

LA VALORIZZAZIONE AROMATICA DI UVE ROSSE MEDIANTE L'IMPIEGO DI ENZIMI PECTOLITICI E LIEVITI INATTIVATI



Figura 1 - Uve Pinot nero impiegate nel corso della prova

Maurizio Petrozziello, Loretta Panero, Andriani Asprodi, Federica Bonello, Maria Carla Cravero, Antonella Bosso, Luca Musu, Silvia Raffaella Barera, Franca Meleddu - CREA-Centro di ricerca Viticoltura ed Enologia (sede di Asti)

Walter Mulinazzi, Arnaud Mennesson, Galdric Nogues - Lamothe Abiet Italia

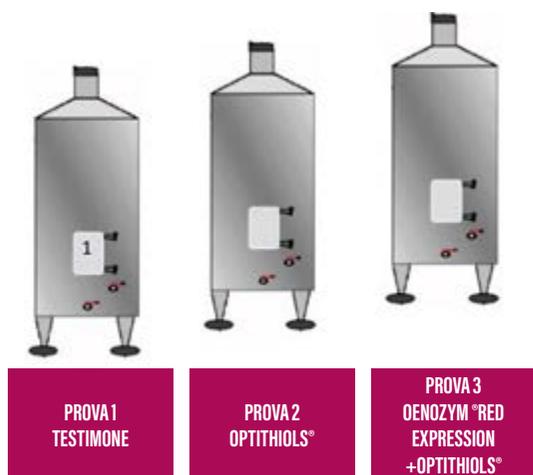
Introduzione

Gli enzimi pectolitici sono impiegati nel corso della macerazione fermentativa per favorire l'estrazione della frazione polifenolica dalle vinacce, mentre i lieviti inattivati come nutrimento durante la fermentazione alcolica (FA). Questi ultimi, talvolta, sono prodotti a partire da ceppi coltivati in condizioni tali da incrementarne il tenore in glutatione ridotto e nei suoi precursori, cisteina e glutamilcisteina. Il presente lavoro ha riguardato la vinificazione in rosso di uve Pinot nero in presenza o meno di enzimi pectolitici in macerazione e/o di lieviti inattivati durante la FA. Lo scopo era quello di verificare l'impatto di questi prodotti enologici sull'espressione aromatica dei vini.

La vinificazione delle uve

Le vinificazioni sono state svolte nel corso della vendemmia 2020. Le uve, raccolte manualmente in un vigneto di Costigliole d'Asti (Figura 2), una zona particolarmente vocata alla viticoltura del Piemonte, sono state conferite alla cantina sperimentale del CREA VE, situata nella città di Asti, nella medesima giornata di raccolta. Sono state quindi mantenute in cella frigo a 3-4°C per 24 ore. L'uva è stata ripartita in 3 aliquote omogenee da 100 kg circa, che sono state aggiunte ognuna di 6 g di metabisolfito di potassio e pigiate; a ciascuna vasca è stata aggiunta una quantità di ghiaccio secco pari a 2 kg al duplice scopo di migliorare l'estraibilità dei composti varietali e proteggere il patrimonio aromatico delle uve dalle ossidazioni. È stata effettuata una macerazione prefermentativa per circa 24 ore. Le tre prove sono state quindi inoculate con lieviti Excellence® DS (Lamothe-Abiet) e addizionate di un attivante di fermentazione (Oenostim®, Lamothe Abiet). Alla prova 3 è stato aggiunto Oenozym® Red Expression (Lamothe-Abiet), una preparazione di enzimi pectolitici ottenuta da *Aspergillus niger* non OGM, ricchi di attività secondarie, in grado

Figura 2 - Schema sperimentale della prova



di liberare precursori aromatici tiolici eventualmente già presenti nel pigiato. Si è quindi proceduto ad un coinoculo con batteri lattici ed attivanti di fermentazione (Vitaferm®, Lamothe Abiet). Al primo terzo della fermentazione alcolica sono stati aggiunti nelle prove 2 e 3, 40 g/hL di OptiThiols®, un preparato di lieviti inattivati naturalmente ricchi in composti riduttori (cisteina, glicilcisteina, glutamilcisteina, Nacetilcisteina, Omocisteina), allo scopo di favorire l'accumulo di composti tiolici polifunzionali profumati nei vini (Figura 2). L'andamento delle fermentazioni è stato controllato giornalmente ed al termine della FA i vini sono stati svinati. Al completo svolgimento della fermentazione malolattica sono stati travasati ed aggiunti di solforosa.

Analisi della componente aromatica dei vini

È stato valutato il profilo aromatico dei vini a fine fermentazione. A tale scopo è stata isolata la componente volatile mediante estrazione su fase solida (SPE) ed analizzata mediante le consuete tecniche di gascromatografia abbinata alla spettrometria di massa (GC-MS) per la valutazione sia

delle componenti aromatiche di origine sia fermentativa, sia varietale dei vini. Sono quindi stati quantificati i composti presenti sia nella frazione "lipofila", quella trattenuta dalle cartucce, più ricca in aromi, sia quella "idrofila" non trattenuta, ricca principalmente di composti maggiormente polari, propri del metabolismo del lievito. È stato inoltre valutato il contenuto in tioli polifunzionali (LC-MS/MS), sui vini finiti, al fine di valutare un possibile effetto della tecnologia adottata sulla neogenesi di questi potenti composti profumati nei vini. I vini sono stati infine sottoposti ad analisi sensoriale a tre mesi dalla fine della FA.

Risultati

COMPOSIZIONE DEL MOSTO

Le uve Pinot nero sono state raccolte in un buono stato sanitario. Dal punto di vista della composizione generale, i mosti si caratterizzavano per un elevato contenuto zuccherino (26,6 Brix), una modesta acidità titolabile (5,15 g/L) e un pH relativamente alto (3,59) indici di una leggera sovraturazione delle uve. Tutte le prove hanno completato la fermentazione alcolica. Al momento della svinatura i vini ottenuti si ca-

ratterizzavano per un sostenuto grado alcolico e un minimo residuo zuccherino. Tutti hanno raggiunto la stabilità microbiologica.

LA COMPOSIZIONE GENERALE DEI VINI

A svinatura, erano piuttosto simili, tuttavia la prova 3, quella aggiunta anche di enzima pectolitico, si distingueva per un tenore in zuccheri residui ed estratto secco leggermente inferiore alle altre ed un valore di acidità titolabile lievemente maggiore. Confrontando la prova 2 aggiunta solo di OptiThiols® con il vino testimone (prova 1) si possono osservare parametri cromatici e indici di antociani, flavonoidi e polifenoli piuttosto simili. Le differenze diventano più importanti tra la tesi di controllo e quella aggiunta di OptiThiols® ed enzima pectolitico (prova 3). È noto che gli enzimi pectolitici aggiunti in prefermentazione al mosto permettono di migliorare colore e torbidità dei vini rossi rispetto a quelli non trattati. Nel nostro caso i Pinot trattati enzimaticamente presentavano, a fine FA, caratteristiche cromatiche migliori del vino testimone, con una più elevata intensità colorante oltre ad un più elevato indice di polifenoli totali e flavonoidi totali (tabella 1).

Figura 3 - Contenuto in 3-ME dei vini Pinot nero sperimentali

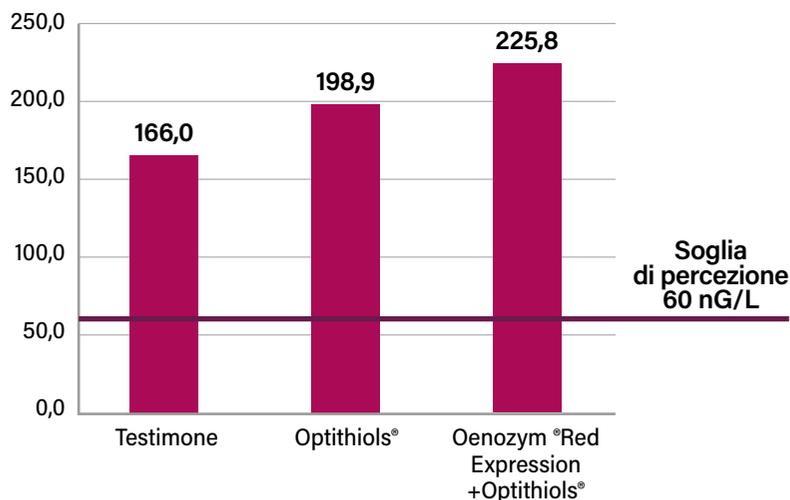
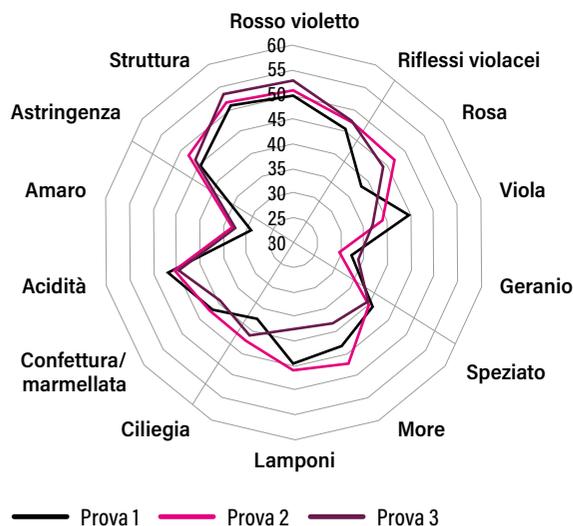


Figura 4 - Profilo sensoriale ed analisi statistica dei vini sperimentali



LA COMPONENTE AROMATICA DEI VINI

Le analisi della componente aromatica dei vini Pinot nero sono state effettuate a fine fermentazione ed alcuni risultati significativi sono riportati in tabella 2. Nella frazione aromatica lipofila dei vini Pinot sono presenti piccole quantità di composti varietali come alcuni terpenoli liberi (linalolo, geraniolo citronellolo), norisoprenoidi (b-damascenone e 3-idrossi-b-damascone) o sesquiterpeni (farnesolo), ma non è stato possibile mettere in evidenza differenze statisticamente significative, per i singoli composti, tra le 3 tesi. Osservando l'intero dataset si evidenzia come i composti apparte-

TABELLA 1 - COMPOSIZIONE GENERALE DEI VINI AL PRIMO TRAVASO

	Prova 1	Prova 2	Prova 3
TAV	15,05	15,26	15,37
acido tartarico (g/L)	1,84	1,65	1,59
acido malico (g/L)	0,38	0,4	0,4
acido lattico (g/L)	3,02	2,71	2,47
glucosio (g/L)	0,37	0,39	0,34
fruttosio (g/L)	6,7	6,2	4,6
glicerolo (g/L)	13,1	12,9	13,1
E 420 1 mm	0,28	0,27	0,29
E 520 1 mm	0,34	0,33	0,37
intensità colorante (E420+E520)	0,61	0,6	0,66
tonalità (E420/E520)	0,82	0,81	0,79
antociani totali mg/L	184	208	213
flavonoidi totali mg/L	2485	2507	2678
polifenoli totali mg/L	2479	2514	2708
acidità volatile g/L	0,53	0,89	0,72

menti alla frazione "lipofila", più volatile e profumata, siano maggiormente abbondanti nel vino aggiunto di OptiThiols® (prova 2). In particolare, il 2-feniletanolo, dal profumo di rosa, è presente in maggiore concentrazione in questo vino, così come alcuni esteri etilici che contribuiscono, nell'insieme, all'espressione dell'odore fruttato nei vini. Altre differenze tra i vini riguardano i composti rilevati nella frazione "idrofila", complessivamente più abbondante nella prova 3 (dati non riportati). Questo gruppo di molecole è caratterizzato da elevate soglie di percezione; di conseguenza il loro impatto diretto sull'aroma del vino è basso, se non trascurabile. Non per questo sono meno importanti, tra questi composti infatti sono annoverati alcuni alcoli superiori (isoamilico e isobutilico), ma anche molti acidi grassi a corta e media catena che agiscono, alle normali concentrazioni presenti nel vino, da modulatori d'aroma regolando l'espressività del descrittore fruttato

e consentendo, se non presenti in eccesso, la riconoscibilità del prodotto vino dal punto di vista olfattivo.

Il ruolo dei lieviti inattivi

Nel corso della presente esperienza è stato inoltre possibile misurare la presenza di tioli polifunzionali nei vini Pinot vinificati presso la nostra cantina (Figura 3). Le analisi hanno evidenziato la presenza di 3-mercaptoesanolo (3-ME), tiolo polifunzionale caratterizzato da una bassissima soglia di percezione (60 ng/L) che nel vino rosso manifesta piacevoli note di bacche nere (ribes, lampone) (Murat et al.2003, Longo et al.2020). Nel grafico sottostante sono riportati i risultati analitici che evidenziano come l'impiego di lieviti inattivi contenenti elevate concentrazioni di glutatione porti all'accumulo, anche in sinergia con enzimi specifici, di significative concentrazioni di questo composto dalle gradevoli note fruttate, capace inoltre di enfatizzare il profumo di piccoli frutti rossi nei vini (Rigou et al. 2014). Non sono state

BIBLIOGRAFIA

- [1] Marie-Laure Murat, Takatoshi Tominaga*, Cédric Saucier, Yves Glories, and Denis Dubourdieu (2003). **Effect of Anthocyanins on Stability of a Key Odorous Compound, 3-Mercaptohexan-1-ol, in Bordeaux Rosé Wines.** American journal of enology and viticulture, 54(2), 135-138
- [2] Rocco Longo, Anna Carew, Samantha Sawyer, Belinda Kemp & Fiona Kerslake (2020). **A review on the aroma composition of Vitis vinifera L. Pinot noir wines: origins and influencing factors,** Critical Reviews in Food Science and Nutrition, DOI: 10.1080/10408398.2020.1762535
- [3] Peggy Rigou, Aurélie Triay, Alain Razungles (2014). **Influence of volatile thiols in the development of blackcurrant aroma in red wine,** Food Chemistry, Volume 142, Pages 242-248.

misurate concentrazioni significative di altri tioli polifunzionali come il 4-metil-4-mercapto-2-pentanone ed il 3-mercaptoesilacetato (3-MEA). L'assenza di questa ultima molecola lascia supporre che il lievito Excellence® DS non abbia acetilato il 3-ME presente trasformandolo in 3-MEA, peculiarità che può essere considerata positivamente visto il ruolo chiave che svolge il 3-ME nell'espressione aromatica dei vini rossi.

Analisi sensoriale dei vini

A tre mesi dalla fine della fermentazione alcolica si è descritto il profilo sensoriale dei vini Pinot nero sperimentali allo scopo di evidenziare eventuali differenze. Nella prima fase il panel ha individuato i descrittori sensoriali nei vini in esame, che sono stati in seguito scelti in funzione delle frequenze di identificazione. Gli attributi comuni a tutte le prove sono stati, tra i floreali: rosa, viola, geranio; tra i fruttati: more, lamponi ciliegia; infine speziato e confettura/marmellata all'olfatto. A questi sono stati aggiunti i seguenti descrittori gustativi: acidità, morbidezza, amaro e struttura e, per quanto riguarda il colore, rosso violaceo con riflessi violacei. Nella seconda fase i descrittori sono stati valutati quantitativamente in tutti i vini. Nella figura 4 si riporta il confronto tra i profili sensoriali medi delle prove 1, 2 e 3. Si evidenzia una maggiore intensità dei descrittori olfattivi della prova 2, con l'eccezione dello speziato e del geranio, concordemente alla superiore concentrazione di composti volatili rilevata in questo vino. I vini della prova di riferimento (prova 1), sono invece caratterizzati da intense note di viola, mentre la prova enzimata (prova 3)

TABELLA 2 - COMPOSTI VOLATILI RAPPRESENTATIVI DELLA FRAZIONE "LIPOFILA" DEI VINI CON I RISPETTIVI DESCRITTORI OLFATTIVI

	Prova 1	Prova 2	Prova 3	Descrittori olfattivi
<i>Etilbutanoato</i>	82	63	67	<i>Fruttato</i>
<i>Isoamil acetato</i>	422	351	331	<i>Fruttato, banana</i>
<i>Etilsesanoato</i>	112	95	82	<i>Fruttati, florale, frutta tropicale</i>
<i>Esilacetato</i>	9	8	6	<i>Caramelle alla frutta, pera</i>
<i>Esanolo</i>	1335	1326	1292	<i>Vegetale</i>
<i>cis-3-esenolo</i>	38	42	45	<i>Erba fresca</i>
<i>Etilottanoato</i>	94	95	87	<i>Frutta cotta, florale, fruttato</i>
<i>Benzaldeide</i>	5	5	9	<i>Ciliegia, florale, speziato, affumicato</i>
<i>Etil decanoato</i>	31	37	69	<i>Fruttato</i>
<i>Dietilsuccinato</i>	412	414	408	<i>Vinoso</i>
<i>b-damascenone</i>	586	404	374	<i>Mela cotogna, balsamico</i>
<i>Citronello</i>	17	20	17	<i>Rosa, limone</i>
<i>2-fenilettilacetato</i>	136	111	103	<i>Rosa</i>
<i>2-feniletanolo (mg/L)</i>	97,5	114,3	101,6	<i>Rosa appassita</i>
<i>4-vinilguaiacolo</i>	47	80	76	<i>Speziato</i>

esprime in maniera minore le note di mora e lampone, mentre sono ben evidenti le note di rosa, probabilmente in relazione alla maggior concentrazione di alcoli superiori misurata in questo vino. La prova 3 inoltre presenta una maggiore intensità colorante e una struttura leggermente maggiore (anche se non sono evidenziate differenze statistiche). Non si sono osservate differenze per gli altri descrittori gustativi, con l'intensità di acidità e morbidezza sovrapponibili e la percezione dell'amaro più contenuta nel vino testimone.

Conclusioni

Alcuni coadiuvanti enologici hanno un ruolo importante sul profilo aromatico dei vini rossi. Nonostante il Pinot nero impiegato nelle prove non mostrasse elevate quantità di precursori tiolici polifunzionali, probabilmente anche a causa dell'elevato grado di maturità raggiunto, l'impiego di lieviti inattivi (Opti-Thiols®) permette di incrementare

il contenuto di 3-MA nei primi mesi di conservazione. La sua concentrazione è misurata ben oltre la soglia di percezione. Dal punto di vista sensoriale la prova si caratterizza per una maggior freschezza olfattiva e note caratteristiche di rosa, mora e lamponi più evidenti. L'impiego di Oenozym® Red Expression porta a vini con un maggiore contenuto in polifenoli e una maggiore intensità colorante caratterizzati da una ottima struttura in bocca. Le analisi hanno evidenziato, inoltre, un contenuto in 3-ME superiore del 30% rispetto al testimone impiegando l'enzima in abbinamento con il preparato di lievito inattivato. Infine, i dati non evidenziano la presenza di 3-MEA nei vini, probabilmente anche a causa di una ridotta capacità del lievito Excellence® DS di acetilare il 3-ME. Questa caratteristica permette di conservare il potenziale aromatico del 3-ME che, nei vini rossi, si esprime con intensi profumi di frutti di bosco freschi.