

La deriva en les aplicacions de productes fitosanitaris. Tècniques de mitigació

gen. 27, 2021 |

La deriva en un tractament fitosanitari comporta un risc ja que pot afectar la salut de les persones i el medi ambient, com a conseqüència de l'exposició dels treballadors agrícoles, de terceres persones i de la fauna salvatge i el seu habitat. Caldria afegir també la contaminació de jardins domèstics i cultius veïns, provocant residus il·legals de fitosanitaris i a la vegada perjudicant els propis cultius.

Introducció

Durant tot el procés d'aplicació de productes fitosanitaris hi ha un risc elevat de contaminació. Ja des del moment de preparació de la màquina abans del tractament, així com durant la mateixa aplicació i fins i tot en les tasques posteriors de neteja de l'equip, es pot produir un efecte negatiu sobre el medi ambient.

Centrant l'atenció en el moment estricte de l'aplicació, està constatat que només una fracció del producte es diposita sobre l'objectiu del tractament. És força freqüent que una part del producte es depositi ja directament des de la màquina a altres llocs, com, per exemple, l'aigua en el cas dels tractaments a l'arròs. A aquestes pèrdues de producte s'hi han d'afegir totes aquelles que per causes indirectes també disminueixen la deposició final de producte sobre l'objectiu. En aquest grup destaca en la major part de les aplicacions de fitosanitaris, la deriva, com a causant d'una important font de contaminació difusa del medi ambient.

La deriva es defineix com la quantitat de producte fitosanitari que és arrossegada fora de la zona de tractament per efecte dels corrents d'aire durant el procés d'aplicació. Aquesta està formada per gotes, partícules sòlides o vapor, que acaben dipositant-se més enllà de la zona de tractament o romanen en suspensió a l'atmosfera en forma d'aerosols, fins que es dipositen en una àrea no objectiu, com per exemple sobre la coberta vegetal de cultius adjacents o fins i tot en llocs situats a molta distància del tractament.

Influència de les condicions meteorològiques en el risc de deriva

Els corrents d'aire de l'atmosfera són determinants en les pèrdues per deriva de qualsevol tipus de tractament fitosanitari. Les gotes de polvorització més petites, especialment les de mida inferior a 100 micres, són les més afectades tant per la velocitat dominant del vent com per les turbulències. En general, les condicions atmosfèriques més inestables es donen durant les hores centrals del dia.

Per altra banda, la temperatura i la humitat relativa determinen la intensitat de l'evaporació i, per tant, també tenen un efecte directe en la deriva, ja que disminueixen la mida de les gotes abans que puguin arribar a l'objectiu. Per tant, és millor sempre fer els tractaments en aquells moments en què les condicions meteorològiques són més favorables a la prevenció de la deriva, evitant els dies de molt vent o les hores centrals del dia, quan les temperatures són més elevades i la inestabilitat atmosfèrica pot ser més intensa.

Efectes de la deriva. Contaminació de l'entorn

La contaminació de les aigües superficials es produeix principalment per efecte de la deriva dels tractaments, però també hi poden influir les pèrdues de producte per escorrentia o percolació des de la zona tractada fins a la massa d'aigua. Pel que fa a l'aigua freàtica, els tractaments que tenen un risc més elevat de contaminació són els que es dirigeixen directament al sòl, com és el cas dels herbicides. Els productes fitosanitaris més estables, o que es degraden en productes que també són tòxics, són els que presenten un risc més elevat. Per tal de disminuir el risc de contaminació de l'aigua del subsòl, les bones pràctiques ambientals restringeixen les aplicacions en alguns casos, com per exemple els tractaments quan el sòl estigui inundat o gelat.

Els tractaments fitosanitaris poden tenir un efecte perjudicial en la fauna útil que es troba en els marges dels camps de cultiu, fet que pot afectar els programes de producció integrada. També pot afectar directament els conreus veïns, principalment si aquests segueixen programes de producció ecològica i, per tant, amb limitació de continguts residuals de la majoria de les matèries actives.

Els tractaments que es realitzen al costat de zones habitades, de lleure o de vies de comunicació poden afectar directament als residents i transeünts. També poden tenir efectes negatius els tractaments realitzats en llocs pròxims o a dins d'espais d'interès natural amb diferents nivells de protecció. La contaminació per part d'algunes matèries actives pot afectar

de forma negativa a la flora o a la fauna de l'espai protegit.

Estratègies per a la reducció de la deriva

Una de les estratègies més econòmiques per a la reducció de la deriva és l'ús de broquets de baixa deriva. Aquest tipus de broquets per una mateixa pressió de treball i un cabal molt similar als broquets estàndard, produeixen una mida de gota més grossa. Els models més utilitzats són els d'inclusió d'aire, el disseny dels quals permet l'aspiració de l'aire per efecte Venturi, mitjançant un orifici en el cos del broquet, i la seva barreja amb el líquid, de forma que les gotes resultants contenen aire al seu interior aconseguint així unes gotes més grosses (Figura 1).

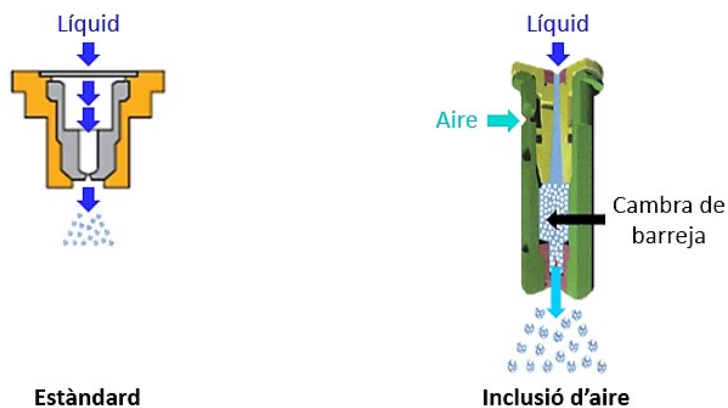


Figura 1. Funcionament dels broquets estàndard i broquets de baixa deriva. Figura adaptada de Torrent (2020).

Es fabriquen models de broquets d'inclusió d'aire de ventall i cònics i també d'altres menys utilitzats com són models de raig excèntric o de doble ventall. Tots els principals fabricants de broquets a nivell mundial han tret al mercat diferents models d'aquests tipus de broquets, per utilitzar en els equips d'aplicació de fitosanitaris.

Malgrat això, sempre s'ha plantejat la disjuntiva que els broquets d'injecció d'aire puguin tenir una eficàcia biològica inferior als broquets estàndards. Per aquest motiu, la comparació de l'eficàcia biològica entre els diferents tipus de broquets ha estat duta a terme en molts estudis experimentals, com per exemple a Garcerá et al. (2017) i, en general, els resultats són encoratjadors, obtenint una eficàcia biològica similar entre ambdós tipus de broquets.

Pel que fa concretament a l'ús dels broquets d'injecció d'aire en conreus extensius, els valors mesurats de reducció de la deriva són d'un 75 % respecte als valors obtinguts amb els broquets estàndard. En alguns casos, la utilització d'assistència d'aire en les barres de

polvorització pot donar un bon resultat en la reducció de la deriva (*Figura 2*), encara que no sempre, com seria el cas d'aplicacions sobre sòl nu o amb poca vegetació.



Figura 2. Polvoritzadors per l'aplicació de productes fitosanitaris en cultius extensius. (a) Polvoritzador hidràulic convencional; (b) Polvoritzador hidràulic amb assistència d'aire.

Pel que fa a les condicions del tractament, s'ha de procurar mantenir la barra a la mínima altura possible sobre l'objectiu i escollir, sempre que sigui possible, la mida més gran de les gotes (considerant les variables tipus i model de broquet i pressió de treball). Un increment de la velocitat de treball pot provocar també un risc lleugerament més elevat de deriva, tot i que no és aquest un factor decisiu.

Finalment, quan la variabilitat dins d'una mateixa parcel·la és gran, els sistemes d'aplicació variable permeten un ajust de la quantitat aplicada de producte a les necessitats reals de cada zona. L'ús d'aquests sistemes aporta un increment de l'eficiència de les aplicacions i, per tant, una disminució del risc de contaminació. El desenvolupament de l'electrònica aplicada a l'agricultura, dins del que es coneix com agricultura de precisió, permet dur a terme una aplicació variable de producte, tant en temps real com prèvia realització de mapes (Román et al., 2020).

El cas especial dels tractaments aeris

Es constata de forma general que els tractaments aeris solen tenir un control pitjor de la polvorització i el risc ambiental és superior, especialment quan es treballa prop de zones sensibles, com els espais naturals. Als Estats Units es van realitzar nombrosos assaigs de camp per tal d'avaluar el risc de contaminació per deriva deguda als tractaments aeris. Aquest treball es va dur a terme per un consorci d'empreses d'agroquímics, per tal de poder registrar els seus productes d'acord amb les normes de l'administració americana. Dins d'aquest treball, a partir dels resultats obtinguts en els 180 assaigs de camp realitzats, es conclou que les característiques de la polvorització, l'altura del tractament i la velocitat del

vent són els factors principals que afecten la quantitat de deriva.

És precisament el risc de contaminació d'aquests mitjans d'aplicació, el que ha comportat la introducció d'estrictes regulacions en els països del nostre entorn. Per aquest motiu, la directiva per a l'aplicació sostenible de pesticides (2009/128/CE) estableix una prohibició general a l'ús dels mitjans aeris per a l'aplicació de fitosanitaris, excepte en aquells casos en què no són possibles alternatives viables i que per tant sempre s'hauran de justificar de manera adequada.

Marc legislatiu i perspectives de futur

La mateixa directiva estableix que s'ha de deixar una banda de seguretat per a la protecció dels organismes aquàtics en els tractaments que es realitzin prop de llocs amb aigua. En el moment de registrar el producte, s'ha de definir l'amplada per defecte d'aquesta banda, que es podrà reduir amb la utilització de tècniques d'aplicació de baixa deriva, com les que s'han comentat anteriorment.

Per tal de poder classificar els equips d'aplicació en funció del risc de deriva, cal disposar de tècniques de mesura que siguin reproduïbles i a la vegada fàcils d'utilitzar. En aquest sentit destaca la utilització dels túnels de vent com a mètode indirecte o del LiDAR per a la mesura de la deriva en condicions de camp com a mètode directe (Torrent et al., 2019), el qual presenta nombrosos avantatges respecte al mètode tradicional de mesura amb col·lectors aeris i terrestres (reducció del temps d'execució i necessitat de personal, monitorització de la deriva a temps real i avaluació del temps de romanència a l'aire) (Torrent et al., 2020).

Pel que fa a nous sistemes d'aplicació, últimament hi ha un interès creixent en l'ús dels drons per a la realització de tractaments (*Figura 3*), com una alternativa als tractaments aeris tradicionals. S'ha vist que poden ser útils en alguns casos, però caldrà estudiar de forma experimental el seu potencial real d'utilització de forma més general. A mode d'exemple, en un assaig d'aplicació a l'arròs al Delta de l'Ebre, s'ha constatat que la deriva depositada al terra, al costat de la zona de tractament, és inferior quan s'utilitza un dron que amb un tractament amb avioneta.



Figura 3. Ús del dron per l'aplicació de productes fitosanitaris als camps d'arròs del Delta de l'Ebre.

Referències

Garcerá, C., Román, C., Moltó, E., Abad, R., Insa, J.A., Torrent, X., Planas, S., Chueca, P., 2017. Comparison between standard and drift reducing nozzles for pesticide application in citrus: Part II. Effects on canopy spray distribution, control efficacy of *Aonidiella aurantii* (Maskell), beneficial parasitoids and pesticide residues on fruit. *Crop Prot.* 94, 83-96.

<http://doi.org/10.1016/j.cropro.2016.12.016>.

Román C, Llorens J, Uribeetxebarria A, Sanz R, Planas S, Arnó J. 2020. Spatially variable pesticide application in vineyards: Part II, field comparison of uniform and map-based variable dose treatments.. *Biosystems Engineering*, 195 (2020), 42-53. <http://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2020.04.013>.

Torrent, X., 2020. Advances on spray drift assessment in 3D crops. PhD dissertation, University of Lleida, Dep. Agroforestry Engineering, Lleida, Spain, 300 pp

Torrent, X., Gregorio, E., Douzals, J.P., Tinet, C., Rosell-Polo, J.R., Planas, S., 2019. Assessment of spray drift potential reduction for hollow-cone nozzles: Part 1. Classification using indirect methods. *Sci. Total Environ.* 692, 1322-1333. <http://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.06.121>.

Torrent, X., Gregorio, E., Rosell-Polo, J.R., Arnó, J., Peris, M., van de Zande, J.C., Planas, S., 2020. Determination of spray drift and buffer zones in 3D crops using the ISO standard and new LiDAR methodologies. *Sci. Total Environ.* 714, 136666. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.136666>.

AUTORS

ALEX ESTADELLA
DARP

XAVIER TORRENT
Universitat de Lleida