

Wine BioFlavouring: quanto sono importanti i lieviti nella definizione dell'aroma del vino?

prende il via il primo progetto siciliano finalizzato alla comprensione del ruolo dei microrganismi nel determinare la complessità aromatica del vino Catarratto

Nicola Francica¹, Giuseppe Greco¹, Vincenzo Naselli¹, Vincenzo Mercurio², Alessio Ciminata¹, Rosario Prestianni³, Valentina Craparo⁴, Michelangelo Giacalone¹, Maria Grazia Cuccio¹, Paola Vagnoli¹, Giancarlo Mouchetti¹, Antonio Alfonsi²
¹Università degli Studi di Palermo, Scienze e Tecnologie Agroalimentari
²Vincenzo Mercurio WineMaker
³Lallemand Oenology

Nella Valle Jato nasce il primo progetto siciliano sul "Wine Bio-flavouring", uno studio a 360 gradi sulla complessità sensoriale e longevità del Catarratto con l'uso di specifici ceppi di lieviti selezionati da matrici vegetali siciliane.



Il progetto nasce da una convenzione di ricerca stipulata dall'azienda Di Bella Vini con sede a San Giuseppe Jato e il Dipartimento di Scienze Agrarie Alimentari e Forestali dell'Università degli Studi di Palermo attraverso il coinvolgimento di numerosi tirocinanti e studenti del nuovo corso di Laurea in Scienze e Tecnologie Agroalimentari. Inoltre, il progetto prevede una partnership scientifica con l'Enologo Vincenzo Mercurio e con l'Azienda Lallemand Oenology. Tre i livelli di ricerca su cui si sviluppa il progetto:

- zonazione dei territori vitati della Valle dello Jato con uno specifico riferimento al profilo acido ed aromatico delle uve catarratto;
- utilizzo di nuovi ceppi di lieviti ad elevata complessità aromatica isolati da uve catarratto;

• studio della longevità dei vini in bottiglia prodotti con ridotto uso di coadiuvanti. L'obiettivo finale della ricerca è identificare le chiavi biotecnologiche per una produzione di vino Catarratto ad elevata complessità sensoriale, il Wine Bio-Flavouring. Il progetto è stato avviato nel 2018 attraverso alcune indagini preliminari e durante la vendemmia 2019 ha preso forma e struttura definitiva. Ad oggi, il primo aspetto su cui i ricercatori stanno lavorando a pieno regime è quello "biotecnologico", in cui si approfondisce il ruolo dell'espressione aromatica del Catarratto attraverso l'uso di diversi ceppi di lieviti. Con il presente articolo, si vuole avviare un percorso di divulgazione e confronto sui temi della biotecnologia del vino iniziando ad esaminare la complessità aromatica dei vini dal punto di vista microbiologico.



campionamento uva nera d'avola

Lieviti e complessità aromatica del vino

La struttura molecolare di un vino, e le caratteristiche sensoriali che ne derivano, sono ampiamente studiate. Un numero elevato di composti organici, volatili e non, contribuiscono alla complessità sensoriale di un vino, tanti è che gli aromi sono generalmente classificati in aromi primari, associati alla composizione chimica delle uve, aromi secondari ovvero dovuti alle molecole prodotte dai microrganismi, soprattutto in fase di fermentazione alcolica, e aromi terziari dovuti ai processi di affinamento e invecchiamento del vino in vasi vinari (legno, cemento, etc) e in bottiglia.

Esistono chiare differenze sensoriali nella percezione di un aroma di un vino proveniente da vitigni diversi, tuttavia alcune di queste differenze non sono realmente percepibili prima che il mosto sia trasformato in vino, ovvero prima dello svolgimento della fermentazione alcolica. Una quota significativa degli aromi che ritroviamo nel vino esistono già nell'uva e nel musto ma in forma "precursori insensibili" ovvero in una forma molecolare tale non poter essere rilevata dai nostri recettori sensoriali.

È grazie all'intensa e complessa attività enzimatica dovuta ai lieviti in fase fermentativa che l'aroma del vino si concretizza in complessità ed intensità sensoriale.

Oggi è risaputo che la fermentazione

del vino non è un processo univoco ed il ruolo delle diverse specie micraboliche nella produzione vinicola è sotto i riflettori di tutto il mondo della ricerca. La presenza di microrganismi nel mosto e nel vino può dipendere dalla posizione geografica, dal vitigno stesso, dalle condizioni climatiche e dalle pratiche agroecologiche, e permette di stabilire una nuova variabile del concetto di "terroir".

In generale, i composti volatili derivati dalla fermentazione costituiscono la percentuale maggiore di composizione aromatica totale del vino.

La fermentazione alcolica, ottenuta principalmente dal lievito *Saccharomyces cerevisiae* e, di norma, la maggior parte dei composti aromatici fermentativi hanno soglie sensoriali elevate ed insieme contribuiscono all'aroma distintivo dei vini, perché la loro combinazione ne stabilisce la struttura di base.

In molti casi, la produzione di alcoli ed esteri superiori è correlata al metabolismo primario dei lieviti ma, al contrario, il rilascio di alcuni dei composti di notevole impatto aromatico (ad es. terpeni varietali e/o tiglioli) dipende dall'azione di semplici passaggi enzimatici di natura anche non fermentativa.

A causa della complessità dell'aroma del vino, caratterizzato da un'enorme diversità chimica, lo studio dell'intera frazione volatile richiede l'uso di analisi cromatografiche spettrometriche multiple, complesse e costose. Pertanto in questo campo è necessario sviluppare metodi più semplici e non mirati.



Salvatore Di Bella

Aromi floreali: quanto sono importanti lievito e fermentazione alcolica?

Uno dei passaggi fondamentali di una degustazione di vino è l'esame olfattivo in cui si prende in esame l'intensità, la complessità, la qualità degli aromi.

Identificare un aroma non è sempre facile e riconoscere le sfumature sensoriali fra molteplici odori di frutta, fiori, spezie ed erbe aromatiche risulta ancora più complicato. Eppure tanti si cimentano nell'arte



dell'analisi sensoriale e tanti altri riescono con rigore scientifico ad associare la presenza di una molecola indossa ad una chiara definizione verbale. Quest'ultima attività è probabilmente l'estacolo più difficile da superare, in quanto è necessario allenare l'olfatto e memorizzare tutti gli odori che ci circondano.

L'aroma floreale di un vino è spesso associato ad un fattore di qualità.

E' noto che la scelta del lievito utilizzato per eseguire la fermentazione del vino ne influenza in modo significativo le caratteristiche sensoriali, incluso le note floreali. Specie e ceppi di lievito diversi conferiscono profili diversi di esteri, acidi grassi volatili, alcoli superiori e composti volatili anche solforati. In effetti, la scelta del lievito rimane uno dei mezzi più semplici con cui gli enologi possono modulare le caratteristiche del vino, e in commercio esistono diverse centinaia di *S. cerevisiae* in grado di influenzare la qualità aromatica dei vini.

Gli aromi floreali sono prevalentemente associati a monoterpeni derivati dall'uva come linalolo e geraniolo, corrispondenti terpenoidi delle cultivar Moscato e Malvasia; a tali alcoli sono associati aromi di fiori

di arancio per il primo e aromi di rosa, di geranio per il secondo.

Studi recenti hanno approfondito le sintesi monoterpeniche di *Vitis vinifera* con l'obiettivo di migliorare il contenuto in varietà non aromatiche e, per questo, il lievito è stato geneticamente modificato (GM), così da produrne significative quantità come il geraniolo.

L'utilizzo dei lieviti non geneticamente modificati, per migliorare gli aromi floreali nel vino ottenuto da vitigni esistenti rimane limitato sebbene ci sia un certo potenziale per sfruttare l'attività β -glucosidasiche di alcuni batteri del vino e dei lieviti per rilasciare monoterpeni che esistono in forma "legata" a strutture glucosidiche.

Altre fonti di aromi floreali sono l'alcol 2-feniletanolo e il suo ester acetato, il 2-feniletil acetato, che impartiscono, rispettivamente, sensori "rosa" e "fruttato" e "miele". Questi composti, prevalentemente derivati dal lievito, si trovano in genere a concentrazioni inferiori alle soglie di rilevazione dell'aroma nei vini bianchi non aromatici, sebbene la loro produzione possa essere influenzata dagli ibridi interspecifici di *Saccharomyces* spp..

Gli alcoli superiori, derivano dal

metabolismo del lievito attraverso uno dei due seguenti percorsi: catabolismo degli aminoacidi dell'uva o la produzione di acidi α -chenonici durante la biosintesi degli aminoacidi dagli zuccheri.

Con l'eccezione del 2-feniletanolo (odore di rosa), questi composti, se a concentrazioni elevate, possono causare una sensazione aromaticia poco gradita ed apprezzata.

Gli alcoli superiori sono importanti precursori degli esteri e sono generalmente associati ad aromi desiderabili; ad esempio, sia 2-feniletanolo-



Riccardo Piancastelli

lo (rosa) sia 3-metilbutanolo (simile per unghie) possono essere esterificati e convertiti rispettivamente in 2-feniletil acetato (rosa, fruttato) e 3-metilbutil acetato (banana).

L'agrotecnica applicata al vigneto e la scelta del ceppo di lievito durante la fermentazione acida contribuiscono notevolmente alle variazioni del profilo e alle concentrazioni di alcoli superiori.

La concentrazione di aminoacidi nel mosto è, anci'esso, un fattore importante che influenza la produzione di alcoli superiori: aumentando le concentrazioni di uno specifico aminoacido precursore esse provocheranno una maggiore formazione dell'alcol corrispondente.

La biosintesi degli aminoacidi aromatici in *S. cerevisiae* è controllata secondo più livelli e sono state condotte ricerche per trovare modi per aumentare la produzione di questi composti, rimuovendo i feedback di inibizione, poiché la via biosintetica aromatica è la fonte di precursori di molte sostanze chimiche commercialmente rilevanti.

Conclusioni

L'analisi sensoriale è una tecnica sine qua non nella filiera enologica, nonostante sia possibile utilizzare la misurazione della complessità chimica come primo passo per valutare le sostanze che hanno maggiori probabilità di avere un effetto sensoriale.

La maggior parte delle analisi chimiche si concentrano su composti specifici (esteri, zoli volatili, ecc.), ignorandone altri, sconosciuti, che potrebbero essere, invece, coinvolti nella percezione del vino. In particolare, l'impatto delle molecole attivogustative dovrebbe essere approfondito, considerato che il ruolo da esse giocato nella percezione del vino non è trascurabile.

La diversità microbica spesso si traduce in complessità del vino anche se alcune combinazioni di microrganismi (lievito-lievino e/o lievito-batteri) potrebbero far raggiungere al vino una tale complessità da renderlo gradevole.

L'armonia e l'equilibrio sono di fondamentale importanza per la percezione della complessità del vino e le interazioni tra microrganismi, direttamente o indirettamente, potrebbero influenzare in modo significativo la percezione del vino.

Dunque la complessità del vino e l'impatto dei microrganismi non sarà una missione semplice. Comprendere l'impatto dei microrganismi sul gusto del vino è quindi un campo di ricerca chiave che deve continuare ad essere approfondito.



Elisabetta Cremonesi

interazioni tra microrganismi, direttamente o indirettamente, potrebbero influenzare in modo significativo la percezione del vino.

Dunque la complessità del vino e l'impatto dei microrganismi non sarà una missione semplice. Comprendere l'impatto dei microrganismi sul gusto del vino è quindi un campo di ricerca chiave che deve continuare ad essere approfondito.

Bibliografia

1. Methodological Consideration in Wine Aroma and its Intended Use for Wine Quality Improvement Ignacio Iglesias-Bel & Javier Ruiz I. Adelaida Esteban-Romero 2, Eva Núñez-Gómez, X. Domingo Martínez I, Antonio Santos J.ª, and M. Victoria Moreno-Antón 2, 3 Department of Microbiology, Biology Faculty, Complutense University of Madrid, 28040 Madrid, Spain; ignacio.iglesias@ub.edu (I.E.); jruiz@ub.edu (J.R.); antonio.santos@ub.edu (M.V.A.-A); Tel.: +34-91-3944982 (A.S.); +34-91-8017992 (M.V.M.-A); Academic Editor: Luca Forti Received: 7 December 2018; Accepted: 28 February 2018 / Revised: 23 April 2018 (Accepted: 26 April 2018) / Published online: 9 May 2018 # Springer-Verlag GmbH Germany part of Springer Nature 2018
4. Novel wine yeast with ARCH and TGYL mutations that overproduce "floral" aroma, comprising 2-phenoxyethanol and 2-phenoxyethyl acetate Antonio G. Condeiro 1, & Mark Solomoni 1, & Alex Schalken 1, & L. Leigh French 1, & Alex Barker 1, 3, & Anthony R. Benjamin 1, & Christopher D. Carter 1, 2, 3 DSM Institute of Food Sciences Research (ICMS), UAM, Dept. Food Biotechnology and Microbiology, 28049 Madrid, Spain; acondeiro@icms.dsm.com 1, 3 Department of Food Technology, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Polytechnic University of Madrid, 28042 Madrid, Spain; mcondeiro@upm.es * Correspondence: antonio.g.condeiro@icms.uam.es (A.G.C.); mcondeiro@icms.uam.es (M.V.M.-A.); Tel.: +34-91-3944982 (A.S.); +34-91-8017992 (M.V.M.-A); Academic Editor: Luca Forti Received: 7 December 2016; Accepted: 19 January 2017; Published: 24 January 2017
5. https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
6. Microbiologia dei prodotti alimentari. A cura di Giovanni Antonio Tatti, Massimo Goldstein, Enrico Neviani, Massimo Vincenzi. Casi Editrice Antoniana.
7. BRONK Biologia dei Microrganismi. Microbiologia generale, ambientale e industriale. A cura di Michael T. Madigan, John M. Martinko, Kelly S. Bender, Daniel H. Buckley, David A. Stahl. PEARSON
8. https://www.springerlink.com/978-3-642-2000-0/
9. https://www.springerlink.com/978-3-642-2000-0/
10. Chapter 5 - Saccharomyces cerevisiae in Industrial Production. Strategic for Selection and Selection Authors India open model panel Bimala Bhakta, Suresh Banerji, Ashokan Anilappagounder. Department of Microbiology, University College of Science, Osmania University, Hyderabad, India. Available online 5 October 2018.