



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH**

Escola Superior d'Agricultura de Barcelona

Influència del tipus de broquet en l'eficàcia del tractament herbicida de pre-emergència

TREBALL FINAL DE GRAU

Enginyeria Agrícola, UPC

Autor: Salvador Pijuan Panadés

Tutor: Emilio Gil Moya

10 de juliol del 2018.

Resum

L'ús de broquets de baixa deriva en les aplicacions de productes fitosanitaris és una mesura efectiva per reduir la deriva dels tractaments. No obstant, en alguns casos els agricultors encara són reticents a la seva utilització. En aquest treball s'ha estudiat la influència que té l'ús de diferents tipus de broquets en l'eficàcia d'un herbicida de pre-emergència (Aurus Plus 2.0, Prosulfocarb. 80% Syngenta Iberia, S.A.) sobre cultius de cereals. S'han emprat 9 tipus diferents de broquet, tant en les versions baixa deriva com convencional. L'aplicació es va realitzar amb una polvoritzador hidràulic (GAYSA 1000L) de 10 metres de barra. L'assaig, es va realitzar mitjançant un disseny de blocs a l'atzar on es va avaluar l'eficàcia del tractament del producte fitosanitari utilitzant 9 broquets diferents més un tractament control, on no es va aplicar l'herbicida. Els mostres de les espècies arvenses emergides en les subparcel·les (*Medicago sp.*, *Polygonum convolvulus*, *Diplotaxis eruroides*, *Avena sp.*, *Papaver rhoeas*, *Convolvulus arvenses*, *Polygonum aviculare*, *Chenopodium album* i *Fumaria officinalis*) es van realitzar espaiats en el temps i sobre tres quadrats permanents d'1m². Aquests es van dur a terme el 13/12/17, el 03/01/18, el 21/02/17 i el 16/03/18. En tots ells es van contar el número d'espècies existents i la quantitat d'aquestes. L'anàlisi estadístic es va realitzar amb un test ANOVA, els broquets com a factor fixe i els blocs com a factor aleatori. L'anàlisi estadístic es va centrar només amb l'espècie *Lolium sp.* ja que era l'única espècie observada que era objectiu de l'herbicida que constava d'un gruix de dades suficient per a la realització d'aquest. Segons els resultats obtinguts, no existeixen diferències significatives en l'eficàcia de l'herbicida quan aquest s'aplica utilitzant broquets convencionals en comparació a quan s'utilitza broquets de baixa deriva.

Resumen

El uso de boquillas de baja deriva en las aplicaciones de productos fitosanitarios es una medida efectiva para reducir la deriva en los tratamientos. No obstante, en algunos casos los agricultores son reticentes a su utilización. En este trabajo se ha estudiado la influencia que tiene el uso de diferentes tipos de boquilla en la eficacia de un herbicida de pre-emergencia (Aurus Plus 2.0, Prosulfocarb. 80% Syngenta Iberia, S.A.) sobre cultivos de cereal. Se ha utilizado 9 tipos de boquillas diferentes, baja deriva y convencional. La aplicación se efectuó con un pulverizador hidráulico (GAYSA 1000L) de 10 metros de barra. El ensayo se realizó mediante un diseño de bloques aleatorios donde se evaluó la eficacia del tratamiento fitosanitario usando 9 boquillas diferentes más un tratamiento control, donde no se aplicó herbicida. Los muestreos de las especies arvenses emergidas en las subparcelas (*Medicago sp.*, *Polygonum convolvulus*, *Diplotaxis erucoides*, *Avena sp.*, *Papaver rhoeas*, *Convolvulus arvenses*, *Polygonum aviculare*, *Chenopodium album* y *Fumaria officinalis*) se realizaron espaciados en el tiempo y sobre tres cuadrados permanentes de 1m². Estos se dieron el 13/12/17, el 03/01/18, el 21/02/17 y el 16/03/18. En todos ellos se contó el número de especies existentes y la cantidad de éstas. El análisis estadístico se realizó con un test ANOVA, como factor fijo las boquillas y los bloques como factor aleatorio. Éste únicamente se centró en la especie *Lolium sp.*, ya que era la única especie observada que era objetivo del herbicida y que constaba de una población de individuos suficiente para la realización de éste. Según los resultados obtenidos, no existen diferencias significativas en la eficacia del herbicida cuando éste se aplica utilizando boquillas convencionales en comparación a boquillas de baja deriva.

Abstract

Using anti drift nozzles in spray application process in boom sprayers is an effective way to reduce the drift of the process. However, in some cases, farmers are still reticent to use it.

In this project, it has been evaluated the influence of nozzle type the efficacy of a pre-emergency herbicide (Aurus Plus 2.0, Prosulfocarb. 80% Syngenta Iberia, S.A.) on cereal crops. Nine different types of nozzles have been used, including anti drift and conventional ones. The application was made using a field crop sprayer (GAYSA 1000L) of 10 meters boom length.

Trials were performed using a random block design where the effectiveness of the herbicide was evaluated using 9 different ; in addition it was included a control treatment where the herbicide was not sprayed.

The samples of the arvensis species emerged in the subplots (*Medicago* sp., *Polygonum convolvulus*, *Diploaxis eruroides*, *Avena* sp., *Papaver rhoeas*, *Convolvulus arvenses*, *Polygonum aviculare*, *Chenopodium album* and *Fumaria officinalis*) were spaced in time and over three permanent fixed square areas of 1m². Sampling were carried out on 13/12/17, 03/01/18, 21/02/18 and 16/03/18. In all of them, it was counted the number of existing species and the quantity of those.

A statistical analysis was performed with ANOVA test, being the nozzle as a fixed factor and the block as a random factor. The statistical analysis focused only on the species *Lolium* sp. because it was the only observed specie with sufficient amount of data for the accomplishment to perform the analysis. According to the results obtained, there were no significant differences in the efficacy of the herbicide when it is applied, either using conventional or anti drift nozzles.

Índex

Índex de Figures	5
Índex de Taules.....	6
AGRAÏMENTS	7
1. Introducció.....	8
2. Objectius	13
3. Materials i Mètodes.....	14
3.1. Emplaçament, climatologia i cultiu	14
3.2. Herbicida.....	17
3.3. Tecnologies d'aplicació	17
3.3.1. Equip de polvorització.....	17
3.3.2. Broquets.....	18
3.4. Regulació de l'equip.....	24
3.5. Disseny experimental	25
3.5.1. Procediment de l'assaig i recomptes.....	26
3.6. Anàlisi estadístic.....	27
4. Resultats	28
4.1. Primer i segon mostreig.....	28
4.2. Tercer mostreig	28
4.3. Quart mostreig	30
CONCLUSIONS	32
REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES	33
ANNEX I. FITXES TÈCNIQUES	38

Índex de Figures

Fotografia 1. Situació Can Casamada i camp experimental. _____	14
Fotografia 2. Flat fan 110-05VP _____	20
Fotografia 3. Lechler id 120-05 _____	20
Fotografia 4. Teejet TTI110-05 _____	21
Fotografia 5. HYPRO ULD 110-05 _____	21
Fotografia 6. Teejet AIC 100-05 _____	22
Fotografia 7. Lechler IDTA 120-05 _____	22
Fotografia 8. Teejet TTI60 05 _____	23
Fotografia 9. Syngenta Pre-em 130-05 _____	23
Fotografia 10. Teejet XR 110-03 _____	24
Fotografia 11..Distribució dels PLOTS _____	26

Índex de Taules

Taula 1. Broquets emprats _____	22
Taula 2. Resultats del calibratge dels broquets _____	26
Table 3. Espècies i densitats trobades en el tercer mostreig. _____	33

AGRAÏMENTS

En primer lloc m'agradaria expressar el meu agraïment al meu tutor, Dr. Emilio Gil Moya, per la dedicació i orientació en el treball.

També agrair a l'equip de la UMA (Unitat de mecanització Agrària), per la bona rebuda que van tenir amb mi i la confiança que m'han donat des del principi. En especial a la Montse Gallart, que sempre ha estat disposada a ajudar-me i resoldre'm tots els dubtes que m'han anat sorgint.

A Can Casamada, per cedir-nos l'espai per a poder realitzar l'assaig i també pel bon tracte ofert.

I per finalitzar a tota la meva família i amics, que han fet possible finalitzar amb èxit la meva formació en Enginyeria Agrícola.

1. Introducció

Fa mig segle, la lluita contra les herbes adventícies que competeixen amb el cultiu per l'aigua i els nutrients es realitzava fonamentalment mitjançant treballs de sòl més o menys espaiats en el temps. L'agricultor era conscient de la pèrdua de producció que això li ocasionava. L'aparició dels herbicides va facilitar i abaratir la producció, tot i que també va venir acompanyat d'una sèrie de problemes ambientals (Saavedra 2014).

Les bones pràctiques fitosanitàries són part inherent del control integrat de plagues i malalties que poden afectar la productivitat del cultiu. Avui dia, tots els tractaments fitosanitaris incorporen mesures de prevenció de riscos ambientals i de protecció per a les persones que es troben en les proximitats de les zones tractades (Torrent i Planas 2014).

El terme producte fitosanitari, que és un concepte molt ampli, engloba totes les substàncies destinades a la protecció de cultius i, segons la finalitat que persegueixin, poden ser insecticides, acaricides, herbicides, fungicides, bactericides, nematocides i rodenticides. (Porras i Piedra 2001).

L'aplicació de productes fitosanitaris comporta l'alliberació de substàncies capaces d'originar problemes en el medi ambient. Aquesta dispersió és conseqüència de la deriva atmosfèrica i del posterior trasllat del producte fitosanitari a altres àmbits com les aigües superficials. Al marge dels problemes ambientals, la deriva redueix l'eficàcia dels tractaments fitosanitaris i incrementa el risc d'intoxicació de les aplicacions. És a dir, els efectes perjudicials de la deriva no són únicament de l'ordre ambiental, també ho són d'àmbit econòmic i toxicològic.

La deriva és la via principal de contaminació en quan a l'aplicació de fitosanitaris. En el cas de cultius extensius, on l'aplicació s'acostuma a realitzar amb un polvoritzador hidràulic, la deriva generada pot arribar a tenir nivells notables

tant per la meteorologia desfavorable com per velocitats de treball excessives (Planas 2001).

Aquesta contaminació pot ser puntual, rearingida a llocs puntuals, o difusa en tota la zona on es realitza l'aplicació. La puntual s'origina abans i després de la realització del tractament, en les operacions de neteja de la màquina o per aplicació directa sobre aigües superficials. La contaminació difusa es deu principalment a la deriva, però també en altres causes com les pèrdues en el sòl o la evaporació posterior del producte. Els tractaments fitosanitaris també poden tenir un efecte perjudicial en la fauna útil que es troba al costat dels cultius, i això pot afectar als programes de producció intergrada. També poden afectar directament als cultius veïns, principalment si aquests segueixen programes de producció ecològica (Solanelles 2009).

“La deriva és la quantitat de producte fitosanitari que es transporta fora de la zona de polvorització (tractada) per efecte de les corrents d'aire durant l'aplicació” (ISO 22866, 2005). Aquesta està constituïda per gotes de petita dimensió, i també per partícules sòlides i vapor. Com més petita sigui la dimensió de la gota, més risc de deriva tindrem. Totes aquelles gotes que no arribin al objectiu o no quedin fixades en ell, constitueixen una pèrdua de fitosanitari i pot ocasionar conseqüències greus (Masià 2013):

- Contra la salut i la seguretat de les persones.
- Pel que fa a la contaminació de recursos naturals.
- L'ús ineficient de l'equip d'aplicació.
- Generar falles en els tractaments que condueixen a aplicacions addicionals, menors rendiments i majors costos de producció.
- Indemnitzacions econòmiques per danys a cultius sensibles de camps propers.
- Contaminació (no intencionada) de productes alimentaris procedents de residus de plaguicides.

Les causes de la deriva poden ser provocades pels equips d'aplicació o per factors meteorològics. Conèixer-les en detall permetrà tenir en compte totes les mesures pertinents abans i durant l'aplicació per minimitzar-les. La deriva està influenciada per varis factors. Les característiques del espectre de polvorització, on la mida de les gotes és el factor que més influència té en la generació de deriva on la pressió de l'equip hi juga un paper important (a major pressió la mida de la gota tendirà a ser més petita i a pressions més baixes produirà gotes de major mida i amb menor risc de deriva). Les tècniques d'aplicació i equips emprats, les condicions ambientals i la captació y habilitat de l'operador (Masià 2013).

Cal esmentar que a Espanya existeix una regulació establerta per la Directiva 2009/128/CE sobre l'ús sostenible dels plaguicides (DOCE 24.11.2009) i el Real Decret 1311/2012 pel que es fixa un marc d'actuació per aconseguir un ús sostenible dels productes fitosanitaris . L'article 31 del Real Decret 1311/2012 estableix una sèrie de mesures per tal d'evitar la contaminació difusa de les masses d'aigua, tal com respectar una distància de 5 metres respecte les masses d'aigua superficials alhora de l'aplicació del fitosanitari o evitar qualsevol tipus de tractament amb vents superiors a 3 m/s (BOE N° 223, 2012).

A causa de la baixa eficiència de les tècniques existents de polvorització, els mètodes de reducció de deriva s'han convertit en pràctiques totalment necessàries (Martín et al. 2016). Aquesta reducció podem aconseguir-la mitjançant (Gil i Gonzalez 2014).

- Un tractament de les parcel·les properes a zones sensibles, només quan les condicions meteorològiques siguin favorables.
- No polvoritzar quan el vent va en direcció a la zona sensible i la velocitat d'aquest sigui superior a 3 m/s (BOE N° 223, 2012).
- Escollint una mida de gota correcte (gotes fines <100 µm tenen un alt risc de deriva).

- Utilitzant broquets de baixa deriva
- Calculant correctament la distància del polvoritzador a l'objectiu.
- Calculant correctament la velocitat d'aplicació.

Entenent que és molt complicat assolir l'eliminació completa de la deriva, la forma més practica de reduir-la és la utilització de broquets de baixa deriva. Els broquets acostumen a ser la peça més petita i menys vista del conjunt de la maquinària que fem per a realitzar l'aplicació. No obstant això, són els components que tenen un major efecte sobre la precisió i eficiència de cada aplicació. Apart aquests tenen una alta eficàcia a un baix preu. Actualment existeixen dos tipus de broquets anti-deriva. En primer lloc els broquets de baixa deriva, són aquells que generen una caiguda de pressió en l'interior de l'orifici del broquet. En segon lloc i darrer, els broquets d'injecció d'aire consten de dos orificis laterals que connecten amb l'exterior. D'aquesta manera es produeix un efecte Venturi que obliga a que l'aire exterior penetri dins. En els dos casos s'aconsegueixen gotes de major mida respecte les convencionals i, per tant, una disminució significativa de la deriva (Planas 2001).

L'objectiu de la injecció d'aire és el de produir una modificació en la mida de les gotes polvoritzades (Márquez 2005).

La mida de la gota no altera l'efectivitat de l'herbicida aplicat (Rosales-Robles, Sánchez i Rodríguez 2013).

Es va realitzar un estudi en el Centre d'Agroenginyeria del IVIA amb l'objectiu d'optimitzar l'aplicació de productes fitosanitaris. Es va desenvolupar una comparativa entre broquets convencionals i broquets anti-deriva en cítrics. Els resultats van mostrar que els broquets d'injecció presentaven una deposició en arbre més elevada que els broquets convencionals (Chueca et al. 2013).

L'Unitat de Mecanització Agrària (UMA) de la UPC, va realitzar un estudi sobre vinya a l'Alt Penedès per veure l'efectivitat de diferents tipus d'aplicacions pesticides aplicades amb diferents tipus de broquets; broquet cònic convencional, broquet cònic d'injecció d'aire i broquet de ventall d'injecció d'aire. Es va concloure que els tres tipus diferents de broquet eren igual d'efectius (>99%) i eren capaços de controlar el míldiu. No es van trobar diferències significatives entre els tres broquets (Gil et al. 2014).

Altres autors que també han realitzat estudis comparant broquets de baixa deriva amb convencionals i, igual que d'altres, defensen que no existeixen diferències significatives entre ells i que resulten igual d'eficaços (Vajs et al. 2008; Kryger et al. 2001).

Tots aquest estudis es contradiuen una mica amb la realitat del que pensen els agricultors, els quals segueixen tenint la impressió de que els broquets de baixa deriva no són igual d'eficaços pel control de plagues i malalties i es mostren reticents a utilitzar-los.

2. Objectius

L'objectiu principal del treball és avaluar l'eficàcia de les aplicacions d'herbicides de pre-emergència utilitzant broquets de baixa deriva i comparant-los amb broquets convencionals en cultius de cereals d'hivern.

El procediment que s'ha utilitzat per tal de dur a terme l'objectiu ha estat:

- Preparació del terreny
- Aplicació fitosanitària homogènia amb els diferents tipus de broquet.
- Recompte i reconeixement de les herbes adventícies brotades.
- Recull de dades de la densitat del cultiu.
- Realització d'un estudi comparatiu en l'eficiència de l'herbicida segons el tipus de broquet emprat

3. Materials i Mètodes

3.1. Emplaçament, climatologia i cultiu

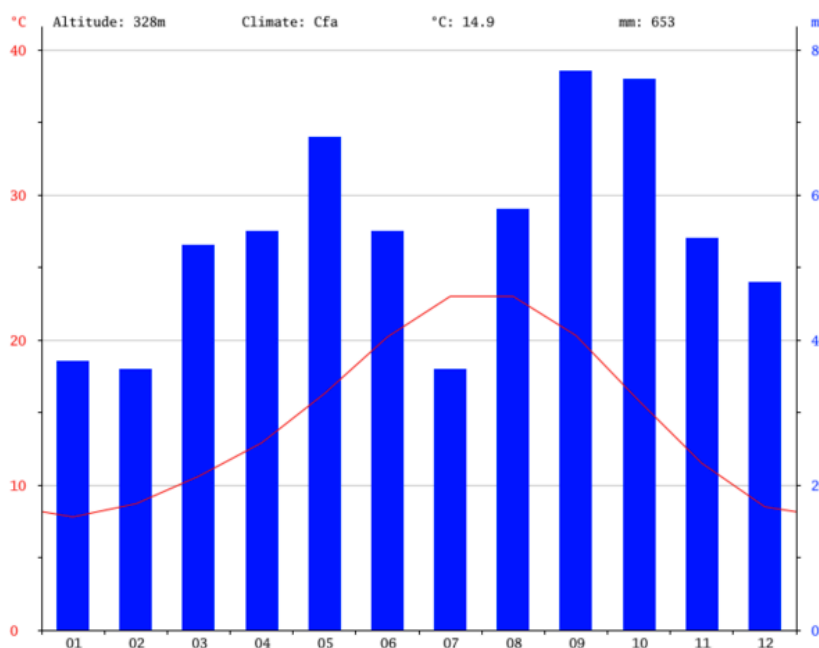
L'emplaçament del camp on s'ha dut a terme l'assaig, és en un dels terrenys de Can Casamada, situat a Castellar del Vallès (N 41° 36' 7.355" ; E 2° 5' 59.46"). En la fotografia 1 observem la situació de Can Casamada.



Fotografia 1. Situació Can Casamada i camp experimental. Font : SIGPAC

Can Casamada està situat al nord de la comarca del Vallès Occidental, on trobem un clima que el podem classificar com càlid-temperat (Cfa- segons el sistema Köppen-Geiger). La zona té una gran influència marítima de muntanya baixa i mitjana, amb temperatures suaus; la temperatura mitjana anual és de 14,9°. És caracteritzada per tenir estius càlids i humits, i hiverns frescos amb precipitacions abundants; la precipitació mitjana anual és de 653mm, tot i que pot variar molt d'un any a un altre.

En la gràfica 1, podem observar que el mes més plujos és Setembre (² 77mm) i, per l'altra banda, el que recull una quantitat de precipitació menor és Febrer (² 36mm). Pel que fa a la temperatura, veiem que els mesos on hi ha una major incidència de temperatura són juliol i agost, sent juliol (² 23^o) el mes calorós, i el més fred Gener (² 7,8^o).



Gràfic 1 . Temperatura i precipitacions de Castellar del Vallès

Font: ClimateData

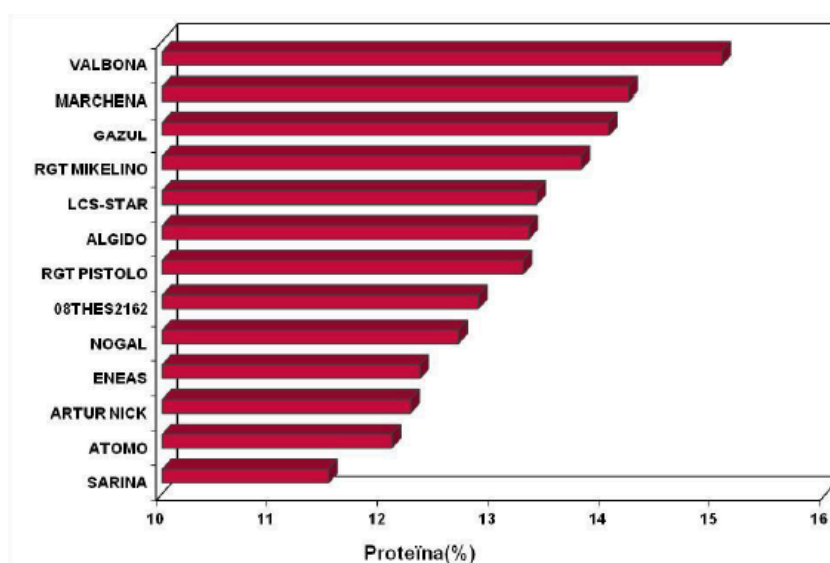
En l'Annex I trobarem una taula climàtica on es resumeixen les dades històriques del temps a Castellar del Vallès; Temperatura mitjana, mínima i màxima i la precipitació mitja mes a mes. També observarem una escala de colors, els quals ens indiquen d'una forma més visual, aquells mesos que són crítics segons la variable que analitzem.

El cultiu sembrat va ser el blat *Valbona*. Es tracta d'un blat tou de cicle curt tipus primavera, amb dates precoces pel que fa l'encanyat, l'espigat i la maduresa. La

² Temperatures i precipitacions mitjanes.

producció de fillols és mitjana i el pes específic del gra és alt i amb un molt bon contingut proteic. La seva producció desperta un gran interès per a la indústria panificadora, ja que aquest ens aporta farines de força mitja-alta i una relació ⁴P/L equilibrada, característiques molt bones per a la producció de pa.

Segons l'estudi que va realitzar l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA), on determinaven les característiques de diverses veritats de blat tou de cicle curt, la varietat Valbona presentava el contingut en proteïna més elevat de totes, passant per davant de varietat més conegudes com Gazul o Nogal (Serra et al. 2016).



Gràfic 2. Contingut de proteïna de diverses varietats de blat tou

(Serra et al. 2016)

En l'*Annex I* trobarem la fitxa tècnica de la varietat emprada, Valbona. Informació extreta de GENVCE (Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España)..

El treballs de sòl que es van realitzar abans de la implantació del cultiu van ser subsolador a 0,5 metres, seguit d'una arada de discos i una estripadora. El dia 27

⁴ P/L: Dada que s'extreu amb la realització d'un assaig alveogràfic. Determina la relació entre la tenacitat (Pressió màxima per a la deformació) i extensibilitat de la farina que es mostreja.

de novembre de 2017 es va realitzar la sembra i al finalitzar es va passar un corró. La dosi de sembra va ser de 220 kg/ha.

3.2. Herbicida

Per valorar l'eficiència dels diferents tipus de broquets es va emprar l'herbicida Auros (Prosulfocarb. 80%)(Syngenta Iberia, S.A., Madrid, España). Es tracta d'un herbicida de pre-emergència selectiu pels cultius de blat, avena d'hivern, patata, mongeta i pèsol. Segons indicacions de l'etiqueta del producte, es recomana l'aplicació amb polvorització normal, amb una dosi de 3-5 l/ha, i un volum d'aplicació entre 100 i 400 l/ha. També aconsella l'ús de broquets de ventall 110º amb una pressió de polvorització baixa.

En l'*Annex I* trobarem la fitxa tècnica de l'herbicida esmentat.

3.3. Tecnologies d'aplicació

En aquest apartat veurem la maquinària emprada per tal de dur a terme l'aplicació de l'herbicida.

3.3.1. Equip de polvorització

L'equip de polvorització emprat per a l'aplicació del fitosanitari, per tal de dur a terme l'assaig experimental, va ser un equip suspès GAYSA 1000L (GAYSA, Murcia, España)

Aquest disposa d'un dipòsit principal de 1000L fabricat amb polietilè. També disposa d'un dipòsit auxiliar rentamans i renta circuits. Per tal de realitzar una mescla (aigua + fitosanitari) correcta i segura, l'equip va dotat d'un incorporador de producte.

Pel que fa a la barra de tractament, té una amplada de 10 metres i disposa de 20 broquets distribuïts cada 0,5 metres. Al final de cada extrem de la barra

trobarem un marca espuma, cal esmentar que no es va fer ús d'aquest durant l'aplicació de l'herbicida. La barra emprada disposa de 5 sectors. Un fix, és el que es troba al centre de la barra i serveix de punt d'unió entre la barra i el dipòsit, i és el sector sobre el qual els altres sectors es pleguen. La barra es plega en forma de X. Els altres quatre estan distribuïts dos a dos als extrems del sector central. En cada sector trobem 4 broquets. Entre l'últim i penúltim sector trobem un motlle q permet el gir de la punta de la barra, per tal de que hi hagi una certa flexibilitat en cas de col·lisió. També disposa d'un motlle retorn de la punta de la barra, perquè així torni a la posició original.

L'alçada de treball de la barra respecte al terra és graduable per tal d'aconseguir una bona homogeneïtat en el repartiment del producte depenen del úmero de broquets muntats i l'angle d'incidència d'aquests.

El tractor emprat va ser un John Deere model 5080M de 80 CV. Trobarem la fitxa tècnica en l'*Annex I*.

3.3.2. Broquets

En aquest apartat veurem els broquets emprats en l'aplicació de l'herbicida amb una petita descripció de cada un.

En la taula 1, apareixen els broquets utilitzats i les condicions d'aplicació d'aquests.

És van utilitzar nou broquets diferents, tots ells de codi ISO 05 (Taula 2). Tret del broquet de referència (XR 110 codi 03), tots els demes es caracteritzen per una reducció potencial de deriva que oscil·la entre el 90 i el 95% (Taula 2) segons la defineixen el Julius Kuhn Institut (JKI) d'acord amb Syngenta International (2013), ECPA (2015) i Pentair Hypro (2016).

L'aplicació de l'herbicida es va donar en les mateixes condicions (velocitat, volum, distància entre broquets i pressió) en tots els casos menys el control, on

es va reduir la velocitat d'aplicació de 10 Km/h a 7 Km/h, i es va augmentar la pressió d'aplicació, de 2 bar a 3 bar per mantenir el volum d'aplicació.

Taula 1. Broquets emprats. La reducció de Deriva segons el *Register of loss-reducing equipment* (Herbst i Pelzer 2016).

N/D: No disponible

	Broquet	Velocitat (Km/h)	Volum (l/ha)	Alçada (cm)	Pressió (bar)	Reducció de Deriva
1	Teeje XR 110-05VP	10	200	50	2.0	N/A
2	Lechler ID120-05	10	200	50	2.0	90%
3	Teejet TTI110-05	10	200	50	2.0	90%
4	Hypro ULD 110-05	10	200	50	2.0	90%
5	Teejet AIC110-05VP	10	200	50	2.0	90%
6	Lechler IDTA 120-05	10	200	50	2.0	90%
7	Teejet TTI60 05	10	200	50	2.0	90%
8	Syngenta Pre-em 130-05	10	200	50	2.0	95%
9	Tractament de referència XR 110-03	7	200	50	3.0	N/D
10	Sense tractar	/	/	/	/	/

(1) Teejet Broquet de ventall XR110-05VP 110-05:

És un broquet que produeix un espectre de gotes mixtes en un rang de pressió de 2-4 bar. Resulta ser molt bo per a dur a terme aplicacions amb polvoritzador.

Redueix significativament la deriva d'aerosol ampliant la finestra operativa. La mida de les gotes és equilibrada. També és resistent a productes corrosius. Consta d'un orifici el·líptic que li permet crear un patró de plànol cònic.



Fotografia 1. Teejet XR 110-05VP

(2) Lechler ID 120-05:

És un broquet amb un baix potencial de deriva, fins i tot a pressions altes, amb un rang de pressió de 2-8 bar. S'adapta a tots els sistemes de tap de baioneta i tapes roscades. Disposa d'una estructura de deposició significativament millorada gràcies a gotes airejades. S'acostuma a emprar per aplicacions sobre cultius de camp, tot i que està especialment indicat per a la seva aplicació fertilitzant.



Fotografia 2. Lechler id 120-05

(3) Teejet TTI110-05:

El disseny de l'orifici d'aquest proporciona grans passatges rodons per evitar la obstrucció. Produeix grans gotes plenes d'aire a través de l'aire injectat. Té una gran resistència química i d'ús. Consta d'un ampli rang de pressió operativa, de 1 a 7 bar.



Fotografia 3. Teejet TTI110-05

(4) Hypro ULD 110-05:

Aquests broquets creen gotes plenes d'aire que redueixen significativament la deriva de l'aerosol. L'angle de polvorització és ample (120°), permet baixar l'alçada de la barra per reduir encara més la deriva. Està dissenyat per a una aplicació uniforme a totes les pressions, 1 a 8 bar.

Té una mida petita i compacta per així reduir el risc de trencament.



Fotografia 4. HYPRO ULD 110-05

(5) Teejet AIC110-05VP:

Aquest broquet produeix un pla cònic per tal d'aconseguir una cobertura uniforme en l'aplicació. Crea gotes més grans per tal de reduir la deriva. Segons el producte químic que dispersa, produeix grans gotes plenes d'aire a través de l'injecció d'aire. La pressió recomanada d'aplicació és de 2-8 bar.



Fotografia 5. Teejet AIC 100-05

(6) Lechler IDTA 120-05:

Aquest broquet ens permet reduir la deriva a tot el rang de pressions, de 1 a 8 bar. Té un patró d'esprai asimètric, amb un angle de 120° a la part davantera i 90° a la part de darrere. Redueix la deriva gràcies a la creació de gotes grans. Això, juntament amb l'altra precisió d'aplicació, permet a l'agricultor realitzar l'aplicació amb presència de vent.



Fotografia 6. Lechler IDTA 120-05

(7) Teejet TTI60 05:

Aquest broquet té un patró de polvorització pla amb un angle ample que permet realitzar una cobertura uniforme en l'aplicació.

Consta d'un espai ampli i arrodonit en el seu interior per tal d'evitar les obstruccions i té una molt bona resistència a les solucions corrosives. Crea gotes més grans que disminueixen la deriva (1-6 bar).



Fotografia 7- Teejet TTI60 05

(8) Syngenta Pre-em 130-05:

Aquest és el primer broquet registrat per a l'agricultura amb un 95% de reducció de deriva. Es un broquet especialment dissenyat per aplicacions en pre-emergència de cultius i hortalisses.

Aquest té un alt potencial de reducció de la deriva en un rang de pressió acceptat de 1,5 a 8 Bar. Amb una pressió de 3 bar aconseguim una reducció del 95%, i amb una de 6 bar un 90% de reducció.



Fotografia 8. Syngenta Pre-em 130-05

(9) Teejet XR 110-03

Aquest broquet és el més emprat pels agricultors de la zona i és el que em pres com a model convencional.. Aquest treballa a condicions diferents a tots els broquets anteriors.

És un broquet de difusió plana. Presenta una bona distribució en un ampli rang de pressió. Limita la deriva a pressions baixes i millora la cobertura a pressions més altes.



Fotografia 9. Teejet XR 110-03

3.4. Regulació de l'equip

Tal com hem vist en l'apartat 3.4. *Tecnologies d'aplicació*, vàrem fer ús d'una barra de polvorització Gaysa 1000L, i una sèrie de broquets anti-deriva i un de referència (apartat 3.4.2. *Broquets*).

Tots els broquets de codi ISO 05 (color marró) van aplicar el producte fitosanitari a una pressió de 2 bar i el broquet de tractament de referència, codi ISO 03 (color blau), a 3 bar. Per tal de veure que la maquinària d'aplicació estava ben calibrada, primer de tot vam comprovar la pressió real en que treballaven i el cabal (*Taula 2*). Aquest últim el vàrem mesurar a partir d'un vas de mesura.

Taula 2. Resultats del calibratge dels broquets

Codi de broquet	Cabal mesurat pel cabalímetre (l/min)	Pressió (bar)
ISO 05 (marró)	1,7	2
ISO 03 (blau)	1,2	3

Segon les indicacions del fabricant, la dosi d'aplicació de l'herbicida ha de ser de **4 L/ha**. La nostra parcel·la constava de 0,54 ha. Per tal de realitzar els càlculs de dosi a aplicar vàrem agafar **0,6 ha**; 0,54 ha de camp d'assaig, més 0,06 ha de les bores. Per tant, vam aplicar 2,4 L d'herbicida Amb un brou de 120 L,

3.5. Disseny experimental

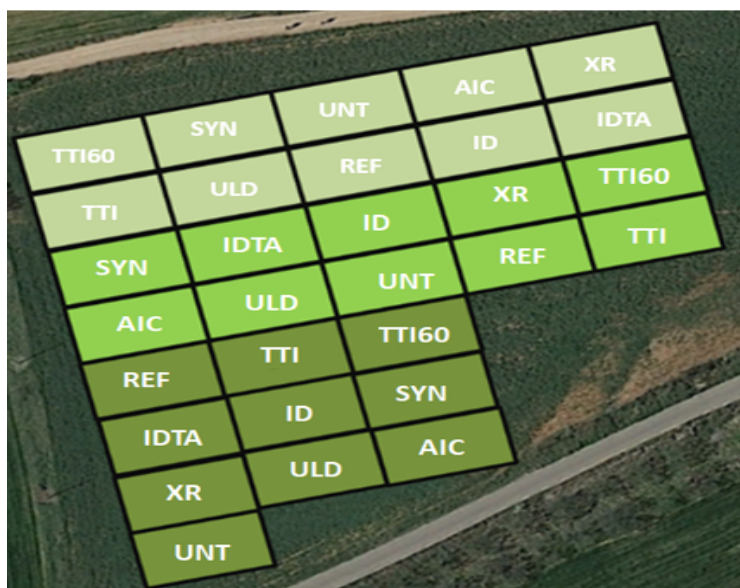
En tot disseny experimental es busca que l'error experimental sigui el més petit possible i, per tant, haurem d'identificar totes les possibles fonts de variació:

- (i) Factors tractament i variables: es aquella variable d'interès que tingui un efecte sobre la resposta que es vol estudiar. Incidència sobre herbes adventícies.
- (ii) Unitats experimentals: en el nostre cas seran parcel·les.
- (iii) Factor bloc.

Per realitzar l'assaig haurem d'eliminar de l'error experimental la variabilitat produïda per les parcel·les del terreny. Això ho aconseguirem formant blocs de terreny de manera que el terreny de cada bloc sigui el més homogeni possible i els blocs siguin entre si, heterogenis. A la vegada, cada bloc el dividirem en tantes parcel·les com tractaments tinguem, en el nostre cas 10 (10 parcel·les x 3 blocs).

Per tant, el nostre experiment està dins del grup de Disseny en Blocs Complets Aleatoritzats (Garcia i Porrás 1998). On els blocs es van definir tenint en compte que la parcel·la tenia un cert pendent i que una part d'aquesta tenia unes

proprietats edafològiques diferents a causa de que anteriorment hi havia un petit bosc.



Fotografia 11. Distribució de les subparcel·les. *Taula 1.*

3.5.1. Procediment de l'assaig i recomptes

Es va realitzar un assaig al Camp de la Creu, una de les parcel·les de Can Casamada, Castellar del Vallès. El 27.11.17 es va sembrar blat tou, varietat Valbona.

L'establiment dels blocs el vam realitzar el dia 28.11.17. i el dia següent, 29.11.17, vàrem realitzar l'aplicació de l'herbicida. Vam tractar amb el mateix fitosanitari però variant el tipus de broquet. En total vam emprar-ne nou; vuit broquets antideriva i un broquet de referència. Una parcel·la de cada bloc quedava sense tractar. La distribució del tipus de broquet que utilitzaríem en cada parcel·la dins un bloc, va ser totalment aleatòria.

La lectura dels mostrejos no es va realitzar sobre tot el terreny, sinó que en cada parcel·la es van disposar tres quadrants d'1 m² distribuïts també, de forma

aleatòria. Aquests quadrants es trobaven a una distància d'1 metre respecte el límit de la pròpia parcel·la (zona tampó), per tal d'assegurar que el tractor estigués a règim quan aquest arribés a la zona de mostreig. Es van realitzar quatre lectures en camp espaiades en el temps; 13/12/17, 03/01/18, 21/02/17 i 16/03/18.

En cada una d'elles es va determinar el número d' herbes adventícies brotades (HA/m^2), diferenciant-les segons l'espècie que es tractava i, en l'últim mostreig, vam determinar la densitat del blat (blat/m^2).

3.6. Anàlisi estadístic

L'anàlisi estadístic s'ha realitzat amb el programa SPSS, de IBM. Les dades s'han analitzat amb un anàlisi de variància (ANOVA) d'un factor fixe (tipus de broquet) i un factor aleatori (bloc), aquest ens permet comparar varis grups en una variable quantitativa. Per tal de dur-lo a terme, es requereixen n mostres independents de la variable d'interès, una variable d'agrupació denominada factor i classificar les observacions de la variable en diferents mostres. Com a factor fixe s'ha agafat el tipus de tractament, és a dir, el broquet, coma variable dependent la densitat de les herbes arvenses, $\text{plantes}/\text{m}^2$, i els blocs s'han tractat com a variable aleatòria.

Les dades van ser transformades prèviament, amb l'arrel quadrada ($\sqrt{\quad}$), per garantir la normalitat de dels residus.

Alhora de realitzar l'estudi estadístic vam haver de transformar les dades amb el logaritme neperià (\ln) ja que els valors de les mostres marxàvem molt de la normal en el gràfic Q-Q. Per tant, el procediment es va dur a terme amb les dades transformades però les gràfiques estan expressades amb els valors recollits a camp.

4. Resultats

Tal com he esmentat en l'apartat "3.5.1. Procediment de l'aplicació i Recòmptes", es van realitzar quatre mostrejos espaiats en el temps. En aquests vam poder diferenciar 10 espècies diferents, tot i que d'aquestes, només tres eren objecte de l'herbicida; *Lolium sp.*, *Chenopodium album* i *Fumaria officinalis*. És per això que l'estudi estadístic s'ha realitzat amb les dades de les herbes adventícies objectiu.

4.1. Primer i segon mostreig

Abans de l'aplicació de l'herbicida es va realitzar un mostreig en el qual no vam trobar cap espècie ni individu d'herba adventícia. Per tant, partíem d'un camp totalment net.

En el primer mostreig únicament vam detectar la presència de set individus de *Avena sp.*, tenint en compte els 90 quadrants fixes (3 Quadrant/parcel·la x 10 parcel·les x 3 Blocs).

En el segon mostreig vam detectar 171 individus de *Lolium sp.* en tots els quadrants fixes. Aquests es troben amb una densitat molt baixa ($1,9 \pm 0,4$ plantes/m²). També es van observar dos individus d'*Avena sp.*

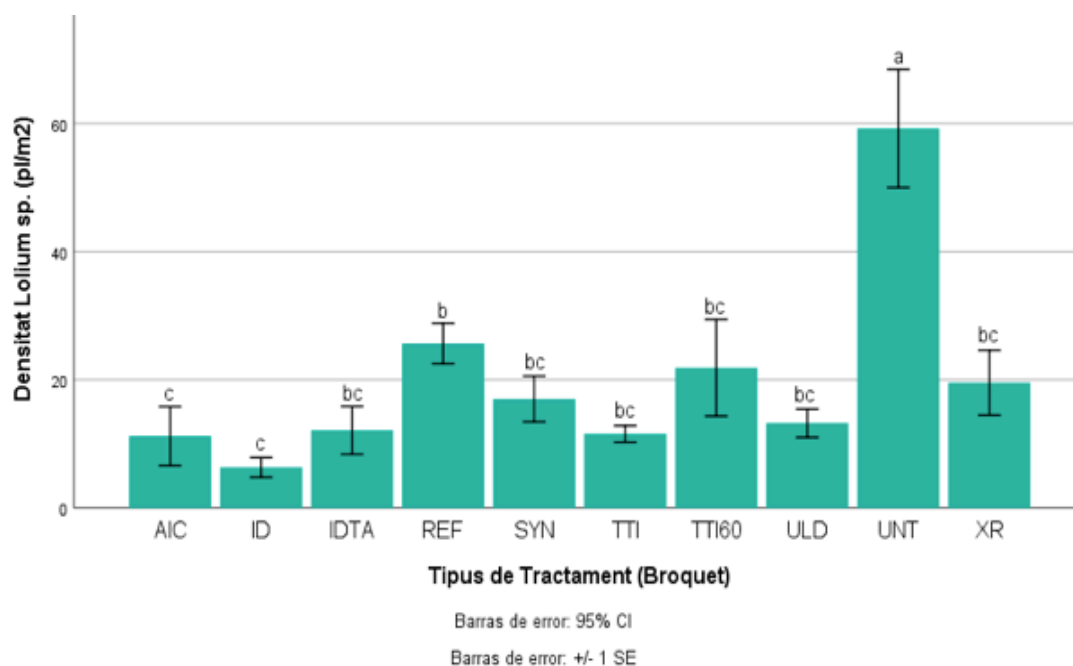
En el primer i segon mostreig les dades no són suficients per tal de dur a terme un estudi estadístic congruent.

4.2. Tercer mostreig

En el tercer mostreig vam observar la presència d'*Avena sp.*, *Medicago sp.* i *Papaver rhoeas* amb densitats molt petites, 0,5 pl/m², 2,3 pl/m² i 0,3 pl/m², respectivament. Respecte la presència d'aquestes herbes adventícies no s'han trobat diferències estadísticament significatives entre les parcel·les tractades i les no tractades. Aquest fet es deu a que l'herbicida emprat no era efectiu contra aquestes herbes adventícies.

Per altra banda, si que vam observar una quantitat notable de *Lolium sp.*, $19,8 \pm 2,2$ pl/m², si ho comparem amb el primer i segon mostreig. La gràfica 5 representa la densitat de *Lolium sp.* respecte els 10 tipus de broquets emprats en el tractament herbicida. Podem observar que, lògicament, la parcel·la no tractada és el que té una major presència d'individus, 59,2 pl/m². El segon tractament amb la densitat de *lolium sp.* més elevada és el broquet de referència (XR 110 03), 25,7 pl/m².

En la resta de broquets no s'aprecien diferències significatives. Cal esmentar que els broquets que han presentat una menor densitat de *Lolium sp.* han estat els d'injecció, ID i AIC.



Gràfic 3. Densitat de *Lolium sp.* en el tercer mostreig en funció del broquet emprat en l'aplicació d'un herbicida de preemergència. Lletres diferents mostren diferències significatives entre broquets ($P < 0.05$).

4.3. Quart mostreig

En el quart mostreig vam observar un gran nombre d'espècies diferents. Va ser el mostreig en que en vam detectar una diversitat més gran, fins a 10 espècies. A la taula 4 podem observar les diferents espècies amb les seves densitats:

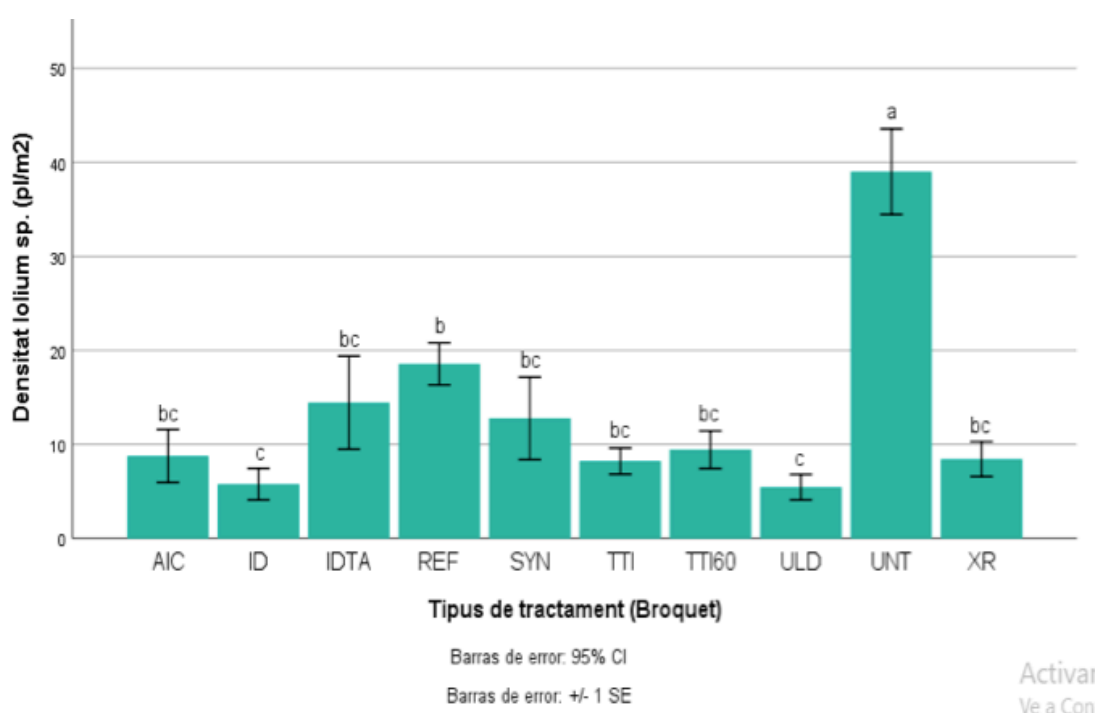
Taula 3. Espècies i densitats trobades en el quart mostreig.

Espècies	Densitat pl/m² ± error estandard
<i>Medicago.sp</i>	64.0 ± 3.9
<i>Polygonum convolvulus</i>	39.4 ± 3.2
<i>Diploaxis erucoides</i>	12.7 ± 1.3
<i>Avena.sp</i>	5.0 ± 0.6
<i>Papaver rhoeas</i>	1.9 ± 0.4
<i>Convolvulus arvensis</i>	1.6 ± 0.1
<i>Polygonum aviculare</i>	1.2 ± 1.3
<i>Chenopodium album</i>	0.2 ± 0.3
<i>Fumaria officinalis</i>	0.1 ± 0.3

D'aquestes, les que mostraven una diferència més gran respecte les altres van ser la *Medicago sp.* i la *Polygonum convolvulus*, 64.0 ± 3.9 pl/m² i 39.4 ± 3.2 pl/m² respectivament. De les mostrades en la taula anterior, únicament les dicotiledònies anuals *Chenopodium album* i *Fumaria officinalis* eren objectiu de l'herbicida emprat, i les que presenten una menor densitat, casi despreciable. Amb les dades obtingudes d'aquestes últimes no era possible dur a terme un estudi estadístic congruent per tal de comparar els diferents tipus de broquet. Totes les altres espècies no són objectiu de l'herbicida emprat.

Contant únicament les espècies objectiu de l'herbicida emprat, el *Lolium sp.* va ser l'espècie més abundant, amb una densitat de $13,1 \pm 1,4$ pl/m². Com podem observar en la gràfica 4, el tractament on es van observar més individus amb diferència va ser la parcel·la sense tractar, amb 39 pl/m². El segon tractament

que presentava una major densitat va ser el del broquet de referència amb 18,6 pl/m². Totes les altres parcel·les presentaven unes densitats similars, ja que no es van observar diferències significatives ($P > 0.05$). Per tant, podem dir que existeixen diferències significatives entre els diferents plots, però entre els broquets de codi 05 no s'observen diferències significatives ($P < 0.05$). Caldria esmentar que els plots que han obtingut una densitat més reduïda han estat els tractats amb broquets d'injecció ID i ULD, amb unes densitats de 5,8 i 5,4 pl/m² respectivament.



Gràfic 4. Densitat de *Lolium sp.* en el quart mostreig en funció del broquet emprat en l'aplicació d'un herbicida de preemergència. Lletres diferents mostren diferències significatives entre broquets ($P < 0.05$).

Els resultats obtinguts estan recolzats per l'estudi de Vajs et al. (2008), en el qual no van trobar diferències significatives entre la utilització de broquets convencionals i broquets de baixa deriva. En la mateixa línia, en l'estudi de Gil et al. (2014), tampoc van detectar diferències significatives entre l'ús de broquets convencionals, broquets d'injecció d'aire cònics i de ventall.

CONCLUSIONS

En els quatre mostrejos realitzats s'han observat fins a un total de 10 espècies diferents, tot i que d'aquestes, únicament 3 eres objectiu de l'herbicida; *Lolium sp.*, *Fumaria officinalis* i *Chenopodium album*. Només s'ha realitzat l'estudi estadístic per l'espècie *Lolium sp.* ja que era l'única que constava d'un gruix de dades suficient per a la realització d'aquest.

La primera conclusió a la que arribem és que, efectivament, existeixen diferències significatives entre les parcel·les tractades i les que no.

El broquet que ha presentat una major disposició d'herbes arvenses ha estat el de referència, XR 110-03. Tot i això, només presenta diferències significatives amb els broquets AIC i ID en el tercer mostreig i amb els broquets AIC i ULD en l'últim mostreig. Per tant, podem concloure que existeixen diferències significatives entre el broquet de referència i el AIC.

Pel contrari, el broquet que ha estat més efectiu en els dos mostrejos ha estat el broquet AIC.

També concloem que no existeixen diferències significatives en l'eficàcia del herbicida quan aquest s'aplica utilitzant broquets convencionals en comparació a quan s'utilitza broquets de baixa deriva.

Tot i saber que el tractament que ha mostrat una menor eficàcia ha estat el broquet XR- 110 codi 03, no podem concloure res al respecte ja que l'aplicació d'aquest es va dur a terme en unes condicions de velocitat i pressió diferents als altres tractaments i que aquesta diferència podria deures a aquest canvi.

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

Alcántara, C; Pedraza, V; Saavedra, M; Castilla, A i Perea, F (2005): “*Búsqueda de herbicidas en leguminosas grano: herbicidas de preemergencia en habas*”, Ponencia, Congreso de Malherbología, Sevilla. Disponible a: <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/32414> [Consulta: Març 2018]

C. Caminero; M.J. Rodríguez, A. García-Vaquero, B. González i M.V. Vega (2015): “Las leguminosas, una alternativa perfecta al cultivo de cereal” *III JORNADA DE TRANSFERENCIA EN CEREALES DE INVIERNO 2015*, pp.14-17. Disponible a: <http://www.redagrotec.eu/sites/default/files/REVISTA%20III%20JORNADA%20DE%20TRANSFERENCIA%20EN%20CEREALES%20DE%20INVIERNO.pdf> [Consulta: Abril 2018]

García Leal, J i Lara Porras, A.M (1998) “Diseño Estadístico de Experimentos. Análisis de Varianza” Grupo Editorial Universitario. [Consulta: Abril 2018]

Gil Moya, E; Gallart González-Palacio, M.; Llop Casamada, J.; Ercilla Montserrat, M.; Domènech, F. i Masip, P. (2014): “Effect of low-drift nozzles on the biological effectiveness to control powdery mildew in vineyards”. Diputación Floral de Álava. Comunicació de congrés. Disponible a: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/25178> [Consulta: Juny 2018]

Gil Moya, E., Gonzalez, E: “*Buenas Prácticas Agrícolas para reducir la deriva, la escorrentia y la erosión*”. Madrid TOPPS (Train Operators to Promote Practices and Sustainability). 2014 [Consulta: Abril 2018]

Herbst, Andreas i Pelzer, Tanja (2016): “Drift Reduction”. Institute for Application Techniques in Plant Protection..

Disponible a: <https://www.julius-kuehn.de/en/application-techniques-in-plant-protection/fields-of-activity/drift-and-risk-reduction/drift-reduction/>

International Organization for Standardization 22866 (2005): “Equipment for crop protection. Methods for field measurement of spray drift”.

Kryger Jensen, P.; Nistrup Jorgensen, L. i Kirknel, E (2001): “Biological efficacy of herbicides and fungicides applied with low-drift and twin-fluid nozzles” Crop Protection, Elsevier, VOL. 20, pp. 57-64.

Disponible a :

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261219400000557>

[Consulta: Juny 2018]

Torrent Marí, X. i Planas de Martí, S. (2015): “Boquillas de baja deriva en producción integrada” *Innovagri*, 25 de maig, Disponible a:

<https://www.innovagri.es/proteccion-de-cultivo/boquillas-de-baja-deriva-en-produccion-integrada.html> [Consulta: Abril 2018]

Marquez Delgado, L (2005): “El control de la deriva en la aplicación de fitosanitarios. Las boquillas de baja deriva”, *Agrotecnia*, Abril, Disponible:

http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Agrotec%20Agrotec_2005_4_38_43.pdf [Consulta: Abril 2018]

Martín Uliarte, E; Omar Ambrogetti, A; Adrian Montoya, M; Haist, W; Feliciano del Monte, R (2016): "Evaluación de un panel para recuperación de deriva en aplicaciones fitosanitarias en viñedos", *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*. Universidad Nacional Cuyo, Vol.48, n.2, pp.83-94. Disponible a: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1853-86652016000200007#ref [Consulta: Abril 2018]

Masià, G (2013): Deriva de Fitosanitarios, Assistència tècnica , Instituto de Ingenieria Rural. CIA. INTA. Disponible a: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=inta2.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=073128> [Consulta: Abril 2018]

Moltó García, E; Garcerá Figueroa, C i Chueca Adell, P (2013): "La reducción de la deriva de los tratamientos fitosanitarios en citricultura" *Vida Rural*, 15 d'Octubre, Disponible a: http://www.eumedia.es/portales/files/documentos/meca_VR369.pdf [Consulta: Abril 2018]

Pentair Hypro (2016). Ultra low-drift spray nozzles ULD. Commercial catalogue. Disponible a: <http://hypro.pentair.com/en/products/uld>

Planas de Martí, S. (2001): "Prevención de la deriva en los tratamientos fitosanitarios", *Vida Rural*, núm. 123. pp. 54-57. Disponible a: <https://repositori.udl.cat/handle/10459.1/56621> [Consulta: Abril 2018]

Porras Soriano, A i Porras Piedra, A (2001): “*Tecnología de la pulverización de productos fitosanitarios sobre las plantas cultivadas*”, Uso de herbicidas en la agricultura del siglo XXI (II Simposium Internacional “Uso de herbicidas en la agricultura del siglo XXI”] pp.87-104. Disponible: <https://es.scribd.com/document/226266848/Tecnologia-de-La-Pulverizacion> [Consulta: Març 2018]

Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios. *Boletín oficial del Estado*. Madrid, 15 de septiembre de 2012, Nº 223, pp. 65127-65171.

Rosales-Robles, E; Sanchez-de la Cruz, R i Rodriguez del Bosque, L (2013): “*El tipo de boquilla no altera la efectividad de los herbicidas prosulfuron, bromoxinil y 2-4,D*” *Agrociencia*, Vol.47, n.3, pp.245-253. Disponible a: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952013000300004 [Consulta: Abril 2018]

Saavedra, M, Vega, V. i Alcàntara, C. (2014). “*Avances en Manejo del suelo*” *MERCACEI*, Especial XX aniversario, Nº 81, pp. 62-66.

Serra, J.; López, A.; Capellades, G.; Sayeras, R. i Betbesé, J (2016): “*Varietats de blat tou de cicle curt*” *extensius.cat*.
Disponible: <http://masbadia.cat/2016/11/05/varietats-de-blat-tou-de-cicle-curt/> [Consulta: Abril 2018]

Solanelles , Fransesc i Fillat, Alba (2009): “Reducció de la contaminació en los tratamientos fitosanitarios” *Fitosanitarios* , N^o 159, pp. 72-82. Disponible a: http://agricultura.gencat.cat/web/.content/ag_agricultura/ag04_centre_mecanitzacio_agraria/documents/fitxers_estatics/articles/art0109.pdf [Consulta: Maig 2018]

Syngenta (2013). Vorauflaufdüse Syngenta 130-05. Commercial catalogue. Disponible a: <https://www.syngenta.de/file/8366/download?token=rCc9IVqD> [Consulta: Maig 2018]

Torrent Marí, X. i Planas de Martí, S. (2015): “Boquillas de baja deriva en producción integrada” *Innovagri*, 25 de maig, Disponible a: <https://www.innovagri.es/proteccion-de-cultivo/boquillas-de-baja-deriva-en-produccion-integrada.html> [Consulta: Abril 2018]

Vajs, S.; Leskosek, G.; Simoncic, A. i Lesnik, M. (2008): “Comparision of the effectiveness of Standard and drift-reducing nozzles for control of some winter wheat diseases” *Journal of Plant Diseases and Protection*. VOL. 115, pp. 23-31. [Consulta: Juny 2018]

ANNEX I. FITXES TÈCNIQUES



ÍNDEX

1. Fitxa tècnica del tractor John Deere	40
2. Fitxa tècnica del blat Valbona	42
3. Fitxa tècnica de l'herbicida AUROS PLUS	44
4. Fitxes tècniques dels broquets emprats	47

1. Fitxa tècnica del tractor John Deere

Production:	
Manufacturer:	John Deere
John Deere 5080M Engine:	
John Deere 4.5L 4-cyl diesel	
full engine details ...	
Capacity:	
3-Point Hitch:	
Rear Type:	II
Control:	lower-link draft control *
Rear lift (at ends):	8093 lbs [3670 kg]
Front Hitch:	II *
Front lift (at ends):	6519 lbs [2957 kg]
Power Take-off (PTO):	
Rear PTO:	independent
Clutch:	electro-hydraulic wet discs
Rear RPM:	540/540E/ground
	540/540E
	540/540E/1000
Engine RPM:	540@2100
	540E@1645
	1000@2100
Front PTO:	independent *
Clutch:	electro-hydraulic wet discs
Front RPM:	1000
Engine RPM:	1000@21080
Dimensions & Tires:	
Wheelbase:	88.6 inches [225 cm]
Weight:	8157 lbs [3700 kg]
Front tire:	13.6R24
Rear tire:	16.9R34
full dimensions and tires ...	

Engine Detail:	
John Deere 4045HL286	
turbocharged diesel	
4-cylinder	
liquid-cooled	
276 ci [4.5 L]	
Bore/Stroke:	4.19x5.00 inches [106 x 127 mm]
Emissions:	Tier III
Rated Power (EC 97/98):	80 hp [59.7 kW]
Maximum Power (EC 97/68):	81.5 hp [60.8 kW]
Rated RPM:	2200
Idle RPM:	875-2350
Operating RPM:	1500-2200
Torque:	249 lb-ft [337.6 Nm]
Torque RPM:	1600
Firing order:	1-3-4-2
Starter:	electric
Starter volts:	12
Intake valve clearance:	0.014 inches [0.356 mm]
Exhaust valve clearance:	0.018 inches [0.457 mm]

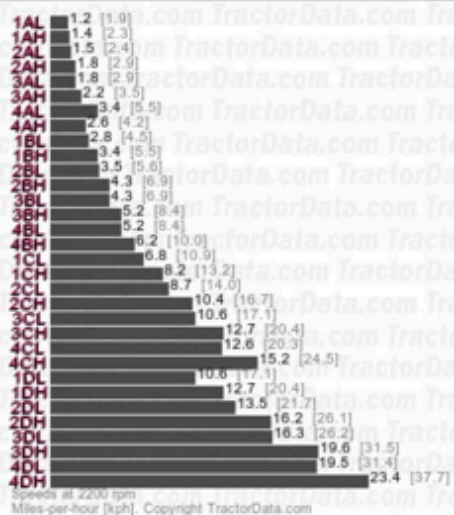
John Deere 5080M Power:	
Engine (gross):	80 hp [59.7 kW]
Engine (max):	81.5 hp [60.8 kW]
Mechanical:	
Chassis:	4x2 2WD
	4x4 MFWD 4WD
Differential lock:	electro-hydraulic rear
Steering:	hydrostatic power
Brakes:	wet disc
Trailer brakes:	hydraulic *
	pneumatic *
Cab:	Cab standard. Optional air-conditioning.
Hydraulics:	
Type:	open center
Pressure:	2901 psi [200.0 bar]
Rear valves:	3 *
Mid valves:	2 *
Pump flow:	19.55 gpm [74.0 lpm]
	24.8 gpm [93.9 lpm] *
Electrical:	
Ground:	negative
Charging system:	alternator
Battery:	
Volts:	12
Page Information:	
Last update:	February 15, 2015
Copyright:	Copyright 2016 TractorData LLC
Contact:	Peter@TractorData.com

Transmission:

Transmission: John Deere PowrReverser Plus
 Type: two-speed power shift
 Gears: 32 forward and 16 reverse
 Clutch: electro-hydraulic wet disc

Four gears (1-4) in four ranges (A-D) with left hand power shuttle lever. Push-button high/low power shift in each gear. Gear shifts (1-4) are synchronized, using the clutch. Tractor must be stopped, and clutch used, to shift ranges.

Speeds: With 420/85R30 rear tires. Reverse speeds are 10% faster than forward speeds.

**John Deere 5080M Tires:**

Ag front: 13.6R24
 Ag rear: 16.9R34


Dimensions:

Weight (shipping):	8157 lbs [3700 kg]
2WD Weight (max capacity):	12000 lbs [5443 kg]
4WD Weight (max capacity):	13230 lbs [6001 kg]
Wheelbase:	88.6 inches [225 cm]
Height (cab):	102.2 inches [259 cm]
4WD Clearance (front axle):	15.4 inches [39 cm]

Informació extreta de la pàgina web TractorData.

Disponible a: <http://www.tractordata.com/farm-tractors/006/6/0/6603-john-deere-5080m.html>

2. Fitxa Tècnica del Blat Valbona




GRUPO PARA LA EVALUACIÓN DE NUEVAS VARIETADES DE CEREALES EN ESPAÑA

TRIGO BLANDO DE PRIMAVERA

TBP64 2014

VALBONA

Obtenteur: DELLEY SEMENCES ET PLANTS, SA
País de obtenció: SUÍÇA
Empresa comercialitzadora en España: PRO.SE.ME
País de registre: ITALIA
Año de registro: 2006



MORFOLOGÍA

PLANTA
 Porte al final del ahijamiento: ERECTO
 Altura: MEDIA A BAJA
 -3 cm/ARTUR NICK
 -3 cm/GAZUL -6 cm/SARINA

ESPIGA
 Presencia de barbas: PRESENCIA

CICLO

Alternatividad:
TIPO PRIMAVERA

FECHA
 Inicio encañado: MEDIA A PRECOZ

Espigado: PRECOZ
 + 1 día/ ARTUR NICK
 0 días/ GAZUL - 2 días/ SARINA

Madurez: MEDIA A PRECOZ
 + 2 días/ ARTUR NICK
 0 días/ GAZUL

PRODUCCIÓN DE GRANO

Indice productivo medio por año.

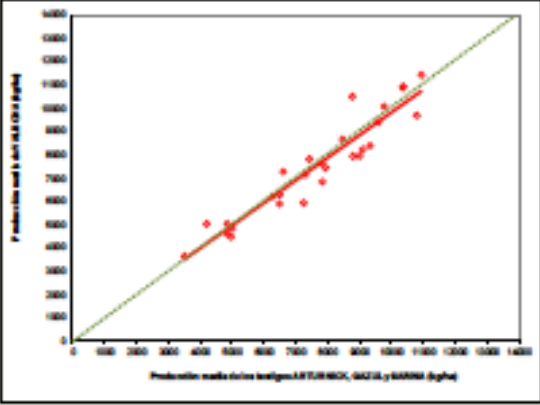
	RED GENVCE*			INDICE MEDIO
	2011-12	2012-13	2013-14	
VALBONA	95,1	98,3	90,1	94,7
ARTUR NICK (T)	110,0	102,5	112,7	107,6
GAZUL (T)	92,9	90,2	94,4	92,2
SARINA (T)	97,1	107,3	92,9	100,2
Índice 100 (kg/ha)	5064	7587	5625	6551
Nº ensayos	13	19	13	45

* Datos para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cereales Exóticas en España. (T) Variedad testigo.

Indice productivo medio por zona.

	Zonas cálidas
VALBONA	97,2
ARTUR NICK (T)	106,9
GAZUL (T)	92,0
SARINA (T)	101,1
Índice 100 (kg/ha)	6562
Nº ensayos	32

Información elaborada con los datos de las campañas 2012-13 y 2013-14. (T) Variedad testigo.

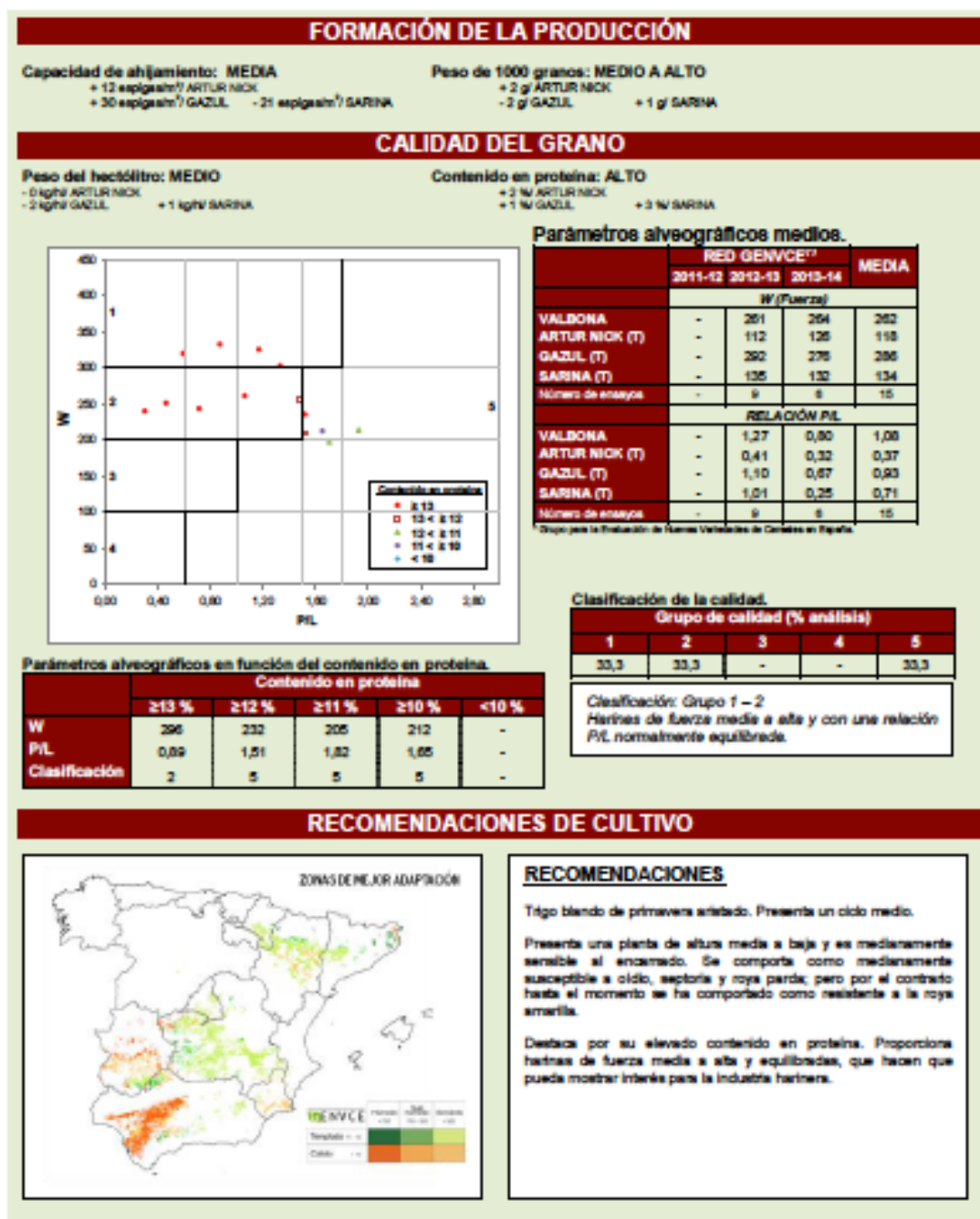


Producción media de los testigos ARTUR NICK, GAZUL y SARINA (kg/ha)

COMPORTAMIENTO MEDIO FRENTE A ENFERMEDADES CRIPTOGÁMICAS Y ACCIDENTES⁽¹⁾

	OSIO Alveolo (resaca) en el tallo	SEPTORIA Septorio en la yema y en el tallo	ROYA PARVA Puntillas amarillentas en el tallo	ROYA AMARILLA Puntillas amarillentas	ENCAMADO
	RESISTENTE	RESISTENTE	RESISTENTE	RESISTENTE	RESISTENTE
VALBONA	RESISTENTE	RESISTENTE	RESISTENTE	RESISTENTE	RESISTENTE
ARTUR NICK	SUSCEPTIBLE	SUSCEPTIBLE	SUSCEPTIBLE	SUSCEPTIBLE	SUSCEPTIBLE
GAZUL	SUSCEPTIBLE	SUSCEPTIBLE	SUSCEPTIBLE	SUSCEPTIBLE	SUSCEPTIBLE
SARINA	SUSCEPTIBLE	SUSCEPTIBLE	SUSCEPTIBLE	SUSCEPTIBLE	SUSCEPTIBLE
RESISTENCIA:	MEDIA A BAJA	MEDIA A BAJA	MEDIA	ALTA	MEDIA A BAJA

* Clasificación realizada con los datos de los ensayos de campo disponibles, que han incluido mayor incidencia de enfermedades, óptimas para el desarrollo de la inflorescencia y entre las zonas del peligro existentes hasta la fecha.



Informació extreta del "Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España", GENVCE.

Disponible a: <http://www.genvce.org/variedades/trigo-blando/primavera/valbona/>

3. Fitxa Tècnica de l'herbicida AUROS



Versión AURO18087ea
Fecha 31/10/2017



FICHA TÉCNICA

NOMBRE DEL PRODUCTO / N° DE REGISTRO

AUROS^{*} / 18.087

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

Herbicida selectivo para los cultivos de trigo y cebada de invierno, patata, judías y guisantes para grano.

FORMULACIÓN

Prosulfocarb 80 % p/v (800 g/l)
Concentrado emulsionable (EC)

PRESENTACIÓN

Formato	Uds. / embalaje	Palet kg/L
5L	4x5L	800L

MODO DE ACCIÓN

Tratamientos herbicidas de pre-emergencia o post-emergencia temprana en los cultivos de trigo y cebada de invierno, patata, guisantes y judías para grano, para control de Gramíneas anuales: *Alopecurus myosuroides* (Cola de zorra), *Apera spica venti*, *Lolium multiflorum* (Vallico), *Poa annua* (Pelosa). Y Dicotiledóneas anuales: *Anthemis arvensis* (Manzanilla salvaje), *Atriplex patula* (Armuelle), *Chenopodium album* (Cenizo), *Fumaria officinalis* (Conejito), *Galium aparine* (Amor del hortelano), *Lamiun amplexicaule* (Ortiga muerta), *Portulaca oleracéa* (Verdolada), *Senecio vulgaris* (Hierba cana), *Solanum nigrum* (Tomatito), *Sonchus oleraceus* (Cerraja), *Stellaria media* (Pamplina), *Urtica urens* (Ortiga), *Verónica spp.* (Verónica).

RECOMENDACIONES DE USO



Versión AURO18087ea
Fecha 31/10/2017



CULTIVO	PLAGA	TIPO DE APLICACIÓN	DOSIS RECOMENDADA	PLAZO DE SEGURIDAD
Trigo y Cebada de Invierno	Gramíneas anuales: Alopecurus myosuroides (Cola de zorra), Apera spica venti, Lolium multiflorum (Vallico), Poa annua (Pelosa).			NP
Patata	Dicotiledóneas anuales: Anthemis arvensis (Manzanilla salvaje), Atriplex patula (Armuelle), Chenopodium album (Cenizo), Fumaria officinalis (Conejito), Galium aparine (Amor del hortelano), Lamium amplesicaule (Ortiga muerta), Portulaca oleracea (Verdolada), Senecio vulgaris (Hierba cana), Solanum nigrum (Tomatito), Sonchus oleraceus (Cerraja), Stellaria media (Pampilina), Urtica urens (Ortiga), Verónica spp. (Verónica)	Pulverización normal, con un gasto de caldo de 100 hasta 400 l/Ha. Se aconseja, además, el uso de boquillas de abanico 110° con una presión de pulverización baja (2-3 kg/cm ²)	3 - 5 l/ha.	NP
Judía para grano y Gulsantes para grano				NP

N.P: no procede

En ningún caso se aplicará en cultivos de cereales cuya siembra haya sido efectuada en malas condiciones, sobre todo si la semilla ha quedado muy superficial (profundidad óptima 20-30 mm).

En caso de infestación variada, no solamente de GALIUM o VERONICA en cultivos de cereales, se recomienda utilizar AUROS en combinación con otros herbicidas de cereal.

MODO DE EMPLEO

Trigo y cebada de invierno: Se puede aplicar en pre-emergencia o post-emergencia temprana del cultivo, es decir, desde después de la siembra, hasta el comienzo del macollamiento. Las malas hierbas deberán tener menos de dos hojas.

Patatas: Aplicar desde la pre-emergencia de la patata hasta que la primera hoja del tallo principal esté desplegada; el momento óptimo de aplicación es unos días antes del nacimiento de los tubérculos.

Judías y gulsantes para grano: Aplicar en pre-emergencia de cultivo.

RIESGOS TOXICOLÓGICOS Y AMBIENTALES



Versión AURO18087ea
Fecha 31/10/2017



- Provoca Irritación cutánea
- Puede provocar una reacción alérgica en la piel
- Provoca Irritación ocular grave
- **Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos duraderos**



ATENCIÓN

- Evitar respirar la niebla
- Llevar guantes y prendas de protección
- **EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL:** Lavar con abundante agua y jabón
- **EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS:** Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando
- Evitar su liberación al medio ambiente
- Recoger el vertido.

EN CASO DE ACCIDENTE O MALESTAR, ACUDA INMEDIATAMENTE AL MÉDICO O LLAME AL INSTITUTO NACIONAL DE TOXICOLOGIA: 915 620 420. En ambos casos tenga a mano el envase o la etiqueta

FRASES DE RIESGO RELATIVAS A LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

PLANTAS NO OBJETIVO	Respétese sin tratar una banda de seguridad de 5 m hasta la zona no cultivada.
ORGANISMOS ACUATICOS	Respétese sin tratar una banda de seguridad de 20 m con cubierta vegetal hasta las masas de agua superficial

Fitxa tècnica original de l'herbicida ,extreta del catàleg de Syngenta Iberia, S.A.

Disponible a: <http://agroquimicoscarlosarmas.com/productos/3-auros-plus.pdf>

4. Fitxes Tècniques dels Broquets emprats

(1) Teejet Broquet Ventall XR 110-05VP

	PSI	DROP SIZE		CAPACITY ONE NOZZLE IN GPM	CAPACITY ONE NOZZLE IN OZ./MIN.	20"										GALLONS PER 1000 SQ. FT.			
		80°	110°			GPA													
						4 MPH	5 MPH	6 MPH	8 MPH	10 MPH	12 MPH	15 MPH	20 MPH	2 MPH	3 MPH	4 MPH	5 MPH		
XR8005 XR11005 (50)	15	C	M	0.31	40	23	18.4	15.3	11.5	9.2	7.7	6.1	4.6	1.1	0.70	0.53	0.42		
	20	C	M	0.35	45	26	21	17.3	13.0	10.4	8.7	6.9	5.2	1.2	0.79	0.60	0.48		
	30	M	M	0.43	55	32	26	21	16.0	12.8	10.6	8.5	6.4	1.5	0.97	0.73	0.58		
	40	M	M	0.50	64	37	30	25	18.6	14.9	12.4	9.9	7.4	1.7	1.1	0.85	0.68		
	50	F	F	0.56	72	42	33	28	21	16.6	13.9	11.1	8.3	1.9	1.3	0.95	0.76		
	60	F	F	0.61	78	45	36	30	23	18.1	15.1	12.1	9.1	2.1	1.4	1.0	0.83		

(2) Lechler ID 120-05

	BCPC	l/min	I/ha 0.5m									
			5.0 km/h	6.0 km/h	7.0 km/h	8.0 km/h	10.0 km/h	12.0 km/h	14.0 km/h	16.0 km/h	18.0 km/h	
ID-120-05 (25 M)	EC	2.0	1.61	386	322	276	242	193	161	138	121	107
	VC	3.0	1.97	473	394	338	296	236	197	169	148	131
	C	4.0	2.28	547	456	391	342	274	228	195	171	152
	C	5.0	2.55	612	510	437	383	306	255	219	191	170
	C	6.0	2.79	670	558	478	419	335	279	239	209	186
	M	7.0	3.01	722	602	516	452	361	301	258	226	201
	M	8.0	3.22	773	644	552	483	386	322	276	242	215

(3) Teejet TTI 110-05

	PSI	DROP SIZE		CAPACITY ONE NOZZLE IN GPM	CAPACITY ONE NOZZLE IN OZ./MIN.	20"										GALLONS PER 1000 SQ. FT.			
		80°	110°			GPA													
						4 MPH	5 MPH	6 MPH	8 MPH	10 MPH	12 MPH	15 MPH	20 MPH	2 MPH	3 MPH	4 MPH	5 MPH		
TTI11005 (50)	15	UC	UC	0.31	40	23	18.4	15.3	11.5	9.2	7.7	6.1	4.6	1.1	0.70	0.53	0.42		
	20	UC	UC	0.35	45	26	21	17.3	13.0	10.4	8.7	6.9	5.2	1.2	0.79	0.60	0.48		
	30	UC	UC	0.43	55	32	26	21	16.0	12.8	10.6	8.5	6.4	1.5	0.97	0.73	0.58		
	40	UC	UC	0.50	64	37	30	25	18.6	14.9	12.4	9.9	7.4	1.7	1.1	0.85	0.68		
	50	UC	UC	0.56	72	42	33	28	21	16.6	13.9	11.1	8.3	1.9	1.3	0.95	0.76		
	60	UC	UC	0.61	78	45	36	30	23	18.1	15.1	12.1	9.1	2.1	1.4	1.0	0.83		
	70	XC	XC	0.66	84	49	39	33	25	19.6	16.3	13.1	9.8	2.2	1.5	1.1	0.90		
	80	XC	XC	0.71	91	53	42	35	26	21	17.6	14.1	10.5	2.4	1.6	1.2	0.97		
	90	XC	XC	0.75	96	56	45	37	28	22	18.6	14.9	11.1	2.6	1.7	1.3	1.0		
	100	XC	XC	0.79	101	59	47	39	29	23	19.6	15.6	11.7	2.7	1.8	1.3	1.1		

(4) Hypro ULD 110-05

Nozzle Size	Droplet Size	Pressure (PSI)	Flow Rate (GPM)	Gallons per Acre 20 inch nozzle spacing MPH								GAL/1000 ^{sq} 20 inch nozzle spacing			
				4	5	6	8	10	12	15	20	2	3	4	5
05	UC	20	0.35	26.0	20.8	17.3	13.0	10.4	8.7	6.9	5.2	1.19	0.80	0.60	0.48
	UC	30	0.43	31.9	25.5	21.3	16.0	12.8	10.6	8.5	6.4	1.47	0.98	0.73	0.59
	XC	40	0.50	37.1	29.7	24.8	18.6	14.9	12.4	9.9	7.4	1.71	1.14	0.85	0.68
	XC	50	0.56	41.6	33.3	27.7	20.8	16.6	13.9	11.1	8.3	1.91	1.27	0.95	0.76
	XC	60	0.61	45.3	36.2	30.2	22.6	18.1	15.1	12.1	9.1	2.08	1.39	1.04	0.83
	VC	70	0.66	49.0	39.2	32.7	24.5	19.6	16.3	13.1	9.8	2.25	1.50	1.13	0.90
	VC	80	0.71	52.7	42.2	35.1	26.4	21.1	17.6	14.1	10.5	2.42	1.61	1.21	0.97
	VC	90	0.75	55.7	44.6	37.1	27.8	22.3	18.6	14.9	11.1	2.56	1.71	1.28	1.02
	C	100	0.79	58.7	46.9	39.1	29.3	23.5	19.6	15.6	11.7	2.69	1.80	1.35	1.08
	C	115	0.85	63.1	50.5	42.1	31.6	25.2	21.0	16.8	12.6	2.90	1.93	1.45	1.16

(5) Teejet AIC 110-05 VP

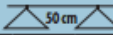
Nozzle Size	Drop Size	Capacity One Nozzle in GPM	Capacity One Nozzle in Oz./Min.	20"											
				GPA								GALLONS PER 1000 SQ. FT.			
				4 MPH	5 MPH	6 MPH	8 MPH	10 MPH	12 MPH	15 MPH	20 MPH	2 MPH	3 MPH	4 MPH	5 MPH
AIC11005 (50)	UC	0.43	55	32	26	21	16.0	12.8	10.6	8.5	6.4	1.5	0.97	0.73	0.58
	XC	0.50	64	37	30	25	18.6	14.9	12.4	9.9	7.4	1.7	1.1	0.85	0.68
	XC	0.56	72	42	33	28	21	16.6	13.9	11.1	8.3	1.9	1.3	0.95	0.76
	XC	0.61	78	45	36	30	23	18.1	15.1	12.1	9.1	2.1	1.4	1.0	0.83
	VC	0.66	84	49	39	33	25	19.6	16.3	13.1	9.8	2.2	1.5	1.1	0.90
	VC	0.71	91	53	42	35	26	21	17.6	14.1	10.5	2.4	1.6	1.2	0.97
	VC	0.75	96	56	45	37	28	22	18.6	14.9	11.1	2.6	1.7	1.3	1.0
	VC	0.79	101	59	47	39	29	23	19.6	15.6	11.7	2.7	1.8	1.3	1.1

(6) Lechler IDTA 120-05


Nozzle Size	BCPC	I/min	I/ha 0.5m									
			5.0 km/h	6.0 km/h	7.0 km/h	8.0 km/h	10.0 km/h	12.0 km/h	14.0 km/h	16.0 km/h	18.0 km/h	
IDTA 120-05 (60 M)	EC	1.0	1.14	274	228	195	171	137	114	98	86	76
	EC	1.5	1.39	334	278	238	209	167	139	119	104	93
	EC	2.0	1.61	386	322	276	242	193	161	138	121	107
	VC	3.0	1.97	473	394	338	296	236	197	169	148	131
	C	4.0	2.28	547	456	391	342	274	228	195	171	152
	C	5.0	2.55	612	510	437	383	306	255	219	191	170
	C	6.0	2.79	670	558	478	419	335	279	239	209	186
	M	7.0	3.01	722	602	516	452	361	301	258	226	201
	M	8.0	3.22	773	644	552	483	386	322	276	242	215



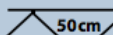
(7) Teejet TTI60-05

	bar	DROPS SIZE	CAPACITY ONE NOZZLE IN L/MIN	l/ha 												
				4 km/h	5 km/h	6 km/h	7 km/h	8 km/h	10 km/h	12 km/h	16 km/h	18 km/h	20 km/h	25 km/h	30 km/h	35 km/h
TTI60-11005VP (50)	1.5	UC	1.39	417	334	278	238	209	167	139	104	92.7	83.4	66.7	55.6	47.7
	2.0	UC	1.61	483	386	322	276	242	193	161	121	107	96.6	77.3	64.4	55.2
	3.0	UC	1.97	591	473	394	338	296	236	197	148	131	118	94.6	78.8	67.5
	4.0	XC	2.27	681	545	454	389	341	272	227	170	151	136	109	90.8	77.8
	5.0	XC	2.54	762	610	508	435	381	305	254	191	169	152	122	102	87.1
	6.0	VC	2.79	837	670	558	478	419	335	279	209	186	167	134	112	95.7
	7.0	VC	3.01	903	722	602	516	452	361	301	226	201	181	144	120	103

(8) Syngenta Pre-em 130-05

	BCPC	l/min	l/ha 									
			5.0 km/h	6.0 km/h	7.0 km/h	8.0 km/h	10.0 km/h	12.0 km/h	14.0 km/h	16.0 km/h	18.0 km/h	
PRE 130-05 (25 M)	EC	1.5	1.55	372	310	266	233	186	155	133	116	103
	EC	2.0	1.73	415	346	297	260	208	173	148	130	115
	EC	3.0	2.00	480	400	343	300	240	200	171	150	133
	EC	4.0	2.24	538	448	384	336	269	224	192	168	149
	EC	5.0	2.45	588	490	420	368	294	245	210	184	163
	EC	6.0	2.64	634	528	453	396	317	264	226	198	176
	EC	7.0	2.82	677	564	483	423	338	282	242	212	188
	EC	8.0	2.99	718	598	513	449	359	299	256	224	199

(9) XR 110-03

	bar	TAMAÑO DE GOTA		CAPACIDAD DE UNA BOQUILLA EN l/min	l/ha 												
		80°	110°		4 km/h	5 km/h	6 km/h	7 km/h	8 km/h	10 km/h	12 km/h	16 km/h	18 km/h	20 km/h	25 km/h	30 km/h	35 km/h
XR8003 XR11003 (50)	1,0	M	M	0,68	204	163	136	117	102	81,6	68,0	51,0	45,3	40,8	32,6	27,2	23,3
	1,5	M	M	0,83	249	199	166	142	125	99,6	83,0	62,3	55,3	49,8	39,8	33,2	28,5
	2,0	M	F	0,96	288	230	192	165	144	115	96,0	72,0	64,0	57,6	46,1	38,4	32,9
	2,5	M	F	1,08	324	259	216	185	162	130	108	81,0	72,0	64,8	51,8	43,2	37,0
	3,0	M	F	1,18	354	283	236	202	177	142	118	88,5	78,7	70,8	56,6	47,2	40,5
4,0	M	F	1,36	408	326	272	233	204	163	136	102	90,7	81,6	65,3	54,4	46,0	

Totes les fitxes tècniques estan estretes del catàleg de la marca corresponent a cada broquet.

