

Influencia del factor año sobre el estado nutricional de la vid cv. ‘Viura’ en la DOCa Rioja

I. Martín, N. Domínguez, A. Benito y E. García-Escudero

*Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino (CSIC, Universidad de La Rioja, Gobierno de La Rioja).
Finca La Grajera. Ctra. Burgos km. 6. 26071 Logroño (La Rioja)*

Palabras clave: Nutrición, *Vitis vinifera* L., cv. Macabeo.

Resumen

El estado nutricional de la vid depende no sólo del nivel de los nutrientes y sus equilibrios en el suelo, también de factores climáticos, como el aporte hídrico o las temperaturas durante el ciclo. En este trabajo se estudia la variabilidad debida al factor año en la absorción de nutrientes, a través de la composición foliar de *Vitis vinifera* L. cv. Viura, o ‘Macabeo’, en las condiciones edafoclimáticas de La Rioja.

Para ello se seleccionaron dos parcelas de cv. Viura sobre el portainjerto Richter-110 situadas en La Rioja, con el objetivo de valorar el estado nutricional en floración y envero durante el período 2010-2017. Las parcelas, en espaldera y Cordón Royat doble, laboreo convencional y régimen de secano, se muestrearon para analizar limbos y pecíolos de hojas opuestas al primer racimo en floración y de las opuestas al segundo racimo en envero, determinándose su contenido en N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu y B. Los datos se analizaron estadísticamente mediante una aproximación descriptiva, incluyendo Test de Normalidad Shapiro-Wilk, transformaciones logarítmicas, estudio de la distribución Normal ($\mu \pm 0,25\sigma$ y $\mu \pm 0,84\sigma$), o cálculo de percentiles: P20, P40, P60 y P80, cuando fue necesario.

La variabilidad interanual observada fue similar a la encontrada en estudios para obtener referencias nutricionales para la misma región vitivinícola, a partir de grandes bases de datos, pero que deben asumir mayor variabilidad edafoclimática.

INTRODUCCIÓN

El estado nutricional de la planta está fuertemente condicionado por la disponibilidad de nutrientes en el medio que la sustenta. Sin embargo, hay otros condicionantes que afectan a la asimilabilidad de los nutrientes, como es la disponibilidad de agua en la disolución del suelo, el pH o los equilibrios entre nutrientes y de estos con otros elementos similares en comportamiento iónico. Asimismo, y a pesar de que existan unas condiciones similares de disponibilidad nutricional en el suelo, diferencias en las condiciones de temperatura y humedad ambientales pueden promover diferencias en la eficacia de asimilación por parte de la planta, condicionando el estado nutricional de unos ciclos de cultivo a otros. En este sentido, años más lluviosos favorecerán la solubilidad de nutrientes del suelo, facilitando su movilidad hacia las raíces, pero facilitando al mismo tiempo procesos de pérdida de nutrientes por lixiviación o volatilización.

El estudio de poblaciones de análisis foliares, recopilados durante años, ha sido ampliamente utilizado como forma de obtener referencias nutricionales para distintas variedades de vid (García-Escudero et al., 2013; Benito et al., 2016). Por otro lado, y a menor escala, esta metodología podría utilizarse para evaluar la variabilidad, a nivel nutricional, que las variaciones climáticas interanuales generan en un mismo viñedo.

Considerando el estado nutricional del viñedo como una consecuencia de las condiciones edafoclimáticas y, por tanto, como uno de los factores responsables de las

diferencias cualitativas en la uva y vinos producidos, el objetivo de este trabajo es evaluar la variabilidad en el estado nutricional de un viñedo con el cv. Viura, atribuible principalmente a las diferencias climáticas del período 2010-2017. ‘Viura’ es la variedad blanca mayoritaria en La Rioja y está presente en otras regiones vitícolas españolas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudiaron dos parcelas de *Vitis vinifera* L. cv. Viura (o Macabeo), establecidas en 2002 y 2007 respectivamente, en la finca experimental de La Grajera (Logroño, La Rioja) con el portainjerto 110-R, en plena producción, orientación NO-SE, altitud de 450 m (s.n.m.), 3.135 cepas·ha⁻¹ (2,9x1,1 m) y conducción en espaldera (Cordón Royat doble) con 10-12 yemas·cepa⁻¹. El suelo se clasifica como *Haploxerepts* típico, con textura franca en los dos horizontes superficiales (prof.: 55 y 70 cm), y franco-arenosa en el horizonte subsuperficial (13 cm). Sus propiedades indican materia orgánica baja (<0,5%), carbonatos <19%, alto pH (8,1) y caliza activa < 6%. La CE es baja (0.12 mmho·cm⁻¹), aumentando en profundidad. No se detectaron limitaciones serias a nivel físico-químico o nutricional, con una CIC algo baja (6.4 mmol_c/100g⁻¹). El viñedo fue manejado según las prácticas habituales en la región. El viñedo obtuvo producciones entre 9.200 y 16.300 kg·ha⁻¹, según el año, todas por encima de las limitaciones autorizadas por la DOCa Rioja. Las precipitaciones y temperaturas anuales pueden verse en la Fig. 1.

Se acotaron 3 subparcelas por parcela a modo de repeticiones, muestreando limbos y pecíolos en floración (4 años) y envero (7 años), según metodología normalizada (Romero et al., 2010; García-Escudero et al., 2013; Benito et al., 2015). En las muestras secas (70°C) y molidas, se determinó N (Kjeldhal), P, K, Ca y Mg (g·100 g⁻¹) y Fe, Mn, Zn, Cu y B (mg·kg⁻¹) tras digestión por microondas y H₂O₂ y determinación en ICP-OES.

Se llevó a cabo una aproximación estadística descriptiva, con Test de Normalidad Shapiro-Wilk, transformaciones logarítmicas, estudio de la distribución Normal ($\mu \pm 0,25\sigma$ y $\mu \pm 0,84\sigma$), o cálculo de percentiles: P20, P40, P60 y P80, cuando la distribución Normal no estuvo garantizada. La variabilidad intraparcela e intraregión vitícola, se valoró mediante la variación porcentual entre el percentil 20 u 80 respecto del valor medio o de la mediana, según el caso. El programa estadístico utilizado es el SPSS Statistics 22.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las precipitaciones sobre la parcela de ensayo mostraron ciclos de cultivo más secos de lo normal, con la excepción del año 2016, que se ajustó a la media registrada en el período 2005 a 2017, y los años 2013 y 2014, claramente con precipitaciones más elevadas respecto a la media. En general, se observa cierta tendencia a que la temperatura media del suelo sea más elevada en aquellos años con menor precipitación, siendo la temperatura ambiente más variable (Fig. 1). Estas combinaciones edafoclimáticas aportan una variabilidad a las condiciones de absorción de nutrientes que podrían reflejarse en el estado nutricional de viñedo. Sin embargo, los objetivos de producción no se vieron afectados negativamente, observándose producciones por encima de los objetivos y, por tanto, el estado nutricional del viñedo se puede considerar adecuado durante el estudio.

Variabilidad en el contenido nutricional a nivel de parcela

La variabilidad interanual se categorizó en cinco subgrupos respecto a la media o mediana, con un rango central que incluiría el 20% de los datos centrales y rangos (20% de los datos) considerados por encima, debajo, altos y bajos respecto a la media (Tablas 1 y 2). Para evaluar la dispersión de los datos respecto a una medida de posición se empleó

el Rango Interpercentil, en cada tejido y momento fenológico, como estimador robusto de dispersión ante variaciones en el tamaño muestral y presencia de datos anómalos. En la tabla 3 se puede observar que el Rango Interpercentil en el cv. Viura es similar al de los cv. Tempranillo y Garnacha tinta, calculados a partir de los Rangos de Suficiencia propuestas para la misma región vitivinícola (García-Escudero et al., 2013; Benito et al., 2015). Por tanto, la variabilidad interanual observada en la parcela de ensayo es en general similar a la que se registró en estudios para la obtención de referencias nutricionales para la misma región, obtenidas de grandes bases de datos de análisis foliares, pero aglutinan una mayor variabilidad anual, edáfica y climática. Debido a esto, los rangos nutricionales observados en este estudio para el cv. Viura (Tablas 1 y 2), aunque no pueden considerarse referencias nutricionales, no serían muy diferentes a los que se obtendrían de estudios a mayor escala para obtener dichas referencias.

CONCLUSIONES

La variabilidad interanual observada en la parcela de estudio, sin limitaciones nutricionales destacables, ha sido similar a la encontrada en referencias nutricionales (Rangos de Suficiencia) para otras variedades en la misma región vitícola. Debido a ello, unas referencias nutricionales para el cv. Viura no serían muy diferentes a las obtenidas de la parcela estudiada. Este estudio muestra que sería posible obtener referencias foliares a partir de estudios nutricionales a nivel de parcela, siempre que se cuente con un viñedo representativo, con rendimientos y calidad dentro de los objetivos de producción y, por supuesto, suficiente número de años de seguimiento para obtener los datos analíticos que incluyan la variabilidad climática de la región vitivinícola donde esté situado el viñedo.

Agradecimientos

Trabajo financiado por la Consejería de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de La Rioja (PR-05-08, PR-05-13, PR-05-14).

Referencias

- Benito, A., García-Escudero, E., Romero, I., Domínguez, N. and Martín, I. 2015. Sufficiency ranges (SR) and deviation from optimum percentage (DOP) references for leaf blade and petiole analysis in 'red Grenache' grapevines. *J. Int. Sci. Vigne Vin* 49:47-58.
- García-Escudero, E., Romero, I., Benito, A., Domínguez, N. and Martín, I. 2013. Reference Levels for Leaf Nutrient Diagnosis of cv. 'Tempranillo' grapevine in the Rioja Appellation. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 44 :645-654.
- Romero I., García-Escudero E. and Martín I. 2010. Effects of leaf position on blade and petiole mineral nutrient concentration of Tempranillo grapevine (*Vitis vinifera* L.). *Am. J. Enol. Vitic.* 61:544-550.

Tabla 1. Nutrientes en limbo (Rangos: $\mu \pm 0,25\sigma$; $\mu \pm 0,84\sigma$, o percentiles)

cv. Viura	Limbo en floración					Limbo en envero				
	Bajo	Inferior	Media	Superior	Alto	Bajo	Inferior	Media	Superior	Alto
N	<2,72	2,72-2,91	2,99	3,07-3,26	>3,26	<2,04	2,04-2,13	2,16	2,20-2,29	>2,29
P	<0,185	0,185-0,204	0,213	0,221-0,240	>0,240	<0,133	0,133-0,138	0,141	0,143-0,149	>0,149
K	<0,920	0,920-1,00	1,04	1,07-1,15	>1,15	<0,769	0,769-0,896	0,949	1,00-1,13	>1,13
Ca	<1,56	1,56-1,76	1,84	1,92-2,11	>2,11	<3,06	3,06-3,25	3,33	3,42-3,61	>3,61
Mg	<0,268	0,268-0,297	0,310	0,322-0,351	>0,351	<0,397	0,397-0,430	0,457	0,485-0,550	>0,550
Fe	<45,5	45,5-47,6	48,5	49,3-51,4	>51,4	<55,3	55,3-60,8	63,1	65,4-70,9	>70,9

Mn	<50,6	50,6-64,5	70,4	76,3-90,3	>90,3	<102	102-130	141,3	153-180	>180
Zn	<12,8	12,8-14,3	15,0	15,6-17,1	>17,1	<12,9	12,9-14,6	15,3	16,0-17,7	>17,7
Cu	<10,6	10,6-12,5	13,3	14,1-16,0	>16,0	<43,1	43,1-77,6	99,5	119-172	>172
B	<52,1	52,1-59,1	62,0	65,0-71,9	>71,9	<34,1	34,1-39,6	41,9	44,3-49,7	>49,7

Tabla 2. Nutrientes en peciolo (Rangos: $\mu\pm 0,25\sigma$; $\mu\pm 0,84\sigma$, o percentiles)

cv. Viura	Peciolo en floración					Peciolo en envero				
	Bajo	Inferior	Media	Superior	Alto	Bajo	Inferior	Media	Superior	Alto
N	<0,950	0,950-1,13	1,20	1,28-1,46	>1,46	<0,747	0,747-0,802	0,826	0,849-0,904	>0,904
P	<0,197	0,197-0,272	0,303	0,335-0,410	>0,410	<0,097	0,097-0,124	0,135	0,147-0,174	>0,174
K	<0,830	0,830-1,02	1,11	1,19-1,38	>1,38	<0,846	0,846-1,19	1,34	1,48-1,83	>1,83
Ca	<1,59	1,59-1,80	1,89	1,98-2,18	>2,18	<2,74	2,74-3,01	3,13	3,24-3,51	>3,51
Mg	<0,678	0,678-0,778	0,821	0,863-0,963	>0,963	<1,39	1,39-1,52	1,56	1,63-1,75	>1,75
Fe	<22,4	22,4-27,3	29,4	31,5-36,4	>36,4	<12,1	12,1-15,9	17,5	19,2-23,0	>23,0
Mn	<21,5	21,5-37,0	43,6	50,2-65,7	>65,7	<60,8	60,8-134	164,9	196-269	>269
Zn	<13,3	13,3-17,8	19,7	21,7-26,2	>26,2	<27,7	27,7-34,5	37,4	40,3-47,1	>47,1
Cu	<5,6	5,6-6,6	6,98	7,40-8,40	>8,40	<6,35	6,35-11,6	13,9	16,1-21,4	>21,4
B	<39,7	39,7-42,6	43,8	45,0-47,9	>47,9	<42,2	42,2-45,3	46,7	48,0-51,2	>51,2

Tabla 3. Rango Interpercentil (%) ($100 \cdot |(\mu \pm 0,84\sigma)|/\mu$) para los cv. Viura, Tempranillo y Garnacha tinta (García-Escudero et al., 2013; Benito et al., 2015)

	cv. Viura				cv. Tempranillo				cv. Garnacha tinta			
	LF	PF	LE	PE	LF	PF	LE	PE	LF	PF	LE	PE
N	9,0	5,7	21,0	9,5	7,8	7,3	24,7	12,3	7,0	6,8	20,1	14,9
P	12,9	5,7	35,0	28,2	17,0	14,1	22,9	40,2	20,2	16,3	21,2	56,8
K	11,2	19,0	25,0	36,7	17,5	24,5	37,6	49,7	13,7	25,9	29,2	85,0
Ca	14,9	8,4	15,6	12,2	13,3	12,5	13,9	15,8	16,6	11,0	16,3	12,5
Mg	13,3	14,3	17,4	7,2	16,9	25,0	22,2	29,0	23,3	35,7	36,8	32,9
Fe	6,1	12,3	23,7	30,9	24,8	33,3	24,6	21,1	42,3	34,9	32,2	35,9
Mn	28,2	27,7	50,8	63,1	30,1	31,9	32,1	58,1	28,8	34,6	69,7	87,2
Zn	14,3	15,6	32,6	25,9	19,9	19,4	34,1	31,2	21,1	18,0	36,3	27,6
Cu	20,5	58,7	19,7	54,2	29,2	63,1	24,9	55,7	36,3	208	24,2	128,3
B	16,0	18,6	9,4	9,7	23,2	20,1	10,9	13,6	20,8	29,8	10,8	11,2

LF: Limbo en floración; PF: Peciolo en floración; LE: Limbo en envero; PE: Peciolo en envero.

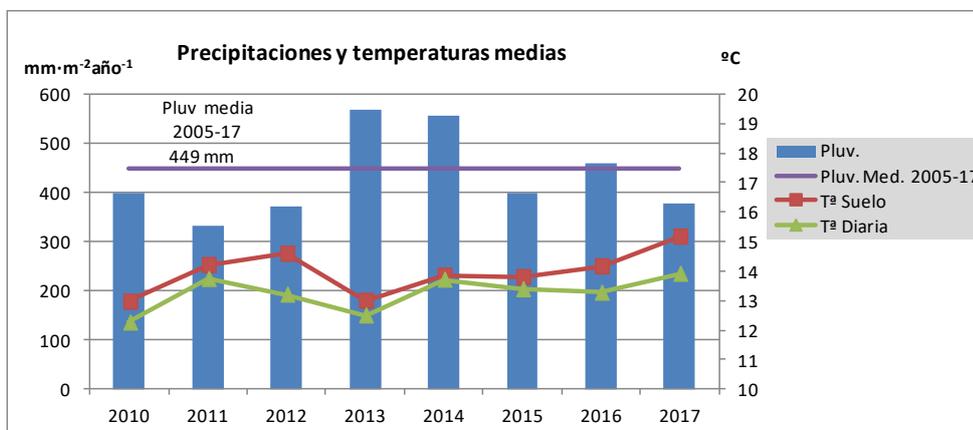


Figura 1. Precipitaciones y Temperaturas medias anuales, ambiental y del suelo, en la parcela de ensayo.

Situación actual de los vectores potenciales de la transmisión de *Xylella fastidiosa* en los viñedos de baleares

Tugores, MA¹, Seguí, G.³, Delgado, S.¹, Menéndez, A.³, Barceló, C.¹, Lalucat, J.³, Paredes-Esquivel, C.¹, Gomila, M.³, Miranda, M.A.^{1,2}

¹ Grupo de investigación en Zoología Aplicada y de la Conservación. Universitat de les Illes Balears. Cra. Valldemossa km 7,5. Palma, España.

² Departamento de producción y protección agroalimentaria. INAGEA-UIB. Universitat de les Illes Balears. Cra. Valldemossa km 7,5. Palma, España.

³ Grupo de Investigación de Microbiología. Universitat de les Illes Balears. Cra. Valldemossa km 7,5. Palma, España.

Palabras clave: bacteria, viña, vector, déficit de producción, protocolo de contención.

Resumen

La bacteria *Xylella fastidiosa* (Wells *et al.*) (Proteobacteria: Xanthomonadaceae) es un patógeno endofítico del xilema de las plantas que se detectó en toda la región Balear a partir del año 2016. En la viña produce la enfermedad de Pierce asociada a *X. fastidiosa* subesp. *fastidiosa*. La bacteria se transmite por picaduras de insectos que se alimentan del xilema, en particular homópteros del suborden Cicadomorpha. De entre todos los vectores de los cuales se sospecha, el que mayor interés está generando es *Philaenus spumarius* y especies del género *Neophilaenus* spp. (Aphrophoridae) que en Italia actúan como vectores del síndrome CoDIRO causado por *X. fastidiosa* subsp. *pauca*. En el presente trabajo se ha estudiado la fauna de afrofóridos asociada al cultivo de viña en Baleares de febrero a octubre de 2018. Se realizó un seguimiento de las ninfas en la cubierta vegetal asociada a los viñedos. La especie más abundante en los viñedos fue *Ph. spumarius*.

INTRODUCCIÓN

Xylella fastidiosa es un patógeno endofítico del xilema de las plantas. Se trata de una bacteria gram-negativa que causa enfermedades de importancia económica en los cultivos, como es el caso de la enfermedad de Pierce en los viñedos (Janse & Obradovic, 2010).

Es una bacteria que se encuentra bien distribuida en América y también en algunas partes de Europa y Asia, afectando a la producción de muchas especies vegetales (Su *et al.*, 2013).

En 2010, los olivos situados en la costa oeste de la Península de Salento (Apulia, Italia) empezaron a decaer y morir por causas que se desconocían, dicha sintomatología pasó a llamarse *Olive Quick Decline Syndrome* (OQDS). Se observó que, en el 2013, ya afectaba a una superficie aproximada de 10.000 hectáreas. Posteriormente se observó mediante PCR que dichos árboles eran positivos en *Xylella fastidiosa* (Saponari *et al.*, 2013).

En las Islas Baleares, el primer positivo se encontró en 2016, en un vivero situado cerca de la localidad de Manacor en 3 plántones de cerezo que posteriormente dieron positivo. Después de una serie de muestreos se observó una gran dispersión de la bacteria por toda la isla de Mallorca y, también, en Menorca e Ibiza. A día de hoy, el plan que se sigue en territorio Balear es de Zona de Contención, ya que la erradicación es inviable (Blanca B. Landa, 2017).

Xylella fastidiosa es transmitida por unas cuantas familias concretas de insectos que se alimentan del xilema de las plantas. Se encuentran dentro del orden de los hemípteros, en concreto en el suborden de los auchenorrhyncha. Dicho suborden es muy amplio, no obstante, no todas las especies que pertenecen a él son sospechosas (Redack et al., 2004). En Europa, las dos especies citadas como potenciales vectores transmisores han sido *Cicadella viridis* (Hemiptera: Cicadellidae) y *Philaenus spumarius* (Hemiptera: Aphrophoridae) (Janse & Obradovic, 2010). No obstante, según Purcell (1989), cualquier especie cuya alimentación se base en la absorción del xilema de la plantas, es un vector potencial.

MATERIAL Y MÉTODOS

Día 28 de febrero se inició la experimentación realizando visitas periódicas de campo a una serie de parcelas escogidas por presentar unas características de cultivo similares. Dichas parcelas son ecológicas y en sus métodos de cultivo dejan cobertura vegetal en la parcela. Las parcelas están repartidas en Manacor y Algaida.

Se muestrean las parcelas una vez cada dos semanas mediante una red de muestreo, realizando barridos de 2 m² en la vegetación y lindes de la parcela, repetidas 5 veces y se realizan 5 transeptos de 100 metros en vid.

En cada muestreo se observan y clasifican los individuos de *Philaenus spumarius* y *Neophilaenus* spp., capturados a través del manguero. Debido al ciclo de vida del insecto, este se encuentra en diferentes posiciones a lo largo del año. El ciclo de vida, tanto de *Philaenus spumarius* como de *Neophilaenus* spp., está formado por las fases de huevo, ninfa y adulto, dando lugar a una sola generación por año. Suelen pasar el invierno en estado de huevo, aunque también se ha visto que lo pueden pasar en estado adulto (Saponari et al., 2014). Una vez han eclosionado los huevos, las ninfas se desplazan hasta los brotes más tiernos, de los cuales se alimentarán mientras se protegen con una espuma que segregan. Los primeros adultos aparecen a principio de abril y mayo y, una vez se seque o se desbroce la cubierta pasarán a los árboles o lindes de la parcela. La época en la que se inicia la puesta, en España, es sobre el mes de noviembre (M. Morente & A. Ferreres, 2015).

En un primer momento, también se realizó un seguimiento de las ninfas que emergían de los huevos del año pasado. Para ello se usaba un marco de 1 m² el cual se tiraba sobre la vegetación de manera aleatoria y se anotaban las especies predominantes, las que presentaban espumas, el número de espumas y el número y la especie de los individuos de cada espuma. De esta forma se pudo observar el paso de ninfa a adulto.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En cuanto a los niveles poblacionales de las ninfas, como se observa en la Figura 2, llama la atención como se produce una explosión a finales de marzo y como esta va descendiendo hasta principios de mayo, en el caso de *Philaenus spumarius*. Por otra parte, en el caso de *Neophilaenus* spp., las espumas son mucho más escasas, al igual que los adultos, pero también cabe recalcar que son mucho más difíciles de observar.

En cuanto a las dinámicas poblacionales, se puede observar, en la Figura 2, como la tendencia poblacional es semejante a lo dispuesto en apartados posteriores, pasando primero a la cubierta vegetal y, posteriormente, cuando esta se seca, a árboles y lindes.

El brusco descenso de poblaciones durante los meses de verano, independientemente de la vegetación, puede deberse a que se trata de un insecto adaptado a climas más templados y que tiene unos requerimientos de precipitaciones y humedad altos (Silveira Neto et al., 1986), por lo que, durante los meses de calor, las poblaciones se ven reducidas. En el caso de *Neophilaenus campestris*, como se observa en la Figura 3, los individuos encontrados en árboles son muy reducidos, por lo que se intuye que deben pasar el verano en otro hábitat.

BIBLIOGRAFÍA

- Landa, B. B. (2017). Emergence of *Xylella fastidiosa* in Spain: current situation. European Conference on *Xylella fastidiosa* 2017: finding answers to a global problem
- Janse, J. & Obradovic, A. (2010). *Xylella fastidiosa*: Its biology, diagnosis, control and risks. *Journal of plant pathology* 92(1):35-148.
- Morente, M. (2015). Vectores de *Xylella fastidiosa*, 81–102. *Cajamar, Enfermedades causadas por la bacteria Xylella fastidiosa*.
- Purcell, A. H. 1989. Homopteran transmission of xylem-in- habiting bacteria, pp. 243-266. In K. F. Harris (ed.), *Advances in Disease Vector Research*, vol. 6 Springer, New York, NY.
- Redak, R. A., Purcell, A. H., Lopes, R. S., Blua, M. J., Iii, R. F. M., & Andersen, P. C. (2004). The biology of xylem fluid – feeding insect vectors of *xylella fastidiosa* and their relation to disease epidemiology. *Annu. Rev. Entomol.* 2004.49:243-270.
- Saponari, M., D. Boscia, F. Nigro, and G. P. Martelli. 2013. Identification of DNA sequences related to *Xylella fastidiosa* in oleander, almond and olive trees exhibiting leaf scorch symptoms in Apulia (Southern Italy). *J. Plant Pathol.* 95: 668.
- Saponari, M., et al. (2014): «Infectivity and transmission of *Xylella fastidiosa* by *Philaenus spumarius* Hemiptera: Aphrophoridae in Apulia, Italy»; *J. Econ. Entomol.* 107(4); pp. 1316-1319.
- Silveira Neto, S., Nakano, O., Bardin, D. & Villa Nova, N.A. 1976. *Manual de ecologia dos insetos*. Piracicaba, Agronômica Ceres, 419 p.
- Su, C., Chang, et al. (2013). Pierce's Disease of Grapevines in Taiwan: Isolation, Cultivation and Pathogenicity of *Xylella fastidiosa*, 389–396.

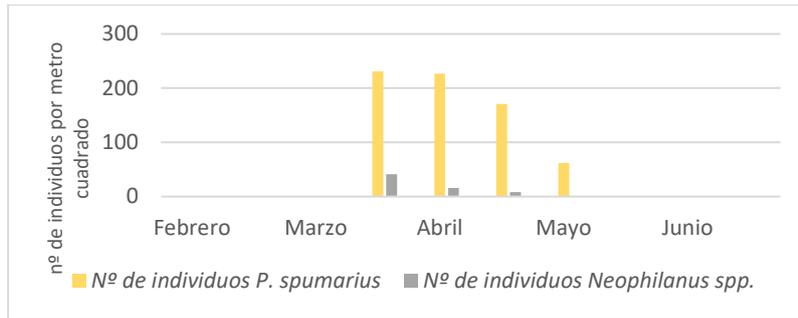


Figura 1. Distribución del número de ninfas a lo largo de los meses por metro cuadrado de muestreo. Fuente: M.A. Tugores.

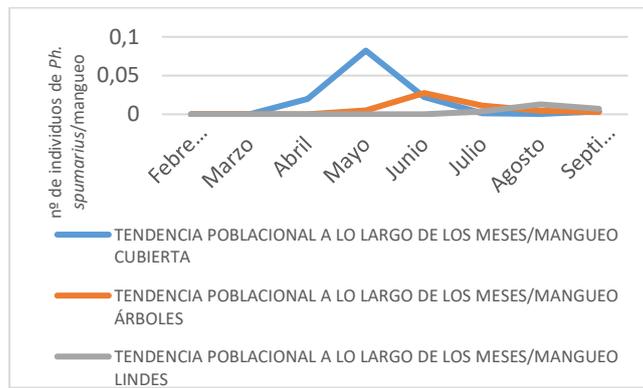


Figura 2. Curva poblacional de los individuos de *Ph. spumarius* a lo largo de 2018. Fuente M.A. Tugores.

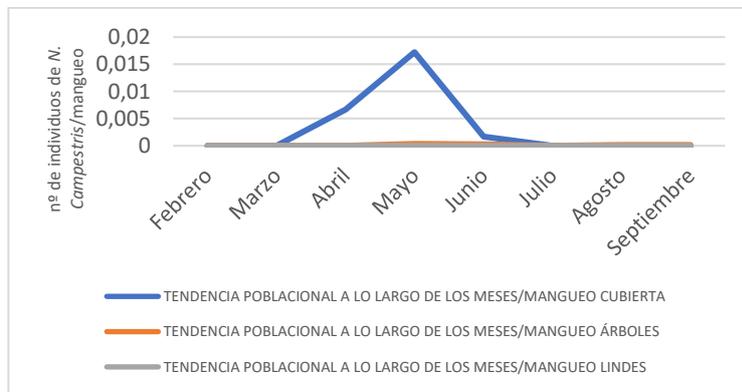


Figura 3. Curva poblacional de los individuos de *N. campestris* a lo largo de 2018. Fuente M.A. Tugores.