



Greencover: Control sostible das malas herbas en viveiros

O obxectivo deste proxecto era a obtención dun mulch para explotacións agroindustriais en maceta que evite la propagación e crecemento de malas herbas e os seus sistemas de desherbado: manual e/ou químico, xa que isto supón un incremento de custes nas explotacións agrarias e unha perda de competitividade.

Ademais se pretendía:

- A verificación experimental das melloras nas interaccións: mulch - planta ornamental - malas herbas.
- Minoración dos custos das explotacións pola redución de horas de man de obra utilizadas para o desherbado.
- Redución do emprego de herbicidas químicos no control das malas herbas.
- Incremento da competitividade. A minoración dos custos de explotación, xunto coa obtención dun produto de maior calidade, fan que a posta en mercado dos mesmos poida facerse nunhas condicións que permitan as empresas galegas ofertar os seus produtos a nivel internacional en mellores condicións.
- Valorización dunha serie de especies exóticas invasoras. Poñendo en valor estas especies, a súa extracción do monte con un fin de proveito, suporía un primeiro pa-so cara ao seu control, e ademais de estarse a utilizar un produto renovable e fixador de CO₂.

1. Material e método:

Para confeccionar os “mulch” se utilizaron 57 plantas diferentes. Co fin de valorizar especies invasoras co fin de axudar a súa eliminación se incluiron: *Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon*, *Ailanthus altissima*, *Amaranthus retroflexus*, *Arundo donax*, *Carpobrotus edulis*, *Conyza canadensis*, *Cortaderia selloana*, *Ipomoea purpurea*, *Robinia pseudoacacia*, *Tradescantia fluminensis*. Se incluíu subprodutos forestais como: restos de poda de kiwi, vide, eucalipto, castiñeiro e ricino o restos de hortalizas e cereais como: *Abelmoschus esculentus*, *Avena strigosa*, *Helianthus annuus*, *Pastinaca sativa*, *Sorghum × drummondii* e *Vicia faba*. Plantas aromáticas como: *Anthriscus cerefolium*, *Artemisa vulgaris*, *Artemisia absinthium*, *Artemisia dracunculoides*, *Calendula officinalis*, *Carthamus tinctorius*, *Centaurea cyanus*, *Centaurea melitensis*, *Cymbopogon citratus*, *Dysphania ambrosioides*, *Foeniculum vulgare*, *Iberis umbellata*, *Lepidium sativum*, *Nepeta cataria*, *Ocimum tenuiflorum*, *Origanum majorana*, *Satureja hortensis*, *Sesamum indicum* e *Valeriana officinalis*. Plantas silvestres como: *Chelidonium majus*, *Cytisus scoparius*, *Geranium purpureum*, *Lonicera periclymenum* e *Pteridium aquilinum*. Ou plantas ornamentais como: *Adonis aestivalis*, *Ageratum houstonianum*, *Amaranthus caudatus*, *Clarkia elegans*, *Cosmos bipinnatus*, *Lunaria annua*, *Miscanthus sacchariflorus*, *Tropaeolum majus* e *Zinnia mexicana*.

Neste ensaio para testar a eficacia do mulch se utilizaron as malas herbas que aparecen con máis frecuencia nos viveiros: *Epilobium angustifolium*, *Conyza canadensis*, *Cardamine hirsuta*, *Poa annua*, *Sonchus oleraceus*, *Gnaphalium luteo-album*, *Cerastium fontanum* e *Senecio vulgaris*.



Epilobium angustifolium

Os talos deste herba perenne son simples e ergueitos; de 50 cm a 2,5 m de altura, con follas alternas, enteiras, lanceoladas e finamente dentadas, o seu aspecto é similar á do loureiro. As flores son grandes e numerosas e agrupadas en espigas ou acios de cor púrpura clara, son radiais simétricas con catro pétalos de 2-3 cm. O froito é unha cápsula con numerosas sementes de cor marrón, de 300 a 400 por cápsula, unhas 80.000 por planta. As sementes teñen pelos sedosos para que o vento axude á súa dispersión.



Figura 1: Planta, flores e cápsula madura de *Epilobium angustifolium*.

Conyza canadensis

Planta herbácea, anual, de ata 80 cm de altura, erecta, de glabrescente a pelosa, co talo ramificado só na inflorescencia. Inflorescencias en capítulos, agrupados en panícula cilíndrica, densa. Capítulos abundantes, de 3-5 mm, cada un con 25-45 flores externas femininas liguladas, e 12-18 flores centrais hermafroditas amareladas e tubulosas. Froito en aquenio de aproximadamente 1,5 mm, provisto de vilano de 3-3,5 mm. Unha planta pode producir 200.000 sementes. Florece de xullo a novembro. Reprodúcese exclusivamente por semente de dispersión anemócora.



Figura 2: Planta e flores de *Conyza canadensis*.



Cardamine hirsuta

Cada planta produce entre 15 y 60 flores durante todo o ano. As pequenas flores brancas prodúcense en corimbos sobre talos verdes, despois forman sílicuas como moitas especies de Brassica e son lanzadas voando dunha forma explosiva ata un metro de distancia. Cada planta pode producir de 120 a 1.600 sementes que xerminan no outono e as plantas están verdes durante os meses de inverno.



Figura 3: Planta e detalle sílicuas verdes e dehiscentes de *Cardamine hirsuta*.

Poa annua

A *Poa annua* crece rapidamente a partir da semente e florece en 6 semanas. A súa altura non é maior de 5 a 30 cm. A inflorescencia é unha panoxa laxa. As espiguillas presentan de 2 a 6 flores, sendo as glumas máis curtas que as flores inferiores. Pode producir de 75.000 a 225.000 espigas de semente por metro cadrado só nun ano. As súas sementes poden permanecer inactivas nun terreo durante anos.



Figura 4: Planta e espigas de *Poa annua*.

Sonchus oleraceus

Sonchus oleraceus é unha herba anual e ás veces bienal, de 40 a 150 cm de altura. Sinflorescencia brevemente corimbiforme ou racemiforme, con poucos ou varios capítulos. Cada capullo contén entre 80 e 250 flores liguladas que son máis longas que o involucre. As flores son amarelas e a lígula é tan longa como a corola. O cardo é branco e persistente. Unha planta pode producir entre 4.000 e 6.000 sementes ou máis.



Figura 5: Planta e flor de *Sonchus oleraceus*

Gnaphalium luteo-album

Planta tomentosa, anual, con talos de 8 - 40 cm, erectos ou ascendentes, simples ou ramificados. As flores reúnen en inflorescencias de tipo capítulo e forman grupos de 4 - 12. Cada capítulo contén unhas 40 - 60 flores. As flores son tubulares, de 3 mm, amareladas, avermelladas na parte superior. O froito cun vilano de 2 - 2.5 mm. Cada planta pode producir de 5000 a 7000 sementes. Florece de xuño a outubro.



Figura 6: Planta e detalle do capítulo de *Gnaphalium luteo-album*

Cerastium fontanum

Trátase dunha planta herbácea perenne, ás veces. Talos ascendentes de 10-50 cm de alto, con abundantes. Flores dispostas en cimas paucifloras de 4-20 flores, coexistindo a miúdo flores aínda sen abrir con algunhas xa con froito. Florece de febreiro a setembro. O froito é unha cápsula máis ou menos cilíndrica de ata 14 mm que contén entre 60 e 80 sementes. Cada planta pode producir entre 2.000 e 70.000 sementes.



Figura 7: Planta e detalle da flor e da cápsula de *Cerastium fontanum*.

Senecio vulgaris

É unha planta herbácea anual, de ciclo vital moi curto (5-6 semanas). Talos de 10-50 cm de alto, erectos, xeralmente ramificados na inflorescencia, con follas por case toda a súa lonxitude. As flores amarelas dispóñense en capítulos, os cales están agrupados en corimbos máis ou menos densos. O froito é un conxunto de aquenios, os cales miden 2-4 mm e son de cor parda, con pelos entre as costelas lonxitudinais e un vilano de 4-7 mm composto por pelos simples. Cada planta pode producir de 200 a 2800 sementes.



Figura 8: Planta e detalle da flor e vilano de *Senecio vulgaris*.



Se utilizaron uns contedores de 250 cc que se enchían ata metade de substrato enriba se botaba unha capa de mulch de 1 cm e posteriormente se sementaban coas sementes de malas herbas. A dose de sementeira empregada foi: *Epilobium angustifolium* unha cápsula (300 sementes), *Conyza canadensis* unha inflorescencia (40 a 60 sementes), *Cardamine hirsuta* (20 a 30 sementes), *Poa annua* (100 sementes), *Sonchus oleraceus* (20 sementes), *Gnaphalium luteo-album* (120 sementes), *Cerastium fontanum* (300 sementes) e *Senecio vulgaris* (20 sementes).



Figura 9: Plantación base para la obtención dos diferentes substratos vexetais para a elaboración dos mulch ensaiados



Figura 10: Contedores co mulch e sementado de malas herbas.



Parte do material base dos mulch tivese que plantar. Outro material se recolleu na zona, como plantas silvestres, material forestal e restos de cultivos. Todo este material se secou e posteriormente se moeu.

Por outra banda, as malas herbas houbo que plantalas, e colleitar as inflorescencias, cápsulas e semente a medida que ían madurando. Para o caso da *Cardamine hirsuta*, houbo que crear receptáculos para recoller as sementes dehiscuentes.



Figura 11: Sistema de recollida de sementes de *Cardamine hirsuta*.

De cada combinación much-mala herba se fixeron tres repeticións, que se puxeron en mesas de cultivo diferentes e se colocaron de forma aleatoria. O sistema de rega foi por nebulización, para favorecer a xerminación e proliferación de malas herbas.



Figura 12: Contedores co mulch sementado na mesa de cultivo.



Figura 13: Contedores listos para o reconto de plantas.

Resultou imposible realizar un ensaio con tódolos substratos a vez. Así que se foi realizando grupos de 14 substratos. De cada combinación substrato-mala herba se realizaron tres repeticións. En cada grupo se incluía un control coas súas tres repeticións. Cada ensaio duraba uns dous meses e se recontaban as plantas dúas o tres veces, as plantas se contaban arrancándoas.

Para eliminar as posible fluctuacións debidas as variacións climáticas a o longo do ano, se decidiu utilizar como parámetro a porcentaxe de xerminación referido a os valores medios obtidos nos controis de cada grupo.

Na **Figura 14** aparecen os valores de xerminación obtidos por cada mala herba segundo os diferentes substratos. Os mellores resultado foron os obtidos por *Miscanthus sacchariflorus*, *Cortaderia selloana*, *Ricinus communis*, *Sesamum indicum*, *Carthamus tinctorius*, *Avena strigosa*, *Eucaliptus follas tenras*, *Arundo donax*, *Clarkia elegans* e *Acacia melanoxylon*.

Os datos que faltan se deben a que aínda nos se remataron tódolos ensaios. Nestes momentos se están realizando ensaios con 24 mulchs máis: *Carum carvi*, *Eschscholtzia californica*, *Pimpinella anisum*, *Helianthus annuus*, *Gypsophila elegans*, *Heliotropium peruvianum*, *Linum rubrum*, *Anthemis nobilis*, *Majorana hortensis*, *Melissa officinalis*, *Rudbeckia hirta*, *Rheum rhabarbarum*, *Aquilegia caerulea*, *Chrysanthemum carinatum*, *Cichorium intybus*, *Coriandrum sativum*, *Glycine max*, *Glycyrrhiza glabra*, *Hyssopus officinalis*, *Levisticum officinale*, *Lupinus polyphyllus*, *Porophyllum ruderales*, *Scorzonera hispanica* e *Tragopogon porrifolius*

Tamén se van a realizar una proba a maior escala en viveiros con mulch de algúns destes materiais.



Substrato	Sen	Con	Gnaph	Son	Poa	Car	Epi	Cer
<i>Miscanthus sacchariflorus</i>	0%	0%	8%	0%	0%	0%	5%	-
<i>Cortaderia selloana</i>	0%	0%	3%	37%	9%	24%	0%	-
<i>Ricinus communis</i>	61%	0%	0%	0%	13%	0%	7%	-
<i>Sesamum indicum</i>	48%	8%	25%	0%	0%	0%	5%	-
<i>Carthamus tinctorius</i>	4%	7%	11%	0%	22%	25%	41%	-
<i>Avena strigosa</i>	2%	16%	59%	0%	5%	25%	14%	-
<i>Eucaliptus</i> follas tenras	2%	0%	0%	6%	29%	14%	75%	-
<i>Arundo donax</i>	31%	0%	16%	25%	20%	2%	56%	-
<i>Clarkia elegans</i>	-	0%	0%	10%	60%	40%	36%	10%
<i>Acacia melanoxylon</i>	0%	57%	17%	16%	0%	9%	61%	-
<i>Artemisia absinthium</i>	-	0%	5%	42%	40%	12%	42%	22%
<i>Pteridium aquilinum</i>	31%	3%	56%	43%	3%	30%	3%	-
<i>Castanea sativa</i>	4%	13%	13%	50%	14%	60%	16%	-
<i>Vitis vinifera</i>	0%	14%	34%	10%	24%	38%	53%	-
<i>Quercus Rubra</i>	12%	6%	77%	7%	6%	9%	57%	-
<i>Centaurea melitensis</i>	26%	42%	0%	17%	10%	38%	39%	-
<i>Sorghum x drummondii</i>	0%	92%	3%	7%	20%	38%	15%	-
<i>Cytisus scoparius</i>	20%	7%	44%	38%	3%	0%	72%	-
<i>Conyza canadensis</i>	7%	23%	48%	26%	38%	8%	35%	-
<i>Cosmos bipinnatus</i>	-	18%	0%	86%	11%	15%	44%	12%
<i>Acacia dealbata</i>	13%	36%	27%	27%	5%	30%	56%	-
<i>Centaurea cyanus</i>	-	5%	33%	14%	20%	50%	23%	52%
<i>Vicia faba</i>	71%	0%	0%	57%	22%	33%	17%	-
<i>Ipomoea purpurea</i>	12%	29%	53%	60%	31%	31%	23%	-
<i>Abelmoschus esculentus</i>	-	11%	19%	17%	51%	57%	25%	72%
<i>Origanum majorana</i>	-	5%	0%	11%	92%	55%	42%	52%
<i>Zinnia mexicana</i>	-	67%	50%	24%	40%	51%	25%	4%
<i>Foeniculum vulgare</i>	-	53%	0%	30%	68%	19%	42%	57%
<i>Chelidonium majus</i>	64%	29%	67%	44%	8%	29%	30%	-
<i>Cymbopogon citratus</i>	-	26%	19%	24%	54%	39%	76%	34%
<i>Geranium purpureum</i>	38%	13%	100%	39%	10%	39%	38%	-
<i>Tradescantia fluminensis</i>	69%	14%	30%	81%	20%	50%	17%	-
<i>Eucaliptus</i> Corteza	23%	41%	54%	67%	43%	45%	20%	-
<i>Amaranthus caudatus</i>	-	47%	33%	35%	61%	28%	52%	65%
<i>Ocimum tenuiflorum</i>	-	46%	12%	39%	42%	72%	59%	56%
<i>Nepeta cataria</i>	-	36%	0%	61%	78%	71%	69%	12%
<i>Calendula officinalis</i>	-	50%	33%	33%	60%	44%	52%	65%
<i>Ageratum houstonianum</i>	-	41%	39%	29%	38%	61%	55%	76%
<i>Trapaeolum majus</i>	-	12%	50%	53%	78%	59%	16%	83%
<i>Helianthus annuus</i>	22%	24%	50%	45%	49%	88%	74%	-
<i>Robinia pseudoacacia</i>	54%	53%	78%	12%	72%	11%	83%	-
<i>Anthriscus cerefolium</i>	-	5%	33%	54%	80%	82%	53%	58%
<i>Ailanthus altissima</i>	22%	44%	44%	69%	51%	38%	100%	-
<i>Lunaria annua</i>	-	22%	54%	73%	52%	78%	41%	51%
<i>Pastinaca sativa</i>	-	32%	40%	46%	51%	80%	50%	73%
<i>Lepidium sativum</i>	-	48%	67%	74%	85%	36%	39%	28%
<i>Dysphania ambrosioides</i>	-	16%	50%	45%	71%	70%	55%	76%
<i>Lonicera periclymenum</i>	86%	21%	0%	100%	53%	75%	54%	-
<i>Satureja hortensis</i>	-	70%	19%	13%	46%	95%	73%	75%
<i>Iberis umbellata</i>	-	47%	53%	66%	58%	61%	45%	65%
<i>Artemisia dracunculus</i>	-	35%	37%	47%	61%	79%	70%	72%
<i>Artemisia vulgaris</i>	-	53%	71%	52%	45%	65%	77%	46%
<i>Actinidia deliciosa</i>	38%	64%	53%	34%	39%	100%	87%	-
<i>Valeriana officinalis</i>	-	41%	25%	60%	74%	80%	96%	46%
<i>Adonis aestivalis</i>	-	47%	68%	46%	52%	63%	87%	81%
<i>Amaranthus retroflexus</i>	27%	100%	100%	86%	52%	0%	85%	-
<i>Carpobrotus edulis</i>	67%	100%	57%	48%	62%	69%	54%	-

Sen	Senecio vulgaris
Con	Conyza canadensis
Gnaph	Gnaphalium luteo-album
Son	Sonchus oleraceus
Poa	Poa annua
Car	Cardamine hirsuta
Epi	Epilobium angustifolium
Cer	Cerastium fontanum

Figura 14: Valor porcentual da xerminación respecto ao valores de xerminación dos controis.