

POBLACIONES INFESTANTES DE *Oxalis latifolia* EN TRES CULTIVOS DE GUIPÚZCOA

LÓPEZ, M.L. y ROYO, A.

Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias, Universidad de Navarra, 31080 Pamplona, España. e-mail: mllopez@unav.es y aroyo@unav.es

RESUMEN

LÓPEZ, M.L. y ROYO, A. (2003). Poblaciones infestantes de *Oxalis latifolia* en tres cultivos de Guipúzcoa. *Publ. Bio. Univ. Navarra, Ser. Bot.*, 15: 39-52.

Se estudia la distribución de tres poblaciones de *Oxalis latifolia*, una de huerta, otra de maizal y la tercera de vivero, en cuanto al origen –apical o lateral- y al peso de los bulbos; así mismo, se analiza la forma taxonómica –*common*⁽¹⁾ o *cornwall*- a que pertenecen los bulbos hijos apicales.

Palabras clave: distribución, peso, origen, forma taxonómica, tasa de multiplicación.

SUMMARY

The distribution of an orchard, a maize field and a plant nursery populations of *Oxalis latifolia*, with respect to the origin –apical or lateral- and weight of bulbs are studied; apical bulbils taxonomical form –*common*⁽¹⁾ or *cornwall*- has also been analyzed.

Key words: distribution, weight, origin, taxonomical form, multiplication rate.

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Oxalis latifolia es una mala hierba que afecta en 30 cultivos diferentes de 37 países (HOLM *et al.*, 1997). En España, las huertas, los maizales y los viveros son los más afectados. Tras el reposo invernal, debido a las bajas temperaturas, esta mala hierba necesita humedad durante la primavera y verano, como en Guipúzcoa (LÓPEZ y ROYO, 2002) o Galicia (FRAGA, SAHUQUILLO y BALEATO, 1993). De todas formas, *Oxalis latifolia* se ha propagado incluso a maizales regados de la España mediterránea, como los del valle del Ebro (OCHOA y ZARAGOZA, 1982).

Se conocen dos tipos de bulbos hijos, apicales y laterales (LÓPEZ y ROYO, 2003), y dos formas taxonómicas de esta mala hierba, *common* y *cornwall*, con distinta productividad (LÓPEZ y ROYO, 2002) y cuyas diferencias morfológicas a nivel de bulbo analizan con detalle LÓPEZ y ROYO (2003).

Con el objeto de obtener un conocimiento general de la estructura de las poblaciones en cuanto a origen de los bulbos, a su distribución por pesos y a la proporción de cada forma taxonómica, afrontamos este estudio de poblaciones en tres cultivos de Guipúzcoa: huerta, maizal y vivero.

MATERIAL Y MÉTODO

Nuestro material son las poblaciones de *Oxalis latifolia* que infestan de modo natural tres parcelas de cultivo: una de maizal y otra de huerta, en Lezo, dedicadas de modo continuo a estos cultivos; la tercera es una tanqueta de 10 metros de largo x 1,5 m de anchura x 0,70 m de altura, en unos viveros de Hernani, dedicada de modo discontinuo a plantas ornamentales. Ambas localidades están sometidas a un bioclima templado oceánico, termotemplado, húmedo, según la clasificación bioclimática de RIVAS-MARTÍNEZ *et al.* (1999). Los suelos de las tres parcelas son similares, fértiles y muy aptos para el uso al que se dedican. Se trata de suelos agrícolas, francos, con ausencia de carbonatos y con alto porcentaje de materia orgánica.

Laboreo de las parcelas: la parcela de maizal se rotura intensamente a principios de mayo con volteo de la tierra y estercolado; dos semanas después se vuelve a pasar la máquina para triturar y afinar la tierra; a finales de mayo se siembra el maíz y ya no se vuelve a remover el suelo hasta el mayo siguiente. En la huerta, el suelo se remueve dos o tres veces al año y se estercola abundantemente. La tanqueta de Hernani, utilizada intensivamente hasta la temporada anterior, había estado en desuso un año completo antes de muestrear, lo que había permitido a la planta completar su ciclo de desarrollo sin perturbaciones.

Para clasificar por peso se usó una balanza de precisión Mettler Toledo PB303. Microsoft Word, Excel y SPSS 10.0 fueron los programas informáticos utilizados para la realización del trabajo.

Respecto al método, la recogida de muestras se realizó en marzo y abril de 2001, durante el periodo de dormancia de los bulbos (LÓPEZ y ROYO, 2001). Para cada cultivo, se eligieron al azar tres lugares en la parcela. En cada lugar se cogió en tres puntos próximos, alrededor de un kg de suelo, de los primeros 10 cm de profundidad; los tres kg de suelo así recogidos se mezclaron en una bolsa de plástico. El proceso se repitió en los otros dos lugares de la parcela, con lo cual obtuvimos 3 muestras de ese cultivo y población.

Las muestras tomadas se prepararon de la siguiente manera: en el laboratorio se separaron a mano los bulbos de la tierra, se lavaron con agua de grifo, sobre un tamiz de 1,7 mm, para eliminar los restos de suelo, y se dejaron secar al aire en el laboratorio, a 21°C, sobre papel de filtro, cuatro días.

Clasificación de los bulbos: se hicieron dos, por origen y peso, con todos los bulbos recolectados:

a. Por su origen: distinguimos dos tipos de bulbos, los procedentes de la yema apical, y los procedentes de las yemas laterales (LÓPEZ y ROYO, 2003).

b. Por peso: los bulbos recogidos en cada parcela se pesaron uno a uno y se clasificaron en nueve rangos: 0-0,1; 0,101-0,2; 0,201-0,3; 0,301-0,4; 0,401-0,5; 0,501-0,7; 0,701-1,1; 1,101-1,6 y 1,601-5,1g.

Además, con los bulbos apicales recogidos se realizó una clasificación por formas taxonómicas.

Tratamientos estadísticos: con ayuda del programa SPSS 10.0, se han sometido los datos obtenidos al test de contingencia de χ^2 .

RESULTADOS

Recogemos en la tabla I los resultados obtenidos de clasificar los bulbos de cada una de las tres muestras de cada cultivo, por origen y peso. Así mismo, se ha añadido una fila de totales para cada cultivo, donde se recoge la suma de los tres muestreos, y otra columna de totales, para cada origen.

Además, en la tabla II recogemos, para cada origen –apical o lateral-, por cultivos y muestras, el peso total (pt) que tuvieron los bulbos y su número (n°), lo que ha permitido calcular su peso medio ($pm = pt / n^{\circ}$). En todos los cultivos se ha agregado una fila de totales.

En la tabla III reflejamos el número y proporción de las formas *common* y *cornwall* encontradas entre los bulbos apicales de cada cultivo.

Tabla I: número de bulbos por origen y peso por muestreo y cultivo.

Cultivo	Muestreo	a p i c a l e s									totales
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	1,1	1,6	5,1	
Huerta	muestra 1	6	3	2	0	2	1	2	0	0	16
	muestra 2	13	8	8	3	2	3	2	0	1	40
	muestra 3	10	3	3	0	2	1	2	2	0	23
	Total	29	14	13	3	6	5	6	2	1	79
Maizal	muestra 1	2	4	1	1	3	1	1	0	0	13
	muestra 2	4	0	1	1	0	2	1	1	0	10
	muestra 3	9	4	3	6	2	4	5	2	1	36
	Total	15	8	5	8	5	7	7	3	1	59
Vivero	muestra 1	11	9	6	5	4	8	6	4	8	61
	muestra 2	2	0	1	0	0	1	1	1	2	8
	muestra 3	11	5	1	1	2	5	5	4	2	36
	Total	24	14	8	6	6	14	12	9	12	105

Cultivo	Muestreo	l a t e r a l e s									totales
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	1,1	1,6	5,1	
Huerta	muestra 1	52	6	1	1	0	0	0	0	0	60
	muestra 2	124	26	5	2	1	0	0	0	0	158
	muestra 3	29	9	1	0	0	0	0	0	0	39
	Total	205	41	7	3	1	0	0	0	0	257
Maizal	muestra 1	33	33	5	0	0	0	0	0	0	71
	muestra 2	17	34	15	13	3	0	0	0	0	82
	muestra 3	20	18	11	7	1	0	0	0	0	57
	Total	70	85	31	20	4	0	0	0	0	210
Vivero	muestra 1	205	120	29	10	5	0	1	0	0	370
	muestra 2	59	45	27	12	10	15	2	2	0	172
	muestra 3	50	46	21	12	13	2	0	0	0	144
	Total	314	211	77	34	28	17	3	2	0	686

Tabla II: peso total, medio e intervalos de peso de los bulbos

Cultivo	Muestreo	apicales			laterales			totales		
		pt	nº	pm	pt	nº	pm	pt	nº	pm
Huerta	muestra 1	4,42	16	0,276	3,90	60	0,065			
	muestra 2	11,11	40	0,278	12,34	158	0,078			
	muestra 3	7,33	23	0,319	2,96	39	0,076			
	total	22,86	79	0,289	19,20	257	0,075	42,06	336	0,125
Maizal	muestra 1	4,11	13	0,316	8,13	71	0,115			
	muestra 2	4,28	10	0,428	15,77	82	0,192			
	muestra 3	16,21	36	0,450	9,59	57	0,168			
	total	24,60	59	0,417	33,49	210	0,159	58,09	269	0,216
Vivero	muestra 1	40,70	61	0,667	40,73	370	0,110			
	muestra 2	8,72	8	1,090	38,96	172	0,227			
	muestra 3	19,74	36	0,548	25,60	144	0,178			
	total	69,16	105	0,659	105,29	686	0,153	174,45	791	0,220

Tabla III: formas taxonómicas

cultivo	<i>common</i>		<i>cornwall</i>		Total bulbos
	nº	%	nº	%	
Huerta Lezo	7	12,7	48	87,3	55
Maizal Lezo	20	100	0	0	20
Vivero Hernani	20	29	49	71	69

DISCUSIÓN

Vamos a comentar y discutir los resultados en cuatro apartados: a, por el origen de los bulbos; b, por su peso; c, por la forma taxonómica; y d, por cultivos, integrando los resultados de los primeros tres apartados con las perturbaciones que ocurren en cada uno de ellos.

a) Clasificación de los bulbos por su origen

A partir de la tabla I se ha confeccionado la tabla IV, que recoge el número (nº) y porcentaje (%) de bulbos hijos apicales, el de hijos laterales y al de totales recogidos en cada cultivo.

Como cada bulbo parental desarrolla un solo bulbo apical, acompañado o no de uno o varios bulbos laterales (LÓPEZ y ROYO, 2003), la identificación y el conteo de unos y otros permite calcular la tasa de multiplicación, y por lo tanto, el aumento de la población –número de bulbos hijos producido por cada bulbo parental (ahora, bulbo hijo apical)-. En la tabla IV se han calculado esas cifras con los datos de la tabla I, mediante la siguiente fórmula: tasa mult. = nº b. totales / nº b. apicales. Así mismo, se ha realizado un test de contingencia para determinar si las poblaciones difieren significativamente entre sí (últimas tres filas).

Tabla IV: nº y % de bulbos apicales y laterales, y tasa de multiplicación

Cultivo	apicales		laterales		Total nº	tasa mult.
	nº	%	nº	%		
Huerta-Lezo	79	23,5	257	76,5	336	4,25
Maizal-Lezo	59	21,9	210	78,1	269	4,56
Vivero-Hernani	105	13,2	686	86,8	791	7,53
Huerta-maizal					n.s.	
Huerta-vivero					**	
Maizal-vivero					**	

La tabla muestra cómo, en todos los casos, el número y porcentaje de los bulbos laterales es mayor que el de los apicales. Por su parte, los porcentajes en la huerta y en el maizal son semejantes entre sí, y notablemente diferentes de los del vivero.

Aumento de las poblaciones: la tabla nos indican que las poblaciones de la huerta y el maizal se cuatuplican cada año (aumento de 4,25 y 4,56 respectivamente), mientras que la del vivero se septuplica –cada bulbos brotado en primavera deja 7,5 bulbos en el otoño-. Esto indica que la población del vivero aumenta más rápido y que conviene darle una atención especial. Las poblaciones de huerta y maizal no aumentan tan deprisa, el primero por la mayor perturbación del suelo agrícola, y el segundo por la competencia de nutrientes y luz que provoca el propio cultivo; aún así, sus tasas de multiplicación son muy importantes. Esta exuberancia multiplicativa explica por qué, cuando no se controla *Oxalis latifolia*, llega a convertirse pronto en una plaga.

b) Distribución de las poblaciones por peso

En la tabla V se recogen, a partir de la tabla I, el número de bulbos (nº) apicales, laterales y totales que se encontró para cada rango de peso establecido, en cada cultivo –huerta, maizal y vivero-, así como sus porcentajes (%).

Tabla V: número y porcentaje de bulbos apicales, laterales y totales

Cultivo	origen	0,1		0,2		0,3		0,4		0,5	
		nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
Huerta	apicales	29	8,6	14	4,2	13	3,9	3	0,9	6	1,8
	laterales	205	61	41	12,2	7	2,1	3	0,9	1	0,3
	totales	234	69,6	55	16,4	20	6	6	1,8	7	2,1
Maizal	apicales	15	5,6	8	3	5	1,9	8	3	5	1,9
	laterales	70	26	85	31,6	31	11,5	20	7,4	4	1,5
	totales	85	31,6	93	34,6	36	13,4	28	10,4	9	3,3
Vivero	apicales	24	3	14	1,8	8	1	6	0,8	6	0,8
	laterales	314	39,7	211	26,7	77	9,7	34	4,3	28	3,5
	totales	338	42,7	225	28,5	85	10,7	40	5,1	34	4,3

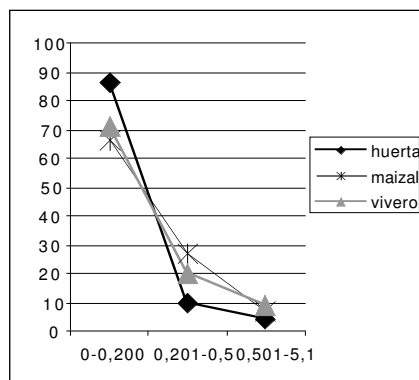
Cultivo	origen	0,7		1,1		1,6		5,1		Total	
		nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
Huerta	apicales	5	1,5	6	1,8	2	0,6	1	0,3	79	23,5
	laterales	0	0	0	0,	0	0	0	0	257	76,5
	totales	5	1,5	6	1,8	2	0,6	1	0,3	336	99,8
Maizal	apicales	7	2,6	7	2,6	3	1,1	1	0,4	59	21,9
	laterales	0	0,	0	0	0	0	0	0	210	78,1
	totales	7	2,6	7	2,6	3	1,1	1	0,4	269	100
Vivero	apicales	14	1,8	12	1,5	9	1,1	12	1,5	105	13,3
	laterales	17	2,1	3	0,4	2	0,3	0	0	686	86,7
	totales	31	3,9	15	1,9	11	1,4	12	1,5	791	100

Resumiendo los totales en porcentaje de la tabla V en sólo tres rangos: 0-0,2, 0,201-0,5 y 0,501-5,1, obtenemos la tabla VI y la gráfica I.

Tabla VI

Cultivo	0-0,200	0,201-0,500	0,501-5,1
Huerta	86	9,9	3,9
Maizal	66,2	27,1	6,7
Vivero	71,2	20,1	8,7

Gráfica I



La distribución hiperbólica de las tres poblaciones que se observa en esta gráfica, con numerosos bulbos pequeños, responde al ambiente altamente perturbado de los campos de cultivo, que afecta al desarrollo y engrosamiento de los bulbos. Ahora bien, en esos ambientes perturbados, pequeñas diferencias en la intensidad de la perturbación tienen un reflejo inmediato en la estructura de la población: un leve aumento en la estabilidad del suelo conduce a un aumento de proporción de bulbos medianos y grandes, que pasan de ser el 9,9 % y 3,9 % en la huerta, a 27,1 % y 6,7 % en el maizal y a 20,1 % y 8,7 % en el vivero, más del doble; esto conlleva una disminución en la proporción de bulbos pequeños (de un 85% a un 66,2% y un 71,2 % respectivamente).

La tabla VII recoge el número total de bulbos en cada rango de peso de cada población de la tabla V y los resultados de los test de contingencia.

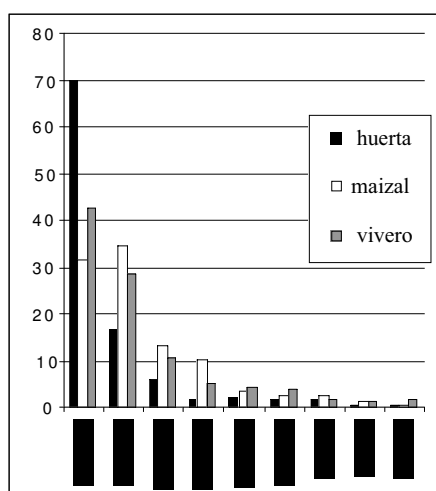
Se observa que todas las poblaciones difieren entre sí, aunque las diferencias de la huerta con respecto al maizal y al vivero son más significativas. Para ver

gráficamente estas diferencias, se ha realizado la gráfica II a partir de los porcentajes de los totales de la tabla V.

Tabla VII: número de bulbos por rangos.

Rangos	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	1,1	1,6	5,1	Totales
Huerta	234	55	20	6	7	5	6	2	1	336
Maizal	85	93	36	28	9	7	3	1	1	269
Vivero	338	225	85	40	34	31	15	11	12	791
Huerta-maizal	**									
Huerta-vivero	**									
Maizal-vivero	*									

Gráfica II: % de totales



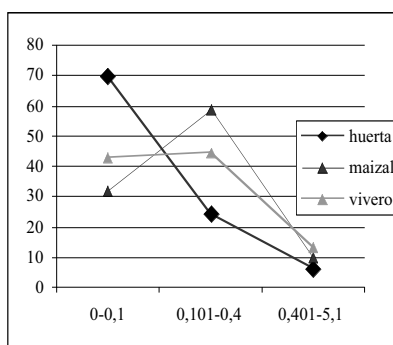
Si agrupamos los datos de la gráfica II en rangos de 0-0,1, 0,101-0,4 y 0,401-5,1g, obtenemos la tabla VIII y la gráfica III:

Tabla VIII

Rangos	0-0,1	0,101-0,4	0,401-5,1
Huerta	69,6	24,2	6,2
Maizal	31,6	58,4	10
Vivero	42,7	44,3	13

Tanto en la gráfica II como en la gráfica III se observa el gran porcentaje de bulbos de primer rango –bulbos diminutos- que hay en la huerta, y que es la causa principal de las diferencias con el maizal y con el vivero; en estos dos cultivos, aunque las diferencias sean significativas entre sí, el patrón de distribución es similar, con un porcentaje de bulbos máximo en el rango de 0,101-0,4 (gráfica III) antes de

Gráfica III



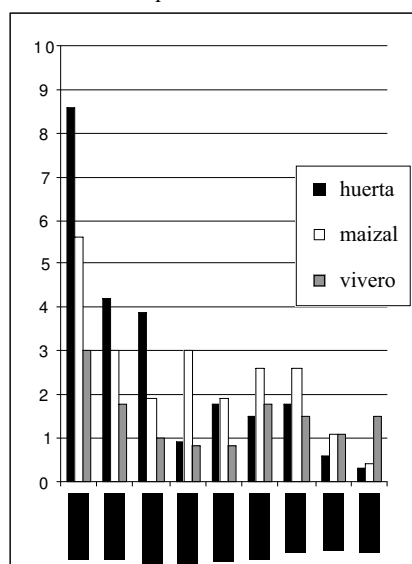
caer en el de los más pesados, aunque no tan bajo como en la huerta. La mayor perturbación sufrida por la población de la huerta durante la actividad vegetativa del bulbo es la causante de que los bulbos de este cultivo se hayan quedado con poco peso y, por lo tanto, de las mayores diferencias que hay con respecto a las poblaciones de maizal y de vivero. Es de destacar que, a pesar de la mayor competencia sufrida por la población del maizal –con otras malas hierbas y con el propio cultivo-, el porcentaje de bulbos diminutos, así como el de los más pesados, es menor que en el vivero (para explicar estas diferencias ir al comentario de las formas taxonómicas, más adelante).

En cuanto a la distribución de los bulbos hijos de diferente origen –apical y lateral-, si recogemos los datos de porcentaje de bulbos por rango de la tabla V, obtenemos las gráficas IV y V para los apicales y laterales respectivamente.

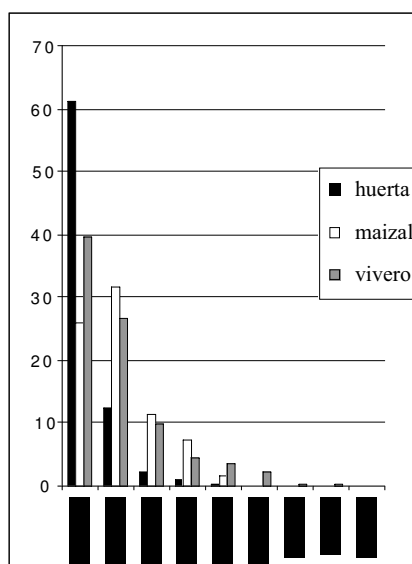
La gráfica IV muestra como los bulbos apicales de la huerta continúan la distribución hiperbólica observada en el total de su población (gráficas II y III), con una gran cantidad de bulbos en los primeros tres rangos, de 0 a 0,3g; sin embargo, en el maizal y en el vivero los bulbos apicales pierden esa distribución tan particular y, con un aumento en el porcentaje de bulbos de mayor peso –de 0,3 a 1,1g en el maizal y de 0,5 a 5,1 en el vivero-, comienzan a adquirir una distribución que tiende más a la normalidad. De nuevo, la explicación para esta distribución la encontramos en el manejo que se le da a cada cultivo: en la huerta, el más alterado de los tres cultivos,

hay mayor número de bulbos muy ligeros; en el maizal, sin tanta perturbación pero con una competencia muy fuerte por parte del cultivo y de otras malas hierbas, disminuye el porcentaje de los bulbos en los primeros tres rangos ligeros y aumenta de manera importante en los siguientes cuatro; y en el vivero, el terreno menos alterado y con menor competencia el último año, aumenta el porcentaje de bulbos en los rangos más pesados.

Gráfica IV: % apicales



Gráfica V: % laterales



Los bulbos laterales por su parte (gráfica V) sí tienen una distribución hiperbólica, muy acusada en la huerta y un poco menos en el maizal y en el vivero. En el caso del maizal se da la circunstancia de que el porcentaje de bulbos en el primer rango es menor que en el segundo y esto se ve reflejado en el porcentaje los totales de su población (gráficas II y III). Cabe destacar que los únicos bulbos laterales pesados entre 0,5 y 1,6g aparecen en el vivero y que en ninguno de los cultivos se han encontrado mayores de 1,6g. El mayor porcentaje de bulbos laterales en los rangos más ligeros responde a la perturbación del suelo citada con anterioridad; por otro lado, al igual que ocurre con los bulbos apicales, la mayor estabilidad del terreno junto con la ausencia de competencia en el vivero hace que en el vivero los bulbos laterales puedan adquirir mayor peso que en el maizal. Sin embargo, igual que ocurre con los resultados de la población total (gráficas II y III), la menor cantidad de bulbos diminutos en el maizal no obedece a lo que se hubiera

podido esperar por las características de su manejo y vamos a esperar a analizar las formas taxonómicas para explicar este resultado (ver más adelante).

c) Distribución de los bulbos apicales de partida según su forma taxonómica

En la tabla III se observa que la forma *common* predomina al 100% en el maizal, mientras que en la huerta y en el vivero domina la forma *cornwall*.

Las formas taxonómicas a las que pertenecen los bulbos apicales permite conocer la estructura taxonómica de las poblaciones viables de partida, las de la temporada anterior (LÓPEZ y ROYO, 2003). Efectivamente, todos los bulbos de partida existentes en el campo, fueran apicales o laterales, al brotar en la nueva temporada, producen un bulbo apical. De modo que los bulbos apicales recogidos en marzo y abril de 2001 nos dicen cómo eran todos los bulbos viables que quedaron en el campo al terminar la temporada anterior, de 2000. Según la tabla III, la proporción de formas taxonómicas difiere grandemente según las poblaciones: en la temporada 2000, la forma *cornwall* predominaba en huerta y vivero, y la forma *common* era la única en el maizal.

Ahora bien, al estar cada forma taxonómica adaptada a diferentes intensidades de perturbación (LÓPEZ y ROYO, 2002), la proporción de formas, encontrada en cada cultivo, refleja el tipo de manejo agrícola al que se ha sometido un campo durante los últimos años, es decir, la historia agrícola remota del campo. Si el cultivo habitual sólo exige remover el suelo una vez al año y no durante la plena temporada vegetativa, allí predomina la forma *common* –caso del maizal–, pero si el suelo se remueve varias veces en un año, la forma dominante es la *cornwall* –huerta y vivero–.

d) Interpretación integrada por cultivos

Vamos a tratar de interpretar, a la luz de las perturbaciones que han afectado durante el último periodo vegetativo a nuestras tres poblaciones, los resultados que ya hemos comentado en los tres apartados anteriores. Para ello vamos a recoger en una tabla aquellos de nuestros resultados que necesitan ser interpretados, y los vamos a acompañar de los obtenidos por LÓPEZ y ROYO, 2002, referentes a los mismos parámetros poblacionales en dos plantaciones experimentales, para las dos formas taxonómicas con dos suelos de cultivo, ver tabla IX).

Tabla IX: Resultados sobre pesos medios de bulbos apicales (PA), número y pesos totales de bulbos laterales por bulbo apical (NL y PTL), pesos medios de cada bulbo lateral (PML), tasas de multiplicación (t.m.) y pesos medios poblacionales (PMP) en nuestras tres poblaciones, así como en dos plantaciones experimentales de la forma *common* y otras dos de la forma *cornwall*.

La historia reciente de cada parcela de cultivo incluye, para la huerta, remover el suelo varias veces al año para introducir los varios cultivos que soporta y la

escarda con azada que se ejercita periódicamente; para el maizal, un laboreo a principios de mayo, que afecta poco a los bulbos con apenas iniciada la brotación, y una competencia severa debida al cultivo –maíz- y a las otras infestantes; por último, el vivero no ha sufrido perturbación edáfica alguna, pero ha estado sometido a una fuerte competencia intraespecífica (ver número de bulbos recogidos en maizal y vivero, para el mismo volumen de suelo, tabla I).

Tabla IX: pesos de los bulbos, número de laterales, tasa de multiplicación y media poblacional

cultivo y forma dominante	PA	NL	PTL	PML	t.m.	PMP
Huerta: 87,3% <i>cornwall</i>	0,289	3,2	0,24	0,075	4,25	0,125
Maizal: 100% <i>common</i>	0,417	3,5	0,557	0,159	4,56	0,216
Vivero: 71% <i>cornwall</i>	0,659	6,5	0,995	0,153	7,53	0,220
<i>Cornwall</i> suelo 1	0,420	24,6	3,2	0,13	25,6	0,141
<i>Cornwall</i> suelo 2	0,711	12,9	1,4	0,11	13,9	0,151
<i>Common</i> suelo 1	0,062	15,5	1,3	0,08	16,5	0,083
<i>Common</i> suelo 2	0,066	7,9	0,5	0,06	8,9	0,064

Para ver la influencia del manejo del suelo a que se somete la huerta, como su población tiene una fuerte proporción de bulbos de la forma *cornwall*, vamos a comparar sus parámetros poblacionales con los de esa misma forma en cultivo experimental. Se observa un fuerte descenso en todos los parámetros considerados, tanto en lo que se refiere al peso medio de los bulbos apicales y laterales, como también en la tasa de multiplicación y número de bulbos laterales producidos, todo lo cual se refleja en una disminución del peso medio del bulbo poblacional. Los repetidos destrozos e interrupciones del crecimiento se reflejan en una baja productividad a todos los niveles: baja tanto el número como el peso de los bulbos producidos.

Con respecto al maizal, cuya población está constituida totalmente por la forma *common*, se observa un gran aumento de peso tanto en los bulbos apicales como en los laterales, acompañada de una considerable disminución de la tasa de multiplicación y del número de bulbos laterales, todo lo cual se refleja en el peso medio del bulbo poblacional, que sube. La competencia interespecífica de *Oxalis* con el cultivo y con las otras malas hierbas se traduce en una estrategia de disminuir el número de bulbos, al tiempo que los prepara mejor para la temporada siguiente, bulbos hijos, para que puedan competir con más garantías –aumentando su peso–.

Y en el vivero, con un 71% de forma *cornwall*, se mantiene el peso de los bulbos apicales, aumenta el peso de los bulbos laterales, así como el peso medio poblacional, pero disminuye la tasa de multiplicación, es decir, el número de los bulbos hijos producidos. Se trata pues de una estrategia similar a la de la forma

common del maizal, con la producción de menos bulbos hijos laterales, pero de mayor peso, más preparados para competir: la productividad lograda está orientada a asegurar la producción de al menos algunos bulbos laterales competitivos.

En los tres casos, huerta, maizal y vivero, las dificultades al desarrollo disminuyen la productividad expresada en tasa de multiplicación, pero si se perturba el suelo con el consiguiente destrozo de las plantas en pleno desarrollo vegetativo, los pocos bulbos que resisten pierden gran parte de su peso potencial, mientras que si la perturbación viene dada por la competencia, la baja tasa de multiplicación viene acompañada, paradójicamente, del aumento en peso de los bulbos hijos laterales producidos.

CONCLUSIONES

1. El tipo de cultivo y su manejo condicionan la distribución de la población en cuanto a tasa de multiplicación, origen, pesos y proporción de formas taxonómicas.

2. El conocimiento de la proporción de bulbos hijos apicales y laterales permite, con una única toma de datos, conocer la tasa de multiplicación de las poblaciones de *Oxalis latifolia* en todos los cultivos estudiados

3. El estudio de la distribución de las poblaciones por pesos ha resultado ser hiperbólica, con un gran número de bulbos ligeros, observándose una cierta proporcionalidad entre la intensidad de la perturbación y el número de bulbos diminutos.

4. La forma taxonómica de los bulbos apicales permite, con un solo muestreo, conocer la composición de la población viable de partida, y esa composición refleja el uso tradicional del terreno, ya que la forma *cornwall* está adaptada a frecuentes perturbaciones de suelo, mientras que la forma *common* tiene ventaja en suelos poco removidos.

5. Los resultados de las tasas de multiplicación y de los pesos de los bulbos, comparados con datos de cultivos experimentales, permiten conocer la historia reciente del cultivo, es decir, de la temporada inmediatamente anterior a las observaciones: si hay agresión mecánica –arado- repetida, disminuyen, simultáneamente, la tasa de multiplicación y el peso de los bulbos producidos; si sólo hay competencia intra- y/o interespecífica, disminuye también la tasa de multiplicación, pero los bulbos producidos pesan más que en condiciones de ausencia de competencia.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos especialmente a José Pablo Román por sus valiosos asesoramientos y consejos estadísticos.

BIBLIOGRAFÍA

- FRAGA, M.I.; SAHUQUILLO, E. & BALEATO, J.C. 1993. Evolución de la flora arvensis en los cultivos de maíz en Galicia a lo largo del desarrollo del cultivo. *Actas Congreso 1993 de la Sociedad Española de Malherbología*, pp. 54-56.
- HOLM, L. et al. 1997. *World Weeds*. New York. 1129 pp.
- LÓPEZ, L. & ROYO, A. 2001. Control de *Oxalis latifolia* Kunth –barrabasa– con una y dos aplicaciones de acetonitrilo, diflufenicán y oxadiazón, a dos profundidades, en Guipúzcoa. *Actas Congreso 2001 de la Sociedad Española de Malherbología*, pp. 297-303.
- LÓPEZ, L. & ROYO, A. 2002. Bulb growth in *Cornwall* and *Common* types of *Oxalis latifolia*. *Proceedings 12th EWRS Symposium*, Wageningen, pp. 336-337
- LÓPEZ, L. & ROYO, A. 2003. Identificación de los bulbos apicales y laterales y de las formas *common* y *cornwall* de *Oxalis latifolia* Kunth. *Publicaciones de Biología de la Universidad de Navarra, Serie Botánica* n° X.
- OCHOA, M.J. & ZARAGOZA, C. 1982. Presencia de *Oxalis latifolia* Kunth en los cultivos de regadío en el valle medio del Ebro. *ITEA* (1982), n°48, 58-64.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S.; SÁNCHEZ-MATA, D. & COSTA, M. 1999. North American boreal and western temperate forest vegetation. *Itinera Geobotánica* Vol. 12, 5-316.
- YOUNG, D.P. 1958. *Oxalis* in the British Isles. *Watsonia Jour. Bot. Soc. Brit. Isls.* Vol. 4, 51-69.