

PASTOREO DE VIÑEDOS EN PRIMAVERA UTILIZANDO GANADO OVINO

SPRING GRAZING IN VINEYARDS WITH SHEEP

C.L. MANUELIAN¹, E. ALBANELL¹, M. ROVAI¹, LL. GIRALT²,
A.A.K. SALAMA¹ y G. CAJA¹

¹Grup de Recerca en Remugants (G2R), Departament de Ciència Animal y dels Aliments, Facultat de Veterinària, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, Barcelona. Elena.albanell@uab.cat; ²INCAVI Institut Català de la Vinya i el Vi, Vilafranca del Penedès. lluis.giralt@gencat.cat

RESUMEN

Se valoró la capacidad de ovejas de raza Lacaune para pastar viñedos en primavera sin dañarlos. Para ello se utilizaron 6 ovejas advertidas dos años antes con cloruro de litio (LiCl; 225mg LiCl/kg PV) y reforzadas con una segunda dosis el año anterior para mantener la aversión. El diseño experimental se dividió en 2 fases: comprobación-refuerzo de la aversión, y pastoreo en viñedo comercial. Para la comprobación de la aversión condicionada se ofrecieron individualmente 100 g de hojas de vid y a continuación se administró LiCl a las ovejas con consumo >10 g. Para el pastoreo se utilizó una parcela comercial (Cavas Recaredo) de la variedad Tempranillo con cubierta espontánea, dividida en 4 subparcelas. Las ovejas estuvieron en el pasto 24 h y pastaron de forma rotacional según la abundancia de la cubierta vegetal. Los resultados mostraron una reducción satisfactoria de la cubierta, siendo necesario reforzar a 3 ovejas durante el estudio. Cuando la oferta de cubierta escaseó, las ovejas se vieron atraídas por la vid, lo que indica la importancia de evitar el sobrepastoreo para mantener la eficacia de la aversión. En conclusión, las ovejas advertidas con LiCl pueden ser una alternativa eficaz y sostenible para el control de las cubiertas vegetales en viñedos, favoreciendo el mantenimiento del ecosistema.

Palabras clave: aversión condicionada, cloruro de litio, pastoreo selectivo.

SUMMARY

The use of sheep grazing in vineyard through spring was assessed. Six Lacaune sheep averted in 2011 with lithium chloride (LiCl, 225 mg LiCl/kg BW) and reinforced in 2012 with a second dose were used. The experimental design included 2 steps: 1) check-reinforcing aversion indoors and 2) commercial vineyard pasture trials. To check aversion 100g grapevine leaves were offered individually and LiCl was administered to sheep consuming > 10g. For pasture trials, the commercial vineyard with spontaneous ground cover (var. Tempranillo; Cavas Recaredo) was divided into 4 plots. Sheep grazed rotationally and remained in pasture 24h/day. Sheep successfully reduced vegetation cover. Only 3 animals needed to be reinforced with LiCl to strengthen the aversion. Sheep ate the grapevine leaves when ground cover was scarce, indicating the importance of avoiding overgrazing to maintain the effectiveness of this method. In conclusion, LiCl averted sheep can be an effective alternative to control groundcover in vineyard crops.

Key words: conditioned aversion, lithium chloride, selective grazing.

INTRODUCCIÓN

Las cubiertas vegetales son un sistema eficaz de mantenimiento del suelo en los modelos de agricultura sostenible y en el caso del viñedo tienen muchos efectos beneficiosos. Las cubiertas vegetales aumentan la biodiversidad y la proliferación de enemigos naturales de las plagas habituales del viñedo, mejoran la calidad del suelo, reducen la erosión y la transferencia de productos químicos a las aguas (Ibáñez *et al.*, 2011). En viñedos también contribuyen a obtener rendimientos más equilibrados y un desarrollo vegetativo más contenido, lo que favorece la mejor exposición del racimo (Ibáñez *et al.*, 2011). El control de las cubiertas vegetales se realiza mediante el uso de tractores y herbicidas, a fin de evitar un exceso de competencia hídrica en el suelo. Como alternativa respetuosa con el medioambiente, podrían utilizarse rebaños que pastaran entre las líneas del cultivo. Hatfield *et al.* (2007a,b) indicaron las ventajas del uso del pastoreo para reducir la biomasa vegetal, la mano de obra, la compactación del suelo y los herbicidas, sin efectos adversos en el perfil de nutrientes del suelo. Sin embargo, los pámpanos y brotes de vid son muy apetecibles para las ovejas, lo que hace el pastoreo perjudicial para este tipo de cultivo. Una posible solución sería el uso de ganado ovino con aversión a la vid.

La aversión condicionada (AC) a un alimento mediante el empleo de cloruro de litio (LiCl) se considera una herramienta útil para conseguir que los animales aprendan a evitar el consumo de una planta concreta. Su eficacia depende de la novedad del alimento, el producto utilizado y su dosis, la disponibilidad de alimentos alternativos, y la especie y edad de los animales (Ralphs *et al.*, 2001; Burrit *et al.*, 2013). La capacidad de establecer una AC eficaz también puede depender del animal en sí (hay animales que aprenden mejor que otros), algunos establecen la AC con una sola dosis, mientras otros pueden necesitar más de una (Goniak *et al.*, 2008), o bien ser reforzados con mayor frecuencia a lo largo del tiempo. Pocos estudios han realizado un seguimiento de la AC a medio-largo plazo en pequeños rumiantes. Thorhallsdottir *et al.* (1987) consiguieron 60 d de aversión parcial (el animal consumía pequeñas cantidades del alimento); Burrit y Provenza (1990) y Doran *et al.* (2009), con una dosis de refuerzo, mantuvieron una aversión parcial durante 9 meses.

El objetivo de este trabajo fue estudiar el pastoreo de un viñedo comercial en primavera utilizando ovejas advertidas a la vid con LiCl dos años antes y reforzadas el año anterior.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo durante la primavera de 2013 que constó de dos fases: 1) comprobación-refuerzo de la aversión condicionada y 2) pruebas de pastoreo en campo.

Para ello se utilizaron un total de 6 ovejas de entre 5 a 7 años, vacías y secas, de raza Lacaune ($72,4 \text{ kg} \pm 3,4 \text{ kg PV}$) provenientes de la granja experimental de SGCE (Servei de Granges i Camps Experimentals) de la Universidad Autónoma de Barcelona en Bellaterra (Barcelona) que fueron avertidas con LiCl a los pámpanos de vid (var. Tempranillo) en mayo de 2011 y reforzadas en junio de 2012 con una nueva dosis de 225 mg LiCl/kg PV (Manuelian *et al.*, 2012). Los procedimientos de trabajo y seguimiento del bienestar animal durante el estudio fueron aprobados por el Comité de Ética de Experimentación Animal y Humana de la Universitat Autònoma de Barcelona (CEEAH, referencia 770).

Comprobación-refuerzo de la Aversión Condicionada

Para valorar el grado de aversión de las ovejas a la vid, en abril de 2013 (10 meses desde la última administración de LiCl), se ofreció a cada oveja 100 g de pámpanos y brotes de vid en cajas individuales durante 30 minutos. Los animales se individualizaron mediante el uso de un cornadizo autoblocan-

te instalado en el comedero del aprisco, dejando 2 espacios libres entre animales. Se determinó el consumo por diferencia de peso de las cajas y aquellas ovejas que consumieron $>10 \text{ g}$ de hojas de vid (3 ovejas) recibieron una dosis de refuerzo de 225 mg LiCl/kg PV (Panreac, Castellar del Vallés, Barcelona) disuelto en agua destilada mediante una pistola de dosificación oral (Pimex, Abadiño, Vizcaya).

Antes del inicio del pastoreo (periodo A Tabla 1) y durante los días de descanso entre los periodos de pastoreo (periodos Dn Tabla 1), se volvió a valorar el grado de aversión hacia la vid siguiendo el mismo protocolo descrito anteriormente.

Pastoreo en viñedo comercial

Para el pastoreo se utilizó una parcela comercial (Cavas Recaredo) de la variedad Tempranillo con cubierta vegetal espontánea que se dividió en 4 subparcelas ($36 \times 6 \text{ m}$) mediante vallas metálicas portátiles ($3,5 \times 2 \text{ m}$). Cada parcela constó de dos pasillos y una hilera central de vides en espaldera. Al tratarse de un viñedo en espaldera se consideró la oferta del pasillo igual a la de debajo de las vides. El pastoreo empezó con la viña en estado fenológico H (botones florales separados) según la escala de Baggiolini (1952). Se llevaron a cabo dos periodos de pastoreo, con 20 d de descanso entre ellos. El primer periodo comprendió 11 d (del 6 al 17 de ma-

Tabla 1. Comprobación de la aversión. Consumo hojas de vid (g) antes del pastoreo y durante el periodo de descanso.

Días**	A	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄
Nº Oveja	30/4/2013	22/5/2013	23/5/2013	30/5/2013	4/6/2013
1	0	36*	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	30*
4	0	0	0	0	0
5	0	72*	0	0	30*
6	0	0	0	0	0

* Animal reforzado con una dosis de 225 mg LiCl/kg PV

**A, antes del pastoreo; D_n, días del periodo de descanso entre pastoreos

yo de 2013) en el cual las ovejas pastaron un total de 3 subparcelas; el segundo periodo comprendió 5 d (del 6 al 11 de junio de 2013), donde las ovejas pastaron 1 subparcela. Las ovejas permanecieron en el pasto durante 24 h/d y pastaron de forma rotacional según la abundancia de hierba, con libre acceso a agua y observación de su comportamiento dos veces al día (mañana y tarde).

Para determinar la biodiversidad de la parcela antes de la entrada de las ovejas, se calculó el índice de Shannon (Magurran, 1988). Para ello se realizaron un total de 3 transeptos diagonales paralelos en cada subparcela, con puntos de lectura cada 1,5 m y un total de 52 puntos. Para calcular la biomasa y composición química de la cubierta antes y después del pastoreo se segaron 8 cuadrados de 25 × 25 cm en cada subparcela, siguiendo dos transeptos diagonales en X. Para evitar disminuir la biomasa de la parcela

antes de la entrada de las ovejas, las muestras antes del pastoreo se tomaron del pasillo adyacente, mientras que las de después del pastoreo fueron tomadas de la propia parcela una vez retiradas las ovejas.

Se observó la parcela pastada dos veces al día con la finalidad de detectar signos de sobrepastoreo, vides defoliadas o dañadas por las ovejas, así como daños o rotura de las espalderas/vid por el paso de las ovejas entre líneas, etc.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Antes de llevar las ovejas al campo, 10 meses después de la última administración de LiCl, se comprobó si las ovejas mantenían la aversión a la vid. El test realizado mostró que los animales mantenían una aversión total (consumo 0; Tabla 1, día A).

Confirmada la aversión se trasladó el grupo de ovejas al viñedo comercial. Las

cubiertas vegetales de las distintas subparcelas mostraron un índice de Shannon bastante similar ($H = 2,45 \pm 0,10$), con mayor abundancia de leguminosas que de gramíneas (Tabla 2). Las especies más frecuentes fueron *Medicago minima* ($19,0 \pm 6,9 \%$), *Psoralea bituminosa* ($9,6 \pm 2,1 \%$), *Bromus madritensis* ($17,4 \pm 1,8 \%$) y *Daucus carota* ($17,1 \pm 3,4 \%$; Tabla 2). Los resultados de la composición química de la cubierta vegetal antes y después del pastoreo se han resumido en la Tabla 3.

En la subparcela 3, el último día de pastoreo, entre la observación de la mañana y la de la tarde las ovejas consumieron todas las hojas de vid, lo que supuso la pérdida de producción. La reducción de la cubierta vegetal en esta subparcela ($54\% \text{ MS/m}^2$; Tabla 3) fue mayor que en las anteriores, lo que indica el sobrepastoreo de ésta subparcela.

Varios autores han indicado la importancia de la presencia de alimento alternativo para mantener la aversión a largo plazo, ya que la falta de un refuerzo negativo cada vez que los animales consumen el alimento advertido contribuye a que la aversión se debilite (Thorhallsdottir et al., 1987, 1990; Gorniak et al., 2008).

Después del pastoreo de la subparcela 3 se devolvieron los animales al SGCE para evaluar nuevamente el grado de aversión de forma individual (Tabla 1, días D_n). En el primer día del periodo de descanso (D_1) se observó que dos ovejas comenzaban a consumir hojas de vid, por lo que fueron reforzadas con una nueva dosis de $225 \text{ mg LiCl/kg PV}$ (Tabla 1, D_1). El comportamiento observado en ovejas no advertidas a la vid (Manuelian et al., 2012), muestra una gran

Tabla 2. Composición florística (grupos funcionales) y diversidad (índice de Shannon) de cada subparcela antes del pastoreo

	Composición florística			Diversidad Índice de Shannon
	% gramíneas	% leguminosas	% otras especies	
Subparcela 1	22,5	28,3	49,5	2,48
Especie más frecuente	<i>Bromus madritensis</i>	<i>Medicago minima</i>	<i>Daucus carota</i>	
		<i>Psoralea bituminosa</i>		
Subparcela 2	24,3	24,4	51,3	2,19
Especie más frecuente	<i>Bromus madritensis</i>	<i>Medicago minima</i>	<i>Daucus carota</i>	
Subparcela 3	14,4	30,6	55,0	2,60
Especie más frecuente	<i>Bromus madritensis</i>	<i>Medicago minima</i>	<i>Daucus carota</i>	
Subparcela 4	17,5	32,5	50,0	2,53
Especie más frecuente	<i>Bromus madritensis</i>	<i>Psoralea bituminosa</i>	<i>Daucus carota</i>	

apetencia por este tipo de alimento. Con el refuerzo de LiCl se estableció de nuevo la aversión, como puede observarse en los test realizados en el aprisco los días posteriores (Tabla 1, D₂ y D₃).

Finalmente, se trasladaron de nuevo las ovejas al viñedo comercial para seguir evaluando su comportamiento. Antes de que las ovejas entraran en la subparcela 4, se dejaron en otra zona del viñedo fuera de estudio para observar su comportamiento. Se detectó que dos ovejas consumían algunas hojas de la parte central del emparrado, y por lo tanto fueron redosificadas con LiCl (Tabla 1, D₄; oveja 5, que ya había sido reforzada previamente en el aprisco; oveja 3, que

era la primera vez que consumía hoja de vid en el 2013). La oveja que necesitó dos dosis de LiCl para volver a establecer una aversión completa fue la que consumió mayor cantidad de hojas de vid en el test D₁. Massei y Cowan (2002) sugirieron que podría haber una relación entre la cantidad de alimento consumido antes de administrar LiCl y el grado y persistencia de la aversión. Finalmente las ovejas pastaron la subparcela 4. Ésta subparcela presentó una MS y una biomasa antes del pastoreo mayor que las otras, ya que las ovejas entraron un mes más tarde respecto a la primera (Tabla 3). De todas formas aprovecharon la cubierta vegetal de forma similar a las anteriores y no hubo consumo de vid.

Tabla 3. Composición química de la cubierta vegetal de cada subparcela antes y después del pastoreo (% sobre materia seca y % de reducción de MS disponible como pasto en la cubierta vegetal)

Contenido, %	Subparcela 1		Subparcela 2		Subparcela 3		Subparcela 4	
	Oferta	Rechazo	Oferta	Rechazo	Oferta	Rechazo	Oferta	Rechazo
Materia Seca (%)	29,9	45,8	25,0	60,0	28,9	40,1	30,4	37,7
Proteína Bruta (% sobre MS)	10,5	8,1	12,5	6,4	13,8	8,2	8,9	8,4
Fibra Bruta (% sobre MS)	27,9	33,0	28,8	38,5	30,0	35,9	31,4	32,9
Fibra Neutro Detergente (% sobre MS)	51,4	56,5	48,0	65,2	34,9	55,1	50,5	53,5
Fibra Acido Detergente (% sobre MS)	24,6	30,4	29,2	40,8	24,2	35,8	34,0	36,4
Lignina Acido Detergente (% sobre MS)	2,5	3,6	4,5	7,6	4,1	7,6	5,7	6,1
Cenizas (% sobre MS)	8,6	12,3	9,3	8,8	9,5	8,5	8,2	8,7
Reducción disponibilidad de MS (%)		38,3		42,5		54,0		41,0

Durante todo el estudio, las ovejas mostraron interés principalmente en la cubierta vegetal y no en la vid. Su pastoreo supuso una reducción media de la cubierta vegetal del 44 ± 4 % MS/m², dejando únicamente la parte más fibrosa del pasto en el terreno.

Al final del estudio, se observó que todas las ovejas mantenían la aversión a la vid. El 50% de ellas presentaron una persistencia de la aversión de más de 1 año sin necesidad de ser reforzadas. Estos resultados muestran una persistencia y un grado de aversión mayor que los obtenidos por Burrit y Provenza (1990) cuyas ovejas expresaron una aversión parcial 9 meses después de la administración de una dosis de 160 mg LiCl/kg PV. Por otro lado, el hecho de que no fuera necesario reforzar a todas las ovejas, pone de relieve la variabilidad individual, factor a tener en cuenta a la hora de mantener una AC efectiva.

CONCLUSIONES

La aversión condicionada hacia la vid, se puede establecer con éxito con una dosis inicial de 225 mg LiCl/kg PV, siendo necesario su refuerzo anual para conseguir mantenerla. Debido a la variabilidad individual, en la práctica, puede ser necesario rechazar aquellos animales que no establezcan la AC con facilidad. Para evitar que las vides fueran con-

sumidas por las ovejas resulta clave la gestión de la disponibilidad de la cubierta vegetal. Los resultados obtenidos indican la posibilidad de utilizar rebaños avertidos y seleccionados para el control de las cubiertas vegetales en viñedos como alternativa al uso de herbicidas o sistemas mecánicos de control.

AGRADECIMIENTOS

Trabajo financiado por el proyecto AGL 2010-22178-C02-01.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAGGIOLINI M. (1952) Les stades repères dans le développement annuel de la vigne et leur utilisation pratique. *Revue romande d'agriculture, de viticulture et d'arboriculture*, 1, 4-6.

BURRIT E.A. Y PROVENZA F.D. (1990) Food aversion learning in sheep: persistence of conditioned taste aversions to palatable shrubs (*Cercocarpus montanus* and *Amelanchier alnifolia*). *Journal Animal Science*, 68, 1.003-1.007.

BURRIT E.A., DORAN M. Y STEVENSON M. (2013) Training livestock to avoid specific forage. *Natural Resources*, 1-13.

DORAN M.P., GEORGE M.R., HARPER J.H., INGRAM R.S., LACA E.A., LARSON S. Y MCGOURTY G.T. (2009) Vines and ovines: using sheep with a trained

aversion to grape leaves for spring vineyard floor management. En: *Proceedings of the 60th Annual Meeting of the European Association for Animal Production*. Wageningen Academic Publishers, Wageningen (The Netherlands) pp. 325.

GORNIK S.L., PFISTER J.A., LANZONIA E.C. Y RASPANTINI E.R. (2008) A note on averting goats to a toxic but palatable plant *Leucaena leucocephala*. *Applied Animal Behaviour Science*, 111, 396-401.

HATFIELD P.G., LENSSEN A.W., SPEZZANO T.M., BLODGETT S.L., GOOSEY H.B., KOTT R.W. Y MARLOW C.B. (2007a) Incorporating sheep into dryland grain production systems III. Impact on changes in biomass and weed density. *Small Ruminant Research*, 67, 216-221.

HATFIELD P.G., LENSSEN A.W., SPEZZANO T.M., BLODGETT S.L., GOOSEY H.B., KOTT R.W. Y MARLOW C.B. (2007b) Incorporating sheep into dryland grain production systems III. Impact on changes in soil bulk density and soil nutrient profiles. *Small Ruminant Research*, 67, 222-231.

IBÁÑEZ S., PÉREZ J.L., PEREGRINA F., CHAVARRI J.B. Y GARCIA-ESCUADERO, E. (2011) Cubiertas vegetales en viñedos. *Cuaderno de Campo* 47, 31-35.

MAGURRAN A. E. (1988) Diversidad

ecológica y su medición. (p. 39) Barcelona: Ediciones Vedral

MANUELIAN C.L., ALBANELL E., ROVAI M., SALAMA A.A.K. Y CAJA, G. (2012) Creation and persistence of conditioned aversion to grape leaves and sprouts for grazing sheep in vineyards. *Journal of Animal Science* 91(Suppl. 2), 279.

MASSEI G. Y COWAN D. P. (2002) Strength and persistence of conditioned taste aversion in rats: evaluation of 11 potential compounds. *Applied Animal Behaviour Science*, 75, 249-260.

RALPHS M.H., PROVENZA F.D., PFISTER J.A., GRAHAM D., DUFF D.C. Y GREATHOUSE G. (2001) Conditioned food aversion: from theory to practice. *Rangelands*, 23, 14-18.

THORHALLSDOTTIR A.G., PROVENZA F.D. Y BALPH D.F. (1987) Food aversion learning in lambs with or without a mother: Discrimination, novelty and persistence. *Applied Animal Behaviour Science*, 18, 327-340.

THORHALLSDOTTIR A.G., PROVENZA F.D. Y BALPH D.F. (1990) Social influences on conditioned food aversions in sheep. *Applied Animal Behaviour Science*, 25, 45-50.