



# Erdészeti növényvédelem alkalmazástechnikája

- Permetezőgépek típusai
- Cseppképzés módja, hatékony cseppméret
- Időjárás jelentősége
- Alkalmazás idejének jelentősége
- Dózis beállítása
- Adjuvándok
- Alternatív kezelési módok



# Permetezőgépek típusai

- Háti hidraulikus permetező
- Háti motoros permetező
- Forgótárcsás CDA gyomirtó permetező
- Forgótárcsás CDA motoros permetező
- Forgótárcsás CDA drifteltetős permetező
- Földi erőgépre szerelt szántóföldi keret
- Légi hordozóra szerelt szórófejek

# Háti hidraulikus permetező alkalmazási lehetőségei

- Pontpermetezés
- Sávpermetezés szántóföld fűvókával
- Árnyékolótölcséres permetezés
- Egyéb kisüzemi alkalmazások
- Újabb változatai akkumlátoros meghajtással

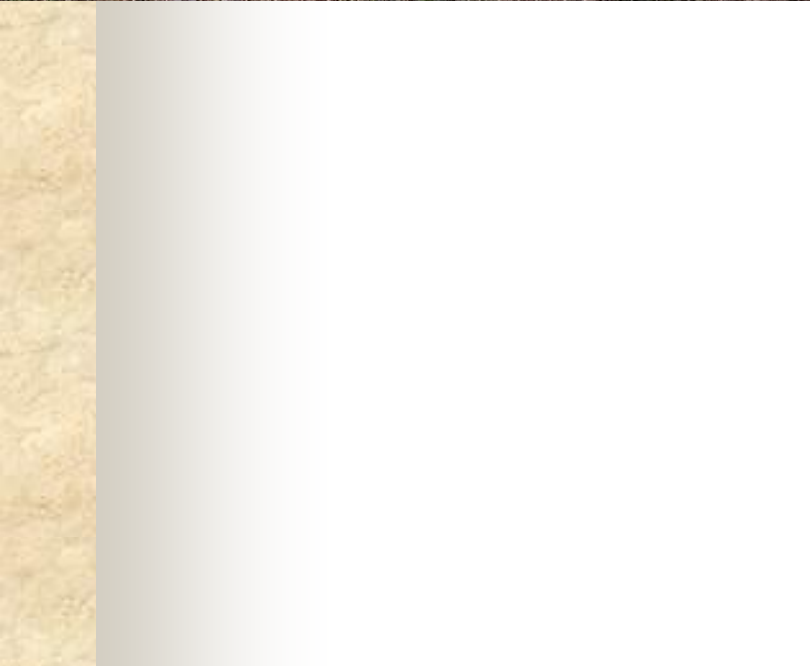




# Háti motoros permetezőők alkalmazási lehetőségei

- Foltpermetezés
- Overall permetezés
- Lombkorona  
permetezés





# Forgótárcsás CDA gyomirtó permetező alkalmazási lehetőségei

- Sorcsík gyomirtás
- Sorköz gyomirtás
- Kerítés gyomirtás
- Árnyékolólemezes gyomirtás
- Overall permetezés







# Forgótárcsás CDA motoros permetező alkalmazási lehetőségei

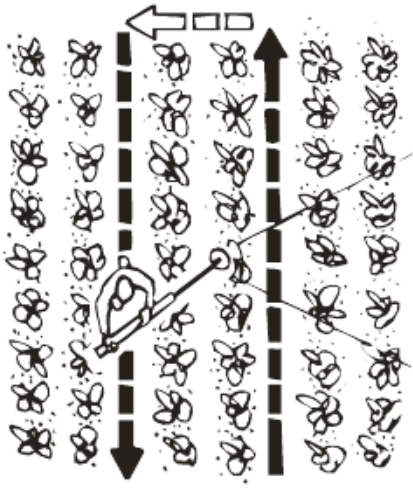
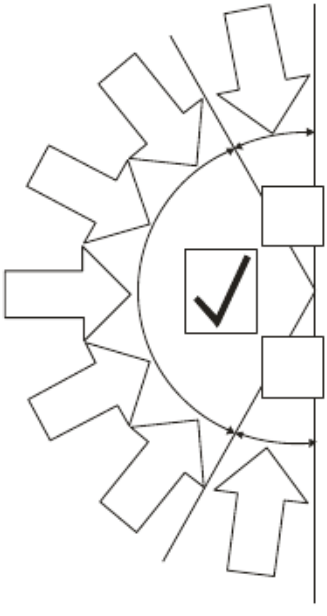
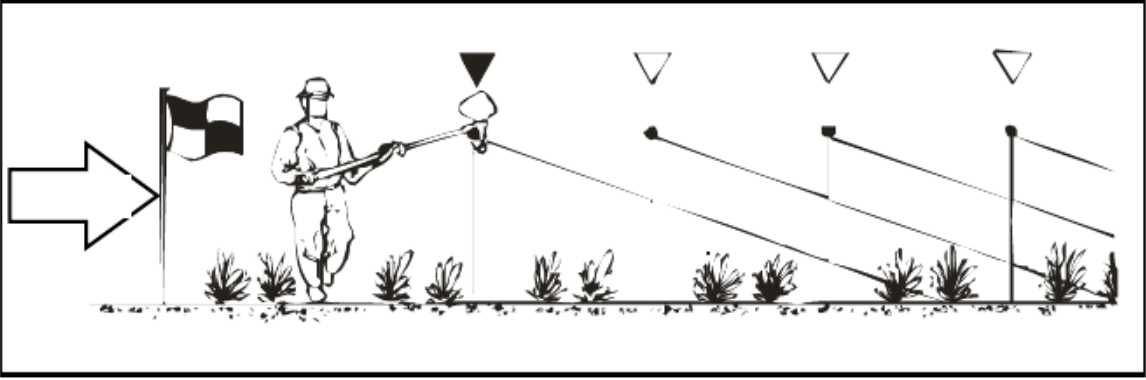
- Károsító rovarirtás
- Szúnyogirtás
- Raktár fertőtlenítés
- Makk csávázás
- Egyedi kezelések



# Forgótárcsás CDA drifteltetős permetezőalkalmazási lehetőségei

- Károsító rovarirtás
- Szúnyogirtás







# Földi erőgépre szerelt szántóföldi keret

- Sávpermetezés
- Overall permetezés





# Légi hordozóra szerelt permetezőgépek

- Overall permetezés





# Cseppképzés módja

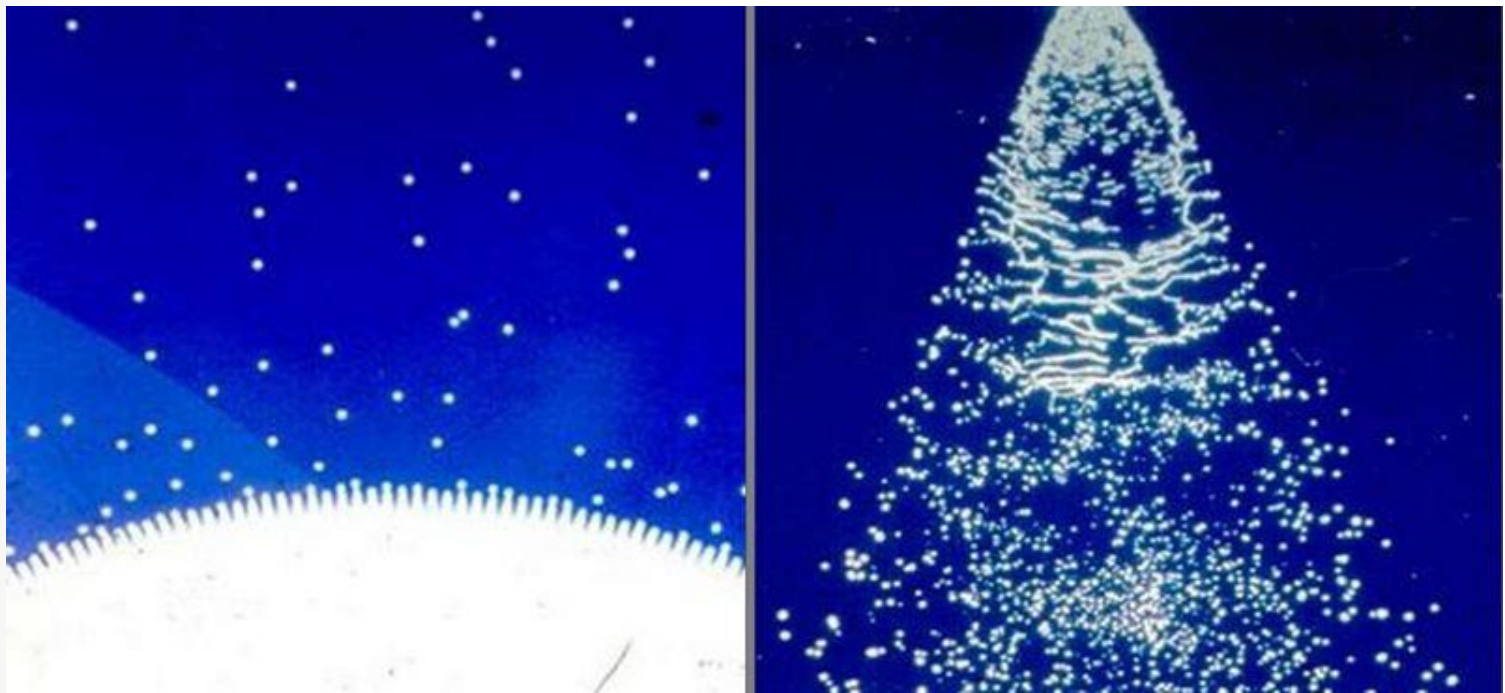
- Hidraulikus, mechanikus, légporszórt
- Effektív cseppméret gyomirtásnál 250 mikron
- Hidraulikus cseppképzés
- Forgótárcsás cseppképzés
- Cseppspektrum szűkítése



# Cseppképzés módja

■ Mechanikus

hidraulikus



■ Légporszóás háti motoros gépeken min. 25 m/s légsebességnél



# Effektív cseppméret

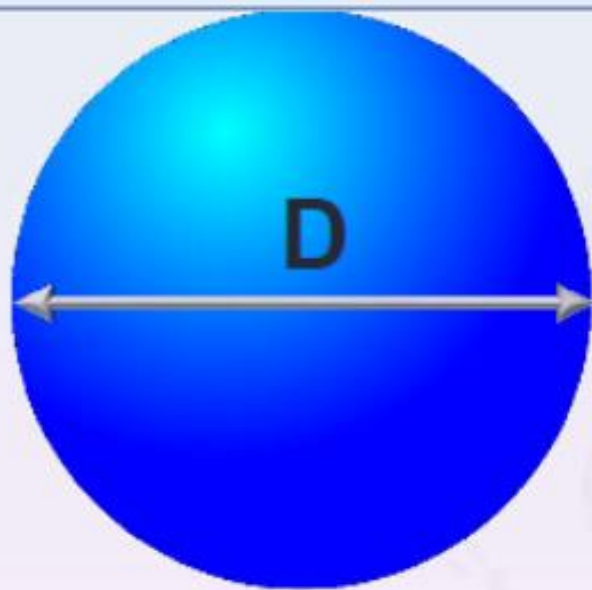
<b>Cél</b>	<b>Optimális cseppméret</b>
<b>Repülő rovarok</b>	10-50 $\mu\text{m}$ -es cseppek
<b>Felületen lévő rovarok</b>	30-150 $\mu\text{m}$ -es cseppek
<b>Gombakártevők</b>	30-150 $\mu\text{m}$ -es cseppek
<b>Gyomok</b>	100-300 $\mu\text{m}$ -es cseppek



# Effektív cseppméret

- a 30  $\mu\text{m}$ -nél kisebb cseppek elsodródnak, beszáradnak, nem rakódnak le a célfelületre;
- az 50-80  $\mu\text{m}$ -es cseppek könnyen sodródnak, szőrös levélfelületen nem érintkeznek a levél felületével, veszteségként jelentkeznek;
- a 100-150  $\mu\text{m}$ -es cseppek megfelelő technikával kezelhetők;
- elsodródási veszély esetén a 150-350  $\mu\text{m}$ -es cseppeket tartjuk a jelenlegi technika mellett kedvezőnek;
- a 350  $\mu\text{m}$ -nél nagyobb cseppek a hagyományos technika mellett, nagyobb felületi feszültség esetén könnyen legurulnak a célfelületről (ma már van technika a nagyobb cseppek kezelésére !!! Felületi feszültség csökkentés !!!!).

# Droplet Diameter



D = droplet diameter

V = droplet volume

$$V = \frac{1}{6} \pi D^3$$

At equal volume with droplets of  $\frac{1}{2}$  diameter

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{D_1^3}{0.5D_1^3} = \frac{1^3}{0.5^3} = \frac{1}{0.125} = 8$$

**8X the # Droplets**

# Hidraulikus cseppképzés

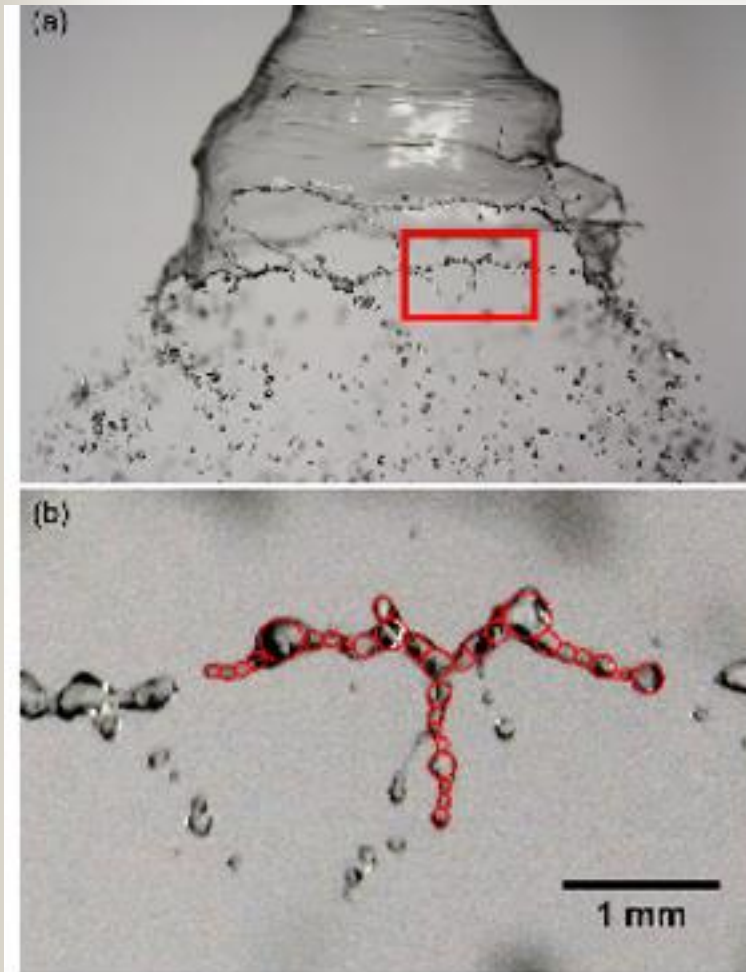


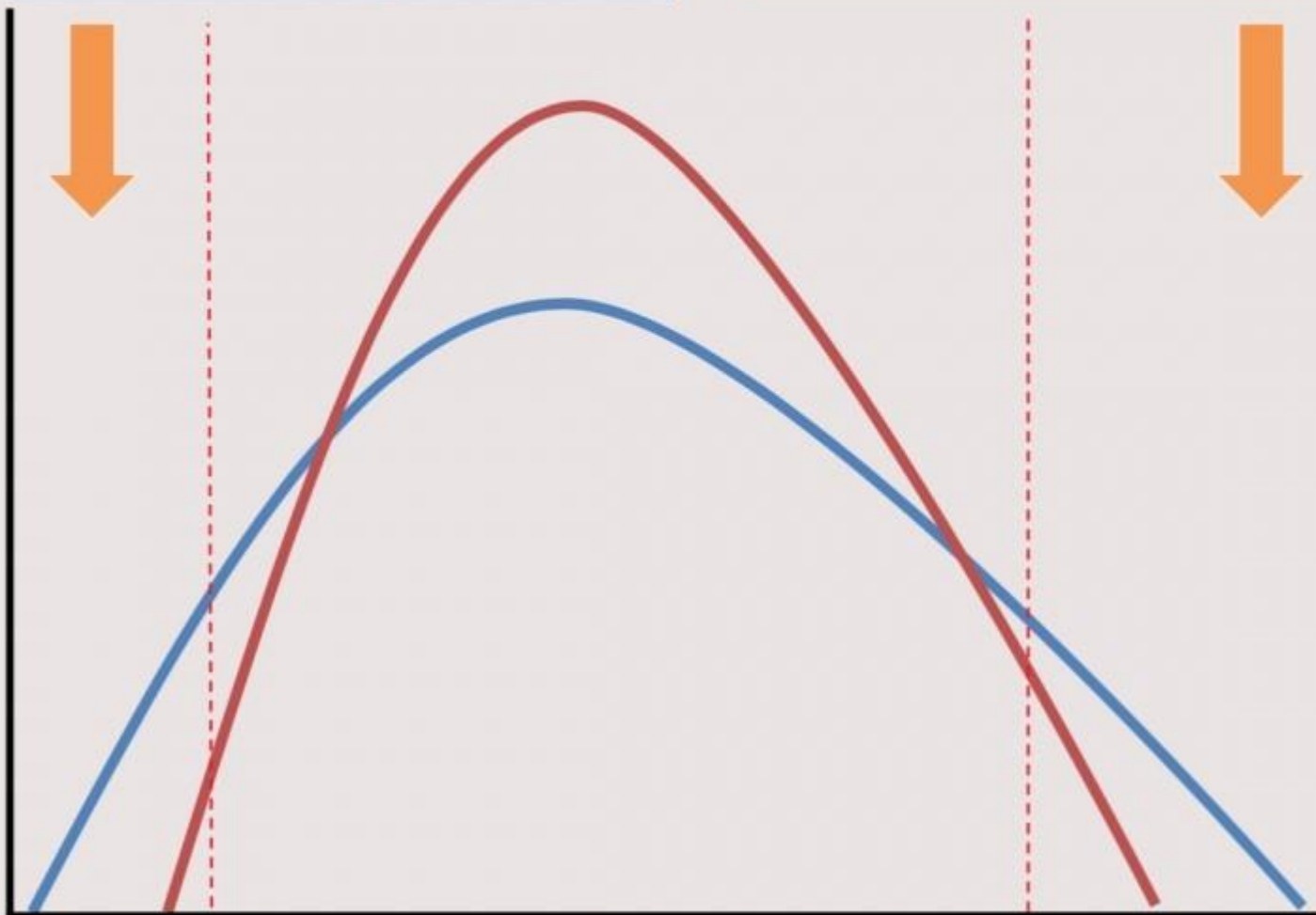
FIG. 9. (a) Conical nozzle (Albuz ATR 80) at a pressure of 1.0 bar, with (b) a zoomed-in selection indicated by the red frame. Inscribed circles allow for an estimation of the ligament corrugation  $n$  and mean diameter  $\langle d_c \rangle$  as described in Ref. [25] which, in this case, yields  $n = 6.5$  and  $\langle d_c \rangle = 0.13$  mm.

GYÜMÖLCSÖSÖK/SZŐLŐÜLTETVÉNYEK ÜREGES KÚPOS ÉS LAPOS SZÓRÁSÚ FÜVŐKÁK				EGYÉB ALKALMAZÁSOK					
ATR ÜREGES KÚPOS FÜVŐKA	TVI ÜREGES KÚPOS, ELSODRÓDÁGT- LÓ, LÉGBESZÍVÁ- SOS FÜVŐKA	CVI 80 LÉGBESZÍVÁSOS, ELSODRÓDÁS- GÁTLÓ FÜVŐKA	AVI 80 ELSODRÓDÁGT- LÓ, LAPOS SZÓRÁSÚ FÜVŐKA	APM SZÉLES KÚPSZÖGŰ, LAPOS SZÓRÁSÚ FÜVŐKA	MVI LÉGBESZÍVÁSOS ÖNTÖZŐ FÜVŐKA, KERÁMIA	EXA 3-SUGARÚ FÜVŐKA	ESI 6-SUGARÚ FÜVŐKA	OCI IRÁNYÍTOTT FÜVŐKA	AVI-OC LÉGBESZÍVÁSOS IRÁNYÍTOTT FÜVŐKA
Nagy	Nagyon csekély	Nagyon csekély	Nagyon csekély	Csekély	Nagyon csekély	Nagyon csekély	Nagyon csekély	Közepes	Nagyon csekély
3-től 20 bar-ig	10-től 16 bar-ig	10-től 20 bar-ig	10-től 20 bar-ig	1-től 3 bar-ig	1,5-től 4 bar-ig	1-től 3 bar-ig	1,2-től 4 bar-ig	2-től 4 bar-ig	3-től 5 bar-ig
				nagyon jó	nagyon jó			jó	nagyon jó
				nagyon jó	nagyon jó			jó	nagyon jó
nagyon jó	nagyon jó	nagyon jó	nagyon jó	nagyon jó	jó			jó	jó
jó	jó	jó	jó	jó				jó	nagyon jó
nagyon jó	nagyon jó	nagyon jó	nagyon jó					nagyon jó	jó
				nagyon jó	jó			jó	nagyon jó
nagyon jó	nagyon jó	nagyon jó	nagyon jó					nagyon jó	jó
					jó			jó	nagyon jó
jó	jó	jó	jó	nagyon jó	nagyon jó	nagyon jó	nagyon jó	jó	nagyon jó


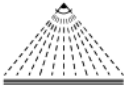







# Hidraulikus cseppképzés

100 mikron alatti cseppek  
könnyen elsodródnak,  
elpárolognak

A 400 mikron feletti cseppek  
lepattannak a levél felületéről a  
becsapódáskor





SZÍN	TERMÉK KÓD				SZÓRÓFEJ TÁVOLSÁG - 50 CM Liter/hektár							
		(bar)		(l/min)	6 km/h	8 km/h	10 km/h	12 km/h	14 km/h	16 km/h	18 km/h	20 km/h
	AP011108MS	2,0	UC	0,33	65	49	39	33	28	24	22	20
		3,0	UC	0,40	80	60	48	40	34	30	27	24
		4,0	UC	0,46	92	69	55	46	40	35	31	28
		5,0	VC	0,52	103	77	62	52	44	39	34	31
		6,0	VC	0,57	113	85	68	57	48	42	38	34
	AP0151108MS	2,0	UC	0,56	113	85	68	56	48	42	38	34
		3,0	VC	0,69	138	104	83	69	59	52	46	41
		4,0	VC	0,80	159	120	96	80	68	60	53	48
		5,0	VC	0,89	178	134	107	89	76	67	59	53
		6,0	VC	0,98	195	146	117	98	84	73	65	59
	AP021108MS	2,0	UC	0,65	129	97	77	65	55	48	43	39
		3,0	XC	0,79	158	119	95	79	68	59	53	47
		4,0	XC	0,91	182	137	109	91	78	68	61	55
		5,0	VC	1,00	200	150	120	100	86	75	67	60
		6,0	VC	1,09	218	164	131	109	93	82	73	65
	AP031108MS	2,0	C	0,98	196	147	118	98	84	73	65	59
		3,0	M	1,20	240	180	144	120	103	90	80	72
		4,0	M	1,39	277	208	166	139	119	104	92	83
		5,0	M	1,55	310	232	186	155	133	116	103	93
		6,0	F	1,70	339	255	204	170	145	127	113	102
	AP041108MS	2,0	C	1,30	260	195	156	130	111	97	87	78
		3,0	C	1,59	318	239	191	159	136	119	106	95
		4,0	M	1,84	367	275	220	184	157	138	122	110
		5,0	M	2,05	411	308	246	205	176	154	137	123
		6,0	M	2,25	450	337	270	225	193	169	150	135
	AP051108MS	2,0	VC	1,62	323	242	194	162	139	121	108	97
		3,0	VC	1,98	396	297	238	198	170	149	132	119
		4,0	C	2,29	457	343	274	229	196	171	152	137
		5,0	C	2,56	511	383	307	256	219	192	170	153
		6,0	M	2,80	560	420	336	280	240	210	187	168

## Légbeszívósos fúvóka

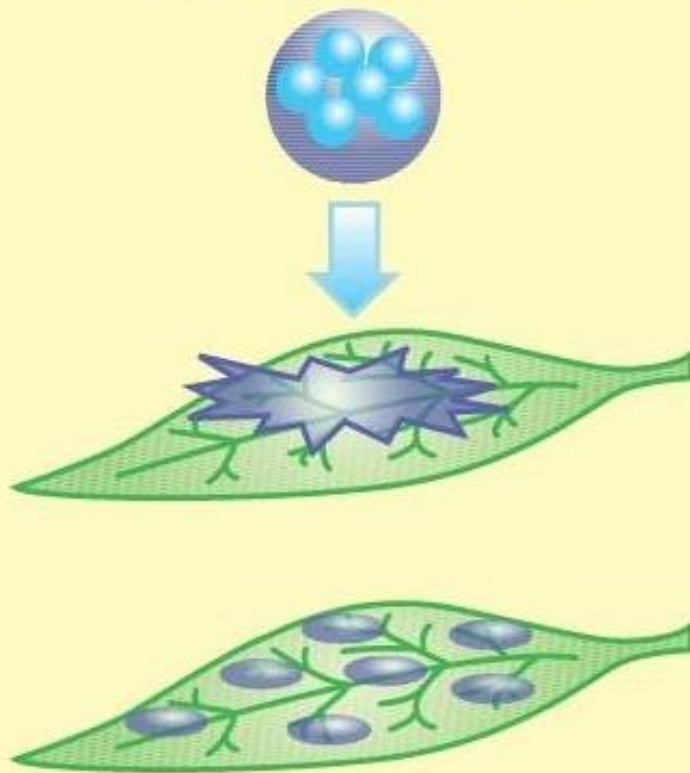
A levegő beszívása és bekeverése a permetlébe –  
a működés lényege



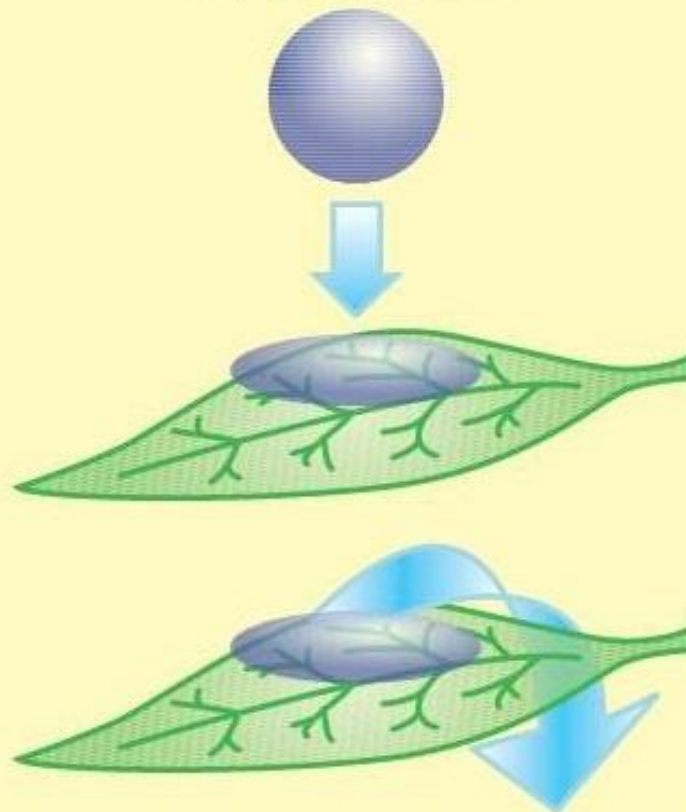


## A légbeszívásos fűvóka fedettséget befolyásoló hatása

légbeszívásos fűvóka



standard fűvóka



A nagy cseppek könnyebben legördülnek

# Mechanikus cseppképzés





# Időjárás jelentősége

- Szél – elsodródás
- Csapadék
- Hőmérséklet
- Páratartalom

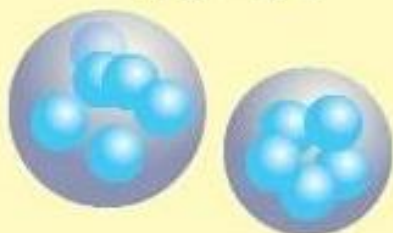
# Szél – elsodródás

erdészeti növényvédelemben fokozottabb jelentőség

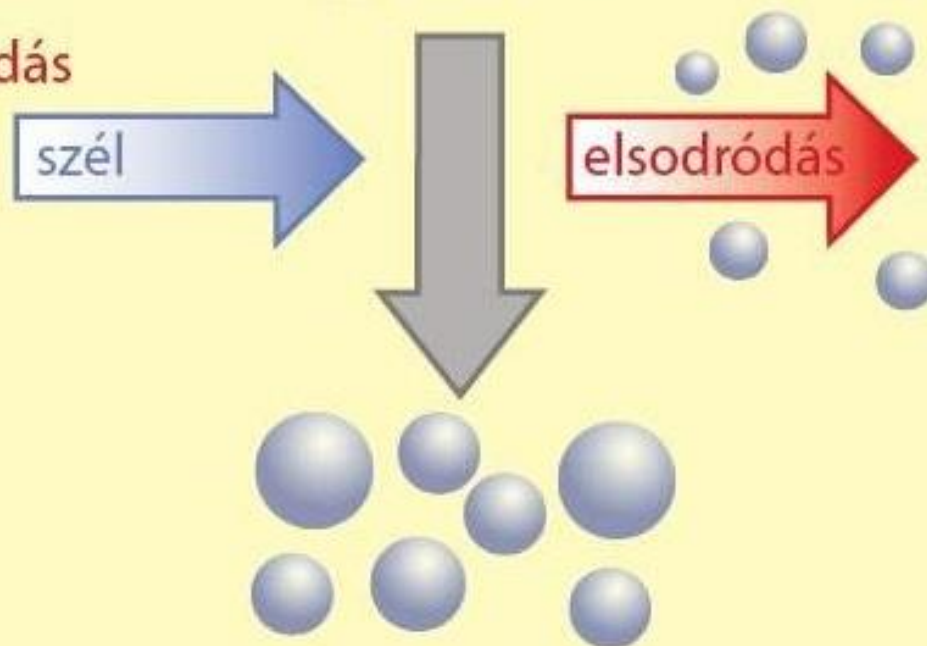
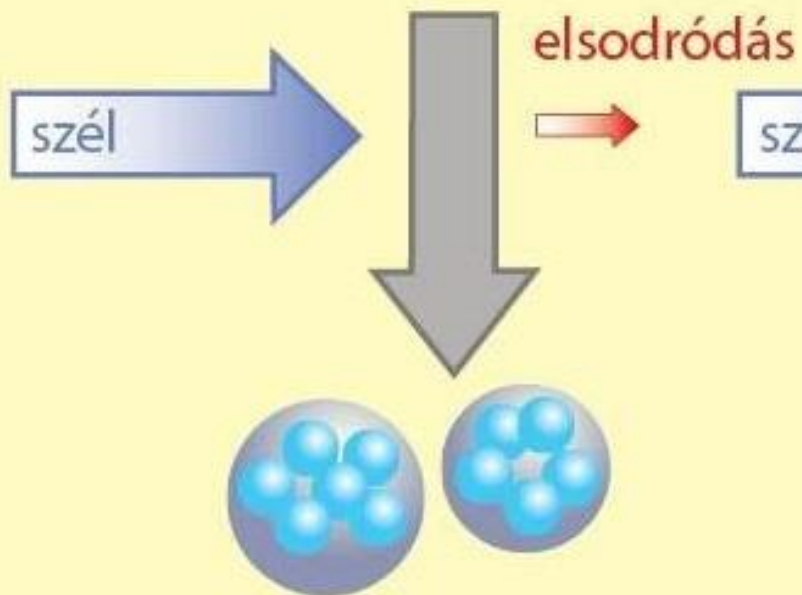
- Kijuttató ember és környezet szennyezése
- Nem szelektív szerrel végzett sorközpermetezésnél fitotoxikus hatás
- Sorcsíkpermetezésnél sor mellé permetezés
- Magasabban van a szórókeret
- Légi permetezés : különösen UAV érzékeny
- Cseppméret megválasztás
- Időjárás előrejelzés MEANDER / WRF időjárás modellek

# Az injektoros fúvóka elsodródást befolyásoló hatása

légbeszívásos fúvóka  
110 – 04



standard fúvóka  
110 – 04





# Csapadék – bemosódás - lemosódás

- Száraz tavaszok talajherbicidek hatásához kell (szulfonil ureák kevésbé érzékenyek, mint az atrazin helyettesítők)
- Filmképző talajherbicideknek nem kell bomsó csapadék, de erdészetben nincs vagy durva a talajelőkészítés
- Lombherbicidek - lemosódás
- Tapadószer használata (Silwet Star)
- Időjárás előrejelzés MEANDER / WRF időjárás modellek



# Hőmérséklet - páratartalom

- Hidegben korlátozott a felszívódás (téli / kora tavaszi szederirtás)
- Fagy
- Kézi gyomirtásnál melegben rengeteg szer nem használható (párolgás, nyálkahártya irritáció)
- Kultúra érzékeny a kipárolgásra (akác, kőris)
- Befolyásolja a hatáskifejtés hosszát
- Magas páratartalom előnyös a gyomirtószer penetráció és a transzlokációra

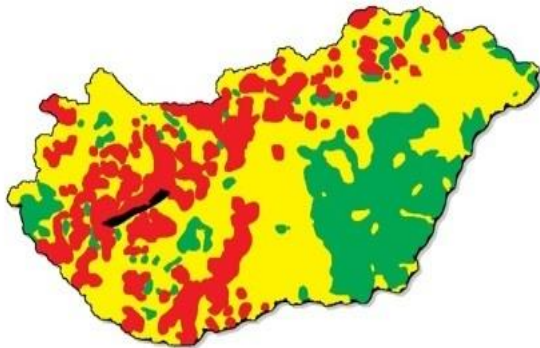


# Adjuvánsok

- Vízkeménység csökkentők
- Olajalapú adalékok
- Felületi feszültségcsökkentők
- Habzásgátlók
- Elsodródásgátlók
- Anyagcsere gyorsítók



# Vízkeménység csökkentők



Water Hardness And % Of Glyphosate Activity			
One Glyphosate Molecule Binds To Calcium			
Gallons/Acre Water	% Active 100ppm Ca	% Active 400ppm Ca	% Active 1,000 ppm Ca
1	100	99	97
3	99	96	91
5	98	94	85
15	95	82	54
25	92	70	24
Two Glyphosate Molecules Bind To Calcium			
Gallons/Acre Water	% Active 100ppm Ca	% Active 400ppm Ca	% Active 1,000 ppm Ca
1	98	97	94
3	96	92	82
5	95	88	70
15	90	64	8
25	84	40	0

Source: Scott Brown, Murray St.



# Vízkeménység csökkentők

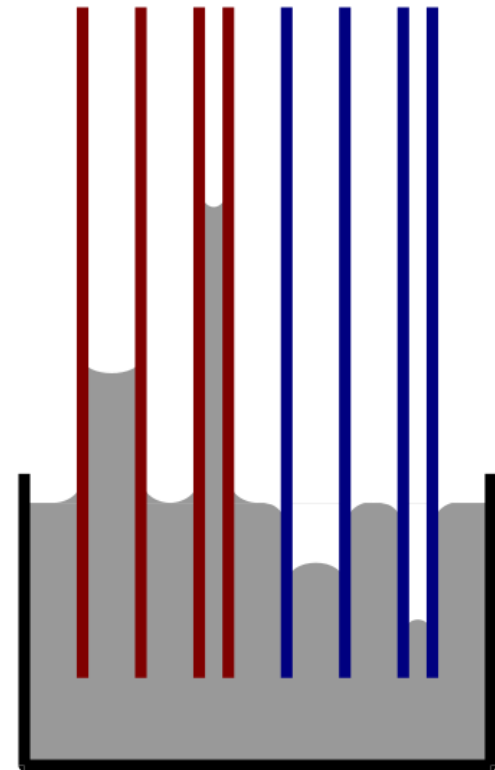
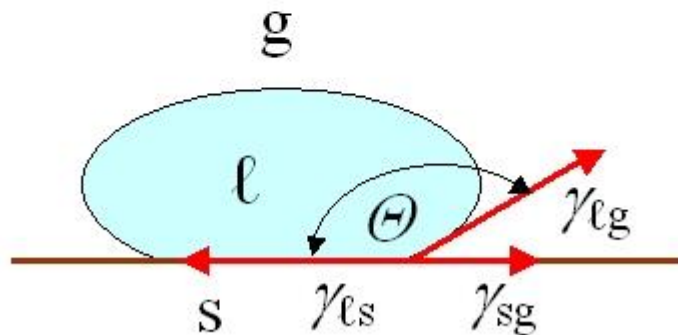
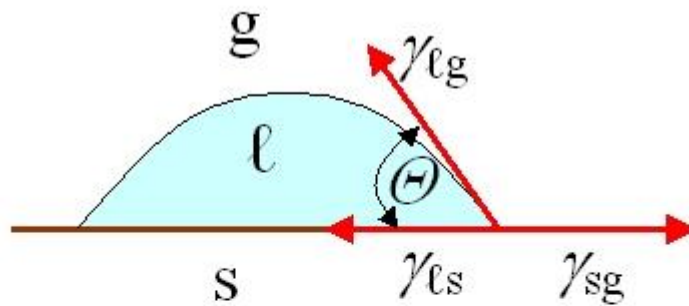
1. **Ammónium-szulfát ( $\text{NH}_4\text{SO}_4$ ):** 2% segít lekötni ásványi kationokat és beállítja a pH-t úgy, hogy több aktív herbicid jusson át a levélfelületen.
2. **Szerves savak: pl. citromsav:** csökkenti az oldat pH-ját, és növelheti a herbicidek hatékonyságát.
3. **Karbamid és ammónium-nitrát (UAN):** csökkenti a vízkeménységet.
4. **Vízkezelő anyagok:** pl. X-CHANGE (Amonium-szulfát + ammonium-propionát)
5. **Kation cserélők**



# Olajalapú adalékok

- Erős adszorpciós tulajdonságuknál fogva jól tapadnak a levél felületén (Agrol, Agropon, Catane)
- Fásszárúak kérgén keresztül biztosítják a felszívódást (Invázív adjuváns)
- Használata: viaszos levelű fajoknál (selyemkóró, gyalogakác, siska nádtippan)

# Felületi feszültség szerepe



# Felületi feszültség csökkentők

- A permetlé-csepp területét, azaz a kezelt felület fedettségét növeli.
- Perzselési kockázatot csökkenti
- Kevesebb vízzel (permetlével) biztosítható a megfelelő borítottság eg. kezelés hatékonysága
- Nemionos detergensok posztemergens szerekhez csomagolva
- Apoláros tulajdonság (Silwet Star)

<https://youtu.be/7CbPEovfzAg>

**Table 3. Effect of surfactant types on  $^{14}\text{C}$ -glyphosate uptake and translocation in *Bidens frondosa* and *Panicum maximum*.**

Treatments	<i>B. frondosa</i>				<i>P. maximum</i>			
	Uptake as % of applied							
	0.25 h	6 h	24 h	48 h	0.25 h	6 h	24 h	48 h
Glyphosate (control)	6.9	25	28	28	2.2	14	18	37
Glyphosate + X-77	29.8	45	50.1	49.9	3.5	16	23.5	32.6
Glyphosate + L-77	52.5	77	84.6	83.9	3.6	3.1	5.1	7.5
Glyphosate + MSO	17.2	43	61.5	62.4	2.2	12.5	23.1	36.8
LSD (P = 0.05)		1.2			0.8			
	Translocation as % of applied							
	0.25 h	6 h	24 h	48 h	0.25 h	6 h	24 h	48 h
Glyphosate (control)	2.5	12.3	13.0	14.2	0.9	4.1	15.9	18.1
Glyphosate + X-77	15.1	35.2	40.6	40.6	1.2	5.9	14.4	20.4
Glyphosate + L-77	30.1	65.4	70.4	70.3	1.3	1.9	3.0	5.2
Glyphosate + MSO	7.5	31.1	48.8	48.6	1.0	4.4	13.6	25.2
LSD (P = 0.05)		1.4			0.5			

X-77 alkilezett polioxi-etilén

L-77 Silwet L-77

MSO metilezett növényi olaj



**Kezelés után 7. nap**

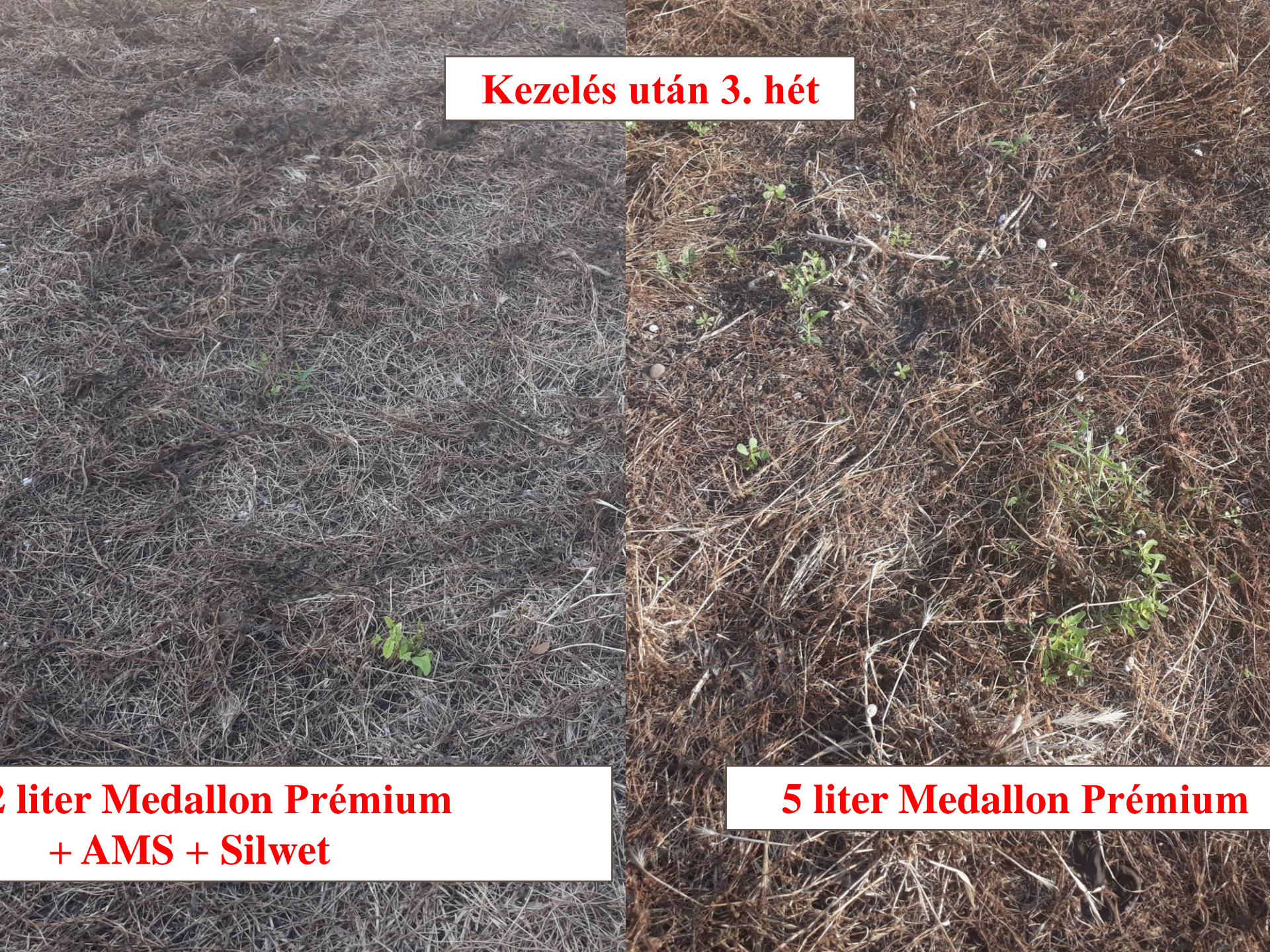
**2 liter Medallon Prémium  
+ AMS + Silwet Star**

**5 liter Medallon Prémium**

**Kezelés után 3. hét**

**2 liter Medallon Prémium  
+ AMS + Silwet**

**5 liter Medallon Prémium**







# Habzástgátlók – Elsodródástgátlók

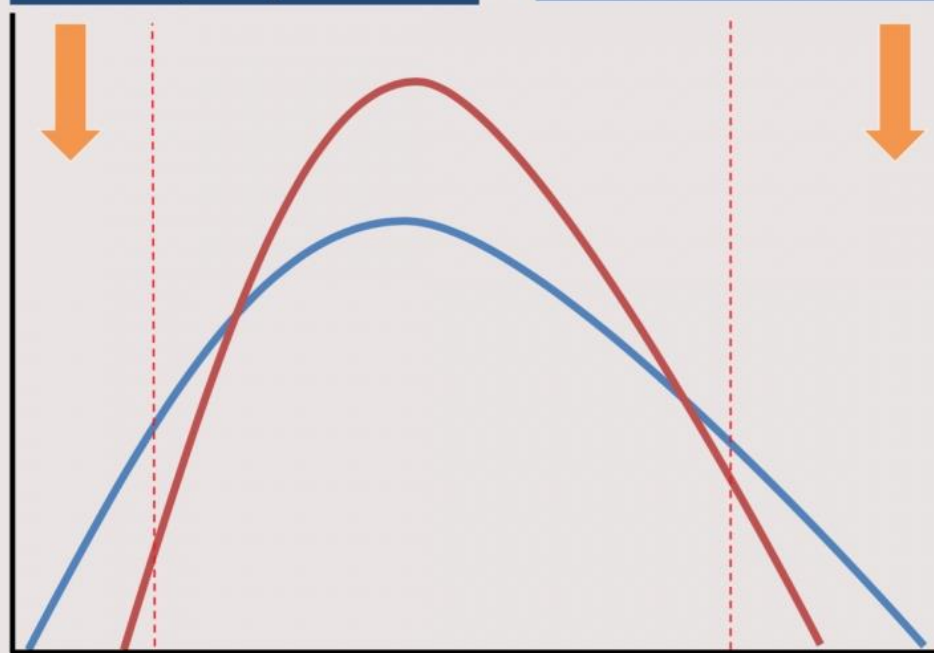
- Habzás gátlása engedélyezettési követelmény - általában formulázásnál hozzáadva a növényvédőszerhez a habzástgátló (Antifoam)
- Elsodródás-gátlás különösen légi permetezésnél jelentős
- Kombinált szerek forgalomban vannak (Companion Gold – vízlágyítás – habzástgátlás – elsodródás-gátlás)

# Habzástgátlók – Elsodródástgátlók



100 mikron alatti cseppek könnyen elsodrónak, elpárolognak

A 400 mikron feletti cseppek lepattannak a levél felületéről a becsapódáskor



— Önmagában

— Companion Golddal

Cseppméret eloszlás



# Alternatív kezelési módok

- Vegyszerkenés
- Törzsinjektálás
- Granulátumszórás
- Csávázás
- Talajinjektálás
- Pépelés
- Öntözővizes növényvédőszer bevitel (egyedi csöves)

# Vegyszerkenés



2014. 01. 30.

# Törzsinjektálás



# Granulátum szórás





# Csávázás

- Makk csávázás jelentősége
- Permetezés és átlapátolás
- Betonkeverőbe permetezés és szétterítés

# Talajinjektálás

- Pajorkártétel csökkentése







# Pépelés

- Pajorkártétel csökkentése 1. évben
- Ültetéssel egy menetben agyagos masszába talajfertőtlenítő bekeverés és ebbe csemete pépelése



# Öntözőcsöves vegyszer bevitel

- Pajorkártétel csökkentése folyamatosan
- Aszálykár csökkentése
- Száraz homokos talajon