

## Ibridi di *Vitis*: storia, status e futuro

Paolo Sabbatini<sup>1\*</sup>, G. Stanley Howell<sup>1</sup> e Jose Carlos Herrera<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Horticulture, Michigan State University (USA)

<sup>2</sup>Centro Interdipartimentale per la Ricerca in Viticoltura ed Enologia, Università di Padova

Ricezione: 15 maggio 2013; accettazione: 4 giugno 2013

### **Vitis hybrids: history, status and future**

**Abstract.** Cool-cold climate viticulture of the Eastern United States is characterized by reduced heat during the growing season and cold winters. Winters, in particular, are at the edge of survival for many of the classical *Vitis vinifera* and, consequently, hybrids are often utilized for wine-making production. There are numerous varieties used including classical French Hybrids or, more recently, alternative hybrids released by the breeding programs of the University of Minnesota or Cornell University. These hybrids are derived from simple to complex crosses between indigenous varieties and *Vitis vinifera*. Hybrid varieties are fundamentally important in states and sites characterized by challenging weather conditions and/or high pest and disease pressure. This manuscript describes the main genetic and viticultural characteristics of the hybrids used in the Eastern U.S., with particular emphasis on climate adaptation (especially resistance to cold), impact of cultivation techniques (pruning and canopy management) on grape and wine composition, and resistance to major pests and diseases.

**Key words:** *Vitis vinifera*, *Vitis Labrusca*, native american varieties, phylloxera, cold hardiness, pest and disease resistance.

### Introduzione

Una discussione sugli ibridi di *Vitis* potrebbe includere argomenti di genetica, fisiologia, patologia vegetale, entomologia, pedologia, economia, scienze politiche e sociali ed altro ancora. Ovviamente è impensabile affrontarli tutti, per cui l'obiettivo principale di questo articolo è quello di esaminare sia la sto-

ria che lo stato attuale della coltivazione di varietà ibride in USA, analizzando anche le potenzialità future con particolare attenzione alla esperienza maturata in Michigan e nella regione dei Grandi Laghi degli Stati Uniti dal 1970 ad oggi.

La viticoltura negli Stati Uniti dell'est sta crescendo a ritmo costante (fig. 1); nei primi anni '70, la maggior parte dei vini prodotti provenivano da cultivar autoctone americane (*Vitis labruscana* Bailey, quali Concord, Niagara, Catawba e Delaware). Nel 2010, in meno di quaranta anni, il panorama varietale è completamente diverso, un cambiamento guidato da fattori legati principalmente alla domanda del mercato e all'evoluzione delle cultivar selezionate sia dalle Università che dall'industria privata. Diverse ricerche hanno dimostrato che numerosi ibridi sono in grado di maturare in un periodo piuttosto breve oltre ad essere resistenti al freddo invernale tipico del centro-est degli USA. Fattori ambientali chiave per la viticoltura nella regione dei Grandi Laghi sono:

- frequenza e gravità degli episodi di freddo invernale;
- durata della stagione di crescita (generalmente molto umida);
- frequenza delle gelate primaverili.

Per questi motivi, la scelta varietale è dettata principalmente dalla resistenza al freddo e alle malattie fungine. Intensità e durata del freddo invernale sono molto variabili nei diversi stati e di conseguenza le specie coltivate differiscono notevolmente (tabb. 1 e 2), in particolare cambia il rapporto tra le superfici dedicate agli ibridi e quelle investite a *Vinifera* (fig. 2). Questo rapporto rileva quindi condizioni climatiche più o meno favorevoli alle diverse specie utilizzate dalla industria viti-vinicola.

### Storia pre-ibridi

Anche se vi sono considerevoli prove che la maggior parte delle cultivar europee, ora chiamate *Vitis*

\*sabbatin@msu.edu

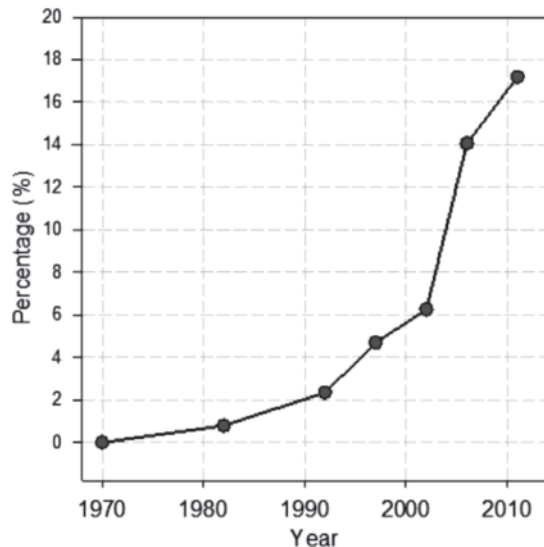


Fig. 1 - Incremento percentuale della superficie vitata dal 1970 nelle regioni viticole più importanti degli Stati Uniti orientali. Elaborazione del USDA-NASS (2010).

Fig. 1 - Percentage increase of land dedicated to grapes from 1970 in the most important grape-growing states of the Eastern U.S. Elaborated from USDA-NASS (2010).

Tab. 1 - Area vitata (ha) negli stati viticoli più importanti degli Stati Uniti orientali e le relative percentuali di cultivar native, ibride e vinifera. Elaborato da USDA-NASS (2010). Le varietà americane sono usate principalmente per la produzione di succo d'uva non fermentato.

Tab. 1 - Hectares of grapes in the most important grape-growing states of the Eastern U.S. and relative percentage of native, hybrids and vinifera cultivars. Elaborated from USDA-NASS (2010). American varieties are mostly used for non-fermented grape juice production.

Stato	Ettari	Americani	Ibridi	Vinifera
Illinois	300	15,0%	82,0%	3,0%
Michigan	5.746	88,0%	4,5%	7,5%
Minnesota	300	12,0%	88,0%	0,0%
Missouri	700	14,0%	78,0%	8,0%
New York	15.000	75,0%	11,0%	14,0%
Ohio	800	69,0%	14,0%	11,0%
Pennsylvania	5.500	81,0%	10,0%	9,0%
Wisconsin	200	2,0%	98,0%	0,0%

*vinifera* L., sono in realtà ibridi di *vinifera* e specie autoctone selvatiche *V. sylvestris* CC Gmel, questo lavoro discute l'ampia base di ibridi derivanti da incrocio di *vinifera* e specie non europee.

Il trasporto di materiale vegetale di *Vitis* tra Nord America ed Europa, soprattutto Francia, durante il XVIII e XIX secolo, portò due risultati indesiderati: le viti di *vinifera* trasportati verso il Nord America morirono rapidamente e la viticoltura europea soffrì dell'introduzione di gravi malattie per le quali i vitigni autoctoni europei (*Vitis vinifera* L.) non possedevano alcuna resistenza. Tra le malattie introdotte c'erano quelle fungine, oidio (*Erisiphe necator* Schwein, in

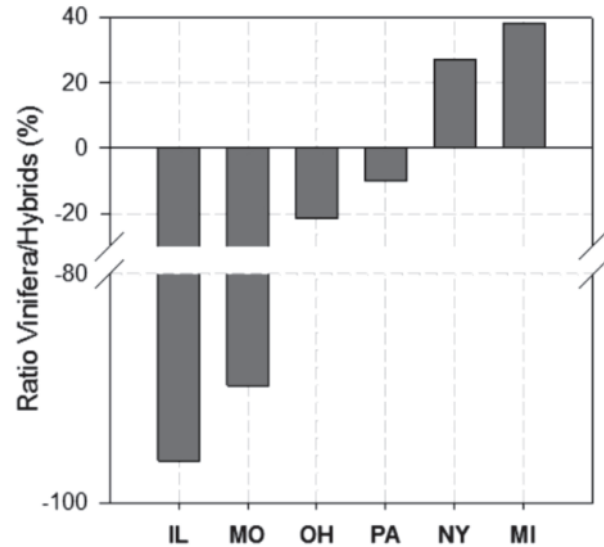


Fig. 2 - Rapporto (percentuale) tra gli ettari coltivati a *Vinifera* e gli ettari coltivati a Ibridi nelle regioni viticole più importanti degli Stati Uniti orientali. Elaborazione del USDA-NASS (2010).

Fig. 2 - Ratio (percentage) of hectares of *Vinifera* to hybrid grapes in the most important grape-growing states of the Eastern U.S. Elaborated from USDA-NASS (2010).

Tab. 2 - Le principali 5 cultivar più impiantate negli stati viticoli degli Stati Uniti orientali. Elaborato da USDA-NASS (2010). A = Varietà americane, H = Ibridi e V = *Vinifera*.

Tab. 2 - Most frequently planted cultivars (top 5) in the grape-growing states of the Eastern U.S. Elaborated from USDA-NASS (2010). A = American varieties, H = Hybrids and V = *Vinifera*.

Stato	Varietà Top 5
Illinois	Chardonel (H), Chambourcin (H), Vignoles (H), Traminette (H), Norton (A)
Michigan	Concord (A), Niagara (A), Riesling (V), Chardonnay (V), Vidal blanc (H)
Minnesota	Marechal Foch (H), Frontenac (H), Marquette (H), Niagara (A), La Crosse (H)
Missouri	Norton (A), Vignoles (H), Chambourcin (H), Chardonel (H), Concord (A)
New York	Concord (A), Niagara (A), Catawba (A), Chardonnay (V), Merlot (V)
Ohio	Concord (A), Riesling (V), Vidal blanc (H), Catawba (A), Niagara (A)
Pennsylvania	Concord (A), Niagara (A), Catawba (A), Vidal blanc (H), Seyval (H)
Wisconsin	St. Croix (H), Edelweiss (H), Leon Millot (H), La Crosse (H), King of the Hill (H)

precedenza conosciuto come *Uncinula necator*), peronospora [*Plasmopera viticola* (Burk. e Curt.) Berl. e de Toni], marciume nero (*Guinardia bidwellii* Ellis) e l'afide della radice e della foglia, ovvero la fillossera (*Daktolosphaera vitifolia* Fitch), in precedenza noto come *Phylloxera vastatrix* Planchon. L'impatto di questi parassiti è stato devastante e migliaia di ettari di vigneti furono distrutti.

## Innesto per contenere la fillossera

Le vicissitudini riguardanti la fillossera sono state ben documentate recentemente da Gale (2011). Laliman osservò che i ceppi di *Vitis aestivalis* Michaux non erano stati distrutti dalla fillossera ed ipotizzò che la vite e l'insetto coesistevano nel loro habitat naturale (Pongracz, 1988). Questo suggerì che questi vitigni possedevano alcune caratteristiche che conferivano resistenza o tolleranza. Tra i primi tentativi per risolvere il problema ci fu l'innesto tra le marze di *vinifera* con radici delle specie native americane, principalmente di *V. riparia* Michx (*Riparia* Gloire) e *V. rupestris* Scheele (*Rupestris* du Lot, sin. R. San George). Sussisteva, tuttavia, una preoccupazione importante, ovvero i portinnesti di *riparia* e *rupestris*, adattati a terreni di basso pH nei loro habitat naturali, davano produzioni ridotte su terreni alcalini come ad esempio quelli della Grava (Galet, 2000; Wilson, 1999) e di Cognac (Koscica, 2004). Il botanico texano Munson (1909), dopo aver osservato prosperare *Vitis berlandieri* Planchon sulle pianure alcaline del Texas e del Messico settentrionale (Galet, 1979), propose questa specie come una potenziale soluzione al problema del pH. Tuttavia *V. berlandieri* risultò molto difficile da radicare ed innestare, per cui furono necessari degli incroci con specie più adatte (Schmid *et al.*, 2008), compreso l'uso di *vinifera*, che peraltro mancavano di un'adeguata resistenza alla fillossera (Pongracz, 1983) come recentemente osservato anche in California (Gale, 2011). Risultati migliori d'innesto su portinnesti resistenti alla fillossera furono rapidamente raggiunti con l'impiego di specie di *Vitis* autoctone americane (*V. riparia*, *V. rupestris*, *V. berlandieri* Planchon, *V. cordifolia* Baileyana, *V. longii* Prince, *V. champini* ed altre).

In questo momento, i portinnesti più utilizzati in tutto il mondo sono il risultato di selezioni o incroci di *riparia*, *rupestris* e *berlandieri*.

## Sviluppo della difesa contro le malattie fungine

Dopo notevoli ricerche, il problema delle malattie fungine fu ridotto attraverso l'introduzione dei trattamenti chimici, inizialmente utilizzando la poltiglia bordolese scoperta da Millardet (Crandall, 1909) e, nonostante la ricerca di nuove tecnologie di difesa, l'approccio chimico è ancora il più utilizzato al mondo, anche se spesso vengono indotte mutazioni nei parassiti nonché sviluppo di resistenze e fitotossicità (Bostanian *et al.*, 2012).

La gestione della difesa è stata resa più efficace dopo la comprensione dell'ecologia dei parassiti e

l'introduzione della difesa integrata (Bostanian *et al.*, 2012) migliorando la crescita della vite, la maturazione dell'uva e la qualità dei vini.

## Storia degli ibridi

Nella metà del XX secolo, Phillip Wagner (1955) presentò un documento alla riunione annuale della Società Americana di Enologia e Viticoltura dal titolo "Gli ibridi francesi". L'impatto di tale presentazione fu congruente col cambiamento in atto delle cultivar utilizzate per la produzione di vino nella regione dei Grandi Laghi dell'America settentrionale. Si trattava di un passaggio dalle cultivar da sapori molto forti con *background* genetico principalmente di *labrusca* (*V. labruscana* Bailey) a cultivar di un *background* di specie miste in grado di produrre interessanti vini da tavola (Schiller, 2010). In Michigan, nel 1970, il 95% dei vini prodotti provenivano da cultivar basate su *labrusca* come Concord, Niagara e Delaware; nel 1990, meno del 5% dei vini erano prodotti dalle varietà citate.

Il ritardo degli USA nella coltivazione e nel consumo di vino fu dovuto alla politica del proibizionismo del 1920 che vietò la produzione e il consumo di bevande alcoliche in tutto il paese per oltre quattordici anni. Tuttavia, già dagli anni '40, avvennero grandi cambiamenti nelle rinomate aree viticole della California, quali Napa Valley e Sonoma Valley, per quanto riguarda la selezione varietale.

L'approfondimento degli studi sulle sommatorie termiche attive, espresse in gradi giorno (Amerine e Winkler, 1944) per la valutazione della vocazionalità delle aree viticole, ebbe un impatto notevole per la produzione di vini da tavola. In particolare, le cultivar per vini da dessert, come Angelica, ottenuti da uve Mission, sin. Listan Negro (Lamar, 2002; Robinson *et al.*, 2012), furono sostituiti da Cabernet Sauvignon, Chardonnay, Sauvignon Blanc e Zinfandel.

Nella regione dei Grandi Laghi i sapori forti e i profumi caratteristici (volpini o foxy) delle cultivar di base *labrusca* come Concord, Niagara, Catawba, Delaware, Elvira, Diamante, Agawam e altre, generalmente usate per vini da dessert (o fortificati) furono sostituiti con il gruppo di cultivar che Wagner (1955) chiamò Ibridi francesi, interspecifici, resistenti e di origine sia europea che nordamericana.

Per molti aspetti le cultivar ibride furono la chiave per i rapidi cambiamenti che ebbero luogo nella regione dei Grandi Laghi e aprirono la strada per l'attuale viticoltura mista che include sia *vinifera* sia i nuovi ibridi interspecifici.

## Ibridi interspecifici

L'ibridazione interspecifica tra specie di *Vitis* ha una storia interessante poiché è il risultato di sforzi multipli iniziati per risolvere:

- l'instaurarsi della clorosi ferrica indotta da calcare attivo tipico di *riparia* e *rupestris* adatte a suoli di basso pH (Gale, 2011);
- la scarsa capacità di radicamento di *V. berlandieri* e la ridotta compatibilità d'innesto con *vinifera* (Schmid *et al.*, 2008).

La possibilità d'incroci interspecifici in grado di produrre viti con una maggiore tolleranza alle malattie rispetto al genitore americano e, potenzialmente, anche con una buona qualità dell'uva apportata dal genitore *vinifera* fu una delle strade percorse dalla ricerca. Inoltre, con la tolleranza alla fillossera il risultato fu un ibrido produttore diretto (*Hybrid Direct Producer*, HDP) in grado di essere coltivato con una minore richiesta di input chimici.

Wagner (1955) lavorò intensamente per integrare selezioni HDP nella produzione di *vin du pays* e *vin du table*. Col difficile periodo tra il secondo e il quinto decennio del XX secolo, tra guerre e crisi economiche che ridussero la disponibilità di composti chimici per la difesa sanitaria della *vinifera*, gli HDP apparvero come una soluzione ragionevole per la produzione di vini da tavola, ed infatti le selezioni HDP divennero ampiamente coltivate (Galet, 1979).

## Atteggamenti europei verso gli ibridi francesi

Secondo Wagner (1955) gli ibridi francesi sono stati sempre coltivati per *vin de table* o *vin de pays* e mai suggeriti per “vini di qualità”. Tuttavia, vi è stato un risultato involontario ma indicativo dell'incrocio interspecifico, specialmente con *V. riparia*, e cioè una maggiore resistenza al freddo delle successive selezioni di *Vitis*. Questa caratteristica, con la resistenza alle malattie fungine e alla fillossera, rese possibile la viticoltura in regioni geografiche al di fuori dei distretti previsti dalla legge di Bordeaux del 1855.

Questa capacità di produrre vino in regioni “non tradizionali”, soprattutto ad un costo inferiore rispetto alle regioni tradizionali, portò ad un aumento della concorrenza e iniziò una fase di conflitto. Il conflitto fu risolto solo nel 1988 quando incentivi economici per l'espianto dei vigneti costituiti con gli HDP portò alla rimozione di 320.000 ettari dal sud della Francia e dall'Italia settentrionale (Anson, 2008). Di seguito, per un altro eccesso di produzione portò ONIVINS di Bordeaux a proporre l'obiettivo di rimuovere ulteriori 17.000 ettari, pari al 14% delle superfici vitate.

Questa decisione si basava principalmente sui dati del 2004, cioè:

- le esportazioni di vini di Bordeaux verso gli Stati Uniti e la Gran Bretagna erano diminuite del 50% e 33%, rispettivamente;
- il consumo pro capite di vino in Francia si andava riducendo (Anson, 2008).

Per queste ragioni, gli ibridi usati come *vin de table* e *Vin de Pays* furono facili bersagli per i legislatori.

## Tossicità degli ibridi

Galet (1979) osservò che gli HDP furono portati in Francia durante il periodo post-fillossera e post-devastazione ed utilizzati per la ricostruzione dell'industria viti-vinicola. Le prime selezioni ampiamente utilizzate includevano: Isabella, Clinton, Noah, Othello, Black Spanish e Herbemont. Tutti questi erano prevalentemente *Vitis* della specie *labrusca*, *aestivalis*, *riparia* e solo occasionalmente *vinifera*; tuttavia furono scartate per la ridotta qualità dell'uva e del vino forzando le attività di selezione a continuare.

Verso la fine degli anni '50 in Francia furono impiantati oltre 400.000 ettari di HDP (Galet, 1979). La resistenza alle malattie, il fatto di essere produttori diretti, ovvero coltivati senza portinnesti, e la maggiore tolleranza alle basse temperature invernali furono fondamentali per la ricostruzione della viticoltura dopo la devastazione della fillossera. Una volta che le zone tradizionali furono ripiantate con *vinifera*, le nuove aree in espansione con HDP furono considerate competitive. Fu evitato il confronto con prove varietali ed iniziata una campagna per screditare l'intero gruppo di cultivar HDP. L'assurdo fu raggiunto con ricerche che puntavano a dimostrare supposte tossicità nell'uomo di vini prodotti con specie americane, dovute a “presunte” sostanze tossiche per patogeni fungini (Breider e Wolf, 1967; Breider, 1971). Ricerche condotte successivamente dalla Cornell University (Stoewsand *et al.*, 1969; Stoewsand e Robinson, 1971 e 1972) dimostrarono la non validità delle ipotesi proposte.

## Stato attuale degli ibridi francesi negli Stati Uniti

L'industria viticola utilizzando principalmente ibridi di specie miste americane/europee hanno un debito verso la Stazione Sperimentale per l'Agricoltura di New York a Geneva (NY): il lavoro più importante e di maggiore impatto per quanto riguarda la valutazione delle selezioni di ibridi e cultivar fu fatto proprio a Geneva. La raccolta di lavori

pubblicata da Pool *et al.* (1976) è la dimostrazione che dal 1970 a oggi oltre 200 ibridi sono stati valutati sia in vigneto sia in cantina mediante micro-vinificazioni. Questo sforzo ha fatto sì che le valutazioni successive in Michigan ed in altri stati vitivinicoli dell'area dei Grandi Laghi formulasse in poco tempo indicazioni precise per i viticoltori. La figura 1 evidenzia l'aumento della superficie vitata negli Stati Uniti dell'est dal 1970. Questo aumento si sta verificando in quasi tutti gli stati a est delle Montagne Rocciose, tra cui alcuni che non hanno alcun precedente viti-vinicolo. La tabella 1 fornisce una recente raccolta della superficie vitata per ogni Stato e le relative percentuali coltivate con cultivar americane (in gran parte *labrusca*), ibridi e *vinifera*. Da essa emergono le seguenti considerazioni:

- New York, Michigan, Pennsylvania e Ohio sono gli stati che hanno le maggiori superfici vitate e mantengono alte percentuali di cultivar americane, in gran parte per la produzione di succhi di frutta non fermentati;
- questi stessi stati hanno le maggiori superfici di *vinifera*.

Il primo punto è da mettere in relazione alla lunga storia di produzione americana di prodotti non fermentati, mentre il secondo punto è dovuto all'influenza dei Grandi Laghi, e cioè i laghi Superiore, Michigan, Huron, Erie e Ontario, che permettono climi più miti, ovvero "marittimi", maggiormente favorevoli alla *vinifera*. Infatti, New York e Michigan hanno un rapporto *vinifera*/ibridi che favorisce *vinifera* (fig. 2). Missouri ed altri stati che usufruiscono di un minimo di moderazione del freddo invernale da parte dei laghi, ovvero Illinois, Minnesota e Wisconsin, hanno gli ibridi resistenti come cultivar maggiormente coltivate.

Di pari nota è l'impatto positivo che hanno gli ibridi nell'incrementare la vitivinicoltura nelle regioni a recente coltivazione con cultivar estremamente resistenti al freddo (tab. 3) e recentemente prodotti da Swenson e Hemstad (tab. 4). Altra particolarità da sottolineare è che nessun ibrido è così suscettibile ai danni di freddo come la *vinifera* più resistente (tab. 3). Le cultivar più resistenti al freddo provengono dalle attività di selezione del Minnesota, cioè Marquette, Frontenac e Frontenac gris (tabb. 3 e 4). I lavori fatti a New York, sotto la guida del Dr. Bruce Reisch, continuano la tradizione produttiva fondata dai suoi predecessori, cioè Pool ed Einset (Pool, *et al.*, 1976). Recentemente, Schiller (2010) analizzò l'impatto degli HDP nella situazione storica dell'Ontario, in Canada, anch'essa una provincia appartenente alla zona dei Grandi Laghi. Fino agli anni '80 i vigneti dell'Ontario erano ancora dominati da cultivar con background di *V. labrusca*. Tuttavia, negli anni '60 iniziarono i tentativi per sostituire quelle cultivar *labrusca* dal sapore forte e odore volpino con ibridi interspecifici resistenti al freddo. Come a Cornell, un notevole lavoro fu svolto dall'Istituto di ricerca per l'Orticoltura dell'Ontario (HRIO) per selezionare HDP adatti alle condizioni climatiche della Penisola del Niagara. Negli anni '80 l'Ontario creò un programma denominato Vinter's Quality Alliance (VQA) che espanse gli ettari di *vinifera* suggerendo gli HDP che potevano essere coltivati (Anon, 2012).

La mancanza di colore intenso è un problema comune per molte cultivar ibride da clima freddo e molti dei programmi di miglioramento genetico selezionano specificamente genitori in grado di produrre succhi di colore intenso. Olmo usò questa caratteristica per selezionare delle cultivar rosse ibride, quali Rubired e Royalty, da specie miste per la Central

Tab. 3 - Stima delle temperature invernali più calde con le quali si potrebbe verificare una mortalità del 80-100% delle gemme principali (Wolf *et al.*, 2008).

Tab. 3 - Estimated warmest temperature where 80-100% primary bud mortality may be expected to occur in midwinter. (Wolf *et al.*, 2008).

Cultivar ( <i>Vinifera</i> )	Temperatura °C	Cultivar ( <i>Hybrids</i> )	Temperatura °C
Muscat Ottonel	-20	Traminette	-28
Merlot	-21	Vidal blanc	-30
Pinot gris	-23	Chardonel	-30
Pinot noir	-23	Chambourcin	-30
Sauvignon blanc	-23	Seyval	-30
Gewurztraminer	-24	Vignoles	-32
Chardonnay	-25	Frontenac	-37
Riesling	-25	Frontenac gris	-37
Cabernet Franc	-27	Marquette	-37

Tab. 4 - Località di selezione delle cultivar di specie miste più importanti prodotte nel Nord America e valutate nel Michigan.  
 Tab. 4 - *Breeding location of important North American mixed species of wine cultivars released and evaluated in Michigan.*

Costitutore	Località	Cultivar	Colore del vino	Resistenza al freddo <sup>Z</sup>
Bradt, Ollie	HRIO, Ontario, Canada	Vivant	Bianco	4
		Valiant	Rosso	4
		Veeblanc	Bianco	4
		Veepport	Rosso	4
		Ventura	Bianco	4
		Vincent	Rosso	4
Dressel, Lucian	Missouri	St. Vincent	Rosso	3
Einset, John	NYAES-Geneva	Cayuga White	Bianco	4
Hemstad, Peter	University of Minnesota	Frontenac	Rosso	5
		Frontenac gris	Bianco	5
		LaCrescent	Bianco	5
		Marquette	Rosso	5
Reisch, Bruce	NYAES_Geneva	Chardonel	Bianco	3
		Corot Noir	Rosso	3
		Horizon	Bianco	3
		Melody	Bianco	3
		Noiret	Rosso	3
		Traminette	Bianco	3
		Valvin Muscat	Bianco	3
Swenson, Elmer	Wisconsin	Brianna	Bianco	5
		Sabrevois	Rosso	5
		St. Pepin	Bianco	5
		St. Croix	Rosso	5
		Swenson Red	Rosso	5
		Swenson White	Bianco	5

<sup>Z</sup>Indice di resistenza al freddo: 5 = Super resistenti, minime invernali di -30°C; 4 = Molto resistenti -29°C; 3 = resistenti -25°C; 2 = Moderatamente resistenti -20°C; 1 = Viti suscettibili, danneggiate o morte sotto -18°C.

Valley della California, dove il calore rende lo sviluppo adeguato del colore particolarmente difficile (Robinson *et al.*, 2012).

In Germania il rilascio di Hibernial (GM 322.58.1) ha fornito una cultivar di alta qualità con caratteristiche del genitore Riesling. Allo stesso modo, le attività di selezione presso l'Istituto Geilweilerhof per il miglioramento genetico ha prodotto importanti ibridi come Reagent e Phoenix (Eibach, 2011).

L'Asia orientale è paragonabile all'America settentrionale per quanto riguarda il numero di specie diverse di *Vitis* autoctone presenti nella regione. Owens (2008) elenca più di 25 specie di *Vitis* in Cina ed altre anche in Giappone, Corea e Mongolia. Di queste specie asiatiche, quella maggiormente coinvolta nelle attività di miglioramento genetico è *V. amurensis*, con particolare attenzione alla resistenza al freddo e all'oidio (Xingui, 1993; Lin, 2007).

## L'esperienza del Michigan dal 1970 ad oggi

I suoli del Michigan sono comunemente argilloso-sabbiosi o limoso-sabbiosi, profondi e di buon drenaggio. Il clima è caratterizzato da una breve stagione di crescita, variabile da 150 a 175 giorni, con condizioni di clima freddo (1.200 ± 300 gradi giorno, base 10 °C).

La resa e la qualità sono spesso limitate da diversi fattori, quali:

- gelate primaverili con il 50% di possibilità di gelate fino al 15 maggio;
- elevata umidità e precipitazioni durante la stagione di raccolta che favorisce il marciume nei grappoli.

Le cultivar ibride utilizzate per la produzione di vino in Michigan (fig. 3) in genere mancano dei sapori forti associati a *labrusca* e hanno una gamma di complessità parentale che va dal semplice incrocio di Baco Noir al complesso Traminette (fig. 4).

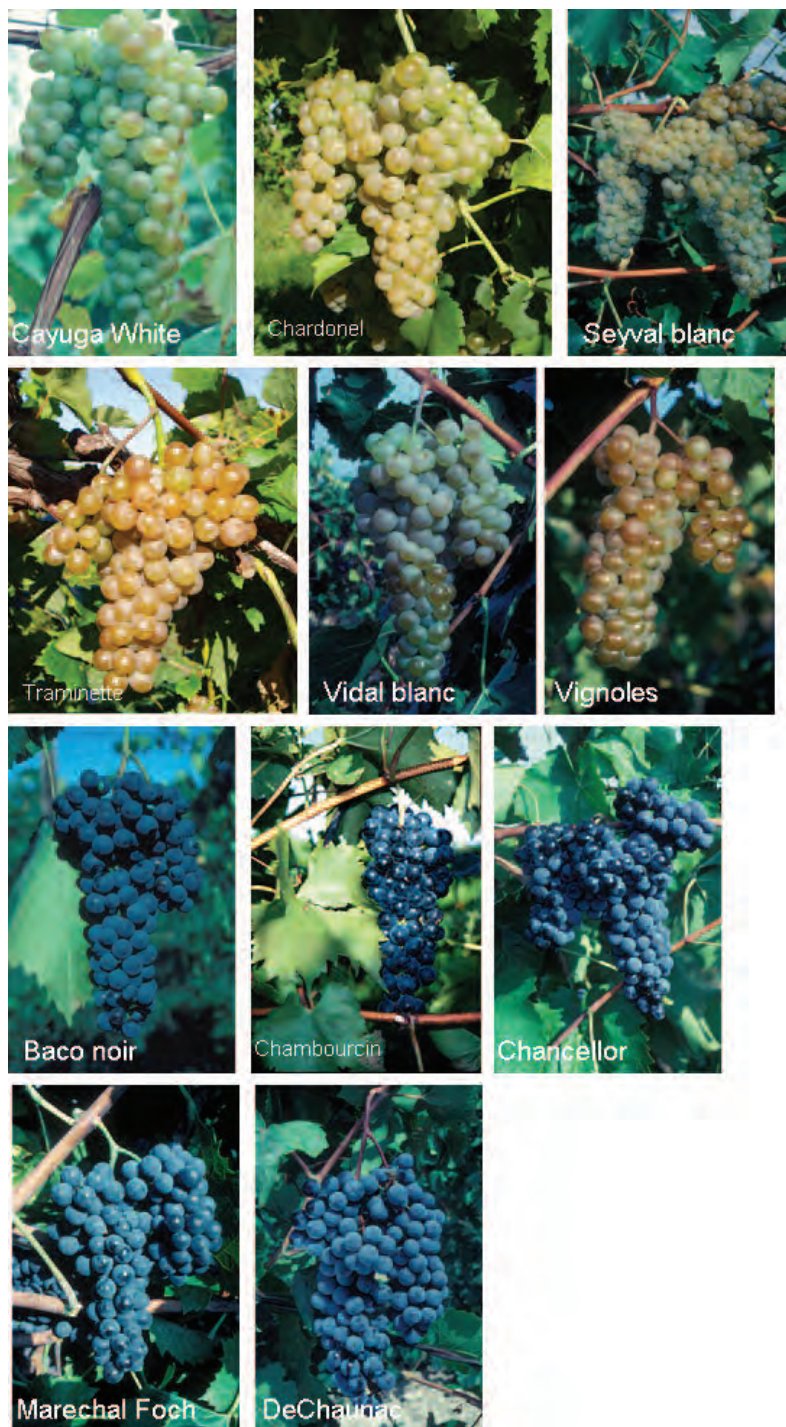


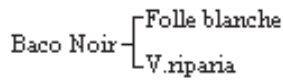
Fig. 3 - Ibridi a bacca rossa e bianca maggiormente coltivati negli Stati Uniti orientali (Zabadal et al., 2009).  
 Fig. 3 - Important red and white hybrids cultivated in the Eastern U.S. (Zabadal et al., 2009).

La maggior parte degli ibridi sono coltivati a piede franco, ovvero senza portinnesto. Tuttavia, Chambourcin, Seyval e Valvin Muscat mantengono meglio il loro vigore quando innestati; i punti d'innesto devono però essere protetti durante l'inverno mediante copertura con il terreno o altro materiale e rimosso poi nella primavera successiva.

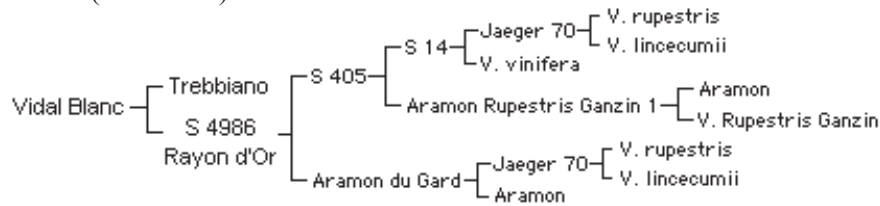
I principali sistemi di allevamento si basano sulla naturale tendenza degli HDP alla crescita procombente

(fig. 5) ed hanno bisogno di una minima gestione della chioma. Gli HDP sono molto produttivi su gemme secondarie (Wolpert *et al.*, 1983; Howell *et al.*, 1987) e quindi producono anche dopo le gelate primaverili. Le cultivar molto produttive, quali il Seyval blanc (Smithyman *et al.*, 1998), richiedono anche il diradamento dei grappoli per il raggiungimento di una buona maturità tecnologica delle uve.

Baco Noir (Baco n.1)



Vidal Blanc (Vidal-256)



Traminette

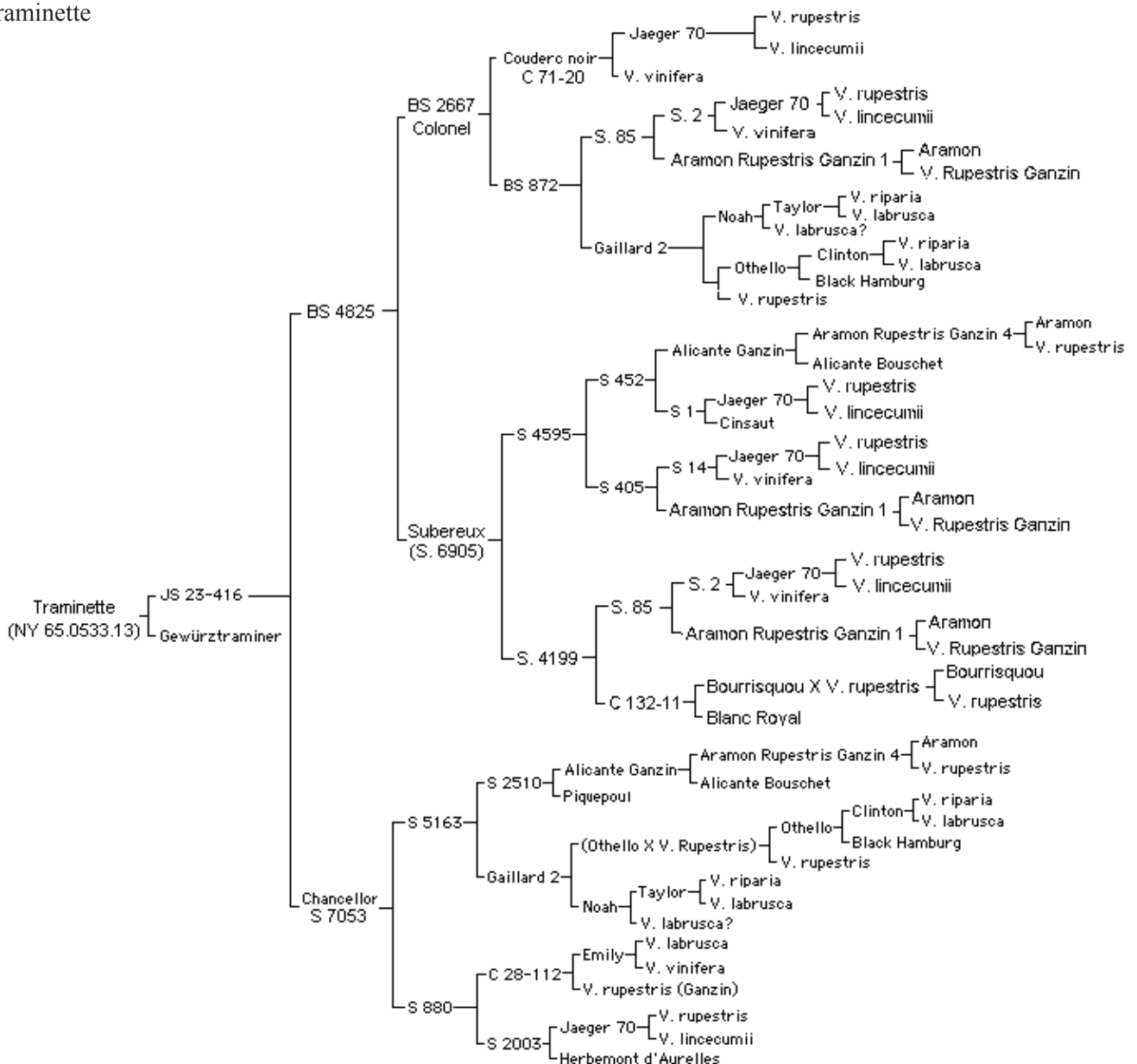


Fig. 4 - Genealogia delle cultivar ibride di importanza commerciale nel Michigan e i loro diversi gradi di complessità (Camper, 2001).  
 Fig. 4 - Parentages of hybrid cultivars of commercial significance in Michigan showing varying complexity (Camper, 2001).



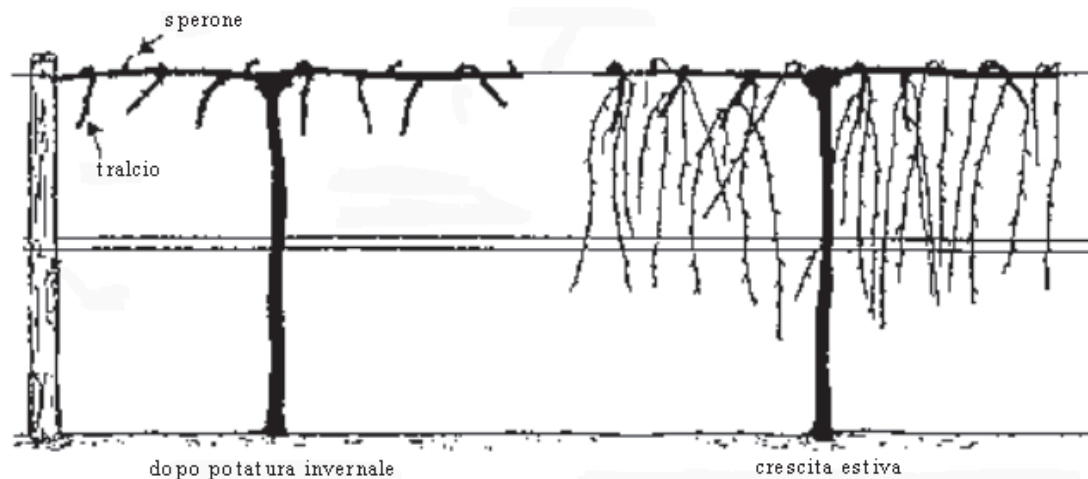


Fig. 5 - Cordone alto (sin. Sylvoz), Hudson River Umbrella, Parete Singola, Libera. Dimensioni: Altezza del palo 1,8 m; Capo a frutto 1,8 m; Coppia di fili mobili opzionali 1,2 m (Jackson, 1997). Nella parte destra non sono riportate le foglie.

Fig. 5 - High Cordon (syn. Sylvoz), Hudson River Umbrella, Single Curtain, No-tie. Dimensions: Post height 1.8 m; Fruit bearing top wire - 1.8 m; Optional pair of mobile wires - 1.2 m (Jackson, 1997). On the right, leaves are not illustrated.

### La lezione imparata: opportunità e sfide future

Nelle realtà viticole che si sono sviluppate grazie all'impiego degli HDP molte somiglianze possono essere sottolineate.

Dove *vinifera* non era comunemente coltivata sono stati valutati gli ibridi di base non-*labrusca* e, se ritenuti sufficientemente resistenti al freddo e privi del forte odore-sapore volpino, sono stati utilizzati per la produzione di vini secchi da tavola.

In Francia, gli ibridi sono utilizzati per la loro resistenza alla fillossera e patogeni fungini per la produzione di vini di qualità inferiore, ad esempio, *vin du table* e *vin du pays*. In quelle regioni dove *vinifera* non è commercialmente sostenibile per i danni da freddo, gli HDP sono una soluzione economicamente sostenibile. Nelle aree caratterizzate da climi freddi la viticoltura si sta espandendo velocemente e con buoni risultati qualitativi (tab. 5). Il miglioramento genetico ha contribuito notevolmente allo sviluppo di realtà

Tab. 5 - Caratteristiche dei vini ottenuti dalle varietà ibride più importanti nella regione dei Grandi Laghi degli Stati Uniti.

Tab. 5 - Wine characteristics of commercially important hybrid varieties in the Great Lakes region of the U.S.

Cultivar	Colore	Acidità	Tannini e struttura	Alcool	Flavor <sup>z</sup>	Stile
Brianna	Bianco	Alta	Basso	Basso	Ac, N, S	Tedesco
Cayuga White	Bianco	Moderata	Basso	Moderato	Sc, Fm	Tedesco
Chambourcin	Rosso	Moderata	Complesso	Moderato	C, Fm, E, St	Nebbiolo
Chancellor	Rosso	Moderata	Complesso	Moderato	C, R, E, St	Bordeaux
Chardonel	Bianco	Moderata	Basso	Moderato	Sc, Fm, ESt	Borgogna
DeChaunac	Rosso	Alta	Simple	Moderato	Ac, N, S	Blend
Frontenac	Rosso	Alta	Simple	Alto	Ac, N, S	Port
Frontenac gris	Bianco	Alta	Basso	Alto	Sc, R, E	Tedesco
La Crescent	Bianco	Alta	Basso	Basso	Ac, N, S	Tedesco
Marechal Foch	Rosso	Alta	Simple	Alto	Ac, S, E	Borgogna
Marquette	Rosso	Alta	Complesso	Alto	C, Fm, E, St	Borgogna
Regent	Rosso	Moderata	Buono	Moderato	C, Fm, E, St	Borgogna
Seyval blanc	Bianco	Moderata	Basso	Moderato	Sc, St	Borgogna
Traminette	Bianco	Moderata	Basso	Moderato	Ar, Sc, E	Alsazia
Valvin muscat	Bianco	Moderata	Basso	Moderato	Ar, Sc	Tedesco
Vidal blanc	Bianco	Moderata	Basso	Basso	Sc, Ar, E	Tedesco
Vignoles	Bianco	Moderata	Basso	Basso	Ar, Sc, E, St	Tedesco

<sup>z</sup>Flavor = Aromatico (Ar), Secco (Sc), Acido (Ac), Neutro (N), Semplice (S), Complesso (C), Frutta matura (Fm), Equilibrato (E), Strutturato (St).

viticole ed enologiche in Minnesota, Iowa, Nebraska, Nord e Sud Dakota, dove in inverno si raggiungono temperature al di sotto di -35 °C. Sembra inoltre chiaro che la viticoltura del futuro richiederà una gestione dei parassiti della vite col minor numero di input chimici. La sfida sarà quella di poter conciliare qualità e resistenza per convincere un mercato a volte restio ad utilizzare gli HDP.

Oggi, nel 2013, dei cinquanta Stati degli Stati Uniti, solo l'Alaska non ha un'industria viti-vinicola. Gli HDP hanno reso possibile una viticoltura commerciale in stati come Minnesota, Wisconsin, North e South Dakota, Nebraska, Iowa, Missouri, Kansas, Wyoming e Montana dove solo pochi anni fa era impensabile. Queste nuove industrie si basano su ibridi o selezioni dalle specie americane autoctone locali (ad esempio Norton; *Vitis aestivalis*), e questo è il risultato di una stretta collaborazione tra centri di ricerca e industria finalizzata a superare limiti abiotici e biotici nella coltivazione della vite che fino a pochi decenni fa sembravano invalicabili.

## Ringraziamenti

Questo lavoro è stato in parte sostenuto da AgBioResearch della Michigan State University (Progetto GREEN), Michigan Grape and Wine Industry Council, Viticulture Consortium East, Southwest Michigan Research and Extension Center della Michigan State University e Stephen Stackhouse, Timothy Mansfield, James Wolpert, David Miller, Leah Clearwater, Jon Treloar e Conrad Scheutte per l'assistenza tecnica.

## Riassunto

La viticoltura di climi freddi nella parte orientale degli Stati Uniti è caratterizzata da caldo moderato durante la stagione di crescita e da inverni freddi. D'inverno, in particolare, molte delle classiche *Vitis vinifera* sono al limite della loro sopravvivenza e, di conseguenza, gli ibridi sono spesso utilizzati per la produzione di vino. Ci sono numerose varietà utilizzate tra cui i classici ibridi francesi o, più recentemente, gli ibridi rilasciati dai programmi di ricerca dell'Università del Minnesota o dalla Cornell University. Questi ibridi sono derivati da semplici e/o complessi incroci tra vitigni autoctoni e *Vitis vinifera*. Le varietà ibride sono di fondamentale importanza negli stati caratterizzati da difficili condizioni atmosferiche e/o ad alta pressione di parassiti e malattie. Questo lavoro descrive le principali caratteristiche genetiche e viticole degli ibridi utilizzati negli Stati

Uniti, con particolare attenzione all'adattamento climatico (in particolare la resistenza al freddo), alle tecniche di coltivazione (potatura e gestione della chioma) e alla resistenza alle principali malattie nonché al loro impatto sulla composizione dell'uva e del vino.

**Parole chiave:** *Vitis vinifera*, *Vitis labrusca*, varietà native americane, fillossera, resistenza al freddo, resistenza alle malattie.

## Bibliografia

- AMERINE M.A., WINKLER A.J., 1944. *Composition and quality of musts and wines of California grapes*. Hilgardia 15: 493-675.
- ANON, 2012. *Vintners Quality Alliance (VQA) Ontario*. <http://vqaontario.com>
- ANSON J., 2008. *Bordeaux regional analysis*. <http://newbordeaux.com>
- BOSTANIAN N.J., VINCENT C., ISAACS R., 2012. *Arthropod management in vineyards: Pests, approaches, and future directions*. Springer Science and Business Media. New York, NY: 505.
- BREIDER H., WOLF E., 1967. *Qualitat und resistenz V. Uber das vorkommen von biostatica in der gattung Vitis und ihren bastarden*. Der Zuchter 36: 366-379.
- BREIDER H., 1971. *Toxikologische problems of der zuchtung physiologisch resistener kulturpflanzen*. Deuts. Lebensm-Runds. 67: 67-68.
- CAMPER C., 2011. *Grape breeders, crosses, parents and varietal parentages*. Chateau Stripmine Experimental Vineyard. Colstrip, Montana. <http://chateaurstripmine.info>
- CRANDALL C.S., 1909. *Bordeaux mixture*. University of Illinois. Agricultural Experiment Station Bulletin No. 135.
- EIBACH R., 2011. *Marker assisted selection (MAS) as a tool for developing new grapevine cultivars with sustainable resistance*. Federal Research Center for Cultivated Plants. Geilweilerhof. Sebdingen, Germany.
- GALE G., 2011. *Dying on the vine. How phylloxera transformed wine*. U. Cal. Press: 323.
- GALET P., 1979. *A practical ampelography. Grapevine identification*. Transl. L. Morton. Cornell Press: 248.
- GALET P., 2000. *General viticulture*. Oenoplurimedia: 443.
- HOWELL G.S., MANSFIELD T.K., WOLPERT J.A., 1987. *Influence of training system, pruning severity, and thinning on yield, vine size and fruit quality of Vidal blanc grapevines*. Am. J. Enol. Vitic. 38:105-112.
- JACKSON S.R., 1997. *Wine science. Principles and applications*. Academic Press, San Diego.
- LAMAR J., 2002. *Mission*. Professional Friends of Wine. <http://winepros.org>
- LAUDY, M. S. 2013. *Genetic roulette - The gamble of our lives*. Institute for Responsible Technology. <http://laudymys.wordpress.com>
- LIN X., 2007. *Achievements and prospect on wine grape breeding for cold resistance in China*. J. Fruit Science: 2007-01.
- MUNSON T.V., 1909. *Foundations of American grape culture*. T.V. Munson & Son Publ.: 252.
- NING H., BAOZHANG Z., YUFENG F., YAO F., SHURONG I.L., 1981. *The inheritance of some characters in interspecific hybrids (sic) of grapes, with special reference to cold resistance*. Acta Hort. Sinica 1981-01
- OWENS C.L., 2008. *Grapes. In: Temperate Fruit Crop Breeding*. Ed. J. F. Hancock. Springer Science: 197-233.
- PONGRACZ D.P., 1983. *Rootstocks for grape-vines*. David Phillip Publ. Cape Town, SA: 150.
- POOL R.M., EINSET J., KIMBALL K.H., WATSON J.P., ROBINSON

- W.E., Bertino J.J., 1976. *1958-1973 Vineyard and cellar notes*. NYAES Special Report No. 22.: 89.
- ROBINSON J., HARDING J., VOUILLAMOZ J., 2012. *Wine grapes*. HarperCollins Publ. New York, NY: 1242.
- SCHILLER C.G.E., 2010. *200 years of winemaking in Ontario, Canada*. <http://schiller-wine.blogspot.com>
- SMITHYMAN R.P., HOWELL G.S., MILLER D.P., 1998. *Influence of canopy configuration on vegetative development, yield and fruit composition of Seyval blanc grapevines*. Am. J. Enol. Vitic. 48: 482-491.
- SCHMID J., MANTY F., COUSINS P., 2008. *Collecting Vitis berlandieri from native habitat sites*. Proc. 2<sup>nd</sup> Annual National Vitic. Res. Conf. UC-Davis, CA: 73-74.
- STOEWESAND G.S., BERTINO J.J., ROBINSON W.B., 1969. *Response of growing chicks to varietal wines and juices*. Am. J. Enol. Vitic. 20: 48-55.
- STOEWESAND G.S., ROBINSON W.B., 1971. *Reproductive response of Japanese quail to varietal grape diets*. Am. J. Enol. Vitic. 21: 174-178.
- STOEWESAND G.S., ROBINSON W.B., 1972. *Malnutrition: Cause of "toxic" response of chicks fed varietal grape juices*. Am. J. Enol. Vitic. 23: 54-57.
- USDA-NASS, 2010. *Fruit Inventory Results for Grapes*. News Release, NR 12-53.
- WAGNER P.W., 1955. *The French hybrids*. Am. J. Enol. Vitic. 6: 10-17.
- WOLF T.K., 2008. *Wine Grape Production Guide for Eastern North America*. Natural Resource, Agriculture & Engineering Service (NRAES) Cooperative Extension.
- WOLPERT J.A., HOWELL G.S., MANSFIELD T., 1983. *Sampling Vidal blanc grapes. I. Effect of training system, pruning severity, shoot exposure, shoot origin, and cluster thinning on cluster weight and fruit quality*. Amer. J. Enol. Vitic. 34: 72-76.
- XINGUI L., LIRONG Y., YUJIE S., KEJUAN S., RUNGANG S., 1993. *Character inheritance of offspring in the intraspecific hybridization of Vitis amurensis*. Rupr. Acta Hort. Sinica 193-03.
- ZABADAL T., SABBATINI P., ELSNER E., 2009. *Wine grape varieties for Michigan and other cold climate viticultural regions*. MSU Extension Bulletin CD-007.