

**ACADEMIA DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI
INSTITUTUL DE GENETICĂ, FIZIOLOGIE ȘI PROTECȚIE A
PLANTELOR**

Cu titlu de manuscris:
CZU:[634.848.1:634.849]:57.047(478)(043.2)

ALEXANDROV EUGENIU

**CREAREA HIBRIZILOR INTERSPECIFICI DE VIȚĂ-DE-VIE
(*VITIS VINIFERA L.* x *MUSCADINIA ROTUNDIFOLIA MICHX.*)
CU REZISTENȚĂ SPORITĂ FAȚĂ DE FACTORII BIOTICI ȘI
ABIOTICI**

411.04 – Ameliorarea plantelor și producerea semințelor

Teză de doctor habilitat în științe biologice

Consultanți științifici:

Botnari Vasile, doctor habilitat în științe
agricole, conferențiar cercetător
411.02 – Agropedologie
411.05 – Legumicultură

Gaina Boris, doctor habilitat în științe
tehnice, profesor universitar, academician
253.03 – Tehnologia băuturilor alcoolice și
nealcoolice

Autorul:

Alexandrov Eugeniu, doctor în științe
biologice, conferențiar cercetător

CHIȘINĂU, 2017

© Alexandrov Eugeniu, 2017

CUPRINS:

ADNOTARE (română, rusă și engleză)	6
LISTA ABREVIERILOR	9
INTRODUCERE	10
1. GENOTIPURILE DE VIȚĂ-DE-VIE ȘI REALIZĂRILE ÎN AMELIORAREA GENOFONDULUI	20
1.1. Capacitățile genotipurilor de viță-de-vie în raport cu factorii mediului ambiant	20
1.2. Impactul filoxerei asupra viței-de-vie. Căile de soluționare a problemei	30
1.3. Utilizarea genotipurilor spontane și a cultivarurilor în ameliorarea viței-de-vie	38
1.4. Aplicarea tehnicii hibridării cu scopul creării genotipurilor interspecifice de viță-de-vie ...	46
1.5. Metode clasice de ameliorare a viței-de-vie și neajunsurile acestora	50
1.6. Criterii uvologice de omologare a soiurilor de viță-de-vie	53
1.7. Concluzii la capitolul 1	55
2. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE	58
2.1. Obiectul de studiu și condițiile de efectuare a cercetărilor	58
2.2. Metodica și tehnica efectuării hibridării	58
2.3. Metode privind descrierea morfologică	59
2.4. Metode privind studiile uvologice și oenochimice	61
2.5. Metode privind efectuarea studiilor cariologice și anatomice	65
2.6. Metode biometrice de studiu a frunzei de viță-de-vie	67
2.7. Metode de apreciere a rezistenței viței-de-vie	69
2.8. Metoda de extracție și secvențiere a ADN-ului genomic	72
2.9. Înmulțirea hibridilor interspecifici valoroși prin butași	76
2.10. Metode de apreciere a productivității și calității strugurilor	76
2.11. Prelucrarea matematică și statistică a rezultatelor	80
2.12. Concluzii la capitolul 2	80
3. PARTICULARITĂȚILE METODOLOGICE DE CREARE A GENOTIPURILOR INTERSPECIFICE <i>VITIS VINIFERA</i> x <i>MUSCADINIA ROTUNDIFOLIA</i>	81
3.1. Crearea hibridilor interspecifici <i>V. vinifera</i> x <i>M. rotundifolia</i>	81
3.2. Particularitățile morfologice ale hibridilor interspecifici de viță-de-vie	86
3.3. Criteriile citogenetice ale hibridilor interspecifici de viță-de-vie	103
3.4. Microsporogeneza hibridilor interspecifici de viță-de-vie	107

3.5. Analiza morfologică a grăuncioarelor de polen	113
3.6. Heritabilitatea și modificările genotipurilor interspecifice de viță-de-vie	118
3.7. Izolarea și secvențierea ADN-ului genomic	121
3.8. Concluzii la capitolul 3	128
4. REZISTENȚA HIBRIZILOR INTERSPECIFICI VITIS VINIFERA x MUSCADINIA ROTUNDIFOLIA LA FACTORII BIOTICI ȘI ABIOTICI	130
4.1. Rezistența la secetă a hibridilor interspecifici <i>V. vinifera</i> x <i>M. rotundifolia</i>	130
4.2. Rezistența genotipurilor interspecifice de viță-de-vie la <i>Phylloxera vastatrix</i> Planch.....	137
4.3. Resveratrolul ca factor decisiv în rezistența genotipurilor de viță-de-vie la filoxeră și micromicete	153
4.4. Rezistența hibridilor interspecifici <i>V. vinifera</i> x <i>M. rotundifolia</i> la temperaturile joase din perioada de iernare.....	159
4.5. Multiplicarea hibridilor interspecifici prin metoda de butășire.....	166
4.6. Concluzii la capitolul 4	168
5. PARTICULARITĂȚILE AGRO-BIOLOGICE ȘI TEHNOLOGICE ALE HIBRIZILOR INTERSPECIFICI VITIS VINIFERA x MUSCADINIA ROTUNDIFOLIA.....	170
5.1. Particularitățile fizico-chimice și uvologice ale bachelor hibridilor interspecifici	170
5.2. Interdependența dintre compușii chimici și culoarea bachelor hibridilor interspecifici (<i>V. vinifera</i> x <i>M. rotundifolia</i>)	188
5.3. Aprecierea organoleptică a bachelor și produselor derivate ale hibridilor interspecifici <i>V. vinifera</i> x <i>M. rotundifolia</i>	196
5.4. Genotipuri interspecifice <i>V. vinifera</i> x <i>M. rotundifolia</i> cu caractere agrobiologice și tehnologice valoroase	208
5.5. Perspectiva hibridilor interspecifici <i>V. vinifera</i> x <i>M. rotundifolia</i> comparativ cu procedeele clasice de cultivare a viței-de-vie	212
5.6. Concluzii la capitolul 5	213
CONCLUZII GENERALE	214
RECOMANDĂRI	216
BIBLIOGRAFIE	217
ANEXE	236
Anexa 1. Studii morfologice ale hibridilor interspecifici de viță-de-vie	236
Anexa 2. Însușiri chimice	243

Anexa 3. Particularități fizico-chimice ale bachelor hibridilor interspecifici de viță-de-vie	244
Anexa 4. Particularități morfoanatomice ale laminei frunzei genotipurilor interspecifice de viță-de-vie (<i>V. vinifera</i> x <i>M. rotundifolia</i>)	247
Anexa 5. Caractere biometrice ale laminei frunzei viței-de-vie <i>M. rotundifolia</i>	251
Anexa 6. Acte de implementare	252
DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII	257
CV	258

ADNOTARE

Alexandrov Eugeniu „Crearea hibridilor interspecifici de viță-de-vie (*Vitis vinifera* L. x *Muscadinia rotundifolia* Michx.) cu rezistență sporită față de factorii biotici și abiotici”, teză de doctor habilitat în științe biologice, Chișinău, 2017. **Structura tezei:** introducere, 5 capitole, 12 concluzii generale și recomandări practice, bibliografie – 260 de titluri, 7 anexe cu 14 tabele; 200 de pagini de text care includ 38 de tabele, 93 de figuri. **Rezultatele obținute** sunt publicate în 97 de lucrări științifice. **Cuvinte cheie:** ameliorare, calitate, bacă, hibridi interspecifici, filoxeră, rezistență, rizogen, specie, viță-de-vie. **Domeniul de studiu:** Ameliorarea plantelor. **Scopul lucrării.** Argumentarea științifică a metodologiei de includere a taxonilor distanți în procesul de ameliorare la viță-de-vie, determinarea rolului acestora în crearea genotipurilor interspecifice rizogene (*V. vinifera* x *M. rotundifolia*), cu rezistență sporită la factorii biotici și abiotici. **Obiective.** Evaluarea taxonilor îndepărtați, determinarea funcționalității și rolului acestora în crearea genotipurilor interspecifice rizogene. Obținerea și evaluarea combinațiilor distanțe, estimarea particularităților agrobiologice ale hibridilor performanți. Determinarea caracterelor anatomice ale frunzelor și rădăcinilor, calităților organoleptice, biochimice, uvologice, oenologice etc. ale strugurilor și produselor derivate. Descrierea cariologică, extragerea și secvențierea ADN-ului. Relevanța rezistenței genotipurilor interspecifice la filoxeră, micromicete, secetă, temperaturi joase în perioada de iernare și testarea capacității acestora pentru înmulțire prin butași. Extinderea arealului de cultivare a viței-de-vie în zonele pedoclimatice riscante pentru plantațiile cu soiuri din grupul *V. vinifera*. **Noutatea și originalitatea științifică.** Elaborarea metodologiei de creare a genotipurilor rizogene interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia* cu rezistență sporită la factorii biotici și abiotici. Depistarea și evidențierea surselor donatoare de caractere agrotehnologice valoroase și includerea lor în procesul de ameliorare a viței-de-vie, obținerea genotipurilor de viță-de-vie cu rezistență și productivitate sporită, struguri de calitate înaltă. Valorificarea potențialului biologic al genitorilor interspecifici va permite obținerea de produse vitivinicole de calitate superioară, reducerea *pressing*-ului substanțelor chimice în combaterea agenților patogeni și dăunătorilor. **Rezultate principale noi pentru știință și practică.** Evaluarea complexă a taxonilor de viță-de-vie și funcționalității acestora, elaborarea metodologiei de creare a genotipurilor interspecifice rizogene cu rezistență sporită la factorii mediului ambiant. Prin hibridarea interspecifică a varietăților *V. vinifera* x *M. rotundifolia* au fost obținute genotipuri interspecifice de viță-de-vie în BC₃, cu caractere valoroase dobândite, fapt ce va permite extinderea în zona de nord a viței-de-vie pe rădăcini proprii și reducerea numărului de tratamente chimice, ceea ce va contribui la obținerea de produse ecologice și protejarea mediului înconjurător. **Semnificația teoretică.** Elucidarea funcționalității entităților taxonomice genetic înrudite – *V. vinifera* și *M. rotundifolia* cu capacitate combinativă diminuată care poate fi depășită prin implicarea a 2 factori genetici importanți: *parental* în calitate de componentă de hibridare – *V. vinifera* genitor matern, iar *M. rotundifolia* – patern, și *aditiv* – prin retroîncrucișări. Ca rezultat are loc o inducere largă a varietăților de recombinanți care oferă oportunități de eficientizare a hibridării distanțe în procesul de ameliorare a caracterelor valoroase. Clasificarea diferențiată a genotipurilor interspecifice de viță-de-vie în baza profilurilor ADN (markeri SSR) și criteriilor ampelografice relevă importanța interacțiunilor specifice *genotip x mediu* la formarea particularităților biologice și tehnologice ale hibridului. Studiul multilateral al caracterelor biologice și agronomice, implicarea în procesul de hibridare a genotipurilor de proveniență ecologo-geografică diferită din speciile *V. vinifera* și *M. rotundifolia*, eliminarea în cadrul selectărilor a formelor aneuploide asigură stabilizarea genomului interspecific ($2n = 38$), cu caractere de rezistență și însușiri tehnologice prețioase. **Valoarea aplicativă.** Hibridii interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* pot fi multiplicați prin butășire, din material săditor propioradicular de competitivitate înaltă cu perioadă precoce de maturare a strugurilor. Extinderea arealului de cultivare, unde varietățile din grupul *V. vinifera* nu rezistă temperaturilor joase din perioada de iarnă. În conformitate cu principiile clasice uvologice și tehnologice, genotipurile evidențiate BC₃-502; BC₃-508; BC₃-512; BC₃-536; BC₃-541; BC₃-545 ș.a. sunt recomandate pentru utilizare ca soiuri de masă, iar genotipurile BC₂-3-1; BC₃-580; BC₃-595; BC₃-640; BC₃-660 ș.a. au o destinație mai largă pentru consum în stare proaspătă și procesare: sucuri, distilate etc. Datorită rezistenței înalte la boli și vătămători, hibridii interspecifici vor contribui la minimizarea cheltuielilor legate de producerea materialului săditor și reducerea tratamentelor chimice în procesul tehnologic de cultivare, astfel diminuând semnificativ impactul negativ al acestora asupra mediului înconjurător. **Implementarea rezultatelor științifice.** Au fost create sectoare de hibridi interspecifici de viță-de-vie la IGFP al AȘM și GB(I) a AȘM și inițiate primele plantații cu hibridi interspecifici în zona de nord a Republicii Moldova utilizând butași nealtoiți, rezistenți la filoxeră, micromicete patogene, secetă și temperaturi joase în perioada de iarnă.

РЕЗЮМЕ

Александров Евгений «Создание межвидовых гибридов винограда (*Vitis vinifera* L. x *Muscadinia rotundifolia* Michx.), устойчивые к биотическим и абиотическим факторам», диссертационная работа на соискание ученой степени доктора хабилитат биологических наук, Кишинев, 2017. **Структура работы:** введение, 5 глав, 12 основных выводов и практических рекомендаций, 260 библиографических источников, 7 приложений (14 таблиц); 200 страниц текста, 38 таблиц и 93 рисунка. **Полученные результаты** опубликованы в 97 научных работах. **Ключевые слова:** вид, виноград, качество, корнесобственный, межвидовые гибриды, филлоксера, селекция, устойчивость, ягода. **Область исследований:** селекция растений. **Цель работы.** Научное обоснование методологии использования отдаленных таксонов в процессе селекции винограда, определение их роли в создании корнесобственных межвидовых гибридов *V. vinifera* x *M. rotundifolia*, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам. **Задачи.** Оценка отдаленных таксонов, изучение их функциональности и роли в создании корнесобственных межвидовых генотипов винограда. Создание и оценка отдаленных гибридов, установление агробиологических и технологических параметров гибридов. Определение анатомических особенностей листьев и корней, оценка гроздей (органолептически, биохимически, увологически, энологически и т.д.) и продуктов переработки. Кариологический анализ и характеристика ДНК. Выявление степеней устойчивости межвидовых генотипов к филлоксере, микромицетам, засухе и низким температурам в зимний период и определения возможности размножения методом черенкования. Расширение ареала выращивания винограда в почвенно-климатических зонах рискованных для сортов винограда группы *V. vinifera*. **Новизна и оригинальность работы.** Разработана методология создания корнесобственных отдаленных генотипов *V. vinifera* x *M. rotundifolia*, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам среды. Выявлены и оценены генетические источники ценных агробиологических признаков и их использование в процессе селекции винограда, создание устойчивых генотипов винограда, высокой продуктивности, с гроздьями высокого качества. Реализация биологического потенциала межвидовых генотипов позволит получить виноград и винодельческую продукцию высокого качества, что приведет к снижению прессинга химических средств защиты в процессе борьбы с патогенными организмами и вредителями. **Принципиально новые научные и практические результаты.** Комплексная оценка таксонов винограда и их функциональность, разработка методологии создания межвидовых корнесобственных генотипов с повышенной устойчивостью к экологическим факторам. Путем отдаленной гибридизации *V. vinifera* x *M. rotundifolia* были созданы межвидовые генотипы винограда в ВС₃ с приобретенными агробиологическими и технологическими свойствами, позволяющими расширить зону выращивания винограда в северных районах и сократить количество химических обработок, что позволит получить экологическую продукцию и защитить окружающую среду. **Теоретическое значение.** Выявление генетической функциональности генетически родственных разновидностей *V. vinifera* и *M. rotundifolia*, характеризующихся пониженной комбинационной способностью, которая может быть преодолена при помощи двух важных генетических факторов: *родительская форма* в качестве компонента гибридизации, где *V. vinifera* - материнская форма, а *M. rotundifolia* – отцовская и второстепенный, путем «backcross». В результате образуется широкий спектр рекомбинантных разновидностей, что позволяет повысить эффективность отдаленной гибридизации в процессе селекции ценных признаков. Различия в классификации межвидовых генотипов винограда на основе профилей ДНК (маркеры SSR) и ампелографических критериев доказывают важность специфических взаимодействий *генотип x окружающая среда* в формировании биологических и технологических особенностей гибрида. Многостороннее исследование различных биологических и агротехнологических признаков, участие в гибридизации генотипов различного эколого-географического происхождения видов *V. vinifera* и *M. rotundifolia*, устранение в процессе последующих скрещиваний анеуплоидных форм приводит к стабилизации межвидового генома (2n=38) с ценными агробиологическими признаками и устойчивостью. **Прикладное значение.** Межвидовые генотипы *V. vinifera* x *M. rotundifolia* могут быть размножены черенкованием из корнесобственного, конкурентоспособного посадочного материала, с ранним сроком созревания гроздей. Расширение ареала выращивания винограда в тех зонах, где сорта группы *V. vinifera* не выдерживают низких зимних температур. В соответствии с увологическими и агротехнологическими критериями, выделенные генотипы ВС₃-502; ВС₃-508; ВС₃-512; ВС₃-536; ВС₃-541; ВС₃-545 и др. рекомендованы для использования в качестве столовых сортов, а генотипы ВС₂-3-1; ВС₃-580; ВС₃-595; ВС₃-640; ВС₃-660 и др. имеют более широкий спектр в свежем виде и для переработки: соки, дистиллятов и др. Благодаря высокой устойчивости отдаленных гибридов к вредителям и болезням, затраты связанные с созданием посадочного материала, снижется а так-же количество химических обработок в процессе возделывания, таким образом ограничивая их негативное влияние на окружающую среду. **Внедрение научных результатов.** Созданы коллекции межвидовых гибридов винограда в ИГФЗР АНМ и БС(И) АНМ и инициировано создание первых участков в северной зоне Республики Молдова корнесобственных межвидовых гибридов устойчивых к филлоксере и микозным заболеваниям винограда.

SUMMARY

Alexandrov Eugeniu, “The creation of interspecific hybrids of grapevine (*V. vinifera* L. x *M. rotundifolia* Michx.) with increased resistance to biotic and abiotic factors”, a habilitation thesis in biology, Chisinau, 2017. **The thesis consists of** introduction, 5 chapters, 12 conclusions and recommendations, 260 bibliographic references, 7 annexes with 14 tables, 200 text pages with 38 tables and 93 figures. **The results of the study** were published in 97 scientific papers. **Key words:** plant breeding, quality, berry, cutting, interspecific genotype, phylloxera, resistance, rhizogenesis, species, grapevine. **Research area:** plant breeding. **Purpose of the study.** Scientific substantiation of the methodology of inclusion of distant taxa in the process of breeding of grapevine, the determination of their role in the creation of rhizogenic interspecific genotypes (*V. vinifera* L. x *M. rotundifolia* Michx.) with increased resistance to biotic and abiotic factors. **Objectives.** The assessment of distant taxa, the determination of their functionality and role in the creation of rhizogenic interspecific genotypes. The creation and evaluation of distant combinations, the assessment of agro-biological features of hybrids. The determination of the anatomical characteristics of leaves and roots, organoleptic, biochemical, uvological and oenological features of grapes and derivative products. Karyological description, DNA extraction and sequencing. The assessment of the resistance of interspecific genotypes to phylloxera, micromycetes, drought and low temperatures in winter and testing the capacity of interspecific hybrids to be propagated by cuttings. The expansion of the cultivation range to pedoclimatic zones that are risky for the plantations of *V. vinifera* species. **Scientific innovation and originality.** The elaboration of the methodology of creation of rhizogenic interspecific genotypes *V. vinifera* L. x *M. rotundifolia* Michx., with increased resistance to biotic and abiotic environmental factors. The identification of varieties used as donors of outstanding agro-technological characters and their inclusion in the process of grapevine breeding, the creation of new varieties of grapevine with high resistance, stable productivity and high quality grapes. The use of the biological potential of interspecific genotypes will help obtain high quality products, in terms of organic agriculture, which requires reducing the use of synthetic and natural chemicals in pest and disease control. **Basically new results for science and practice.** The complex evaluation of grapevine taxa and their functionality, the elaboration of the methodology of creation of rhizogenic interspecific genotypes with high resistance to environmental factors. By interspecific hybridization of *V. vinifera* x *M. rotundifolia*, interspecific genotypes of grapevine with high resistance to biotic and abiotic factors have been created in BC₃, with obtained valuable characters, which will allow expanding the area of cultivation of own-rooted grapevine to the north and reducing the number of chemical treatments, which will help produce organic products and to protect the environment. **Theoretic significance.** The elucidation of the functionality of genetically related taxonomic entities – *V. vinifera* and *M. rotundifolia* Michx. with low combinatorial capacity that can be overcome by the involvement of two genetically important factors: *parental*, as hybridization component – *V. vinifera* – maternal genitor and *M. rotundifolia* – paternal genitor, and *additive*, by backcrosses. As a result, a wide variety of recombinants is obtained, which offers opportunities for a higher efficiency of distant hybridization and the process of developing valuable characteristics. The differentiated classification of interspecific genotypes of grapevine, based on the DNA profiles (SSR markers) and ampelographic criteria reveals the importance of specific interactions *genotype x environment* for the development of biological and technological characteristics of the hybrid. The multilateral study of different biological and agronomic characteristics, the involvement of genotypes of different ecological and geographical origin of the species *V. vinifera*, and *M. rotundifolia* in hybridization and the removal of aneuploid forms during selection determines the stabilization of the interspecific genome (2n = 38), with high genetic potential in terms of resistance to adverse factors and valuable technological features. **Applicative value.** The interspecific genotypes *V. vinifera* L. x *M. rotundifolia* Michx. can be propagated by cuttings, from own-rooted planting material, which is high-yielding and early-ripening. The expansion of the cultivation range, in areas where the varieties of *V. vinifera* L. cannot withstand low winter temperatures. According to classical uvological and technological principles, the genotypes BC₃-502; BC₃-508; BC₃-512; BC₃-536; BC₃-541; BC₃-545 etc. can be used as table grapes, and the genotypes BC₂-3-1; BC₃-580; BC₃-595; BC₃-640; BC₃-660 etc. have a wider range of uses (fresh and industrially processed: juices, distilled beverages etc.). Due to the high resistance to diseases and pests, the created interspecific hybrids will help reduce the expenses on planting material and the use of chemicals in the process of cultivation, thus significantly reducing their negative impact on the environment. **Application of the scientific results.** A collection of interspecific hybrids of grapevine has been created on the territory of the IGPPP of the ASM and BG (I) of the ASM and the first plantations of interspecific hybrids have been founded in the northern area of the Republic of Moldova, using ungrafted cuttings, resistant to phylloxera, fungal pathogens, drought and low winter temperatures.

LISTA ABREVIERILOR

- ♀ - genitor parental feminin
♂ - genitor parental masculin
2n – set diploid de cromozomi
ADN – acid dezoxiribonucleic
AȘM – Academia de Științe a Moldovei
CMA – concentrație maxim admisibilă
DRX – derivat de la încrucișarea cu vița-de-vie americană (*M. rotundifolia* Michx.)
F₁ - generația I
IGFPP al AȘM – Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor al Academiei de Științe a Moldovei
IȘPHTA – Institutul Științifico-Practic pentru Horticultură și Tehnologii Alimentare
n – set haploid de cromozomi
OIV – Oficiul Internațional al Viei și Vinului
PIB – produs intern brut
RM – Republica Moldova
ssp. – subspecie
SUA – Statele Unite ale Americii
UE – Uniunea Europeană
UȘAMVB – Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului
var. – varietate
x – încrucișare
BC – backcross
BG(I) – Botanical Garden (Institute)
N.C. – North Carolina
PSIHFT – Practical Scientific Institute of Horticulture and Food Technology
SSR – Simple Sequence Repeats
SV – Seyve-Villard (Joannes Seyve și Victor Villard)
АНМ – Академия Наук Молдовы
БС(И) АНМ – Ботанический сад (Институт)
ИГФЗР АНМ – Институт генетики, физиологии и защиты растений АНМ
НИСВПТ – Научно-практический институт садоводства, виноградарства и пищевых технологий

INTRODUCERE

Actualitatea și importanța problemei abordate. Republica Moldova este situată la limita de nord pentru creșterea plantelor termofile, inclusiv a viței-de-vie. Cultivarea acestora este profitabilă în zonele geografice cu temperaturi medii anuale de peste 9,0 °C: în zona de sud media anuală fiind 9,5-10 °C, în zona de centru – 9,0-9,5 °C, iar în zona de nord – 8,0-8,5 °C [31, 57, 162, 258].

Viticultura reprezintă una din cele mai importante ramuri a economiei naționale. Produsele vitivinicole, constituie cca 25% din volumul total al industriei prelucrătoare, precum și veniturile provenite din export [259-260].

Dezvoltarea viticulturii în mare măsură este determinată, de resursele pedoclimatice și financiare pentru fondarea și întreținerea plantațiilor cu viță-de-vie, sensibilitatea la atacul de viroze, fitoplasme, micromicete patogene și dăunători.

Soiurile europene de viță-de-vie omologate în Republica Moldova sunt sensibile la atacul filoxerei (*Phylloxera vastatrix* Planch.), fapt ce impune fondarea plantațiilor cu material săditor altoit pe portaltoi filoxerezistent. De asemenea, sensibilitatea vădită la temperaturi joase de iernare necesită aplicarea unor măsuri suplimentare de protejare a plantelor în perioada de repaus vegetativ.

Obținerea unor producții competitive, necesită implicarea tratamentelor chimice obligatorii de prevenire și combatere a dăunătorilor, micromicetelor și altor patogeni, acești factori conducând la majorarea costurilor de producție și poluare a mediului ambiant [1, 32, 35, 36, 38, 39, 60, 84, 89, 162].

La apariția filoxerei în Basarabia în anul 1886, terenurile cu viță-de-vie erau cultivate preponderent cu soiuri ca: *Feteasca Neagră*, *Feteasca Albă*, *Feteasca Regală*, *Rară Neagră*, *Cabasma*, *Ciorcuța Roză*, *Calabura*, *Gordin Verde*, *Gordin Gurguiat*, *Zghihara de Huși*, *Plăvaie*, *Copceac*, *Căușeni*, *Galbena* etc., multiplicare prin butași cu rădăcini proprii [1, 11, 14, 17, 41, 84, 89].

Metodele de combatere a filoxerei, utilizate la etapă incipientă (dezinsecția suprafețelor cultivate cu sulfură de carbon sau naftalină, inundarea periodică a terenurilor etc.), nu au condus la ameliorarea situației. Relansarea viticulturii a fost posibilă datorită introducerii hibridilor direct producători în paralel cu tehnicile de altoire a soiurilor de viță-de-vie pe portaltoi rezistent la filoxeră [89, 100].

În Basarabia, plantațiile de viță-de-vie pe rădăcini proprii, sensibile la atacul filoxerei, către anul 1915, au fost substituie cu soiurile de viță-de-vie altoite: *Gamay Beaujolais*, *Grand*

Noir, Censaut, Melon, Riesling, Pinot Gris, Chardonnay, Mondeuse, Semillon etc. [89]. Genotipurile de origine intraspecifică din grupul speciei *V. vinifera* ssp. *sativa* dispun de un potențial larg de utilizare, însă nu asigură depășirea restricțiilor genetice privind adaptabilitatea la condițiile mediului ambiant și extinderea arealului de cultivare [1, 11, 17, 23, 41, 84, 90, 111, 142].

În scopul obținerii portaltoiurilor rezistente la filoxeră și nematozi au fost antrenate speciile de viță-de-vie de origine nord-americană: *Vitis riparia* Michx., *V. berlandieri* Planch., *V. rupestris* Scheele, *V. cordifolia* Michx., *Muscadinia rotundifolia* Michx. etc. [89, 90, 235, 236].

Întru soluționarea problemei privind combaterea filoxerei, cercetările au fost direcționate spre crearea de portaltoiuri cu altoirea ulterioară a soiurilor europene și crearea geneotipurilor de viță-de-vie rezistente la atacul dăunătorului prin încrucișarea interspecifică a speciilor de origine americană, ca *V. labrusca* L., *V. lincecumii* Buckl., *V. riparia* Michx., *V. rupestris*, cu varietăți de *V. vinifera*. Producerea materialului săditor altoit pe portaltoi rezistent la filoxeră necesită plantații-mamă de altoi și de portaltoi, terenuri suplimentare, resurse umane și financiare considerabile, utilaj tehnologic performant pentru altoire, aseptizare, călire, etc. [1, 2, 9, 11, 14, 17, 124, 125, 156, 162, 229, 235, 236, 246, 247, 251].

Cerințele actuale ale sectorului vitivinicol, impun necesitatea creării de noi soiuri cu potențial stabil de productivitate, calitate superioară a strugurilor și produselor vitivinicole. Astfel, rămâne actuală problema creării genotipurilor de viță-de-vie rizogene, cu îmbinarea următoarelor caractere: struguri de calitate superioară, productivitate înaltă, specifice pentru *V. vinifera* ssp. *sativa*; rezistență sporită la boli și dăunători, îndeosebi la filoxeră, caracteristică speciei *M. rotundifolia*; rezistență la temperaturi joase, proprie speciei *V. amurensis* Rupr. ș.a. [1, 9, 11, 14, 17, 19, 21-23, 26, 38, 40-42, 81, 84, 90, 111, 115, 120, 122, 128, 133, 135, 138, 162].

Fondarea plantațiilor de viță-de-vie pe rădăcini proprii reprezintă o perspectivă pentru viitorul apropiat, însă necesită completarea sortimentului viticol cu genotipuri rezistente la maladii și dăunători [1, 2, 4, 5, 9, 11, 13, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 26, 32, 33, 34, 38, 40, 41, 42, 43, 52, 53, 64, 66, 74, 76, 77, 78, 80, 83, 84, 86, 87, 175].

Scopul. Argumentarea metodologiei de includere a speciilor genetic distante în procesul de ameliorare la viță-de-vie, determinarea rolului acestora în crearea genotipurilor interspecifice rizogene (*V. vinifera* x *M. rotundifolia*), cu rezistență sporită la factorii biotici și abiotici.

Obiective:

- evaluarea taxonilor îndepărtați, determinarea funcționalității și rolului acestora în crearea genotipurilor interspecifice rizogene;
- obținerea și evaluarea combinațiilor distante, estimarea particularităților agrobiologice ale hibridilor performanți;
- determinarea caracterelor anatomice ale frunzelor și rădăcinilor, calității organoleptice, biochimice, uvologice, oenologice etc. ale strugurilor și produselor derivate;
- descrierea cariologică, extragerea și secvențierea ADN-ului;
- relevanța rezistenței genotipurilor interspecifice la filoxeră, micromicete, secetă, temperaturi joase în perioada de iernare și testarea capacității acestora pentru înmulțire prin butași;
- extinderea arealului de cultivare a viței-de-vie în zonele pedoclimatice riscante pentru plantațiile cu soiuri din grupul *V. vinifera*.

Metodologia cercetării științifice.

În calitate de material inițial de studiu au servit genotipurile *V. vinifera* ssp. *sativa*, *V. vinifera* ssp. *sylvestris*, *M. rotundifolia*, hibridii interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* F₁, BC₁-BC₄.

Genotipurile interspecifice au fost create prin utilizarea metodelor și tehnicilor hibridării distante la vița-de-vie [23]. Descrierea morfologică a combinațiilor hibride include studii ale organelor plantei pe întreaga perioadă de vegetație, de la dezmușurire până la căderea frunzelor. În cadrul cercetărilor au fost evaluate caracterele botanice ale organelor în faza de dezmușurire, înfrunzire și creștere a lăstarului, înflorire, formare a bachelor, maturare a strugurilor și coardelor [1, 11, 14, 17, 44, 72, 86].

Indicii fizico-chimici ai sucului bachelor și produselor derivate au fost determinați în conformitate cu „Recueil des méthodes internationales d’analyse des vins et des moûts” recomandate de Oficiul Internațional al Viei și Vinului [47, 48]. Evaluarea caracterelor uvologice, inclusiv organoleptice, ale bachelor a fost realizată prin metoda de analiză senzorială [255, 256].

Determinarea rezistenței genotipurilor performante la factorii biotici și abiotici a fost efectuată în baza analizei materialului factologic obținut pe fondaluri experimentale de infecție, fiind asistată de studii anatomice ale frunzelor, rădăcinilor etc., utilizând metode clasice și moderne aprobate [44, 49, 54, 69 – 71, 91 - 93].

Datele experimentale obținute în procesul de cercetare au fost procesate matematic cu ajutorul metodelor și programelor de analiză statistică [102, 118, 132].

Noutatea și originalitatea științifică. Elaborarea metodologiei de creare a genotipurilor rizogene interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia* cu rezistență sporită la factorii biotici și abiotici. Depistarea și evidențierea surselor donatoare de caractere agrotehnologice valoroase și includerea lor în procesul de ameliorare a viței-de-vie, obținerea genotipurilor cu rezistență și productivitate sporită, struguri de calitate înaltă. Valorificarea potențialului biologic al genitorilor interspecfici va permite obținerea de produse vitivinicole de calitate superioară, reducerea cheltuielilor și *pressing*-ului substanțelor chimice în combaterea micromicetelor și dăunătorilor.

Genotipurile create dispun de un potențial agrobiologic și tehnologic vast, oferind oportunități în dezvoltarea cercetărilor în domeniul geneticii și ameliorării viței-de-vie în baza realizărilor actuale și hibridărilor distante.

Rezultate principial noi pentru știință și practică. Evaluarea complexă a taxonilor de viță-de-vie și funcționalității acestora, elaborarea metodologiei de creare a genotipurilor interspecifice rizogene cu rezistență sporită la factorii mediului ambiant. Prin hibridarea interspecifică a varietăților *V. vinifera* x *M. rotundifolia* au fost obținute și selectate genotipuri interspecifice de viță-de-vie în BC₃, cu caractere valoroase induse, fapt ce va permite extinderea în zona de nord a viței-de-vie pe rădăcini proprii și reducerea numărului de tratamente chimice, ceea ce va contribui la obținerea de produse ecologice și protejarea mediului înconjurător.

Semnificația teoretică. Elucidarea funcționalității entităților taxonomice genetic înrudite – *V. vinifera* și *M. rotundifolia* cu capacitate combinativă diminuată care poate fi depășită prin implicarea a 2 factori genetici determinanți: *parental* în calitate de componentă de hibridare – *V. vinifera* genitor matern, iar *M. rotundifolia* – patern și *aditiv* – prin retroîncrușișări. Ca rezultat are loc o inducere largă a varietăților de recombinanți care oferă oportunități de eficientizare a hibridării distante în procesul de ameliorare a caracterelor valoroase. Clasificarea diferențiată a genotipurilor interspecifice de viță-de-vie în baza profilurilor ADN (markeri SSR) și criteriilor ampelografice relevă importanța interacțiunilor specifice *genotip* x *mediu* la formarea particularităților biologice și tehnologice ale hibridului. Studiul multilateral al caracterelor biologice și agronomice, implicarea în procesul de hibridare a genotipurilor de proveniență ecologo-geografică diferită din speciile *V. vinifera* și *M. rotundifolia*, eliminarea în cadrul selectărilor a formelor aneuploide contribuie la stabilizarea genomului interspecific ($2n = 38$), cu caractere de rezistență și însușiri tehnologice prețioase.

Valoarea aplicativă. Hibrizii interspecfici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* cu perioadă precoce de maturare a strugurilor pot fi multiplicați prin butășire, fără altoire, astfel obținând

material săditor propioradicular ce contribuie la reducerea cheltuielilor de înființare a plantațiilor de viță-de-vie.

În conformitate cu principiile clasice uvologice și tehnologice, genotipurile evidențiate BC₃-502; BC₃-508; BC₃-512; BC₃-536; BC₃-541; BC₃-545 ș.a. sunt recomandate pentru utilizare ca soiuri pentru struguri de masă, iar genotipurile BC₂-3-1; BC₃-580; BC₃-595; BC₃-640; BC₃-660 ș.a. au o destinație mai largă pentru consum în stare proaspătă și procesate: sucuri, distilate etc.

Datorită rezistenței înalte la boli și vătămători, hibridii interspecifici vor contribui la minimizarea cheltuielilor legate de producerea materialului săditor și reducerea tratamentelor chimice în procesul tehnologic de cultivare, astfel diminuând semnificativ impactul negativ al acestora asupra mediului înconjurător.

Extinderea arealului de cultivare a viței-de-vie, unde soiurile din grupul *V. vinifera* nu rezistă temperaturilor joase din perioada de iarnă.

Rezultatele științifice principale înaintate spre susținere:

- metodologia creării hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* cu rezistență sporită la factorii biotici și abiotici;
- depistarea și evaluarea funcționalității surselor donatoare de caractere agrobiologice valoroase și includerea acestora în procesul de ameliorare a viței-de-vie;
- evidențierea combinațiilor hibride de viță-de-vie cu rezistență și productivitate sporită, struguri de calitate înaltă;
- determinarea însușirilor fizico-chimice și uvologice ale bachelor hibridilor interspecifici performanți;
- elucidarea gradului de rezistență ale hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* la factori *abiotici* – secetă, temperaturi joase și *biotici* – filoxeră, mană, făinare;
- însușirile morfoanatomice, organoleptice ale bachelor și sucului hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* comparativ cu soiurile autohtone; avantajele tehnologice ale hibridilor noi creați;
- extinderea limitei de nord la cultivarea viței-de-vie prin fondarea plantațiilor cu genotipuri care asigură producții ecologice competitive pe piața internă și la export;
- perspectiva minimizării cheltuielilor legate de producerea materialului săditor și reducerea tratamentelor chimice în procesul tehnologic de cultivare a viței-de-vie, astfel diminuând semnificativ impactul negativ al acestora asupra mediului înconjurător.

Implementarea rezultatelor științifice. Au fost create sectoare de hibrizi interspecifici de viță-de-vie la Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor al AȘM, Grădina Botanică (Institut) a AȘM, și inițiate primele plantații cu hibrizi interspecifici în zona de nord a Republicii Moldova utilizând butași nealtoiți, rezistenți la filoxeră, micromicete patogene, secetă și temperaturi joase în perioada de iarnă.

Aprobarea rezultatelor științifice. Rezultatele cercetărilor științifice la tema respectivă au fost examinate și aprobate în cadrul ședințelor Laboratorului dendrologie și Consiliului Științific al Grădinii Botanice (Institut) a AȘM (1997-2015), ședințelor Laboratorului Genetică Rezistenței Plantelor, Comisiei metodice, Consiliului Științific al Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor al AȘM (2015-2017). *În cadrul a 19 foruri științifice internaționale de specialitate:* Международные Таировские чтения «Проблемы и тенденции виноградарства и виноделия: украинские перспективы», 03.11.2016, г. Одесса; Salonul Internațional de Cercetare, Inovare și Transfer Tehnologic „INVENTICA 2016”, ediția a XX-a, Iași, România, 29.06-01.07.2016; Salonul Internațional de Invenții și Inovații „Traian Vuia”, ediția a II-a, 25-27.05.2016, Timișoara, România; Simpozionul Științific Internațional „Economie agrară și dezvoltare rurală – realități și perspective pentru România”, ediția a VI-a, 20-21.11.2015, București; Международная научно-практическая конференция «Современное состояние и перспективы инновационного развития сельского хозяйства», посвященная 85-летия со дня основания Научно-исследовательского института сельского хозяйства, 15-17.11.2015, г. Тирасполь; Simpozionul Științific Internațional „Horticultura modernă – realizări și perspective”, dedicat aniversării a 75 de ani de la fondarea Facultății de Horticultură a Universității Agrare de Stat din Moldova și a 75 de ani ai învățământului superior horticol din Republica Moldova. 01-02.10.2015, Chișinău; Международные Таировские чтения «Проблемы интеграции виноградарства и виноделия Украины в мировое научное и экономическое пространство», 10.10.2015, г. Одесса; Conferința Internațională „Mediul și schimbarea climatei: de la viziune la acțiune”, 05-06.06.2015, Chișinău; Conferința Științifică Internațională (ediția a V-a) „Genetica, fiziologia și ameliorarea plantelor”, 23-24.10.2014, Chișinău; The third edition of the International Scientific Symposium „Conservation of Plant Diversity”, 22 to 24 of May 2014 in Chisinau; The 12th International Symposium „Prospects for the 3rd Millenium Agriculture”, 26-28.09.2013, Cluj-Napoca, Romania; Al 59-lea Simpozion Științific Internațional „Horticultura – știință, calitate, diversitate și armonie”, 26-28.05.2013, Iași, România; Simpozionul Științific Internațional „Conservarea diversității plantelor”, 16-

19.05.2012, Chișinău, Republica Moldova; Simpozionul Științific Anual cu Participare Internațională „Horticultura – știință, calitate, diversitate și armonie”, 26-28.05.2011, Iași, România; Simpozionul Științific „Conservarea diversității plantelor *in situ și ex situ*”, Iași, România, 28-29.10.2011; Simpozionul Științific Internațional „Conservarea diversității plantelor”, consacrat aniversării a 60-a de la fondarea Grădinii Botanice (Institut) a AȘM, 07-09.10.2010, Chișinău; III-я Международная конференция молодых ученых «Биология: от молекулы до биосферы», Украина, Харьков, 18-21.11.2008; Conferința Internațională Consacrată Comemorării m.c. AȘM, P. Ungureanu (1894-1975), Chișinău, 18-19.09.2008. *În cadrul a patru foruri științifice naționale cu participare internațională:* Simpozionul Științific Național cu Participare Internațională „Biotehnologii avansate – realizări și perspective”, ediția a IV-a, consacrat aniversării a 70 de ani de la crearea primelor instituții de cercetare ale Academiei de Științe a Moldovei și a 55 de ani de la inaugurarea și fondarea AȘM, 03-05.10.201, Chișinău; Conferința Națională cu Participare Internațională „Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective” (ediția a II-a), consacrată aniversărilor de 70 de ani de la constituirea instituțiilor de cercetare științifică din Moldova, de 55 de ani de la fondarea Academiei de Științe a Moldovei, de 10 ani de la fondarea Filialei Bălți a Academiei de Științe a Moldovei, Bălți, 29-30.09.2016; Conferința Națională cu Participare Internațională „Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective”, 25-26.09.2015, Bălți; Conferința Națională cu Participare Internațională „Probleme actuale ale geneticii, fiziologiei și ameliorării plantelor”, Chișinău, 09-10.10.2008. *În cadrul a patru foruri științifice naționale:* Conferința Științifică „Biologia și progresul științific”, consacrată aniversării a 85 de ani și a 62 de ani de activitate științifică și didactică a lui Petru Tarhon, 15.01.2015, Chișinău; Simpozionul Național „Agrobiodiversitatea vegetală în Republica Moldova: evaluare, conservare și utilizare”. Chișinău, 26-27.06.2008; Conferința Științifică „Academicianul P. M. Jukovski – 120 ani de la naștere”, Chișinău, 2008; Congresul VIII al Societății Științifice a Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova, Chișinău, 2005.

Publicații la tema tezei. Rezultatele cercetărilor științifice au fost publicate în 97 de lucrări: două monografii în calitate de autor și una – coautor; 28 articole în reviste științifice internaționale, inclusiv 18 în reviste internaționale de categoria B+ și 10 articole în alte reviste științifice recenzate din străinătate; 31 articole în reviste naționale recenzate: 5 în reviste de categoria B și 26 în reviste de categoria C; 24 articole în culegeri științifice, inclusiv 13 articole la conferințe internaționale, 6 articole la conferințe naționale, 5 articole în culegeri ale simpoziunilor naționale cu participare internațională; 11 teze la foruri științifice, inclusiv 4 teze

la conferințe științifice internaționale peste hotare; 2 la conferințe științifice naționale și 5 la simpozioane naționale cu participare internațională.

Volumul și structura tezei: Rezultatele cercetărilor sunt expuse pe 200 pagini text de bază cu 38 tabele și 93 figuri, fiind structurat în: introducere, 5 capitole, 12 concluzii generale și recomandări practice, bibliografie din 260 titluri, 7 anexe cu 14 tabele.

Cuvinte-cheie: ameliorare, calitate, bacă, hibrizi interspecifici, filoxeră, rezistență, rizogen, specie, viță-de-vie.

Sumarul compartimentelor tezei

Teza include: adnotarea în limba română, rusă și engleză, lista abrevierilor, introducere, 5 capitole, concluzii și recomandări, bibliografie, anexe, declarația privind asumarea răspunderii și CV-ul.

În **Introducere** este argumentată științific actualitatea și importanța problemei abordate, este descrisă situația în domeniul de cercetare și sunt identificate problemele de cercetare, este stabilit scopul și obiectivele. Este prezentată metodologia cercetării științifice. Se expune noutatea și originalitatea științifică, rezultatele principial noi pentru știință și practică, problema științifică soluționată, semnificația teoretică și valoarea aplicativă. Sunt formulate postulatele principale înaintate spre susținere. Sunt demonstrate implementarea și aprobarea rezultatelor științifice ale prezentei lucrări. Sunt prezentate publicațiile la tema tezei, volumul și structura tezei, cuvintele-cheie și sumarul compartimentelor tezei.

Capitolul 1. Varietățile de viță-de-vie și realizările în ameliorarea genofondului, include unele aspecte istorice ce țin de dezvoltarea viticulturii, date despre genofondul de viță-de-vie autohton cultivat pe rădăcini proprii, despre impactul filoxerei asupra viței-de-vie pe continentul european și căile de soluționare a acestei probleme. Metodele directe de luptă împotriva filoxerei nu au condus la obținerea rezultatelor scontate. Redresarea situației în domeniul viticulturii a fost posibilă grație aplicării tehnologiei de altoire a soiurilor europene de viță-de-vie pe portaltoiuri nord-americane rezistente la filoxeră. Este argumentată necesitatea ameliorării viței-de-vie prin crearea hibrizilor interspecifici de viță-de-vie proprioradiculari (rizogeni) rezistenți la filoxeră, utilizând genotipurile spontane, precum și prin crearea cultivarurilor. Este efectuată o succintă analiză a metodelor clasice de ameliorare a viței-de-vie și a neajunsurilor prezentate de acestea. Sunt expuse criteriile uvologice de omologare ale soiurilor de viță-de-vie.

Capitolul 2. Materiale și metode de cercetare, include date despre obiectul de studiu și locul realizării cercetărilor. Sunt expuse metodele: metoda hibridării interspecifice; metoda

descrierii morfologice; metoda biochimică privind determinarea conținutului de zahăr, de acizi organici, a acidității totale și a altor indici fizico-chimici ai bachelor; studiul cromozomilor în celulele somatice și studiul meiozei; metodele biometrice; metodele de apreciere a rezistenței viței-de-vie la filoxeră, la temperaturi joase de iarnă, la secetă, la agenți patogeni; extracția și secvențierea ADN-ului genomic; prelucrarea matematică și statistică a rezultatelor; aprecierea tehnologică a productivității și calității strugurilor etc.

Capitolul 3. Particularitățile genotipice ale hibridilor interspecifici (*V. vinifera* L. x *M. rotundifolia* Michx.). Sunt expuse capacitățile genotipurilor de viță-de-vie în raport cu factorii mediului ambiant, rezultatele studiului particularităților morfologice ale hibridilor interspecifici de viță-de-vie și ale studiului particularităților citogenetice, microsporogeneza, heritabilitatea și modificările genotipurilor interspecifice de viță-de-vie, rezultatele izolării și secvențierii ADN-ului.

Capitolul 4. Rezistența hibridilor interspecifici (*V. vinifera* L. x *M. rotundifolia* Michx.). Sunt prezentate rezultatele studiului anatomic al frunzelor, rădăcinilor, mugurilor, care determină rezistența hibridilor interspecifici de viță-de-vie la secetă, filoxeră, micromicete patogene și temperaturile joase din perioada de iernare, argumentele privind rezistența la filoxeră a *V. vinifera* și *M. rotundifolia*, precum și rezultatele multiplicării hibridilor interspecifici prin metoda de butășire. În procesul de creare a varietăților noi de viță-de-vie atât prin metoda de hibridare interspecifică, cât și prin cea intraspecifică, este foarte important a se ține cont de concentrația compușilor chimici din bace, cum ar fi resveratrolul, care asigură rezistența plantelor la anumiți factori ai mediului ambiant.

Capitolul 5. Particularitățile agrobiologice și tehnologice ale hibridilor interspecifici (*V. vinifera* L. x *M. rotundifolia* Michx.). Sunt redate: particularitățile fizico-chimice și uvologice (substanțe fenolice, resveratrol, diglucozid-3,5-malvidol, antranilat de metil, pectine, acizi organici, metale grele, alcooli terpenici, esteri volatili etc.), interdependența dintre unii compuși chimici și culoarea bachelor hibridilor interspecifici, aprecierea organoleptică a bachelor strugurilor de hibridi interspecifici. Sunt prezentați hibridii interspecifici de viță-de-vie cu caractere agrobiologice și tehnologice de perspectivă. Este argumentată perspectiva hibridilor interspecifici în comparație cu procedeele clasice de cultivare a viței-de-vie.

Concluziile generale sunt în număr de 12 și includ formulări concise și argumentate, ce reies din studiile realizate sistemic.

Recomandările prevăd că hibridările distante bazate pe utilizarea algoritmilor funcționalității, forma parentală maternă – genotipurile de *V. vinifera* ssp. *sativa* ($2n=38$) cu flori

funcționale feminine și parental *paternă* – *M. rotundifolia* (2n=40) asigură în generația BC₃ obținerea genotipurilor interspecifice cu rezistență sporită la factorii biotici și abiotici.

Hibrizii interspecfici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* se pot multiplica ușor prin butășire, fără altoire; posedă maturare precoce a strugurilor ce permite extinderea arealului de cultivare unde soiurile din grupul *V. vinifera* ssp. *sativa* nu rezistă temperaturilor joase din perioada de iernare; vor fi utilizați în calitate de soiuri pentru struguri: de masă - BC₃-502; BC₃-508; BC₃-512; BC₃-536; BC₃-541; BC₃-545 ș.a.; cu utilizare mixtă (consum în stare proaspătă și procesare) - BC₂-3-1; BC₃-580; BC₃-595; BC₃-640; BC₃-660 ș.a.; vor fi utilizați în continuare în procesul de ameliorare a viței-de-vie.

Se recomandă implementarea genotipurilor interspecifice de viță-de-vie pe rădăcini proprii: „*Malena*” și „*Nistreana*” – soi pentru struguri de masă; „*Augustina*” și „*Alexandrina*” – soi pentru struguri cu utilizare mixtă (consum în stare proaspătă și procesare) preponderent în zonele de Centru și de Nord ale Republicii Moldova.

Anexele: 7 anexe cu 14 tabele.

1. GENOTIPURILE DE VIȚĂ-DE-VIE ȘI REALIZĂRILE ÎN AMELIORAREA GENOFONDULUI

Utilizarea viței-de-vie din timpuri străvechi este explicată prin faptul că aceasta contribuie, în urma cultivării sale, la dezvoltarea societății umane din diverse puncte de vedere, cu impact economic, cultural-social și asupra mediului înconjurător.

O societate se dezvoltă durabil atunci când consumă produse derivate naturale de calitate înaltă, utilizează rațional resursele naturale, iar impactul asupra mediului înconjurător este minimal. Protecția mediului constituie o problemă globală, care trebuie să devină o prioritate națională, deoarece vizează direct condițiile de viață și sănătatea populației, realizarea intereselor economice, precum și capacitățile de dezvoltare durabilă a societății [55]. Ca și toate țările, Republica Moldova se confruntă cu numeroase probleme semnificative în domeniul mediului ambiant. Dezvoltarea durabilă desemnează acea modalitate de dezvoltare a societății umane care vizează satisfacerea necesităților generației actuale, fără a afecta nivelul și calitatea vieții generațiilor viitoare. Fiecare generație trebuie să urmărească satisfacerea necesităților proprii, fără a lăsa generațiilor viitoare datorii de divers ordin, inclusiv ecologice – epuizarea resurselor naturale sau poluarea solului, apei, aerului etc. [48]. Conferința ONU privind Mediul și Dezvoltarea (Rio de Janeiro, 1992) a recunoscut oficial necesitatea de a îmbina dezvoltarea economică și protecția mediului în obiectivul de dezvoltare durabilă.

Cultivarea viței-de-vie cu un randament economic sporit impune aplicarea diferitor tehnici (de exemplu tratarea chimică contra dăunătorilor și agenților patogeni etc.), utilizarea deșeurilor derivate din procesele tehnologice de obținere a produselor vitivinicole etc., care, în majoritatea cazurilor, au un impact negativ asupra mediului înconjurător.

Reieșind din prioritățile dezvoltării durabile a societății, este necesar a crea genotipuri de plante, inclusiv de viță-de-vie, cu rezistență sporită la factorii biotici și abiotici ai mediului înconjurător [11, 14, 17, 41, 48, 84, 105].

1.1. Capacitățile genotipurilor de viță-de-vie în raport cu factorii mediului ambiant

Dezvoltarea societății umane impune acordarea unei atenții deosebite problemelor ce țin de protecția mediului ambiant. Este indiscutabil faptul că este necesar a se cunoaște capacitățile potențialului genetic al genotipurilor în raport cu condițiile climatice, care au un impact semnificativ asupra programării cantității și calității produselor [17, 48].

În mod direct, nu se moștenește caracterul, ci doar codul genetic responsabil de o anumită expresie a organismului, ce permite determinarea limitelor de modificare a genotipului. Deci, fenotipul care se formează în baza unui anumit genotip, sub influența condițiilor climatice.

Formarea capacităților noi ca reacție a genotipului la diverși factori ai mediului ambiant este condiționată de modificările codului genetic. Fiecărui genotip îi este specifică o anumită capacitate de reacție, care este determinată din punct de vedere genetic. Varietățile de plante posedă anumite capacități ale reacțiilor de răspuns la factorii mediului ambiant.

Coexistența organismelor vii în raport cu unii factori ai habitatului este asigurată de heritabilitate și modificările genotipice. Datorită modificărilor genotipice, organismele se adaptează la acei factori ai mediului ambiant care sunt mai reprezentativi pentru un anumit habitat. Însă formarea unei noi capacități asigură o existență normală a genotipului nou-format în condiții unde varietatea inițială nu putea să se dezvolte normal [104, 105].

La sfârșitul erei paleozoice, suprafața uscată a planetei forma un continent gigantic – *Pangeea*, format din două părți: de nord – *Laurasia* și de sud – *Gondwana*.

În cainozoic, cu cca 70 de milioane de ani în urmă, începe dezvoltarea vertiginoasă a magnoliofitelor. Pe teritoriul Europei actuale creșteau varietăți de viță-de-vie.

Genotipurile de viță-de-vie, până la deriva continentelor, se dezvoltau în condiții pedoclimatice și geografice uniforme, iar după separarea continentelor evoluția speciilor a decurs în condiții de izolare geografică. Deși speciile spontane din diferite regiuni geografice (europeană, asiatică, americană) se deosebesc morfologic, oricum ele dețin multe trăsături comune, ceea ce indică faptul că sunt înrudite și au origine comună.

Până la definitivarea procesului de formare a continentelor, condițiile pedoclimatice erau similare în tot arealul genotipurilor de viță-de-vie, ceea ce contribuia la răspândirea largă a acestora.

În urma intensificării acțiunii torentului convecțional al mantiei Pământului, s-a produs mișcarea plitelor tectonice, fapt ce a condus la schimbarea reliefului și condițiilor pedoclimatice ale Terrei. În final, multe genotipuri și-au schimbat arealul, iar unele specii au dispărut.

Arealul natural al speciilor *Phyloxera vastatrix* Planch., *Plasmopara viticola* Berl. & De Toni, *Uncinula necator* (Schwein) Burrill etc. se află în sud-estul Americii de Nord [1, 11, 14, 17, 32, 36, 42, 125, 236 - 238].

Speciile de viță-de-vie *M. rotundifolia*, *V. labrusca*, *V. lincecumii*, *V. riparia*, *V. aesrivalis* etc. cresc în același areal natural – sud-estul Americii de Nord, și pe parcursul evoluției, codul

genetic al genotipurilor acestor specii de viță-de-vie a suferit modificări în sensul creării imunității la filoxera viței-de-vie (Fig. 1.1).

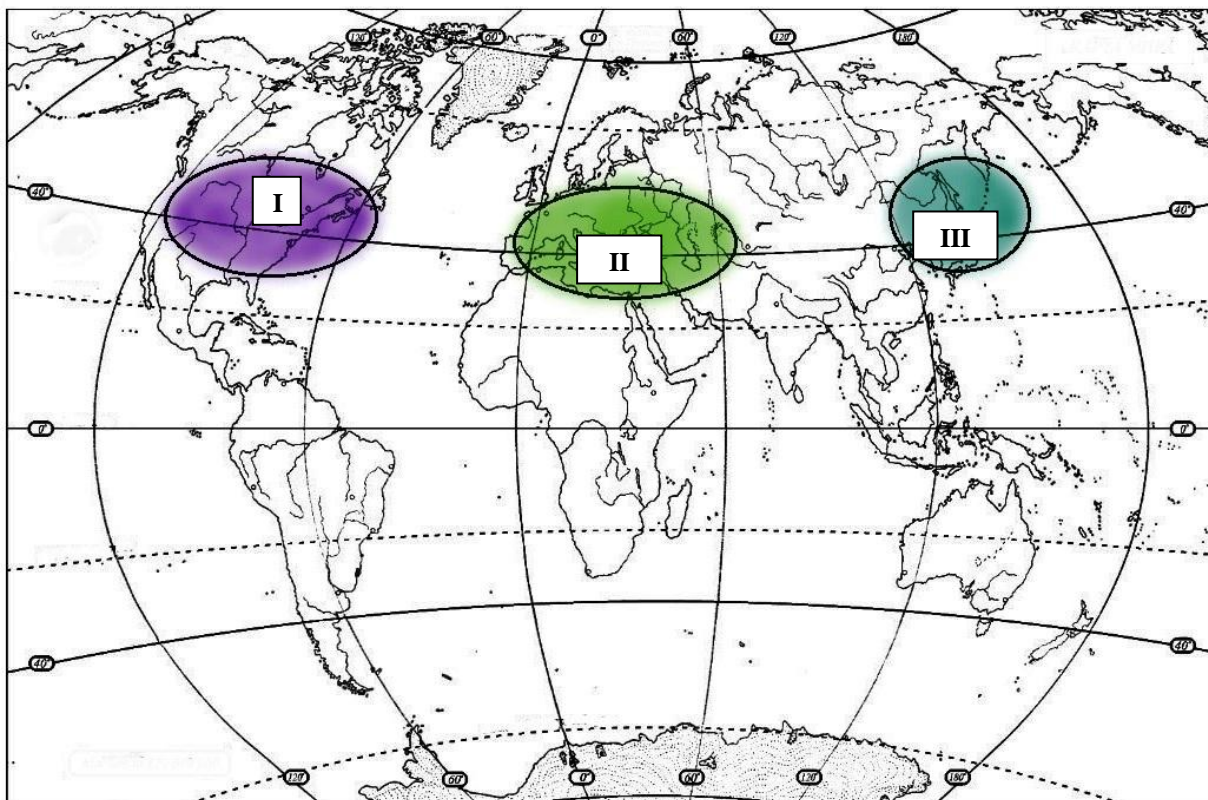


Fig. 1.1. Arealele naturale ale genotipurilor de viță-de-vie în raport cu factori de mediu.

- I. **Genotipurile de viță-de-vie din sud-estul Americii de Nord:** *M. rotundifolia*, *V. labrusca*, *V. riparia*, *V. rupestris* etc., rezistente la dăunători și boli ca: *Phylloxera vastatrix* Planch., *Plasmopara viticola* Berl. & De Toni, *Uncinula necator* (Schwein.) Burrill etc.
- II. **Genotipurile de viță-de-vie euroasiatice:** *V. vinifera* L. ssp. *sativa* D.C., *V. vinifera* L. ssp. *sylvestris* Gmel.
- III. **Genotipurile de viță-de-vie din Asia de Est:** *V. amurensis* etc., cu rezistență sporită la temperaturi joase în perioada de iernare.

Varietățile de viță-de-vie din grupul *V. vinifera*, care sunt răspândite în spațiul euroasiatic și nu coexistă în același areal natural cu filoxera viței-de-vie, ca rezultat al lipsei factorului de influență pe parcursul evoluției, nu au format rezistență la acest dăunător.

Cu toate că *V. vinifera* dispune de un mare potențial genetic, totuși genotipurile de origine intraspecifică nu asigură depășirea barierei genetice privind nerezistența la condițiile nefavorabile ale mediului ambiant în arealul de cultivare.

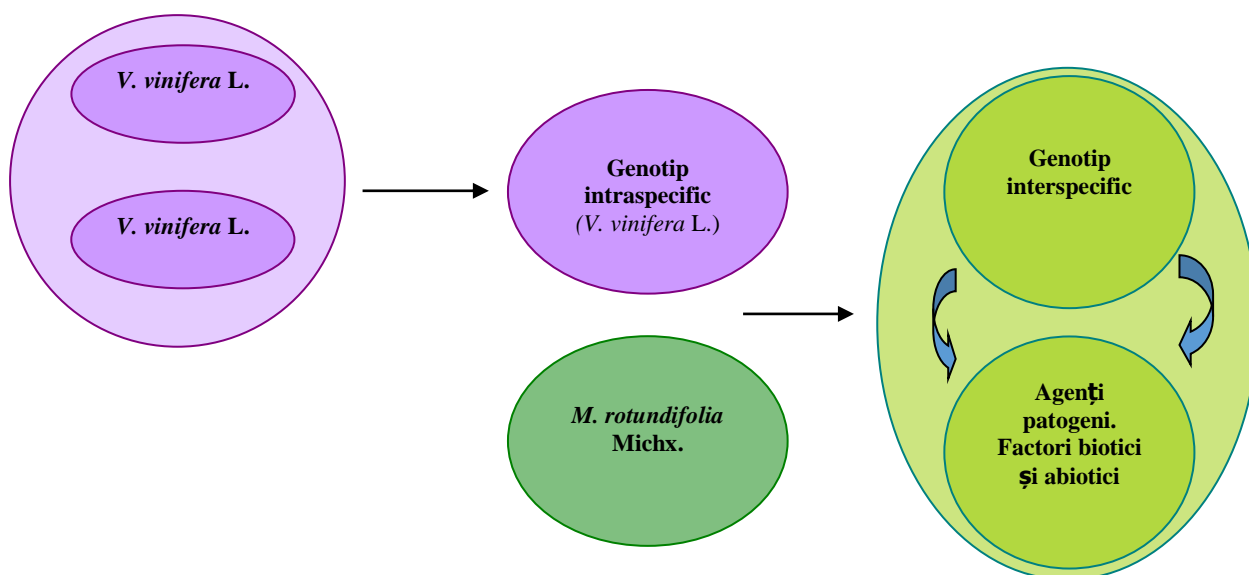


Fig. 1.2. Depășirea barierei privind nerezistența la factorii mediului ambiant.

Specia *V. vinifera* dispune de un potențial genetic cu o amplitudine largă de cultivare și utilizare, dar, în același timp, este nerezistentă la condițiile nefavorabile ale mediului ambiant, iar prin încrucișări interspecifice pot fi obținute genotipuri interspecifice care dețin caractere valoroase proprii speciei *M. rotundifolia* (Fig. 1.2).

Mecanismul de rezistență a genotipurilor la agenții patogeni este determinat de acțiunea grupelor de gene responsabile de adaptarea la factorii exogeni și de rezistența la agenții patogeni. Un rol major în acest mecanism îl joacă integrarea și impactul genelor asupra relațiilor genotip-mediu și planta-gazdă-parazit.

Unica soluție a problemei ar fi crearea unor genotipuri noi, bazate pe genele responsabile de adaptarea totală sau specifică a plantei la factorii mediului ambiant, reprezentând, astfel, caracterul reacțiilor de răspuns în relațiile genotip-mediu și gazdă-parazit-mediu. În condiții *in situ*, se instituie o dezvoltare durabilă, deci, ceea ce este benefic pentru parazit este benefic și pentru planta-gazdă și impactul asupra mediului înconjurător este minimal.

În cazul creării genotipurilor cu rezistență sporită la anumiți factori ai mediului ambiant, este necesar să se utilizeze genotipuri inițiale pentru selecție din patria (centrul de proveniență) a parazitului și a gazdei. În cazul coevoluării parazitului și gazdei în limitele arealului natural, se formează relații de adaptare a organismelor, care include rezistența și acomodarea. Particularitatea de bază a relației gazdă-parazit reprezintă o reacție monotipică la mediul înconjurător, deci, ceea ce este benefic pentru parazit este benefic și pentru gazdă.

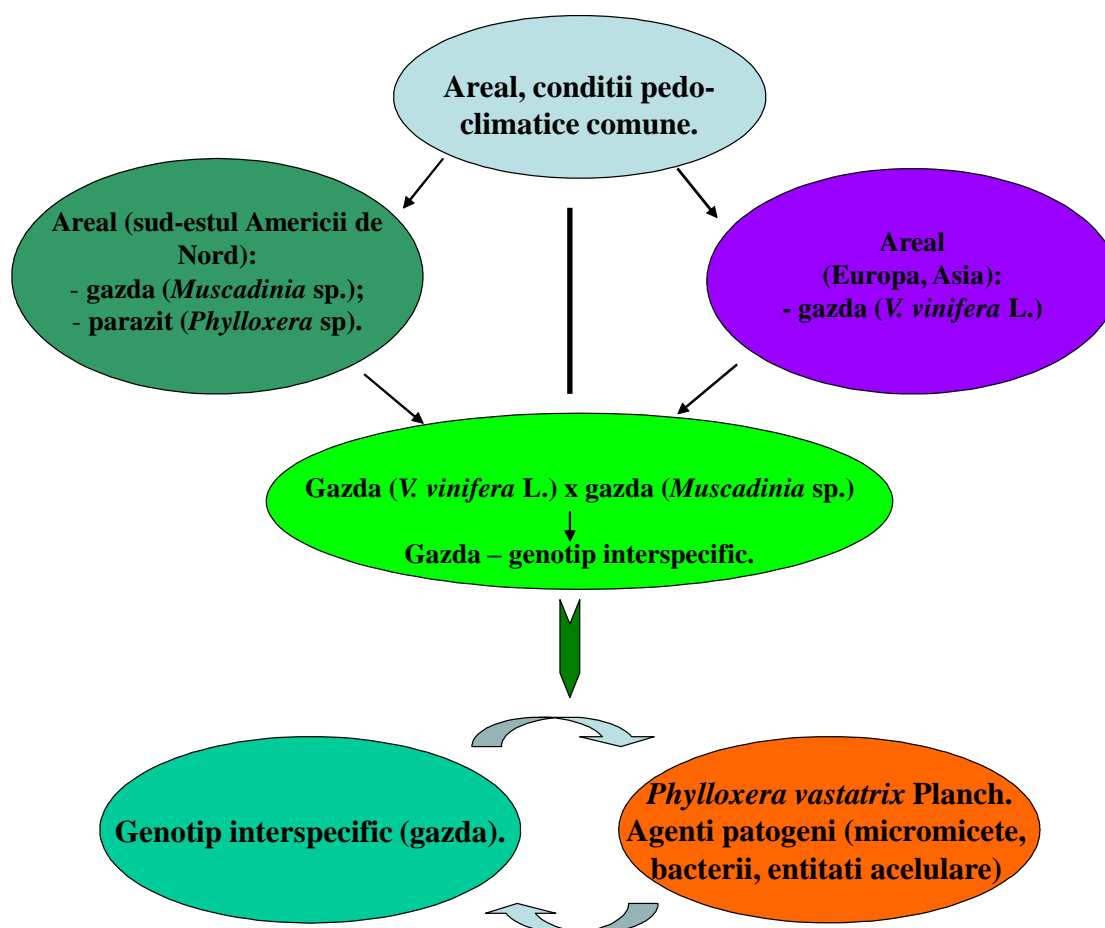


Fig. 1.3. Relația gazdă (genotip interspecific)–parazit.

Desigur, într-un mediu cu condiții pedoclimatice care se deosebesc de cele din centrul de origine, aceste reacții se pot modifica, ceea ce poate duce la un impact negativ atât asupra mediului ambiant, cât și asupra organismelor vii.

Genotipurile interspecifice, utilizate în calitate de donatori de caractere agrotehnologice de excepție în procesul de ameliorare a viței-de-vie, contribuie la crearea noilor soiuri de viță-de-vie cu rezistență sporită, productivitate stabilă, struguri de calitate înaltă, din care vor fi obținute produse derivate vitivinicole ecologice.

Utilizarea potențialului biologic al genotipurilor interspecifice va permite obținerea unor produse derivate vitivinicole de calitate superioară în condițiile agriculturii ecologice, care prevede reducerea folosirii substanțelor chimice sintetice și naturale în combaterea bolilor și dăunătorilor.

Ținând cont de arealele naturale ale genotipurilor de viță-de-vie, precum și ale agenților patogeni ai bolilor și a dăunătorilor, ajungem la concluzia că genotipurile de viță-de-vie cu areal

natural în sud-estul Americii de Nord joacă un rol decisiv în crearea genotipurilor interspecifice cu rezistență sporită la factorii biotici și abiotici ai mediului (Fig. 1.3).

Pentru cultivarea soiurilor de viță-de-vie înalt productive a fost necesară aplicarea metodei de altoire, care are și unele neajunsuri, și anume: pentru producerea materialului săditor altoit sunt necesare: resurse umane și financiare considerabile, plantații-mamă de altoi și de portaltoi; utilaj tehnologic performant etc. Fără îndoială, crearea plantațiilor de viță-de-vie pe rădăcini proprii este mult mai eficace, însă pentru aceasta este necesar a avea soiuri tolerante la filoxeră. Pentru a crea astfel de soiuri, este necesar de cunoscut aspectele anatomice și, în special, biochimice care condiționează imunitatea la filoxeră.

Primele încercări de a studia rezistența viței-de-vie la filoxeră au fost operate în Franța de către L. Ravaz (1909), care a întocmit o scară de determinare a rezistenței viței-de-vie la filoxeră (indicele după L. Ravaz; în 20 de puncte), bazându-se pe compararea nivelului de infectare și degradare a speciilor de viță-de-vie. Ravaz a stabilit ca fiind cea mai rezistentă *M. rotundifolia* (20 de puncte – rezistență totală și ca cea mai sensibilă *V. vinifera* (0 puncte – susceptibilitate totală [11, 14, 17, 254].

A. Milliardet a încercat să determine corelația dintre structura anatomică a rădăcinilor și rezistența la filoxeră. A constatat că vița-de-vie rezistentă la filoxeră deține o structură anatomică a rădăcinii destul de compactă, celulele sunt mici după dimensiuni și, în momentul formării nodozităților, are loc cicatrizarea fisurii de către peridermă [250].

Profesorul Iacov Prinț (Я. Принц), în baza studiilor, a determinat trei moduri de atac al filoxerei [136, 137]:

1. filoxera înțepă rădăcinile și frunzele, peste o perioadă scurtă de timp părăsește locul. La locul înțepăturii se formează un punct necrotic, constituit din celule moarte și substanțe fenolice oxidate (de ex.: *M. rotundifolia*, *V. cinerea*);

2. filoxera, pe frunzele tinere, provoacă gale de diferite dimensiuni, dar pe rădăcini formează nodozități și tuberozități (de ex.: *V. riparia*, *V. rupestris*, *V. berlandieri* etc.);

3. filoxera, pe frunzele tinere, nu formează gale și părăsește locul de înțepare, unde, ca urmare a atacului, se formează puncte necrotice. În schimb, pe rădăcini filoxera se dezvoltă foarte intens și provoacă nodozități și tuberozități de diferite dimensiuni (de ex.: *V. vinifera* L., *V. amurensis* Rupr. și *V. labrusca* L.).

Ca rezultat al studiilor, s-a ajuns la concluzia că la vița-de-vie cu rezistență sporită la filoxeră, în momentul injectării de către filoxeră a substanțelor de formare a galelor (amilaza, proteaza etc.), are loc procesul de oxido-reducere cu ajutorul substanțelor fenolice care sunt

prezente în celulele țesuturilor, celulele din jur pier și nu se formează gale. Substanțele fenolice, în acest caz, dețin funcția de substanțe de inactivare (inhibitoare).

P. Golodriga (П. Голодрига) [96, 97], studiind aspectele fiziologice și biochimice, morfologice și anatomice ale viței-de-vie rezistente la filoxeră și microflora patogenă, a determinat că țesuturile parenchimatice ale rădăcinilor au celule mai mici, situate mai compact între ele. În rădăcinile cu structura secundară sunt prezente fasciculele liberului (floemului) dur.

Formele de viță-de-vie rezistente la filoxeră au proprietatea genotipică de a forma periderma de rană. Periderma de rană reprezintă un obstacol în calea răspândirii microflorei patogene. La vița-de-vie nerezistentă la filoxeră și putrezire, periderma de rană doar parțial izolează partea sănătoasă a rădăcinii de cea afectată.

P. Nedov, A. Guler (П. Недов, А. Гулер) [124 - 126], studiind dependența corelativă între indicii anatomici cantitativi ai rădăcinilor viței-de-vie cu structura anatomică secundară și rezistența speciilor și soiurilor viței-de-vie la filoxeră și microflora patogenă, au ajuns la concluzia că periderma de rană se formează pe rădăcinile soiurilor și speciilor de viță-de-vie rezistente la filoxeră și putrezire; la soiurile receptive la filoxeră periderma de rană se formează slab sau nu se formează de loc.

Studiind caracterele fizico-biochimice și morfoanatomice ale rezistenței viței-de-vie la filoxeră și microflora patogenă, s-a ajuns la concluzia că vița-de-vie cu rezistență sporită la filoxeră are țesuturile parenchimatice ale rădăcinii alcătuite din celule mai mici, situate mai compact între ele. Rădăcinile secundare dețin fasciculele liberului dur.

Vița-de-vie rezistentă la filoxeră are proprietatea de a forma periderma de rană, care are proprietăți bactericide și oprește procesul de răspândire a agenților patogeni.

Plantele atacate de filoxeră declanșează mecanismul de autoapărare prin crearea peridermei de rană. Procesul de formare a peridermei de rană este diferit: la speciile cu rezistență la filoxeră el este bine dezvoltat, iar la cele nerezistente este slab dezvoltat.

La vița-de-vie rezistentă la filoxeră periderma de rană se dezvoltă foarte bine la locul înțepăturii insectei. Ca reacție a organismului, se formează periderma de rană, care izolează, prin mici tuberozități, agenții patogeni care duc la putrezirea rădăcinilor, oprind astfel răspândirea acestora. În celulele acestor țesuturi se intensifică procesul de sinteză a acizilor nucleici, proteinelor și amidonului. La vița-de-vie nerezistentă la filoxeră, periderma de rană se dezvoltă slab și doar parțial izolează sectoarele atacate de cele sănătoase și nu este în stare de a opri răspândirea agenților patogeni (micromicete, bacterii, entități acelulare etc.) [30]. Reieșind din particularitățile fiziologice ale insectelor, s-a constatat că auxotrofia față de steroli este o

particularitate importantă în nutriția insectelor. Țesuturile vegetale reprezintă unica sursă de steroli pentru insectele fitofage.

În baza analizei de corelație și dispersie s-a constatat că speciile de viță-de-vie mai puțin rezistente conțin în țesuturile frunzelor mai mult β -sitosterol și mai puțin colesterol în comparație cu speciile rezistente la filoxeră. Speciile de viță-de-vie rezistente la filoxeră conțin în țesuturi 73-82 % de β -sitosterol din cantitatea totală a sterolilor și 12-14 % de colesterol, iar speciile receptive la filoxeră conțin 89-99 % de β -sitosterol și 1,5-4 % de colesterol [124].

Conform unor studii, utilizarea substanțelor fiziologic active cu funcția de stimulare a creșterii plantelor (giberelin, crezacin, mival, auxin etc.) poate influența procesul de dezvoltare a filoxerei, în special capacitatea de înmulțire a dăunătorului. Aceasta se datorează modificării proceselor biochimice în plantă sub influența substanțelor fiziologic active, care inhibă capacitatea de înmulțire a filoxerei.

Studiile întreprinse de cercetătorii E. Askerov, R. Kazahmedov (Э. Аскеров, Р. Казахмедов) [85] din Daghestan au demonstrat că substanțele fiziologic active au redus capacitatea de înmulțire a filoxerei cu 50 %.

În baza studiilor multianuale A. Ciubotaru, T. Ciubotaru și C. Dadu (А. Чуботару, Т. Чуботару, К. Дадү) propun metoda de laborator de determinare a rezistenței viței-de-vie la filoxeră, utilizând cheia politomică de 100 de puncte.

Genotipurile care acumulează peste 60 de puncte sunt rezistente, cele care acumulează 31-60 de puncte posedă o rezistență medie, iar cele care acumulează mai puțin de 30 de puncte sunt nerezistente [160, 161].

A. Wapshere, K. Helm [236], în baza studiilor întreprinse asupra rezistenței viței-de-vie la filoxeră, determină trei direcții în dezvoltarea speciilor genului *Vitis* L. din America de Nord:

1) rezistență deplină la filoxeră. Pe rădăcini și frunze nu se formează nodozități și gale (*M. rotundifolia*);

2) rezistență parțială la filoxeră. Pe rădăcini și frunze se formează nodozități și gale foarte puține;

3) toleranță la filoxeră. Pe rădăcini și frunze se formează nodozități și gale, dar impactul asupra plantelor, în condiții naturale, este nesemnificativ.

V. Codreanu [30], în baza investigațiilor întreprinse, propune două direcții de dezvoltare a speciilor de viță-de-vie în raport cu filoxera:

1) rezistența parțială la filoxeră;

2) toleranță la filoxeră. Plantele suportă un nivel însemnat de formare a galelor pe frunze și a nodozităților pe rădăcini, fără un efect dăunător vizibil asupra organismului.

Particularitățile biologice ale viței-de-vie (*Vitaceae* Juss.)

Familia *Vitaceae* Juss. (lat. *vitis* – vița-de-vie, + suf. *-aceae*) este o familie de plante angiosperme (gr. *angeion* – înveliș, *sperma* – sămânță), dicotiledonate, ce include 19 genuri și circa 700 de specii de plante lemnoase, adesea agățătoare prin cârcei (liane). Cariotipul este format din setul de cromozomi de $2n=22, 24, 26, 30, 38, 40, 44, 52, 60, 66, 80$ și 96 [1, 14, 17, 29, 86, 162].

Genul *Vitis* L. reunește circa 100 de specii de plante, cariotipul diploid format din $2n=38$. Se caracterizează prin corolă cu petalele unite la vârf și căzătoare la înflorire. La baza ovarului se găsesc 5 glande nectarifere. Este reprezentat de specii de plante lemnoase, arbuști, forme agățătoare prin cârcei ramificați și opuși frunzelor. Scoarța ramurilor bătrâne se desface în fâșii longitudinale. Inflorescența, opusă frunzelor, este mixtă, de forma unui panicul, formată dintr-o axă racemoasă monopodială continuată cu cime dichaziale. Florile sunt monoice, poligam-hermafrodite, poligam-dioice sau perfect dioice, așezate pe indivizi monomorfi sau dimorfi. La speciile sălbatice florile sunt poligam-dioice până la perfect dioice, pe când la soiurile de *V. vinifera* L. ssp. *sativa* D.C., sub aspect morfologic sunt hermafrodite. Caliciul este rudimentar cu 5 dințișori, iar corola – cu 5 petale, concrescute la vârf, în formă de scufie, caducă. Androceul este dialistemon, format din 5 stamine epipetale, cu filamente lungi la florile masculine și ovar rudimentar și filamente scurte, răsfrânte sau aplecate și răsucite, cu polen steril, la florile funcțional feminine. Ovarul bilocular, cu glande nectarifere la bază, mai mult sau mai puțin unite între ele, în formă de inel, are în fiecare locul câte 2 ovule anatropo-apatropo ascendente, bitegmentate. Stilul este scurt, stigmat capitat și ușor bilobat. Fructul este o bacă, biloculară, moale, cărnoasă, succulentă cu 1-4 semințe, cu tegumentul tare, având două fosete pe partea ventrală, o șalază circulară pe partea dorsală, așezată în interiorul unui mic rafeu longitudinal.

Genul *Vitis* L. reunește specia *Vitis vinifera* L. cu două subspecii *sylvestris* Gmel. și *sativa* D.C. Specia *Vitis vinifera* L. ssp. *sativa* D.C. prezintă productivitate și calitate înaltă la roadă, însă rezistența la boli și dăunători este foarte slabă, pentru cultivarea genotipurilor este necesară aplicarea metodei de altoire pe portaltoi rezistent la filoxeră.

Vitis amurensis Rupr. posedă o rezistență sporită la temperaturi joase în perioada de iarnă etc. [1, 34, 36, 84, 86, 117].

Genul *Muscadinia* Planch. (1887) reunește trei specii: *Muscadinia rotundifolia* Michx., *M. munsoniana* Simps. și *M. popeonei* Fennel.

Muscadinia rotundifolia ($2n=40$), arealul natural – sud-estul Statelor Unite ale Americii (Carolina de Nord și Florida), este o specie polimorfă, are forma de arbust sau de liană foarte viguroasă, atinge în înălțime până la 30 m. Cârcei neramificați. Inflorescențe mici, de 3-7 cm în lungime. Flori poligam-dioice, masculine și funcțional feminine. Frunze rotunde sau pentagonale, limbul gros, neted și glabru. Ciorchinii mici, bace puține – maximum 10 (fig. 1.4).

Baca sferică sau ușor ovoidală, roșu-violaceu-închis. La maturitate bacele se desprind și cad. Pericarpul este gros. Semințele – 2-3, relativ mari, chalaza înconjurată de striuri radiare. Măduva continuă, neîntreruptă la noduri. Scoarța de pe coarde nu se exfoliază în fâșii longitudinale. Productivitatea și calitatea foarte joasă, imunitate absolută la filoxeră și la boli criptogamice [1, 11, 14, 15, 17, 41, 125, 151, 152].

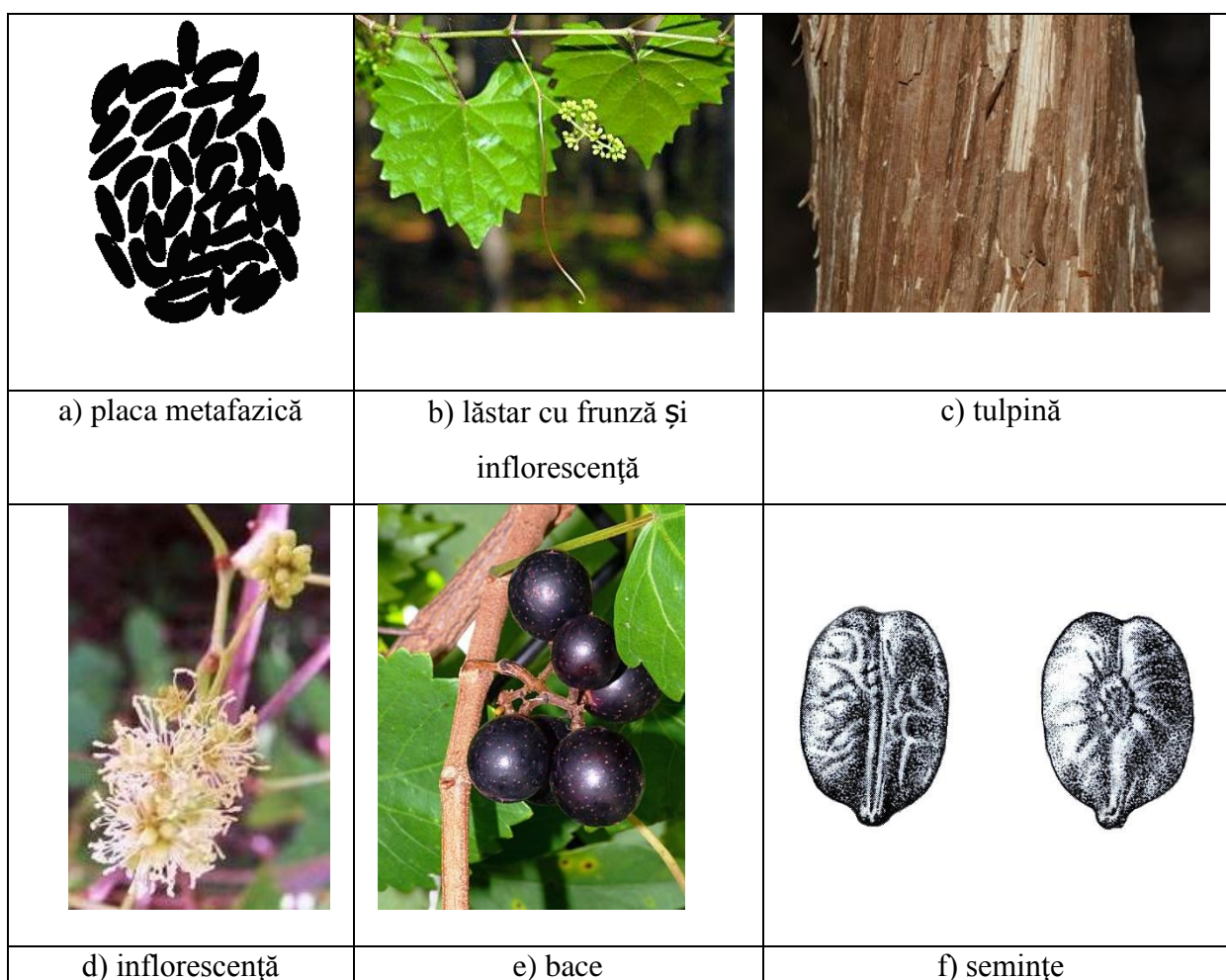


Fig. 1.4. *Muscadinia rotundifolia*.

Bacele mature de *M. rotundifolia* conțin, în complexul antocianic, 3,5-diglucozide (delfinidin, petunidin, cianidin, malvidin și peonidin).

1.2. Impactul filoxerei asupra viței-de-vie. Căile de soluționare a problemei

Filoxera viței-de-vie (*Phylloxera vastatrix* Planch./*Viteus vitifoliae* Fitch.) (gr. *phyllon* – frunză, *xerox* – uscat) – insectă de dimensiuni foarte mici, abia vizibilă, care, pentru a supraviețui, înțeapă rădăcinile viței-de-vie, ca să-și asigure hrana prin sugerea sevei din ele. În momentul străpungerii țesuturilor vii, se favorizează accesul micromicetelor, bacteriilor și entităților aceluare etc. în țesuturile vii ale rădăcinilor, astfel creându-se umflături (gale, nodozități) care împiedică circulația substanțelor nutritive spre frunze, provocând, în același timp, distrugerea rădăcinilor. Monofag, care trăiește în exclusivitate pe vița-de-vie. Ciclul vital al filoxerei include formele radicolă, foliară și intermediară. Ciclul deplin de dezvoltare, care decurge pe plantele de viță-de-vie din America de Nord, include cinci forme polimorfe: radicolă, nimfă, forma de răspândire cu aripi, generație sexuată masculină și feminină și forma foliară [1, 11, 14, 17, 91-93, 162].

Perioada prefiloxerică. Perioada de dezvoltare a viticulturii de până la apariția filoxerei pe continentul european (finele secolului XIX) este remarcată prin crearea primelor varietăți de viță-de-vie cultivate pe rădăcini proprii. Pe parcursul acestei perioade a fost creat un bogat genofond de varietăți de viță-de-vie productive autohtone, ca soiuri cu bace de culoare verde-gălbui: *Frâncușă*, *Fetească Albă*, *Fetească Regală*, *Galbenă de Odobești*, *Plăvaie*, *Grasă de Cotnari*, *Zghihară de Huși* etc., soiuri cu bace roz: *Busuioaca de Bohotin*, *Rozachie*, *Ochiul Boului* etc., soiuri cu bace de culoare albastră-violetă: *Rară Neagră*, *Coarnă Neagră*, *Bătută Neagră*, *Fetească Neagră* etc. (Fig. 1.5).



Plăvaie

Fetească Albă

Grasă de Cotnari

*Busuioacă
de Bohotin*

Coarnă Neagră Rară Neagră

Fig. 1.5. Soiuri de viță-de-vie autohtone devenite clasice.

Pe teritoriul Basarabiei (spațiul dintre râul Prut și fluviul Nistru) erau cultivate cu soiuri de viță-de-vie ca: *Feteasca Neagră*, *Feteasca Albă*, *Feteasca Regală*, *Rara Neagră*, *Cabasma*,

Ciorcuța Roză, Calabura, Gordin Verde, Gordin Gurguiat, Zghihara de Huși, Plăvaie, Copceac, Căușeni, Plavaie, Galbena etc. [1, 11, 14, 17, 89, 90 100].

Aceste soiuri se cultivau pe rădăcini proprii cu aplicarea tehnicii de formare a butucului de dimensiuni mari, numită „cupa moldovenească”. În majoritatea cazurilor, lucrările agrotehnice erau efectuate manual. Primăvara, înainte de înhărăgire, solul dintre rânduri se ară, iar între butuci se sapă. Se întocmesc sortimente de soiuri de viță-de-vie specifice podgoriilor respective. Materialul săditor viticol este multiplicat prin metoda butășirii [11, 17, 41].

În perioada prefiloxerică, studiile în domeniul viticulturii sunt orientate spre descrierea biomorfologică, caracterizarea tehnologică etc. În multe țări viticole iau amploare studiile ampelografice. Din ce în ce mai mult se simte necesitatea informării și a schimbului de experiență între cercetătorii și producătorii din domeniul viticulturii. În diferite țări se inițiază editarea unor publicații periodice în domeniul viticulturii, se organizează simpozioane și congrese științifice cu subiecte din domeniul viticulturii.

Din punctul de vedere al dezvoltării lucrărilor ampelografice, secolul XIX se prezintă ca o etapă bine determinată și rezultativă privind crearea colecțiilor viticole. De asemenea, ea se caracterizează prin numeroase lucrări ampelografice universale, regionale și naționale.

Pentru a studia comparativ soiurile de viță-de-vie autohtone și alohtone, a fost necesară crearea colecțiilor *ampelografice*. Primele colecții de acest gen în spațiul românesc au fost: la Mirăslău (1840), la Școala de Horticultură din Chișinău (1849), care includea circa 200 de soiuri de viță-de-vie, la Târnăveni, Alba Iulia și Gâmbaș-Aiud (1860), la Cluj-Napoca, fiind înființată de Asociația Agricultorilor Ardeleni (1868) [1, 17, 41].

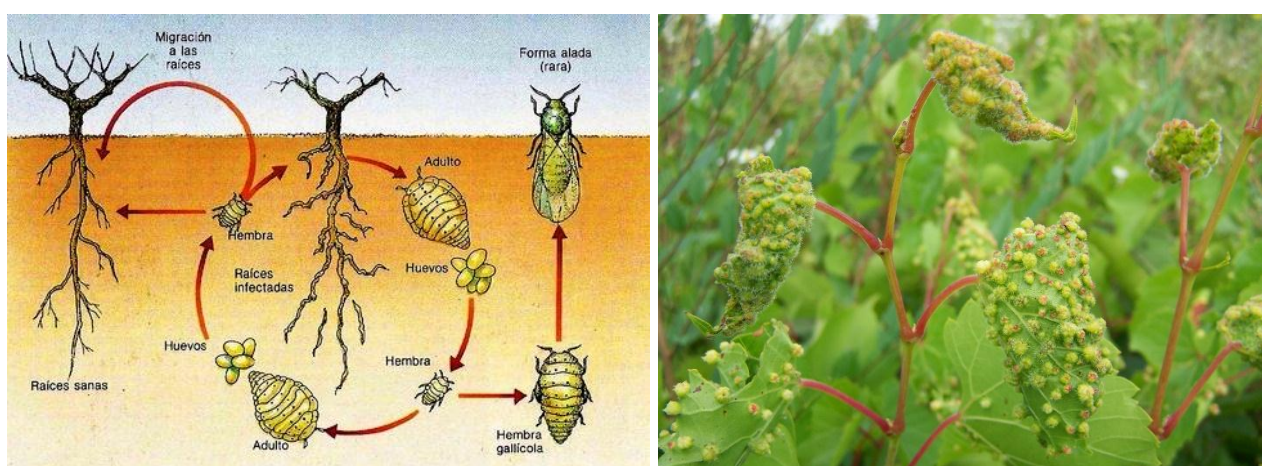
Invazia filoxerei pe continentul european a impus revizuirea practicilor vitivinicole, redirecționarea studiilor în domeniul viticulturii, soluționarea problemelor privind salvarea genofondului viticol european și elaborarea inovațiilor și tehnologiilor noi de cultivare a viței-de-vie [1, 11, 41, 42].

Perioada filoxerică. În anul 1863, la Londra, pentru prima dată a fost depistată filoxera. Viticultura europeană este supusă unei crize profunde și unei cotituri radicale în cultivarea viței-de-vie, condiționate de invazia filoxerei [*Phylloxera vastatrix/Daktulosphaira vitifoliae* (Fitch, 1855)] (Fig. 1.6).

În anul 1855 s-a constatat că sulful reprezintă un remediu care poate distruge dezvoltarea micromicetelor și, în final, productivitatea plantațiilor de viță-de-vie se restabilește. De exemplu, în anul 1857 au fost obținute 35 de milioane de hectolitri, iar în anul 1859 – 54 de milioane, în 1865 – 69 de milioane și în 1875 – 84 de milioane de hectolitri de vin.

În plantațiile de viță-de-vie din Franța, în 1863, au fost semnalate primele focare de filoxeră. S-a constatat că circa 1 milion de hectare de viță-de-vie au fost atacate de filoxeră, iar pagubele se estimau la circa 5 miliarde de franci. În decurs de aproape 30 de ani (din 1875 până în 1905), suprafața cultivată cu viță-de-vie în Franța a fost diminuată de atacul filoxerei cu o treime: de la 2 440 000 ha la 1 690 000 ha [89, 100, 124, 126, 136, 162].

Ca urmare a invaziei filoxerei (*Phylloxera vastatrix* Planch.), în scurt timp, Franța a fost nevoită să recurgă la importul de vinuri nobile. Distrugerile provocate de insecta parazită au fost atât de mari, încât afacerile și veniturile din domeniul vinificației au intrat în colaps, determinând o migrație a populației în Africa de Nord și SUA.



a) forma radicolă

b) forma foliară

Fig. 1.6. Filoxera [*Phylloxera vastatrix* / *Daktulosphaira vitifoliae* (Fitch, 1855)].

După ani de încercări, soluția adoptată la scară largă a fost altoirea viței-de-vie franceze pe portaltoi rezistent la filoxeră, crescut în SUA. Practica a primit numeroase obiecții din partea francezilor, care au argumentat că ea va atrage după sine schimbarea gustului vinului.

Profesorul R. Pouget, în anul 1990, menționa că pentru Franța filoxera a fost „o adevărată catastrofă națională”, căci a generat pagube în valoare de 10 miliarde de franci aur, dublu față de despăgubirile de război plătite Germaniei în urma războiului pierdut în anul 1870.

În Spania, în regiunea Malaga, către anul 1871 au fost semnalate primele focare de filoxeră. Peste cinci ani, în această regiune au fost constatate circa 1 452 de focare, iar peste 11 ani, tot în această regiune au fost atacate de filoxeră circa 80 000 ha cu viță-de-vie. Către anul

1890, în Spania erau atacate de filoxeră peste 137 000 ha cu viță-de-vie [17, 89, 125, 126, 136, 162].

În anul 1879, focare de filoxeră au fost depistate și pe terenurile cu viță-de-vie din Italia. Pe parcursul a 11 ani, filoxera a invadat peste 136 000 ha cu viță-de-vie în Italia.

În Portugalia, în anul 1877 au fost depistate peste 3 000 ha cu viță-de-vie atacate de filoxeră, iar în anul 1888 filoxera era răspândită în peste 134 000 ha cu viță-de-vie. La începutul secolului XX, trei pătrimi din plantațiile de viță-de-vie din Spania erau atacate de filoxeră [17, 89, 125, 126, 136, 162].

În România primele focare de filoxeră au fost depistate în anul 1884, la Bucov, Valea Călugărească și Scăieni, pe o suprafață totală de 916 ha, iar către anul 1890 au fost utilizate toate metodele, cunoscute la acel moment, de luptă cu filoxera, inclusiv aplicarea metodei radicale, tratarea cu sulfură de carbon și altoirea viței-de-vie pe portaltoi [17, 89, 100, 125, 126, 136, 162].

Guvernul României a creat o Comisie superioară filoxerică în vederea protejării viilor sănătoase, iar la 1 aprilie 1885 a adoptat *Legea pentru combaterea filoxerei*. Potrivit acestei legi, s-a instituit o „taxă filoxerică” de 4 lei anual la hectarul de viță-de-vie, iar statul s-a angajat să distribuie gratuit materialul săditor de viță-de-vie necesar pentru refacerea plantațiilor distruse.

Evaluând plantațiile de viță-de-vie din România, s-a constatat că, în anul 1888, circa 25 000 ha erau atacate de filoxeră, iar în anul 1905 – peste 105 000 ha.

Prezența filoxerei în Basarabia s-a constatat, în anul 1886, pe butucii de viță-de-vie din Teleșov. Apoi filoxera a fost depistată în plantațiile de viță-de-vie din localitățile Lupa-Rece, Drăslăceni, Goian, Micăuți, Miclești [17, 89, 100, 124, 125, 126, 136, 162]. În anul 1890, filoxera este depistată în viile din s. Cobâlnea, județul Sorocea, pe terenurile cu viță-de-vie de pe moșia Catarji, pe o suprafață de circa 6,0 ha. În această localitate filoxera a fost adusă în urma procurării materialului săditor de viță-de-vie din Germania. Un alt focar de filoxeră a fost descoperit în anul 1892, în Giurgiulești, județul Ismail, pe o suprafață de circa 3 desetine de viță-de-vie.

În anul 1893 s-a ajuns la concluzia că metoda radicală este inefficientă și este necesară aplicarea metodei de cultivare a soiurilor de viță-de-vie pe portaltoi rezistent la filoxeră.

Către anul 1894 filoxera era depistată pe o suprafață de circa 325 de desetine, dar aceste date nu reflecta situația reală, pentru că nu erau reflectate focarele mici din limita terenurilor adiacente focarelor deja existente, precum și focarele mici noi [17, 41, 124, 125, 136].

În anul 1895 filoxera a fost depistată în viile din județul Bender, iar în anul 1897 – în localitățile Puhoi, Geamăna [17, 89, 124, 125, 136, 162].

Pentru redresarea situației din Basarabia și sudul Rusiei guvernul rus a constituit Comisia pentru filoxeră la Odesa, care a activat în anii 1880-1895.

În anul 1895 Comisia pentru filoxeră din Odesa este reorganizată în Comitetul pentru filoxeră. De la bun început membrii acestui Comitet susțineau două idei de ameliorare a situației. Unii membri susțineau ideea aplicării „metodei radicale”, adică defrișarea plantațiilor de viță-de-vie infectate de filoxeră și interzicerea pe o perioadă de șase ani de a planta viță-de-vie pe aceste terenuri. Această propunere era susținută și de consultanții din Franța. Ceilalți membri, în frunte cu prof. V. E. Tairov, propuneau aplicarea metodei de altoire a soiurilor de viță-de-vie pe portaltoiuri rezistente la filoxeră.

Abia în anul 1906 s-a ajuns la concluzia că „metoda radicală” este inefficientă în lupta contra filoxerei și că unica metodă, la acel moment, de combatere a filoxerei și de restabilire a plantațiilor de viță-de-vie este altoirea soiurilor de viță-de-vie cu productivitate și calitate sporită pe portaltoi rezistent la filoxeră.

Către anul 1915, în Basarabia toate plantațiile de viță-de-vie au fost atacate de filoxeră, iar pentru redresarea situației s-a purces la aplicarea metodei de cultivare a viței-de-vie altoite pe portaltoi rezistent la filoxeră. Viile pe rădăcini proprii au fost defrișate [17, 41, 89, 90, 111, 178].

În Ucraina filoxera s-a răspândit destul de repede: în anul 1928 au fost constatate doar două raioane infectate cu filoxeră, în 1931 au fost infectate cu filoxeră 11 raioane, în 1935 – 16 raioane. Către anul 1940 s-a ajuns la concluzia că este inefficientă metoda radicală de luptă cu filoxera în 154 de raioane, iar teritoriul viticol al Ucrainei va fi atribuit zonei de cultivare a viței-de-vie pe portaltoiuri rezistente la filoxeră [90, 124, 126, 136].

Filoxera a fost depistată și în plantațiile de viță-de-vie din alte țări viticole de pe continentul euroasiatic.

Metodele de luptă directe împotriva atacului de filoxeră (dezinsecția terenului cu sulfură de carbon sau cu naftalină, inundarea periodică a terenului etc.) nu au dus la rezultate scontate. Redresarea situației în domeniul viticulturii, la momentul respectiv, a fost posibilă doar prin introducerea hibridilor de viță-de-vie direct producători și a soiurilor de viță-de-vie altoite.

Ca rezultat al unor studii multianuale, s-a ajuns la concluzia că pieirea plantațiilor de viță-de-vie în Europa este provocată de forma radicolă a filoxerei. Unica soluție era aplicarea metodei de altoire a varietăților de viță-de-vie europene pe portaltoi de origine americană,

rezistent la atacul filoxerei. Această tehnică a fost propusă de către francezii Laliman și Bazile în anul 1869 și a cunoscut o răspândire foarte largă în domeniul viticulturii.

Perioada postfiloxerică. Soluționarea problemei privind combaterea filoxerei urmărea scopul de a crea portaltoi cu altoirea ulterioară a varietăților europene, dar și de a obține varietăți de viță-de-vie rezistente la atacul filoxerei, ca rezultat al încrucișării interspecifice a speciilor de origine americană: *V. labrusca*, *V. lincecumii*, *V. riparia*, *V. rupestris* etc.

Ca rezultat al încrucișărilor interspecifice, a fost creată o gamă de circa 20 000 de varietăți de viță-de-vie – hibrizi direct producători.

Pentru restabilirea plantațiilor de viță-de-vie distruse de filoxeră au fost utilizați hibrizii direct producători naturali obținuți în America de Nord, de exemplu Noah, Clinton, Taylor, Lydia, Isabella, Delawere, Othello etc., rezultați din hibridări sexuate naturale din speciile de viță-de-vie de origine americană. Însă acești hibrizi nu au satisfăcut cerințele viticultorilor din Europa, și cercetătorii francezi, în anii 1865-1895, au inițiat studii în vederea creării hibrizilor de viță-de-vie rezultați din hibridări artificiale sexuate (polenizări dirijate), antrenând varietățile de viță-de-vie americane și cele europene. Ca rezultat, a fost creată o nouă serie de hibrizi de viță-de-vie, numiți „hibrizi direct producători noi” sau „hibrizi producători direcți obținuți în Europa”, de exemplu: Rayon d’Or, Couderc, Baco, Seibel 1, Seibel 1000, Terras 20, Flot d’Or etc. [14, 17, 41, 89, 100, 139, 125, 126, 136, 162].



Rayon d’Or



Couderc



Baco



Seibel

Fig. 1.7. Hibrizi de viță-de-vie direct producători franco-americani.

Caracterele productive neperformante, ca struguri mici, gust de foxat, vinuri cu tărie alcoolică redusă etc., au condiționat crearea altor hibrizi direct producători, mai valoroși. Au fost

creații hibridii complecși sau așa-numiții „hibridi producători moderni”, ca Villard blanc, Seyval, Seyve-Villard etc.

Hibridii direct producători sunt destul de mult răspândiți în gospodăriile viticole țărănești de pe terenurile din preajma locuințelor, deoarece pot fi înmulțiți foarte ușor, prin metoda de butășire, fără altoire, denotă o rezistență sporită și, în unele cazuri, chiar absolută la mană, (nemaifiind necesară stropirea cu zeamă bordoleză), precum și la filoxeră etc. Producția este, în general, satisfăcătoare, deși vinul obținut se păstrează mai greu și mai puțin timp. Unii hibridi formează struguri de masă apreciați, fără cheltuielile și munca depusă la vițele nobile.

Această perioadă se remarcă prin aplicarea metodelor eficiente de restabilire a viticulturii. Inițial a fost pusă problema substituirii soiurilor de viță-de-vie europene propioradulare, nerezistente la filloxeră, cu soiuri și hibridi de viță-de-vie rezistenți la atacul insectei.

Soiurile autohtone cultivate pe rădăcini proprii, ca regulă, sunt substituite, în urma importului, cu soiuri europene altoite: Melon, Censaut, Grand Noir, Riesling, Aligote, Pinot Gris, Mondeuse, Meslier, Muscat Blanc, Gamay Fréaux, Cabernet Sauvignon etc., precum și hibridi producători direcți: Seibel 1, Seibel 14, Seibel 1000, Couderc, Rayon d'Or, Terras 20, Casteli, Baco Noir etc. (Fig. 1.7) [1, 14, 17, 41, 89, 100].

Pentru cultivarea soiurilor de viță-de-vie productive a fost necesară aplicarea metodei de altoire, care are și unele neajunsuri, și anume: la producerea materialului săditor altoit sunt necesare resurse umane și financiare considerabile, plantații-mamă de altoi și portaltoi, utilaj tehnologic performant etc.; pentru obținerea produselor vitivinicole este necesară aplicarea tratamentelor chimice (12 tratamente/sezon, în unele cazuri și până la 20 de tratări/sezon); perfecționarea procedeele tehnologice de obținere a produselor derivate (filtrare dublă etc.).

Renumitul viticultor francez Daniel afirma că „introducerea metodei de cultivare a viței-de-vie altoite a salvat la moment viticultura din Franța, dar a distrus viitorul ei...”.

Astfel, altoirea viței-de-vie a fost implementată peste tot, deoarece altă soluție nu exista. La Congresul Internațional din 1887, viticultorul francez V. Pulliat a declarat: „Viitorul, suntem convinși, va aparține viței-de-vie obținute din semințe, însă perioada de restabilire a podgoriilor prin metoda altoirii va fi foarte grea și temporară, iar în final se va reveni la metoda tradițională de multiplicare și cultivare a viței-de-vie și vor fi create soiuri de viță-de-vie rezistente, tot așa de calitative, posibil ceva mai bune, decât soiurile actuale”.

Studiul practicii mondiale a demonstrat fără echivoc că altoirea soiurilor tradiționale pe portaltoiuri rezistente la filoxeră (viță-de-vie americană) și hibridările interspecifice pentru crearea hibridilor direct producători au arătat rezultatele scontate.

Particularitățile agrobiologice și uvologice ale hibrizilor producători direcți care au pus baza restabilirii viticulturii în Europa nu satisfăceau întru totul cerințele viticultorilor și vinificatorilor. Ca urmare, au fost creați hibrizii producători moderni, de exemplu Villard Blanc, Seyval, Seyve-Villard, Perla de Zala, Muscat de St. Vallier etc.

Conform datelor savanților și selecționatorilor viticoli A. Millardet, P. Viala, V. Vermorel, A. Wylie ș.a., unica specie de viță-de-vie din flora spontană din sud-estul Americii de Nord, *Muscadinia rotundifolia*, poate fi aplicată în programele de ameliorare a sortimentului viței-de-vie europene. *M. rotundifolia* are o imunitate absolută la filoxeră (forma radicolă și foliară), o rezistență înaltă la nematode, mildiu, oidium, putregaiul cenușiu etc. Iar soiurile europene ale speciei *Vitis vinifera* ssp. *sativa* nu dețin rezistență la factorii biotici și abiotici ai mediului înconjurător [239, 240, 251, 253].

În anul 1926, pentru prima dată a fost abordată problema privind raionarea soiurilor de viță-de-vie. Abia în anul 1934 a fost aprobat sortimentul soiurilor de viță-de-vie pentru Moldova din spațiul Nistru-Prut, care includea cinci soiuri de masă [Chasselas, Senso (Cinsaut), Caraburnu, Portughizer (Portugieser), Muscat de Hamburg] și șapte soiuri tehnice (Aligote, Gamay Noir, Serexia, Cabernet Sauvignon, Sémillon, Riesling de Rhin, Riesling Italian, Seibel 4986) [17, 41, 162].

Prof. Marion menționa că „... fiecare națiune trebuie să-și păstreze patrimoniul viticol, ca o parte componentă primordială a patrimoniului cultural-național...”.

În perioada 1927-1946, în Basarabia s-a constatat că din suprafața totală a plantațiilor de viță-de-vie, terenurile cu hibrizi producători direcți s-au majorat de la 56,3 % la 92,0 %, iar terenurile cu soiuri de viță-de-vie altoite s-au redus de la 43,7 % la 8,0 %.

Ca rezultat al studiilor efectuate în anii 1947-1949, s-a ajuns la concluzia că vinurile din hibrizi cu o tărie de 9 % vol. se produceau în cantități mici, majoritatea vinurilor având tăria de 8 % vol., iar unele – chiar de 7 % vol. [17, 41, 131, 136]. Prin urmare, în producția vinicolă predominau vinurile fabricate din hibrizi și materialul vinicol pentru fabricarea alcoolului din struguri, iar apoi a coniacului (divinului). Volumul de producere a materialului vinicol constituia, în anul 1944, doar 41,1 %, comparativ cu producția de până la război.

Filiala din Chișinău a Institutului Unional al Viei și Vinului „Magaraci”, în baza studiilor dr. Petru Ungurean, a elaborat în anul 1952 raionarea teritoriului RSSM, divizându-l în patru zone: Nord, Centru, Sud și Transnistria. Au fost evidențiate 23 de raioane și 19 microraioane, caracterizate prin diverși factori naturali și economici [126, 136, 162].

Plantațiile de viță-de-vie înființate în perioada 1951-1978 au fost sădite cu soiuri tehnice de viță-de-vie altoită (Feteasca Albă, Traminer Roz, Aligote, Muscat Ottonel, Merlot etc.) și cu soiuri de masă de viță-de-vie (Cardinal, Coarnă Neagră, Muscat etc.).

Sunt cunoscute și apreciate la justa valoare rezultatele ameliorării viței-de-vie începând cu a doua jumătate a secolului XX, soldate cu obținerea unor varietăți noi de viță-de-vie, cum ar fi cele din **Germania**: Solaris, Hibernál-GM ș.a.; **Rusia**: Vostorg, Cubani ș.a.; **Franța**: Chardonnay, Cabernet Sauvignon, Pinot Noir, Merlot etc.; **Ungaria**: Bianca, Valentin, Vinitor, Gloria, Zenit, Ijaki, Chincem etc.; **Moldova**: Viorica, Legenda, Riton, Luminița, Alb de Ialoveni, Negru de Ialoveni ș.a., destinate sucurilor și vinurilor; Apiren alb, Apiren roz, Negru de Grozești, Kișmiş moldovenesc, Kișmiş luchisty ș.a., destinate consumului proaspăt și procesării industriale, precum și varietățile de masă: Moldova, Guzun, Suruceni alb, Leana, Ialoveni rezistent, Codreanca, Tudor ș.a.; **Ukraina**: soiuri de masă Arkadia, Vostok, Gherkules, Dnestrovski rozovy, Zolotisty ustoichivy, Kișmiş tairovski, Muscat jemejiujny, Muscat tairovski ș.a., soiuri tehnice Aromatny, Golubok, Ilichiovski rannij, Muscat odesski, Odesski ciorny, Ovidiopolski, Rubin tairovski, Suholimanski bely ș.a.; **România**: Napoca, Transilvania, Splendid ș.a.; **Italia**: Fleurtai, Soreli, Early Sauvignon, Petit Sauvignon, Julius, Muscat de Adda ș.a.; **Bulgaria**: Pleven, Bulgaria, Mavrud, Melnik, Pamid etc. [1, 17, 41, 84].

Apreciind la justa valoare aceste realizări cu caractere agrobiologice concrete ale soiurilor obținute, trebuie de menționat faptul că cultivarea acestor varietăți impune altoirea lor pe protaltoi nord-americani (rezistenți la filoxeră), lucru care majorează considerabil costul de producere a materialului săditor, precum și aplicarea tratamentelor chimice (până la 12 per sezon) pentru combaterea bolilor și dăunătorilor, generând un impact negativ considerabil atât asupra produselor derivate vitivinicole, cât și asupra calității mediului ambiant.

1.3. Utilizarea genotipurilor spontane și a cultivarurilor în ameliorarea viței-de-vie

Viță-de-vie a fost supusă de foarte mult timp și, într-o măsură aproape incredibilă, ameliorării, astfel că în zilele noastre au ajuns să existe peste 12 000 de genotipuri. Ar putea fi pusă întrebarea: dacă există atât de multe genotipuri, de ce este necesară crearea altora noi? Răspunsul ar putea fi simplu: pentru că nu s-a creat încă soiul de viță-de-vie perfect, productiv și multifuncțional în același timp, genotipul de viță-de-vie care să întrunească caracteristicile diferitor grupe, să fie rizogen, să dețină cele mai înalte proprietăți cantitative și calitative a diverse specii, cum ar fi struguri de calitate superioară, roadă înaltă la hectar – specifice genotipurilor de *V. vinifera* ssp. *sativa*, rezistență sporită la boli și dăunători, îndeosebi la

filoxeră – caracteristică *M. rotundifolia*; rezistență la temperaturi joase în perioada de iarnă – proprie speciei *V. amurensis* Rupr. ș.a. [1, 14, 17, 41, 84, 154, 185].

Aplicând metode de investigații moderne, printre care și hibridarea interspecifică, în ameliorarea viței-de-vie, va fi posibilă crearea unor genotipuri cu caractere și însușiri nebănuite, chiar dacă acest lucru nu se va produce atât de curând. Ca rezultat, se va diminua considerabil utilizarea produselor fitosanitare în procesul de cultivare și protecție a viței-de-vie contra bolilor și dăunătorilor, fapt ce va contribui considerabil și la protecția mediului ambiant [2, 6, 9, 17, 20, 22, 41, 151, 152, 188, 250].

Geneticianul rus N. Vavilov, subliniind rolul important al hibridării, îndeosebi al celei interspecifice, la plante în dezvoltarea selecției, menționa că hibridarea interspecifică la plantele cu înmulțire vegetativă, la fel ca hibridarea intraspecifică, este o metodă decisivă în selecția și ameliorarea plantelor de cultură. La culturi ca trestia de zahăr, vița-de-vie, plantele fructifere etc. este considerată o metoda de bază [87].

Odată ce a fost creat un genotip care îmbină caracterele și particularitățile dorite a două, trei și mai multor specii, varietăți, acesta poate fi înmulțit pe cale vegetativă (butășire, altoire) și cultivat în diferite regiuni pedoclimatice, unde formele parentale practic nu erau întâlnite. Astfel de genotipuri „polifuncționale”, odată ce au fost obținute, pot fi păstrate o perioadă îndelungată, chiar timp de secole [87].

Rezultate remarcabile au fost atinse în direcția obținerii hibridilor interspecifici datorită studierii minuțioase și detaliate a formelor inițiale (parentale) care iau parte la încrucișare: determinarea cauzelor sterilității genotipurilor din generația I și generațiile ulterioare, depășirea barierei incompatibilității, sporirea fertilității etc. [2, 3, 10, 11-14, 17, 18, 21, 22, 41, 45, 46, 57, 58, 66-68, 75, 77-79, 84, 99, 112, 113, 133, 134, 143, 147, 148, 150, 153, 164-167, 173, 188, 195, 196, 198, 199, 202, 206-208, 216, 219, 220, 222, 233, 234, 237, 238, 247, 248].

Întru obținerea rezultatelor scontate în selecția plantelor cu utilizarea speciilor sălbatice și a diverși taxoni, este necesar de a studia inițial caracteristica din punct de vedere ecologic, biochimic, fiziologic, citologic etc. a formelor parentale participante la încrucișare.

Genotipurile de viță-de-vie de origine europeană ce aparțin speciei *V. vinifera* dețin multe caractere foarte prețioase, cum sunt înmulțirea vegetativă prin butășire sau altoire, productivitatea înaltă și calitatea superioară la recoltă, forma variată și mare a ciorchinului și a bacei etc. Dar aceste genotipuri au un neajuns mare – rezistența scăzută la boli și vătămători (mildiu, oidium, putregaiul cenușiu, nematode, îndeosebi la filoxeră etc.) [1, 11, 14, 17, 24, 27,

34, 72, 73, 86, 122, 126, 160-162, 243, 244, 252, 253]. În plus, varietățile din cadrul acestei specii sunt sensibile la temperaturile joase din perioada de iernare.

Antipod al genotipurilor de viță-de-vie de origine europeană sunt speciile spontane de viță-de-vie răspândite în arealele naturale din sud-estul Americii de Nord, cărora le este specifică o rezistență foarte înaltă la boli și vătămători. Din acest considerent, pentru amelioratorii viticoli a fost atrăgătoare problema creării unor genotipuri noi de viță-de-vie, care ar îmbina productivitatea și calitatea speciei *V. vinifera* cu rezistența la boli și vătămători a speciilor sălbatice, îndeosebi a speciei *M. rotundifolia*.

După distrugerea plantațiilor de viță-de-vie pe rădăcini proprii din Europa, în secolul XIX, de către filoxeră, una dintre metodele de luptă indirectă împotriva dăunătorului a fost hibridarea interspecifică. Refacerea și revitalizarea viticulturii europene s-a efectuat, în principal, în baza tehnologiilor de obținere a hibridilor direct producători și prin altoirea soiurilor tradiționale europene pe portaltoi de origine americană [29, 31, 60, 61, 184]. Inițial, s-a căutat înlocuirea din plantațiile de rod a soiurilor de origine europeană nerezistente la filoxeră (ale speciei *V. vinifera*) cu forme rezistente la atac (*V. labrusca*, *V. riparia* etc.). Astfel, au fost introduși în cultură „hibridii producători direcți” obținuți în urma hibridării interspecifice naturale (spontane) a speciilor americane. Din aceștia au servit: Lidia, Isabella, Noah, Herbemont etc.

Însă la acești hibridi, potrivit studiilor acad. Valeriu Cotea, acad. Petru Ungurean, acad. Pascal Ribéreau-Gayon, acad. Gherman Valuiko, acad. Boris Gaina ș.a., concentrația de antranilat de metil depășește limita de 3,5 mg/dm³, este prezent gustul tipic de „foxat”. Deci, reieșind din criteriile respective, acești hibridi nu au confirmat așteptările viticultorilor și vinificatorilor [33, 39 - 43, 185, 189].

Amelioratorii A. Seibel, M. Baco, G. Couderc, P. Casteli și alții au contribuit la soluționarea acestei probleme prin crearea a noi generații de „hibridi producători direcți”. Hibridii obținuți sunt destul de productivi, rezistenți la filoxeră și alți vătămători, la temperaturi joase în perioada de iernare și la secetă, dar productivitatea și calitatea recoltei (culoarea, aroma și gustul) cedează cu mult genotipurilor tradiționale de origine europeană ale speciei *V. vinifera*. În condițiile epocale de criză profundă, totuși, o largă răspândire au avut hibridii: Terras 20 (Alicante Bouchet x *V. rupestris*), Seibel 1 (*V. rupestris* x *V. lincecumii* x *V. vinifera*), Baco Noir (*V. vinifera* x *V. riparia gloire*), Couderc 106-146 (*V. rupestris* x *V. lincecumii* x *V. vinifera*) [1, 11, 14, 17, 41, 96, 97, 109, 189, 243, 246, 249, 255].

Joannes Seyve și Victor Villard ș.a. – au continuat investigațiile în perioada anii 1930-1940, și în Franța a fost creată o nouă generație de hibrizi de tip complecși interspecifici, sau așa-numiții *hibrizi producători direcți moderni*: Seyve-Villard (S.V.-12-283, S.V.-12-303, S.V.-12-309, S.V.-18-315, S.V.-18-402 etc.). Acești hibrizi dețin o productivitate sporită, rezistență la boli și vătămători. Calitatea bachelor este mai înaltă decât a hibrizilor precedenți și, după calitate, sunt mai aproape de genotipurile de origine europeană ale speciei *V. vinifera* L. [11, 14, 17, 41].

M. Walker, în SUA, și L. Torregrosa și A. Bouquet, în Franța, la începutul anilor 1990, au utilizat *M. rotundifolia* în încrucișări interspecifice cu *V. riparia*, *V. rupestris*, *V. acerifolia (solonis)* cu scopul de a crea genotipuri interspecifice cu rezistență sporită la *Meloidogyne incognita* (nematode), pentru a fi utilizate în calitate de portaltoi. În încrucișările inițiate, *Muscadinia rotundifolia* Michx. a fost utilizată în calitate de formă parentală paternă, iar *V. riparia*, *V. rupestris*, *V. acerifolia (solonis)* au fost utilizate în calitate de formă parentală maternă. Genotipurile interspecifice obținute ca rezultat al încrucișărilor, fiind supuse testelor, au demonstrat că posedă o rezistență sporită la nematode și pot fi utilizate în procesul de creare a portaltoiurilor de viță-de-vie [233-235].

Îmbinarea rezistenței la boli și vătămători cu productivitatea înaltă și calitatea superioară într-un organism pentru a obține un genotip multifuncțional a fost și rămâne o problemă actuală în selecția viței-de-vie. În multe țări viticole europene (Franța, Germania, Bulgaria, România, Ungaria, Italia, Ucraina, Rusia etc.) și neeuropene (SUA, Mexic, China) se desfășoară studii ample privind crearea și selectarea genofondului viticol, utilizând metode atât tradiționale, cât și contemporane de lucru în această direcție .

O problemă nu mai puțin actuală este răspândirea genotipurilor de viță-de-vie în zonele cu climă aspră și temperaturi joase sau, mai drept zis, la limita de nord a arealului de cultivare a viței-de-vie. Amelioratorii viticoli au efectuat și în această direcție studii, elaborând programe, metode argumentate privind efectuarea încrucișărilor interspecifice cu scopul creării hibrizilor ce posedă productivitate sporită și rezistență la temperaturi joase. Există plantații de acest gen în Rusia, Belarus, Kazahstan și China.

Dintre speciile genului *Vitis* L., cea mai înaltă rezistență la temperaturi joase o posedă specia *V. amurensis* (≤ 30 °C). Utilizând reprezentanții speciei *V. amurensis* în combinații de încrucișări interspecifice, a fost creat un mare număr de hibrizi interspecifici ce posedă rezistență la temperaturi joase (de exemplu Golubok, Saperavi severny etc.) [1, 11, 17, 41, 191, 200, 201, 204, 215-217]. Reieșind din analiza hibridologică a acestor hibrizi, s-a ajuns la concluzia că

hibrizii obținuți moștenesc, de regulă, caracterele formelor spontane și cedează esențial genotipurilor de viță-de-vie de cultură.

În baza estimării caracterelor moștenite la hibrizii interspecifici (*V. vinifera* x *V. amurensis*), s-a constatat că descendenții obținuți în generația I (F₁) au moștenit, în calitate de caractere dominante, particularitățile speciei *V. amurensis* și numai un număr foarte mic de hibridi au moștenit particularitățile soiurilor speciei *V. vinifera* în combinație cu rezistența înaltă la temperaturi joase, boli și vătămători. Ca rezultat al combinațiilor de retroîncrucișare a hibridilor interspecifici (*V. vinifera* x *V. amurensis*) din generația I (F₁) cu reprezentanții varietăților speciei *V. vinifera*, s-au creat hibridi care, în marea majoritate, au moștenit caractere dominante ale reprezentanților formelor de cultură ale speciei *V. vinifera*. Însă rezistența la temperaturi joase a fost moștenită de foarte puțini hibridi [11, 14, 17, 41, 205-208].

Un alt caracter de o mare valoare al unor genotipuri de viță-de-vie este *apirenitatea* (bace fără semințe) în corelație cu bace de calitate. Totuși, soiurile de viță-de-vie apirene constituie un număr destul de mic. Interesul față de apirenitate este foarte mare, deoarece strugurii de acest tip pot fi folosiți atât în stare proaspătă, cât și în stare uscată (stafide); s-a demonstrat posibilitatea utilizării lor în industria conservelor, dar și a vinului [57, 58, 157].

În prezent, atenția amelioratorilor viticoli este îndreptată și în direcția obținerii genotipurilor de viță-de-vie care să îmbine următoarele caractere: productivitate înaltă și calitate superioară, apirenitate, rezistență la boli și la vătămători. La rezolvarea acestei probleme poate fi aplicată metoda hibridării interspecifice, care, ca și alte metode, are aspecte pozitive și negative. Dintre aspectele pozitive poate fi menționată tendința de a îmbina într-un genotip caracterele dorite, ca apirenitatea, productivitatea, calitatea sporită și maturarea strugurilor în mod eșalonat. Însă, aplicând metoda hibridării interspecifice la crearea soiurilor apirene, ne ciocnim cu unele probleme: apirenitatea este un caracter recesiv și un număr foarte mic dintre formele obținute dețin caracterul apirenității; soiurile apirene, la încrucișare, pot fi folosite numai ca forme parentale paterne (♂); majoritatea soiurilor apirene și neapirene aparțin unei grupe ecogeografice; evidențierea heterozisului la urmașii hibridi este destul de dificilă [57, 58, 157].

În Republica Moldova prof. Gh. Savin, pe parcursul a zeci de ani, a reușit să creeze genotipuri de viță-de-vie apirene, care sunt cultivate cu succes în arealele viticole ale republicii. Astfel, a demonstrat că este posibilă extinderea ariei de cultivare a genotipurilor de viță-de-vie apirene chiar și la limita de nord a arealului viticol.

În lucrarea „Ameliorarea sortimentului viticol al Republicii Moldova”, prof. Savin a argumentat crearea, evidențierea, selectarea și omologarea soiurilor și elitelor cu grad diferit de

apirenitate, cu rezistență sporită la iernare și calitate înaltă a bachelor, ca Apiren Alb, Apiren Roz, Apiren Negru de Grozești, Apiren Roz Extratimpuriu, Apiren Roz Basarabean etc. [57, 58].

Amelioratorul moldovean, m.c. al AȘM N. Guzun, a elaborat sistemul de ameliorare a altoilor în plantațiile-mamă, a propus în baza argumentelor genetico-selective schema de obținere a soiurilor de viță-de-vie cu rezistență complexă, obținând 24 de soiuri noi de viță-de-vie (Vierul 59, Viorica, Plamenny, Negru de Ialoveni, Muscat de Basarabia, Riton, Floricica, Mugurel etc.) [45, 46, 94, 95, 99].

În conformitate cu teoria hibridării interspecifice și rezultatele practice în domeniul hibridării intergenerice a viței-de-vie, obținute de amelioratorii viticoli din diferite țări, se poate constata că reprezentanții speciilor genului *Vitis* L. se încrucișează comparativ ușor și că urmașii dețin caracterul productivității sporite. Această concepție poate fi confirmată prin numeroasele combinații de încrucișări ale reprezentanților speciilor *V. vinifera* L. cu *V. rupestris*, *V. lincecumii* (1862), *V. amurensis* [11, 14, 17, 41, 28-30, 32, 186, 193, 194, 195, 196, 198-201, 217-220, 225, 227, 228, 239-241].

Reieșind din componența produselor alimentare, s-a constatat că circa 60 % din aceste produse reprezintă rodul geneticii și ameliorării contemporane. Pentru a obține o recoltă stabilă și constantă la hectar, sunt aplicate diverse tehnologii avansate, unele din acestea constau în aplicarea fertilizanților minerali, a preparatelor chimice (erbicide, pesticide, retardanți etc.) folosite în procedeele agrotehnice de prevenire, combatere a dăunătorilor și vătămătorilor, în elevarea dirijată a plantelor, care permit obținerea recoltei scontate. Aplicarea substanțelor chimice în procesul de cultivare contribuie la obținerea unei recolte sporite la hectar, dar, totodată, poluează mediul înconjurător (distruge flora spontană, fauna, poluează bazinul aerian, apele subterane, solul etc.).

Omul este creatorul procesului tehnico-științific, însă la transferul tehnologic al ideilor inovaționale, în multe cazuri, nu se ține cont de impactul asupra mediului înconjurător. Astfel, este pusă în pericol diversitatea biologică a Terrei [17, 41].

Bolile și dăunătorii soiurilor europene de viță-de-vie au distorsionat tehnologia de protecție a plantațiilor viticole. De aceea, o problemă acută în domeniul cultivării viței-de-vie, ca și a altor culturi agricole, constă în protecția mediului ambiant, nepoluarea acestuia cu substanțe chimice și obținerea unei recolte ecologice, sanologice și curative [17, 38, 41, 94]. Această condiție de dezvoltare durabilă atinge nemijlocit și agricultura Republicii Moldova, deoarece circa 30 % din bugetul anual al statului revine sectorului vitivinicol.

Amplasarea geografică a Republicii Moldova favorizează foarte mult cultivarea viței-de-vie, însă cea mai mare parte dintre soiurile cultivate sunt soiuri de proveniență europeană, care au o rezistență scăzută la bolile criptogamice, temperaturi joase în perioada de iernare etc. Din această cauză, recolta anuală de struguri scade cu 25-30 %. Ca urmare, în fața amelioratorilor, și nu numai viticoli, stă problema stringentă de a crea soiuri noi, performante, ce vor asigura o producție de struguri de o calitate înalt competitivă și cu rezistență sporită la factorii biotici și abiotici ai mediului ambiant. Soluționarea problemei în cauză poate fi asigurată prin perfecționarea tehnologiilor de cultivare, ameliorarea sortimentului viticol etc. Aceasta va contribui la micșorarea cantităților enorme de substanțe chimice utilizate în procesul de protecție a plantelor și va contribui la dezvoltarea unui echilibru ecologic [1, 11, 14, 15, 17, 22, 41, 81, 84, 104, 134, 140, 162].

În Republica Moldova, terenurile cu destinație agricolă constituie aproximativ 75,6 % din teritoriul total al țării. Creșterea cantităților de substanțe chimice, implementarea tehnologiilor industriale de prelucrare ale solului nu numai că au schimbat structura landșafturilor, ci au dus și la lichidarea ecotipurilor naturale din limitele terenurilor agricole. Ecotipurile prezentau formațiuni naturale unice (oaze), care păstrau diversitatea biologică a ecosistemelor. Aceste și multe alte modificări au dus la faptul că este foarte greu de menținut într-o măsură optimă echilibrul ecologic.

Tabelul 1.1. Suprafața fondului funciar al Republicii Moldova (2016)

Categoria	
Fondul funciar (mii ha):	3 384,6
▪ Terenuri cu destinație agricolă (mii ha)	2 008,7
○ Terenuri cu plantații multianuale (mii ha)	354,29
▪ Terenuri cu viță-de-vie (mii ha):	140,0
• Terenuri cu viță-de-vie pe rod (mii ha)	132,7
○ Producția globală de struguri (mii/tone)	591,0
▪ Recolta medie (q/ha)	42,2

Fondul funciar al Republicii Moldova constituie 3 384,6 mii ha, inclusiv terenuri cu destinație agricolă – 2 528,3 mii ha (circa 75,6 % din suprafața totală a republicii), din care plantații multianuale – 354,29 mii ha; plantațiile de viță-de-vie ocupă suprafața de 140 mii ha.

Din suprafața totală a fondului funciar al Republicii Moldova circa 3,7 % sunt plantații cu viță-de-vie (tab. 1.1., fig. 1.8.) [258, 260].

Conform *Catalogului soiurilor de plante al Republicii Moldova* (2016), sunt omologate 92 de soiuri de viță-de-vie, inclusiv:

- soiuri de viță-de-vie de masă: cu bace galbene-verzui – 23 de soiuri, cu bace albastre-violete – 12; soiuri apirene – 7;
- soiuri pentru vin: cu bace galbene-verzui – 29, cu bace albastre-violete – 13;
- soiuri pentru produse alimentare – 8 soiuri;
- portaltoiuri viticole – 6 soiuri;
- clone ale soiurilor de viță-de-vie și de portaltoi – 161.

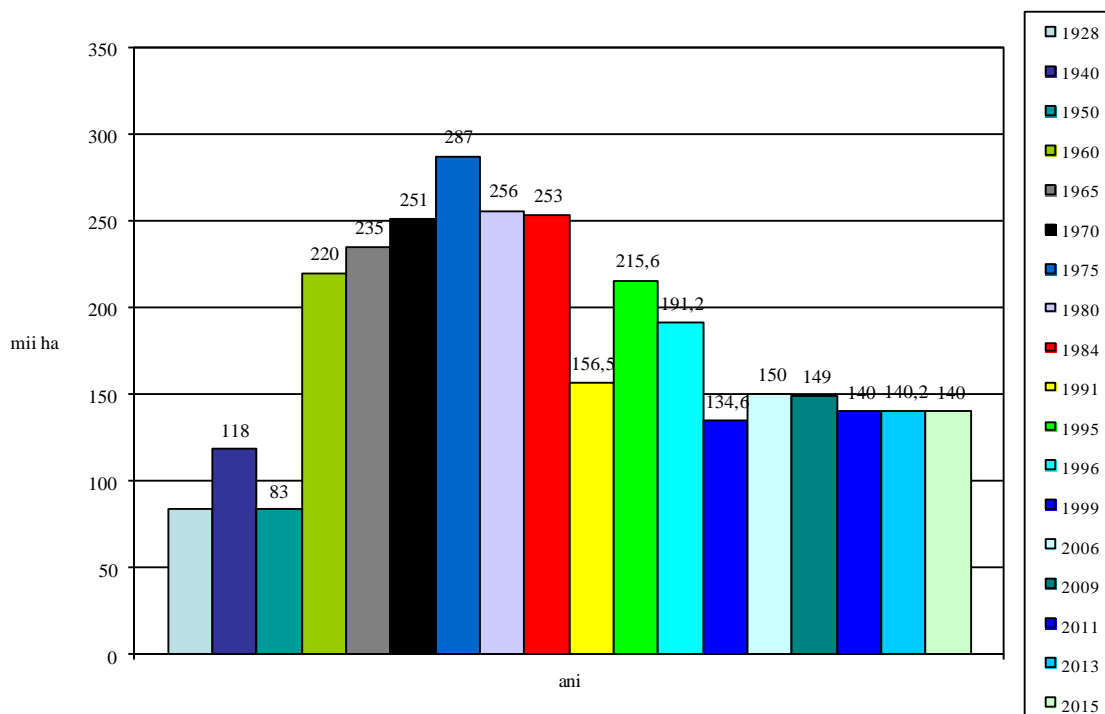


Fig. 1.8. Dinamica dezvoltării fondului viticol în Moldova.

Reieșind din lista soiurilor de viță-de-vie omologate în Republica Moldova, se constată faptul, că pentru cultivarea acestora este necesară aplicarea metodei de altoire a soiurilor omologate pe portaltoi rezistent la filoxeră, iar în zona Nord a republicii trebuie aplicată tehnica culturii protejate în perioada de iarnă.

1.4. Aplicarea tehnicii hibridării cu scopul creării genotipurilor interspecifice de viță-de-vie

Ca rezultat al distrugerii viticulturii europene de către filoxeră, în jumătatea a doua a secolului XIX au fost efectuate primele încercări de a obține hibridi interspecifici prin încrucișarea reprezentanților speciilor *V. vinifera*, în calitate de formă parentală maternă, cu *M. rotundifolia*, în calitate de formă parentală paternă. Prin încrucișări efectuate de A. P. Wylie (1868) (♀ *Muscat de Hamburg* x ♂ *M. rotundifolia*) și (♀ *Muscat de Frontignan* x ♂ *M. rotundifolia*) au fost obținute genotipuri interspecifice de viță-de-vie [239, 240].

A. P. Wylie decide să schimbe direcția de încrucișare și utilizează *M. rotundifolia* în calitate de formă parentală maternă ♀ și *V. vinifera* în calitate de formă parentală paternă ♂: (♀ *M. rotundifolia* x ♂ *V. vinifera*), în final nu s-au obținut semințe hibride [239, 240].

În anul 1901 amelioratorul francez A. Millardet inițiază cercetări privind crearea hibridilor interspecifici dintre *V. vinifera* și *M. rotundifolia*. Millardet utilizează aceeași combinație de încrucișare pe care a folosit-o prima dată A. P. Wylie și în calitate de formă parentală maternă participă *V. vinifera*, numai că soiul dat dispunea de flori de tip hermafrodit normale, iar în calitate de formă parentală paternă participă *M. rotundifolia* [250].

Millardet A., în urma încrucișării, obține semințe. Efectuând analiza morfologică a plantelor crescute din aceste semințe, constată că la aceste plante domină caracterele formei parentale materne (*V. vinifera*) și nu s-a observat să fie moștenite caractere paterne de la *M. rotundifolia*. În baza investigațiilor efectuate, Millardet A. ajunge la concluzia: descendenții creați de el sunt „hibridi falși”, deoarece au apărut prin autopolenizarea formei parentale materne (*V. vinifera*), care posedă flori de tip hermafrodit funcțional normal, și nicidecum prin polenizarea cu *M. rotundifolia* [250].

C. Dearing, în experiențele sale, folosește combinația de încrucișare (♀ *M. rotundifolia* x ♂ *V. vinifera*), obține semințe și presupune că plantele obținute sunt genotipuri interspecifice [192].

L. Detjen, efectuând o analiză multilaterală a descendenților obținuți de Dearing C., ajunge la concluzia, că majoritatea plantelor analizate sunt niște plante obișnuite, adică „hibridi falși”, și numai un reprezentant din descendenții creați poate fi numit hibrid interspecific autentic.

Cercetările cu scopul creării hibridilor interspecifici sunt continuate de amelioratorul L. Detjen. Folosind diferite combinații de încrucișări, în acord cu rezultatele experimentale, el

ajunge la concluzia că, în baza combinațiilor de încrucișare ($\text{♀ } V. \text{ vinifera} \times \text{♂ } M. \text{ rotundifolia}$), pot fi creați hibrizi interspecifici [195-197].

La hibridii interspecifici din generația I ($\text{♀ } V. \text{ vinifera} \times \text{♂ } M. \text{ rotundifolia}$), din punctul de vedere al funcționalității gametofitelor, s-a constatat că florile sunt tipic funcțional feminine. Staminele sunt recurbate, iar în antere sunt prezente grăuncioare de polen absolut sterile. Însă gametofitul feminin posedă o sterilitate avansată.

C. Williams (1923), studiind hibridii interspecifici $V. \text{ vinifera} \times M. \text{ rotundifolia}$ de generația I din punct de vedere anatomic, a demonstrat că plantele sunt hibrizi autentici interspecifici, deoarece structura anatomică a rădăcinilor este specifică ca la reprezentanții speciei $M. \text{ rotundifolia}$ [237-238].

Ca rezultat al investigațiilor morfologice și agroeconomice detaliate efectuate asupra hibridilor interspecifici de viță-de-vie $V. \text{ vinifera} \times M. \text{ rotundifolia}$ de generația I, se constată următoarele: hibridii interspecifici $V. \text{ vinifera} \times M. \text{ rotundifolia}$ au o creștere foarte puternică, inflorescențele au dimensiuni mici, gametofitul masculin deține sterilitatea absolută, iar gametofitul feminin deține o sterilitate parțială și, din această cauză, formează foarte puține bace cu semințe. Hibridii interspecifici cresc pe rădăcini proprii, au o rezistență înaltă la filoxeră și bolile criptogamice [218-219].

H. P. Olmo (1954) inițiază să încrucișeze $V. \text{ vinifera}$ cu $M. \text{ rotundifolia}$ și utilizează schemele de încrucișare ($\text{♀ } V. \text{ vinifera} \times \text{♂ } M. \text{ rotundifolia}$) și ($\text{♀ } M. \text{ rotundifolia} \times \text{♂ } V. \text{ vinifera}$) – ca rezultat, obține genotipuri interspecifice.

În baza investigațiilor cariologice ale genotipurilor interspecifice de generația I, s-a stabilit că $V. \text{ vinifera}$, la nivel diploid, are numărul somatic de cromozomi egal cu 38 ($2n=38$), deci genomul reprezintă $n=19$, iar $M. \text{ rotundifolia}$, la nivel diploid, are numărul somatic de cromozomi egal cu 40 ($2n=40$), genomul reprezintă $n=20$. Însă hibridii interspecifici de generația I, la nivel diploid, au numărul de cromozomi somatici egal cu 39 ($2n=39$), deci câte un genom $n=19$ de la forma parentală maternă $V. \text{ vinifera}$ și un genom $n=20$ de la forma parentală paternă $M. \text{ rotundifolia}$. Analizele cariologice ale cromozomilor hibridilor interspecifici de generația I au constatat anumite dereglări care influențează asupra fertilității acestor hibrizi interspecifici, ceea ce a dus la un grad foarte înalt al sterilității [219].

Genotipurile interspecifice de viță-de-vie de generația I, studiate de G. I. Patel și H. P. Olmo (1955), au demonstrat că au moștenit dimensiunile și forma frunzei de la $V. \text{ vinifera}$, iar dimensiunile și forma inflorescenței, rezistența la boli și vătămători, îndeosebi la filoxeră, au

fost moștenite de la *M. rotundifolia* [218, 219]. Gametofitul masculin este absolut steril, iar gametofitul feminin prezintă sterilitate avansată.

În conceptul formulat la începutul studiilor, care au durat mai bine de 20 de ani, afirmăm că depășirea gradului înalt de sterilitate este posibilă în cazul când se recurge la retroîncrucișarea cu o formă parentală [2, 6, 11, 14, 17, 41, 74, 77, 78, 80, 81].

În anul 1962, cercetătorul american R. T. Dunstan efectuează încrucișarea hibridului interspecific de generația I cu forma parentală maternă *V. vinifera* (♀ *N.C.-6-15* x ♂ *V. vinifera*) și obține bace cu semințe hibride. Ca rezultat al primului backcross (BC_1) al hibridului interspecific *N.C.-6-15* cu *V. vinifera* L., au fost obținuți hibrizi interspecifici: *DRX-57-1* (*N.C.-6-15* x *Black Rose*); *DRX-57-3* (*N.C.-6-15* x *Black Rose*); *DRX-59-3* (*N.C.-6-15* x *Black Rose*) etc.

La hibridii interspecifici de viță-de-vie de generația a II-a, obținuți prin BC_1 , s-a constatat din punctul de vedere al funcționalității gametofitelor că staminele sunt erecte, în antere sunt prezente grăuncioare absolut sterile, iar gametofitul feminin posedă o sterilitate mult mai scăzută în raport cu gametofitul feminin din generația I. În conformitate cu caracterele bacelor, ocupă un loc intermediar între reprezentanții speciei *V. vinifera* și reprezentanții speciei *M. rotundifolia* [198, 199].

R. T. Dunstan antrenează hibridii interspecifici de generația a II-a în cel de-al doilea proces de backcross, acest procedeu fiind o nouă abordare în selecția varietăților de viță-de-vie.

Prin combinații de încrucișare Dunstan obține o nouă generație de hibrizi interspecifici *DRX-58-12* (*DRX-55* x *Black Rose*); *DRX-17* (*DRX-55* x *N.Y.sta.16829*); *DRX-58-5* (*N.C.-6-15* x *Demko*); *Farrer 59-2*, *Farrer 30* etc.

Hibridii obținuți ca rezultat al multiplelor încrucișări au demonstrat că posedă caractere intermediare, pot fi întâlnite varietăți cu caractere dominante transmise de la o formă parentală sau de la altă formă. A fost restabilită fertilitatea gametofitului feminin și, parțial, a gametofitului masculin. La unele forme strugurii ajung la o lungime de 30 cm. Totuși, acești hibrizi nu corespund exigențelor amelioratorilor, ei cedează cu mult genotipurilor cultivate de viță-de-vie europeană.

Cercetătorul american H. P. Olmo a efectuat un studiu multilateral al varietăților hibride interspecifice de viță-de-vie *V. vinifera* x *M. rotundifolia* de diferite generații din punctul de vedere al rezistenței hibrizilor la factorii biotici ai mediului înconjurător. Pe baza investigațiilor, Olmo (1986) a dat o apreciere înaltă acestor genotipuri, stabilind că ele posedă o rezistență înaltă la factorii biotici și abiotici [216, 217].

Ron Goldy, Richard Emershad, D. Ramming, la sfârșitul anilor optzeci ai secolului XX, aplică metoda culturii embrionare. După polenizarea reprezentanților speciilor *V. vinifera* cu *M. Rotundifolia*, embrionii erau extrași și se cultivau pe medii nutritive artificiale speciale. Prin metoda respectivă a fost demonstrat faptul că poate fi mărit numărul indivizilor obținuți în generația I. Plantulele obținute au fost testate în condiții de teren deschis privind rezistența la factorii biotici și abiotici ai mediului, fiind apreciate pozitiv [227, 228]. Utilizând metoda creșterii culturilor de țesut embrionar, au fost efectuate încrucișări între reprezentanții speciei *V. vinifera* fără semințe (caracter apiren), ca formă parentală maternă, și reprezentanții speciei *M. rotundifolia*, ca formă parentală paternă, apoi embrionii, fiind extrași, se cultivau în medii nutritive artificiale (*in vitro*).

Cercetătorii americani D. Ramming, R. Emershad, R. Tarailo au creat un hibrid interspecific de viță-de-vie apiren „stenospermocarpic” dintre reprezentantul speciei *V. vinifera*, formă parentală maternă cu caracter apiren, și reprezentantul speciei *M. rotundifolia*, formă parentală paternă, prin metoda creșterii culturilor de țesut embrionar. Efectuând o analiză morfologică multilaterală a hibridului, s-a constatat că acest hibrid deține caractere moștenite de la ambele forme parentale [227, 228].

La finele anilor șaptezeci ai secolului XX, din Statele Unite ale Americii sunt aduși în Franța hibridi interspecifici de viță-de-vie, care au jucat un rol important în ameliorarea viței-de-vie.

În cadrul unui schimb de genofond viticol, Franța propune Republicii Moldova hibridi interspecifici de viță-de-vie de generația I: *N.C.-6-15*; de generația a II-a: *DRX-55*; *DRX-58-5*; *DRX-60-24* și reprezentanți ai speciei *M. rotundifolia* clona *Nr.-1* și *Nr.-10314* din or. Montpellier (Franța) [151, 152].

În Republica Moldova, studiile privind crearea genotipurilor interspecifice de viță-de-vie dintre *V. vinifera* și *M. rotundifolia* și studierea acestora din punct de vedere cariologic au fost inițiate de către m.c. N. Guzun și prof. Șt. Topală. Se recurge la diverse încrucișări, utilizând în calitate de formă parentală maternă hibridul interspecific din BC1 (*DRX-55*), iar în calitate de formă parentală paternă SV 12-375, SV 20-437, SV 28-86, *M. rotundifolia*, Soiaki, Șabaș tetraploid etc. și se obține o populație nouă de hibridi interspecifici (BC_2). Ulterior, după investigații de analiză cariologică, s-a constatat că unii hibridi interspecifici dețineau un număr diploid de cromozomi somatici egal cu 38 ($2n=38$), iar alți hibridi – un set diploid de cromozomi egal cu 39 ($2n=39$) [154, 155].

E. Alexandrov continuă studiile ce țin de crearea genotipurilor interspecifice de viță-de-vie și recurge la efectuarea a diverse direcții de încrucișări. Scopul studiilor întreprinse constă în fundamentarea științifică a evaluării taxonilor și determinarea rolului acestora în crearea genotipurilor interspecifice rizogene de viță-de-vie (*V. vinifera* x *M. rotundifolia*) cu rezistență sporită la factorii biotici și abiotici. Alexandrov E. a efectuat încrucișarea genotipurilor interspecifice de viță-de-vie, utilizate în calitate de formă parentală maternă, cu un reprezentant al varietăților inițiale participante la încrucișare.

Genotipurile interspecifice create, fiind supuse studiilor multilaterale din punct de vedere a particularităților agrobiologice și tehnologice, calității strugurilor și produsului (organoleptic, biochimic, uvologic, oenologic etc.) de mai mulți ani au permis selectarea genotipurilor rizogene de viță-de-vie de perspectivă și propuse spre implementare [6, 11, 12-15, 17,19, 21, 41, 76-79].

1.5. Metode clasice de ameliorare a viței-de-vie și neajunsurile acestora

Ameliorarea, în ansamblu, este un domeniu al geneticii care se ocupă cu crearea genotipurilor noi de plante, precum și cu îmbunătățirea celor existente, în funcție de cerințele economiei de piață.

Crearea soiurilor cu caractere nebănuite, chiar dacă acest lucru nu se va produce atât de curând, va diminua considerabil utilizarea produselor fitosanitare în procesul de cultivare și protecție a viței-de-vie împotriva bolilor și dăunătorilor, fapt ce va contribui și la protecția mediului ambiant.

În cadrul fiecărei specii sunt prezente un număr anumit de gene valoroase, care au fost acumulate pe parcursul evoluției speciei respective. În scopul creării unor ecotipuri echilibrate, cu caractere valoroase, ameliorarea joacă rolul de îmbinare într-un organism a mai multor caractere valoroase. Pentru ameliorarea plantelor se folosesc diferite metode: selecția, hibridarea, heterozisul, mutațiile etc.

Selecția reprezintă o modalitate de ameliorare pe cale vegetativă a viței-de-vie. În scopul îmbunătățirii valorii biologice se aplică *selecția în masă, clonală și fitosanitară*.

Selecția în masă se aplică pentru selectarea, marcarea și înmulțirea în masă a organismelor valoroase din punct de vedere economic.

Selecția clonală (individuală) reprezintă un nivel mai avansat în procesul de ameliorare a viței-de-vie și se aplică la înmulțirea individuală a plantelor cu însușiri agrotehnologice superioare.

Selecția fitosanitară se efectuează cu scopul eliminării plantelor bolnave, impunându-se ca o necesitate de a asigura cu material săditor calitativ și sănătos [1, 17, 41].

Hibridarea. Această tehnică constă în recombinarea, prin hibridare, a genelor existente în diferite genotipuri disponibile. Prin hibridare se creează material inițial nou și se realizează o sursă de variabilitate importantă pentru procesul ameliorării. De cele mai multe ori, formele hibride prezintă o variabilitate sporită față de formele parentale din care provin. Prin hibridare se obțin genotipuri care cumulează într-un grad accentuat însușirile genitorilor.

Hibridarea poate fi definită ca o metodă de ameliorare folosită pentru obținerea de genotipuri noi prin unirea pe cale sexuată și parasexuată a unor soiuri, varietăți, specii sau chiar genuri de plante, diferite în ceea ce privește una sau mai multe gene.

Genitorii antrenați în procesul de hibridare pot fi apropiați sau îndepărtați genetic. Când se folosesc genitori din cadrul aceleiași specii, se realizează o hibridare apropiată – *intraspecifică*, iar în cazul când genitorii aparțin la diferite specii sau genuri, se realizează o hibridare distantă – *interspecifică* sau *intergenerică*.

Hibridarea intraspecifică este foarte rezultativă în obținerea hibrizilor de viță-de-vie cu potențial de producție și calitate superioară, maturare precoce a strugurilor, structură morfologică favorabilă, rezistență sporită la secetă, plasticitate ecologică etc. Însă ea este puțin rezultativă în cazul obținerii hibrizilor cu rezistență sporită la boli criptogamice, la filoxeră și la condițiile de iernare.

Hibridarea interspecifică constă în asocierea caracterelor și însușirilor productive și calitative specifice unor soiuri (de exemplu *V. vinifera*), a formelor rezistente la boli criptogamice, la filoxeră și la condițiile de iernare. Astfel, ca sursă de germoplasmă pentru rezistența la mană și la filoxeră se pot folosi biotipuri ale speciilor: *V. riparia*, *V. cinerea*, *V. berlandieri*, *M. rotundifolia*. Pentru sporirea rezistenței la iernare pot fi utilizați ca genitori biotipuri ale speciilor asiatice (*V. amurensis*) cu mare rezistență la ger sau ale unor specii americane, cum ar fi *V. riparia* și *V. labrusca*.

Hibridările interspecifice între soiurile din grupul *V. vinifera* cu specii americane și asiatice aparținând genului *Vitis* L. sunt compatibile, obținându-se descendenți viabili și fertili.

Nu același lucru se poate spune despre hibridările interspecifice între soiurile din grupa *V. vinifera* ssp. *sativa* și speciile aparținând genului *Muscadinia* Michx., care au un număr diferit de cromozomi și o cu totul altă structură a genomului [1, 11, 14, 17, 41, 86, 103, 107, 116, 120, 142, 156, 159].

O nouă perspectivă în procesul de ameliorare bazat pe hibrizi interspecifici o are hibridarea somatică (parasexuată), ce se realizează prin intermediul culturilor de țesuturi și celule. Cercetările efectuate până în prezent demonstrează că sistemul culturilor de țesuturi și de

celule, îndeosebi utilizarea protoplaștilor, permite realizarea unor hibrizi somatici între organisme ce aparțin la grupuri taxonomice foarte diferite genetic, facilitând transferul la plantele de cultură a informației genetice de la taxoanele supraspecifice. Fuziunea protoplaștilor reprezintă o metodă cu totul nouă de creare a hibrizilor, la care problema incompatibilității formelor parentale nu se pune.

Metoda hibridării parasexuate a dat, până în prezent, o serie de rezultate palpabile la nivelul plantelor monocotiledonate. Numărul de specii care se pretează la hibridarea somatică este într-o continuă creștere. Cu toate succesele obținute în acest domeniu, mai există încă impedimente.

La vița-de-vie, procesul de ameliorare are la bază ameliorarea naturală, culturală și artificială. În obținerea de genotipuri noi, un rol important îi revine selecției artificiale [1, 84, 86, 162, 227, 228].

Poliploidia nu reprezintă altceva decât o mutație, o multiplicare a numărului caracteristic al garniturii cromozomiale în nucleeele celulelor organismului. Acest proces poate fi realizat prin intermediul autopoliploidizării și al alopoliploidizării. Ca rezultat, organismele obținute sunt poliploide: triploide ($3n=57$), tetraploide ($4n=76$) etc. În comparație cu formele inițiale, în organismele poliploide au loc schimbări fiziologice și biochimice esențiale.

Poliploidia deține un rol important în evoluția plantelor, îndeosebi în proveniența și evoluția plantelor de cultură [1, 11, 14, 17, 41, 162]. Procesul de poliploidizare a fost studiat destul de minuțios atât la plantele monocotiledonate, cât și la dicotiledonatele ierboase. La plantele lemnoase, inclusiv la vița-de-vie, au fost evidențiați și studiați, în principiu, poliploizi de origine spontană, iar pentru unii a fost elaborată tehnologia de creare.

În baza studiilor s-a constatat că poliploizi, în condiții naturale, se formează din țesuturile meristemice când în conul de creștere sunt prezente celule poliploide. Acestea, în urma dividenței, domină celulele diploide.

Majoritatea poliploizilor, inclusiv de vița-de-vie, au o importanță practică, caracterizându-se prin fructe mari, perioadă de maturizare precoce etc., astfel depășind formele diploide de la care au provenit. Cu toate acestea, în multe cazuri se constată un șir de neajunsuri, ca fructificare neregulată, productivitate scăzută, creștere încetinită etc.

Studiile asupra organismelor poliploide au continuat prin crearea poliploizilor artificiali, utilizând colchicina și razele gamma.

În baza studiilor întreprinse asupra plantelor poliploide de origine spontană se poate afirma că plantele poliploide nu posedă proprietăți agrobiologice superioare plantelor diploide.

Poliploizii sunt apreciați foarte mult, din punct de vedere practic, pentru faptul că pot fi utilizați în diverse combinații de încrucișare: atât între ei înșiși, cât și cu diverse forme diploide.

Pentru obținerea materialului săditor viticol este necesară crearea unor unități de producție specializate (*pepiniere viticole*).

Pepiniera reprezintă o unitate de producere complexă, care include sectoare dependente între ele. Acestea pot fi: plantații de viță-de-vie din soiuri neroditoare rezistente la filoxeră, pentru obținerea butașilor portaltoi, plantații de viță-de-vie din soiuri cu o productivitate și o calitate superioară a strugurilor și bachelor, care vor servi în calitate de altoi, școala de vițe și terenuri pentru asolament. Sistemele auxiliare: complexe de altoire și forțare, amenajările aferente (complex administrativ, depozite, instalații etc.) și sistemul de mașini specifică.

Obținerea vițelor altoite se poate realiza în două sisteme tehnologice: clasic și modern.

Tehnologia producerii vițelor altoite în sistem clasic condiționează aplicarea următoarelor etape tehnologice: alegerea biopartnerilor, altoirea, forțarea, înrădăcinarea și dirijarea creșterii și maturării lăstarilor.

Producerea materialului săditor de viță-de-vie prin metoda altoirii este destul de complicată și are o serie de momente negative ce nu pot fi evitate, și anume: crearea plantațiilor-mamă de portaltoi, altoi, procesul de altoire, răspândirea bolilor cronice prin altoire, plantații rărite etc.

Fără îndoială, crearea plantațiilor de viță-de-vie pe rădăcini proprii este mult mai eficientă, dar în acest caz sunt necesare genotipuri rizogene rezistente la filoxeră.

Pentru a obține soiuri rizogene prin selecție, este necesar a cunoaște caracterele anatomice și biochimice care condiționează imunitatea față de filoxeră.

1.6. Criterii uvologice de omologare a soiurilor de viță-de-vie

Urmare a schimbărilor climatice globale, procesul de deșertificare ia amploare. Cresc vertiginos cerințele față de sporirea resurselor genetice, necesare pentru ameliorarea culturilor valoroase cu rezistență sporită la factorii biotici și abiotici.

Agricultura are drept scop rezolvarea problemelor esențiale ale sustenabilității societății, care se referă la aprovizionarea cu produse alimentare în concordanță cu ritmul de creștere a populației și la prețuri acceptabile. Cererea crescândă de alimente determină necesitatea de a se apela la sisteme tehnologice moderne de producție agricolă, capabile să conducă la prelucrarea solului, cultivarea plantelor și valorificarea produselor, în vederea satisfacerii necesităților crescânde cantitativ și calitativ ale populației, precum și la crearea unor disponibilități pentru export.

Agricultura ecologică promovează sisteme de producție durabile, diversificate și echilibrate în vederea prevenirii poluării recoltei și mediului înconjurător. Producția ecologică în cultura plantelor, fără utilizarea produselor tradiționale nocive, este o preocupare specială de câteva decenii în țările dezvoltate economic. Interesul pentru produsele și derivatele de origine vegetală ecologice este în continuă creștere și în țara noastră. Regretabil este faptul că suprafețele cultivate în condiții ecologice în țara noastră sunt încă foarte reduse.

Obținerea materialului săditor de viță-de-vie altoit pe portaltui rezistent la filoxeră (*Phylloxera vastatrix* Planch.) este un proces complex, și există o serie de momente dificile, care nu pot fi evitate, de exemplu crearea plantațiilor-mamă de portaltui și altoi, echiparea cu utilaj tehnologic performant, care necesită investiții umane și financiare considerabile, tratamente chimice pentru obținerea recoltei: 12 tratamente per sezon, în unele cazuri chiar și 20 de tratamente, ceea ce duce la înrăutățirea calității strugurilor și a produselor derivate vitivinicole, la distrugerea mediului înconjurător etc. Evident, crearea plantațiilor de viță-de-vie pe rădăcini proprii este mult mai eficace, însă pentru aceasta sunt necesare soiuri tolerante la filoxera radicolă și la micromicete.

Pentru aprecierea calității produselor de origine vegetală este necesar să se țină cont de următoarele criterii:

- *organoleptic*: aspect, culoare, aromă, gust;
- *igienic*, adică absența microorganismelor patogene sau a unor reziduuri toxice (pesticide, metale grele etc.);
- *biologic*, exprimat prin valoarea nutritivă, conținutul în vitamine, enzime, proteine, zaharuri, săruri minerale, microelemente, antioxidante etc. [17, 41, 47, 52, 59].

Viitorul sortimentului viticol al Republicii Moldova se cere a fi argumentat în baza unor cercetări agrobiologice și uvologice profunde, care ar permite cultivarea soiurilor performante pentru struguri și procesare, întru producerea derivatelor vitivinicole (vinuri, distilate, sucuri, concentrate, conserve etc.).

Caracteristicile uvologice importante ale soiurilor de masă, incluse actualmente în modelul ideal al soiului, sunt: aspect impecabil (culori: verzui, roz, rodie), bace mari, miez crocant, gust armonios, peliculă subțire și comestibilă, absența semințelor, rezistență la fungi, transportabilitate înaltă, păstrare îndelungată ș.a. Se cer arome de muscat sau cu o fructuozitate exprimată, cu nuanțe de citron, flori, caramele.

Gustul bachelor se cere să fie echilibrat în raportul aciditate/dulceață (concentrația zaharurilor), cu o ușoară astringență, cu o crocanță plăcută și să corespundă exigențelor sub

aspect uvologic (culoare, mărime, formă). O importanță deosebită capătă astăzi culorile galben-auriu și roz ale bachelor, alături de culorile roșu-rodie și violet-vișiniu, larg răspândite.

Printre exigențele de ordin biochimic, în sucul bachelor se cere un raport fructoză/glucoză de 1,1-1,3, favorizând creșterea concentrației fructozei față de cea a glucozei, lucru important în alimentația bolnavilor cu afecțiuni metabolice (diabet zaharat ș.a.). Sunt foarte apreciate realizările savanților care obțin varietăți de viță-de-vie cu un raport de 1,0-1,4 dintre acidul tartric și acidul malic. Acest fapt permite a avea o aciditate armonioasă grație acidului tartric, comparativ cu cea acută, provocată de conținutul sporit al acidului malic.

Compușii fenolici ai sucului și miezului bachelor soiurilor de masă (îndeosebi) sunt slab astringenți, aflându-se într-o armonie perfectă cu dulceața și aciditatea sucului, nu se acceptă soiuri cu un gust amarui nespecific varietăților din grupa *V. vinifera* L., cu o astringență ridicată, asemănătoare gustului de porumbrele mature. Limite stricte sunt formulate actualmente, de savanții enologi și uvologi, pentru conținutul unui șir întreg de compuși biochimici ai sucului bachelor:

- antranilatul de metil, mai mic de 0,2 mg/dm³;
- hexenal, hexanal și transderivatele lor, mai mic de 0,2 mg/dm³;
- metanol, produs de către metilesterază prin atacul pectinei metoxilate, nu mai mult de 10 mg/dm³;
- diglucozid-3,5-malvidol la soiurile pentru vinuri roșii, mai puțin de 15 mg/dm³ [17, 25, 41].

În timpul transportării și păstrării strugurilor de masă, precum la culesul și transportarea strugurilor pentru procesare industrială este necesar ca activitatea o-difenoloxidazei, catalazei, peroxidazei, ascorbatoxidazei și altor enzime oxidazice din sucul bachelor să fie la limita minimă. În alte condiții, se atestă brunificări considerabile ale culorii bachelor, a sucului din interiorul lor, a mustului obținut prin procesare, a conservelor pe bază de struguri albi.

Evitarea macerării miezului bachelor de soiuri de masă necesită o activitate slabă a fermenților C-x, responsabili de fragmentarea polizaharidelor (pectina, protopectina ș.a.).

1.7. Concluzii la capitolul 1

1. Dezvoltarea cu succes a societății este asigurată în cazul adoptării principiilor dezvoltării durabile. Printre acestea se enumeră modificarea modelelor de producție și consum (de exemplu utilizarea produselor de o calitate naturală înaltă, bio, managementul resurselor naturale pentru dezvoltarea economică și socială, protecția mediului ambiant.

2. Pentru combaterea filoxerei a fost aplicată metoda de altoire a viței-de-vie pe portaltoi cu rezistență sporită la acest dăunător.
3. Obținerea materialului săditor altoit pe portaltoi rezistent la filoxeră este un proces complex, însoțit de multe dificultăți, care implică:
 - resurse umane și financiare considerabile;
 - plantații-mamă de altoi și portaltoi;
 - utilaj tehnologic performant etc.
4. Este în continuare un proiect actual crearea genotipului de viță-de-vie rizogen, cu îmbinarea caracterelor de la formele parentale: struguri de calitate superioară, recoltă înaltă la hectar (specifice pentru *V. vinifera*), rezistență sporită la boli și dăunători, îndeosebi la filoxeră (specifică pentru *M. rotundifolia*), rezistență la temperaturi joase (specifică pentru *V. amurensis*) ș.a.
5. Soiurile de viță-de-vie omologate în Republica Moldova, cât și în alte țări viticole, se constată faptul, că pentru cultivarea acestora este necesară aplicarea metodei de altoire a soiurilor omologate pe portaltoi filoxerorezistent, iar în zona de Nord a republicii trebuie aplicată tehnica culturii protejate în perioada de iarnă.

Sunt cunoscute și înalt apreciate rezultatele ameliorării viței-de-vie începând cu a doua jumătate a secolului XX. Apreciind importanța acestor realizări privitor la caracterele agrobiologice înalte ale soiurilor obținute, menționăm, faptul că cultivarea acestor soiuri impune altoirea lor pe portaltoiuri nord-americane rezistente la filoxeră, procedură care majorează considerabil costul de producere a materialului săditor.

Este actuală problema creării genotipurilor de viță-de-vie rizogene, cu îmbinarea caracterelor: struguri de calitate superioară, productivitate înaltă, rezistență sporită la boli și dăunători, îndeosebi la filoxeră, rezistență la temperaturi joase în perioada de iernare etc.

Fondarea plantațiilor de viță-de-vie pe rădăcini proprii reprezintă o perspectivă pentru viitorul apropiat, însă necesită completarea sortimentului viticol cu genotipuri rezistente la maladii și dăunătorii.

Ca rezultat a evaluării taxonilor de viță-de-vie și a funcționalității lor, determinând rolul acestora în crearea genotipurilor interspecifice rizogene cu rezistență sporită la factorii mediului ambiant, prin hibridarea interspecifică *V. vinifera* x *M. rotundifolia* au fost create genotipuri interspecifice de viță-de-vie în BC₃, cu rezistență sporită la filoxeră, micromicete patogene, secetă, temperaturi joase în perioada de iernare, fapt ce a permis extinderea arealului de cultivare

a viței-de-vie pe rădăcini proprii la limita de nord și reducerea numărului de tratamente chimice, ceea ce va contribui la obținerea produselor derivate vitivinicole de calitate înaltă și la reducerea impactului negativ asupra mediului înconjurător.

Scopul. Argumentarea metodologiei de includere a speciilor genetic distante în procesul de ameliorare la vița-de-vie, determinarea rolului acestora în crearea genotipurilor interspecifice rizogene (*V. vinifera* x *M. rotundifolia*), cu rezistență sporită la factorii biotici și abiotici.

Obiective:

- evaluarea taxonilor îndepărtați, determinarea funcționalității și rolului acestora în crearea genotipurilor interspecifice rizogene;
- obținerea și evaluarea combinațiilor distante, estimarea particularităților agrobiologice ale hibrizilor performanți;
- determinarea caracterelor anatomice ale frunzelor și rădăcinilor, calității organoleptice, biochimice, uvologice, oenologice etc. ale strugurilor și produselor derivate;
- descrierea cariologică, extragerea și secvențierea ADN-ului;
- relevanța rezistenței genotipurilor interspecifice la filoxeră, micromicete, secetă, temperaturi joase în perioada de iernare și testarea capacității acestora pentru înmulțire prin butași;
- extinderea arealului de cultivare a viței-de-vie în zonele pedoclimatice riscante pentru plantațiile cu soiuri din grupul *V. vinifera*.

2. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

2.1. Obiectul de studiu și condițiile de efectuare a cercetărilor

Cercetarea de față are ca obiect de studiu genotipurile de *V. vinifera* L. ssp. *sylvestris* C.C.Gmel., *V. vinifera* L. ssp. *sativa* D.C., varietățile: Rară neagră, Fetească albă, Negru de Ialoveni, Bianca, Moldova, Misket de Plovdiv, Romulus, Cristal, Magaraci timpuriu etc., genotipul *M. rotundifolia*, genotipurile interspecifice (*V. vinifera* x *M. rotundifolia*) N.C.-6-15 (F₁); DRX-55 (BC₁); DRX-58-5 (BC₁). Hibridi interspecifici creați în rezultatul încrucișării BC₁, BC₂, BC₃, BC₄ cu soiuri din grupul *V. vinifera*. Hibridi creați prin încrucișări convergente (BC₃ x BC₃) etc. În total, cca 400 de genotipuri interspecifice de viță-de-vie.

Crearea varietăților interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia* și efectuarea studiilor morfologice, cariologice, histoanatomice au fost inițiate la Grădina Botanică (Institut) a Academiei de Științe a Moldovei (în perioada anilor 1997-2015).

Extracția și secvențierea ADN-ului genomic al hibridilor interspecifici au fost efectuate în colaborare cu Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară din Cluj-Napoca, România (anii 2013-2016).

Investigațiile uvologice și oenochimice au fost efectuate în colaborare cu Școala Superioară Agricolă din Montpellier, Franța, și cu Institutul Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare din Republica Moldova (anii 2012-2015).

Studiile privind crearea, evaluarea și implementarea hibridilor interspecifici *V. vinifera* L. x *M. rotundifolia* Michx. au fost continuate, începând cu anul 2015, în cadrul Laboratorului de genetica rezistenței plantelor al Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor al Academiei de Științe a Moldovei.

Pe terenurile Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor al Academiei de Științe a Moldovei a fost creată o colecție de viță-de-vie, pe o suprafață de circa 0,67 ha, care include circa 120 de varietăți de viță-de-vie din Republica Moldova, România, Ucraina, SUA, Italia, Franța, Ungaria, Georgia etc. (atât varietăți altoite, cât și varietăți pe rădăcini proprii), inclusiv genotipurile performante de hibridi interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia*, rizogeni, obținute de autor.

2.2. Metodica efectuării hibridării

Pentru obținerea semințelor hibride este necesară respectarea următoarelor etape: a) pregătirea pentru hibridare; b) alegerea butucilor materni și a inflorescențelor; c) castrarea (demascularea) și izolarea inflorescențelor; d) colectarea și păstrarea polenului.

Inițial, se determină genotipurile parentale, se selectează și se marchează plantele. Se pregătesc pungii (izolatoare din hârtie de pergament, tifon, sfoară), cu ajutorul cărora inflorescențele vor fi protejate de polenizarea naturală. Se selectează inflorescențele bine formate, care se dezvoltă pe lăstari sănătoși și viguroși. În cazul inflorescențelor cu flori funcțional normale (androgin, bisexual), partea apicală se înlătură sau se poate efectua o rărire prealabilă a inflorescenței. Florile rămase se castrează, se vor lăsa de la 50 până la 100 de flori. În cazul inflorescențelor funcțional feminine, nu este necesară procedura de castrare. În acest caz, inflorescențele cu flori funcțional feminine trebuie izolate cu cca 10 zile înainte de înflorirea celor mai timpurii genotipuri de viță-de-vie. După efectuarea procedurii de castrare, pe inflorescențe se îmbracă izolatoare din hârtie de pergament (Kraft), de 20 cm lățime și 25 cm lungime. Preventiv, se colectează antere cu grăuncioare de polen de la forma parentală paternă. Colectarea polenului se face prin colectarea inflorescențelor întregi sau a florilor separate. După colectarea inflorescențelor, acestea se usucă la umbră timp de 2-3 zile. Se decurge la efectuarea polenizării numai în cazul când dimineța (orele 8-10), pe stigmat este prezentă picătura de apă. Grăuncioarele de polen pregătite sunt trecute pe stigmatul florilor cu ajutorul pensulei sau prin scuturarea polenului în pungile cu inflorescențe izolate. Peste 2-3 săptămâni izolatoarele din hârtie se înlătură, iar ciorchinii sunt îmbrăcați în săculețe din tifon. La maturizarea bachelor, acestea se colectează și se extrag semințele. Semințele obținute înainte de semănat se stratifică timp de 2 luni [1, 11, 17, 23, 41, 101, 161].

2.3. Metode privind descrierea morfologică

Descrierea morfologică a hibrizilor interspecifici a fost realizată în conformitate cu metodicele: „Metodologia pentru descrierea soiurilor de viță-de-vie”, Buletinul I.C.V.V., nr. 7 (2/1988); „Îndrumări metodice pentru selecția viței-de-vie”, Erevan, 1974; „Ampelografia Republicii Socialiste România”, vol. 1, București, 1970; Н. Н. Простосердов, „Изучение винограда для определения его использования. Увология”, М., 1963.

Descrierea botanică a hibrizilor interspecifici a fost efectuată pe faze de vegetație, organele luate în considerare fiind studiate așa cum se prezintă ele din primăvară, la începutul dez mugurului, și până toamna, la căderea frunzelor. Au fost luate în cercetare caracterele botanice ale organelor în faza de: dez mugurit; înfrunzire și creștere a lăstarului; înflorire; creștere a bachelor; maturare a strugurilor, maturare a lemnului și cădere a frunzelor [1, 11, 14, 17, 41, 44, 72, 86].

Faza de dez mugurire. Caracterele botanice din faza de dez mugurire, deși puține la număr, au o importanță deosebită, fiind ușor sesizabile și de o mare valoare diagnostică. Sunt efectuate în baza analizei rozetei lăstarului.

Faza de înfrunzire și creștere a lăstarului. Ca element de cercetare, în această fază, a fost luat vârful lăstarului, lăstarul în creștere și inflorescența. După inserția inflorescențelor pe lăstar, se pot deosebi mai multe tipuri. Odată cu inserția, se notează forma, structura și lungimea medie a inflorescențelor. Lungimea și desimea ramificațiilor imprimă inflorescenței o anumită formă, denumită după figura geometrică pe care o reamintește. Lungimea pedunculului inflorescenței se măsoară în centimetri, de la locul inserției pe lăstar până la ramificație. Lungimea inflorescenței propriu-zise se măsoară de la prima ramificație până la vârful ei.

Faza de înflorire. Fenofaza înfloritului prezintă un deosebit interes pentru descriere, deși e limitată în timp. Organele florale ale viței-de-vie, comparativ cu ale altor fanerogame, au dimensiuni reduse. În legătură cu procesul de înflorire, se notează modul de desfacere a corolei: la unele soiuri, corola, desprinzându-se, cade, iar la altele, se păstrează deasupra staminelor, având înflorire închisă, de tip cleistogam. Se menționează tipul morfologic și funcțional al florii: floare hermafrodită (androgină, bisexuală) normală, funcțional femelă ori normală sau flori unisexuate tipice: femele și masculi. Se face descrierea morfologică a florii.

Faza de creștere a bacei. Această perioadă se prezintă de la sfârșitul înfloritului până la intrarea în pârgă a strugurelui. În decursul acestei perioade (lunile iunie-iulie) se analizează lăstarul și, mai ales, se face descrierea biomorfologică a frunzei normale (adulte). Frunza viței-de-vie constituie unul dintre organele principale folosite la descriere, deoarece ea prezintă o mare diversitate în ceea ce privește aspectul, forma și dimensiunile.

Faza de maturare a strugurilor. În această fază se acordă o atenție deosebită însușirilor strugurelui și bachelor. La struguri se apreciază mărimea și forma. După lungime, se deosebesc struguri: mici, (scurți), mijlocii, lungi și foarte lungi. Ca formă, se deosebesc struguri: uniaxiali, biaxiali, rămuroși și alte forme. La descrierea bacei se i-au în considerație: mărimea, forma, culoarea bacei și a miezului; aroma, gustul și consistența; pedicelul, pensula; pielea și sămânța. După culoare, baca poate fi uniformă, de o singură nuanță și de culoare compusă, unde peste culoarea de bază se suprapune o altă nuanță (verde-gălbui, albastru-violet etc.). Determinarea nuanței bachelor mature la soiurile și speciile viței-de-vie poate fi efectuată cu ajutorul atlaselor de culori standarde. Atlasul, în acest caz, deține rolul unui colorimetru, simplu și accesibil. Aprecierea aromei, gustului și consistenței miezului se face prin analiza organoleptică. După

aromă, se deosebesc bace aromate (muscat) și nearomate (neutre). La sămânță se analizează și se notează: culoarea, mărimea, lungimea, lățimea, forma rostrului.

Faza de maturare a lemnului și de cădere a frunzelor. În această perioadă se efectuează descrierea frunzei, coardei, internodurilor, mugurilor, scoarței. Coarda constituie un element ampelografic de bază, la care se notează coloritul internodurilor și nodurilor, starea sub care se prezintă suprafața scoarței: netedă, striată, canelată, forma secțiunii transversale.

Studierea morfologiei grăuncioarelor de polen ale viței-de-vie [11, 14, 17, 29, 41, 51, 62, 98, 110] poate fi efectuată în baza polenului proaspăt colectat. Lungimea, grosimea și diametrul grăuncioarelor de polen au fost determinate cu ajutorul ocularului micrometric, apoi datele obținute au fost transformate în microni. Diametrul grăuncioarelor de polen a fost determinat cu ajutorul soluției de acid lactic și metilen albastru. În aceste substanțe polenul se colorează, se umflă uniform și onțin o formă sferică.

Viabilitatea polenului se determină, în condiții de laborator, prin metoda germinării pe mediu nutritiv artificial [29, 98, 101, 110]. Componenta mediului nutritiv: 1 g de agar-agar se dizolvă în 50 ml de apă fierbinte, apoi adăugăm 20 g de zaharoză și aducem soluția până la 100 ml, adăugând apă distilată.

Mediul nutritiv se pune pe lama de sticlă sub formă de un strat subțire și uniform, apoi cu ajutorul pensulei, pe toată suprafața stratului nutritiv efectuăm inocularea uniformă a grăuncioarelor de polen. Preparatele pregătite se plasează în ceașca Petri, care pot fi puse în termostat pentru 24 de ore, la temperatura de 24-26 °C. Apoi se privesc la microscop. Germinarea polenului viței-de-vie începe peste 1,5-2 ore. Gradul de germinare a grăuncioarelor de polen se determină la diferite intervale de timp: 2, 4, 6, 12, 24 ore.

Fertilitatea polenului în condiții de câmp poate fi determinată conform bachelor obținute și numărului de semințe, determinate în rezultatul autopolenizării.

Fotografierea grăuncioarelor de polen se efectuează cu ajustajul fotografic (MΦH-11), folosind obiectivul 40x și ocularul 20x.

2.4. Metode privind studiile uvologice și oenochimice

Determinarea conținutului de zahăr în bacele viței-de-vie. Indicii fizico-chimici ai sucului bachelor și ai vinurilor au fost determinați în conformitate cu recomandările OIV, incluse în „Recueil des méthodes internationales d'analyse des vins et des moûts” (Paris, 2009).

Zaharuri reduse sunt zăharurile care dețin funcții aldehidice și cetonice și sunt determinate de acțiunea lor de reducere a soluției alcaline de sulfat de cupru.

Substanțele organice din bace, care prezintă caracteristica soiului, sunt zaharurile, acizii organici, substanțele fenolice, resveratrolul, pectinele etc. Zaharurile reprezintă un component chimic important al bachelor. Acestea se acumulează în pulpa bachelor din momentul înfloritului și în perioada creșterii erbacee a bachelor, provenind din migrarea continuă a amidonului din coarde și butuc, a zaharozei sintetizate de frunze și bacele verzi.

Pentru determinarea conținutului de zahăr în sucii bachelor de viță-de-vie s-a recurs la colectarea probelor a câte 50 bace din diferite zone ale ciorchinului (inferioară, mijlocie și superioară).

Procentul de zaharoză a fost determinat cu ajutorul refractometrului de laborator (RL) și transformat în g/l.

Determinarea individuală a glucozei și fructozei prin metoda cromatografiei lichide este necesară pentru stabilirea sumei glucoză + fructoză din vin și a raportului glucoză/fructoză, cu scopul determinării autenticității vinurilor. În musturile normale obținute din struguri sănătoși, recoltați la maturarea deplină, glucoză și fructoza se află în cantități aproximativ egale, raportul glucoză/fructoză fiind în jur de 1. În timpul fermentației alcoolice, glucoza este metabolizată de levuri de două ori mai repede decât fructoza. Ca urmare, raportul glucoză/fructoză în vinurile dulci naturale este mai mic de 0,75. Valorile mai mari indică adăusul de zaharoză/glucoză în must înainte de fermentare sau în timpul fermentației [17, 25, 32, 33, 41, 52, 61, 189].

Determinarea acidității totale și a altor indici fizico-chimici ai bachelor. Prin aciditatea totală se înțelege suma acidității titrabilă, determinată de substanțele acide din must sau vin (acizi organici, sărurile lor acide), care se pot titra cu o soluție alcalină în prezența unui indicator care virează la $\text{pH} = 7$.

În cazurile normale, aciditatea totală variază în limitele de 3,0-6,0 g/l H_2SO_4 . Se titrează aciditatea cu o soluție de hidroxid de sodiu (NaOH) cu titrul cunoscut, în prezența roșului de fenol ca indicator. Se introduc cu pipeta 10 ml de suc într-un vas de 100 cm^3 și se titrează cu NaOH de 0,1 N sub agitare continuă, observând modificarea culorii sucii.

Când sucii albi se închid la culoare și devin gri-brune, iar sucii roșii devin gri-verzi sau gri-albastru-murdar, se scoate cu bagheta o picătură de suc și se amestecă cu două picături indicator roșu de fenol pe o placă de porțelan pentru titrări, pe o lamă de sticlă parafinată sau pe o placă de parafină special pregătită. Indicatorul are culoarea galbenă în mediul acid și roșie în mediul bazic.

Titrarea se continuă picătură cu picătură, începând reacția sucului ca mai sus, după fiecare adaos de soluție de hidroxid de sodiu, până când indicatorul virează în roz-portocaliu pentru sucurile albe sau roz pentru sucurile colorate.

De regulă, prima titrare reprezintă o determinare de tatonare, a doua sau a treia titrare ne asigură precizia determinării [17, 25, 32, 33, 41, 52, 61, 189].

Acidul tartric, precipitat în formă de racemat de calciu, se determină prin metoda gravimetrică. Analiza poate fi completată printr-o dozare volumetrică de comparație. Condițiile de precipitare – pH-ul, volumul total de probă și concentrația ionilor precipitanți – sunt selectate astfel încât precipitarea racematului de calciu este totală, în timp ce D(-) tartratul de calciu rămâne în soluție.

Acidul tartric, separat la trecerea printr-o coloană de anionit, este dozat colorimetric din eluat, care, la adăugarea acidului vanadic, se colorează în roșu. Prezența în eluat a acizilor lactic și malic nu jenează dozarea acidului tartric [17, 25, 32, 33, 41, 52, 61, 189].

Acidul malic, separat cu ajutorul unei coloane de anionit, se determină colorimetric. Determinarea conținutului de acid malic se efectuează după intensitatea culorii galbene, obținută prin tratarea eluatului cu acid sulfuric de 96 % și acid cromotropic. Pentru a exclude interferențele posibile, o probă similară celei analizate este tratată cu amestec de acid sulfuric (86 %) și acid cromotropic, iar absorbanta obținută este sustrasă din absorbanta inițială, diferența fiind atribuită în exclusivitate acidului malic [17, 25, 32, 33, 41, 52, 61, 189].

În unele investigații, prin cromatografia lichidă au fost determinați acizii: tartric, malic, lactic.

Aciditatea ionică (pH). Măsurarea diferenței de potențial între doi electrozi scufundați în must sau vin. Un electrod cu potențial în funcție de valoarea pH în lichid, celălalt are un potențial flexibil, cunoscut și constituie un electrod de referință.

Pentru determinarea acidității ionice (pH) se cufundă electrodul în proba de analiză, a cărei temperatură trebuie să se situeze între 20 și 25 °C și cât mai aproape posibil de 20 °C. Se citește valoarea pH-ului direct de pe gradație.

Se fac cel puțin două determinări pentru aceeași probă. Media aritmetică a două determinări este considerată rezultatul final [17, 25, 32, 33, 41, 52, 61, 189].

Diglucozid-3,5-malvidolul. Pentru determinarea cantitativă și calitativă a diglucozid-3,5-malvidolului s-a aplicat metoda fluorimetrică cantitativă și calitativă.

Determinarea calitativă (identificarea malvinei). Într-un flacon Erlenmeyer se iau 10 ml de vin martor cu 15 mg/l malvină, care se tratează cu 1,5 ml soluție de aldehydă acetică. Se agită

circa 20 min pentru combinarea SO₂ liber din vin cu aldehydă acetică. Într-o eprubetă de centrifugă cu capacitatea de 20 ml se introduc: 1 ml din vin tratat cu aldehydă acetică, la care se adaugă o picătură de acid clorhidric 1M și 1 ml soluție de nitrit de sodiu. Se agită conținutul eprubetei, se așteaptă 2-5 min pentru reacția de oxido-reducere a malvinei, apoi se adaugă 10 ml de soluție amoniacală. În aceleași condiții, într-o altă eprubetă de centrifugă, tratăm 10 ml din vinul martor, care conține 15 mg sau 5 mg malvină/litru. Se agită, apoi se așteaptă timp de 10 min, după care centrifugăm.

Decantăm lichidele limpezi din cele două eprubete de centrifugă, în două eprubete calibrate cu dop rodat. Se examinează fluorescența, în lumina UV la 365 nm, a probei de vin analizate comparativ cu proba martor.

Probele de vin care nu dau fluorescență sau au o fluorescență net inferioară vinului martor sunt considerate ca fiind lipsite de diglucozid-3,5-malvidol. În cazul unei fluorescențe ușor inferioare, egale sau superioare celei a vinului martor, se impune determinarea cantitativă a diglucozid-3,5-malvidolului [17, 25, 32, 33, 41, 52, 61, 189].

La IȘPHTA a fost perfecționată metoda de determinare a diglucozid-3,5-malvidolului în baza cromatografiei lichide cu separarea acestui constituent de alți compuși fenolici-antocianici.

Antranilatul de metil. Pentru determinarea antranilatului de metil s-a aplicat metoda cromatografică cu fază gazoasă. Extracția antranilatului de metil s-a efectuat prin absorbția pe o rășină de tipul Amberlite XAD-2, urmată de diluția cu un amestec azeotrop de solvent pentam-diclormetan (raportul 2:1 în volume). Extractul organic este concentrația jumătate și injectat într-o coloană cromatografică capilară din silice topită. La ieșirea din coloană terpenolii pătrund în spectrometria de masă, pentru a fi detectați.

În coloana cromatografică se injectează 2 μl de extract organic obținut din must sau vin și 2 μl din fiecare etalon intern. Zona de baleaj a spectrometrului de masă este cuprinsă între 30 m/z și 300 m/z, la un interval de 1 sec/ciclu. Spectrul obținut se compară cu cel al etaloanelor interne de referință și se calculează conținutul în terpenoli [17, 25, 32, 33, 41, 52, 61, 189].

Resveratrolul (trans-3,5,4-trihidroxistilbena) este un microconstituent polifenolic, care se formează în pielețele bachelor de struguri ca răspuns la unii factorii de stres. Este prezent în struguri sub două forme izomere: trans și cis. Trans-resveratrolul reprezintă forma activă, care sub acțiunea luminii se transformă ireversibil în izomerul cis. Resveratrolul are proprietăți spectroscopice caracteristice și de fluorescență. Pentru determinare se utilizează cromatografia cu fază lichidă de înaltă performanță (HPLC) și cromatografia cu fază gazoasă, cuplată cu spectrometria de masă [17, 25, 61, 189, 221].

Antocianale reprezintă compușii fenolici vizibili (pigmenți) care se acumulează în struguri și dau culoarea vinurilor roșii și rozé. Reprezintă circa 38 % din totalul compușilor fenolici din vin. Antocianalele provin din zaharuri și apar în struguri la intrarea în pârgă. Reprezintă un proces enzimatic, care decurge conform următoarei scheme: chalconă – flavonă – dihidroflavonă – leucoantocianidine – antocianidine – antocianale. S-a constatat că antocianalele monoglucozidice sunt prezente numai în strugurii varietăților speciei *V. vinifera* L., iar antocianalele diglucozidice sunt prezente în strugurii varietăților speciilor: *V. labrusca* L., *M. rotundifolia* Michx. Determinarea cantitativă și calitativă a antocianelor din struguri și vinurile roșii se efectuează prin metodele spectrofotometrice și cromatografice. Determinarea cantitativă a antocianelor are drept scop: evoluția procesului de maturare fenolică a strugurilor la soiurile pentru vinuri roșii; stabilirea conținutului în antocianale a vinurilor roșii pentru evaluarea acestora calitativă. Determinarea calitativă are drept scop stabilirea spectrului antocianic al vinurilor roșii, care să permită determinarea autenticității acestora. Pentru determinarea cantitativă a antocianelor se utilizează spectrofotometria în domeniul vizibil, iar pentru determinarea calitativă – cromatografia cu fază lichidă de înaltă presiune cu detecție spectrofotometrică, determinând antociani monoglucozidici liberi, neacilați [17, 25, 32, 33, 41, 52, 61, 189].

2.5. Metode privind efectuarea studiilor cariologice și anatomice

Studierea cromozomilor în celulele somatice cu aplicarea metodei rapide de pregătire a preparatelor temporare. Pentru studierea cromozomilor în celulele somatice se utilizează țesuturi meristemice, în care un număr însemnat de celule se află în stadiu de dividere. Cromozomii trebuie să fie bine colorați, distribuiți și amplasați într-un plan.

La efectuarea cercetărilor citologice a fost utilizată metoda de fixare-colorare cu propion-lacmoid [27, 37, 106, 151, 152]. În calitate de fixator-colorant a servit propion-lacmoid, care posedă o acțiune combinată: de fixare și, totodată, de colorare. Propion-lacmoidul se fixează exclusiv pe cromozomi, și aceștia preiau nuanța de un violet-strălucitor pe un fon citoplasmatic perfect incolor.

Soluția de propion-lacmoid, pregătită conform cerințelor: la 50 ml de acid propionic (C_2H_5COOH) de concentrația de 50 % se adaugă 5 g de lacmoid și periodic, la 30 min, pe parcursul a 3-5 zile, amestecul se agită, la temperatura camerei. După expirarea timpului indicat soluția se filtrează și se păstrează într-un vas cu pereții de culoare întunecată, închis ermetic, la întuneric, la temperatura camerei.

Fixarea și colorarea materialului: fixatorul-colorant se toarnă în microeprubete de dimensiunile 5 mm x 40 mm. După selectarea apexelor meristematice, cu ajutorul lamei și pensetei se înlătură solzișorii, perișorii și frunzulițele. Apoi materialul se cufundă în microeprubete cu soluție de propion-lacmoid.

Preparatele microscopice se pregătesc prin etalarea materialului, pe o lamă de sticlă apexele meristematice se aranjează într-un strat subțire de celule. După expirarea timpului de fixare-colorare, materialul se extrage din microeprubete și se așază pe o lamă de sticlă. Cu ajutorul hârtiei de filtru se înlătură colorantul din jurul materialului și se picură 1-2 picături de acid propionic de 40 %, cu scopul de a micșora intensitatea culorii citoplasmei. După aceasta materialul se mărunțește cu un bețișor de sticlă, dacă este necesar, se încălzește la lampa de spirt timp de 30-45 sec, în așa mod ca acidul propionic să nu fiarbă. În timpul încălzirii are loc procesul de macerare deplină a țesuturilor. Apoi după încălzire se mai adaugă 1-2 picături de acid propionic cu concentrația de 40 %. Materialul obținut se acoperă cu o lamelă de sticlă. Peste lamelă se așază o fâșie de hârtie de filtru și, cu capătul opus al pensetei, se strivește materialul până se realizează o etalare cât mai bună a materialului, celulele fiind aranjate într-un strat.

La momentul pregătirii preparatele sunt contraste, de aceea studierea acestora la microscop se efectuează peste 10-15 minute din momentul preparării.

Un preparat citologic, bine pregătit, trebuie să prezinte nuclee și cromozomi colorați intens, citoplasmă incoloră, celulele să fie etalate astfel, încât cromozomii să fie bine dispersați și să se poată observa individual. Preparatele temporare se studiază în ziua pregătirii, deoarece peste 10-12 ore ele se usucă și se decolorează.

În cazul când este necesar să se păstreze preparatele temporare un timp mai îndelungat, se poate de purces la parafinarea marginilor lamei cu parafină și păstrarea preparatelor în frigider sau la transformarea în preparate semipermanente cu ajutorul soluției Hoyer: la 50 ml de apă distilată se adaugă 30 g de gumă arabică, 16 ml de glicerină, 200 g de anhidridă clorică. Preparatele strivite pot fi păstrate în această soluție timp de câteva luni.

Una dintre metodele foarte des folosite pentru stabilirea identității cromozomilor dintr-un cariotip este procesul de măsurare. Măsurările cromozomilor se fac pe fotografii mărite, efectuate cu ajustajul fotografic (MФH-11) sau la microscop, cu ajutorul ocularului micrometric și/sau rama marcată a ocularului.

La baza caracterizării morfologice a cromozomilor metafazici stau următorii indici: lungimea relativă a cromozomilor; raportul brațelor; prezența sau lipsa sateliților; poziția centromerului.

Studierea cromozomilor în meioză. Studierea cromozomilor în meioză poate fi efectuată cu succes în cazul când anterele tinere își pierd transluciditatea.

Fixarea se efectuează în fiole de sticlă, în care se pun 2-3 ml fixator (alcool etilic + acid acetic, în raport de 3:1 după volum). Din momentul fixării anterele se țin în soluția fixator cel puțin o oră la temperatura camerei sau timp de 24-48 ore în frigider. Apoi anterele se trec în alcool absolut pentru o jumătate de oră. Pentru îndepărtarea acidului acetic din țesuturile anterelor materialul se trece în fiole cu alcool de 70 %. Fiolele se ermetizează prin parafinare. Se păstrează în frigider la temperatura de 0-4 °C. Dacă materialul se păstrează în alcool de 70 %, se poate renunța la trecerea lui prin alcool absolut.

Hidroliza. Materialul se scoate din alcoolul de 70% după ce a stat cel puțin o jumătate de oră; se spală cu apă pentru îndepărtarea alcoolului. Apoi se efectuează hidroliza în HCl (1N) la temperatura de 40-60 °C, timp de 6-10 minute.

Colorarea. Se aplică soluție de propion-lacmoid, în care materialul stă cel puțin 10-15 min, după care se pregătesc preparatele microscopice. Pentru pregătirea preparatelor microscopice, pe o lamă de sticlă se pune o picătură de acid acetic de 45 %, în care se introduc 1-3 stamine. Cu un ac spatulat se taie staminal transversal în două jumătăți, apoi se strivește ușor până ce se elimină celulele materne ale grăuncioarelor de polen. Materialul se acoperă cu o lamelă de sticlă, apoi cu o bucățică de hârtie de filtru se apasă pe lamelă pentru etalarea celulelor și pentru îndepărtarea excesului de soluție [27, 37, 106, 151, 152].

Studiile anatomice au fost realizate în baza preparatelor temporare, precum și cu utilizarea fixatorului FAA (formalină – acid acetic – alcool etilic).

La pregătirea replicilor (amprentelor) epidermei abaxiale și adaxiale a frunzelor a fost utilizată soluția de colodiu de 4 % [27].

2.6. Metode biometrice de studiere a frunzei de viță-de-vie

Determinarea suprafeței frunzei [27]. Suprafața frunzei la viță-de-vie se poate determina cu ajutorul metodei ampelometrice, utilizând formula 2.1:

$$S = \Pi d^2 / 4 \div K \quad (2.1)$$

Poate fi utilizată și formula: $0,785 d^2 : K$.

Deci:

- S – suprafața convențională a frunzei (în cm²);
- d – lungimea laminei frunzei, măsurată pe partea cea mai dezvoltată, de la dinte central al lobului de vârf până la cel mai evident dinte al lobului lateral inferior;
- Π – 3,14;

- K – coeficient de corecție (tab. 2.1)

Tabelul 2.1. Coeficient de corecție

Frunza	Coeficient de corecție (K)
- frunza întreagă	1,25
- frunza cu 3 lobi	1,27
- frunza slab sectată cu 5 lobi	1,30
- frunza puternic sectată	1,35

Determinarea densității stomatelor epidermice ale frunzei. Densitatea stomatelor la o anumită suprafață poate fi calculată conform formulelor matematice 2.2 și 2.3 [27]:

$$Nm\ stom : 0,1256 (mm^2) = D : 1 (mm^2) \quad (2.2)$$

$$D = Nm\ stom \times 1 / 0,1256 \quad (2.3)$$

unde:

- $Nm\ stom$ – numărul mediu al stomatelor într-un câmp de vedere al microscopului Ergaval la mărirea obiectiv 40x și ocular 12,5x.

- D – numărul de stomate la 1 mm² de suprafață foliară.

Suprafața câmpului de vedere al microscopului Ergaval la mărirea obiectiv 40x și ocular 12,5x este egală cu 0,1256 mm².

Suprafața câmpului de vedere al microscopului optic Ergaval la mărirea obiectiv 40x și ocular 12,5x se calculează reieșind din formula 2.4:

$$d = S / M_{ob} \times q = 16 / 40 \times 1 = 0,4 (mm) \quad (2.4)$$

unde:

- d – diametrul câmpului de vedere în partea obiectului;

- s – numărul câmpului ocularului;

- q – coeficientul de mărire al tubului (=1).

Suprafața câmpului de vedere al microscopului Ergaval după formula 2.5:

$$S = \pi R^2 = 3,14 \times 0,2^2 = 0,1256 (mm^2) \quad (2.5)$$

Determinarea indexului stomatic al epidermei frunzei. La determinarea indexului stomatic al epidermei frunzei se utilizează următoarele formule de calcul [17, 27]:

- se adună aparte numerele celulelor epidermale al fiecărui rând și cifra totală se înscrie în ultimul rând;

- se adună aparte numerele stomatelor și suma totală se înscrie la sfârșitul rândului;

- se adună toate celulele epidermale propriu-zise cu toate stomatele și se află suma totală a celulelor epidermei din pătratul mare al micrometrului ocular la mărirea:

- obiectiv 16x x ocular 12,5x;
- obiectiv 16x x ocular 20x.

Suprafața pătratului mare al micrometrului ocular la mărirea:

- obiectiv 16x x ocular 12,5x este egală cu $245\,025\ \mu\text{m}^2$;
- obiectiv 16x x ocular 20x este egală cu $242\,379\ \mu\text{m}^2$.

Apoi se aplică formula de calcul 2.6:

$$IS = A / A+B \times 100 \quad (2.6)$$

unde:

- IS – indexul stomatic;
- A – numărul stomatelor;
- B – numărul celulelor epidermale propriu-zise.

Determinarea volumului laminei frunzei uscate. Volumul masei uscate a laminei frunzei poate fi determinat utilizând formula 2.7 [17, 27]:

$$V_f = V_a \times M_f / M_a \quad (2.7)$$

unde:

- V_f – volumul masei uscate a laminei frunzei;
- V_a – volumul apei;
- M_f – masa uscată a laminei frunzei;
- M_a – masa apei.

Raportul suprafața : volumul laminei frunzei (S:V). La determinarea raportului suprafața : volumul laminei frunzei (S:V), poate fi utilizat următorul calcul: se împarte valoarea medie numerică a suprafeței laminei frunzei (cm^2) la valoarea numerică a volumului laminei frunzei (cm^3) [17, 27].

2.7. Metode de apreciere a rezistenței viței-de-vie

Determinarea rezistenței viței-de-vie la filoxeră. Studiile au fost efectuate utilizând metodele expuse în lucrările: П. Н. Недов, А. П. Гулер, „Нормальная и патологическая анатомия корней винограда” (Ch., 1987); P. Nedov, V. Ciobanu, V. Degteari, P. Apruda, „Protecția integrată a viței-de-vie” (Chișinău, 2002). Pentru determinarea rezistenței viței-de-vie la filoxeră poate fi utilizată metoda câmpului de infecție cu practicarea creșterii filoxerei forma galicolă în condiții de seră. Primăvara, înainte de începerea perioadei de vegetație în condiții naturale, se produce infectarea solului cu filoxeră. Astfel, filoxera își începe perioada de

activitate cu 30-45 de zile mai devreme decât în condiții naturale, creând în acest mod un fon de infecție uniform și cu o densitate sporită a populației de filoxeră. Pe parcursul perioadei de vegetație rădăcinile plantelor infectate de filoxeră sunt supuse studiului anatomomorfologic și fiziobiochimic.

Vița-de-vie rezistentă la filoxeră are proprietatea de a forma periderma de rană, care servește ca obstacol natural pentru răspândirea filoxerei, formând tuberozități mici.

Vița-de-vie nerezistentă la filoxeră formează tuberozități puternice, iar periderma de rană doar parțial izolează partea neafectată a rădăcinii de cea afectată [27, 49, 54, 73, 91-93, 108, 124, 126, 128, 136, 137, 160, 161].

Determinarea rezistenței viței-de-vie la temperaturile joase în perioada de iarnă.

Rezistența viței-de-vie la temperaturi joase în perioada de iarnă este diferită în funcție de genotip, gradul de maturare al lemnului, faza de repaus în care survin temperaturile joase, modul de instalare a temperaturilor joase (lent sau brusc) etc. Rezistența la temperaturi joase este mai mare în faza de repaus profund și mai scăzută în timpul repausului facultativ.

Rezistența organelor viței-de-vie la ger, în perioada de repaus, este diferită: rădăcinile rezistă până la minus 5-7 °C la vița-de-vie europeană și până la minus 10-11 °C la vița-de-vie americană; mugurii rezistă până la minus 18 °C +/- 3 °C, în funcție de genotip.

În actualul studiu a fost utilizată metoda de determinare a rezistenței viței-de-vie la temperaturile joase în perioada de iarnă, bazată pe analiza mugurilor de pe coardele anuale [17, 27, 90, 133, 156].

Determinarea rezistenței viței-de-vie la *Plasmopara viticola* Berl. et De Toni. Au fost utilizate metodele acceptate și descrise în lucrările: „Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli și buruieni în RM”. (Chișinău, 2002); P. Nedov, V. Ciobanu, V. Degteari, P. Apruda, „Protecția integrată a viței-de-vie” (Chișinău, 2002) [17, 49, 54, 88, 91-93, 108, 124 - 126, 128, 136, 137].

Se aplică metoda aprecierii în baza unei gradații de cinci puncte, după cum urmează:

1. rezistență înaltă (pe frunze se formează puncte necrotice minuscule, fără spori);
2. rezistent (puncte vizibile de necroză, mai mici de 5 mm, care necrozează rapid, cu o foarte slabă formare de spori);
3. ușor sensibil (pete uleioase de cca 1 cm, cu o distrugere foarte rapidă a țesuturilor, margini necrotice și o slabă formare de spori);
4. sensibilitate puternică (pete unsuroase de peste 2 cm, necroza lipsește la periferia petelor, distrucția țesutului începe din centru, formarea sporilor din abundență);

5. foarte sensibil (petele se contopesc cu o abundență de spori, țesuturile se distrug rapid, frunza cade).

Determinarea rezistenței viței-de-vie la *Uncinula necator* Schwein. Pentru determinarea rezistenței viței-de-vie la *Uncinula necator* Schwein. au fost utilizate metodicele: „Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli și buruieni în RM” (Chișinău, 2002); P. Nedov, V. Ciobanu, V. Degteari, P. Apruda, „Protecția integrată a viței-de-vie” (Chișinău, 2002) P. Nedov, V. Ciobanu, V. Degteari, P. Apruda [17, 49, 54, 88, 91-93, 108, 124 - 126, 128, 136, 137].

Se aplică metoda de evaluare bazată pe patru criterii, după cum urmează:

1. *frunze*: miceliu albicios, fin, care se extinde și formează pete albicioase pe ambele fețe ale limbului, sub stratul de miceliu țesuturile se brunifică sau se înroșesc;
2. *lăstari*: pete albicioase, lăstarii sunt opriți din creștere, iar frunzele se încrețesc;
3. *ciorchine*: ciorchinele se brunifică, ducând chiar la uscare în perioada de secetă;
4. *bace*: bacele se usucă și semințele ies în evidență, ciorchinele miroase a mucegai.

La aprecierea gradului de dezvoltare a bolilor se folosește următoarea scară de note:

- 0 – lipsa simptomelor bolii;
- 1 – până la 10 % din frunze sunt atacate pe plantă;
- 2 – până la 30 % din frunze sunt atacate pe plantă;
- 3 – până la 50 % din frunze sunt atacate pe plantă;
- 4 – majoritatea frunzelor sunt atacate, dar 1-2 frunze sunt sănătoase;
- 5 – plantă pierită.

Gradul de dezvoltare a bolii se poate calcula conform formulei 2.8:

$$P = \Sigma (a \cdot b) \cdot 100 / A \cdot B \quad (2.8)$$

unde:

- P – gradul de dezvoltare a bolii, %;
- a – numărul plantelor cu aceleași simptome;
- b – nota de atac corespunzător acestui simptom;
- A – numărul plantelor în evidență;
- B – nota maximă a scării de evidență.

Determinarea rezistenței viței-de-vie la secetă. S-a purces la fixarea laminei frunzei în etanol de 95 %. În luna iulie, când frunzele la vița-de-vie sunt mature, de pe nodurile 7-12 ale unui lăstar de viță-de-vie, normal dezvoltat, se colectează 6 frunze. Apoi, din partea de mijloc a acestor frunze se taie cu ștanțatorul câte un segment din fiecare frunză. Segmentele de frunză

obținute se introduc în soluție de etanol cu concentrația de 95 % pentru fixare. Fragmentele de frunză, peste o perioadă scurtă de timp, sunt scoase din fixator și soluția rămasă este înlăturată cu hârtia de filtru. Pentru a reduce fragilitatea frunzelor, acestea se plasează pe lama de sticlă și se acoperă cu 2-3 picături de soluție de glicerină + apă distilată (1:1) pentru 2-4 ore. Fragmentele de frunză sunt secționare și plasate pe lama de sticlă în soluție de glicerină + apă distilată (1:1). După ce sunt acoperite cu o lamelă de sticlă, pot fi examinate la microscop.

Pentru determinarea rezistenței viței-de-vie la secetă s-au utilizat criteriile morfoanatomice ale laminei frunzei, care constau în: - lamina frunzei cu grosimea medie mai mare; - suprafața medie a laminei frunzei este mai mică; - volumul mediu al laminei frunzei mai mare; - raportul mai mic al suprafeței medii a laminei frunzei la volumul mediu al laminei frunzei [17, 27].

2.8. Metoda de izolare, extragere și secvențiere a ADN-ului genomic [55, 56, 168, 187, 223, 224].

Pentru izolarea ADN-ului genomic din frunzele de viță-de-vie provenite de la hibridii interspecifici, exemplarele de *Vitis sylvestris* Gmelin și cele două soiuri internaționale luate ca referință, a fost utilizat protocolul de izolare a ADN-ului, bazat pe metoda CTAB (protocolul lui Lodhi et al., 1997, modificat de Rodica Pop et al., 2003). Cuantificarea calității și cantității acidului dezoxiribonucleic s-a realizat cu ajutorul spectrofotometrului Nanodrop ND-1000 Spectrophotometer (Thermo Scientific).

Fiecare probă a fost supusă la trei citiri la Nanodrop, urmând să se obțină apoi o valoare medie, utilizată pentru realizarea diluțiilor necesare pentru reacția de amplificare PCR. Concentrația de ADN utilizată a fost de 20 ng/μl.

Amplificarea PCR s-a efectuat în termociclerul de tip Palm Cycler (Corbett Research) în condiții de *touchdown*. Primerii utilizați au fost VVS2, MD5, MD7, MD27, ZAG62 și ZAG79, sintetizați de compania IDT (SUA). Alegerea acestor primeri s-a făcut ținând cont de recomandările băncii europene de gene European Vitis Database (tab. 2.2).

Îmbunătățirea protocolului de amplificare a constat în utilizarea amplificării *touchdown PCR*, astfel că claritatea picurilor rezultate a fost în concordanță cu recomandările din literatura de specialitate. De menționat că după optimizarea protoalelor de amplificare toți primerii folosiți au generat produși de amplificare, urmând ca într-o etapă următoare de experimentare să fie analizați în analizatorul genetic CEQ 8800™ (producător – Beckman Coulter) pentru determinarea numărului de alele și a mărimii acestora.

Tabelul 2.2. Caracteristicile primerilor utilizați

Denumire primer	Secvența nucleotidică	T _m (temperatura de fuziune)	Tipul de fluoro-crom pentru marcarea
VVS2 forward	5'-CAGCCCGTAAATGTATCCATC-3'	53,3 °C	5' Well Red D2
VVS2 reverse	5'-AAATTCAAATTTCTAATTCAACTGG-3'	48,9	-
MD5 forward	5'-CTAGAGCTACGCCAATCCA-3'	53,9	5' Well Red D3
MD5 reverse	5'-TATACCAAAAATCATATTCCTAAA-3'	45,9	-
MD7 forward	5'-AGAGTTGCGGAGAACAGGAT-3'	56	5' Well Red D4
MD7 reverse	5'-CGAACCTTCACACGCTTGAT-3'	55,6	
MD27 forward	5'-CCCCAAGGCTCTGAAAACAAT-3'	55,8	5' Well Red D4
MD27 reverse	5'-ACGGGTATAGAGCAAACGGTGT-3'	58,3	-
ZAG62 forward	5'-ACGGTGTGCCTCTCATTGTCATTGAC-3'	64,7	5' Well Red D4
ZAG62 reverse	5'-CCATGTCTCTCCTCAGTTCTCAGT-3'	57,7	-
ZAG79 forward	5'-AGATTGTGGAGGAGGGAACAAACCG-3'	60,8	5' Well Red D2
ZAG79 reverse	5'-TGCCCATTTTCAAACCTCCCTTCC-3'	58,0	-

În scopul identificării temperaturii optime de atașare a primerilor s-a realizat un șoc termic, care a depășit cu circa cinci grade Celsius temperatura de topire a primerului forward, urmând ca temperatura să fie scăzută progresiv, la fiecare ciclu de amplificare, cu circa un grad Celsius până la nivelul temperaturii la care atașarea primerilor să fie cât mai specifică.

Optimizarea protocolului de amplificare este importantă în vederea evitării obținerii unor produși nespecifici de amplificare. De asemenea, s-a constatat că temperatura optimă de atașare depinde de temperatura de topire a celui mai instabil primer din punct de vedere termic, din perechea de primeri.

În tabelul 2.3 sunt prezentate programele de amplificare PCR care au fost optimizate și utilizate în vederea migrării produșilor de reacție în analizatorul genetic.

Verificarea produşilor de amplificare PCR

Produşii de amplificare PCR, obţinuţi în urma utilizării a celor 6 primeri SSR folosiţi, au fost verificaţi prin migrare în gel de agaroză 1,4 % (1,4 g agaroză LE Analytical Grade, Promega în 100 ml soluţie TAE). Sunt prezentaţi produşii de amplificare PCR, obţinuţi cu perechea de primeri MD5 şi migraţi în gel de agaroză şi ladderul ADN de 100 bp utilizat.

Tabelul 2.3. Protocolul de amplificare a probelor de viţă-de-vie analizate cu primerii VVS2, MD5, MD7, MD27, ZAG62, ZAG79

Primer	Condiţiile reacţiei PCR	Compoziţia şi volumul (µl) amestecului de reacţie PCR	Cantitatea de ADN folosită/probă (µl)
VVS2	<p>→1. 95 °C – 0:30 min (1 ciclu de amplificare)</p> <p>2. 95 °C – 0:30 min (1 ciclu de amplificare)</p> <p>57 °C → 51 °C – 1:00 min (câte un ciclu de amplificare <i>touchdown</i>)</p> <p>72 °C – 1:00 min</p> <p>3. 95 °C – 0:30 min 50 °C – 1:00 min 72 °C – 1:00 min (25 cicluri de amplificare)</p> <p>4. 72 °C – 5 min 4 °C – 99 min</p>	<p>H₂O – 4 MgCl₂ – 1,2 dNTP mix – 0,6 Buffer – 4 Primer R – 1 Primer F – 1 Taq Pol. 0.2</p>	3
MD5	<p>1. 95 °C – 0:30 min (1 ciclu de amplificare)</p> <p>2. 95 °C – 0:30 min (1 ciclu de amplificare)</p> <p>58 °C → 56 °C – 1:00 min (câte un ciclu de amplificare <i>touchdown</i>)</p> <p>72 °C – 1:00 min</p> <p>3. 95 °C – 0:30 min 52 °C – 1:00 min 72 °C – 1:00 min (25 cicluri de amplificare)</p> <p>4. 72 °C – 5 min 4 °C – 99 min</p>	<p>H₂O- 4 MgCl₂ – 1,2 dNTP mix – 0,6 Buffer – 4 Primer R – 1 Primer F – 1 Taq Pol. 0.2</p>	3
MD7	<p>1. 95 °C – 0:30 min (1 ciclu de amplificare)</p> <p>2. 95 °C – 0:30 min (1 ciclu de amplificare)</p> <p>60 °C → 56 °C – 1:00 min (câte un ciclu de amplificare <i>touchdown</i>)</p>	<p>H₂O – 4 MgCl₂ – 1,2 dNTP mix – 0.6 Buffer – 4 Primer R – 1 Primer F – 1</p>	3

	3. 95 °C – 0:30 min 55 °C – 1:00 min 72 °C – 1:00 min (25 cicluri de amplificare) 4. 72 °C – 5 min 4 °C – 99 min	Taq Pol. 0.2	
MD27	1. 95 °C – 0:30 min (1 ciclu de amplificare) 2. 95 °C – 0:30 min (1 ciclu de amplificare) 59 °C → 56 °C – 1:00 min (câte un ciclu de amplificare <i>touchdown</i>) 72 °C – 1:00 min 3. 95 °C – 0:30 min 55 °C – 1:00 min 72 °C – 1:00 min (25 cicluri de amplificare) 4. 72 °C – 5 min 4 °C – 99 min	H ₂ O- 4 MgCl ₂ - 1.2 dNTP mix – 0.6 Buffer – 4 Primer R – 1 Primer F – 1 Taq Pol. 0.2	3
ZAG62	1. 95 °C – 0:30 min (1 ciclu de amplificare) 2. 95 °C – 0:30 min (1 ciclu de amplificare) 65, 64, 63, 60, 57, 55, 53 °C – 1:00 min (câte un ciclu de amplificare <i>touchdown</i>) 72 °C – 1:00 min 3. 95 °C – 0:30 min 55 °C – 1:00 min 72 °C – 1:00 min (25 cicluri de amplificare) 4. 72 °C – 5 min 4 °C – 99 min	H ₂ O – 4 MgCl ₂ – 1,2 dNTP mix – 0,6 Buffer – 4 Primer R – 1 Primer F – 1 Taq Pol. 0.2	3
ZAG79	1. 95 °C – 0:30 min (1 ciclu de amplificare) 2. 95 °C – 0:30 min (1 ciclu de amplificare) 62 °C → 56 °C – 1 :00 min (câte un ciclu de amplificare <i>touchdown</i>) 72 °C – 1:00 min 3. 95 °C – 0:30 min 55 °C – 1:00 min 72 °C – 1:00 min (25 cicluri de amplificare) 4. 72 °C – 5 min 4 °C – 99 min	H ₂ O – 4 MgCl ₂ – 1,2 dNTP mix – 0,6 Buffer – 4 Primer R – 1 Primer F – 1 Taq Pol. 0.2	3

Migrarea probelor în analizatorul genetic

Diluțiile optime ale produșilor PCR au fost obținute prin tatonare, constatându-se că rezultate satisfăcătoare în ce privește condițiile de migrare s-au înregistrat la următoarele diluții:

- produșii PCR amplificați cu primerul VSS2 au fost diluați în raport de 1:5 și apoi a fost utilizat pentru migrare un volum de 1 μ l;
- produșii PCR amplificați cu primerul MD5 au fost diluați în raport de 1:20 și apoi a fost utilizat pentru migrare un volum de 1 μ l;
- produșii PCR amplificați cu primerul MD7 au fost diluați în raport de 1:40 și apoi a fost utilizat pentru migrare un volum de 1 μ l;
- produșii PCR amplificați cu primerul MD27 au fost diluați în raport de 1:40 și apoi a fost utilizat pentru migrare un volum de 1 μ l;
- produșii PCR amplificați cu primerul ZAG62 au fost diluați în raport de 1:40 și apoi a fost utilizat pentru migrare un volum de 1 μ l;
- produșii PCR amplificați cu primerul ZAG79 au fost diluați în raport de 1:5 și apoi a fost utilizat pentru migrare un volum de 1 μ l.

Produșii PCR obținuți cu cei șase primeri au fost migrați în analizatorul genetic CEQ 8800™ (Beckman Coulter), folosind un volum de 0,25 μ l standard 400 bp de la Beckman Coulter și soluție de migrare – 38,3 μ l SLS (*sample loading solution*).

În scopul unei analize cât mai corecte a rezultatelor au fost utilizate pentru comparație și două soiuri internaționale de vița-de-vie – *Sauvignon blanc* și *Chasellas d'ore*, a căror mărime și număr al alelelor sunt specificate în literatura de specialitate [16, 181, 184].

2.9. Înmulțirea hibridilor interspecifici valoroși prin butași

Înmulțirea reprezintă o însușire fundamentală a organismului viu de a genera noi indivizi. Vița-de-vie poate fi multiplicată pe cale generativă (sexuată, prin semințe) și pe cale vegetativă (asexuată).

Înmulțirea vegetativă reprezintă multiplicarea plantei prin porțiuni din corpul ei. Butașul reprezintă o porțiune de coardă cu mai mulți muguri, care, fiind pusă în condiții favorabile, emite atât rădăcini, cât și lăstari, reproducând planta-mamă. În practica viticolă, cel mai frecvent sunt utilizați butași cu lungimea de 30-40 cm și grosimea de 7-10 mm.

Butășirea a avut un rol important în înmulțirea viței-de-vie până la invazia filoxerică.

2.10. Metode de apreciere a productivității și calității strugurilor

Productivitatea soiurilor se determină la maturarea deplină a strugurilor, când aceștia ajung la greutatea maximă, iar evaluarea productivității se efectuează cu ajutorul indicilor de productivitate absolut și relativ [1, 17, 36, 162].

Estimarea producției de struguri se poate determina în funcție de încărcătura teoretică de muguri lăsați la executarea tăierilor de rodire și în funcție de numărul primordiilor de inflorescențe, aplicând formula de calcul 2.9:

$$R = It \times Cfr \times g \quad (2.9)$$

unde:

- R - recolta de struguri exprimată în kg/ha;
- It – încărcătura teoretică de muguri/ha;
- Cfr – coeficientul de fertilitate relativ;
- g – greutatea medie a unui strugure în kg.

Coeficientul de fertilitate absolut – raportul dintre numărul total de inflorescențe formate pe butuc și numărul de lăstari fertili formați pe elementele de rod lăsate la tăiere, formula 2.10:

$$Cfa = \text{nr. total de inflorescențe} / \text{nr. de lăstari fertili} \quad (2.10)$$

Coeficientul de fertilitate relativ – raportul dintre numărul total de inflorescențe formate pe butuc și numărul total de lăstari formați pe elementele de rod lăsate la tăiere, formula 2.11:

$$Cfr. = \text{nr. total de inflorescențe} / \text{nr. total de lăstari} \quad (2.11)$$

Indicele de productivitate absolut reprezintă produsul dintre greutatea medie a strugurelui (kg) și coeficientul de fertilitate relativ: $Ipa = g \times Cfa$.

Indicele de productivitate relativ reprezintă produsul dintre greutatea medie a strugurelui (kg) și coeficientul de fertilitate absolut, formula 2.12:

$$Ipr = g \times Cfr. \quad (2.12)$$

Producția finală reprezintă recolta obținută la maturitatea deplină (tehnologică) a strugurilor și poate fi determinată prin cântărire odată cu recoltarea.

Numărul total de plante (butuci) la hectar se determină reieșind din funcția de distanțele de plantare, utilizând formula 2.13:

$$N = 10\,000 \text{ m}^2 / D \cdot d \quad (2.13)$$

unde:

- D – distanța dintre rânduri;
- d – distanța dintre butuci pe rând;

Calitatea reprezintă totalitatea însușirilor unui soi de viță-de-vie. Aprecierea generală complexă a calității strugurilor de masă, utilizând scara de evaluare de 0-10 puncte: gust-aromă – 0-3 puncte, consistența pulpei – 0-2 puncte, desprinderea bachelor de pe ciorchine – 0-1 puncte, grosimea pielii – 0-1 puncte, numărul și mărimea semințelor.

Pentru determinarea calității bachelor din punct de vedere uvologic (organoleptic) poate fi utilizată metoda analizei senzoriale a strugurilor, ca instrument de caracterizare a maturității [255, 256]. Metoda de analiză senzorială a bachelor, elaborată de ICV (Institutul Cooperativ de Vin, Franța), permite vinificatorilor și oenologilor să monitorizeze mai bine maturizarea strugurilor. Aceasta poate fi ușor implementată în vinificație și contribuie la completarea rezultatelor analizelor clasice chimice.

Tabelul 2.4. Grila de interpretare sintetică [176, 177]

	Pulpă	Peliță	Sămânță
Examen visual		1. Culoarea bacei 2. Rezistența mecanică 3. Capacitatea de strivire	16. Culoarea externă
Examen gustativ	4. Aderența de peliță 5. Dulceața 6. Aciditatea 7. Aroma 8. Intensitatea aromei	9. Textura 10. Intensitatea taninică 11. Aciditatea taninică 12. Astringența 13. Secreția taninelor 14. Aroma 15. Intensitatea aromei	17. Duritatea seminței 18. Aroma 19. Intensitatea taninică 20. Astringența

Fiecare descriptor este caracterizat printr-un punctaj de la 1 la 4, în conformitate cu scala specifică de evaluare. Valoarea cea mai mare a descriptorilor crește odată cu maturizarea, cu excepția celor care corespund tendințelor descrescătoare: aciditatea, descriptor important din punctul de vedere al aromei erbacee, pe parcursul maturizării bachelor, scade de la 4 la 1 [255, 256].

Degustarea bachelor constituie un instrument de evaluare a maturității care, cu o minimă pregătire, apreciază nu numai gradul de maturizare, ci și, în special, maturitatea fenolică, de asemenea determină capacitatea potențială a calității vinului.

Există o mare corelație între profilul senzorial al bachelor și vinurile obținute din acești struguri: gustul specific al taninelor observat în analizele senzoriale ale bachelor se regăsește în vinuri.

Degustarea bachelor se realizează prin următoarele examinări senzoriale: aspectul vizual, pipăit, miros și gust. Principiul de degustare constă în analiza succesivă a pulpei, peliței și seminței, pentru a evalua caracteristicile fiecărui compartiment, folosind descrierile standard.

Procedura de degustare constă în: - examen vizual; - degustarea pulpei (zdrobirea bacei cu gura, apoi a pieluței și semințelor); - degustarea pieluței; - examen vizual și eventuala degustare a semințelor [255, 256].

Această scală de notări permite a interpreta cu ușurință profilul de degustare (strugurii sunt copti atunci când majoritatea descriptorilor ating note maxime) și a compara cu ușurință profilul senzorial al strugurilor și vinului.

Grila de interpretare sintetică permite caracterizarea nivelului de maturitate a strugurilor și a potențialului calitativ (tab. 2.4) [255, 256].

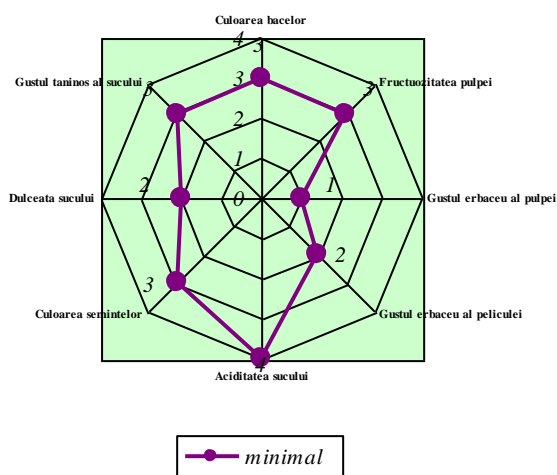


Fig. 2.1. Cerințele minime ale maturizării bachelor.

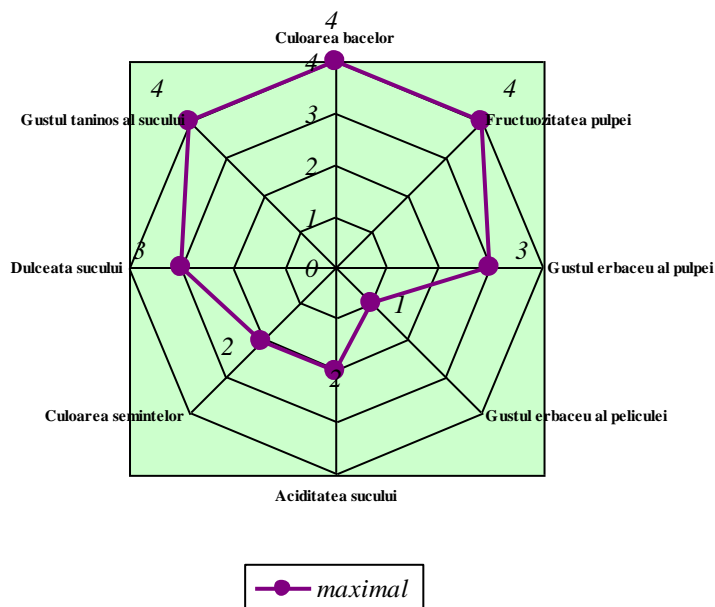


Fig. 2.2. Gradul optim de maturare a bachelor.

Cerințele minime ale maturizării sunt îndeplinite atunci când pulpa este vizibil dulce și cu gust fructuos, în timp ce restul descriptorilor sunt de tip (nuațe) erbaceu: bacele sunt incomplete, pielea dură și foarte erbacee, semințele sunt verzi (Fig. 2.1).

Gradul optim de maturitate a bachelor este atins atunci când culoarea bachelor este exprimată complet, pulpa este fructuoasă și foarte dulce, pielea crocantă, aciditatea și astringența sunt moderate, în echilibru. Semințele devin brune sau maro-gri, fără urme verzi (Fig. 2.2).

2.11. Prelucrarea matematică și statistică a rezultatelor

Datele experimentale obținute în studiul prezent au fost prelucrate matematic cu ajutorul metodelor de variație statistică [102, 118, 132].

Determinarea numărului și mărimii alelelor la soiurile analizate s-a realizat automat cu ajutorul softului de interpretare a datelor inclus în analizatorul genetic CEQ 8800™ de la Beckman Coulter Company.

Dendrograma privind modul de grupare a genotipurilor interspecifice a fost realizată cu ajutorul programelor Past și FigTree, folosind algoritmul lui Euclid.

2.12. Concluzii la capitolul 2

1. Utilizând tehnicile hibridării interspecifice, au fost create genotipuri interspecifice rizogene de viță-de-vie ($2n=38$), cu rezistență sporită la factorii biotici și abiotici prin încrucișarea dintre *V. vinifera* L. ssp. *sativa* D.C. ($2n=38$) și *M. rotundifolia* ($2n=40$).
2. Heritabilitatea și modificările genotipurilor interspecifice au fost evaluate în conformitate cu metodele clasice și contemporane de studiu.
3. Reușita încrucișărilor interspecifice poate fi asigurată în caz de utilizare a genotipurilor de viță-de-vie în calitate de forme parentale maternelor cu flori funcțional feminine.
4. Genotipurile interspecifice create, fiind supuse studiilor multilaterale aplicând metodele de studiu a particularităților agrobiologice și tehnologice, calității strugurilor și produsului (organoleptic, biochimic, uvologic, oenologic etc.) de mai mulți ani au permis selectarea genotipurilor rizogene de viță-de-vie de perspectivă și propuse spre implementare.

3. PARTICULARITĂȚILE METODOLOGICE DE CREARE A GENOTIURILOR INTERSPECIFICE *VITIS VINIFERA* x *MUSCADINIA ROTUNDIFOLIA*

3.1. Crearea hibrizilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia*

Este necesar de menționat faptul că soiurile de viță-de-vie omolgate în Republica Moldova, dar și în alte țări, pentru a fi cultivate se cere obligatoriu altoirea acestor soiuri pe portaltai rezistent la filoxeră. Metoda de altoire a viței-de-vie are și unele neajunsuri:

- ✓ la producerea materialului săditor altoit sunt necesare:
 - resurse umane și financiare considerabile;
 - plantații mamă de altoi și portaltai;
 - utilaj tehnologic performant etc.;
- ✓ obținerea produselor vitivinicole necesită:
 - aplicarea tratamentelor chimice (până la 12 tratări/sezon);
 - perfectarea procedurilor tehnologice (filtrare dublă etc.).

Astfel, rămâne actuală problema privind crearea genotipurilor de viță-de-vie cu rezistență sporită față de factorii biotici și abiotici ai mediului, în același timp productive și de calitate.

În vederea creării genotipurilor interspecifice de viță-de-vie indigenă, rizogenă au fost antrenate în diverse tipuri de încrucișări varietățile de *V. vinifera* L. ssp. *sylvestris* C.C.Gmel., *V. vinifera* ssp. *sativa*, varietățile: Kișmiș negru, forma II2-13-14, Rară neagră, Fetească albă, Negru de Ialoveni, Bianca, Moldova, Misket de Plovdiv, Romulus, Cristal, Magaraci timpuriu etc., genotipul *M. rotundifolia*; hibrizi interspecifici F₁, BC₁, BC₂, BC₃, BC₄ creați în rezultatul încrucișării cu varietăți din grupul *V. vinifera*; hibrizi creați prin încrucișări convergente (BC₃ x BC₃) etc.

Utilizând genotipul interspecific F₁ (*N.C.-6-15*) în calitate de formă parentală maternă, au fost efectuate șase combinații de încrucișare. În total, au fost polenizate 48 960 de flori (102 inflorescențe) și au fost obținute 22 de bace, din care au fost extrase 19 semințe.

În urma încrucișării genotipului interspecific *N.C.-6-15* cu forma *II2-13-14*, două ciorchine au format 176 bace, dintre care 161 bace mici fără semințe. Hibridul interspecific *N.C.-6-15* a format bace normale numai în cazurile polenizării cu soiul triplu *Misket de Plovdiv* (o bacă), cu forma *II2-13-14* (15 bace normale) și cu soiul *Moldova* (6 bace normale). Din totalul de încrucișări efectuate cu genotipul interspecific din generația I, în final au fost obținute două plante (tab. 3.1.).

Tabelul 3.1. Rezultatele încrucișărilor genotipurilor interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia* din generația I (F₁) (1999)

Combinatia de încrucișare	Flori polenizate (infl.)	Au format:		Frecvența (%)			Nr. de puieti obținuți
		ba ce	Sem ințe	de bace format e	De semi nțe	de semințe germina te	
N.C.-6-15 x Moldova	2400/(5)	6	5	0,25	20,8	0	0
N.C.-6-15 x Misket de Plovdiv	9600/(20)	1	1	0,02	10	0	0
N.C.-6-15 x Magaraci timpuriu	11040/(23)	0	0	0	0	0	0
N.C.-6-15 x Kișmiş negru	3840/(8)	0	0	0	0	0	0
N.C.-6-15 x Romulus	9600/(20)	0	0	0	0	0	0
N.C.-6-15 x II2-13-14	12480/(26)	15	13	0,12	21,6	15,4	2
TOTAL:	48960/(102)	22	19	0,05	21,5	9,3	2

Genotipurile interspecifice BC₁ *V. vinifera* x *M. rotundifolia* au fost antrenate în retroîncrucișări, în calitate de forme donatori materni, după următoarele scheme de încrucișare:

- cu utilizarea genotipului interspecific BC₁ (DRX-55) s-au realizat cinci combinații de încrucișare, cu următoarele genotipuri: *Misket de Plovdiv*, *Magaraci timpuriu*, *Romulus*, *Moldova* și forma *II2-13-14*. În total, au fost polenizate 15 950 flori (32 inflorescențe) obținându-se 171 bace normale, din care au fost extrase 148 semințe. Nu s-au format bace în combinațiile de încrucișare DRX-55 cu *Magaraci timpuriu* și forma *II2-13-14*;

- cu utilizarea genotipului interspecific BC₁ (DRX-58-5) au fost efectuate două combinații de încrucișare: cu soiul *Misket de Plovdiv* și cu forma *II2-13-14*. Au fost polenizate, în total, 1 844 flori (7 inflorescențe), s-au obținut 30 bace și au fost extrase 26 semințe. Hibridul interspecific DRX-58-5 a format bace numai în combinația de încrucișare cu *Misket de Plovdiv* (tab. 3.2.).

De la combinațiile de încrucișare a hibridilor *V. vinifera* x *M. rotundifolia* din BC₁ (DRX-55, DRX-58-5) semințele au fost supuse procesului de stratificare, iar în primăvara anului următor au fost semănate în condiții de seră. În total au fost obținute 160 plantule.

Tabelul 3.2. Rezultatele încrucișărilor genotipurilor interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia* din generația a II-a (BC₁) (1999)

Combinarea de încrucișare	Flori polenizate (infl.)	Au format:		Frecvența (%)			Nr de puieti obținuți
		Bace	semințe	de bace formate	De semințe	de semințe germinate	
DRX-55 x Moldova	1560/(4)	70	67	4,5	23,9	67	45
DRX-55 x Misket de Plovdiv	11330/(22)	89	70	0,78	19,6	14,3	10
DRX-55 x II2-13-14	1030/(2)	11	11	1,1	25	45,4	5
DRX-55 x Magaraci timpuriu	1030/(2)	0	0	0	0	0	0
DRX-55 x Romulus	1000/(2)	1	1	0,1	25	0	0
DRX-58-5 x II2-13-14	984/(4)	0	0	0	0	0	0
DRX-58-5 x Misket de Plovdiv	860/(3)	30	26	3,5	21,6	76,9	20
TOTAL:	17794/(39)	201	175	1,2	21,7	45,7	80

În scopul creării unei noi populații de hibrizi interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia*, îmbogățiți cu o nouă doză de gene care va contribui la sporirea fertilității gametofitelor și a crea genotipuri cu calitate superioare celor existenți, au fost preconizate și efectuate o serie de încrucișări convergente a genotipurilor interspecifice BC₃ *V. vinifera* x *M. rotundifolia* cu reprezentanții soiurilor europene cultivate.

Din populația de hibrizi BC₃ *V. vinifera* x *M. rotundifolia*, în primăvara anului 1999 au fost selectați și utilizați următorii hibrizi: DRX-M₄-520, DRX M₄-554, DRX-M₄-562, DRX-M₄-634, DRX-M₄-645. Din punctul de vedere al funcționalității florilor, aceștia dispuneau de flori funcțional feminine, fiind utilizați în calitate de forme parentale maternelor. În calitate de forme parentale paternale au fost utilizați reprezentanții genotipurilor: *Cristal*, *Bianca*, *Moldova* formele M.G. și Nr. 8.

S-au efectuat opt combinații de încrucișări. Polenizările au fost efectuate cu polen proaspăt colectat și păstrat în condiții de frigider. În total, au fost polenizate 9 768 flori (53 inflorescențe), au format 695 bace, din care au fost extrase 611 semințe (tab. 3.4.).

Procentul formării baceilor a variat în limitele de 3,1 %, la combinația *DRX-M4-635 x Moldova*, și 13,2 %, la combinația *DRX-M4-520 x M.G.* (tab. 3.3.).

Tabelul 3.3. Rezultatele încrucișărilor convergente ale hibridilor interspecifici *V. vinifera x M. rotundifolia* F₄ cu soiurile speciei *V. vinifera* (1999)

Combi-nația de încrucișare	Polenizate flori (infl.), total	Au format:		Frecvența (%)			Nr de puieți obținuți
		bace	semi-nțe	de bace for-mate	de semin-țe (%)	de semin-țe ger-mi-nate	
DRX-M4-520 x Cristal	3000/(10)	110	134	3,7	30,4	89	120
DRX-M4-520 x M.G.	1100/(5)	145	138	13,2	23,8	80	111
DRX-M4-520 x Moldova	1200/(6)	130	92	10,8	17,7	96	80
DRX-M4-520 x Bianca	3000/(6)	260	212	8,6	20,4	95	202
DRX-M4-555 x Cristal	960/(4)	0	0	0	0	0	0
DRX-M4-635 x Moldova	950/(3)	30	20	3,1	16,7	75	15
DRX-M4-643 x Nr. 8	456/(2)	20	15	4,4	18,7	86	13
DRX-M4-550 x Moldova	355/(2)	0	0	0	0	0	0
DRX-M4-553 x Moldova	890/(3)	0	0	0	0	0	0
DRX-M4-645 x Bianca	257/(2)	0	0	0	0	0	0
TOTAL:	12168/(43)	695	611	5,7	21,9	88	541

În trei combinații de încrucișare a genotipurilor interspecifice (*DRX-M4-625 x Bianca*, *DRX-M4-634 x Cristal* și *DRX-M4-645 x Bianca*) au fost polenizate în total 2 290 flori (10 inflorescențe), dar ele nu au format bace.

Semințele extrase, din bacele recoltate toamna au fost supuse procedurii de stratificare și, în primăvara anului următor, au fost semănate în condiții de seră.

Pentru consolidarea genotipurilor și crearea unei diversități de genotipuri interspecifice *V. vinifera x M. rotundifolia* viguroase, productive și cu bace de calitate, rezistență sporită la factorii biotici și abiotici, au fost evaluate și selectate genotipurile interspecifice BC₃ și utilizate în combinații de încrucișări dialele ale hibridilor interspecifici *V. vinifera x M. rotundifolia* din

BC₃ (între ei înșiși). Scopul final e de a crea o populație nouă de genotipuri interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia* cu un potențial de caractere mult mai avantajoase decât cele existente.

Tabelul 3.4. Rezultatele încrucișărilor hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* F₄ între ei înșiși (F₄ x F₄) (2000)

Combinăția de încrucișare	Flori polenizate (infl.)	Au format:		Frecvența (%)			Plan-tule obți-nute
		bace	se-min-țe	de bace	de se-mințe formate	de se-mințe ger-mina-te	
DRX-M4-575 x DRX-M4-536	2100/(7)	58	52	2,7	2,7	92	48
DRX-M4-575 x DRX-M4-545	3100/(12)	145	135	4,7	5,4	89	120
DRX-M4-619 x DRX-M4-542	2100/(7)	10	8	0,47	1,6	75	6
DRX-M4-619 x DRX-M4-545	100/(1)	0	0	0	0	0	0
DRX-M4-620 x DRX-M4-536	890/(4)	14	12	1,6	2,1	66	8
DRX-M4-622 x DRX-M4-542	1250/(6)	56	53	4,48	8,2	85	45
DRX-M4-649 x DRX-M4-545	620/(3)	21	20	3,4	17,2	75	15
DRX-M4-649 x DRX-M4-542	1100/(4)	54	55	4,9	6,8	91	50
DRX-M4-661 x DRX-M4-542	6120/(25)	223	227	3,6	12,2	95	215
TOTAL:	17380/(69)	581	562	3,34	21	90	507

După evaluare, s-a recurs la efectuarea încrucișărilor genotipurilor interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia* din generația a IV-a (BC₃): *DRX-M4-575*, *DRX-M4-619*, *DRX-M4-622*, *DRX-M4-649*, *DRX-M4-661*, care, din punctul de vedere al funcționalității florilor, dețin în inflorescențe flori funcțional feminine și care au fost utilizate în calitate de forme parentale maternelor. Ca forme parentale paternale, au fost selectate genotipurile interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia* BC₃, cu calități ale soiurilor europene cultivate (*DRX-M4-536*, *DRX-M4-542*, *DRX-M4-545*), fiind programate și efectuate 9 combinații de încrucișări.

Polenizările au fost efectuate în perioada orelor matinale, aplicându-se polen proaspăt colectat de la butucii formelor parentale din colecție. În total, au fost polenizate 17 380 flori (69 inflorescențe) și au legat 581 bace, din care s-au extras 562 semințe. Procentul formării bacelor a variat în limitele: minimum 0,47 %, la combinația de încrucișare *DRX-M₄-619* x *DRX-M₄-542*, și maximum 4,9 %, la combinația de încrucișare *DRX-M₄-649* x *DRX-M₄-542* (tab. 3.4.).

Semințele recoltate au fost supuse procesului de stratificare în nisip pentru perioada de iarnă, iar în primăvara anului următor au fost semănate în condiții de seră și au fost obținute plantule, astfel fiind create noi populații de genotipuri interspecifice de viță-de-vie.

3.2. Particularitățile morfologice ale hibrizilor interspecfici de viță-de-vie

Ca rezultat al încrucișării viței-de-vie de cultură *Vitis vinifera* ssp. *sativa*, în calitate de formă parentală maternă, cu vița-de-vie din sud-estul Americii de Nord *Muscadinia rotundifolia*, în calitate de formă parentală paternă: (♀ *V. vinifera* x ♂ *M. rotundifolia*), au fost create genotipuri interspecifice F₁ de viță-de-vie.

Conform caracterelor morfologice, acești hibrizi ocupă un loc intermediar între formele parentale *V. vinifera* și *M. rotundifolia*. Plante, liane, bine dezvoltate, cu o putere de creștere impunătoare. Frunza este pentalobată, cu adâncimea sinusurilor lobilor până la 0,5 din lobi în raport cu nervura principală. Marginea frunzei este dințată, cu laturile drepte. Inflorescențele sunt foarte scurte, acestea variază în limita a 6-7 cm. Au formă cilindro-conică și un număr relativ mic de flori, ce este caracteristic pentru reprezentanții speciei *M. rotundifolia*.

Florile sunt de tip funcțional feminin, cu staminele recurbate. În antere se conțin grăunțioare de polen sterile, de formă sferică, goale înăuntru. Gametofitul masculin este absolut steril.

Gametofitul feminin are un grad de fertilitate foarte redusă, care se datorează setului de cromozomi egal cu 39 (2n=39) (un set haploid n=19 de la specia *V. vinifera* și un set haploid n=20 de la specia *M. rotundifolia*). În urma polenizării forțate (artificiale), formează foarte puține bace cu semințe.

Baca este de formă rotundă, cu pericarp albastru-violet și acoperit cu pruină, are o singură sămânță, de formă ovoidal-alungită. Sămânța are lungime, ce variază între 6 și 7 mm, hilul este neproeminent. Tegumentul bine dezvoltat și brăzdat de striuri transversale (Fig. 3.1, tab. A.1.1), caracter specific semințelor formei parentale paterne *M. rotundifolia*.

Coardele au culoare brun-închis și sunt acoperite cu lenticile foarte dese. Suprafața lăstarilor este netedă. În secțiune transversală, lăstarii au forma eliptică. Scoarța lăstarilor nu se desface în fâșii. Măduva este neîntreruptă, la noduri, fără diafragmă. Cârceii sunt simpli,

monofili, au o lungime de circa 7-8 cm. Acest genotip are o rezistență înaltă la boli și vătămători, îndeosebi la filoxeră.

Caracterele frunzei (forma, sectarea, dimensiunile) au fost moștenite de la forma parentală maternă *V. vinifera*, iar caracterele inflorescenței (dimensiunile, forma), sămânța (forma, lungimea), creștăturile transversale pe tegument, tipul tulpinii au fost moștenite de la forma parentală paternă *M. rotundifolia* [11, 14, 17].

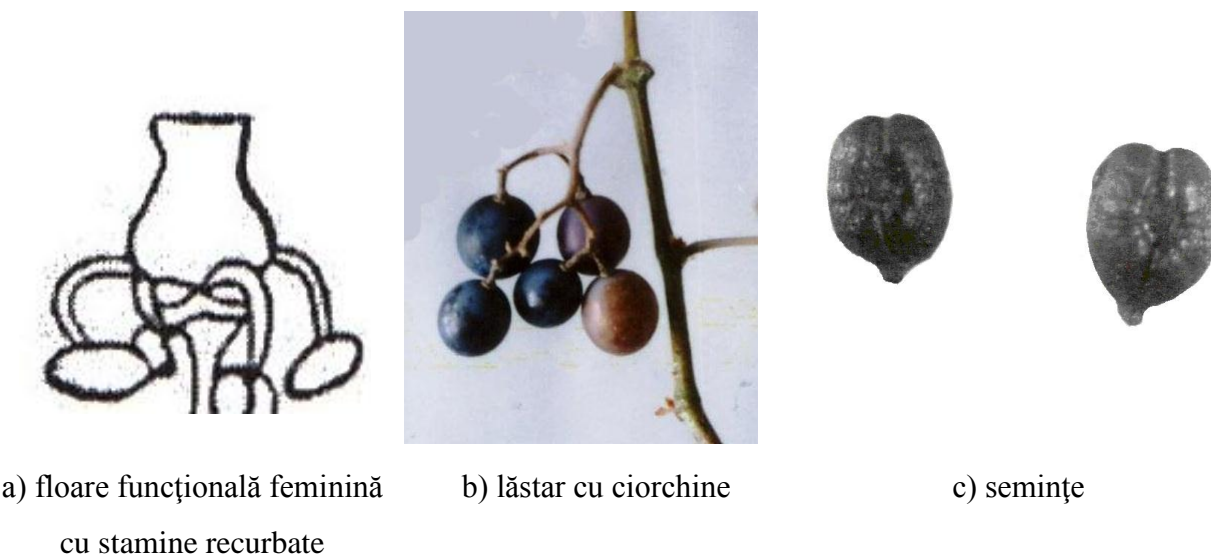


Fig. 3.1. Genotip interspecific F_1 ($2n=39$) (Chișinău, 2000).

Pentru depășirea gradului de sterilitate avansat la hibridii interspecifici de viță-de-vie din generația I, aceștia au fost antrenati în încrucișare de tip *backcrossing*. Hibridii interspecifici de viță-de-vie BC_1 au fost obținuți prin schema de încrucișare: ♀ F_1 (♀ *V. vinifera* x ♂ *M. rotundifolia*) x ♂ *V. vinifera*.

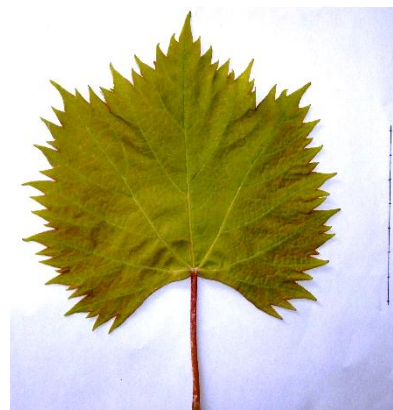
Hibridii interspecifici de BC_1 reprezintă plante bine dezvoltate cu o vigoare de creștere foarte puternică. Frunza are limbul întreg și dinții cu margini drepte. Inflorescențele sunt uniaxiale, mici, cu o lungime de circa 10 cm, forma cilindro-conică, cu un număr relativ mare de flori (până la 430). Florile sunt bisexuate, de tip funcțional feminin cu staminele erecte. Gametofitul masculin este absolut steril (grăuncioarele de polen sunt în formă de cupă, goale înăuntru). Gametofitul feminin are un grad de fertilitate mai sporită decât hibridii interspecifici din generația I (F_1). Inflorescențele, în urma polenizării artificiale, formează struguri de dimensiuni mijlocii, cu un număr de aproximativ 90 de bace [11, 14, 17].



a) mugure



b) vârf de lăstar



c) frunză matură



c) inflorescență



d) strugure



f) secțiune longitudinală la
coardă

Fig. 3.2. Hibrid interspecific BC₁ (2n=39) (Chișinău, 2003).

Baca are formă eliptică, de culoare galbenă-roz. Sămânța ovoidală are lungimea de circa 6 mm, hilul este puțin proeminent. Tegumentul seminței nu are striuri transversale (Fig. 3.2.; tab. A.1.1).

Lăstarii tineri au cârcei bifili, la maturitate devin de culoare brună, sunt lipsiți de lenticile. Suprafața lor este netedă. Coardele, în secțiune transversală, au forma circulară. Hibridii sunt rezistenți la factorii nefavorabili ai mediului înconjurător.

Caracterele morfologice ale frunzei, lăstarilor, inflorescențelor au fost moștenite de la forma parentală paternă *M. rotundifolia*, iar caracterele morfologice ale cârceilor, strugurilor, bachelor au fost moștenite de la forma parentală maternă *V. vinifera*.

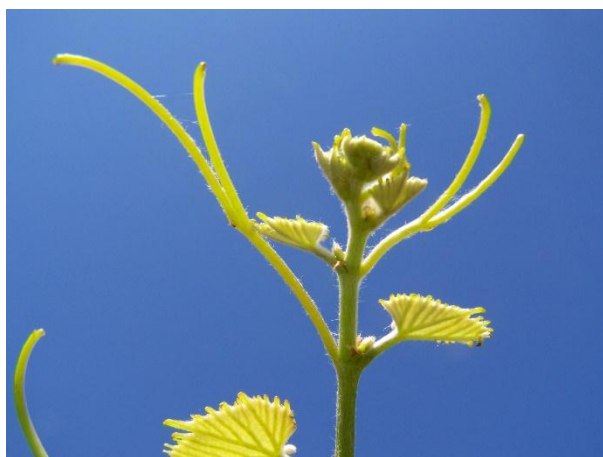
În ce privește dezvoltarea inflorescențelor și a strugurilor, hibridii interspecifici BC₁, comparativ cu hibridii interspecifici F₁, au evoluat în direcția restabilirii fertilității ambilor

gametofiți. Deci, se inițiază procesul de restabilire a caracterelor productivității, care sunt evidențiate foarte bine la forma parentală maternă *V. vinifera*.

Genofondul populației hibridilor interspecifici de viță-de-vie BC₂, obținuți prin schema de încrucișare ♀ BC₁ x ♂ *V. vinifera*, se distinge printr-o largă variabilitate genotipică și fenotipică a lăstarului lignificat, florilor și inflorescențelor, fertilității și sterilității, productivității și ritmului de acumulare a substanțelor zaharoase, rezistenței la factorii nefavorabili ai mediului ambiant.

Hibridii interspecifici BC₂ au atins un nivel mult mai avansat de formare a genitorilor decât cei din F₁ și BC₁. Datorită segregării caracterelor de rând cu caracterele dominante, persistă și caracterele recesive, plus combinații de gene noi, datorită cărora s-au creat forme hibride cu caractere noi, cu un grad înalt de heterozigoție.

Majoritatea hibridilor au inflorescențe foarte scurte, cu lungimea de 4,0-6,0 cm, de formă conică – caracter dominant de la forma parentală paternă *M. rotundifolia*, de exemplu: BC₂-135; BC₂-178; BC₂-234 etc.



a) vârful lăstarului



b) inflorescența

Fig. 3.3. Hibridi interspecifici de viță-de-vie BC₂ (Chișinău, 2006).

O altă grupă de hibridi, în număr mult mai mic, au inflorescențe mijlocii și lungi, a căror lungime variază de la 14,0 cm la 24,0 cm, forma este conică sau cilindro-conică etc. – caractere specifice pentru *V. vinifera*.

La analiza florilor, s-a constatat o vastă varietate. Un număr mic de hibridi au flori bisexuate, funcțional feminine, cu stamine erecte, iar în inflorescențele altor descendenți s-au constatat flori hermafrodite, funcțional feminine, cu stamine recurbate. Însă cea mai mare parte de hibridi, circa 70 %, au în inflorescențe flori bisexuate funcțional normale. Flori de tip funcțional masculine nu au fost depistate.

În anterele florilor funcțional feminine, cu staminele recurbate, grăuncioarele de polen au forma specifică, numită „cupă de ghindă”, goale înăuntru și absolut sterile.

În conformitate cu forma, mărimea și textura strugurilor, hibridii au fost divizați în următoarele grupe:

- 1) hibridi cu struguri ca la hibridul interspecific BC_1 : BC_2-253 ; BC_2-252 ; BC_2-292 ;
- 2) hibridi cu struguri cilindrici și cilindro-conici, lași;
- 3) hibridi cu struguri mijlocii ca dimensiune și cu un număr de bace relativ nu mare; lași (BC_2-253 ; BC_2-256 ; BC_2-340 etc.);
- 4) hibridi cu struguri foarte diverși ca formă și dimensiune, de o lungime de circa 7,0-10,0 cm și cu până la 10 bace;
- 5) hibridi cu struguri cilindro-conici, multiaxiali, lași, cu 50-65 bace.

Investigațiile biomorfologice ale hibridilor interspecifici BC_2 au condus la constatarea că, ereditar, aceștia au moștenit caracterele respective de la formele parentale inițiale. După caracterul eredității particularităților biomorfologice ale organelor vegetative și generative, hibridii interspecifici BC_2 au fost distribuiți în trei clase:

- 1) hibridi interspecifici (25,4 %) care au moștenit caractere specifice pentru *V. vinifera* și *M. rotundifolia*;
- 2) hibridi interspecifici (9,4 %) care au moștenit caractere specifice hibridilor interspecifici BC_1 ;
- 3) hibridi interspecifici (62,7 %) care au format caractere noi, intermediare [70].

La majoritatea covârșitoare a hibridilor interspecifici BC_2 , s-a stabilit o dominație vădită a caracterelor moștenite de la *V. vinifera*: gradul de sectare a limbului foliar, forma, mărimea și culoarea bachelor, procentul de acumulare a zahărului. Consistența tare a lăstarului lignificat și rezistența sporită la maladii și dăunători sunt caractere specifice pentru *M. rotundifolia*.

Din totalitatea de genotipuri analizate doar un număr nu prea mare au îmbinat caracterele valoroase ale speciilor *V. vinifera* și *M. rotundifolia* (fig. 3.4.).

În urma analizei efectuate, s-a constatat că hibridii interspecifici BC_2 au continuat evoluția în direcția ameliorării caracterelor dorite.

Deci, ca rezultat al creării generațiilor noi de hibridi interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia*, pot fi obținute genotipuri interspecifice cu o varietate și mai largă a caracterelor morfologice.

Pentru aprecierea proprietăților calitative și cantitative ale strugurilor de viță-de-vie este necesară o evaluare la justa valoare a însușirilor fizico-chimice și agroeconomice comparative ale hibrizilor interspecifici de viță-de-vie.

Bacele au o culoare de un verde-gălbui și numai un hibrid interspecific are bace albastre-violete (BC₂-3-1).

Populația genotipurilor interspecifici de viță-de-vie BC₃ a fost obținută prin schema de încrucișare: ♀ BC₂ x ♂ *V. vinifera*.



a) BC₂-3-1



b) BC₂-227

Fig. 3.4. Hibrizi interspecifici de viță-de-vie BC₂ (Chișinău, 2005).

Analiza morfologică a caracterelor a fost efectuată începând cu desfacerea mugurilor, care, deși sunt puțini la număr, au o mare valoare în procesul de evaluare. Primăvara timpuriu, imediat după pornirea în vegetație, care are loc în perioada 15-20 aprilie, a fost analizată rozeta, fiindu-i determinate perozitatea și coloritul. După culoarea rozetei, acești hibrizi au fost clasificați în: 1) genotipuri cu rozeta de culoare verde-gălbuie – 140 hibrizi; 2) genotipuri cu rozeta de culoare verde-albicios și, după perozitate, pufoase – 40 hibrizi.

În următoarea fază a fost analizat vârful lăstarului în creștere și inflorescențele. Vârful lăstarului este caracteristic pentru fiecare formă a reprezentanților viței-de-vie și constituie un element decisiv în clasificarea lor în grupuri ecogeografice.

Conform așezării frunzelor în vârful lăstarului tânăr, s-a constatat că 130 de hibrizi au forma vârfului semideschisă (BC₃-583; BC₃-584; BC₃-585 etc.), 30 de hibrizi au vârful lăstarului

în creștere deschis (*BC₃-590*; *BC₃-592*; *BC₃-593* etc.) și doar 20 de hibrizi prezintă lăstari cu vârful închis.



Fig. 3.5. Hibrizi interspecifici BC₃ (s. Inundeni, r. Soroca, S.C. Flora-Hortus SRL, 2014).

Inflorescența reprezintă un racem compus și este formată dintr-un ax principal, numit rahis, pe care sunt inserate ramificații de ordinul II. Dezvoltarea inflorescențelor are loc în două etape, dintre care prima se desfășoară în muguri, iar cea de-a doua – după desfacerea mugurilor (Fig. 3.5). În funcție de lungimea inflorescențelor, hibrizii interspecifici au fost clasificați în următoarele grupuri: 1) hibrizi cu inflorescențe foarte scurte, cu lungime de până la 6,0 cm (*BC₃-503*; *BC₃-531*); 2) hibrizi cu inflorescențe a căror lungime variază între 6,1 cm și 9,0 cm (foarte scurte) – 10 forme (*BC₃-510*; *BC₃-511*; *BC₃-521* etc.); 3) hibrizi cu inflorescențe scurte, cu lungimea între 9,1 cm și 14,0 cm (*BC₃-516*; *BC₃-517*; *BC₃-520* etc.) – o populație de 70 de forme; 4) hibrizi cu inflorescențe cu o lungime de la 14,1 cm până la 19,0 cm – 60 de descendenți (*BC₃-515*; *BC₃-536*; *BC₃-554* etc.); 5) hibrizi cu inflorescențe care au o lungime de la 19,1 cm până la 24,0 cm – 38 de varietăți (*BC₃-508*; *BC₃-538*; *BC₃-545* etc.).

Numărul de inflorescențe pe lăstar variază de la hibrid la hibrid: la 70 hibrizi – pe un lăstar se află câte o inflorescență, iar la 110 hibrizi – sunt câte două inflorescențe. Conform

structurii, inflorescențele sunt uniaxiale de la începutul dezvoltării și, până la finele dezvoltării, ating o formă conică.

Fenologic, înfloritul are loc atunci când creșterea lăstarilor este intensă și substanțele nutritive sunt consumate în mare parte de vârful de creștere al acestora. Calendaristic, înfloritul decurge în decada a doua a lunii iunie. Condițiile climatice au o influență foarte puternică asupra înfloritului și pot provoca numeroase dereglări procesului de deschidere a florilor.

Florile sunt mici, actinomorfe, pentamere. Florile acestor hibrizi sunt bisexuate, de tipul hermafrodit (Fig. 3.5).

În urma estimărilor efectuate, s-au stabilit următoarele grupuri de genotipuri interspecifice:

1. hibrizi ale căror inflorescențe dețin flori normale, de tipul hermafrodit. Staminele florilor sunt erecte, au polen fertil – 148 de hibrizi (*BC₃-583; BC₃-593; BC₃-594; BC₃-597* etc.). Polenul are forma cariopsei de grâu și este fertil;

2. hibrizi ale căror inflorescențe dețin flori de tipul morfologic hermafrodit, dar, din punct de vedere al funcționalității, sunt funcțional feminine (cu polen steril) – 32 de hibrizi. Această grupă de hibrizi se împarte în trei subgrupuri:

2.1. hibrizi ale căror inflorescențe au flori funcțional feminine tipice, cu staminele recurbate, grăuncioarele de polen sunt sterile, în formă de „cupă de ghindă” (goale înăuntru/seci) – 2 forme (*BC₃-649; BC₃-661*);

2.2. hibrizi cu flori funcțional feminine, dar cu staminele erecte. Grăuncioarele de polen sunt sterile, au forma de cupă, sunt goale înăuntru. Corola este caducă la înflorit – 15 hibrizi (*BC₃-592; BC₃-604; BC₃-611; BC₃-619* etc.);

2.3. hibrizi cu flori funcțional feminine, cu staminele erecte, polen steril în formă de cupă, tipul de înflorire cleistogam (corola nu cade în timpul înfloritului) – 15 hibrizi (*BC₃-582; BC₃-634; BC₃-641; BC₃-642* etc.).

Flori unisexuate feminine sau masculine tipice nu au fost depistate.

Înfloritul are loc la completa dezvoltare a componentelor florilor și este determinat de mai mulți factori, ca temperatura, umiditatea etc. Calendaristic, hibrizii interspecifici *BC₃* își deschid florile în decada a doua (15-18) a lunii iunie.

Imediat după desfacerea florilor și desprinderea petalelor, are loc polenizarea. Sacii polinici se deschid și aruncă polenul pe stigmatul florii sau, cu ajutorul curenților de aer, sunt transportați pe stigmatele altor flori, apoi anterele se răsucesc sub un unghi de 180 grade și cad. Polenul, ajuns pe stigmat, germinează.

Transformarea ovarelor florilor în bace face ca inflorescența să se transforme într-un ciorchine. Din acest moment, începe faza de dezvoltare și creștere a strugurelui. După fecundare, are loc dezvoltarea bacei, care se prelungește până la intrarea în pârgă a strugurelui. Este o fază foarte utilizată în descrierea morfologică, deoarece se analizează lăstarul, frunza adultă (normală) și cârceii.

Cârceii sunt organe de agățare a plantei și sunt situați pe nod, opus frunzelor. Dispoziția cârceilor la hibridii interspecifici BC_3 este de tip discontinuu (intermitentă), adică se găsesc la două noduri, la al treilea nod lipsesc și apar din nou la următoarele două noduri. După gradul de ramificare a cârceielor, hibridii interspecifici BC_3 , se împart în două grupe: 1) hibridi cu lăstari, ce dețin cârcei bifili – 130 forme (BC_3 -583; BC_3 -584; BC_3 -585 etc.); 2) hibridi a căror lăstari dețin cârcei trifili – 50 forme (BC_3 -580; BC_3 -581; BC_3 -589 etc.).



Fig. 3.6. Frunză la hibridii interspecifici BC_3 (s. Inundeni, r. Soroca, Flora-Hortus SRL, 2014).

Un alt criteriu conform căruia pot fi clasificați hibridii interspecifici este limita de lungime a cârceilor. În corespundere cu acest caracter, au fost constatate următoarele varietăți: 1) lăstari cu cârcei foarte scurți, până la 14 cm – 25 de hibridi (BC_3 -582; BC_3 -584 etc.); 2) hibridi cu lăstari ce dețin cârcei scurți, de la 14,1 până la 19,0 cm – 125 forme hibride (BC_3 -583; BC_3 -587; BC_3 -591 etc.); 3) hibridi cu cârcei mijlocii, cu lungimea între 19,1 cm și 24,0 cm – 30 forme (BC_3 -598; BC_3 -601; BC_3 -608 etc.).

Cârceii se analizează în stadiul fraged, deoarece mai târziu ei se usucă și cad sau se lignifică, se încolăcesc și își pierd semnele caracteristice.

Reieșind din poziția lăstarilor în stare liberă, hibridii interspecifici BC₃ se clasifică în următoarele categorii: 1) la 85 hibridi butucii dețin lăstari în poziție semierectă (*BC₃-590; BC₃-599; BC₃-604* etc.); 2) lăstari în poziție erectă au butucii a 75 forme hibride (*BC₃-583; BC₃-589; BC₃-608* etc.); 3) la 20 forme hibride butucii au lăstari cu poziția orizontală (*BC₃-598; BC₃-611; BC₃-616* etc.).

La baza descrierii și a recunoașterii soiurilor viței-de-vie din toate timpurile a stat morfologia frunzei, deoarece ea prezintă o mare diversitate în ceea ce privește aspectul, forma, gradul de sectare a limbului foliar, dimensiunile etc. Unele soiuri pot fi recunoscute numai după particularitățile morfologice ale frunzei.

Nervațiunea frunzelor este de tip palmat, formată din cinci nervuri principale și altele secundare. După felul cum sunt așezate frunzele, s-a constatat tipul altern.

Dimensiunile frunzelor sunt diferite și, după mărimea lor, se disting următoarele grupe de hibridi: la 54 forme hibride butucii au lăstari cu frunze de dimensiuni foarte mici (*BC₃-624; BC₃-628; BC₃-652* etc.); la 26 hibridi lăstarii au frunze cu dimensiuni mijlocii (*BC₃-606; BC₃-613; BC₃-618* etc.).

Lamina frunzei reprezintă partea cea lată a frunzei și prezintă o diversitate de forme și mărimi. În funcție de lungimea limbului, se deosebesc două grupe de hibridi interspecifici: 1) hibridi cu frunze cu limbul foarte scurt, de la 8 cm până la 11 cm – 128 forme hibride (*BC₃-582; BC₃-583; BC₃-586; BC₃-592* etc.); 2) hibridi interspecifici cu frunze cu limbul scurt, de la 11,1 cm până la 16,0 cm – 52 hibridi (*BC₃-593; BC₃-596; BC₃-602* etc.).

Forma limbului depinde de raportul dintre lungimea relativă a nervurilor principale și unghiul pe care îl formează între ele (Fig. 3.7.).

Studiind morfologia frunzei a hibridilor interspecifici BC₃ din combinația nominalizată, s-a constatat că cea mai mare parte dintre hibridi (130 forme) au tipul de frunze cordiform; cu limbul ușor alungit spre vârf și cu nervurile principale superioare mai scurte decât nervura mediană (*BC₃-586; BC₃-589; BC₃-597; BC₃-604* etc.). A doua grupă de hibridi (38 de forme) au frunze de tipul orbicular, la care nervurile sunt aproape echidistanțate (*BC₃-582; BC₃-648; BC₃-652* etc.). Când raportul L/1 al laminei frunzei este mai mic decât 1 și lamina are lobul terminal mai redus și terminat într-un dinte, așa tip de frunze este considerat reniform; a fost depistat la opt forme hibride (*BC₃-591; BC₃-592; BC₃-595; BC₃-600*). La patru forme hibride s-au depistat frunze cuneiforme: lungimea limbului depășește totdeauna lățimea, iar nervurile superioare și inferioare proporțional au dimensiuni mai mici decât nervura principală (*BC₃-585; BC₃-630*).

Marginea limbului prezintă incizii adânci sub formă de sinusuri și creștături mici sau superficiale, care formează așa-numita dințatură a frunzei. După poziția dinților, au fost depistate frunze cu dinții orientați perpendicular pe marginea frunzei; astfel de tip de dantură a fost constatat la 156 forme hibride (*BC₃-620; BC₃-630; BC₃-634; BC₃-635; BC₃-639* etc.). La 24 hibridi interspecifici s-au depistat frunze cu dinți, marginile convexe (*BC₃-643; BC₃-644; BC₃-646; BC₃-648*).

În funcție de adâncimea sinusurilor și gradul de incizie al frunzei, hibridii interspecifici *BC₃* s-au divizat în următoarele grupuri: ▪ dacă incizia pătrunde $\frac{1}{4}$ din limb față de nervura principală, frunza se numește palmat-lobată și a fost întâlnită la 122 hibridi (*BC₃-582; BC₃-583; BC₃-585; BC₃-596; BC₃-598* etc.); ▪ dacă incizia atinge mijlocul jumătății limbului (cuprinde $\frac{1}{2}$ din limb), așa tip de frunză se consideră palmat-fidată și a fost întâlnită la 34 hibridi (*BC₃-601; BC₃-614; BC₃-615; BC₃-625* etc.); ▪ la 24 forme hibride au fost întâlnite frunze cu inciziile de tip palmat-partit, adică incizia pătrunde $\frac{3}{4}$ din limb față de nervura principală (*BC₃-644; BC₃-646*).

Studiind forma generală a sinusului pețiolar al laminei frunzei, care constituie un element de recunoaștere pentru numeroase soiuri, s-a constatat că hibridii interspecifici *BC₃* au următoarele forme: 1) sinus pețiolar foarte larg deschis (acoladă), a fost întâlnit la 80 hibridi (*BC₃-597; BC₃-598; BC₃-624; BC₃-625* etc.); 2) sinus pețiolar larg deschis s-a constatat la 68 forme hibride; 3) sinus pețiolar larg deschis în formă de litera „U” a fost determinat la 12 hibridi (*BC₃-607; BC₃-618; BC₃-632* etc.); 4) sinus pețiolar larg deschis în formă de litera „V” a fost întâlnit la 20 hibridi (*BC₃-610; BC₃-615; BC₃-617* etc.).

La 4 forme hibride sinusul pețiolar preia forma deschisă (liră) (*BC₃-612; BC₃-636; BC₃-641; BC₃-643*) și la 2 forme hibride (*BC₃-629; BC₃-640*) sinusul pețiolar deține forma de litera „V” cu deschiderea îngustă.

După forma bazei sinusului pețiolar al laminei frunzei, hibridii interspecifici sunt divizați în două grupe: 1) hibridi cu forma bazei sinusului pețiolar în formă de litera „U” – 135 hibridi interspecifici (*BC₃-644; BC₃-645; BC₃-646* etc.); 2) hibridi cu forma bazei sinusului pețiolar în formă de litera „V” – 45 hibridi (*BC₃-610; BC₃-615; BC₃-616* etc.).

Analizând sinusurile superioare delimitate de nervura principală și nervurile laterale, s-a constatat că gradul de suprapunere a lobilor laterali determină forma sinusurilor. Forma deschisă a sinusurilor superioare este prezentă la frunzele a 144 hibridi (*BC₃-582; BC₃-583; BC₃-584* etc.); la 36 forme (*BC₃-431; BC₃-658*) sinusurile laterale sunt de tip închis și doar la 1 hibrid *BC₃-643* sinusul superior este ușor suprapus.

Baza sinusurilor laterale superioare în formă de litera „V” se întâlnește la majoritatea hibrizilor interspecifici – la 122 forme hibride (*BC₃-589*; *BC₃-590*; *BC₃-591* etc.). Forma de litera „U” a bazei sinusurilor laterale superioare a fost constatată la 58 hibrizi (*BC₃-596*; *BC₃-615*; *BC₃-620* etc.).



BC₃-545



BC₃-542

Fig. 3.7. Aspect general al plantelor. Hibrizi interspecifici de viță-de-vie BC₃.

În scopul obținerii unei informații mai detaliate despre morfologia formelor viței-de-vie, se studiază și caracterele pețiolului. Se ia în vedere lungimea pețiolului (în medie) și lungimea pețiolului în raport cu lungimea nervurii principale. Conform lungimii pețiolului, s-a constatat că la 134 hibrizi frunzele au pețiolul scurt, de la 7,0 cm până la 9,0 cm (*BC₃-611*; *BC₃-612*; *BC₃-614* etc.), și la 46 forme frunzele au pețiolul lung, de la 9,1 cm până la 13,0 cm (*BC₃-597*; *BC₃-609*; *BC₃-633* etc.).

Reieșind din lungimea pețiolului în raport cu nervura principală, s-au constatat următoarele două tipuri de frunze: 1) frunze al căror pețiol este cu mult mai scurt decât nervura principală, adică au o lungime mai mică de 0,5 din lungimea nervurii principale – 140 hibrizi (*BC₃-588*; *BC₃-594*; *BC₃-604* etc.); 2) frunze al căror pețiol este mai scurt decât nervura

principală a lamei frunzei, dar variază în limitele de la 0,5 până la 1 din lungimea nervurii principale – 40 hibrizi (*BC₃-587; BC₃-597; BC₃-613* etc.).

În descrierea morfologică a reprezentanților speciilor și soiurilor de viță-de-vie se acordă o atenție majoră caracterelor din perioada de maturare a *strugurilor*, deoarece aceste caractere sunt distinctive și ușor se rețin. Strugurele reprezintă alcătuirea morfologică a inflorescenței din care provine, iar forma și dimensiunile lui depind de numărul, mărimea și densitatea bachelor. În general, forma strugurilor este redată de lungimea ramificațiilor secundare de-a lungul axului principal.

Din acest punct de vedere, la hibridii interspecifici *BC₃* din populația nominalizată se disting următoarele forme de struguri:

1) dacă ramificațiile secundare au mai mult sau mai puțin aceeași lungime de-a lungul întregului ax principal, forma strugurelui este considerată *cilindrică* și a fost întâlnită la 70 hibrizi (*BC₃-585; BC₃-594; BC₃-600* etc.);

2) dacă ramificațiile secundare în partea superioară a axului principal au aproape aceeași lungime, iar în jumătatea inferioară a strugurelui ramificațiile secundare descresc treptat, forma strugurelui se consideră cilindro-conică. Se întâlnește la 110 hibrizi interspecifici (*BC₃-609; BC₃-610; BC₃-631* etc.) studiați (Fig. 3.9.).

Strugurele poate avea aspect rămușor, atunci când ramificațiile sale secundare se apropie, ca lungime, de dimensiunea axului principal.

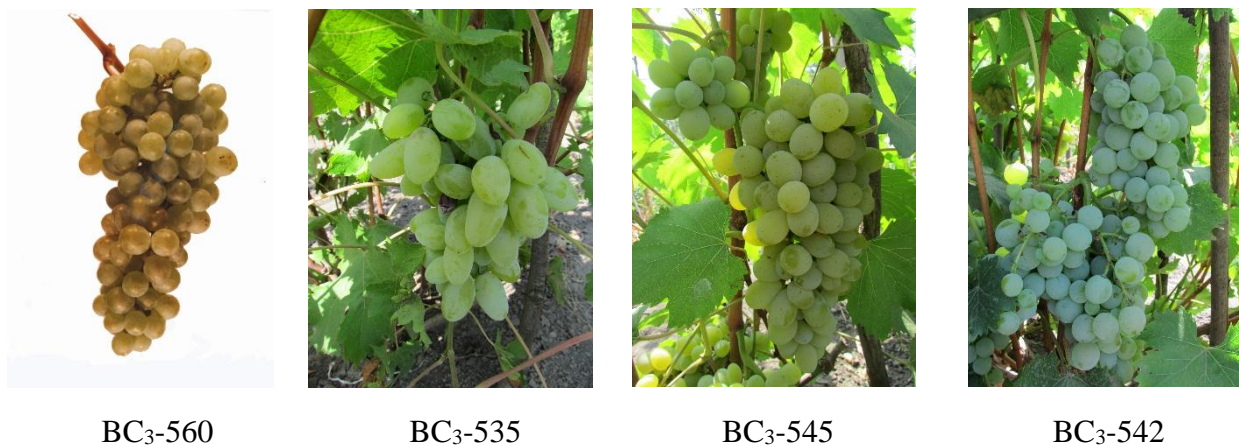


Fig. 3.8. Struguri. Hibridii interspecifici *BC₃* (s. Inundeni, r. Soroca, Flora-Hortus SRL, 2015).

Analizând gradul și forma de ramificare a strugurilor la hibridii interspecifici *BC₃*, s-a constatat că majoritatea hibridilor – 170 – au struguri uniaxiali (*BC₃-585; -594; -595* etc.) și doar 10 hibrizi s-au evidențiat cu struguri biaxiali (*BC₃-599; -643* etc.). Pentru struguri mai sunt specifice ramificațiile de la baza axului principal: când acestea depășesc în lungime celelalte

ramificații secundare și au aspectul unor aripioare, strugurii au denumirea: nearipați; uniaripați; biaripați etc.

Studiind acest caracter la hibridii interspecifici BC₃, a fost distins gradul de aripare al strugurilor la 140 hibridi (BC₃-585; -594; -600 etc.); struguri uniaripați au fost notați la 20 hibridi (BC₃-599; -604); la 20 de hibridi au fost constatați struguri rămuroși (BC₃-643; -648).

Reprezentanții speciilor sălbatice de viță-de-vie au struguri de dimensiuni mici, pe când soiurile de cultură, datorită selecției artificiale, au struguri de dimensiuni variate. Dimensiunile strugurilor sunt caracteristice pentru fiecare specie sau soi.

După lungime, strugurii hibridilor interspecifici analizați au fost clasificați în: 1) struguri foarte scurți, a căror lungime variază în limitele de la 11,0 cm până la 14,0 cm – la 85 hibridi studiați (BC₃-595; BC₃-600; BC₃-604 etc.); 2) struguri scurți, cu lungimea în limitele de la 14,1 cm până la 19,0 cm – la 45 din hibridi (BC₃-594; BC₃-609, BC₃-810 etc.); 3) struguri cu o lungime mijlocie, ce variază în limitele de la 19,1 cm până la 24,0 cm – la 50 de hibridi (BC₃-583; BC₃-585; BC₃-596 etc.) (fig. 3.10.).

Densitatea *bacelor* în ciorchine (compactitatea) este un caracter specific pentru fiecare formă de viță-de-vie și depinde de un șir de factori. Luând în vedere numărul de bace în struguri, s-a constatat gradul de compactitate al strugurilor. Hibridi ai căror butuci au struguri foarte lacși (bace izolate, multe pedicele vizibile), până la 88 bace, sunt 80 (BC₃-594; BC₃-604; BC₃-656 etc.). Struguri lacși (bace izolate, dar puține pedicele vizibile), cu de la 88 până la 138 bace, au fost notați la 60 hibridi interspecifici (BC₃-584; BC₃-599; BC₃-606 etc.) analizați.

Struguri cu bace uniform distribuite, pedicele nevizibile, câte 138-188 bace pe ciorchine, au fost evidențiați la 20 hibridi (BC₃-596; BC₃-650; BC₃-658 etc.). Struguri cu bace multe, compacte, care nu pot fi ușor mișcate, în număr de la 188 până la 250 de bace, au fost constatați la 20 de hibridi (BC₃-583; BC₃-643 etc.) (tab. A.1.4).

Lignificarea pedunculului strugurelui este foarte slabă, dar s-au depistat și forme la care pedunculul este semilignificat.

Forma fructului este, de asemenea, specifică pentru fiecare hibrid interspecific și se determină la maturitatea completă a bachelor, conform raportului dintre lungime și lățime.

Forma *eliptică* a bachelor este prezentă la 75 de hibridi interspecifici studiați (BC₃-585; BC₃-599; BC₃-625 etc.); bace de formă *rotundă* sunt constatate la 75 hibridi interspecifici (BC₃-583; BC₃-596; BC₃-600); numai la 30 hibridi bacele strugurilor au formă *ovoidă* (BC₃-604; BC₃-629).

Conform lungimii, bacele se diferențiază în: 1) bace *scurte*, cu lungimea de 14,0-19,0 mm – 115 descendenți (*BC₃-585*; *BC₃-599*; *BC₃-600 etc.*); 2) bace de dimensiuni mijlocii, cu lungimea de 19,1-24,0 mm – 65 hibridi interspecifici (*BC₃-609*; *BC₃-625*; *BC₃-640 etc.*) (tab. A.1.4; fig. 3.10).



Fig. 3.9. Bace. Hibridi interspecifici de viță-de-vie BC₃ (Chișinău, 2010).

La speciile sălbatice de viță-de-vie forma de bază a bachelor este rotundă, pe când la soiurile de cultură a speciei *V. vinifera ssp. sativa* forma specifică a bachelor este de tip eliptic.

La majoritatea hibridilor culoarea bachelor este verde-gălbui și numai la forma *BC₃-640* bace este de culoare roz. La formele hibride *BC₃-634*; *BC₃-637*; *BC₃-639*; *BC₃-643*; *BC₃-645*; *BC₃-661* bace este de culoare albastră-violetă. Epicarpul este colorat uniform și punctul pistilar este puțin aparent (tab. A. 1.4).

Un alt factor important îl reprezintă consistența pulpei bacei în cazul transportării și păstrării strugurilor în condiții de mediu controlate. Din acest punct de vedere, au fost determinate următoarele tipuri de consistență a bachelor: - bace cu consistența pulpei *tare* – la 35 de hibridi (*BC₃-583*; *BC₃-585 etc.*); - din hibridii interspecifici studiați, 55 varietăți au struguri cu

bace cu consistența *foarte tare* (BC_3-594 ; BC_3-625 ; BC_3-629 etc.); - cea mai mare parte din hibridi, 90 varietăți, au bace cu consistența medie a miezului (BC_3-609 ; BC_3-610 ; BC_3-631 etc.).

Gustul bacelor este plăcut, pe când aroma este neutră și doar la o singură formă – BC_3-696 – a fost constatată o aromă slabă.

La soiurile de *V. vinifera* ssp. *sativa* maturarea (coacerea) bacelor în struguri este uniformă și separarea de pedicel a bacelor este foarte grea, pe când la formele sălbatice de viță-de-vie maturizarea bacelor în ciorchine este neuniformă, iar separarea de pedicel este foarte ușoară.

În general, caracterele morfologice ale strugurilor și ale bacelor determină valoarea lor comercială, deoarece criteriul principal de apreciere îl constituie aspectul plăcut și atrăgător.

Bacele se consideră mature (coapte) când acumulează un procent maximal de substanțe glucidice și un procent minimal de acizi. Conținutul de zaharuri în bacele hibridilor interspecifici BC_3 variază în limitele: minimă – 140 g/l (BC_3-590 ; BC_3-604 ; BC_3-631 etc.) și maximă – 200-280 g/l (BC_3-600 ; BC_3-659 etc.).

Masa medie a unei bace din întreaga gamă de hibridi interspecifici BC_3 este de 3,15 g: masa minimală – 2,8 g (BC_3-635) și masa maximală – 3,3 g (BC_3-530).

Ovarul la vița-de-vie *V. vinifera* este bilocular, în fiecare lojă se află câte două ovule. După fecundare, în acest caz numărul semințelor în bacă este egal cu patru [1, 24, 39, 42, 43]. În toate bacele hibridilor interspecifici BC_3 este prezentă sămânța. Numărul semințelor variază de la una singură (BC_3-594 , BC_3-606 etc.) până la 3-4 semințe (BC_3-583 ; BC_3-596 ; BC_3-643 etc.).

Înșușirile morfologice principale ale seminței, ce caracterizează varietățile de viță-de-vie, sunt dimensiunile corpului și rostrului, forma halazei, aranjamentul și particularitățile fosetelor pe partea ventrală.

Determinând raportul dintre lățimea și lungimea seminței la hibridii interspecifici de viță-de-vie BC_3 , s-a constatat că acesta variază în limitele 0,61-0,64. La soiurile de viță-de-vie *V. vinifera* ssp. *sativa* acest raport constituie 0,44-0,53, iar la varietățile de viță-de-vie *V. vinifera* ssp. *sylvestris* raportul este de 0,76-0,83 [11, 14, 17, 27, 41].

Ameliorarea viței-de-vie în scopul creării varietăților de viță-de-vie cu bace de dimensiuni mari a condiționat și mărirea dimensiunilor semințelor.

Mărimea seminței este egală cu coeficientul: lungimea seminței de la extremitatea rostrului până la extremitatea chalazei. S-au evidențiat semințe cu următoarele dimensiuni: lungime minimală – 5,2 mm (BC_3-627 ; BC_3-641 etc.), lungime maximală – 8 mm (BC_3-630) (tab. A.1.1.; tab. A.1.4.).

Lățimea seminței se măsoară între cele două extremități ale părții ventrale și are valorile: minimală – 3,2 mm (*BC₃-658* etc.) și maximală – 5,1 mm (*BC₃-646* etc.).

Determinând greutatea semințelor, s-a constatat că limita minimală este de 20 mg (*BC₃-627; -658* etc.) și maximală – 50 mg (*BC₃-610; -630; -641* etc.). Suprafața tegumentului seminal este netedă, nu are creștături transversale (striuri), specifice tegumentului seminal al reprezentanților speciei *M. rotundifolia*.

Rostrul reprezintă partea alungită și îngustă a seminței și are forma de proeminență vizibilă.

La soiurile pentru struguri de masă ale viței-de-vie semințele constituie 1,4-2,4 % din masa bacei, iar la soiurile pentru procesare industrială – 6,2-6,7 %.

Reieșind din masa totală a unei bace și masa semințelor din bacă la hibridii interspecifici, constatăm faptul că masa semințelor ocupă cca 1,3 % din masa totală a bacei (Fig. 3.11). Deci, hibridii interspecifici de viță-de-vie, conform acestui criteriu, se încadrează în grupul soiurilor de struguri pentru masă ale viței-de-vie.

Un element ampelografic important în practica viticolă îl reprezintă coardele mature. Studiind coarda matură, s-a constatat că scoarța ei este de culoare brună, e netedă și fără lenticile. Aceste caractere sunt moștenite de la reprezentanții speciei *V. vinifera* ssp. *sativa*.

Determinând lungimea și grosimea coardelor la hibridii interspecifici *BC₃* din combinația nominalizată, s-a constatat că 8 hibridi formează coarde cu o lungime de până la 10 m și o grosime de 3,0-3,5 cm (*BC₃-618; BC₃-624; BC₃-633* etc.) și 12 hibridi formează coarde cu lungimea de 3-4 m și o grosime de 2,5-3,0 cm.

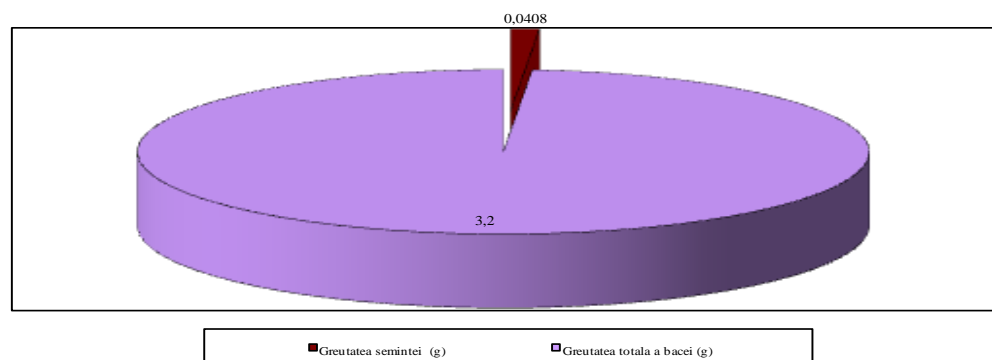


Fig. 3.10. Raportul dintre greutatea totală a bacei și greutatea seminței.

Ca rezultat al încrucișării hibridilor interspecifici BC₃ cu varietăți ale viței-de-vie *V. vinifera* ssp. *sativa* conform schemei de încrucișare: ♀ BC₃ (DRX-M4-520) x ♂ *V. vinifera* ssp. *sativa* (Moldova, Cristal, Bianca, GM), a fost creată o nouă populație de hibridi interspecifici de viță-de-vie proprioradiculari BC₄.

Hibridii interspecifici de viță-de-vie BC₄ dețin caracterele productivității și calității bachelor aidoma soiurilor de viță-de-vie de cultură (*V. vinifera* ssp. *sativa*) și, totodată, un nivel sporit de rezistență la boli și vătămători, îndeosebi la filoxeră, specific speciei de viță-de-vie sălbatică americană (*M. rotundifolia*).

Se restabilește fertiliatea gametofitelor, iar la nivel de garnitură cromozomială se normalizează la nivel de 2n=38.

3.3. Criteriile citogenetice ale hibridilor interspecifici de viță-de-vie

Ca rezultat al investigațiilor cariologice ale genotipurilor de viță-de-vie, s-a constatat că reprezentanții speciilor genului *Vitis* L. – *V. berlandieri*, *V. cinerea*, *V. champini*, *V. candicans*, *V. labrusca*, *V. californica*, *V. vulpina*, *V. rupestris*, *V. vinifera* etc. – dețin în celulele somatice un număr diploid de cromozomi egal cu 38 (2n=38) (Fig. 3.14) [1, 7, 8, 30, 123, 145, 147, 203, 245].

Specia *M. rotundifolia* (genul *Muscadinia*) deține, în celulele somatice, un număr diploid de cromozomi egal cu 40 (2n=40) (fig. 3.14) [3, 7, 146, 147].

Prin anii 50 ai secolului XX, G. I. Patel și H. P. Olmo au efectuat investigații cariologice asupra hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* de F₁, și din numărul total de hibridi interspecifici care au fost supuși studierilor, doar opt hibridi dețineau un set diploid de cromozomi egal cu 39 (2n=39).

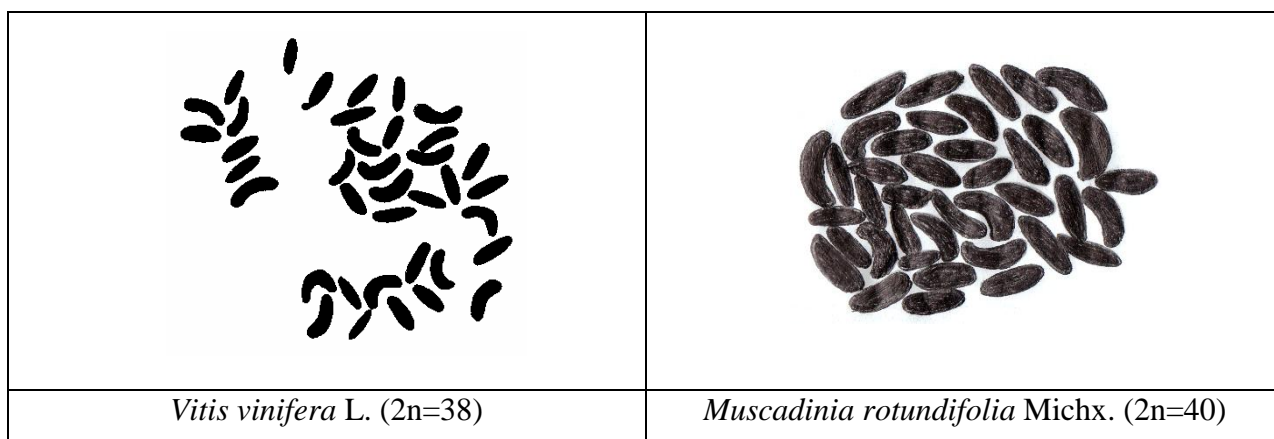


Fig. 3.11. Plăci metafazice ale speciilor de viță-de-vie antrenate în hibridarea interspecifică.

Genotipurile interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia* de F₁, ce dețin în celulele somatice setul diploid de cromozomi 2n=39, includ un set haploid de cromozomi n=19 de la forma parentală maternă a speciei *V. vinifera* și un set haploid de cromozomi n=20 de la forma parentală paternă a speciei *M. rotundifolia* [218-220].

Cercetătorii americani G. I. Patel, H. P. Olmo (1957) și R. T. Dunstan (1962), ca rezultat al retroîncrușișării (backcrossării) hibrizilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* de F₁ cu forma parentală paternă *M. rotundifolia*, obțin o populație nouă de hibridi interspecifici cu cariotipul 2n=39; 2n=40 și 2n=41 [198, 199, 218-220].

În cazul retroîncrușișării hibrizilor interspecifici de F₁ cu forma parentală maternă *V. vinifera*: ♀ (*V. vinifera* x *M. rotundifolia*) x ♂ *V. vinifera* se obțin genotipuri aneuploide interspecifice de viță-de-vie ce dețin în celulele somatice un număr diploid de cromozomi egal cu 39 (2n=39) [11, 14, 146, 149, 218-220].

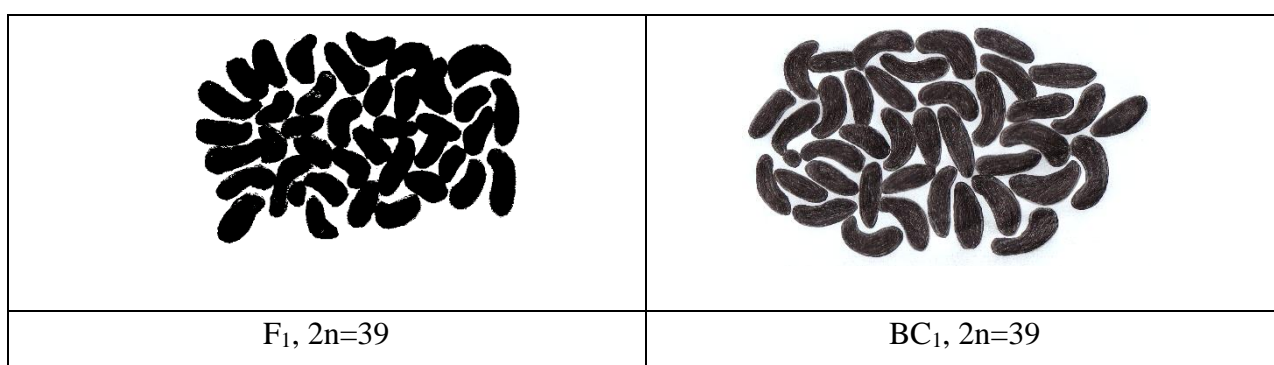


Fig. 3.12. Plăci metafazice ale hibrizilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia*.

În baza investigațiilor cariologice ale hibrizilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* de F₁ și BC₁, am ajuns la concluzia că hibrizii interspecifici din generația I dețin în celulele somatice un număr de cromozomi egal cu 39 (2n=39), adică un set haploid de 19 cromozomi de la forma parentală maternă *V. vinifera* și un set haploid de 20 cromozomi de la forma parentală paternă *M. rotundifolia* (Fig. 3.12.).

Cariotipul la genotipurile interspecifice de viță-de-vie BC₁ dețin în celulele somatice un număr de cromozomi egal cu 39 (2n=39), se mai observă că, de rând cu celulele diploide, se mai întâlnesc și celule cu numărul de cromozomi egal cu 78 (2n=78).

În urma analizei cariologice a hibrizilor interspecifici de viță-de-vie BC₂ s-a constatat că aceștia sunt allodiploizi, celulele somatice dețin setul diploid de cromozomi de 2n=38 și 2n=39.

Analizând cromozomii bivalenți de la celulă la celulă, se observă ca aceștia diferă mult atât la unul și același genotip, cât și de la genotip la genotip. Stabilind bivalenții, în unele celule s-a constatat că sunt 9, în altele – 10, 11, 12, 13, 14, maximum 16 bivalenți. Numărul mediu, preponderent, de bivalenți este egal cu 13. De rând cu bivalenții, s-au depistat diferite asociații de cromozomi: tri, tetra și multivalenți, cromozomi eliminați în citoplasmă, care și determină gradul de sterilitate al microsporilor.

Microsporocitele acestor hibridi nu posedă un număr constant de bivalenți. Cel mai mic număr de bivalenți și, totodată, cel mai mare număr de dereglări au fost înregistrate la hibridii BC₂-40; -49; -52, care dețin un grad avansat de sterilitate al ambelor gametofite.

Numărul bivalenților, fiind variabil (9-16), iar cel teoretic fiind egal cu 19 ± 1 , denotă că conjugarea cromozomilor în zigonemă, pachinemă are loc strict conform tipului alosindez, numai între cromozomii omologi de *V. vinifera* și *M. rotundifolia*. Cromozomii homeologi rămân univalenți veridici sau se asociază în polivalenți cu legături nestabile, care, în urma desinapsei, dezintegrează ușor din nou în univalenți. Ultimii, în anafaza I, migrează spre unul dintre poli și participă la formarea nucleelor celulelor-fiice, creând, astfel, setul de cromozomi neechilibrat. Microsporii formați prin meioză sunt sterili. Astfel, natura univalenților este diferită: unii apar din cauza lipsei conjugării și sunt numiți univalenți veridici, alții apar în urma dezintegrării polivalenților și sunt numiți univalenți falși.

Ca rezultat al studiilor cariologice întreprinse, am constatat că hibridii interspecifici de viță-de-vie BC₃ s-au stabilit la gradul diploid de cromozomi în celulele somatice de $2n=38$. Mitoza la hibridii interspecifici BC₃, în linii generale, decurge fără dereglări esențiale (Fig. 3.14.).

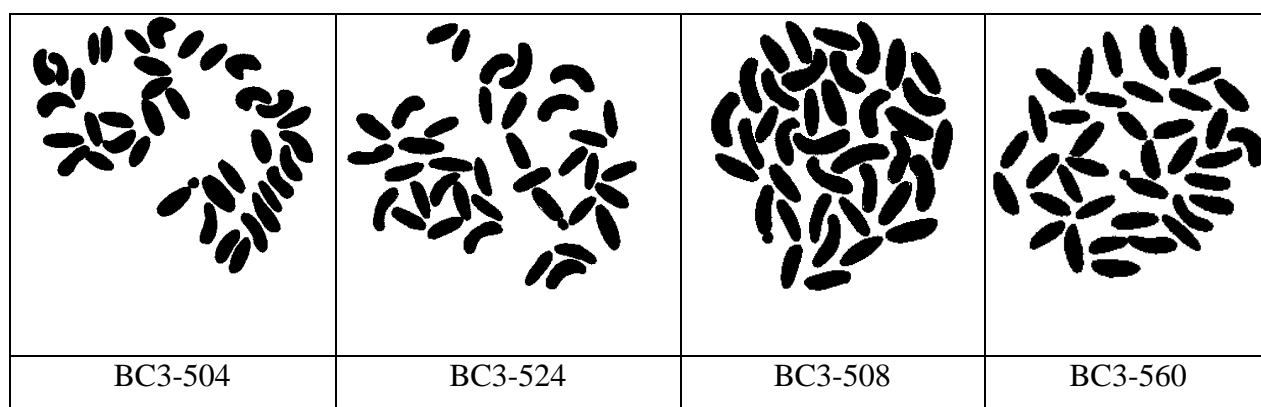


Fig. 3.13. Plăci metafazice de cromozomi. Hibridi interspecifici BC₃, $2n=38$

Mitoza la vița-de-vie are unele particularități specifice. Nucleolul, la sfârșitul profazei, nu dispare, ca la alte plante, dar rămâne pe tot parcursul procesului mitotic, sub formă de corpuscul rotund. Când nucleul se află în metafază (cromozomii sunt aranjați în placa ecuatorială), nucleolul este mai decolorat și se află la o margine a celulei.

Dimensiunile nucleelor din meristemele apicale ale viței-de-vie diferă în funcție de genotip [11, 14].

Structura morfologică a cromozomilor poate fi studiată în metafază, când cromozomii sunt spiralizați la maximum și colorați intens. În acest stadiu, fiecare cromozom are forma de bastonaș dublu și are o consistență înaltă. După formă, cromozomii sunt ovali, dimensiunile lor, în raport cu lungimea, variază.

La sfârșitul metafazei și începutul anafazei, cromozomii sunt formați din două unități funcționale – cromatide, unite printr-o construcție primară, centromer.

La varietățile viței-de-vie cromozomii sunt foarte mici ca dimensiune și studiul morfologic al cromozomilor este destul de dificil.

În funcție de poziția centromerului în cromozom și conform tipurilor morfologice ale cromozomilor, am stabilit că în cariotipul hibridilor interspecifici de viță-de-vie *V. vinifera* x *M. rotundifolia* BC₃ sunt prezente următoarele tipuri de cromozomi:

- metacentrici – brațe egale, scurte (trei perechi de cromozomi);
- metacentrici – brațe egale, lungi (opt perechi de cromozomi);
- submetacentrici – un braț lung și unul scurt (patru perechi de cromozomi);
- acrocentrici – centromerul situat în regiunea terminală (patru perechi de cromozomi)

[11, 14].

De rând cu celulele diploide, în țesuturile plantelor se întâlnesc și celule în care are loc o multiplicare a cromozomilor în interiorul aceleiași membrane nucleare, fără a fi urmată de diviziunea celulei. Astfel, în țesuturile vegetale, alături de celulele diploide, se găsesc celule cu numărul de cromozomi tetraploid etc. [8, 7, 11, 14].

Prin încrucișarea hibridilor interspecifici de viță-de-vie BC₃ cu genotipuri ale formei parentale maternelne *V. vinifera*: ♀ BC₃ (DRX-M₄-520; -540;-542; -560) x ♂ *V. vinifera* ssp. *sativa* (Moldova, Cristal, GM-325-58, Bianca) a fost creată o diversitate de hibridi interspecifici de viță-de-vie pe rădăcini proprii BC₄.

Ca rezultat al investigațiilor cariologice, s-a constatat că hibridii interspecifici de viță-de-vie BC₄ dețin în celulele somatice garnitura diploidă de cromozomi egală cu 38 (2n=38). Meioza în ambele gametofite decurge fără dereglări.

Genotipurile interspecifice de BC₄ s-au stabilit la nivel diploid de 2n=38, astfel restabilindu-se fertilitatea ambelor gametofite.

3.4. Microsporogeneza hibridilor interspecifici de viță-de-vie

Ca rezultat al studierii meiozei la viță-de-vie, s-a constatat că la genotipurile speciilor *V. vinifera*, *V. labrusca*, *V. vulpina*, *V. californica*, *V. candicans*, *V. cinerea*, *V. riparia*, *V. champini* etc., în celulele sexuale este prezent un număr haploid de cromozomi egal cu 19 (n=19), iar genotipurile speciei *M. rotundifolia* conțin în celulele sexuale un număr haploid de cromozomi egal cu 20 (n=20) [1, 3, 7, 8, 10, 11, 14, 17, 151, 152, 218-220].

În anii 1950, în SUA, G. Patel și H. Olmo (1955) efectuează investigații citogenetice asupra hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia*, creați de C. Dearing (1917), Detjen (1919) și de ei înșiși. Studiind procesul de meioză în celulele maternale ale grăuncioarelor de polen ale genotipurilor interspecifice, ei au constatat că nu toți cromozomii conjugă. Numărul de bivalenți variază de la o celulă la alta în limite destul de mari, dar, în general, este egal cu 13. Pe lângă bivalenți, au mai fost depistați uni, tetra, multivalenți și fragmente de cromozomi. Pe baza analizelor G. Patel și H. Olmo au constatat că, pe parcursul meiozei se formează 13 bivalenți, 10 univalenți și 2 tetravalenți.

Un neajuns foarte însemnat al hibridilor interspecifici F₁ *V. vinifera* x *M. rotundifolia* este gradul foarte înalt al sterilității. Această sterilitate se explică prin următoarele: număr diferit de cromozomi la reprezentanții formelor parentale: *V. vinifera* (2n=38) și *M. rotundifolia* (2n=40); cromozomii nu sunt omologi și de aceea conjugă foarte greu; repartizarea neegală a cromozomilor în celulele sexuale; plecarea neconcomitentă a cromozomilor spre poli; eliminarea cromozomilor în citoplasma celulei.

Restabilirea fertilității ar putea fi efectuată prin diverse metode: colchicinarea; retroîncrușișarea etc., însă cea mai efectivă metodă de restabilire a fertilității s-a dovedit a fi retroîncrușișarea hibridilor interspecifici (*V. vinifera* x *M. rotundifolia*) cu una dintre formele parentale, dar nici într-un caz cu reprezentanții soiurilor de la care au provenit.

Prin retroîncrușișare cu reprezentanții speciilor *V. vinifera* și *M. rotundifolia* a fost creată o nouă generație de hibridi interspecifici BC₁.

În anii 1960, Jelenkovic și Olmo (1966; 1969) inițiază o serie nouă de încrușișări între speciile *V. vinifera* și *M. rotundifolia*. În final, ei creează o generație nouă de hibridi interspecifici (*V. vinifera* x *M. rotundifolia*). Pentru prima dată au fost creați hibridi interspecifici (*V. vinifera* x *M. rotundifolia*), parțial, fertili, cu toate că numărul de cromozomi este egal cu 39

($2n=39$). O deosebită atenție a fost acordată studierii particularităților parcurgerii meiozei în celulele-materne etc. [205-208, 218, 219].

Studiul meiozei la hibridii interspecifici (*V. vinifera* x *M. rotundifolia*) a determinat că ea decurge cu foarte multe abateri. În metafaza I numărul bivalenților variază de la 7,9 până la 16,1. Corelația dintre bivalenți și fertilitatea ovulelor este diferită.

În Republica Moldova, de asemenea, se desfășoară studii cu antrenarea hibridilor interspecifici (*V. vinifera* x *M. rotundifolia*) în încrucișări directe și indirecte cu reprezentanții speciilor *V. vinifera* și *M. rotundifolia*. Hibridii interspecifici BC₁ sunt antrenați în retroîncrucișări cu reprezentanții soiurilor speciei *V. vinifera* și se creează populații noi de genotipuri interspecifice (*V. vinifera* x *M. rotundifolia*) [2, 3, 9, 11, 14, 17, 20, 41, 147, 151, 152-154].

Pe baza studiilor s-a constatat că meioza parcurge cu un șir de dereglări și la hibridii BC₂ (*V. vinifera* x *M. rotundifolia*). Cauzele sterilității sunt următoarele: numărul mare de cromozomi neomologi; cromozomii se unesc în tri, tetra, polivalenți; se întâlnesc cromozomi eliminați în celule, care apoi formează micronuclee; plecarea neconcomitentă a cromozomilor spre poli; repartizarea inegală a cromozomilor în celulele-fiice, ce duce la formarea celulelor de diferite dimensiuni [3, 4, 7, 8, 10, 11, 14].

Din populația hibridilor interspecifici BC₃ (*V. vinifera* x *M. rotundifolia*) au fost supuși investigațiilor hibridii interspecifici cu diferit grad de sterilitate, și anume: BC₃-508 – cu fertilitatea restabilită completamente a ambelor gametofite; BC₃-517 – gametofitul feminin fertil, iar gametofitul masculin cu grad înalt de sterilitate; BC₃-660 – cu sterilitate sporită a gametofitului feminin și masculin absolut steril.

Dividerea reducțională (meioza I) începe cu celulele în stadiul de profază, care durează cel mai mult timp și se desfășoară în următoarele stadii: leptoten, zigoten, pachiten, diploten și diachineza. Toți cromozomii în profaza I a meiozei au tendința de a se împerechea (conjuga).

La început cromozomii, datorită procesului de spiralizare, se condensează. În stadiul de leptoten, nucleul crește în volum, cromozomii sunt despiralizați maximal, alungiți și subțiri, având forma de fire foarte slab colorate și neclivate longitudinal. Cromozomii se atașează la membrana nucleară cu un cap sau cu ambele, iar uneori și cu centromerii. În unele celule s-au depistat îngrămădiri de cromozomi (în formă de ghem) în vecinătatea nucleolului vizibil. Procesul de spiralizare a cromozomilor continuă. La început spiralizarea este foarte slabă, dar crește pe măsură ce profaza avansează.

În stadiul de *zigoten* (zigonemă) a profazei, gradul de spiralizare al cromozomilor avansează și începe conjugarea cromozomilor omologi, patern și matern, pe baza omologiei genelor, cu scopul formării perechilor de cromozomi (bivalenți).

Când în celule sunt prezenți cromozomi omologi, atunci aceștia se împerechează foarte ușor. Dacă nu sunt prezenți cromozomi omologi, atunci împerecherea cromozomilor se va face la întâmplare și tendința de împerechere este satisfăcută prin forțe de atracție, care contribuie la unirea cromozomilor neomologi, conform teoriei precocității, expusă de C. D. Darlington (1932), potrivit căreia cromozomii singulari (singuratici) sunt în stare nesaturată electrostatic și, pentru a se satura, ei se împerechează la întâmplare.

Împerecherea cromozomilor, de obicei, se efectuează de la capetele polarizate ale cromozomilor spre centru. În *zigoten* continuă spiralizarea cromozomilor și condensarea, ei devenind mai scurți și mai groși.

Conjugarea cromozomilor se încheie în stadiul de *pachiten* și apoi începe spiralizarea unuia în jurul celuilalt. Datorită unui nou nivel de spiralizare, cromozomii devin mai scurți și mai groși. Fiecare cromozom bivalent este format din patru cromatide așezate paralel. Are loc schimbul de segmente și blocuri de gene între cromozomi – *crossing-overul*.

În stadiul de *diploten*, condensarea și spiralizarea cromozomilor continuă. Se observă tendința de separare a cromozomilor, fiind uniți în zonele centromerelor și în punctele unde formează chiasme. Ca de obicei, chiasmele se formează spre capetele cromozomilor și se localizează pe brațul mai lung. Stadiul cromozomului format din patru cromatide se datorează fenomenului de clivare longitudinală a cromozomilor.

În *diachineză*, cromozomii ajung la stadiul de scurtare și îngroșare maximală. Continuă respingerea dintre cromozomii omologi. Cromozomii perechi migrează spre periferia nucleului. La sfârșitul diachinezei dispare nucleolul, tot în acest stadiu are loc dezorganizarea membranei nucleare (dezintegrarea) și se formează firele fusului acromatic. În diachineză, cromozomii se colorează bine și pot fi numărați. În diachineză pot fi stabilite combinațiile de valenți: uni, bi, tri, multivalenți. Numărul de bivalenți diferă de la celulă la celulă. În celule poate fi întâlnit un număr instabil de bivalenți, care variază de la 9 până la 18. Numărul preponderent de bivalenți la hibridii interspecifici F_1 și BC_1 (*V. vinifera* x *M. rotundifolia*) a fost stabilit la 13.

Numărul teoretic de cromozomi bivalenți necesită a fi egal cu 19 ± 1 . Astfel, numărul de bivalenți denotă că în *zigoten-pachiten* conjugarea cromozomilor are loc strict numai între cromozomii omologi ai formelor parentale ale speciilor *V. vinifera* și *M. rotundifolia*.

Cromozomii care nu conjugă formează univalenți sau polivalenți. Polivalenții pot trece foarte ușor în univalenți (univalenți falși).

Cromozomii, sub formă de bivalenți, se deplasează spre centrul celulei, formând placa ecuatorială, demonstrând că celulele au trecut în stadiul de metafază I.

În metafaza I, cromozomii bivalenți sunt așezați în placa ecuatorială. Fiecare membru al bivalentului este orientat cu centromerul spre un pol și uniți prin firele fusului, iar cu brațele sunt orientați spre centrul celulei (regiunea ecuatorială).

Această așezare se datorează respingerii reciproce a centromerelor și condensării firelor fusului acromatic, care leagă poli și centromerul cromozomilor (spre poli se deplasează mai întâi centromerul cromozomilor, apoi brațele cromozomilor).

La hibridii interspecifici cu fertilitatea restabilită toți bivalenții sunt așezați în placa ecuatorială și reducerea numărului de cromozomi are loc strict în jumătate, de exemplu *BC₃-504*; *BC₃-508* etc.

Însă la formele cu grad diferit de sterilitate, în acest stadiu, de rând cu bivalenții, pot fi observați uni, tri și multivalenți. În așa cazuri, reducerea numărului de cromozomi este inegală. La acești hibridi cromozomii sunt aranjați de-a lungul fusului acromatic haotic (de la un pol până la altul), ce duce la formarea celulelor-fiice cu un număr diferit de cromozomi, de exemplu *BC₃-517*; *BC₃-520*; *BC₃-660* etc.

Datorită forțelor de atracție, create de firele fusului acromatic, cromozomii pleacă spre poli, ceea ce demonstrează că au trecut în stadia de anafază I. În acest stadiu, la hibridii interspecifici cu fertilitatea restabilită completamente, ca *BC₃-504*; *BC₃-508*; *BC₃-510* etc., cromozomii se deplasează uniform spre poli. Ei sunt formați din două cromatide, unite printr-un centromer și au forma literelor „X” sau „Y”.

Însă la hibridii distanți cu grad diferit de sterilitate (*BC₃-517*; *BC₃-520*; *BC₃-660* etc.) plecarea cromozomilor este neuniformă, se observă cromozomi care se deplasează primii și cromozomi „codași”, care se deplasează ultimii spre poli.

În anafaza I, setul diploid de cromozomi se reduce la jumătate și la poli pleacă câte un set haploid de cromozomi. După prima diviziune se formează celule cu număr în jumătate de cromozomi.

În cazul hibridilor interspecifici *F₁*, *BC₁*, *BC₂*, *BC₃*, cu grad foarte variat al sterilității gametofitelor, cromozomii univalenți pot migra întâmplător spre unul dintre cei doi poli. Iar tri, tetra, multivalenții se reduc inegal, deplasându-se într-o direcție un cromozom, format din două cromatide și spre celălalt pol – doi-trei cromozomi concomitent. Dar unii cromozomi pot fi

eliminați în citoplasma celulei. În final se formează celule-fiice cu număr diferit de cromozomi în nucleu, se mai observă și formarea micronucleelor.

În telofaza I, cromozomii ajung la polii fusului acromatic. În urma procesului de despiralizare, cromozomii se alungesc, luând forma unor fire, dar păstrându-și individualitatea. Cromozomii sunt formați din două cromatide unite printr-un centromer. În jurul cromozomilor se formează membrana nucleară și reapare nucleolul.

Citochineza poate avea loc, dar în majoritatea cazurilor lipsește. După prima diviziune a meiozei, ca de obicei, se formează celule cu două nuclee separate de dimensiuni egale (*BC₃-504*; *BC₃-508*; *BC₃-510* etc.) și cu nuclee de diverse dimensiuni (*BC₃-517*; *BC₃-520*; *BC₃-660* etc.).

A doua divizare a cromozomilor este denumită divizare *ecuațională* (meioza II). Această divizare, în esență, este o mitoză tipică, ce asigură menținerea numărului haploid de cromozomi în celule. Dar cromozomii sunt dublați încă din stadiul de anafază I. Această divizare, de obicei, are loc simultan în cele două nuclee sau celule haploide. În unele cazuri, într-un nucleu poate avea loc divizarea ecuațională, iar în al doilea nucleu nu are loc.

În studiul realizat constatăm că divizarea ecuațională decurge fără mari dereglări. Începe această divizare cu nucleul în profaza II, care se aseamănă mult cu nucleul din profaza diviziunii mitotice, numai că în această diviziune clivarea cromozomilor este mai pronunțată. Se dizolvă membrana nucleară și se formează fusul acromatic. Cromozomii trec în metafaza II. În acest stadiu ei se aranjează în placa ecuatorială. Cromozomii sunt orientați cu brațele către poli, iar centromerul se află în placa ecuatorială. În metafaza II, fiecare cromatidă are un centromer propriu și se separă complet una de alta datorită forțelor de atracție care sunt formate de poli, cu ajutorul firelor fusului. Fusurile acromatice, în metafaza II, în majoritatea celulelor, se află în planuri paralele și au un număr de cromozomi egali la hibridii interspecifici *BC₃-504*; *BC₃-508* etc. Iar la hibridii interspecifici *BC₃-517*; *BC₃-520*; *BC₃-660* etc., în majoritatea celulelor, fusurile acromatice sunt așezate în diferite planuri: paralele, perpendiculare, pot forma un unghi ascuțit. La prima vedere se creează impresia că ele pornesc de la un pol. Fusurile acromatice, la acești hibridi, au un număr diferit de cromozomi. Un nucleu formează fus acromatic cu placa ecuatorială, iar în al doilea nucleu cromozomii pot să nu formeze placă ecuatorială, în cazul acesta cromozomii sunt repartizați de-a lungul fusului, de la un pol până la alt pol.

Astfel, când centromerul cromozomului este „dublu” din punct de vedere funcțional, cromozomii se deplasează în direcții opuse, spre cei doi poli ai celulei și demonstrează că se află în stadiul de anafaza II.

Anafaza II este cel mai scurt stadiu. În această fază cromozomii se deplasează spre poli celulei, de asemenea, se observă deplasarea neuniformă spre poli. Ajunși la poli, denotă că au trecut în stadiul de telofaza II. În această fază ei sunt supuși procesului de despiralizare. Reapar nucleolii și se formează membranele nucleare.

Ca rezultat al dividerii meiotice normale, se formează patru celule cu nuclee ce dețin garnituri de cromozomi haploide și sunt separate prin citochineză (stadiu de tetradă). Celulele din stadiul de tetradă, la care meioza decurge fără dereglări, au dimensiuni egale și pot fi depistate la hibridii interspecifici *BC₃-504*; *BC₃-508* etc.

Însă, ca rezultat al dividerii meiotice cu abateri, care poate fi depistată la hibridii interspecifici *BC₃-517*; *BC₃-520*; *BC₃-660* etc., se formează celule cu nuclee care au un număr diferit de cromozomi, deci și dimensiunile celulelor din tetradă sunt inegale, se mai pot forma și stadii de triade, diade și chiar monade.

În urma celor două divideri meiotice, dintr-o celulă diploidă cu numărul de cromozomi egal cu 38 ($2n=38$), normal, se formează patru celule cu setul haploid de cromozomi egal cu 19 ($n=19$). Dar, în cazul când au loc abateri în meioză, se formează celule cu numărul de cromozomi egal cu 19 ± 1 ($n=19\pm 1$) (în unele cazuri, poate fi mai mult de ± 1).

Principalele dereglări ale microsporogenezei hibridilor interspecifici *BC₃* au fost depistate în profaza I (leptonemă; zigonemă; pachinemă, diachineză) și în anafaza I, despre care au menționat și cercetătorii americani G. I. Patel, H. P. Olmo, G. Jelenkovic la hibridii interspecifici *F₁* și *BC₁* [216-220]. Abaterile esențiale au loc în perioada dividerii reducționale a meiozei I: număr mic de cromozomi omologi, ce duce la formarea unui număr neînsemnat de bivalenți; cromozomii neomologi se conjugă la întâmplare și formează: uni, tri, tetra, polivalenți cu legături instabile.

Separarea cromozomilor din trivalenți, în meioza I, este neregulată: doi cromozomi vor merge într-o celulă și doar unul – în altă celulă. Deci, se vor forma celule cu un număr nebalansat de cromozomi, iar grăuncioarele de polen vor fi sterile. Atunci când toți centromerii (bi; tri; tetra; polivalenți) sunt orientați spre poli și atașați la firele fusului de diviziune, are loc coorientarea centromerelor. Dacă numai doi din cei patru centromeri sunt orientați spre poli, atunci nu există coorientare și apar univalenți falși, care vor perturba modelul de distribuție a cromozomilor. Univalenții falși derivă din multivalenți și se deosebesc de adevărații univalenți, care sunt consecința asinapsei sau a desinapsei.

Deplasarea cromozomilor în anafaza I este neconcomitentă, neuniformă. Au mai fost depistați cromozomi eliminați în citoplasmă, care formează micronuclee.

Cauzele principale ale sterilității gametofitului masculin la hibridii interspecifici BC₃ sunt următoarele: număr diferit de cromozomi la speciile inițiale; numărul foarte mic de cromozomi omologi și numărul foarte mare de cromozomi neomologi; numărul foarte mic de bivalenți formați din cromozomi omologi; apariția univalenților, care duc la perturbarea modelului de distribuție a cromozomilor; conjugarea la întâmplare a cromozomilor; dereglări citologice: asociațiile de cromozomi (tri, tetra, polivalenți); cromozomi eliminați în celule; cromozomi care se deplasează înaintea majorității spre poli; formarea micronucleelor; distribuția neegală a cromozomilor, ceea ce duce la formarea celulelor haploide, genetic neechilibrate; în stadiul de tetrade se formează monade, diade, triade, ce dețin diferite forme.

3.5. Analiza morfologică a grăuncioarelor de polen

În procesul utilizării metodei de hibridare, o atenție deosebită se acordă gradului de fertilitate a grăuncioarelor de polen, deoarece de aceasta, în mare măsură, depind rezultatele încrucișărilor.

Grăuncioarele de polen *fertile*, la vița-de-vie, sunt prezente la formele cu flori normale (ambigene), formele cu flori funcțional masculine și formele cu flori tipice masculine; grăuncioarele de polen *sterile* sunt prezente la formele cu flori morfologic ambisexe, dar funcțional feminine.

G. Constantinescu, în baza investigațiilor morfologice, ajunge la concluzia că polenul florilor funcțional feminine are formă de cupă - „cupă de ghindă” [1, 30].

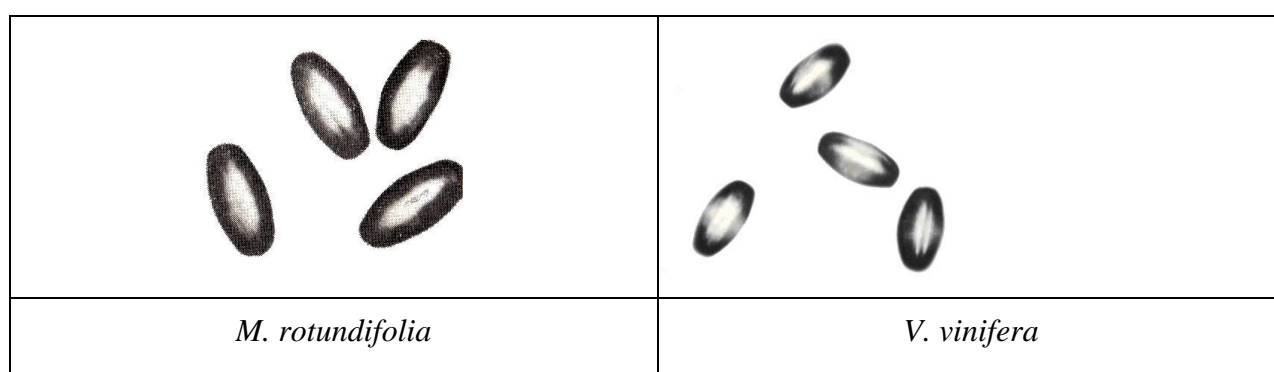


Fig. 3.14. Grăuncioare de polen fertile.

Ca rezultat al analizei aspectelor morfologice ale grăuncioarelor de polen ale viței-de-vie, se constată că polenul fertil are formă ovală, butoiaș sau „cariopsa de grâu”. Dezvoltându-se normal, grăunciorul de polen are trei pori germinativi și, în mediu nutritiv artificial, germinează (fig. 3.17). Grăuncioarele de polen sterile dețin forma de cupă, sferică, triunghiulară, iar aceasta

este condiționată de pieirea nucleelor din citoplasmă și contractarea acestora. La astfel de grăuncioare de polen lipsesc porii germinativi. La genotipurile de viță-de-vie, în sacii polinici, de rând cu grăuncioarele de polen fertile, se dezvoltă un procent anumit de grăuncioare de polen zbârcite sau deformate, care sunt sterile [1, 11, 14, 17, 30, 65, 151, 152].

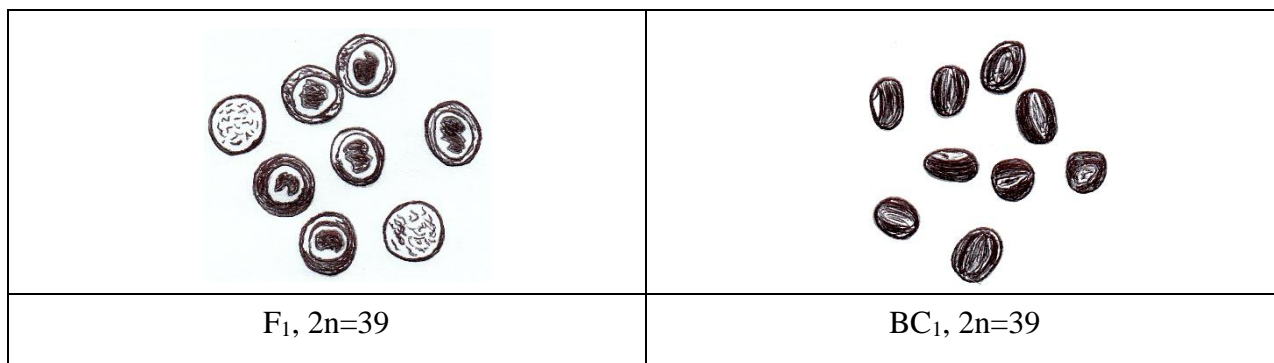


Fig. 3.15. Grăuncioare de polen sterile ale hibrizilor interspecifici de viță-de-vie.

Studiind grăuncioarele de polen la hibridii interspecifici F₁ și BC₁, se constată faptul că în sacii polinici se conțin grăuncioare de polen absolut sterile, conform configurației se aseamănă cu grăuncioarele genotipurilor de viță-de-vie europeană cu tipul de flori funcțional feminine. Aceste grăuncioare au forma de cupă, sunt goale înăuntru/seci, au dimensiuni mai mici [3, 7, 10, 11, 14, 17].

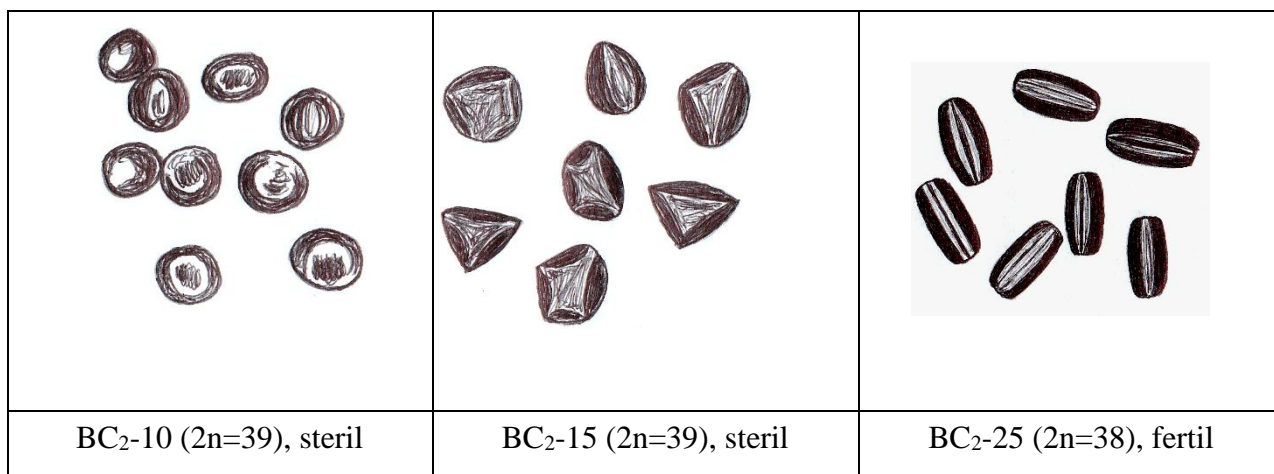


Fig. 3.16. Grăuncioare de polen ale hibrizilor interspecifici de viță-de-vie BC₂.

Studiile întreprinse asupra genotipurilor interspecifici de viță-de-vie BC₂ au dus la constatarea că formele cu flori normale, hemafrodite, au în sacii polinici grăuncioare de polen fertile. După formă, grăunciorul de polen fertil se aseamănă cu cariopsa de grâu sau cu butoiașul

cu trei pori germinativi. Iar formele cu flori cu gametofitul masculin steril și funcțional feminin dețin, în antere, grăuncioare de polen sterile. Aceste grăuncioare de polen, după formă, amintesc de polenul soiurilor viței-de-vie cu flori funcțional feminine, fără pori germinativi [7, 10, 11, 14, 17, 151, 152].

Studiind gametofitul masculin al florilor genotipurilor interspecifice BC₃, am constatat că 40 de hibrizi interspecifici dețin flori cu gametofitul masculin steril. Dintre aceștia, la trei genotipuri staminele sunt recurbate, deci florile sunt funcțional feminine (BC₃-634; BC₃-649; BC₃-661). La 23 de genotipuri interspecifice florile sunt funcțional feminine, cu staminele erecte și corola caducă în formă de stea. La 14 genotipuri interspecifice florile sunt de tip cleistogam, cu gametofitul masculin steril.

La 121 hibrizi interspecifici BC₃ am depistat că gametofitul masculin este fertil. În populația genotipurilor interspecifice BC₃, grăuncioare de polen fertile dețin hibrizii cu flori normale (hermafrodite) (BC₃-502; BC₃-504; BC₃-508; BC₃-510; BC₃-542; BC₃-545 etc.). Grăuncioare de polen sterile se întâlnesc la varietățile hibride cu flori bisexuate, funcțional feminine (BC₃-642; BC₃-657; BC₃-660 etc.).

Grăunciorul de polen fertil, la hibrizii interspecifici BC₃, are pe membrana externă trei șanțulețe și trei pori germinativi. După formă, se aseamănă cu butoiușul sau cu cariopsa de grâu.

Grăunciorul de polen steril seamănă cu o cupă goală. Această formă provine în urma pieirii nucleului celular și contractării citoplasmei, care duce la formarea unui spațiu gol în interiorul grăunciorului de polen, apoi membrana se încrețește și ia forma de cupă.

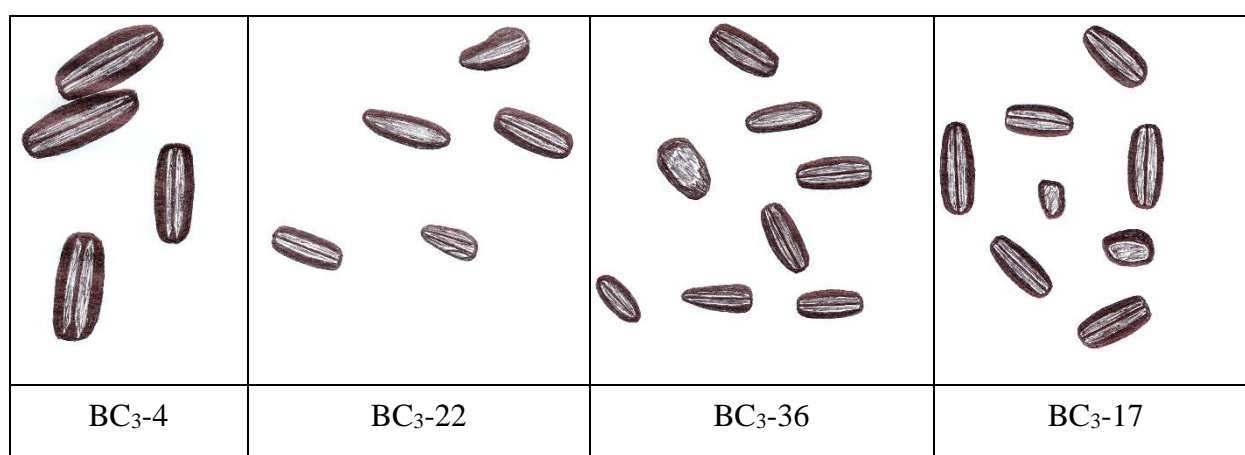


Fig. 3.17. Grăuncioare de polen fertile ale hibrizilor interspecifici de viță-de-vie BC₃.

Studiind particularitățile morfologice și dimensiunile grăuncioarelor de polen din populația hibrizilor interspecifici BC₃, s-a constatat că grăuncioarele de polen la aceste

genotipuri au dimensiuni cu 20-30 % mai mari decât la formele inițiale *V. vinifera* ssp. *sativa* și *M. rotundifolia* (fig. 3.17.).

Lungimea grăuncioarelor de polen la hibridii interspecifici BC₃ variază de la 30,12 μm până la 39,68 μm (BC₃-648); lățimea lor variază de la 15,75 μm (BC₃-645) până la 21,75 μm (BC₃-513). La formele parentale *V. vinifera* lungimea grăuncioarelor de polen este de 28,75 μm și lățimea de 14,6 μm. La specia *M. rotundifolia* lungimea grăuncioarelor de polen este de 24,6 μm, lățimea – 12,3 μm (tab. A.1.2; tab. A.1.3).

Diametrul grăuncioarelor de polen la hibridii interspecifici BC₃ variază în limitele de la 27,3 μm până la 33,6 μm. La speciile *V. vinifera* diametrul grăuncioarelor de polen ajunge la 27,7 μm; la specia *M. rotundifolia* grăunciorul de polen atinge 18,7 μm în diametru.

Viabilitatea grăuncioarelor de polen ale hibridilor interspecifici BC₃ a fost studiată în condiții de laborator și câmp: studierea morfologică a grăuncioarelor de polen proaspăt colectat; germinarea grăuncioarelor de polen în medii nutritive artificiale; autopolenizarea inflorescențelor în scopul determinării fertilității polenului în condiții naturale.

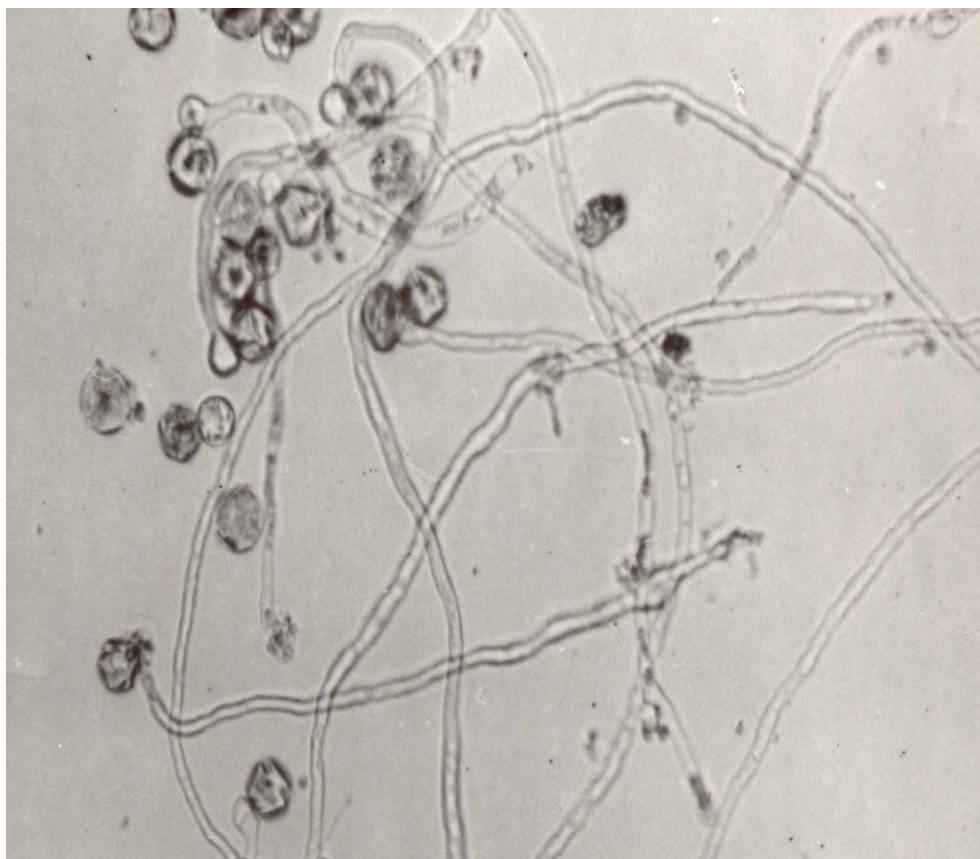


Fig. 3.18. Germinarea grăuncioarelor de polen. Genotipuri interspecifice BC₃.

Studiind polenul proaspăt colectat la microscop, s-a constatat că, de rând cu grăuncioarele de polen fertile, se întâlnește un procent anumit de grăuncioare de polen de diverse dimensiuni și forme neregulate, care, de regulă, sunt sterile. După gradul de sterilitate a grăuncioarelor de polen, hibridii interspecifici BC₃ au fost clasificați în trei grupuri:

- hibridi ce dețin în antere 10-20 % grăuncioare de polen sterile (BC₃-583; BC₃-603; BC₃-625; BC₃-695 etc.);

- hibridi ce dețin în antere 40-50 % grăuncioare de polen sterile (BC₃-513; BC₃-522; BC₃-612 etc.);

- hibridi ce dețin în antere 70-80 % grăuncioare de polen steril (BC₃-572; BC₃-604; BC₃-608; BC₃-687).

Determinarea viabilității grăuncioarelor de polen pe medii nutritive artificiale a fost efectuată conform metodicilor descrise în literatură [11, 14, 17, 51, 101, 129].

Tabelul 3.5. Determinarea fertilității grăuncioarelor de polen la genotipurile interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia* (2000-2003)

Genotip	Polen fertil după caracterele morfologice (%)	Germinarea polenului în mediu artificial (%)	Dimensiunile tubului polinic	
			lungime (μm)	grosime (μm)
BC ₃ -502	90-95	58-62	80,8±0,5	7,02±0,1
BC ₃ -504	83-86	77-80	119,42±0,35	7,02±0,1
BC ₃ -507	90-97	80-85	112,4±0,25	7,02±0,2
BC ₃ -508	90-98	79-85	161,57±0,25	5,62±0,35
BC ₃ -515	96-98	80-85	105,37±0,20	7,02±0,2
BC ₃ -603	70-75	20-25	91,11±0,6	7,02±0,21
BC ₃ -612	55-60	11-15	89,11±0,7	7,0±0,2
BC ₃ -625	96-98	43-50	230,2±0,25	9,13±0,15
BC ₃ -632	80-86	11-16	86,05±0,2	7,02±0,1
BC ₃ -644	85-90	77-82	323,15±0,22	9,84±0,65
BC ₃ -648	87-92	10-15	85,06±0,34	6,81±0,3
BC ₃ -627	82-86	8-15	79,7±0,25	7,03±0,2
BC ₃ -658	82-85	79-82	379,35±0,34	9,84±0,25

Grăuncioarele de polen, pe mediu nutritiv artificial, mai întâi cresc în volum. La 7-8 minute, intina, împreună cu o parte din citoplasmă, începe să iasă prin unul dintre porii germinativi, mărindu-și dimensiunile până la mărimea grăunciorului de polen.

În decurs de 20-30 minute din momentul creșterii în volum, începe formarea și creșterea tubului polinic, care se termină după 9 ore. Tuburile polinice la hibridii interspecifici BC₃ au lungimea de minimum 79,7 μm (BC₃-627) și maximum 323,15 μm (BC₃-644). Grosimea tubului polinic variază de la 5,62 μm (BC₃-508) până la 9,84 μm (BC₃-644; -658).

Cel mai mare procentaj de germinare a grăuncioarelor de polen, în condiții de mediu nutritiv artificial, au arătat hibridii interspecifici BC₃-507; -515 etc. – circa 80 %. Cel mai mic procentaj de germinare (8 %) a fost determinat la BC₃-627.

O metodă obiectivă de determinare a fertilității grăuncioarelor de polen este autopolenizarea inflorescențelor. Datele obținute demonstrează că, pentru a face o concluzie cât mai precisă despre fertilitatea grăuncioarelor de polen, nu sunt de ajuns numai caracterele morfologice ale grăuncioarelor de polen. Este necesară informația obținută ca rezultat al germinării grăuncioarelor de polen pe mediu nutritiv artificial și autopolenizării inflorescențelor în condiții de câmp.

3.6. Heritabilitatea și modificările genotipurilor interspecifice de viță-de-vie

Ca rezultat al hibridării interspecifice a speciilor de viță-de-vie *V. vinifera* cu *M. rotundifolia*, s-a realizat cu succes transmiterea prin moștenire a caracterului de rezistență la genotipurile nou-create în baza căruia a apărut capacitatea de coexistență cu dăunătorii și micromicetelor în habitat. Astfel, în codul genetic al genotipurilor nou-create sunt prezente gene responsabile de rezistența organismului la factorii mediului ambiant. Se recomandă ca la crearea noilor genotipuri de plante să se țină cont de rezistența complexă la factorii mediului ambiant.

Genomurile speciilor *V. vinifera* și *M. rotundifolia* posedă câte 13 cromozomi omologi: *M. rotundifolia* – 13 RrRr + 7 AA, iar *V. vinifera* – 13 VvVv + 6 BB. Formele parentale maternelle au o amprentă mult mai pregnantă asupra formării noului genom, iar varietățile nou-create vor posedea multe caractere moștenite de la forma parentală maternă.

Genotipul hibridului interspecific creat conform schemei de încrucișare ♀ *V. vinifera* x ♂ *M. rotundifolia* de generația I posedă setul de cromozomi la nivel aneuploid de 2n+1=39 și este constituit din 48,72% material genetic de la genotipul matern *V. vinifera* ssp. *sativa* și din 51,28% material genetic de la genotipul patern *M. rotundifolia* (Fig. 3.19.).

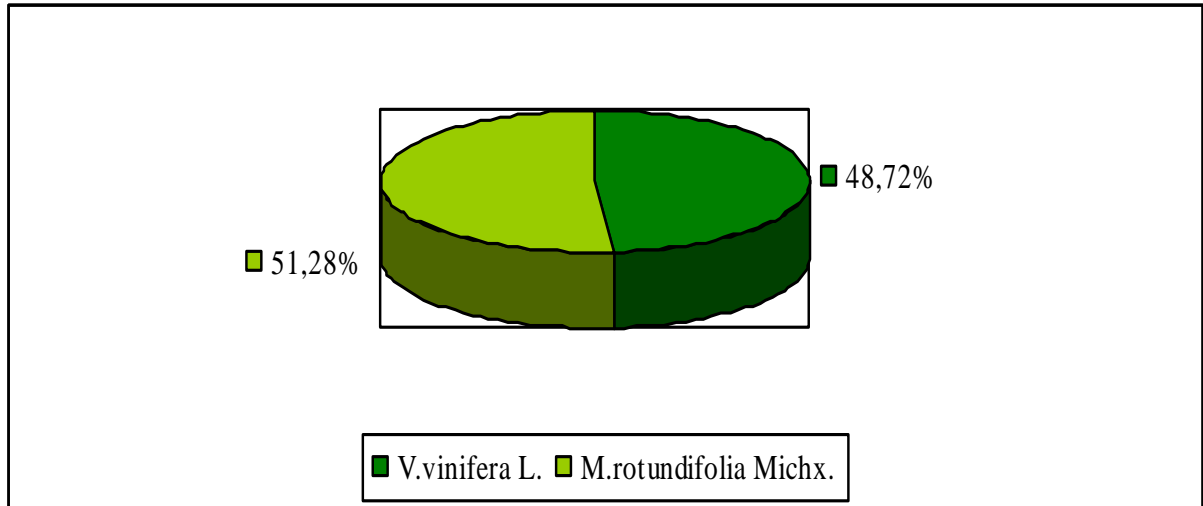


Fig. 3.19. Formula genotipului interspecific F_1 ($2n=39$).

Utilizând genotipul interspecific F_1 , cu set aneuploid de cromozomi $2n+1=39$, la retroîncrucișare cu forma parentală maternă *V. vinifera* ssp. *sativa*, cu set diploid de cromozomi $2n=38$, obținem genotipuri interspecifice BC_1 cu un set aneuploid de cromozomi $2n+1=39$.

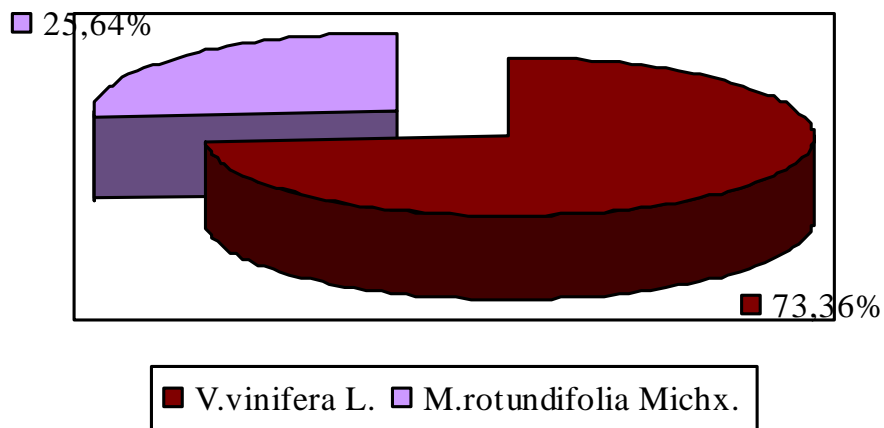


Fig. 3.20. Formula genotipului interspecific BC_1 ($2n=39$).

Determinând formula genotipică a hibridului interspecific BC_1 , constatăm că ea este constituită din 73,36% material genetic de la genotipul *V. vinifera* ssp. *sativa* și 25,64% material genetic de la genotipul *M. rotundifolia* (Fig. 3.20.).

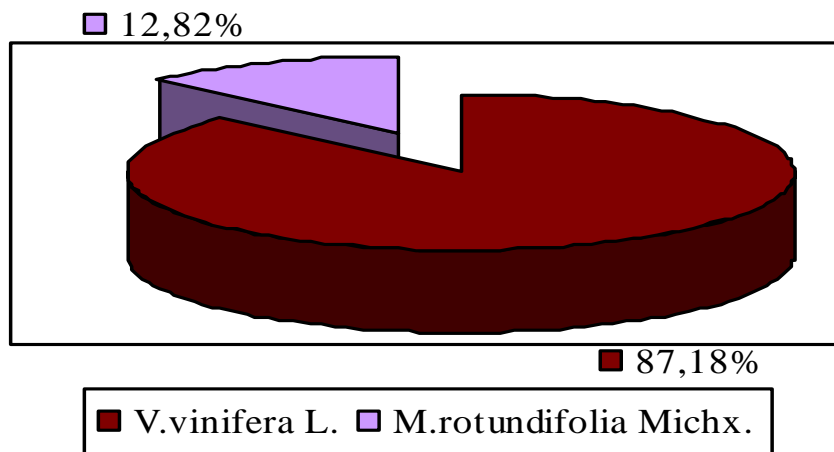


Fig. 3.21. Formula genotipului interspecific BC₂.

La retroîncrucișarea genotipului interspecific BC₁, cu set aneuploid de cromozomi $2n+1=39$, cu forma parentală maternă *V. vinifera* ssp. *sativa*, cu set diploid de cromozomi $2n=38$, obținem două tipuri de genotipuri BC₂, cu set aneuploid de cromozomi $2n+1=39$ și diploid de $2n=38$.

Analizând formula genotipică a hibridului interspecific BC₂, ajungem la concluzia că este constituită din 87,18% material genetic de la genotipul *V. vinifera* ssp. *sativa* și 12,82% material genetic de la genotipul patern *M. rotundifolia* (Fig. 3.21.).

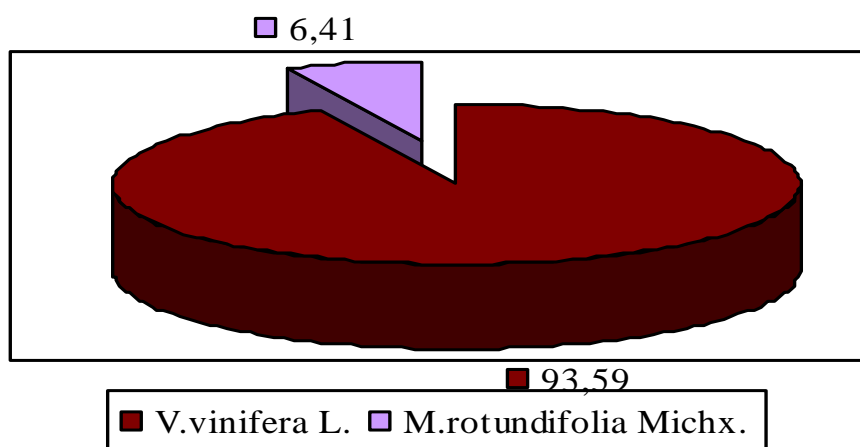


Fig. 3.22. Formula genotipului interspecific BC₃.

Ca rezultat al retroîncrușării genotipului interspecific BC₂ cu forma parentală maternă *V. vinifera* ssp. *sativa* (Fig. 3.22.) și alte varietăți interspecifice (Fig. 3.22.), au fost obținute noi genotipuri interspecifice.

Examinând nivelul de ploidie în populația hibridilor interspecfici de BC₃, s-a constatat că aceștia, la nivel diploid, s-au stabilit la gradul de 2n=38.

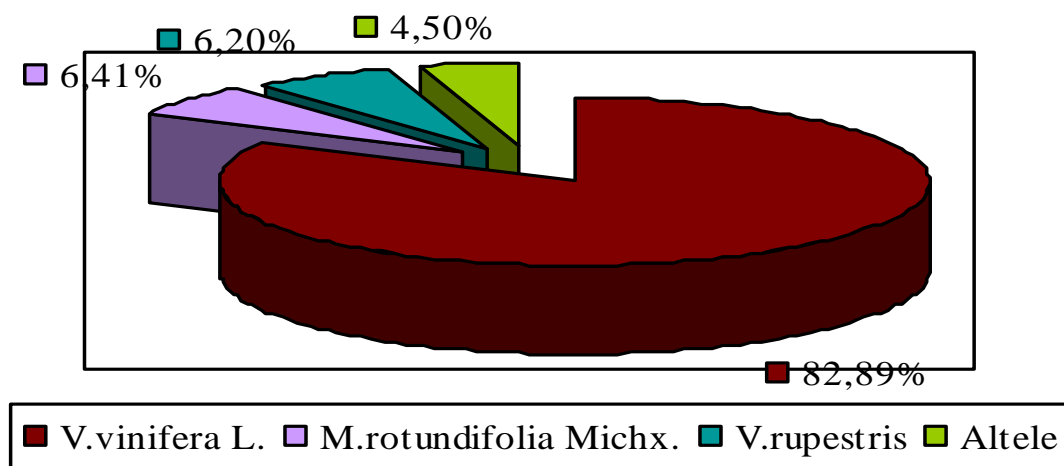


Fig. 3.23. Formula genotipului interspecific BC₃.

Deși, specia *V. vinifera* dispune de un potențial genetic, înalt, genotipurile intraspecifice nu asigură rezistența la condițiile nefavorabile ale mediului ambiant în arealul de cultivare. Rezultatele scontate în ameliorarea viței-de-vie pot fi obținute doar în cazul utilizării tehnicii de hibridare dirijată, interspecifică, bazată pe încrușarea genotipurilor din diferite zone ecogeografice, creând astfel noi soiuri de viță-de-vie. În acest caz, într-un genotip se îmbină caracterele și proprietățile de interes de la formele parentale. Ca rezultat, are loc formarea proprietăților genotipice de adaptare.

3.7. Izolarea și secvențierea ADN-ului genomic

Utilizarea metodelor tradiționale de ameliorare a plantelor, în deosebi a celor multianuale, deși acestea duc la obținerea rezultatelor scontate, dar în același timp sunt și unele impedimente, ca durata lungă a unei generații și a naturii extrem de pronunțate a heterozigoției a speciilor și soiurilor genului *Vitis*.

Pentru clasificarea genurilor și a speciilor familiei *Vitaceae* s-a folosit, cel mai frecvent, criteriul descrierilor morfologice, anatomice, citologice, iar pentru identificarea acestora s-au întocmit chei de determinare.

Criteriul morfologic de clasificare a genotipurilor de viță-de-vie nu este suficient, fapt pentru care este necesar să se recurgă la analize cu aplicarea metodelor de studiu a ADN-ului, biotehnologice, fiziologo-biochimice, care vor contribui la perfectarea criteriilor procesului selecției clasice, studierea rapidă a genotipurilor noi create și plasarea acestora la alt nivel de studiu. Întru descrierea și evidențierea resurselor genetice se cere aplicarea tehnicilor analizei ADN-ului, care vor permite efectuarea ameliorării plantelor bazată pe markeri moleculari.

Dezvoltarea viticulturii va fi posibilă numai în cazul genotipurilor cu o adaptare maximă, productivitate și calitate înaltă, ce vor sta la baza obținerii produselor derivate vitivinicole de o calitate ecologică și donori de gene a complexelor de caractere agrotehnologice înalt apreciate în procesul de ameliorare a viței-de-vie.

Patrimoniul genetic viticol al țării noastre este foarte sărac și odată cu promovarea viticulturii ecologice se impunea necesitatea conservării patrimoniului genetic autohton de viță-de-vie.

Întru realizarea acestui imperativ s-a purces la efectuarea investigațiilor genomurilor soiurilor de viță-de-vie prin utilizarea metodelor de determinare a acidului dezoxiribonucleic (ADN) și acidului ribonucleic (ARN).

Genotipurile interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia* au fost supuși procedurii de analiză a ADN-ului. Astfel, pentru izolarea ADN-ului genomic s-a purces la colectarea materialului biologic provenit din frunze, pentru comparație au mai fost utilizate și mostre de *V. vinifera* ssp. *sylvestris* și două soiuri de viță-de-vie internaționale luate ca referință. Pentru demararea studiilor s-a utilizat protocolul de izolare a ADN-ului, bazat pe metoda CTAB (protocolul lui Lodhi et al., 1997, modificat de Rodica Pop et al., 2003).

Cantitatea de ADN (ng/μl) și puritatea acestuia (exprimată prin valorile raportului 260/280), obținute la probele de viță-de-vie sunt prezentate în tab. 3.6.; tab. 3.7. Cuantificarea calității și cantității acidului dezoxiribonucleic s-a efectuat cu ajutorul spectrofotometrului Nanodrop ND-1000 Spectrophotometer (Thermo Scientific).

Dupa cuantificarea probelor, s-au efectuat diluțiile ADN-ului, astfel încât toate probele utilizate la migrare să aibă o concentrație de 20 ng/μl. În tabel au fost trecute valorile medii ale probelor de ADN, valorile factorului de diluție, precum și volumele de ADN stoc și cele de apă bidistilată sterilă, cu care s-a realizat diluția probelor (tab. 3.8.).

Tabelul 3.6. Cuantificarea ADN-ului la hibridii interspecifici de viță-de-vie (2012-2015)

Sample ID	User ID	Date	Time	ng/ul	A260	A280	260/280	260/230	Constant	Cursor Pos.	Cursor abs.	340 raw
v 1.2	Default	3/4/2013	1:26 PM	520.64	10.413	5.780	1.80	1.93	50.00	230	5.395	0.824
v 1.2	Default	3/4/2013	1:26 PM	518.40	10.368	5.773	1.80	1.91	50.00	230	5.422	0.842
v 1.2	Default	3/4/2013	1:26 PM	534.74	10.695	5.981	1.79	1.88	50.00	230	5.700	0.906
v 2.1	Default	3/4/2013	1:28 PM	624.02	12.480	6.063	2.06	1.95	50.00	230	6.388	0.474
v 2.1	Default	3/4/2013	1:28 PM	615.58	12.312	5.920	2.08	1.95	50.00	230	6.325	0.539
v 2.1	Default	3/4/2013	1:28 PM	609.27	12.185	5.871	2.08	1.93	50.00	230	6.309	0.637
v 3.1	Default	3/4/2013	1:29 PM	2325.09	46.502	22.112	2.10	2.08	50.00	230	22.318	0.882
v 3.1	Default	3/4/2013	1:29 PM	2282.99	45.660	21.767	2.10	2.07	50.00	230	22.010	1.038
v 3.1	Default	3/4/2013	1:29 PM	2241.85	44.837	21.268	2.11	2.07	50.00	230	21.649	0.932
v 4.1	Default	3/4/2013	1:30 PM	2261.95	45.239	21.194	2.13	2.16	50.00	230	20.975	0.784
v 4.1	Default	3/4/2013	1:30 PM	2240.66	44.813	21.002	2.13	2.15	50.00	230	20.808	0.881
v 4.1	Default	3/4/2013	1:31 PM	2956.71	59.134	28.177	2.10	2.12	50.00	230	27.834	3.209
v 5.1	Default	3/4/2013	1:31 PM	2142.19	42.844	20.260	2.11	2.06	50.00	230	20.802	1.020
v 5.1	Default	3/4/2013	1:32 PM	2082.33	41.647	19.688	2.12	2.05	50.00	230	20.315	1.061
v 5.1	Default	3/4/2013	1:32 PM	2769.71	55.394	26.483	2.09	2.04	50.00	230	27.206	1.488
v 6.1	Default	3/4/2013	1:34 PM	1918.78	38.376	18.366	2.09	2.05	50.00	230	18.749	0.504
v 6.1	Default	3/4/2013	1:34 PM	1892.10	37.842	18.118	2.09	2.04	50.00	230	18.513	0.534
v 6.1	Default	3/4/2013	1:34 PM	1868.42	37.368	17.870	2.09	2.04	50.00	230	18.315	0.613
v 7.2	Default	3/4/2013	1:35 PM	2030.90	40.618	19.420	2.09	2.01	50.00	230	20.181	0.837
v 7.2	Default	3/4/2013	1:35 PM	2013.89	40.278	19.261	2.09	2.01	50.00	230	20.054	0.865
v 7.2	Default	3/4/2013	1:36 PM	2179.73	43.595	20.923	2.08	2.01	50.00	230	21.673	0.967
v 8.1	Default	3/4/2013	1:36 PM	1555.29	31.106	15.152	2.05	2.00	50.00	230	15.559	0.885
v 8.1	Default	3/4/2013	1:37 PM	1541.12	30.822	15.003	2.05	1.99	50.00	230	15.505	0.980
v 8.1	Default	3/4/2013	1:37 PM	1577.18	31.544	15.353	2.05	1.99	50.00	230	15.813	1.040
v 9.1	Default	3/4/2013	1:38 PM	4532.00	90.640	46.849	1.93	1.96	50.00	230	46.170	1.143

Tabelul 3.7. Rezultatele cuantificării ADN-ului la hibridii de viță-de-vie (2012-2015)

Sample ID	User ID	Date	Time	ng/ul	A260	A280	260/280	260/230	Constant	Cursor Pos.	Cursor abs.	340 raw
v 6.1	Default	3/4/2013	1:34 PM	1868.42	37.368	17.870	2.09	2.04	50.00	230	18.315	0.613
v 7.2	Default	3/4/2013	1:35 PM	2030.90	40.618	19.420	2.09	2.01	50.00	230	20.181	0.837
v 7.2	Default	3/4/2013	1:35 PM	2013.89	40.278	19.261	2.09	2.01	50.00	230	20.054	0.865
v 7.2	Default	3/4/2013	1:36 PM	2179.73	43.595	20.923	2.08	2.01	50.00	230	21.673	0.967
v 8.1	Default	3/4/2013	1:36 PM	1555.29	31.106	15.152	2.05	2.00	50.00	230	15.559	0.885
v 8.1	Default	3/4/2013	1:37 PM	1541.12	30.822	15.003	2.05	1.99	50.00	230	15.505	0.980
v 8.1	Default	3/4/2013	1:37 PM	1577.18	31.544	15.353	2.05	1.99	50.00	230	15.813	1.040
v 9.1	Default	3/4/2013	1:38 PM	4532.00	90.640	46.849	1.93	1.96	50.00	230	46.170	1.143
v 9.1	Default	3/4/2013	1:38 PM	4481.90	89.638	46.307	1.94	1.96	50.00	230	45.819	1.276
v 9.1	Default	3/4/2013	1:39 PM	4477.20	89.544	46.064	1.94	1.97	50.00	230	45.491	1.316
v 10.2	Default	3/4/2013	1:39 PM	4659.17	93.184	49.161	1.90	1.95	50.00	230	47.892	1.574
v 10.2	Default	3/4/2013	1:40 PM	4686.44	93.729	49.168	1.91	1.95	50.00	230	48.011	1.670
v 10.2	Default	3/4/2013	1:40 PM	4657.66	93.153	49.039	1.90	1.95	50.00	230	47.846	1.626
v 11.2	Default	3/4/2013	1:41 PM	1486.59	29.732	14.317	2.08	1.98	50.00	230	15.012	0.697
v 11.2	Default	3/4/2013	1:41 PM	1477.64	29.553	14.260	2.07	1.97	50.00	230	14.964	0.741
v 11.2	Default	3/4/2013	1:41 PM	1467.66	29.353	14.187	2.07	1.97	50.00	230	14.874	0.711
v 12.1	Default	3/4/2013	1:42 PM	2589.12	51.782	24.903	2.08	2.09	50.00	230	24.749	0.662
v 12.1	Default	3/4/2013	1:42 PM	2827.31	56.546	27.354	2.07	2.09	50.00	230	27.096	0.818
v 12.1	Default	3/4/2013	1:43 PM	3139.08	62.782	30.655	2.05	2.07	50.00	230	30.266	0.843
v 13.1	Default	3/4/2013	1:43 PM	3724.60	74.492	36.437	2.04	2.06	50.00	230	36.145	0.715
v 13.1	Default	3/4/2013	1:44 PM	3705.13	74.103	36.205	2.05	2.06	50.00	230	36.001	0.733
v 13.1	Default	3/4/2013	1:44 PM	3688.85	73.777	36.051	2.05	2.06	50.00	230	35.895	0.724
v 14.1	Default	3/4/2013	1:45 PM	3604.78	72.096	34.926	2.06	2.08	50.00	230	34.658	0.725
v 14.1	Default	3/4/2013	1:45 PM	3626.94	72.539	35.253	2.06	2.08	50.00	230	34.875	0.725
v 14.1	Default	3/4/2013	1:45 PM	3611.00	72.220	35.037	2.06	2.08	50.00	230	34.754	0.772

Tabelul 3.8. Tabel centralizator cu diluțiile probelor stoc de ADN în vederea realizării amplificării PCR (2012-2015)

Proba	Cantitate ng/ μ L	Puritate 260/280	Suma	Media	Diluție	DNA	Apa
1	520,64	1,8	1573,78	524,59	26,23	3,8	96,2
	518,4						
	534,74						
2	624,02	2,08	1848,87	616,29	30,81	3,2	96,8
	615,58						
	609,27						
3	2325,09	2,1	6849,93	2283,31	114,17	0,9	99,1
	2282,99						
	2241,85						
4	2261,95	2,13	7459,32	2486,44	124,32	0,8	99,2
	2240,66						
	2956,71						
5	2142,19	2,1	6994,23	2331,41	116,57	0,9	99,1
	2082,33						
	2769,71						
6	1918,78	2,09	5679,3	1893,10	94,66	1,1	98,9
	1892,1						
	1868,42						
7	2030,9	2,09	6224,52	2074,84	103,74	1,0	99,0
	2013,89						
	2179,73						
8	1555,29	1,98	4673,59	1557,86	77,89	1,3	98,7
	1541,12						
	1577,18						
9	4532	1,94	13491,1	4497,03	224,85	0,4	99,6
	4481,9						
	4477,2						
10	4659,17	1,9	14003,27	4667,76	233,39	0,4	99,6
	4686,44						
	4657,66						
11	1486,59	2,07	4431,89	1477,30	73,86	1,4	98,6
	1477,64						
	1467,66						
12	2589,12	2,07	8555,51	2851,84	142,59	0,7	99,3
	2827,31						
	3139,08						
13	3724,6	2,05	11118,58	3706,19	185,31	0,5	99,5
	3705,13						
	3688,85						
14	3604,78	2,08	10842,72	3614,24	180,71	0,6	99,4
	3626,94						
	3611						

Amprenta genetică a materialului analizat cu ajutorul tehnicii SSR (Simple Sequence Repeats)

Tabelul 3.9. Numărul și mărimea alelelor obținute la soiurile autohtone și nou-create analizate (culoarea roșie indică soiurile internaționale de referință din studiu) (2012-2015)

Genotip	vvs2		md5		md27		md7		zag 62		zag 79	
	129-155 bp		226-246 bp		173-194 bp		233-263 bp		185-203 bp		236-260 bp	
BC ₁	137	149	233	239	184	190	244	244	188	204	251	261
BC ₂ - 3-1	137	137	239	239	184	184	244	260	186	194	255	261
BC ₃ -536	139	139	239	239	190	190	226	244	186	204	241	261
BC ₃ -578	149	149	239	239	180	190	252	252	194	204	261	261
BC ₃ -545	139	139	239	239	180	190	244	252	188	204	255	261
BC ₃ -604	137	153	229	239	180	190	240	248	188	204	255	261
BC ₃ -508	137	137	233	233	180	190	248	248	188	204	261	261
BC ₃ -660	139	149	233	239	180	180	268	268	188	194	261	261
BC ₃ -580	137	153	227	237	180	190	244	244	192	204	255	261
BC ₃ -541	137	149	239	239	180	190	244	252	194	204	247	255
BC ₃ -507	149	149	239	265	180	190	252	252	188	194	261	261
BC ₃ -537	137	137	233	263	180	190	250	250	188	204	255	261
V.sylvestris ♀	139	149	233	233	190	206	240	240	190	204	255	255
V.sylvestris ♂	147	147	233	239	196	196	226	260	198	204	255	255
Sauvignon blanc	137	155	233	237	180	190	240	248	194	204	245	247
Chasellas dore	137	147	229	239	176	190	240	258	194	204	251	257

Reprezentarea numărului și mărimii alelelor la soiurile analizate prin ADN-ul barcode

Gruparea datelor s-a făcut în Excel (tab. 3.10.), stabilindu-se intervalul de identificare a mărimii alelelor, astfel încât acesta să cuprindă toate valorile obținute în urma migrării probelor analizate în analizatorul genetic CEQ 8800TM (Beckman Coulter).

Tabelul 3.10. Reprezentarea numărului și mărimii alelelor la hibridii analizați prin ADN-ul barcode (2012-2015)

alele	130bp	140bp	150bp	160bp	170bp	180bp	190bp	200bp	210bp	220bp	230bp	240bp	250bp	260bp
F2 BC1 DRX 55														
F3 BC2 DRX M3 31														
F4 BC3 DRX M4 536														
F4 BC3 DRX M4 578														
F4 BC3 DRX M4 545														
F4 BC3 DRX M4 604														
F4 BC3 DRX M4 508														
F4 BC3 DRX M4 660														
F4 BC3 DRX M4 580														
F4 BC3 DRX M4 541														
F4 BC3 DRX M4 507														
F4 BC3 DRX M4 537														
Vitis syl. female														
Vitis syl. male														
Sauvignon blanc														
Chasellas dore														

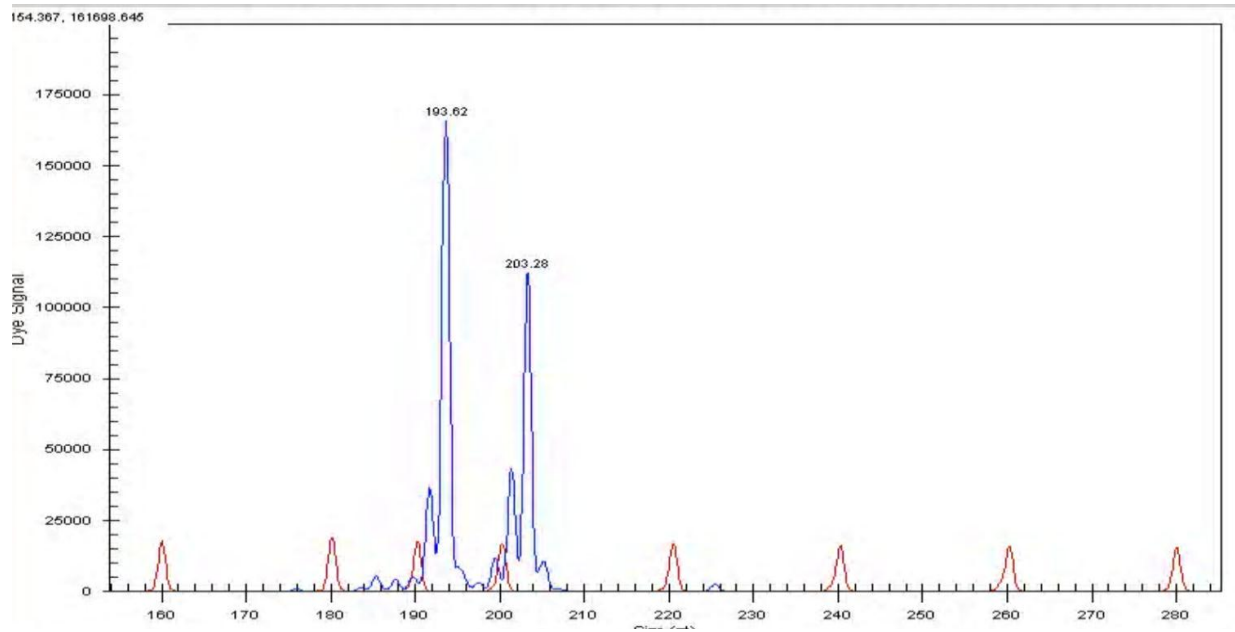


Fig. 3.24. Migrarea în analizatorul genetic CEQ 8800™ (Beckman Coulter) în vederea identificării numărului și mărimii alelelor la soiuri de viță-de-vie, prin tehnica SSR cu primerul ZAG62.

Migrarea produșilor PCR s-a realizat în analizatorul genetic CEQ 8800™ (Beckman Coulter) în vederea identificării numărului și mărimii alelelor la soiuri de viță-de-vie prin tehnica SSR. Probele migrate sunt expuse în figurile 3.24. și 3.25. Astfel, se poate evidenția starea heterozigotă (la același locus, alele, fig 3.24.) sau homozigotă (fig. 3.25., proba 2-F3 BC2-3.1).

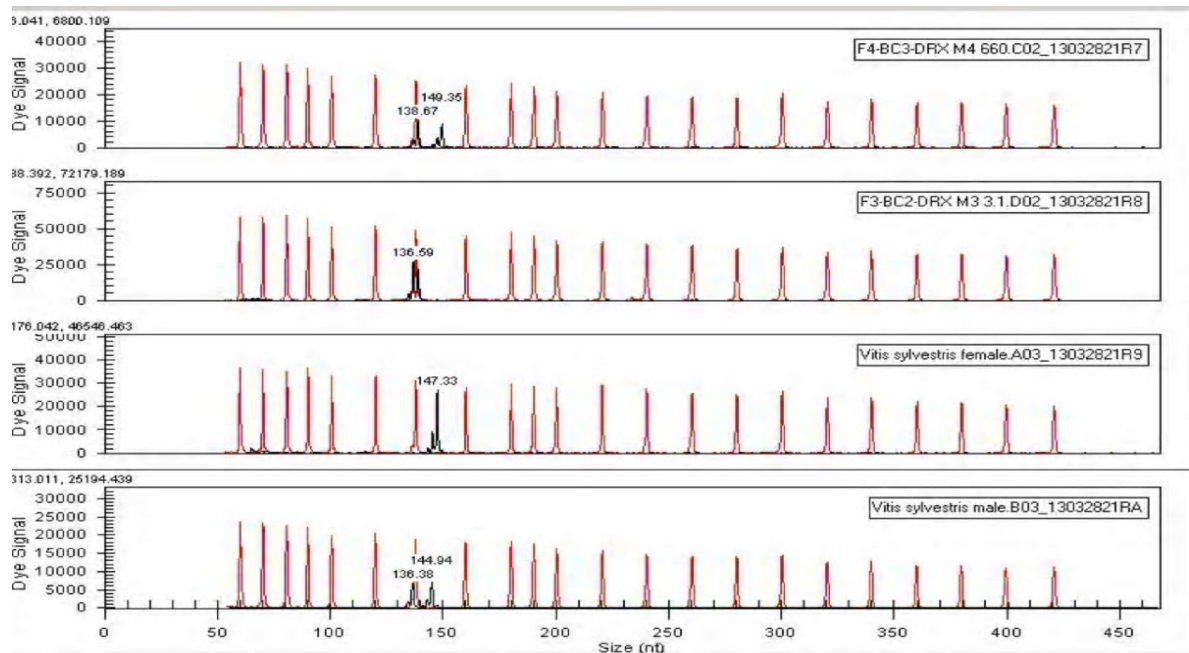


Fig. 3.25. Migrarea în analizatorul genetic CEQ 8800™ (Beckman Coulter) în vederea identificării numărului și mărimii alelelor la soiuri de viță-de-vie, prin tehnica SSR cu primerul VVS2.

Prođușii de amplificare PCR, obținuți în urma utilizării a 6 primeri SSR (VVS2, MD5, MD7, MD27, ZAG62, ZAG79), au fost verificați prin migrare în gel de agaroză 1,4 % (1,4 g agaroză LE Analytical Grade, Promega în 100 ml soluție TAE).

În figura 3.26. sunt prezentați produșii de amplificare PCR, obținuți cu perechea de primeri MD5 și migrați în gel de agaroză, și ladderul de 100 bp utilizat.

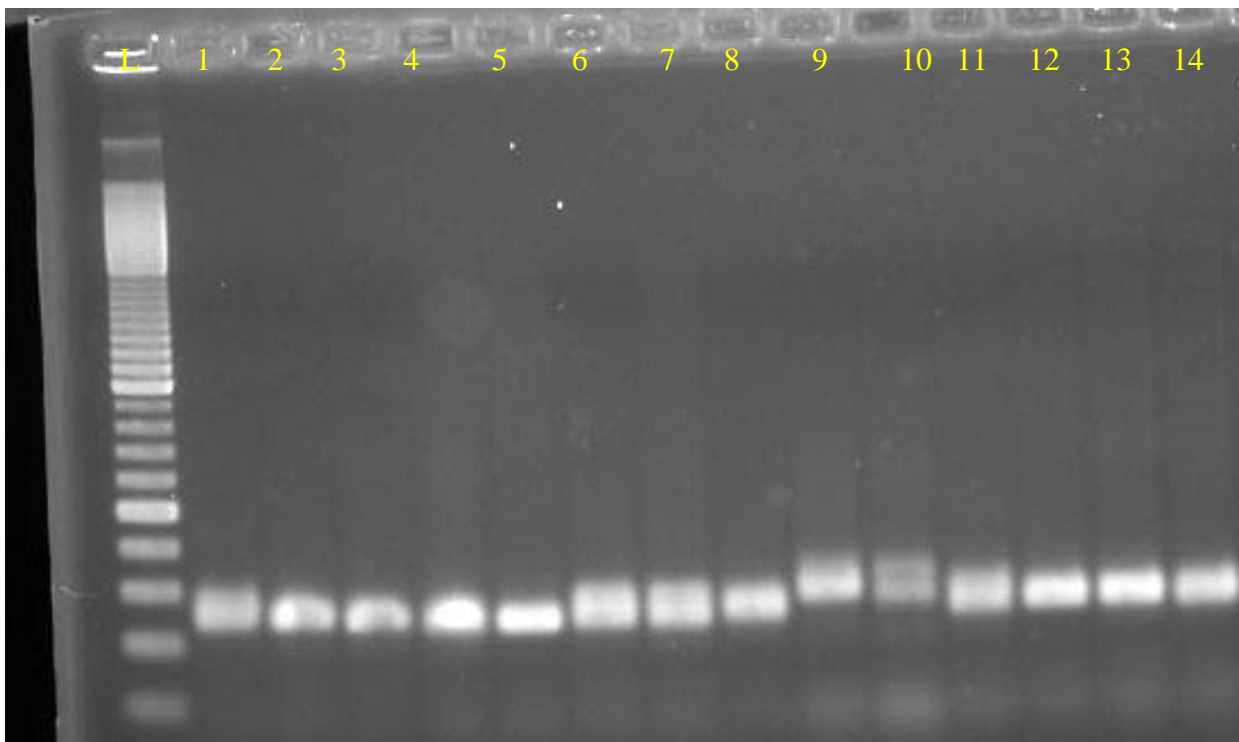


Fig. 3.26. Imaginea gelului de agaroză cu produșii PCR, rezultați în urma amplificării cu perechea de primeri MD5 și vizualizați cu ajutorul sistemului de preluat imagini UPV. L-ladder Mass Ruler 100 bp (Promega) – marker de greutate moleculară. 1-14 – probele migrate: 1 – BC₁; 2 – BC₃-536; 3 – BC₃-578; 4 – BC₃-545; 5 – BC₃-604; 6 – BC₃-508; 7 – BC₃-660; 8 – BC₃-BC₂-3-1; 9 – *V. vinifera* ssp. *sylvestris* (♀); 10 – *V. vinifera* ssp. *sylvestris* (♂); 11 – BC₃-580; 12 – BC₃-541; 13 – BC₃-507; 14 – BC₃-537.

Modul de grupare a hibrizilor interspecifici și a soiurilor de referință

Gruparea hibrizilor interspecifici pe baza mărimii alelelor identificate prin tehnica SSR s-a realizat cu scopul de a stabili modul de apropiere/îndepărtare genetică a acestora (fig. 3.27.). Astfel, se poate observa că s-au constituit două grupe principale distincte, notate cu A și B, fiecare dintre acestea având ramificații secundare. De remarcat că genotipul interspecific din

BC₃; BC₃-541, este foarte înrudit cu soiul *Chasellas dore*. Genotipul interspecific BC₃-536 este apropiat genetic de *Vitis sylvestris*.

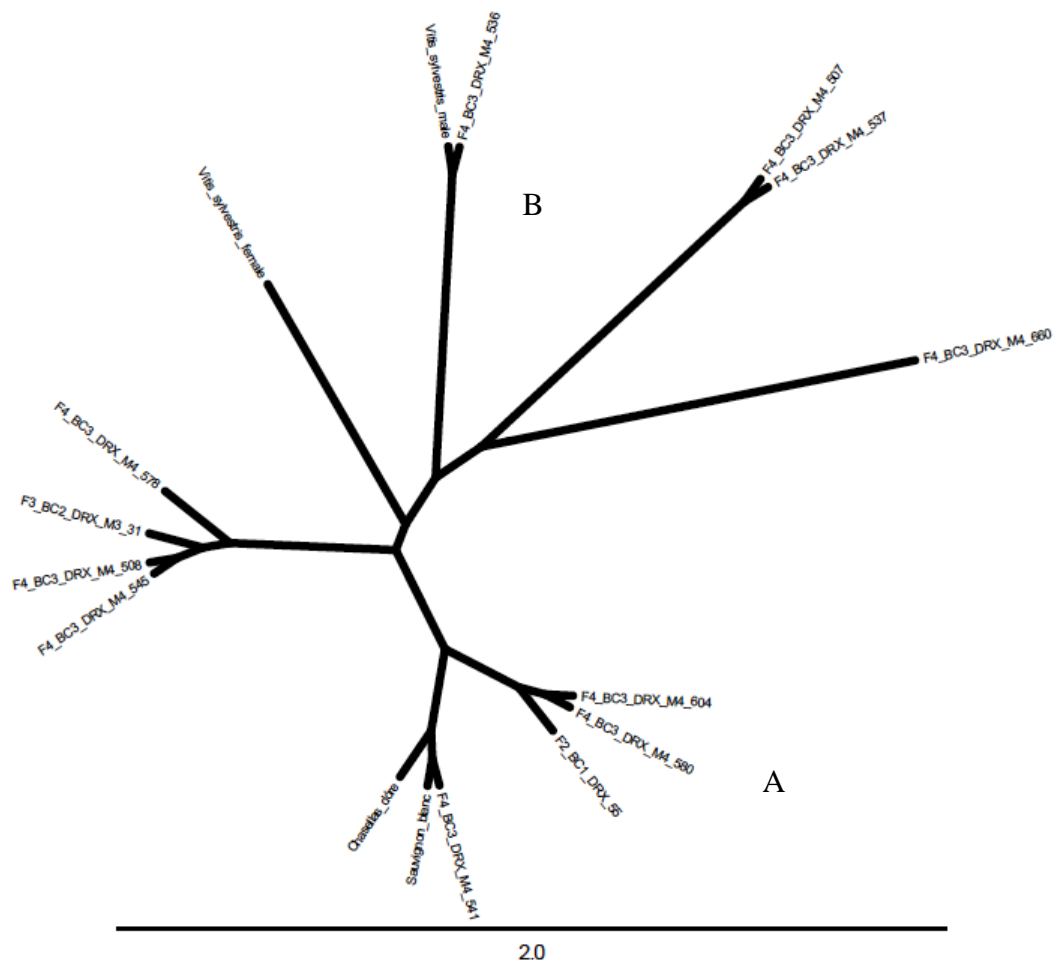


Fig. 3.27. Dendrograma realizată prin metoda euclidiană la hibridii backcross și la soiurile de referință analizate.

3.8. Concluzii la capitolul 3

1. Ca rezultat al încrucișării genotipurilor de *V. vinifera* ssp. *sativa* ($2n=38$) cu *M. rotundifolia* ($2n=40$), în BC₃ s-au obținut genotipuri interspecifice de viță-de-vie indigene, rizogene.
2. Genotipurile interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia*, după gradul de ploidie, începând cu BC₃, s-au stabilit la nivelul diploid de $2n=38$, $n=19$.
3. În procesul de creare a genotipurilor interspecifice de viță-de-vie *V. vinifera* x *M. rotundifolia* s-a constatat, că în F₁ și BC₁, este prezent gradul foarte înalt al sterilității

- ambelor gametofite și în rezultatul retroîncrucișării, începând cu BC₃ fertilitatea gametofitelor se restabilește.
4. Florile bisexuate normale, în sacii polinici ai anterelor, au grăuncioare fertile de polen, de formă alungită (elipsoidală) asemănătoare cu cariopsa de grâu.
 5. Florile funcțional feminine au grăuncioare de polen sterile, seci, asemănătoare cu „cupa de ghindă”.
 6. În funcție de poziția centromerului în cariotipul hibrizilor interspecifici BC₃ *V. vinifera* x *M. rotundifolia* au fost evidențiate următoarele tipuri de cromozomi:
 - metacentrici – brațe egale și scurte (trei perechi);
 - metacentrici – brațe egale și lungi (opt perechi);
 - submetacentrici – un braț lung și unul scurt (patru perechi);
 - acrocentrici – centromerul în regiunea terminală (patru perechi).
 7. Cauzele sterilității gametofitului masculin depistate la hibridii interspecifici de viță-de-vie sunt următoarele: număr diferit de cromozomi la speciile inițiale ($2n=38$; $2n=40$); număr foarte mic de cromozomi omologi și număr foarte mare de cromozomi neomologi; număr foarte mic al bivalentilor formați din cromozomi omologi; apariția univalentilor falși, care duc la perturbarea modelului de distribuire a cromozomilor; conjugarea la întâmplare a cromozomilor; dereglări citologice: asociațiile de cromozomi (tri, tetra, polivalenti); punți; fragmente de cromozomi; cromozomi eliminați în celule; cromozomi „retardați”; cromozomi care pleacă înaintea majorității spre poli; formarea micronucleelor; distribuirea inegală a cromozomilor, ce duce la formarea celulelor haploide, genetic neechilibrate; la stadiul de tetrade se formează monade, diade, triade de diferite forme în volum.
 8. Tehnica SSR de amprentare genetică poate fi utilizată cu succes în stabilirea relațiilor de filogenie la materialul biologic analizat.
 9. Reprezentarea numărului și a mărimii alelelor prin tehnica barcode oferă o imagine clară privind asemănările și diferențele moleculare care apar între hibridii și soiurile de referință analizate.
 10. Modul de grupare a hibrizilor în dendrograma generată arată că, la nivel de ADN, există unele diferențe între aceștia, diferențe uneori nesesizabile la nivel de caracterizare ampelografică. Ca urmare, la caracterizarea soiurilor și a hibrizilor de viță-de-vie se impune ca analiza ampelografică să fie completată de cea moleculară, prin tehnici bazate pe amplificarea ADN.
 11. Proveniența genetică complexă a genotipurilor interspecifice de viță-de-vie ca rezultat al heritabilității caracterelor scontate contribuie la obținerea și selectarea unor genotipuri cu rezistență sporită la factorii biotici și abiotici și cu areal extins de cultivare, care vor sta la baza dezvoltării viticulturii ecologice.

4. REZISTENȚA HIBRIZILOR INTERSPECIFICI *VITIS VINIFERA* x *MUSCADINIA ROTUNDIFOLIA* LA FACTORII BIOTICI ȘI ABIOTICI NEFAVORABILI

Condițiile pedoclimatice ale ecotopului sunt în continuă schimbare ca rezultat al impactului hazardurilor naturale și antropice, care duc la schimbarea mediului ambiant, având un rol decisiv asupra productivității culturilor agricole. Cerințele față de resursele genetice care pot fi utilizate în procesul de ameliorare a culturilor valoroase cu rezistență sporită la factorii biotici și abiotici ai mediului ambiant sunt în continuă creștere.

În toate timpurile a fost acordată o atenție deosebită genotipurilor care întrunesc cantitatea și calitatea produselor cu rezistența sporită la diverși factori biotici și abiotici. În prezent se atestă o cerere sporită de materie primă autohtonă de calitate ecologică, precum și se cere imperios utilizarea durabilă a resurselor naturale și conservarea biodiversității. Ca orice cultură agricolă, vița-de-vie nu este lipsită de dăunători și boli. Reieșind din caracterul impactului asupra plantelor, bolile la vița-de-vie sunt provocate de [11, 14, 17, 69-71, 91-93]:

- micromicete patogene;
- insecte, bacterii, entități acelulare etc.;
- condiții fiziologice, meteorologice, edafice etc.

4.1. Rezistența la secetă a hibrizilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia*

Structura frunzelor oferă trăsături de bază în ceea ce privește epiderma, stomatele, repartizarea și tipul cristalelor de oxalat de calciu, toate constituind caractere de gen și chiar de specie.

Studierea stomatelor laminei frunzei, în diferite perioade, la influența factorilor de mediu permite obținerea unei informații suplimentare despre capacitatea de adaptare a plantelor la noi condiții de viață.

Examinând lamina frunzei hibrizilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* din punct de vedere morfoanatomic, s-a constatat:

- *grosimea laminei frunzei la hibrizii:*
 - BC₁, hibridul interspecific DRX-55 – 246,24 μm;
 - BC₂ – variază de la 232,26 μm (BC₂-232) până la 306,16 μm (BC₂-80);
 - BC₃ – variază de la 225,23 μm (BC₃-560) până la 312,01 μm (BC₃-508);
 - BC₄ – variază de la 217,36 μm (BC₄-17) până la 221,89 μm (BC₄-14).

Grosimea medie a laminei frunzei la hibrizii interspecifici BC₃ este de 254,17 μm.

- *suprafața medie a laminei frunzei la hibrizii:*

- BC₁, hibridul interspecific DRX-55 – 62,80 cm²;
- BC₂ – variază de la 97,45 cm² (BC₂-232) până la 110,37 cm²;
- BC₃ – variază de la 70,36 cm² (BC₃-547) până la 107,83 cm² (BC₃-80);
- BC₄ – variază de la 61,59 cm² (BC₄-17) până la 81,79 cm² (BC₄-20) (tab. A.5.1).

Suprafața medie a laminei frunzei hibrizilor interspecifici este de 90,345 cm².

Suprafața medie a laminei frunzei *M. rotundifolia* este de 39,5 cm².

În comparație, suprafața medie a laminei frunzei hibrizilor interspecifici este de 2,28 ori mai mare decât cea a formei parentale paterne *Muscadinia rotundifolia*.

▪ *volumul mediu al laminei frunzei la hibrizii:*

- BC₁, hibridul interspecific DRX-55 – 1,5464 cm³;
- BC₂ – minimum 1,824 cm³ (BC₂-220) și maximum 1,967 cm³ (BC₂-95);
- BC₃ – minimum 1,73 cm³ (BC₃-547) și maximum 3,2 cm³ (BC₃-508);
- BC₄ – minimum 1,31 cm³ (BC₄-17) și maximum 1,65 cm³ (BC₄-20).

Volumul mediu al laminei frunzei hibrizilor interspecifici este de 2,3071 cm³.

▪ *raportul suprafața medie la volumul mediu (S:V) al laminei frunzei la hibrizii:*

- BC₁, hibridul interspecific DRX-55 – 40,61;
- BC₃ – variază de la minimum 32,05 (BC₃-508) la maximum 44,39 (BC₃-560).

Epiderma frunzei la hibrizii interspecifici reprezintă un țesut de protecție primar, constituit dintr-un singur rând de celule, diverse ca formă și funcții. Acest țesut învelește mezofilul și formează, pe partea ventrală a frunzei, epiderma adaxială, iar pe partea dorsală – epiderma abaxială.

Studiul *epidermei adaxiale* a frunzei hibrizilor interspecifici denotă că aceasta este formată dintr-un singur rând de celule, în plan, de formă poligon cu 5-8 laturi de diferită lungime, compact amplasate una lângă alta. Pereții anticlinali ai celulelor sunt îngroșați și sunt acoperiți cu un strat de cuticulă de diferită grosime.

Epiderma abaxială a laminei frunzei este alcătuită dintr-un rând de celule, dar conține mai multe componente: *celule epidermale propriu-zise, stomate, celule anexe și peri (trichome)*, variați ca formă și mărime. Stomatele, împreună cu celulele secundare (anexe) și vecine, formează aparatele stomatice de tip *actinocit* (fig. 4.1).

Mezofilul este diferențiat în parenchim palisadic, parenchim lacunar și fascicule de conducere colaterale, învelite cu țesut mecanic. Cristalele oxalatului de calciu, sub formă de rafide, se găsesc în celulele mai mari (idioblaste) ale mezofilului. Acestea sunt situate în

parenchimul lamelar, la limita cu țesutul palisadic. Lungimea rafidelor variază de la 20 μm până la 50 μm, iar lățimea lor variază de la 15 μm până la 30 μm.

Parenchimul palisadic este format dintr-un singur rând de celule, situate perpendicular pe suprafața laminei frunzei. Lungimea medie a celulelor variază de la 58 μm până la 72 μm, iar lățimea acestora variază de la 8 μm până la 12 μm. Celulele țesutului palisadic se deosebesc de celulele țesutului lacunar prin formă și mărime. La celulele palisadice predomină creșterea în direcție perpendiculară față de suprafața laminei frunzei, iar la țesutul lacunar predomină creșterea în direcție longitudinală.

Parenchimul lacunar (spongios) este format din 5-8 rânduri de celule, variate ca formă și mărime: ovale, rotunde, alungite și lobate. Pereții celulelor parenchimului lacunar sunt mai subțiri decât pereții celulelor epidermale. În țesutul spongios, contactele între celulele vecine se fac în plan orizontal, paralel cu suprafața laminei frunzei.

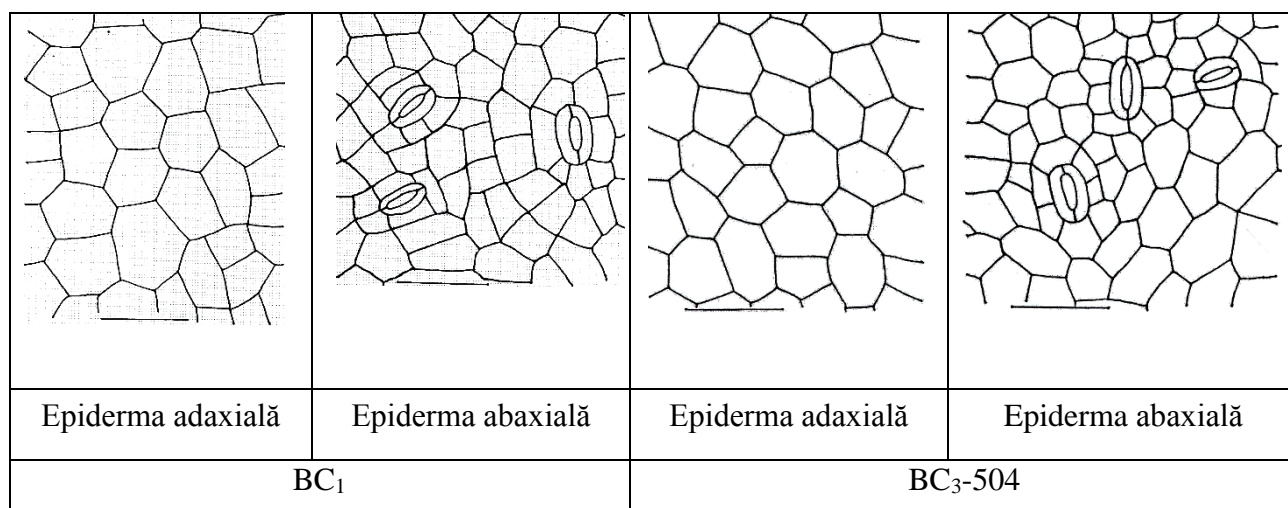


Fig. 4.1. Epiderma laminei frunzei hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia*.

Celulele mature ale mezofilului sunt foarte vacuolizate. Spațiile intercelulare în mezofil sunt variate după formă și mărime. Parenchimul lacunar deține spații intercelulare în formă de triunghi, de dreptunghi și de fisură.

Spațiile intercelulare în țesuturile palisadic și spongios apar ca urmare a separării membranelor primare ale celulelor vecine, care se produce pe placa mediană. Acest proces se inițiază în locul conexiunii a trei celule, apoi se răspândește și asupra altor sectoare ale pereților celulari. Spațiile intercelulare în mezofil apar pe cale schizogenă. După dividere, celulele

palisadice se despart una de alta pe pereții anticlinali. Separarea celulelor parenchimului spongios se îmbină cu creșterea locală a lor, fapt care duce la formarea celulelor neregulate.

Determinând densitatea celulelor epidermei laminei frunzei, s-au constatat următoarele:

- *epiderma adaxială la hibrizii:*
 - BC₁, hibridul interspecific DRX-55 deține o densitate de 1167,24 celule/mm²;
 - BC₃, dețin o densitate a celulelor de minimum 1352,0 celule/mm² (BC₃-560) și maximum 1815,0 celule/mm² (BC₃-583);
 - BC₄, dețin o densitate a celulelor de la 992 celule/mm² (BC₄-20) până la 2011 celule/mm² (BC₃-14).
- *epiderma abaxială la hibrizii:*
 - BC₁, hibridul interspecific DRX-55 deține o densitate de 2037,0 celule/mm²;
 - BC₃, dețin o densitate a celulelor minimală de 2423,0 celule/mm² (BC₃-677) și maximală de 2900,6 celule/mm² (BC₃-545).
 - BC₄, dețin o densitate a celulelor de minimum 2227 celule/mm² (BC₄-20) și maximum 2592 celule/mm² (BC₄-17).
- *densitatea stomatelor la hibrizii:*
 - BC₁, dețin 141,8 stomate/mm² (DRX-55);
 - BC₃, dețin minimum 136,8 stomate/mm² (BC₃-542) și maximum 178,6 stomate/mm² (BC₃-545);
 - BC₄, dețin minimum 119,83 stomate/mm² (BC₄-14) și maximum 186,12 stomate/mm² (BC₄-17) (tab. A.4.4).

Specia *M. rotundifolia* are o densitate a stomatelor de 545,30 stomate/mm² (tab. A.5.1).

Deci, densitatea stomatelor hibrizilor interspecifici este de 3,52 ori mai mică decât la forma parentală paternă *M. rotundifolia*.

Dimensiunile stomatelor:

- *lungimea:*
 - la hibrizii BC₁ – 32,87 μm (DRX-55);
 - la hibrizii BC₃ – de la 25,65 μm (BC₃-660) până la 30,81 μm (BC₃-508);
 - la hibrizii BC₄ – de la 25,50 μm (BC₄-17) până la 30,88 μm (BC₄-14);
 - la *M. rotundifolia* – 17,31 μm.
- *lațimea:*
 - la hibrizii BC₁ – 20,07 μm (DRX-55);
 - la hibrizii BC₃ – de la 13,54 μm (BC₃-660) până la 19,43 μm (BC₃-508);

- la hibridii BC₄ – de la 15,50 μm (BC₄-17) până la 21,28 μm (BC₄-14) (tab. A.4.4).
- la *M. rotundifolia* – 12,34 μm (tab. A.5.1).

Deci, stomatele la hibridii interspecifici sunt de 1,65 ori mai lungi și de 1,2 ori mai late decât stomatele la forma parentală paternă *M. rotundifolia*.

Indexul stomatic la hibridii:

- BC₁ este de 7,07 % (DRX-55);
- BC₃ – minimum 5,35 % (BC₃-542) și maximum 7,42 (BC₃-560);
- BC₄ – minimum 6 % (BC₄-14) și maximum 8 % (BC₄-17).

Forma parentală paternă *M. rotundifolia* are indexul stomatic de 11,08 % (tab. A.5.1).

Grosimea țesuturilor laminei frunzei la hibridii interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia*:

- *epiderma adaxială la hibridii*:
 - BC₁, grosimea este de 29,57 μm (DRX-55);
 - BC₂, grosimea variază de la 18,75 μm (BC₂-232) până la 21,32 μm (BC₂-80);
 - BC₃, grosimea variază de la 16,57 μm (BC₃-547) până la 22,4 μm (BC₃-677);
 - BC₄, grosimea variază de la 17,9 μm (BC₄-17) până la 22,7 μm (BC₄-14).
- *parenchimul palisadic la hibridii*:
 - BC₁, grosimea este de 76,26 μm (DRX-55);
 - BC₂, grosimea – de la 70,10 μm (BC₂-80) până la 72,23 μm (BC₂-232);
 - BC₃, grosimea variază de la 58,09 μm (BC₃-583) până la 70,24 μm (BC₃-677);
 - BC₄, grosimea variază de la 65,10 (BC₄-20) până la 70,31 μm (BC₄-17).
- *parenchimul lacunar la hibridii*:
 - BC₁, grosimea este de 99,8 μm (DRX-55);
 - BC₂, grosimea variază de la 103,66 μm (BC₂-80) până la 115,34 μm (BC₂-232);
 - BC₃, grosimea variază de la 93,30 μm (BC₃-542) până la 114,32 μm (BC₃-660);
 - BC₄, grosimea variază de la 104,66 μm (BC₄-17) până la 115,32 μm (BC₄-14).
- *epiderma abaxială la hibridii*:
 - BC₁, grosimea este de 25,66 μm (DRX-55);

- BC₃, grosimea variază de la 16,51 μm (BC₃-508) până la 19,36 μm (BC₃-677).
- BC₄, grosimea variază de la 15,6 μm (BC₄-17) până la 20,12 μm (BC₄-14).

Pentru epiderma abaxială a laminei frunzei hibrizilor interspecifici de viță-de-vie este caracteristic aparatul stomatic de tip *actinocit* (fig. 4.2).

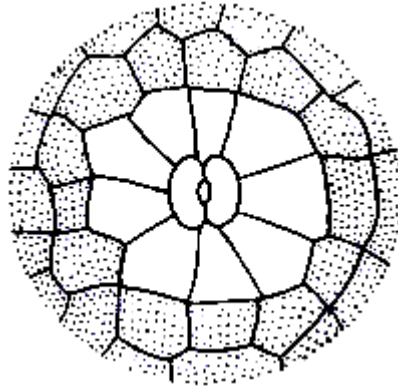


Fig. 4.2. Aparatul stomatic actinocit, specific hibrizilor interspecifici
V. vinifera x *M. rotundifolia*.

Aparatul stomatic al laminei frunzei hibrizilor interspecifici de viță-de-vie este format dintr-o rozetă din 5-8 celule epidermale, variate după mărime și formă, care înconjoară celulele stomatice.

Pentru aparatul stomatic al epidermei abaxiale a frunzei la *V. vinifera* este caracteristic tipul actinocit.

Pentru specia *M. rotundifolia* este specific aparatul stomatic anomocit, celulele stomatice sunt înconjurate de un număr limitat de celule care nu diferă ca mărime și formă de celelalte celule epidermice, densitatea stomatelor este de 545 stomate/mm², pereții celulari sinuați și dimensiunile mai mari ale celulelor epidermale, comparativ cu stomatele (fig. 4.3).

La hibrizii interspecifici de viță-de-vie analizați, în paralel cu reducerea densității stomatelor și a densității celulelor epidermei abaxiale și adaxiale, s-a constatat că dimensiunile celulelor epidermale ale frunzei cresc în dimensiuni [174].

Încălzirea intensă a suprafeței terestre în limitele teritoriului Republicii Moldova începe în luna martie și continuă în luna aprilie. Datorită advecției diferitor mase de aer, în lunile de primăvară maxima absolută a temperaturii aerului poate atinge +25-28 °C în luna martie și +29-32 °C în luna aprilie.

În prima jumătate a lunii mai temperatura diurnă depășește +15 °C, ceea ce indică începutul sezonului de vară. Cea mai caldă lună a anului este luna iulie, cu temperatura medie de 19,1 °C la nord și 22 °C la sud. Maximele de temperatură în această lună constituie 36-39 °C, iar minimele 6-8 °C. Pentru sezonul de vară al Republicii Moldova este caracteristică menținerea temperaturilor înalte (25 °C) pe o perioadă destul de îndelungată de timp: de la 30 până la 70 de zile, până la 80-115 de zile sumar și 21-27 de zile neîntrerupt, ceea ce, în lipsa precipitațiilor sau din cauza sumelor neînsemnate ale acestora, duce la instalarea timpului secetos.

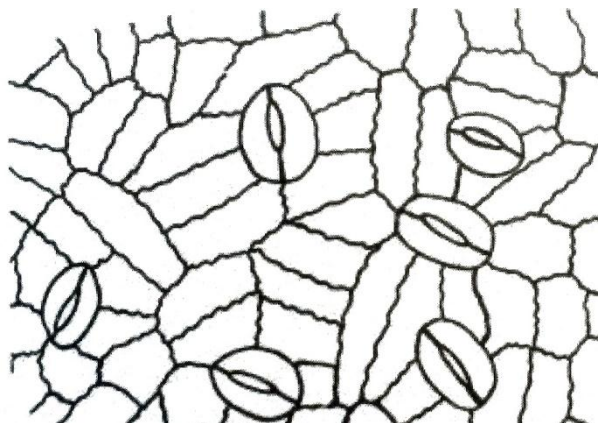


Fig. 4.3. Aparatul stomatic anomocit, specific pentru *M. rotundifolia*.

Plantele cu flori se adaptează la condițiile mediului prin diferite metode, iar modificările morfoanatomice dețin un rol decisiv în cazul rezistenței la temperaturile ridicate ale mediului înconjurător.

Schimbările adaptive ale plantelor pot fi studiate în baza caracterelor morfoanatomice ale frunzei, deoarece acest organ al plantei este cel mai plastic și mai receptiv la schimbările mediului înconjurător. Adaptarea ecologică a plantelor la condițiile hidrice ale mediului se realizează în baza variabilității indicilor cantitativi ai morfologiei și anatomiei frunzei.

Studiul anatomiei cantitative a laminei frunzei la vița-de-vie (*Vitis L.*) a evidențiat patru caractere morfoanatomice care determină rezistența relativă mai mare la secetă, și anume:

- suprafața medie mai mică a laminei frunzei;
- grosimea medie mai mare a laminei frunzei;
- volumul mediu mai mare al laminei frunzei;
- raportul mai mic al suprafeței medii a laminei frunzei la volumul mediu al laminei frunzei (S:V).

Grosimea laminei frunzei la hibridii interspecifici de viță-de-vie BC₃ este de 312,01 μm la BC₃-508 și de 299,54 μm la BC₃-583 (tab. 4.1).

Suprafața medie mai mică a laminei frunzei la hibridii interspecifici de viță-de-vie BC₃ este de 70,36 cm² la BC₃-547 și de 72,36 cm², la BC₃-583 (tab. 4.1).

Tabelul 4.1. Caractere biometrice ale laminei frunzei hibridilor interspecifici de viță-de-vie (2009-2013)

Hibrid	Suprafața medie a laminei frunzei (cm ²)	Volumul mediu al laminei frunzei (cm ³)	Raportul suprafața medie : volumul mediu al laminei frunzei (S:V)	Grosimea medie a laminei frunzei (μm)
BC ₃ -508	102,05±0,21	3,22±0,15	32,05	312,01±0,12
BC ₃ -583	72,36±0,22	2,15±0,12	33,75	299,54±0,22
BC ₃ -677	107,83±0,11	2,71±0,35	39,80	251,20±0,21
BC ₃ -547	70,36±0,25	1,74±0,25	40,60	246,29±0,24
BC ₁	62,80±0,35	1,55±0,24	40,61	246,24±0,22
BC ₃ -542	88,81±0,28	2,18±0,12	40,76	230,03±0,13
BC ₃ -660	101,76±0,42	2,40±0,25	42,43	236,90±0,36
BC ₃ -545	95,56±0,25	2,22±0,20	43,08	232,11±0,14
BC ₃ -560	84,03±0,32	1,89±0,36	44,39	225,23±0,15

Volumul mediu mai mare al laminei frunzei la hibridii interspecifici de viță-de-vie BC₃ este în limitele de 3,2 cm³ la BC₃-508 și 2,71³ la BC₃-677 (tab. 4.1).

Raportul mai mic al suprafeței medii a laminei frunzei la volumul mediu al laminei frunzei la hibridii interspecifici de viță-de-vie BC₃ este de 32,05 la BC₃-508 și de 33,75 la BC₃-583.

Reieșind din particularitățile morfoanatomice ale laminei frunzei hibridilor interspecifici de viță-de-vie BC₃, s-a constatat că hibridii BC₃-508 și BC₃-583 au o rezistență sporită la secetă.

Cu cât raportul S:V este mai mic, cu atât rezistența relativă la secetă este mai mare [30], deci hibridul interspecific BC₁ deține cea mai înaltă rezistență la secetă. Ceilalți hibridi interspecifici analizați dețin și ei o rezistență destul de sporită la secetă: BC₃-660 (45,06); -677 (46,48); -560 (47,58); -508 (49,29); -583 (49,90) (tab. 4.1.; tab. A.4.2; tab. A.4.3).

4.2. Rezistența genotipurilor interspecifice de viță-de-vie la *Phylloxera vastatrix* Planch.

Filoxera (*Phylloxera vastatrix* Planch.) (gr. *phyllon* – frunză, *xerox* – uscat) este o insectă de dimensiuni foarte mici, abia vizibilă, care, pentru a trăi, înțeapă rădăcinile viței-de-vie, ca să-și asigure hrană prin sugerea sevei din ele. În momentul înțepării, se favorizează infectarea

organelor cu diverși agenți patogeni și, în final, se formează niște umflături (gale, nodozități) care împiedică trecerea sevei spre frunze, provocând, în același timp, și distrugerea rădăcinilor.

Problema privind rezistența la filoxeră (*Phylloxera vastatrix* Planch.) a viței-de-vie se studiază de mai bine de un secol și încă nu este soluționată definitiv. Genotipurile de viță-de-vie de origine americană, care au același areal natural ca și filoxera – bazinul fluviului Mississippi, ca rezultat al evoluției, au dezvoltat mecanisme de coexistență în același areal natural. De exemplu, speciile *M. rotundifolia*, *M. munsoniana* Small. sunt imune la atacul filoxerei; *V. berlandieri*, *V. riparia*, *V. rupestris*, *V. aestivalis*, *V. cordifolia* sunt rezistente, iar *V. labrusca*, *V. californica* sunt sensibile.

La speciile și soiurile de viță-de-vie rezistente la filoxeră, țesuturile rădăcinilor afectate de filoxeră sunt funcționale și are loc intensificarea proceselor fiziologice de apărare. Însă la speciile și soiurile de viță-de-vie nerezistente la filoxeră țesuturile afectate ale rădăcinilor, în scurt timp, își pierd funcționalitatea și pier [17].

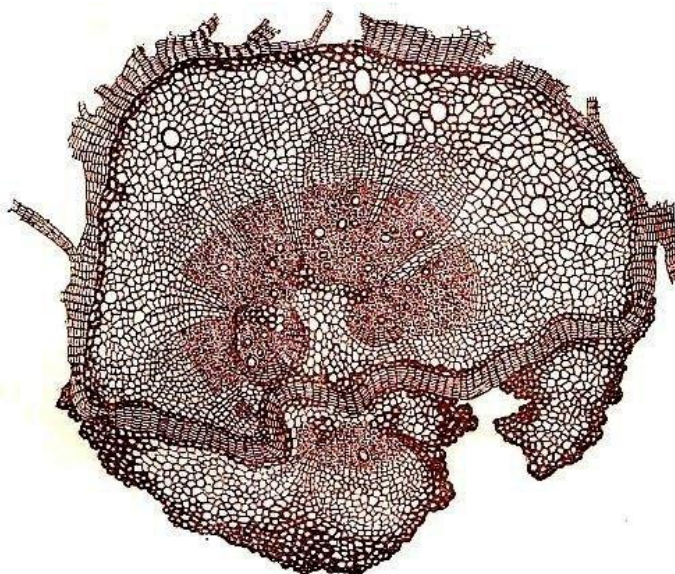


Fig. 4.4. Periderma de rană izolează țesuturile atacate de filoxeră [17].

În urma studiilor, s-a constatat că în cazul viței-de-vie rezistente la filoxeră, pe rădăcini, tuberozitățile sunt izolate de restul țesuturilor de către periderma de rană, care asigură distrugerea și înlăturarea de pe rădăcini a tuberozităților (fig. 4.4).

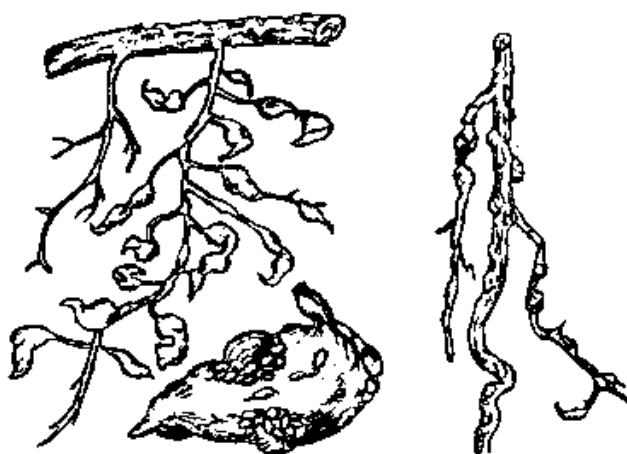
Studiul structurii anatomice a tulpinii viței-de-vie *M. rotundifolia* permite următoarele constatări:

- felogenul se formează sub epiderma tulpinii;
- peridermul este puțin diferențiat și are lenticele;

- floemul, pe tot perimetrul, este înconjurat de 1-4 straturi de fibre liberiene;
- măduva este puțin dezvoltată, iar razele medulare sunt înguste.

Țesuturile rădăcinilor varietăților de viță-de-vie rezistente la filoxeră rămân vii în urma atacului, iar în celule se intensifică procesul de sinteză a acizilor nucleici, a proteinelor, a amidonului și a compușilor fenolici [17].

Înmulțirea *V. vinifera* ssp. *sativa*, în Europa, se realiza prin metoda butășirii: un segment din coarda unui butuc era introdus direct în sol și, în mod natural, genera rădăcini și lăstari, devenind astfel o plantă nouă.



a) nodozități (tuberozități) pe rădăcini
(<http://wine.historic.ru>)



b. gale pe frunze

Fig. 4.5. Efectul atacului filoxerei (*Phylloxera vastatrix* Planch.) la viță-de-vie.

În spațiul euroasiatic varietățile din grupa *V. vinifera* ssp. *sativa* erau cultivate pe rădăcini proprii, dar, începând cu anul 1869, a devenit inevitabilă aplicarea tehnicii de **altoire a viței-de-vie**, toate soiurile de viță-de-vie europene puteau fi cultivate pe portaltoi rezistent la filoxeră. Podgoriile europene, în acele timpuri, nu cunoșteau nici bolile, nici dăunătorii cu care se confruntă astăzi. Acestea au fost aduse de pe continentul nord-american (în primul rând, mildiul și oidiumul). Schimbarea radicală a sistemului tradițional de înmulțire și de cultură a viței-de-vie în Europa s-a produs dramatic și vertiginos.

Vitis vinifera ssp. *sativa* nu prezintă rezistență la filoxeră. În urma atacului, pe rădăcini se formează nodozități și tuberozități (fig. 4.5).

Din punct de vedere morfoanatomic, am constatat faptul că rădăcinile nu dispun de capacitatea de a forma periderma de rană care să izoleze sectoarele atacate, primul periderm al

rădăcinii se formează în periciclu și izolează toată scoarța primară a rădăcinii, care moare și apoi se desprinde de rădăcină (fig. 4.6.a). Astfel, are loc denaturarea (distrugerea) organelor celulare și a țesuturilor. În final, peste o perioadă scurtă de timp, țesuturile infectate pier. În aceste cazuri, periderma de rană la rădăcinile respective se formează foarte slab sau poate să lipsească totalmente (fig. 4.6.b).

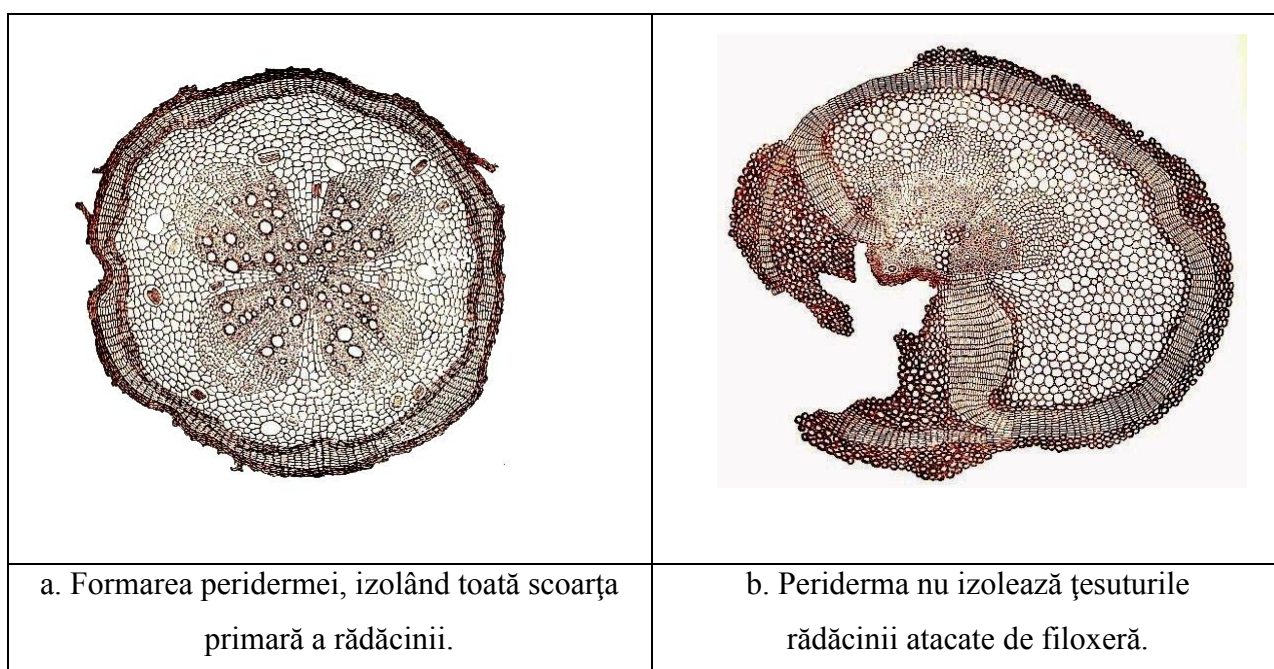


Fig. 4.6. Periderma la varietățile de viță-de-vie nerezistente la filoxeră [17].

Rădăcina hibrizilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia*

Studiul structurii anatomice a rădăcinilor hibrizilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* este efectuat pentru prima dată în lucrarea de față și are drept scop stabilirea structurii anatomice primare și secundare pentru a evidenția caracterele anatomice specifice pentru *M. rotundifolia*, care posedă o rezistență absolută la filoxeră.

Studiind structura anatomică a hibrizilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia*, BC₁ – DRX-55, s-a constatat, că **structura anatomică primară a rădăcinii** este formată din următoarele elemente histoanatomice:

- **rizodermă**; este alcătuită dintr-un singur rând de celule, cu lungimea tangențială de la 18,60 μm până la 24,80 μm. Lățimea celulelor rizodermei variază de la 15,0 μm până la 20,0 μm;
- **intercutis** – primul strat de celule al scoarței primare a rădăcinii; este format din celule poligonale cu 5-7 laturi, cu lungimea de 18,60-24,80 μm și lățimea de 9,0-12,40 μm. Pereții

celulari ai intercutisului sunt mai subțiri decât la celulele din straturile lăuntrice ale mezodermului (Fig. 4.7.);

- *mezoderm*; este format din 19 rânduri de celule poligonal-ovale cu spații intercelulare mari, de forme triunghiulare și dreptunghiulare. Lungimea celulelor – 31-62 μm , lățimea acestora – 14,40-24,0 μm ;

- *endoderm*; este alcătuit dintr-un singur rând de celule, alungite paralel cu suprafața rădăcinii. Lungimea celulelor variază de la 12,40 μm până la 24,80 μm . Lățimea acestora variază de la 9,30 μm până la 15,50 μm . Pereții transversali ai celulelor endodermului au o grosime mai mare decât cei tangențiali;

- *periciclu*; este format din 3-4 rânduri de celule poligonale cu 5-7 laturi, variate ca mărime. Grosimea pereților celulari este mai mică decât la celulele endodermei. Lungimea celulelor variază de la 12,40 μm până la 27,0 μm , lățimea acestora variază și ea de la 12,40 μm până la 18,60 μm (Fig. 4.8);

- *fasciculele de conducere* ale rădăcinii cu structură anatomică primară sunt simple și sunt formate din floem primar și xilem primar. În acest caz, în parenchimul cilindrului central, patru fascicule simple de xilem primar sunt situate altern cu patru fascicule simple ale floemului primar.

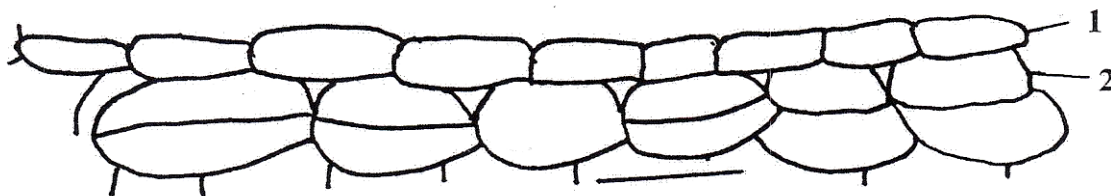


Fig. 4.7. Dividerea periclinală a celulelor din stratul celular situat sub rizodermă
(1. rizoderma; 2. stratul celular subepidermal).

Lungimea centripetă a unui fascicul de conducere xilemic variază de la 62,0 μm până la 93,0 μm , lățimea fasciculului variază de la 65,0 μm până la 75,0 μm . Dimensiunile unui fascicul de floem primar: lungimea – 90,0 μm , lățimea – 46,50 μm . Fasciculele xilemice sunt situate în rădăcină radial, în cerc. Fasciculele floemului primar sunt situate tangențial față de suprafața rădăcinii;

- *măduvă*; este alcătuită din celule cu 5-7 laturi, variate după lungime. Diametrul măduvei dintre două fascicule xilemice, situate opus față de măduvă, atinge 95,0 μm .

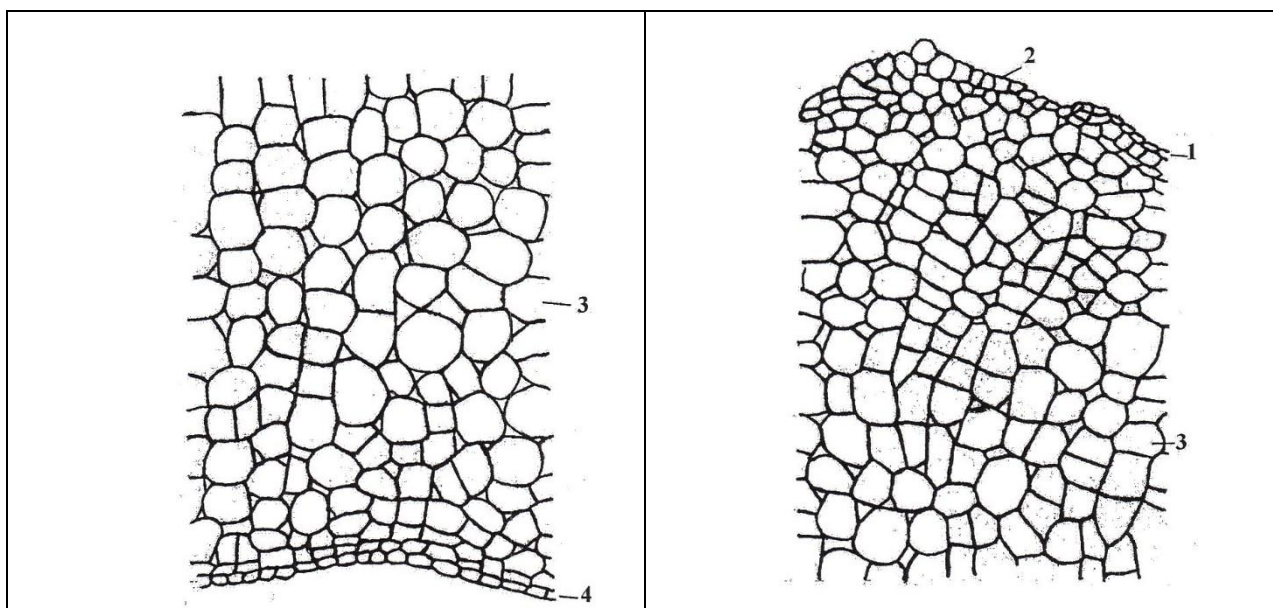


Fig. 4.8. Rizoderma și scoarța primară a rădăcinii hibridului interspecific BC₃
[1. epidermul (rizoderma) rădăcinii; 2. exodermul rădăcinii; 3. mezodermul; 4. endodermul].

Structura anatomică secundară a rădăcinii este formată din următoarele elemente histoanatomice:

- *rizodermă*; constituită dintr-un singur rând de celule poligonale, ușor alungite tangențial. Lungimea celulelor – 18,60-24,80 μm, lățimea celulelor – 15,0-18,24 μm;
- *intercutis* – primul strat de celule al scoarței primare a rădăcinii; este alcătuit din celule poligonale cu 5-7 laturi. Lungimea celulelor – 18,60 μm, lățimea – 9,0-12,40 μm;
- *felem*; este alcătuit din 9-12 rânduri de celule tangențial alungite, de 105,40-116,25 μm. Celulele felemului sunt situate în rânduri radiare;
- *scoarța rădăcinii*; este alcătuită din 19-23 de rânduri concentrice de celule poligonal-ovale, cu spații intercelulare în formă de triunghi și dreptunghi. Celulele au formă de poligon cu 5-7 laturi, variate după mărime. Lungimea celulelor mezodermului – 18,60-62,0 μm. Lățimea acestor celule variază de la 24,80 μm până la 55,80 μm;
- *endoderm*; este format dintr-un singur rând de celule tetra-, penta- și hexagonale, alungite tangențial. Pereții celulari transversali ai endodermului au grosimea mai mare decât cei laterali;
- *periciclu*; este format din trei rânduri de celule poligonale, variate după mărime. Lungimea celulelor periciclului – 12,40-18,60 μm, lățimea – 12,0-15,50 μm;
- în parenchimul cilindrului central sunt amplasate altern patru *fascicule de conducere* simple ale floemului primar și patru fascicule de conducere simple ale xilemului primar.

Fasciculele xilemice sunt situate radiar, în cerc, iar fasciculele floemice sunt situate tangențial la suprafața rădăcinii. Lungimea fasciculelor de conducere ale floemului primar variază de la 49,60 μm până la 167,0 μm. Lățimea lor variază de la 43,40 μm până la 55,0 μm;

- *măduva* este formată din celule poligonale cu lungimea de 12,40-18,60 μm. Lățimea celulelor măduvei variază de la 7,40 μm până la 18,60 μm.

Hibridul interspecific de viță-de-vie BC₂-3-1:

Rizoderma este formată dintr-un singur rând de celule, cu lungimea de 31,0-37,20 μm și lățimea de 24,80-31,0 μm.

Felemul este alcătuit din 9-10 rânduri de celule tangențial alungite, situate în rânduri radiale. Lungimea celulelor este de 31,0-37,20 μm, lățimea celulelor variază de la 5,0-7,0 μm până la 7,0-9,0 μm. Grosimea primelor cinci rânduri de celule ale felemului variază de la 43,40 μm până la 55,0 μm. Grosimea totală a felemului variază de la 90,0 μm până la 103,0 μm.

Mezodermul este alcătuit din 14-15 rânduri de celule oval-rotunde, cu multe spații intercelulare în formă de triunghi și dreptunghi. Lungimea celulelor variază de la 37,20 μm până la 86,80 μm. Lățimea celulelor variază de la 31,0 μm până la 74,40 μm..

Endodermul este alcătuit dintr-un singur rând de celule tangențial alungite, cu pereții celulari transversali mai îngroșați. Lungimea acestor celule variază de la 24,80 μm până la 37,20 μm. Lățimea acestora variază de la 18,60 μm până la 24,80 μm.

Periciclul este format din trei straturi de celule poligonale, cu pereții celulari subțiri. Lungimea celulelor variază de la 18,60 μm până la 31,0 μm, iar lățimea acestora variază de la 12,40 μm până la 24,80 μm.

Fasciculele de conducere floemice și xilemice din cilindrul central sunt formate din patru fascicule de conducere (tetrah).

Hibridul interspecific de viță-de-vie BC₃-537 (fig. 4.9):

Rizoderma este formată dintr-un singur rând de celule ușor alungite tangențial. Lungimea celulelor variază de la 12,40 μm până la 18,60 μm. Lățimea celulelor variază de la 6,0 până la 10,0 μm.

Felemul este constituit din 8-9 rânduri de celule alungite tangențial. Lungimea acestora variază de la 18,60 μm până la 24,80 μm, lățimea celulelor variază de la 6,5 μm până la 11,0 μm.

Scoarța primară a rădăcinii este alcătuită din 11-13 rânduri concentrice de celule poligonal-oval-rotunde.

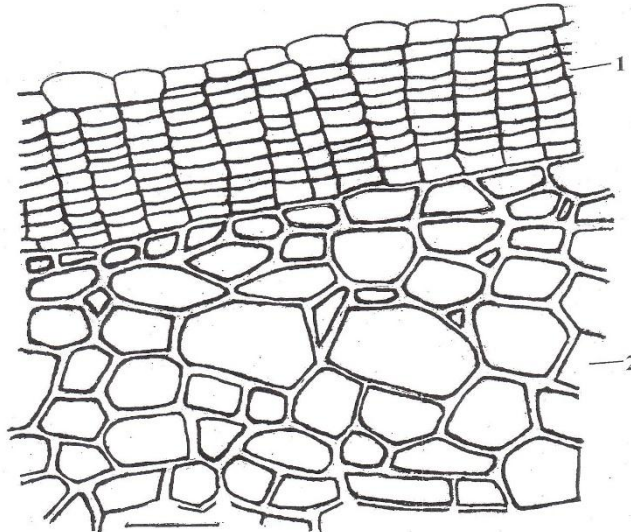


Fig. 4.9. Sector de structură anatomică secundară. BC₃-537 (1. felem; 2. scoarță).

Endodermul este format dintr-un singur rând de celule alungite tangențial, poligonale, cu pereții radiari mai îngroșați. Lungimea celulelor variază de la 12,40 μm până la 24,80 μm, lățimea acestora variază de la 12,40 μm până la 18,60 μm.

Periciclul este alcătuit din 2-3 rânduri de celule poligonale, ușor alungite tangențial, dar sunt și celule cu laturile aproape egale. Lungimea celulelor periciclului variază de la 12,40 μm până la 2,80 μm, lățimea acestora variază de la 6,20 μm până la 18,60 μm.

Stelul este format din cinci fascicule xilemice simple și cinci fascicule floemice simple (poliarh).

Hibridul interspecific de viță-de-vie BC₄-4-6:

Felemul, cu rol de protecție, se formează din primul rând de celule, situat sub rizodermă. Celulele felemului sunt situate în rânduri radiale, cu lungimea de 7-12,40 μm.

Primul periderm este alcătuit din 8-10 rânduri de celule alungite tangențial. Grosimea primului felem variază de la 49,60 μm până la 62,0 μm. Următorul strat (al doilea) de felem are grosimea de 43,60 μm până la 49,60 μm și este constituit din 7-8 rânduri de celule alungite tangențial. În unele sectoare ale rădăcinii, stratul de felem integru este format din 10-12 rânduri de celule alungite tangențial și cu grosimea de la 93,0 μm până la 124,0 μm.

Între primul și al doilea strat de felem se formează o zonă a scoarței primare cu grosimea de 86,80-124,0 μm. Grosimea totală a ambelor straturi de felem marginale și a zonei scoarței primare a rădăcinii constituie 179,9-235,60 μm. Acest sector de țesuturi moarte izolează și apără

rădăcina de activitatea filoxerei și a microorganismelor patogene. Sub al doilea strat de felem, spre centrul rădăcinii, mai sunt încă 2-3 rânduri de celule ale scoarței primare, care vin în contact direct cu floemul secundar al fasciculului de conducere colateral compus. Xilemul secundar are grosimea de 310 μm.

Structura anatomică primară a rădăcinii hibrizilor interspecifici de viță-de-vie

Structura anatomică primară a rădăcinilor hibrizilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* este constituită din următoarele componente histoanatomice:

- *rizodermă*; formată dintr-un singur rând de celule de formă poligonală, alungite tangențial, cu lungimea de 18,60-24,80 μm și lățimea de 15,50-21,70 μm. Pereții celulari exteriori ai rizodermei sunt mai îngroșați și acoperiți cu cuticulă (fig. 4.10);

- *scoarța primară a rădăcinii* este constituită din:

- *intercutis* – primul strat de celule poligonale, alungite tangențial, mai mari decât celulele rizodermei;

- *mezoderm* – alcătuit din 12-25 rânduri concentrice de celule oval-rotunde, cu spații intercelulare de formă triunghiulară și dreptunghiulară. Pereții celulari sunt celulozici. Celulele conțin grăunțioare de amidon, tanine și cristale de oxalat de Ca sub formă de rafide;

- *endoderm* – ultimul strat de celule al scoarței primare a rădăcinii, format din celule alungite paralel cu suprafața rădăcinii. Pereții radiali ai acestor celule sunt mai îngroșați.

- *cilindrul central (stelul)* este format din:

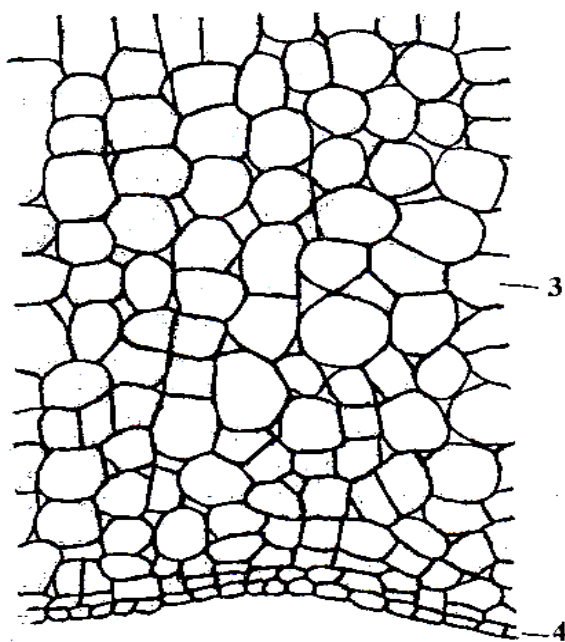
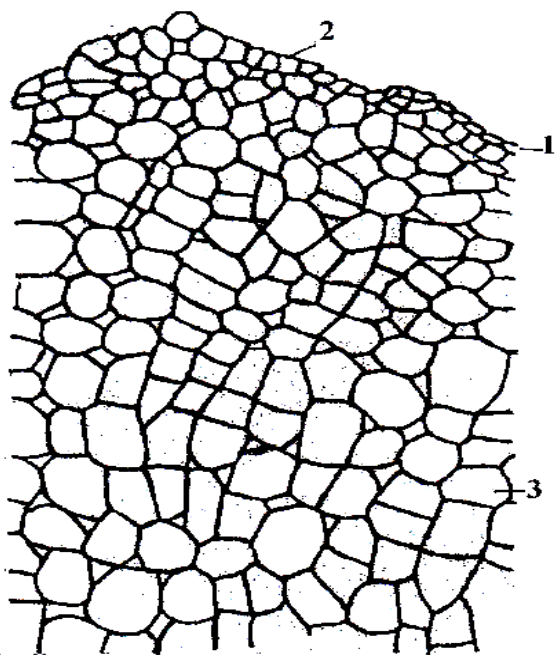
- *periciclu* – cu 2-3 rânduri de celule poligonale, mai mari decât celulele endodermei, dar cu pereții celulari mai subțiri, celulozici. Din periciclu se dezvoltă rădăcinile secundare și adventive;

- *fasciculele de conducere simple ale xilemului primar* – cu 2-5 rânduri de celule, situate în cerc;

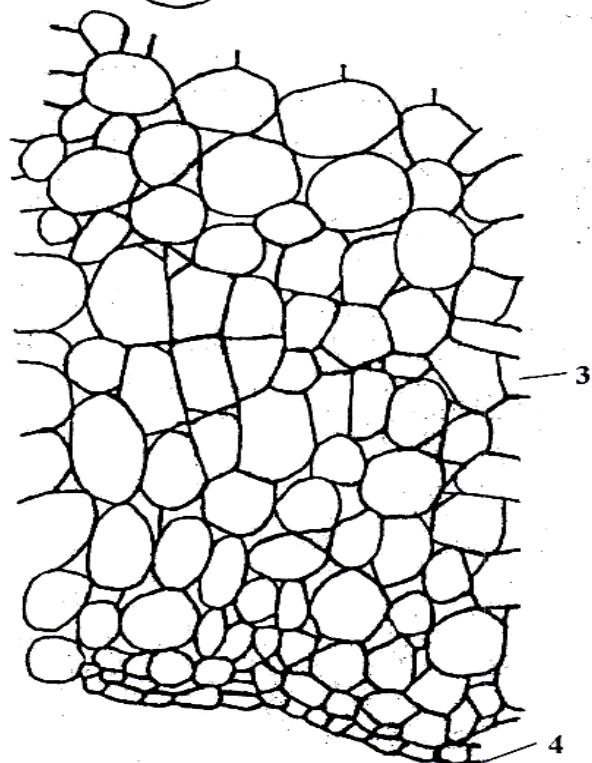
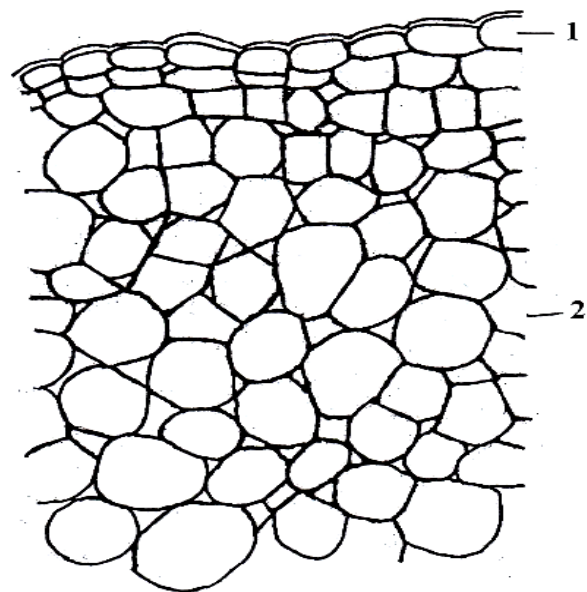
- *fasciculele de conducere ale floemului primar* – situate altern cu fasciculele xilemice. Fasciculele de conducere ale xilemului primar au formă de con cu vârful îndreptat spre periferia stelului. Fasciculele de conducere floemice au formă de semicupolă și sunt situate tangențial față de periciclu;

- *raze medulare* – separă fasciculele de conducere ale xilemului primar de fasciculele de conducere ale floemului primar;

- *măduvă* – este situată în centrul rădăcinii și este formată din 8-10 rânduri de celule poligonale, cu pereții celulari neîngroșați (Fig. 4.11).



a) Secțiune transversală prin rizodermă și
scoarța primară a rădăcinii (DRX-55)
[1 – epidermă (rizodermă); 2 – exoderm; 3 –
mezoderm; 4 – endoderm]



b) Secțiune transversală prin rizodermă și
scoarța primară a rădăcinii (BC4-4-6)
[1 – epidermă (rizodermă); 2 – exoderm; 3 –
mezoderm; 4 – endoderm]

Fig. 4.10. Rizoderma și scoarța primară a rădăcinii hibrizilor interspecifici
V. vinifera x *M. rotundifolia*.

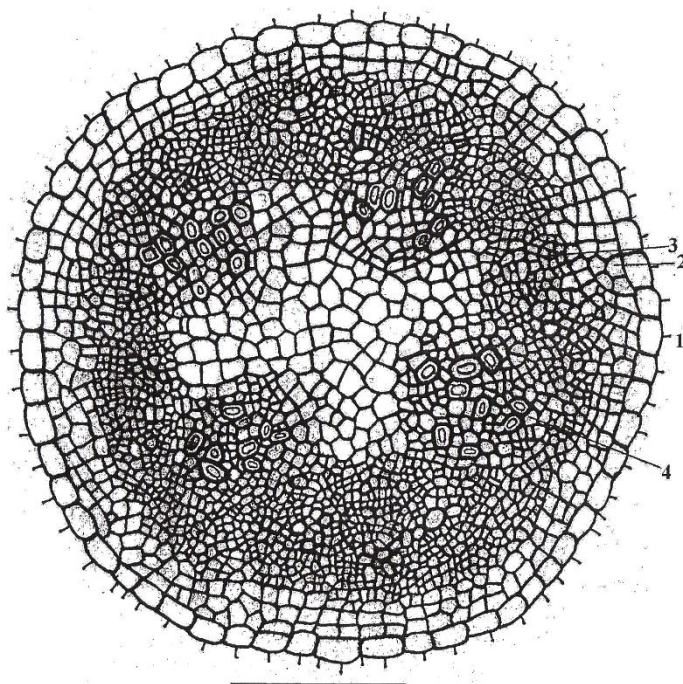


Fig. 4.11. Secțiune transversală prin endoderm și cilindrul central al rădăcinii la hibridul interspecific BC4-4-6 (1. endoderm; 2. periciclu; 3. floem primar; 4. xilem primar).

Structura anatomică secundară a rădăcinii hibridilor interspecifici de viță-de-vie

Structura anatomică secundară a rădăcinii hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* se formează ca rezultat al activității a două țesuturi meristemice secundare: *cambiul* și *felogenul*.

Cambiul se diferențiază din celulele parenchimatice ale floemului primar și din celulele periciclului, iar felogenul se dezvoltă din stratul de celule situat sub rizodermă. Cambiul formează *xilemul secundar* și *floemul secundar*, iar *felogenul* formează *peridermul rădăcinii*. *Floemul secundar* este format din vase floemice (tuburi ciuruite), celule anexe, celule parenchimatice și fibre liberiene septate (floem dur).

Xilemul secundar include vase xilemice, celule parenchimatice, libriform. Floemul secundar și xilemul secundar sunt incluse în fasciculele de conducere compuse colaterale.

La hibridii interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia*, primul periderm al rădăcinii, cu structura anatomică secundară, este alcătuit din 8-12 rânduri radiale de celule tangențial alungite, situate compact între ele, se formează din stratul celular situat sub rizodermă. Alt strat de periderm, dacă se dezvoltă în același an, se diferențiază din straturile celulare mai adânci ale scoarței rădăcinii.

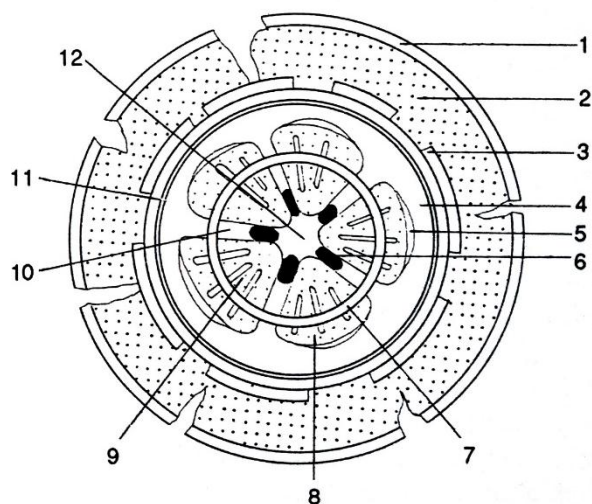


Fig. 4.12. Structura anatomică a rădăcinii viței-de-vie: 1. epidermă; 2. cortex; 3. endoderm; 4. periciclu; 5. floem primar; 6. xilem primar; 7. cambiu; 8. floem secundar; 9. xilem secundar; 10. raze medulare; 11. periderm; 12. măduvă.

Tabelul 4.2. Grosimea primului periderm al rădăcinii hibrizilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* (2012-2015)

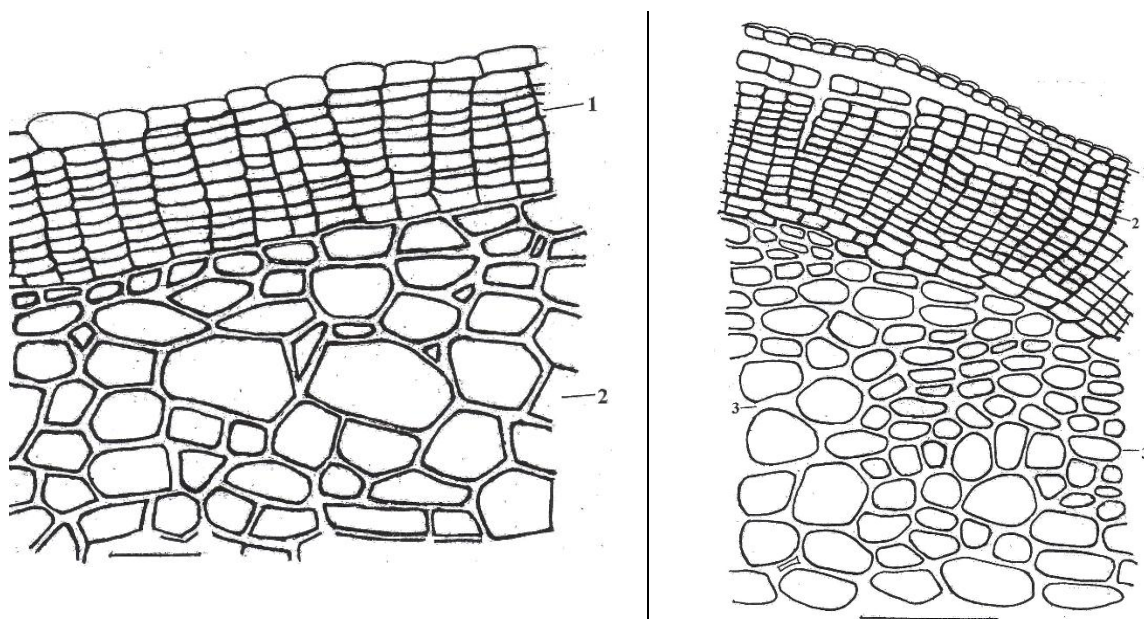
Hibrid	Grosimea primului periderm al rădăcinii (μm)	Numărul de straturi de celule ale peridermului	Lungimea celulelor (μm)	Lățimea celulelor (μm)
BC ₂	105-116	9-12	12-20	6-9
BC ₂ -3-1	90-103	9-10	10-16	6-9
BC ₃ -508	83-105	8-10	10-12	7-9
BC ₃ -537	80-90	8-9	18-24	6-11
BC ₃ -541	80-95	8-9	9-18	6-10
BC ₄ -4-6	93-124	10-12	9-18	6-10

Acest caracter calitativ morfoanatomic și hibridospecific, determinat în studiul realizat, generează rezistența la filoxeră radicolă a hibrizilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia*.

Ca rezultat al investigațiilor, constatăm faptul că grosimea primului periderm al rădăcinii la 6 hibrizi interspecifici de viță-de-vie studiați variază de la 80 μm până la 124 μm și este alcătuit din 8-12 rânduri de celule, situate compact una lângă alta (tab. 4.2).

La specia *M. rotundifolia*, primul periderm al rădăcinii, cu structura anatomică secundară, poate atinge 24 de straturi radiale de celule alungite tangențial, situate compact între ele.

La soiurile din grupul *V. vinifera*, nerezistente la filoxeră radicolă, primul periderm al rădăcinii se formează în periciclu și izolează toată scoarța primară a rădăcinii, care moare și apoi se desprinde de rădăcină.



a) Secțiune transversală printr-un sector al rădăcinii cu structură anatomică secundară (BC3-537) (1. felemul rădăcinii; 2. scoarța rădăcinii)

b) Secțiune transversală printr-un sector al rădăcinii cu structură anatomică secundară (BC3-508) (1. epiderma; 2. felemul peridermei; 3. scoarța rădăcinii)

Fig. 4.13. Structura anatomică secundară a rădăcinii hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia*.

Phylloxera vastatrix* și hibridii interspecifici de viță-de-vie *V. vinifera* x *M. rotundifolia

Viticultura este una dintre principalele ramuri ale agriculturii multor țări, care asigură profituri importante. Dezvoltarea ramurii impune soluționarea problemelor stringente privind diminuarea cheltuielilor de producere a materialului săditor la desfășurarea lucrărilor agrotehnice, combaterea dăunătorilor și protecția mediului înconjurător.

Viță-de-vie sălbatică americană *M. rotundifolia* deține o imunitate absolută la filoxeră, pe când specia *V. vinifera* ssp. *sativa* nu deține o astfel de imunitate la acest dăunător.

Ca rezultat al încrucișării de peste zece ani a *V. vinifera* cu *M. rotundifolia*, au fost create genotipuri interspecifice rizogenice de diferite generații. Investigând din punct de vedere biomorfologic hibridii interspecifici de viță-de-vie, nu am depistat prezența filoxerei viței-de-vie (*Phylloxera vastatrix* Planch) forma galicolă. În final, am demonstrat că genotipurile

interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia* sunt rizogene, au o dezvoltare normală și prezintă o productivitate sporită.



a) BC₁



b) BC₂



c) BC₃

Fig. 4.14. Hibrizii interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia*.

Ca rezultat al studiului realizat, am dovedit că structura anatomică primară a rădăcinilor hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* este alcătuită din următoarele componente histoanatomice:

1. *rizoderma* este formată dintr-un singur rând de celule poligonale puțin alungite tangențial. Lungimea lor variază de la 18,6 μm până la 24,8 μm, iar lățimea este de 15,5-21,7 μm. Pereții celulari exteriori sunt mai îngroșați și acoperiți cu cuticulă mai groasă;

2. *scoarța primară a rădăcinii*, este formată din:

a) *intercutis* – primul strat de celule poligonale, puțin alungite tangențial, mai mari decât celulele rizodermei;

b) *mezoderm*, este constituit din 12-25 rânduri concentrice de celule oval-rotunde, cu spații intercelulare sub formă de triunghi și dreptunghi. Pereții celulari sunt celulozici. Celulele conțin grăuncioare de amidon, tanine, cristale de oxalat de Ca sub formă de rafide;

c) *endoderm* – ultimul strat de celule al scoarței primare a rădăcinii, format din celule alungite paralel la rizodermă (epidermă). Pereții radiali și tangențiali interiori ai acestor celule sunt mai îngroșați (punctele Caspary);

3. *cilindrul central (stelul)* include următoarele componente:

a) *periciclul*, format din 2-3 rânduri de celule poligonale, mai mari decât celulele endodermului, dar cu pereții celulari mai subțiri, celulozici. Din periciclu se dezvoltă rădăcinile secundare și adventive;

b) *fasciculele de conducere simple ale xilemului primar* (2-4-5);

c) *fasciculele de conducere simple ale floemului primar*, sunt situate altern cu fasciculele xilemice, în cerc. Fasciculele de conducere ale xilemului primar au forma de con cu vârful îndreptat spre periferia stelului, iar fasciculele de conducere floemice au forma de semicupolă și sunt situate tangențial față de periciclu;

d) *razele medulare* separă fasciculele de conducere ale xilemului primar de fasciculele de conducere ale floemului primar;

e) *măduva* din centrul rădăcinii este formată din 8-10 rânduri concentrice de celule poligonale, cu pereții celulari îngroșați.

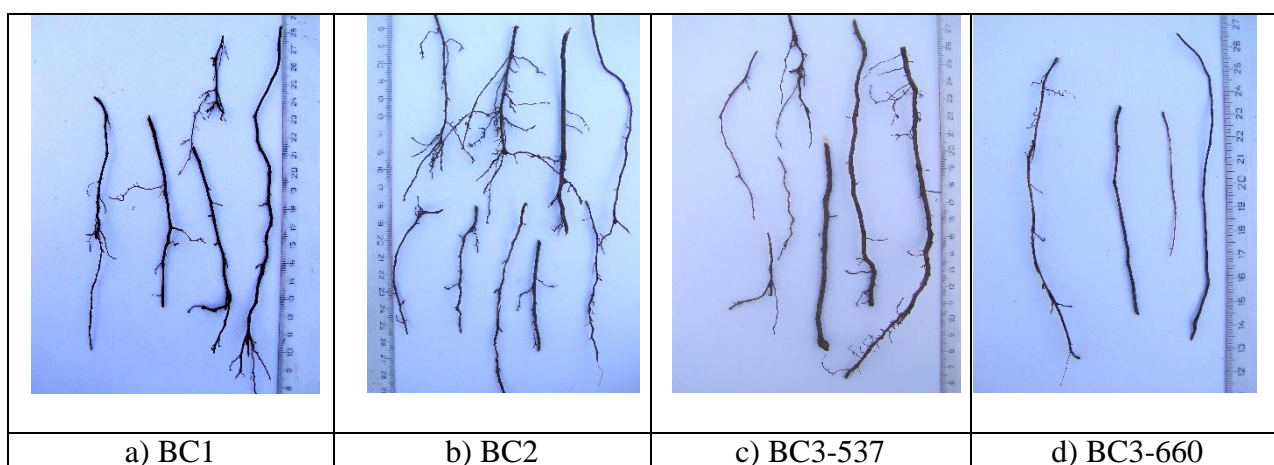


Fig. 4.15. Rădăcini ale hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia*.

Structura anatomică secundară a rădăcinii la hibridii interspecifici apare ca rezultat al activității a două țesuturi meristemice secundare: *cambiul și felogenul*. Cambiul se diferențiază din celulele parenchimatice ale floemului primar și din celulele periciclului, iar felogenul se dezvoltă din stratul de celule situat sub rizodermă.

Cambiul, ca urmare a activității, formează xilemul secundar și floemul secundar, iar felogenul formează periderma rădăcinii.

Caractere morfoanatomice ale rezistenței la filoxeră ale rădăcinilor hibridilor interspecifici de viță-de-vie (V. vinifera x M. rotundifolia):

Prima peridermă a rădăcinii hibridilor interspecifici se formează din stratul de celule situat sub rizodermă. Stratul de felem (plută) al primei periderme este alcătuit din 8-10 rânduri

radiale de celule alungite tangențial, situate compact între ele. Lungimea acestor celule variază de la 30 μm până la 45 μm, iar lățimea lor este de 8-12,5 μm. Grosimea felemei variază de la 75 μm până la 93 μm. Următorul strat de felem, dacă se formează în același an, se dezvoltă din straturile de celule mai adânci ale scoarței rădăcinii. La BC₄-(4-6), al 2-lea strat de felem este situat sub un strat de scoarță de culoare cafenie, cu grosimea de 93-110 μm. În total, această zonă de țesuturi moarte, formate din două straturi de felem la exterior și interior și un strat de scoarță, cuprins între două straturi de felem, are grosimea de 170-180 μm și protejează rădăcina de atacul filoxerei și altor agenți patogeni.

Rezistența viței-de-vie la filoxeră și agenții patogeni (micromicete, bacterii, entități acelulare), care pătrund în țesuturile vii ale plantelor ca rezultat al traumării acestor țesuturi, se datorează caracterelor histoanatomice ale rădăcinii și frunzei, precum și sintezei compușilor biologic activi (resveratrol etc.) (Fig. 4.16; 4.17).

Ca rezultat al metabolismului secundar al aminoacizilor, are loc sinteza compușilor biologic activi (stilbeni, flavonoizi, tanine etc.).

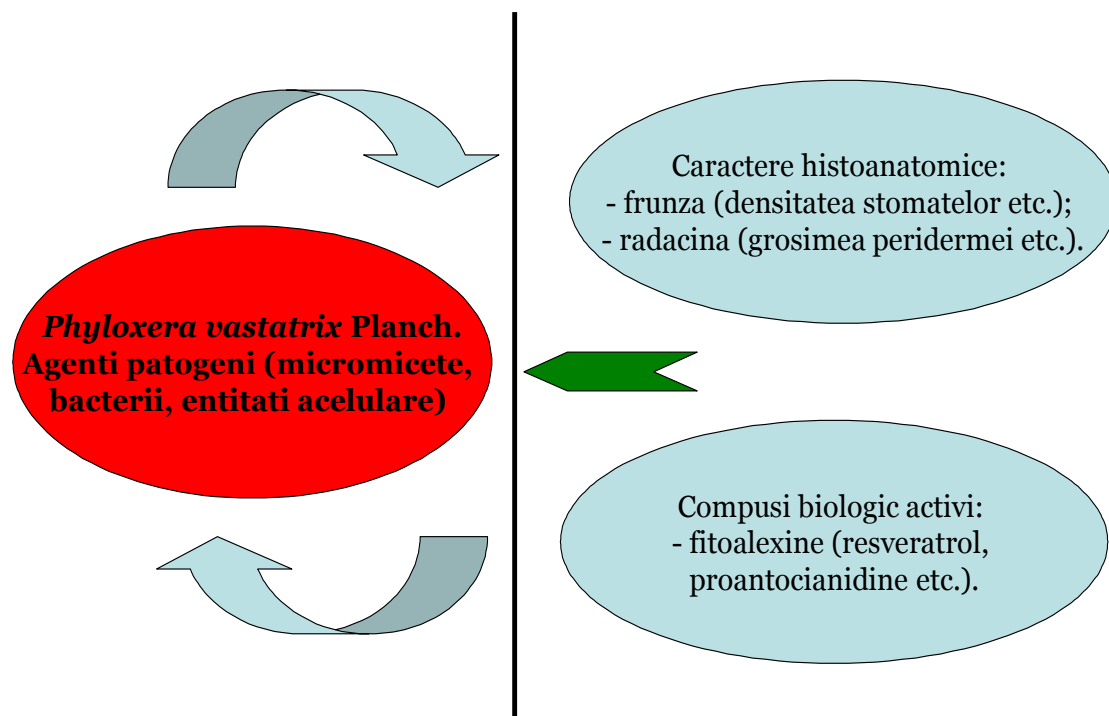


Fig. 4.16. Mecanismul de rezistență a viței-de-vie la filoxeră.

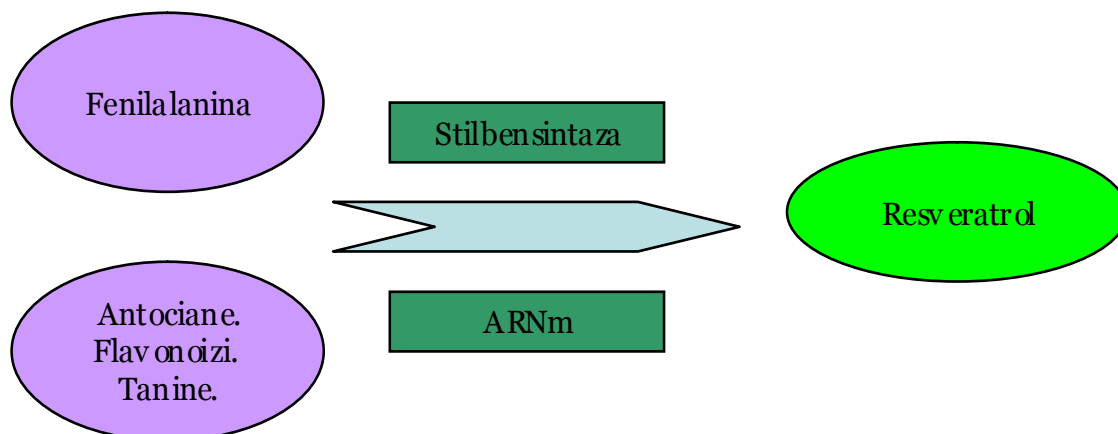


Fig. 4.17. Sinteza resveratrolului.

La vița-de-vie resveratrolul este prezent în cea mai mare cantitate în frunze. Resveratrolul se formează grație sintezei flavonoizilor în prezența fenilalaninei și a enzimei stilbensintaza, fiind prezente în cantități destul de impunătoare în toate țesuturile organelor viței-de-vie (fig. 4.17).

Datorită schimbului de compuși biologic activi, resveratrolul este transportat în toate organele plantelor, sporind concentrația acestuia în țesuturile traumatizate.

4.3. Resveratrolii ca factor decisiv în rezistența genotipurilor de viță-de-vie la filoxeră și micromicete

Prezența stilbenilor la vița-de-vie se datorează, în principal, reacției plantei la atacul microorganismelor, precum *Botrytis cinerea* Pers. (1794), și a celor din genul *Aspergillus* Michelli (1729) (*A. niger* Tieghem (1867), *A. ochraceus* Wilhelm., *A. carbonarius* etc.) sau chiar *Plasmopara viticola* (Berk. & M.A. Curtis) Berl. & De Toni, (1888) și *Uncinula necator* (Schwein.) Burrill, *Daktulosphaira vitifoliae* (Fitch, 1855) etc. [11, 14, 17, 24, 30, 61, 79, 81, 166, 167, 172, 173, 176, 178, 211].

Stilbenii se întâlnesc, de regulă, în fruct, dar se comportă ca fitoalexine și la nivelul frunzelor sau florilor. Sunt prezenți, de asemenea, în părțile semilemoase ale viței-de-vie, precum ciorchine sau părțile lemnoase: tulpinile și coardele, rădăcinile sau semințele.

Cantitatea de resveratrol în plante variază în funcție de genotipul de viță-de-vie, de condițiile pedoclimatice în care crește, dar și de metodele de cultivare a plantelor (de exemplu, la

vița-de-vie stropită în scopul protejării maxime a acesteia, cantitatea de polifenoli este mai scăzută).

Varietățile de viță-de-vie americane și hibrizii interspecifici de viță-de-vie dețin cantități mai ridicate de resveratrol decât varietățile din grupa *V. vinifera*, ca răspuns la atacul agenților patogeni și, în plus, realizează această sinteză mult mai repede.

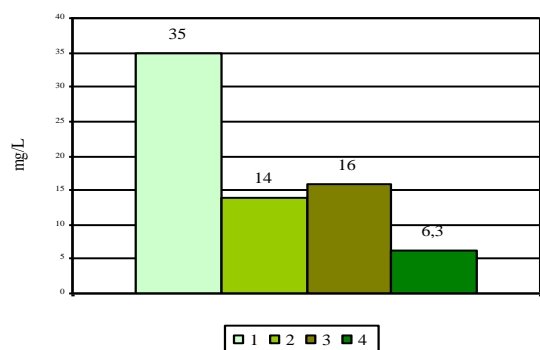


Fig. 4.18. Suma totală a resveratrolilor în sucul bachelor varietăților de viță-de-vie (1. *M. rotundifolia*; 2. *V. vinifera* x *M. rotundifolia*; 3. *V. vinifera* L. ssp. *sylvestris*; 4. *V. vinifera* L. ssp. *sativa*).

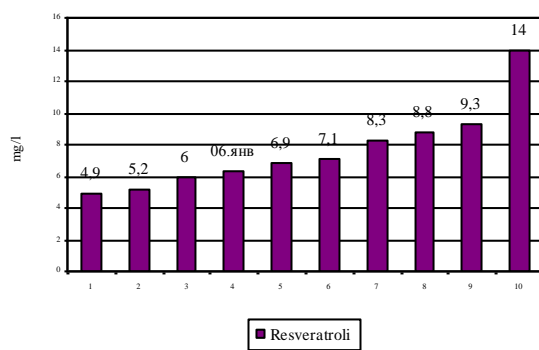


Fig. 4.19. Suma resveratrolilor în sucul bachelor varietăților interspecifice de viță-de-vie *V. vinifera* L. ssp. *sativa* x *M. rotundifolia* (1. BC₃-510; 2. -537; 3. -520; 4. -542; 5. -541; 6. -678; 7. -502; 8. -545; 9. -515; 10. -660).

Varietățile de viță-de-vie cu struguri cu bace de culoare roșie dețin cantități mai ridicate de resveratrol decât varietățile de viță-de-vie cu bace de culoare verde-gălbui, iar varietățile de viță-de-vie cu rezistență sporită la atacurile fungice produc cantități mai ridicate de resveratrol decât varietățile sensibile.

Este semnificativ faptul că specia *M. rotundifolia* conține în medie 35 mg/l de resveratrol. Trans-resveratrolul variază în limitele de la 4,9 mg/l până la 13,4 mg/l, iar cis-resveratrolul variază în limitele de la 9,2 mg/l până la 35 mg/l (fig. 4.18).

În investigațiile ce țin de acești importanți compuși chimici din sucul bachelor varietăților interspecifice *V. vinifera* ssp. *sativa* x *M. rotundifolia*, am constatat o concentrație sporită de resveratrol. Varietățile cu bacele de culoare verde-gălbui conțin resveratrol în limitele de la 4,9 mg/l (BC₃-510 etc.) până la 9,3 mg/l (BC₃-515 etc.), iar varietățile cu bacele de culoare albastră-violetă de la 8,5 mg/l (BC₂-3-1 etc.) până la 14,0 mg/l (BC₃-660 etc.) (fig. 4.19.).

Concentrația resveratrolilor din bacele soiurilor de viță-de-vie Cabernet Sauvignon, Merlot și Pinot Noir, cultivate în zona de sud a Republicii Moldova, este în limitele de 5-7 mg/l.

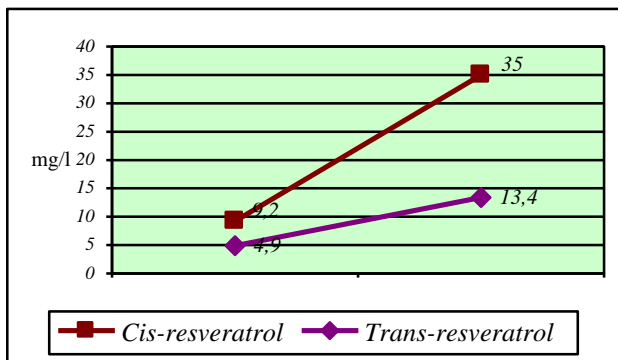


Fig. 4.20. Concentrația resveratrolilor în sucul bachelor *M.rotundifolia* (1. Cis-resveratrol; 2. Trans-resveratrol).

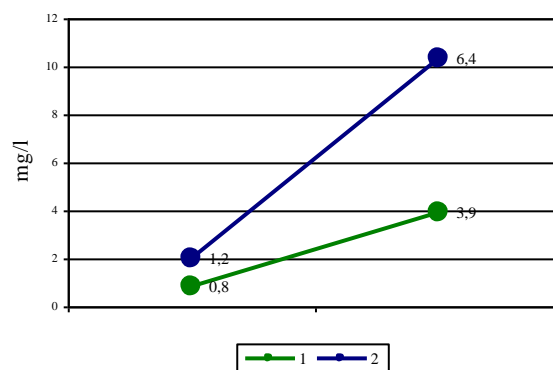


Fig. 4.21. Concentrația resveratrolilor în sucul bachelor *V.vinifera* L. ssp. *sativa* (1. Cis-resveratrol; 2. Trans-resveratrol).

Deci, concentrația resveratrolilor din sucul bachelor varietăților interspecifice *V. vinifera* ssp. *sativa* x *M. rotundifolia* depășește de circa două ori concentrația acestui component în soiurile speciei *V. vinifera* ssp. *sativa*.

Analizând sucul bachelor la *V. vinifera* L. ssp. *sylvestris* cu bacele de culoare albastră-violetă, s-a constatat că concentrația resveratrolilor este de 16,0 mg/l (fig. 4.18).

Determinând concentrația resveratrolilor din sucul bachelor varietăților din grupa *V. vinifera* ssp. *sativa*, s-a ajuns la concluzia că concentrația de cis-resveratrol variază de la 0,8 mg/l până la 3,9 mg/l, iar concentrația de trans-resveratrol variază de la 1,2 mg/l până la 6,4 mg/l (fig. 4.20).

Analizând rezultatele studiului biochimic al sucului bachelor viței-de-vie, concluzionăm că în sucul bachelor varietăților sălbatice de viță-de-vie concentrația de resveratrol este cu mult mai mare decât la varietățile de viță-de-vie de cultură.

Vița-de-vie sălbatică de origine americană *M. rotundifolia* conține circa 35 mg/l de resveratrol, iar varietățile obținute prin hibridare interspecifică cu această specie conțin, în medie, circa 11-14 mg/l (fig. 4.21).

Cercetările ulterioare în domeniul hibridărilor interspecifice, cu antrenarea varietăților interspecifice, vor demonstra inevitabil faptul că concentrația acestui compus chimic va fi în continuă scădere. Această tendință poate fi observată și în cazul creării varietăților de viță-de-vie din cadrul speciei *V. vinifera*.

Concentrația de resveratrol din suc de bace la *V. vinifera* ssp. *sylvestris* constituie circa 16 mg/l, în timp ce la varietățile din grupul *V. vinifera* ssp. *sativa* concentrația de resveratrol variază în limitele medii de 4-6 mg/l (fig. 4.20).

Este de menționat că, odată cu obținerea noilor varietăți de viță-de-vie și îndepărtarea de speciile inițiale (spontane), concentrația compușilor chimici (în deosebi de resveratrol) este în descreștere.

Este foarte important ca, la crearea varietăților noi de viță-de-vie, atât prin metoda de hibridare interspecifică, cât și prin cea intraspecifică, accentul să fie pus pe concentrația de compuși chimici în bace, care asigură rezistența plantelor la anumiți factori ai mediului ambiant.

Culoarea bachelor viței-de-vie este un caracter morfologic foarte stabil. Acest indice are însemnătate practică nu numai pentru strugurii de masă (aspectul comercial), dar și în vinificație (culoarea vinului), dar este utilizat și ca un caracter de determinare și clasificare a speciilor și soiurilor de viță-de-vie. Unele soiuri de viță-de-vie pot fi deosebite numai după culoarea bachelor.

Analizând însușirile fizico-chimice ale bachelor hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia*, s-a constatat că concentrațiile substanțelor chimice (substanțe fenolice, resveratrol, pectine etc.) variază și în dependență de culoarea bachelor. Astfel, concentrația de resveratrol în bacele hibridilor interspecifici de viță-de-vie este de 6,68 mg/kg în bacele de culoare verde-gălbui, 9,3 mg/kg în bacele de culoare roz și 14 mg/kg în bacele de culoare albastră-violetă (fig. 4.22) [12, 17, 18].

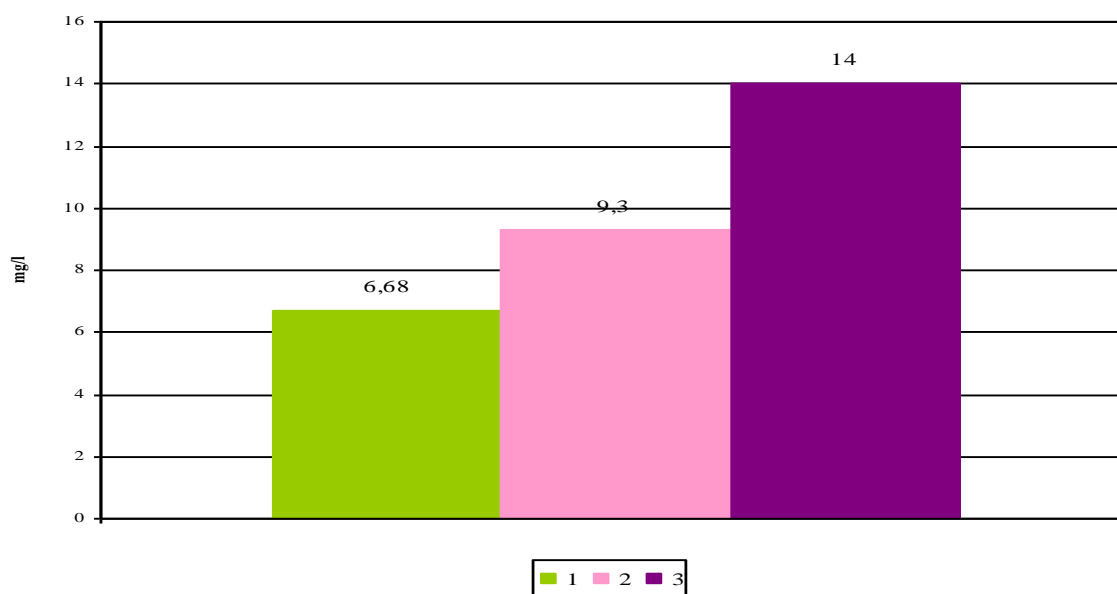


Fig. 4.22. Concentrația de resveratrol în raport cu culoarea bachelor la hibridii interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* (1. verde-gălbui; 2. roz; 3. albastru-violet).

Rezistența hibrizilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* la *Plasmopara viticola* Berl. et De Toni.

Ciuperca imperfectă din clasa *Oomycota* Arx. – *Plasmopara viticola* Berl. et De Toni – provoacă mana viței-de-vie sau mildiu. Sunt atacate toate organele verzi ale viței-de-vie: frunze, lăstari, cârcei, inflorescențe, bace tinere. Arealul natural al ciupercii imperfecte *Plasmopara viticola* Berl. et De Toni este regiunea de sud-est a Americii de Nord.

În anul 1872, botanistul francez M. Cornu a anunțat despre existența riscului de răspândire a ciupercii *Plasmopara viticola* Berl. et De Toni, ca rezultat al importului din America în Europa a viței-de-vie infectate de această ciupercă și că erau necesare măsuri de prevenire și combatere [99, 111].

Dr. Deluja, în septembrie 1878, pentru prima dată, depistează *Plasmopara viticola* Berl. et De Toni în podgoriile din sudul Franței, iar către anul 1879 această ciupercă se răspândește în toată Franța.

Tabelul 4.3. Răspândirea și dezvoltarea *P. viticola* la hibridii interspecifici (*V. vinifera* x *M. rotundifolia*) (2014-2016)

Hibridul interspecific	Frecvența de răspândire, %		Intensitatea de dezvoltare, %	
	la frunze	la struguri	la frunze	la struguri
BC ₂ -3-1	10	0	0,32	0
BC ₃ -502	12	0	0,32	0
BC ₃ -541	15	0	0,37	0
BC ₃ -545	15	0	0,37	0
BC ₃ -536	12	0	0,32	0
BC ₃ -537	10	0	0,32	0
BC ₃ -602	15	0	0,37	0
BC ₃ -538	20	0	0,5	0
BC ₃ -578	17	0	0,43	0
BC ₃ -645	17	0	0,43	0
BC ₃ -580	20	0	0,5	0

În podgoriile din Basarabia această ciupercă a fost depistată pentru prima dată în anul 1884, în viile din lunca râului Prut din Leova. În scurt timp, ciuperca se răspândește vertiginos în

toată Basarabia, provocând pagube imense. T. Săvulescu, în 1941, menționează că „nu există nici o regiune viticolă pe Glob, unde să nu fie prezentă *Plasmopara viticola* Berl. et De Toni” [17, 89, 100, 90, 99].

Totuși, trebuie să menționăm că nu în toate regiunile *Plasmopara viticola* Berl. et De Toni prezintă pericol pentru cultivarea viței-de-vie. Astfel, în zonele foarte calde, mai ales cu o climă caldă și uscată, ciuperca nu se dezvoltă. Zone viticole cu astfel de condiții sunt în Asia Mijlocie.

Creând un fondal de infecție pentru genotipurile interspecifice de viță-de-vie (*V. vinifera* x *M. rotundifolia*) și evaluând plantele conform metodicilor acceptate, s-a constatat că la unele genotipuri, de exemplu BC₃-502; BC₃-536; BC₃-537; BC₃-541; BC₃-545 etc., pe frunze se formează puncte necrotice minuscule, fără formare de spori, ceea ce denotă o rezistență înaltă la mană (tab. 4.3).

Totodată, la genotipurile BC₃-602; BC₃-538; BC₃-645; BC₃-580 etc. s-au depistat pe frunze puncte vizibile de necroză, mai mici de 5 mm, care necrozează rapid, cu o foarte slabă formare de spori, ceea ce le caracterizează ca genotipuri cu rezistență la mană (tab. 4.3.).

Rezistența hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* la *Uncinula necator* Schw.

Ciuperca imperfectă *Uncinula necator* (Schw.) Burrill din clasa *Leotiomyces* Eriksson & Winka, 1997, originară din America de Nord, provoacă fâinarea viței-de-vie. Pe terenurile cu viță-de-vie din Basarabia a fost depistată în anul 1852.

Această ciupercă atacă toate organele verzi ale viței-de-vie. Pe frunze, lăstari tineri, ciorchine și bace apare un miceliu albicios, cu aspect pulverulent, care, extinzându-se, formează pete. Sub muceliu, țesutul se brunifică. În final, bacele crapă, se usucă, iar ciorchinele emană un miros de mușchi.

Varietățile de viță-de-vie cu pericarp subțire al bachelor sunt mai sensibile la fâinare decât cele cu pericarp gros.

Genotipurile interspecifice de viță-de-vie BC₃-502; BC₃-504; BC₃-508; BC₃-536 etc., în raport cu *Uncinula necator* Schw., au demonstrat că posedă o rezistență înaltă, iar genotipurile interspecifice BC₃-535; -537; -541 etc. formează miceliu albicios, care constituie pete albicioase pe partea abaxială a limbului.

Tabelul 4.4. Răspândirea și dezvoltarea *U. necator* la hibridii interspecifici (*V. vinifera* x *M. rotundifolia*) (2014-2016)

Hibridul interspecific	Frecvența de răspândire, %		Intensitatea de dezvoltare, %	
	la frunze	la struguri	la frunze	la struguri
BC3-502	19	0	0,43	0
BC3-504	23	0	0,57	0
BC3-508	18	0	0,42	0
BC3-536	0	0	0	0
BC3-538	10	0	0,23	0
BC3-545	10	0	0,23	0
BC3-579	11	0	0,22	0
BC3-580	12	0	0,23	0
BC3-602	10	0	0,23	0
BC3-645	8	0	0,20	0
BC3-660	0	0	0	0
BC3-535	8	0	0,23	0
BC3-537	0	0	0	0
BC3-541	0	0	0	0
BC3-578	10	0	0,23	0

4.4. Rezistența hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* la temperaturile joase din perioada de iernare

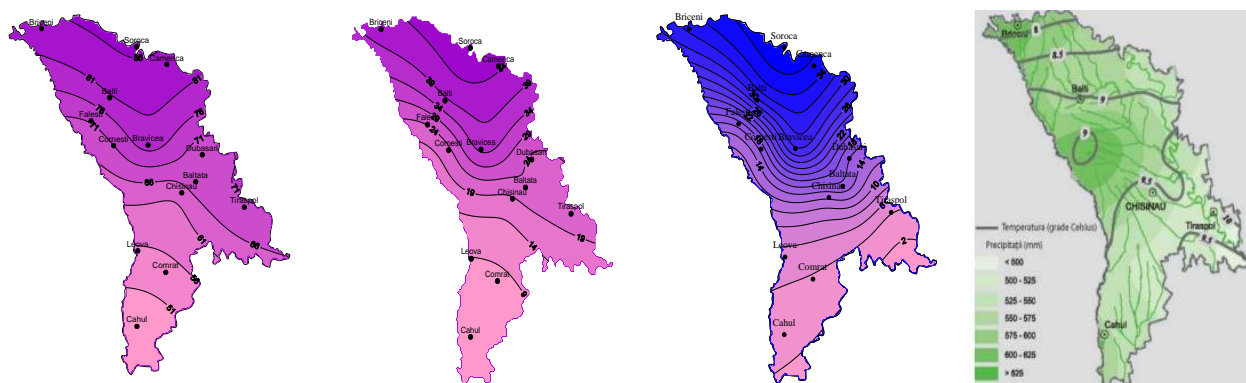
Evaluarea resurselor agroclimatice la nivel regional reprezintă un factor decisiv în utilizarea durabilă a resurselor vegetale. Din punctul de vedere al condițiilor de iernare, teritoriul Republicii Moldova servește drept hotarul de nord al amplasării teritoriale pentru unele culturi multianuale termofile, inclusiv pentru vița-de-vie.

Ameliorarea viței-de-vie constă în crearea unor soiuri de viță-de-vie nu doar productive și cu însușiri calitative, dar și rezistente la factorii biotici și abiotici ai mediului, inclusiv la temperaturile joase în perioada rece a anului.

Cultivarea viței-de-vie cu efect economic este posibilă doar în arealele unde temperatura medie anuală este de minimum 9,0 °C. Reieșind din condițiile climatice, constatăm că în zona de nord a Republicii Moldova temperatura medie anuală este de 8,0-8,5 °C (fig. 4.23).

Cultivarea varietăților de viță-de-vie din grupul *V. vinifera* în această zonă este posibilă doar prin aplicarea tehnicii de protejare a butucilor în perioada rece a anului. Ca rezultat al utilizării acestei tehnici, costul strugurilor, în calitate de materie primă, crește considerabil, ceea ce contribuie la sporirea și costului produselor derivate vitivinicole.

Conform studiilor întreprinse privind gradul de vătămare a lăstarilor de un an și capacitatea de restabilire, s-a constatat că cel mai înalt nivel de rezistență la temperaturile joase în perioada de iernare (100 %) este prezentat de speciile sălbatice din familia *Vitaceae* L., ale genului *Parthenocissus* Planch. De asemenea, un nivel sporit de rezistență la temperaturile joase în perioada de iernare prezintă și unele specii din genul *Vitis* L.: *V. amurensis*, speciile de viță-de-vie din America de Nord: *V. cinerea*, *V. longii*, *V. riparia*, *V. solonis*. Capacitatea de rezistență a mugurilor la temperaturile joase în perioada de iernare este de 95-98 %, iar capacitatea de restabilire este de 98-100 %.



Temperatura critică de vătămare a soiurilor de viță-de-vie sensibile la ger în zona de sud a RM,
 $T < -17\text{ }^{\circ}\text{C}$, 1/10 ani

Temperatura critică de vătămare a soiurilor de viță-de-vie relativ rezistente la ger, zona de centru a RM,
 $T < -22\text{ }^{\circ}\text{C}$, 1/5 ani

Temperatura critică de vătămare a soiurilor de viță-de-vie relativ rezistente la ger în zona de nord a RM,
 $T < -25\text{ }^{\circ}\text{C}$, 1/2-3 ani

Temperatura medie anuală optimă de cultivare a viței-de-vie – $9\text{ }^{\circ}\text{C}$

Fig. 4.23. Resursele agroclimatiche în contextul cultivării soiurilor de viță-de-vie [38].

Ca rezultat al studiilor privind structura anatomică a rădăcinii viței-de-vie din punctul de vedere al rezistenței la ger, s-a constatat că genotipurile de viță-de-vie prezintă o rezistență înaltă la ger în cazul când au următoarele particularități:

- celulele liberului (floemului) și ale razelor rădăcinii au dimensiuni mai mici și sunt mai compacte;
- diametrul vaselor din lemnul rădăcinii este mai mic și densitatea vaselor la o unitate de suprafață este mai mică;
- procentul lemnului (xilemului) rădăcinii este mai mare, dar procentul liberului (floemului) este mai mic [30].

Reieșind din condițiile climatice din perioada rece a anilor 2006-2015, am constatat că, în intervalul de timp 22-28 ianuarie 2009, s-a stabilit vreme foarte geroasă. Pe parcursul a 4-6 zile, în nordul și centrul republicii temperatura minimă a aerului a coborât până la -22.. -29 °C, iar la 26 ianuarie a atins minima de -31 °C. În iarna anului 2011, temperaturi ≤ -25 °C au fost înregistrate timp de 4 zile, iar temperatura extremă de -30 °C s-a menținut o zi (fig. 4.24; fig. 4.25).

Analizând starea mugurilor de pe coardele anuale ale genotipurilor interspecifice de viță-de-vie, s-a determinat gradul de rezistență la temperaturile joase în perioada de iernare a hibridizilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia*, care se încadrează în 4 grupe în dependență de procentul de muguri vii al fiecărui genotip interspecific studiat.

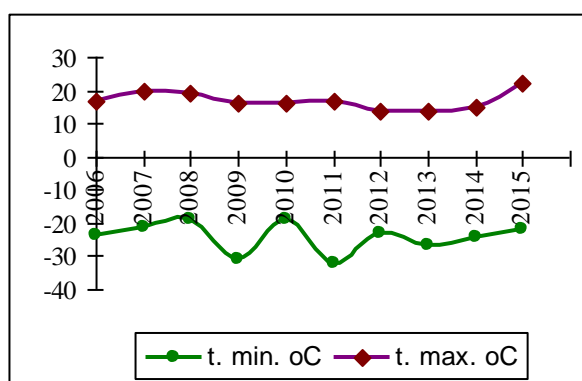


Fig.4.24. Temperatura minimă absolută și maximă absolută a aerului în perioada rece a anilor 2006-2015 [258].

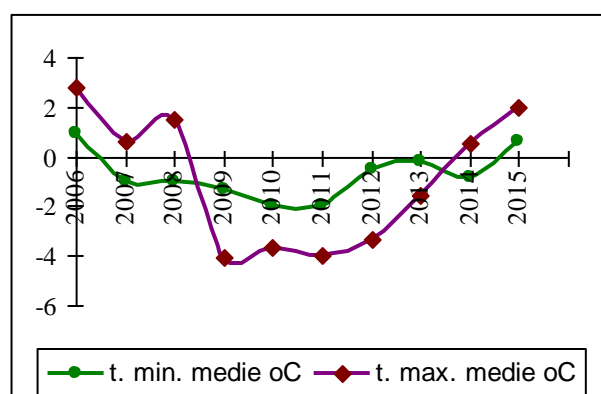


Fig.4.25. Temperatura medie a aerului în perioada rece a anilor 2006-2015 [258].

Hibridii din prima grupă de rezistență la temperaturile joase în perioada de iernare au cel mai mare procentaj de muguri vii: BC₃-502 (96,78 % de muguri vii), BC₃-537 (95,24 %), BC₃-545 (95,13 %), BC₃-578 (92,31 %) (tab. 4.5).

Cel mai mare procentaj de muguri necrozați după perioada de iernare a fost depistat la genotipurile interspecifice: BC₂-(3-1) (28,57 %), BC₃-508 (29,41 %), BC₃-602 (35,71 %), BC₃-511 (43,33 %) (tab. 4.5).

Hibridii cu cel mai mic procent de apă în fragmentele de tulpină de un an dintre nodurile 5 și 10 și cu cel mai mare procentaj de substanță uscată în acest fragment al tulpinii – caractere morfologice care, de asemenea, caracterizează genotipurile rezistente la temperaturile joase în perioada de iernare – sunt următorii: BC₃-504, -536, -537, -545, -579, -609; toți acești hibridi aparțin grupei I de rezistență a tulpinii de un an, cu un procentaj de 39,18-42,10 % de apă din masa proaspătă a tulpinii de un an (tab. 4.6).

Tabelul 4.5. Rezistența la iernare a hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* determinată în baza mugurilor axilari ai tulpinii de un an

Hibrid	Muguri examinați (unit.)	Muguri vii (unit.)	Procentul de muguri vii (%)	Muguri necrotizați (unit.)	Procentul de muguri necrotizați (%)	Gradul de rezistență
BC ₃ -502	31	30	96,78	1	3,22	1
BC ₃ -537	21	20	95,24	1	4,76	1
BC ₃ -538	65	59	90,77	6	9,23	1
BC ₃ -545	41	39	95,13	2	4,87	1
BC ₃ -578	39	36	92,31	3	7,69	1
BC ₂	42	33	78,58	9	21,42	2
BC ₃ -504	8	7	87,50	1	12,50	2
BC ₃ -510	49	39	79,60	10	20,41	2
BC ₃ -535	82	71	86,59	11	13,41	2
BC ₃ -541	64	55	85,94	9	14,06	2
BC ₃ -579	35	31	88,57	4	11,43	2
BC ₃ -580	104	88	84,62	16	15,38	2
BC ₂ -3-1	14	10	71,43	4	28,57	3
BC ₃ -508	34	24	70,59	10	29,41	3
BC ₃ -512	14	10	71,43	4	28,57	3
BC ₃ -602	28	18	64,29	10	35,71	3
BC ₃ -660	11	7	63,64	4	36,36	3
BC ₃ -511	30	17	56,67	13	43,33	4

Ca rezultat al investigațiilor realizate timp de un deceniu în diferite zone viticole ale Moldovei, constatăm că genotipurile interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia* pot fi cultivate eficace pe rădăcini proprii în regiunile agroclimatice Centru și Nord ale Republicii Moldova, acolo unde majoritatea varietăților de viță-de-vie *V. vinifera* nu rezistă temperaturilor joase de iarnă. O nouă tehnologie viticolă pentru aceste zone viticole (Centru și Nord) este posibil de implementat în condițiile în care cheltuielile de multiplicare s-ar diminua considerabil (cca 60 %) și ar fi nevoie de mult mai puține brațe de muncă și cheltuieli de producere. Totodată, reducând numărul de tratamente chimice împotriva bolilor și dăunătorilor, se va reduce impactul negativ asupra mediului ambiant.

Tabelul 4.6. Rezistența la iernare a hibridilor interspecifici de viță-de-vie (*V. vinifera* x *M. rotundifolia*) în baza procentului de substanță uscată și apă în tulpina de un an

Hibrid	Masa proaspătă a fragmentului de tulpină de un an dintre nodurile 5 și 10 (g)	Masa uscată a fragmentului de tulpină de un an dintre nodurile 5 și 10 (g)	Masa apei (g)	Procentul de apă din masa proaspătă a fragmentului de tulpină de un an (%)	Procentul de apă comparativ cu masa uscată a fragmentului de tulpină de un an (%)	Procentul de masă uscată din masa proaspătă a fragmentului de tulpină de un an (%)	Gradul de rezistență la iernare a tulpinii de un an
BC ₃ -504	1,9424	1,1426	0,7998	41,17	69,99	58,83	1
BC ₃ -537	2,4061	1,4281	0,9780	40,64	68,48	59,35	1
BC ₃ -579	2,4439	1,4354	1,0085	41,26	70,25	58,74	1
BC ₃ -502	1,8884	1,0604	0,8280	43,84	78,08	56,16	2
BC ₃ -508	11,9666	6,7849	5,1817	43,30	76,37	56,70	2
BC ₃ -536	5,6176	3,2549	2,3627	42,05	72,58	57,94	2
BC ₃ -545	2,4753	1,4349	1,0404	42,03	72,50	57,97	2
BC ₃ -580	1,7108	0,9620	0,7488	43,77	77,83	56,23	2
BC ₃ -609	1,9591	1,1393	0,8198	41,84	71,95	58,15	2
BC ₃ -660	5,0174	2,8770	2,1404	42,66	74,39	57,34	2
BC ₅ -1	3,7260	2,1292	1,5968	42,85	74,99	57,15	2
BC ₃ -511	5,4768	3,0428	2,4340	44,44	79,99	55,66	3
BC ₃ -512	10,3553	5,7245	4,6308	44,72	80,89	55,28	3
BC ₃ -535	2,5656	1,4100	1,1556	45,04	81,95	54,96	3
BC ₃ -538	2,2459	1,2556	0,9903	44,09	78,87	55,91	3
BC ₁	3,5840	1,8124	1,7716	49,43	97,74	50,57	4
BC ₂ -3-1	2,9161	1,5465	1,3696	46,96	88,56	53,04	4
BC ₃ -572	2,6792	1,4276	1,2516	46,71	87,67	53,29	4

Tabelul 4.7. Rezistența la temperaturile joase din perioada de iernare a hibrizilor interspecifici de viță-de-vie, determinată din procentajul mugurilor laterali vii ai tulpinii de un an

Gradul de rezistență la temperaturile joase în perioada de iernare	Procentul de muguri vii	Genotip
1.	88,77-100 %	BC ₃ -502; -537; -538; -545; -578
2.	75,92-88,76 %	BC ₃ -504; -510; -535; -541; -579; -580; BC ₁
3.	63,07-75,91 %	BC ₂ -3-1; BC ₃ -508; -512; -602; -660
4.	50,22-63,06 %	BC ₃ -511

Tabelul 4.8. Rezistența la temperaturile joase în perioada de iernare a hibrizilor interspecifici de viță-de-vie, determinată în baza conținutului de apă în tulpina de un an

Gradul de rezistență la temperaturile joase în perioada de iernare	Procentul de apă	Genotip
1	39,18-42,10 %	BC ₃ -504; -536; -537; -545; -579; -609
2	42,11-45,03 %	BC ₃ -502; -508; -511; -512; -538; -580; -660; BC ₄ -1
3	45,04-47,96 %	BC ₂ -3-1; BC ₃ -535; -572
4	47,95-50,90 %	BC ₁

Tabelul 4.9. Rezistența la temperaturile joase din perioada de iernare a hibrizilor interspecifici de viță-de-vie, determinată în baza conținutului de substanță uscată în tulpina de un an

Gradul de rezistență la temperaturile joase în perioada de iernare	Procentul de substanță uscată	Genotip
1	58,28-60,58 %	BC ₃ -504; -537; -579
2	56,18-58,27 %	BC ₃ -508; -512; -536; -545; -580; -609; -660; BC ₄ -1
3	54,08-56,17 %	BC ₃ -502; -511; -535; -538
4	51,98-54,07 %	BC ₁ ; BC ₂ -3-1; BC ₃ -572

4.5. Multiplicarea hibridilor interspecifici prin metoda de butăşire

Multiplicarea vişei-de-vie prin metoda vegetativă constă în obţinerea noilor plante din organele vegetative ale formelor parentale şi reprezintă o însuşire fundamentală a organismului viu de a genera noi indivizi.

Înmulţirea vegetativă prin *butaşi* constă în multiplicarea prin porţiuni din unele organe ale plantei. Butaşul reprezintă nu altceva decât o porţiune de coardă, cu muguri, care, pusă în condiţii favorabile, emite atât rădăcini, cât şi lăstari, reproducând planta-mamă. În practica viticolă, cel mai frecvent sunt utilizaţi butaşi cu lungimea de 30-40 cm şi grosimea de 7-10 mm. Înmulţirea prin butaşi permite obţinerea plantelor noi prin înrădăcinarea coardelor – cea mai simplă şi larg răspândită metodă de obţinere a plantelor pe rădăcini proprii. Butăşirea a avut un rol important în înmulţirea vişei-de-vie până la invazia filoxerei.

Tabelul 4.10. Înrădăcinarea butaşilor hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* (2015)

Genotip	Numărul de coarde	Coarde cu rădăcini	Procente, %
BC ₃ -508	8	8	100
BC ₃ -580	10	9	90
BC ₃ -536	17	16	94,1
BC ₃ -645	14	12	85,7
BC ₃ -578	10	10	100
BC ₃ -538	10	5	50
BC ₃ -535	10	5	50
BC ₄ -1	6	5	83,3
BC ₃ -541	17	16	94,1
BC ₃ -660	13	10	76,9
BC ₂ -3-1	8	6	75
BC ₃ -537	10	9	90
BC ₃ -502	10	8	80
BC ₃ -545	10	8	80
BC ₃ -602	10	9	90
BC ₁	20	10	50

Au fost selectate 15 genotipuri interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia*, fiind colectate de la 6 până la 20 de coarde pentru a fi puse la înrădăcinare. Peste o perioadă de timp (circa 60 de zile), procentul înrădăcinării coardelor (în apă fără stimulatori de înrădăcinare) a fost în limitele de la 50 % (BC₁, BC₃-538) până la 100 % (BC₃-508, BC₃-578) (tab. 4.10.). Formarea lăstarilor de creștere este destul de reușită (fig. 4.26).

Genotipurile respective au fost supuse procesului de înrădăcinare direct în sol. La evaluarea înrădăcinării s-a constatat că aceasta este de 80-100 %.

Astfel, crearea varietăților de viță-de-vie pe rădăcini proprii, filoxero-rezistente, va permite reducerea unor etape în procesul tehnologic de multiplicare a viței-de-vie, totodată se vor reduce cheltuielile pentru producerea materialului săditor și întreținerea plantațiilor de viță-de-vie.



a) în condiții de laborator (2015-1016)



b) în condiții de câmp (2014-2016)

Fig. 4.26. Înrădăcinarea coardelor hibrizilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia*.

4.6. Concluzii la capitolul 4

1. Specia *V. vinifera* ssp. *sativa* dispune de un potențial genetic cu o amplitudine largă de cultivare și utilizare, dar în același timp nu este rezistentă la condițiile nefavorabile ale mediului ambiant (temperaturi joase în perioada de iernare, filoxeră, micromicete patogene etc.). Prin antrenarea sa în încrucișări interspecifice cu *M. rotundifolia* se pot obține genotipuri interspecifice ce îmbină caracterele valoroase proprii speciilor parentale.
2. Genotipurile interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia* sunt rezistente la atacul:
 - filoxerei; rezistența este asigurată de caracterele histoanatomobiochimice;
 - micromicetelor patogene, ca: *Plasmopara viticola* Berl. et De Toni, *Uncinula necator* (Schw.) Burrill etc.
3. Rezistența la atacul filoxerei, micromicetelor patogene și entităților aceluare a genotipurilor interspecifice este asigurată de:
 - prima peridermă a rădăcinii ce se formează din stratul de celule situat sub rizodermă. Stratul de felem (plută) al primei periderme este alcătuit din 8 – 10 rânduri radiale de celule tangențial alungite, compact situate între ele. Lungimea acestor celule variază de la 30 μm până la 45 μm, iar lățimea lor variază în limitele 8 – 12,5 μm. Grosimea felemei variază de la 75 μm până la 93 μm. Următorul strat de felem, dacă se formează în același an, se dezvoltă din straturile de celule mai adânci ale scoarței rădăcinii. Al 2-lea strat de felem este situat sub un strat de scoarță de culoare cafenie, cu grosimea de 93 – 110 μm. În total această zonă de țesuturi moarte, formate dintr-un strat de scoarță, cuprins între două straturi de felem, are grosimea de 170-180 μm și protejează rădăcina de la acțiunea filoxerei și altor patogeni;
 - concentrația sporită de resveratrol în țesuturile traumatizate.
4. Reieșind din particularitățile morfoanatomice ale laminei frunzei hibrizilor interspecifici de viță-de-vie BC₃, s-a constatat că hibrizii BC₃-660; -677; -560; -508; -583 etc. dețin o rezistență înaltă la secetă.
5. Genotipurile interspecifice se multiplică ușor prin butășire și pot fi cultivate, inclusiv și, în arealele cu temperatura medie anuală de minimum 8,0 °C.
6. La crearea varietăților noi de viță-de-vie, atât prin metoda de hibridare interspecifică, cât și prin cea intraspecifică, este foarte important a se ține cont de concentrația compușilor

chimici din bace (resveratrol etc.), care asigură rezistența plantelor la boli și dăunători, și la anumiți factori ai mediului ambiant.

7. Concentrația de resveratrol la speciile de viță-de-vie sălbatice este cu mult mai mare, aproape dublu, în comparație cu descendenții acestor specii. Odată cu distanțierea de speciile sălbatice, concentrația de resveratrol în sucul bachelor de viță-de-vie este în descreștere.

5. PARTICULARITĂȚILE AGROBIOLOGICE ȘI TEHNOLOGICE ALE HIBRIZILOR INTERSPECIFICI *VITIS VINIFERA X MUSCADINIA ROTUNDIFOLIA*

Viticultura este practică în circa 75 de țări, acestea sunt situate geografic în limita de 53° latitudine nordică și 43° latitudine sudică. Conform datelor Oficiului Internațional al Viei și Vinului, plantațiile viticole de pe Terra ocupă o suprafață de circa 7,5 mil. ha (circa 0,6% din suprafața totală a terenurilor destinate agriculturii), din care 57,9% sunt concentrate în Europa. Această situație reflectă tradiția milenară a popoarelor europene, care cultivă vița-de-vie și consumă produsele ei de mii de ani. În Asia sunt concentrate 21,3% din terenurile cu vița-de-vie, în America – 13%, în Africa – 5,2%, în Australia și Noua Zeelandă – 2,7%.

Peste 50 % din terenurile ocupate cu vița-de-vie sunt concentrate în șase țări: Spania – 1,02 milioane ha, China – 0,8 milioane ha, Franța – 0,79 milioane ha, Italia – 0,69 milioane ha, Turcia – 0,4 milioane ha și SUA – 0,32 milioane ha.

În China și America de Sud suprafețele plantațiilor de vița-de-vie sunt în creștere; în zece ani China și-a dublat suprafețele, iar în prezent dispune de cca 800 000 ha cu vița-de-vie. În același timp, în Europa plantațiile de vița-de-vie sunt în descreștere; motivul constă în reglementarea de către Consiliul Uniunii Europene a procesului tehnologic de obținere a produselor derivate vitivinicole și în tendința de a nu admite reducerea prețurilor [260].

5.1. Particularitățile fizico-chimice și uvologice ale bachelor hibridilor interspecifici

Particularitățile fizico-chimice ale bachelor viței-de-vie sunt variate, acestea depind de însușirile genotipului, condițiile pedoclimatice ale regiunii, lucrările agrotehnice întreprinse și termenele de recoltare. Elementele uvologice ale strugurilor ajunși la maturitate au compoziția chimică foarte diferită atât în raport cantitativ, cât și în raport calitativ. În vinificație o însemnătate majoră o au substanțele antocianice (colorante), deoarece de calitatea, cantitatea acestora și prezența taninelor depind indicii organoleptici ai strugurilor de masă, precum și ai produselor derivate vitivinicole.

Complexul de antociane al bachelor mature ale varietăților din grupul *V. vinifera* deține numai 3-monoglucozide ale delfinidinei, petunidinei, cianidinei, malvidinei și peonidinei, în unele cazuri pot fi depistați și antociani acilați [17, 41, 24, 61, 185, 189]. Varietățile de *M. rotundifolia* conțin, în sucii bachelor, numai diglucozide ale delfinidinei, petunidinei, cianidinei, malvidinei și peonidinei [17, 24, 41, 61].

Cu toate că substanțe fenolice se conțin și în semințele bachelor, atât de culoare roșie, cât și de culoare verde-gălbui, totuși cele mai multe substanțe fenolice se găsesc în pielea bachelor.

Din cauza că substanțele fenolice din sămânță se extrag foarte greu (încet), sursa primară de fenoli pentru vinuri, în majoritatea cazurilor, este pielea bachelor.

Substanțele fenolice se acumulează, în principal, în vacuolele celulelor epidermei și hipodermei. În cazul când granulele fenolice aderă la membrana vacuolară sau la peretele celular, acestea se extrag foarte greu.

Culoarea verde-gălbuie a bachelor este asigurată de prezența pigmentilor carotenoizi, xantofili și flavonoizi, cum ar fi quercetina. Carotenoizii se acumulează predominant în plastide, în timp ce flavonoizii se depozitează în vacuolele celulelor. Procese similare au loc și în bacele de culoare roșie, culoarea predominantă a pigmentului se datorează procesului de activitate a antocianelor.

Un grup de compuși fenolici care recent a atras o atenție deosebită sunt fitoalexinele și stilbenele. Fitoalexinele sunt compuși fitochimici sintetizați predominant ca răspuns la reacția organismului plantei în cazuri excepționale (stres, atac al agenților patogeni etc.). Cea mai importantă fitoalexină din struguri este *resveratrolul*. În cantități mici sunt prezenți și compuși înrudiți, derivați ai resveratrolului, ca pterostilben și viniferin [17, 24, 32, 41, 61, 189].

În bacele de culoare albastră-violetă, sinteza fitoalexinelor se reduce atunci când începe sinteza antocianelor. Luând în considerație că sinteza antocianelor și stilbenelor este declanșată de același precursor, nu se exclude faptul că acesta încetinește procesul de sinteză a antocianelor, favorizând astfel procesul de sinteză a resveratrolilor [189].

Substanțele fenolice din suc de bachelor de viță-de-vie dețin o structură moleculară complexă, acestea posedă însușiri chimice de oxidare, condensare, polimerizare și precipitare. Substanțele fenolice exercită o acțiune antioxidantă și antibacterică, contribuind astfel la păstrarea strugurilor de masă sau la conservarea vinului. Ca rezultat al studiilor întreprinse, s-a constatat că substanțele fenolice dețin proprietăți sanogene remarcabile pentru organism, grație acțiunilor antioxidante: protectori cardiovasculari, antivirale, antihistaminice, antiinflamatorii etc. [17, 24, 32, 41].

Datorită gradului de maturare al strugurilor și condițiilor pedoclimatice, conținutul de substanțe fenolice este variat. Varietățile de viță-de-vie pentru vinuri roșii acumulează cantități mai mari de substanțe fenolice. Cu cât gradul de maturare al strugurilor este mai avansat, cu atât cantitatea de substanțe fenolice este mai mare.

Cantitatea de substanțe fenolice are un spectru variat. În vinurile albe această cantitate variază de la 180 mg/l până la 650 mg/l, iar în vinurile roșii – de la 1060 mg/l la 5870 mg/l [17, 24, 61, 189].

În funcție de prezența substanțelor fenolice în vin, se poate determina autenticitatea vinurilor. Substanțele fenolice au proprietatea de a fi solubile în apă și a avea gust astringent. Mulți compuși chimici din această grupă determină intensitatea culorii și aroma vinului. O primă divizare a lor face distincție între tanine catechinice (condensate) și tanine galice (hidrolizabile). Taninele condensate reprezintă ansamblul de substanțe care rezultă din polimerizarea, mai mult sau mai puțin avansată, a flavonelor (leucoantociani și catechine).

În baza analizelor biochimice privind componența și cantitatea substanțelor fenolice la vița-de-vie s-a constatat că există o corelare interdependentă între gradul de rezistență la filoxeră și concentrația de substanțe fenolice.

Concentrația de substanțe fenolice în frunzele de *M. rotundifolia*, determinată în studiul recent, generează rezistență la filoxeră și este de cinci ori mai mare decât în frunzele de vița-de-vie cu rezistență scăzută la filoxeră.

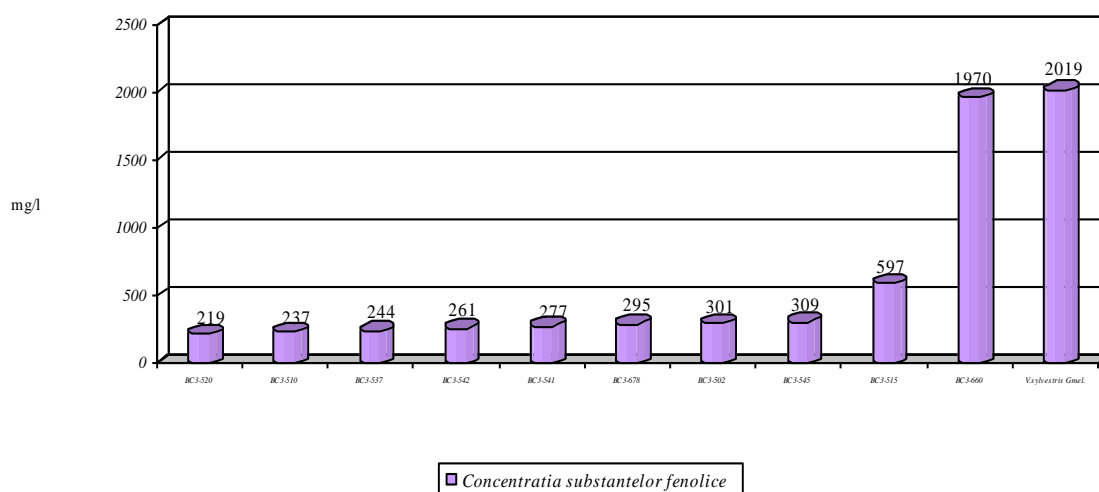


Fig. 5.1. Suma substanțelor fenolice în bacele hibridilor interspecifici de vița-de-vie

Cantitatea substanțelor fenolice în frunze crește pe parcursul perioadei de vegetație. Dacă la începutul perioadei de vegetație cantitatea de substanțe fenolice în frunzele soiurilor de vița-de-vie cu rezistență înaltă și sensibile la filoxeră este de aceeași concentrație, apoi la finele perioadei de vegetație cantitatea de substanțe fenolice în frunzele soiurilor de vița-de-vie cu rezistență înaltă la filoxeră este de două ori mai mare decât în frunzele soiurilor de vița-de-vie cu rezistență scăzută la filoxeră.

Analizele fizico-chimice, efectuate în conformitate cu metodele aprobate de OIV (1999), atestă o concentrație tradițională de substanțe fenolice, care variază de la genotip la genotip în intervalul de la 219 mg/l (BC₃-542) până la 1970 (BC₃-660) [17, 18, 41].

La genotipurile cu bace de culoare verde-gălbuie substanțele fenolice variază de la 219 mg/l (BC₃-520) până la 309 mg/l (BC₃-545). Acest indice biologic caracterizează rezistența la atacul de funghi, bacterii acetice, vătămători (filoxera) etc. La genotipul interspecific BC₃-515, cu bacele de culoare roz, se atestă o concentrație de substanțe fenolice de 597 mg/l, iar hibridul interspecific BC₃-660, cu bace de culoare albastră-violetă, conține 1970 mg/l de substanțe fenolice (fig. 5.1), depășind conținutul acestora în soiurile: Kișmiș de Bugeac (481 mg/l), Kișmiș moldovenesc (399 mg/l) și Pamiati Juravelia (511 mg/l), determinate în anii 2003-2007 [17, 18, 41].

În comparație cu hibridii interspecifici și soiurile anterior menționate, *V. vinifera* L. ssp. *sylvestris*, cu bace albastre-violete, conține 2019 mg/l de substanțe fenolice (fig. 5.2).

Resveratrolii (trans-3,5,4-trihidroxistilbenul) fac parte din categoria compușilor microfenolici și sunt prezenți în cantități nu prea mari atât în vinurile albe, cât și în cele roșii. Nu influențează asupra calității vinurilor, dar are efecte benefice asupra organismului uman, pe care îl protejează, prin captarea radicalilor liberi, de bolile cardiovasculare etc. Prezența resveratrolului în struguri și în vin are un caracter de genotip și, ca rezultat al determinării, se poate aprecia autenticitatea produselor derivate.

Vorbind de polifenoli, se subînțelege o întregă familie de compuși chimici, ca *flavonoizi*, *lignini* sau *cumarini*. Ca rezultat al studiilor efectuate, sunt cunoscuți mai bine de 4000 de polifenoli, ale căror efecte fiziologice depind de structura moleculei. Polifenolii din plante reprezintă antioxidanți puternici, care protejează atât celulele, cât și corpul în ansamblul sau prin neutralizarea radicalilor liberi ce se formează în cadrul proceselor fiziologice sau sub influența mediului în care trăim, reușind, astfel, să încetinească procesul de îmbătrânire a organismului [17, 24, 61, 173, 177, 184, 185, 189].

Resveratrolul este prezent în cantități sporite în struguri, atât în pielea bachelor, cât și în muguri. Plantele produc acest polifenol (resveratrol) pentru a se proteja de atacul agenților patogeni. În vin, cantitatea de resveratrol variază în funcție de specia de viță-de-vie, de condițiile pedoclimatice în care ea crește, dar și de metoda de cultivare a plantelor (de exemplu, în cazul viilor la care se aplică prelucrarea chimică, protecția fiind asigurată extern, cantitatea de polifenol este mai scăzută).

Resveratrolul se află în struguri sub două forme izomere: *trans* și *cis*, izomerul *trans* fiind preponderent – trans-3,5,4-trihidroxistilben. Trans-resveratrolul reprezintă forma activă, care sub acțiunea luminii se transformă ireversibil în izomerul *cis*.

Resveratrolul prezintă interes din trei puncte de vedere: - *oenologic* – compus fenolic, care participă la determinarea culorii, gustului și la maturizarea vinului, participă la reacțiile de oxido-reducere etc.; - *fitopatologic* – proprietate de apărare împotriva organismelor fitopatogene; - *farmacologic* – compuși cu proprietăți antioxidante/captatori de radicali liberi în organism, prevenire și tratare a diferitor boli: cardiovasculare, cancer etc. [17, 41, 47].

Resveratrolul determină rezistența viței-de-vie la putregaiul cenușiu (*Botrytis cinerea*), fiind produs în bace sub influența razelor ultraviolete.

Semnificativ este faptul că în bacele hibrizilor interspecifici investigați se atestă o concentrație sporită de resveratrol: de la 4,9 mg/l (BC₃-510) până la 14,0 mg/l (BC₃-660) (fig. 5.2).

În varietățile cu bace de culoare albastru-violet-intens, alături de concentrații înalte de substanțe fenolice – 1970 mg/l (BC₃-660), au fost determinate concentrații relativ înalte în suma resveratrolilor de 14,0 mg/l (BC₃-660) (fig. 5.2). Acest indice depășește de două ori conținutul uvologic, la fel de important, al compușilor fenolici (rezistența la boli și vătămători, captatori de radicali liberi în organismul uman), dacă este comparat cu soiurile speciei *V. vinifera* L. ssp. *sativa*. În zona de sud a viticulturii Moldovei, în anii 2005-2007 au fost atestate concentrații de resveratrol de 5-7 mg/l la Cabernet Sauvignon, Merlot și Pinot Noir.

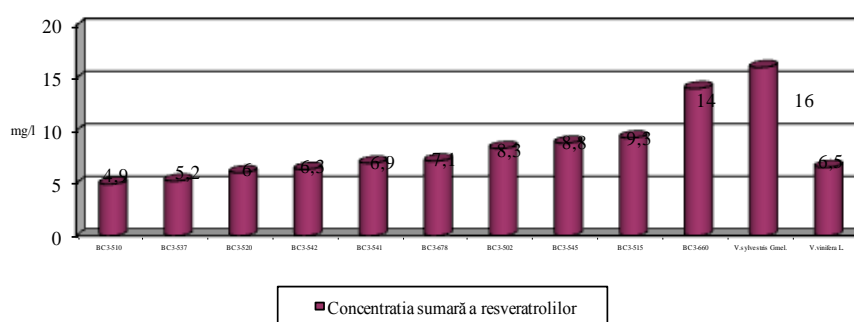


Fig. 5.2. Concentrația sumară de resveratrol în bacele hibrizilor interspecifici de viță-de-vie.

V. vinifera L. ssp. *sylvestris* C.C.Gmel., cu bacele de culoare albastră-violetă, conține o concentrație de resveratrol de 16,0 mg/l.

Concentrația de resveratrol la speciile de viță-de-vie sălbatică este semnificativ mai înaltă în comparație cu genotipurile interspecifice obținute ca rezultat al implicării acestor specii. Concomitent cu distanțierea de speciile sălbatice (formele parentale), concentrația de resveratrol în sucul bachelor de viță-de-vie este în descreștere.

În procesul de ameliorare la viță-de-vie, un rol decisiv are evaluarea conținutului de compuși biochimici, îndeosebi a resveratrolilor, în bace, care este direct proporțional cu rezistența plantelor la anumiți factori ai mediului ambiant și la agenți patogeni.

Pectinele reprezintă polizaharide de natură necelulozică, hidrofile, care prin îmbibare cu apa se transformă în mucilagii. În componența pectinelor intră acidul pectic – substanță care se formează prin polimerizarea acidului galacturonic.

Conținutul de pectină, formată din protopectină și acid pectic, în mustul de struguri variază de la 0,2 până la 0,4 g/l. Strugurii de *V. labrusca* dețin un conținut de substanțe pectice totale mai ridicat decât varietățile de *V. vinifera*. Concentrația de pectine scade odată cu avansarea coacerii, de aceea musturile cel mai greu de limpezit sunt cele care provin din struguri recoltați înainte de maturare. Majoritatea pectinelor se pierd ca rezultat al precipitării în timpul fermentației, din cauza coagulării lor în prezența alcoolului.

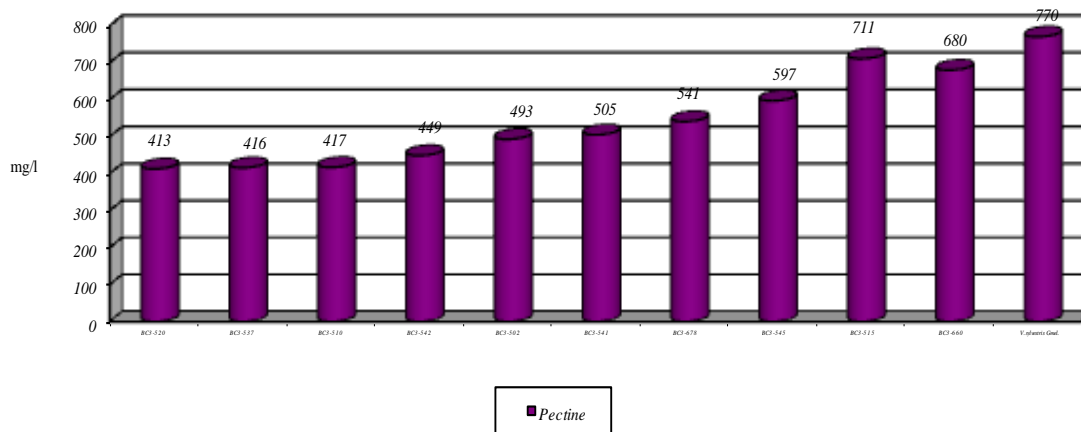


Fig. 5.3. Suma pectinelor în bacele hibrizilor interspecfici de viță-de-vie

Un indice nu mai puțin important pentru utilizarea în uvoterapie a varietăților interspecifice de viță-de-vie constă în consumul de pectine, care, reprezentând fibre alimentare, sunt responsabile de potențarea efectului antialcoolic al polifenolilor în sângele organismului uman, dar și de diminuarea absorbției în intestine a grăsimilor saturate, în primul rând a

colesterolului LDL (altfel spus, a lipidelor oxidate ce au efecte negative eterogene) [17, 39, 41, 94, 95].

La hibridii interspecifici de viță-de-vie s-a constatat că, în bace, concentrația pectinelor variază de la 413 mg/l (BC₃-520) până la 711 mg/l (BC₃-515) (fig. 5.3) [18, 19, 21]. Organismul uman primește practic peste 50 % din fibrele necesare, consumând o cantitate de 250-360 g de struguri (restul aportului vine cu pâine, legume etc.).

O caracteristică uvologică a soiurilor de viță-de-vie importantă din punctul de vedere al păstrării și transportării strugurilor este rezerva (cantitatea) de polizaharide, care formează structura pieluței și a miezului crocant. În cadrul investigațiilor realizate, au fost studiate pectinele în ansamblu din pieluță și miezul bachelor. Acest indice este important și este caracteristic pentru soiurile de masă.

Din punct de vedere tehnologic (culesul, transportarea și păstrarea strugurilor), pectinele joacă un rol decisiv: cu cât mai intens sunt hidrolizate substanțele pectinice din părțile tari ale pulpei și epicarpului bachelor, cu atât mai dificile sunt păstrarea și transportarea strugurilor. Reieșind din cele menționate, constatăm faptul că există o legătură directă dintre conținutul de substanțe pectinice din bacele de viță-de-vie și starea strugurilor la transportare, păstrare. Cantitatea înaltă de substanțe pectinice din bace reprezintă un caracter ce se reflectă benefic asupra calității și gustului crocant al bachelor, precum și asupra procesului de transportare și păstrare eficientă a strugurilor de masă.

Acizii organici reprezintă compoziția fundamentală a vinului, cu o pondere însemnată după apă și alcoolii. În limite normale, concentrația lor variază între 5,0 și 7,0 g/l. În struguri se formează acizi organici carboxilici, care în final sunt prezenți în strugurii de masă și în produsele derivate și determină nivelul de aciditate (prospețime în gust).

Din aciditatea totală a mustului circa 90% revine acidului tartric și malic, care sunt extrași la soiurile pentru procesare în timpul zdrobirii, macerării și presării acestora. Acești acizi sunt considerați acizi majori ai strugurilor de masă și ai produselor derivate vitivinicole.

Ca rezultat al cercetărilor, s-a constatat că acizii organici din bacele strugurilor de viță-de-vie reprezintă compuși foarte variabili și concentrația acestora depinde foarte mult de genotip, de condițiile pedoclimatice, de tipul și nivelul hidric al solului, de gradul de maturitate al bacei etc. [17, 40, 41, 61, 189].

Acizii carboxilici se formează în perioada de creștere a strugurilor, prin oxidarea zaharurilor. Înainte de intrarea strugurilor în pârgă, cantitatea acizilor variază în limita de 15,0-20,0 g/l de must.

Din momentul începerii maturării bachelor conținutul de acizi scade brusc, după care continuă să scadă lent până la sfârșitul maturării. La sfârșitul maturării bachelor conținutul acizilor variază în limitele de 5,0 și 8,0 g/l de must.

La intrarea în pârgă este dominant acidul malic, care este sintetizat de țesuturile clorofilene ale plantei. Fiind un acid puțin stabil și jucând un rol intermediar în procesele de fotosinteză și respirație celulară, pe măsura avansării coacerii se metabolizează.

Acidul malic, datorită însușirilor sale organoleptice (gust de fruct crud), reprezintă, în general, un element defavorabil calității strugurilor. Este de dorit ca proporția sa în ansamblul acizilor organici să fie redusă [17, 40, 41, 43].

Acidul tartric se formează în organele în plină creștere, în bacele verzi, în lăstari, cârcei și frunzele tinere. Este un acid stabil care, în mod excepțional, reprezintă substrat în procesul de respirație, dar numai atunci când temperaturile din timpul maturării depășesc 35 °C. Aceasta face ca, la maturitatea deplină a strugurilor, acidul tartric să fie preponderent, în proporție de circa 70-80 % din aciditatea titrabilă [17, 25, 40, 61, 189].

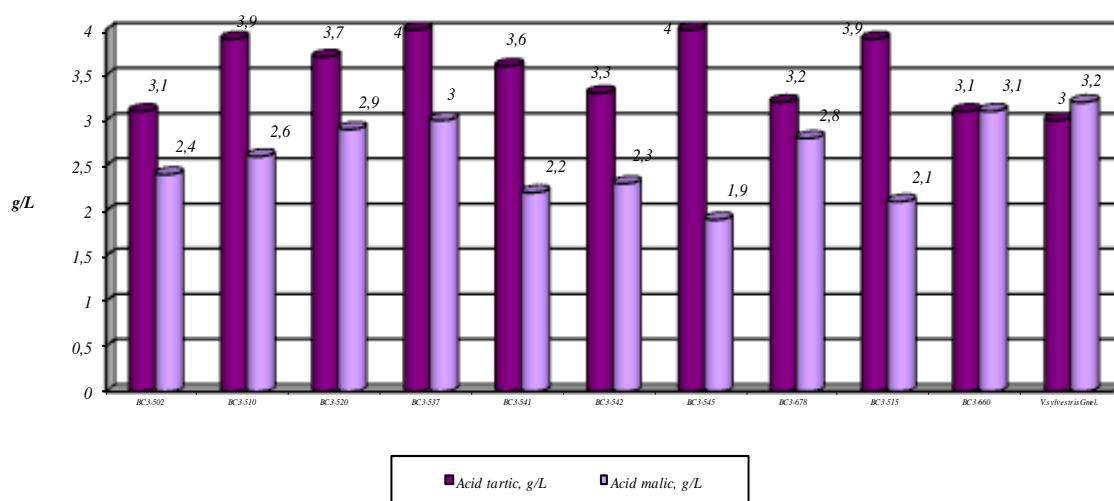


Fig. 5.4. Concentrația acidului tartric și acidului malic în bacele hibrizilor interspecifici de viță-de-vie.

Analiza potențialului principalilor acizi organici ai bachelor hibrizilor interspecifici de viță-de-vie – tartric și malic, precum și aciditatea titrabilă atestă o prezență normală a acestora în întreg spectrul de substanțe biologice care influențează gustul, prospețimea și echilibrul organoleptic al constituenților din bacele hibrizilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* (fig. 5.4).

Analizând concentrațiile acizilor organici (acidul malic și acidul tartric) în bacele mature ale hibrizilor interspecifici de viță-de-vie obținuți, s-a constatat faptul că în medie acidul tartric este prezent cantitativ în proporție de circa 1,34 ori mai mult decât acidul malic (fig. 5.5; tab. A.2.1).

Reieșind din analizele fizico-chimice efectuate asupra bachelor hibrizilor noi interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia*, s-a constatat că concentrația substanțelor fenolice, a resveratrolilor, a pectinelor etc. este relativ mai mare decât la soiurile clasice de viță-de-vie din grupul *V. vinifera*.

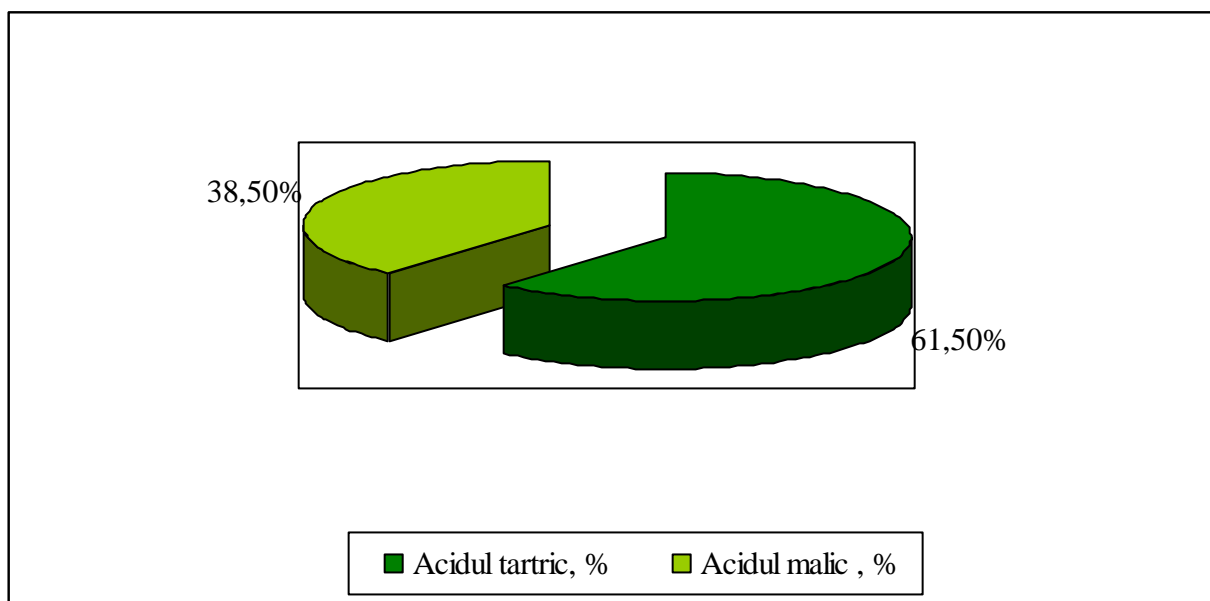


Fig. 5.5. Raportul dintre acidul tartric și acidul malic în bacele hibrizilor interspecifici.

Raportul optim acid tartric/acid malic în bacele genotipurilor interspecifice de viță-de-vie la maturitate este de 1,0-1,4, indice care este, ca valoare numerică, asemănător cu cel al varietăților europene din grupul *V. vinifera*.

Procesul de obținere a hibrizilor interspecifici, la fel ca orice încrucișare a varietăților din grupul *V. vinifera* cu reprezentanți din speciile donatoare de calități necesare (rezistență la boli și vătămători, la temperaturile joase de iarnă etc.), poate contribui la schimbarea spectrului de compuși chimici și biochimici responsabili de aroma, culoarea și gustul bachelor la varietățile de masă și ale sucului și vinului obținuți din struguri pentru procesare industrială.

Este cunoscut faptul că în sucii bachelor varietăților noi de viță-de-vie, așa ca soiul *Negru de Ialoveni*, concentrația de diglucozid-3,5-malvidol (malvina) este de 45-60 mg/l, depășind de 3-4 ori limita admisibilă recomandată de OIV și determinată conform standardelor UE – 15 mg/l.

Un alt component important din sucii bachelor hibrizilor de viță-de-vie de orice ordin, inclusiv interspecifici, este antranilatul de metil (3,4-benzoxazol), căruia i se atribuie rolul principal în crearea gustului și mirosului (aromelor) de foxat (de naftalină sau/și de fenol) [17, 24, 61].

Antranilatul de metil ($C_8H_9NO_2$) reprezintă un compus azotic din grupul benzoxazoliilor, se formează în struguri (îndeosebi la hibridii producători direcți), în cantități de 0,2-3,5 mg/l de must (suc). Acesta se regăsește în vin în aceleași concentrații alături de un alt component chimic aromat volatil – acetatul de izoamil [17, 41, 25, 61, 189].

În literatura de specialitate (biologică, uvologică și oenologică) este descrisă și o altă serie de substanțe chimice ce comunică arome vegetale sau erbacee: 2-metoxi-3-izobutil-pirazina și 2-metoxi-3-metiletil-pirazina – ambele din grupa pirazinelor care se formează în struguri. Aceste substanțe sunt prezente în formă volatilă liber în sucii bachelor de hibridi și în vinul obținut [17, 24, 41, 61]. Pragul senzorial de percepție a acestor substanțe este de 10 mg/l, și la un conținut de peste 24 mg/l, acestea pot fi depistate olfactiv foarte ușor.

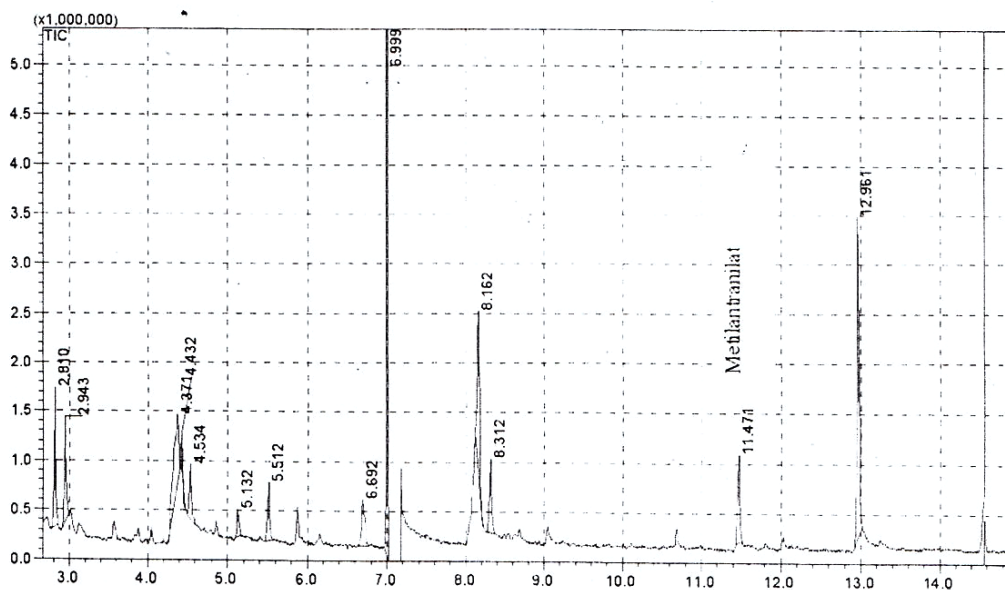


Fig. 5.6. Conținutul de antranilat de metil în sucii bachelor hibrizilor interspecifici

Vitis vinifera L. x *Muscadinia rotundifolia* Michx.

Investigații, realizate pentru prima dată în procesul de selecție interspecifică, au avut drept scop verificarea dacă hibridii interspecifici obținuți nu li s-au transmis prin ereditate

criterii specifice genotipurilor hibridilor direct producători, al căror indice la concentrația antranilatului de metil variază de la 0,30 mg/l de suc până la 3,6 mg/l [17, 25, 41, 61, 189].

Prin metoda cromatografiei cu fază gazoasă, aprobată de OIV au fost examinate mostrele de sucuri, obținute din bacele genotipurilor interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia*.

Datele prezentate în tabelul 5.1 și figura 5.6 atestă o similitudine între hibridii interspecifici și varietățile clasice: la varietățile cu bace de culoare verde-gălbuie sau verde-pai ale hibridilor interspecifici, acest indice reprezintă 0,08-0,17 mg/l.

Aceste rezultate atestă o asemănare a hibridilor interspecifici BC₃-571; BC₃-578; BC₃-609; BC₂-3-1 privind conținutul de antranilat de metil cu varietatea clasică de struguri cu bace de culoare verde-pai *Fetească albă* din specia *Vitis vinifera* subsp. *sativa*.

La hibridii interspecifici BC₃-660 și BC₂-3-1 cu bacele de culoare roșie-violetă (rodie) conținutul acestui constituent biochimic variază în intervalul 0,21-0,24 mg/l, ceea ce demonstrează o similitudine cu soiul clasic *Rară neagră* din specia *V. vinifera* L., care a acumulat 0,27 mg/l de antranilat de metil în sucul proaspăt.

Aprecierile organoleptice ale calității bachelor la cei opt hibridi interspecifici de viță-de-vie și la varietățile clasice ne-au permis să constatăm absența aromei (mirosului) și a gustului de foxat, tipic hibridilor direct producători, dar mai ales varietăților nord-americane din specia *V. labrusca* (Concord, Izabela, Noah, Lidia, Delaware, Othelo și alții).

Doar în sucul bachelor hibridului intraspecific *Negru de Ialoveni*, determinat prin aceeași metodă cromatografică cu fază gazoasă [68], s-a constatat o concentrație sporită de antranilat de metil – 0,49 mg/l, ce atinge valori apropiate unor hibridi direct producători [25].

La exportul produselor derivate vitivinicole pe piața UE, cantitatea de **diglucozid-3,5-malvidol** admisibilă este: ≤ 15 mg/l.

Utilizând metoda de cromatografie lichidă (HPLC), au fost analizate mostrele de sucuri din varietățile cu culoarea rodie-vișinie pentru cuantificarea diglucozid-3,5-malvidolului.

În această ordine de idei, s-a purces la determinarea acestui component antocianic (colorant în bace) după metoda cunoscută [25, 68, 203] și utilizată pe scară largă în țările UE.

Rezultatele din tabelul 5.1 și figura 5.7 demonstrează că acest indice, în sucul proaspăt al bachelor hibridilor interspecifici, variază în limitele de la 7,7 mg/l până la 9,3 mg/l de diglucozid-3,5-malvidol (BC₃-660; BC₂-3-1), pe când la varietatea clasică *Rară neagră* (S.A. „Cricova”, Lucești, r. Cahul) concentrația acestui compus este de doar 4,9 mg/l de diglucozid-3,5-malvidol.

Aceste rezultate ne permit să afirmăm că conform valorilor indicelui – concentrația malvidinei din sucul bachelor hibridilor interspecifici de viță-de-vie în BC₃, nu se deosebesc esențial de același indice ca la soiul clasic *Rară neagră*, care aparține speciei *Vitis vinifera* L.

Tabelul 5.1. Conținutul de antranilat de metil, diglucozid-3,5-malvidol (malvină) și alți indici biochimici în bacele hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia*

Genotip	Culoarea bachelor	Conținutul compușilor, mg/dm ³			Aprecieri organoleptice		
		Antranilat de metil	Diglucozid-3,5-malvidol	Antociane	Aromă	Gust	Puncte*
BC ₃ -578	Verde-gălbui	0,15	-	-	Florală	Fructe albe	8,9
BC ₃ -502	Verde-gălbui	0,08	-	-	Fructe albe	Măr de vară	9,0
BC ₃ -571	Verde-gălbui	0,17	-	-	Florală	Cireșe albe	8,7
BC ₃ -660	Roșu-violet	0,21	7,7	640	Fructe roșii	Prune precoce	9,1
BC ₃ -609	Verde-gălbui	0,16	-	-	Neutră, slab florală	Fructuozitate	8,5
BC ₃ -580	Verde-gălbui	0,09	-	-	Flori de câmp	Aronie, coacăză	9,5
BC ₃ -512	Verde-gălbui	0,13	-	-	Neutră, slab florală	Gutui, fructe albe	8,8
BC ₂ -3-1	Roșu-violet	0,24	9,3	513	Flori de porumbrele	Prune precoce	9,3
Feteasca albă	Verde-pai	0,11	-	-	Flori de câmp	Armonios	9,9
Rară neagră	Roșu-rodie	0,27	4,9	469	Fructe negre	Bogat, fructe roșii	9,8
Negru de Ialoveni	Roșu-violet	0,49	74,0	861	Neutră	Tămâios, fructe roșii	8,9

* - maximum 10 puncte.

Excepție, în investigațiile realizate pentru comparare, face hibridul *Negru de Ialoveni* cu 74,0 mg/l de diglucozid-3,5-malvidol în sucul bachelor, el fiind obținut prin încrucișări intraspecifice [52, 53].

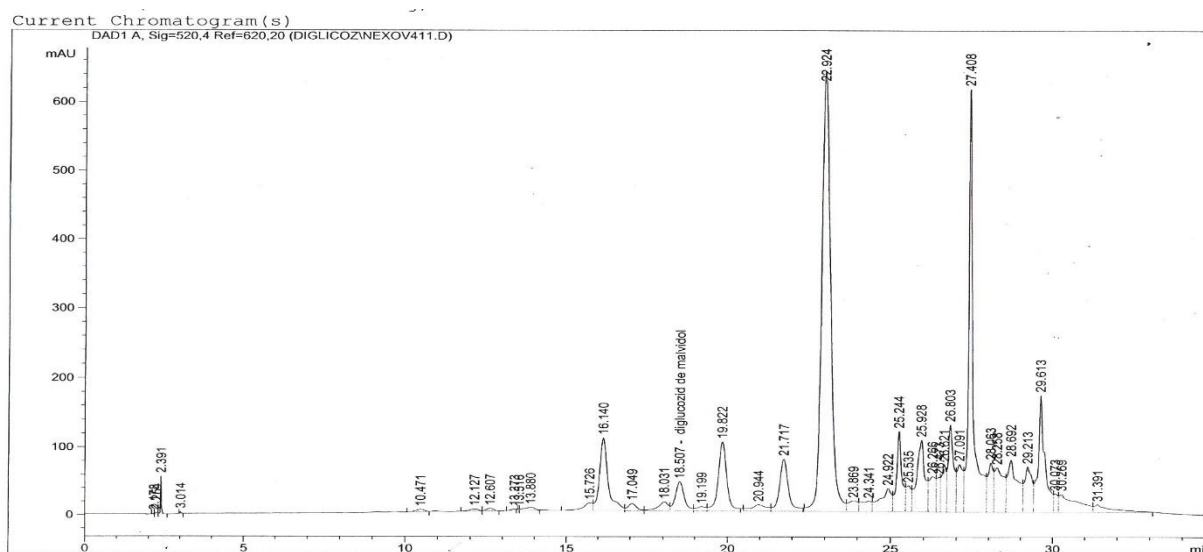


Fig. 5.7. Conținutul de diglucozid-3,5-malvidol în sucul bachelor hibridilor interspecifici *Vitis vinifera* L. x *Muscadinia rotundifolia* Michx.

După conținutul de compuși fenolici, inclusiv de antociane, din sucul bachelor hibridilor interspecifici în comparație cu cel al soiurilor din grupul *V. vinifera* ssp. *sativa* clasice: *Fetească albă* și *Rară neagră*, constatăm că în sucul bachelor hibridilor interspecifici substanțele fenolice sunt prezente în cantitate de 184-260 mg/l în bacele de culoare verde-galben (pai) BC₃-571; -512 etc., și 1987-2316 mg/l, la hibridii interspecifici BC₂-3-1 și BC₃-660.

La soiurile cu bace colorate concentrația de antociane nu se deosebește esențial de cea de la hibridii interspecifici și soiul clasic *Rară neagră*, utilizată în calitate de control.

Concentrația de antociane la hibridii interspecifici este de 513-640 mg/l, în comparație cu *Rară neagră* din grupul *Vitis vinifera*, la care acest indice este de 469 mg/l.

Sucul bachelor hibridului *Negru de Ialoveni* conține cantități înalte de compuși fenolici (circa 2790 mg/l) și de antociane (861 mg/l).

Aprecierile organoleptice ale sucului proaspăt obținut din bacele hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* în comparație cu sucul bachelor varietăților clasice *Fetească albă* și *Rară neagră* de la S.A. Cricova, realizate în campania de recoltare a anului 2014 (aprecierea aromei-mirosului și gustului etc.), ne-au permis să atestăm o asemănare a culorii bachelor, a aromei și gustului sucului extras din ele, cu mici nuanțe la fiecare varietate apreciată (tab. 5.1).

La punctajul general al aprecierilor organoleptice s-au evidențiat gustativ-olfactiv hibrizii de viță-de-vie cu bace de culoare verde-gălbuie: BC₃-609 cu 9,5 puncte și BC₃-502 cu 9,0 puncte. La hibrizii cu bace de culoare roșie-violetă (rodie) s-a evidențiat hibridul BC₂-3-1 cu 9,3 puncte.

Tabelul 5.2. Caracteristici biomorfologice ale genotipurilor interspecifice
(*V. vinifera* x *M. rotundifolia*) (2014)

<i>Genotip</i>	<i>Strugure</i>		<i>Bacă</i>		<i>Sămânță</i>		
	<i>Lungime (cm)</i>	<i>Compactitate</i>	<i>Mărime (mm)</i>	<i>Culoare</i>	<i>Nu- măr</i>	<i>Lungi- me (mm)</i>	<i>Greuta- tea (mg)</i>
BC ₃ -578	17 Cilindro- conic	130 bace Lax	20,0 Mijlocie	Verde- gălbuie	1-2	7,0	50,0
BC ₃ -502	12 Cilindric	70 Lax	20,0 Mijlocie	Verde- gălbuie	1-2	6,0-7,0	40,0
BC ₃ -571	17 Cilindro- conic	130 Lax	21,0 Mijlocie	Verde- gălbuie	1-2	6,0-7,0	50,0
BC ₃ -660	20-25 Cilindro- conic	130-150 Mijlociu	21,0 Mijlocie	Albastră- violetă	1-2	5,0-6,0	50,0
BC ₃ -609	16 Cilindro- conic	100 Mijlociu	19,0 Mijlocie	Verde- gălbuie	1-2	6,0	40,0
BC ₃ -580	15 Cilindro- conic	90 Lax	17,0 Scurtă	Verde- gălbuie	1-2	7,0	40,0
BC ₃ -512	14 Cilindro- conic	90 Lax	22,0 Mijlocie	Verde- gălbuie	1-2	7,0	55,0
BC ₂ -3-1	10 Conic	70 Lax	10 Mică	Albastră- violetă	1-2	4,0	40,0

Evident, reprezentanții speciei *V. vinifera* – *Fetească albă* și *Rară neagră* – au fost apreciați cu 9,9 puncte și, respectiv, 9,8 puncte, ceea ce se înscrie în valorile lor tradiționale și tipice.

Varietatea *Negru de Ialoveni* nu a depășit limita de 8,9 puncte, fiind prea taninos în gust și practic neutru în aromă.

Metalele grele. Dezvoltarea organismelor vii este în strânsă concordanță cu factorii de influență asupra mediului înconjurător, iar utilizarea produselor derivate, atât de origine vegetală, cât și de origine animală, condiționează nivelul de dezvoltare a societății.

O problemă a oenologiei contemporane este prezența în sucuri și vinuri a metalelor, îndeosebi a metalelor grele. În prezent, se acordă o mare atenție identificării surselor care condiționează prezența metalelor grele în vin și reducerii conținutului acestor metale prin aplicarea tratamentelor permise de legislația în vigoare.

Este necesar a se cunoaște foarte bine influența diverșilor factori de natură endogenă, cum ar fi soiul, amplasamentul plantațiilor de viță-de-vie, solul, condițiile climatice ale anului. Este, de asemeni, necesar să se cunoască, pe cât posibil cantitativ, influența factorilor de natură exogenă: tehnicile de cultivare, condițiile de recoltare, tehnologia de vinificare, tehnica oenologică aplicată, condițiile de conservare a vinurilor.

Cu ajutorul metodei de spectroscopie atomică a fost determinat conținutul de metale grele în vinurile Aligote, Fetească albă, Cabernet Sauvignon, Merlot (recolta anului 2004).

Tabelul 5.3. Conținutul de metale grele în vinurile din soiurile Aligote, Feteasca Albă, Cabernet Sauvignon, Merlot (recolta 2004)

Soi	Metale grele, mg/kg						
	Fier	Cupru	Zinc	Plumb	Cadmiu	Arseniu	Mercur
Aligote	2,30	0,06	0,30	0,048	0,0033	<0,01	<0,0016
Fetească Albă	1,35	0,08	0,32	0,052	0,0040	<0,01	<0,0016
Cabernet Sauvignon	0,50	0,09	0,25	0,050	0,0070	<0,01	<0,0016
Merlot	0,44	0,08	0,27	0,080	0,0070	<0,01	<0,0016
<i>CMA de OMS</i>	<i>14,0</i>	<i>1,0</i>	<i>5,0</i>	<i>0,2</i>	<i>0,01</i>	<i>0,2</i>	<i>0,05</i>

Pe parcursul anului 2004 au fost atestate condiții climatice prielnice pentru cultura viței-de-vie, în decursul perioadei de vegetație au fost efectuate doar patru tratamente anti: mildiu,

oidium și *Botrytis cinerea*. Ca urmare, concentrațiile metalelor grele în vinurile Aligote, Fetească albă, Cabernet Sauvignon și Merlot din zona Centru a viticulturii din Moldova (INVV, Ialoveni) sunt inferioare valorilor admise de OMS (tab. 5.3).

Este de apreciat faptul că conținutul de metale grele Pb, Cd, Ar, Hg, Cu este cu mult mai jos (de circa 10 ori) decât limitele igienico-sanitare aprobate în plan mondial. Raportul de testări realizate de Laboratorul de control al produselor vitivinicole (INVV), acreditat în Sistemul Național al Republicii Moldova, indică concentrații ne semnificative în vinurile seci materie primă de struguri la determinarea conținutului de cupru, zinc, plumb, cadmiu, fier prin absorbție atomică.

Sucul bachelor hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* a fost analizat în Laboratorul de automatizare a analizelor fizico-chimice al Școlii Superioare de Cercetări Agronomice din Montpellier (ENSRAM), Franța, utilizând metode de spectroscopie atomică.

Tabelul 5.4. Conținutul de metale grele în sucii bachelor hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* (2013-2014)

Hibrid	Metale grele, mg/kg						
	Fier	Cupru	Zinc	Plumb	Cadmiu	Arseniu	Mercur
BC ₂ -3-1	2,39	0,07	0,28	0,051	0,0075	0,01	0,0019
BC ₃ -502	1,12	1,01	0,41	0,079	0,0043	0,01	0,0015
BC ₃ -512	0,73	0,09	0,39	0,066	0,0039	0,01	0,0011
BC ₃ -571	1,44	0,08	0,23	0,059	0,0068	0,01	0,0016
BC ₃ -578	2,61	1,32	0,39	0,049	0,0079	0,01	0,0013
BC ₃ -580	0,83	1,47	0,40	0,086	0,0058	0,01	0,0011
BC ₃ -609	1,91	0,12	0,29	0,049	0,0071	0,01	0,0016
BC ₃ -640	2,93	1,17	0,49	0,057	0,0044	0,01	0,0019
<i>CMA de OMS</i>	<i>14,0</i>	<i>1,0</i>	<i>5,0</i>	<i>0,2</i>	<i>0,01</i>	<i>0,2</i>	<i>0,05</i>

Rezultatele obținute denotă că sucii bachelor are un grad igienic înalt. La toate genotipurile interspecifice de viță-de-vie studiate, conținutul de metale grele Fe, Cu, Zn, Pb, Cd, As și Hg este mai mic decât conținutul admis de normele în vigoare, aprobate de OMS (tab. 5.4) [180].

Determinând valorile medii ale concentrației metalelor grele (Fe, Cu, Zn, Pb, Cd, As, Hg) în sucul bachelor hibridilor interspecifici și în sucul varietăților de viță-de-vie din grupul *V. vinifera* și comparându-le cu CMA, s-a constatat că concentrația medie a metalelor grele din sucul bachelor hibridilor interspecifici este în limite similare cu concentrația medie a acestor metale din sucul bachelor varietăților de viță-de-vie din grupul *V. vinifera*.

Concentrația metalelor grele sus-menționate din sucul bachelor hibridilor interspecifici este cu mult mai mică decât CMA, stabilită de OMS (fig. 5.8).

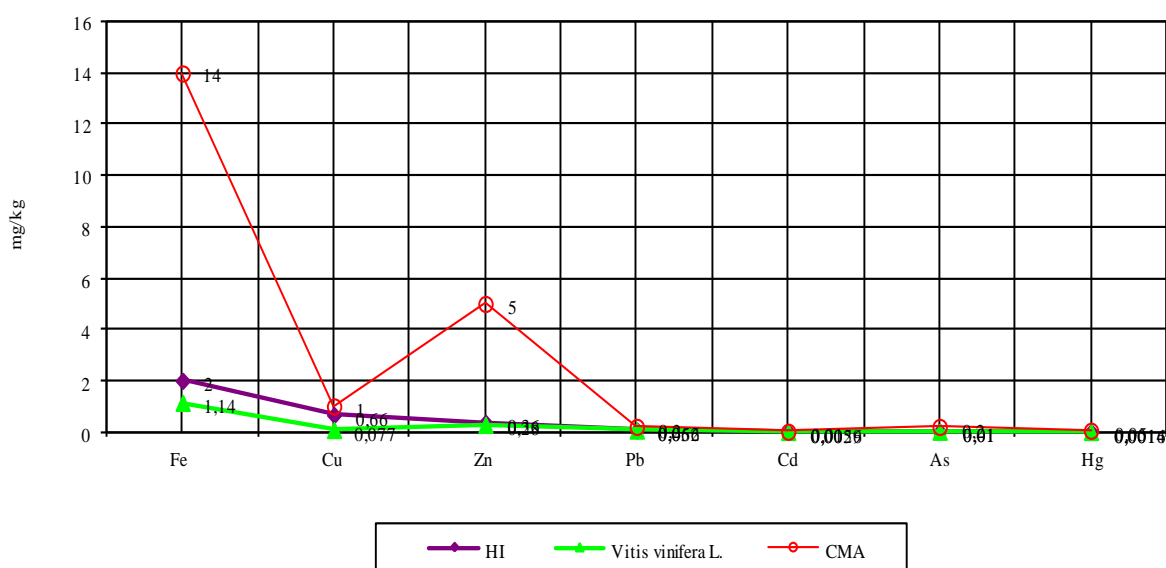


Fig. 5.8. Conținutul mediu de metale grele în sucul bachelor în raport cu CMA.

Solul nu reprezintă altceva decât un depozit al tuturor compușilor chimici eliminați în mediul înconjurător, inclusiv al metalelor grele. În dependență de modalitatea de acțiune, substanțele prezente în sol sunt preluate, prin diferite modalități, sub formă de particule în aer și apă și sunt absorbite de către plante.

Efectuând o analiză a solului de pe terenul unde cresc hibridii interspecifici de viță-de-vie la capitolul concentrația metalelor grele, s-a ajuns la concluzia că concentrația metalelor grele (Cu, Ni, Zn, Pb, Mn) nu depășește limita maximă admisibilă a acestora (fig. 5.9).

Calitatea produselor derivate de origine vegetală este condiționată de un șir de factori: calitatea substratului pe care se dezvoltă plantele, calitatea resurselor acvatice utilizate la irigare, calitatea aerului atmosferic, tehnicile de combatere a bolilor și dăunătorilor etc.

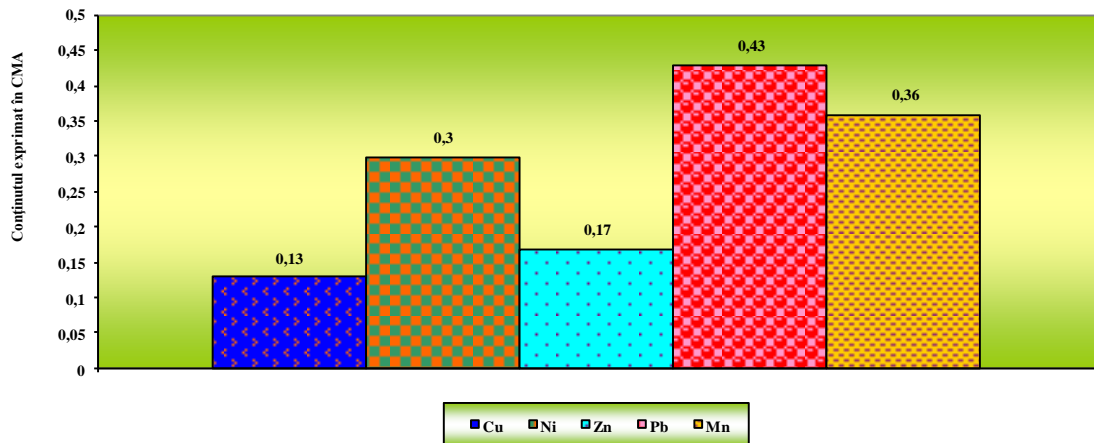


Fig. 5.9. Conținutul de metale grele în sol pe terenul de creștere a hibrizilor (Chișinău, 2016).

Indicii chimici și fizico-chimici ai solului condiționează dezvoltarea plantelor și asigură calitatea produselor derivate. Deci, conținutul de humus este un indice integral al fertilității solului, care reflectă un șir de însușiri importante. Acesta influențează multilateral asupra proceselor ce au loc în sol, și acumularea humusului este însoțită de sporirea capacității de absorbție a solului și de formare a structurii hidrodurabile. Dacă conținutul de humus din sol este foarte mare, atunci și microflora solului deține o diversitate foarte bogată și, ca rezultat, se intensifică procesele biochimice. Humusul reprezintă cea mai importantă sursă de azot și de alte elemente nutritive pentru plante. Cele mai bune condiții pentru formarea și acumularea lui se creează în solurile argiloase și lutoase, îndeajuns umectate și aerisite, cu reacție aproape neutră.

Pentru determinarea calității solului de pe terenul de creștere a hibrizilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* au fost colectate probe de sol din trei straturi cu adâncimea: 0-10 cm, primul strat, 25-35 cm, al doilea strat, și 65-75 cm, al treilea strat. Probele respective au fost colectate din două puncte de pe sector. S-a determinat: procentul de humus, pH-ul, procentul carbonaților, conținutul în substanțe nutritive.

Conținutul optim de humus pentru cultivarea viței-de-vie este de 1,0-3,5 %. Determinând conținutul de humus din solul unde cresc hibrizii interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia*, s-a constatat că acesta variază de la 1,23 % până la 2,4 % (tab. 5.5).

Elementele nutritive minerale asigură creșterea și dezvoltarea normală a plantelor. Macroelementele principale sunt azotul, fosforul, potasiul, calciul, magneziul, fierul și sulful.

Reacția solului condiționează substanțial dezvoltarea și creșterea plantelor, a microorganismelor, procesele chimice și biologice din sol. Aceasta este determinată de raportul

dintre ionii de H^+ și OH^- din extractul apos al solului. Determinând reacția solului terenului respectiv, s-a constatat că solul deține o reacție în limitele de la 8,3 până la 8,5, deci este un mediu alcalin (tab. 5.5).

Tabelul 5.5. Analiza solului din sectorul de creștere a hibridilor interspecifici
V. vinifera x *M. rotundifolia* (2016)

Nr.	Stratul de sol, cm	Humus, %	pH	Carbonați, %	Substanțe nutritive, mg/kg		
					NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
I	0-10	2,2	8,3	3,3	20	60	235
	25-35	1,9	8,5	5,4	18	11	163
	65-75	1,23	8,5	8,7	15	4	144
II	0-10	2,4	8,5	3,1	14	14	229
	25-35	2,1	8,4	1,7	8	5	171
	65-75	2,0	8,5	2,8	11	5	167

5.2. Interdependența dintre compușii chimici și culoarea bachelor hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia*

Culoarea bachelor viței-de-vie este un caracter morfologic foarte stabil. Acest indice are însemnătate practică nu numai pentru soiurile de masă, dar și pentru vinificație, dar este utilizat ca caracter de determinare și clasificare a speciilor și soiurilor de viță-de-vie, unele dintre acestea deosebindu-se doar după culoarea bachelor [30, 122].

La varietățile de viță-de-vie de cultură culoarea bachelor este foarte variată și bogată în nuanțe. Diversitatea nuanțelor bachelor de viță-de-vie se datorează caracterelor biochimice ale sucului bachelor.

Bacele, grație compoziției chimice, reprezintă un produs alimentar sanogen foarte prețios. Acestea conțin multe substanțe nutritive necesare organismului uman, cum ar fi: zaharuri (glucoză, fructoză) – 12-25 %, acizi organici (tartric, citric, malic) – 1-2 %, săruri minerale (de Ca, Fe, K, P etc.) – circa 1 %, compuși azotați – 0,15-0,2 %, vitamine (C, B1, B2, PP, A, E), enzime, polifenoli (antociane, resveratroli, flavonoli) etc. Cu toate că „vița-de-vie” a fost studiată minuțios și multilateral, totuși unele aspecte ce țin de interdependența dintre diverși factori specifici acestei plante urmează a fi cercetate și analizate în continuare [17, 25, 41, 61, 185, 189].

Crearea genotipurilor noi de viță-de-vie cu rezistență sporită la filoxeră, mildium, oidium, mucegaiul cenușiu, precum și rezistența sporită la temperaturile joase de iarnă și secetă va permite realmente soluționarea problemei producerii strugurilor de masă și procesare, fiind un produs ecologic de înaltă calitate.

În baza studiilor realizate s-a constatat faptul că specia *M. rotundifolia* conține, în sumă medie, 35 mg/l resveratrol. Trans-resveratrolul variază de la 4,9 mg/l până la 13,4 mg/l, iar cis-resveratrolul variază de la 9,2 mg/l până la 35 mg/l (fig. 5.13).

Analizând sucul bachelor de *V. vinifera* ssp. *sylvestris*, cu bace de culoare albastră-violetă, s-a constatat că resveratrolii sunt prezenți în cantitate de 16,0 mg/l (fig. 5.10).

Determinând concentrația resveratrolilor din sucul bachelor de *V. vinifera* L. ssp. *sativa* D.C., s-a constatat că concentrația de cis-resveratrol variază de la 0,8 mg/l până la 3,9 mg/l, iar concentrația de trans-resveratrol – de la 1,2 mg/l până la 6,4 mg/l (fig. 5.14).

Indicii însușirilor fizico-chimice ale bachelor hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* au arătat că concentrațiile de substanțe chimice (substanțe fenolice, resveratrol, pectine, antranilat de metil, diglucozid-3,5-malvidol etc.) variază în dependență de culoarea bachelor.

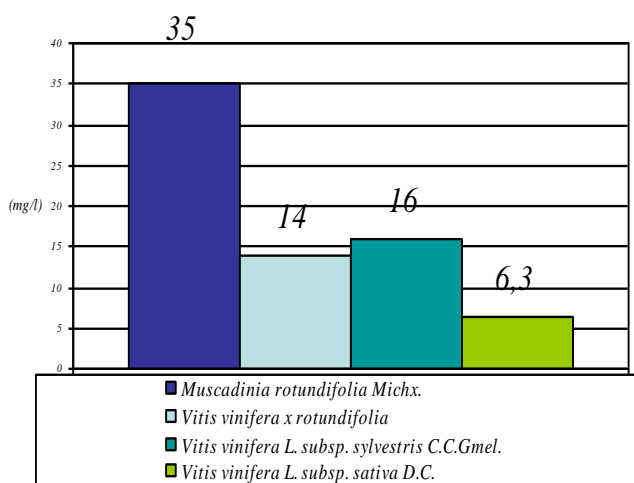


Fig. 5.10. Suma totală a resveratrolilor în sucul bachelor varietăților de viță-de-vie.

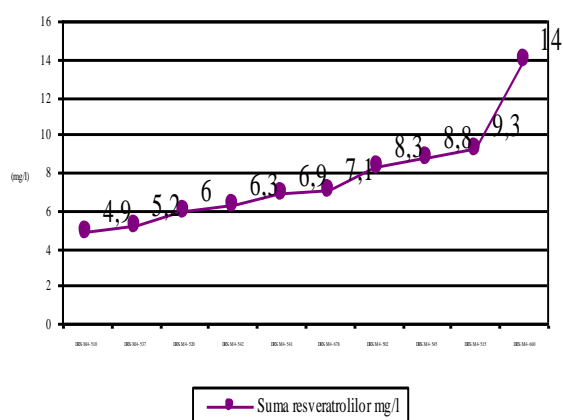


Fig. 5.11. Suma resveratrolilor în sucul bachelor varietăților interspecifiche *V. vinifera* ssp. *sativa* x *M. rotundifolia*.

Hibridii interspecifici cu bacele de culoare *verde-gălbui* conțin 268 mg/l de substanțe fenolice, hibridii cu bacele de culoare *roz* conțin 597 mg/l, iar hibridii cu bacele de culoare *albastră-violetă* conțin 1970 mg/l.

Concentrația de resveratrol este de 6,68 mg/l în bacele de culoare *verde-gălbui*, 9,3 mg/l în bacele de culoare *roz* și 14,0 mg/l în bacele de culoare *albastră-violetă* (fig. 5.12).

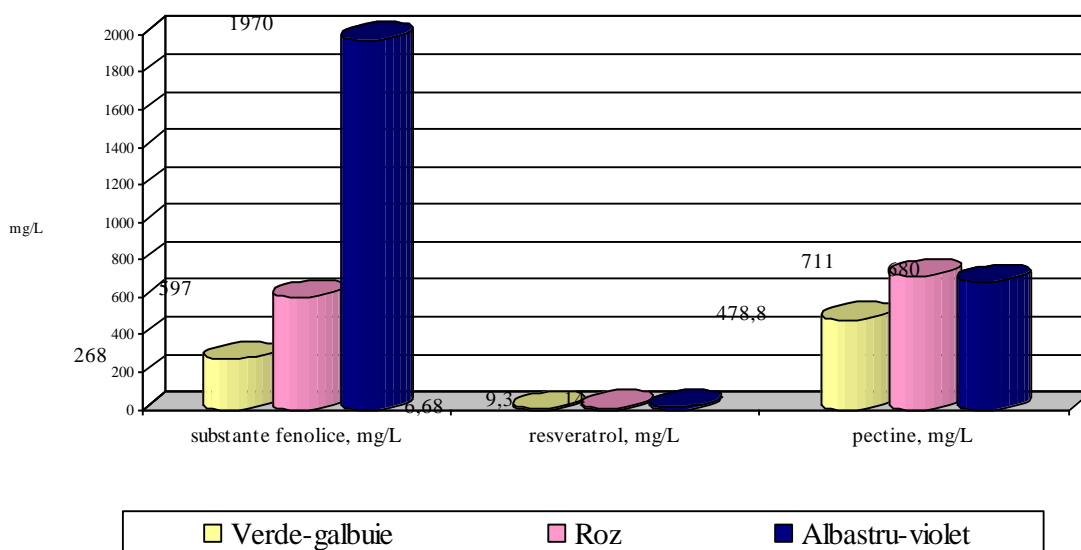


Fig. 5.12. Particularitățile fizico-chimice ale bachelor hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* în raport cu culoarea.

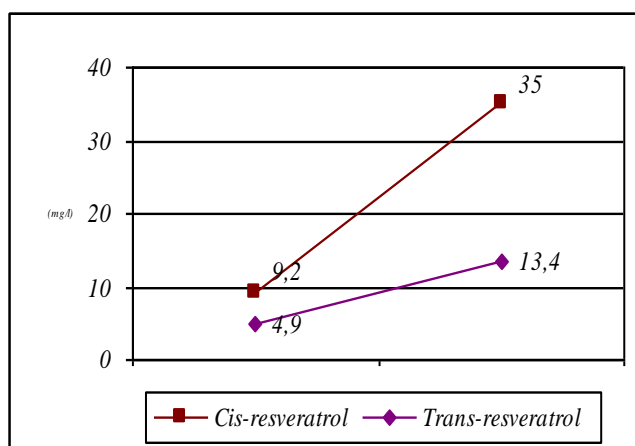


Fig. 5.13. Concentrația de resveratrol în suc bachelor de *M. rotundifolia*.

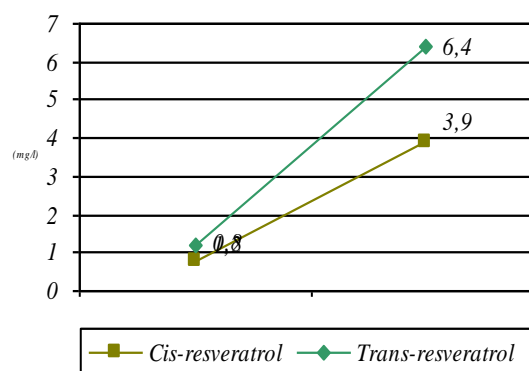


Fig. 5.14. Concentrația de resveratrol în suc bachelor de *V. vinifera* ssp. *sativa*

Analizând rezultatele studiului biochimic al sucului bachelor viței-de-vie, s-a constatat că în suc bachelor varietăților sălbatice de viță-de-vie concentrația de resveratrol este cu mult mai mare decât în suc bachelor varietăților de viță-de-vie de cultură.

O noutate științifică importantă reprezintă rezultatele care indică că vița-de-vie sălbatică de origine americană *M. rotundifolia* conține circa 35,0 mg/l resveratrol, iar varietățile obținute în urma hibridării interspecifice cu această specie conțin, în medie, circa 11,0-14,0 mg/l (fig. 5.11, fig. 5.13). Aceste cantități sunt net superioare celor din varietățile europene ce aparțin speciei *V. vinifera*.

Această tendință poate fi observată și în cazul creării varietăților de viță-de-vie din cadrul speciei *Vitis vinifera*. Concentrația de resveratrol în suc bachelor de *V. vinifera* ssp. *sylvestris* constituie circa 16,0 mg/l. În timp ce la varietățile de *V. vinifera* ssp. *sativa* concentrația de resveratrol variază în limitele medii de 4,0-6,0 mg/l.

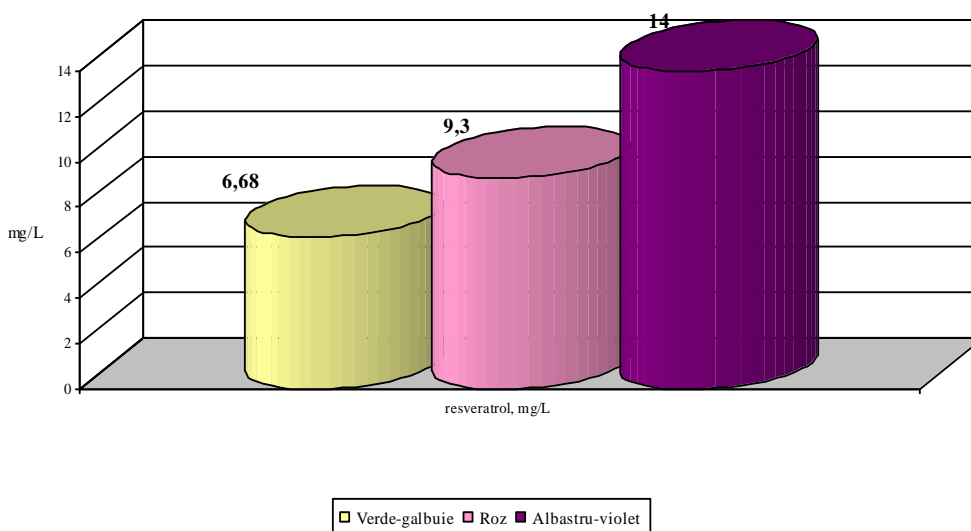


Fig. 5.15. Concentrația de resveratrol ale bachelor hibridilor interspecfici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* în raport cu culoarea.

Odată cu obținerea noilor varietăți de viță-de-vie și distanțierea de speciile inițiale (spontane), concentrația de compuși chimici (îndeosebi de resveratrol) este în descreștere.

Este foarte important ca, la crearea varietăților noi de viță-de-vie, atât prin metoda de hibridare interspecifică, cât și prin cea intraspecifică, accentul să fie pus pe concentrația, în bace, a compușilor chimici care asigură rezistența plantelor la anumiți factori nocivi ai mediului ambiant.

Concentrația de resveratrol în bacele hibridelor interspecifice de viță-de-vie variază și este de 6,68 mg/l în bacele de culoare verde-gălbui, 9,3 mg/l în bacele de culoare roz și 14 mg/l în bacele de culoare albastră-violetă (fig. 5.11; 5.12; 5.13).

Concentrația totală de resveratrol din sucul bachelor de viță-de-vie corelează cu culoarea bachelor, astfel, conform unui sistem convențional din 10 unități, bacele de culoare albastră-violetă dețin 10 unități de resveratrol, bacele de culoare roz dețin 2-3 unități și cele de culoare verde-gălbui 0,5-1 unități [185, 189].

Cantitatea de pectine în bace își schimbă și ea valoarea în dependență de culoarea bachelor: 478,8 mg/l în bacele de culoare verde-gălbui, 711 mg/l în bacele de culoare roz și 680 mg/l în bacele de culoare albastră-violetă (fig. 5.12).

Un alt component important al aromei și gustului sucului din bacele genotipurilor de viță-de-vie de orice ordin, inclusiv interspecifice, este *antranilatul de metil* (3,4-benzoxazol), căruia i se atribuie rolul principal în stabilirea gustului și mirosului (aromelor) de foxat (de naftalină sau/și de fenol).

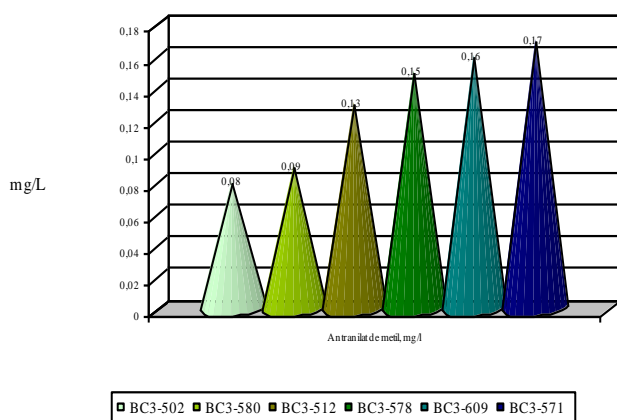


Fig. 5.16. Concentrația antranilatului de metil în bacele de culoare verde-gălbui ale genotipurilor (*V. vinifera* x *M. rotundifolia*).

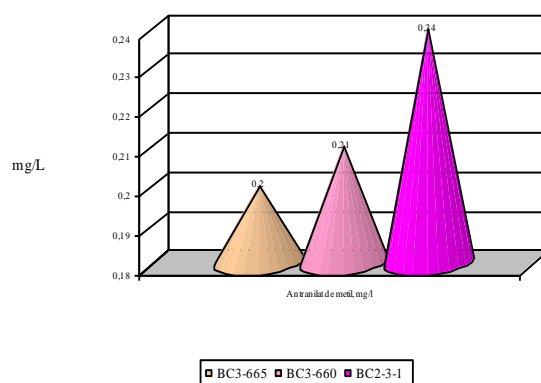


Fig. 5.17 Concentrația antranilatului de metil în bacele de culoare roșie-violetă ale genotipurilor (*V. vinifera* x *M. rotundifolia*).

Urmare a studiului privind antranilatul de metil din sucul bachelor hibridelor interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia*, s-a constatat că în bacele de culoare verde-gălbui acest compus chimic variază în de la 0,08 mg/l (BC₃-502) până la 0,17 mg/l (BC₃-571), iar în bacele de culoare roșie-violetă concentrația de antranilat de metil variază de la 0,20 mg/l (BC₃-665) până la 0,24 mg/l (BC₂-3-1) (fig. 5.16; 5.17).

Determinând concentrația de antranilat de metil din sucii bachelor genotipurilor interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia*, s-a constatat că hibridii din BC₂ conțin antranilat de metil în limita a 0,24 mg/l (BC₂-3-1 etc.), iar hibridii din BC₃ conțin 0,21 mg/l (BC₃-660 etc.) (fig. 5.18).

Din rezultatele analizei biochimice reiese că concentrația de diglucozid-3,5-malvidol variază în dependență de gradul de distanțiere de speciile inițiale. Studiul hibridilor interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia* a revelat că hibridii din BC₂ conțin diglucozid-3,5-malvidol în limita a 9,3 mg/l (BC₂-3-1 etc.), iar hibridii din BC₃ conțin 7,7 mg/l de diglucozid-3,5-malvidol (BC₃-660 etc.) (fig. 5.19).

Un imperativ al oenologiei contemporane impune prezența în vinuri, cantități sub limitele admisibile, a metalelor, îndeosebi a metalelor grele. Astăzi se acordă o mare atenție identificării surselor care determină prezența metalelor grele în sucii bachelor și, în special, în vin și asigurării reducerii conținutului acestor metale prin aplicarea tratamentelor permise de legislația în vigoare.

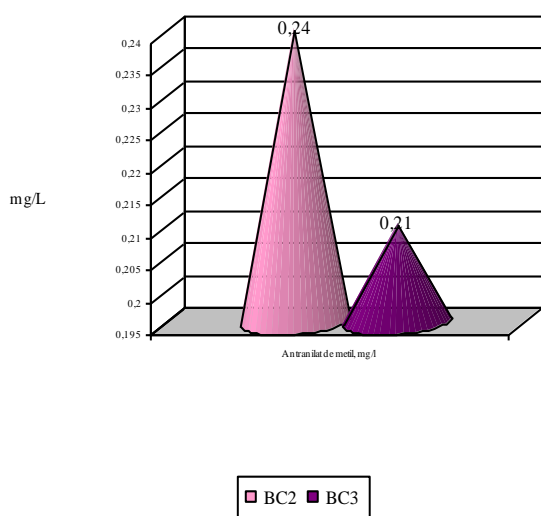


Fig. 5.18. Concentrația de antranilat de metil în sucii bachelor hibridilor interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia*.

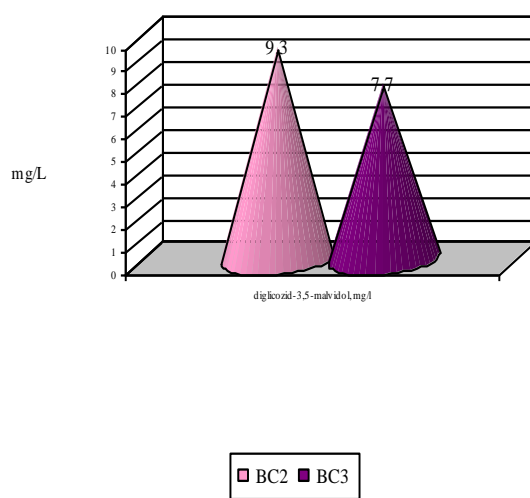


Fig. 5.19. Concentrația de diglucozid-3,5-malvidol în sucii bachelor hibridilor interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia*.

Sucii bachelor de hibridi interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia* de BC₃ a fost supus investigațiilor fizico-chimice pentru determinarea principalelor metale grele în producția de struguri. Rezultatele obținute denotă că sucii bachelor are un grad igienic înalt. În toate formele de hibridi interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia* studiați, conținutul de metale grele Fe, Cu,

Zn, Pb, Cd, As și Hg, este cu mult mai mic (inferior) decât limitele admisibile ale normelor în vigoare, aprobate de OMS (tab. 5.20, fig. 5.21).

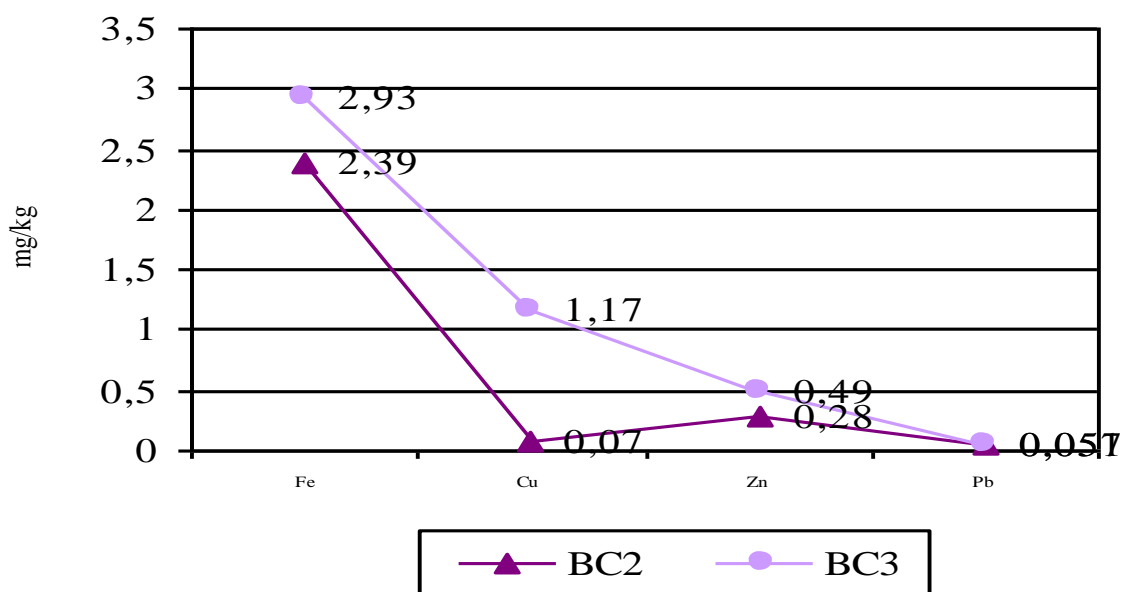


Fig. 5.20. Concentrația medie de metale grele în bacele de culoare albastră-violetă ale hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia*.

Reieșind din analiza metalelor grele, s-a constatat că concentrația acestora la genotipurile cu bacele de culoare verde-gălbui este mai mică în raport cu genotipurile cu bacele de culoare albastră-violetă, dar nu depășește CMA. Comparând concentrația de metale grele în raport cu distanțierea de formele inițiale parentale, se constată că la genotipurile din BC₂ aceste concentrații sunt mai mici decât cele din BC₃, dar și în acest caz nu depășește CMA.

Aciditatea titrabilă a sucului bachelor și vinurilor este un indice fizico-chimic foarte important, în cazul valorilor joase (2-3 g/l) sucul este plat, nearmonios, iar în sucul cu aciditate înaltă (8-10 g/l) se atestă senzația de acru, neechilibrat, cu glucide și tanine.

Analizând valorile indicelui aciditatea titrabilă în bacele hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* în dependență de culoarea acestora, constatăm că la genotipurile cu bacele de culoare verde-gălbui din BC₃ aciditatea titrabilă medie este în limita a 6,26 g/l, la genotipurile cu bacele de culoare roz este de 7,2 g/l și la genotipurile cu bacele de culoare albastră-violetă este de 8,1 g/l (fig. 5.22). Valorile ale acestui indice important (gustativ) se înscriu în limitele varietăților clasice autohtone și europene.

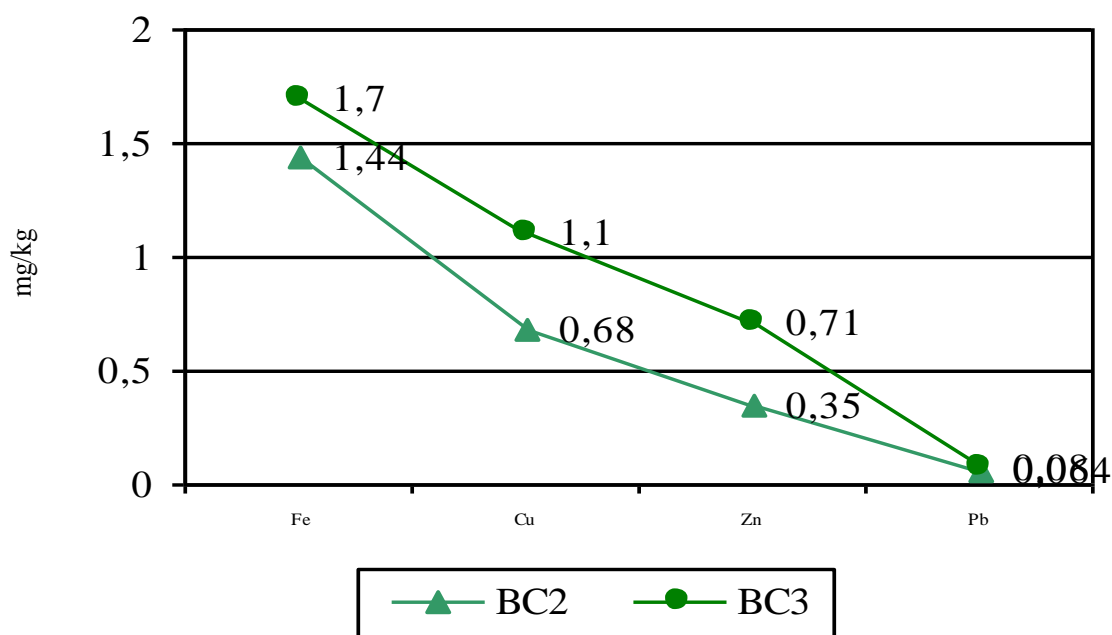


Fig. 5.21. Concentrația medie de metale grele în bacele de culoare verde-gălbui ale hibrizilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia*.

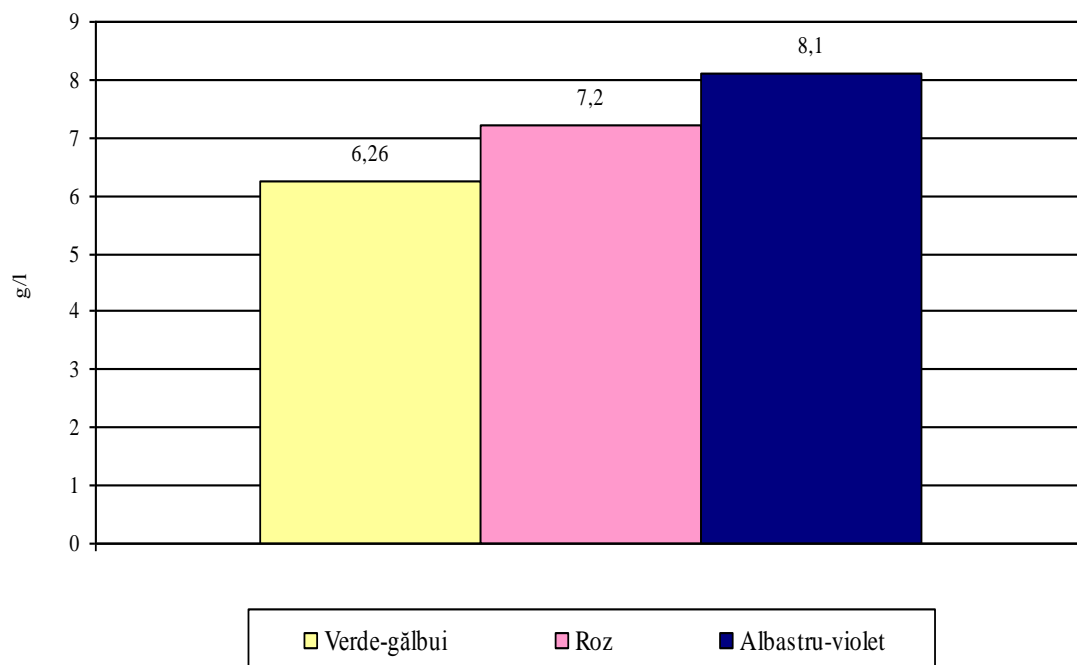


Fig. 5.22. Aciditatea titrabilă a sucului bacei de hibrizi interspecifici de viță-de-vie în raport cu culoarea bacei

5.3. Aprecierea organoleptică a bachelor și produselor derivate ale hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia*.

Analizând particularitățile hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* în comparație cu soiurile de viță-de-vie tipice de masă, care se caracterizează, în primul rând, prin bace de dimensiuni mari (lungime, greutate, diametru), s-a constatat că hibridii interspecifici bacele variază în limitele mijlocii BC₃-502 și BC₃-578 – 20 mm, BC₃-571 și BC₃-640 – 21 mm, iar BC₃-512 – 22 mm în lungime.

Conform consistenței pulpei (miezului), s-a stabilit că strugurii hibridului interspecific BC₂-3-1 pot fi folosiți atât pentru consum direct, cât și pentru procesare industrială, ca și soiurile de viță-de-vie *Chasselas rosé* și *Muscat de Hamburg*, care sunt utilizate pentru consum în stare proaspătă și producerea vinurilor ușoare.

Hibridul interspecific BC₃-578 deține proprietăți tipice speciei *Vitis vinifera* L. – bace cu aromă ușor florală cu nuanțe de gutui.

Din punct de vedere organoleptic, hibridii interspecifici studiați nu posedă caracterele specifice hibridilor producători direcți, una dintre caracteristicile cărora este gustul de foxat al bachelor, determinat de prezența metilantranilatului.

Tabelul 5.6. Caractere organoleptice ale bachelor hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* (2010-2012)

Genotip	Bacă		
	Gust	Aromă	Notă
BC ₂ -3-1	Catifelat, plăcut, moale	Prune coapte	8,9
BC ₃ -502	Echilibrat, miez crocant	Tipică soiurilor de masă, fructuozitate	8,8
BC ₃ -512	Interesant, tipic soi de masă	Ușoară de barbaris, plăcută, florală	8,8
BC ₃ -571	Armonios, cu prospețime	Gălbenele, ușoare nuanțe de gutui	8,5
BC ₃ -578	Tipic speciei <i>Vitis vinifera</i> L.	Ușor florală, cu nuanțe de gutui	8,7
BC ₃ -580	Proaspăt, cu suc erbaceu	Nuanțe erbacee, aromă de melisă	8,7
BC ₃ -609	Plăcut, dulceag armonios	Florală – măceș, originală	8,9
BC ₃ -640	Taninos, în măsură astringent	Porumbrele, fructe roșii – arome ale acestor fructe	8,6

Punctaj: maxim – 9, minim – 6.

Conform studiilor acad. Valeriu D. Cotea [40, 203], pentru hibridii producători direcți este caracteristică concentrația mare de antranilat de metil – peste limita de 0,2 mg/l, fapt ce nu permite utilizarea lor pentru consum sau producerea vinului. Investigațiile cromatografice realizate la Institutul Național al Viei și Vinului au demonstrat, că la majoritatea hibridilor intraspecifici acest indice este de 2-5 ori mai mic, deci strugurii acestor hibridi pot fi utilizați în alimentație.

În conformitate cu caracteristicile gustului și aromei, hibridii interspecifici BC₂-3-1, BC₃-502, -512 ș.a. pot fi clasați preponderent la soiurile de masă (tab. 5.6).

La hibridul interspecific BC₃-580 s-au atestat nuanțe vădite erbacee, în structura cărora predomină aroma de melisă. Pentru acest hibrid este caracteristic un raport optimal echilibrat al acidității, zaharurilor și substanțelor taninice.

Hibridul interspecific BC₃-502 se evidențiază prin miezul crocant al bacei, cu o tipicitate gustativă pronunțată, caracteristică soiurilor de masă. La majoritatea hibridilor interspecifici sucii bachelor au un gust plăcut, proaspăt (cu aciditate moderată), iar la unii se atestă un gust armonios, dulceag, moale (BC₃-609; BC₂-3-1) (tab. 5.6).

Hibridul interspecific BC₃-640, care are o notă organoleptică mai joasă (8,6), se caracterizează printr-un gust taninos și astringent, iar în aromă predomină nuanța de porumbrele și de fructe roșii. O apreciere organoleptică înaltă, de 8,9 puncte, are hibridul distant BC₂-3-1, cu aromă de prune bine maturizate, gust catifelat, rond moale (tab. 5.6).

Tabelul 5.7. Aciditatea titrabilă a sucului bachelor hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* (2010-1014)

Genotip	Aciditatea titrabilă (g/dm ³)	pH	Acid tartric (g/dm ³)	Acid malic (g/dm ³)
BC ₂ -3-1	5,5±0,25	3,6±0,22	4,7±0,35	2,9±0,35
BC ₃ -502	6,0±0,10	3,5±0,32	3,7±0,25	2,4±0,25
BC ₃ -512	6,8±0,35	3,1±0,15	4,1±0,15	3,1±0,15
BC ₃ -571	6,6±0,45	2,9±0,45	4,1±0,20	2,7±0,45
BC ₃ -578	6,1±0,21	3,3±0,25	3,2±0,21	2,1±0,35
BC ₃ -580	6,2±0,15	3,1±0,15	4,3±0,18	2,4±0,25
BC ₃ -609	5,9±0,42	3,4±0,25	3,7±0,45	1,9±0,5
BC ₃ -640	6,4±0,25	3,0±0,15	4,5±0,35	2,9±0,6

În concluzie, hibridii interspecifici, studiați în conformitate cu principiile clasice uvologice și tehnologice, pot fi clasificați astfel: 5 hibridi interspecifici sunt atribuiți soiurilor de masă, iar 2 hibridi interspecifici au proprietăți mixte, deci pot fi utilizați pentru consum curent și pentru procesare industrială.

Cât privește indicii biochimici și fizico-chimici, după concentrația de acizi organici (tartric și malic), toți hibridii interspecifici pot fi atribuiți la specia de viță-de-vie europeană *V. vinifera* L. ssp. *sativa* D.C., acidul tartric variind de la 3,2 g/dm³ până la 4,7 g/dm³, iar acidul malic de la 1,9 g/dm³ până la 3,1 g/dm³ (tab. 5.7).

La maturarea deplină a strugurilor hibridilor interspecifici de viță-de-vie, glucoza este prezentă în bace în cantitate de la 77,1 g/dm³ (BC₃-571) până la 85,5 g/dm³ (BC₃-502). Prin fermentația alcoolică, levurile transformă aproape în totalitate glucoza în alcool (etanol) și dioxid de carbon.

În sucul bachelor hibridilor interspecifici de viță-de-vie, fructoza variază de la 65,8 g/dm³ (BC₃-571) până la 80,7 g/dm³ (BC₃-580).

Tabelul 5.8. Conținutul zaharurilor în sucul bachelor hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* (2010-2014)

Genotip	Zaharuri, g/dm ³	Glucoză, g/dm ³	Fructoză, g/dm ³
BC ₂ -3-1	166,5±0,25	84,2±0,2	80,5±0,28
BC ₃ -502	163,4±0,28	85,5±0,25	74,1±0,12
BC ₃ -512	159,1±0,11	82,1±0,12	70,3±0,25
BC ₃ -571	144,7±0,45	77,1±0,2	65,8±0,45
BC ₃ -578	158,4±0,25	81,3±0,25	69,7±0,35
BC ₃ -580	167,4±0,35	84,8±0,45	80,7±0,32
BC ₃ -609	163,3±0,25	83,7±0,38	78,3±0,25
BC ₃ -640	151,2±0,12	78,8±0,45	70,5±0,35

Concentrația de glucoză și fructoză în sucul bachelor hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* constituie, în medie, 95,5-99,3 % din concentrația totală a zaharurilor (100 %) (tab. 5.8).

Raportul glucoză/fructoză este tipic soiurilor de viță-de-vie europene și variază de la 1,04 până la 1,17 (tab. 5.8).

Concentrația substanțelor fenolice denotă apartenența hibrizilor interspecifici obținuți la soiurile de viță-de-vie de masă. Suma acestor substanțe la hibrizii interspecifici de viță-de-vie cu bacele de culoare verde-gălbuie este de 201-293 mg/dm³, iar la hibrizii cu bacele de nuanță albastră-violetă – 777-809 mg/dm³.

Este îmbucurător faptul, că concentrația de resveratrol, în calitate de compuși biologici pentru nutriția umană, este relativ sporită în comparație cu soiurile clasice de viță-de-vie (4,1-5,3 mg/dm³) și variază la hibrizii interspecifici de la 5,7 mg/dm³ până la 11,7 mg/dm³.

Conform indicilor fizici și biochimici ai bachelor hibrizilor interspecifici studiați, caracteristicile acestora sunt similare soiurilor de viță-de-vie europene: azot total – 563-740 mg/dm³, fosfor – 179-263 mg/dm³, calciu – 107-156 mg/dm³, potasiu – 1367-2013 mg/dm³, magneziu – 103-144 mg/dm³ (tab. 5.9).

Compușii chimici odoranți dictează caracterul și calitatea produsului derivat vitivinicol. Perceperea olfactivă a moleculelor chimice se datorează proprietăților lor volatile, deci să se detașeze de suport. Aromele din vin, care sunt percepute pe cale olfactivă, aparțin la mai multe categorii de compuși chimici: alcooli superiori, esteri, terpeni, lactone, aldehide etc.

Tabelul 5.9. Conținutul compușilor organici și al mineralelor din sucii bachelor hibrizilor *V. vinifera* x *M. rotundifolia* (2010-2014)

Genotip	Concentrația de substanțe fenolice (mg/dm ³)	Resveratrol (mg/dm ³)	Concentrația în masă a pectinelor (mg/dm ³)	N, total (mg/dm ³)	P (mg/dm ³)	Ca (mg/dm ³)	K (mg/dm ³)	Mg (mg/dm ³)
BC ₂ -3-1	809	8,5	714	563	263	156	2013	109
BC ₃ -502	292	8,1	580	590	199	117	1710	123
BC ₃ -512	288	6,6	517	591	240	109	1907	151
BC ₃ -571	263	5,7	703	621	213	121	1415	103
BC ₃ -578	274	7,3	647	640	240	131	1800	110
BC ₃ -580	293	6,8	439	611	179	127	1881	144
BC ₃ -609	201	7,7	516	583	186	141	1919	119
BC ₃ -640	777	11,7	697	740	223	107	1367	127

Aromele provin din struguri (arome vegetale), iar cea mai mare parte sumară a lor se formează în timpul fermentației alcoolice (în unele cazuri, și la derularea fermentației malolactice) al perioadei îndelungate de păstrare/maturizare a vinului. Concentrațiile sunt foarte mici, în unele cazuri ele țin de miligrame sau nanograme. Perceperea olfactivă a aromelor se poate face doar în cazul când concentrația acestora este la limita minimă de $1,9 \times 10^{-3}$ mg/l.

Substanțele odorante din struguri sunt localizate în cea mai mare proporție în epicarp (epidermă). Ele aparțin mai multor categorii de compuși chimici.

Tabelul 5.10. Conținutul alcoolilor terpenici în sucul bachelor diferitelor genotipuri de viță-de-vie (2014-2015)

Genotip	Alcooli terpenici, $\mu\text{g}/\text{dm}^3$						
	linalool	hotrienol	ξ-terpeniol	citronelol	cis-linalool oxid	trans-linalool oxid	geraniol
<i>Hibridi interspecifici de viță-de-vie BC₃ V.vinifera x M.rotundifolia</i>							
BC ₂ -3-1	129	91	51	3	11	16	131
BC ₃ -502	137	79	17	5	9	19	117
BC ₃ -512	169	87	19	6	17	15	108
BC ₃ -571	109	110	26	8	14	11	98
BC ₃ -578	117	127	20	3	12	17	89
BC ₃ -580	96	77	18	2	15	15	118
BC ₃ -609	146	110	29	7	13	14	121
BC ₃ -640	115	116	28	8	12	16	120
<i>Soiuri clasice autohtone de viță-de-vie de V. vinifera ssp. sativa</i>							
Feteasca Albă	179	127	59	9	22	19	146
Feteasca Neagră	157	111	44	6	16	16	122
Rară Neagră	129	88	31	4	13	10	93
	<i>Pragul de percepție al alcoolilor terpenici</i>						
	15	110	250	18	3000	65	30

Compușii volatili sunt substanțe chimice ce pot fi sesizate imediat de organele olfactive la mirosirea sau la gustarea strugurilor, mustului sau vinului și sunt cel mai bine reprezentați în soiurile aromate.

Concentrația maximă de substanțe odorante se înregistrează la 10-15 zile după realizarea conținutului maxim de glucide, la momentul maturării bachelor de pe ciorchine, iar sinteza acestor substanțe odorante este favorizată de conținutul sporit de glucide și aminoacizi.

Conținutul de derivați terpenici variază de la genotip la genotip: 0,3-3,5 mg/l la soiurile aromate, 0,5 mg/l la soiurile discret aromate (Sauvignon, Muscadelle etc.) și 0,2 mg/l la soiurile nearomate dar care manifestă un anumit caracter specific (Feteasca Albă, Silvaner, Riesling de Rhin etc.). La unele soiuri, compușii terpenici se află în cantități nedozabile sau pot fi chiar absenți.

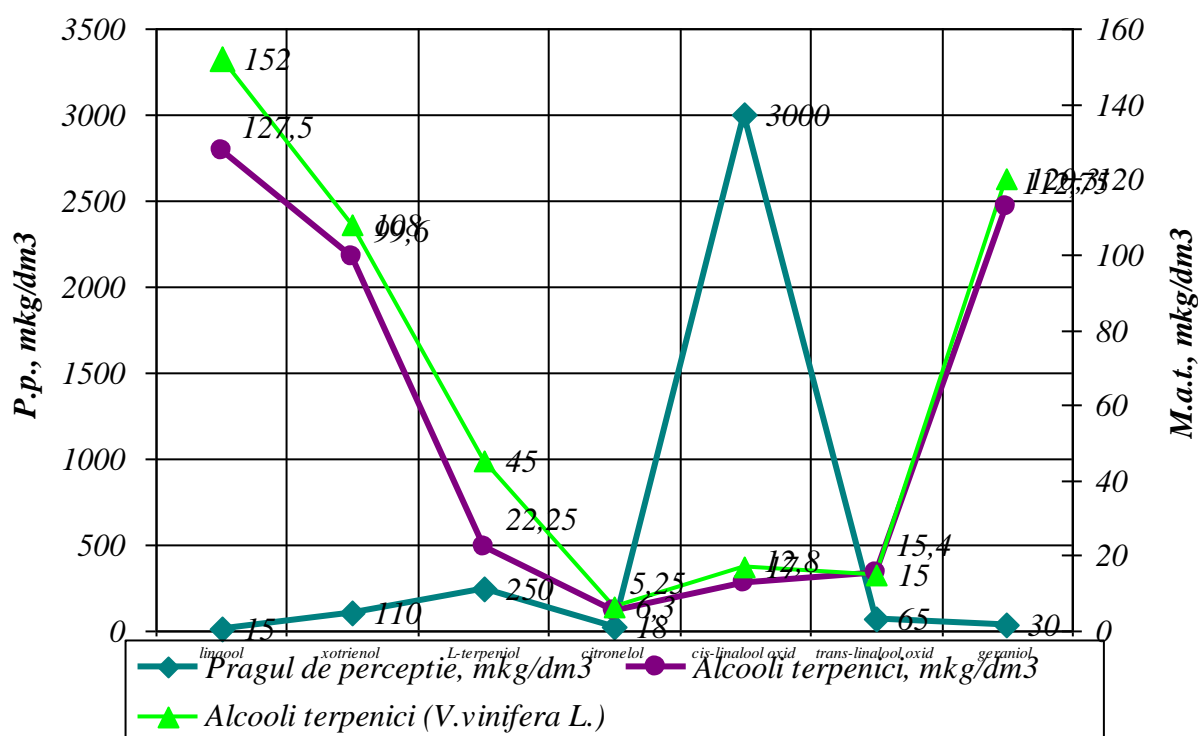


Fig. 5.23. Concentrația medie a alcoolilor terpenici din sucii bachelor hibridilor interspecifici BC₃ *V. vinifera* x *M. rotundifolia* în raport cu pragul de percepție.

P.p. – pragul de percepere a alcoolilor terpenici, $\mu\text{g}/\text{dm}^3$.

M.a.t. – media alcoolilor terpenici din sucii bachelor hibridilor interspecifici de viță-de-vie, $\mu\text{g}/\text{dm}^3$.

Prin metoda cromatografiei cu fază gazoasă au fost investigați hibridii în BC₃ la conținutul lor în alcooli terpenici din sucul bachelor. Au fost identificați și cuantificați șapte din cei mai importanți reprezentanți ai alcoolilor terpenici: linalool, xotrienol, ɛ-terpeniol, citronelol, cis-linalool oxid, trans-linalool, geraniol.

Rezultatele prezentate în tabelul 5.10 atestă o concentrație a alcoolilor terpenici în sucul bachelor cu mult mai joasă comparativ cu pragul lor de percepție: de exemplu, pentru ɛ-terpeniol, citronelol, cis-linalool oxid, trans-linalool pragul de percepție cuantificat este cu mult mai înalt față de concentrațiile determinate. În așa cazuri, organismul uman poate detecta organoleptic slabele lor nuanțe de caracter (flori de câmp, petale de măceș, în unele cazuri – cimbru). Însă, pentru o categorie a acestor compuși terpenici cum sunt, de exemplu, linaloolul, xotrienolul și geraniolul, pragul de percepție este mai mic decât concentrațiile lor în sucul bachelor. Organoleptic, în sucul bachelor acești hibridi se detectează relativ ușor aromele specifice ale acestor alcooli terpenici, care imprimă nuanțe olfactive aromatice de trandafir, floare de salcâm alb, frunze de geranium [182].

Din figura 5.23 se poate constata relativ ușor că pentru citronelol pragul de percepție și concentrația de alcooli terpenici sunt destul de apropiate: valori de 5,25 μg/dm³ la concentrația medie în sucul bachelor și 18 μg/dm³ la pragul de percepție.

Pentru linalool s-a atest o concentrație medie în sucul bachelor de 127,5 μg/dm³ la doar 15 μg/dm³ la pragul de percepție.

Analizând comparativ conținutul de alcooli terpenici din sucul bachelor hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* din BC₃ cu varietățile clasice autohtone de viță-de-vie *V. vinifera* ssp. *sativa* (Fetească Albă, Fetească Neagră, Rară Neagră), constatăm faptul că concentrațiile acestor constituenți sunt în limite de intervale apropiate (tab. 5.10).

Aceste diversități la hibridii interspecifici în BC₃ la conținutul alcoolilor terpenici sunt datorate particularităților genetice ale genitorilor participanți la încrucișările realizate.

Printre compușii volatili, esterii sunt și ei importanți reprezentanți ai complexului aromatic, fiind depistați la fel de organele olfactive prin mirosirea sau gustarea bachelor, mustului sau vinului obținut.

Esterii reprezintă compuși chimici care caracterizează etapa de maturizare (învechire) a vinurilor, aceștia se formează ca rezultat al reacției dintre alcooli și acizi. Reacțiile sunt lente și necesită timp de păstrare/maturizare (învechire) a vinului.

Esterii se formează în procesul fermentației mustului, prin esterificare enzimatică. Doar în procesul maturării și învechirii vinului esterificarea se produce preponderent prin mecanism chimic.

Tabelul 5.11. Conținutul de esteri volatili în sucii bachelor diferitelor genotipuri de viță-de-vie (2014-2015)

Genotip	Esteri volatili, mg/dm ³							
	etil-acetat	izoamil-acetat	hexil-acetat	heptil-acetat	etil-lactat	etil-octanoat	etil-decanoat	β-fenil-acetat
<i>Hibridi interspecifici de viță-de-vie BC₃ V.vinifera x M.rotundifolia</i>								
BC ₂ -3-1	41	21	0,44	4,4	2,9	13,50	3,71	0,34
BC ₃ -502	39	28	0,39	4,0	3,3	11,60	4,13	0,39
BC ₃ -512	21	31	0,51	5,1	4,1	12,47	4,09	0,31
BC ₃ -571	23	36	0,57	6,3	5,2	13,45	3,16	0,29
BC ₃ -578	27	19	0,61	4,9	3,0	15,59	3,91	0,26
BC ₃ -580	19	22	0,43	6,0	4,9	16,11	4,49	0,33
BC ₃ -609	26	29	0,69	5,9	6,1	9,90	4,88	0,27
BC ₃ -640	22	34	0,27	4,7	5,5	15,60	3,17	0,29
<i>Varietăți clasice de viță-de-vie autohtone de V.vinifera ssp. sativa</i>								
Fetească Albă	48	37	0,77	5,6	5,1	17,04	6,47	0,43
Fetească Neagră	39	28	0,59	4,8	4,3	13,95	5,41	0,37
Rară Neagră	33	17	0,37	4,1	3,7	9,73	3,37	0,25
	<i>Pragul de percepție al esterilor volatili</i>							
	7,5	0,003	0,67	1,43	0,154	0,002	0,2	0,25

În literatura de specialitate sunt investigați nu doar esterii volatili din produsele de procesare a strugurilor, ci și conținutul lor în sucii bachelor varietăților noi obținute prin selecția inter- și intraspecifică la viță-de-vie. Aceste investigații au drept scop de a argumenta științific hibridii de viță-de-vie în comparație cu soiurile clasice din grupul *Vitis vinifera*. În cazul unor similitudini între spectrul aromatic al hibridilor și cel al soiurilor clasice de viță-de-vie, se poate

afirma cu certitudine că noile varietăți obținute sunt aproape de cele clasice și pot fi acceptate (cele de masă și cele pentru procesare industrială) pentru proliferarea lor în complexul vitivinicol.

În studiul realizat s-a urmărit scopul de a verifica dacă conținutul de esteri volatili în sucii bachelor hibridilor interspecifici de viță-de-vie *V. vinifera* x *M. rotundifolia* corelează cu soiurile clasice de *V. vinifera*.

Determinând concentrația de esteri volatili din sucii bachelor hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* de BC₃ și comparând acest indice cu cel din sucii bachelor soiurilor clasice autohtone de viță-de-vie din *V. vinifera* ssp. sativa, ajungem la concluzia că și acești constituenți sunt în intervale apropiate (tab. 5.11) [181].

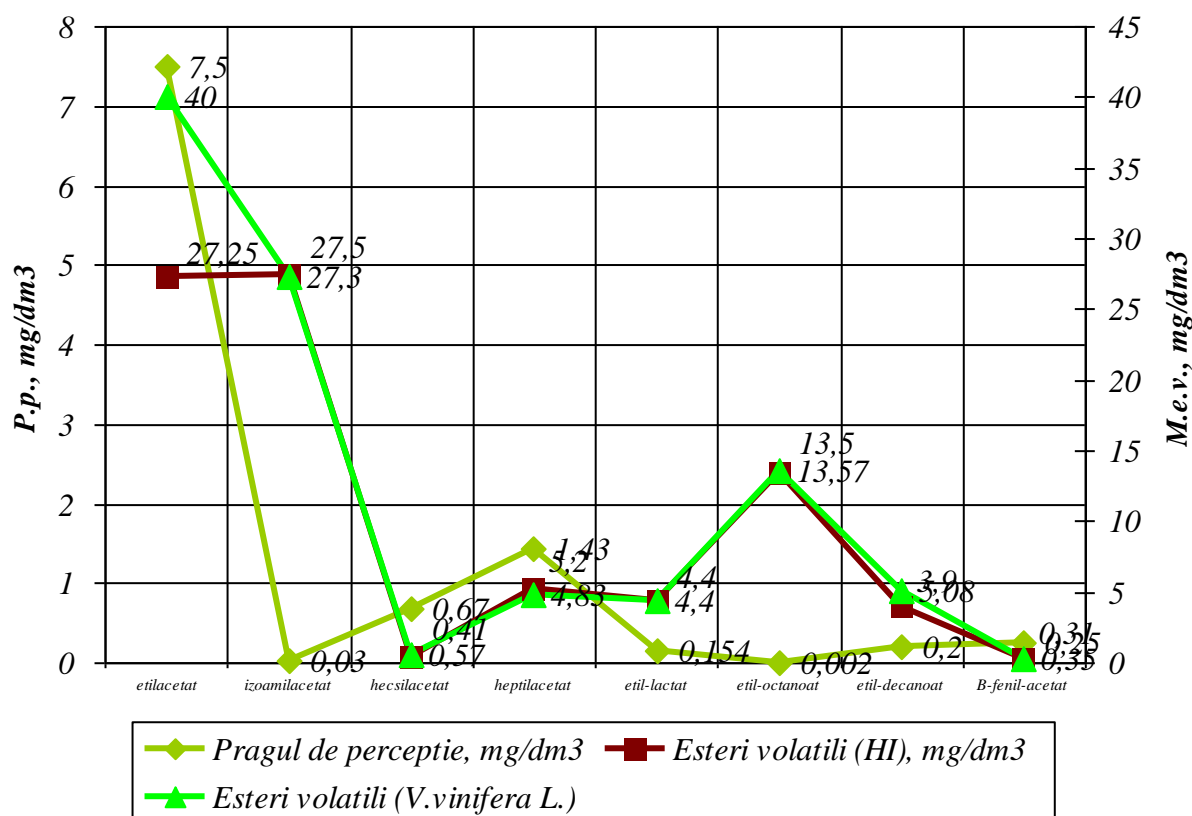


Fig. 5.24. Concentrația medie a esterilor volatili din sucii bachelor hibridilor interspecifici BC₃ *V.vinifera* x *M.rotundifolia* în comparație cu pragul de percepție.

P.p. – pragul de percepție a esterilor volatili, mg/dm³.

M.e.v. – concentrația medie a esterilor volatili din sucii bachelor hibridilor interspecifici, mg/dm³.

Rezultatele incluse în tabelele 5.10 și 5.11, care au fost obținute prin metoda cromatografiei cu fază gazoasă și comparate cu varietățile clasice autohtone de viță-de-vie, atestă o similitudine a conținutului în alcooli terpenici (tab. 5.10) și în esteri volatili (tab. 5.11) din sucii bachelor hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* în comparație cu concentrația acestor constituenți în varietățile de *V. vinifera* L.: Fetească Albă, Fetească Neagră, Rară Neagră. Pentru determinarea calității bachelor din punct de vedere uvologic (organoleptic) poate fi utilizată metoda analizei senzoriale a strugurilor, ca instrument de caracterizare a maturității [255, 256].

Metoda de analiză senzorială a bachelor, elaborată de ICV (Institutul Cooperativ de Vin, Franța), permite vinificatorilor și oenologilor să monitorizeze efectiv procesul maturizării strugurilor. Această modalitate a fost implementată în procesul de apreciere a strugurilor și în vinificație și contribuie la completarea și cuantificarea largă a rezultatelor analizelor clasice chimice.

Aprecierea organoleptică a bachelor constituie un instrument eficient de evaluare a maturității, care, cu o pregătire specială, permite caracterizarea nu numai a gradului de maturizare, dar, în special, și a maturității tehnologice, de asemenea permite de a determina capacitatea potențială a calității strugurilor de masă și a vinului.

Există o mare corelație între profilul senzorial al bachelor și vinurile obținute din acești struguri: gustul specific al taninelor, observat în analizele senzoriale ale bachelor, se regăsește în vinuri, aciditatea moderată formează echilibrul în gust, aromele varietale se unesc armonios în buchetul vinului cu aromele levuriene și bacteriene.

Criteriile de degustare a bachelor: aspectul vizual, pipăit, miros și gust. Procedura de degustare constă în: - examen vizual; - degustarea pulpei (strivirea bacei cu dinții, apoi a pielii și semințelor); - degustarea pielii; - examen vizual și eventuala degustare a semințelor.

Fiecare descriptor este caracterizat printr-un punctaj de la 1 la 4, în conformitate cu scala specifică de evaluare. Valoarea cea mai mare a descriptorilor crește odată cu maturizarea, cu excepția celor care corespund tendințelor descrescătoare: aciditatea, important descriptor din punctul de vedere al aromei erbacee, pe parcursul maturizării bachelor, scade de la 4 la 1.

Această scală de notări punctuale permite de a cuantifica și a interpreta cu ușurință profilul de degustare (strugurii sunt copti atunci când majoritatea descriptorilor ating note maxime) și a compara cu ușurință profilul senzorial al strugurilor și vinului. Grila de interpretare sintetică permite caracterizarea nivelului de maturitate al strugurilor și a potențialului calitativ.

Printre cerințele minime ale debutului maturizării: pulpa dulce și cu gust fructuos, în timp ce restul descriptorilor sunt de tip ierbaceu. Corelația bacele sunt incomplete, pielea dură și cu nuanțe erbacee, semințele sunt verzi (fig. 5.25).

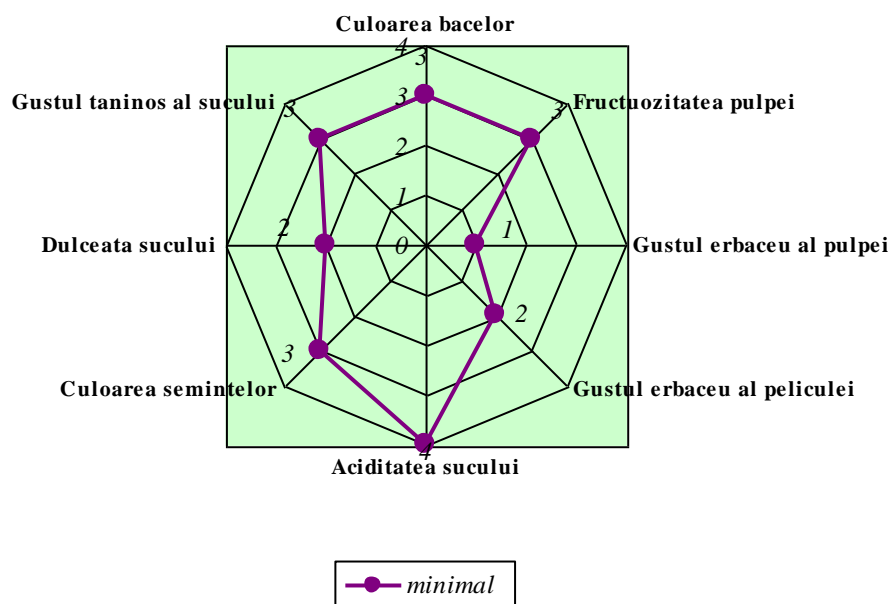


Fig. 5.25. Criteriile minime ale maturizării bachelor de viță-de-vie.

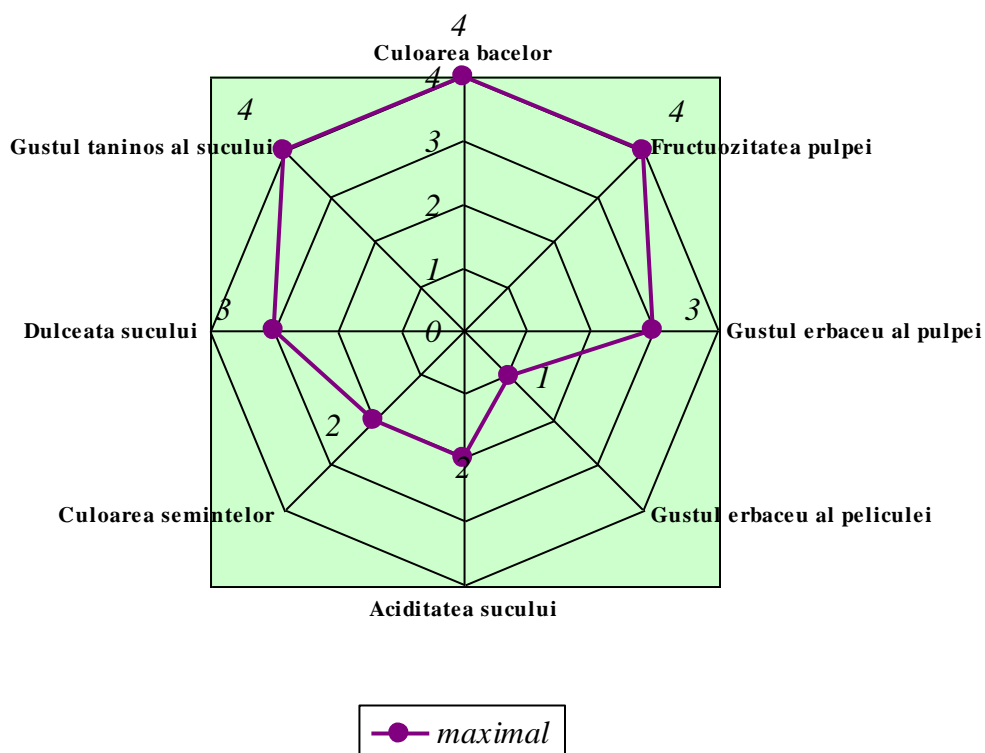


Fig. 5.26. Criteriile maxime ale maturizării bachelor de viță-de-vie.

Gradul optim (numit și tehnologic) de maturitate a bachelor se consideră atunci când culoarea bachelor este completă, pulpa fructuoasă și foarte dulce. Semințele devin brune sau maro-gri, fără urme verzi (fig. 5.26).

Prin modalitatea exprimării criteriilor uvologice și biotehnologice se atinge un scop important: a stabili momentul când strugurii de masă sunt gata pentru o bună transportare-realizare, dar și cu calități gustative înalte. La soiurile pentru procesare industrială acest „test de maturitate” este stabilit în dependență de direcția de utilizare a strugurilor: la distilate – cu aciditate bună, la sucuri – cu un raport aciditate-zaharitate-astringent reușit, la vinuri – alcoolicitate înaltă și aciditate medie.

Tabelul 5.12. Aprecierea uvologică (organoleptică) a bachelor hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* (2015)

		BC ₃ - 578	BC ₃ - 502	BC ₃ - 571	BC ₃ - 660	BC ₃ - 609	BC ₃ - 580	BC ₃ - 512	BC ₂ - 3-1
Aprecierea uvologică (organoleptică), max. 4 puncte	Culoarea bachelor	4	4	3	4	4	3	4	3
	Fructuozitatea pulpei	3	4	4	3	3	4	4	3
	Gustul erbaceu al pulpei	2	1	2	1	1	3	1	2
	Gustul erbaceu al peliculei	1	1	2	1	1	2	2	1
	Aciditatea sucului	2	3	4	4	3	4	3	4
	Culoarea semințelor	3	3	2	2	3	2	3	2
	Dulceața sucului	4	4	3	4	4	3	4	4
	Gustul taninos al sucului	1	2	1	3	1	1	1	3

Aceste criterii sunt determinate-cuantificate prin degustări uvologice și oenologice. Rezultatele incluse în tabelul 5.12 sunt puse la baza determinării utilizării strugurilor pentru procesare industrială (suc, concentrat, vin, distilat) în corespundere cu indicii uvologici și oenologici. Cât privește hibridii interspecifici în BC3 perspectivi pentru consum curent și păstrare-comercializare, în aceste situații sunt foarte importante criteriile gustative și cele de bună transportare și păstrare.

Reieșind din indicii evaluării organoleptice prin metoda analizei senzoriale a bachelor la genotipurile interspecifice, constatăm că, după calitățile respective, ele se încadrează în limite optime.

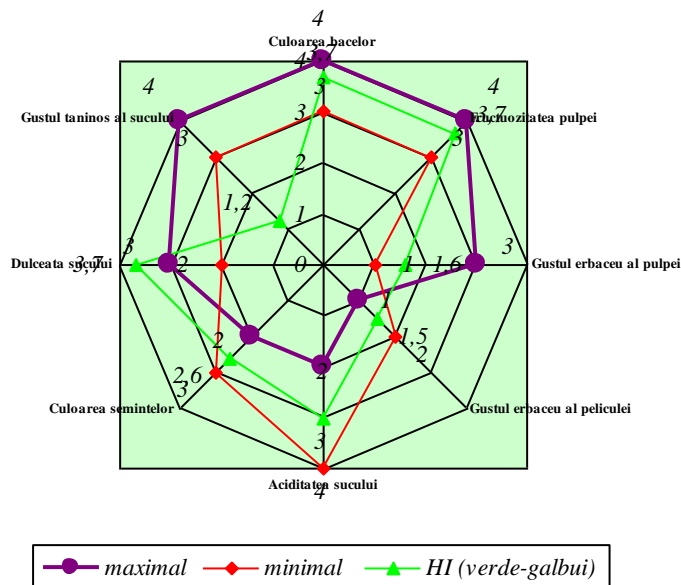


Fig. 5.27. Evaluarea organoleptică a hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* cu bacele de culoare verde-gălbui.

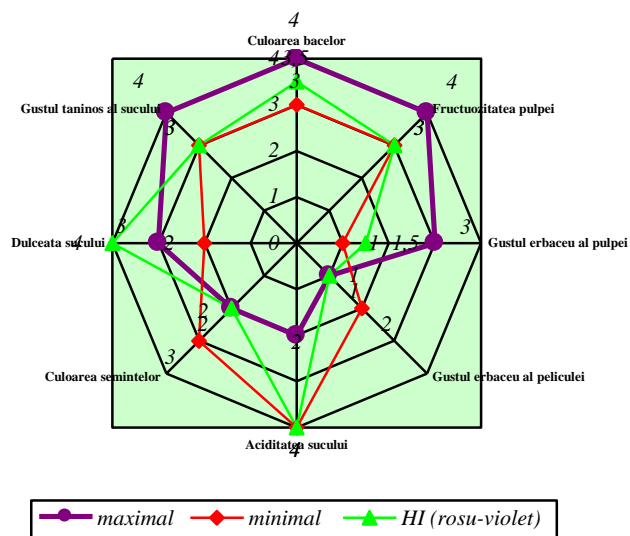


Fig. 5.28. Evaluarea organoleptică a hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* cu bacele de culoare roșu-violet.

5.4. Genotipuri interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia* cu caractere agrobiologice și tehnologice valoroase

Un criteriu de bază care determină eficacitatea și rentabilitatea plantațiilor cu viță-de-vie, a fost și este selectarea corectă a genotipurilor utilizate. Completarea și perfecționarea asortimentului viticol reprezintă un proces natural evolutiv continuu.

Conform caracterelor agrobiologice și însușirilor tehnologice, hibridii interspecifici BC₃ (*V. vinifera* x *M. rotundifolia*) se apropie foarte mult de calitățile soiurilor de viță-de-vie de cultură pentru struguri de masă și mixte.

Din populația hibridilor interspecifici BC₃ (*V. vinifera* x *M. rotundifolia*) s-au evidențiat genotipurile: BC₃-502, BC₃-504, BC₃-508, BC₃-512; BC₃-536, BC₃-541, BC₃-542, BC₃-545, BC₃-560, BC₃-564, BC₃-567, BC₃-580, BC₃-583, BC₃-590, BC₃-595, BC₃-640, BC₃-658, BC₃-660 (tab. 5.13).

Genotipurile interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia*:

- posedă proprietăți rizogene;
- detin rezistență sporită la factorii abiotici și biotici ai mediului ambiant;
- sunt utilizați în procesul de ameliorare a viței-de-vie în calitate de donori de caractere agrotehnologice de excepție și vor contribui la crearea soiurilor de viță-de-vie cu adaptare maximă, productivitate stabilă, de calitate superioară și tehnologic avansate, contribuind astfel la producerea unor produse derivate vitivinicole ecologice;
- se multiplică ușor prin tehnica de butășire;
- pot fi cultivate în areale cu temperatura medie anuală de minimum 8,0 °C, acolo unde soiurile din grupul *V. vinifera* ssp. *sativa* nu rezistă temperaturilor joase din perioada de iarnă.

Tabelul 5.13. Particularitățile agrobiologice ale genotipurilor interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia* de perspectivă.
2010-2014

Genotip	Ciorchine			Bacă			Utilizare	Perioada de maturare a strugurilor (zile)
	Lungime (cm)	Formă	Greutate (g)	Culoarea pieluței bacei	Numărul de bace pe ciorchine	Semințe		
BC ₃ -502	17	Cilindrică	120-140	Verde-gălbuie	70-100	1-2	Struguri de masă	110-115
BC ₃ -504	17	Cilindro-conică	374-397	Verde-gălbuie	160-180	1-2	Mixtă	115-120
BC ₃ -508	16-20	Cilindro-conică	300-456	Verde-gălbuie	120-130	1-2	Struguri de masă	110-115
BC ₃ -536	18-20	Cilindrică	380-420	Verde-gălbuie	200-250	1-2	Struguri de masă	110-115
BC ₃ -537	16-18	Cilindro-conică	350-430	Verde-gălbuie	160-200	1-2	Struguri de masă	110-115
BC ₃ -542	19-22	Cilindrică	276-288	Verde-gălbuie	110-120	1-2	Struguri de masă	110-115
BC ₃ -545	18	Cilindrică	250-270	Verde-gălbuie	200-250	1-2	Struguri de masă	105-110
BC ₃ -560	19-22	Cilindro-conică	390-460	Verde-gălbuie	180-200	1-2	Mixtă	125-130
BC ₃ -583	20	Cilindro-conică	175-300	Verde-gălbuie	200-240	1-2	Mixtă	120-125
BC ₃ -602	20	Cilindro-conică	250-300	Verde-gălbuie	220-230	1-2	Mixtă	120-125
BC ₃ -604	20	Cilindrică	250-280	Verde-gălbuie	120-130	1-2	Mixtă	120-125
BC ₃ -615	22	Cilindro-conică	300-320	Verde-gălbuie	160-180	1-2	Mixtă	125-130
BC ₃ -618	22	Cilindro-conică	250-300	Verde-gălbuie	100-120	1-2	Mixtă	120-125
BC ₃ -658	17-18	Cilindro-conică	420-470	Albastră-violetă	130-150	1-2	Mixtă	125-130
BC ₃ -660	20-25	Cilindro-conică	280-340	Albastră-violetă	100-150	1-2	Mixtă	125-130
BC ₃ -663	24	Cilindro-conică	300-350	Verde-gălbuie	180-200	1-2	Mixtă	125-130



Augustina



Alexandrina



Nistreana



Malena

Fig. 5.29. Genotipuri create în rezultatul încrucișărilor interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia*.

5.5. Avantajele hibridilor interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia* comparativ cu procedeele clasice de cultivare a viței-de-vie.

Agricultura ecologică promovează sisteme de producție durabile, diversificate și echilibrate în vederea prevenirii poluării mediului înconjurător. Producția ecologică în cultura plantelor, fără utilizarea produselor tradiționale nocive, cunoaște o preocupare specială de câteva decenii în țările dezvoltate economic.

Interesul pentru produsele și derivatele de origine vegetală ecologice este în continuă creștere și în țara noastră. Regretabil este faptul că suprafețele cultivate în condiții ecologice în țara noastră sunt încă foarte reduse.

Pentru cultivarea soiurilor de viță-de-vie din grupul *V. vinifera* ssp. *sativa* este necesară aplicarea metodei de altoire a acestora pe portaltoi rezistent la filoxeră, aplicarea tehnicii de protejare în perioada de iarnă etc. Obținerea materialului săditor de viță-de-vie altoit pe portaltoi rezistent la filoxeră (*Phylloxera vastatrix* Planch.) este destul de dificilă și există o serie de momente negative ce nu pot fi evitate: crearea plantațiilor-mamă de portaltoi, altoirea, răspândirea bolilor cronice prin altoire etc.

Evident, crearea plantațiilor de viță-de-vie pe rădăcini proprii este mult mai eficientă, însă pentru aceasta este necesar de a avea soiuri tolerante la filoxeră.



Fig. 5.30. Genotipuri interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia* rizogene.

Ca rezultat al studiilor de mai mulți ani, s-a reușit obținerea genotipului interspecific de viță-de-vie *V. vinifera* x *M. rotundifolia* rizogen.

Hibridii interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia*:

- se multiplică ușor prin tehnica de butășire, creând astfel material săditor propioradicular;
- posedă perioadă precoce de maturare a strugurilor și se pot cultiva inclusiv în arealele cu temperatura medie anuală de minimum 8,0 °C;
- studiați în conformitate cu principiile clasice uvologice și tehnologice, se pot utiliza în calitate de soiuri:
 - de masă (BC₃-502; BC₃-508; BC₃-512; BC₃-536; BC₃-541; BC₃-545 ș.a.);
 - mixte (consum curent și procesare industrială) (BC₂-3-1; BC₃-580; BC₃-595; BC₃-640 ș.a.).

5.6. Concluzii la capitolul 5

1. Genotipurile interspecifice de viță-de-vie create, fiind supuse studiilor multilaterale din punct de vedere a particularităților agrobiologice și tehnologice, calității strugurilor și produsului (organoleptic, biochimic, uvologic, oenologic etc.) de mai mulți ani au permis selectarea genotipurilor rizogene de viță-de-vie de perspectivă și propuse spre implementare.
2. Genotipurile interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia*:
 - se multiplică ușor prin tehnica de butășire și se cultivă pe rădăcini proprii, ceea ce permite reducerea unor etape practice, precum și reducerea cheltuielilor de producere în procesul de obținere a materialului săditor și cultivarea viței-de-vie;
 - conform criteriilor uvologice și oenologice, bacele noilor genotipuri nu cedează varietăților clasice din grupul *V. vinifera* la conținutul biochimic și calități organoleptice;
 - pot fi cultivate la limita de nord a culturii viței-de-vie, acolo unde varietățile din grupul *Vitis vinifera* L. ssp. *sativa* D.C. nu rezistă temperaturilor joase din perioada de iernare;
 - nu necesită aplicarea procedeelelor tehnologice de protejare în perioada de iarnă.
3. Din populația genotipurilor interspecifice BC₃ (*V. vinifera* x *M. rotundifolia*) au fost evidențiate varietățile de perspectivă ce posedă calități ale soiurilor de struguri:
 - de masă (BC₃-502; BC₃-508; BC₃-512; BC₃-536; BC₃-541; BC₃-545 ș.a.);
 - micști (consum în stare proaspătă și procesare) (BC₃-580; BC₃-595; BC₃-640 ș.a.).
4. Ca rezultat al cultivării genotipurilor interspecifice de viță-de-vie rizogene se va diminua impactul negativ asupra mediului inconjurator, datorita reducerii numărului de tratamente chimice.

CONCLUZII GENERALE

1. Ameliorarea genotipurilor de viță-de-vie în cadrul speciei *Vitis vinifera* ssp. *sativa* cu rezistență sporită la factorii biotici și abiotici ai mediului este problematică din cauza lipsei surselor deținătoare de gene responsabile pentru aceste caractere [11, 14, 15, 77, 78]. Speciile spontane *M. rotundifolia*; *V. riparia*; *V. rupestris* etc., din sud-estul Americii de Nord posedă gene responsabile de rezistența la cei mai răspândiți dăunători și agenți patogeni ce necesită a fi incluse în procesul de creare a genotipurilor intrespecifice [17, 41, 78].
2. Specia *V. vinifera* dispune de un potențial genetic cu amplitudă largă de cultivare și utilizare, dar, în același timp, este sensibilă la factorii de mediu, iar prin încrucișări interspecifice cu *M. rotundifolia*, mult mai rezistentă la factorii biotici și abiotici, s-au obținut genotipuri care dețin caractere valoroase proprii acestei specii: *BC₃-502*, *BC₃-504*, *BC₃-508*, *BC₃-512*; *BC₃-536*, *BC₃-541*, *BC₃-542*, *BC₃-545* etc. [12, 18-21, 79, 166, 167, 173, 177].
3. Proveniența genetică complexă a genotipurilor interspecifice de viță-de-vie, ca rezultat al eredității caracterelor valoroase, contribuie la evaluarea și selectarea genotipurilor cu rezistență sporită la factorii biotici și abiotici, extinderea arealului de cultivare [17, 41, 168, 174]. Datorită încrucișării genotipurilor de *V. vinifera* ssp. *sativa* ($2n=38$) cu *M. rotundifolia* ($2n=40$), a fost creată baza genetică pentru ameliorare care permite în descendența *BC₃*, identificarea și selectarea genotipurilor interspecifice rizogene cu gradul de ploidie $2n=38$ [2, 3, 7, 10, 11, 14, 75, 76].
4. Genotipurile interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia* sunt incluse în procesul de ameliorare a viței-de-vie în calitate de noi donatori de gene cu rezistență complexă, de caractere agrobiologice și tehnologice prin crearea soiurilor de viță-de-vie cu productivitate înaltă [16, 21, 165, 167, 168, 170], calitate superioară a produselor vitivinicole ecologice în conformitate cu standardele internaționale [17, 41].
5. Rezistența sporită a genotipurilor interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia* la atacul *filloxerei* este asigurată de către structura histoanatomică și particularitățile biochimice ale peridermului rădăcinii; la micromicetele patogene *Plasmopara viticola*, *Uncinula necator*, etc. de concentrația înaltă de resveratrol [178, 179, 182, 183].
6. Particularitățile morfoanatomice ale hibrizilor interspecifici de viță-de-vie *BC₃*, denotă că genotipurile: *BC₃-660*; *BC₃-677*; *BC₃-560*; *BC₃-508*; *BC₃-583* etc. manifestă rezistență sporită la secetă [172, 174, 183]. Genotipurile evidențiate pot fi multiplicare prin butășire și se caracterizează prin rezistență sporită la temperaturile joase din perioada de iernare [17, 41, 78, 174, 183].

7. Analiza particularităților fizico-chimice și uvologice ale bachelor hibridilor interspecifici de viță-de-vie demonstrează că conținutul de resveratrol, pectine, acizi organici, glucoză, fructoză, etc. este similar cu cel al soiurilor din grupul *Vitis vinifera* ssp. *sativa*, ceea ce denotă moștenirea acestor însușiri calitative valoroase [168, 169].
8. Concentrația de resveratrol la speciile de viță-de-vie sălbatică este semnificativ mai înaltă decât la genotipurile interspecifice *V. vinifera* x *M. rotundifolia*. Concomitent cu îndepărtarea de speciile sălbatice (formele parentale), concentrația de resveratrol în suc de bachelor este în descreștere [166, 173, 175, 177], ceea ce denotă că diminuarea rezistenței plantelor la factorii nefavorabili ambientali este determinată, în mare măsură, de dispariția în cadrul procesului de ameliorare a genelor ce controlează sinteza acestui compus.
9. În scopul eficientizării procesului de ameliorare a viței-de-vie la condițiile nefavorabile ale mediului și atacului agenților patogeni este necesar să se țină cont de indicii biochimici, în deosebi a compușilor fenolici *resveratolii* care controlează rezistența genotipurilor [178, 179, 183].
10. Modul de clasificare a genotipurilor interspecifice de viță-de-vie în dendrograma de repartiție, demonstrează că la nivel de ADN există unele diferențe între acestea, diferențe uneori nesesizabile la nivel de caracterizare ampelografică a acestora. Ca urmare, la caracterizarea soiurilor și a hibridilor de viță-de-vie se impune ca analiza ampelografică să fie însoțită de cea moleculară, prin tehnici bazate pe amplificarea ADN-ului [16, 17].
11. Investigațiile multilaterale a particularităților agrobiologice și tehnologice, calității organoleptice, biochimice, uvologice, oenologice a strugurilor și produselor derivate, rezultă cu evidențierea genotipurilor interspecifice [22, 41, 77, 78, 80, 81] și propuse spre implementare în calitate de soiuri pentru struguri de masă – BC₃-502; BC₃-508; BC₃-512, BC₃-535; BC₃-537 și cu proprietăți mixte pentru consum în stare proaspătă și procesare (sucuri, distilate etc.) – BC₂-3-1; BC₃-580; BC₃-602; BC₃-640; BC₃-660. Implementarea genotipurilor interspecifice va asigura reducerea cheltuielilor de producere a materialului săditor viticol [166, 167, 169, 173, 175, 177, 179, 183].
12. Ca rezultat al cercetărilor, realizării algoritmilor metodologici și tehnicilor de hibridare distantă la viță-de-vie au fost propuse pentru omologare și înaintate cereri de brevet pentru hibridi interspecifici: „Malena” și „Nistreana” – soi pentru struguri de masă; „Augustina” și „Alexandrina” – soi pentru struguri micști (consum în stare proaspătă și procesare); inițiate sectoare de hibridi interspecifici de viță-de-vie în zonele Centru și Nord ale Republicii Moldova, utilizând butași nealtoiți, rezistenți la filoxeră, micromicete patogene, secetă și temperaturi joase în perioada de iernare [183].

RECOMANDĂRI

1. Hibridările distanțe bazate pe utilizarea algoritmilor funcționalității, forma parentală maternă – genotipurile de *V. vinifera* ssp. *sativa* (2n=38) cu flori funcționale feminine și parental paternă – *M. rotundifolia* (2n=40) asigură în generația BC₃ obținerea genotipurilor interspecifice cu rezistență sporită la factorii biotici și abiotici.

2. Hibrizii interspecifici *V. vinifera* x *M. rotundifolia*:

- se multiplică ușor prin butășire, fără altoire, creând material săditor pe rădăcini proprii;
- posedă maturare precoce a strugurilor ce permite extinderea arealului de cultivare unde soiurile din grupul *V. vinifera* ssp. *sativa* nu rezistă temperaturilor joase din perioada de iernare;
- vor fi utilizați în calitate de soiuri pentru struguri:
 - de masă - BC₃-502; BC₃-508; BC₃-512; BC₃-536; BC₃-541; BC₃-545 ș.a.;
 - cu utilizare mixtă (consum în stare proaspătă și procesare) - BC₂-3-1; BC₃-580; BC₃-595; BC₃-640; BC₃-660 ș.a.;
- vor fi utilizați în continuare în procesul de ameliorare a viței-de-vie.

3. Se recomandă implementarea genotipurilor interspecifice de viță-de-vie pe rădăcini proprii: „Malena” și „Nistreana” – soi pentru struguri de masă; „Augustina” și „Alexandrina” – soi pentru struguri cu utilizare mixtă (consum în stare proaspătă și procesare) preponderent în zonele de Centru și de Nord ale Republicii Moldova.

BIBLIOGRAFIE

1. Alexandrescu I.C. ș.a. Mică enciclopedie de viticultură. Iași: Glasul Bucovinei, 1994, p. 714.
2. Alexandrov E. Ameliorarea viței de vie prin metoda hibridării distanțe. În: Buletinul A.Ș.M. Științe biologice, chimice și agricole, 2004, nr. 1 (292), p. 154-156.
3. Alexandrov E. Investigații citogenetice la hibridii distanți de viță de vie F₄ (*V. vinifera* L. x *V. rotundifolia* Michx.). În: Materialele Congresului VIII al Societății Științifice a Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova, 2005, p. 57-60.
4. Alexandrov E. Analiza biomorfologică a hibridilor distanți de viță-de-vie *Vitis vinifera* L. x *Vitis rotundifolia* Michx. de F₄. În: Materialele Simpozionului Național „Agrobiodiversitatea vegetală în Republica Moldova: evaluarea, conservarea și utilizarea”, 2008, p. 233-240.
5. Alexandrov E. Caracterele agrobiologice și însușirile tehnologice ale hibridilor distanți de viță de vie *V.vinifera* L. x *V.rotundifolia* Michx. de F₄. În: Agrobiodiversitatea vegetală în Republica Moldova: evaluarea, conservarea și utilizarea. Materialele Simpozionului Național. Chișinău: Institutul de Genetică și Fiziologie a Plantelor al AȘM, 2008, p. 94-98.
6. Alexandrov E. Aspecte biomorfologice ale hibridilor distanți de viță de vie *V.vinifera* L. x *V.rotundifolia* Michx. de F₄. În: Conferința internațională consacrată comemorării m.c. AȘM P. Ungureanu (1894-1975). Chișinău: Institutul Național al Viei și Vinului, 2008, p. 49-50.
7. Alexandrov E. Gametofitul masculin al hibridilor distanți de viță de vie *V.vinifera* L. x *V.rotundifolia* Michx. În: Materialele Conferinței Naționale cu Participare Internațională „Probleme actuale ale geneticii, fiziologiei și ameliorării plantelor”, 2008, p. 5-8.
8. Alexandrov E. Investigații citogenetice la hibridii distanți de viță de vie F₄ (*V.vinifera* L. x *V.rotundifolia* Michx.). În: Materialele conferinței științifice consacrate acad. P.M. Jukovski – 120 ani de la naștere, 2008, p. 10-12.
9. Alexandrov E. Sinteza hibridilor distanți de viță-de-vie *V.vinifera* L. x *V.rotundifolia* Michx. În: Materialele Conferinței Naționale cu Participare Internațională „Probleme actuale ale geneticii, fiziologiei și ameliorării plantelor”, 2008, p. 488-493.
10. Alexandrov E. Studiu palinologic în crearea hibridilor distanți de viță-de-vie (*V.vinifera* L. x *V.rotundifolia* Michx.). În: Materialele Conferinței Științifice consacrate acad. P.M. Jukovski – 120 ani de la naștere, 2008, p. 12-15.
11. Alexandrov E. Hibridarea distantă la vița-de-vie (*V.vinifera* L. x *V.rotundifolia* Michx.). Chișinău: „Print-Caro” SRL, 2010. 192 p.
12. Alexandrov E. Aspecte fizico-chimice ale hibridilor distanți de viță de vie (*V. vinifera* L. x *V. rotundifolia* Michx.) de F₄. În: Revista botanică, vol. III, nr. 3, 2011, p. 56-62.

13. Alexandrov E. Evoluția speciilor genului *Vitis* L. prin prisma hibridării distantă. În: Revista botanică, 2011, vol. III, nr. 3, p. 69-73.
14. Alexandrov E. Hibrizii distanți ai viței de vie (*V.vinifera* L. x *M.rotundifolia* Michx.). Aspecte biomorfologice și uvologice. Chișinău: Tipogr. AȘM, 2012. 140 p.
15. Alexandrov E. Resursele agroclimatice în contextul cultivării noilor soiuri de vița-de-vie în condițiile Moldovei. În: Materialele Conferinței Naționale cu Participare Internațională „Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective”, 25-26 septembrie 2015, Bălți, Republica Moldova, p. 33-36.
16. Alexandrov E. Secvențierea ADN-ului genomic la hibrizii distanți de vita de vie (*Vitis vinifera* L. x *Muscadinia rotundifolia* Michx.). În: Lucrări științifice. Vol. 42 (2) Horticultură, Viticultură și vinificație, Silvicultură și grădini publice, protecția plantelor. În: Materialele Simpozionului Științific Internațional „Horticultura modernă – realizări și perspective”, dedicat aniversării a 75 de ani de la fondarea Facultății de Horticultură a Universității Agrare de Stat din Moldova și 75 de ani ai învățământului superior horticol din Republica Moldova. 1-2 octombrie 2015, p. 72-77.
17. Alexandrov E., Botnari V., Gaina B. Enciclopedie de viticultură ecologică. Chișinău: Tipogr. ”Lexon Plus”, 2017. 280 p.
18. Alexandrov E., Gaina B. Particularitățile fizico-chimice și biomorfologice comparative ale unor hibridi distanți de viță-de-vie (*V.vinifera* L. x *M.rotundifolia* Michx.). În: Conservarea diversității plantelor. Materialele Simpozionului Științific Internațional. Chișinău: Grădina Botanică (Institut) a AȘM, 2012, p. 268-272.
19. Alexandrov E., Gaina, B. Particularități organoleptice, biochimice și uvologice ale hibridilor distanți de viță-de-vie (*V.vinifera* L. x *M.rotundifolia* Michx.). În: Revista botanică, vol. V, nr. 1(6), 2013, p. 67-76.
20. Alexandrov E., Gaina B. Hibridi distanți de viță-de-vie (*V.vinifera* L. x *M.rotundifolia* Michx.) cu însușiri organoleptice, biochimice și uvologice de perspectivă. În: Materialele Conferinței Științifice Internaționale (Ediția a V-a) „Genetica, fiziologia și ameliorarea plantelor”, 23-24 octombrie 2014, Chișinău, Republica Moldova, p. 227-231.
21. Alexandrov E., Gaina B. Compușii biochimici din bacele hibridilor distanți F₄ (*V.vinifera* L. x *M.rotundifolia* Michx.) în comparație cu soiurile de *V.vinifera* L. În: Lucrări științifice. Vol. 42 (2) Horticultură, viticultură și vinificație, Silvicultură și grădini publice, protecția plantelor. În: Materialele Simpozionului Științific Internațional „Horticultura modernă – realizări și perspective”, dedicat aniversării a 75 de ani de la fondarea Facultății de

- Horticultură a Universității Agrare de Stat din Moldova și 75 de ani ai învățământului superior hortic din Republica Moldova. 1-2 octombrie 2015, p. 97-102.
22. Alexandrov E., Gaina B. Necesități la crearea soiurilor noi de viță de vie. În: Materialele Conferinței Naționale cu Participare Internațională „Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective”, 25-26.09.09.2015, Bălți, Republica Moldova, p. 36-40.
 23. Ameliorarea specială a plantelor agricole. Chișinău: Tip. Centrală, 2004. 801 p.
 24. Antoce Oana Arina. Oenologie. Chimie și analiza senzorială. Craiova: Universitaria, 2007. 810 p.
 25. Antoce Oana Arina. Igiena în vinificație. București: Ed. Ceres, 2005. 200 p.
 26. Bajura T., Gaina B. Economia ramurii vitivinicole a Republicii Moldova în contextul asocierii cu Uniunea Europeană. În: Akademos, 2010, nr.3(18), p. 88-91.
 27. Codreanu V. Anatomia comparată a viței de vie (*Vitis L.*). Chișinău: Comb. Poligraf., 2006. 252 p.
 28. Constantinescu Gh. Schema pentru descrierea și determinarea soiurilor de viță-de-vie. București: Editura Acad. R.P.R., 1958. 150 p.
 29. Constantinescu, Gh. Ampelografia. București: Editura agrosilvică, 1958. 180 p.
 30. Constantinescu, Gh. et al. Studiul cito-cariologic al genurilor *Vitis* și *Parthenocissus*. În: Bulet. șt. și cerc. biol. bot., 1964, T. XVI, Nr.4, p.64-75.
 31. Constantinov T., Nedelcov M. Evaluarea resurselor agroclimatice în contextul posibilităților de cultivare a noilor soiuri de viță de vie. În: Akademos, 2010, nr. 3(18), p. 92-95.
 32. Cotea V., Cotea V. Viticultură, ampelografie și oenologie. București: Editura Didactică și Pedagogică, R.A., 1998. 357 p.
 33. Cotea V.D. Tratat de enologie. Vol. 1. Vinificația și biochimia vinului. București: Ed. CERES, 1985, 624 p.
 34. Dalmaso G. Viticultura modernă. Milana: Ed. Hoepli, 1962. 45 p.
 35. Dobrei A. ș.a. Ampelografie. Timișoara: Solness, 2008. 385 p.
 36. Dobrei A. ș.a. Viticultură: bazele biologice și tehnologice. Timișoara: Solness, 2011. 475 p.
 37. Dragastan O. ș.a. Palinologie cu elemente de geologie. București: Ed. Didactică și Pedagogică, 1980. 418 p.
 38. Gaina B. Produse ecologice vitivinicole. Chișinău: Litera, 2002. 134 p.
 39. Gaina B. ș.a. Uvologie și oenologie. Chișinău: Tipogr. AȘM, 2006. 444 p.
 40. Gaina B., Alexandrov E. Cerințe noi la crearea varietăților de viță de vie în contextul schimbărilor continue ale condițiilor pedoclimatice. În: Materialele Conferinței Internaționale

- „Mediul și schimbarea climei: de la viziune la acțiune”, 5-6 iunie 2015, Chișinău, Republica Moldova, p. 135-140.
41. Gaina B., Alexandrov E. Pagini din istoria și actualitatea viticulturii. Chișinău: Lexon-Plus, (Tipografia Reclama), 2015. 260 p.
 42. Gaina B., Alexandrov E. Vița-de-vie – cultură agricolă cu un potențial deosebit. În: Buletinul Științific al Universității de Stat „Bogdan Petriceicu Hasdeu” din Cahul, nr. 2(14), 2015, p. 44-62.
 43. Gaina B. ș.a. Cerințe noi la crearea varietăților de viță-de-vie cu efect economic și ecologic. În: Pomicultura, viticultura și vinificația, nr. 2 (56) 2015, p. 16-22.
 44. Ghid pentru descrierea soiurilor și speciilor de viță-de-vie. În: Buletinul I.C.V.V. (Institutul de cercetări pentru viticultură și vinificație). Valea Călugărească, 1988, Nr. 2(7). 82 p.
 45. Guzun N. Selecția soiurilor rezistente a viței-de-vie – factor de protecție a naturii. În: Genetica și ameliorarea plantelor și animalelor în Republica Moldova. Materialele Congresului VII (jubiliar). Chișinău: Institutul de Genetică al AȘM, 1999, p. 444-446.
 46. Guzun N., Celac T. Selecția soiurilor noi de viță de vie pentru vin cu rezistență sporită la factorii nefavorabili. În: Genetica și ameliorarea plantelor și animalelor în Republica Moldova. Materialele Congresului VII (jubiliar). Chișinău: Institutul de Genetică al AȘM 1999, p. 447-451.
 47. Heroiu Elena ș.a. Studii asupra resveratrolului, compus biologic activ. În: Lucrări științifice. Horticultura USAMV Iași, anul XLVII (48), vol. I, 2005, p. 365- 370.
 48. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 301 din 24.04.2014 cu privire la aprobarea Strategiei de mediu pentru anii 2014-2023 și a Planului de acțiuni pentru implementarea acestuia. În: Monitorul Oficial, nr. 104-109 din 06.05.2014.
 49. Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli și buruieni în Republica Moldova. Chișinău, 2002. 250 p.
 50. Lepădatu V. Contribuții la studiul procesului de microsporogeneză și macrosporogeneză la vița de vie. În: Anal. I.C.V.V. Valea Călugărească, 1970. Vol. II, p. 35-46.
 51. Lepădatu V. Studiul variabilității polenului la vița de vie. În: Analele Institutului de cercetări a viei și vinului Valea Călugărească, 1968, vol. I., p. 95-102.
 52. Metode de analiză în domeniul fabricării vinurilor. Reglementări tehnice. În: Monitorul Oficial, Nr. 164-165 din 04.10.2011. Hotărârea GRM nr. 708 din 20.09.2011.
 53. Nedov P. ș.a. Rolul fitosterolilor în rezistența viței de vie la filoxeră. În: Culegerea de lucrări științifice (către jubileul de 85 de ani ai INVV), Chișinău, 1995, p. 72-77.

54. Nedov P. ș.a. Protecția integrată a viței-de-vie. Chișinău: Tip. Reclama, 2003. 64 p.
55. Pop R. Studiul variabilității somaclonale la vița-de-vie cu ajutorul markerilor moleculari. Cluj-Napoca: Bioflux, 2008. 264 p.
56. Pop R. et al. Analiza RAPD utilizată în determinarea polimorfismului la nivel molecular a cultivarelor de viță de vie de la S.D.E. În: *Lucrări Științifice*, 2006, anul XLVII, vol. 1 (49), Seria Horticultură, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară “Ion Ionescu de la Brad” Iași. pag. 389-394.
57. Savin Gh. Ameliorarea sortimentului viticol al Republicii Moldova. Chișinău: Tipogr. AȘM, 2012, 260 p.
58. Savin Gh., Popov A. Soiuri și elite pentru struguri de masă recent introduse în genofondul I.N.V.V. In: *Genetica și ameliorarea plantelor și animalelor în Republica Moldova. Materialele Congresului VII (jubiliar)*. Chișinău: Institutul de Genetica al ASM, 1999. p. 356-360.
59. Sîrghi C., Zironi R. Aspecte inovative ale enologiei moderne. Chișinău: Sigma, 1994. 261 p.
60. Sturza R., Gaina B. Inofensivitatea produselor uvologice. Metode de analiză și de prevenire a contaminării. Chișinău: UTM, 2012. 215 p.
61. Țârdea C. Chimia și analiza vinului. Iași: Ion Ionescu de la Brad, 2007. 1400 p.
62. Tarnavschii, I. s.a. Morfologia polenului florei din România. București: Editura Academiei R.S.R., 1981, vol. I. 144 p.
63. Tofan, E. Caracteristica biomorfologică și citogenetică a hibrizilor distanți de viță de vie F₁-F₃. (*V. vinifera* L. x *V. rotundifolia* Michx.). Teză de dr. în biologie. Chișinău, 1998. 192 p.
64. Topală Șt. Hibridarea distantă dintre speciile genului *Vitis* și importanța ei pentru ameliorarea viței-de-vie. In: *Moldova: deschideri științifice și culturale spre Vest. Tezele Congresului XVIII al Acad. Româno-Americane de Științe și Arte*. Chisinau: 1993, nr. 3, p. 141.
65. Topală Șt. Investigațiile cariologice ale speciilor Fam. *Vitaceae* Juss. In: *Materialele Congresului I al Botaniștilor din Moldova*, 1994, p. 73-74.
66. Topală Șt. Progrese în obținerea noilor forme de viță de vie cu ajutorul metodei hibridării distante. In: *Genetica și ameliorarea plantelor și animalelor în Republica Moldova. Materialele Congresului VII (jubiliar)*. Chișinău: Institutul de Genetica al ASM, 1999, p. 381-384.
67. Topală Șt., Apruda, A. Particularitățile de formare a genitorilor noi în generația III la hibridii distanți *V. vinifera* x *V. rotundifolia*. In: *Genetica și ameliorarea plantelor și animalelor în*

- Republica Moldova. Materialele Congresului Științific Național. Chișinău: Institutul de Genetică al AȘM, 1999, p. 444-446.
68. Topală Șt., Dadu C. Sinteza genomului nou al viței de vie, o realizare în premieră în citogenetica speciei *V.vinifera* L. In: Akademos, 2009, Nr. 3(14), p. 99-103.
69. Voineac V. Mijloace biologice în protecția integrată a plantelor. Chișinău: S.N., 2003. 52 p.
70. Voineac V., Senic I. Tehnica de aplicare a mijloacelor bioraționale în protecția plantelor. Chișinău: ProRuralInvest, 2006. 74 p.
71. Voineac V. Tehnologii de aplicare a mijloacelor bioraționale în protecția plantelor. Chișinău, 2011. 108 p.
72. Агроуказания по виноградарству. Кишинев: Карта молдовеняскэ, 1989. 523 с.
73. Алейникова Н.В. и др. Атлас болезней и вредителей винограда. Киев, 2016. 220 с.
74. Александров Е. Г. Синтез отдаленных гибридов винограда *V.vinifera* L. x *V.rotundifolia* Michx. В: Биология: от молекулы до биосферы. Материалы III Международной конференции молодых ученых. Харьков, 2008, с. 255.
75. Александров Е. Отдаленные гибриды винограда *V.vinifera* L. x *V.rotundifolia* Michx. В: Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка «Інтродукція та збереження рослинного різноманіття», 2009, № 19-21, с. 29-30.
76. Александров Е. Гибриды винограда (*V.vinifera* L. x *M.rotundifolia* Michx.) и дикий виноград *V.vinifera* L. ssp. *sylvestris* Gmel. В: Revista botanică. Vol. III, nr. 4, 2011, с. 70-79.
77. Александров Е. Создание новых сортов винограда с высокой концентрацией ресвератрола. В: Садоводство и виноградарство. Технологии и инновации. №. 1-2 (54-55), 2016, с. 32-33.
78. Александров Е., Ботнар В., Гаина Б. Генотипы винограда в соотношении со средой обитания. В: «Садоводство и Виноградарство. Технологии и Инновации» №2 (4) 2017, с. 22-24.
79. Александров Е., Гаина, Б. Химические особенности ягод отдаленных гибридов винограда (*V.vinifera* L. x *V.rotundifolia* Michx.) F₄. В: Conferința Științifică „Genetica și fiziologia rezistenței plantelor”, 2011, с. 13.
80. Александров Е., Гаина Б. Создание новых сортов винограда. В: Материалы Международной научно-практической конференции «Современное состояние и перспективы инновационного развития сельского хозяйства», посвященной 85-летию

- со дня основания Научно-исследовательского института сельско́й хозяйства, 15-17 ноября 2015 г., Тирасполь, с. 17-21.
81. Александров Е., Гаина Б. Требования, предъявляемые к созданию новых сортов винограда. В: Виноградарство и виноробство. Вип. 52, 2015, с. 3-8.
 82. Александров Е., Гаина Б. Анатомические признаки устойчивости винограда к филлоксере. В: Виноградарство и виноробство. Вип. 53, 2016, с. 7-9.
 83. Александров Е., Топалэ Ш., Гаина Б. Биоморфологические особенности ягод отдаленных гибридов F4 винограда *V. vinifera* L. x *V. rotundifolia* Michx. В: Виноделие и виноградарство. 2011, № 5, с. 29-31.
 84. Ампелографический атлас сортов и форм винограда селекции Национального научного центра «Института виноградарства и виноделия им. В. Е. Таирова». К.: Аграр. Наука, 2014. 138 с.
 85. Аскеров Э., Казахмедов Р. Применение физиологически активных соединений для регуляции численности филлоксеры. В: Виноделие и виноградарство. 2011, №. 5, с. 42-43.
 86. Баранов Н. Ампелография СССР. Москва: Пищепромиздат, 1946. том 1, 321с.
 87. Вавилов Н. Генетика и селекция. Избранные сочинения. Москва: Колос, 1966. 558 с.
 88. Вердеревский Д., Журавель М. Иммуни́тет винограда к главнейшим болезням и вредителям. В: Тез. Докл. IV Всесоюз. совещ. по иммунитету сельскохозяйственных растений, 1965, с. 3-19.
 89. Виноградарство Бендерского уезда, Бессарабской губернии. Бендеры. Тип. Д. А. Натензона, 1915. Часть первая. 398 с.
 90. Виноградарство Северного Причерноморья. Арциз: ФОП Петров О.С., 2009. 232 с.
 91. Власов В. и др. Атлас болезней и вредителей винограда. Арциз: ФОП Петров О.С., 2009. 72 с.
 92. Власов В. и др. Болезни и вредители винограда. Практический справочник. Одесса: ННЦ «ВиВ им. В. Е. Таирова», 2011. 144 с.
 93. Власов В. и др. Болезни и вредители винограда. Практические рекомендации по защите. Одесса: ННЦ «ВиВ им. В. Е. Таирова», 2014. 66 с.
 94. Гаина Б. Энология и биотехнология продуктов переработки винограда. Кишинев: Штиинца, 1990. 267 с.
 95. Гаина Б. Научные основы повышения качества и гигиеничности продуктов переработки винограда. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук в форме научного доклада. Ялта, 1992. 80 с.

96. Голодрига П. Гибридизация между сортами отдаленных эколого-географических групп винограда. В: «Отдаленная гибридизация растений и животных.», 1960, с. 89-105.
97. Голодрига П. и др. Физиолого-биохимические и морфоанатомические аспекты проблемы иммунитета виноградного растения. В: Сельскохозяйственная биология, 1982, т. 14, № 4, с. 448-454.
98. Голубинский Г. Биология прорастания пыльцы. Киев: «Наукова думка», 1974. с. 367.
99. Гузун Н. Селекция винограда на комплексную устойчивость. В: Генетика и селекция винограда на иммунитет: Тр. Всесоюз. симпозиума. 1978, с. 45-51.
100. Доклады Бессарабской Губернской земской управы. Кишинев, 1906.
101. Дорофеев В. и др. Цветение, опыление и гибридизация растений. Москва, Агропромиздат, 1990. 144 с.
102. Доспехов Б. Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных. Москва: Колос, 1972, 205 с.
103. Жуковский П. Эволюционные аспекты полиплоидии растений. В: Полиплоидия и селекция, 1972, с. 9-13.
104. Жученко А. Генетика томатов. Кишинев: Штиинца, 1973. 660 с.
105. Жученко А. Экологическая генетика культурных растений. Кишинев: Штиинца, 1980. 587 с.
106. Каптарь С. Ускоренный пропионо-лакмоидный метод приготовления и окрашивания временных цитологических препаратов для подсчета хромосом у растений. В: Цитология и генетика, 1967, Том. 1, № 4, с. 87-90.
107. Карпеченко Г. Теория отдаленной гибридизации. В: Теоретические основы селекции растений, 1935, Т. 1. С. 293-354.
108. Кискин П. Филлоксероустойчивость европейских сортов винограда и пути его повышения. В: Изв. Молд. фил. АН СССР, 1957, № 2-3, с. 105-118.
109. Кодрян В. Структура ягоды винограда. Кишинев: Штиинца, 1976. 119 с.
110. Константинеску Г., Дворник В. Микроскопический метод установления фертильности пыльцы виноградной лозы. В: Revue roumaine de biologie, Serie de botanique, 1964, Tome 9, Nr. 5, p. 335-340.
111. Костик М. Наследование качественных признаков винограда при выведении сортов, устойчивых к биотическим факторам среды. В: Виноделие и виноградарство СССР, 1986, № 1, с. 31-34.

112. Кострикин И. Межвидовая гибридизация как метод выведения морозоустойчивых сортов винограда. В: Генетика и селекция растений на Дону, 1983, с. 19-85.
113. Кострикин И., Петрова Р. Выведение комплексно устойчивых сортов винограда во ВНИИВиВ им. Я. И. Потапенко. В: Генетика и селекция винограда на иммунитет: Тр. Всесоюз. симпозиума, 1978, с. 64-68.
114. Малышева Т.Ф., Кострикин И.А. Малвина ын бобицеле де поамэ. В: Помикултура ши винификация Молдовой, 1973, №. 2, с. 45-50.
115. Мартынов И. Амурский виноград как исходный материал для совершенствования сортимента виноградных насаждений. Автореф. дисс. к. с.-х. наук. Ереван, 1981. 19 с.
116. Мелконян М. Гетерозис у винограда. Автореф. дисс. док. наук. Москва: 1980. 28 с.
117. Мержаниан А. Виноградарство. Москва: Колос, 1967. 464 с.
118. Молостов Д. Методика полевого опыта. Москва: Колос, 1966. 239 с.
119. Негруль А. Новые гибриды с американским виноградом. В: ВиВ СССР, 1945, № 3, с. 16-18.
120. Негруль А. Метод отдаленной гибридизации при селекции винограда. В: Материалы Совещания «Отдаленная гибридизация растений и животных. Вопросы плодоводства, лесоводства и животноводства», 1960, с. 77-78.
121. Негруль А. Эволюция размера семян и ягод у винограда. В: Известия ТСХА, т. 33, № 2, 1960, с. 167-175.
122. Негруль А. Новое в использование *V.rotundifolia* Michx. при селекции винограда. В: Генетика, № 3, 1966, с. 154-156.
123. Негруль А. Генетические основы селекции винограда. В: Цитология и генетика, 1967, Т. 1., № 2, с. 5-14.
124. Недов П. Иммунитет винограда к филлоксере и возбудителям гниения корней. Кишинев: Штиинца, 1977. 169 с.
125. Недов П. Филлоксерная проблема и селекция винограда на комплексный иммунитет к вредителям и болезням. В: Генетика и селекция винограда на иммунитет. Труды Всесоюзного Симпозиума. Киев, 1978, с. 35-45.
126. Недов П., Гулер П. Нормальная и патологическая анатомия корней винограда. Кишинев: Штиинца, 1987. 151 с.
127. Овсиенко Н.А. и др. Изменение химического состава ягод винограда в процессе созревания. В: Биология и химия, 2010, № 1, с. 201-207.

128. Олейников Н. Оценка устойчивости гибридного фонда к оидиуму и морозу при селекции комплексноустойчивых столовых сортов винограда. Автореф. диссе. Ялта, 1990. 24 с.
129. Паушева З. Практикум по цитологии растений. Москва: Агропромиздат, 1988, 276 с.
130. Перстнев Н., Новосадюк Ю. Виноградарство. Кишинев: Continental Gup, 2011. 428 с.
131. Петренко И. Оценка устойчивости семенного потомства (F_1) от скрещивания европейско-азиатского винограда с межвидовыми гибридами типа Сейв Вилар к милдью, оидиуму и низким температурам. В: Пути увеличения производства винограда и продуктов его переработке на юге Украины. Одесса, 1990, с. 30-42.
132. Плохинский Н. Алгоритмы биометрии. Москва: ИМУ, 1980. 150 с.
133. Погосян С. Селекция винограда на морозоустойчивость методом межвидовой гибридизации. В: Селекция винограда, 1974, с. 155-165.
134. Погосян С., Хачатрян С. Селекция столовых и технических сортов винограда. Ереван: Айастан, 1983. 199 с.
135. Потапенко Я. Выведение морозоустойчивых высококачественных сортов винограда. В: ВиВ. СССР, 1951, № 2, с. 26-30.
136. Принц Я. Виноградная филлоксера и меры борьбы с ней. Москва: Наука, 1965. 294 с.
137. Принц Я., Слоновский, И. Иммуниетет винограда к филлоксере и борьба с ней. Кишинев: Тип. АНМ, 1971. 107 с.
138. Простосердов Н. Изучение винограда для определения его использования. Москва: Пищепромиздат, 1963. 78 с.
139. Сава В. и др. Меланиновые пигменты культурного винограда. Кишинев: Штиинца, 1992. 163 с.
140. Сборник международных методов анализа спиртных напитков, спиртов, водок и ароматической фракции напитков. Москва: Пищепромиздат, 2001. 332 с.
141. Сластья Е. А. и др. Новый экспресс-метод полуколичественного определения содержания мальвидин-3,5-дигликозида в винограде и вине. В: Вісник Харківського національного університету. 2005, № 669, Вип.13(36). с. 119-124
142. Соловей Г. Проблема создания устойчивых к болезням и вредителям сортов винограда и методы ее разрешения. В: Сорт в виноградарстве, 1962, с. 63-72.
143. Сьян И. Красные технические сорта винограда. Размышления «за» и «против». В: Виноград и вино, 2011, № 4(86), с. 1-60.
144. Топалэ Ш. Морфология пыльцы некоторых видов семейства *Vitaceae*. В: Тезисы докл. VI делегатского съезда Всесоюзного ботанического общества, 1978, с. 145.

145. Топалэ Ш. Цитологическое изучение *Vitis rotundifolia* Michx и его гибридов с европейским виноградом *V. vinifera* L. В: IV Съезд генетиков и селекционеров Молдавии, Кишинев, 1981, с. 37-38.
146. Топалэ Ш. Цитологическое исследование отдаленных гибридов винограда *V. vinifera* L. x *V. rotundifolia* Michx. В: Четвертый съезд Всесоюз. общества ген. и сел. им Н. И. Вавилова. Кишинев, 1982, ч. 3, с. 214-215.
147. Топалэ Ш. Полиплоидия у винограда. В: Систематика, кариология, цитогенетика. Кишинев, 1983, с. 214.
148. Топалэ Ш. Создание отдаленных гибридов F₃ *Vitis vinifera* L x *Vitis rotundifolia* Michx. методом возвратных скрещиваний. В: V-й съезд Всесоюз. общества ген. и сел. им Н. И. Вавилова. Тезисы докладов. Москва, 1987, Т. 4, Часть 2, с. 196.
149. Топалэ Ш. Скрещиваемость диплоидных сортов с аутотетраплоидными формами винограда. В: Интродукция растений и озеленение. Ботанические исследования. Вып. 8. Кишинев, 1990, с. 168-176.
150. Топалэ Ш. Отдаленная гибридизация и селекция винограда. В: Отдаленная гибридизация плодовых и других многолетних растений. Кишинев, 1994, с. 37-40.
151. Топалэ Ш. Кариология, полиплоидия и отдаленная гибридизация винограда (систематика и цитогенетика винограда). Кишинев, 2008, 500 с.
152. Топалэ Ш. Кариология, полиплоидия и отдаленная гибридизация винограда (систематика и цитогенетика винограда). 2-ое изд. испр. и доп. Кишинев, 2011, 560 с.
153. Топалэ Ш., Гузун Н. Цитологическое исследование межвидовых гибридов *V. vinifera* L. x *V. rotundifolia* и полиплоидных форм. В: Научно-технический прогресс в виноградарстве и виноделии. Кишинев, 1980, с. 72-73.
154. Топалэ Ш., Гузун Н. Цитологическое изучение *V. rotundifolia* Michx. и его гибридов с европейским виноградом *V. vinifera* L. В: IV-й съезд генетиков и селекционеров Молдавии. Кишинев, 1981, с. 37-38.
155. Топалэ Ш., Гузун Н. Скрещиваемость отдаленного гибрида DRX-55 с исходными видами, Сейв Вилларами и полиплоидами винограда. В: Материалы V-го съезда генетиков и селекционеров Молдавии. Кишинев, 1987, с. 158.
156. Филипенко И. Выведение высококачественных морозо-милдью-оидиумо-устойчивых сортов винограда путем межвидовой гибридизации. В: Всесоюз. совещание по отдаленной гибридизации растений и животных. Тезисы докладов. 1968, с. 293-296.

157. Хайдаркулов Г., Мирзахидов Б. Селекция винограда на бессемянность. В: Садоводство и виноградарство. 1997, № 1, с. 19-21.
158. Цихмистренко П., Филинова Н. О наследовании мускатного аромата сеянцами винограда *V. vinifera* L. В: Цитология и генетика, 1972, Т. 6, № 4, с. 324-327.
159. Цицин Н. Теория и практика отдаленной гибридизации. Москва: Наука, 1981. 158 с.
160. Чуботару Т. и др. Анатомо-гистологические признаки резистентности винограда к филлоксере (*Phylloxera vastatrix* Planch.). В: Revista botanică. 2010. Vol. II, nr. 2, p. 38-49.
161. Чуботару А. и др. Опыт определения резистентности винограда к филлоксере (*Phylloxera vastatrix* Planch.) с помощью 100-бального политомического ключа. В: Revista botanică. 2011. Vol. III, nr. 3, p. 47-55.
162. Энциклопедия виноградарства. В 3-х томах, 1986-1987. Кишинев.
163. Якимов Л. Применение ускоренного метода приготовления временных цитологических препаратов. В: Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. 1969. № 2, с. 21-23.
164. Alexandrov E. Distant hybrids (*V. vinifera* L. x *M. rotundifolia* Michx.) and resistance to drought. În: Revista botanică. Vol. IV, nr. 1 (5). 2012. Chişinău. P. 74-78.
165. Alexandrov E. Isolation of genomic DNA from the leaves of the distant hybrids of vine (*V. vinifera* L. x *M. rotundifolia* Michx.). În: Revista botanică, vol. V, nr. 2(7), 2013. p. 5-18.
166. Alexandrov E. Biochemical features of the distant hybrides in F4 (*V. vinifera* L. x *M. rotundifolia* Michx.) and of *V. vinifera* L. În: Agriculture – Science and Practice, nr. 1-2 (93-94), 2015, p. 41-48.
167. Alexandrov E. New requirements in the creation of varieties of vine with the economic and ecological effect in the conditions of climate change. In: Scientific Papers Series Management, Economic in Agriculture and Rural Development. Vol. 15, Issue 3, 2015, p. 35-42.
168. Alexandrov E. Genomic deoxyribonucleic acid (DNA) of the distant hybrids of vine (*V. vinifera* L. x *M. rotundifolia* Michx.). In: Scientific Papers Series Management, Economic in Agriculture and Rural Development. Vol. 15, Issue 3, 2015, p. 43-48.
169. Alexandrov E. New requirements to create of vine varieties economic and environmental significance. În: Agriculture – Science and Practice, nr. 3-4 (94-95) 2015, p. 44-51.
170. Alexandrov E. Interspecific hybrids of vines (*V. vinifera* L. x *M. rotundifolia* Michx.) with increased resistance to biotic and abiotic factors. In: Scientific Papers Series Management, Economic in Agriculture and Rural Development, Vol. 16, Issue 1, 2016, p. 39-44.

171. Alexandrov E. Interspecific hybrids of vines (*V.vinifera* L. x *M.rotundifolia* Michx.) and heavy metals. In: Scientific Papers Series Management, Economic in Agriculture and Rural Development, Vol. 16, Issue 1, 2016, p. 45-48.
172. Alexandrov E. The expressiveness of the characters in the process of creating new varieties of vines. In: Scientific Papers Series Management, Economic in Agriculture and Rural Development, Vol. 16, Issue 1, 2016, p. 49-52.
173. Alexandrov E. The concentration of the chemical compounds and the color of berry to the varieties of the interspecific hybrids to the vines (*V.vinifera* L. x *M.rotundifolia* Michx.). In: Scientific Papers Series Management, Economic in Agriculture and Rural Development, Vol. 16, Issue 1, 2016, p. 53-56.
174. Alexandrov E. The anatomical features of the stability of the grapes to the phylloxera. In: Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development Vol. 16, Issue 4, 2016, p. 31-36.
175. Alexandrov E., Gaina B. Particularities of the biochemistry of the grape berries of vine inter-specific hybrids (*V.vinifera* L. x *M.rotundifolia* Michx.). În: Annals Academy of Romanian Scientist. Series on Agriculture, silviculture and veterinary medicine sciences. vol. I, nr. 2, 2012, p. 12-18.
176. Alexandrov E., Gaina B. Biochemical characteristics and color of the grape berries of vine inter-specific hybrids of 4th backcross (*V.vinifera* L. x *M.rotundifolia* Michx) and of *V.vinifera* ssp. *sylvestris* Gmel. In: Revista botanică. Vol. IV, nr. 1(5). 2012, p. 79-83.
177. Alexandrov E., Gaina B. Uvologic and biochemical features of the distant hybrids of vine (*V.vinifera* L. x *M.rotundifolia* Michx). In: The 12th International Symposium „Prospects for the 3rd Millenium Agriculture”, 26-28.09.2013, Cluj-Napoca, Romania, p. 148.
178. Alexandrov E., Gaina B. Organoleptic, biochemical and uvologic features of the distant hybrid of vine (*V.vinifera* L. x *M.rotundifolia* Michx). In: Lucrări științifice USAMV „I. Ionescu de la Brad”, Iași, România. Seria Horticultură. Vol. 56, nr. 2. 2013. P. 257-262.
179. Alexandrov E., Gaina B. Distant hybrid in F₄ (*V.vinifera* L. x *M.rotundifolia* Michx.) and of cultivars of *V.vinifera* L. and of concerning the content of some biochemical compounds. În: Scientific Papers Series Management, Economic in Agriculture and Rural Development. Vol. 15, Issue 1, 2015, p. 37-44.
180. Alexandrov E., Gaina B. The study of heavy metals in berries of vineyards distance hybrids *V.vinifera* L. x *M.rotundifolia* Michx. In: Agriculture – Science and Practice, nr. 3-4 (94-95), 2015. p. 52-56.

181. Alexandrov E., Gaina B. The volatile esters of berries of the interspecific hybrids to the vines (*V.vinifera* L. x *M.rotundifolia* Michx.). In: Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development. Vol. 16, Issue 4, 2016. p. 23-25.
182. Alexandrov E., Gaina B. The concentration of the terpene alcohols from the juice of berry of the interspecific hybrids to the vines (*V.vinifera* L. x *M.rotundifolia* Michx.). In: Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development. Vol. 16, Issue 4, 2016. p. 27-30.
183. Alexandrov E. The genotypes feed-back to the environmental factors. In: Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture an Rural Development. Vol. 17, Issue 1, 2017, p. 43-48.
184. Andersen P. C., Brodbeck B. V. Chemical composition of xylem auxudate from breeding spurs of *V.rotundifolia* Noble and *Vitis* hibrid Suwannee în relation to pruning date. In: Bulletin l'O.I.V., 1990, vol. 63 (707-708), p. 113.
185. Artur S. Peters. Wine: types, production, and health. New York: Nova Science Publishers, 2012. 500 p.
186. Ballinger W. E. et al. A comparison of anthocyanins and wine color quality in black grapes of 39 clones of *V.rotundifolia* Michx. In: Jour. Amer. Soc. Hort. Sci., 1994, nr. 99(4), p. 338.
187. Bodea M. et al. Use of Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) to Study Genetic Diversity among Romanian Local Vine (*V.vinifera* L.) Cultivars. Bulletin of USAMV, seria Horticulture and Forestry, 2009, Vol. 66(1), p.17-22.
188. Bouquet A. *Vitis* x *Muscadinia* hybridization: a new a in grape breeding for disease resistance in France. In: Proc. Brd. Internat. Symp. grape breeding, Univ. Calif., 1980. p. 42-61.
189. Cotea V. D., Zănoagă C., Cotea V. V. Treatise of oenocemistry. București. Ed. Academiei Române, 2014. Vol. I. 612 p.
190. Darlington D. Chromosome atlas of flowering plants. Londra: EQX, 1961, p. 200.
191. Davis U., Olmo, H. The *V. vinifera* x *V. rotundifolia* Hybrids as Phylloxera Resistant Rootstaks. In: *Vitis*, 1964, B. 4, Nr. 2, p. 30-34.
192. Dearing H. Muscadine grape breeding. In: *Heredity*, 1917, Nr. 9, p. 409-424.
193. Dermen H. Sterile hybrid grape made fertile with colchicine. *Fruit var. Hort. Digest*, 1958, 12.
194. Dermen H. Cytogenetics in hybridization of bunch and muscadine type grapes. *Economic Botany*. 1964, p. 18.

195. Detjen L. Pollination of the *rotundifolia* grapes. In: Elisha Mitchell. Scient. Soc., 1917, Nr. 33, p. 120.
196. Detjen L. Some F₁ hybrides of *V. rotundifolia* with related species and genera. In: Agric. Exp. Sta. Fech. Bull., 1919, Nr. 18, 1919, p. 1-50.
197. Dorsey M. Pollen development in the graps with special reference to sterility. In: Agr. Exp. Sta., Bull. Nr. 144, 1914, p. 20-28.
198. Dunstan R. Some fertile hybrids of bunch and Muscadine grapes. In: Heredity, 1962, V. 53. Nr. 6, p. 299-303.
199. Dunstan R. Hibridization of *Euvitis* x *V. rotundifolia*: Backcrosses to Muscadine. In: Amer. Soc. Horticul. Sci., 1964, p. 84.
200. Firoozabady E. and Olmo, H. Resistance to grape phylloxera în *V. vinifera* x *V. rotundifolia* hybrid. In: Vitis, 21, 1982, p. 1-4.
201. Firoozabad E. and Olmo, H. The heritability of resistance to root-knot nematode (*Meloidogyne incognita acrita* ChiT) in *V. vinifera* x *V. rotundifolia* hybrid derivatives. In: Vitis 21, 1982, p. 136-144.
202. Gale G., „Saving the vine from Phylloxera. A never-ending battle”, in Wine: a scientific exploration, ed. Merton Sandler și Roger Pinder, 2003.
203. Hirayanagi H. Chromosome arrangement. III. The pollen mother cells of the vine. In: Mem. Coll. Sci., Ser. B., 1929, Vol. 4. Nr. 3, p. 273-281.
204. Jabco I., Nesbitt W., Werner D. Resistance of various classes of grapes to the bunch and muscadine grape sormes of blanck rot. In: American Society for Horticultural Science, 1985, nr. 110, p. 762-765.
205. Jelenkovic G. Cytogenetics of the partialy fertile diploid and allotetraploid derivatives of *V. vinifera* x *V. rotundifolia*. In: Dissert. Abstr., 1966, Vol. 26. Nr. 8.
206. Jelenkovic G. and Olmo H. Cytogenetics of *Vitis*. III. Partially fertile F₁ diploid hybrids between *V. vinifera* L. x *V. rotundifolia* Michx. In: Vitis 7, 1968, p. 281-293.
207. Jelenkovic G. and Olmo H. Cytogenetics of *Vitis*. IV. Backcross derivatives of *V. vinifera* L. x *V. rotundifolia* Michx. In: Vitis, Bd., 1969, Nr. 1, p. 1-11.
208. Jelenkovic G. and Olmo H. Cytogenetics of *Vitis*. V. *allotetraploides* of *V. vinifera* L. x *V. rotundifolia* Michx. In: Vitis 8, 1969, Nr. 4, p. 265-279.
209. Jeong S.T. et al. Expression of multi-copy flavonoid pathway genes coincides with anthocyanin, flavonol and flavan-3-ol accumulation of grapevine. In: Vitis 47(3), 2008, 135-140 p.

210. Jose X. Chaporro and Ronald G. Goldy, Bruce D. Mowery. Identification of *V. vinifera* x *Muscadinia rotundifolia* Small. Hibryds by Starch Gel Electrophoresis. In: HortScience, 1989, vol. 24(1), p. 128-130.
211. Juan Moreno-Labanda et al. Determination of Piceid and Resveratrol in Spanish Wines. In: Agric. Food Chem., 2007, nr. 52, p. 5396-5403.
212. Kolouchova-Hanzlikova I., Melzoch K., Filip V. Rapid method for resveratrol determination by HPLC with electrochemical and UV detections in wines. In: Agric. Food Chem., 2004, nr. 87, p. 151-158.
213. Martens Mary-Howell and Bruce I. Reisch. An Improved Technique for Counting Chromosomes in Grapes. In: HortScience, 1988, Vol. 23(5), p. 896-899.
214. Mullins Michael G. and Alain Bouquet, Larry E. Williams. Biology of the Grapevine. In: University Press, 1992, p. 240.
215. Olein W. The Muscadine grape: Botany, viticulture, history, and current industry. In: HortScience, 1990, nr. 25, p. 732-739.
216. Olmo H. *Vinifera* x *rotundifolia* hybrids as wine grapes. In: Enol. and Viticult., 1971, nr. 22, p. 87-81.
217. Olmo H. The potential role of (*vinifera* x *rotundifolia*) hybrids in grape variety improvement. In: Experientia, 1986, Nr. 42, p. 921-926.
218. Patel S., Olmo H. Cytogenetics of vitis, I: The hybrid *V. vinifera* x *V. rotundifolia*. In: Botany, 1955, Nr. 42, p. 141-159.
219. Patel S., Olmo H. Induction of polyploidy in sterile F1 hybrid of *V. vinifera* L. and *V. rotundifolia* Michx. In: Phytion (B.A.), 1956, Vol. 7, Nr. 2, p. 25-30.
220. Patel S., Patel V. Karyomorphology of *V. vinifera*, *V. rotundifolia* and their hybrid. In: Cytologia, 1992, nr. 57, p. 91-95.
221. Paulo L. et al. Development and validation of an analytical method for the determination of trans – and cis – resveratrol in wine: analysis of its contents in 186 Portuguese red wines. In: Agric. Food Chem., 2011, nr. 59(6), 2157-2168 p.
222. Pommer C. et al. Breeding table grapes: a fertile hybrid between *V. vinifera* cv Italia and *V. rotundifolia* cv Regale. In: XXV International Horticultural Congress (IHC), Brussels, 2-7 august 1998, p. 471.
223. Pop R. et al. The Efficiency of Different DNA Isolation and Purification in Ten Cultivars of *Vitis vinifera*, Bul. Nr. 59 USAMV, seria ZB, 2003, p. 259-261.

224. Pop R. et al. Effect of thidiazuron on shoot organogenesis induction in *Lisianthus russelianus* Hook. In: Lucrurile simpozionului internațional Conservarea germoplasmei horticole - Realizări și perspective, Ed. Todesco, Cluj-Napoca, 2007.
225. Ramming D., Emershad R., Tarailo R., 41-5 a stenopermocarpic seedless *V. vinifera* x *V. rotundifolia* hybrid developed by embryo Rescue. In: Proceeding of the International Symposium in Table Grape Production, June 28, 1994, p. 150-160.
226. Reimers F., Detjen L. Breeding rotundifolia grapes. In: Agric. Exp. Sta. Bull., 1914, Nr. 10, p. 1-47.
227. Ron Goldy et al. Embryo Culture as a Means of Introgressing Seedlessness from *Vitis vinifera* to *Vitis rotundifolia*. In: HortScience, 1988, Vol. 23 (5), p. 886-889.
228. Ron Goldy et al. Increasing Production of *V. vinifera* x *V. rotundifolia* hybrids through embryo rescue. In: HortScience, 1989, Vol. 24 (5), p. 820-822.
229. Ronald S. Jackson. Wine Science. Principles and Applications. Third edition. Canada, 2008. 752 p.
230. Stefan T. et al. Selection of self-fertile hybrids of *V. vinifera* L. x *V. rotundifolia* Michx. In: XXV International Horticultural Congress (I.H.C.), Brussels, 2-7 august 1998, p. 471.
231. Singleton V. L., Esau, P. Phenolic substances in grapes and wines and their significance. New York and London: Academic Press. 1970, p. 200.
232. Terregrosa L. and A. Bouquet. Direct shoot organogenesis and somatic embryogenesis from leaves of *Vitis* and *Muscadinia* hybrids: prospects for genetic transformation. In: Vth International Symposium on Grape Breeding, Yalta, Crimea, Ukraine, 04-10.09.94, p. 59-60.
233. Walker M. et al. Resistant rootstocks may control fanleaf degeneration of grapevines. In: California Agriculture, 1989, nr. 43 (2), p. 13-14.
234. Walker M. and D.N.G. The use of *Muscadinia rotundifolia* in grape rootstock breeding. In: Vth International Symposium on Grape Breeding, Yalta, Crimea, Ukraine, 04-10.09.94, p. 9.
235. Walker M., Ferris H., Eyre M. Resistance in *Vitis* and *Muscadinia* species to *Meloidogyne incognita*. In: Plant Disease. 1994, 78, p. 1055-1058.
236. Wapshere A., Helm K. *Phylloxera* and *Vitis*. An Experimentally Testable Coevolutionary Hypothesis. In: Enol. Vitic., 1987, vol. 38, nr. 3, p. 216-222
237. William C. Hybridization of *V. rotundifolia*. Inheritance of anatomical stem characteristics. In: N.Y. Agr. Exp. St. Techn. Bull., 1923, Nr. 29, p. 343-348.
238. William C. Olein. The Muscadine Grape: Botany, Viticulture, History, and Current Industry. In: HortScience, 1990, Vol. 25(7), p. 732-738.

239. Wylie A. Hybridization of *rotundifolia* grapes. In: Pomol. Soc. Proc., 1871, Nr. 13, p. 113-116.
240. Wylie A. Hybridization of *rotundifolia* grapes. In: The gardeners monthly, 1868, Nr. 10, p. 153-155.
241. Bavaresco L. Excursus mondial sugli ibridi produttori di vite de tarza generazione resistenti alle malattie. In: Bulletin de l'O.I.V., 1990, Vol. 63 (717-718), p. 1038.
242. Blouin J. Techniques d'analyses des moûts et des vins. Paris: Dujardin-Salleron, 1992. 332 p.
243. Boubals D. Etudes des causes de la résistance des vitacées à l'oïdium de la vigne *Uncinula necator* Schw. et de leur mode de transmission héréditaire. In: Ann. Amel., 1961, vol. II, Nr. 4, p. 35-38.
244. Boubals D. Propriétés de la recherche en viticulture. In: Le Progrès agricole et viticole. Montpellier, 1990, Nr. 10, p. 229-232.
245. Branias M. Recherches caryologiques sur la vigne. In: Ann. Ecol. Nat. Agric., 1930, p. 22-28.
246. Dunstan R. Les hybrides *Euvites x Rotundifolia*. In: Bull. O.I.V., 1962, Nr. 378, p. 993-1000.
247. Dunstan R. Nouvelles notes sur une vieille histoire: Les hybrides *Euvitis x Rotundifolia*. In: Bull. O.I.V., 1962, V. 35, Nr. 378, p. 993-1000.
248. Levadoux L. La sélection et l'hybridation chez la vigne. In: Ann. Ec. Nat. Agr., Montpellier, 1950, Nr. 28, p. 1-195.
249. Levadoux L. Les populations sauvages et cultivées de *Vitis vinifera* L. In: J.N.R.A., Ann. Amel. Pl., 1956, Vol. 1, p. 75-95.
250. Millardet A. Nouvelles recherches sur la résistance et l'immunité phylloxériques. In: Journ. d'agr. pratique, 1981, p. 20-25.
251. Olmo H. L'hybride *vinifera x rotundifolia* et sa valeur en obtention. In: Bull. O.I.V., 1954, Nr. 278, p. 245-260.
252. Pouget R. Histoire de la lutte contre le Phylloxera de la vigne en France. In: Bulletin de l'O.I.V., 1990, Vol. 63, Nr. 715-716, p. 869.
253. Ravaz I. Les galles phylloxériques. In: Progr. Agric. et Vitic., 1925, Vol. 78, p. 45-55.
254. Ribereau-Gayon, M. P. Recherches sur les anthocyanes des végétaux – application au genre *Vitis*. In: Revue générale de botanique, 1959, Vol. 66, Nr. 788, p. 120-135.

255. Rousseau J. Suivi de la maturité des raisins par analyse sensorielle descriptive quantifiée des baies. Relation avec les profils sensoriels des vins et les attentes des consommateurs. In: Bulletin de L'O.I.V. 2001 (849-850), p. 719-728.
256. Rousseau J., Delteil, D. Présentation d'une méthode d'analyse sensorielle des baies de raisin. Principe, méthode, interprétation. In: Revue française d'oenologie, Nr. 183, 2000, p. 10-13.
257. <http://meteo.md>
258. <http://www.arfc.gov.md>
259. <http://www.oiv.int>
260. <http://www.statistica.md>

ANEXE

Anexa 1. Studii morfologice ale hibrizilor interspecifici de viță-de-vie

Tabelul A.1.1. Caracterile biologice ale semințelor hibrizilor interspecifici de viță-de-vie *V. vinifera* x *M. rotundifolia*

Genotip	Lungime (M+/-m)	Coefficient de variație	Grosime (M+/-m)	Coefficient de variație	Lățime (M+/-m)	Coefficient de variație	Greutate (M+/-m)	Coefficient de variație
<i>F₁</i>	7.1+/-0.07	4.8	3.0+/-0.06	3.5	5.1+/-0.05	4.8	60.3+/-0.8	1.8
<i>BC₁</i>	6.5+/-0.2	6.1	3.0+/-0.21	3.8	4.2+/-0.12	4.1	45.2+/-0.5	4.8
<i>BC₂-90</i>	5.9+/-0.35	5.6	3.4+/-0.20	4.8	3.9+/-0.16	5.2	39.6+/-0.56	4.8
<i>BC₃-504</i>	6.6+/-0.24	8.1	3.0+/-0.0	6.7	4.2+/-0.12	6.7	40.6+/-0.12	1.3
<i>BC₃-516</i>	8.6+/-0.24	6.2	3.3+/-0.12	8.1	4.3+/-0.12	6.2	51.2+/-0.73	3.1
<i>BC₃-526</i>	8.2+/-0.20	5.3	3.2+/-0.14	9.8	4.4+/-0.17	8.6	52.0+/-0.9	5.2
<i>BC₃-536</i>	8.4+/-0.07	1.9	3.5+/-0.19	12.6	5.4+/-0.11	2.9	61.4+/-0.6	2.2
<i>BC₃-545</i>	7.5+/-0.07	2.1	3.3+/-0.27	9.6	4.4+/-0.05	2.5	52.1+/-0.54	2.3
<i>BC₃-556</i>	6.2+/-0.12	2.7	3.2+/-0.12	8.4	4.3+/-0.12	6.2	32.0+/-0.54	3.8
<i>BC₃-579</i>	7.1+/-0.03	1.2	3.2+/-0.12	5.3	4.1+/-0.3	6.3	41.6+/-0.4	2.1
<i>BC₃-583</i>	6.9+/-0.04	1.5	4.2+/-0.05	3.1	4.8+/-0.05	2.5	61.2+/-0.37	1.4
<i>BC₃-596</i>	5.8+/-0.02	2.9	3.2+/-0.25	3.1	4.1+/-0.05	2.6	30.6+/-0.24	1.8
<i>BC₃-606</i>	5.9+/-0.03	1.3	3.2+/-0.3	2.5	4.1+/-0.03	2.5	45.1+/-0.27	2.1
<i>BC₃-660</i>	7.2+/-0.04	1.2	3.2+/-0.24	1.7	4.6+/-0.24	1.8	50.2+/-0.3	2.8
<i>BC₃-627</i>	5.3+/-0.02	1.8	2.2+/-0.02	2.5	3.6+/-0.12	2.5	20.2+/-0.21	2.2
<i>BC₃-630</i>	8.2+/-0.06	1.6	4.6+/-0.02	3.4	4.6+/-0.03	3.8	50.2+/-0.44	3.8
<i>BC₃-641</i>	5.9+/-0.04	1.9	3.6+/-0.07	4.5	4.1+/-0.04	2.6	50.1+/-0.31	2.9
<i>BC₃-644</i>	6.2+/-0.21	2.9	3.7+/-0.09	3.2	4.4+/-0.05	3.2	40.2+/-0.42	2.3

Tabelul A.1.2. Dimensiunile grăuncioarelor de polen la hibridii interspecifici de viță-de-vie, BC₃ (*V. vinifera* x *M. rotundifolia*)

Genotip	2n	Lungime (M+/-m)	Coeficient de variație (%)	Lățime (M+/-m)	Coeficient de variație (%)	Diametru (M+/-m)	Coeficient de variație (%)
BC ₃ -502	38	33.18+/-0.28	5.97	16.72+/-0.18	8.0	31.3+/-0.36	8.3
BC ₃ -504	38	31.28+/-0.18	4.1	17.34+/-0.17	6.8	29.5+/-0.22	5.3
BC ₃ -507	38	33.86+/-0.17	4.35	18.4+/-0.22	8.4	27.9+/-0.17	5.8
BC ₃ -508	38	31.77+/-0.24	5.3	16.31+/-0.07	3.02	30.4+/-0.2	4.7
BC ₃ -510	38	32.34+/-4.8	4.8	18.68+/-0.22	8.3	28.6+/-0.21	6.3
BC ₃ -513	38	37.8+/-0.28	5.29	21.75+/-0.26	8.2	33.6+/-0.25	5.3
BC ₃ -517	38	31.57+/-0.22	4.8	16.9+/-0.21	8.6	28.1+/-0.22	5.7
BC ₃ -531	38	35.1+/-0.35	6.8	19.05+/-0.33	8.1	28.48+/-0.22	5.6
BC ₃ -536	38	30.37+/-0.25	5.9	17.14+/-0.29	11.0	29.78+/-0.22	5.0
BC ₃ -564	38	31.72+/-0.20	6.6	17.69+/-0.16	7.69	28.7+/-0.25	6.0
BC ₃ -597	38	33.52+/-0.19	3.8	18.31+/-0.27	10.6	27.46+/-0.17	4.4
BC ₃ -538	38	32.23+/-0.21	6.4	17.65+/-0.28	11.0	28.3+/-0.23	6.7
BC ₃ -645	38	30.12+/-0.38	5.97	15.75+/-0.38	17.0	24.0+/-0.19	5.4
BC ₃ -648	38	39.68+/-0.28	4.1	21.35+/-0.19	6.5	31.3+/-0.24	5.4
<i>V. vinifera</i>	38	28.74+/-0.31	7.7	14.6+/-1.24	7.0	27.7+/-0.26	5.2
<i>M. rotundifolia</i>	40	24.6+/-0.37	8.1	12.3+/-0.35	7.9	18.7+/-0.36	5.4

Tabelul A.1.3. Determinarea fertilității grăuncioarelor de polen

Genotip	Polen fertil după caracterele morfologice (%)	Germinarea polenului în mediu artificial (%)	Dimensiunile tubului polinic	
			Lungime (μm)	Grosime (μm)
BC ₃ -502	90-95	58-62	80,8+/-0,5	7,02+/-0,1
BC ₃ -504	83-86	77-80	119,42+/-0,35	7,02+/-0,1
BC ₃ -507	90-97	80-85	112,4+/-0,25	7,02+/-0,2
BC ₃ -508	90-98	79-85	161,57+/-0,25	5,62+/-0,35
BC ₃ -515	96-98	80-85	105,37+/-0,20	7,02+/-0,2
BC ₃ -603	70-75	20-25	91,11+/-0,6	7,02+/-0,21
BC ₃ -612	55-60	11-15	89,11+/-0,7	7,02+/-0,2
BC ₃ -625	96-98	43-50	230,2+/-0,25	9,13+/-0,15
BC ₃ -632	80-86	11-16	86,05+/-0,2	7,02+/-0,1
BC ₃ -644	85-90	77-82	323,15+/-0,22	9,84+/-0,65
BC ₃ -648	87-92	10-15	85,06+/-0,34	6,81+/-0,3
BC ₃ -627	82-86	8-15	79,7+/-0,25	7,03+/-0,2
BC ₃ -658	82-85	79-82	379,35+/-0,34	9,84+/-0,25

Tabelul A.1.4. Particularitățile morfologice ale unor hibrizi interspecifici de viță-de-vie (*Vitis vinifera* L. x *Muscadina rotundifolia* Michx.) BC₃

Genotip	Ciorchinele		Baca				Sămânța		
	Lungimea (cm)	Forma	Culoarea pieluței bacei	Numărul de bace pe ciorchine	Lungimea (mm)	Masa (g)	Prezența	Lungimea (mm)	Masa (mg)
BC ₃ -502	17	cilindrică	verde-gălbuie	70-100	20	2,4	1-2	6,0-7,0	0,040
BC ₃ -503	15	cilindro-conică	verde-gălbuie	70-80	18	3,2	1-2	6,0-7,0	0,042
BC ₃ -504	17	cilindro-conică	verde-gălbuie	160-180	16	3,1	2-3	6,0-7,0	0,040
BC ₃ -508	16-20	cilindro-conică	verde-gălbuie	120-130	18-20	3,8	2	7,0	0,050
BC ₃ -510	10	conică	verde-gălbuie	90-120	16	3,5	1-2	6,0	0,020
BC ₃ -512	14	cilindro-conic	verde-gălbuie	90	22,0	3,6	1-2	7,0	0,055
BC ₃ -515	14	cilindrică	roz	60-80	20	3,2	1-2	6,0-7,0	0,030
BC ₃ -514	21	cilindro-conică	verde-gălbuie	200-250	20	3,1	1-2	6,0	0,040
BC ₃ -520	13	cilindro-conică	verde-gălbuie	40-60	12	2,4	1-2	6,0-7,0	0,060
BC ₃ -523	20	cilindro-conică	verde-gălbuie	250-300	18	3,2	1-2	6,0	0,050
BC ₃ -530	14	cilindro-conică	verde-gălbuie	40-50	24	3,3	1-2	6,0-7,0	0,040
BC ₃ -535	17	cilindro-conică	verde-gălbuie	80-90	20	3,3	1-2	6,0-7,0	0,050
BC ₃ -536	16-18	cilindrică	verde-gălbuie	160-220	24-28	3,1	1-2	8,0-9,0	0,060
BC ₃ -537	18	cilindro-conică	verde-gălbuie	160-170	20	3,6	1-2	7,0-8,0	0,055
BC ₃ -538	10-18	cilindrică	verde-gălbuie	170-200	20	3,2	1-2	6-7	0,040

Genotip	Ciorchinele		Baca				Sămânța		
	Lungimea (cm)	Forma	Culoarea pieluței bacei	Numărul de bace pe ciorchine	Lungimea (mm)	Masa (g)	Prezența	Lungimea (mm)	Masa (mg)
BC ₃ -541	13	cilindrică	verde-gălbui	70-80	16	2,7	1-2	6,0	0,040
BC ₃ -542	19-22	cilindrică	verde-gălbui	110-120	16-18	2,4	1-2	6,0-7,0	0,020
BC ₃ -545	18	cilindrică	verde-gălbui	200-250	21	3,2	1-2	7,0	0,050
BC ₃ -547	17	cilindrică	verde-gălbui	200-300	16	3,4	1-2	6,0-7,0	0,043
BC ₃ -560	22	cilindro-conică	verde-gălbui	130-140	18	3,6	1-2	7,0	0,045
BC ₃ -564	16-18	cilindro-conică	roz	95-140	20	3,1	1-2	7,0	0,050
BC ₃ -565	15	cilindro-conică	verde-gălbui	160-190	18	3,0	1-2	7,0	0,040
BC ₃ -566	20	cilindro-conică	verde-gălbui	170-190	18	3,2	1-2	7,0	0,040
BC ₃ -567	15	cilindro-conică	verde-gălbui	100-120	20	3,2	1-2	5,0-6,0	0,030
BC ₃ -571	17	cilindro-conică	verde-gălbui	130	21,0	3,4	1-2	6,0-7,0	0,050
BC ₃ -578	17	cilindro-conică	verde-gălbui	130	20,0	3,5	1-2	7,0	0,050
BC ₃ -579	17	cilindro-conică	verde-gălbui	160-170	22	3,3	1-2	7,0	0,040
BC ₃ -580	15	cilindro-conic	verde-gălbui	90	17	3,2	1-2	7,0	0,040
BC ₃ -583	20	cilindro-conică	verde-gălbui	200-240	20	3,4	1-3	7,0	0,083
BC ₃ -602	20	cilindro-conică	verde-gălbui	220-230	20	3,4	1-3	7,0	0,060
BC ₃ -604	20	cilindrică	verde-gălbui	120-130	18	3,1	1-2	6,0	0,030

Genotip	Ciorchinele		Baca				Sămânța		
	Lungimea (cm)	Forma	Culoarea pieluței bacei	Numărul de bace pe ciorchine	Lungimea (mm)	Masa (g)	Prezența	Lungimea (mm)	Masa (mg)
BC ₃ -609	16	cilindro-conică	verde-gălbui	100	19	3,4	1-2	6,0	0,040
BC ₃ -615	22	cilindro-conică	verde-gălbui	160-180	23	3,3	1-3	6,0	0,030
BC ₃ -618	22	cilindro-conică	verde-gălbui	100-120	19	3,1	1-2	7,0	0,050
BC ₃ -635	17	cilindro-conică	verde-gălbui	90-100	17	2,8	1-2	7,0	0,035
BC ₃ -640	20-25	cilindro-conică	albastră-violetă	130-150	21	3,65	1-2	5,0-6,0	0,050
BC ₃ -658	17-18	cilindro-conică	verde-gălbui	130-140	18	3,6	1-2	7,0	0,041
BC ₃ -660	14	cilindro-conică	albastră-violetă	40-50	21	3,58	1-2	5,0-6,0	0,050
BC ₃ -663	24	cilindro-conică	verde-gălbui	180-200	17	3,1	2-3	6,0	0,040
BC ₃ -677	17	cilindro-conică	verde-gălbui	70-80	17	3,6	1-3	6,0-7,0	0,030
BC ₃ -678	10	cilindro-conică	verde-gălbui	50-60	20	2,9	1-2	7,0	0,030
BC ₃ -679	14	cilindro-conică	albastră-violetă	60-70	18	3,1	1-2	7,0	0,040
BC ₂ -3-1	10	conică	albastră-violetă	70	10	2,8	1-2	4,0	0,040

Tabelul 1.5. Productivitatea genotipurilor interspecifice de viță-de-vie

Genotip	Lungimea ciorchinelui (cm)	Numărul de bace (ciorchine)	Greutatea ciorchinelui (g)	Productivitatea unui butuc (kg)	Utilizare	Maturarea bachelor
BC ₃ -502	17-18	70-100	120-140	6,5	Struguri de masă	110-115
BC ₃ -504	17-18	160-180	374-397	6,2	Mixt	115-120
BC ₃ -508	16-20	120-130	300-456	7,0	Struguri de masă	110-115
BC ₃ -536	18-20	200-250	380-420	7,2	Struguri de masă	110-115
BC ₃ -537	16-18	160-200	350-430	7,5	Struguri de masă	110-115
BC ₃ -542	19-22	110-120	276-288	6,8	Struguri de masă	110-115
BC ₃ -545	18	200-250	250-270	6,5	Struguri de masă	105-110
BC ₃ -560	19-22	180-200	390-460	8,2	Mixt	125-130
BC ₃ -564	16-18	100-140	200-288	7,0	Mixt	125-130
BC ₃ -583	20	200-240	175-300	4,26	Mixt	120-125
BC ₃ -602	20	220-230	250-300	5,2	Mixt	120-125
BC ₃ -604	20	120-130	250-280	5,8	Mixt	120-125
BC ₃ -615	22	160-180	300-320	6,0	Mixt	125-130
BC ₃ -658	17-18	130-150	420-470	8,1	Mixt	125-130
BC ₃ -660	20-25	100-150	280-340	6,0	Mixt	125-130
BC ₃ -663	24	180-200	300-350	5,5	Mixt	125-130

Anexa 2. Însușiri chimice

Tabelul A.2.1. Aciditatea

Genotip	Aciditatea titrabilă, g/dm ³	pH	Acid tartric, g/dm ³	Acid malic, g/dm ³
BC ₂ -3-1	5,5	3,6	4,7	2,9
BC ₃ -502	6,0	3,5	3,7	2,4
BC ₃ -503	6,6	3,21	3,6	2,4
BC ₃ -504	5,5	3,09	3,2	2,1
BC ₃ -510	6,0	3,4	3,9	2,6
BC ₃ -512	6,8	3,1	4,1	3,1
BC ₃ -515	7,2	3,0	3,9	2,1
BC ₃ -520	6,9	3,3	3,7	2,9
BC ₃ -530	6,1	3,22	3,1	1,9
BC ₃ -535	6,8	3,11	3,7	2,3
BC ₃ -537	6,7	3,17	3,5	2,3
BC ₃ -541	5,9	3,5	3,6	2,2
BC ₃ -542	5,5	3,6	3,3	2,3
BC ₃ -545	5,7	3,1	4,0	1,9
BC ₃ -571	6,6	2,9	4,1	2,7
BC ₃ -578	6,1	3,3	3,2	2,1
BC ₃ -579	5,7	3,27	3,3	2,0
BC ₃ -580	6,2	3,1	4,3	2,4
BC ₃ -609	5,9	3,4	3,7	1,9
BC ₃ -635	6,9	3,29	3,8	2,2
BC ₃ -640	6,4	3,0	4,5	2,9
BC ₃ -660	8,1	3,1	4,7	3,1
BC ₃ -679	5,9	3,05	3,7	2,1
BC ₃ -678	6,9	3,4	3,2	2,8

Anexa 3. Particularități fizico-chimice ale bachelor hibrizilor interspecifici de viță-de-vie

Tabelul A. 3.1. Particularitățile fizico-chimice ale bachelor unor hibrizi interspecifici de viță-de-vie

(*Vitis vinifera* L. x *Muscadinia rotundifolia* Michx.) BC₃

Genotip	Substanțe fenolice (mg/dm³)	Suma resveratrolilor (mg/dm³)	Pectine (mg/dm³)
BC ₂ -3-1	809	8,5	714
BC ₃ -502	301	8,3	493
BC ₃ -510	237	4,9	417
BC ₃ -512	288	6,6	517
BC ₃ -515	597	9,3	711
BC ₃ -520	219	6,0	413
BC ₃ -537	244	5,2	416
BC ₃ -541	277	6,9	505
BC ₃ -542	261	6,3	449
BC ₃ -545	309	8,8	597
BC ₃ -571	263	5,7	703
BC ₃ -578	274	7,3	647
BC ₃ -580	293	6,8	439
BC ₃ -609	201	7,7	516
BC ₃ -640	777	11,7	697
BC ₃ -660	1970	14,0	680
BC ₃ -678	295	7,1	541

Tabelul A.3.2. Particularitățile fizico-chimice ale bachelor unor hibrizi interspecifici de viță-de-vie

(*Vitis vinifera* L. x *Muscadinia rotundifolia* Michx.) BC₃

Genotip	Pelița	Zahăr, g/dm³	Acid citric, g/dm³	Potențialul OR, mV	Substanțe fenolice, g/dm³	Aprecierea organoleptică (max. 10)
BC ₃ -503	medie	16,8	0,30	209	242	8,6
BC ₃ -504	foarte tare	17,2	0,21	193	204	8,8
BC ₃ -530	medie	16,6	0,31	219	239	8,5
BC ₃ -535	medie	15,9	0,31	203	223	8,4
BC ₃ -537	tare	16,2	0,27	217	236	8,3
BC ₃ -579	medie	17,0	0,17	201	217	8,6
BC ₃ -635	tare	15,7	0,19	231	242	8,2
BC ₃ -679	tare	15,9	0,17	227	793	8,1

Tabelul A.3.3. Concentrația de substanțe chimice în bacele hibrizilor interspecifici de viță-de-vie
(*Vitis vinifera* L. x *Muscadinia rotundifolia* Michx.) în raport cu culoarea bachelor

Culoarea bacei	Proprietățile fizico-chimice						
	Substanțe fenolice (mg/kg)	Resveratrol (mg/kg)	Pectine (mg/kg)	Acid tartric (mg/kg)	Acid malic (mg/kg)	pH	Aciditatea titrabilă (g/kg)
Verde-gălbuie	268	6,68	479	4,2	2,5	3,3	6,2
Roz	597	9,3	711	3,9	2,1	3,0	7,2
Albastră-violetă	1970	14,0	680	4,7	3,1	3,1	8,1

**Anexa 4. Particularități morfoanatomice ale laminei frunzei genotipurilor interspecifice de viță-de-vie
(*Vitis vinifera* L. x *Muscadinia rotundifolia* Michx.)**

Tabelul A.4.1. Caracterele biometrice ale grosimii laminei frunzei

Caractere	Genotipuri interspecifice (<i>Vitis vinifera</i> L. x <i>Muscadinia rotundifolia</i> Michx.)								
	BC ₁	BC ₃₋₅₀₈	BC ₃₋₅₄₂	BC ₃₋₅₄₅	BC ₃₋₅₄₇	BC ₃₋₅₆₀	BC ₃₋₅₈₃	BC ₃₋₆₆₀	BC ₃₋₆₇₇
<i>Lamina frunzei:</i>									
• grosimea totală (μm);	246,24	312,01	230,03	232,11	246,29	225,23	299,54	236,90	251,20
• suprafața medie (cm ²);	62,80	102,05	88,81	95,56	70,36	84,03	72,36	101,76	107,83
• volumul mediu (cm ³);	1,5464	3,1841	2,1785	2,2180	1,7329	1,8926	2,1438	2,3982	2,7087
• suprafața medie : volum mediu (S:V)	40,61	32,05	40,76	43,08	40,60	44,39	33,75	42,43	39,80
<i>Epiderma adaxială:</i>									
• densitatea celulelor (celule/mm ²);	1167,24	1653,66	1466,0	1490,0	1468,0	1352,0	1815,0	1697,0	1407,0
• suprafața unei celule (μm ²)	859,72	604,72	682,12	671,14	391,54	739,64	550,96	589,27	710,73
<i>Epiderma abaxială:</i>									
• densitatea celulelor (celule/mm ²);	2037,0	2834,40	2669,0	2900,6	2554,0	2601,0	2672,0	2864,0	2423,0
• suprafața unei celule (μm ²)	490,91	352,80	347,67	344,82	391,54	384,46	374,25	349,16	412,71
<i>Densitatea stomatelor (stomate/mm²)</i>	141,8	173,12	136,80	178,60	141,2	156,6	144,2	159,40	148,60
<i>Dimensiunile stomatelor:</i>									
• lungimea (μm);	32,87	30,81	27,56	30,35	28,56	29,76	28,38	25,65	28,38
• lățimea (μm)	20,07	19,43	15,98	15,96	16,52	15,60	15,60	13,54	14,65
<i>Indexul stomatic (%)</i>	7,07	6,26	5,35	5,89	6,21	7,42	6,17	5,93	5,90

Tabelul A.4.2. Caractere morfoanatomice ale laminei frunzei genotipurilor interspecifice de viță-de-vie
(*Vitis vinifera* L. x *Muscadinia rotundifolia* Michx.)

Indicii	BC₁	BC₃₋₅₀₄	BC₃₋₅₀₈	BC₃₋₅₄₂	BC₃₋₅₄₅	BC₃₋₅₄₇	BC₃₋₅₆₀	BC₃₋₅₈₃	BC₃₋₆₆₀	BC₃₋₆₇₇
Grosimea totală a laminei frunzei (μm)	227,91	194,99	202,98	194,92	198,95	194,90	210,18	200,63	221,96	215,14
• epiderma adaxială (μm)	29,57	20,54	18,27	19,13	21,07	16,57	22,05	20,82	21,80	22,44
• parenchimul palisadic (μm)	76,26	62,00	60,45	65,34	58,90	62,00	65,72	58,09	66,77	70,24
• parenchimul lacunar (μm)	99,8	94,11	107,76	93,30	103,31	96,41	102,79	103,85	114,32	103,10
• epiderma abaxială (μm)	25,66	18,37	16,51	17,15	18,64	16,57	19,60	17,88	19,03	19,36
Suprafața medie a laminei frunzei (cm ²)	62,80	98,25	102,05	88,81	92,15	70,36	84,03	72,36	101,76	107,83
Volumul mediu al laminei frunzei (cm ³)	1,43	1,82	2,07	1,73	1,83	1,37	1,76	1,45	2,26	2,32
Raportul S : V	43,91	53,98	49,29	51,33	50,35	51,36	47,58	49,90	45,06	46,48

Tabelul A.4.3. Valorile biometrice ale unor caractere morfoanatomice ale laminei frunzei care determină rezistența la secetă a genotipurilor interspecifice de viță-de-vie (*Vitis vinifera* L. x *Muscadinia rotundifolia* Michx.)

Genotip	Frunze proaspekte			Frunze uscate			Apă		Gradul de succulență (masa apei : suprafața medie a laminei frunzei, G:S)	Caracterul sclerofiliei (masa uscată a laminei frunzei : suprafața laminei frunzei)	Procentajul masei uscate a laminei frunzei (%)	Rezistența la secetă (locul)
	Suprafața (S), medie a laminei frunzei (cm ²)	Volumul (V) mediu al laminei frunzei (cm ³)	Raportul suprafață : volum (S : V)	Suprafața (S) medie a laminei frunzei (în cm ²)	Volumul (V) mediu al laminei frunzei (cm ³)	Raportul suprafață : volum (S : V)	Masa (în g)	Procentul din masa proaspătă a laminei frunzei (%)				
BC ₃ -502	82,66	1,8849	43,85	82,66	0,5062	163,29	1,3787	73,1445	0,0167	0,0062	26,85	6
BC ₃ -641	119,37	2,6506	45,03	119,37	0,6967	171,33	1,9539	73,7154	0,0164	0,0059	26,28	10
BC ₄ -17	61,59	1,3108	46,98	61,59	0,4480	137,47	0,8628	65,8224	0,0140	0,0073	34,17	1
BC ₃ -580	62,33	1,3187	47,26	62,33	0,4315	144,45	0,8872	67,2784	0,0143	0,0070	32,72	3
BC ₃ -578	97,39	2,0510	47,48	97,39	0,6888	141,39	1,3622	66,4164	0,0140	0,0071	33,58	2
BC ₃ -536	111,36	2,2860	48,71	111,36	0,6828	163,02	1,6032	70,1313	0,0144	0,0062	29,86	9
BC ₄ -20	81,79	1,6507	49,55	81,79	0,5347	152,96	1,1160	67,6077	0,0137	0,0066	32,39	4
BC ₄ -14	70,17	1,4075	49,85	70,17	0,4359	160,97	0,9716	69,0302	0,0139	0,0063	30,97	5
BC ₃ -504	94,80	1,8098	52,38	94,80	0,5535	171,27	1,2563	69,4166	0,0133	0,0059	30,89	7
BC ₃ -537	100,17	1,8390	54,47	100,17	0,6234	160,68	1,2156	66,1012	0,0122	0,0063	33,89	8

Tabelul A.4.4. Valorile biometrice ale caracterelor morfoanatomice ale laminei frunzei, în secțiune transversală, la hibridii interspecifici de viță-de-vie (*Vitis vinifera* L. x *Muscadinia rotundifolia* Michx.)

Indicii	BC₄-14	BC₄-20	BC₄-17	BC₃-580	BC₃-641	BC₃-537	BC₃-502	BC₃-536	BC₃-578	BC₃-504
<i>Lamina frunzei:</i>										
- grosimea totală (în μm);	221,89	217,70	217,36	214,65	212,96	211,04	206,55	203,44	195,67	174,09
- epiderma adaxială (în μm);	65,72	65,10	70,31	71,68	63,06	62,00	58,04	69,26	59,71	59,46
- parenchimul palisadic (în μm);	115,32	113,15	104,66	101,99	105,03	104,91	106,83	96,91	97,34	84,47
- parenchimul lacunar (în μm);	21,25	21,07	22,37	21,76	26,51	24,23	23,18	21,34	21,15	15,46
- epiderma abaxială (în μm)	19,60	18,30	20,02	19,21	18,36	19,90	18,50	15,93	17,40	14,70
<i>Stomatele:</i>										
- densitatea stomatelor (la 1 mm ²);	119,83	144,25	186,12	141,80	155,40	165,60	192,75	170,25	131,75	181,00
- lungimea stomatelor (în μm);	30,88	28,29	25,50	29,70	33,25	28,80	28,81	25,28	29,94	28,59
- lățimea stomatelor (în μm)	21,28	17,10	15,50	13,45	19,01	16,60	16,67	15,00	15,73	16,78
<i>Densitatea celulelor epidermei:</i>										
- adaxiale (la 1 mm ²);	2011	992	1610,40	1520	1113	1113	1924	1867	1560	1696
- abaxiale (la 1 mm ²)	2264	2227	2592	2949	2711	2497	3020	2813	2199	2983
<i>Suprafața medie a celulelor epidermei:</i>										
- adaxiale (la 1 μm ²);	497,26	1008,06	620,96	657,89	898,47	898,47	519,75	535,61	641,02	589,62
- abaxiale (la 1 μm ²)	441,70	449,03	385,80	339,09	368,86	400,48	331,12	355,49	454,75	335,23
<i>Indexul stomatic (în %)</i>	6	7	8	5	6	7	7	6	6	6

Anexa 5. Caractere biometrice ale laminei frunzei viței-de-vie

Tabelul A.5.1. Caractere biometrice ale laminei frunzei viței-de-vie
Muscadinia rotundifolia Michx. (V. Codreanu, 2006)

Denumirea speciei	Suprafața frunzei (cm ²)	Stomata:			Index stomatic
		Densitatea (stomate/mm ²)	dimensiuni:		
			lungimea (μm)	lățimea (μm)	
<i>Muscadinia rotundifolia</i> Michx.	39,5	545,30	17,31	12,34	11,08

Anexa 6. Acte

S.C. “Flora-Hortus” S.R.L.

IDNO: 1006600054273. IBAN: MD92ML000000002224809199.
B.C. “Moldindconbank” S.A. fil. “Centru ” Chişinău. Codul băncii: MOLDMD2X309.

ACT DE CONSTATARE

Prin prezentul se confirmă faptul că în satul Inundeni com. Vasilcău din raionul Soroca au fost plantați hibridi intespecifici de viță-de-vie (*Vitis vinifera* L. x *Muscadinia rotundifolia* Michx.).

Au fost selectate pentru implementare genotipuri rizogenice ca: Malena, Alexandrina, Nistreana și Augustina.

Reieșind din cele menționate se constată faptul că genotipurile respective au fost plantate pe rădăcini proprii și rezistă cu succes condițiile pedo-climatice din micro-zona raionului Soroca din zona de Nord a Republicii Moldova.

S.C. „Flora-Hortus” S.R.L.

Alexandrov Ion

Guțu Sergiu

Alexandrov Eugeniu

**ACADEMIA DE ȘTIINȚE
A MOLDOVEI
INSTITUTUL DE GENETICĂ,
FIZIOLOGIE ȘI PROTECȚIE A
PLANTELOR**

Str. Pădurii 20, Chișinău, MD-2002,
Republica Moldova
tel: (373-22)770447, fax (373-22)556180



**ACADEMY OF SCIENCES
OF MOLDOVA
INSTITUTE OF GENETICS,
PHYSIOLOGY AND PLANT
PROTECTION**

20, Padurii St., Chisinau, MD-2002,
Republic of Moldova
tel: (373-22)770447, fax (373-22)556180

E-mail: asm_igfpp@yahoo.com

nr. _____

la nr. _____ din _____

Prin prezenta se confirmă faptul că pe terenurile Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor al Academiei de Științe a Moldovei a fost creată pe o suprafață de 0,67 ha Colecția de viță-de-vie *Vitis* care include genotipuri interspecifice rizogenice de viță-de-vie (*Vitis vinifera* L. x *Muscadinia rotundifolia* Michx.).

Director,

Vasile BOTNARI

A C T
din 24 august 2016

Prin prezentul se constată că a fost efectuată aprecierea comparativă a rezistenței hibridilor rizogeni: Alexandrina, Augustina, Nistreana, Malena în comparație cu soiurile altoite de viță-de-vie: Lora, Arcadia, Vostorg, Presentabil crescute pe terenurile S.C. “Flora-Hortus” SRL s.Inundeni, r. Soroca la mildiu, fainare și putregaiul cenușiu.

Examinarea stării fitosanitare a plantelor pe parcursul perioadei de vegetație s-a efectuat odată în 7 zile. Soiurile altoite au fost supuse tratamentelor profilactice cu preparate de cupru și sulf la faza “lungimea lăstarului 15-35 cm”, la faza “înainte de înflorire” și “imediat după înflorire”.

Soiurile rizogene nu erau supuse tratării. S-a constatat că în condițiile climatice ale anului 2016 în zona de Nord la soiurile altoite semne ale dezvoltării manei pe frunze au apărut pe data de 29.05.2016 pe struguri la 09.06.2016. Semne de atac de fainare pe data de 24.06.2016, iar pe struguri pe data de 04-07.2016.

Evaluarea stării fitosanitare a plantelor privind determinarea gradului de răspândire și de dezvoltare a mildiului și fainării a fost efectuată la faza de intrare în pârgă iar putregaiului cenușiu cu 20 de zile înainte de recoltare după metodele omologate prezentate în lucrarea «Îndrumări pentru testarea produselor metodice chimice și biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli în RM și buruieni» Centrul de Stat pentru Atestarea produselor chimice și biologice de protecție și Stimulare a Creșterii Plantelor. Chișinău: 2002 (F.E.-P. "Tipografia Centrală). La fiecare soi sa-u examinat câte 100 de frunze și 100 de struguri. Rezultatele evidențelor sunt reflectate în tabelul nr. 1.

La plantele crescute pe rădăcini proprii ca: Nistreana și Malena, mildiu sa dezvoltat foarte slab numai pe frunze unde se forma puncte necrotice minuscule, fără formare de spori iar la altele ca: Alexandrina și Augustina, cu o foarte slabă formare de spori cu gradul de răspândire 12-20 % și gradul de dezvoltare la frunze 0,32 - 0,5 %. Fainarea s-a înregistrat numai la varietățile Alexandrina și Augustina sub formă de pete albicioase pe partea abaxială a limbului; cu gradul de răspândire de 19 - 23% și cu gradul de atac 0,43 - 0,53%. Dezvoltarea putregaiului practic n-a fost depistată nici la un soi, ce mărturisește despre o rezistență sporită a acestor genotipuri la mană, fainare și putregaiul cenușiu.

La soiurile de masă altoite dezvoltarea bolilor după trei tratamente profilactice cu fungicide (Cuproxat + Kumulus) dezvoltarea mildiului, fainării și putregaiului cenușiu tot a fost slab pronunțată. Numai soiul Arcadia a fost mai sensibil la mană și fainare (gradul de răspândire a mildiului la frunze este de 30% la struguri -15% cu gradul de dezvoltare - 0,75% și - 0,37%, la fainare respectiv - 27% - 20% și 0,67% - 0,5%, la putregaiul cenușiu - 28% și 0,7%) și soiul Presentabil la putregaiul cenușiu (gradul de răspândire - 40% cu gradul de dezvoltare - 1,0%). Iar soiul Lora practic n-a fost atacat nici de o boală.

Tabelul 1. Determinarea gradului de răspândire și dezvoltare a bolilor la soiurile de viță-de-vie rizogenă (pe rădăcini proprii) în comparație cu cele altoite. S.C. “Flora-Hortus” SRL. s.Inundeni, r. Soroca. Suprafata: 0,15 ha, 2016.

Denumirea bolii	Mildiu (<i>Plasmopara viticola</i>)				Oidium (<i>Uncinula necator</i>)				Putregaiul cenușiu (<i>Botrytis cinerea</i>)	
	Gradul de răspândire, %		Gradul de dezvoltare, %		Gradul de răspândire, %		Gradul de dezvoltare, %		Gradul de răspândire, %	Gradul de dezvoltare, %
	la frunze	la struguri	la frunze	la struguri	la frunze	la struguri	la frunze	la struguri	la struguri	la struguri
Genotipuri de viță-de-vie rizogene										
Alexandrina	17	0	0,43	0	19	0	0,43	0	0	0
Augustina	20	0	0,5	0	23	0	0,57	0	0	0
Nistreana	15	0	0,37	0	0	0	0	0	0	0
Malena	12	0	0,32	0	0	0	0	0	0	0
Soiuri de viță-de-vie altoite										
Lora*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arcadia *	30	15	0,75	0,37	27	20	0,67	0,5	28	0,7
Vostorg*	0	0	0	0	17	10	1,0	0,1	0	0
Prezentabil *	0	0	0	0	0	0	0	0	40	1,0
Legenda- * plante tratate cu fungicide										

Declarația privind asumarea răspunderii

Subsemnatul 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.

Alexandrov Eugeniu



Curriculum Vitae

Date personale

Prenume	Eugeniu
Nume	Alexandrov
Adresa domiciliu	Republica Moldova, MD-2015 or. Chişinău, str. Minsk 26/2 ap.17
Telefon: Domiciliu	022550740
Fax	
E-mail	e_alexandrov@mail.ru
Naţionalitatea	Moldovean
Cetăţenia	Republica Moldova
Data naşterii	01.01.1973
Locul naşterii	s. Inundeni, r. Soroca
Sexul	Masculin
Studii:	- 1990 - 1995 - Universitatea de Stat din Tiraspol, facultatea biologie și chimie, specializarea: profesor școlar de biologie și chimie; - 1997 - 2000 - Grădina Botanică (Institut) a AȘM (doctorantura), Laboratorul hibridare distantă a plantelor;
Calificare:	- 1995 - obținut calificarea profesor școlar de biologie și chimie; - 2003 – conferit titlul științific de doctor în științe biologice; - 2009 – conferit titlul științific de conferențiar cercetător.
Experiența de muncă:	- 2015 (octombrie) – prezent – cercetător științific coordonator, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor al AȘM. - 2014 (noiembrie) – 2015 (octombrie) - cercetător științific coordonator, Grădina Botanică (Institut) a AȘM; - 2010 (septembrie) - 2014 (mai) – lector universitar, Universitatea Academiei de Științe a Moldovei; - 2003 (martie) – 2014 (noiembrie) - secretar științific, Grădina Botanică (Institut) a AȘM. - 2001 (noiembrie) - 2003 (martie) - șef adjunct, Direcția Generală Resurse Naturale, șef al secției resurse silvice, Ministerul Ecologiei, Construcțiilor și Dezvoltării Teritoriului; - 2000 (septembrie) - 2001 (noiembrie) – șef adjunct, Direcția generală politică de mediu, șef al secției legislație și mecanisme economice, Ministerul Mediului și Amenajării Teritoriului;

Experiența de muncă:	<p>2000 (mai) - 2000 (septembrie) – specialist principal, Secția floră-faună, Inspectoratul Ecologic de Stat;</p> <p>1997 (noiembrie) – 2000 (mai) – specialist principal, Secția coordonare, informare și autorizare a folosințelor de mediu, Agenția Ecologică Chișinău;</p> <p>1996 (octombrie) – 1997 (noiembrie) – specialist coordonator, Secția coordonare, informare și autorizare a folosințelor de mediu, Agenția Ecologică Chișinău;</p> <p>1995 (august) – 1996 (octombrie) - specialist coordonator, Secția floră-faună, Agenția Ecologică Chișinău;</p> <p>1994 (septembrie) – 1995 (mai) – profesor școlar de biologie, Școala Medie de cultură generală s. Grătiești, mun. Chișinău.</p>
Editorial	<p>2005 – 2014 – secretar al Colegiului de redacție a publicației științifice „<i>Journal of Botany</i>”</p>
Publicații	<p>148 lucrări, inclusiv:</p> <p>Monografii:</p> <p><i>Alexandrov E.</i> Hibridarea distantă la vița de vie (<i>Vitis vinifera</i> L. x <i>Vitis rotundifolia</i> Michx.). Chișinău. „Print-Cargo” SRL. 2010. 192 pag.</p> <p><i>Alexandrov E.</i> Hibrizii distanți ai viței de vie (<i>Vitis vinifera</i> L. x <i>Muscadinia rotundifolia</i> Michx.). Aspecte biomorfologice și uvologice. Chișinău. 2012. Tipogr. AȘM. 140 pag.</p> <p><i>Gaina B., Alexandrov E.</i> Pagini din istoria și actualitatea viticulturii. Chișinău: Lexon-Plus, 2015 (Tipografia Reclama). 260 p.</p> <p>Manuale:</p> <p><i>Adelina Dumitraș, A. Teleuță, Nina Ciorchina, E. Alexandrov, I. Roșca.</i> Amenajarea spațiilor verzi. Chișinău, 2012. Tipogr. AȘM. 344 p.</p> <p><i>Teleuță A., Alexandrov E., Glijin A.</i> Conservarea biodiversității. Chișinău, Biotehdesign. 2013. 200 p.</p> <p>Lucrări științifice cu caracter informativ:</p> <p><i>Alexandrov E.</i> Dicționar de termeni și noțiuni de botanică. Chișinău, Tipogr. AȘM. 2013, 276 p.</p> <p><i>Alexandrov E.</i> Dicționar botanic român-latin-englez-francez-rus. Chișinău, Tipogr. AȘM. 2014, 420 p.</p> <p><i>Alexandrov E.</i> Atlas botanic. Chișinău, Tipogr. AȘM. 2014, 348 p.</p> <p><i>Alexandrov E., Botnari V., Gaina B.</i> Enciclopedie de viticultură ecologică. Chișinău. Lexon-Plus, 2017. 280 pag.</p> <p>Ghid:</p> <p><i>Colectiv de autori.</i> Ghid cu privire la evaluarea prejudiciului cauzat mediului de la activitățile antropogene și mecanismele de compensare a lui. Chișinău, 2006. 216 pag. „Continental Grup” SRL.</p> <p>Culegeri/Rapoarte:</p> <p><i>Colectiv de autori.</i> Agenția Ecologică Chișinău. Edit. Uniunii Scriitorilor. Chișinău. 1998. 31 pag.</p> <p><i>Isac A., Alexandrov E., Cucuș D.</i> Legislația ecologică a Republicii Moldova: 1999-2000. Chișinău: Editura „Searec-Com”, 2001.</p> <p><i>Colectiv de autori.</i> Concepția politicii de mediu a Republicii Moldova. Chișinău, 2002, 42 pag.</p>

Colectiv de autori. Starea mediului în Republica Moldova anul 2002. (Raport național), Chișinău 2003, 75 pag.

Colectiv de autori. Al patrulea raport național cu privire la diversitatea biologică. Casa editorial-poligrafică „Bons Offices”. Chișinău. 2010. 69 pag. (ro/en).

Colectiv de autori. Starea mediului în Republica Moldova în 2007-2010. Chișinău. 2011. 192 pag. ISBN 978-9975-4224-4-4.

Broșuri:

Teleuță A., Palancean A., Alexandrov E., Duca M., Glijin A. Poluarea și dezvoltarea plantelor lemnoase. Chișinău. 2008, 53 pag.

Teleuță A., Alexandrov E. Grădina Botanică. Chișinău 2008. 15 pag.

Articole în reviste științifice internaționale:

- categoria B + : (*Indexare baze de date: Copernicus; DOAJ, CABI etc.*)

Alexandrov E., Gaina B. Distant hybrid in F4 (*Vitis vinifera* L. x *Muscadinia rotundifolia* Michx.) and of cultivars of *Vitis vinifera* L. x and of concerning the content of some biochemical compounds. În: Scientific Papers Series Management, Economic in Agriculture and Rural Development, Vol. 15, Issue 1, 2015, pag. 37-44.

Alexandrov E. Biochemical features of the distant hybrides in F4 (*V. vinifera* L. x *M. rotundifolia* Michx.) and of *V. vinifera* L. În: Agriculture - Science and Practice, nr. 1-2 (93-94) 2015, pag. 41-48.

Alexandrov E. New requirements in the creation of varieties of vine with the economic and ecological effect in the conditions of climate change. In: Scientific Papers Series Management, Economic in Agriculture and Rural Development, Vol. 15, Issue 3, 2015, pag. 35-42.

Alexandrov E. Genomic deoxyribonucleic acid (DNA) of the distant hybrids of vine (*Vitis vinifera* L. x *Muscadinia rotundifolia* Michx.). In: Scientific Papers Series Management, Economic in Agriculture and Rural Development, Vol. 15, Issue 3, 2015, pag. 43-48.

Articole în reviste științifice de profil recenzat:

Alexandrov E. Isolation of genomic DNA from the leaves of the distant hybrids of vine (*Vitis vinifera* L. x *Muscadinia rotundifolia* Michx.). Revista Botanica, vol. V, nr. 2(7), 2013, Chisinau. ISSN 1857-095X. pag. 5-18.

Alexandrov E., Gaina B. Organoleptic, biochemical and uvologic features of the distant hybrid of vine (*Vitis vinifera* L. x *Muscadinia rotundifolia* Michx.). USAMV „Ion Ionescu de la Brad”, Iași, România. Lucrări științifice vol.56 nr.2. 2013. Seria Horticultură. Pag. 257-262.

Alexandrov E. Când și cum un soi de viță-de-vie?! Dezvoltarea viței de vie (*Vitis* L.) prin prisma hibridării distanțe. În: Akademos, nr.4 (27), 2012, ISSN 1857-0461. pag.121-126.

Александров Е., Гаина Б. Анатомические признаки устойчивости винограда к филлоксере. В: Виноградарство и виноробство. Вип. 53, 2016, с. 7-9.