



Short Paper

Risultati sperimentali dell'utilizzo del raspo nella vinificazione del *Pinot nero*

Experiments with the use of stems in *Pinot noir* winemaking

Versuchsergebnisse zur Verwendung der Stielgerüste in der Weinbereitung von *Blauburgunder*

Danila Chiotti¹, Ulrich Pedri¹, Christof Sanoll¹, Eva Überegger¹

¹Laimburg Research Centre, 39040 Auer/Ora, Italy

ABSTRACT

Vinification trials were carried out between 2018 and 2021 in the experimental winery at Laimburg Research Centre, Alto Adige, to test the effect of grape stem inclusion during fermentation of *Pinot Noir*. In 2018 and 2019, grapes were harvested at two different moments during the vintage. In the subsequent two vintages, there was only one moment of harvest. The experimental design compared a fully destemmed control (0% stems) with trials adding 25%, 50%, 100% and 200% stems. In all trials, the presence of stems was observed to have an impact on both the chemical and sensory aspects. With increasing percentage of stems used during maceration, the alcohol and total acidity decreased while pH increased. Anthocyanin concentration remained almost unchanged, whereas dry extract and total polyphenols increased. At tasting, wines with 0-50% stalks retained fruity aromas, harmony and typicity. Beyond this percentage, notes of herbs and leather were more expressed. In addition, bitterness and astringency increased. The presence of stalks (in percentages of 25% and sometimes 50%) made the wines more interesting and appreciated than the control.

KEYWORDS

Pinot noir, stems, maceration, tannin

CITE ARTICLE AS

Chiotti Danila, Pedri Ulrich, Sanoll Christof et.al. (2025). Experiments with the use of stems in *Pinot noir* winemaking. Laimburg Journal 07/2025.001
[DOI:10.23796/LJ/2025.001](https://doi.org/10.23796/LJ/2025.001).

CORRESPONDING AUTHOR

Danila Chiotti Laimburg 6, Pfatten/Vadena, 39040 Auer/Ora, BZ, Italy,
danila.chiotti@laimburg.it,
+390471969651



Dieses Werk ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung-Nicht kommerziell 4.0 International Lizenz](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Quest'opera è distribuita con [Licenza Creative Commons Attribuzione -Non commerciale 4.0 Internazionale](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Für alle Abbildungen und Tabellen ohne Nennung des Urhebers gilt: © Versuchszentrum Laimburg.

Per tutte le immagini e tabelle senza menzione dell'artefice vale: © Centro di sperimentazione Laimburg.

For all figures and tables without mention of the originator applies: © Laimburg Research Centre.



Fig. 1: Vigneto di provenienza delle uve oggetto di sperimentazione // Vineyard from which grapes were sourced for the study.

INTRODUZIONE

La vinificazione in rosso prevede una macerazione delle parti solide del grappolo (bucce, vinaccioli e raspi) con il succo [1]. Nella maggior parte dei casi i raspi vengono separati durante la fase di diraspatura, una pratica che ha preso piede alla fine del XIX secolo con lo scopo di evitare un'eccessiva astringenza e marcate note vegetali. Vi sono però delle eccezioni: in alcune aree viticole il suo impiego è stato mantenuto, poiché si ritiene che un giusto apporto di raspi possa concorrere a complessità, freschezza e struttura fenolica dei vini [2]. Recentemente, in diverse zone del mondo, gli enologi hanno rinnovato il loro interesse per questa pratica.

Gli effetti dell'utilizzo del raspo sono molteplici:

- agevolano il decorso fermentativo promuovendo l'ossigenazione

e assorbendo calore,

- diminuiscono l'acidità totale e aumentano il pH poiché rilasciano potassio, che fa precipitare l'acido tartarico,
- riducono il grado alcolico, cedendo l'acqua in essi contenuta [1],
- modificano la concentrazione di polifenoli: si è osservata una diminuzione di antociani a causa di fenomeni di adsorbimento sulla superficie degli stessi. Al tempo stesso vengono rilasciati tannini, influenzando così le note amare e astringenti [3],
- in loro assenza si possono utilizzare vasche di fermentazione più piccole perché si riduce il volume del cappello [4],
- l'impiego del raspo può essere utile nel caso di un vino povero di tannini come il *Pinot nero* [5].

Presso la cantina di microvinificazione del Centro di Sperimentazione Laimburg si sono svolte prove sull'utilizzo dei raspi su varietà *Pinot nero* nelle quattro annate dal 2018 al 2021. Questo studio esamina l'impatto della presenza del raspo in fermentazione a diverse percentuali (25%, 50%, 100% e 200%), comparandole ad un controllo privo di raspi. Nel 2018 e 2019 sono state previste due epoche di raccolta per valutare il livello di maturazione delle uve sull'effetto del raspo. Nel 2020 e 2021, alla luce di quanto osservato nelle due annate precedenti, la sperimentazione si è concentrata su una sola vendemmia. I vini sono stati sottoposti ad analisi chimiche e sensoriali.

MATERIALI E METODI

Le uve di *Pinot nero* impiegate per la sperimentazione sono sta-



Fig. 2: Pigiato completamente diraspato di Pinot nero // *Crushed and fully destemmed Pinot Noir*.

te raccolte presso il vigneto Fragsburg di proprietà dell'Agenzia del Demanio Provinciale della Provincia Autonoma di Bolzano (coordinate 46°38'09.5"N 11°11'37.9"E) a 685 m s.l.m (Fig. 1). A seguito di una vendemmia manuale, la massa di uva è stata completamente diraspata e poi pigiata (diraspapigiatrice Lugana 1 R-CMA) (Fig. 2). Il pigiato è stato omogeneizzato e poi suddiviso in damigiane di vetro a bocca larga da 34 kg l'una, riempite per 27 kg (Fig. 3). Il disegno sperimentale prevedeva la compa-

razione di un testimone completamente diraspato (0% raspi) con tesi aggiunte di raspi. Dopo avere calcolato il peso in percentuale del raspo rispetto alla massa d'uva, questi sono stati aggiunti in quantità crescente, in modo da ottenere masse contenenti il 25%, 50%, 100%, 200% di raspo nel pigiato. La tesi aggiunta del 200%, sebbene poco realistica nella pratica di cantina, era volta a valutare l'effetto del raspo estremizzando la quantità. Ogni tesi è stata prodotta in duplice replica, per un totale di 10 damigiane per vendem-

mia. Nel 2018 e nel 2019 le epoche di vendemmia sono state due, mentre nel 2020 e 2021 una sola. La vinificazione ha seguito un protocollo standard di produzione.

Il dosaggio di anidride solforosa (SO_2) in pigiatura è stato valutato sulla base dello stato fitosanitario delle uve e variava di anno in anno: 25 mg/L nel 2018, 20 mg/L nel 2019, 10 mg/L nel 2020 e 20 mg/L nel 2021.

Le masse di pigiato sono state inoculate con lievito



Fig. 3: Suddivisione della massa pigiata in damigiane // *Division of the crushed mass into carboys.*

ZYMAFLORE® RB2 (Laffort) nella dose di 20 g/hL. Tutte le tesi hanno fermentato a temperatura controllata (Vinpilot®, VFT GmbH). La curva di temperature di fermentazione prevedeva 22 °C il primo giorno, aumentando fino a 28 °C fino al quinto giorno di macerazione. Dopodiché la temperatura è stata fatta scendere a 22 °C, mantenuti fino alla fine del processo.

Il cappello di vinacce è stato gestito con follature giornaliere per i primi cinque giorni di macerazione. Si è proceduto alla svinatura quando il vino è arrivato a fine fermentazione (sotto 2,5 g/L di zuccheri residui). Le vinacce sono state pressate con un ciclo di pressatura (Europress Scharfenberger) a 0,5 bar per una durata di 10 minuti. Il pressato è stato incorporato allo svinato.

Tutti i vini hanno svolto la fermentazione malolattica spontanea. Dopo il travaso, i vini sono stati mantenuti

10 giorni in cella a una temperatura di 8 °C, per facilitare il deposito di tartrati. In seguito è stato effettuato un ulteriore travaso per eliminare il fondo.

Nella filtrazione pre-imbottigliamento è stato impiegato un filtro a piastre a due stadi, con cartoni 20x20 cm (Strassburger Filter) SK700 (porosità nominale 1,5-3,5 µm) combinati a SS1 (porosità nominale 0,6 µm), seguito da una candela filtrante (Vinosart ®PS, Sartorius) sterile a porosità 0,45 µm. I vini sono stati imbottigliati la primavera dell'anno successivo alla vendemmia, in bottiglie di capacità 0,5 L e chiusura con tappo a vite (Stelvin® 30x60). Il contenuto di anidride solforosa libera da raggiungere era circa 35 mg/L.

I vini sono stati analizzati presso il Laboratorio per Analisi Vino e Bevande del Centro di Sperimentazione Laimburg. Tramite analisi a spettroscopia infrarossa a trasformata di

Fourier (FTIR) sono stati misurati alcol, pH, acidità totale, acidità volatile ed estratto secco totale. Con un analizzatore colorimetrico pluri-parametrico sono stati determinati gli antociani ionizzati e ionizzabili, secondo la modalità suggerita da Ribéreau-Gayon, e i polifenoli totali con il metodo Folin-Ciocalteu.

Tutte le tesi sono state degustate a due anni dalla vendemmia con un panel di degustatori addestrati.

Per la raccolta dei dati delle degustazioni, nel 2018 è stato impiegato il software FIZZ (Biosystemes). Questo è stato poi sostituito dal Compusense, utilizzato in tutte le altre annate.

Per valutare i vini in degustazione, sono stati individuati dei descrittori. Per ogni descrittore il degustatore indicava il livello di intensità, segnando un punto su una scala non strutturata da 1 a 10 (Fig. 4). I

Criteria gustativi, tattili e complessivi

Probe: 434

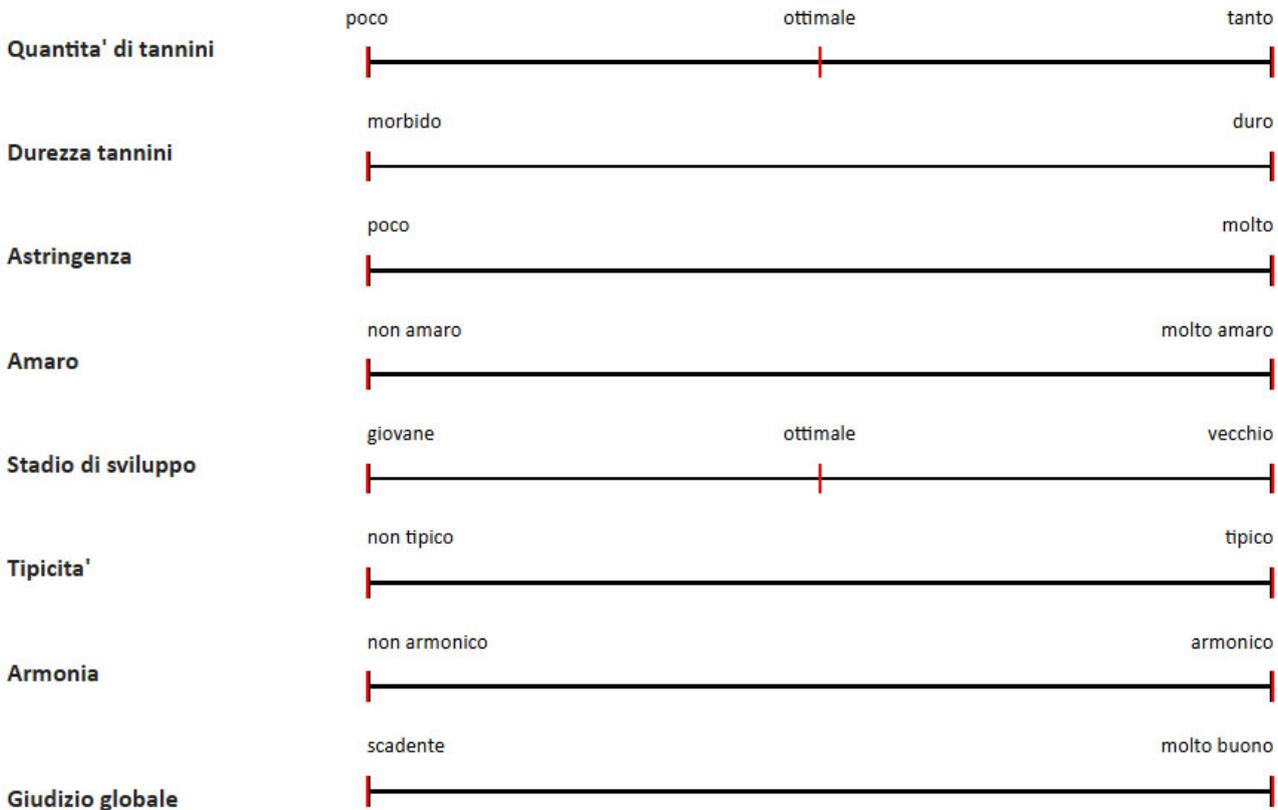


Fig. 4: Estratto di una schermata di valutazione durante la fase di assaggio // Screenshot of the sensory analysis program used for sensory evaluation.

criteri di valutazione riguardavano aspetti visivi (intensità colorante, colore), olfattivi (franchezza, fruttato, marmellata, erbe aromatiche, cuoio), gustativi e tattili (quantità, durezza e astringenza dei tannini, amaro) e complessivi (stadio di sviluppo, tipicità, armonia e giudizio globale). Per il descrittore "colore" la scala andava dal porpora al marrone. Nel caso dei descrittori "quantità di tannini" e "stadio di sviluppo" il centro della scala corrispondeva al livello ottimale. Prima dell'inizio dell'assaggio, venivano valutati due vini facenti parte della sequenza di degustazione, in modo da calibrare il panel. In seguito ogni degustatore assaggiava individualmente la sequenza di vini.

Per valutare l'attendibilità di giudizio dei panelisti, a ogni sessione di degustazione, tre vini venivano presentati due volte. Il metodo utilizzato [6] prevede l'analisi dei valori

F, cioè della capacità di ciascun assaggiatore di distinguere tra i diversi campioni e di valutare similmente gli stessi campioni.

RISULTATI E DISCUSSIONE

I risultati delle analisi chimiche e sensoriali sono stati sottoposti ad analisi statistica (IBM SPSS Statistics) con ANOVA a una via ed un test post hoc Tukey's-b con livello di significatività dello 0,05. Il calcolo è stato effettuato sulle singole annate e sulle singole vendemmie, ma anche sulle medie tra annate e vendemmie, per ottenere una valutazione generale dell'effetto raspo. Sono riportate le tabelle delle singole annate e vendemmie, e della media delle annate (Tab. 1, Tab. 2, Tab. 3, Tab. 4, Tab. 5, Tab. 6, Tab. 7, Tab. 8, Tab. 9, Tab. 10).

La tesi 1 replica con 25% di raspi della seconda vendemmia dell'an-

nata 2018 è andata persa a causa della rottura di una damigiana. Vi era vino a sufficienza per effettuare l'analisi chimica, ma non la degustazione. Per questa ragione, mancando una replica, non è stato possibile effettuare l'ANOVA e i test post hoc su questi dati.

Osservando le analisi chimiche dei vini si nota che, in tutte le annate, all'aumentare della concentrazione dei raspi l'alcol e l'acidità totale diminuivano, mentre il pH aumentava, confermando quanto riportato in bibliografia [1]. Anche l'acidità volatile ha subito un incremento, ad eccezione dell'annata 2020, dove non vi erano differenze statisticamente significative. Anche in questo caso si poteva però osservare una tendenza. La percentuale di raspi non ha influito sulla quantità di antociani liberi, ad esclusione del 2020, dove si è osservato un calo progressivo. Il contenuto di polifenoli totali au-

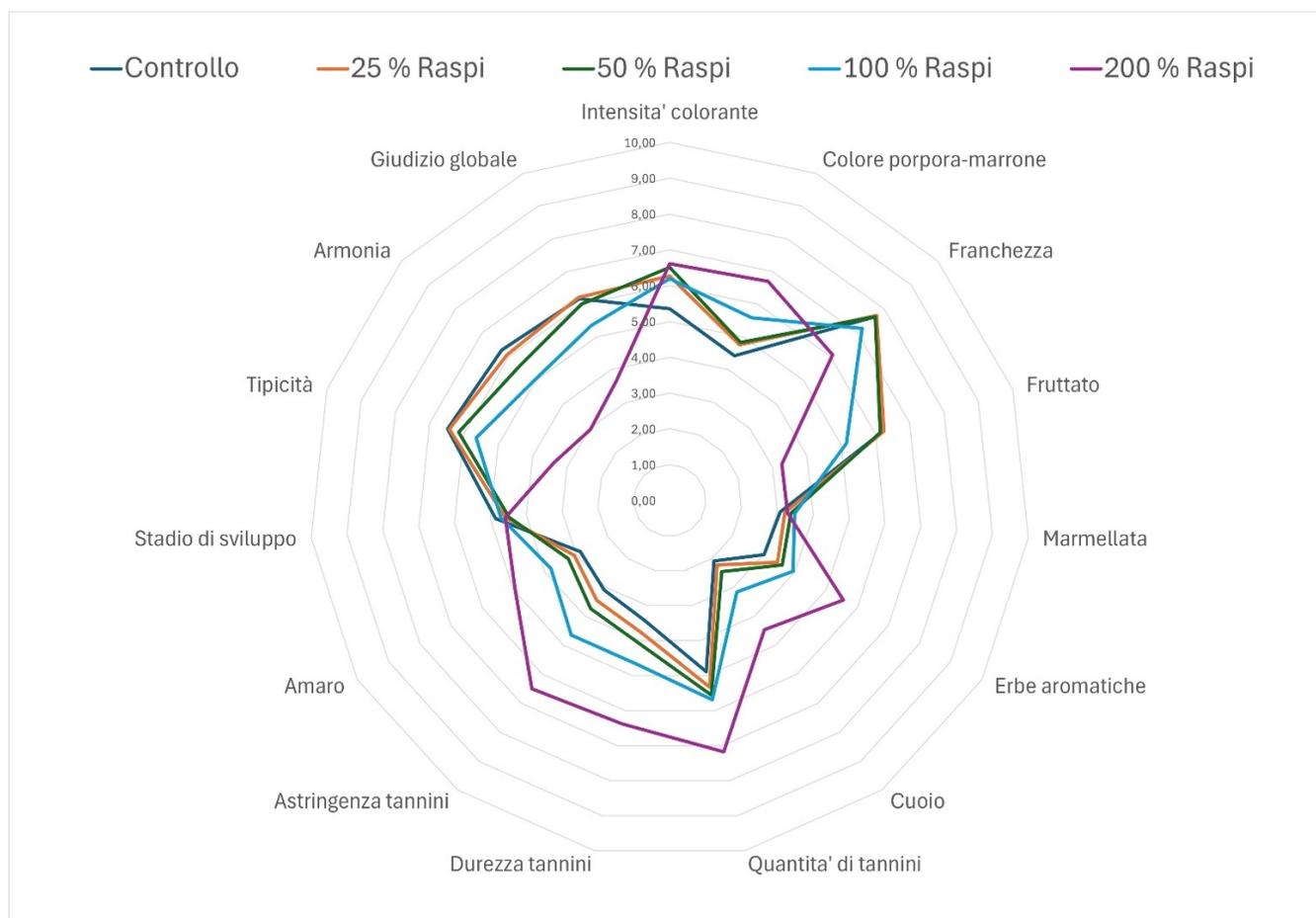


Fig. 5: Profilo Sensoriale dei vini degustati. I valori riportati sono le medie delle annate e vendemmia dal 2018 al 2021 // *Sensory profile of the wines. Values are reported as means for vinifications from 2018 to 2021 vintages.*

mentava, così come l'estratto, con buona probabilità influenzandolo.

Passando alla degustazione (Fig. 2), e in particolare all'aspetto visivo, all'aumentare della concentrazione di raspi il colore tendeva a tinte mattonate. L'intensità colorante aveva un andamento variabile a seconda dell'annata e della vendemmia presa in considerazione, ma la media generale evidenzia che l'aggiunta di raspi, indipendentemente dalla percentuale, portava i vini a un colore più intenso rispetto a quello del testimone.

La franchezza e le note fruttate diminuivano nelle concentrazioni di raspi superiori al 50%. D'altra parte, i sentori di cuoio ed erbe aromatiche divenivano preponderanti. In nessun caso si sono osservate differenze significative nel descrittore della marmellata.

La quantità di tannini aumentava all'aumentare della concentrazione di raspi, rimanendo tuttavia abba-

stanza simile nelle varie tesi fino al 100%. Nella tesi al 200%, invece, si notava un incremento molto marcato. Nella media delle annate, l'astringenza aumentava progressivamente, ma spiccava notevolmente nelle tesi a 100% e 200%. Questo andamento era valido anche se si osservavano le singole casistiche.

Il sentore di amaro, quasi di pari passo con l'astringenza, aumentava gradualmente fino al 50% e in maniera più netta oltre questa soglia.

I campioni fino al 50% erano confrontabili sul piano della tipicità, oltre divenivano meno tipici.

Dalle media delle annate non sono emerse differenze significative sullo stadio di sviluppo. In alcuni casi si è osservato che maggiori concentrazioni di raspi rendevano il vino è più evoluto (2020), in altri casi accadeva il contrario (2019). I vini di controllo e quelli a 25% raspi e 50% raspi sono confrontabili a li-

vello di tipicità. Quelli con la massima concentrazione di raspi sono risultati nettamente meno tipici.

Con il 100% di raspi ed oltre i vini perdono di armonia. Il controllo ed il 25%, e talvolta il 50%, erano molto simili. Oltre a queste percentuali divenivano invece disarmonici.

Nel giudizio globale, i vini con aggiunta fino al 50% di raspi ottenevano giudizi simili. Percentuali superiori di raspi compromettevano l'apprezzamento del vino.

CONCLUSIONI

I risultati analitici di tutte le annate hanno dimostrato che l'alcol, così come l'acidità totale, diminuivano all'aumentare della quantità di raspi in fermentazione. Il testimone diraspato aveva inoltre il pH più basso. La concentrazione antocianica è rimasta pressoché invariata e l'estratto è aumentato. Da notare è l'apporto significativo dato dall'aggiunta

del raspo alla concentrazione di polifenoli totali. Questi ultimi hanno influenzato fortemente l'analisi sensoriale. Vini con raspi dallo 0% al 50% sono risultati più equilibrati, morbidi e meno astringenti. Oltre a questa percentuale, la nota astringente e quella amara divenivano preponderanti. Inoltre, la sensazione erba-

cea e di cuoio andava ad aumentare, a discapito dei sentori fruttati, della tipicità e dell'armonia. La presenza di raspi in percentuali del 25% e, talvolta, del 50% rendeva i vini più interessanti ed apprezzati rispetto al testimone non addizionato. Nell'ottica di produrre vini sempre più concentrati e alcolici, l'utiliz-

zo del raspo in macerazione può rivelarsi utile per garantire freschezza ed eleganza. La percentuale va valutata caso per caso, anche in base alla varietà di uva considerata. Da quanto osservato in questa ricerca, si possono ottenere risultati apprezzabili fino al 25%, e in alcuni casi fino al 50%.

ZUSAMMENFASSUNG

Im Versuchskeller des Versuchszentrums Laimburg wurden in den Ernten 2018-2021 Versuche mit *Blauburgunder* hinsichtlich der Verwendung des Stielgerüstes während der Maischegärung durchgeführt. In den Jahren 2018 und 2019 waren zwei Ernteperioden vorgesehen, um auch den Reifegrad der Trauben auf die Auswirkung der Stiele zu bewerten. In den beiden folgenden Jahrgängen lag der Schwerpunkt auf einer einzigen Ernte. Der Versuchsplan sah den Vergleich einer vollständig entrappten Maische (0% Stiele) im Vergleich mit Maischen mit 25%, 50%, 100% und 200% Stielen vor. In allen Fällen wurde festgestellt, dass das Vorhandensein von Stielen sowohl die chemischen als auch die sensorischen Aspekte beeinflusst. Mit zunehmendem Anteil an Stielen sanken der Alkoholgehalt und der Gesamtsäuregehalt, während der pH-Wert anstieg. Die Anthocyan-Konzentration blieb fast unverändert, der Extrakt und die Gesamtpolyphenole nahmen zu. Bei der Verkostung behielten die Weine mit 0-50% Stielanteil fruchtige Aromen, Harmonie und Typizität. Jenseits dieses Prozentsatzes kamen Noten von Kräutern und Leder stärker zum Ausdruck. Zudem nahmen Bitterkeit und Adstringenz zu. Das Vorhandensein von Stielen, in Prozentsätzen von 25% und manchmal 50%, machte die Weine interessanter als die Kontrolle ohne Stielgerüstanteil.

RIASSUNTO

Presso la cantina di microvinificazione del Centro di Sperimentazione Laimburg, nelle vendemmie dal 2018 al 2021 sono state condotte delle prove su *Pinot nero* circa l'impiego dei raspi durante la fermentazione in rosso. Nel 2018 e nel 2019 sono state previste due epoche di raccolta per valutare il livello di maturazione delle uve sull'effetto del raspo. Nelle due annate successive la sperimentazione si è concentrata invece su una sola vendemmia. Il disegno sperimentale prevedeva la comparazione di un testimone completamente diraspato (0% raspi) con tesi che prevedevano l'aggiunta di 25%, 50%, 100% e 200% di raspi. In tutte le casistiche si è osservato che la presenza dei raspi influiva sia sull'aspetto chimico che sensoriale. All'aumentare della percentuale impiegata, l'alcol e l'acidità totale diminuivano, mentre il pH aumentava. La concentrazione antocianica è rimasta pressoché invariata, l'estratto e i polifenoli totali sono aumentati. Alla degustazione, i vini con raspi dallo 0 al 50% mantenevano sentori fruttati, armonia e tipicità. Superata questa percentuale, le note di erbe aromatiche e cuoio emergevano in modo più marcato. Inoltre l'amaro e l'astringenza aumentavano. La presenza di raspi, in percentuali del 25% e talvolta del 50%, ha reso i vini più interessanti in quanto leggermente più intensi di colore e più tannici, mantenendo la tipicità e l'armonia rispetto al testimone non addizionato.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Ribéreau-Gayon P., Dubourdieu D., Donèche B. et al. (20174). Trattato di enologia 1. Microbiologia del vino e vinificazioni. Edagricole, Milano, Italia, here pp.367-369.
- [2] Blackford M., Comby M., Zeng L. et al. (2021). A Review on Stems Composition and Their Impact on Wine Quality. *Molecules* 26 (5), 1240, DOI:10.3390/molecules26051240.
- [3] Hashizume K., Kida S., Samuta T. (1998). Effect of Steam Treatment of Grape Cluster Stems on the Methoxypyrazine, Phenolic, Acid, and Mineral Content of Red Wines Fermented with Stems. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 46 (10), 4382-4386, DOI:10.1021/jf9801771.
- [4] Pascual O., González-Royo E., Gil M. et al. (2016). Influence of Grape Seeds and Stems on Wine Composition and Astringency. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 64 (34), 6555-6566, DOI:10.1021/acs.jafc.6b01806.
- [5] Meisner M. (2016). Fermentation 101. The case for whole clusters. Last Bottle. Retrieved April 12, 2024, from <http://blog.lastbottlewin.com/education/whole-clusters/>.
- [6] Kobler A. (1996). La valutazione sensoriale dei vini ed il controllo degli assaggiatori mediante l'uso di schede di degustazione non strutturate. *Rivista di Viticoltura e di Enologia* 49 (4), 3-18.

APPENDICE: TABELLE

Tab. 1: Analisi chimica dei vini della vendemmia del 2018 // *Wine chemical analyses of the harvest of 2018.*

	Alcol <i>Alcohol</i> (% vol) Sig. < 0,001	pH Sig. < 0,001	Acidità totale <i>Total acidity</i> (g/L) Sig. 0,004	Acidità volatile <i>Volatile</i> <i>acidity</i> (g/L) Sig. 0,004	Estratto secco totale <i>Total dry</i> <i>extract</i> (g/L) Sig. < 0,001	Antociani <i>Anthocyanins</i> (mg/L) n.s.	Polifenoli totali <i>Polyphenols</i> (mg/L) Sig. < 0,001
Prima vendemmia							
0% raspi	13,67 c	3,66a	4,71 c	0,45 a	27,1 a	289	2179 a
25% raspi	13,42 b	3,73 b	4,51 bc	0,54 ab	26,7 a	269	2428 ab
50% raspi	13,35 b	3,77 b	4,48 bc	0,55 b	27,5 ab	267	2723 b
100% raspi	13,26 b	3,88 c	4,26 ab	0,62 bc	28,1 b	250	3204 c
200% raspi	12,79 a	4,01d	3,94 a	0,66 c	29,4 c	272	4056 d
Seconda vendemmia							
0% raspi	16,03 c	3,78 a	4,59 c	0,67 a	31,4 a	294	2431 a
25% raspi	15,78 c	3,84 b	4,47 c	0,70 ab	32,1 ab	293	2768 ab
50% raspi	15,74 c	3,88 c	4,26 b	0,71 ab	32,6 bc	312	3211 bc
100% raspi	15,42 b	3,98 d	4,13 b	0,77 b	33,3 c	313	3669 c
200% raspi	15,01 a	4,16 e	3,87 a	0,85 c	35,1 d	308	4758 d

Tab. 2: Valutazione sensoriale dei vini della vendemmia del 2018 // Sensory evaluation of wines: mean values of the harvest of 2018.

	Prima vendemmia										Seconda vendemmia									
	0% raspi	25% raspi	50% raspi	100% raspi	200% raspi	0% raspi	25% raspi	50% raspi	100% raspi	200% raspi	0% raspi	25% raspi	50% raspi	100% raspi	200% raspi					
Intensità colorante <i>Color intensity</i> Sig.<0,01	5,6 a	6,6 c	6,6 c	6,2 b	5,8 a	5,3	5,6	6,0	5,7	6,1	5,3	5,6	6,0	5,7	6,1					
Colore <i>Color</i> Sig. 0,032	5,1 a	5,1 a	5,3 a	5,8 a	5,8 a	4,8	5,2	5,0	5,3	7,1	4,8	5,0	5,3	7,1	5,3					
Franchezza <i>Cleanness</i> Sig. 0,010	6,7 b	7,5 b	7,1 b	5,8 ab	4,8 a	7,9	7,7	7,8	8,3	6,2	7,9	7,7	8,3	6,2	6,2					
Fruttato <i>Fruit</i> Sig. 0,002	6,0 c	6,3 c	6,2 c	4,1 b	2,7 a	6,0	4,9	6,2	5,6	3,1	6,0	4,9	6,2	3,1	3,1					
Marmellata <i>Jam</i> n.s.	2,7	3,0	2,7	3,3	2,6	3,9	4,5	4,0	4,0	3,8	3,9	4,5	4,0	3,8	3,8					
Erbe aromatiche <i>Aromatic herbs</i> Sig. 0,010	2,9 a	3,1 a	3,3 a	3,5 a	5,1 b	2,9	3,7	3,2	3,7	5,2	2,9	3,7	3,2	5,2	5,2					
Cuoio <i>Leather</i> n.s.	2,2	2,6	2,1	3,8	3,9	2,1	2,2	2,2	3,5	2,2	2,1	2,2	3,5	2,2	2,2					
Quantità di tannini <i>Tannin quantity</i> Sig. 0,002	5,0 a	5,6 ab	5,4 ab	5,9 b	7,0 c	5,3	5,3	5,5	6,1	7,6	5,3	5,3	5,5	7,6	7,6					
Durezza tannini <i>Tannin hardness</i> Sig. 0,004	3,0 a	3,8 ab	3,4 ab	4,8 b	6,4 c	3,4	4,4	4,4	6,0	7,6	3,4	4,4	4,4	7,6	7,6					
Astringenza tannini <i>Tannin astringency</i> Sig. < 0,001	3,2 a	3,5 a	2,9 a	4,8 b	6,3 c	3,2	3,8	4,0	5,1	6,7	3,2	3,8	4,0	6,7	6,7					
Amaro <i>Bitterness</i> Sig. 0,009	2,5 a	3,2 ab	2,6 a	4,1 b	4,4 b	3,0	3,6	3,2	4,0	5,9	3,0	3,6	3,2	5,9	5,9					
Stadio di sviluppo <i>Maturation stage</i> Sig. 0,004	4,7 ab	4,8 ab	4,5 a	5,1 bc	5,5 c	5,4	5,7	4,7	4,7	4,5	5,4	5,7	4,7	4,5	4,5					
Tipicità <i>Typicity</i> Sig. 0,005	6,7 b	6,5 b	6,6 b	5,2 b	3,4 a	6,3	5,4	5,9	5,5	2,2	6,3	5,4	5,9	2,2	2,2					
Armonia <i>Harmony</i> Sig. 0,002	6,6 c	6,4 c	6,3 c	4,5 b	2,5 a	5,8	4,5	5,1	4,7	2,3	5,8	4,5	5,1	2,3	2,3					
Giudizio globale <i>Overall impression</i> Sig. 0,004	6,2 a	6,1 a	6,4 a	5,2 a	3,9 b	6,0	5,2	5,9	5,7	2,9	6,0	5,2	5,9	2,9	2,9					

Tab. 3: Analisi chimica dei vini della vendemmia del 2019 // *Wine chemical analyses of the harvest of 2019.*

	Alcol <i>Alcohol</i> (% vol)	pH	Acidità totale <i>Total acidity</i> (g/L)	Acidità volatile <i>Volatile acidity</i> (g/L)	Estratto secco totale <i>Total dry extract</i> (g/L)	Antociani <i>Anthocyanins</i> (mg/L)	Polifenoli totali <i>Polyphenols</i> (mg/L)
	Sig. < 0,016	Sig. < 0,001	Sig. < 0,001	Sig. < 0,001	Sig. < 0,001	n.s.	Sig. < 0,001
Prima vendemmia							
0% raspi	13,67 c	3,66 a	4,71 c	0,45 a	27,1 a	289	2179 a
25% raspi	13,42 b	3,73 b	4,51 bc	0,54 ab	26,7 a	269	2428 ab
50% raspi	13,35 b	3,77 b	4,48 bc	0,55 b	27,5 ab	267	2723 b
100% raspi	13,26 b	3,88 c	4,26 ab	0,62 bc	28,1 b	250	3204 c
200% raspi	12,79 a	4,01 d	3,94 a	0,66 c	29,4 c	272	4056 d
Seconda vendemmia							
0% raspi	16,03 c	3,78 a	4,59 c	0,67 a	31,4 a	294	2431 a
25% raspi	15,78 c	3,84 b	4,47 c	0,70 ab	32,1 ab	293	2768 ab
50% raspi	15,74 c	3,88 c	4,26 b	0,71 ab	32,6 bc	312	3211 bc
100% raspi	15,42 b	3,98 d	4,13 b	0,77 b	33,3 c	313	3669 c
200% raspi	15,01 a	4,16 e	3,87 a	0,85 c	35,1 d	308	4758 d

Tab. 4: Valutazione sensoriale dei vini della vendemmia del 2019 // Sensory evaluation of wines: mean values of the harvest of 2019.

	Prima vendemmia										Seconda vendemmia									
0% raspi	4,8 a	4,8 a	7,5 b	5,2 b	3,1	2,9 a	2,3 a	5,0 a	4,1 a	3,9 a	3,7	4,7	6,2 b	6,4 b	6,0 b					
25% raspi	5,9 ab	5,7 b	7,9 c	5,4 b	2,9	3,6 a	2,1 a	5,3 a	4,6 ab	3,7 a	3,5	4,4	6,5 b	6,1 b	6,1					
50% raspi	6,0 ab	5,6 b	8,2 c	5,1 b	3,4	3,8 a	2,8 a	5,5 a	4,4 ab	3,8 a	3,2	4,5	6,5 b	6,1 b	6,1 b					
100% raspi	5,9 ab	5,1 ab	8,2 c	5,0 b	3,0	3,5 a	2,4 a	5,3 a	4,5 ab	4,0 a	3,4	4,6	6,4 b	5,8 b	5,5 ab					
200% raspi	6,6 b	6,7 c	6,7 a	2,8 a	3,3	5,6 b	4,1 b	7,3 b	6,8 b	6,7 b	4,4	3,9	4,3 a	3,7 a	4,2 a					
0% raspi	4,8 a	5,1 a	7,8	6,4 b	3,1	3,8	2,5	4,5 a	3,6 a	3,1 a	2,7 ab	4,6 b	6,5 b	6,1 cd	5,8 b					
25% raspi	5,8 ab	5,7 a	7,8	6,7 b	3,4	3,8	2,6	5,2 ab	3,6 a	3,7 ab	2,4 a	4,3 b	6,9 b	6,7 d	6,8 b					
50% raspi	6,1 ab	5,8 ab	7,2	5,7 b	3,2	3,9	3,1	6,1 bc	5,0 ab	4,5 bc	3,6 c	3,8 ab	5,3 b	4,5 b	5,2 ab					
100% raspi	6,3 ab	6,7 bc	7,0	5,5 b	2,9	4,3	3,7	5,9 abc	5,0 ab	5,1 c	3,2 bc	3,6 ab	5,9 b	5,0 bc	5,4 b					
200% raspi	7,3 b	6,9 c	6,6	3,9 a	2,9	4,8	4,7	7,4 c	6,7 b	6,5 d	4,4 d	2,7 a	3,2 a	2,9 a	3,6 a					

Tab. 5: Analisi chimica dei vini della vendemmia 2020 // *Wine chemical analyses of the harvest 2020.*

	Alcol Alcohol (% vol) Sig. < 0,001	pH Sig. < 0,001	Acidità totale Total acidity (g/L) Sig. 0,001	Acidità volatile Volatile acidity (g/L) n.s.	Estratto secco totale Total dry extract (g/L) Sig. 0,006	Antociani Anthocyanins (mg/L) Sig. 0,006	Polifenoli totali Polyphenols (mg/L) Sig. 0,026
0% raspi	13,25 d	3,86 a	3,99 b	0,65	27,1 a	257 b	2660 a
25% raspi	13,17 cd	3,89 ab	4,04 b	0,67	27,4 a	255 b	2853 a
50% raspi	12,95 bc	3,93 b	4,00 b	0,69	27,9 a	245 b	3071 ab
100% raspi	12,81 b	4,00 c	3,85 a	0,68	28,4 a	226 ab	3220 ab
200% raspi	12,41 a	4,15 d	3,74 a	0,72	30,0 b	207 a	3702 b

Tab. 7: Analisi chimica dei vini della vendemmia 2021 // *Wine chemical analyses of the harvest 2021.*

	Alcol <i>Alcohol</i> (% vol)	pH	Acidità totale <i>Total acidity</i> (g/L)	Acidità volatile <i>Volatile acidity</i> (g/L)	Estratto secco totale <i>Total dry extract</i> (g/L)	Antociani <i>Anthocyanins</i> (mg/L)	Polifenoli totali <i>Polyphenols</i> (mg/L)
	Sig. < 0,001	Sig. < 0,001	Sig. < 0,001	Sig. 0,003	Sig. 0,001	n.s.	Sig. < 0,001
0% raspi	15,11 c	3,76 a	4,79 d	0,54 a	28,7 a	290	1342 a
25% raspi	15,08 c	3,83 b	4,51 c	0,59 ab	29,0 a	309	1610 b
50% raspi	15,01 c	3,85 b	4,33 b	0,59 ab	28,5 a	298	1684 b
100% raspi	14,73 b	3,92 c	4,21 b	0,64 bc	29,0 a	295	2095 c
200% raspi	14,47 a	4,10 d	3,95 a	0,70 c	30,4 b	296	2676 d

Tab. 9: Analisi chimica dei vini: media delle annate dal 2018 al 2021 // *Wine chemical analyses: mean values from years 2018 to 2021.*

	Alcol Alcohol (% vol) Sig. < 0,001	pH Sig. < 0,001	Acidità totale Total acidity (g/L) Sig. < 0,001	Acidità volatile Volatile acidity (g/L) Sig. < 0,001	Estratto secco totale Total dry extract (g/L) Sig. < 0,001	Antociani Anthocyanins (mg/L) n.s.	Polifenoli totali Polyphenols (mg/L) Sig. < 0,001
0% raspi	14,42 d	3,81 a	4,40 e	0,60 a	28,0 a	255	2071 a
25% raspi	14,29 c	3,86 b	4,27 d	0,63 ab	28,2 a	254	2297 ab
50% raspi	14,20 c	3,91 c	4,17 c	0,64 b	28,6 b	256	2568 b
100% raspi	13,95 b	4,00 d	3,99 b	0,68 c	29,3 c	250	2935 c
200% raspi	13,64 a	4,16 e	3,79 a	0,74 d	30,9 d	251	3682 d

