		7,40		0,05		16,22		16,22
154	Pregătirea soluției de pesticide - 6 ori	t	42,00	Combinat	T-70 +	OPV-2000	1	1	60,00	60,0	0,70	0,70	210,00	140,00	350,00
155	Stropirea - 6 ori	ha	6,00	Mecanizat	T-70 +	OPV-2000	1		6,20		0,97		290,32		290,32
156	Cultivarea cu grăpare înaintea semănatului sideratelor	ha	0,20	Mecanizat	T-70 +	PRV-2,0	1		7,20		0,03		8,33		8,33
157	Semănatul sideratelor	ha	0,20	Mecanizat	T-70 +	SZT-3,6	1		6,10		0,03		9,84		9,84
158	Tasarea solului după semănat	ha	0,20	Mecanizat	T-70 +	SKG-2	1		11,40		0,02		5,26		5,26
159	Arătura de toamnă	ha	0,83	Mecanizat	T-70 +	PRV-2	1		6,10		0,14		40,82		40,82
160	Alte lucrări - 10%												97,75	6726,58	6824,34
											3,26	336,33	1075,28	73992,42	75067,70
		RECOLTAREA													
161	Recoltarea	t	7,00	Manual				1		0,35		20,00		4000,00	4000,00
162	Transportarea strugurilor dintre rânduri	t	7,00	Combinat	T-70 +	TVS / PPV-3	1	2	12,00	12,0	0,58	0,29	175,00	58,33	233,33
163	Transportarea strugurilor	t	7,00	Combinat	T-70 +	2-PTS-4	1	1	13,30	19,3	0,53	0,36	157,89	72,54	230,43
164	Alte lucrări - 10%												33,29	413,09	446,38
											1,11	20,65	366,18	4543,96	4910,14
											4,37	356,98	1441,46	78536,38	79977,84
	A. Pregătirea terenului										5,94	0,33	1961,64	73,53	2035,18
	B. Plantarea										3,86	21,40	1274,88	4708,20	5983,08
	C. Anul I										25,91	128,44	8550,41	28256,09	36806,50
	D. Instalare suport - spalier										4,20	21,16	1385,03	4656,14	6041,17
	E. Anul II										3,12	166,68	1029,93	36669,83	37699,76
	F. Anul III										3,02	201,04	996,88	44228,02	45224,90
	G. Anul IV										3,80	351,25	1253,67	77274,68	78528,35
	H. Anul V										4,37	356,98	1441,46	78536,38	79977,84
											54,22	1247,2	17893,9	274402,8	292296,77
	Material săditor +10%	buc.	2444												36663,00
	Stâlpii	buc.	1059												84689,21
	Sârmă +5%	kg.	2462												110780,53
	Tutori +5%	buc.	14445												288897,00
	Combustibil și lubrifianți	l	5000												90000,00
	Îngrășăminte organice	t	40												20000,00
	Îngrășăminte minerale	t	4,1												20500,00
	Material de legat	kg	150												30000,00
	Alte cheltuieli neprevăzute														34076,49
															2692006,2
															2984303,0

***Sursa**: Date calculate la 1 ha, de către autor în baza prețurilor din sectorul real*

Anexa F. Imagini foto cu referire la cercetările științifice

Fig. F.1. Determinarea suprafeței foliare

Fig. F.2 Determinarea indicilor de fertilitate

Fig. F.3 Compoziția mecanică a strugurilor

Fig. F.4 Determinarea indicilor fiziologici

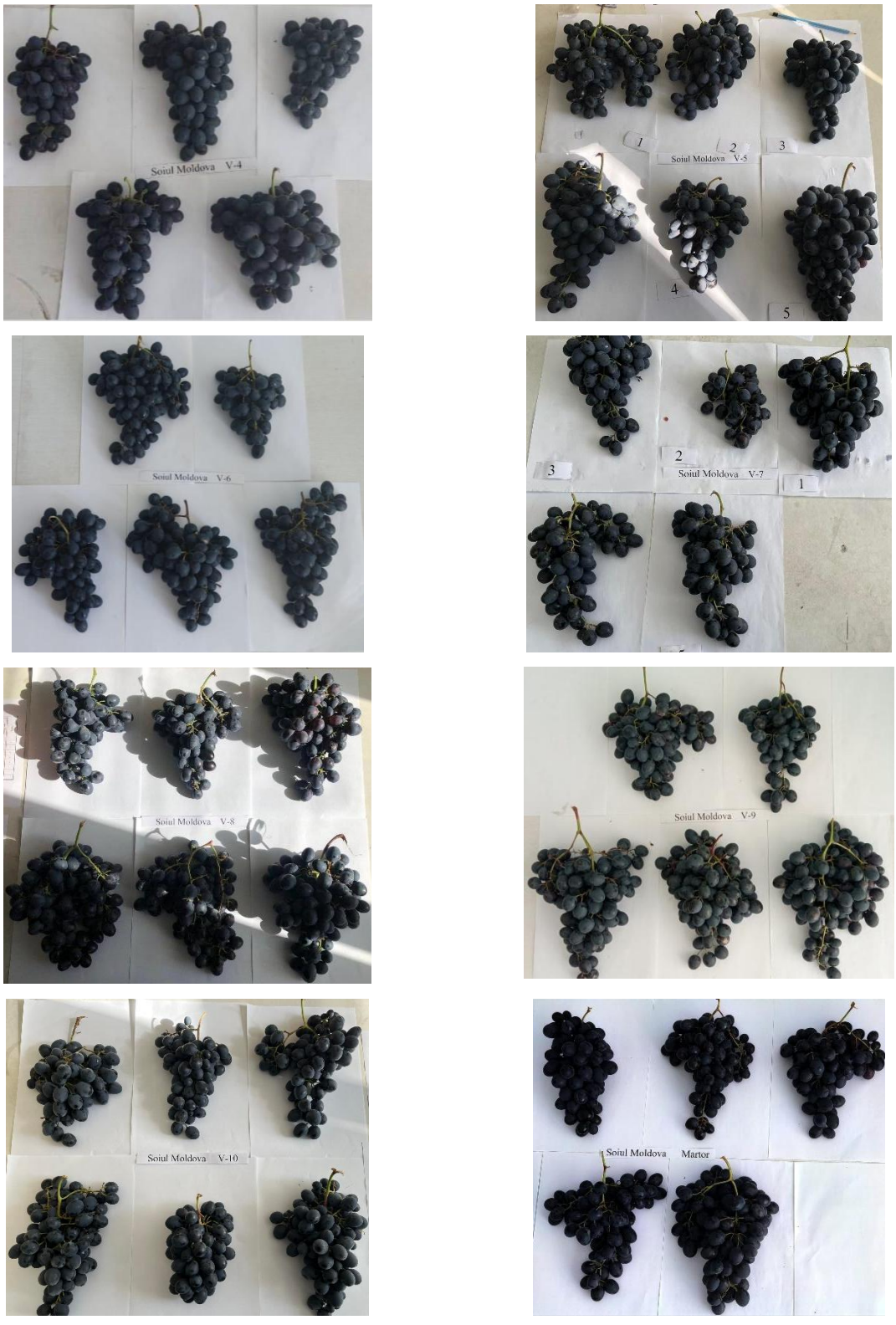


Fig. F.5 Strugurii variantelor studiate

Anexa G. Act de implementare

Act

cu referire la implementarea în plantaţiile viticole ale întreprinderii SRL Cherry Fruit din s. Paşcani, r. Criuleni, a rezultatelor cercetărilor ştiinţifice obţinute de către Dna Procopenco Valeria

SRL Cherry Fruit din s. Paşcani, r. Criuleni, este deţinătoare de terenuri agricole pe care cultivă culturi multianuale (vița de vie, cireş, vişin etc.) şi culturi anuale.

Prin prezenta confirmăm faptul că aplicăm în practică tratamentele cu îngrăşăminte cu Calciu în perioada de creştere a boabeler în 2-3 tranşe.

Calciul sporeşte capacitatea de păstrare şi transportare a strugurilor de soiul Moldova.

Director SRL Cherry Fruit Efros Ion

DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII

Subsemnata, Procopenco Valeria, declar pe răspundere personală că materialele prezentate în teza de doctorat sunt rezultatul propriilor cercetări și realizări științifice. Conștientizez că, în caz contrar, urmează să suport consecințele în conformitate cu legislația în vigoare.

Semnătura

20.08.2023

CURRICULUM VITAE

europass

Valeria Procopenco

Data nașterii: 23/10/1986

Gen: Feminin

CONTACT

str. Ion Creanga 61A, ap 49
2051 Chisinau, Moldova
(Muncă)

valeria.procopenco@gmail.com

(+373) 69408973

EXPERIENȚA PROFESIONALĂ

01/09/2022 – ÎN CURS – Chisinau, Moldova

Asistentă universitară, Departamentul Horticultură

Universitatea Tehnică a Moldovei

www.utm.md

01/09/2012 – 31/08/2022 – Chisinau, Moldova

Asistentă universitară, Departamentul Horticultură

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Adresă Chișinău, Moldova

EDUCAȚIE ȘI FORMARE PROFESIONALĂ

01/11/2012 – 01/11/2015 – Chișinău, Moldova

Doctorandă

Catedra Viticultură și vinificație, Universitatea Agrară de Stat di Moldova

Proiect de cercetare: *" Particularitățile formării butucilor de viță de vie în vederea obținerii vinurilor IGP / DOP în diferite regiuni vitivinicole "*

Adresă Chișinău, Moldova

01/09/2010 – 25/12/2011 – Chișinău, Moldova

Master în științe agricole, EEVDO (AMC 000004578)

Facultatea de Horticultuă, Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Adresă Chișinău, Moldova

01/09/2006 – 30/06/2010 – Chișinău, Moldova

Licențiat în științe agricole (AL II 000041062)

Facultatea de Horticultură, Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Adresă Chișinău, Moldova

COMPETENȚE LINGVISTICE

LIMBĂ(I) MATERNĂ(E): română

ALTĂ LIMBĂ (ALTE LIMBI):

rusă

Comprehensiune orală	Citit	Exprimare scrisă	Conversație	Scris
C2	C2	C2	C2	C2

franceză

Comprehensiune orală	Citit	Exprimare scrisă	Conversație	Scris
A2	A2	A2	A2	A2

engleză

Comprehensiune orală	Citit	Exprimare scrisă	Conversație	Scris
A2	A2	A2	A2	A2

PROIECTE

01/01/2020 – ÎN CURS

Impactul factorilor macromediului și geografici asupra falimentului și a performanțelor în afaceri ale entităților economice din sectorul agroalimentar din Republica Moldova cu cifrul nr. 20.80009.0807.26

ALTE COMPETEȚE

CURSURI - STAGII DE PERFECȚIONARE // SPECIAL COURSES

1. Expert degustator în vinificatie, UTM (Chișinău, Republica Moldova) - 25.05.2012-29.06.2012;

2. Implementarea sistemului de siguranță a Alimentului bazat pe principiile HACCP - 14.03.2013 – 15.03.2013;

3.Curs de formare continuă la modulul psihopedagogic, UASM (Chișinău, Republica Moldova) – 11.2013 - 03.2015 - ;

4. Management personnel, AUF, UASM (Chișinău, Republica Moldova) - ș 27.10.2016 – 28.10.2016

5. Masa rotunda, cu genericul: *„Reglatorii de creștere și productivitatea culturilor agricole„* consacrată aniversării a *„110 ani de la nașterea profesorului universitar L.V.Kolesnik - om emerit în domeniul viticulturii, pepinierii viticole și fiziologiei vițe de vie"* , 31.05.2018

6. *Training for Continuous Professional for Teachers in Active Teaching and Learning Strategies and Technology Enhanced Learning.* UASM/Kingston University, London June, 7-8, 2018

7.International Winter School, Kazakh National Agrarian Research University, 15-27 February, 2021