

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Einleitung	1
1.2	Aufgabenstellung	3
1.3	Grundlagen	4
1.3.1	Analytische Grundlagen	4
	Anforderungen an ein analytisches System für pflanzliche Mikroproben	4
	Anwendung von Trenntechniken für pflanzliche Mikroproben	6
	Kapillarelektrophorese	8
	Phytochemische Analyse mit der CE	23
	Einzelzellanalytik mit der CE	25
	Bestimmung von Tabakalkaloiden mit der CE	31
	Massenspektrometrie	32
	Elektronenmikroskopie	43
1.3.2	Biologische Grundlagen	46
	Anatomie eines Blattes	46
	Morphologie der Pflanzenzelle	49
	Stickstoffhaushalt der Pflanzen	52
	Sekundärstoffwechsel von Pflanzen	54
	Synthese und Bedeutung von Alkaloiden in Pflanzen	56
2	Experimenteller Teil	67
2.1	Material	67
2.1.1	Verwendete Geräte	67
2.1.2	Chemikalien	72
2.1.3	Pflanzenmaterial	73
2.2	Methoden	76
2.2.1	Trennung der Tabakalkaloide mit der CE	76
2.2.2	Methode zur Probennahme und Handhabung von Proben aus Einzelzellen	78
	Probennahme aus einzelnen Vakuolen	78
	Probenvorbereitung	81
	Injektion in die Trennkapillare der Kapillarelektrophorese	87
	Kontamination der Probe	89
	Extraktion der Analyten durch das Paraffinöl	91
2.2.3	Pflanzliche Extrakte	92
3	Ergebnisse und Diskussion	93
3.1	Untersuchung der Tabakalkaloide von <i>Nicotiana tabacum</i> mittels Einzelzellanalyse und Kapillarelektrophorese	94
3.1.1	Bestimmung der Tabakalkaloide und deren Verteilung innerhalb einer Pflanze bei Ernährung unter normalen Bedingungen	98
	Obere und untere Epidermis	98
	Epidermis und Mesophyll	102
	Trichome	103
3.1.2	Bestimmung der Tabakalkaloide und deren Verteilung innerhalb einer Pflanze bei Ernährung unter Stickstoffmangel	117
	Obere und untere Epidermis	117
	Epidermis und Mesophyll	121
	Trichome	122
3.1.3	Vergleich der Tabakalkaloide und deren Verteilung innerhalb einer Pflanze bei normaler Ernährung und unter Stickstoffmangel	129
	Epidermis und Mesophyll	129

Inhaltsverzeichnis

	Trichome	130
3.2	Untersuchung der Nicotinverteilung über die Blattetagen von <i>Nicotiana tabacum</i> durch Extraktion von Blattsegmenten	141
3.2.1	Nicotinverteilung bei Ernährung unter normalen Bedingungen	142
3.2.2	Nicotinverteilung bei Ernährung unter Stickstoffmangel	143
3.3	Elektronenmikroskopische Aufnahmen von <i>Nicotiana tabacum</i>	145
3.4	Untersuchung stickstoffhaltiger Verbindungen in <i>Nicotiana tabacum</i> mittels Kapillarelektrophorese/Massenspektrometrie	152
4	Ausblick	167
5	Zusammenfassung	169
6	Literaturverzeichnis	174