

2701-4723

DISSERTATIONES BOTANICÆ

BAND 167

Methodenentwicklungen zur Identitätsprüfung pflanzlicher Drogen

mit weiterführenden Untersuchungen an den
Infloreszenzen von *Calendula officinalis* L.

von

WOLFGANG HEISIG

Mit zahlreichen Abbildungen



J. CRAMER

in der Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung

BERLIN · STUTTGART 1991

I Einleitung

1.1. Themenentwicklung der Arbeit	1
1.2. Dünnschichtchromatographie - eine Methode mit experimentellen Möglichkeiten	3

II Methodenentwicklungen**in der Dünnschichtchromatographie****2.1. Derivatisierung von Substanzzonen:**

„Das DC-Reaktionskammer-Verfahren“	5
2.1.1. Die DC-Reaktionskammer	5
2.1.2. Durchführung des DC-Reaktionskammer- Verfahrens	7
2.1.3. Diskussion	10

2.2. Detektion von Dünnschichtchromatogrammen:

„Die Mikrowellen-Bedampfungstechnik“	11
2.2.1. Methodendurchführung	11
2.2.2. Ergebnisse und Diskussion	13

III Allgemeiner Teil**Prüfungen auf Identität und Reinheit**

Qualitative Untersuchungen mit Hilfe des DC-Reaktionskammer-Verfahrens	14
---	----

3.1. Anthracen-Drogen	17
---------------------------------	----

Aloe	<i>Aloe barbadensis</i> MILLER (Curaçao-Aloe)	18
	<i>Aloe ferox</i> MILLER (Kap-Aloe)	19
Rhamni cathartici fructus	<i>Rhamnus catharticus</i> L.	20
Rhamni frangulae cortex	<i>Rhamnus frangula</i> L.	21
Rhamni purshiani cortex	<i>Rhamnus purshiana</i> DC.	22
Rhei radix	<i>Rheum palmatum</i> L.	24

	Seite
Sennae folium	25
Sennae fructus	26
3.2. Flavonoid-Drogen	27
Arnicae flos	28
<i>Arnica chamissonis</i> ssp. <i>foliosa</i> (NUTT.) MAGUIRE	28
<i>Arnica montana</i> L.	29
Betulae folium	30
<i>Betula pendula</i> ROTH	30
<i>Betula pubescens</i> EHRH.	31
Calendulae flos	32
Equiseti Herba	33
Salviae Folium	34
<i>Salvia officinalis</i> L.	34
<i>Salvia triloba</i> L. fil.	35
Tiliae Flos	36
<i>Tilia americana</i> L.	36
<i>Tilia cordata</i> MILL.	37
<i>Tilia tomentosa</i> (\pm <i>argentea</i>) MOENCH	38
3.3. Zusammenfassung der Versuchsergebnisse	39

IV Spezieller Teil	Seite
Untersuchungen an den Infloreszenzen von <i>Calendula officinalis</i> L.	
4.1. <i>Calendula officinalis</i> L.	
4.1.1. Botanische Beschreibung der Gattung	
Calendula L. unter besonderer Berücksichtigung von <i>Calendula officinalis</i> L.	41
4.1.2. Bedeutung der Arzneipflanze	
<i>Calendula officinalis</i> L.	43
4.1.3. Inhaltsstoffe von <i>Calendula officinalis</i> L.	45
4.1.3.1. Flavonoide	45
4.1.3.2. Saponine	47
4.1.3.3. Triterpenalkohole.	49
4.1.3.4. Sterole	50
4.1.3.5. Carotinoide	50
4.1.3.6. Vitamine.	51
4.1.3.7. Organische Säuren.	51
4.1.3.8. Bitterstoffe	51
4.1.4. Problemstellung	52
4.2. Gewinnung des Pflanzenmaterials	
4.2.1. Anbau	53
4.2.2. Ernte	
4.2.2.1. Bestimmung und Durchführung der Erntekonzepte	54
4.2.2.2. Ernteauswertung	56
4.3. Qualitative Untersuchungen der Drogeninhaltsstoffe von <i>Calendula officinalis</i> L.	
4.3.1. Drogenaufbereitung	63
4.3.2. Bestimmung der Flavonoide	64
4.3.2.1. Dünnschichtchromatographische Identifizierung	65
4.3.2.2. Säulenchromatographische Identifizierung	66

	Seite
4.3.2.3. UV-Spektroskopische Charakterisierung .	69
4.3.2.4. Nachweis unbekannter Flavonoide in <i>Calendula officinalis</i> L.	71
4.3.3. Bestimmung der Saponine	75
4.3.3.1. Dünnschichtchromatographische Identifizierung	76
4.3.3.2. Säulenchromatographische Identifizierung	81
4.4. Quantitative Untersuchungen	83
4.4.1. Entwicklung von Bestimmungsmethoden	83
4.4.1.1. Photometrische Gehaltsbestimmung	86
4.4.1.2. Gehaltsbestimmung durch HPLC	98
4.4.2. Methodenvergleich	104
4.4.3. Untersuchung der Ernte von 1987	107
4.4.4. Untersuchung der Ernte von 1988	109
4.4.2.1. Flavonoide der Zungenblüten	110
4.4.2.2. Flavonoide der Röhrenblüten	111
4.4.4.3. Entwicklung des Flavanoid-Gesamtgehalts.	114
4.5. Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse . .	115

V Experimenteller Teil	Seite
5.1. Chemikalien, Lösungsmittel und Vergleichssubstanzen	118
5.2. Allgemeine Methoden und Geräte	
5.2.1. Dünnschichtchromatographie	118
5.2.2. Säulenchromatographie	119
5.2.3. Photometrische Bestimmungen	
5.2.3.1. Aufnahme von UV-Spektren	120
5.2.3.2. UV-Absorptionsmessungen für die quantitative Analyse	120
5.2.4. Dokumentation	120
Teil A	
5a. Drogenuntersuchungen mit Hilfe des DC-Reaktionskammer-Verfahrens	121
5a.1. Anthracen-Drogen	
Analysenparameter der dünnschichtchromato- graphischen Untersuchungen von:	
5a.1.1. Curaçao-Aloe und Kap-Aloe	122
5a.1.2. Frangulae cortex, Rhamni cathartici fructus, und Rhamni purshiani cortex (1)	123
5a.1.3. Rhamni purshiani cortex (2)	124
5a.1.4. Rhei radix	125
5a.1.5. Sennae folium und Sennae fructus	126
5a.2. Flavonoid-Drogen	127
Analysenparameter der dünnschichtchromato- graphischen Untersuchungen von:	
5a.2.1. Arnicae chamissonis flos und Arnicae montanae flos	128
5a.2.2. Betulae pendulae folium und Betulae pubescens folium	129
5a.2.3. Calendulae flos	130
5a.2.4. Equiseti herba	131
5a.2.5. Salviae folium und Salviae trilobae folium . . .	132
5a.2.6. Tiliae americanae flos, Tiliae cordatae flos und Tiliae tomentosae flos	133

Teil B	Seite
5b. Untersuchungen an den Infloreszenzen von <i>Calendula officinalis</i> L.	
5b.1. Qualitative Untersuchungen	
5b.1.1. Dünnschichtchromatographie	134
5b.1.1.1. Probelösungen	134
5b.1.1.2. Referenzlösungen	134
5b.1.1.3. Fließmittelsysteme	135
5b.1.1.4. Detektion	136
5b.1.2. Säulenchromatographie	138
5b.1.2.1. Probelösungen	138
5b.1.2.2. Referenzlösungen	138
5b.1.2.3. Fließmittelsysteme	139
5b.1.3. UV-Spektren der Flavonoidglykoside	139
5b.2. Quantitative Untersuchungen	
5b.2.1. Photometrische Gehaltsbestimmung	141
5b.2.2. Gehaltsbestimmung durch HPLC	143
5b.2.3. Methodenvergleich	144
5b.2.4. Auswertung der 1987 geernteten Droge . . .	145
5b.2.5. Auswertung der 1988 geernteten Droge . . .	146
5b.3. Präparative HPLC	152
VI Literaturverzeichnis	154