



PĚSTOVÁNÍ RÉVY VINNÉ

**MODERNÍ
VINOHRADNICTVÍ**

Pavel Pavloušek



GRADA®

PĚSTOVÁNÍ RÉVY VINNÉ



MODERNÍ
VINOHRADNICTVÍ

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.



Projekt s podporou Vinařského fondu

Doc. Ing. Pavel Pavloušek, Ph.D.

PĚSTOVÁNÍ RÉVY VINNÉ

MODERNÍ VINOHRADNICTVÍ

Vydala Grada Publishing, a. s.
U Průhonu 22, Praha 7
obchod@grada.cz, www.grada.cz
tel.: +420 234 264 401, fax: +420 234 264 400
jako svou 4509. publikaci

Odborná recenze textu Ing. Jan Čajka, Ing. Karel Hanák a Ing. Jiří Janulík
Odpovědná redaktorka Helga Jindrová
Návrh obálky, grafická úprava a sazba Michal Dusil
Fotografie na obálce Jan Halady / Národní vinařské centrum, o.p.s.
Fotografie v knize Pavel Pavloušek a Patrik Burg
Počet stran 336
Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a.s.

© Grada Publishing, a. s., 2011
Cover Design © Michal Dusil, 2011

Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.

978-80-247-3314-2 (tištěná verze)
978-80-247-7069-7 (elektronická verze ve formátu PDF)
978-80-247-7070-3 (elektronická verze ve formátu EPUB)

OBSAH

ÚVOD.....	13
1 VINOHRADNICTVÍ V ČESKÉ REPUBLICE.....	14
2 PŮVOD RÉVY VINNÉ A MOŽNOSTI VYUŽITÍ VE ŠLECHTĚNÍ.....	16
2.1 Základní rozdělení a geografické rozšíření rodu <i>Vitis</i> L.....	16
2.2 Využití rodu <i>Vitis</i> L. ve šlechtění révy vinné.....	18
3 ODRŮDY RÉVY VINNÉ.....	23
3.1 Základní dělení odrůd.....	23
3.2 Registrace odrůd v ČR.....	23
3.3 Moštové odrůdy révy vinné zapsané ve Státní odrůdové knize ČR.....	25
3.4 Stolní odrůdy révy vinné.....	32
3.5 PIWI odrůdy.....	34
3.5.1 Moštové PIWI odrůdy českého původu.....	36
3.5.2 Moštové PIWI odrůdy zahraničního původu.....	43
3.5.3 Stolní PIWI odrůdy.....	44
3.6 Některé další odrůdy a novošlechtění pěstované v ČR.....	46
4 MORFOLOGIE A FYZIOLOGIE RÉVY VINNÉ.....	47
4.1 Kořenový systém.....	47
4.2 Dřevnaté části révového keře.....	50
4.2.1 Druhy dřeva a morfologická stavba letorostů.....	50
4.2.2 Pupeny.....	52
4.3 Květ a květenství.....	53
4.4 Listy a zálisky.....	55
4.5 Význam fotosyntézy a dýchání.....	56
5 BIOCHEMIE ZRÁNÍ HROZNŮ.....	61
5.1 Morfologická stavba hroznů a bobule.....	61
5.2 Vývojové změny bobulí.....	62
5.3 Vodivá pletiva a jejich význam pro zásobování bobulí.....	63
5.4 Složení bobule a význam pro kvalitu hroznů.....	64
5.4.1 Voda.....	65
5.4.2 Cukry v hroznech.....	65
5.4.3 Organické kyseliny v hroznech.....	66
5.4.4 Hodnota pH.....	68
5.4.5 Dusíkaté látky v hroznech.....	69
5.4.6 Minerální látky v hroznech.....	70
5.4.7 Fenolické látky v hroznech.....	71
5.4.7.1 Vývoj antokyanů a taninů v hroznech.....	72
5.4.8 Aromatické látky v hroznech.....	74
5.4.9 Úloha rostlinných hormonů při zrání hroznů.....	80
6 STANOVENÍ TERMÍNU SKLIZNĚ HROZNŮ.....	82
6.1 Odběr hroznů pro hodnocení parametrů zralosti.....	82

6.2	Základní kvalitativní parametry hroznů	83
6.2.1	Cukernatost	83
6.2.2	Kyseliny v hroznech jako parametr kvality	85
6.2.3	Asimilovatelný dusík v hroznech	87
6.2.4	Aromatická zralost hroznů	87
6.2.5	Fenolická zralost hroznů	91
7	FENOLOGICKÁ STADIA RÉVY VINNÉ	94
8	PRODUKČNÍ SYSTÉMY VE VINOHRADNICTVÍ.....	99
8.1	Konvenční systém ošetřování vinic	99
8.2	Integrovaná produkce ve vinohradnictví	99
8.2.1	Výživa a hnojení	100
8.2.2	Ochrana proti chorobám a škůdcům	100
8.2.3	Péče o půdu ve vinici	101
8.3	Biologická produkce ve vinohradnictví	101
8.4	Biodynamické ošetřování vinic	102
9	VÝBĚR STANOVIŠTĚ PRO PĚSTOVÁNÍ RÉVY VINNÉ	103
9.1	Terroir a vinohradnictví	103
9.2	Základní rozdělení klimatu z vinohradnického pohledu	104
9.3	Základní klimatické faktory stanoviště pro pěstování révy vinné	105
9.3.1	Teplota	105
9.3.2	Sluneční záření	105
9.3.3	Srážky	105
9.3.4	Proudění vzduchu	105
9.4	Bioklimatické koeficienty využívané při výběru stanoviště	105
9.4.1	Suma efektivních teplot	106
9.4.2	Heliotermický index podle HUGLINA (1978)	107
9.4.3	Průměrná teplota za vegetační období	107
9.4.4	Index chladné noci „Cool night index“ – CI	108
9.4.5	Index suchosti „Dryness index“ – DI	108
9.5	Vliv klimatických parametrů na kvalitu hroznů	109
9.6	Geologické podmínky stanoviště	111
9.7	Půdní podmínky	112
9.8	Topografie stanoviště	115
10	ROZMNOŽOVÁNÍ RÉVY VINNÉ	118
10.1	Vlastnosti podnoží	118
10.2	Požadavky na rozmnožovací materiál	118
10.3	Podnožová vinice	121
10.4	Rouby ušlechtilé odrůdy	123
10.5	Způsoby roubování révy vinné	124
10.5.1	Roubování révy vinné v ruce v zimním období	124
10.5.2	Réвовá školka	126
10.5.3	Přeroubování ve vegetačním období	126
10.5.4	Réвовé sazenice na vysokém kmínku	127
10.5.5	Sazenice v kontejnerech a kartonáži	128
10.6	Význam klonů ve vinohradnictví	128
10.6.1	Klonová selekce na příkladu Rulandského modrého	129
10.6.2	Klonová selekce v ČR na příkladu Ryzlinku rýnského	131

11 MANAGEMENT KVALITY VE VINOHRADNICTVÍ	132
11.1 Nový pohled na kvalitu hroznů.....	132
11.2 Zásady managementu kvality ve vinohradnictví.....	133
11.3 Zásady rovnováhy u révy vinné	135
12 VÝSADBA RÉVY VINNÉ.....	140
12.1 Likvidace staré výsadby	140
12.2 Půdní rozbor	140
12.3 Volba směru řad a sponu výsadby	143
12.3.1 Směr řad ve vinici.....	143
12.3.2 Spon výsadby.....	143
12.3.3 Spony výsadeb využívané v ČR.....	146
12.4 Výběr podnoží pro výsadby	147
12.4.1 Odolnost k vyššímu obsahu vápna v půdě.....	147
12.4.2 Odolnost vůči suchu v půdě.....	148
12.4.3 Adaptace na půdní podmínky	149
12.4.4 Vliv podnože na kvalitu hroznů	149
12.4.5 Nové podnože pro révu vinnou v Evropě.....	150
12.5 Příprava půdy před výsadbou.....	151
12.5.1 Rigolace a hloubkové prokypření půdy.....	152
12.5.2 Zelený úhor v předvýsadbové přípravě půdy.....	153
12.6 Výsadba révy vinné	154
12.6.1 Úprava sazenice před výsadbou.....	154
12.6.2 Způsoby výsadby.....	155
12.7 Výstavba opěrné konstrukce.....	156
12.7.1 Sloupky.....	156
12.7.2 Tyčky.....	158
12.7.3 Dráty pro budování drátěnky.....	159
13 PĚSTITELSKÉ TVARY	160
13.1 Základní rozdělení pěstitelských tvarů.....	160
13.2 Nízké vedení révy vinné	161
13.2.1 Vedení „na hlavu“	161
13.2.2 Kordon „Royat“	161
13.2.3 Gobelet.....	161
13.3 Střední vedení révy vinné.....	162
13.3.1 Rýnsko-hessenské vedení révy vinné	162
13.4 Vysoké vedení révy vinné	168
13.4.1 Vysoké vedení révy s řezem na tažně	168
13.4.2 Moserovo vedení révy.....	168
13.4.3 Jednoduchý závěs.....	169
13.4.4 Vertiko	171
13.5 Nové pěstitelské tvary pro révu vinnou	172
13.5.1 GDC – Ženevský dvojitý závěs	172
13.5.2 Lyra podle prof. Carbonneaua.....	173
13.5.3 Scott-Henry.....	173
13.5.4 „Trierer Rad“ podle dr. Slamky	174
13.6 Vedení systémem minimálního řezu.....	174
13.7 Pěstitelské tvary pro stolní odrůdy révy vinné	177
14 OŠETŘOVÁNÍ RÉVY VINNÉ V PRVNÍCH LETECH PO VÝSADBĚ	179
14.1 Význam rovnováhy keře při zapěstování nové výsadby.....	179

14.2	Hlavní zásady zapěstování nové výsadby.....	179
14.3	Postup zapěstování pěstitelského tvaru.....	181
14.3.1	Postup zapěstování pěstitelského tvaru na příkladu rýnsko-hessenského vedení.....	181
14.3.2	Vytvoření kordonového tvaru na středním nebo vysokém vedení.....	185
14.3.3	Zapěstování tvaru „jednoduchý závěs“.....	185
15	ZIMNÍ ŘEZ RÉVY VINNÉ.....	186
15.1	Fyziologické základy řezu.....	186
15.2	Základní rozdělení způsobů řezu u révy vinné.....	187
15.3	Mrazuvzdornost ve vztahu k řezu révy vinné.....	188
15.4	Zatížení a rovnováha u révy vinné.....	189
15.5	Význam termínu zimního řezu pro révu vinnou.....	190
15.6	Praktické zásady zimního řezu.....	192
15.6.1	Základní zásady řezu révy vinné.....	192
15.6.2	Význam zásobního čípku při řezu révy vinné.....	193
15.6.3	Nebezpečí velkých řezných ran.....	195
15.7	Možnosti mechanizace zimního řezu révy vinné.....	195
15.8	Vyvažování jednoletého dřeva.....	195
16	ZELENÉ PRÁCE U RÉVY VINNÉ.....	196
16.1	Uspořádání listových stěn.....	196
16.2	Čištění kmínků.....	198
16.3	Podlom.....	199
16.4	Osečkování letorostů.....	201
16.5	Upevňování letorostů do drátěnky.....	202
16.6	Částečné odlistění zóny hroznů během vegetace.....	204
16.6.1	Vliv odlistění zóny hroznů na kvalitu.....	204
16.6.2	Termíny odlistění a vliv na révu vinnou.....	205
16.6.3	Doporučení pro odlistění zóny hroznů v pěstitelské praxi.....	208
16.7	Regulace násady hroznů během vegetace.....	210
16.7.1	Termín a intenzita regulace násady hroznů během vegetace.....	210
16.7.2	Způsoby provedení regulace násady hroznů během vegetace.....	212
16.7.2.1	Regulace květenství před kvetením.....	212
16.7.2.2	Regulace násady hroznů pomocí sdrhování bobulí.....	213
16.7.2.3	Oppenheimer Traubenbürste – „Oppenheimské kartáče na hrozny“.....	213
16.7.2.4	Využití bioregulatorů.....	214
16.7.2.5	Regulace násady hroznů formou púlení hroznů.....	215
16.7.2.6	Regulace násady odstraněním celých hroznů.....	217
16.7.2.7	Regulace násady hroznů s využitím sklízeče hroznů.....	218
17	OŠETŘOVÁNÍ PŮDY VE VINICI.....	219
17.1	Význam humusu pro systémy ozelenění vinic.....	220
17.2	Ošetřování půdy v nových výsadbách.....	223
17.3	Ošetřování půdy ve vinicích systémem černého úhoru.....	224
17.4	Systémy ozelenění půdy ve vinicích.....	225
17.4.1	Ozelenění půdy ve vinici v určité části vegetace.....	226
17.4.2	Rotační ozelenění.....	227
17.4.3	Trvalé ozelenění vinic.....	227
17.5	Rostliny využívané k ozelenění vinic.....	229
17.5.1	Využití rostlin schopných poutat vzdušný dusík.....	230
17.5.2	Rostliny vhodné pro ozelenění vinic.....	231
17.6	Výsev ozeleňovacích směsí.....	234

17.7 Ošetřování ozelenění ve vinici.....	235
17.8 Mulčování organickými materiály ve vinici.....	235
17.9 Ošetřování příkmeného pásu ve vinicích.....	236
17.9.1 Mechanická kultivace příkmeného pásu.....	236
17.9.2 Použití herbicidů v příkmeném pásu.....	237
17.9.3 Použití ozelenění v příkmeném pásu.....	239
17.10 Využití mykorhizy ve vinohradnictví.....	239
18 VÝŽIVA A HNOJENÍ RÉVY VINNÉ.....	240
18.1 Bilance živin u révy vinné.....	240
18.2 Rozdělení a význam živin pro révu vinnou.....	242
18.2.1 Makroprvky a mikroprvky.....	242
18.2.2 Význam makroprvků pro révu vinnou.....	243
18.2.2.1 Dusík.....	243
18.2.2.2 Draslík.....	244
18.2.2.3 Fosfor.....	245
18.2.2.4 Hořčík.....	245
18.2.2.5 Vápník.....	246
18.2.2.6 Síra.....	246
18.2.3 Význam mikroprvků pro révu vinnou.....	246
18.2.3.1 Bor.....	246
18.2.3.2 Chlor.....	247
18.2.3.3 Mangan.....	247
18.2.3.4 Měď.....	247
18.2.3.5 Molybden.....	247
18.2.3.6 Zinek.....	247
18.2.3.7 Železo.....	247
18.3 Půdní a listová analýza.....	248
18.3.1 Půdní rozbor.....	248
18.3.1.1 Praktické provedení půdního rozboru.....	248
18.3.2 Listová analýza.....	249
18.4 Půdní živiny a faktory ovlivňující jejich příjem révou vinnou.....	252
18.4.1 Vliv pH na příjem živin.....	253
18.4.2 Vliv teploty půdy na příjem živin.....	253
18.5 Hnojení révy vinné organickými hnojivy.....	254
18.6 Hnojení minerálními hnojivy.....	255
18.6.1 Výživa a hnojení dusíkem.....	256
18.6.2 Výživa a hnojení draslíkem.....	258
18.6.3 Výživa a hnojení fosforem.....	258
18.6.4 Výživa a hnojení hořčíkem.....	259
18.6.5 Výpočet potřebné dávky hnojiv.....	259
18.7 Mimokořenová výživa révy vinné.....	259
18.8 Abiotické poruchy u révy vinné.....	260
18.8.1 Abiotické poruchy spojené s výživou révy vinné.....	260
18.8.1.1 Chloróza u révy vinné.....	260
18.8.1.2 Abiotické odumírání třapiny hroznů.....	261
18.8.1.3 Vadnutí hroznů.....	262
18.8.2 Abiotické vlivy spojené s negativními faktory prostředí.....	263
18.8.2.1 Poškození mrazy.....	263
18.8.2.2 Poškození kroupami.....	264
19 ZÁVLAHA RÉVY VINNÉ.....	265

19.1 Vliv půdních faktorů na hospodaření s vodou.....	266
19.2 Příznaky sucha u révy vinné.....	266
19.3 Význam rostlinných hormonů při stresu suchem.....	267
19.4 Význam evapotranspirace pro hospodaření s vodou.....	267
19.5 Vodní potenciál jako ukazatel hospodaření rostliny s vodou.....	267
19.6 Použití kapkové závlahy ve vinnicích.....	270
19.7 Další možnosti využití doplňkové závlahy ve vinohradnictví.....	271
19.7.1 Částečné vysychání v kořenové zóně – <i>Partial Rootzone Drying</i> (PRD).....	271
19.7.2 Kapková hnojivá závlaha.....	271
20 CHOROBY A ŠKŮDCI U RÉVY VINNÉ.....	272
20.1 Virové choroby u révy vinné.....	272
20.1.1 Nejvýznamnější virové choroby ve vinnicích v ČR.....	273
20.1.1.1 Virová svínutka révy.....	273
20.1.1.2 Virová vějířovitost révy.....	273
20.1.1.3 Virová mozaika huseníku na révě vinné.....	273
20.1.2 Certifikace výsadbového materiálu révy.....	273
20.2 Bakteriální choroby u révy vinné.....	274
20.2.1 Bakteriální nádorovitost révy.....	274
20.2.2 Pierceho choroba.....	275
20.2.3 Bakteriální nekróza.....	276
20.3 Fytoplazmy u révy vinné.....	276
20.3.1 Fytoplazma zlatého žloutnutí révy.....	276
20.3.2 Fytoplazmové žloutnutí a červenání listů révy.....	277
20.4 Houbové choroby u révy vinné.....	278
20.4.1 Plíseň révy.....	279
20.4.2 Padlí révy.....	281
20.4.3 Šedá hniloba hroznů révy.....	283
20.4.4 Ostatní hniloby na hroznech.....	285
20.4.4.1 Bílá hniloba hroznů révy.....	285
20.4.4.2 Zelená hniloba.....	286
20.4.4.3 Růžová hniloba.....	286
20.4.4.4 Octová hniloba.....	286
20.4.5 Červená spála révy.....	286
20.4.6 Černá skvrnitost révy.....	287
20.4.7 Černá hniloba révy.....	287
20.4.8 Chřadnutí a odumírání révy – ESCA.....	288
20.4.9 Eutypové odumírání révy.....	289
20.4.10 Ontogenetická rezistence k houbovým chorobám.....	290
20.4.10.1 Ontogenetická rezistence k padlí révy.....	290
20.4.10.2 Ontogenetická rezistence k plísní révy.....	290
20.4.10.3 Ontogenetická rezistence k šedé hnilobě hroznů révy.....	291
20.5 Škůdci u révy vinné.....	291
20.5.1 Roztoči u révy vinné.....	291
20.5.1.1 Hálčivec révový.....	291
20.5.1.2 Vlnovník révový.....	292
20.5.1.3 Sviluška ovocná.....	293
20.5.1.4 Možnosti ochrany s využitím dravého roztoče.....	293
20.5.2 Hmyzí škůdci u révy vinné.....	294
20.5.2.1 Mšička révokaz.....	294
20.5.2.2 Obalecí na révě vinné.....	294
20.5.2.3 Píďalka různorožec trnkový.....	295

20.6 Hádátka u révy vinné	295
20.6.1. Hospodářsky významné rody háďátek u révy	296
20.6.2 Význam háďátek ve vinohradnictví.....	296
20.7 Rozdělení a klasifikace prostředků na ochranu rostlin.....	296
20.7.1 Rozdělení pesticidů podle působení na určitou skupinu organismů	296
20.7.2 Rozdělení fungicidů podle způsobu působení.....	296
20.7.3 Rozdělení insekticidů podle způsobu působení.....	297
20.7.4 Rozdělení pesticidů podle jejich formulace.....	297
20.7.5 Aplikace přípravků z pohledu možné rezistence	298
20.8 Možnosti využití prognózy a signalizace v ochraně révy vinné	298
20.8.1 Metody prognózy a signalizace houbových chorob ve vinohradnictví.....	298
20.8.2 Metody prognózy a signalizace škůdců ve vinohradnictví.....	298
20.9 Inovační přístup k aplikaci přípravků na ochranu rostlin	299
20.10 Ochrana proti houbovým chorobám v biologickém vinohradnictví.....	299
21 SKLIZEŇ HROZNŮ	301
21.1 Způsoby sklizně hroznů.....	301
21.2 Význam zdravotního stavu hroznů pro kvalitu.....	302
22 MOŽNOSTI VYUŽITÍ INTERNETOVÝCH PORTÁLŮ VE VINOHRADNICTVÍ A VINAŘSTVÍ.....	304
SLOVNÍČEK ODBORNÝCH POJMŮ.....	307
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	313
GRAPE GROWING – MODERN VITICULTURE.....	329
REJSTRÍK	331



ÚVOD

Moderní vinohradnictví představuje vzájemné soužití vinohradníka s přírodou. Pouze respektováním přírodních zákonitostí, které ovlivňují révu vinnou ve vinicích, je možné dosáhnout konečného cíle a tím je produkce kvalitních hroznů. I v dnešní době plné nových mechanizačních prostředků je práce ve vinici namáhavá, ale záslužná a krásná, protože vinice jsou součástí naší kulturní krajiny.

Po vstupu České republiky do Evropské unie se změnilы podmínky pro české a moravské vinohradníky a vinaře. Plochy vinic v České republice dosáhly téměř 18 000 ha. Vinohradnictví a vinařství se nyní staly jedním z nejrentabilnějších oborů zahradnické produkce.

Moderní vinohradnictví je založené na systémech managementu kvality. Kvalitu však posuzuje především konzument vína. Proto teprve tehdy, když je víno dobře přijímané spotřebitelem, je možné prohlásit, že byly hrozny dostatečně kvalitní. Takovou úroveň je potom třeba neustále udržovat, a to napříč různými ročníky. Před začátkem každého vegetačního období si proto musí pěstitel stanovit konečný cíl z pohledu kvality hroznů a výnosu.

Optimální kvalita hroznů je potom propojena s mnoha dalšími faktory, jako jsou stanoviště, půda, podnebí, ročník, výnos, ošetřování vinice a zralost plodů. Velmi významné postavení hraje podnož a ušlechtilá odrůda. Agrotechnické zásahy, jako je řez, regulace násady hroznů v době vegetace a částečné odlistění zóny hroznů, představují ústřední postavení v moderním managementu produkce. Sklizeň kvalitních hroznů v optimální úrovni zralosti a v dobrém zdravotním stavu je další krok v produkci kvalitních vín. Určení nejlepšího termínu sklizně vyžaduje pečlivé ohodnocení zralosti hroznů. Management kvality proto svými postupnými kroky směřuje k dosažení konečného cíle, kterým je kvalitní hrozen a dobré víno.

Moderní vinohradnictví je výrazně šetrné k okolnímu prostředí. Respektuje zákonitosti přírody během celého ročního cyklu ošetřování vinic. Důkazem je skutečnost, že většina vinic v České republice se obhospodaruje v systémech integrované anebo ekologické produkce, jejíž hlavním cílem je minimalizovat vnější chemické vstupy při současném dodržení vysoké kvality hroznů. Díky výrazné ekologizaci vinohradnické produkce v České republice disponují hrozny i vyrobená vína vysokým obsahem zdravotně prospěšných látek.

Tato monografie poskytuje ucelený pohled na révu vinnou – jednu z nejušlechtlejších kulturních rostlin na světě. Jejím záměrem je nabídnout moderní pohled na vinohradnictví, který v postupných krocích povede k výraznému úspěchu. Publikace odpovídá na mnoho otázek, se kterými se setkává profesionální vinohradník, ale také amatérský pěstitel při své každodenní práci ve vinici.

Přeji všem, kdo budou tuto knihu číst, aby při pěstování révy vinné našli radost z bohaté a kvalitní úrody, aby se jim práce ve vinici stala koníčkem a životní náplní.

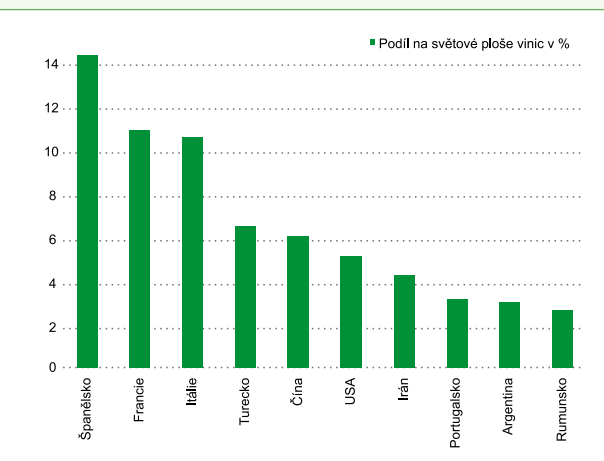
1 VINOHRADNICTVÍ V ČESKÉ REPUBLICE

Réva vinná (*Vitis vinifera* L.) je v celosvětovém měřítku ekonomicky nejvýznamnější plodinou. Plocha světových vinic představuje 7,66 mil. ha, z toho největší rozlohu zaujímají vinice v Evropě (57,9 %), následuje Asie (21,3 %) a Amerika (13 %). Mezi deset největších vinařských zemí proto patří především evropské země.

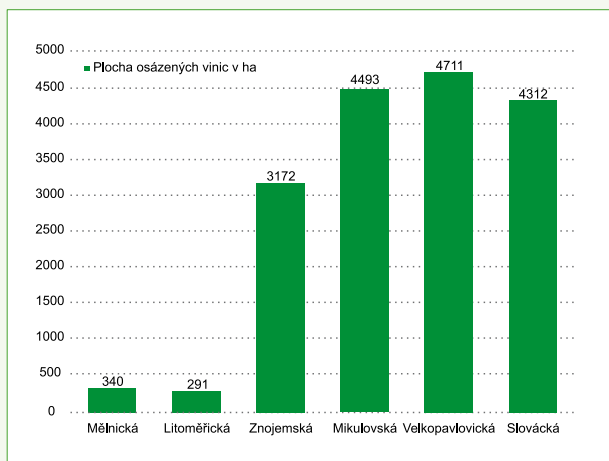
Naše republika se řadí mezi malé vinařské země. Obliba vína a jeho spotřeba však neustále narůstá, což je předpoklad pro další rozvoj vinohradnictví.

V Evropě náleží ČR mezi severně položené vinařské oblasti. Zařazuje se mezi státy z tzv. „cool

Tuzemské vinice se rozkládají ve dvou vinařských oblastech, tj. v Čechách a na Moravě. V Čechách se nachází pouze malý podíl plochy vinic, hlavně v okolí Kutné Hory, Karlštejna, Polabí a Mostu. Vinařská oblast Čechy zahrnuje dvě podoblasti – Mělnickou a Litoměřickou. Většina plochy vinic ČR se nachází v jižní části Moravy a člení se na podoblast Znojemskou, Mikulovskou, Velkopavlovickou a Slováckou. Celková plocha osázených vinic v ČR má rozlohu 17 358 ha a obhospodařuje ji až 19 248 pěstitelů, což naznačuje značnou oblibu vinohradnictví u nás.



Obr. 1.1 Deset největších vinařských zemí na světě podle plochy vinic (OIV, 2010)



Obr. 1.2 Rozdělení ploch vinic podle podoblasti (MZe ČR, 2010)

climate viticulture“, tzn. vinohradnictví chladného podnebí, které však neznamená jenom nižší průměrné teploty ve vegetačním období a častější výskyt period s mrazovými teplotami, ale je spojeno především s příznivými podmínkami pro zrání hroznů. Při jejich dozrávání se zde totiž střídají vyšší denní teploty s nízkými nočními, což pozitivně působí na zrání, zejména na vývoj aromatických a fenolických látek. Vinařské oblasti v ČR se proto vyznačují kvalitními podmínkami pro pěstování révy vinné.

Jednotlivé vinice se nachází ve viničních tratích, které přísluší vinařským obcím. V ČR existuje celkem 377 vinařských obcí. Největšími jsou Velké Bílovice, Valtice a Čejkovice. Rozdělení do viničních tratí má v ČR velkou tradici. Již v roce 1948 sestavil Josef Blaha publikaci *Katastr viničních tratí na Moravě a v Čechách*, která poskytuje cenné informace i pro současné vinohradnictví. K jednotlivým obcím přiřazuje a podrobně představuje viniční tratě – včetně doporučení vhodných odrůd (viz tab. 1.1). Po této

rajonizaci vinic u nás následovalo mnoho dalších, až po současné rozdělení viničních tratí.

Sortiment vhodných odrůd:

I. Ryzlink rýnský, Sylvánské zelené, Neuburské, Frankovka.

II. – III. Chrupka bílá a červená, Portugalské modré, Malingre.

Podnožové odrůdy: Berlandieri × Riparia, Solonis × Riparia 1616C (pro půdy těžké, jílovité a slínovité).

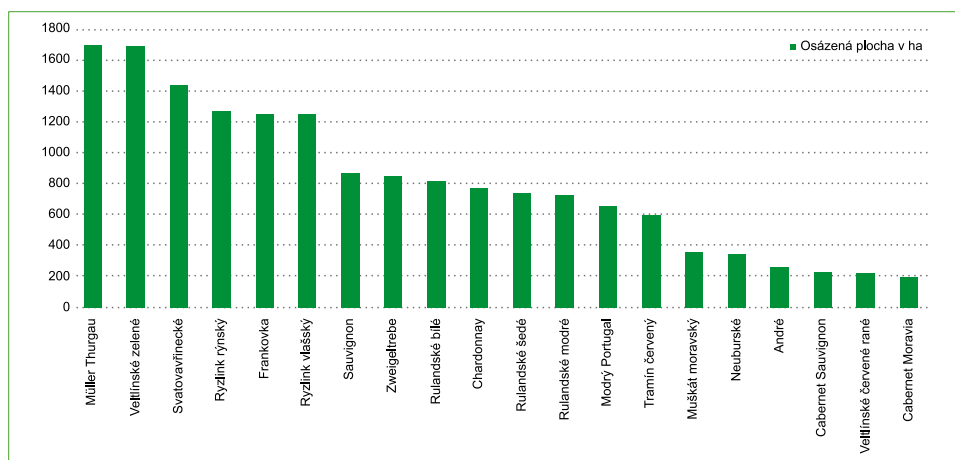
Podle platné vyhlášky 254/2010 Sb. se dnes v Archlebově nachází čtyři viniční tratě: Maliny, Dubová, Panský a Padělky, které vznikly sloučením původních historických viničních tratí. Podobná situace nastala ve většině vinařských obcí.

Jelikož ČR produkuje především odrůdová vína, má zde rajonizace velký význam. V ČR bylo k 1. 12. 2010 registrováno 46 moštových a 9 stol-



Obr. 1.3 Katastr viničních tratí na Moravě a v Čechách (BLAHA, 1948)

ních odrůd a 7 podnoží. Větší rozlohu zabírají vinnice pro výrobu vín bílých než červených. Plochy osázené stolními odrůdami jsou malé.



Obr. 1.4 Dvacet nejpestovanějších odrůd révy vinné v ČR (MZe ČR, 2010)

viniční trať	celková plocha tratí (ha)	z toho osázeno révou (ha)	vhodných ještě pro révu (ha)	bonita tratí
Maliny	97,14	16,1	15	I.
Staré hory	23,38	7,21	12	I.
Novosady	24,06	7	5	II.
Bezděky	17,8	4	0	III.
Loktušky	32,19	2,15	2	II.–III.
Světlé	19,94	3,1	5	II.–III.

Tab. 1.1 Rajonizace viničních tratí v obci Archlebov (BLAHA, 1948)

2 PŮVOD RÉVY VINNÉ A MOŽNOSTI VYUŽITÍ VE ŠLECHTĚNÍ

2.1 Základní rozdělení a geografické rozšíření rodu *Vitis* L.

Čeleď *Vitaceae* L. zahrnuje asi 700 druhů zařazených do 14 rodů. K hospodářsky nejvýznamnějším rodům patří *Vitis* L. (réva), z okrasného zahradnictví *Cissus* L., *Ampelopsis* Planch., *Ampelocissus* Planch. a *Parthenocissus* Planch.

Klasifikace rodu *Vitis* L. byla předmětem sporu mnoha systematických botaniků, šlechtitelů révy vinné i praktických vinohradníků. Botanikové často používali pro několik morfologicky naprosto stejných druhů různé názvy, jejichž počet však několikanásobně převyšoval skutečné množství druhů.

Z pohledu praktického vinohradnictví jsou důležitá zjištění, která učinil již PLANCHON (1887),

a na jejichž základě ve své klasifikaci čeledi *Vitaceae* Juss. a rodu *Vitis* L. uvádí rozdělení rodu na dva odlišné podrody – *Muscadinia* a *Euvitis*.

Oba podrody se od sebe vzájemně odlišují počtem chromozomů – *Euvitis* ($2n = 38$) a *Muscadinia* ($2n = 40$) – a morfologickými vlastnostmi, viz tabulka 2.1.

Podrod *Muscadinia* obsahuje pouze tři druhy – *Muscadinia munsoniana*, rozšířený od východního pobřeží USA až k Mexiku, málo známý druh *Muscadinia popenoi*, nalezený v Mexiku, a nejvýznamnější *Muscadinia rotundifolia* zdomácnělý na jihovýchodě USA.

Divoký botanický druh *Muscadinia rotundifolia* se využívá v praktickém vinohradnictví a při šlechtění révy. Je vysoce rezistentní k mnoha patogenům.

podrod <i>Euvitis</i>	podrod <i>Muscadinia</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Borka na letorostech se v období zralosti může odlupovat v celých pásech. • Na letorostech nejsou lenticely. • Dřevo je měkké s velkými cévami. • Řez výhonu bývá vždy eliptický, nikdy čtyřúhelníkový. • Dřeň v uzlech (nodech) přerušuje přepážka (diafragma). • Dvoj- nebo trojvidličnaté úponky vyrůstají naproti listům a nemají diskovité zakončení k přichycení ke stěně. • Vegetativní orgány pokrývají vlnaté, štětinkovité nebo speciální typy vlásků. • Hrozny tvoří mnoho bobulí, které se drží stopky i po dosažení plné zralosti. • Obsah cukrů a kyselin v bobulích předurčuje hrozny pro čerstvý konzum, výrobu šťáv nebo výrobu vína. • Semena jsou hruškovitá. • Listy bývají obvykle dlanité s pěti základními žilkami. 	<ul style="list-style-type: none"> • Letorosty mají nápadné lenticely, borka se neodlupuje. • Dřevo je tvrdé bez velkých cév. • Dřevo se vyznačuje malou plochou dřene. • Dřeň výhonu není přerušovaná, nemá přepážky. • Naproti listům vyrůstají jednoduché nebo přerušované úponky bez diskovitého zakončení k přichycení na zdi. • Vegetativní část rostliny bývá vždy lysá nebo slabě hladká. • Hrozny tvoří poměrně málo bobulí, které dozrávají nestejně a opadávají jedna po druhé po dosažení zralosti. • Dužnaté bobule s malým množstvím šťávy mohou být konzumovány čerstvé, kvůli nízké koncentraci cukru nejsou vhodné pro výrobu vína. • Semena jsou loďkovitá. • Listy slabě laločnaté nebo bez zřetelných laloků mívají vždy dlanitý tvar.



	lesní réva vinná	ušlechtilá réva vinná
pohlaví	dvoudomé	jednodomé
stanoviště	vlhké půdy	suché půdy
kvetení	začátek května až začátek června	polovina května až polovina června
tvar bobule	malá, kulatá nebo zploštělá	velká a podlouhlá
kmen	často rozvětvený, tenký, kůra se odděluje ve velmi dlouhých tenkých prouzcích	silná kůra se odděluje v širších a souvislejších prouzcích
semena	malá, zaoblená, vyšší poměr mezi šířkou a délkou (> 0,7)	velká, hruškovitý tvar, nižší poměr šířky a délky (< 0,6)
hrozen	malý, kulovitý až kuželovitý, nepravidelná násada a nerovnoměrná zralost bobulí v hroznu	velký, podlouhlý, kompaktní, rovnoměrná zralost bobulí v hroznu
listy	malé, obvykle hluboce trojlaločné, řapík krátký a tenký	velké, výrazněji vykrajované, řapík silný, lysý

Tab. 2.2 Morfologické rozdíly mezi lesní a ušlechtilou révou vinnou (OLMO, 1976)

Botanické druhy patřící do podrodu *Euvitis* byly nalezeny ve třech význačných genových centrech – severoamerickém, východoasijském a euroasijském. Z pohledu pěstování révy je nejdůležitější skupina euroasijská, právě do ní se totiž réva vinná řadí.

Réva vinná (*Vitis vinifera* L.), v celosvětovém měřítku druh nejrozšířenější, se dělí na dva poddruhy (lat. *subspecie*). Prvním je ušlechtilá réva vinná – *Vitis vinifera* subsp. *vinifera* (nebo *sativa*) označovaná také jako „evropská réva vinná“. Druhý poddruh představuje divoká forma nazývaná lesní réva – *Vitis vinifera* subsp. *silvestris* (nebo *silvestris*). Oba poddruhy lze odlišit především podle morfologických znaků, viz tabulka 2.2.

Lesní réva pochází z malé populace, která se později rozšířila od Španělska a severní Afriky na západě až po střední Evropu a Kavkaz na východě. Domestikace révy lesní znamenala přechod k oboupohlavním druhům a odrudám, a proto je tento poddruh považován za předka dnešních odrud. Během domestikace docházelo k morfologickým a fyziologickým změnám, které se týkaly velikosti a kvality bobulí i hroznů, větší a pravidelné plodnosti a vyšší cukernatosti hroznů (ZECCA aj., 2009).

Klasifikaci révy vinné, která je v současné době nepoužívanější, vytvořil NEGRUL (1946).

Odrůdy rozčleňuje do ekologicko-geografických skupin podle podmínek jejich vývoje a charakteristických morfologických a biologických vlastností. Odrůdy *Vitis vinifera* subsp. *sativa* dělí na tři skupiny (lat. *proles*) – *proles occidentalis* (skupina západní), *proles orientalis* (skupina východní) a *proles pontica* (skupina černomořská).

Velký počet druhů patřících do podrodu *Euvitis* se nachází také v severoamerickém a asijském genovém centru.

Severoamerická skupina představuje asi 30 druhů, některé jsou hospodářsky významné. Většina jich dlouhodobě roste v neustálém kontaktu s původci plísňé révy, padlí révy a révo-kazem. Během evolučního vývoje si proto tyto druhy vytvořily proti uvedeným houbovým chorobám a révo-kazu rezistentní mechanismy.

Hybridy původně pěstované v USA vznikly z *Vitis labrusca*. I navzdory jejich charakteristické „fox“ vůni (označované jako liščina) a chuti připomínající jahody se využívají jako moštové i stolní odrůdy. V ČR patří k nejznámějším odrůda Isabella, Concord, Noah nebo Delaware, ale také novější Alden nebo Remaily seedless.

Moderní šlechtění odrud se zvýšenou rezistencí vůči houbovým chorobám využívá druh *Muscadinia rotundifolia*. Americké druhy *Vitis berlandieri*, *Vitis riparia*, *Vitis rupestris*, *Vitis*

<i>Proles orientalis</i>	<i>Proles pontica</i>	<i>Proles occidentalis</i>
<ul style="list-style-type: none"> • mnoho odrůd částečně bezsemenných, některé bezsemenné • dlouhé vegetační období a velmi nízká mrazuodolnost • většinou odrůdy stolního typu, jen málo jich je vhodných pro výrobu vína • Terbaš, Tavkveri, Muscat bělý, Chasselas, Tajfi, Nimrang, Katta Kurgan, Kišmiš bělý 	<ul style="list-style-type: none"> • hodně odrůd částečně bezsemenných, některé bezsemenné • relativně mrazuodolné • vhodné pro výrobu vína a jako stolní odrůdy • Rkaciteli, Saperavi, Mcvane, Puchljakovskij, Korintka bílá, Volské oko, Furmint, Banátský ryzlink, Kadarka, Ezerjó, Lipovina, Plavac 	<ul style="list-style-type: none"> • kratší vegetační období a vysoká mrazuodolnost • většina odrůd je určena pro výrobu vína • Gamay, Tramín, skupina burgundských odrůd, Cabernet Sauvignon, Merlot, Semillon, Carignan, Malbec

Tab. 2.3 Typy odrůd podle ekologicko-geografických skupin (NEGRUL, 1938, LEVADOUX, 1956 a JACKSON, 2000)



cinerea a *Vitis aestivalis* umožnily vznik mnoha podnoží a přímoplodých hybridů Seibela a Seyve-Villarda.

Jedno z hlavních genových center asijských druhů představuje Čína. Čínské druhy *Vitis* spp. se vyznačují mnoha pozitivními vlastnostmi, včetně rezistence k hlavním houbovým chorobám, a dobrou kvalitou hroznů. Z Číny pochází více než 35 druhů. Jejich bobule nemají nežádoucí „fox“ vůni ani chuť, která se vyskytuje u jmenovaných amerických odrůd.

Významným asijským druhem je rovněž amurská réva – *Vitis amurensis* Ruprecht. *Vitis amurensis* se ukázal jako genetický zdroj disponující nejen vysokou mrazuvzdorností, ale rovněž malou citlivostí vůči plísni révové, dobrou akumulací cukrů a ranou dobou zrání.



Obr. 2.1 *Vitis amurensis* – list

2.2 Využití rodu *Vitis* L. ve šlechtění révy vinné

Révu vinnou ohrožují některé houbové choroby, zejména plíseň révy *Plasmopara viticola* [(Berk. & M. A. Curtis) Berl. & De Toni], padlí révy (*Erysiphe necator* Schwein.) a mšička révokaz (*Dactylospira vitifoliae* Fitch.). K zajištění kvalitní sklizně hroznů slouží intenzivní aplikace pesticidů, avšak s ohledem na životní prostředí se vyvíjejí vhodnější pěstitelské postupy. Jedním z nich je tvorba kvalitních odrůd, které jsou k uvedeným patogenům geneticky odolné. Proto se rezistentní znaky amerických a asijských druhů (*Vitis* spp.) kombinují s geny kvality vína evropské révy vinné (*Vitis vinifera* L.). Tuto myšlenku, která ovlivnila budoucí šlechtění révy vinné, formuloval již v roce 1878 francouzský vědec Alexis MILLARDET.

Ve vztahu k patogenům se rostliny považují za citlivé nebo rezistentní. Rostlinu lze označit za citlivou, jestliže určitý patogen může vyvolat příznaky choroby. Pokud se příznaky neprojevují, jde o rostlinu rezistentní. Ve vztahu k révokazu nebo plísni révy patří k citlivým většina odrůd *Vitis vinifera* L.

Jelikož se réva vinná pěstuje ve vinici často více než 25 let, je pro ni získání trvalé nebo alespoň částečné rezistence důležité.

Houbové choroby a škůdci révy vinné se vyskytují v mnoha formách po celém světě. Šlechtitelé se proto snaží o dosažení nehostitelské rezistence, tj. rezistenci ke všem možným formám určitého patogenu.



Obr. 2.2 Tečkovitá hypersenzitivní reakce u podnože Börner



Obr. 2.3 Hypersenzitivní reakce ve formě nekrotických skvrn

V pěstitelské praxi se často uvádí termín **tolerance** nebo **polní rezistence**. U tolerantní rostliny sice dojde ke kontaktu hostitele (révy vinné) a patogenu, choroba však nepropukne a není ovlivněn ani růst, výnos či kvalita. Polní rezistenci lze pozorovat v přirozených podmínkách.

Indukovaná, tj. získaná rezistence představuje obranné mechanismy aktivní pouze při infekci. Jedná se např. o rychlé odumírání rostlinných buněk (tzv. hypersenzitivní reakce – HR), tvorba fitoalexinů (rostlinných antibiotik) nebo proteinů souvisejících s patogenezí (*pathogenesis related* – PR).

Hypersenzitivita způsobí po napadení patogenem abnormálně rychlé odumření rostlinného pletiva a houba nebo škůdce nemůže na rostlině dál přežít, souvisí (koreluje) proto většinou s rezistencí rostliny. Ve vztahu k plísni révy se může hypersenzitivní reakce projevovat dvěma způsoby – ve formě malých (tečkovitých) nekrot, nebo větších nekrotických skvrn o průměru menším než 1 cm. Oba příznaky se vyznačují nulovou nebo minimální sporulací patogenu. Tečkovité nekrotické reakce se objevují také u podnoží napadených révokazem, např. u podnože Börner.

Sloučeniny nazvané fitoalexiny vytváří buňky hostitelské rostliny jako reakci na infekci patogenem. Pro révu vinnou jsou nejvýznamnější skupinou těchto látek stilbeny.

Zapojení světového genofondu kulturních rostlin do šlechtitelského procesu je nezbytnou podmínkou úspěšné realizace šlechtitelských programů pro vznik nových odrůd. Rozmanitost

genofondu umožňuje spojovat v jednom genotypu vlastnosti, které byly vytvořeny v průběhu evoluce v různých ekologicko-geografických skupinách (VOLYNKIN, 2009).

MAUL (2010) uvádí zajímavý přehled zdrojů rezistence k abiotickým a biotickým stresovým faktorům v rámci rodu *Vitis* v tab. 2.4.

Využití molekulární genetiky umožnilo identifikaci genů rezistence a jejich využití ve šlechtění révy na odolnost vůči chorobám a škůdcům.

Patrně nejdůležitějším zdrojem rezistence k houbovým chorobám a škůdcům révy je druh *Muscadinia rotundifolia*, u většiny křížení se však v počátcích šlechtění projevovала vysoká sterilita hybridů (OLMO, 1971).

V roce 1919 šlechtitel L. R. DETJEN ze Severní Karolíny vyšlechtil první mezidruhový hybrid *Vitis vinifera* × *Muscadinia rotundifolia* s využitím odrůdy *Vitis vinifera* Malaga jako samičího rodiče (DETJEN, 1919). Jeden z potomků – NC 6-15 – byl později využit jako rezistentní rodič v řadě zpětných křížení s odrůdami *V. vinifera*.

Do dědičnosti rezistence k padlí révy u *Muscadinia rotundifolia* hlouběji pronikl teprve BOUQUET (1986). Zjistil, že se rezistence řídí jedním dominantním lokusem (jedním konkrétním místem genu na chromozomu). Tento lokus nazval **Run1** (*Resistance to Uncinula necator 1*) a realizoval zpětná křížení s *Vitis vinifera*, aby tento lokus do genomu révy vinné přenesl. Dědičnost rezistence v hybridech odvozených od *Muscadinia rotundifolia* hodnotili PAQUET aj. (2001) a ve všech populacích prokázali segregaci znaků rezistence k padlí révy v poměru 1 : 1

	Severní Amerika	Evropa	Východní Asie
abiotické stresové faktory			
mráz	<i>V. riparia</i> Michaux	<i>V. vinifera</i> L.	<i>V. amurensis</i> Rupr.
sucho	<i>V. rupestris</i> Scheele, <i>V. monicola</i> Buckley, <i>V. acerifolia</i> Rafinesque	<i>V. vinifera</i> L.	<i>V. yeashanensis</i> Chen
vápno	<i>V. berlandieri</i> Planch.	<i>V. vinifera</i> L.	
biotické stresové faktory			
mšička révokaz (<i>Dactulosphaira vitifoliae</i>)	<i>V. riparia</i> Michaux, <i>V. rupestris</i> Scheele, <i>V. berlandieri</i> Planch., <i>V. cinerea</i> Engelm., <i>V. champinii</i> Planch., <i>Muscadinia rotundifolia</i> Michaux		
plíseň révy (<i>Plasmopara viticola</i>)	<i>V. riparia</i> Michaux, <i>V. rupestris</i> Scheele, <i>V. labrusca</i> L., <i>V. linccumii</i> Buckley, <i>Muscadinia rotundifolia</i> Michaux, <i>V. champinii</i> Planch., <i>V. aestivalis</i> Michaux		<i>V. ficifolia</i> Bunge, <i>V. yeashanensi</i> Chen, <i>V. davidii</i> (Romanet du Caillaud) Föex, <i>V. davidii</i> var. <i>cyanocarpa</i> Gagnep., <i>V. pseudoreticulata</i> Wang
padlí révy (<i>Erysiphe necator</i>)	<i>V. aestivalis</i> Michaux, <i>V. riparia</i> Michaux, <i>V. cinerea</i> Engelm., <i>V. berlandieri</i> Planch., <i>Muscadinia rotundifolia</i> Michaux, <i>V. champinii</i> Planch.		<i>V. amurensis</i> Rupr., <i>V. ficifolia</i> Bunge, <i>V. romaneti</i> Romanet du Caillaud, <i>V. piasezkii</i> Maximovicz, <i>V. davidii</i> (Romanet du Caillaud) Föex, <i>V. davidii</i> var. <i>cyanocarpa</i> Gagnep.
šedá hniloba hroznů révy (<i>Botrytis cinerea</i>)	<i>V. riparia</i> Michaux, <i>V. rupestris</i> Scheele, <i>Muscadinia rotundifolia</i> Michaux	<i>V. vinifera</i> L.	
bakteriální nádorovitost (<i>Agrobacterium</i>)	<i>V. riparia</i> Michaux		<i>V. amurensis</i> Rupr.
Pierceho choroba	<i>V. arizonica</i> Engelmann		

Tab. 2.4 Přehled zdrojů rezistence k abiotickým a biotickým stresovým faktorům v rámci rodu *Vitis* (MAUL, 2010)

(citlivé : rezistentní). Objev monogenní rezistence vůči padlí a znalost štěpného poměru tohoto znaku výrazně přispěly ke zrychlení šlechtění.

Následující studie identifikovaly u *Muscadinia rotundifolia* další rezistentní lokusy označené **Rpv1** (*Resistance to Plasmopara viticola 1*) na chromozomu 12 (BARKER aj., 2005) a rovněž **Rpv2** (*Resistance to Plasmopara viticola 2*) na chromozomu 18.

Hledání genů rezistence postupovalo také u odrůd evropské révy vinné. Např. FILIPENKO

a STIN (1977) publikovali rezistenci k padlí révy u odrůdy *Vitis vinifera* Dzhandzhal kara. Později HOFFMANN aj. (2008) zjistili přítomnost jednoduché dominantní alely, tj. konkrétní varianty genu, označené **Ren1** (*Resistance to Erysiphe necator 1*) u odrůdy Kishmish vatkana a COLEMAN aj. (2009) u odrůdy Dzhandzhal kara. Objev genu Ren1 otevřel nové příležitosti v konvenčním šlechtění, neboť může být během jedné generace zapojen do nového potomstva, aniž by narušil čistotu genomu *V. vinifera*.



Obr. 2.4 Kříženec s využitím *Muscadinia rotundifolia*

patogen	gen rezistence	autor
plíseň révy	Rpv1 – <i>Muscadinia rotundifolia</i>	MERDINOGLU aj. (2003)
	Rpv2 – <i>Muscadinia rotundifolia</i>	WIEDEMANN-MERDINOGLU aj. (2006), BELLIN aj. (2010)
	Rpv3 – Regent Rpv3 – Bianca	WELTER aj. (2007), BELLIN aj. (2009)
	Rpv4 – Regent	WELTER aj. (2007)
	Rpv5 – <i>Vitis riparia</i>	MARGUERIT aj. (2009)
	Rpv6 – <i>Vitis riparia</i>	MARGUERIT aj. (2009)
	Rpv7 – Bianca	BELLIN aj. (2009)
	Rpv8 – <i>Vitis riparia</i>	MOREIRA aj. (2010)
	Rpv9 – <i>Vitis riparia</i>	MOREIRA aj. (2010)
	Rpv10 – <i>Vitis amurensis</i>	SCHWANDER aj. (publikace v přípravě)
padlí révy	Ren1 – Kishmish vatkana, Dzhandzhal Kara	HOFFMANN aj. (2008), COLEMAN aj. (2009)
	Ren2 – Illinois 547-1	DALBO aj. (2001)
	Ren3 – Regent	WELTER aj. (2007)
	Ren4 – <i>Vitis romanetii</i>	RAMMING aj. (2011)
	Run1 – <i>Muscadinia rotundifolia</i>	BOUQUET (1986), PAUQUET aj. (2001)
révokaz	Rdv1 – Börner	HAUSMANN aj. (2010)

Tab. 2.5 Souhrn doposud zmapovaných genů rezistence k houbovým chorobám a škůdcům (zdroj: www.vivc.de)