

Hur hanterar vi risken för herbicidresistens?

Per Widén, Växtskyddscentralen Uppsala



Europeiska jordbruksfonden för
landsbygdsutveckling: Europa
investerar i landsbygdsområden



Disposition

Riskogräs

Risksubstanser

Riskanalys

Resistensbrytare

Resistensstrategier

Vad avgör risk för resistens

- Högrisk preparat
 - ensidig användning
 - Blandning typ av verkningsmekanismer
- Odlingsteknik
 - Ensidiga växtföljder
 - Reducerad jordbearbetning
- Högriskogräs
 - Våtarv
 - Pilört
 - Renkavle
 - Åkerven

Riskogräs - herbicidresistens

- Många dokumenterade resistensfall
- Producerar mycket frö
- Kort groningsvila
- Hög omsättning av fröbank
- Talrik art – många pl/m²
- Genetisk variation inom arten
- Korsbefruktare

Herbicidresistens i Sverige

**Bekräftade fall
Till och med 2015**

2017-01-25

| Ogräs | Preparat | Aktiv substans | Verkningsmekanism | Första fall | Antal fall t.o.m. 2015 | Nya fall 2015 |
|---------------|------------------------------|---------------------------------------|-------------------|-------------|------------------------|---------------|
| Baldersbrå | Express/Trimmer Primus | Tribenuronmetyl och Florasulam | ALS | 2015 | 2 | 2 |
| Blåklint | Express/Harmony Plus/Trimmer | Tribenuronmetyl | ALS | 2009 | 2 | |
| Dån | Express/Trimmer | Tribenuronmetyl | ALS | 1999 | 1 | |
| Gullkrage | Ally | Metsulforonmetyl | ALS | 1997 | 1 | |
| Kamomill | Express/Trimmer Primus | Tribenuronmetyl, Florasulam | ALS | 2014 | 1 | |
| Renkavle | Event Super /Foxtrot | Fenoxaprop P | ACCCase | 2001 | 42 | |
| Renkavle | Focus Ultra | Cycloxdim | ACCCase | 2002 | 26 | 4 |
| Renkavle | Lexus | Flupyrsulforon-metyl | ALS | 2010 | 19 | 4 |
| Renkavle | Boxer | Prosulfokarb | N | 2011 | 3 | |
| Renkavle | Broadway | Pyroxsulam + Florasulam | ALS | 2011 | 7 | 4 |
| Renkavle | Atlantis | Mesulforon + jodosulforon | ALS | 2014 | 4 | 3 |
| Svinmålla | Goltix, Sencor | Metamitron, Metribuzin | C1, PS II | 2004 | 6 | |
| Vanlig pilört | Express/Trimmer Primus | Tribenuronmetyl Florasulam | ALS | 2015 | 1 | 1 |
| Vallmo | Harmony Plus | Tribenuronmetyl + Thifensulforonmetyl | ALS | 2011 | 1 | |
| Våtarv | Express/Trimmer | Tribenuronmetyl | ALS | 1995 | 19 | 4 |
| Våtarv | Primus | Florasulam | ALS | 2012 | 6 | 1 |
| Åkerpilört | Harmony Plus | Tribenuronmetyl + Thifensulforonmetyl | ALS | 2002 | 1 | |
| Åkertistel | MCPA | MCPA | Auxin | 1979 | 1 | |
| Åkerven | Arelon, Cougar | Isoproturon | C2, PS II | 2002 | 24 | |
| Åkerven | Monitor, Hussar | Sulfosulforon, Jodsulfuron | ALS | 2010 | 9 | 2 |

Kartläggningsprojekt Danmark

| Ogräsart | Antal analyser, 2013 - 2015 | Andel resistentia prov |
|---------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Renkavle | 27 | 30 % |
| Engelskt rajgräs | 13 | 19 % |
| Ital. rajgräs | 22 | 15 % |
| Våtarv | 55 | 15 % |
| Vallmo | 42 | 5 % |
| Kamomill/baldersbrå | 87 | 1 % |
| Blåklint | 9 | 0 |
| Åkerven | 45 | 0 |
| Övriga (Gullkrage, Målla, Viol) | 3 | 0 |
| Totalt | 303 | 8 % |

Källa: SOLVEJG K. MATHIASSEN OG PER KUDSK, DCA RAPPORT NR. 084 · OKTOBER 2016

Kartläggning i Danmark

- Ny bekämpningsmedelsskatt 2013
- Pesticide load index (PLI)
- Styr mot ALS-hämmare -> ökad risk resistens
- Fastställande av base-line, följa utvecklingen
- 2013 - 2015 provtagning och analys av 300 prov
- 7 ogräsarter; Våtarv, vallmo, baldersbrå/kamomill, blåklint, åkerven, rajgräs, renkavle
- Provtagning i obehandlat led GEP- och officiella försök.
- Örtogräs: Express/Trimmer och Primus
- Gräsogräs: Event Super, Lexus, Hussar, (Topik)

Rådgivare och säljare av växtskydd

1. Har du rådgivningskunder som har eller har haft sviktande effekter av herbicider som troligen beror på resistens hos målogräset?

- A. Ja, flera
- B. Ja, någon enstaka
- C. Kanske
- D. Nej

Risksubstanser

”Frequent use of herbicides with a similar site of action is the single most important factor”

Herbicide Resistance Action Committee (HRAC)

- Ofta korsresistens inom ALS t.ex. våtarv resistent mot både tribenuronmetyl och florasulam
- Även Attribut/Caliban Duo och Chekker Power är ALS-hämmare!

Nyregistrerade
resistens-
brytare

| HrAC-grupp | Verkningsmekanism | Aktiv substans | Produkt (en aktiv substans) | Blandningsprodukt (en eller flera aktiva substanser) | Stråsäd | Raps | Sockerbetor | Majs | Ärter/böner | Potatis |
|------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------|---|---------|------|-------------|------|-------------|---------|
| A | ACC | fenoxaprop-P-ethyl | Event Super, Foxtrot | | x | | | | | |
| A | ACC | propakizafop | Agil | | | x | x | | x | x |
| A | ACC | kletodim | Select | | | x | x | | x | x |
| A | ACC | cykloxidim | Focus Ultra | | | x | x | | x | x |
| B | ALS | propoxikarbazon | Attribut / MKH Power | Attribut Twin, Chekker Power, Caliban Duo | x | | | | | |
| B | ALS | amidoflurofen | Gratil | Chekker, Chekker Power, Sekator | x | | | | | |
| B | ALS | flupyriflurofenmetyl | Lexus | | x | | | | | |
| B | ALS | foramsulfuron | | MaisTer, Conviso One | | | | x | | |
| B | ALS | jodsulfuron | Hussar | Atlantis, Attribut Twin, Chekker Power, Caliban Duo, Cossack, Hussar Plus, MaisTer, Othello, Sekator | x | | | x | | |
| B | ALS | mesosulfuron | | Atlantis, Sekator, Othello | x | | | | | |
| B | ALS | metsulfuronmetyl | Ally, Ergon | Alliance, Ally Class, CDQ, Cossack | x | | | | | |
| B | ALS | rimisulfuron | Titus | | | | | x | | x |
| B | ALS | sulfosulfuron | Monitor | | x | | | | | |
| B | ALS | tifensulfuronmetyl | Harmony | Harmony Plus, Nautius | x | | | | | |
| B | ALS | tribenuronmetyl | Express, Trimmer, Nuance | CDQ, Harmony Plus, Nautius | x | | | | | |
| B | ALS | trifloxysulfuronmetyl | Safari | | | | x | | | |
| B | ALS | florasulam | Primus, Saracen | Broadway, Cleave, Lancelot, Mustang, Mustang Forte, Primus, Primus XL, Saracen, Saracen Delta, Starane XL, Tombo, Zypar | x | | | | | |
| B | ALS | pyroxsulam | | Broadway, Tombo | x | | | | | |
| C1 | Fotosyntes II | desmedifam/ fenmedifam | | Betanal Power, Betasana Duo, Belvedere | | | x | | | |
| C1 | Fotosyntes II | metamitron | Goltix | | | | x | | | |
| C1 | Fotosyntes II | metribuzin | Sencor SC | | | | | | | x |
| C3 | Fotosyntes II | bentazon | Basagran | | x | | | x | x | |
| E | PPO | bifenox | Fox | | | x | | | | |
| E | PPO | karfentrazonetyl | Spotlight | Ally Class | x | | | | | x |
| F1 | PDS | diflufenikan | Diflanil, Legacy, Sempra | Alliance, Saracen Delta, Othello | x | | | | | |
| F2 | HPPD | mesotrion | Callisto, Border | | | | | x | | |
| F3 | Karotenoid | aklonifen | Fenix | | | | | | x | x |
| F3 | Karotenoid | klomazon | Centium | | | x | | | x | x |
| G | EPSP | glyfosat | Roundup | | | | | | | |
| K1 | Mitos | propyzamid | Kerb | | | x | | | | |
| K3 | celldelning | naproamid | Devrinol | | | x | | | | |
| N | Lipidsyntes | etofumesat | Ethosat | | | | x | | | |
| N | Lipidsyntes | prosulfokarb | Boxer, Roxy | | x | | | | | x |
| O | Auxin | 2, 4-D | | Mustang, Mustang Forte | x | | | | | |
| O | Auxin | aminopyralid | | Lancelot, Mustang Forte, Tombo | x | | | | | |
| O | Auxin | fluroxypyr | Starane, Tomahawk, Spitfire | Ariane S, Cleave, Pixxaro, Primus XL, Starane XL | x | | | x | | |
| O | Auxin | halauxifen-metyl | | Zypar, Pixxaro | x | | | | | |
| O | Auxin | klopyralid | Matrigon | Ariane S, Galera | x | x | x | x | | |
| O | Auxin | MCPA | MCPA, Hormotex 750 | Ariane S | x | | | | | |
| O | Auxin | pikloram | | Galera | | x | | | | |

Vad bör ingå i en resistensstrategi?

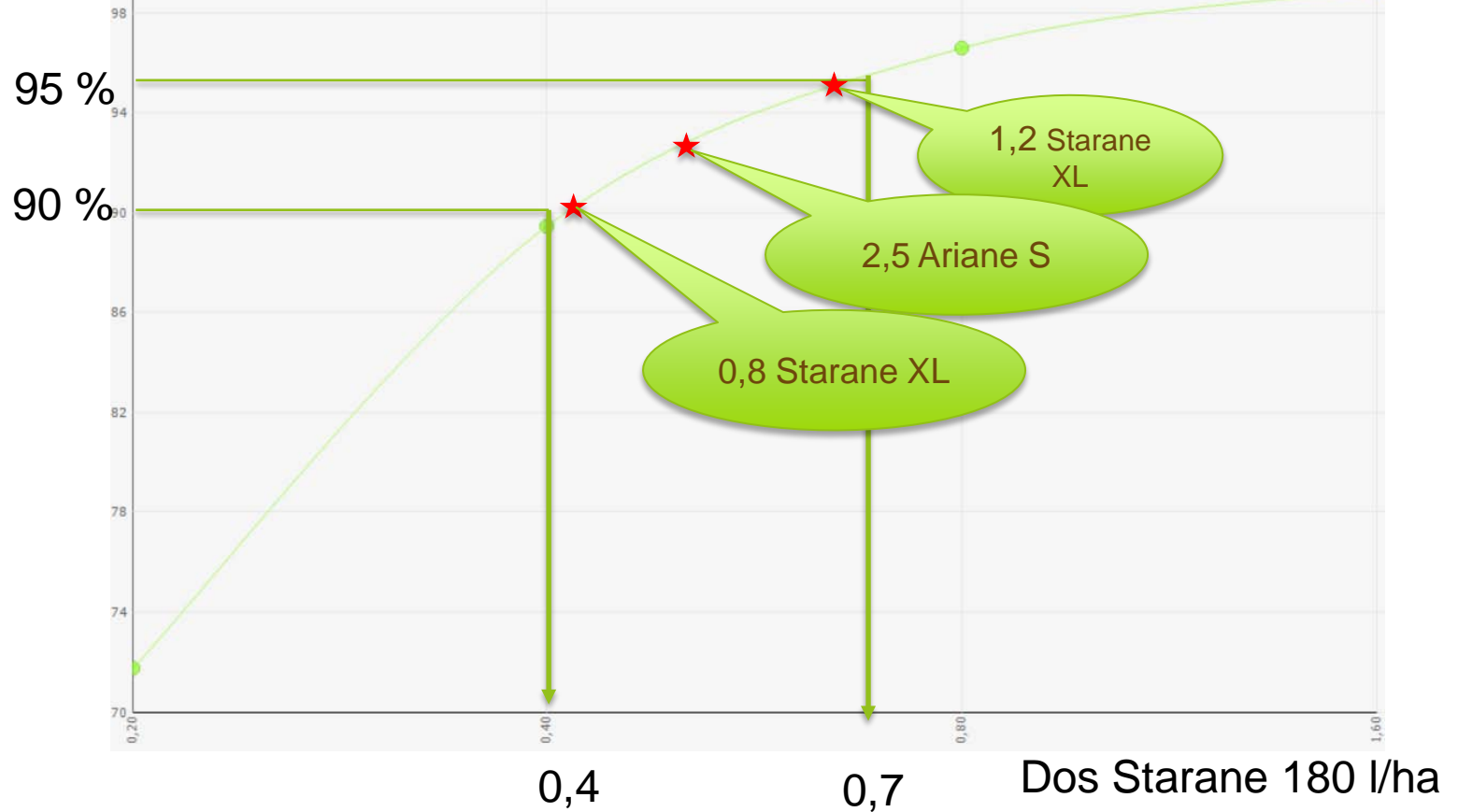
- Håll nere ogräsmängden
- Icke kemisk ogräsbekämpning = resistensbrytare
- Allsidig växtföljd möjliggör variation av verkningsmekanismer
- Effektiv dos \neq överdos (target site resistens)
- Resistensbrytare 50% av behandlingarna i växtföljden
- Blanda verkningsmekanismer
- Minst 1 substans (gärna 2) med mycket god effekt

vid
aktuell
dos

Hur stor mängd resistensbrytare behövs? Exempel: Starane 180, våtarv

Effekt

- Vårbehandling
- Höstvet
 - DC23
 - 10-15 C
 - > 6 blad

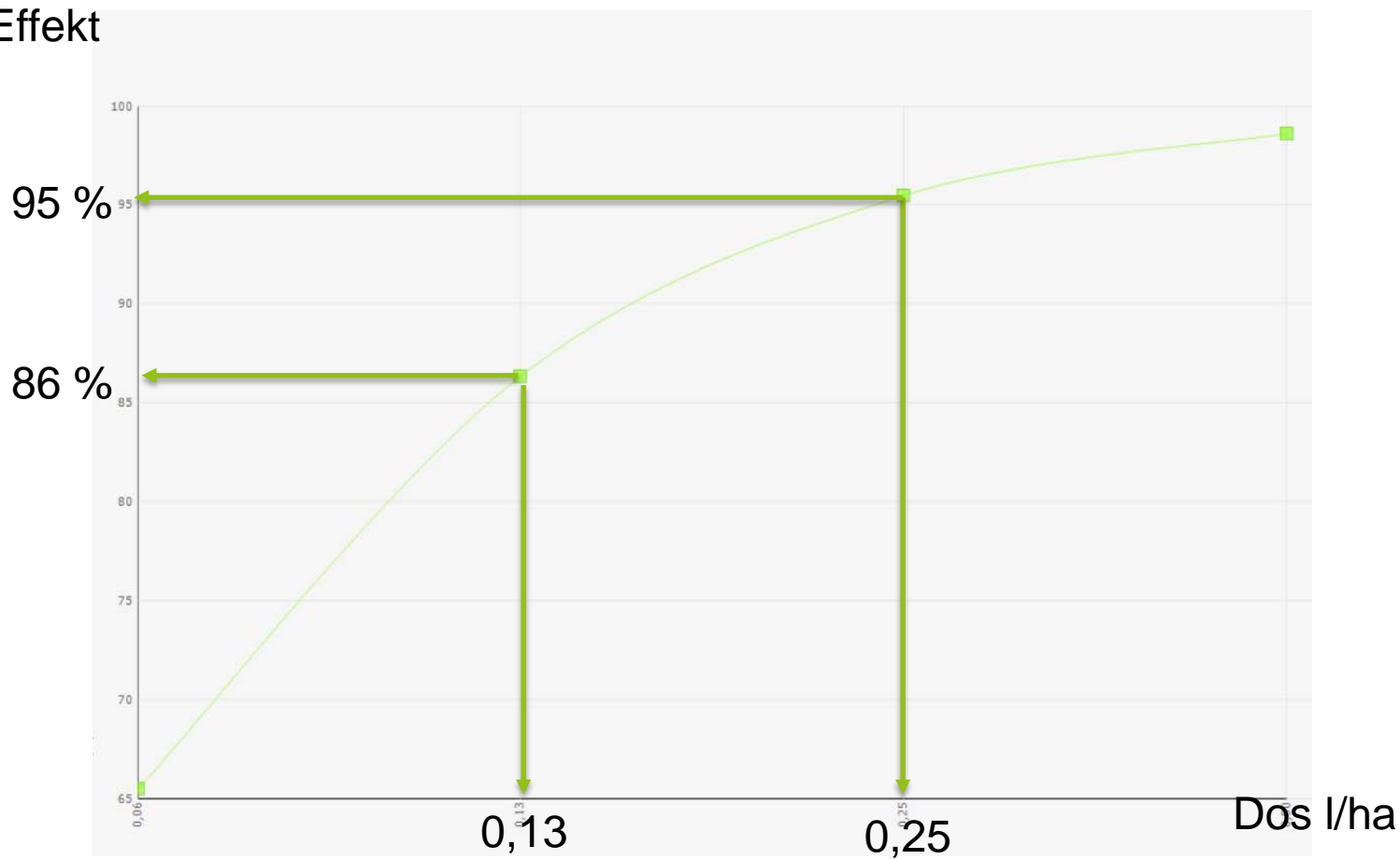


Källa: Plantervaern on line, SEGES DK

Hur stor mängd resistensbrytare behövs? Exempel: Starane 333 HL, våtarv

Effekt

- Vårbehandling
- Höstvet
 - DC 23
 - 10 -15 C
 - > 6 blad



Källa: Plantervaern on line, SEGES DK

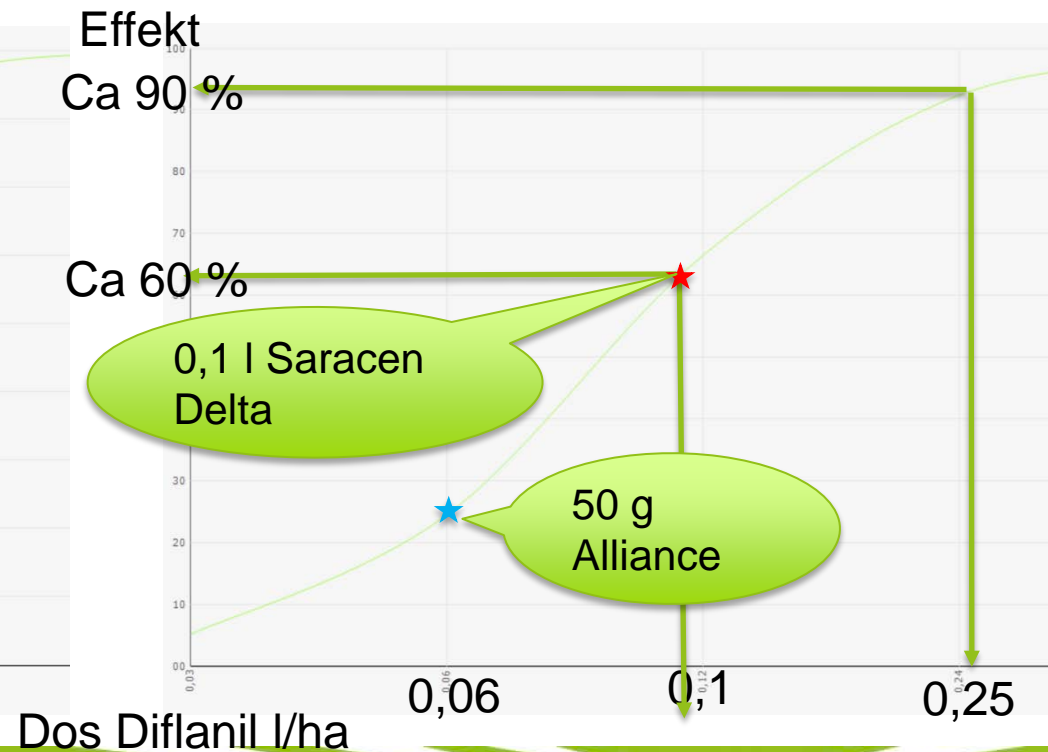
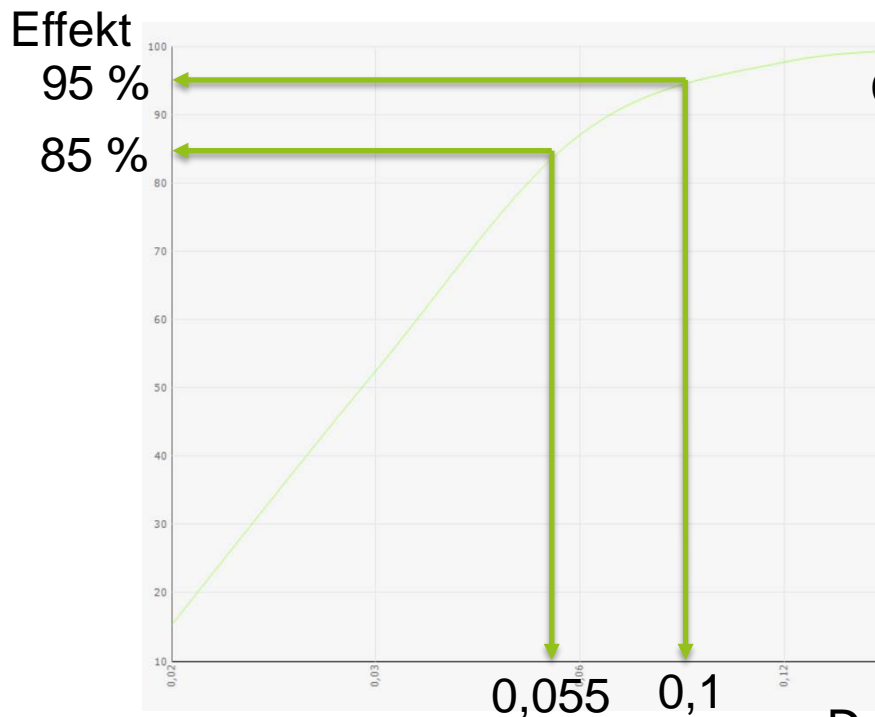
ALS-resistent våtarv. Hur mycket DFF?

Höstbehandling

- Diflanil
- Höstvet
- DC 13
- Små våtarv
- 5-15 C

Vårbehandling

- Diflanil -
- Höstvet
- DC 23
- Stor våtarv
- 5-15 C



Bekämpning av resistent populationer

- Skall resistent genotyp kontrolleras eller utrotas?
- Minst 95 % effekt i 6-8 år (baldersbrå och våtarv)
- Vallmo minst 95 % effekt i 8-10 år
- Renkavle, 95-97 % effekt i 4-6 år
- Rajgräs, ital. Minst 95 % effekt i 4-6 år

Källa: Forebyggelse og bekaempelse af resistens mod herbicider, Plantevaern Online SEGES, 2016

Aktuell fråga: När Lexus eller Atlantis OD på hösten?

- 1) Undvik ALS-kemi på våren mot åkerven och renkavle
- 2) Attribut Twin, Chekker Power, CalibanDuo Broadway, är också ALS-hämmare
- 3) Välj produkt eller blandning med tillräcklig mängd resistensbrytare mot riskogräsen.

Rådgivningsverktyg?

| Behandlings- alternativ | Resistensrisk | | |
|---|--|---|--------------------------|
| | Låg | Medel | Hög |
| Herbucid-mix eller rotation i växtföljden | > 2 verkningsmekanismer | 2 verkningsmekanismer | 1 verkningsmekanism |
| Ogräskontroll i odlingssystemet | <ul style="list-style-type: none"> • Odlingssåtgärder • Mekanisk bekämpning • Kemisk bekämpning | <ul style="list-style-type: none"> • Odlingssåtgärder • Kemisk bekämpning | Enbart kemisk bekämpning |
| Samma verkningsmekanism | En gång per säsong | Några gånger | Flertal gånger |
| Växtföljd | Varierad | Begränsad | Ingen |
| Resistensbenägenhet mot använd herbucid | Ej konstaterad | Begränsad | Utbredd |
| Ogräsmängd | Låg | Måttlig | Hög |
| Bekämpningsresultat fem senaste åren | God – mycket god | Avtagande | Svag |