

Concentrazione di potassio nelle bacche e valori di pH e zuccheri nel mosto della cv Cabernet Sauvignon innestata su diversi portinnesti nel Sud del Brasile

Gustavo Brunetto^{1*}, George Wellington de Melo², Carlos Alberto Ceretta³ e João Kaminski³

¹ Dipartimento di Ingegneria Agraria, Università Federale di Santa Catarina, Florianópolis, Brasile

² Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, Brasile

³ Dipartimento di Scienza del suolo, Università Federale di Santa Maria, Santa Maria, Brasile

Potassium, pH and total soluble solids content in the must of berry of Cabernet Sauvignon grapevines grafted on different rootstocks in the Southern Brazil

Abstract. In field conditions two experiments were carried out in 2000/2001 and 2001/2002, to evaluate potassium (K) content in berries, and pH and total soluble solid values in the must. The experiment 1 was carried on a Udorthent soil and the experiment 2 on a Haplumbrept soil, both at Southern Brazil, Bento Gonçalves city. The Cabernet Sauvignon grapevine was grafted on different rootstocks (Rupestris Du Lot, R. 99, R. 110, SO₄, 420 A, 1103, 101-14 and 3309). At full ripening, berries were collected and potassium concentration (2000/2001 and 2001/2002 seasons), pH and total soluble solids (2001/2002 season) were determined. Rootstock didn't affect potassium content of berries, and pH and total soluble solid values in the must.

Key words: Potassium fertilization, potassium nutrition, *Vitis vinifera* rootstock.

Introduzione

Lo Stato del Rio Grande do Sul (RS) è la più grande regione vitivinicola del Brasile, e la regione della Serra Gaucha produce più del 95% del vino brasiliano. I vigneti sono localizzati su rilievi accidentati, con suoli poco profondi, argillosi e caratterizzati da elevati livelli di potassio (K) (91-180 mg K dm³ nei suoli con C.S.C. >15 cmol_c dm³; 61-120 mg K dm³ nei suoli con C.S.C. 5,1-15,0; 46-90 mg K dm³ nei suoli con C.S.C. <5 cmol_c dm³) (Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC, 2004; Brunetto *et al.*, 2006; Brunetto *et al.*, 2009). In questa regione il Cabernet Sauvignon è una delle varietà più coltivate per l'elaborazione di vini di eccellente qualità. La cul-

tivar Cabernet Sauvignon è innestata su diversi portinnesti, selezionati, in generale, per la resistenza a malattie e parassiti. L'efficienza di assorbimento di nutrienti, come il potassio, non viene generalmente considerata nella scelta del portinnesto.

Il K è l'elemento minerale più assorbito dalla vite ed è importante nella fisiologia sia per il suo elevato contenuto nella sostanza secca della pianta, circa 1,1%, sia per le sue funzioni di attivazione enzimatica e manutenzione del turgore cellulare (Fregoni, 1980; Bavaresco *et al.*, 2006). Di solito il K, quando assorbito in grandi quantità e accumulato nelle bacche, fa decrescere i valori dell'acidità totale del mosto, aumenta i valori del pH e modifica le caratteristiche del vino, come le qualità sensoriali e la stabilità (Brancadoro *et al.*, 1995; Mpelsoka *et al.*, 2003; Martín *et al.*, 2004). L'assorbimento è influenzato da diversi fattori, come la concentrazione di nutrienti nel suolo e, soprattutto il tipo di portinnesto. Questo studio ha avuto l'obiettivo di valutare la concentrazione di K totale nelle bacche, i valori di pH e solidi solubili nel mosto della cv Cabernet Sauvignon innestata su diversi portinnesti.

Materiale e metodi

Sono stati eseguiti due esperimenti localizzati a Bento Gonçalves, nella regione della Serra Gaúcha del Rio Grande do Sul (RS), Brasile. Il primo esperimento (esperimento 1) è stato condotto in un vigneto di Cabernet Sauvignon, impiantato nel 1992 nell'area sperimentale dell'Embrapa Uva e Vinho, alla profondità 0-20 cm, di accordo con la raccomandazione della Commissione Regionale di Chimica e Fertilità del Suolo (Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC, 2004), in un suolo *Udorthent* (tab. 1). Il secondo esperimento (esperimento 2) è stato condotto in un vigneto di Cabernet Sauvignon, impiantato nel 1989 nell'area sperimentale della Cantina Aurora, alla profondità di 0-20 cm in un suolo *Haplumbrept* (tab. 1). In entrambi gli esperimenti la varietà Cabernet Sauvignon era innestata sui seguenti portinnesti: *Vitis*

* brunetto.gustavo@gmail.com

Tab. 1 - Caratteristiche dei suoli *Udorthent* (esperimento 1) e *Haplumbrept* (esperimento 2), alla profondità 0-20 cm, nei siti in cui sono stati condotti gli esperimenti.

Tab. 1 - Characteristics of the *Udorthent* (experiment 1) and *Haplumbrept* soils (experiment 2), at 0-20 cm depth, where the experiments were performed.

Caratteristica	<i>Udorthent</i> (Esperimento 1)	<i>Haplumbrept</i> (Esperimento 2)
Argilla, g kg ⁻¹	35	30
Sostanza organica, g kg ⁻¹	52,0	22,0
pH - H ₂ O	6,60	5,50
Al scambiabile, cmol _c kg ⁻¹	0,0	0,0
Mg scambiabile, cmol _c kg ⁻¹	5,94	1,10
Ca scambiabile, cmol _c kg ⁻¹	11,68	4,20
P disponibile, mg kg ⁻¹	5,90	2,00
K disponibile, mg kg ⁻¹	123	144

rupestris (Rupestris Du Lot); *Vitis berlandieri* x *Vitis rupestris* (R99); *Vitis berlandieri* x *Vitis rupestris* (R110); *Vitis berlandieri* x *Vitis riparia* (SO4); *Vitis berlandieri* x *Vitis riparia* (420A); *Vitis berlandieri* x *Vitis rupestris* (P1103); *Vitis riparia* x *Vitis rupestris* (101-14) e *Vitis riparia* x *Vitis rupestris* (3309). Le viti, allevate a cordone speronato, presentavano una densità di 2.666 piante per ettaro (sesto d'impianto di 1,5m x 2,5m). Sono stati adottati disegni sperimentali a blocchi randomizzati con tre repliche; ciascuna parcella sperimentale era costituita da cinque piante e solo le tre centrali sono state considerate.

Nella fase di piena maturazione (febbraio) delle uve, nelle stagioni 2000/2001 e 2001/2002, sono stati raccolti campioni rappresentativi di grappoli in diverse parti della pianta. Sulle bacche sono state eseguite analisi per determinare la concentrazione totale di K, di accordo con la metodologia di Tedesco *et al.* (1995). Nella stagione 2001/2002 si è anche eseguita la determinazione dei valori di pH e di solidi solubili totali (TSS). I risultati sono stati sottoposti ad analisi della varianza e, dove gli effetti sono risultati significativi, sono stati sottoposti al test di Tukey (p < 0,05).

Risultati e discussione

Negli esperimenti 1 e 2 e nelle stagioni 2000/2001 e 2001/2002, la concentrazione di K totale nelle bacche non è stata influenzata dal portinnesto (tabb. 2 e 3). Nell'esperimento 1 e nella stagione 2000/2001 la concentrazione del K nelle bacche variava tra 1297 mg L⁻¹ nel caso del portinnesto R99 a 1056 mg L⁻¹ nel caso del portinnesto P1103 (tab. 2). Nella stagione 2001/2002 la concentrazione di K nelle bacche è variata da 838 mg L⁻¹ nel portinnesto Rupestris Du Lot

Tab. 2 - Concentrazione di potassio e valori di pH e solidi solubili totali (TSS) in bacche della cv Cabernet Sauvignon innestata su diversi portinnesti (Esperimento 1).

Tab. 2 - Potassium concentration, pH values and total soluble solid in berries of Cabernet Sauvignon grapevine grafted on different rootstocks (Experiment 1).

Portinnesti	Concentrazione di K nelle bacche (mg K l ⁻¹)	Mosto	
		pH	TSS (°Brix)
Stagione 2000/2001			
R. Du Lot	1.194	-	-
R. 99	1.297	-	-
R. 110	1.220	-	-
SO ₄	1.075	-	-
420 A	1.196	-	-
1103	1.056	-	-
101-14	1.139	-	-
3309	1.137	-	-
Significatività	n.s.	-	-
CV, %	10	-	-
Stagione 2001/2002			
R. Du Lot	838	2,89	15,28
R. 99	623	2,88	15,36
R. 110	708	2,89	14,02
SO ₄	681	2,85	15,72
420 A	733	2,86	14,56
1103	679	2,93	15,78
101-14	696	2,99	15,66
3309	788	2,96	16,28
Significatività	n.s.	n.s.	n.s.
CV, %	16	2,31	7,03

a 623 mg l⁻¹ nel portinnesto R99. La concentrazione di K presente nelle bacche nella stagione 2001/2002 è risultata inferiore rispetto a quella osservata nella stagione 2000/2001. E' noto che l'accumulo di K nelle bacche può calare quando l'assorbimento dei nutrienti del suolo diminuisce, per esempio, quando è bassa la disponibilità di acqua nel suolo (Brancadoro *et al.*, 1995). Inoltre il contenuto del K nelle bacche cala quando il vigore della pianta è elevato e parte del K delle bacche o del grappolo può essere traslocato alle foglie ed ai germogli (Fregoni e Vercesi, 1995). Nella stagione 2001/2002 il valori di pH e solidi solubili totali (TSS) del mosto non sono stati influenzati dal portinnesto utilizzato (tab. 2). I valori di pH del mosto variavano da 2,99 nel caso del portinnesto 101-14 a 2,85 nel caso del portinnesto SO4. Il valori di TSS del mosto variavano da 16,28 °Brix nel portinnesto 3309 a 14,02 °Brix nel caso del portinnesto R110.

Nell'esperimento 2 e nella stagione 2000/2001 la concentrazione di K nelle bacche è variata da 1.370

Tab. 3 - Concentrazione di potassio e valori di pH e solidi solubili totale (TSS) nelle bacche in Cabernet sauvignon innestata su diversi portinnesti (Esperimento 2).

Tab. 3 - Potassium concentration, pH values and soluble solid total in berries of Cabernet Sauvignon grapevine grafted on different rootstock (Experiment 2).

Portinnesti	Concentrazione di potassio nelle bacche (mg l ⁻¹)	Mosto	
		pH	TSS (°Brix)
Stagione 2000/2001			
R. Du Lot	1.370	-	-
R. 99	1.332	-	-
R. 110	1.271	-	-
SO4	1.356	-	-
420 A	1.232	-	-
1103	1.352	-	-
101-14	1.277	-	-
3309	1.247	-	-
Significatività	n.s.	-	-
CV, %	5,54	-	-
Stagione 2001/2002			
R. Du Lot	1.353	3,03	17,00
R. 99	1.270	3,02	16,58
R. 110	1.307	3,07	17,32
SO4	1.272	3,09	16,30
420 A	1.227	3,01	16,74
1103	1.353	3,04	17,60
101-14	1.341	3,04	17,14
3309	1.387	3,11	17,84
Significatività	n.s.	n.s.	n.s.
CV, %	6,06	2,40	7,70

mg l⁻¹ nel portinnesto R. Du Lot a 1.232 mg l⁻¹ nel portinnesto 420 A (tab. 3). Tuttavia, nella stagione 2001/2002 la concentrazione di K totale nelle bacche variava da 1.387 mg l⁻¹ nel portinnesto 3309 a 1.227 mg l⁻¹ nel portinnesto 420A. I livelli di K totale nelle bacche nell'esperimento 2, e nelle stagioni 2000/2001 e 2001/2002 (tab. 3) sono risultati superiori rispetto all'esperimento 1 (tab. 2), probabilmente per causa del maggiore contenuto di K disponibile nel suolo (144 mg K kg⁻¹) (tab. 1). In accordo con Brancadoro *et al.* (1995), la vite coltivata in suoli con elevata disponibilità di K, come nel suolo *Haplumbrept* (Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC, 2004), assorbe una maggiore quantità del nutriente, e parte di questo è accumulato nelle bacche, in quanto questo organo rappresenta è un grosso serbatoio di nutrienti come il K (Mpelsoka *et al.*, 2003). Nella stagione 2001/2002 i valori di pH e TSS del mosto non sono stati influenzati dal portinnesto utilizzato (tab. 3), come già osservato nell'esperimento 1 (tab. 2). Il

valori di pH del mosto variava tra 3,11 nel caso del portinnesto 3309 a 3,01 nel portinnesto 420A. I valori di TSS del mosto variavano da 17,84 °Brix nel portinnesto 3309 a 16,30 °Brix nel caso del portinnesto SO4. Nella stagione 2001/2002, non è stata osservata nessuna differenza statisticamente significativa, tra i portinnesti, per quanto riguarda la concentrazione di potassio totale nelle bacche e i valori di pH del mosto, nonostante sia stata osservata, nel portinnesto 3309, la tendenza ad avere un più alto valore di K (1.387 mg di K l⁻¹) nelle bacche e di pH nel mosto (Ruhl, 1989, 2000; Brancadoro *et al.*, 1995; Mpelsoka *et al.*, 2003; Martín *et al.*, 2004).

L'effetto del portinnesto sulla composizione nel mosto dell'uva, come la concentrazione di potassio e valori di pH e TSS è noto nella letteratura internazionale (Porro *et al.*, 1993; Hu *et al.*, 1998; Walker *et al.*, 2000; Bussakorn *et al.*, 2003). Ad esempio è i risultati ottenuti da Brancadoro *et al.* (1994), hanno mostrato che portinnesti diversi, come SO4, 140 Ru, 420A e 1202C, coltivati in Italia, possono determinare diverse concentrazioni di K nell'uva, che può influenzare, a sua volta, i valori di pH del mosto. Nel presente lavoro tuttavia non è stato trovato un analogo risultato. Anche Cirami *et al.* (1984) commenta che portinnesti diversi utilizzati per coltivare uve Shiraz possono alterare i valori di pH nel mosto dell'uva. Tuttavia, in studi di media durata, effettuati in aree con clima tropicale e subtropicale di paesi come India, Brasile e Venezuela, non è stato riscontrato alcun effetto del portinnesto sui valori di TSS ed acidità del mosto (Satisha *et al.*, 2010). Secondo questi autori, la performance del portinnesto dipende molto dal tipo e dal contenuto di nutrienti nel suolo e dal clima, e questo potrebbe spiegare perché, in alcune situazioni, il portinnesto incide sulla composizione del mosto mentre in altre, tale effetto non si nota.

Conclusioni

I risultati mostrano che il tipo di portinnesto utilizzato per la cv Cabernet Sauvignon, coltivata su due suoli *Udorthent* e *Haplumbrept*, con 123 e 144 mg K dm⁻³ disponibile, rispettivamente, e in due stagioni nella regione della Serra Gaúcha, nel Sud del Brasile, non ha influito sui livelli di K totale nelle bacche, e sui valori di pH e solidi solubili totali nel mosto.

Ringraziamenti

Gli autori desiderano ringraziare Volmir Scanagatta per l'assistenza tecnica offerta nelle analisi condotte sulle bacche e sul mosto.

Riassunto

In condizioni di pieno campo è stata studiata l'influenza del portinnesto sulla concentrazione di potassio (K) nelle bacche, e sul valor di pH e solidi solubili totale (TSS) nel mosto di uve della cv Cabernet Sauvignon. Sono stati eseguiti due esperimenti a Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul, Brasile, uno su suolo *Udorthent* e l'altro su suolo *Haplumbrept*. La vite è stata innestata sui portinnesti *Rupestris Du Lot*, R. 99, R. 110, SO₄, 420 A, 1103, 101-14 e 3309. Nella fase di maturazione piena (febbraio) sono stati analizzati concentrazione di K nelle bacche (stagione 2000/2001 e 2001/2002), pH e solidi solubili totali (TSS) (stagione 2001/2002) nel mosto. Il tipo di portinnesto non ha influenzato i livelli di K nelle bacche né i valori di pH e TSS nel mosto.

Parole chiave: Concimazione potassica, nutrizione potassica, *Vitis vinifera*.

Bibliografia

- BAVARESCO L., CIVARDI S., PEZZUTTO S., FERRARI F., 2006. *Effetto della concimazione potassica sulla nutrizione minerale, produzione, qualità e stilbeni del vitigno Cabernet Sauvignon*. Italus Hortus, 13 (3): 85-89.
- BRANCADORO L., VALENTI L., REINA A., 1995. *Rootstock effect on potassium content of grapevine*. Acta Hort., 383: 115-124.
- BRUNETTO G., CERETTA C.A., KAMINSKI J., MELO G.W.B., GIOTTO E., TRENTIN E., LOURENZI C.R., VIEIRA R.C.B., GATIBONI L.C., 2009. *Produção e composição química da uva em videiras submetidas à adubação nitrogenada na Serra Gaúcha do Rio Grande do Sul*. Ciência Rural, 39: 2035-2041.
- BRUNETTO G., KAMINSKI J., MELO G.W.B., BRUNING F.S., MALLMANN F., 2006. *Destino do nitrogênio em videiras 'Chardonnay' e 'Riesling Renano' quando aplicado no inchaamento das gemas*. Rev. Bras. de Fruticultura, 28: 497-500.
- BUSSAKORN S.M., DANIEL P.S., MICHAEL T.T., MARK R.T., 2003. *A review of potassium in grapevines with special emphasis on berry accumulation*. Aust. J. Grape Wine Res., 9:154-168.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. 2004. *Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina*. 10 ed. (Porto Alegre), SBCS - Núcleo Regional Sul/UFRGS. pp 400.
- FREGONI M., 1980. *Nutrizione e fertilizzazione della vite*. Edagricola (Bologna), pp. 418.
- FREGONI M., VERCESI A., 1995. *Relationships between mineral status of Pinot Nero grapevines and must acidity*. Acta Hort., 383: 449-456.
- HU S.B., ZHAO Q., HE S.L. 1998. *Absorption, distribution, storage and re-distribution of K by Kyoho grape*. Acta Hort. Sin., 25: 6-10.
- MARTÍN P., DELGADO R., GONZÁLEZ M.R., GALLEGOS J.I. 2004. *Colour of "Trempranillo" grapes as affected by different nitrogen and potassium fertilization rates*. Acta Hort., 652: 153-159.
- MPELASOKA B.S., SCHACHTMAN D.P., TREEBY M.T., THOMAS M.R. 2003. *A review of potassium nutrition in grapevines with special emphasis on berry accumulation*. Aust. J. Grape Wine Res., 9: 154-168.
- PORRO D., FAILLA O., SCIENZA A., STRINGARI G. 1993. *Risposte quanti-qualitative di due vigneti di Chardonnay in Trentino alla concimazione azotata e potasso-magnesiaca*. Vignevini, 3: 83-87.
- RÜHL E.H. 1989. *Uptake and distribution of potassium by grapevine rootstocks and its implication for grape juice pH of scion varieties*. Aust. J. Exp. Agr., 29: 707-712.
- RÜHL E.H. 2000. *Effect of rootstocks and K⁺ supply on pH and acidity of grape juice*. Acta Hort., 512: 31-37.
- SANTISHA J., SOMKUWAR R.G., SHARMA J., UPADHYAY A.K., ADSULE P.G. 2010. *Influence of rootstocks on growth yield and fruit composition of Thompson Seedless grapes grown in the Pune region of India*. S. Afr.J. Enol. Vitic., 31: 1-7.
- TEDESCO M.J., GIANELLO C., BISSANI C., BOHNEN H., VOLKWEISS S.J. 1995. *Análise de solo, plantas e outros materiais*. 2. ed. (Porto Alegre), Univ. Federal do Rio Grande do Sul, pp 174.