

La regulació d'un polvoritzador per a conreus extensius

abr. 29, 2025 |

L'aplicació de productes fitosanitaris als conreus extensius es realitza amb polvoritzadors hidràulics de barres horitzontals. L'èxit de l'aplicació depèn, entre altres factors, de que els equips d'aplicació assegurin una distribució del producte fitosanitari uniforme i eficient.

Per això cal una correcta preparació dels equips d'aplicació abans dels tractaments. En funció de les característiques del cultiu caldrà escollir les condicions d'aplicació més adequades, com per exemple el volum d'aplicació i la velocitat de treball.

En aquest article, s'avaluarà la metodologia a emprar per regular correctament l'equip i conèixer si tots els elements reposables de l'aplicació estan en bon estat.

Identificar correctament l'agent que origina els danys al cultiu i l'elecció del producte adequat són factors molt importants que condicionen l'èxit d'un tractament fitosanitari. No obstant això, existeixen altres factors, com la utilització d'equips de tractament adients adaptats al cultiu i en bon estat de funcionament, que són determinats per assolir l'eficàcia.

La inspecció obligatòria dels equips d'aplicació de productes fitosanitaris contribueix a garantir el bon estat de funcionament dels equips, i així aconseguir una correcta aplicació fitosanitària en els conreus agrícoles i protegir tant a l'aplicador com a l'entorn agrícola.

Però, a més a més, sempre que s'utilitza un equip, és necessari realitzar les regulacions i ajusts necessaris en l'equip per tal que el control sigui efectiu, i minimitzar els residus de productes, reduint el risc de contaminació de l'aplicador i l'entorn, així com els costos de producció de l'explotació.

Per tant, és fonamental que les explotacions agràries coneguin com revisar i regular els seus equips d'aplicació de manera efectiva.

1. Avaluació prèvia dels elements del polvoritzador

En primer lloc, caldrà fer una avaluació prèvia de l'estat de l'equip revisant l'estat i funcionament dels principals elements:

Dispositius de seguretat

El polvoritzador ha de tenir tots els elements mòbils (transmissió de la presa de força, corretges, politges, ventilador...) protegits amb els resguards corresponents per evitar possibles riscos i accidents. En cas que les proteccions no estiguin en bon estat caldrà prendre les mesures necessàries per reparar-les.



Dipòsit del polvoritzador

El dispositiu de buidat ha de permetre evacuar tot el contingut sense que l'operari entri en contacte amb el producte, l'indicador de nivell ha de ser visible des del punt de càrrega i des del lloc de conducció i la tapa de l'orifici d'ompliment, ha de tenir un ajust correcte amb facilitat d'obertura.

Bomba

S'ha de comprovar el funcionament correcte de la vàlvula i l'amortidor de pressió. No ha de mostrar pulsacions visibles ni fuites.

Filtres i conduccions

Els polvoritzadors han de disposar, com a mínim, d'una malla a l'ompliment, un filtre a l'aspiració de la bomba i un filtre a la impulsió, entre la bomba i els broquets. És imprescindible que el filtre disposi d'un dispositiu o vàlvula de tancament per a que, quan es netegi o intercanviï la seva malla amb el dipòsit ple, no hagi cap pèrdua de producte. El filtre no ha de mostrar fuites i les malles s'han de poder treure fàcilment.

Sistema de distribució i broquets

S'ha de comprovar l'absència de fuites i que la regulació es pugui realitzar des del lloc del

conductor, l'equip ha de poder obrir o tancar els sectors o tots els broquets simultàniament. Respecte a els broquets, és important comprovar ***l'estat de neteja***, que siguin idonis pel cultiu a tractar amb una disposició simètrica, excepte funcions especials, que disposin de tancament individual i que funcioni adequadament el dispositiu antidegoteig

2. La Regulació

Per regular correctament un equip i millorar l'eficiència i l'eficàcia dels tractaments fitosanitaris, s'ha de comprovar el cabal dels broquets i fer una senzilla prova de camp, on es determina, entre d'altres, la velocitat de treball. Conèixer el comportament en camp del polvoritzador és el primer pas per poder treure el màxim rendiment de les seves prestacions.

A continuació es facilita les passes per verificar els paràmetres de treball del polvoritzador i poder conèixer quants litres per hectàrea aplica, si els aplica correctament o si es necessari canviar per exemple els broquets. Un cop conegut el volum d'aplicació (L/ha) que s'aplica, es determinarà com regular els paràmetres si cal aplicar un volum diferent.

Existeixen **fulls informatius** que poden ajudar a verificar els paràmetres de treball.

Com comprovar quants litres per hectàrea aplica realment el polvoritzador

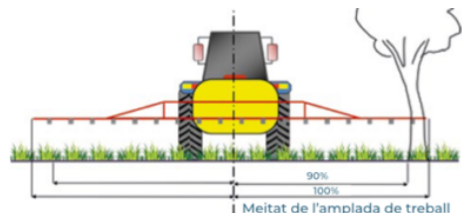
(1) - Anotar la velocitat que es vol treballar.

Alguns cops pots succeir que la velocitat real de treball sigui diferent de la teòrica de treball. Per calcular la velocitat real es pot mesurar el temps que tarda l'equip d'aplicació en recórrer 50 m i fer el càlcul següent:

$$\text{(1) Velocitat (km/h)} = \frac{\text{distància (m)}}{\text{temps (s)}} \times 3,6 = \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 3,6 = \text{km/h}$$

(2) - Anotar l'amplada de treball: Correspon a la distància entre broquets (normalment 0,5 m) multiplicada pel número de broquets.

(2) Amplada de treball A= (m)



(3) - Mesurar el cabal que surt per cadascun dels broquets amb una gerra graduada. Apuntar

el valor del cabal de cada broquet (q) i també la suma de cabals de tots els broquets (Q).

Els llandars admesos per cada un dels broquets es menys d'un 10% del cabal nominal segons catàleg del fabricant.

Els broquets que donen un cabal fora dels llandars admissibles, han de ser netejats o substituïts amb qual del mateix color i tornar a realitzar la mesura del seu cabal.

(4) - Calcular el volum d'aplicació VA (litres/hectàrea)

Volum d'Aplicació VA (litres/hectàrea) = (Q (L/min) x 600) / (V(km/h) x A (m))

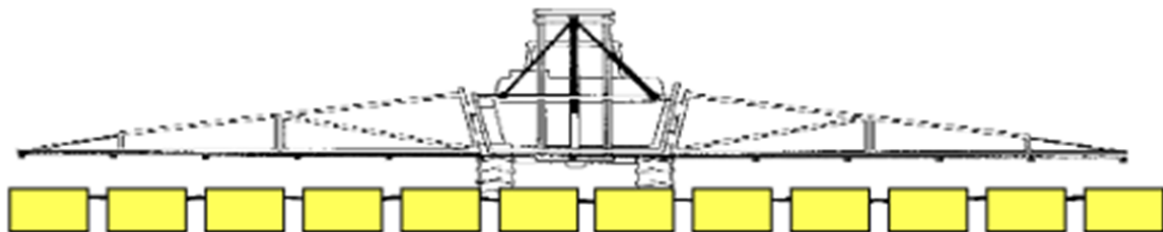
$$(4) \text{ Volum de l'aplicació (L/ha)} = \frac{(3) \text{ L/min} \times 600}{(1) \text{ km/h} \times (2) \text{ m}} = \text{L/ha}$$

		TABLE DES GOUTTES		DÉBIT D'UNE		l/ha													
		BOULETTES		BOULE EN V		50 cm													
		BO	TO	min	h	4	5	6	7	8	10	12	16	18	20	25	30	35	
						km/h	km/h	km/h	km/h	km/h	km/h	km/h	km/h	km/h	km/h	km/h	km/h	km/h	
XR8001	1.0	F	F	0.23	69.0	55.2	46.0	39.4	34.5	27.6	23.0	17.3	15.3	13.8	11.0	9.2	7.9		
	1.5	F	F	0.28	84.0	67.2	56.0	48.0	42.0	33.6	28.0	21.0	18.7	16.8	13.4	11.2	9.6		
	2.0	F	F	0.32	96.0	76.8	64.0	54.9	48.0	38.4	32.0	24.0	21.3	19.2	15.4	12.8	11.0		
	2.5	F	F	0.36	108	86.4	72.0	61.7	54.0	43.2	36.0	27.0	24.0	21.6	17.3	14.6	12.3		
	3.0	F	F	0.39	117	93.6	78.0	66.9	58.5	46.8	39.0	29.3	26.0	23.4	18.7	15.6	13.4		
XR11001	1.0	M	F	0.45	135	108	90.0	77.1	67.5	54.0	45.0	33.8	30.0	27.0	21.6	18.0	15.4		
	1.5	M	F	0.54	162	129.6	108.0	93.6	81.0	64.8	54.0	40.5	36.0	32.4	25.9	21.6	18.5		
	2.0	M	F	0.68	204	163.2	136.8	117.2	102.0	81.6	68.0	51.0	45.3	40.8	32.6	27.2	23.3		
	2.5	M	F	0.81	243	194.4	162.0	140.4	122.4	97.9	81.6	61.2	54.4	49.6	39.5	32.7	28.0		
	3.0	M	F	0.94	282	229.8	192.0	166.4	145.6	117.6	99.6	74.4	66.6	60.8	48.6	40.8	35.2		
XR8002	1.0	M	M	0.46	138	110.4	92.0	78.9	69.0	55.2	46.0	34.5	30.7	27.8	22.1	18.4	15.8		
	1.5	M	M	0.56	168	134.4	112.0	96.0	84.0	67.2	56.0	42.0	37.3	33.6	26.9	22.4	19.2		
	2.0	M	M	0.65	195	156.0	130.0	111.0	97.5	78.0	65.0	48.8	43.3	39.0	31.2	26.0	22.3		
	2.5	M	M	0.72	216	172.8	144.0	123.0	108.0	86.4	72.0	54.0	48.0	43.2	34.6	28.8	24.7		
	3.0	M	M	0.79	237	190.8	158.4	135.6	119.0	94.8	79.0	59.3	52.7	47.4	37.9	31.6	27.1		
XR11002	1.0	M	M	0.91	272	218.4	182.4	156.0	137.6	109.6	91.0	68.8	60.7	54.6	43.7	36.6	31.2		
	1.5	M	M	1.08	324	259.2	218.4	187.2	165.6	132.0	110.4	83.2	73.2	66.0	52.8	43.2	36.6		
	2.0	M	M	1.36	408	326.4	273.6	235.2	207.6	166.4	140.8	106.4	93.6	84.0	67.2	55.2	46.4		
	2.5	M	M	1.64	492	393.6	328.8	283.2	250.8	201.6	172.8	128.0	113.6	102.0	81.6	67.2	56.0		
	3.0	M	M	1.92	576	460.8	385.6	336.0	297.6	240.0	201.6	153.6	136.8	122.4	97.2	80.0	67.2		

Exemple d'un catàleg fabricant de broquets amb cabal unitari, velocitat aplicació i volum aplicació

Com comprovar la distribució a camp

Per a observar la distribució que realitza el polvoritzador és recomanable posar papers hidrosensibles en diferents zones del cultiu. A continuació cal realitzar una aplicació amb aigua neta. Finalment es recullen i observen els papers marcats amb les gotes que han arribat a les diferents zones del cultiu amb el recompte de gotes per centímetre quadrat.



Si, els papers hidrosensibles no presenten aproximadament el mateix nombre de gotes/cm², cal solucionar-ho modificant els paràmetres de treball del polvoritzador. A banda s'ha d'assolir una cobertura suficient perquè el producte sigui eficaç.



Passes per determinar les variables quan es modifiqui el volum d'aplicació VA (litres/hectàrea) en funció de la fitxa del producte fitosanitari a aplicar.

En aquest cas, les variables fixades seria el Volum d'Aplicació (A), Amplada de treball de l'equip (A) i la Pressió de treball recomanada.

Les variables amb marge serà la velocitat de treball i s'haurà de determinar el caudal dels broquets per elegir el model i color mes recomanable.

a - Aplicar la formula i en funció de l'amplada, dosi i velocitat determinar el caudal total a aplicar:

$$(Q \text{ (L/min)}) = (\text{Volum d'Aplicació VA (litres/hectàrea)} \times (V(\text{km/h}) \times A \text{ (m)})) / 600$$

b - Un cop es coneix el Q, dividir per el numero de broquets de l'equip i es coneixerà el **caudal unitari necessari dels broquets**

c - Amb el caudal unitari del broquets i la pressió de treball recomanada, es seleccionarà, segons taules, el color de broquet necessari per realitzar el tractament.

La importància dels broquets

Hi ha una tipologia molt variada de broquets: cònics, ventall, múltiples raigs... que escollirem depenen del tipus d'aplicació a realitzar. En el cas de les aplicacions en conreus baixos destacar els broquets de baixa deriva, que a igualtat de cabal proporcionen gotes de mida més gruixuda, minimitzant així les pèrdues de producte fora de la zona de tractament.

Tipus d'aplicacions	TIPUS DE BROQUETS				
	Ventall	Ventall uniforme	Cònic	Mirall	Tres raigs
Fungicides-insecticides-acaricides					
Herbicides de preemergència					
Herbicides de postemergència					
Herbicides en bandes					
Adobs entre cultius					
Adobs sobre el sòl o cultiu					

Quan en la fitxa d'un producte fitosanitari determina un volum d'aplicació VA (litres/hectàrea), en funció de l'amplada de treball de l'equip y la pressió recomanada, és molt probable que sigui necessari canviar de broquets per unes determinades velocitats de treball.

En aquets casos, hi ha taules de fabricant que relacionen en funció de la pressió de treball, el caudal que aplica el broquet. Un cop seleccionat el broquet, aquest tindrà un color que serà equivalent a tots els fabricants per normativa.

Códigos color ISO

Presión (bar)	Caudal (l/min)											
	Morado 0050	Rosa 0075	Naranja 01	Verde 015	Amarillo 02	Lila 025	Azul 03	Rojo 04	Marrón 05	Gris 06	Blanco 08	Negro 10
1	-	-	0.23	0.35	0.46	0.58	0.69	0.92	1.15	1.39	1.85	2.31
1.5	-	-	0.28	0.42	0.57	0.71	0.85	1.13	1.41	1.70	2.26	2.83
2	-	-	0.33	0.49	0.65	0.82	0.98	1.31	1.63	1.96	2.61	3.27
2.5	-	-	0.37	0.55	0.73	0.91	1.10	1.46	1.83	2.19	2.92	3.65
3	-	-	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20	1.60	2.00	2.40	3.20	4.00
4	-	-	0.46	0.69	0.92	1.15	1.39	1.85	2.31	2.77	3.70	4.62
5	-	0.39	0.52	0.77	1.03	1.29	1.55	2.07	2.58	3.10	4.13	5.16
6	-	0.42	0.57	0.85	1.13	1.41	1.70	2.26	2.83	3.39	4.53	5.66
7	0.31	0.46	0.61	0.92	1.22	1.53	1.83	2.44	3.06	3.67	4.89	6.11
8	0.33	0.49	0.65	0.98	1.31	1.63	1.96	2.61	3.27	3.92	5.23	6.53
9	0.35	0.52	0.69	1.04	1.39	1.73	2.08	2.77	3.47	4.16	5.54	6.93
10	0.37	0.55	0.73	1.10	1.46	1.83	2.19	2.92	3.65	4.38	5.84	7.30
11	0.38	0.57	0.77	1.15	1.53	1.91	2.30	3.06	-	-	-	-
12	0.40	0.60	0.80	1.20	1.60	2.00	2.40	3.20	4.00	4.80	6.40	8.00
13	0.42	0.62	0.83	1.25	1.67	2.08	2.50	3.33	-	-	-	-
14	0.43	0.65	0.86	1.29	1.73	2.16	2.59	3.46	4.32	5.19	7.39	9.24
15	0.45	0.67	0.89	1.34	1.79	2.24	2.68	3.58	-	-	-	-

Conclusions

Per assegurar-nos que l'equip s'adapta als nostres cultius i respon a les nostres expectatives, a l'hora de regular el polvoritzador, és aconsellable realitzar una sèrie de proves prèvies de funcionament i avaluar que els elements del polvoritzador funcionen correctament. Un cop realitzat, en funció del cultiu i de la tipologia de producte fitosanitari a aplicar, s'han fixat algunes variables com la velocitat i volum d'aplicació, i mitjançant les taules de fabricant, es podrà regular l'equip amb els broquets adequats.

Aquesta correcta regulació afavorirà una aplicació eficient i sostenible de productes fitosanitaris i garantirà una distribució uniforme del producte, evitarà derives i minimitzarà riscos per a la salut humana i de l'ecosistema. Alhora, millorarà la rendibilitat del cultiu a llarg termini.

Per més informació

Centre de Mecanització Agrària **973 24 98 46**

<https://agricultura.gencat.cat/web/.content/03-agricultura/maquinaria-agricola/difusio-formacio/informacio-tecnica/fulls-informatius/fitxers-estatics/num.3-2008.pdf>

AUTORS

ALEX ESTADELLA
Centre de Mecanització Agrària