

***Senna reticulata*-Bestände in amazonischen Überschwemmungsgebieten**

- Pia Parolin, Plön -

Zusammenfassung

Senna reticulata ist ein holziger Pionier, der in anthropogen beeinflussten, nährstoffreichen amazonischen Weißwasser-Überschwemmungsgebieten eine bedeutende Rolle spielt. In den ersten zwei bis sechs Jahren dominiert *Senna reticulata* über andere Holz- oder Grasarten und bildet scheinbar monospezifische Bestände. In der vorliegenden Untersuchung wurden zwei- und sechsjährige Bestände von *Senna reticulata* untersucht, um ihre Rolle in der Sukzessionsabfolge der Várzea-Wälder zu untersuchen. In den ersten Jahren nach Etablierung dominierte *Senna reticulata* mit 86.4 % aller Individuen und bildete ein geschlossenes monospezifisches Kronendach in 4-5m Höhe. In den sechsjährigen Beständen machte die Art nur noch 28.4 % der Individuenzahl aus und das Kronendach in 7-8m Höhe wurde von 12 Arten gebildet. Die Vitalität der Art ließ nach, die Bäume wurden höher aber nicht viel dicker, und die Kronen wurden deutlich lichter. So konnten sich langsamer wachsende Arten durchsetzen. Diese Untersuchung zeigt, dass die Dominanz von *Senna reticulata* nur kurze Zeit anhält und eine wichtige Rolle einnimmt als Wegbereiter für die Etablierung eines reifen Waldes auf Flächen, die intensiv gestört waren.

Schlüsselwörter: Überschwemmungswald, Várzea, Sukzession, *Senna reticulata*, Amazonien.

Einleitung

Senna reticulata (WILLD.) IRWIN & BARN. (Caesalpiniaceae) (Synonyme: *Cassia alata*, *Cassia reticulata*; LORENZI 1991) ist eine schnellwüchsige, maximal 12 m hohe, holzige Pionierart. Sie wächst in den nährstoffreichen Weißwasser-Überschwemmungsgebieten des Amazonas und seiner Zuflüsse („seasonal várzea“ PRANCE 1979). Besonders häufig kommt die Art in anthropogen beeinflussten Gebieten vor, z.B. auf ungenutzten Weiden, wo sie auf freien oder gerodeten Flächen innerhalb weniger Monate monospezifische Bestände bildet (DUCKE 1949; DE MENEZES 1978; KALLIOLA et al. 1991). Durch die Dichte ihrer Kronen verhindert sie den Wuchs anderer Arten und „zerstört“ Weideflächen, wodurch der lokale Name „matapasto“, d.h. „Weidetöter“, entstand (DE MENEZES 1978).

Im natürlichen Verbreitungsgebiet, der amazonischen Várzea, kommt *Senna reticulata* nur in den oberen Bereichen des Überschwemmungsgradienten vor. Obwohl die Art monate- bis jahrelang anhaltende Staunässe im Wurzel- und Stammbereich toleriert, stirbt sie bei vollständiger Überflutung binnen weniger Tage ab (PAROLIN 2001). Innerhalb geschlossener Wälder kommt *Senna reticulata* nicht vor. Überhaupt ist sie trotz ihrer Häufigkeit sehr selten in Vegetationsaufnahmen erwähnt (z.B. in WORBES et al. 1992), wahrscheinlich, da diese üblicherweise in wenig anthropogen gestörten Gebieten durchgeführt werden (SALO et al. 1986; LAMOTTE 1992; WORBES et al. 1992). Da es sich bei *Senna reticulata* aber um eine sowohl häufige als auch wirtschaftlich wichtige Art handelt, ist es sicher lohnenswert, ihre Rolle in der Sukzessionsabfolge der Várzea zu untersuchen. In der vorliegenden Arbeit wurden zu die-

sem Zweck Vegetationsaufnahmen in Beständen unterschiedlichen Alters durchgeführt, die von *Senna reticulata* dominiert werden, und die Veränderung der Dominanz dieser Art mit steigendem Bestandesalter wird untersucht.

Methoden

Die Untersuchungen fanden in den Überschwemmungsgebieten des Amazonas (Rio Solimões) bei Manaus, Brasilien, statt. Das Alter der Bestände wurde durch die Untersuchung von Jahreszuwachsen im Holz der Bäume ermittelt und durch die Aussagen der lokalen Kleinbauern bestätigt, die regelmäßig die *Senna reticulata*-Bestände abschneiden und abbrennen. Auf der Fazenda Lira (Costa do Catalão) und auf der Fazenda Pec (Terra Nova/Ilha do Careiro) wurden 5 Aufnahmeflächen (25 x 25 m) angelegt, die 2 Jahre alt waren und 3 Aufnahmeflächen, die 6 Jahre alt waren. Bei allen holzigen Arten (einschließlich Lianen) mit Durchmesser >1cm oder Höhe >1m wurden Durchmesser in Brusthöhe (dbh), Baumhöhe, Länge und Breite der Krone aufgenommen. Mit dem Mann-Whitney-Test wurden Unterschiede zwischen Baumhöhe, Äquität und Artendiversität in den 2- und 6-jährigen Aufnahmeflächen auf Signifikanz untersucht.

Ergebnisse

a) Floristische Zusammensetzung

1549 Bäume (32 Arten aus 19 Familien) wurden in den zweijährigen, und 697 Bäume (34 Arten aus 22 Familien) in den sechsjährigen Aufnahmeflächen aufgenommen. 22 Arten kamen in beiden Altersgruppen vor, 10 Arten nur in den zweijährigen, 12 nur in den sechsjährigen Aufnahmeflächen (Tab. 1). Die mittlere Individuenzahl war in den beiden Altersgruppen ähnlich, wohingegen es deutliche Unterschiede zwischen den zweijährigen und sechsjährigen Aufnahmeflächen bezüglich Individuenzahl, Dominanz und „importance value index“ (IVI) gab (Tab. 2).

In den zweijährigen Aufnahmeflächen dominierte *Senna reticulata* mit einer relativen Dominanz von 93.7 % und einem IVI von 280.2. *Triplaris surinamensis* und *Vitex cymosa*, die auf *Senna reticulata* im ranking folgen, hatten deutlich niedrigere IVI (81.2 und 62.3). In den sechsjährigen Aufnahmeflächen war *Senna reticulata* auch noch die häufigste Art, mit einer relativen Dominanz von 52.9 % und einem IVI von 181.3. In diesen Aufnahmeflächen war der Unterschied zur nächsten Art im ranking jedoch deutlich geringer (151.9 bei *Platymiscium ulei* und 115.5 bei *Ocotea amara*).

b) Höhe, Durchmesser und Krone

Bei den meisten Bäumen beider Altersgruppen lag der Brusthöhendurchmesser zwischen 1 und 6.9 cm. Die maximale Höhe der Bäume war mit 5.5 m (*Senna reticulata*) in den zweijährigen Aufnahmeflächen signifikant geringer als in den sechsjährigen mit 12 m (*Platymiscium ulei*). Auch die durchschnittliche Höhe war in den zweijährigen Aufnahmeflächen signifikant niedriger als in den sechsjährigen (Tab. 2; $U = 0.5$, $p = 0.034$). Die mittlere Kronengröße war in den zweijährigen Aufnahmeflächen fast halb so groß wie in den sechsjährigen (Tab. 2).

Tab. 1: Arten in zwei- und sechsjährigen Beständen von *Senna reticulata* auf Fazenda Lira (Costa do Catalão) und Fazenda Pec (Terra Nova/Ilha do Careiro), zentralamazonische Várzea.

Zweijährige Bestände	Sechsjährige Bestände	Zwei und sechsjährige Bestände
1 <i>Bauhinia</i> sp.	1 <i>Casearia aculeata</i>	1 <i>Astrocaryum jauari</i>
2 <i>Buchenavia oxycarpa</i>	2 <i>Eugenia</i> sp.	2 <i>Arrabidaea</i> sp.
3 <i>Cassia leiandra</i>	3 <i>Fagara compactum</i>	3 <i>Campsandra angustifolia</i>
4 <i>Crateva benthami</i>	4 <i>Ilex inundata</i>	4 <i>Cecropia latiloba</i>
5 <i>Ficus</i> sp.	5 <i>Ouratea</i> sp.	5 <i>Cecropia membranacea</i>
6 <i>Macrolobium acaciifolium</i>	6 <i>Pouteria glomerata</i>	6 <i>Entada polyphylla</i>
7 <i>Piranhea trifoliata</i>	7 <i>Pseudoxandra polyphleba</i>	7 <i>Erythrina fusca</i>
8 <i>Tabebuia barbata</i>	8 <i>Psidium acutangulum</i>	8 <i>Genipa americana</i>
9 <i>Vitex cymosa</i>	9 <i>Salacia</i> sp.	9 <i>Inga punctata</i>
10 <i>Zygia inaequale</i>	10 <i>Schizolobium</i> sp.	10 <i>Inga</i> sp.
	11 <i>Spondias lutea</i>	11 <i>Laetia corymbulosa</i>
	12 <i>Zanthoxylum</i> sp.	12 <i>Ocotea amara</i>
		13 <i>Ormosia</i> sp.
		14 <i>Platymiscium ulei</i>
		15 <i>Pseudobombax munguba</i>
		16 <i>Sapium glandulosum</i>
		17 <i>Senna reticulata</i>
		18 <i>Solanum critino</i>
		19 <i>Triplaris surinamensis</i>
		20 <i>Leguminosae</i> undet.
		21 <i>Xylosoma intermedium</i>
		22 <i>Zanthoxylum compactum</i>

Tab. 2: Vergleich der zwei- und sechsjährigen Bestände von *Senna reticulata*: floristische Zusammensetzung und Waldstruktur (Mittelwerte und Standardabweichung). Plot = Vegetationsaufnahme­fläche, IVI = importance value index, dbh = Brusthöhdurchmesser.

Alter des Bestandes	2 Jahre	6 Jahre
Artenzahl je Plot (625 m ²)	13 ± 7	27 ± 4
Gesamtzahl Bäume je Plot	310 ± 130	349 ± 52
Äquität	0.23 ± 0.06	0.58 ± 0.11
IVI von <i>Senna reticulata</i>	280.2	181.3
Mittlerer dbh [cm]	3.5 ± 2	5.2 ± 4
Mittlere Baumhöhe [m]	4.5 ± 0.6	7.6 ± 2
Mittlere Kronenfläche [m ²]	2.5	4.1

Diskussion

a) Die Dominanz von *Senna reticulata*

Die Wuchsform, Vitalität und Dominanz von *Senna reticulata* war in den zwei- und sechsjährigen Aufnahme­flächen deutlich verschieden. 70 % der Bäume von *Senna reticulata* hatten in den zweijährigen Beständen einen dbh unter 5 cm, verglichen mit 46 % in den sechsjährigen Beständen. Das Kronendach wurde in den zweijährigen Aufnahme­flächen in 4-6 m Höhe ausschließlich von *Senna reticulata* gebildet, während es in den sechsjährigen Aufnahme­flächen in 7-8 m Höhe von mehreren Arten gebildet wurde.

Mit zunehmendem Bestandesalter sank die Dominanz von *Senna reticulata* von 86.4 % auf 28.4 %. Gleichmaßen erhöhte sich die Artenzahl von 13 auf 27 und die Diversität stieg mit zunehmendem Bestandesalter ($U = 15.0$, $p = 0.024$). Bei Ausschluss von *Senna reticulata* aus den Berechnungen gab es in den zweijährigen Aufnahme­flächen im Mittel 3.1 Individuen je Art, in den sechsjährigen 9.2. Dies wird durch die Äquität verdeutlicht („evenness value of abundance“ nach KEEL & PRANCE 1979 berechnet; Tab. 2), welche in den älteren Aufnahme­flächen signifikant höher war als in den jüngeren ($U = 0.00$, $p = 0.024$). Die höhere Äquität in den älteren Aufnahme­flächen verdeutlicht, dass dort mehr Arten durch weniger Individuen vertreten sind.

b) Vergleich mit anderen Sukzessionsstadien

Die Gesamtartenzahl lag in den zwei- und sechsjährigen Beständen zwar niedriger als in einem nahe gelegenen Várzea Hochwald auf der Ilha de Marchantaria (WORBES 1997), jedoch mit 32 bzw. 34 gegenüber 40 Arten (Tab. 3) durchaus in einem ähnlichen Bereich. Eine deutliche Abnahme der Gesamtindividuenzahl mit zunehmendem Bestandesalter ließ sich in den Aufnahmeflächen ebenso verzeichnen wie eine deutliche Abnahme der Individuen von *Senna reticulata* bzw. deren Dominanz.

Tab. 3: Vergleich der zwei- und sechsjährigen Bestände von *Senna reticulata*: floristische Zusammensetzung und Waldstruktur (Mittelwerte und Standardabweichung). Plot = Vegetationsaufnahme-fläche, IVI = importance value index, dbh = Brusthöhendurchmesser.

	<i>Senna</i> -Bestand 2 Jahre	<i>Senna</i> -Bestand 6 Jahre	Várzea Hochwald Marchantaria (nach WORBES 1997)
Gesamtartenzahl in 0.5 ha	32	34	40
Individuenzahl pro Hektar	3098	1394	1000 (10 J. alt) bis 500 (>10 J.)
Anzahl <i>Senna reticulata</i> -Bäume pro Plot (625 m ²)	268 ± 107	00 ± 7	0?
Absolute Dominanz von <i>Senna reticulata</i> [in m ² Grundfläche/ha]	1,3	0,2	0,0

Die Artendiversität war in den zwei- und sechsjährigen Beständen deutlich geringer als in reifen Waldbeständen amazonischer Überschwemmungswälder (PIRES & KOURY 1959; TAKEUCHI 1962; AYRES 1993; KLINGE et al. 1995). Die Äquität war mit 0.23 bzw. 0.58 in den untersuchten zwei- und sechsjährigen Beständen von *Senna reticulata* deutlich geringer als in einem nahe gelegenen Schwarzwasser-Überschwemmungswald (igapó) mit einer Äquität von 0.75 (KEEL & PRANCE 1979). Viele Arten, die in reifen Waldstadien der Várzea typischerweise vorkommen (WORBES 1983, 1986; KLINGE et al. 1995), kamen jedoch auch in den untersuchten *Senna reticulata*-Flächen vor, wenn auch zunächst mit geringen IVI.

Die Waldstruktur unterscheidet sich von Beständen höheren Alters. Z.B. wurden in einem reifen Várzea-Wald auf der Ilha de Marchantaria, 10 km entfernt, vier Kronenlagen differenziert, deren höchste bei 23-28 m lag, die niedrigste bei < 10 m (WORBES 1983). Auch die Stammdurchmesser der zwei- und sechsjährigen Bestände waren deutlich geringer als die des Hochwaldes auf der Ilha de Marchantaria (WORBES 1997; Abb. 1).

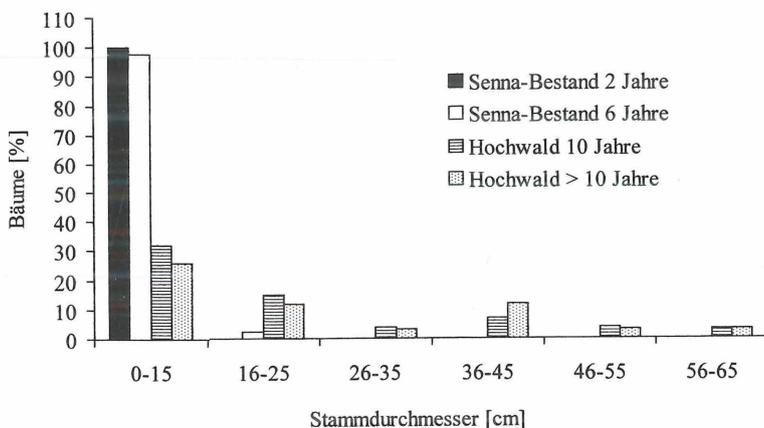


Abb. 1: Stammdurchmesser (dbh) in zwei- und sechsjährigen Beständen von *Senna reticulata* sowie in Várzea-Hochwald auf der Ilha de Marchantaria (WORBES 1997).

Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse dieser Untersuchung zeigen, dass die Dominanz des Weidetöters *Senna reticulata* nur kurze Zeit anhält. Schon nach sechs Jahren lässt die Vitalität dieser Art deutlich nach, und langlebigere Arten können sich behaupten, wie es typisch für Sukzessionsabfolgen ist. Es ist sogar zu vermuten, dass *Senna reticulata* eine wichtige Rolle als Ausgang für die Etablierung eines reifen Waldes zukommt auf Flächen, die gerodet und intensiv gestört waren. Sehr weite Bereiche entlang des Amazonas und seiner Zuflüsse werden intensiv für Rinderzucht genutzt (OHLY 1985) und die hohe Sonneneinstrahlung sowie Veränderungen der Bodenstruktur stellen vermutlich keine idealen Ausgangsbedingungen für die typischen Pioniere *Salix humboldtiana* und *Cecropia latiloba* dar, sondern können viel effektiver von *Senna reticulata* als hauptsächlichem Pionier besiedelt werden, der somit als Wegbereiter für Arten höherer Sukzessionsstadien dient.

Literatur

- AYRES, J.M.C. (1993): As matas de várzea do Mamirauá. In: Estudos de Mamirauá. - Sociedade Civil Mamirauá (ed.). I: 1-123.
- DE MENEZES, E.M. (1978): Contribuição à morfologia comparativa de espécies daninhas do gênero *Cassia* L. (Leguminosae - Caesalpinioideae). I. Estudo das plantas jovens. - Rev. Brasil. Biol. **38**(3): 537-548.
- DUCKE, A. (1949): Notas sobre a flora neotrópica II. As leguminosas da Amazônia brasileira. - Instituto Agrônomico do Norte, 2 ed., Belém Pará, Brasil: 18.
- KALLIOLA, R., SALO, J., PUHAKKA, M. & M. RAJASILTA (1991): New site formation and colonizing vegetation in primary succession on the Western Amazon floodplains. - J. Ecol. **79**: 877-901.
- KEEL, S.H. & G.T. PRANCE (1979): Studies of the vegetation of a whitesand black-water igapó (Rio Negro, Brazil). - Acta Amazonica **9**: 645-655.
- KLINGE, H., ADIS, J. & M. WORBES (1995): The vegetation of a seasonal várzea forest in the lower Solimões River, Amazon region of Brazil. - Acta Amazonica **25**(3/4): 201-220.
- LAMOTTE S. (1992): Essai d'interprétation dynamique des végétations en milieu tropical inondable. La plaine alluviale de haute Amazonie. - PhD Thesis Academie de Montpellier: 423 pp.
- LORENZI, H. (1991): Plantas daninhas do Brasil - terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais. - Editora Plantarum Ltda., 2.ed.
- OHLY, J. (1985): Die Wasserbüffelwirtschaft am mittleren Amazonas aus der Sicht der jüngsten Entwicklungen. - Amazoniana **9**: 441-457.
- PAROLIN, P. (2001): *Senna reticulata*, a pioneer tree from Amazonian várzea floodplains. - The Botanical Review **67**(2): 239-254.
- PIRES, J.M. & H.M. KOURY (1959): Estudo de um trecho de mata de várzea proximo a Belém. - Boletim Goeldi **36**: 3-44.
- PRANCE, G.T. (1979): Notes on the vegetation of Amazonia. III. Terminology of Amazonian forest types subjected to inundation. - Brittonia, New York Botanical Garden **31**: 26-38.
- SALO, J., KALLIOLA, R., HÄKKINEN, I., MÄKINEN, Y., NIEMELÄ, P., PUHAKKA, M. & P.D. COLEY (1986): River dynamics and the diversity of Amazon lowland forest. - Nature **322**: 254-258.
- TAKEUCHI, M. (1962): The structure of the Amazonian vegetation. VI. Igapó. - J. Fac. Sci. **8**: 297-304.
- WORBES, M. (1983): Vegetationskundliche Untersuchungen zweier Überschwemmungswälder in Zentralamazonien - Vorläufige Ergebnisse. - Amazoniana **8**(1): 47-65.
- WORBES, M. (1986): Lebensbedingungen und Holzwachstum in zentralamazonischen Überschwemmungswäldern. - Scripta Geobotanica, Erich Goltze, Göttingen: **112**.
- WORBES, M. (1997): The forest ecosystem of the floodplains. In: The Central Amazon floodplain: Ecology of a pulsing system. JUNK W.J. (ed.). Ecological Studies **126**, Springer Verlag, Heidelberg. pp. 223-266.

WORBES, M., KLINGE, H., REVILLA, J.D. & C. MARTIUS (1992): On the dynamics, floristic subdivision and geographical distribution of Várzea forests in Central Amazonia. - *Journal of Vegetation Science* **3**: 533-564

Anschrift der Verfasserin:

Dr. Pia Parolin, Max-Planck-Institut für Limnologie, AG Tropenökologie, Postfach 165, 24302 Plön

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 2002

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Parolin Pia

Artikel/Article: [Senna reticulata-Bestsmde in amazonischen Überschwemmungsgebieten 103-108](#)