

Ti råd mod herbicidresistens

Per Kudsk
Aarhus Universitet
Denmark

EU Direktiv 2009/128/EC

Medlemsstaterne skal i deres nationale handlingsplaner gøre rede for, hvordan de vil sikre, at de generelle principper for integreret bekæmpelse af skadegørere, som omhandlet i bilag III, bliver fulgt af alle professionelle brugere senest den 1. januar 2014.

De 8 IPM principper:

Den korte version med fokus på ukrudtsbekæmpelse

1. Forebygge eller undertrykke ukrudt vha. f.eks. sædskifte, kulturteknik, jordbearbejdning og undgå spredning
2. Anvende monitoring og varsling
3. Anvende forskningsbaserede skadetærskler
4. Ikke-kemiske metoder fremfor kemiske metoder hvis de er tilstrækkelige effektive
5. Anvende herbicider med færrest mulige effekter på miljø og sundhed
6. Anvende reducerede doseringer og så få sprøjtninger som muligt
7. Anvende resistensforebyggende strategier
8. Optegnelser af ukrudt og herbicidforbrug skal bruges til at vurdere effekten af den anvendte strategi

De 8 IPM principper:

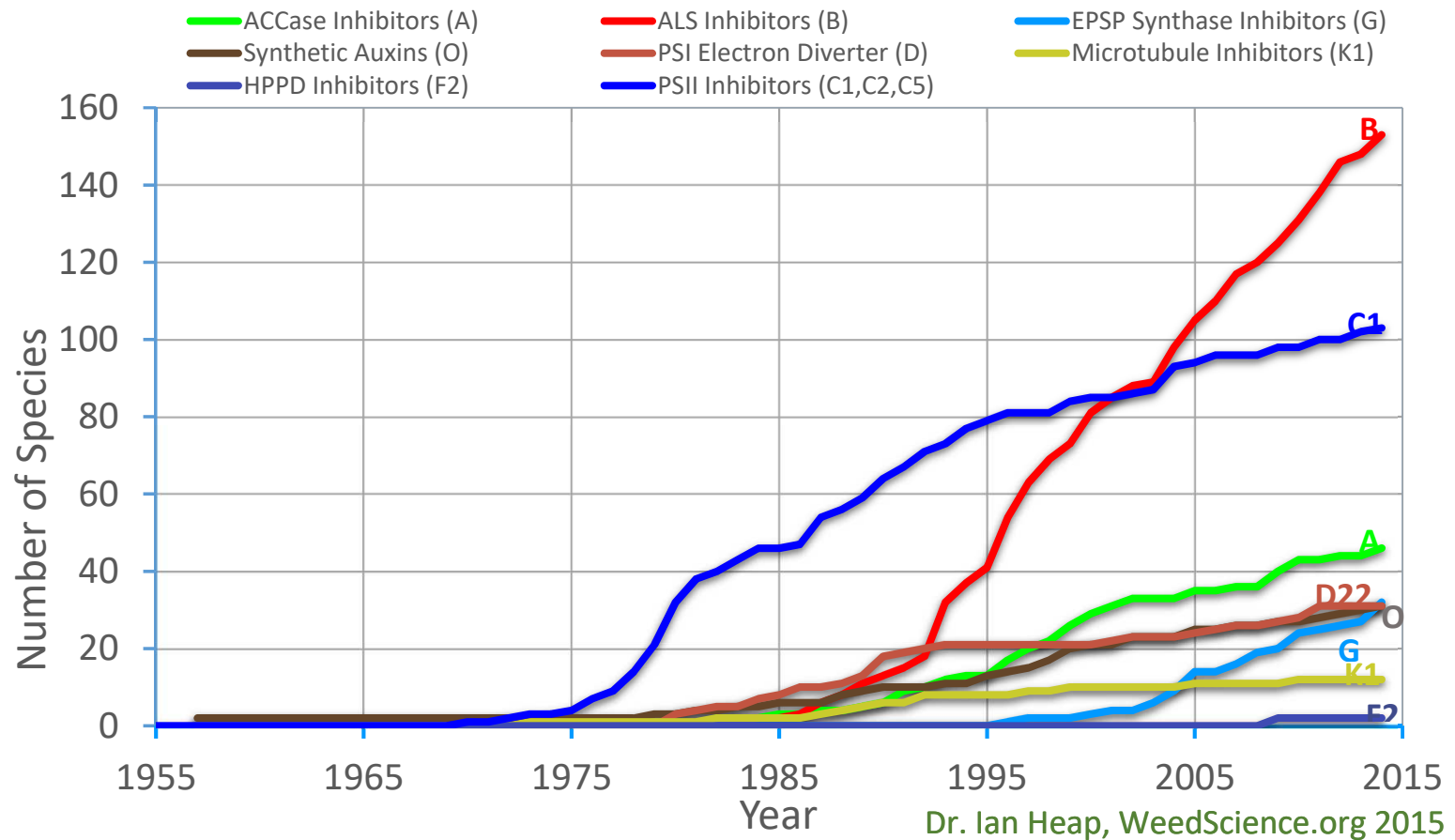
Den korte version med fokus på ukrudtsbekæmpelse

1. Forebygge eller undertrykke ukrudt vha. f.eks. sædskifte, kulturteknik, jordbearbejdning og undgå spredning
2. Anvende monitoring og varsling
3. Anvende forskningsbaserede skadetærskler
4. Ikke-kemiske metoder fremfor kemiske metoder hvis de er tilstrækkelige effektive
5. Anvende herbicider med færrest mulige effekter på miljø og sundhed
6. Anvende reducerede doseringer og så få sprøjtninger som muligt
- 7. Anvende resistensforebyggende strategier**
8. Optegnelser af ukrudt og herbicidforbrug skal bruges til at vurdere effekten af den anvendte strategi

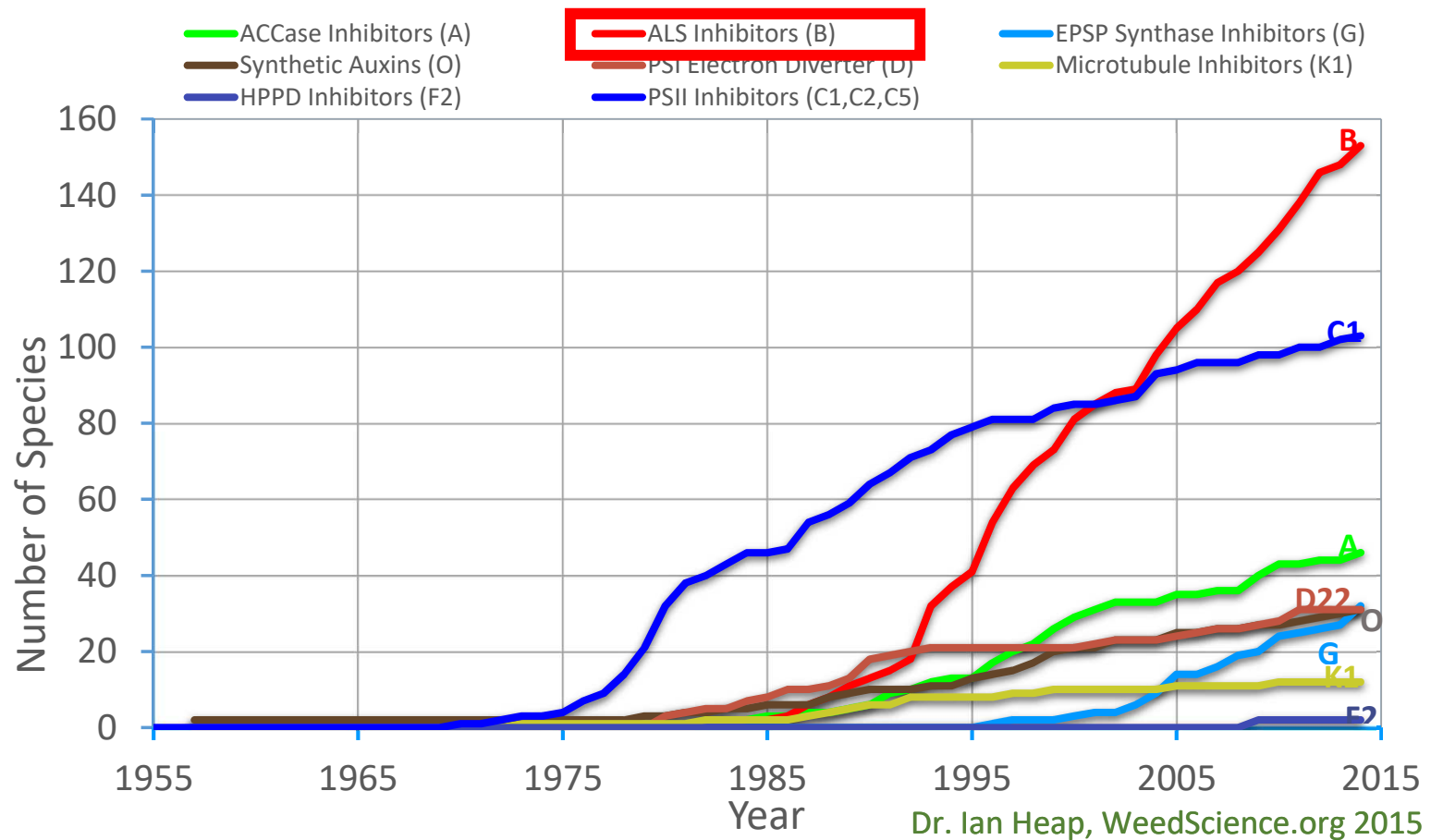
Hvorfor skal vi tale om resistens i dag?

- I dag er ukrudtsbekæmpelsen i sukkerroer i vid udstrækning baseret på anvendelsen af herbicider med andre virkemåder end de herbicider, der anvendes i de andre afgrøder i sædskiftet
- Det ændrer sig med Conviso Smart roernes indtræden på markedet

Udvikling i antal resistente ukrudtsarter for udvalgte virkemåder



Udvikling i antal resistente ukrudtsarter for udvalgte virkemåder



Mest almindelige ukrudtsarter i Europæiske sukkerroemarker

- Alm. kvik
- Ager-rævehale
- Vindaks
- Hanespore
- Enårig rapgræs
- Hundepersille
- Opret amaranth
- Gåseurt
- Svinemælde
- Hyrdetaske
- Hvidmelet gåsefod
- Agertidsel
- Snerle-pileurt
- Burresnerre
- Tvetand
- Vellugtende kamille
- Bingelurt
- Vej-pileurt
- Snerle-pileurt
- Bleg-pileurt
- Fersken-pileurt
- Kiddike
- Alm. brandbæger
- Ager-sennep
- Sort natskygge
- Ager-svinemælk
- Alm. fuglegræs
- Alm. pengeurt
- Ager-stedmoder

ALS resistente ukrudtsarter i Europæiske marker

- Alm. kvik
- Ager-rævehale
- Vindaks
- Hanespore
- Enårig rapgræs
- Hundepersille
- Opret amaranth
- Gåseurt
- Svinemælde
- Hyrdetaske
- Hvidmelet gåsefod
- Agertidsel
- Snerle-pileurt
- Burresnerre
- Tvetand
- Vellugtende kamille
- Bingelurt
- Vej-pileurt
- Snerle-pileurt
- Bleg-pileurt
- Fersken-pileurt
- Kiddike
- Alm. brandbæger
- Ager-sennep
- Sort natskygge
- Ager-svinemælk
- Alm. fuglegræs
- Alm. pengeurt
- Ager-stedmoder

De 10 vigtigste tiltag for at forebygge herbicidresistens

10. Dyrkningsjournal
9. Strategisk pløjning
8. Markspezifisk- og præcisionsukrudtsbekæmpelse
7. God hygiejne
6. Rotation af selektive herbicider og ikke-selektive herbicider
5. Rotation af herbicidvirkningsmekanismer
4. Herbicidblandinger
3. Monitering før og efter sprøjtning med herbicider
2. Konkurrencestærke afgrøder og fremme afgrødens konkurrenceevne
1. Sædskifte

Beckie & Harker, 2017



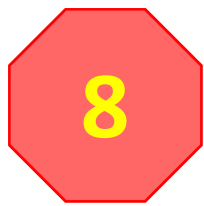
Dyrkningsjournal

- Dyrkningspraksis (sædskifte, sådato etc.)
- Herbicidforbrug
- Ukrudtsflora
- Stor hjælp ved forpagtning af jord



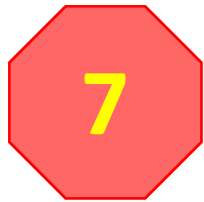
Strategisk pløjning

- Reduceret jordbearbejdning ikke udbredt i sukkerroer
- Kan ændre sig hvis sukkerroer dyrkes til andre formål end sukkerproduktion f.eks. bioenergi



Markspecifik- og præcisionsukrudtsbekæmpelse

- Ukrudtsbekæmpelsen skal tilrettelægges i forhold til ukrudtsbestanden i den enkelte mark
- Ukrudtskort kan understøtte markspecifik ukrudtsbekæmpelse and og øge chancen for at opdage resistensproblemer
- Præcisionsukrudtsbekæmpelse kræver avanceret sprøjteudstyr



God hygiejne

- Undgå at introducere nye ukrudtsarter/biotyper og minimer frøproduktionen (resistens er et "numbers game")
- Rent udsæd og rengøring af maskiner
- Frødestruktion ved høst





Rotation af selektive herbicider og ikke-selektive herbicider

- Forsinke/forebygge metabolisk resistens
- Glyphosat før såning og efter høst
- Visse selektive græsherbicider med lille risiko for resistens f.eks. clethodim (Select)

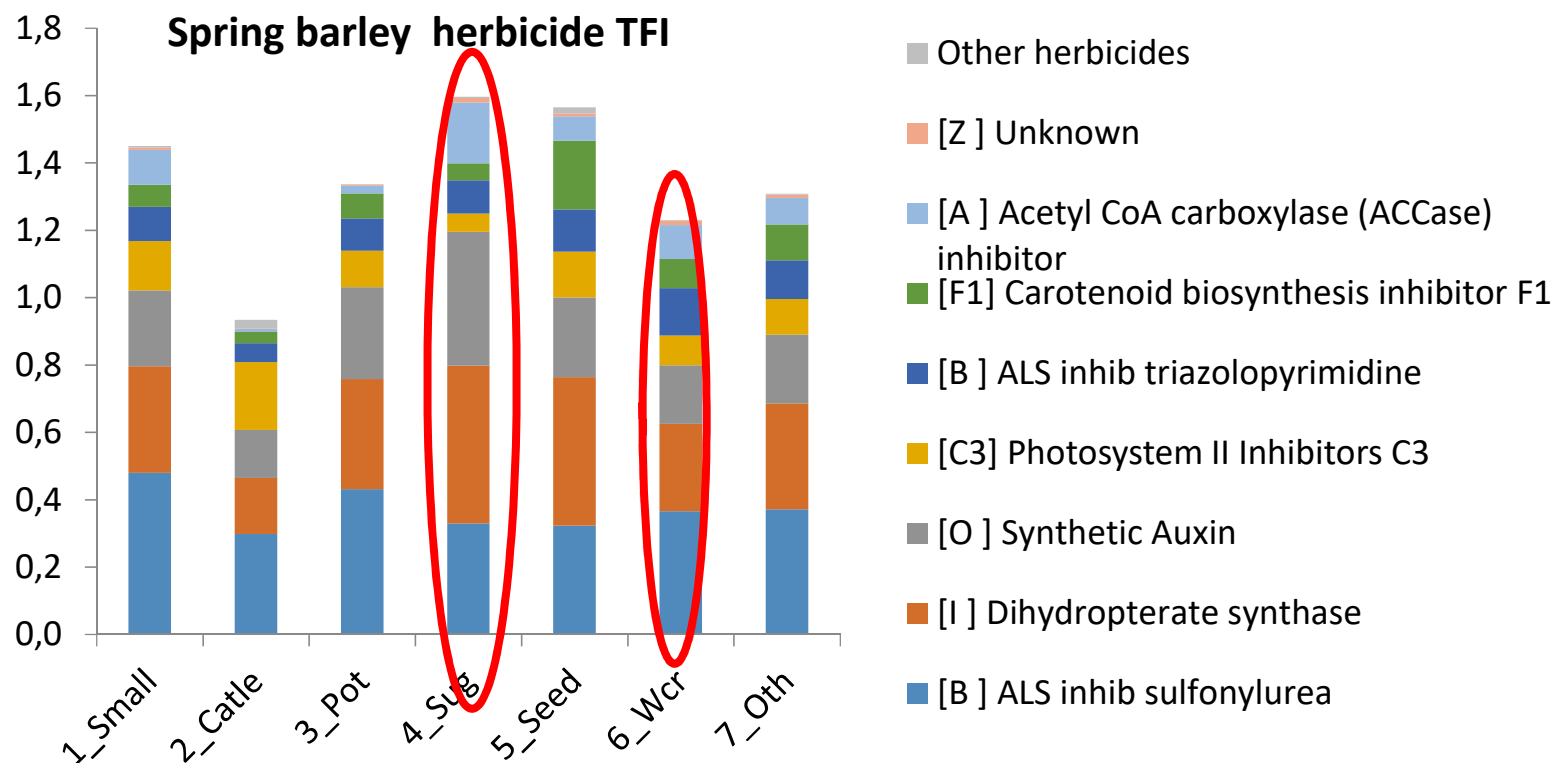


Rotation af herbicidvirkningsmekanismer

- Forsinke/forebygge target site resistens (primært bredbladet ukrudt)
- ALS hæmmere er højrisko herbicider og bør anvendes i rotation med lavrisiko herbicider (f.eks. jordherbicider, hormonmidler og visse fotosyntesehæmmere)
- Relevant i forhold til Conviso Smart roer
- Lavrisiko herbicider er en "udrydningstruet art"
- Radrensning kan også betragtes som en anden virkemåde

5

Rotation af herbicidvirkningsmekanismer



id)

Source: Jens Erik Ørum
Copenhagen University

GIX November 2017 IFRO/KU on Geodata, Kortforsyningen, Jordbrugsanalyser/LFST and SII/MST



Herbicidblandinger

- Mere effektivt end herbicidrotation overfor target-site resistens specielt for selvbestøvende ukrudtsarter
- Mest effektiv hvis herbicidernes egenskaber er sammenlignelige (ukrudtsspektrum og persistens i jorden)

Behandling	Procent bekæmpelse	Friskvægt g/m ²	Frøproduktion antal/m ²	% resistente frø	% resistente frø i frøbanken
0 % ALS	96	0.3	155	2	4
25 % ALS	92	11.0	1210	59	29
Mixture	97	0.6	178	3	8

Afgrøde: Vårhvede, Ukrudt: Alm. pengeurt

Beckie & Reboud, 2009



Herbicidblandinger

	Hyrde- taske	Mælde	Kamille	Pileurt	Brand- bæger	Ager- sennep	Fugle- græs
MET							
PMP+DMP							
PMP+DMP+ ETH							

- Effektive blandingspartnere er på markedet men timingen er forskellig
- Båndsprøjtning + radrensning???

Resistensmonitoring 2013-15

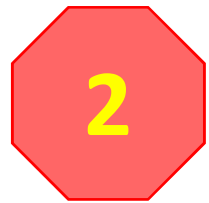
Ukrudtsart	Procent ALS resistente populationer
Ital. rajgræs	15
Alm. rajgræs	19
Alm. fuglegræs	15
Kornvalmue	5
Lugtløs kamille	1
Vindaks	0

Frø blev indsamlet i de ubehandlede forsøgssled i herbicideffektforsøg



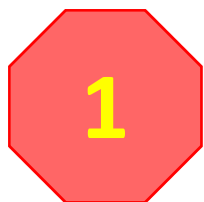
Monitering før og efter sprøjtning med herbicider

- Et "must" i forbindelse med integreret ukrudtsbekæmpelse
- Som følge af det senere sprøjtetidspunkt vil det være lettere i Conviso Smart roer
- Behov for automatisk ukrudtsregistrering (små køretøjer, droner etc.)
- RoboWeedMaPs ("deep learning")



Konkurrencestærke afgrøder og fremme afgrødens konkurrenceevne

- Kun små forskelle imellem sukkerroesorter pga. række- og planteafstand
- God dyrkningspraksis (fremme afgrøden på bekostning af ukrudtet)
- Efterafgrøder og falsk såbed
- Skal praktiseres i hele sædskiftet



Sædskifte

- Sikre en divers ukrudtsflora
- Forhindre opformering a store populationer af tabsvoldende ukrudtsarter (resistens er et “numbers game”)
- Tidligere blev sukkerroer dyrket i et større område af DK, men det har ændret sig i de senere år
- Tager man ikke sædskiftet alvorligt kan det have alvorlige konsekvenser også for ukrudtsbestanden

Konklusion

- Conviso Smart roer og det tilhørende herbicid er et væsentligt forstærkning af herbicidarsenalet
- Risikoen for herbicidresistens har aldrig været højere
- Forebyggende foranstaltninger bør indgå i alle sukkerroedyrkers overvejelser for at forlænge denne teknologis levetid



Tak for opmærksomheden