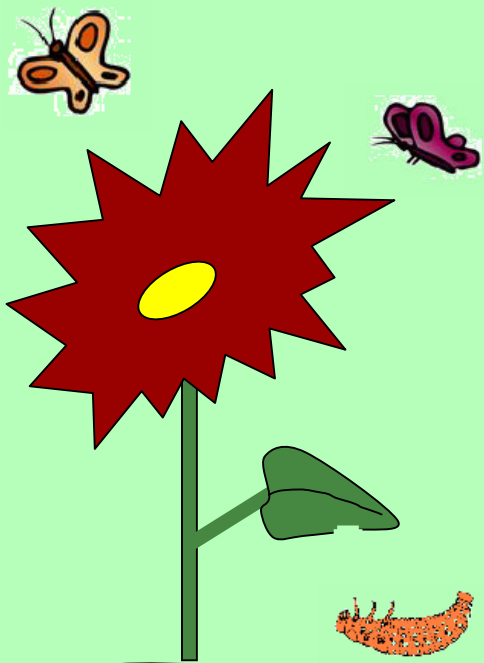


Biosynthese von Blüten- und Blätterduftstoffen - verfolgt anhand stabiler Isotope -

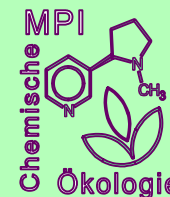


Janine Seyfferth

Astrid Søe, Maritta Kunert, Stefan Bartram, Wilhelm Boland
Max Planck Institut für Chemische Ökologie, Deutschland



(Jena, GASIR Jahrestagung, 11. 10. 2005)



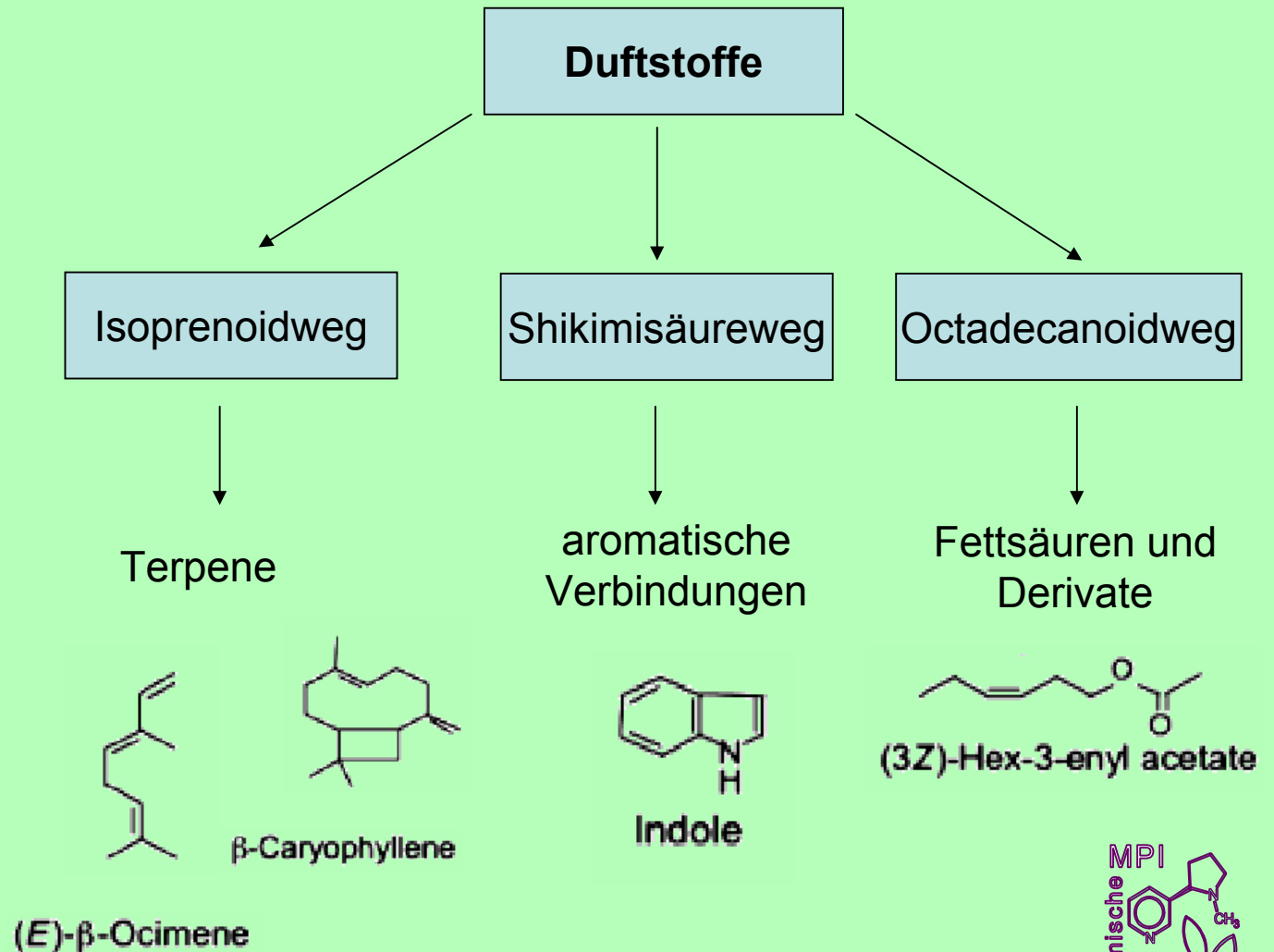
➤ **Einleitung**
allgemeines
Biosynthesewege

➤ **Beispiel**
Lantana camara
Duftlokalisierung
diurnale Rhythmik
Duftprofil
Isotopenvergleich
Diskussion

➤ **Ausblick**



Allgemeines



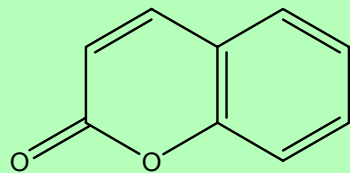
Biosynthesewege

Shikimisäureweg

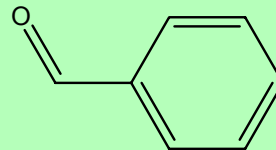
PEP + Erythrose-4-phosphat

Shikimat

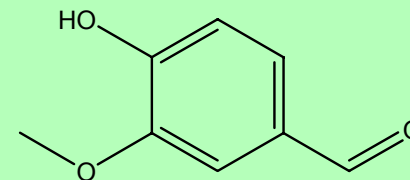
Chorismat



Cumarin
(Waldmeister)



Benzaldehyd
(Bittermandel)



Vanillin
(Vanille)

➤ **Einleitung**
allgemeines
Biosynthesewege

➤ **Beispiel**
Lantana camara
Duftlokalisierung
diurnale Rhythmik
Duftprofil
Isotopenvergleich
Diskussion

➤ **Ausblick**



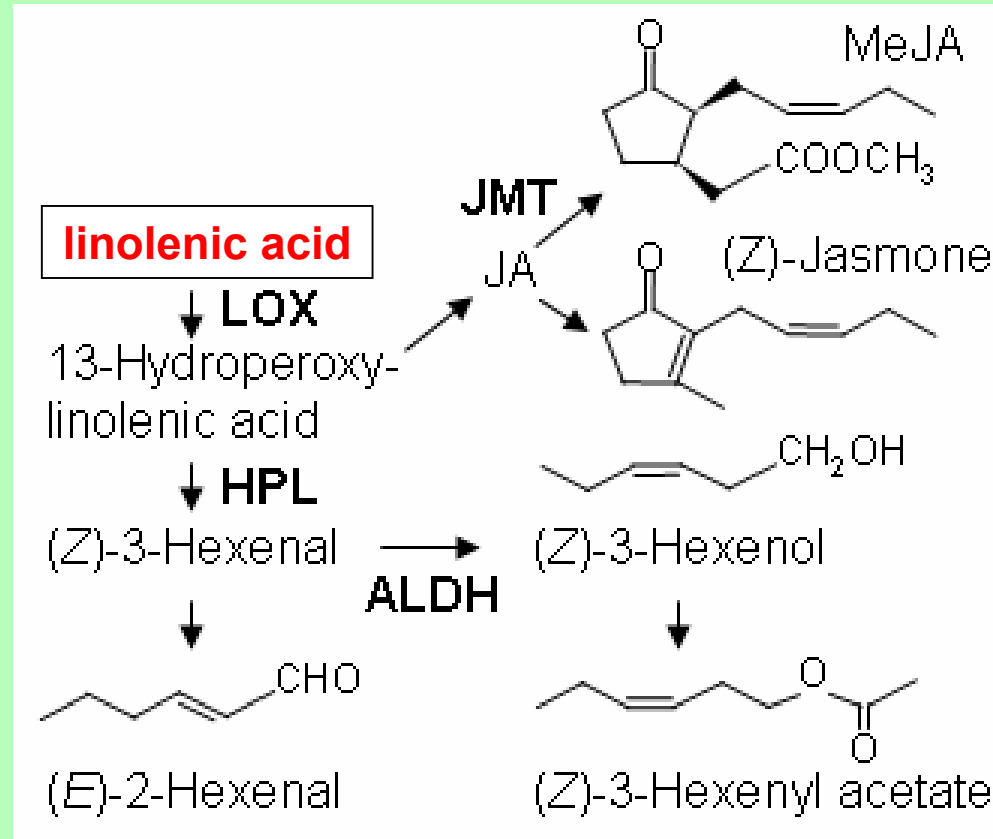
➤ **Einleitung**
allgemeines
Biosynthesewege

➤ **Beispiel**
Lantana camara
Duftlokalisierung
diurnale Rhythmik
Duftprofil
Isotopenvergleich
Diskussion

➤ **Ausblick**

Biosynthesewege

Octadecanoidweg



➔ u.a. sogenannte „green leaf volatiles“

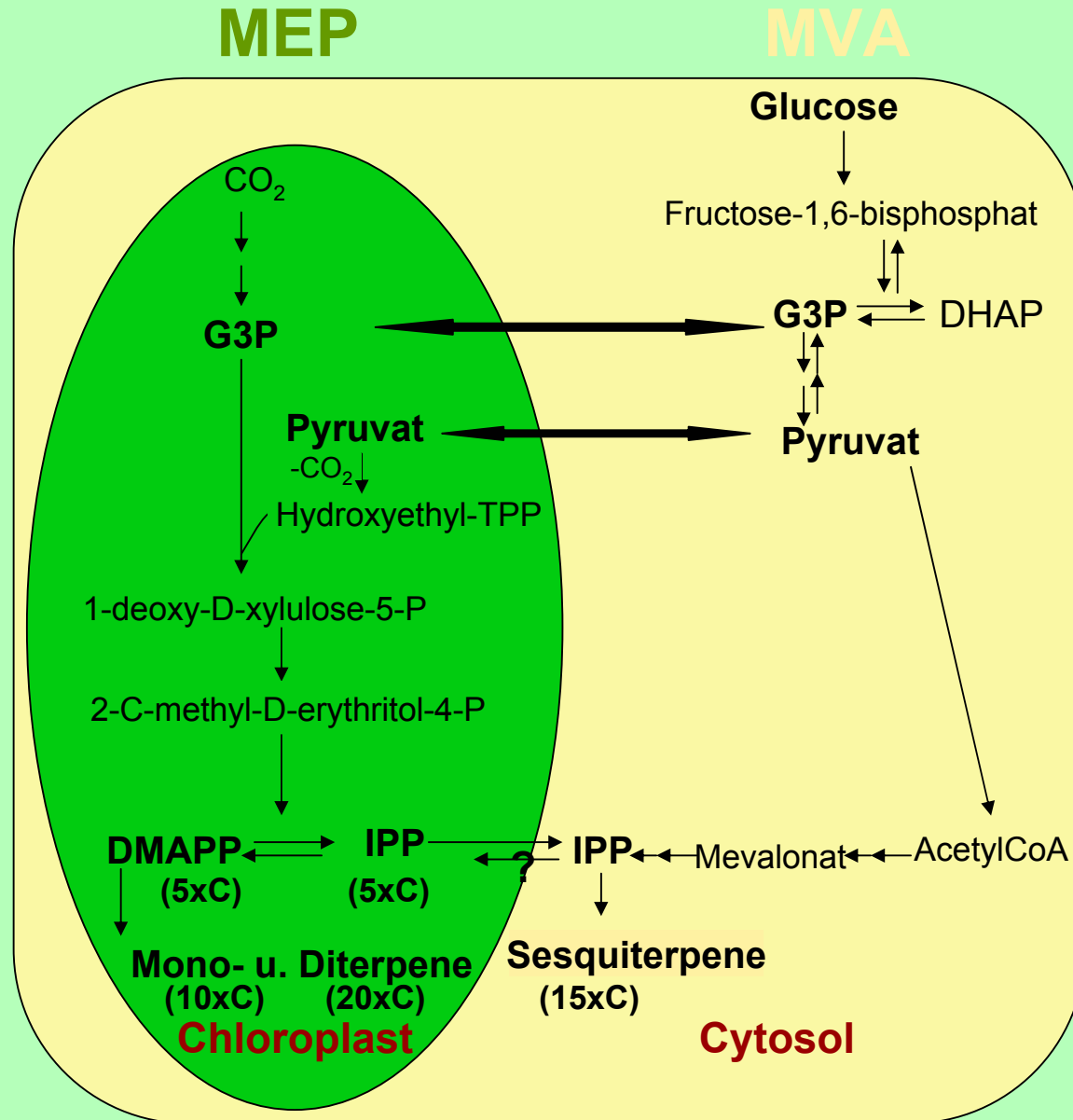


Biosynthesewege

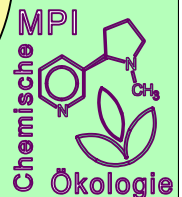
➤ **Einleitung**
allgemeines
Biosynthesewege

➤ **Beispiel**
Lantana camara
Duftlokalisation
diurnale Rhythmik
Duftprofil
Isotopenvergleich
Diskussion

➤ **Ausblick**



verändert nach H. P. Affek und D. Yakir, Plant Physiology, 2003



Lantana camara (Asteridae, Verbenaceae)

➤ **Einleitung**
allgemeines
Biosynthesewege

➤ **Beispiel**
Lantana camara
Duftlokalisierung
diurnale Rhythmik
Duftprofil
Isotopenvergleich
Diskussion

➤ **Ausblick**



- urspr. aus dem tropischen Südamerika,
- bei uns als Zierpflanze in Gärten (Wandelröschen),
- Wurzeln, Blätter und Staubblätter in Volksmedizin Chinas

Aufgabe

Analyse stabiler Isotopensignaturen von Duftstoffen
aus Blüten und Blättern



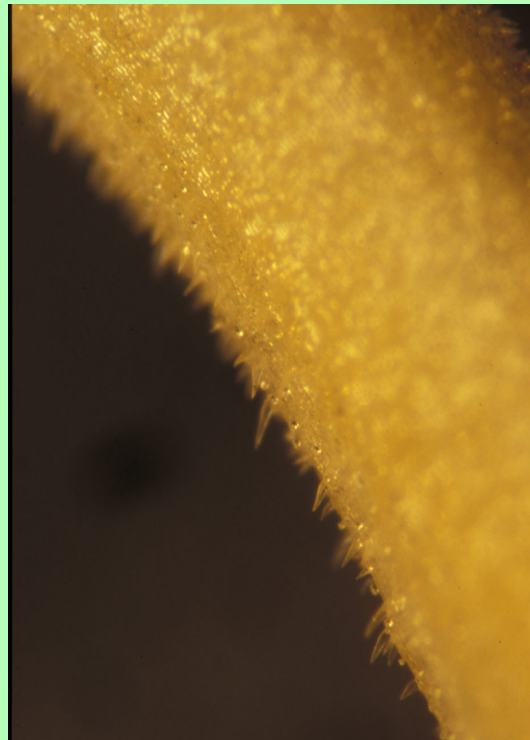
Lantana camara

- **Einleitung**
allgemeines
Biosynthesewege

- **Beispiel**
Lantana camara
Duftlokalisierung
diurnale Rhythmik
Duftprofil
Isotopenvergleich
Diskussion

- **Ausblick**

Trichome – zur Duftstoffspeicherung



Blüte

7,5 fache Vergrößerung



Blätter

12,5 fache Vergrößerung



➤ **Einleitung**
allgemeines
Biosynthesewege

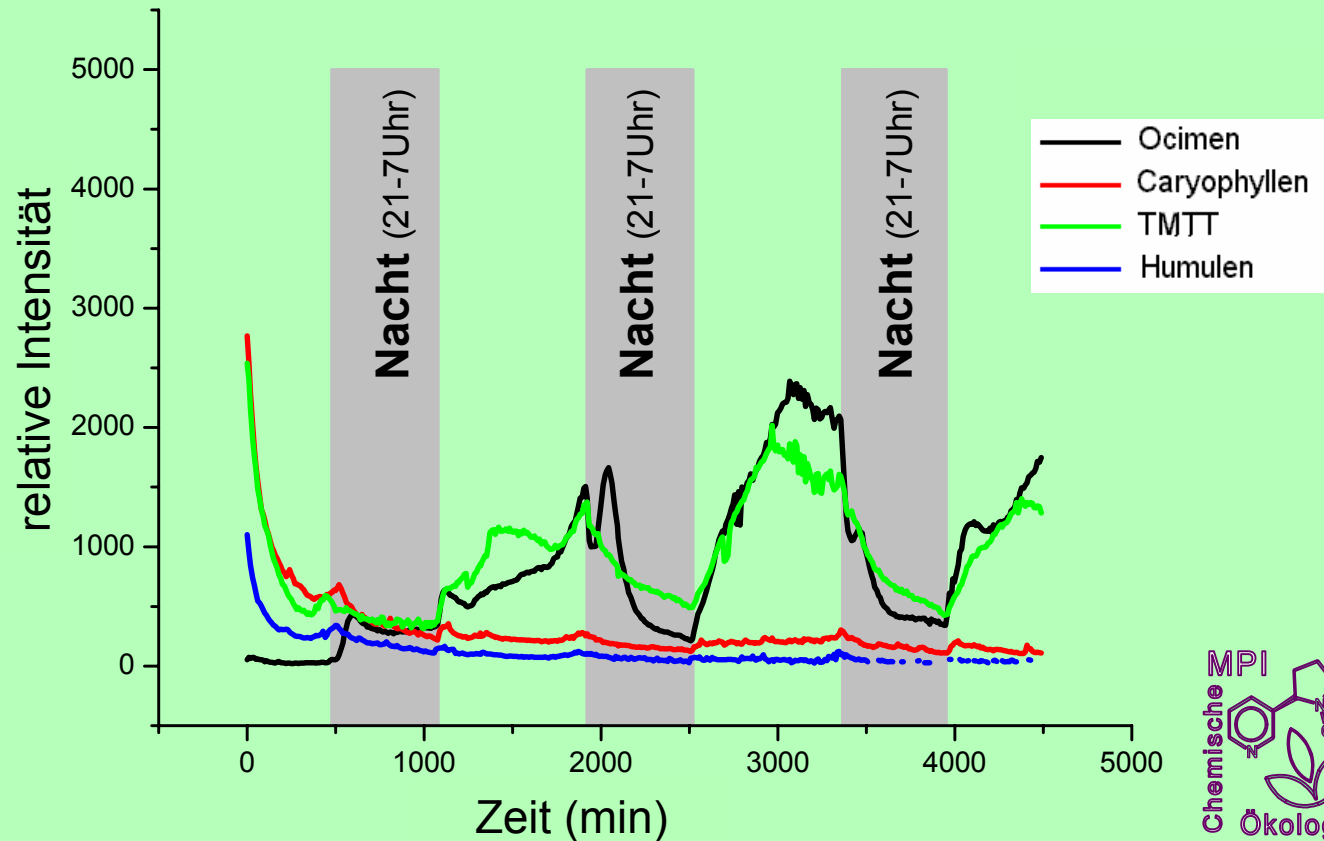
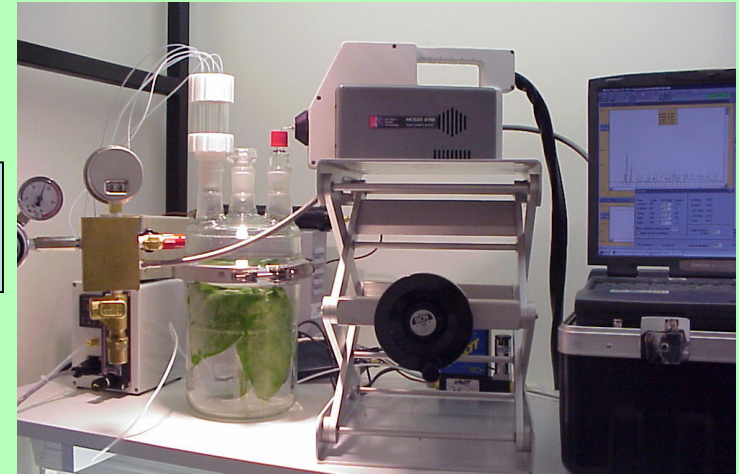
➤ **Beispiel**
Lantana camara
Duftlokalisierung
diurnale Rhythmik
Duftprofil
Isotopenvergleich
Diskussion

➤ **Ausblick**



Lantana camara

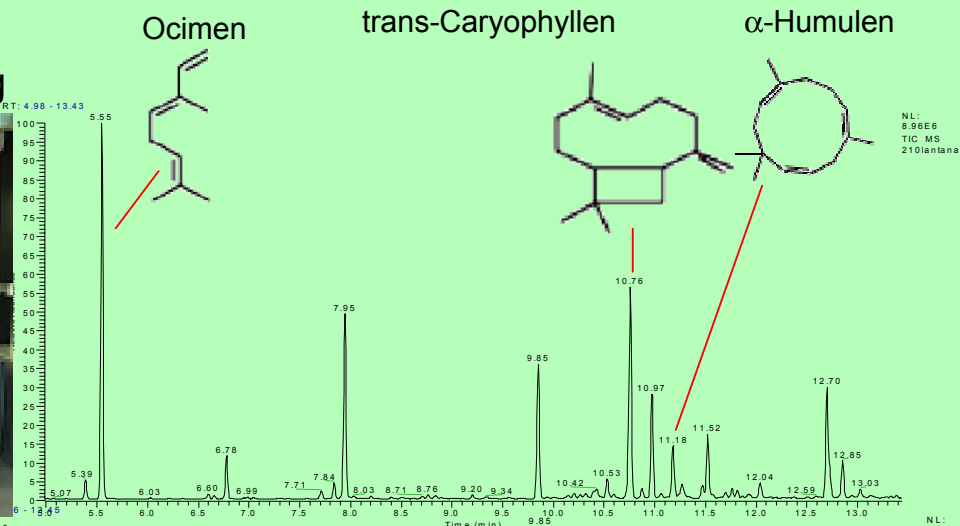
diurnale Rhythmik
(Blätter in 1mM Jasmonsäure)



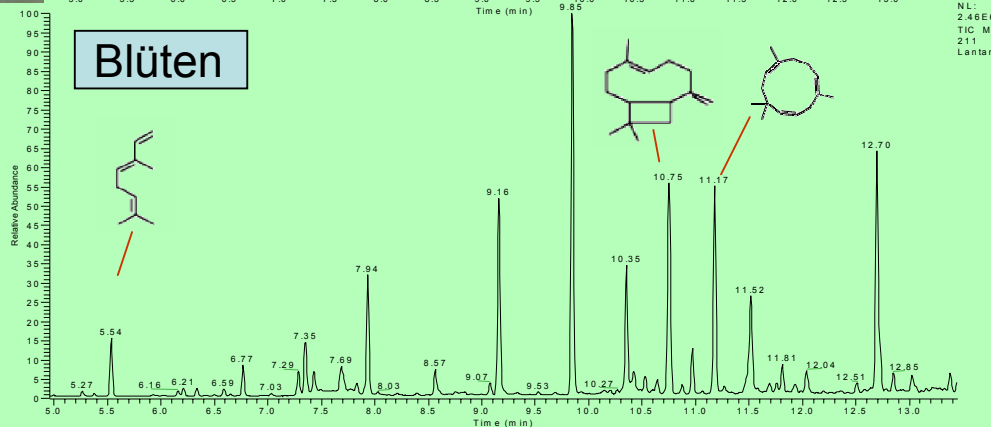
Duftprofil Lantana camara

Blätter

Duftsammeln:
close loop stripping



Blüten



➤ **Einleitung**
allgemeines
Biosynthesewege

➤ **Beispiel**
Lantana camara
Duftlokalisierung
diurnale Rhythmik
Duftprofil
Isotopenvergleich
Diskussion

➤ **Ausblick**



$\delta^{13}\text{C}$ - Signaturen gleicher Verbindungen
werden verglichen (GC-IRMS)

Isotopenvergleich

➤ **Einleitung**
allgemeines
Biosynthesewege

➤ **Beispiel**
Lantana camara
Duftlokalisierung
diurnale Rhythmik
Duftprofil
Isotopenvergleich
Diskussion

➤ **Ausblick**

Art	Pflanze	Substanz	$\delta^{13}\text{C}$ -Werte		Signifikanz
			Blüten	Blätter	
Lantana camara	1	Ocimen	-37,08 (n=3, σ =0,15)	-37,08 (n=3, σ =0,19)	k. S.
		trans-Caryophyllen	-38,78 (n=3, σ =0,42)	-32,75 (n=3, σ =0,46)	***
		α -Humulen	-36,75 (n=3, σ =0,06)	-31,83 (n=3, σ =0,47)	***
		Nonadecan	-36,50 (n=3, σ =0,57)	-36,14 (n=3, σ =0,26)	k. S.
		interner Standard	-30,99 (n=3, σ =0,58)	-31,06 (n=3, σ =0,22)	k. S.
	2	trans-Caryophyllen	-38,44 (n=3, σ =0,69)	-36,21 (n=3, σ =0,4)	**
		α -Humulen	-37,39 (n=3, σ =0,17)	-35,33 (n=3, σ =0,16)	***
		interner Standard	-31,14 (n=3, σ =0,34)	-31,20 (n=3, σ =0,13)	k. S.
	3	trans-Caryophyllen	-38,27 (n=3, σ =0,25)	-32,64 (n=3, σ =0,32)	***
		α -Humulen	-36,46 (n=3, σ =0,08)	-31,10 (n=3, σ =0,66)	***
		interner Standard	-31,29 (n=3, σ =0,12)	-31,40 (n=3, σ =0,11)	k. S.

*** ... \wedge 0,001
 ** ... \wedge 0,01
 * ... \wedge 0,05
 k. S. ... Keine Signifikanz
 n ... Wiederholungen
 σ ... Standardabweichung

Blüten und Blätter in 1mM Jasmonsäure



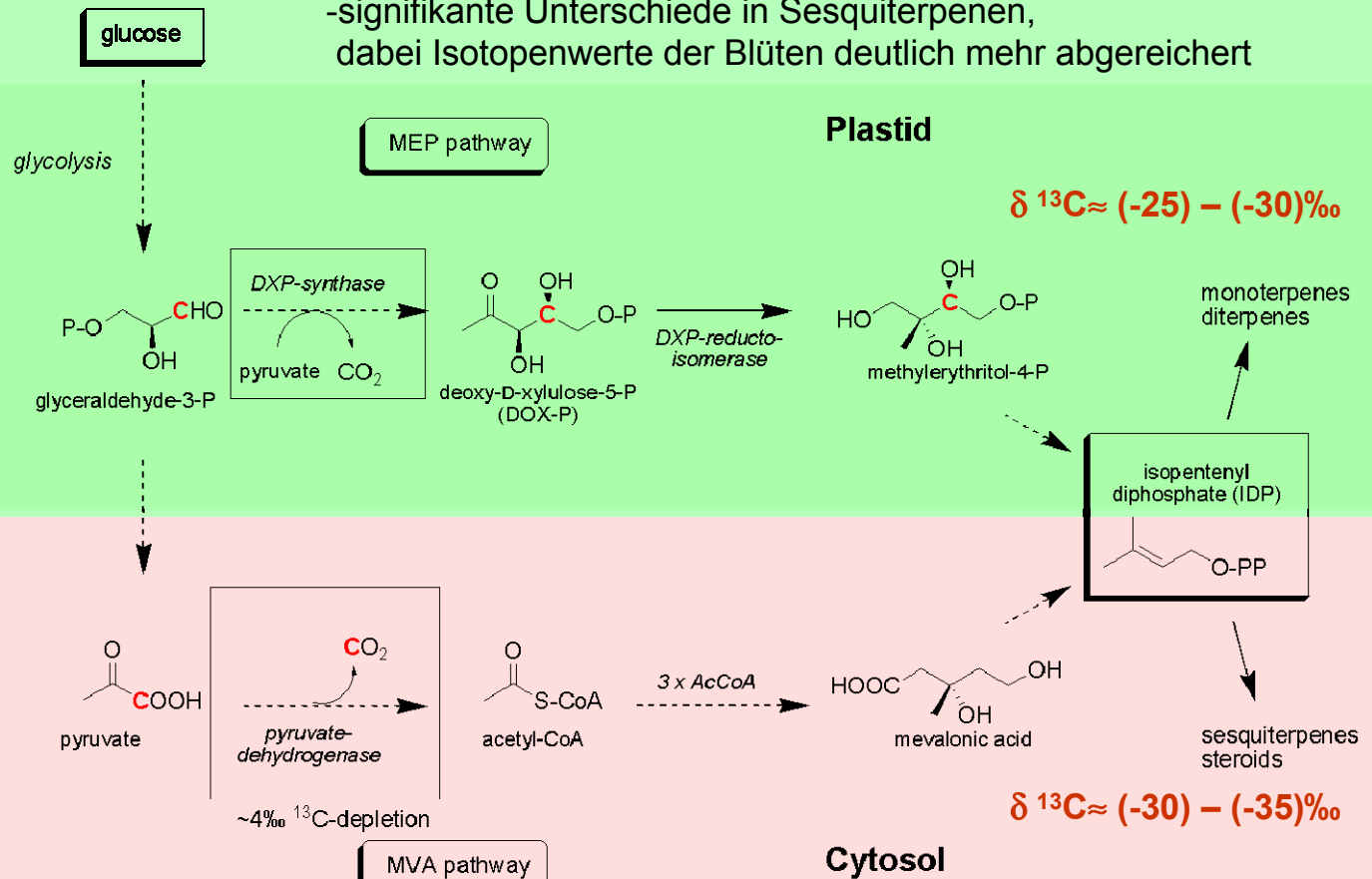
Diskussion

-signifikante Unterschiede in Sesquiterpenen,
dabei Isotopenwerte der Blüten deutlich mehr abgereichert

➤ **Einleitung**
allgemeines
Biosynthesewege

➤ **Beispiel**
Lantana camara
Duftlokalisierung
diurnale Rhythmik
Duftprofil
Isotopenvergleich
Diskussion

➤ **Ausblick**



Normalerweise :

Monoterpene: Ursprung im plastidiären MEP Weg
Sesquiterpene: gemischten Ursprungs (MEP + MVA)

Aber :

Keine Photosynthese → kein DOX → kein IPP
→ **Sesquiterpenbaueinheiten nur aus MVA- Weg**



Ausblick

➤ **Einleitung**
allgemeines
Biosynthesewege?

➤ **Beispiel**
Lantana camara
Duftlokalisierung
diurnale Rhythmik
Duftprofil
Isotopenvergleich
Diskussion

➤ **Ausblick**

für *Lantana camara* :

Bevorzugen Blüten bzw. Blätter jeweils einen der beiden Terpen-Biosynthesewege?

→ Fütterungsversuche mit markierten Vorstufen der Biosynthesewege (z. Bsp.: DOX und Mevalonat),
→ Einbauraten verfolgen

Gibt es zwischen Blüten und Blättern schon Unterschiede in den Kohlenstoffpools, evt. hervorgerufen durch Transportprozesse?

→ Zucker von Blüten und Blättern extrahieren,
von Glucose die Isotopensignaturen messen

Kann man Unterschiede auf molekularer Ebene finden?

→ Unterschiedliche Expression der Gene für Enzyme von MEP- und MVA- Biosyntheseweg prüfen



besonderen Dank an:

Astrid Søe
Maritta Kunert
Wilhelm Boland
Stefan Bartram
Angelika Berg



aber auch an die ganze Arbeitsgruppe und den FB Biologie der Uni Rostock

**und Ihnen danke ich
für Ihre Aufmerksamkeit !**

