

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	1
2	METHODEN	
2.1	Versuchspflanzen	5
2.1.1	<i>Atriplex prostrata</i> Boucher ex DC (Spießblättrige Melde)	6
2.1.2	<i>Chenopodium album</i> L. (Weißer Gänsefuß)	7
2.1.3	<i>Salsola kali</i> L. s.l. (Salzkraut)	8
2.2	Allgemeine Methodik	10
2.2.1	Auswahl des Substrats	10
2.2.2	Analytische Methoden	11
2.2.3	Darstellung der Ergebnisse	12
2.2.4	Kriterien für Natriumarmut	13
2.2.5	Statistische Modellierung	14
2.3	Versuch A: Artvergleich	15
2.3.1	Anzucht	15
2.3.2	Analytische Methoden	17
2.3.3	Statistische Modellierung	17
2.3.4	Versuch A2: <i>Chenopodium album</i> und verwandte Arten	18
2.3.5	Versuch A3: Vorversuche in Sandkultur	19
2.4	Versuch B: Natriumausschluss	19
2.4.1	Anzucht und Ionenanalyse	20
2.4.2	Auswertung und statistische Modellierung	21
2.4.3	Anatomische Methoden	22
2.5	Versuch C: fraktionierte Ernten	23
2.5.1	<i>Chenopodium album</i> und <i>Atriplex prostrata</i>	23
2.5.2	<i>Salsola kali</i>	25
3	CHENOPODIUM ALBUM UND ATRIPLEX PROSTRATA - EIN EXEMPLARISCHER VERGLEICH	
3.1	Einführung	27
3.2	Ergebnisse	28
3.2.1	Wachstum	28
3.2.2	Versuch A	29
3.2.3	Versuch B (Reimann 1992)	32
3.2.4	Versuch C1	35
3.3	Diskussion	42
3.3.1	Wachstum	42
3.3.2	Ionenkonzentrationen und osmotische Anpassung	43
3.3.3	Ionenverteilung und -transport innerhalb der Pflanzen	45
3.3.4	Ionenaufnahme	49
3.4	Zusammenfassung	50
4	NATRIUMAKKUMULATION, IONENVERTEILUNG UND SALZTOLERANZ BEI SALSOLA KALI SSP. RUTHENICA UND SSP. TRAGUS	
4.1	Einführung	51
4.2	Ergebnisse	53
4.2.1	Wachstum	53
4.2.2	Versuch A (Reimann & Breckle 1995)	56
4.2.3	Versuch B	59
4.2.4	Versuch C2	64

4.3 Diskussion	74
4.3.1 Wachstum	74
4.3.2 Wassergehalte, Ionenkonzentrationen und osmotische Anpassung	75
4.3.3 Ionenaufnahme und Ionenverteilung innerhalb der Pflanzen	77
4.4 Zusammenfassung	80
5 VERSUCH A: REAKTION VERSCHIEDENER CHENOPODIACEAE AUF SALZGABEN	
5.1 Einführung	83
5.2 Einzelergebnisse	84
5.2.1 <i>Chenopodium</i> subgen. <i>Chenopodium</i> : Wachstum u. Wassergehalte	85
5.2.2 Ionengehalte der <i>Chenopodium</i> -Arten mit drüsigen Blasenhaaren	88
5.2.3 Ionengehalte der <i>Chenopodium</i> -Arten mit langstieligen Blasenhaaren	93
5.2.4 <i>Chenopodium album</i> agg. (Versuch A2)	99
5.2.5 <i>Chenopodium</i> subgenus <i>Ambrosia</i>	104
5.2.6 <i>Atriplex</i> -Arten	109
5.2.7 <i>Bassia</i> und <i>Kochia</i>	114
5.2.8 <i>Corispermum</i> , <i>Einadia</i> und <i>Hablitzia</i>	118
5.2.9 <i>Salsola</i> und <i>Suaeda</i>	122
5.2.10 Ergebnisse von Vorversuchen in Sandkultur (Versuch A3)	125
5.3 Korrelationsanalyse:	
Natriumarme und natriumakkumulierende Arten im Vergleich	132
5.3.1 Grundlagen	132
5.3.2 Die Gattung <i>Chenopodium</i>	136
5.3.3 Vergleich aller untersuchten Arten	139
5.4 Diskussion	142
5.4.1 Zur Unterscheidung natriumarmer und -akkumulierender Arten	142
5.4.2 Natriumakkumulation und Anzuchtbedingungen	143
5.4.3 Charakterisierung der natriumarmeren Arten	148
5.4.4 Charakterisierung der natriumakkumulierenden Arten	153
5.4.5 Zu den Arten der intermediären Gruppe	158
5.4.6 Charakterisierung der <i>Corispermum</i> -Arten	162
5.4.7 Natriumakkumulation und Mineralstoffhaushalt	164
5.4.8 Natriumakkumulation und Salztoleranz	168
5.5 Zusammenfassung	174
6 VERSUCH B: NATRIUMAUSSCHLUSS-VERMÖGEN VERSCHIEDENER CHENOPODIACEAE	
6.1 Einführung	175
6.2 Ergebnisse	176
6.2.1 Ionenkonzentrationen und Verteilung der Ionen in den Pflanzen	176
6.2.1.1 Überblick	176
6.2.1.2 <i>Atriplex</i> , <i>Hablitzia</i> und <i>Suaeda</i>	182
6.2.1.3 <i>Chenopodium</i>	184
6.2.1.4 <i>Corispermum</i>	186
6.2.1.5 <i>Salsola</i>	186
6.2.1.6 <i>Phaseolus</i> und <i>Trifolium</i> (Fabaceae)	187
6.2.2 Ionenaufnahmeraten	189
6.2.3 Wurzelaufbau	192

6.3 Diskussion	196
6.3.1 Wurzelanatomie	196
6.3.2 Ionenaufnahmeraten	197
6.3.3 Natriumakkumulierende Chenopodiaceae	200
6.3.4 Natriumarme Arten: <i>Chenopodium</i> spp. und <i>Sal. kali</i> ssp. <i>ruthenica</i>	202
6.3.5 Fabaceae im Vergleich zu natriumarmen Chenopodiaceae	203
6.4 Zusammenfassung	205
7 ÜBERGREIFENDE BETRACHTUNGEN ZUR CHARAKTERISIERUNG NATRIUMARMER CHENOPODIACEAE	
7.1 Klassifikation natriumarmer Arten	207
7.1.1 Schlussfolgerungen aus den Vergleichsanzuchten	207
7.1.2 Vorüberlegungen zur vergleichenden Literaturauswertung	208
7.1.3 Kalium-Natrium-Verhältnisse von Pflanzen natürlicher Standorte: Untersuchungen an <i>Atr. prostrata</i> , <i>Che. album</i> und <i>Sal. kali</i>	210
7.1.4 Literaturauswertung zur Häufigkeit natriumarmer Arten	215
7.2 Taxonomische Einordnung natriumarmer Arten	217
7.2.1 Unterfamilien Polycnemoideae und Salicornioideae	217
7.2.2 Unterfamilie Salsoloideae	218
7.2.3 Unterfamilie Chenopodioideae	219
7.2.4 Natriumarme Chenopodiaceae - ein Physiotypus?	223
7.3 Ökophysiologische Charakterisierung natriumarmer Arten	226
7.3.1 Photosyntheseweg	226
7.3.2 Ökologie	227
7.3.3 Sukkulenz	230
7.3.4 Lebensform	231
7.3.5 Geographische Verbreitung	232
7.4 Synthese	235
7.4.1 Zur Salzregulation natriumarmer Chenopodiaceae	235
7.4.2 Vergleich natriumarmer und natriumakkumulierender Arten	237
7.4.3 Zum Auftreten natriumarmer Chenopodiaceae	240
8 ZUSAMMENFASSUNG / SUMMARY	242
9 LITERATURVERZEICHNIS	247
10 ANHANG	269
Tab.A1: Kalium-Natrium-Verhältnisse in Laborversuchen	270
Tab.A2: Kalium-Natrium-Verhältnisse am natürlichen Standort	280
Tab.A3: Natriumakkumulation und ökophysiologische Charakteristika	298