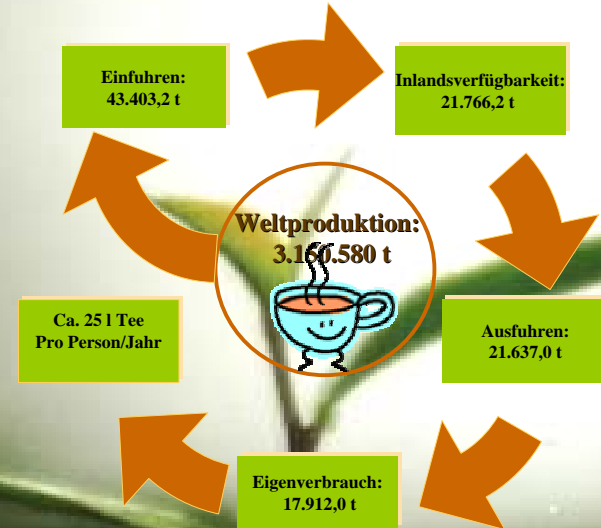


Anwendung und Bedeutung von synthetischen Pyrethroiden beim Teeanbau



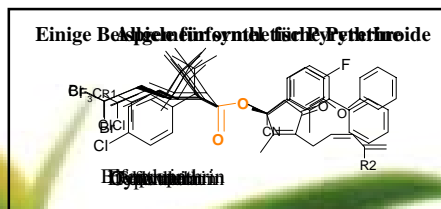
Teemarkt in Deutschland im 2004*



* Quelle: Deutscher Teeverband e.V., Stand: Juni 2005

Natürliche und synthetische Pyrethroide/Übersicht

Pyrethrine		
	R1	R2
Pyrethrin I	-CH ₃	-CH=CH ₂
Pyrethrin II	-COOCH ₃	-CH=CH ₂
Cinerin I	-CH ₃	-CH ₃
Cinerin II	-COOCH ₃	-CH ₃
Jasmolon I	-CH ₃	-CH ₂ -CH ₃
Jasmolon II	-COOCH ₃	-CH ₂ -CH ₃

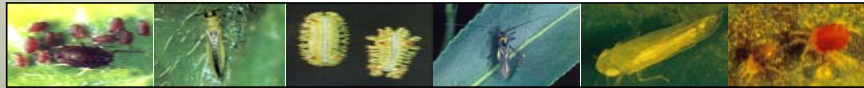


- * Produziert von *Chrysanthemum cinerifolium*
- * 1940: erstes synthetisches Pyrethroid
- * 1800 als „Dalmatisches Pulver“ auf dem Markt
- * Niedrige Umweltverträglichkeit (Abbaueg. in der Natur)
- * Niedrige Stabilität (Wirkung im W. abblütern)

Toxizitätsvergleich von verschiedenen Insektizidklassen

LD ₅₀ / Insektizidklasse	Insekt mg/kg	Ratte mg/kg	Selektionsfaktor LD ₅₀ Ratte LD ₅₀ Insekt
Carbamate	2,8	45	16
Organophosphorinsektizide	2,0	67	34
Organochlorinsektizide	2,6	230	90
Pyrethroide	0,45	2000	4400

Einige der Schädlinge der Teepflanze



Toxoptera aurantii *Mycerothrips setiventris* *Aphendala recta* *Helopeltis theivora* *Empoasca onukii* *Olygonychus coffeae*

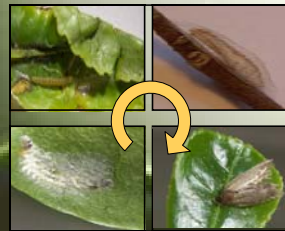


Buzura suppressaria

- * Über 1500 Schädlinge (Insekten, Spinnenmilben)
- * Geschätzter Ernteverlust ohne Insektizideinsatz: bis 75%



Belippa lalaena



Homona coffearia (Tea tortrix)



Schäden nach *Homona coffearia* Befall

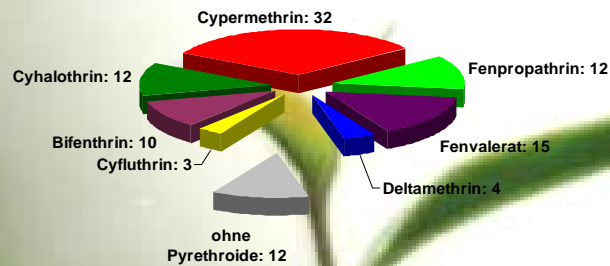
Untersuchungsergebnisse der Handelsproben auf Pyrethroid-Rückstände* (in mg/kg)

Probenbezeichnung	cyp	bif	delta	cyhal	cyflu	fenv	fenpr	Probenbezeichnung	cyp	bif	delta	cyhal	cyflu	fenv	fenpr
Vietnam Hung Cuong	0,023							Vietnam OP Std	0,13					0,012	
Assam Bulk TGFOP 1	0,14		0,044					China Yin Lou							
China Se Chung	0,006			0,14			0,006	China Snow Buds							
China White Monkey								China Yunnan Pine	0,1					0,022	
China Sencha	0,19							Hunnan Black Tea	0,028				0,016	0,007	
OTG Earl Gray Fannings	0,009							China Oolong BL 302	0,14					0,028	0,006
China Wintersweet								China OP							
China Chun Mee 9371	0,009							Grundsorte Earl Grey	0,006					0,01	
China Pal Mu Tan	0,083							China Lichee Std	0,082	0,05				0,019	0,01
China Matcha	0,04					0,023		China Jasmin	0,049	0,007		0,009	0,038	0,016	
Formosa Fancy Oolong								Vietnam OP Std 11							
OTG MT Taiting	0,1						0,016	China Green Fannings	0,064	0,01		0,11		0,017	
China Pal Mu Tan 6900	0,006							Vietnam OP Std 1	0,079					0,01	
Japan Genmaicha organic								Luk Yu China Pu Earth	0,03	0,009		0,006	0,024	0,033	0,005
OTG Schwarztee Sahne	0,032					0,026		China OP Std 9917	0,23	0,22		0,018		0,039	0,034
Sumatra Mitra Green Dust 1								China Sencha Std	0,012	0,061		0,076	0,045		
OTG China Black Tea Rose	0,039							China Fannings Std 34405	0,15	0,009		0,26		0,026	0,016
OTG Darjeeling Lady Grey	0,18		0,014	0,017				China Sencha Std 8912	0,23			0,21		0,048	0,01
OTG Grüntee Melone	0,025							China Sencha Std 8914	0,01	0,006		0,15			
China Silver tips								Vietnam OP Std 1288							
OTG China Green Tea (Japanische)	0,005	0,020	0,006	0,026				Darjeeling FTGFOP 1	0,017		0,012				
China Sencha	0,09							Schwarzer Tee Ceylon							

Abkürzungen: cyp: Cypermethrin, bif: Bifenthrin, delta: Deltamethrin, cyhal: Cyhalothrin, cyflu: Cyfluthrin, fenv: Fenvalerat, fenpr: Fenpropathrin

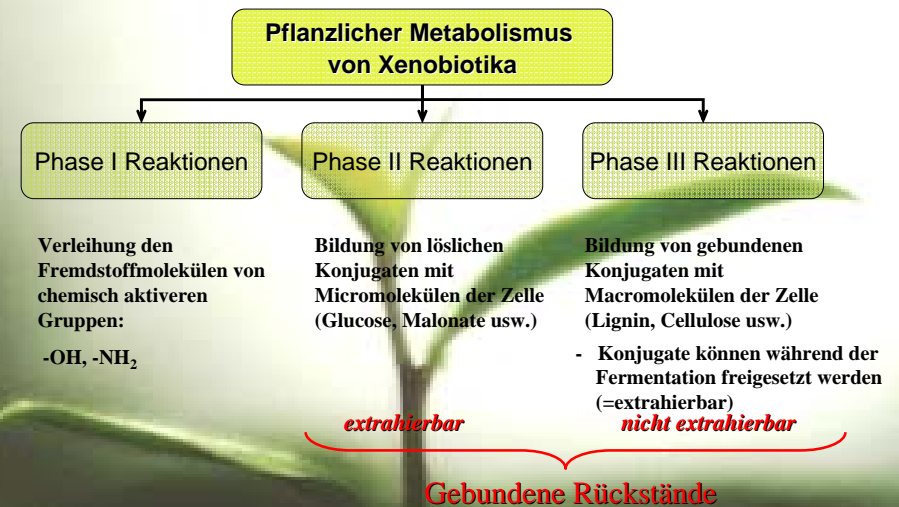
Pyrethroidbelastung der Handelsproben

Untersuchungsergebnisse der 44 Teeproben auf Pyrethroid-Rückstände*

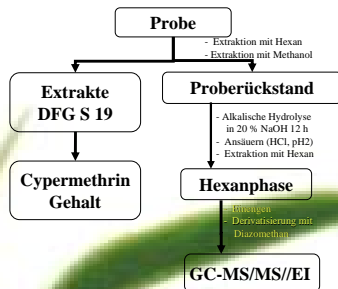
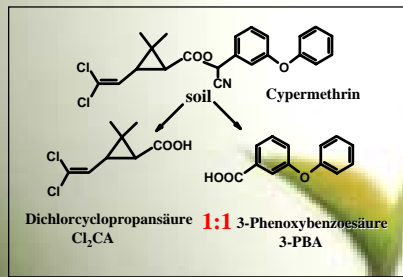


* Nach DFG S19 Methode/§ 35 LMBG (im Auftragslabor SOFIA GmbH, Berlin)

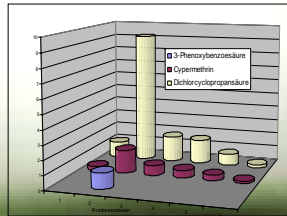
Gebundene Rückstände /Definition



Bestimmung der gebundenen Hauptmetabolite von Cypermethrin in Teeproben

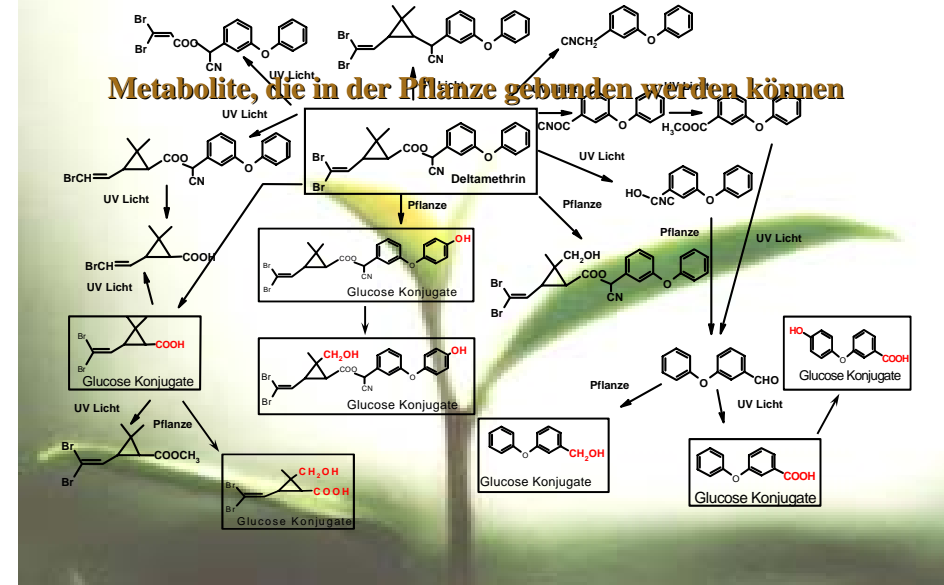


Teeart	Cypermethrin Gehalt, ppm	Cl ₂ CA-Gehalt, ppm	3-PBA-Gehalt, ppm
Grüner Tee	0,27	1,1	n.d.
Grüner Tee	1,6	9,2	1,1
Oolong Tee	0,68	1,8	n.d.
Oolong Tee	0,53	1,7	n.d.
Schwarzer Tee	0,37	0,8	n.d.
Schwarzer Tee	0,15	0,2	n.d.

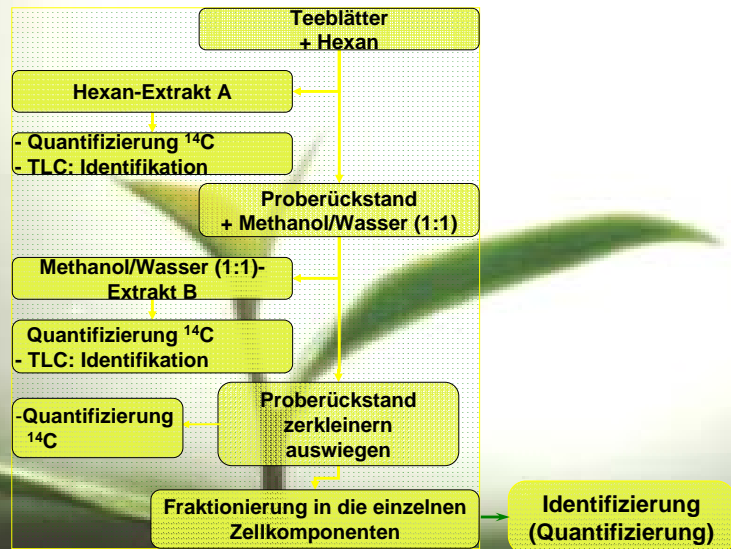


Abbau von Deltamethrin in der Pflanze unter UV Licht

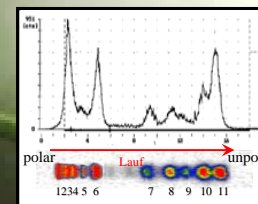
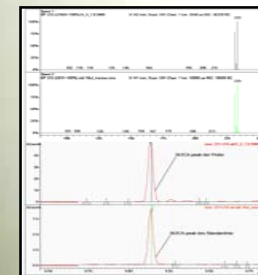
Metabolite, die in der Pflanze gebunden werden können



Extraktionsschema



Identifizierung von polaren Metaboliten



Nachweis des nicht radioaktiv markierten Metaboliten:
 2,2'-Dibromdimethylcyclopropane-3-carboxylic acid (Cl₂CA)

Spot Nr.	Identifikation der polaren ¹⁴ C-Metaboliten
1	OH'3PBA-diglucosid
2	3-PBA-diglucosid
3	4-OH'-3-PBA-glucosid
4	3-PBA-glucosid
5	4-OH'-3-PBA
6	3-PBA
7	3-PBAIc
8	3-PBAmid?
9	OH-Deltamethrin?
10	Deltamethrin (trans)?
11	Deltamethrin (cis)

Teeherstellung

Grünteeherstellung



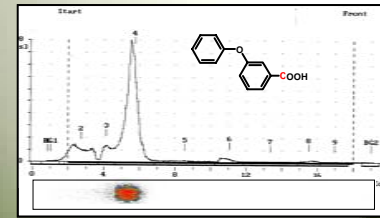
Fermentations-
abbruch Welken Rollen Trocknen Grüner Tee

Schwarzteeherstellung

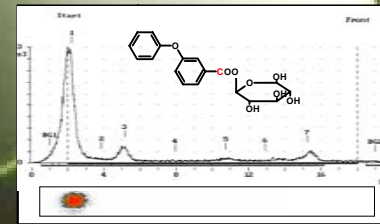


Schneiden,
Zerren, Pressen Welken Rollen Fermentieren Trocknen

Identifikation der Komponenten der Teeaufgüsse



Schwarzer Tee/Aufguss
Hauptmetabolit: 3-PBA



Grüner Tee/Aufguss
Hauptmetabolit: 3-PBA-glc

Toxikologische Eigenschaften von Pyrethroidmetaboliten

- * Endokrine Wirkung (östrogene und androgene Wirkungen) von Metaboliten: 3-PBAacid und 3-PBAIc [1]
- * Bioverfügbarkeit der gebundenen Rückständen [2]
- * Irreversible Hemmung der Leber-Enzyme bei chronischen Aufnahmen [3]
- * Speicherung von 3-PBA in Triglyceriden [4]

[1] C. R. Tyler and et al., Metabolism and environmental degradation of pyrethroid insecticides produce Compounds with endocrine activities, *Environmental Toxicology and Chemistry*, Vol. 19, 2000, 801-809
 [2] S.U. Khan et al. Bound residues in stored wheat treated with 14C-Deltamethrin and their bioavailability in rats, *J. Agric. Food Chem.*, 1990, 38, 1077-1082
 [3] Kostka, G. Early hepatic changes in rats induced by permethrin in comparison with DDT, *Toxicology* 142 (2000), 135-143
 [4] Crayford, J.V., Hudson, D.H., Xenobiotie triglyceride formation, *Xenobiotica* 10 (5), 1980, 349-354

Anwendung

Pyrethroide

- Hohe Wirksamkeit
- Keine Anreicherung in der Natur
- Niedrige Toxizität für Warmblütern

Ein hoher Befallsdruck in den Anbaugeländen

- Keine festgelegten Wartezeiten
- Langjähriges Wachstum
- Wöchentliche Ernten
8-9 Monaten/Jahr

Teepflanze

