

STĂNUȘ (RUJOIU) MIRELA - CERCETĂRI PRIVIND PRETABILITATEA UNOR VARIETĂȚI LOCALE DE VIȚĂ DE VIE DIN JUDEȚUL ALBA LA OBȚINEREA UNOR PRODUSE VITI-VINICOLE DE CALITATE ÎN CONDIȚII DE EFICIENȚĂ ECONOMICĂ

TEZĂ DE DOCTORAT

REZUMAT TEZĂ DE DOCTORAT

CERCETĂRI PRIVIND PRETABILITATEA UNOR VARIETĂȚI LOCALE DE VIȚĂ DE VIE DIN JUDEȚUL ALBA LA OBȚINEREA UNOR PRODUSE VITI-VINICOLE DE CALITATE ÎN CONDIȚII DE EFICIENȚĂ ECONOMICĂ

DOCTORAND

ING. STĂNUȘ (RUJOIU) MIRELA

CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC

PROF.UNIV.DR. DOBREI ALIN IONEL

TIMIȘOARA

2024

INTRODUCERE

În gama largă de soiuri de struguri cultivate în întreaga lume, soiurile autohtone locale vechi ocupă un loc aparte. Aceste soiuri, indigene din anumite regiuni și adaptate de-a lungul secolelor la condițiile locale, oferă arome unice, rezistență și semnificație istorică.

Soiurile autohtone și rudele sălbatice ale speciilor cultivate, reprezintă un bazin important de biodiversitate atât pentru obiectivele de conservare a resurselor, cât și pentru ameliorarea soiurilor moderne (Dobrei și col., 2015). Diversitatea genetică mare între soiurile de viță de vie, este rezultatul reproducerii sexuate și al mutațiilor spontane (Cattonaro și col., 2014). Conform catalogului internațional de soiuri *Vitis* (Gonçalves și col., 2023), există peste 12.000 de soiuri de viță de vie documentate. Cu toate acestea, doar un număr mic de soiuri au importanță economică la nivel mondial iar cultivatorii s-au concentrat în principal asupra acestora (Gadaleta și col., 2018).

STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII

CAPITOLUL 1. RĂSPÂNDIREA ȘI ADAPTABILITATEA SOIURILOR LOCALE DE VIȚĂ DE VIE

Informațiile despre soiurile de struguri cultivate în Egiptul antic sunt puține, dar este evident că egiptenii au avut acces la o serie de soiuri de struguri. Unele dintre aceste soiuri au fost probabil indigene din regiune, în timp ce altele au fost introduse prin schimburi comerciale și culturale cu civilizațiile vecine. Adaptarea acestor soiuri la mediul local de-a lungul secolelor a rezultat în soiuri unice, care s-au potrivit pentru condițiile din Delta Nilului. Vinul a ocupat un loc central în cultura feniciană, atât ca marfă, cât și ca simbol al semnificației sociale și religioase. Fenicienii venerau vinul pentru asocierea lui cu fertilitatea, sărbătoarea și ritualul. Mitologia feniciană și practicile religioase prezentau adesea vinul ca ofrandă către zei. Templele și sanctuarele dedicate zeităților precum Baal și Astarte au inclus vinul printre ofrande.

Romanii au încercat să cultive podgorii în Britania, deși cu succes limitat din cauza climatului mai rece și mai umed. În ciuda acestor provocări, există dovezi ale existenței podgoriilor romane în sudul Angliei unde au introdus tehnici de vinificație care au influențat viticultura britanică în secolele următoare (Grassi și De Lorenzis, 2021).

CAPITOLUL 2. DEZVOLTAREA SOIURILOR LOCALE ÎN PRINCIPALELE ȚĂRI CULTIVATOARE DE VIȚĂ DE VIE

România, cu relieful său variat, solul bogat și climatul divers, a fost un centru important pentru viticultură de mii de ani. Istoria viticolă extinsă a țării este profund împletită cu tradițiile sale culturale și sociale. Soiurile de struguri românești au jucat un rol crucial în modelarea moștenirii vitivinicole din Europa de Est, contribuind în mod unic la diversitatea viticolă a regiunii (Dobrei și col., 2015). Cultura strugurilor în România datează din antichitate, cu dovezi ale vinificației găsite în așezările preistorice. Soiurile străvechi de struguri din România sunt o mărturie vie a bogatului patrimoniu cultural și viticol al țării. Aceste soiuri, cu caracteristicile lor unice și semnificația istorică, oferă o privire asupra tradițiilor vinificatoare care au modelat România de milenii.

Soiurile locale de viță de vie din **Italia** sunt o mărturie a moștenirii și diversității viticole bogate. Aceste soiuri străvechi, fiecare cu caracteristicile lor unice și semnificația istorică, contribuie la reputația globală și la identitatea culturală a vinurilor italiene. Prin eforturi continue de conservare, cercetare și promovare, Italia se asigură că aceste soiuri indigene de viță de vie rămân o parte vitală a peisajului viticol. Italia se mândrește cu peste 500 de soiuri de struguri recunoscute oficial, mai mult decât orice altă țară din lume. Multe dintre acestea

STĂNUȘ (RUJOIU) MIRELA - CERCETĂRI PRIVIND PRETABILITATEA UNOR VARIETĂȚI LOCALE DE VIȚĂ DE VIE DIN JUDEȚUL ALBA LA OBȚINEREA UNOR PRODUSE VITI-VINICOLE DE CALITATE ÎN CONDIȚII DE EFICIENȚĂ ECONOMICĂ

sunt soiuri indigene cu origini străvechi, fiecare adaptat microclimatelor și solurilor unice din diverse regiuni (Zombardo și col., 2022).

Viticultura **franceză** pune un accent puternic pe conceptul de terroir - combinația unică de sol, climă și topografie, care conferă vinului caracteristici distincte. Franța, adesea considerată locul de naștere al vinului fin, se mândrește cu o bogată paletă de soiuri de viță de vie care, profund împletite cu istoria și cultura țării, sunt fundamentul unora dintre cele mai apreciate vinuri din lume. Aceste soiuri native au fost cultivate, păstrate cu grijă și propagate de-a lungul generațiilor, contribuind la reputația prestigioasă a Franței în industria globală a vinului (Cattonaro și col., 2014).

Spania este renumită pentru bogatul său patrimoniu viticol, cu numeroase soiuri de struguri autohtone care au fost cultivate de secole. Aceste soiuri vechi de germoplasmă fac parte integrantă din tradiția de vinificație, producând vinuri diverse. Aceste soiuri de struguri autohtone evidențiază diversitatea și bogăția peisajului viticol al Spaniei. Fiecare soi contribuie la vinuri cu caracteristici distincte, prezentând terroir-urile unice și tradițiile vinificatoare ale regiunilor respective.

Grecia, un tărâm al istoriei străvechi și al frumuseții naturale, a fost mult timp celebrată ca un leagăn al viticulturii, cultivarea strugurilor datând de peste 6.000 de ani. Geografia diversă a țării, inclusiv coasta extinsă, terenul accidentat și nenumăratele microclimate, a favorizat dezvoltarea unei tradiții viticole bogate (Tsivelikas și col., 2022). Pe măsură ce interesul global pentru vinurile unice și autentice continuă să crească, soiurile antice de struguri ale Greciei sunt gata să joace un rol central în viitorul viticulturii, asigurându-se că moștenirea vitivinicolă a Greciei rămâne pentru generațiile viitoare.

CERCETĂRI PROPRII

SCOPUL, OBIECTIVELE, MATERIALELE SI METODELE DE CERCETARE /PURPOSE, OBJECTIVES, RESEARCH MATERIALS AND METHODS

În ultimul timp atât viticultura din România cât și viticultura mondială se confruntă cu o serie de dificultăți majore care până nu cu mult timp în urmă nu erau de actualitate. Aceste probleme se referă cu precădere la perturbațiile climatice, dar nu sunt de neglijat nici dificultatea de a găsi forță de muncă calificată și nici creșterea costului la majoritatea inputurilor. La toate aceste provocări cei care cultivă viță de vie trebuie să caute soluții viabile astfel încât să-și poată continua activitatea în condiții de eficiență economică. Printre soluțiile implementate de către viticultori amintim creșterea gradului de mecanizare prin folosirea unor mașini și utilaje moderne care sunt capabile să înlocuiască munca manuală la aproape toate secvențele tehnologice din viticultură. Această soluție presupune însă investiții masive datorită costul ridicat al acestor utilaje pe care nu și le pot permite toată exploatațiile viticole.

O altă soluție la dispoziția viticultorilor este regândirea sortimentelor varietale astfel încât acestea să cuprindă soiuri sau varietăți cu cerințe mai mici față de factorii climatici și cei tehnologici, dar care să ofere produse viti-vinicole de calitate.

3.1 Scopul cercetării/Purpose of the research

Scopul cercetărilor a fost stabilit ținând cont de problemele majore ale viticulturii astfel încât să putem contribui în cât de mică măsură la rezolvarea cel puțin parțială a unora dintre aceste probleme. Ne-am propus să identificăm în curțile, grădinile sau plantațiile vechi ale populației din județul Alba varietăți locale de viță de vie care în prezent nu sunt foarte răspândite sau cunoscute, dar care prin proprietățile lor pot să constituie

STĂNUȘ (RUJOIU) MIRELA - CERCETĂRI PRIVIND PRETABILITATEA UNOR VARIETĂȚI LOCALE DE VIȚĂ DE VIE DIN JUDEȚUL ALBA LA OBTINEREA UNOR PRODUSE VITI-VINICOLE DE CALITATE ÎN CONDIȚII DE EFICIENȚĂ ECONOMICĂ

alternative viabile atât pentru introducerea lor în sortimentele varietale din zona respectivă sau pot să fie genitori în procesul de ameliorare a viței de vie.

3.2. Obiectivele cercetării

Atingerea scopului cercetării a fost posibilă doar în condițiile unor obiective concrete care să arate cu certitudine anumite caracteristici ale varietatilor locale, prin comparație cu soiuri martor deosebit de valoroase. Obiectivele cercetării au avut rolul de a scoate în evidență acele însușiri ale soiurilor locale prin care acestea se remarcă astfel încât să constituie alternative valoroase ce se pot introduce în sortimentul varietal al zonei.

Obiectivele principale ale cercetării au fost:

- I. Urmărirea derulării fazelor de vegetație ale varietatilor locale, în vederea evitării riscurilor în cazul perturbărilor climatice, din ce în ce mai frecvente. În acest sens interes pentru cercetare prezintă varietățile locale cu dezmugurit sau înflorit mai tardiv.
- II. Urmărirea comportării varietatilor locale în ceea ce privește viabilitatea mugurilor și procentul de maturare a lemnului anual.
- III. Urmărirea comportării varietatilor locale în ceea ce privește indicatorii de fertilitate (procentul de lastari fertili și numărul de inflorescențe pe butuc).
- IV. Urmărirea comportării varietatilor locale în ceea ce privește indicatorii de productivitate (Greutatea medie a bobului, numărul mediu de boabe în ciorchine, greutatea medie a unui ciorchine, producția pe butuc).
- V. Urmărirea comportării varietatilor locale în ceea ce privește indicatorii de calitate a strugurilor (conținutul mustului în aciditate, conținutul mustului în zaharuri, indicele gluco-acidimetric, cantitatea de zaharuri pe butuc).
- VI. Urmărirea comportării varietatilor locale în ceea ce privește indicatorii de eficiență fotosintetică (suprafața foliară pe plantă, suprafața foliară necesară pentru producerea unui kilogram de struguri, suprafața foliară necesară pentru sinterza unui kilogram de zaharuri).
- VII. Urmărirea comportării varietatilor locale în ceea ce privește indicatorii de eficiență economică (Cheltuielile de producție, prețul de cost, valoarea producției, profitul).
- VIII. Interpretarea rezultatelor obținute în urma cercetărilor prin utilizarea metodelor moderne de statistică bazate pe corelații și regresii.

3.3. Materialul biologic care face obiectul cercetării/The biological material that is the object of the research

Cercetările au fost efectuate pe parcursul anilor 2020-2022 și au constat în observații și determinări la unele soiuri și biotipuri locale identificate încă din anul 2019 în arealele localităților Sasciori ([45°49'23\"N 23°33'33\"E](https://www.google.com/maps/place/45°49'23\)), Loman, Ighiu (46°09'42\"N 23°28'59\"E), Sard (46°07'13\"N 23°31'57\"E) și Alba Iulia (46°41\"N, 23°34'12\"E) din județul Alba. În aceste areale au fost identificate numeroase soiuri și biotipuri locale dintre care am reținut ca fiind importante pentru cercetarea viticolă un număr de 12 varietăți, care au fost analizate comparativ cu soiuri martor, reprezentative pentru zonele respective.

Patru varietăți locale au fost încadrate în grupa soiurilor pentru vinuri albe (Sard I, Ruginiu de Alba, Busuioaca de Ighiu și Aromat alb) și au fost analizate comparativ cu martorul Feteasca regala. Patru varietăți locale au fost încadrate în grupa soiurilor pentru vinuri roșii (Pleoapa, Vechi de Ighiu, Izabela de Ighiu și Rosu

STĂNUȘ (RUJOIU) MIRELA - CERCETĂRI PRIVIND PRETABILITATEA UNOR VARIETĂȚI LOCALE DE VIȚĂ DE VIE DIN JUDEȚUL ALBA LA OBTINEREA UNOR PRODUSE VITI-VINICOLE DE CALITATE ÎN CONDIȚII DE EFICIENȚĂ ECONOMICĂ

rezistent) și au fost analizate comparativ cu soiul Cabernet Sauvignon, iar patru varietati locale au fost încadrate în grupa soiurilor destinate consumului în stare proaspătă (Mare timpuriu, Butuc alb, Precupeasca și Fraga) și au fost analizate comparativ cu soiul Chasselas doré. Aceasta încadrare s-a făcut pe baza caracterelor ampelografice ale strugurilor și a compoziției fizico-chimice a acestora.

3.4. Metodele de cercetare/Research methods

Au fost efectuate observații și determinări privind desfășurarea fazelor de vegetație notate pe baza codului BBCH, a viabilității mugurilor și amaturării lemnului anual, a indicatorilor de fertilitate (procentul de lăstari fertili, nr. de inflorescențe pe butuc), indicatorii de productivitate (greutatea medie a bobului, numărul de boabe în ciorchine, greutatea medie a ciorchinelui, producția pe butuc și producția estimate la hectar), indicatorii de calitate ai producției (conținutul mustului în zaharuri, conținutul mustului în aciditate, indicele glicemic, cantitatea de zahăr pe butuc), indicatorii de eficiența fotosintetică (suprafața foliară pe plantă, suprafața foliară necesară pentru producerea unui kilogram de struguri, suprafața foliară necesară pentru sinterza unui kilogram de zaharuri) precum și anumiți indicatori economici ai producției (cheltuielile de producție, prețul de cost și profitul).

CAPITOLUL 4. REZULTATELE CERCETĂRIILOR PRIVIND DESFĂȘURAREA FAZELOR DE VEGETAȚIE

Obiectivul cercetării a fost urmărirea derulării fazelor de vegetație ale varietăților locale, în vederea evitării riscurilor în cazul perturbărilor climatice, din ce în ce mai frecvente. În acest sens interes pentru cercetare prezintă varietățile locale cu dezmugurit sau înflorit mai tardiv.

În cazul dezmuguririi toate cele patru varietăți locale pentru vinuri roșii au avut o eșalonare mai timpurie a dezmuguririi comparativ cu martorul. Cele mai timpurii au fost varietățile Pleoapă, Vechi de Ighiu și Izabelă de Ighiu la care dezmuguritul avut loc în perioada 11 - 12 aprilie. În grupa varietăților pentru vinuri albe eșalonarea dezmuguririi a fost relativ diferită de la soi la soi. Cu excepția varietății locale Busuioacă de Ighiu care a avut o eșalonare a dezmuguririi identică cu cea a soiului martor în intervalul 12-15 aprilie, restul varietăților locale au fost mai tardive comparativ cu martorul.

În grupa soiurilor pentru vinuri albe toate cele patru varietăți locale s-au dovedit a fi mai tardive ca apariție a lăstarilor comparativ cu soiul martor Fetească Regală. Cele mai tardive au fost varietățile Sard 1 și Aromat alb cu o eșalonare a apariției lăstarilor în intervalul 30 aprilie- 3 mai, iar cea mai timpurie a fost varietatea busuioacă de Ighiu cu o eșalonare a apariției lăstarilor în intervalul 24-27 aprilie. Prin comparație la soiul martor lăstarii au apărut în perioada 22-27 aprilie.

Toate varietățile locale din categoria soiurilor pentru vinuri roșii au avut în perioada de cercetare o înflorire mai timpurie comparativ cu soiul martor. În categoria soiurilor pentru vinuri albe eșalonarea înfloririi a fost mult mai grupată comparativ cu cea din cazul soiurilor pentru vinuri roșii. Și în această grupă înflorirea cea mai tardivă a fost în cazul soiului martor Fetească Regală în intervalul 7-9 iunie, în timp ce la restul varietăților locale fenofaza înfloritului a avut loc cu câteva zile mai devreme. În grupa soiurilor destinate consumului strugurilor în stare proaspătă am întâlnit cea mai extinsă eșalonare a înfloritului pe perioada 26 mai 11 iunie.

Intrarea în pârgă este o fenofază importantă de care trebuie să se țină cont mai ales în cazul efectuării tratamentelor împotriva bolilor și a dăunătorilor. Soiurile din categoria celor pentru vinuri roșii au intrat în pârgă, în medie pe ciclul de cercetare în intervalul 15- 26 august. Cel mai tardiv și cel mai compact soi sub acest aspect a fost soiul martor Cabernet Sauvignon la care intrarea în pârgă a fost eșalonată în intervalul 24-26 august.

STĂNUȘ (RUJOIU) MIRELA - CERCETĂRI PRIVIND PRETABILITATEA UNOR VARIETĂȚI LOCALE DE VIȚĂ DE VIE DIN JUDEȚUL ALBA LA OBTINEREA UNOR PRODUSE VITI-VINICOLE DE CALITATE ÎN CONDIȚII DE EFICIENȚĂ ECONOMICĂ

Restul varietăților locale din această grupă au avut o intrare în pârgă mai timpurie și mai extinsă. Soiurile din categoria celor pentru vinuri albe au avut o eșalonare a intrării în pârgă cu două zile mai compactă comparativ cu a soiurilor pentru vinuri roșii și anume în intervalul 17-26 august. Cele mai timpurii au fost din acest punct de vedere soiul martor Fetească Regală și varietatea Busuioacă de Ighiu care au intrat în pârgă în intervalul 17-21 august. Restul varietăților locale au fost mai tardive sub acest aspect comparativ cu martorul.

Soiurile de struguri pentru vinuri roșii au atins fenofaza maturității depline pe ciclul cercetare în intervalul 25 septembrie-5 octombrie. La toate soiurile durata eșalonării acestei fenofaze inclusiv la soiul martor a fost de 5-7 zile cu excepția varietății Izabela de Ighiu la care eșalonarea fenofazei a fost pe un interval de 9 zile. Cea mai tardivă maturitate deplină a strugurilor a fost înregistrată în cazul soiului martor în intervalul 30 septembrie 5 octombrie. Toate cele patru varietăți locale au avut o maturitate deplină a strugurilor mai timpurie comparativ cu martorul. Soiurile de struguri pentru vinuri albe au atins fenofaza maturității depline pe ciclul cercetare în intervalul 23 septembrie-3 octombrie. La varietățile locale durata acestei fenofaze a fost în medie pe ciclul de cercetare de cinci -șase zile în timp ce la soiul martor durata fenofazei a fost de 8 zile.

CAPITOLUL 5. REZULTATELE CERCETĂRILOR PRIVIND VIABILITATEA MUGURILOR ȘI PROCENTUL DE MATURARE A LEMNULUI ANUAL

În contextul perturbațiilor climatice actuale viabilitatea mugurilor și mai ales maturarea lemnului, sunt însușiri foarte importante care influențează asupra reușitei culturii viței de vie și a eficienței economice a acesteia. În consecință, ne-am propus identificarea unor varietăți locale de viță de vie, care în condițiile climatice ale județului Alba să aibă atât un procent ridicat de viabilitate a mugurilor care să permită aplicarea unei încărcături de tăiere normală, cât și un grad de maturare a lemnului corespunzător astfel încât să nu afecteze lungimea elementelor de rodire necesare cu ocazia tăierii.

În grupa soiurilor pentru vinuri roșii, viabilitatea mugurilor în cei trei ani de cercetare, cu toate că a diferit de la an la an, nu apus probleme deosebite, pierderile de ochi fiind rezonabile. La toate varietățile, cele mai mici procente de ochi viabili, au fost înregistrate la începutul primăverii anului 2021, variind între 63,81% în cazul varietății Roșu rezistent, respectiv 79,68% în cazul soiului martor. În acest an, toate cele patru varietăți locale au înregistrat procente de ochi viabili mai scăzute comparativ cu martorul. Aceste procente mai scăzute ale ochilor viabili s-au datorat în cea mai mare măsură condițiilor climatice mai puțin favorabile ale anului 2020, care au afectat în general starea fitosanitară a plantației și într-o mai mică măsură temperaturilor minime înregistrate în timpul iernii.

Condițiile climatice mai favorabile viței de vie din anii 2021 și 2022, au făcut ca procentele de ochi viabili înregistrate la începutul primăverilor următoare, să fie net superioare anului anterior. La începutul primăverii anului 2022, procentul cel mai ridicat de ochi viabili, a fost înregistrat în cazul varietății Pleoapă, aceasta fiind și singura varietate locală care a depășit sub acest aspect martorul.

În anul 2023 valorile procentelor de ochi viabili au fost ușor inferioare anului precedent, dar în limite acceptabile la toate soiurile. Și în acest an, varietatea Pleoapă a fost singura care a depășit sub acest aspect martorul.

În medie, pe cei trei ani de cercetare, la toate varietățile cercetate, procentele de ochi viabili au fost suficiente pentru a se putea efectua o tăiere de rodire normală, fără să fie necesară o compensare a încărcăturii de rodire. Cel mai ridicat procent de ochi viabili s-a înregistrat varietății locale Pleoapă, urmată de soiul martor și de varietatea Vechi de Ighiu.

STĂNUȘ (RUJOIU) MIRELA - CERCETĂRI PRIVIND PRETABILITATEA UNOR VARIETĂȚI LOCALE DE VIȚĂ DE VIE DIN JUDEȚUL ALBA LA OBȚINEREA UNOR PRODUSE VITI-VINICOLE DE CALITATE ÎN CONDIȚII DE EFICIENȚĂ ECONOMICĂ

Rezultatele medii pe ciclul de cercetare arată că în cazul soiurilor pentru vinuri roșii, nici una dintre varietățile locale nu au reușit să aibă valori superioare matorului nici în privința creșterilor anuale maturate și nici în privința creșterilor anuale totale. În schimb, varietatea Pleoapă a fost singura care a depășit în mod evident matorul în ceea ce privește procentul de lemn anual maturat, diferența înregistrată a avut asigurare statistică. Varietatea Vechi de Ighiu, cu toate că a avut procente de lemn maturat ușor inferioare matorului, diferența înregistrată nu este acoperită din punct de vedere statistic.

În categoria soiurilor pentru vinuri albe, în medie pe ciclul de cercetare, singura varietate care a depășit matorul, atât în ceea ce privește creșterile anuale totale cât și în privința creșterilor anuale maturate, a fost Aromat alb. Cel mai mare procent de lemn maturat în medie pe ciclul de cercetare, în această grupă, a fost în cazul varietății Șard 1, urmată în ordine de soiul mator și de varietatea Aromat alb.

Soiurile din categoria celor de consum curent, comparativ cu soiurile pentru vin, au înregistrat cele mai mari valori atât în cazul creșterilor anuale totale cât și în cazul creșterilor anuale maturate, în schimb, au avut cele mai mici procente de lemn maturat.

CAPITOLUL 6. REZULTATELE CERCETĂRILOR PRIVIND INDICATORII DE FERTILITATE

În mod obișnuit, marea majoritate a soiurilor de vite de vie nu au probleme privind fertilitatea, procentul de lastari fertili depășește 75-80%. Cu toate acestea o fertilitate corespunzătoare poate să pună în valoare potențialul productiv al soiurilor, producțiile mari și de calitate sunt în ultimul timp obligatorii pentru a putea compensa creșterea preturilor la majoritatea inputurilor și a costului cu forța de muncă.

În grupa soiurilor și varietăților pentru vinuri albe, rezultatele medii pe cei trei ani de cercetare evidențiază faptul că nici una dintre varietățile locale cercetate, nu a reușit să aibă un procent al lăstarilor fertili, superior matorului. Mai mult, diferențele înregistrate sub acest aspect, au avut în toate cazurile, acoperire statistică.

În privința numărului de inflorescențe, acestea au avut valori între 12,75 inflorescențe pe butuc la varietatea Șard 1 și 20,23 inflorescențe pe butuc la varietatea Aromat alb, aceasta fiind și singura care a depășit matorul sub acest aspect.

În urma analizei rezultatelor obținute pe întreg ciclul de cercetare se constată că în cadrul varietăților pentru vinuri roșii, toate cele patru varietăți locale au înregistrat procente ale lăstarilor fertili superioare matorului, diferențele având în toate cazurile acoperire statistică.

Numărul mediu de inflorescențe în această grupă a variat în limite relativ restrânse, între 14,22 inflorescențe pe plantă, în cazul varietății Izabelă de Ighiu, respectiv 21,32 inflorescențe pe plantă, în cazul varietății Roșu rezistent. Singura varietate care a avut un număr de inflorescențe mai mic decât matorul, a fost Izabelă de Ighiu.

În categoria varietăților destinate consumului în stare proaspătă, procentul de lastari fertili a fost cuprins între 79,11 la varietatea Mare timpuriu și 67,21 la varietatea Fragă. Varietățile Mare timpuriu și Butuc alb au înregistrat valori superioare matorului în privința procentului de lastari fertili, cu diferențe acoperite din punct de vedere statistic. Singura varietate locală care a avut un număr de inflorescențe pe butuc mai mic comparativ cu matorul, a fost Mare timpuriu, fără însă ca diferența înregistrată, să aibă asigurare statistică. Restul varietăților locale au avut un număr de inflorescențe pe butuc net superior matorului, diferențele înregistrate au fost cu acoperire statistică maximă.

CAPITOLUL 7. REZULTATELE CERCETĂRILOR PRIVIND INDICATORII DE PRODUCTIVITATE

Productivitatea este o însușire specifică fiecărui soi, care poate fi însă amplificată sau diminuată de către condițiile pedoclimatice ale zonei de cultură și de către nivelul tehnologic aplicat. În general, vița de vie are un potențial productiv ridicat care însă în multe situații este influențat negativ de o stare fitosanitară necorespunzătoare a plantelor datorată unor multitudini de factori.

Rezultatele medii pe cei trei ani de cercetare au fost sub influența unor ani climatici diferiți, astfel că le putem considera ca fiind reprezentative.

În cazul varietăților pentru vinuri roșii, toate cele patru varietăți locale au depășit în mod evident martorul privind greutatea medie a bobului, diferențele înregistrate au avut acoperire statistică maximă. Numărul mediu de boabe în ciorchine pe perioada de cercetare, la această categorie de varietăți, a variat în limite largi între 22,74 la Vechi de Ighiu și 93,64 la soiul martor. De remarcat faptul că toate varietățile locale au avut un număr de boabe în ciorchine net inferior martorului, diferențele față de acesta au fost cu semnificație negativă maximă.

Greutatea medie a bobului în grupa varietăților pentru vinuri albe, a variat în limite mult mai restrânse, cuprinse între 0,98 grame la varietatea Ruginiu de Alba și 1,63 grame la varietatea Busuioacă de Ighiu. Varietățile care au depășit martorul la acest indicator au fost Busuioacă de Ighiu și Șard 1, cu diferențe față de acesta asigurate statistic. Amplitudinea de variație a numărului mediu de boabe în ciorchine la această categorie a fost foarte extinsă, cu limite între 49,75 la Busuioacă de Ighiu și 139,76 la Ruginiu de Alba. Un număr superior de boabe în ciorchine comparativ cu martorul, a fost întâlnit în cazul varietăților Ruginiu de Alba și Șard 1. La polul opus s-a situat varietatea Busuioacă de Ighiu, care a avut un număr de boabe în ciorchine net inferior martorului, diferența fiind asigurată statistic.

În categoria varietăților de struguri pentru masă, se remarcă varietatea Mare timpuriu, care în medie pe cei trei ani de cercetare a fost singura care a depășit martorul atât în ceea ce privește greutatea medie a bobului, cât și în privința numărului mediu de boabe în ciorchine, cu diferențe asigurate din punct de vedere statistic. Celelalte trei varietăți locale din această categorie, la ambii indicatori analizați, au înregistrat valori în mod evident inferioare martorului.

În medie pe cei trei ani de cercetare varietățile locale pentru vinuri roșii au avut valori ale greutății ciorchinilor variabile, între 60,03 grame la Vechi de Ighiu și 92,46 grame la Pleoapă. Producția pe butuc cea mai mare a fost obținută în cazul varietăților Pleoapă și Roșu rezistent, singurele care au dat producții superioare martorului asigurate statistic.

Varietățile pentru vinuri albe ce au obținut valori medii superioare martorului, pe ciclul de cercetare, au fost Șard 1 și Ruginiu de Alba, cu diferențe față de martor, cu semnificație statistică maximă. Cu toate acestea, nici o varietate locală nu a reușit să atingă parametri soiului martor în privința producției pe butuc.

CAPITOLUL 8. REZULTATELE CERCETĂRILOR PRIVIND INDICATORII DE CALITATE AI STRUGURILOR

În condițiile unei piețe a produselor viti-vinicole din ce în ce mai dinamică și mai exigentă, calitatea produselor este o condiție esențială și obligatorie pentru a te putea menține pe această piață. Din acest motiv, majoritatea producătorilor își doresc să poată produce produse de calitate, în condiții de eficiență economică,

STĂNUȘ (RUJOIU) MIRELA - CERCETĂRI PRIVIND PRETABILITATEA UNOR VARIETĂȚI LOCALE DE VIȚĂ DE VIE DIN JUDEȚUL ALBA LA OBȚINEREA UNOR PRODUSE VITI-VINICOLE DE CALITATE ÎN CONDIȚII DE EFICIENȚĂ ECONOMICĂ

ceea ce este tot mai dificil, având în vedere creșterea prețului inputurilor și nu în ultimul rând, creșterea prețului cu forța de muncă.

În medie pe ciclul de cercetare varietatile locale pentru vinuri roșii se remarcă printr-un potențial de acumulare a zaharului ridicat, apropiat sau chiar superior soiului martor Cabernet Sauvignon, cunoscut fiind pentru potențialul calitativ ridicat. Din acest punct de vedere se remarcă soiurile Izabela de Ighiu și Vechi de Ighiu, cu valori superioare martorului. Concentrația mustului în zaharuri nu este întotdeauna în corelație directă cu cantitatea de zahăr obținută pe planta, marturie în acest sens stau cele două soiuri amintite, care deși au cea mai mare concentrație a mustului în zaharuri, au înregistrat cele mai mici valori ale cantității de zaharuri pe butuc. În schimb, soiul Rosu rezistent, cu cea mai scăzută concentrație a mustului în zaharuri dintre biotipurile pentru vinuri roșii, a înregistrat cea mai mare cantitate de zaharuri pe butuc, depășind martorul cu 4,9 grame.

Valorile acumulărilor de zaharuri corelate cu cele ale acidității, la varietățile pentru vinuri roșii, au dus la obținerea unui must echilibrat, după cum arată și valorile indicilor gluco-acidimetrici.

Și varietatile locale pentru vinuri albe au avut o comportare diferită în ceea ce privește indicatorii de calitate. Soiul cu cel mai mare potențial de acumulare a zaharurilor a fost Sard 1, urmat de Aromat alb, acestea fiind și singurele care au înregistrat concentrații de zahăr superioare martorului. Valorile acidității au fost apropiate și echilibrate în cazul tuturor soiurilor. În privința cantității de zahăr acumulate pe butuc, soiurile Sard 1 și Ruginiu de Alba au înregistrat valori superioare martorului, asigurate din punct de vedere statistic. Soiul Busuioaca de Ighiu a fost soiul cu cea mai mică cantitate de zaharuri acumulată pe butuc, diferența față de martor având semnificație negativă.

În cazul biotipurilor locale pentru consum în stare proaspătă, valorile concentrației mustului în zaharuri au fost mai scăzute, biotipul Mare timpuriu fiind singurul care a depășit martorul. Cantitatea de zaharuri acumulată pe butuc a variat între 160,7 grame la soiul Butuc alb și 275,52 grame la soiul Mare timpuriu. Și în cazul acestui indicator, soiul Mare timpuriu a fost singurul soi care a depășit martorul cu o diferență de 44,7 grame, acoperită din punct de vedere statistic. Restul soiurilor și biotipurilor locale au obținut cantități de zaharuri pe butuc inferioare martorului, cu diferențe semnificativ negative.

CAPITOLUL 9. REZULTATELE CERCETĂRILOR PRIVIND INDICATORII DE EFICIENȚĂ FOTOSINTETICĂ

În condițiile unui climat marcat de perturbații cu multe neregularități privind alternanțele de temperatură și a unor zile însorite cu zile noroase, în perioade nespecifice, este foarte important ca soiurile de viță de vie să valorifice la maxim resursele climatice prin randamente fotosintetice superioare.

Rezultatele medii pe ciclul de cercetare în privința randamentelor fotosintetice au fost sub influența unor ani climatici cu favorabilitate diferită, de la foarte favorabili până la puțin favorabili.

În categoria varietăților pentru vinuri roșii, singura varietate care a înregistrat o suprafață foliară pe plantă superioară martorului, a fost varietatea Pleoapă.

În privința randamentului fotosintetic, pentru producerea unui kilogram de struguri, vigoarea cunoscută a soiului martor, a făcut ca acesta să aibă randament fotosintetic inferior majorității varietăților locale, cu excepția varietății Vechi de Ighiu. Această situație a fost identică și în ceea ce privește randamentul fotosintetic pentru producerea unui kilogram de zaharuri. În categoria varietăților pentru vinuri albe, varietatea Aromat alb, a fost singura care în medie pe ciclul de cercetare a avut o suprafață foliară pe plantă superioară martorului.

STĂNUȘ (RUJOIU) MIRELA - CERCETĂRI PRIVIND PRETABILITATEA UNOR VARIETĂȚI LOCALE DE VIȚĂ DE VIE DIN JUDEȚUL ALBA LA OBȚINEREA UNOR PRODUSE VITI-VINICOLE DE CALITATE ÎN CONDIȚII DE EFICIENȚĂ ECONOMICĂ

În ceea ce privește eficiența fotosintetică pentru producerea unui kilogram de struguri, singura varietate cu randament fotosintetic superior martorului, a fost Ruginiu de Alba, însă diferența înregistrată nu a avut asigurare statistică.

Varietățile Șard 1 și Ruginiu de Alba au avut nevoie comparativ cu martorul de suprafețe foliare mai mici, înregistrând deci randamente superioare pentru producerea unui kilogram de zaharuri, aceste diferențe fiind asigurate statistic. Și în categoria varietăților pentru masă, varietățile locale au avut o comportare diferită comparativ cu martorul privind indicatorii analizați. Au înregistrat randamente fotosintetice superioare martorului pentru a produce un kilogram de struguri, varietățile locale Fragă și Precupească, în cazul lor fiind cele mai mici suprafețe foliare necesare pe kilogramul de struguri. În privința randamentului fotosintetic pentru producerea unui kilogram de zaharuri, soiul martor a fost superior majorității varietăților locale, cu excepția varietății Mare timpuriu.

CAPITOLUL 10. REZULTATELE CERCETĂRILOR PRIVIND INDICATORII DE EFICIENȚĂ ECONOMICĂ

În cazul tuturor exploatațiilor viticole, eficiența economică a exploatației este esențială pentru a putea asigura o continuare a activității. În acest sens este necesară optimizarea continuă a tehnologiei de cultură, a sortimentelor varietale, a gradului de mecanizare și a selectării inputurilor în funcție de necesitățile fiecărui soi.

Pe lângă cele menționate, eficiența economică a exploatației depinde într-o mare măsură și de prețul produselor viti-vinicole, care de cele mai multe ori oscilează în limite largi în funcție de ofertele existente pe piață la un moment dat.

Indicatorii economici în medie pe ciclul de cercetare, au fost influențați de numeroși factori, cum ar fi: condiții climatice, nivelul producțiilor, nivelul cheltuielilor și nu în ultimul rând, prețul de valorificare.

În cazul varietăților de struguri pentru vinuri roșii, toate varietățile locale cercetate au fost superioare martorului în privința cheltuielilor de producție și a prețului de cost, în sensul că toate au necesitat cheltuieli de producție pe hectar mai mici comparativ cu martorul și au înregistrat prețuri de cost pe kilogram mai scăzute.

Având în vedere faptul că în cadrul acestei grupe comparația a fost făcută cu un martor deosebit de valoros care a beneficiat și de prețuri de valorificare superioare, este lăudabil faptul că varietățile locale Pleopă și Roșu rezistent au reușit să realizeze valori superioare ale profitului pe hectar.

Si in cazul soiurilor si biotipurilor locale pentru vinuri albe, comparatia s-a facut cu un soi deosebit de valoros si bine adaptat zonei judetului Alba, motiv pentru care consideram ca indicatorii economici atinsi de aceste soiuri, sunt valorosi si importanti pentru practica viticola.

Cheltuielile scazute de productie si nivelul multumitor al productiei au facut ca toate cele patru soiuri si biotipuri locale pentru vinuri albe sa inregistreze costuri de productie pe kilogram mult mai scazute comparativ cu martorul. Doar faptul ca aceste soiuri nu sunt foarte cunoscute si promovate, a determinat preturi de valorificare mai mici comparativ cu martorul Feteasca Regala, ceea ce a influentat semnificativ valoarea profitului obtinut. Cu toate acestea, profitul obtinut in cazul soiurilor Ruginu de Alba si Sard 1 a fost superior martorului.

CAPITOLUL 11. INTERPRETAREA STATISTICĂ A REZULTATELOR CERCETĂRII

Una dintre tehnicile statistice cheie utilizate a fost analiza componentelor principale (PCA), care a permis vizualizarea și interpretarea relațiilor dintre mai multe soiuri de struguri în diferite sezoane de vegetație (2020, 2021, 2022). Analiza componentelor principale (PCA) a permis o mai bună vizualizare a datelor și o perspectivă

STĂNUȘ (RUJOIU) MIRELA - CERCETĂRI PRIVIND PRETABILITATEA UNOR VARIETĂȚI LOCALE DE VIȚĂ DE VIE DIN JUDEȚUL ALBA LA OBȚINEREA UNOR PRODUSE VITI-VINICOLE DE CALITATE ÎN CONDIȚII DE EFICIENȚĂ ECONOMICĂ

mai bună asupra modului în care soiurile de struguri diferă în funcție de parametrii analizați. Parametrii cheie utilizați pentru PCA au fost: creșterile anuale de lemn maturat, numărul de inflorescențe pe butuc, producția pe butuc, greutatea ciorchinelui, greutatea bobului, numărul de boabe pe ciorchine, cantitatea de zahăr din must și pe butuc. A fost stabilit un nivel de semnificație de $p < 0,05$ pentru a se asigura că rezultatele obținute sunt semnificative statistic.

Soiurile Feteasca Regală (MT) în sezoanele 2021 și 2022, Sard I în 2021, Aromat alb în 2021 și 2022 au fost corelate pozitiv cu acești factori de calitate. Busuioaca de Ighiu a avut în sezonul de vegetație 2021 caracteristici distincte care îl deosebesc de celelalte soiuri, mai ales în ce privește cantitatea de lemn anual maturat. Soiuri precum Busuioaca de Ighiu, Ruginiu de Alba, Feteasca Regală (MT), Aromat alb și Sard I au avut caracteristici mai echilibrate dar nu s-au corelat puternic cu niciunul dintre cei trei factori de calitate în anul 2020. Soiuri precum Aromat alb și Feteasca Regală (MT) au acumulat o cantitate moderată de lemn anual maturat în sezonul 2021.

Producția de struguri pe butuc nu a avut o influență semnificativă asupra concentrației de zahăr din must ($r = -0,0810$; $p = 0,3869^{ns}$) sugerând că, producția mai mare de struguri nu afectează în mod direct nivelul de zahăr pe unitatea de volum de must. Acest rezultat este nesemnificativ statistic ($p > 0,05$), ceea ce înseamnă că relația observată poate fi considerată întâmplătoare.

În sezonul de vegetație 2021, Busuioaca de Ighiu, Rugină de Alba, Feteasca Regală (MT) și Aromat alb au prezentat performanțe excepționale, în special în ceea ce privește atât producția de struguri pe butuc, cât și acumularea de zahăr per viță de vie. Sard I s-a remarcat în special prin conținutul ridicat de zahăr din must, încadrându-se în grupa soiurilor care pot produce vinuri dulci de calitate superioară.

III. CONCLUZII GENERALE SI RECOMANDĂRI

Derularea fazelor de vegetație și durata acestora este specifică fiecărui soi dar poate să fie mult influențată de condițiile climatice, cu precădere de insolație și de acumularea unui anumit număr de grade de temperatură utilă.

În ultimii ani, perturbațiile climatice sunt din ce în ce mai frecvente și pot provoca pagube importante plantațiilor viticole. Înghețurile târzii de primăvară pot afecta lăstarii la vița de vie, motiv pentru care este foarte important să cultivăm din ce în ce mai multe soiuri cu o dez mugurire mai târzie.

Viabilitatea mugurilor pe ciclul de cercetare a fost satisfăcătoare în cazul tuturor varietăților cercetate, procentele de ochi viabili fiind suficiente în majoritatea cazurilor pentru a se putea lăsa o încărcătură normală cu ocazia tăierii. În cazul varietăților de struguri pentru vinuri roșii, cu toate că martorul Cabernet Sauvignon este considerat ca fiind unul dintre soiurile cu cea mai ridicată viabilitate a mugurilor, el a fost depășit din acest punct de vedere de către varietatea locală Pleoapă, cu o diferență asigurată din punct de vedere statistic. În grupa soiurilor pentru vinuri albe, cel mai ridicat procent de ochi viabili pe ciclul de cercetare, a fost înregistrat în cazul varietății locale Șard 1, care a depășit în mod evident martorul Fetească regală, cu toate că și acest soi este

În ultima perioadă se impune identificarea acelor soiuri sau varietăți de viță de vie, care să facă față perturbațiilor climatice frecvente, astfel încât să aibă un procent de lăstari fertili ridicat și un număr suficient de inflorescențe pe plantă, care să permită soiului să-și valorifice potențialul productiv, care din punct de vedere genetic, este ridicat. În categoria varietăților pentru vinuri roșii, toate cele patru varietăți locale cercetate, au fost superioare martorului în privința procentului de lăstari fertili. Această superioritate a fost evidentă și în ceea ce privește numărul de inflorescențe, care cu excepția varietății Izabelă de Ighiu, a fost și el superior martorului la

STĂNUȘ (RUJOIU) MIRELA - CERCETĂRI PRIVIND PRETABILITATEA UNOR VARIETĂȚI LOCALE DE VIȚĂ DE VIE DIN JUDEȚUL ALBA LA OBTINEREA UNOR PRODUSE VITI-VINICOLE DE CALITATE ÎN CONDIȚII DE EFICIENȚĂ ECONOMICĂ

restul varietăților.În grupa varietăților pentru vinuri albe, fertilitatea ridicată a matorului, a fost motivul pentru care nici una dintre varietățile locale cercetate nu au reușit să înregistreze un procent de lăstari fertili superior matorului, cu toate că procentele lăstarilor fertili în cazul tuturor varietăților locale, au fost foarte ridicate.Varietățile destinate consumului în stare proaspătă s-au remarcat mai ales printr-un număr mare de inflorescențe pe plantă, care exceptând varietatea Mare timpuriu, au depășit în mod evident matorul, cu diferențe mari ce au avut acoperire statistică maximă.

Condițiile climatice diferite ale anilor de cercetare au influențat în mod diferit toți parametri productivi la varietățile locale cercetate, cele mai ridicate valori obținându-se în anul climatic cel mai favorabil (2021), iar cele mai mici valori în anul 2020, când au fost condițiile climatice cele mai puțin favorabile pentru cultura viței de vie.În medie pe ciclu de cercetare toate varietățile locale pentru vinuri roșii au avut valori superioare matorului în privința greutateii medii a bobului, în schimb, toate varietățile locale au avut un număr mai mic de boabe în ciorchine comparativ cu matorul.În cazul varietăților pentru vinuri albe, doar varietățile Șard 1 și Busuioacă de Ighiu au avut boabe de mărime mai mare comparativ cu matorul, iar în cazul varietăților de struguri pentru masă, o singură varietate locală (Mare timpuriu) a depășit matorul sub aspectul mărimii boabelor.În privința greutateii ciorchinilor, în categoria varietăților pentru vinuri roșii, doar varietatea Pleoapă a depășit matorul, cu toate că acesta este cunoscut cca având ciorchini de mărime mică sau medie. În schimb, producția pe butuc înregistrată în cazul varietăților Pleoapă și Roșu rezistent, a fost superioară matorului, considerat ca un soi cu producție constantă. Producțiile medii obținute pe butuc la toate varietățile pentru vinuri albe, au fost apropiate dar inferioare matorului, cu toate că din punct de vedere a mărimii ciorchinilor, varietățile Șard 1 și Ruginiu de Alba, au depășit net matorul.

Calitatea producției este un indicator foarte important, de care depinde în cea mai mare măsură succesul pe piața produselor viti-vinicole, o piață din ce în ce mai dinamică, competitivă și agresivă.

Datorită perturbațiilor climatice, dificultății de a dispune în permanență de forță de muncă și creșterii semnificative a costului la marea majoritate a inputurilor, este tot mai dificil de a obține parametri de calitate corespunzători, mai ales în cazul unor soiuri sensibile la stresul climatic, boli, dăunători și nivel tehnologic.În viticultură, din considerentele amintite, se impune o căutare continuă de soluții care să asigure constanța, calitate și eficiența producției. Una din soluțiile la îndemâna viticultorilor este identificarea unor varietăți locale care să facă față noilor provocări climatice și tehnologice, care să fie introduse în sortimente varietale, sau introduse ca genitori în procesul de ameliorare a viței de vie.

Cu toate că în privința indicatorilor de calitate, varietățile locale au fost analizate în comparație cu soiuri mator de top, foarte valoroase, au fost unele varietăți care s-au ridicat la nivelul, sau au depășit matorul în privința concentrației mustului în zaharuri, cum sunt: Vechi de Ighiu, Izabelă de Ighiu, Șard 1, Aromat alb și Mare timpuriu.Între concentrația mustului în zaharuri și cantitatea de zaharuri acumulată pe butuc, nu a fost în toate cazurile o corelație directă, astfel că din acest punct de vedere, varietățile locale care au depășit matorii, au fost: Pleoapă, Roșu rezistent, Șard 1, Ruginiu de Alba și Mare timpuriu.Obținerea unor musturi echilibrate, cu un raport optim între zaharuri și aciditate, este tot mai dificilă în condițiile climatice actuale. Din acest punct de vedere s-au remarcat varietățile locale Vechi de Ighiu, Șard 1 și Aromat alb.

În condițiile unor resurse climatice imprevizibile în care ciclicitatea anotimpurilor nu mai este regulată ca odinioară, este foarte important ca soiurile de viță de vie cultivate să valorifice la maxim resursele climatice și să înregistreze randamente fotosintetice superioare. Varietățile locale cercetate, chiar dacă nu au beneficiat de

STĂNUȘ (RUJOIU) MIRELA - CERCETĂRI PRIVIND PRETABILITATEA UNOR VARIETĂȚI LOCALE DE VIȚĂ DE VIE DIN JUDEȚUL ALBA LA OBȚINEREA UNOR PRODUSE VITI-VINICOLE DE CALITATE ÎN CONDIȚII DE EFICIENȚĂ ECONOMICĂ

tehnologii viticole performante, marea lor majoritate au fost cultivate cu o tehnologie minimală, au reușit în mare pe ciclul de cercetare, să obțină valori apropiate, sau în anumite situații superioare marilor foarte valoroși, în privința randamentelor fotosintetice.

Este de remarcat faptul că în condițiile unor tehnologii minimale, fără să beneficieze de fertilizări consistente și scheme de tratament complexe împotriva bolilor și a dăunătorilor, toate varietățile locale au reușit în toți cei trei ani de cercetare, indiferent de condițiile climatice, să obțină profit. Se remarcă din punct de vedere al profitului obținut, varietățile pentru viuri roșii - Pleoapă și Roșu rezistent, varietățile pentru vinuri albe – Ruginiu de Alba și Șard 1, respectiv varietatea Mare timpuriu pretabilă pentru consumul strugurilor în stare proaspătă.

STĂNUȘ (RUJOIU) MIRELA - RESEARCH ON THE SUITABILITY OF LOCAL GRAPE VARIETIES FROM ALBA COUNTY FOR PRODUCING HIGH-QUALITY VITICULTURE AND WINEMAKING BY-PRODUCTS WITH ECONOMIC EFFICIENCY

DOCTORAL THESIS

ABSTRACT DOCTORAL THESIS

RESEARCH ON THE SUITABILITY OF LOCAL GRAPE VARIETIES FROM ALBA COUNTY FOR PRODUCING HIGH-QUALITY VITICULTURE AND WINEMAKING BY-PRODUCTS WITH ECONOMIC EFFICIENCY

PHD STUDENT

ENG. STANUȘ (RUJOIU) MIRELA

PHD. COORDINATOR:

PROF.UNIV.DR. DOBREI ALIN IONEL

TIMISOARA

2024

INTRODUCTION

Among the wide range of grape varieties cultivated worldwide, old local indigenous varieties hold a special place. These varieties, native to certain regions and adapted over centuries to local conditions, offer unique flavors, resilience, and historical significance. Indigenous varieties and the wild relatives of cultivated species represent an important reservoir of biodiversity, both for conservation purposes and for the improvement of modern varieties (Dobrei et al., 2015). The high genetic diversity among grapevine varieties is the result of sexual reproduction and spontaneous mutations (Cattonaro et al., 2014). According to the international Vitis variety catalog (Gonçalves et al., 2023), there are over 12,000 documented grapevine varieties. However, growers have mostly concentrated on a limited number of varieties due to their economic significance on the global level (Gadaleta et al., 2018).

BACKGROUND - LITERATURE REVIEW

CHAPTER 1: DISTRIBUTION AND ADAPTABILITY OF LOCAL GRAPEVINE VARIETIES

Information about grape varieties cultivated in ancient Egypt is scarce, but it is evident that the Egyptians had access to a variety of grape varieties. Some of these varieties were likely native to the region, while others were introduced through trade and cultural exchanges with neighboring civilizations. The adaptation of these varieties to the local environment over the centuries resulted in unique varieties well-suited to the conditions of the Nile Delta. Wine held a central place in Phoenician culture, both as a commodity and as a symbol of social and religious significance. The Phoenicians valued wine because it was associated with fertility, celebrations, and ceremonies. In Phoenician mythology and religious activities, wine was frequently used as a tribute to the gods. Wine was offered at temples and sanctuaries dedicated to idols such as Baal and Astarte.

The Romans attempted to establish vineyards in Britain, but had limited success due to the colder and wetter climate. Despite these problems, there is evidence of Roman vineyards in southern England, where they introduced winemaking techniques that influenced British viticulture for centuries (Grassi and De Lorenzis, 2021).

CHAPTER 2. DEVELOPMENT OF LOCAL VARIETIES IN THE MAIN GRAPE GROWING COUNTRIES

Romania, with its varied landscape, rich soil, and diverse climate, has been an important center for viticulture for thousands of years. The country's extensive winemaking history is deeply intertwined with its cultural and social traditions. Romanian grape varieties have played a crucial role in shaping the winemaking heritage of Eastern Europe, contributing uniquely to the region's viticultural diversity (Dobrei et al., 2015). Grape cultivation in Romania dates back to antiquity, with evidence of winemaking found in prehistoric settlements. The ancient grape varieties of Romania are a living testament to the country's rich cultural and winemaking heritage. These varieties, with their unique characteristics and historical significance, provide insight into the winemaking traditions that have shaped Romania for millennia.

STĂNUȘ (RUJOIU) MIRELA - RESEARCH ON THE SUITABILITY OF LOCAL GRAPE VARIETIES FROM ALBA COUNTY FOR PRODUCING HIGH-QUALITY VITICULTURE AND WINEMAKING BY-PRODUCTS WITH ECONOMIC EFFICIENCY

Local grapevine varieties in **Italy** are a testament to the country's rich winemaking heritage and diversity. These ancient varieties, each with their unique characteristics and historical significance, contribute to the global reputation and cultural identity of Italian wines. Through ongoing efforts in conservation, research, and promotion, Italy ensures that these indigenous grapevine varieties remain a vital part of the winemaking landscape. Italy has nearly over 500 officially recognized grape varieties, more than any other country in the world. Many of these are indigenous varieties with ancient origins, each adapted to the unique microclimates and soils of different regions (Zombardo et al., 2022).

The concept of terroir—the special combination of soil, temperature, and landscape that gives wine particular qualities—is highly valued in **French** viticulture. France, regarded as the cradle of exceptional wine, has an extensive number of grapevine varieties that have a profound connection to the country's history and culture. These native varieties have been carefully cultivated, preserved, and replicated over generations, contributing to France's prestigious reputation in the global wine industry (Cattonaro et al., 2014).

Spain is well-known for its rich viticultural heritage, with numerous native grape varieties that have been cultivated for centuries. These ancient germplasm varieties are an integral part of Spain's winemaking tradition, producing a diverse range of wines. The native grape varieties reflect the diversity and richness of Spain's viticultural landscape. Each variety contributes to wines with distinct characteristics, expressing the unique terroirs and winemaking traditions of their respective regions.

Greece, a land of ancient history and natural beauty, has long been celebrated as a cradle of viticulture, with grape cultivation dating back more than 6,000 years. The country's diverse geography, including its extensive coastline, rugged terrain, and countless microclimates, has contributed to the development of a rich winemaking tradition (Tsivelikas et al., 2022). As global interest in unique and authentic wines continues to grow, Greece's ancient grape varieties are expected to play a central role in the future of viticulture, ensuring that Greece's winemaking heritage is transmitted over centuries.

RESEARCH

PURPOSE, OBJECTIVES, RESEARCH MATERIALS AND METHODS

Recently, both Romanian and global viticulture have been facing a series of major challenges that were not of significant concern until a short while ago. These issues are primarily related to climate change, but other considerations such as the difficulty in finding skilled labor and the rising cost of most inputs cannot be neglected. In response to these challenges, grape growers must identify viable solutions to preserve their operations under conditions of economic efficiency. Among the solutions implemented by viticulturists is the increased level of mechanization through the use of modern machinery and equipment that can replace manual labor in almost all vineyards management. However, this solution requires substantial investments due to the high cost of such equipment, which not all vineyards can afford.

Another solution available to viticulturists is to reconsider the varietal assortment, ensuring that it includes grape varieties with lower requirements for climatic and technological requirements while still delivering high-quality viticultural and oenological products.

STĂNUȘ (RUJOIU) MIRELA - RESEARCH ON THE SUITABILITY OF LOCAL GRAPE VARIETIES FROM ALBA COUNTY FOR PRODUCING HIGH-QUALITY VITICULTURE AND WINEMAKING BY-PRODUCTS WITH ECONOMIC EFFICIENCY

3.1 Purpose of the research

The purpose of the research was established by considering the major issues faced by viticulture, with the purpose of contributing, even if only to a small extent, to the complete solutions of some of these challenges. The objective was to identify local grapevine varieties in the courtyards, gardens, or old vineyards of the Alba County population that are currently not widespread or well-known, but which, due to their unique properties, can serve as viable alternatives for inclusion in the region's varietal assortment or as parent genotypes in grapevine breeding programs.

3.2. Research objectives

The research objective could be achieved by establishing specific aims that strongly demonstrate certain traits of local varieties in comparison to highly valuable reference cultivars. This objectives aimed to emphasize the distinctive traits of local varieties that make them valuable alternatives for inclusion in the varietal assortment of the region.

The main research objectives were:

- I. Monitoring the phenological stages of local varieties to mitigate risks in the context of increasingly frequent climate changes - local varieties with delayed budburst or flowering were of particular interest in this study.
- II. Evaluating the performance of local varieties with respect to bud viability and the rate of one year old wood maturation.
- III. Assessing the fertility indices of local varieties, including the rate of fertile shoots and the number of inflorescences per vine.
- IV. Analyzing the productivity indices of local varieties, such as average berry weight, average number of berries per cluster, average cluster weight, and yield per vine.
- V. Assessing grape quality parameters, such as must acidity, sugar content, maturity index, and sugar yield per vine.
- VI. Evaluating the photosynthetic efficiency indices, such as leaf area per plant, leaf area required to produce one kilogram of grapes, and leaf area necessary to synthesize one kilogram of sugars.
- VII. Assessing the economic efficiency indices of local varieties, including production costs, grape yield cost price, output value, and profit.
- VIII. Interpreting study results using statistical methods such as correlation, regression and PCA analyses.

3.3. The biological material - the object of the research

The research was conducted during 2020-2022 growing seasons and involved observations and determinations of specific local varieties and biotypes identified since 2019 in the areas of the localities Sasciori (45°49'23"N 23°33'33"E), Loman, Ighiu (46°09'42"N 23°28'59"E), Sard (46°07'13"N 23°31'57"E), and Alba Iulia (46°4'1"N, 23°34'12"E) in Alba County. In these areas, numerous local varieties and biotypes have been identified, among which selected 12 varieties were that were significant for viticultural research, which were analyzed in comparison with control varieties representative of the respective areas.

Four local varieties were included into the group of white wine varieties (Sard I, Ruginiu de Alba, Busuioaca de Ighiu, and Aromat alb) and were analyzed in comparison with the control variety Feteasca regala. Other four local varieties were included into the group of red wine varieties (Pleoapa, Vechi de Ighiu, Izabela de Ighiu, and Rosu rezistent) and were analyzed in comparison with the control Cabernet Sauvignon variety, while

STĂNUȘ (RUJOIU) MIRELA - RESEARCH ON THE SUITABILITY OF LOCAL GRAPE VARIETIES FROM ALBA COUNTY FOR PRODUCING HIGH-QUALITY VITICULTURE AND WINEMAKING BY-PRODUCTS WITH ECONOMIC EFFICIENCY

four local varieties were included into the group of varieties recommended for fresh consumption (Mare timpuriu, Butuc alb, Precupeasca, and Fraga) and were analyzed in comparison with the control Chasselas doré variety. This classification was made based on the ampelographic characteristics of the grape varieties and their physicochemical composition.

3.4. Research methods

Observations and measurements were performed to assess the development of vegetative stages, which were recorded by using the BBCH code. Data were collected on bud viability and one year old wood maturation, fertility indicators (such as the rate of fertile shoots and the number of inflorescences per vine), and productivity indicators (including the average berry weight, the number of berries per cluster, the average cluster weight, yield per vine, and estimated grape production per hectare). Additionally, quality indicators of the production were assessed, including must sugar content, must acidity, the maturity index, and the amount of sugar per vine. Photosynthetic efficiency indicators were also recorded, such as leaf area per plant, leaf area required to produce one kilogram of grapes, and leaf area necessary for the synthesis of one kilogram of sugars. Finally, certain economic indicators of grape production were evaluated, including production costs, cost price, and profit.

CHAPTER 4 THE RESULTS OF RESEARCH ON THE GROWING STAGES DEVELOPMENT

The objective of the research was to observe the growth stages of local varieties to mitigate risks associated with increasingly frequent weather changes. In this context, research focused on local varieties with later budbreak or flowering.

All four local red wine varieties exhibited an earlier budbreak than the control group. The earliest budbreak occurred in the Pleoapă, Vechi de Ighiu, and Izabelă de Ighiu varieties, between April 11 and 12. Among the white wine varieties, budbreak showed considerable variation across different cultivars. With the exception of the local variety Busuioacă de Ighiu, which exhibited a comparable budbreak timing to the control variety (April 12-15), all other local varieties demonstrated a delayed budbreak

Among the white wine varieties, all four indigenous varieties presented delayed shoot emergence relative to the control variety, Fetească Regală. The latest varieties were Sard 1 and Aromat alb, with shoots emerging between April 30 and May 3, while Busuioacă de Ighiu was the earliest, with shoot emergence between April 24 and 27. Shoots emerged in the control variety between April 22 and April 27.

During the research period, all local red wine varieties flowered earlier than the control. In contrast, flowering in white wine varieties was more synchronised than in red wine varieties. While the other local varieties began to flower a few days earlier, the control variety Fetească Regală recorded its latest flowering between June 7 and June 9. In the group of varieties used for fresh grape consumption, the flowering was extended from May 26 to June 11.

Veraison is a significant phenophase that must be considered, particularly when applying treatments for disease and pest control. The red wine varieties entered veraison on average between August 15 and 26. The latest and most compact veraison was recorded in the control variety, Cabernet Sauvignon, between August 24 and 26,

STĂNUȘ (RUJOIU) MIRELA - RESEARCH ON THE SUITABILITY OF LOCAL GRAPE VARIETIES FROM ALBA COUNTY FOR PRODUCING HIGH-QUALITY VITICULTURE AND WINEMAKING BY-PRODUCTS WITH ECONOMIC EFFICIENCY

while the local varieties showed earlier and more extended veraison periods. The white wine varieties had a veraison schedule that was more compact, by about two days, compared to the red wine varieties, between August 17 and 26. The earliest veraison was observed in the control variety Fetească Regală and the local variety Busuioacă de Ighiu, between August 17 and 21. The remaining local varieties were later compared to the control.

During the research cycle, which ran from September 25 to October 5, the red wine grape varieties reached their full maturity. This phenophase lasted between 5 and 7 days in all varieties, including the control; however, in Izabelă de Ighiu, it lasted up to 9 days. In the control variety, the latest full maturity of the grapes was noted between September 30 and October 5. In comparison to the control, all four local varieties attained full grape maturity earlier. September 23 and October 3 marked the full maturity of the white wine grape varieties. This phenophase lasted an average of five to six days in the local varieties and eight days in the control variety.

CHAPTER 5. RESULTS REGARDING THE VIABILITY OF BUDS AND THE PERCENTAGE OF ONE-YEAR-OLD WOOD

In the group of red wine varieties, bud viability over the three years of research, while varying from year to year, did not present significant problems, with reasonable bud losses observed. The lowest percentages of viable buds across all varieties were recorded in early spring 2021, ranging from 63.81% in the Roșu Rezistent variety to 79.68% in the control variety. During this year, all four local varieties showed lower viable bud percentages compared to the control. These lower percentages of viable buds were largely attributed to unfavorable climatic conditions in 2020, which affected the overall health of the plantation, with a smaller impact due to the low winter temperatures.

In the context of current climate changes, bud viability and, in particular, one year old wood maturation are extremely important characteristics that influence the success and economic viability of viticulture. The research goal, therefore, was to identify local grape varieties under the climatic conditions of Alba County that have both a high percentage of viable buds - sufficient to allow the application of normal pruning crop load - and an appropriate level of wood maturity, to ensure the length quantity of fruiting elements required during pruning is not adversely affected.

In the group of red wine varieties, bud viability, although it varied from year to year, did not present significant problems over the three years of research, with reasonable bud losses being observed. The lowest percentage of viable buds of all varieties was recorded in spring 2021, ranging from 63.81% in the Roșu Rezistent variety to 79.68% in the control variety. This year, all four local varieties showed a lower proportion of viable buds compared to the control. This lower proportion of viable buds was largely attributed to unfavorable climatic conditions in 2020 that impacted the overall health of the plantation, with low winter temperatures having a lesser impact.

The climatic conditions in 2021 and 2022, which were more favorable for the vines, led to significantly higher proportions of viable buds at the beginning of the following springs compared to the previous year. In the spring of 2022, the highest percentage of viable buds was recorded in the Pleoapă variety, which was also the only local variety that exceeded the control in this regard. In 2023, the values for the proportion of viable buds were slightly lower than in the previous year but remained within acceptable limits for all varieties. Again, the Pleoapă variety was the only one that exceeded the control in this respect. On average over the three years of research, all

STĂNUȘ (RUJOIU) MIRELA - RESEARCH ON THE SUITABILITY OF LOCAL GRAPE VARIETIES FROM ALBA COUNTY FOR PRODUCING HIGH-QUALITY VITICULTURE AND WINEMAKING BY-PRODUCTS WITH ECONOMIC EFFICIENCY

varieties examined showed a sufficient proportion of viable buds to allow normal pruning crop load without the need to balance the crop load. The highest percentage of viable buds was recorded in the Pleoapă variety, followed by the control variety and the Vechi de Ighiu variety.

The average results during research show that among the red wine varieties, none of the local varieties had better values than the control in terms of either total one year old wood growth or mature one year old wood growth. However, the Pleoapă variety was the only one that significantly outperformed the control in terms of one year old wood maturity percentage, with the difference recorded being statistically significant. The Vechi de Ighiu variety had slightly lower proportions of mature one year old wood compared to the control variety, but did not show a statistically significant difference. In the white wine category, during research, it was the only variety that outperformed the control variety in both total and one year old wood matured was Aromatic alb. The cultivar Șard 1 had the highest average proportion of mature wood in this group, followed by the control cultivar and Aromat alb. Compared to the wine grape varieties, those intended for fresh consumption showed the highest values in terms of both total and one-year-old wood maturation; however, they had the lowest proportion of waste wood. In contrast to the wine grape varieties, those intended for fresh consumption exhibited the highest values for total and one-year wood maturation; on the other hand, their waste wood proportion was the lowest.

CHAPTER 6. RESULTS REGARDING FERTILITY INDICATORS

As usual, the vast majority of grape varieties do not experience fertility issues, with the proportion of fertile shoots exceeding 75-80%. Nevertheless, adequate fertility can help realize the productive potential of varieties; large and high-quality grape yields have recently become essential to offset the rising prices of most inputs and labor costs.

In the group of white wine varieties, the average results over the three years of research indicate that none of the local varieties studied achieved a higher percentage of fertile shoots compared to the control. Furthermore, the differences observed in this regard were statistically significant in all cases. Regarding the number of inflorescences, the values ranged from 12.75 inflorescences per cane for the cultivar Șard 1 to 20.23 inflorescences per cane for the Aromat variety, which was the only one to outperform the control in this regard.

After analyzing the results collected during the research, it was found that within the red wine varieties, all four local varieties had a higher proportion of fertile shoots than the control varieties, with the differences statistically significant in all cases. The average number of inflorescences in this group ranged between 14.22 inflorescences per plant for the variety Izabelă de Ighiu and 21.32 inflorescences per plant for the variation Roșu resistant. The only variety that had less inflorescences than the control variety was Izabelă de Ighiu.

In the category of varieties intended for fresh consumption, the proportion of fertile shoots ranged from 79.11 for the Mare timpuriu variety to 67.21 for the Fragă variety. The varieties Mare timpuriu and Butuc alb recorded higher values than the control concerning the percentage of fertile shoots, with differences that were statistically significant.

The only local variety that had a lower number of inflorescences per vine compared to the control was Mare timpuriu; however, the observed difference did not reach statistical significance. The remaining local varieties showed a significantly higher number of inflorescences per vine compared to the control, and the differences recorded were statistically very significant.

STĂNUȘ (RUJOIU) MIRELA - RESEARCH ON THE SUITABILITY OF LOCAL GRAPE VARIETIES FROM ALBA COUNTY FOR PRODUCING HIGH-QUALITY VITICULTURE AND WINEMAKING BY-PRODUCTS WITH ECONOMIC EFFICIENCY

Mare timpuriu was the only local variety with fewer inflorescences per vine than the control, but the difference was not statistically significant. The remaining local varieties generated much more inflorescences per vine than the control, and the differences were statistically very significant ($p < 0.001$).

CHAPTER 7. RESULTS REGARDING GRAPE YIELD INDICATORS

Productivity is a specific characteristic of each variety, but it can be increased or decreased by the pedo-climatic conditions of the growing area and by the vineyard management. Usually, the vine has a high yield potential, but frequently this is negatively influenced by an inadequate phytosanitary condition of the plants due to a variety of factors. The average results over the three research years were influenced by different growing seasons and can therefore be considered as representative.

For red wine varieties, all four local varieties significantly outperformed the control regarding the average berry weight, with very significant statistical differences. The average number of berries per cluster during research for these varieties varied widely between 22.74 for Vechi de Ighiu and 93.64 for the control variety. Unexpectedly, all local varieties exhibited significantly negative variances in the amount of grains per grape when compared to the control. Within the category of white wine varieties, the average berry weight varied within much narrower limits, ranging from 0.98 grams for the Ruginiu de Alba variety to 1.63 grams for the Busuioacă de Ighiu variety. The varieties that outperformed the control in this indicator were Busuioacă de Ighiu and Șard 1, with statistically significant differences.

The amplitude of variation in the average number of berries in the cluster was very large for this category, ranging from 49.75 for Busuioacă de Ighiu to 139.76 for Ruginiu de Alba. In the varieties Ruginiu de Alba and Șard 1, a higher number of berries in the cluster was found compared to the control. The Busuioacă de Ighiu variety, on the other hand, showed a statistically significant difference in the amount of berries in the cluster compared to the control. The Mare Timpuriu variety stands out among the table grape varieties because it was the only variety that significantly outperformed the control in terms of average berry weight and average number of berries per cluster over the three years of research. The values of the two indicators analyzed for the other three local varieties in this category were significantly lower than those of the control.

On average over the three years of research, the local varieties for red wines had variable cluster weight values, ranging from 60.03 grams for Vechi de Ighiu to 92.46 grams for Pleoapă. The highest yield per vine was achieved by the varieties Pleoapă and Roșu rezistent, the only ones that gave statistically better yields compared to the control. Șard 1 and Ruginiu de Alba were the white wine varieties with statistically significant differences from the control during the research, achieving higher average values. However, no local variety has been able to match the control variety's yield per vine.

CHAPTER 8. THE RESULTS OF THE RESEARCH ON THE GRAPES QUALITY INDICATORS

In an increasingly dynamic and demanding market for viticulture and grapevine by-products products, quality is an essential and mandatory condition for maintaining a presence in this market. Therefore, the majority

STĂNUȘ (RUJOIU) MIRELA - RESEARCH ON THE SUITABILITY OF LOCAL GRAPE VARIETIES FROM ALBA COUNTY FOR PRODUCING HIGH-QUALITY VITICULTURE AND WINEMAKING BY-PRODUCTS WITH ECONOMIC EFFICIENCY

of producers aspire to produce quality products under conditions of economic efficiency, which is becoming increasingly difficult given the rising costs of inputs and, not least, the increase in labor costs.

On average, during the research, local varieties of red wines are characterized by a high potential for sugar accumulation, comparable to or even exceeding that of the control variety Cabernet Sauvignon, which is well-known for its high quality. In this regard, the varieties Izabela de Ighiu and Vechi de Ighiu stand out, exhibiting values superior to the control. The concentration of grape must in sugars is not always directly correlated with the quantity of sugar per plant, as evidenced by the two aforementioned varieties, which, despite having the highest concentration of sugars in the must, recorded the lowest values of sugar quantity per vine. In contrast, the Roșu rezistent variety, which exhibited the lowest concentration of grape must in sugars among the biotypes for red wines, recorded the highest quantity of sugars per vine, exceeding the control by 4.9 grams. The values of sugar accumulation in correlation with acidity in the varieties for red wines resulted in the production of balanced must, as indicated by the values of the maturity indices.

Local varieties for white wines displayed different behavior regarding quality indicators. The variety with the highest potential for sugar accumulation was Sard 1, followed by Aromat alb, both of which were the only ones to record sugar concentrations above that of the control. The acidity values were similar and balanced for all varieties. Regarding the quantity of sugars accumulated per vine, the varieties Sard 1 and Ruginiu de Alba recorded values superior to the control, which were statistically validated. The Busuioaca de Ighiu variety had the lowest quantity of accumulated sugars per vine, and the difference compared to the control was statistically significant.

For local table grape varieties, the sugar concentrations in the must were lower, with Mare timpuriu variety being the only one to exceed the control. The quantity of sugars accumulated per vine varied from 160.7 grams for the Butuc alb variety to 275.52 grams for the Mare timpuriu variety. In terms of this indicator, Mare timpuriu was the only variety that surpassed the control, with a difference of 44.7 grams, which was statistically validated. The remaining varieties and local biotypes obtained lower quantities of sugars per vine compared to the control, with significantly negative differences.

CHAPTER 9. RESEARCH RESULTS ON PHOTOSYNTHETIC EFFICIENCY INDICATORS

In a climate characterized by variability, marked by irregular temperature fluctuations and an alternation between sunny and cloudy days at indeterminate periods, it is crucial for grape varieties to maximize the use of climatic resources through superior photosynthetic yields.

The average results during the research regarding photosynthetic yields were influenced by growing seasons with varying levels of favorability, ranging from very favorable to slightly favorable conditions. Within the category of red wine varieties, the only variety that recorded a leaf area per plant exceeding that of the control was the Pleoapă variety.

Regarding the photosynthetic yield for the production of one kilogram of grapes, the well-known vigor of the control variety resulted in its photosynthetic yield was lower than that of most local varieties, with the exception of the Vechi de Ighiu variety. This situation was also reflected in the photosynthesis yield for the production of one kilogram of sugar.

In the white wine category, the Aromat alb variety was the only one that had a larger leaf area per plant than the control variety. Regarding photosynthetic efficiency for producing one kilogram of grapes, the only

STĂNUȘ (RUJOIU) MIRELA - RESEARCH ON THE SUITABILITY OF LOCAL GRAPE VARIETIES FROM ALBA COUNTY FOR PRODUCING HIGH-QUALITY VITICULTURE AND WINEMAKING BY-PRODUCTS WITH ECONOMIC EFFICIENCY

variety with a photosynthetic yield superior to the control was Ruginiu de Alba; however, the recorded difference did not reach statistical significance.

The varieties Șard 1 and Ruginiu de Alba showed the need for smaller leaf areas compared to the control, thus achieving better yields for the production of one kilogram of sugar, and these differences were statistically confirmed. Similarly, in the category of table grape varieties, the local varieties showed different behavior compared to the control in terms of the analyzed indicators.

The local varieties Fragă and Precupească recorded higher photosynthesis yields than the control varieties for the production of one kilogram of grapes and required the smallest leaf area required per kilogram of grapes. In terms of photosynthetic yield for producing one kilogram of sugars, the control variety was superior to the majority of local varieties, with the exception of the Mare timpuriu variety.

CHAPTER 10. RESEARCH RESULTS ON ECONOMIC EFFICIENCY INDICATORS

For all vineyards, the economic efficiency of the operation is essential to ensure the continuation of the activity. In this regard, continuous optimization of cultivation technology, varietal selection, the degree of mechanization, and the selection of inputs according to the needs of each variety is necessary.

In addition to the mentioned factors, the economic efficiency of the vineyard largely depends on the prices of viticultural products, which often fluctuate widely based on the existing market offers at any given time.

Economic indicators, on average during the research, have been influenced by numerous factors, such as: climatic conditions, production levels, expenditure levels, and last but not least, the selling price.

In the case of grape varieties for red wines, all the local varieties were superior to the control in terms of production costs and cost price, in the sense that all required lower production expenses per hectare compared to the control and recorded lower cost prices per grape kilogram.

Considering that within this group the comparison was made with a particularly valuable control that also benefited from higher market prices, it is commendable that the local varieties Pleoapă and Roșu rezistent managed to achieve superior profit values per hectare.

In the case of local varieties and biotypes for white wines, the comparison was made with a particularly valuable variety that is well adapted to the Alba County area, which is why the economic indicators achieved by these varieties are valuable and important for viticultural practice.

Less production costs and the satisfactory level of production have led all four local varieties and biotypes of white wines to record significantly lower production costs per kilogram compared to the control. Because these varieties are not very well known and not very promoted has resulted in lower market prices compared to the Feteasca Regala benchmark, which has had a significant impact on the value of the profit achieved. Nevertheless, the profit achieved with the Ruginiu de Alba and Sard 1 varieties was higher than that of the control.

CHAPTER 11. STATISTICAL INTERPRETATION OF RESEARCH RESULTS

One of the most important statistical tools was principal component analysis (PCA), which enabled the representation and explanation of the correlations between different grape varieties over different growing seasons (2020, 2021, and 2022). Principal component analysis (PCA) improved data representation and provided a better

STĂNUȘ (RUJOIU) MIRELA - RESEARCH ON THE SUITABILITY OF LOCAL GRAPE VARIETIES FROM ALBA COUNTY FOR PRODUCING HIGH-QUALITY VITICULTURE AND WINEMAKING BY-PRODUCTS WITH ECONOMIC EFFICIENCY

understanding of how grape varieties differed according to the variables investigated. The PCA's primary metrics included the annual increase in one-year-old matured wood, the number of inflorescences per vine, production per vine, cluster weight, seed weight, cluster number, and sugar content of the must per vine. A p-value of less than 0.05 was used to verify statistical significance of the results.

The Feteasca Regală varieties (MT) in the 2021 and 2022 seasons, Sard I in 2021, and Aromat alb in 2021 and 2022 were positively correlated with these quality parameters.

Busuioaca de Ighiu presented particular characteristics in the 2021 growing season that distinguished it from other varieties, especially regarding the quantity of mature wood produced annually. Varieties such as Busuioaca de Ighiu, Ruginiu de Alba, Feteasca Regală (MT), Aromat alb, and Sard I exhibited more balanced characteristics but did not strongly correlate with any of the three quality factors in 2020. Varieties such as Aromat alb and Feteasca Regală (MT) have accumulated a moderate amount of one-year-old wood in the 2021 season.

The grape production per vine did not have a significant influence on the sugar concentration in the must ($r = -0.0810$; $p = 0.3869^{ns}$), suggesting that a higher grape yield does not directly affect the sugar level per unit volume of must. This result is statistically insignificant ($p > 0.05$), which means that the observed relationship can be considered random.

In the 2021 growing season, Busuioaca de Ighiu, Rugină de Alba, Feteasca Regală (MT), and Aromat alb exhibited exceptional performances, particularly regarding both grape production per vine and sugar accumulation per vine. Sard is characterized above all by its high sugar content in the must, making it one of the varieties that can produce high-quality sweet wines.

III. GENERAL CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

The progression of the growth phases and their duration is specific to each variety but can be greatly influenced by climatic conditions, particularly by sunlight exposure and the accumulation of a certain number of useful temperature degrees.

In recent years, climate changes have become increasingly frequent and can cause significant damage to vineyards. Late spring frosts can affect the shoots of grapevines, which is why it is very important to cultivate more and more varieties with a later bud break.

The viability of the buds during the research was satisfactory for all the varieties, with the percentages of viable buds being sufficient in most cases to allow for a normal crop load during pruning. In the case of grape varieties for red wines, although the Cabernet Sauvignon is considered one of the varieties with the highest bud viability, it has been surpassed in this regard by the local variety Pleoapă, with a statistically significant difference. In the group of white wine varieties, the highest percentage of viable buds during the research was recorded for the local variety Șard 1, which clearly surpassed the control variety Fetească regală, although this variety is also known to have small or medium clusters. .

Recently, it has become important to identify those grape varieties or cultivars that can withstand frequent climatic changes, so that they have a high proportion of fertile shoots and a sufficient number of inflorescences per plant, allowing the variety to realize its genetically high production potential. In the variety category for red wines, all four local varieties examined were superior to the control in terms of the proportion of fertile shoots.

STĂNUȘ (RUJOIU) MIRELA - RESEARCH ON THE SUITABILITY OF LOCAL GRAPE VARIETIES FROM ALBA COUNTY FOR PRODUCING HIGH-QUALITY VITICULTURE AND WINEMAKING BY-PRODUCTS WITH ECONOMIC EFFICIENCY

This superiority was also reflected in the number of inflorescences, which were superior to the control in all other varieties with the exception of the variety Izabelă de Ighiu.

In the group of white wine varieties, the high fertility of the control was the reason why none of the local varieties examined had a higher proportion of fertile shoots than the control, although the proportions of fertile shoots were very high in all local varieties. The table grape varieties were characterized primarily by a large number of inflorescences on the vine, which, with the exception of the Mare timpuriu variety, significantly exceeded the control and showed very significant statistical differences.

The different climatic conditions during research have influenced all productive parameters of the studied local varieties in different ways, with the highest values recorded in the most favorable growing season (2021), and the lowest values in 2020, when the climatic conditions were the least favorable for grapevine growing. On average, throughout the research, all local varieties of red wines had higher values than the control regarding the average weight of the berry; however, all local varieties had a lower number of berries in the cluster compared to the control.

Among white wine varieties, only the Șard 1 and Busuioacă de Ighiu had larger berries compared to the control, while in the table grape varieties, only one local variety (Mare timpuriu) exceeded the control in terms of berry size. Regarding the weight of the clusters, among the varieties for red wines, only the Pleoapă variety surpassed the control, even though the latter is known to have clusters of small to medium size. In contrast, the yield per vine recorded for the varieties Pleoapă and Roșu rezistent was higher than that of the control, which is considered a variety with consistent production. The average yields per vine for all varieties of white wines were similar but lower than the control, although in terms of cluster size, the varieties Șard 1 and Ruginiu de Alba clearly surpassed the control.

The quality of production is a very important indicator, which largely determines success in the market for viticultural products, a market that is increasingly dynamic, competitive, and aggressive. Due to climate changes, the difficulty of consistently accessing labor, and the significant increase in the cost of the vast majority of inputs, it is becoming increasingly challenging to achieve appropriate quality parameters, especially for varieties sensitive to climate stress, diseases, pests, and technological levels. In viticulture, for the reasons mentioned, there is a continuous need to seek solutions that ensure consistency, quality, and efficiency of production. One of the solutions available to viticulturists is the identification of local varieties that can withstand new climatic and technological challenges, which can be introduced into varietal assortments or used as parents in the grapevine breeding process.

Although the local varieties were analyzed in comparison to top, highly valuable reference varieties regarding quality indicators, there were some varieties that matched or exceeded the reference in terms of the concentration of sugars in the must, such as: Vechi de Ighiu, Izabelă de Ighiu, Șard 1, Aromat alb și Mare timpuriu.

Between the concentration of must in sugars and the amount of sugars accumulated on the vine, there was not always a direct correlation. Thus, from this perspective, the local varieties that surpassed the controls were: Pleoapă, Roșu rezistent, Șard 1, Ruginiu de Alba, and Mare timpuriu. Achieving balanced musts, with an optimal ratio of sugars to acidity, is becoming increasingly difficult under current climatic conditions. From this perspective, the local varieties Vechi de Ighiu, Șard 1, and Aromat alb has stood out.

In the context of unpredictable climatic resources where the cyclicity of the seasons is no longer as regular as it once was, it is very important for the grapevine varieties cultivated to make the most of the climatic

STĂNUȘ (RUJOIU) MIRELA - RESEARCH ON THE SUITABILITY OF LOCAL GRAPE VARIETIES FROM ALBA COUNTY FOR PRODUCING HIGH-QUALITY VITICULTURE AND WINEMAKING BY-PRODUCTS WITH ECONOMIC EFFICIENCY

resources and to achieve superior photosynthetic yields. The local varieties studied, even though they did not benefit from advanced viticultural technologies, the vast majority of them were cultivated with minimal technology and, during the research, managed to obtain values close to, or in certain situations superior to, very valuable controls regarding photosynthetic yields.

It is noteworthy that under minimal technology conditions, without benefiting from consistent fertilization and complex treatment schemes against diseases and pests, all local varieties managed to achieve profit in all three years of research, regardless of climatic conditions. Notable in terms of profit obtained are the varieties for red wines - Pleoapă and Roșu rezistent, the varieties for white wines - Ruginiu de Alba and Șard 1, as well as the variety Mare timpuriu suitable for fresh grape consumption.