

## Kurzfassung

# Eignung unterschiedlicher salicylathaltiger *Salix*-Klone für die Arzneimittelindustrie

Obwohl man Weiden vielseitig nutzen kann, besteht in der medizinischen Verwendung der Weidenrinde im Moment erhöhtes Interesse. Aufgrund der zunehmenden Beliebtheit von natürlichen Arzneimitteln und der vielfältig bekannten Anwendungsgebiete der Weidenpräparate beim Menschen wie die Linderung von Kopfschmerzen, Rheuma, Arthritis und Fieber sowie der Nebenwirkungen von synthetisch hergestellten Arzneimitteln, existiert der Wunsch, die Wirtschaftlichkeit der Herstellung von Weidenrindenpräparaten zu verbessern. Als Grundkomponenten dieser Pharmazeutika müssen die Phenolglykoside, von besonderem Wert sind hierbei die Salicylate, isoliert werden. Allerdings gibt es in der Gattung der Weiden in Bezug auf die sekundären Pflanzeninhaltsstoffe enorme qualitative und quantitative Unterschiede. Um diese herausstellen zu können, wurden die drei Weidenarten *Salix daphnoides*, *Salix pentandra* und *Salix purpurea* hinsichtlich ihrer Phenolglykoside sowie ihrer innerartlichen und saisonalen Variabilitäten untersucht.

Bei Materialsammlungen in Deutschland, Polen, Österreich und Italien in den Jahren 2006, 2007 und 2008 wurden Steckhölzer von 430 Klonen der drei Arten gewonnen. Von diesen wurden die Phenolglykosid (PGG)- und Salicylatgehalte (SG) ermittelt. Mit Hilfe der HPLC-Analytik konnten folgende Inhaltsstoffe identifiziert und quantifiziert werden: Salicin, Salicortin, 2'-O-Acetylsalicin, 2'-O-Acetylsalicortin, Tremulacin, Picein, Syrengin, Catechin, Vimalin, Naringenin-5-Glykosid, Purpurein und Ampelopsin. Die Ergebnisse der Sekundärmetabolitgehalte sowie der verschiedenen Variabilitäten in der Rinde und den Blättern der drei *Salix*-Arten sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tab. 1: Rinden- und Blattsekundärmetabolitgehalte sowie deren Variabilitäten in den drei Weidenarten in Prozent

	Rinde					Blatt				
	SG [%]	PGG [%]	Variabilität [%]			SG [%]	PGG [%]	Variabilität [%]		
			interspezifisch	intraspezifisch	Klon-			interspezifisch	intraspezifisch	Klon-
<i>S. daphnoides</i>	5,60	7,74	37 (SG), 36 (PGG)	17 (SG), 15 (PGG)	12 (SG), 16 (PGG)	1,80	2,10	72 (SG), 70 (PGG)	61 (SG), 56 (PGG)	20 (SG), 20 (PGG)
<i>S. purpurea</i>	3,99	5,99				7,21	8,06			
<i>S. pentandra</i>	2,76	4,01				1,67	2,00			

Im Zuge der Untersuchungen zur saisonalen Entwicklung der Sekundärmetabolitkonzentrationen in der Rinde der drei *Salix*-Arten wurden die Gehalte im März, Juni, Juli, August, Oktober und Dezember 2007 sowie April 2008 ermittelt. Es ergab sich eine klare Abnahme der Phenolglykosid- und Salicylatgehalte vom Frühjahr zum Sommer. Minimale Sekundärmetabolitgehalte konnten für alle drei Arten im August nachgewiesen werden. Im Folgenden kam es über den Herbst zu einer erneuten Erhöhung der Phenolglykosidgehalte. Maximalkonzentrationen zeigten sich im Winter und Frühjahr. Grundlage der Untersuchungen der Saisonalität der Blattphenolglykoside bildete gesammeltes Probenmaterial vom Juni, August und Oktober 2007. Lediglich bei *S. purpurea* wurde eine signifikante Erhöhung des Phenolglykosidgehaltes von Juni zu August festgestellt, ansonsten konnten für alle drei Arten keine signifikanten Konzentrationsveränderungen ermittelt.

Um die verschiedenen Weidenklone umfangreich charakterisieren zu können, wurden neben dem Salicylat- und Phenolglykosidgehalt auch der Phenolgehalt, die Stärke des Rostpilzbefalls der Blätter, sowie Wachstumsparameter wie die Biomasseakkumulation, die Triebanzahl und –länge sowie die Anwuchsrate bestimmt. Als Grundlage für die geeignete Klonauswahl wurde eine Formel entwickelt, welche mit Hilfe der Einbeziehung dieser Parameter die Eignung eines Klons für die Phytopharmakaherstellung durch Errechnung eines Koeffizienten bewertet. Die Ergebnisse belegen, dass die für den Arzneimittelanbau bestgeeignetste Art *S. daphnoides* zu sein scheint.

Ein Einfluss der Klonherkunft sowie verschiedener Anbauvarianten (Trocken- und Feuchtstandort, Rasenpflanzung, Engstand) auf den Sekundärmetabolitgehalt und ein Zusammenhang zwischen Salicylatkonzentrationen in den Blättern und Stärke des Rostpilzbefalls konnte statistisch nicht nachgewiesen werden.

Um Weidenrindenextrakte ökonomisch sinnvoll zu produzieren, müssen viele Parameter berücksichtigt werden. Je höher die Inhaltsstoffkonzentration der Salicylate in der Pflanze ist, desto größer sind die Hektarerträge des später für die Arzneimittelproduktion zur Verfügung stehenden Salicins. Neben einer hervorragenden Vorauswahl eines Klons, der neben hohen Salicylatgehalten auch eine bestmögliche Wuchsleistung zeigen sollte, ist auch der Erntezeitpunkt von großer Bedeutung. Dieser muss in Abhängigkeit von der gewählten Spezies und den gewonnenen Pflanzenorganen bestimmt werden. Weiterhin haben auch die Ernteprozesse, die Extraktionsdurchführung sowie die Konservierung des Weidenmaterials Einfluss auf den Salicylatertrag. Alle Prozesse müssen optimiert werden, damit es letztendlich auch finanziell für eine Vielzahl von Patienten möglich wird dieses natürliche Arzneimittel zu erwerben.