

*ie-net, 11 maart 2021*

# Impact van klimaatverandering op onkruidbiologie en –bestrijding



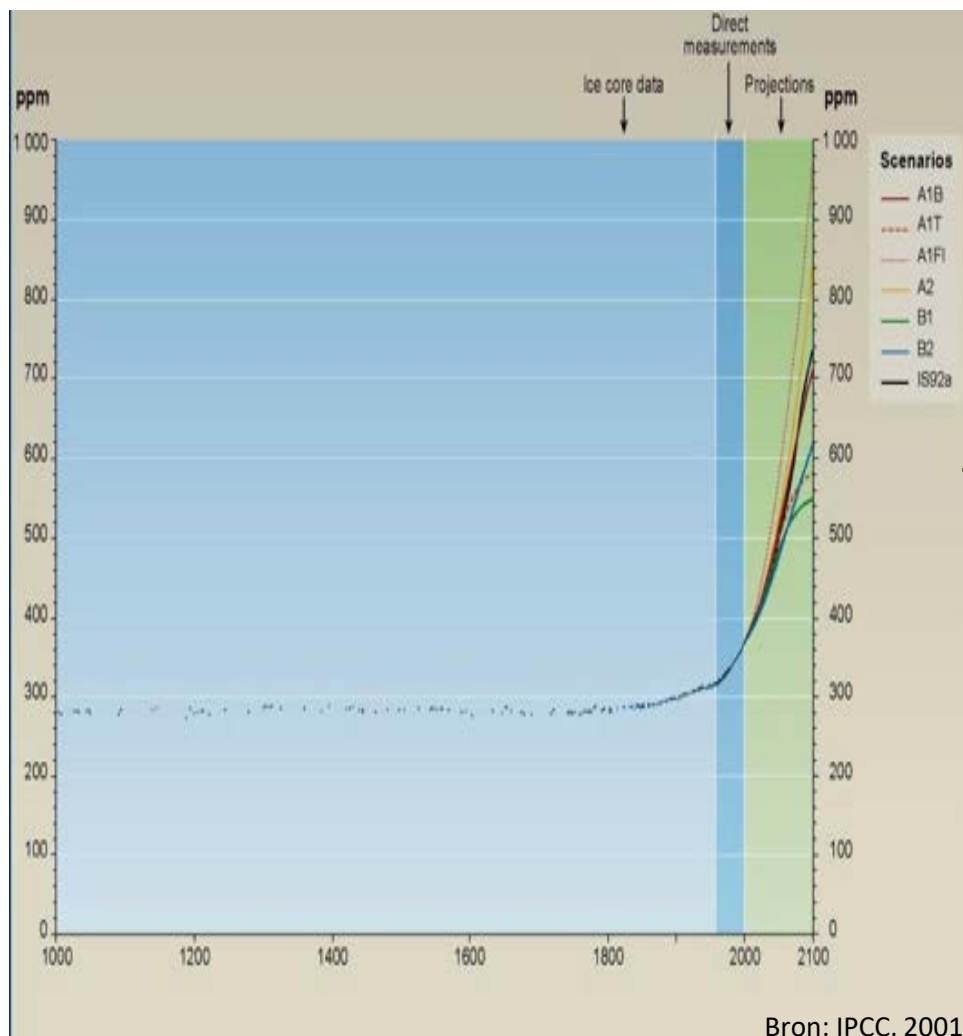
Faculteit  
Bio-ingenieurswetenschappen

**BENNY DE CAUWER**  
**Vakgroep Plant & Gewas**  
**Labo Onkruidkunde**

# INHOUD

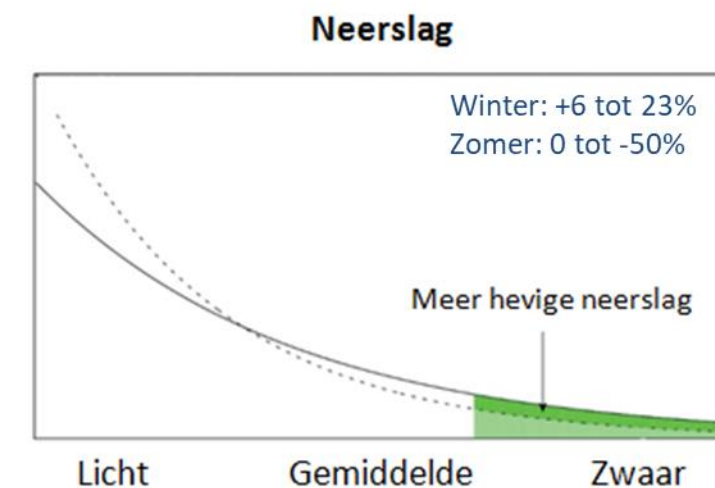
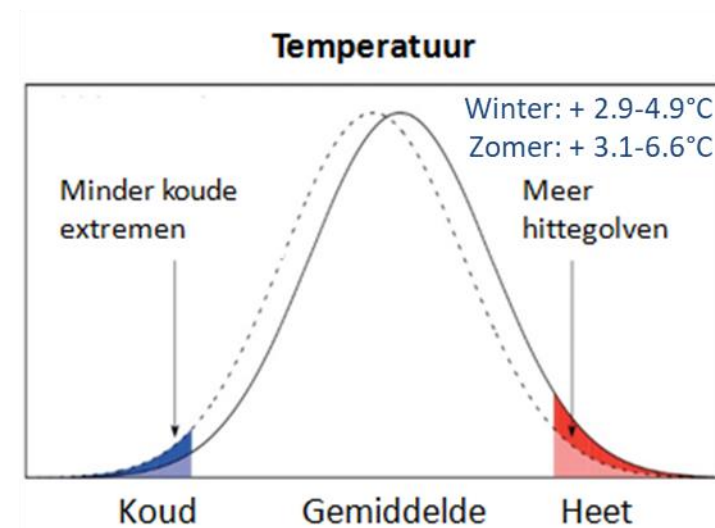
- 1. Klimaatverandering in Benelux**
- 2. Invloed klimaatverandering op onkruidbiologie**
- 3. Invloed klimaatverandering op gewas-onkruid relaties**
- 4. Invloed klimaatverandering op onkruidbeheersing**

# 1. Klimaatvoorspellingen Benelux (1999-2099)



Sinds 1950: toename CO<sub>2</sub> met 32%

Meer stormwinden





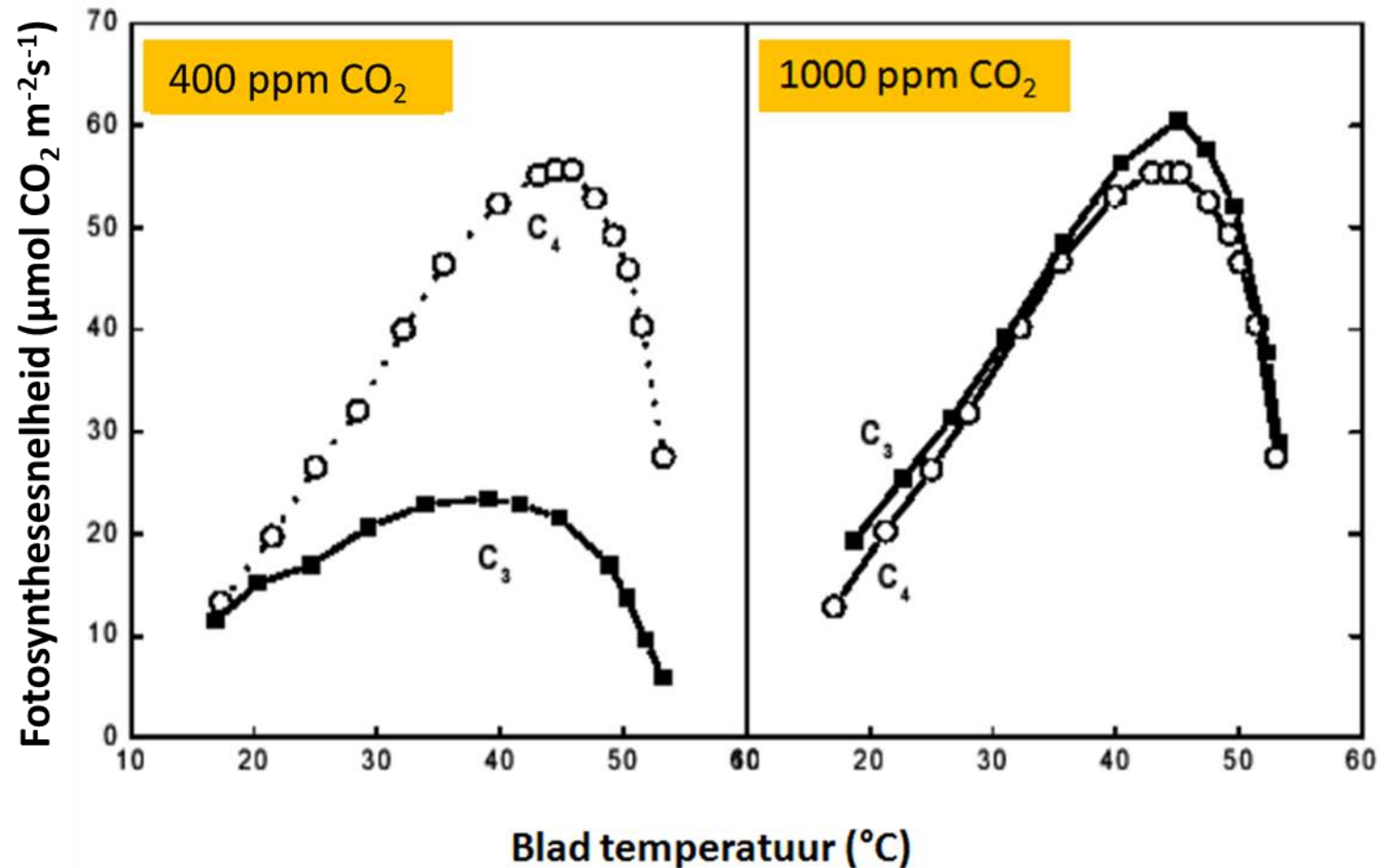
## 2. Klimaatverandering en onkruidbiologie



***Stevenen we af op een onkruidparadijs?***

## 2.1. Impact op plantengroei

- CO<sub>2</sub>: enige C-bron voor planten
- Differentiële respons C<sub>3</sub> (96% van alle plantensoorten) en C<sub>4</sub> planten op T en CO<sub>2</sub> ↑



## Surrogaat-omstandigheden: plantengroei langsheen een huidige CO<sub>2</sub>/temperatuur gradiënt

EXPERIMENT (ZISKA 2001): eenzelfde zaadbank op een landelijke en stedelijk locatie onder dezelfde meteorologische condities (wind, ozon,...) uitgezonderd T en CO<sub>2</sub>

**LANDELIJK, 386 ppm CO<sub>2</sub>, T<sub>dag</sub> 18.6°C)**



**Jaar 1: melganzenvoet, 1.8-2.4 m hoog**

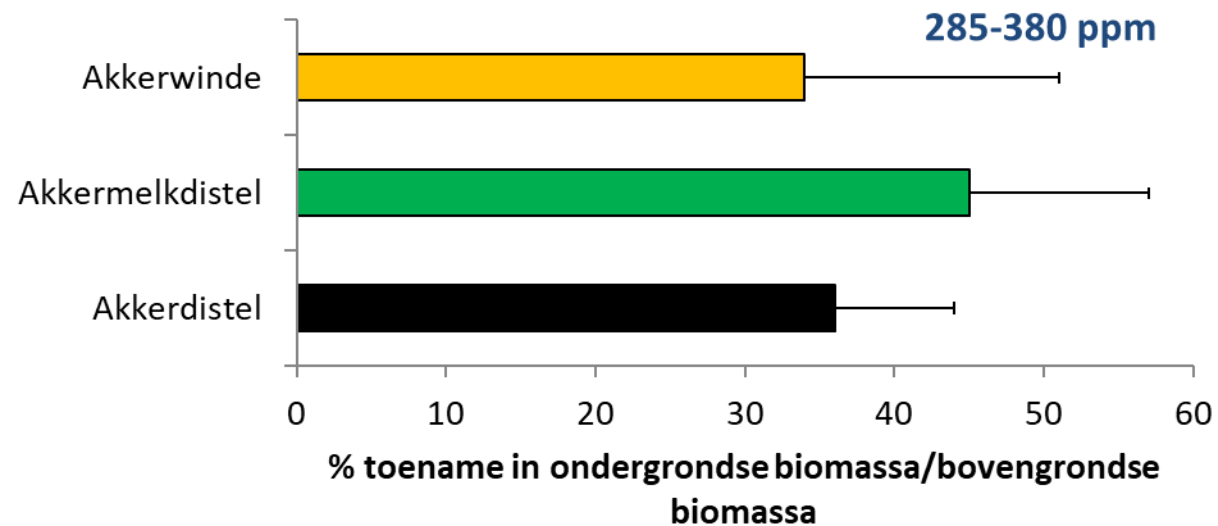
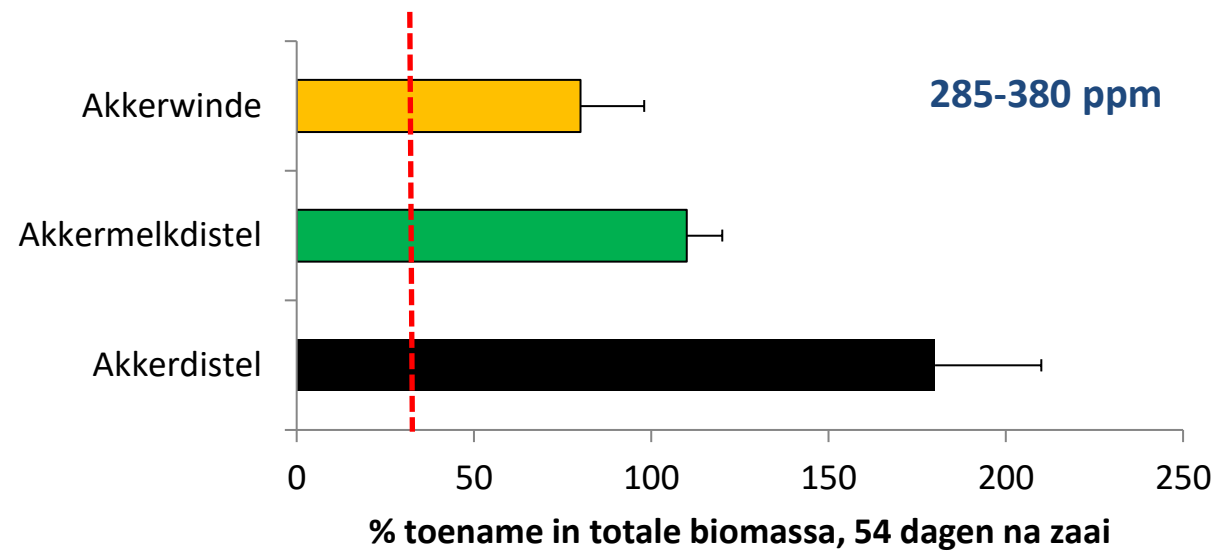
**STEDELIJK (Baltimore), 460 ppm CO<sub>2</sub>, T<sub>dag</sub> 20.7°C)**



**Jaar 1: melganzenvoet, 3-4 m hoog**

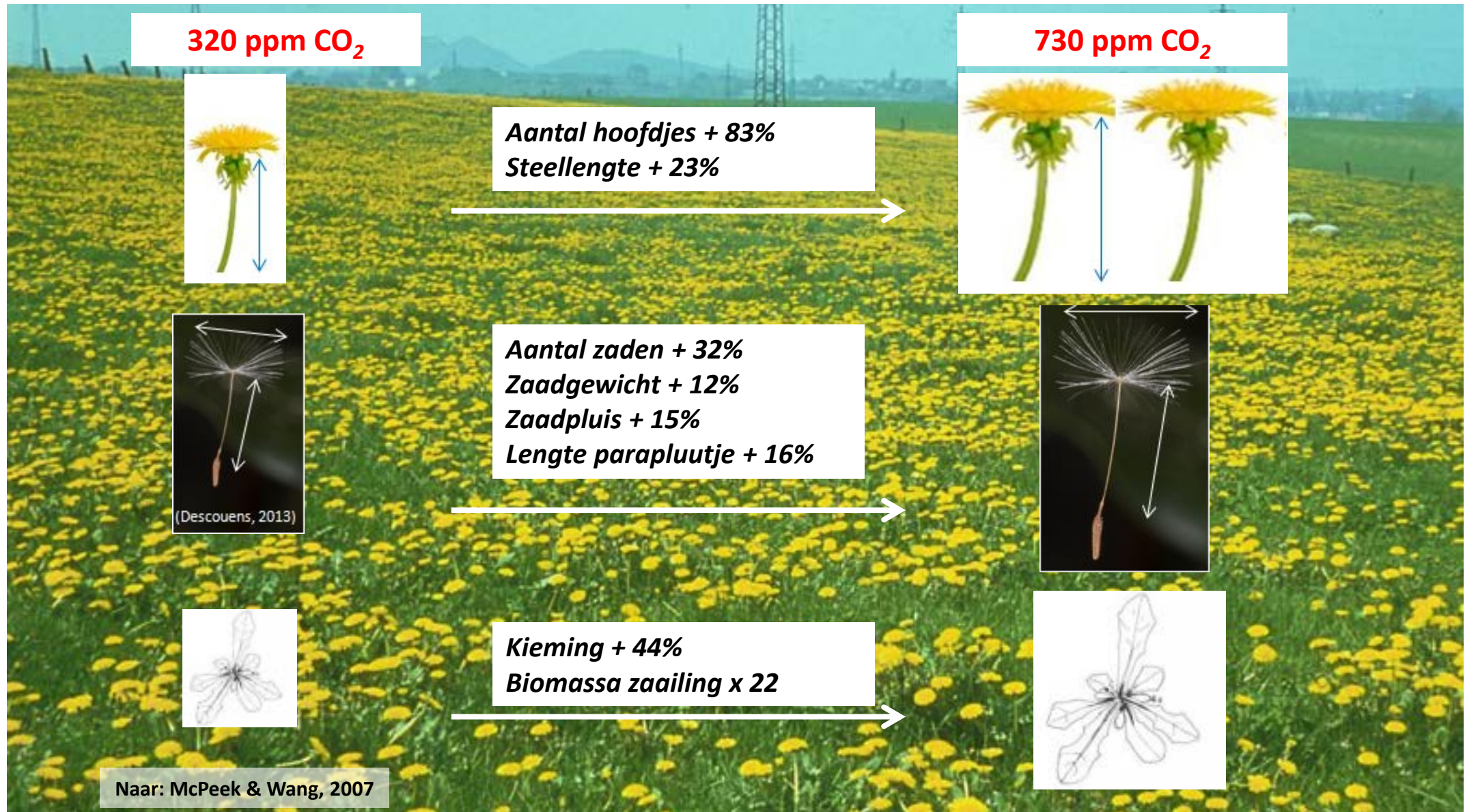


## Respons van succesvolle meerjarige onkruiden op recente stijgingen van de atmosferische [CO<sub>2</sub>]



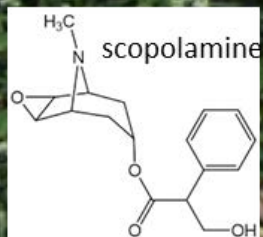
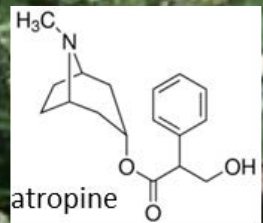
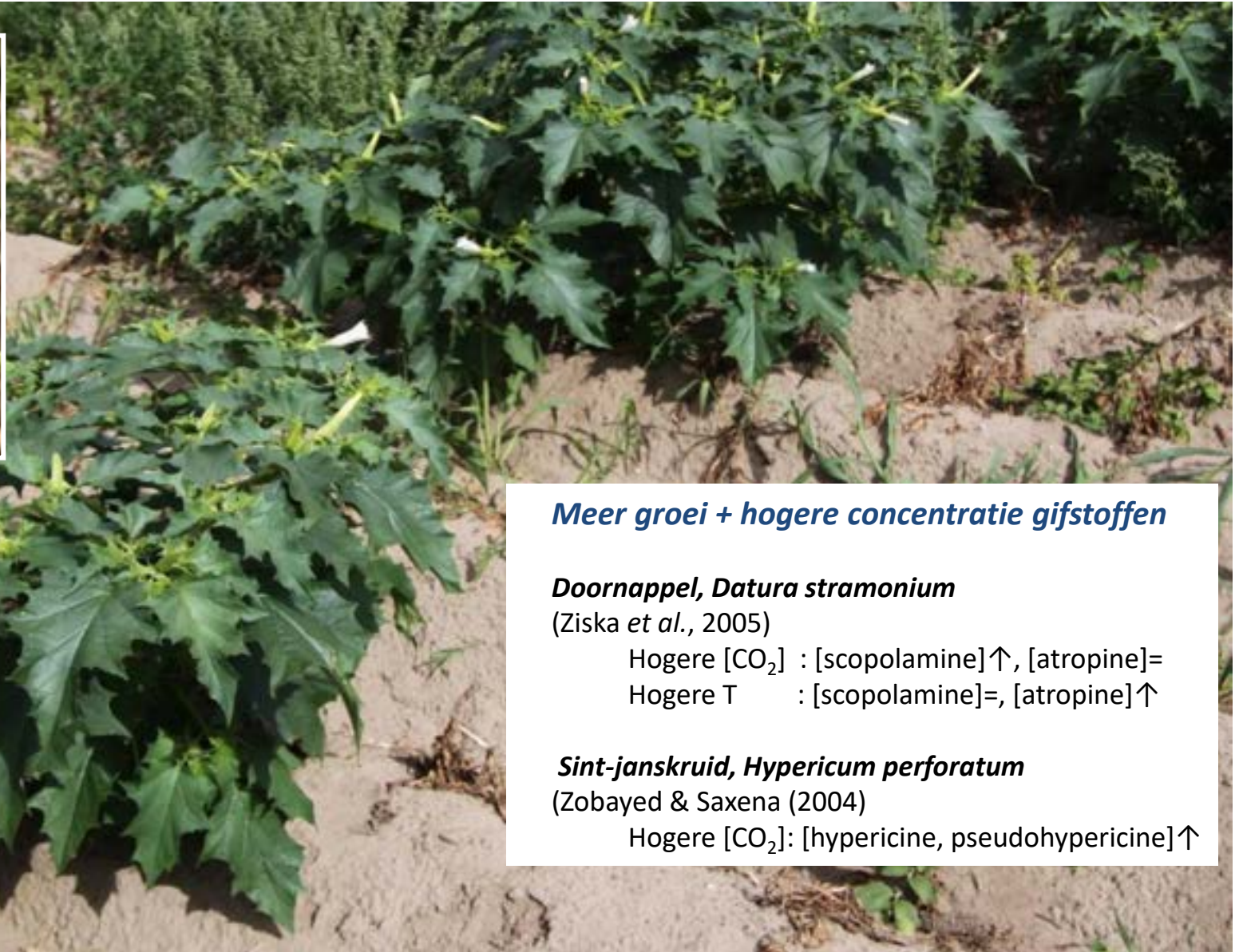


## 2.2. Impact op reproductie via zaad en zaadverspreiding *paardenbloem (Taraxacum officinale)*





## 2.3. Impact op secundaire metabolieten: toxines, allelochemicaliën



**Meer groei + hogere concentratie gifstoffen**

**Doornappel, *Datura stramonium***

(Ziska *et al.*, 2005)

Hogere [CO<sub>2</sub>] : [scopolamine]↑, [atropine]=

Hogere T : [scopolamine]=, [atropine]↑

**Sint-janskruid, *Hypericum perforatum***

(Zobayed & Saxena (2004)

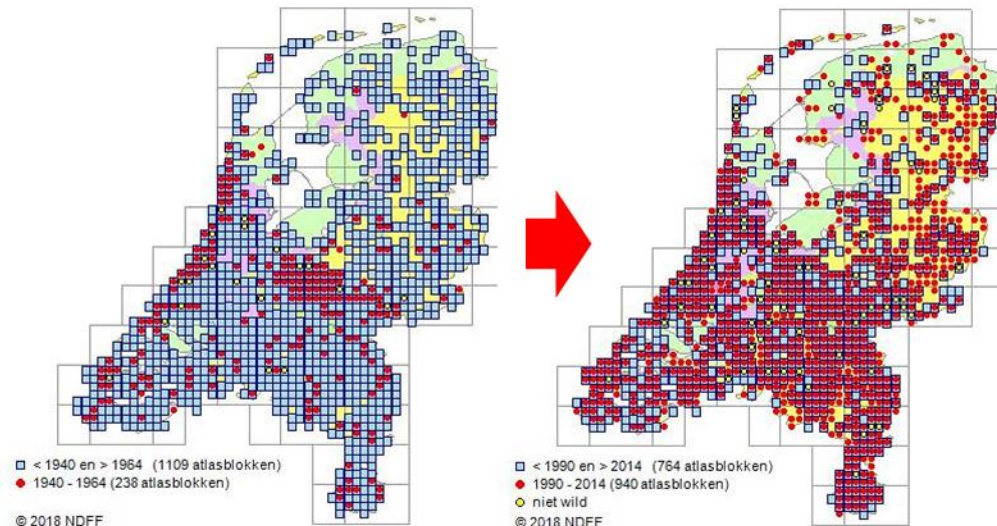
Hogere [CO<sub>2</sub>]: [hypericine, pseudohypericine]↑



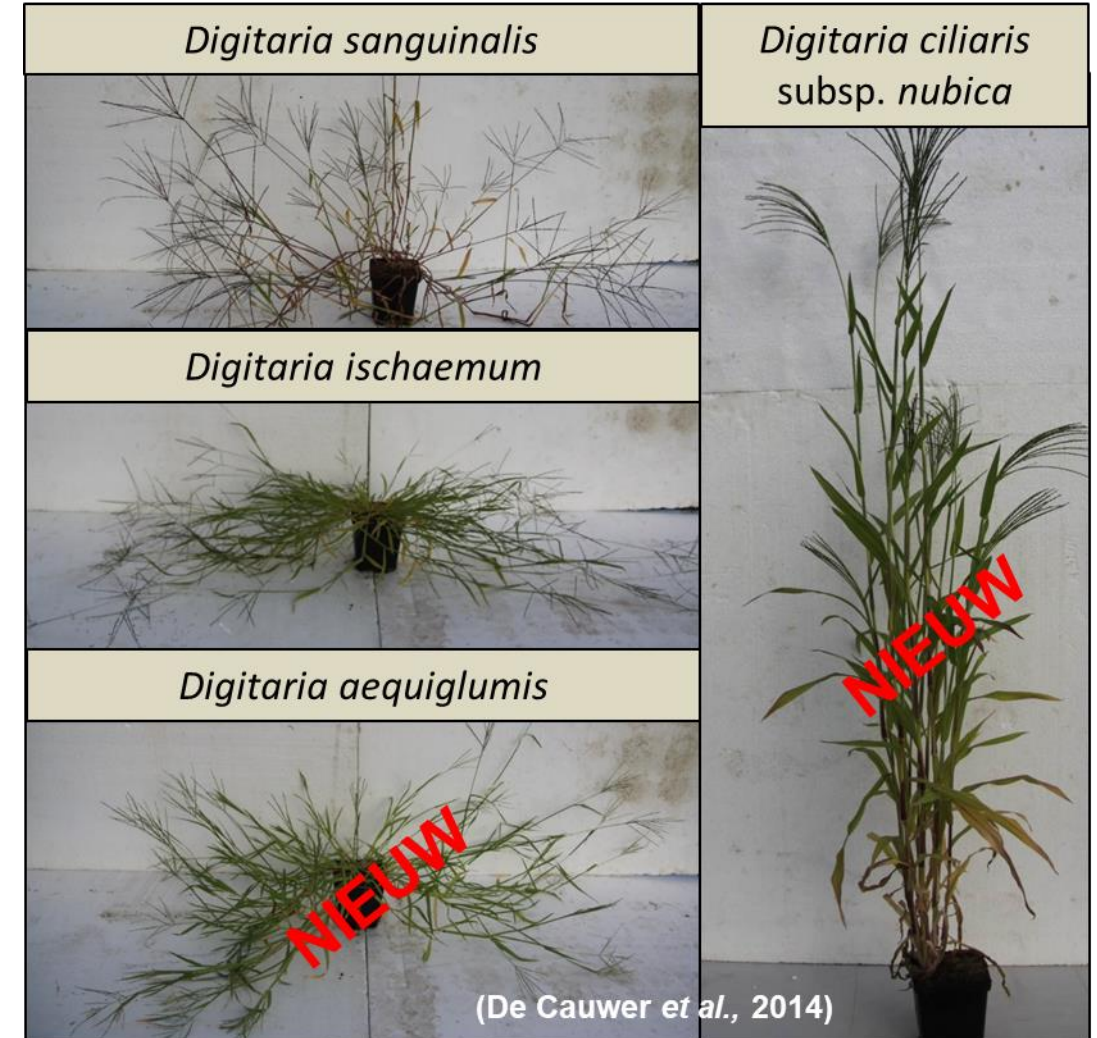
## 2.4. Floraverschuiving en nieuwe invasieve onkruiden: migratie, acclimatisatie, adaptatie

### Impact T(-som) & neerslag op kieming, zaadsetting en overleving

Thermofiele onkruiden ↑, droogtegevoelige onkruiden ↓



2021: Steeds meer C4 vingergrassen in Vlaamse maïsakkers





## Minder vorstdagen... meer aardappelopslag in het vooruitschiet



Bulcke, 1975

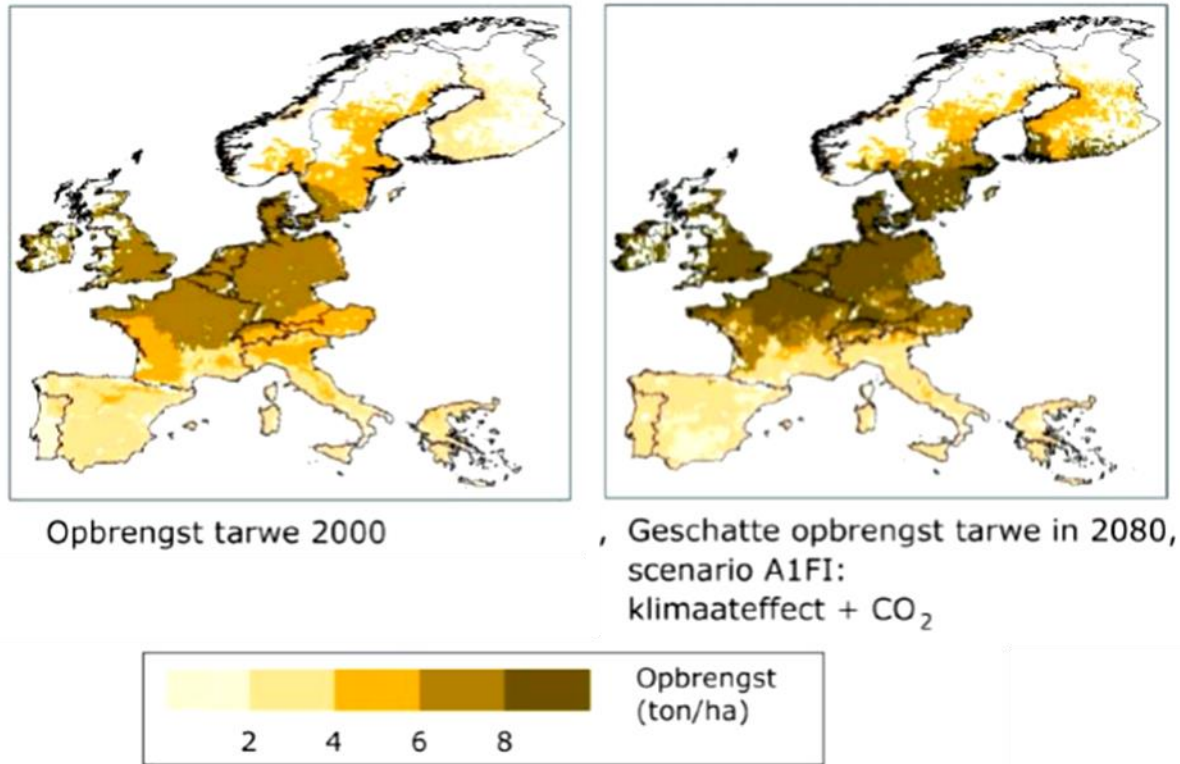
### 3. Klimaatverandering en gewas-onkruid relaties



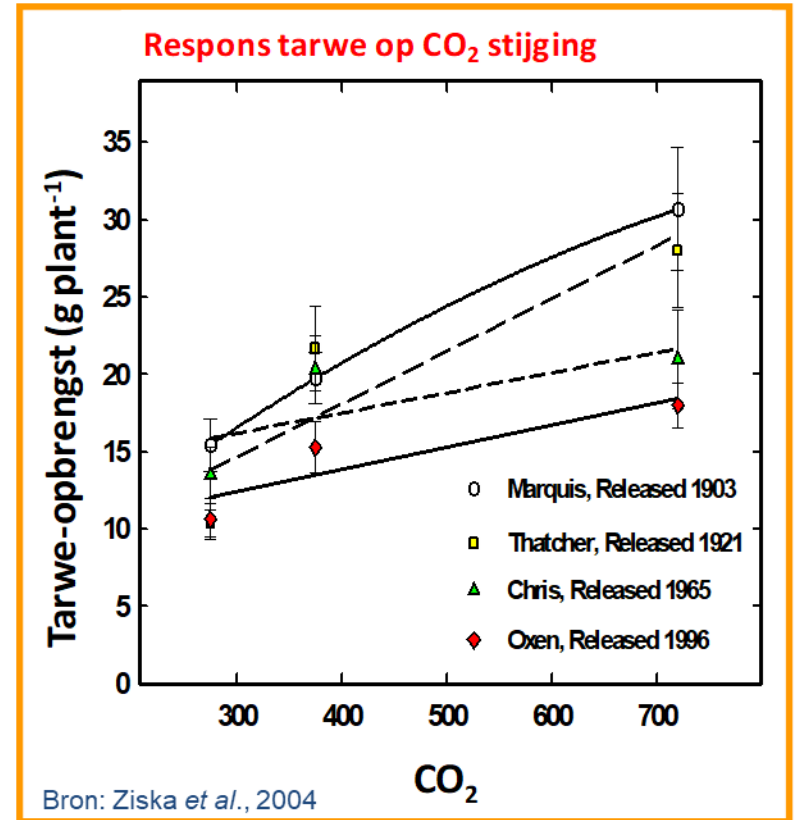
***Is  $\text{CO}_2$  bemesting niet een zegen voor onze landbouw?***



## CO<sub>2</sub> bemesting is potentieel opbrengststimulerend bij C3 gewassen



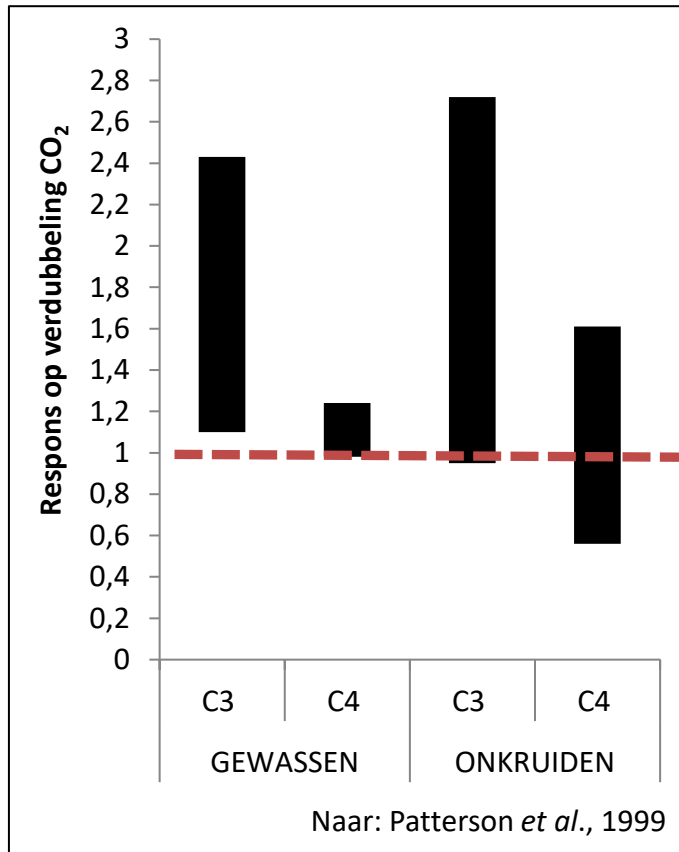
Bron: Département de Géographie, UCL



*"We are living in an increasingly lush environment of plants and animals as a result of the carbon dioxide increase. This is a **wonderful and unexpected** gift from the industrial revolution." (Wall Street Journal, 4 dec 1997)*

# Maar ... ook gewas-begeleidende onkruiden vertonen sterke respons op CO<sub>2</sub> en kennen een veel grotere genetische diversiteit

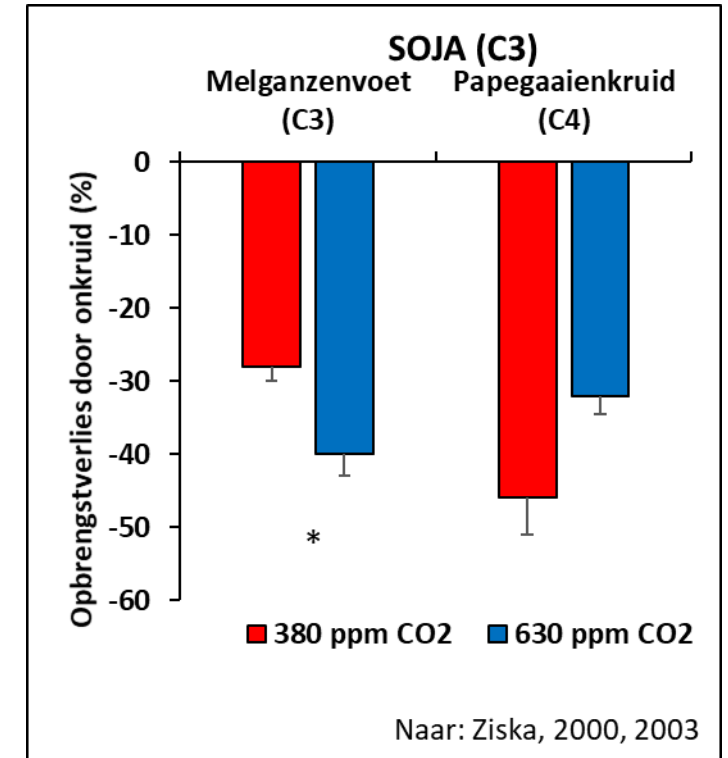
## INDIVIDUELE RESPONS



## GEWASSPECIFIEKE-ONKRUIDFLORA

| WINTERTARWE (C3)               | MAIS (C4)                      |
|--------------------------------|--------------------------------|
| <i>Duist (C3)</i>              | <i>Melganzenvoet (C3)</i>      |
| <i>Vogelmuur (C3)</i>          | <i>Zwarte nachtschade (C3)</i> |
| <i>Straatgras (C3)</i>         | <i>Vogelmuur (C3)</i>          |
| <i>Akkerviooltje (C3)</i>      | <i>Perzikkruid (C3)</i>        |
| <i>Kleefkruid (C3)</i>         | <i>Klein kruiskruid (C3)</i>   |
| <i>Gewone kamille (C3)</i>     | <i>Kweekgras (C3)</i>          |
| <i>Herik (C3)</i>              | <i>Straatgras (C3)</i>         |
| <i>Ereprijs sp. (C3)</i>       |                                |
| <i>Gewone klaproos (C3)</i>    |                                |
| <i>Klein kruiskruid (C3)</i>   |                                |
| <i>Kweekgras (C3)</i>          |                                |
| <i>Italiaans raaigras (C3)</i> |                                |
|                                | <i>knolcyperus (C4)</i>        |
|                                | <i>Papegaaienkruid (C4)</i>    |
|                                | <i>Europese hanenpoot (C4)</i> |
|                                | <i>Harig vingergras (C4)</i>   |
|                                | <i>Kransnaalbaar (C4)</i>      |

## GEWAS-ONKRUID COMPETITIE



De meeste competitie-experimenten tonen aan dat gewassen bij verhoging van [CO<sub>2</sub>]<sub>atm</sub> nog meer zullen lijden onder competitie vanwege onkruiden (Bunce & Ziska, 2000)

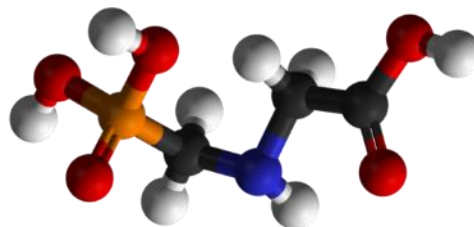
Onkruidbestrijding wordt nog belangrijker in toekomstig klimaat!



## 4. Klimaatverandering en onkruidbestrijding

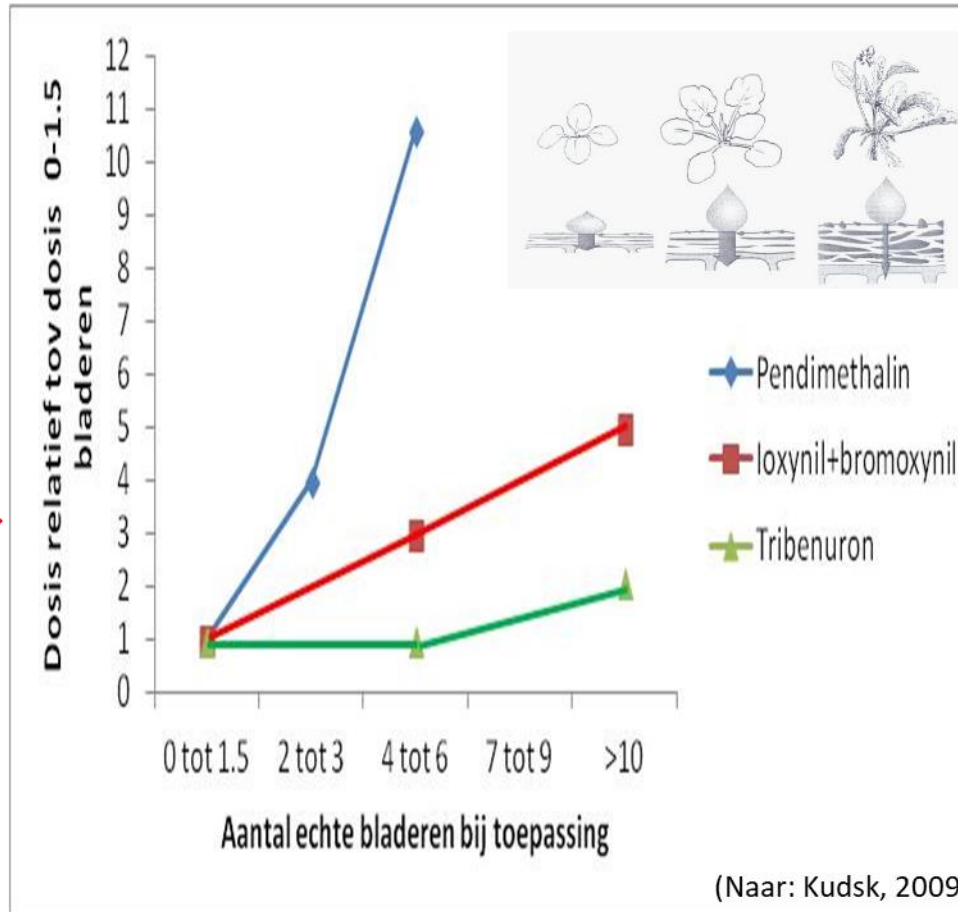
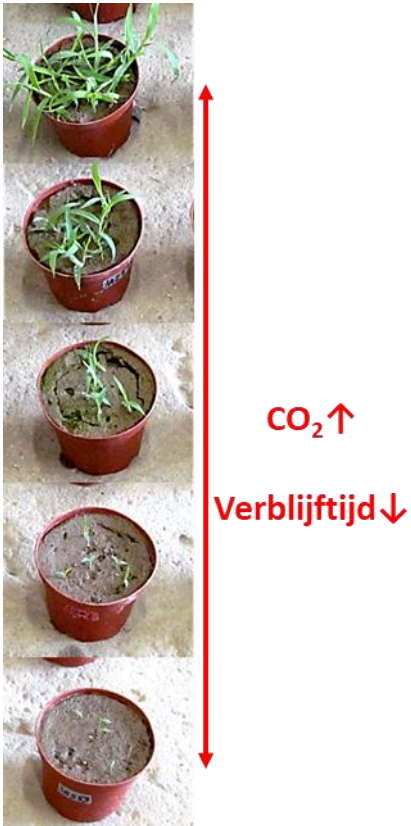
***SO WHAT!***

***We hebben toch accurate  
curatieve bestrijdingstools?***



# De bestrijdingsflexibiliteit vermindert

## INVLOED GROEISTADIUM OP HERBICIDE-WERKING



## INVLOED GROEISTADIUM OP EFFECTIVITEIT FYSISCHE METHODEN



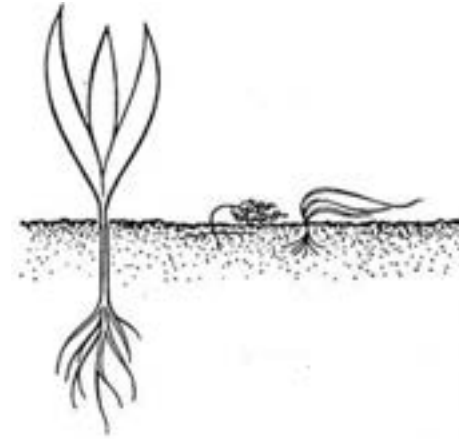
- Onkruiden verlaten vlugger hun gevoelig stadium in een warmere  $\text{CO}_2$ -rijkere omgeving
- Minder geschikte toepassingsdagen (RV, T, wind)



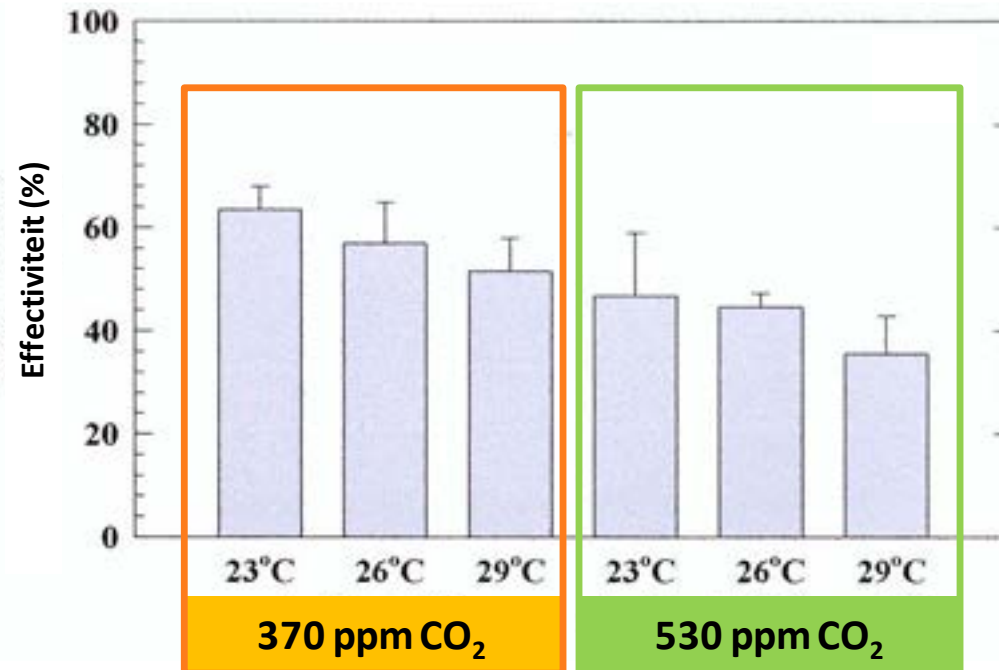
## ... en de herbicidenactiviteit verzwakt veelal

### ACTIVITEIT BODEMHERBICIDEN

- Hoger faalrisico (Naylor, 2002)
  - Anti-transpiratie-effect CO<sub>2</sub>
  - Droogte (lente/zomer)
- Biodegradatiesnelheid? Inlogingsrisico (winter)?



### Bestrijding oot (*Avena fatua*) door **glufosinaat**



(Archambault *et al.*, 2001)

### ACTIVITEIT BLADHERBICIDEN:

- Vaak ↓: aminozuursynthese-inhibitoren (Ziska, 2003, 2004; Archambault *et al.*, 2001)
- Fysiologische/biochemisch/morfologisch verandering onkruid

# Meerjarige onkruiden zullen waarschijnlijk nog lastiger te bestrijden zijn



CO<sub>2</sub> ↑



Bovengrondse biomassa/ondergrondse biomassa ↓



Zwakkere werking systemische bladherbiciden



Tragere depletie & meer versleping

400 ppm CO<sub>2</sub> + glyfosaat



Rogers et al., 1992; Ziska et al., 2004

90% reductie

700 ppm CO<sub>2</sub> + glyfosaat



10% reductie





# KERNBOODSCHAP

Onkruidbestrijding in een toekomstig klimaat  
wordt waarschijnlijk nog belangrijker, lastiger en  
uitdagender



## Gevalideerde duurzame, klimaatbestendige en klimaatvriendelijke onkruidbeheersingssystemen

- **Diversificatie** (gewassen, teeltsystemen, onkruidbestrijdingsmethoden)
- **R&D:** o.a. klimaatbestendiger herbiciden, flexibele en klimaatvriendelijke bestrijdingsmethoden/toepassingswijzen, competitieve stressbestendige gewassen/rassen, biostimulantia

Vroege monitoring van exoten

*“Weeds won’t wait, Don’t hesitate”  
“Put things together then it will work”*