

## MUSTANG 306 SE -NOVI HERBICID ZA ZATIRANJE ENOLETNIH IN NEKATERIH VEČLETNIH ŠIROKOLISTNIH PLEVELOV V OZIMNI IN JARI PŠENICI, JEČMENU IN KORUZI ZA ZRNJE IN SILAŽO

Drago MAJCEN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>KARSIA Dutovlje d.o.o.

Mustang 306 SE je novi triazolopirimidin-sulfonilidni herbicid za zatiranje širokolistnih plevelov v žitih in koruzi takoj po vzniku plevelov. Formuliran je v obliki suspenzoemulzije (SE) in vsebuje dve aktivne snovi : florasulam in 2,4-D. Herbicid je razvilo podjetje Dow AgroSciences, namenjen je za zatiranje širokolistnega plevela v žitih (ozimna in jara pšenica, ječmen) in koruzi (za zrnje in silažo) po vzniku plevelov. Ta kombinacija florasulama in 2,4 D (etil heptil estera) je v optimalnem razmerju (6,25 + 300 g aktivne snovi/liter). Florasulam je najnovejša molekula iz sulfonamidne skupine katero je po flumetsulamu (Broadstrike, 1993) in metosulamu (Sansac, Kompal, 1994), razvilo podjetje DOW AgroSciences. Florasulam je najbolj učinkovita sulfonamidna/sulfonilna urea ki se trenutno trži in deluje že pri 2,5 g aktivne snovi/ha na *Brassica* in *Matricaria* vrste ter večino ostalih enoletnih širokolistnih plevelov. Florasulam je herbicid, ki deluje kot inhibitor sinteze acetolaktatov (ALS). Sinteza acetolaktatov je v kloroplastih in sodeluje v procesu pri sintezi razvejanih aminokislin. Že dve uri po tretiranju z florasulamom se ustavi rast plevela. Je edini proizvod, ki zatira *Galium* in *Matricaria* vrste od vznika pa do višine 25 cm. Ima zelo širok spekter delovanja ki zagotavlja zanesljivo delovanje v zelo raznolikih klimatskih in agrotehničnih razmerah. Mustang 306 SE nudi uporabniku veliko fleksibilnost glede na temperaturo, razvojno fazo gojene rastline in plevelov v času aplikacije. Mustang 306 SE ovira rast občutljivih plevelov na dva načina, kar zmanjšuje možnost pojava odpornosti ali rezistence. V žitih ga običajno uporabljamo od začetka razrašanja do drugega kolenca, možna pa je uporaba od faze 2 listov pšenice oz. ječmena pa do pojava vrhnjega lista. V koruzi ga uporabljamo od faze 2-5 listov koruze dalje. Najboljši učinek dosežemo ko so pleveli v fazi 2-4 listov. Mustang 306 SE se priporoča za zatiranje enoletnih širokolistnih plevelov v koruzi za zrnje in silažo v odmerku 0,5-0,6 l/ha, v pšenici in ječmenu pa v odmerku 0,4 – 0,6 l/ha. Priporoča se enkratna uporaba v rastni dobi z uporabo 150-300 l vode na hektar. Herbicid je popolnoma selektiven za koruzo in žita; ne povzroča fitotoksičnosti in ne vpliva negativno na pridelek. Florasulam je registriran v več evropskih državah: Avstrija, Belgija, Češka, Francija, Nemčija, Madžarska, Italija, Nizozemska, Poljska, Španija, Švica, Anglija... Mustang 306 SE zatira naslednje plevela: *Ambrosia elatior*, *Anthemis cotula*, *Brassicca napus*, *Capsella bursa pastoris*, *Centaurea cyanus*, *Chenopodium spp.*, *Cirsium arvense*, *Galium aparine*, *Galeopsis tetrahit*, *Matricaria chamomilla*, *Papaver rhoeas*, *Polygonum spp.*, *Sonchus spp.*, *Stellaria media*, *Thlaspi arvense*... V delu so prikazane fizikalno-kemične, toksikološke in biotične značilnosti pripravka, način delovanja in rezultati poskusov. Mustang 306 SE je naravi prijazen herbicid in bo cenovno ugoden oz. ekonomičen. Pripravek, ki je v Sloveniji v postopku registracije, naj bi bil registriran v letošnjem letu, na našem tržišču pa naj bi se pojavil v letu 2006.

Ključne besede: florasulam, 2,4-D, herbicidi, koruza, žita, zatiranje plevelov

### ABSTRACT

#### MUSTANG 306 SE – NEW HERBICIDE FOR CONTROL OF ANNUAL AND SOME PERENNIAL WEEDS IN CEREALS AND MAIZE

Mustang 306 SE is a new triazolopyrimidine sulfonilide herbicide to control broad-leaved weeds in cereals and maize in early postemergence. Mustang 306 SE is a suspo-emulsion herbicide, developed by Dow AgroSciences with two active ingredients florasulam and 2,4 D for the control of broadleaf weed in cereals (wheat, barley and oats) and in maize (corn and

<sup>1</sup>uni. dipl. inž. agr., Tržaška cesta 132, SI-1000 Ljubljana

silage) postemergence. This combination of florasulam and 2,4 D EHE (Ethyl – heptyl Ester) is in optimal ratio (6,25 gai/L + 300 gai/L). Florasulam is the latest development molecule from Dow AgroSciences sulfonamide group after flumetsulam (Broadstrike,1993) and metosulam (Sansac, Kompal, 1994). Florasulam is the most active sulfonamide/sulfonyl urea currently marketed and it is active already at 2,5gai/ha on *Brassica*, *Matricaria* and other annual BLW-s. Florasulam is a herbicide that acts as an inhibitor acetolactate synthase (ALS). ALS Enzyme is found in the chloroplast where it catalyses branch chained amino acid biosynthesis. Plant growth is inhibited within 2 h following treatment with florasulam. It is the only product controlling *Galium* and *Matricaria* from seedling stage up to 25 cm height. It has a very broad weed spectrum providing reliable control on very diverse climatic and agronomic conditions. Mustang 306 SE offers a large flexibility to the user in terms of application temperature, crop stages and weed stages. Mustang 306 SE interferes the growths processes in the susceptible weeds on two different sides, thus reducing the risk for tolerance or resistance. On cereals is recommended to spray from beginning of growth till second node, 2-leaf stage up to and including the flag leaf extended stage and in maize we use Mustang 306 SE from 2-to 5-leaf stage. Weeds should be in the 2-to 4-leaf stage at the time of application. Mustang 306 SE can be recommended at 0,5 – 0,6 l/ha rate for broadleaf weed control in maize for corn and silage. This herbicide is totally safe for maize; doesn't give any visual injury and has no negative effect on yield either. Florasulam is already registered in more European countries: Austria, Belgium, Czech Republic, France, Germany, Hungary, Italy, Netherlands, Poland, Spain, Switzerland, United Kingdom... Mustang 306 SE control the following weeds: *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Anthemis cotula*, *Brassica napus*, *Capsella bursa pastoris*, *Centaurea cyanus*, *Chenopodium* spp., *Cirsium arvense*, *Galium aparine*, *Galeopsis tetrahit*, *Matricaria chamomilla*, *Papaver rhoeas*, *Polygonum* spp., *Sonchus* spp., *Stellaria media*, *Thlaspi arvense*... Mustang 306 SE is proposed for use as a single application per season in water volume 150-300 l/ha. In the lecture the characteristics of ecotoxicological profile of this product, mode of action and results of trials are shown.

Key words: florasulam, 2,4-D, herbicides, weed control, maize, cereals

## 1. UVOD

Pri pridelavi žit in koruze se vsak dan soočamo z zniževanjem odkupnih cen pridelkov in zato moramo posledično tudi pri pridelavi poskrbeti za najbolj ekonomično rabo ustreznih herbicidov in s tem seveda zmanjšati stroške pridelave. Za zagotavljanje čim večjih pridelkov in čim višje kakovosti je potrebno poskrbeti za učinkovito zatiranje plevelov.

Vsekakor se moramo zavedati tudi zakonitosti narave in tovrstne pridelave in izbirati sredstva, ki imajo čim širši časovni interval uporabe, kar je še posebej pomembno pri večjih pridelovalcih, ki v kratkem času niso zmožni z aplikacijo pokriti vseh pridelovalnih površin. Seveda pa so še tu vremenske razmere, ki nam včasih ne dovoljujejo v optimalnih razmerah dostopa do kmetijskih površin.

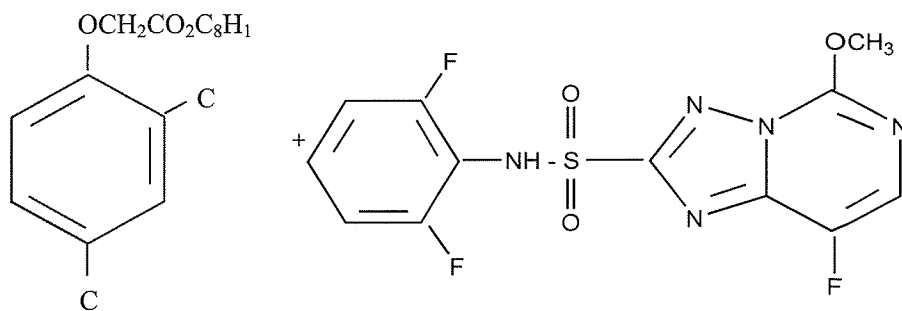
## 2. MUSTANG 306 SE

Mustang 306 SE je novi triazolopirimidin-sulfonilidni herbicid za zatiranje širokolistnih plevelov v žitih in koruzi takoj po vzniku plevelov. Formuliran je v obliki suspenzoemulzije (SE) in vsebuje dve aktivne snovi : florasulam in 2,4-D. Odlikuje ga nova formulacija 2,4-D v obliki EHE estra. Florasulam pa je najaktivnejša aktivna snov trenutno na tržišču z izrednim biološkim delovanjem z samo 3-5 g a.s. /ha. Florasulam spada med najaktivnejše ALS (inhibitorji sinteze acetolaktatov) inhibitorje, ki so učinkoviti že pri nižjih temperaturah 3-5 °C.

### 2.1. Fizikalno kemične lastnosti

- kemična skupina: triazolopirimidin-sulfonamid
- molekularna formula:  $C_{12}H_8F_3N_5O_3S$
- molekularna teža: 359,3
- kemično ime (IUPAC): 2', 6', 8-trifluoro-5-methoxy-(1,2,4)-triazolo (1,5-c) pyrimidine-2-sulfonanilide
- ISO ime: Florasulam
- vsebnost: florasulam 6,25 g/L in 2,4-D (Etil heptil ester) 300 g/L
- temperatura tališča: 193,5-230,5 °C (z stiskanjem)
- formulacija: suspenzoemulzija (SE)
- kompatibilnost: z večino sredstev za varstvo rastlin in z foliarnimi gnojili

### 2.2. Strukturne formule



2,4-D Ethilheksilester

florasulam

### 2.3. Toksikološki profil

- |                                  |                               |
|----------------------------------|-------------------------------|
| - akutna oralna (podgana):       | LD <sub>50</sub> > 6000 mg/kg |
| - akutna dermalna (podgana):     | LD <sub>50</sub> > 2000 mg/kg |
| - akutna inhalacijska (podgana): | > 5 mg/liter (4 ure)          |
| - iritacija kože (kunec):        | ni iritanten                  |
| - iritacija oči (kunec):         | ni iritanten                  |
| - mutagenost:                    | ni mutagen                    |
| - teratogenost:                  | ni teratogen                  |
| - karcinogenost:                 | ni karcinogen                 |
| - razpolovna doba v tleh:        | 7-14 dni (različna tla)       |

Florasulam ima zelo ugoden ekotoksikološki profil in predstavlja majhno tveganje za človeka in okolje. V tleh se ne izpira in nima negativnih vplivov na kolobar. Ker ni volatilen ne predstavlja nevarnosti vdihavanja.

## 2.4. Selektivnost

Florasulam je popolnoma selektiven za kulturne rastline, saj v številnih poskusih, ki so bili opravljeni v svetu ni bila opažena nobena fitotoksičnost. Florasulam je selektiven za vsa žita od začetka razraščanja pa do stadija drugega kolenca. V koruzi je zagotovljena selektivnost od stadija 2-7 listov koruze.

## 2.5. Mehanizem delovanja

Florasulam je herbicid, ki deluje kot inhibitor sinteze acetolaktatov (ALS). Florasulam je herbicid iz skupine triazolopirimidina, ki inhibira acetolaktat sintetazo (ALS) poznano kot sintetaza acetohidroksi kisline (AHAS), ključni encim v procesu biosinteze razvejanih verig aminokislin, kot je leucin, izoleucin in valin. Florasulam inaktivira encime acetolaktat sintetaze (ALS) in tako inhibira sintezo esencialnih aminokislin.

2,4-D kot fenoksi komponenta avksinskega tipa, oponaša delovanje naravnega rastnega hormona-avksina in se na ta način vpleta v celične procese rasti občutljivih plevelov.

Florasulam prodre v liste v roku 1 ure, se širi do rastnih vršičkov plevelov in zaustavi njihovo rast. Rast občutljivih plevelov se ustavi 1 dan po aplikaciji. Prvi vidni simptomi (sprememba barve, zvijanje listov, sledi skrajševanje internodijev) so vidni 3-4 dni po aplikaciji. Zaustavljanje rasti se dogaja zelo hitro kar preprečuje rast novih listov. Popolno propadanje plevelov lahko pričakujemo v roku 2-3 tednov odvisno od vrste plevela in klimatskih pogojev. Mustang 306 SE ima zelo širok spekter delovanja, ki zagotavlja zanesljivo delovanje v zelo raznolikih klimatskih in agrotehničnih razmerah. Mustang 306 SE nudi uporabniku veliko fleksibilnost glede na temperaturo, razvojno fazo kulturne rastline in plevelov v času aplikacije. Mustang 306 SE ovira rast občutljivih plevelov na dva načina, kar zmanjšuje možnost pojava odpornosti ali rezistence.

## 2.6. Spekter delovanja

**Zatira naslednje plevela:** *Ambrosia elatior* (ambrozija), *Anagallis arvensis* (njivska kurja češnjica), *Anthemis arvensis* (njivska pasja kamilica), *Brassica napus* (samonikla oljna ogrščica), *Capsella bursa pastoris* (plešec), *Centaurea cyanus* (modri glavinec), *Chenopodium* spp. (metlike), *Cirsium arvense* (njivski osat), *Convolvulus arvensis* (njivski slak), *Galium aparine* (plazeča lakota), *Galeopsis tetrahit* (zebrat), *Galinsoga parviflora* (drobnocvetni rogovilček), *Matricaria chamomilla* (prava kamilica), *Myosotis arvensis* (njivska spominčica), *Papaver rhoeas* (poljski mak), *Polygonum* spp. (dresni), *Sonchus* spp. (škrbinka), *Stellaria media* (navadna zvezdica), *Thlaspi arvense* (njivski mošnjak), *Veronica persica* (perzijski jetičnik), *Vicia cracca* (ptičja grašica)...

## 2.6. Uporaba v žitih (ozimna in jara pšenica, ter ječmen)

Mustang 306 SE lahko uporabljamo v žitih (razen ovsa) od začetka razraščanja pa do stadija pojava 2. kolenca, možna pa je uporaba od faze 2 listov pšenice oz. ječmena pa do pojava lista zastavičarja, brez strahu da bi prišlo do poškodbe posevka (fitotoksičnost) ali zmanjšanja pridelka v odmerku 0,4-0,6 l/ha.

Najboljšo učinkovitost dosežemo, ko so pleveli v razvojni fazi 2-4 listov.

Optimalne temperature za uporabo so od 8-25 °C. Pri teh temperaturah se optimalno odvija rast plevelov, kar omogoča najboljše pogoje za sprejem in translokacijo herbicida po rastlini.

V testih je bilo dokazano, da Mustang 306 SE začne delovati že pri 5 °C, vendar je v tem primeru razvoj simptomov počasnejši.

Je edini herbicid, ki zatira *Galium* in *Matricaria* vrste od vznika pa do višine 25 cm.

V štiriletnih preizkušanjih selektivnosti Mustanga 306 SE se je potrdilo dejstvo, da je selektiven v ozimnih in jarih žitih in kompatibilen z večino fungicidov, insekticidov in tekočimi dušičnimi listnimi gnojili, ter ravnimi regulatorji.

Priporočena poraba vode med 150 - 400 l/ha.

## 2.7. Uporaba v koruzi za zrnje in v silažni koruzi

Mustang 306 SE se priporoča za zatiranje enoletnih širokolistnih in nekaterih večletnih plevelov v koruzi za zrnje in silažo v odmerku 0,5-0,6 l/ha v razvojni fazi koruze, ko ima le ta razvitih 4-5 listov.

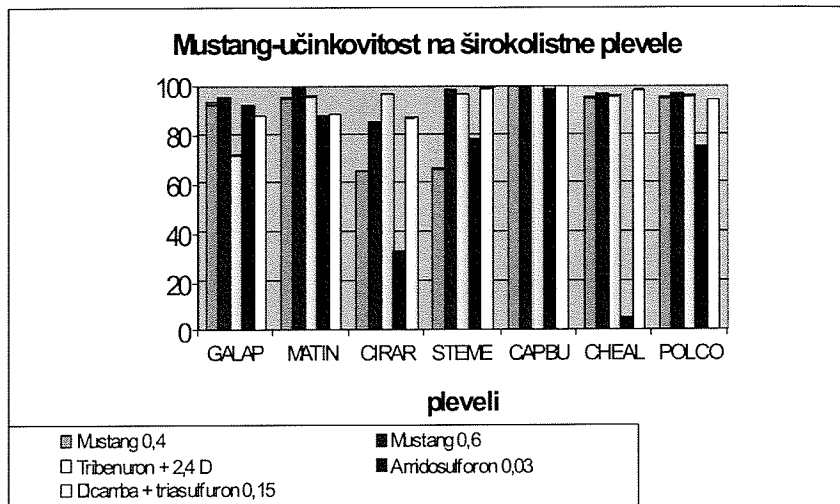
Najboljšo učinkovitost dosežemo, ko so pleveli v razvojni fazi 2-4 listov.

Optimalne temperature za aplikacijo so od 8-25 °C.

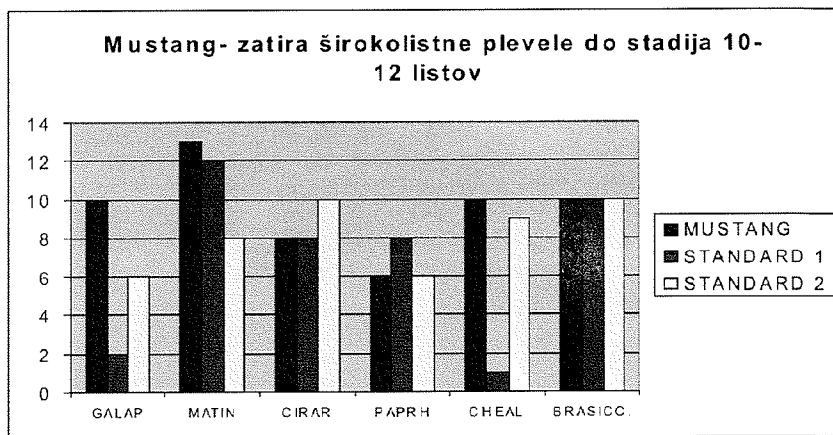
V koruzi je možna uporaba Mustanga 306 SE od 2 pa do 7 razvitih listov koruze.

Herbicid je popolnoma selektiven za koruzo in ne povzroča fitotoksičnosti, ter ne vpliva negativno na pridelek.

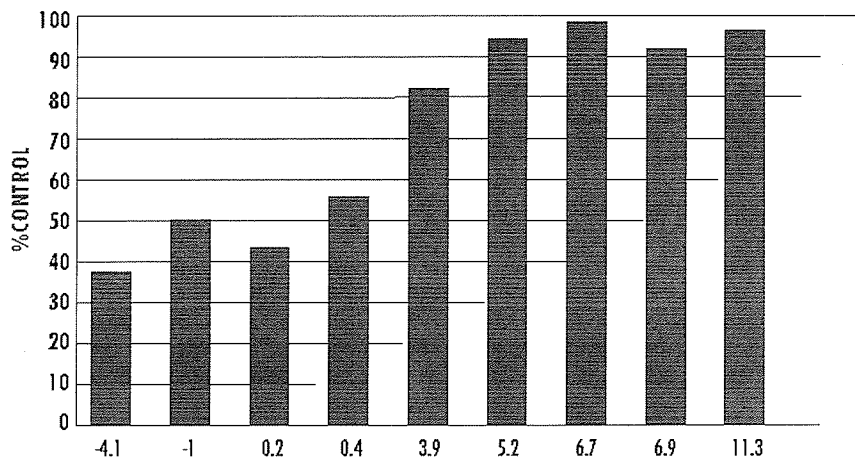
## 3. REZULTATI BIOTIČNIH PREIZKUŠANJ



Grafikon 1: Rezultati biotičnih preizkušanj 15-tih registracijskih poskusov : Poljska, Češka, Slovaška, Madžarska-1998



Grafikon 2: Učinkovitost Mustanga 306 SE na širokolistne pleveli glede na standard 1 (tribenuron 15g a.s./ha) in standard 2 (dicamba 99 g a.s./ha + triasulfuron 4 g a.s./ha) Na grafikonu 2-vidimo da Mustang 306 SE zatira GALAP do 10 razvitih listov, MATIN pa celo do 12 razvitih listov. Medtem, ko pa CIRAR in PAPH zatira do 8 razvitih listov. Mustang v odmerku 0,6 l/ha deluje na GALAP več kot 95 %, če je temperatura nad 5 °C

**Minimalna temperatura (6 dni po aplikaciji)**

Grafikon 3: Učinkovitost Mustanga v odvisnosti od temperature

Na grafikonu 3 je razvidno, da v kolikor so temperature po aplikaciji nad 5 °C je učinkovitost herbicida na GALAP nad 95 % pri odmerku 0,6 lit/ha.

**4. SKLEPI**

Mustang 306 SE je novi herbicid za zatiranje enoletnih in nekaterih večletnih širokolistnih plevelov v ozimni in jari pšenici, ječmenu in koruzi za zrnje in silažo. Mustang 306 SE je edini herbicid, ki zatira plazečo lakoto (*Galium aparine*) in kamilice (*Matricaria* spp.) do višine od 15-20 cm. Za njega je značilna odlična fleksibilnost saj se ga lahko uporabi v širokem temperaturnem intervalu (od 5-25 °C). Aktivna snov prodre v plevele v roku ene ure in le nekaj ur po uporabi ustavi rast plevelov. Odlikuje ga odlična selektivnost za žita in koruzo in ne ovira kolobarja. Je selektiven s sredstvi za varstvo rastlin, foliarnimi gnojili in rastnimi regulatorji. Florasulam je že registriran v Angliji, Avstriji, Italiji, Belgiji, Češki, Slovaški, Španiji, Švici, Poljski, Nizozemski, Madžarski in Hrvaški.

Mustang 306 SE je naravi prijazen herbicid in bo cenovno ugoden oz. ekonomičen.

**5. LITERATURA**

Dow AgroSciences; Technical Bulletin 2003-2004