

TRANSPIRACION Y FORMACION DE MATERIA SECA EN VID¹

por

HÉCTOR G. CONTARDI⁽²⁾ y ATANASIO C. PIMENIDES⁽³⁾

INTRODUCCION

La determinación de la materia seca que un vegetal elabora y acumula a lo largo de todo el ciclo biológico y su relación con el volumen de agua que ha transpirado en el mismo período, constituye un tema bastante investigado. La mayoría de los trabajos publicados se efectuaron sobre especies anuales —gramíneas y leguminosas— principalmente. En la bibliografía no hemos encontrado observaciones concretas sobre cultivos perennes.

En el presente trabajo, se investiga la relación que existe entre la cantidad de agua que transpira la vid cultivada en una hectárea, tomada como unidad de superficie, y el peso de la materia seca elaborada por dicha especie.

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

Son muy pocas y dispares las observaciones que la bibliografía consigna en lo que se refiere a la cantidad de agua que la vid debe transpirar para poder elaborar 1 kilogramo de materia seca.

PACCOTTET,⁽⁷⁾ estima que a la intensa transpiración de la vid, corresponde una importante elaboración de materias nutritivas y de reserva. De acuerdo a experiencias realizadas con otros vegetales, considera que la cantidad de agua que debe transpirar una planta para formar 1 gramo de materia seca, es variable de 300 a 1.200 gramos.

(1) Trabajo realizado en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza.

(2) Ing. Agr. Profesor de Botánica Agrícola II, de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo.

(3) Preparador Principal adscripto a la cátedra de Botánica Agrícola II de la misma Facultad.

Según RISLER Y WERY,⁽⁹⁾ en general las plantas exigen para su desarrollo una cantidad de agua que varía entre 200 y 400 litros por cada kilogramo de materia seca contenida en la cosecha. En lo referente al maíz, serían necesarios 216 litros de agua y estiman que *la vid* necesita mayor cantidad que esta especie, pero no consignan el dato.

CONTI,⁽²⁾ realiza un cálculo aproximado de la cantidad de agua de riego a suministrar a cultivos, en base a la materia orgánica que se elabora por hectárea. Considera que la *vid* necesita menor cantidad de agua para formar 1 kilogramo de materia orgánica que la alfalfa, a la que fija 400 litros.

RABER,⁽⁸⁾ estima que es importante determinar la cantidad de materia seca formada y establecer la relación con la actividad transpiratoria, lo que aporta un índice con referencia al uso que la planta hace del agua. Denomina "*requerimiento de agua*" por la planta, a esta relación.

MAXIMOV,⁽⁵⁾ denomina a esta relación, "*eficiencia transpiratoria*" y otros autores con diversas expresiones tales como "*necesidad de agua*", "*exigencia hídrica de la planta*", "*coeficiente transpiratorio*", etc. Este autor hace un distinguo entre "*eficiencia transpiratoria*" y "*coeficiente transpiratorio*".

WEAVER y CLEMENTS,⁽¹⁰⁾ atribuyen un efecto intenso de la evaporación sobre la transpiración y por consecuencia en una misma especie el "*requerimiento de agua*" varía según las regiones. La intervención de la evaporación, hace más complejo este estudio, pues también tiene influencia notable sobre la reducción del contenido de agua del suelo. Consigna observaciones sobre cultivos de alfalfa en diferentes Estados norteamericanos. Así, en WILLISTON, N. D., la alfalfa requiere 518 litros de agua para producir 1 kilogramo de materia seca, en AKRON 853 y en DALHART (Texas), 1.005 litros.

HAUMAN-MERCK,⁽³⁾ realiza una estimación general sobre los "*requerimientos de agua*" de los vegetales, variando de 250 a 850 gramos de agua para elaborar 1 gramo de sustancia seca.

LYON y BUCKMAN,⁽⁴⁾ estiman que el "*coeficiente transpiratorio*" varía entre 200 y 500 litros por kilogramo de materia

seca para cultivos de regiones húmedas, y debe computarse el doble para las regiones áridas.

MILLER,⁽⁶⁾ hace una revisión amplia de la bibliografía y considera que el "requerimiento de agua" está influenciado por los mismos factores que intervienen en el proceso transpiratorio y en el crecimiento de los vegetales. A los factores climáticos le atribuye la máxima importancia. La fertilidad del suelo desempeña también un rol importante y como todos los autores, está de acuerdo en el hecho de que la aplicación de fertilizantes produce una reducción del "requerimiento de agua" para formar materia seca. Estima también como factores de variación a la humedad del suelo y a las enfermedades de las plantas.

MATERIAL Y METODO

Hemos utilizado en nuestras investigaciones, cultivos de vid (*Vitis vinifera* L.) de las variedades cultígenas "Malbeck" y "Semillón", que se encuentran en la Estación Experimental del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación, Departamento Luján (Mendoza), a cuyas autoridades agradecemos la colaboración prestada.

El método transpiratorio adoptado fué el volumétrico o potométrico con las correcciones indicadas en un trabajo anterior, donde también se encuentran registradas las observaciones diarias de transpiración vegetal en vid (CONTARDI y PIMENIDES).⁽¹⁾

Para la determinación de la materia seca, el material biológico fué pesado inmediatamente después de su recolección y sometido en estufa a la temperatura de 110° C hasta peso constante.

Las superficies foliares fueron halladas empleando el planímetro de CORADI.

Generalmente, con excepción de los trabajos que se refieren a plantas que poseen órganos subterráneos de reserva, la cantidad de agua necesaria para la elaboración de materia seca es determinada mediante el análisis de la parte aérea de los vegetales. En nuestra investigación, también dejamos de considerar al sistema

radicular. Los viñedos estudiados fueron sometidos a todas las labores culturales rutinarias, típicas de la región. Por lo tanto, en nuestras determinaciones no consideramos tampoco la superficie foliar ni la materia seca correspondiente a los "desbrotos", "eliminaciones de pámpanos", "despuntos", etc. Estimamos que el error que cometemos al no considerar estas partes vegetales que se extirpan, es insignificante.

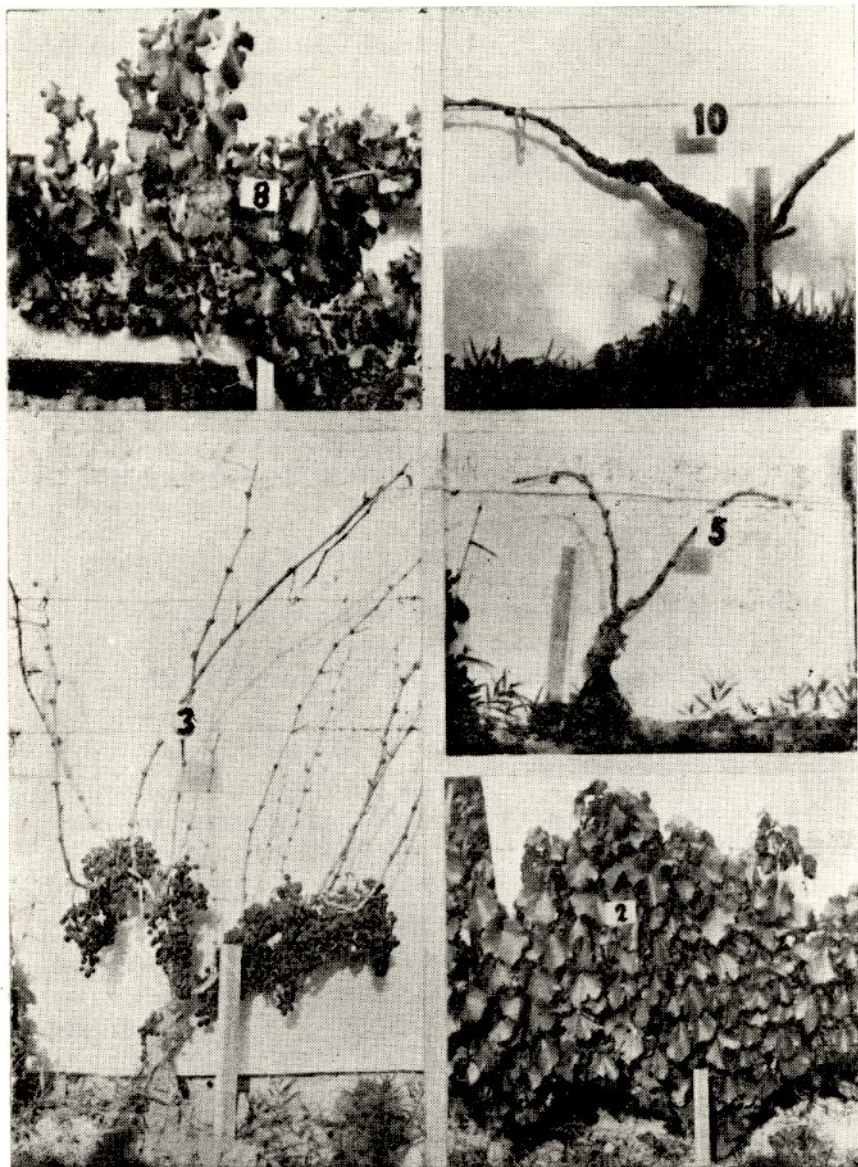
RESULTADOS EXPERIMENTALES

En el otoño del año 1950, elegimos en los viñedos citados dos plantas de las variedades "Malbeck" y "Semillón" respectivamente, que representaban por su aspecto, follaje, vigor, cantidad de frutos, etc., el promedio de los cultivos de la región.

Separadamente ambas plantas fueron cuidadosamente desvestidas, cosechados los frutos y podados todos los "sarmientos" producidos durante la campaña agrícola que concluía. El aspecto que tomaron las plantas después de este tratamiento era el típico que se presenta en el invierno al realizarse la poda acostumbrada de los viñedos.

En la lámina I observamos la planta 2 con el aspecto que presentaba la variedad *Malbeck* antes del tratamiento. La planta 3 es la misma anterior pero desvestida del follaje. Podemos observar los frutos aún no cosechados y los "sarmientos" producidos en la estación, cuyos zarcillos se sujetan a los tres alambres que constituyen el cultivo en espaldera baja, característica de los viñedos mendocinos. Finalmente, la planta 5 muestra el aspecto que presentaba la variedad *Malbeck* al término del tratamiento donde puede observarse la característica poda con dos "cargadores" de ocho a nueve yemas cada uno.

En la misma lámina, la planta 8 corresponde a la variedad *Semillón* antes del tratamiento y la planta 10 después de haber sido desvestida, cosechados los frutos y podados los sarmientos del año.



La planta 8 corresponde a la variedad "Semillón" antes del tratamiento y la planta 10 es la misma anterior después de realizada la experiencia; La planta 2 corresponde a la variedad "Malbeck" antes del tratamiento, la 3 es la misma sin el follaje y en 5 tenemos el aspecto que presentaba la citada variedad después del tratamiento

Las determinaciones de la materia seca correspondiente a las variedades en estudio fueron:

a) *Variedad Malbeck*:

Sarmientos podados, peso total	0,350 kgs.
Hojas, superficie total 2,876 m ² ; peso total	1,495 "
Frutos, peso total	2,800 "
Por ciento de materia seca en sarmientos	45,8 %
" " " " " " " hojas	41,8 "
" " " " " " " frutos	20,3 "
Cantidad total de materia seca	1,354 kgs.

b) *Variedad Semillón*

Sarmientos podados, peso total	0 300 kgs.
Hojas, superficie total 3,031 m ² ; peso total	1,394 "
Frutos, peso total	4,983 "
Cantidad total de materia seca	1,578 kgs.

Obtenidos estos datos, los relacionamos con la cantidad promedio de agua que transpira una planta de vid en Mendoza. En un trabajo anterior ya citado, observamos que una planta de vid variedad *Semillón* transpiró durante todo su ciclo biológico desde la brotación en primavera hasta la caída de las hojas en otoño (campaña agrícola 1947-48), 848 litros de agua, con una superficie foliar de 4,45 m². A los fines del presente estudio, relacionamos los datos citados, con las superficies foliares de las plantas estudiadas en este trabajo.

Tendremos por lo tanto, que la variedad *Semillón*, con superficie de 3,031 m² debió haber transpirado 577 litros de agua durante su ciclo biológico completo (campaña agrícola 1949-50).

Estimamos para la variedad *Malbeck*, la misma relación "agua transpirada: superficie foliar". En consecuencia, la variedad *Malbeck* con superficie foliar de 2,876 m², en igual período habrá transpirado 548 litros de agua.

De acuerdo con los datos bibliográficos consideraremos como "coeficiente transpiratorio" a la "eficiencia transpiratoria" de MAXIMOV, o al "requerimiento de agua" de otros autores.

Por lo tanto los "coeficientes transpiratorios" obtenidos para las variedades estudiadas son:

1. *Variedad Malbeck:*

$$\frac{\text{Agua transpirada por planta} = 548 \text{ litros}}{\text{Materia seca por planta} = 1,354 \text{ kgs.}} = 405 \text{ litros por kg.}$$

$$\frac{\text{Agua transpirada por planta} = 577 \text{ litros}}{\text{Materia seca por planta} = 1,578 \text{ kg.}} = 359 \text{ litros por kg.}$$

DISCUSION

La cantidad aproximada de agua que una planta absorbe por las raíces para cumplir con todas sus funciones fisiológicas durante el ciclo biológico completo, es posible registrarla mediante mediciones continuas de la transpiración.

El agua que contiene una planta de vid recolectada en estado fresco, si bien es importante, constituye una cantidad ínfima en comparación con el volumen total de agua absorbida por las raíces y transpirada por el follaje durante su vegetación, desde la brotación en primavera hasta la caída de las hojas en otoño.

La determinación de la relación que existe entre el agua transpirada y la materia seca elaborada por el vegetal nos dá un índice sobre la efectividad de los procesos fisiológicos. Esta relación o "coeficiente transpiratorio" nos indica que cuanto mayor es la cantidad de agua necesaria para elaborar un kilo de materia seca, más intensa es la acción de los factores ambientales —edáficos y climáticos— principalmente.

En la Región de Cuyo donde las lluvias son escasas, los suelos poseen poca humedad y la evaporación es intensa, las experiencias aportarán siempre altos valores de "coeficiente transpiratorio".

En los proyectos de regadío que se realicen, con el fin de volcar a la agricultura tierras aún no cultivadas, deberán tenerse

en cuenta e intensificarse entre otros estudios, las investigaciones de fisiología vegetal, cuyos resultados son diferentes según las especies que se deseen cultivar.

Aún tratándose de una misma variedad de vid, cultivada simultánea y comparativamente en suelos alcalinos de alta presión osmótica, como son algunos terrenos del Departamento de Lavalle (Mendoza), con viñedos de igual edad y variedad, pero en terrenos más aptos, se registrarán seguramente observaciones dispares.

Las determinaciones realizadas en el presente trabajo, ponen en evidencia un "coeficiente transpiratorio" para la vid que varía de 405 litros de agua para la variedad "Malbeck" a 359 litros para la "Semillón", por kilogramo de materia seca elaborada.

Los coeficientes citados, hasta tanto se realicen nuevas experiencias, pueden hacerse extensivos a todos los viñedos mendocinos que se encuentren en condiciones normales y similares a las que poseían los cultivos considerados en este estudio.

RESUMEN

En cultivos de vid (*Vitis vinifera* L.) pertenecientes a las variedades cultígenas "Malbeck" y "Semillón", en el Departamento Luján de la Provincia de Mendoza (República Argentina), se realizaron experiencias para determinar los "coeficientes transpiratorios" respectivos.

Se determinó la cantidad de materia seca que ambas variedades formaron durante la campaña agrícola 1949-1950 y se relacionaron éstos datos con otras observaciones realizadas por los autores en trabajos anteriores referentes a la cantidad de agua que transpira la vid en Mendoza, durante todo su ciclo biológico, desde la brotación en primavera hasta la caída de las hojas en otoño.

Se establece que para elaborar 1 kilogramo de materia seca, la variedad "Malbeck" debe transpirar 405 litros de agua, y la variedad "Semillón" 359 litros.

S U M M A R Y

Experiences on vine cultivations (*Vitis vinifera L.*) belonging to the varieties "Malbeck" and "Semillon" to determine its "transpiratory coefficient" were carried out.

The dry matter formed by both varieties during the agricultural campaign of 1949-1950 was determined and the data were related to other observations made by the authors in previous works in regard to the quantity of water that the vine in Mendoza transpires during its whole biological cycle, from the bursting of the bud in Spring to the folling of the leaves in Autumn.

It is stablisher that the variety "Malbeck" must transpire 405 liters of water and the variety "Semillón" must transpire 359 liters of water to elaborate each 1 kilo of dry matter.

BIBLIOGRAFIA

1. CONTARDI, H. G., y PIMENIDES, A. C. — *Cantidad de agua que transpira la vid (Vitis vinifera L.), variedad cultigena "Semillón", en Mendoza*, Rev. de la Fac. de C. Agrarias, U. N. C. 1-2-49, Mendoza.
2. CONTI, M. — *Tratado de Hidrología Agrícola*. Buenos Aires 1938.
3. HAUMAN-MERCK, L. — *Botánica*. Bs. Aires.
4. LYON, L. y BUCKMAN, H. O. — *Edafología*. Bs. Aires, 1947.
5. MAXIMOV, N. A. — *Fisiología Vegetal*. Bs. Aires.
6. MILLER, EDWIN, C. — *Plant Physiology*. New York, 1938.
7. PACOTTET, P. — *Viticultura*. Barcelona, 1918.
8. RABER, O. — *Principles of plant physiology*. New York, 1933.
9. RISLER, R. y WERY, G. — *Riegos*. Barcelona, 1931.
10. WEAVER, J. E., y CLEMENT, F. E. — *Ecología vegetal*. Bs. Aires, 1944.