

Zur Grasflora des Kanha-Nationalparkes

Von

C. MARTIN und M. L. HUBER

1. Einleitung

Die Parkfläche ist zum grösseren Teil von Wald bedeckt. Tieferen Regionen sind mit Salwald bestanden. Dort herrschen folgende Baumarten vor: *Terminalia tomentosa*, *Terminalia chebula* und *Shorea robusta*. Der Unterwuchs ist artenarm und wird vom Strauch *Moghania congesta* beherrscht. Daneben kommen auch Vertreter aus den Familien der Gramineen, Cyperaceen und Leguminosen vor.

Oberhalb von 600 m ist ein Mischwald anzutreffen, bestehend aus verschiedenen Arten der Familie der Dipterocarpaceae. Bambus als Unterwuchs bildet hier ein undurchdringliches Dickicht.

In die Wälder sind mehrere Wiesen eingestreut. Die Kanha-Wiesen im Zentrum des Parkes bilden die grösste offene Grasfläche und dienen vielen Huftieren als Weide. Während die Kanha-Wiesen (K) eine niedrige Grasdecke tragen und häufig vegetationslose Stellen aufweisen, findet man in Wiesen, die zwei bis zehn Kilometer davon entfernt sind (Nordwiesen), oft über mannshohe Grasdickichte. Die Hauptblütezeit gleicher Grasarten ist in den Kanha-Wiesen deutlich später. Im Gegensatz zu den Nordwiesen werden sie jährlich während der Trockenzeit abgebrannt. In der Regel geschieht dies anfangs Januar.

Die Arbeit sucht Unterschiede zwischen den Kanha-Wiesen und einigen umliegenden Grasflächen zu präzisieren und die Ursachen dieser Verschiedenheit zu ergründen.

2. Methode

Zwischen September und November 1971 sammelte und bestimmte C. MARTIN (1972) im Kanha-Nationalpark 65 blühende oder reifende Gramineen- und Cyperaceenarten (Tab. 1).

Vorkommen und Häufigkeit der einzelnen Arten beschrieb er mit einer Plotmethode. Die Plotgrösse betrug 10 m². Jeder beschriebene Plot wurde einem der fünf folgenden Biotopstypen zugeordnet:

Do – Dry open	= trocken, offen
Ds – Dry shady	= trocken, schattig
Mo – Moderately moist open	= mässig feucht, offen
Md – Moist depression or ravine	= feuchte Niederung/Graben
Ws – Wet stream or nalabed	= Flusslauf/Nalabett

Nalas sind kleine, oft aber tiefe Erosionsrinnen, welche während der Trockenzeit versiegen.

Tabelle 1. Liste der Gräser und Grasartigen der Wiesen im Kanha-Nationalpark, aufgestellt nach Biotypen (s. Text). unc. = selten

Art	Herbar-Nr.	Vorhanden in Biotypen
<i>Andropogon adsariotis</i>	34	Do
<i>Apluda mutica</i>	35	Do/Ds/Mo/Md/Ws
<i>Aristida adscensionis</i>	65	unc.
<i>Arthraxon quartianus</i>	53	Md
<i>Bothriochloa odorata</i>	27	Do/Ds/Mo/Md
<i>Bothriochloa pertusa</i>	7	unc.
<i>Chionachne koenigii</i>	12	Mo/Md
<i>Chloris dolichostachya</i>	48	Ds
<i>Chrysopogon fulvus</i>	9	Do
<i>Coix lacryma-jobi</i>	61	unc.
<i>Cynodon dactylon</i>	2	unc.
<i>Cyperus compactus</i>	57	unc.
<i>Cyperus iria</i>	42	Md
<i>Cyperus paniceus</i>	17	Ds
<i>Cyperus pilosus</i>	16	Mo/Md
<i>Cyperus pumilus</i>	54	Mo
<i>Diandrochloa japonica</i>	45	Do
<i>Digitaria stricta</i>	56	Do
<i>Digitaria adscendens</i>	6	unc.
<i>Dimeria connivens</i>	49	Do Mo
<i>Echinochloa colonum</i>	33	unc.
<i>Eleusine indica</i>	37	unc.
<i>Eragrostiella bifaria</i>	4	Do
<i>Eragrostis tenuifolia</i>	8	Do Mo
<i>Eragrostis gangetica</i>	18	Mo
<i>Eragrostis uniolooides</i>	10	Do Mo
<i>Eulalia trispicata</i>	64	Do Mo/Md
<i>Fimbristylis quinquangularis</i>	21	Do
<i>Fimbristylis schoenoides</i>	20	Mo
<i>Fimbristylis tetragona</i>	14	Mo
<i>Heteropogon contortus</i>	28	Do/Ds/Mo
<i>Isachne globosa</i>	32	Md
<i>Ischaemum indicum</i>	13	Do Mo/Md
<i>Ischaemum rugosum</i>	46	Mo/Md
<i>Iseilema prostratum</i>	52	Do Mo
<i>Mnesithea laevis</i>	23	Do/Ds/Mo
<i>Narenga porphyrocoma</i>	55	Md
<i>Oplismenus burmannii</i>	59	Do

Art	Herbar-Nr.	Vorhanden in Biototypen	
<i>Oryza minuta</i>	60	unc.	
<i>Panicum austroasiaticum</i>	50	Do	
<i>Panicum montanum</i>	47	unc.	
<i>Paspalidium flavidum</i>	5	Ds	
<i>Paspalum longifolium</i>	15	unc.	
<i>Pennisetum hohenackeri</i>	26	unc.	
<i>Pennisetum setosum</i>	30	unc.	
<i>Phragmites karka</i>	43	Md	
<i>Pseudopogonatherum contortum</i>	36	Do	Mo
<i>Rottboelia exaltata</i>	63	unc.	
<i>Saccharum spontaneum</i>	24	Do/Ds/Mo/Md/Ws	
<i>Sacciolepis indica</i>	31	Do Mo/Md	
<i>Sacciolepis myosuroides</i>	38	Mo	
<i>Setaria glauca</i>	3	Do/Ds	
<i>Sorghum nitidum</i>	11	Do	Mo/Md
<i>Sporobolus diander</i>	1	unc.	
<i>Themeda arundinacea</i>	51	Md	
<i>Themeda triandra</i>	39	Do/Ds/Mo/Md	
<i>Vetiveria zizanioides</i>	25	Md/Ws	

Die Verteilung der Plots ist in Abb. 1 dargestellt, wobei folgende Gründe gegen eine rein zufällige Verteilung der Plots im Untersuchungsgebiet sprachen: Die Vegetation entlang der Nalas und in den feuchten Senken wäre ungenügend erfasst worden. Diese umfassen nur einen geringen Teil der Gesamtfläche, spielen aber als Äs- und Ruhezone für Huftiere, vor allem für Barasinghas, eine bedeutende Rolle. Mit der angewendeten Methode ist es allerdings nicht möglich, die Grasgesellschaften vollständig zu beschreiben.

Die total erfassten 114 Plots verteilen sich auf die 5 Biototypen wie folgt:

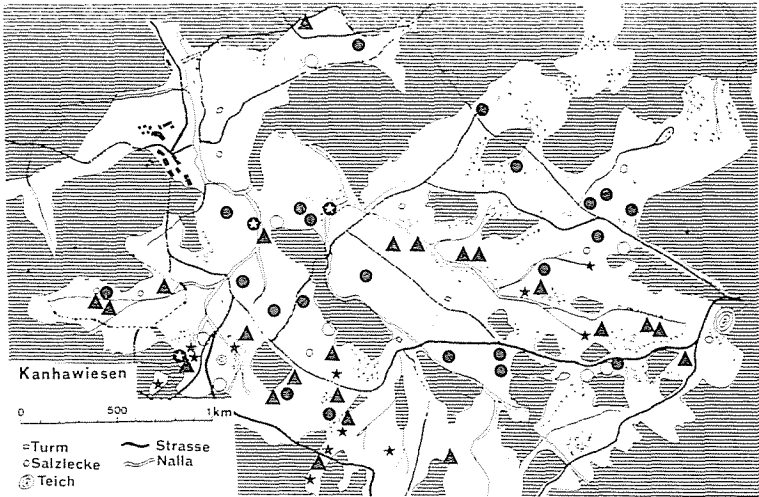
36 im Typ Do	26 im Typ Md	7 im Typ Ws
31 im Typ Mo	14 im Typ Ds	

Die Häufigkeit jeder auf einem Plot vorkommenden Art schätzte MARTIN entsprechend ihrer Bodendeckung. Er ordnete sie anschliessend für jeden Plot in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit. Dabei berücksichtigte er nur die 5 häufigsten Arten. Die Pflanzenarten erhielten die Nummern 1 bis 5, wobei 1 der im betreffenden Plot am häufigsten auftretenden Art zukam ($x=1$). Die reziproken Werte $1/x$ der verschiedenen Arten aus jedem Plot wurden addiert und die Summe durch die Gesamtzahl der Plots des betreffenden Biototyps dividiert. Das ergibt die durchschnittliche Frequenz

$$\left(\frac{\bar{I}}{N}\right) = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}}{n}$$

jeder Art im jeweiligen Biotop.

Wenn eine Art nicht unter den 5 häufigsten innerhalb eines Plots erschien, dann wurde ihre Position als ∞ betrachtet; $1/x$ geht in diesem Fall gegen 0. Eine Pflanzenart, welche in jedem Plot die Nummer 1 hat, erreicht so die Durchschnittsfrequenz



a)



- Do
- Ds
- ▲ Mo
- ★ Md
- ⊙ Ws

Abb. 1. Biototypen nach Plot in Kanhawiesen a) und Nordwiesen b) (Erklärung siehe Text).

b)

1,0; eine andere, die in der Häufigkeitsreihe nicht vorkommt, hat die Durchschnittsfrequenz 0. *Heteropogon contortus* (28) zeigt zum Beispiel in den 10 Plots der Nordwiesen folgende Positionen:

$$x: 1; 1; \infty; 1; 1; 2; 2; \infty; \infty; \infty$$

$$1/x: 1; 1; 0; 1; 1; \frac{1}{2}; \frac{1}{2}; 0; 0; 0$$

$$\sum_{i=1}^{10} \frac{1}{x_i} = 5,0; \quad \left(\frac{1}{x}\right) = \frac{\sum_{i=1}^{10} 1}{n} = \frac{5,0}{10} = 0,5.$$

Tabelle 2. Beispiele zur Protokolliertechnik über die Häufigkeitsbestimmung einzelner Gräser pro Plot

Plot-Nr.	Gebiet	Biotop-typ	Reihenfolge der Abundanz (x) einzelner Arten (Herbar-Nr.)				
			1	2	3	4	5
1	N	Mo	39	28	35	11	41
2	N	Md	39	35	27	43	—
3	N	Do	28	35	50	22	—
4	N	Do	28	11	22	9	12
5	N	Do	52	38	13	31	53
6	N	Mo	39	41	12	35	—

Um ein Mass für die Präferenz einer Art für einen bestimmten Biotop zu erhalten, wird gezählt in wievielen Plots von jedem Biotoptyp die betreffende Art vorkommt. Seltene Arten bleiben unberücksichtigt. Ferner blieb unberücksichtigt, ob die Art verstreut und stark verbreitet oder aber vereinzelt in dichten Flecken wuchs.

Die auf die Artenzahl bezogenen Sättigungskurven (Abb. 2) sind nach der von OOSTING 1958 (MARTIN 1972) beschriebenen Methode gezeichnet. Alle Kurven ausser derjenigen von «trocken, schattig» (Ds) erreichen eine Horizontale, die anzeigt, dass in den Typen Do, Mo, Md und Ws die Anzahl von ausgezählten Plots genügt.

Um vergleichbare Daten über die wechselnden Grashöhen in den Kanha- und den Nordwiesen zu erhalten, nahm MARTIN am 20., 23. und 24. Dezember 1971 Messungen vor, also kurz vor dem Abbrennen der Kanha-Wiesen. Alle Gräser hatten zu diesem Zeitpunkt ihre maximale Höhe erreicht. Die Messstellen wurden folgendermassen ausgewählt: Am Südrand der Kanha-Wiesen bestimmte man 4 Punkte und von diesen aus alle 200 Schritte in Richtung Nordwest weitere Punkte. An 25 Punkten entlang jeder der 4 Linien, demnach also an 100 Stellen, wurde die Grashöhe gemessen.

Punkte im Wald erhielten die Bezeichnung SF (Salwald) oder MF (Mischwald), der entsprechende Unterwuchs die Bezeichnung Fl (*Moghania congesta*) und B (Bambus, *Dendrocalamus strictus*).

Nach Vorschlag von WIGHT (1938) verwendete man zur Höhenmessung ein Messbrett, das in 5 cm lange, nummerierte Segmente eingeteilt war. Damit die Spur

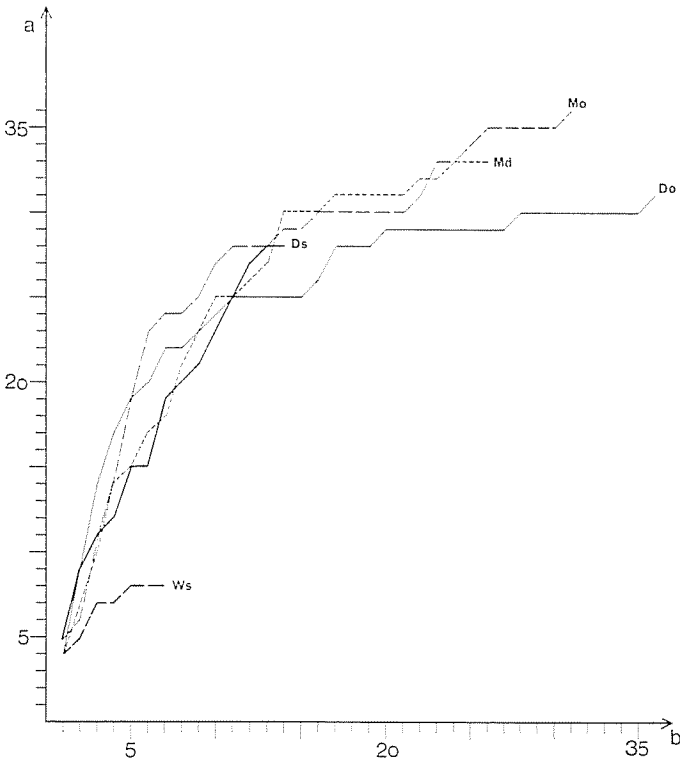


Abb. 2. Sättigungskurve. a: Anzahl festgestellter Arten; b: Anzahl Plots.

des Beobachters nicht störte, las man die Zahlen an jedem Messpunkt aus einer Distanz von 10 m von Westen her ab. Dieses Vorgehen lieferte genaue Angaben über die Grashöhen.

3. Vergleich zwischen den Kanha-Wiesen und anderen Grasflächen

Verglichen wurden die Biotoptypen Do, Mo und Md. Die Typen «mässig feucht, offen» und «feuchte Niederung/Graben» (Mo und Md) zeigen eine grössere Artenzahl als «trocken offen» (Do). Die Plots der Typen Mo und Md sind auch verschiedenartiger als jene des Typs Do. Daher erreicht die Sättigungskurve (Abb. 2) die Horizontale später, und es braucht auch mehr Plots, um diese Biotope zu beschreiben.

Der Typ «Flusslauf/Nalabett» (Ws) ist das Beispiel eines sehr homogenen Biotops: die Sättigungskurve wird schnell horizontal. Trotz einer genügenden Anzahl von Plots in jedem Biotoptyp sind einige der 65 gesammelten Arten nicht in der Liste der 5 häufigsten Arten der einzelnen Plots aufgeführt. Diese Arten sind unter «uncommon» rechts in der Tabelle 1 erwähnt.

Das schliesst natürlich nicht aus, dass eine verstreut wachsende Art oftmals auf-

tritt, trotzdem aber nirgends die nötige Dichte erreicht, um unter die ersten 5 eines Plots zu kommen. Andere als «uncommon» bezeichnete Arten, so zum Beispiel *Panicum montanum*, können eine beachtliche Dichte in der Krautschicht eines Waldes aufweisen; Waldgebiete waren jedoch von den Untersuchungen ausgeschlossen.

Verglichen wurden 8 Pflanzenarten, welche in einer genügenden Anzahl von Plots vorkamen:

Biotoyp

Do: *Themeda triandra* (39)
Mnesithea laevis (23)
Heteropogon contortus (28)
Bothriochloa odorata (27)

Mo: *Themeda triandra* (39)
Apluda mutica (35)
Sorghum nitidum (11)
Dimeria connivens (49)

Md: *Themeda triandra* (39)
Chionackne koenigii (12)
Bothriochloa odorata (27)

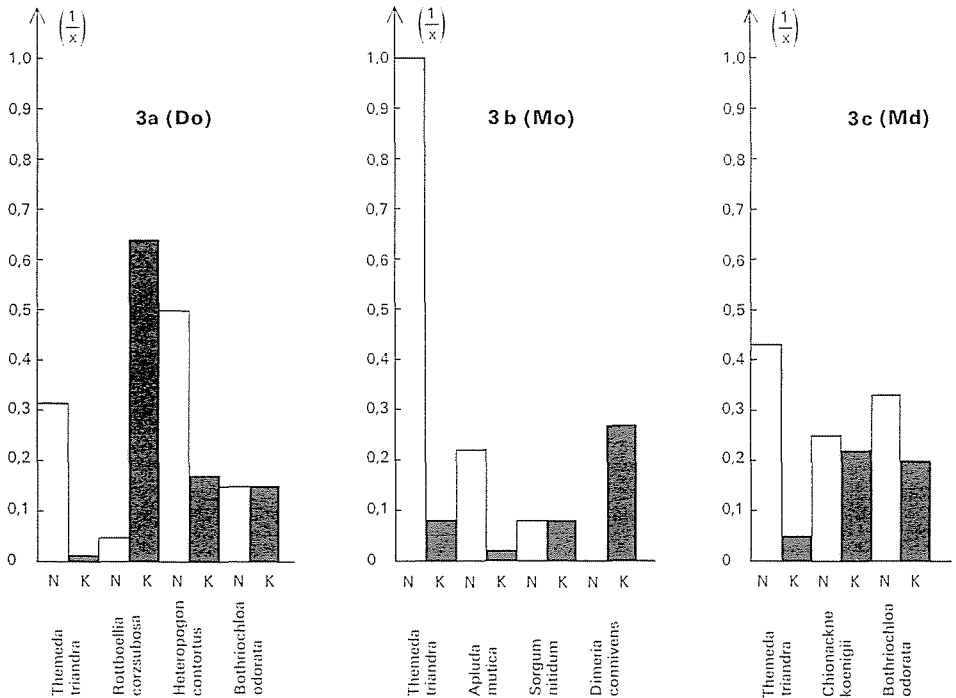


Abb. 3. Mittlere Frequenz ($\bar{1}/\bar{x}$) der häufigsten Grasarten, verglichen zwischen Kanha-Wiesen (K) und Nord-Wiesen (N). 3a (Do) = trocken, offen; 3b (Mo) = mässig feucht, offen; 3c (Md) = feuchte Niederung, Graben. Statt *Rottboellia* lies *Mnesithea laevis*.

In Tab. 3 sind die Durchschnittsfrequenzen angeführt und in Abb. 3 werden sie für die Areale K und N miteinander verglichen.

Tabelle 3. Abundanzpositionen (x) und Durchschnittsfrequenzen (\bar{I}/x) der häufigsten Grasarten in unterschiedenen Biotoptypen

a) Biotop Do

Gebiet	x	Anzahl Fälle (Plots) für				Total Plots
		<i>Themeda triandra</i>	<i>Mnesithea laevis</i>	<i>Heteropogon contortus</i>	<i>Bothriochloa odorata</i>	
K	5	–	–	2	2	26
	4	1	4	1	2	
	3	–	4	2	3	
	2	–	3	–	2	
	1	–	13	3	1	
	(\bar{I}/x)	0.01	0.65	0.17	0.15	
N	5	1	–	–	–	10
	4	–	–	–	–	
	3	–	–	–	–	
	2	–	1	2	1	
	1	3	–	4	1	
	(\bar{I}/x)	0.32	0.05	0.5	0.15	

b). Biotop Md

Gebiet	x	Anzahl Fälle (Plots) für			Total Plots
		<i>Themeda triandra</i>	<i>Chionackne koenigi</i>	<i>Bothriochloa odorata</i>	
K	5	1	–	1	19
	4	1	–	1	
	3	–	2	2	
	2	1	1	3	
	1	–	3	1	
	(\bar{I}/x)	0.05	0.22	0.20	
N	5	1	–	–	4
	4	–	–	–	
	3	–	–	1	
	2	1	–	–	
	1	1	1	1	
	(\bar{I}/x)	0.43	0.25	0.33	

c). Biotop Mo

Gebiet	x	Anzahl Fälle (Plots) für				Total Plots
		<i>Themeda triandra</i>	<i>Apluda mutica</i>	<i>Sorghum nitidum</i>	<i>Dimeria connivens</i>	
K	5	1	2	1	–	25
	4	1	–	4	–	
	3	–	–	1	1	
	2	1	–	1	1	
	1	1	–	–	6	
	(\bar{I}/x)	0.08	0.02	0.08	0.27	
N	5	–	–	–	–	6
	4	–	–	2	–	
	3	–	1	–	–	
	2	–	2	–	–	
	1	6	–	–	–	
	(\bar{I}/x)	1.0	0.22	0.08	0.00	

Themeda triandra kommt in allen 3 Biotoptypen Do, Mo und Md von N vor und zeigt am deutlichsten einen Unterschied von N und K. Diese Art erreicht in N Frequenzen von 0,32 bis 1,0; in K liegen die Werte immer unter 0,1. Tatsächlich kommt *Themeda triandra* in K nur sporadisch vor und dann nur als kleine, magere Pflanze. In N wird sie an manchen Orten bis 2 m hoch. Sie kann dort richtige Grasdickichte bilden, in welchen die Sichtweite noch 3 m beträgt. Diese Grasart erlaubt nur wenigen anderen Pflanzenarten aufzukommen. Oft bildet sie aber Gesellschaften mit *Heteropogon contortus* und *Apluda mutica*.

Themeda triandra ist ein grobes Gras mit vielen weichen Blättern. Es wird von allen Huftieren bevorzugt gefressen. Ebenso bildet es, wie nur wenige andere Arten, gute Tarnmöglichkeiten im offenen Gelände.

Heteropogon contortus und *Apluda mutica* zeigen in N eine ähnliche Verteilung der Durchschnittsfrequenzen.

In K hingegen kommen *Mnesithea laevis* und *Dimeria connivens* sehr häufig vor. *Mnesithea laevis* ist eine kleine bis mittelgrosse Art mit schmalen Blättern. In den Typen Do und Mo wird sie überall gefunden. *Dimeria connivens* ist eine feine, kleine Pflanze, die selten höher als 25 cm wird. Sie bedeckt stellenweise mit einem dichten, pelzigen Teppich den Untergrund. Auch die andern in K vorkommenden Arten sind durchwegs kleinwüchsig.

Die Kanha-Wiesen weisen eine niedrigere durchschnittliche Grashöhe (47,7 cm) auf als die nicht abgebrannten Nordwiesen (122,2 cm).

Tabella 4. Grashöhe in Kanha-Wiesen und Nord-Wiesen, die durch den Sulcum-Fluss getrennt werden

SF = Salwald, MF = Mischwald, B = Bambus, FI = *Moghania congesta*

Linie	Messpunkte																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
I	10	3	8	9	6	SF	17	3	4	4	4	13	SF FI	SF FI	SF FI	SF FI	SF FI	15	10	16	29	8	SF FI	SF FI	SF FI
II	16	12	6	5	MF	26	6	8	16	6	10	5	10	4	11	9	17	SF	SF	33	22	17	MF	17	SF FI
III	MF	11	13	8	14	4	7	4	14	13	5	4	12	12	10	9	SF FI	SF FI	19	23	27	24	23	32	26
IV	MF	MF	16	8	8	MF	12	5	6	4	7	4	SF	SF	16	MF B	31	27	24	25	24	28	MF B	MF B	MF B
	Kanha-Wiesen (mittlere Höhe: 47,7 cm)												Sulcum-Fluss →		Nord-Wiesen (mittlere Höhe 122,2 cm)										

4. Diskussion

BOR (1958) stellte fest, dass überraschend wenige Grasarten das Feuer ohne Schaden überstehen. Besonders einjährige Gräser leiden stark, wenn sie vor oder während der Reife abgebrannt werden. Auch die mehrjährigen können betroffen werden, wenn sie oberflächliche Wurzeln haben.

Themeda triandra ist ein mehrjähriges Gras. SCHALLER stellte 1967 fest, dass es weitgehend durch andere Gräser ersetzt worden ist.

Es gibt Hinweise, dass *Themeda triandra* und andere mehrjährige Arten in den Kanha-Wiesen einmal häufig vorkamen: So wächst heute *Themeda triandra* in einem 1969 errichteten Barasinghagehege häufiger als in den umliegenden Gebieten von K. Das Gras im Gehege ist während den letzten 3 Jahren nicht abgebrannt worden.

Themeda triandra erreicht seine volle Grösse nur an ganz speziellen Stellen, zum Beispiel auf Wurzelstöcken von gefallenen Bäumen. Diese werden vom Feuer nicht betroffen. Kleine, karge Exemplare von *Themeda triandra* findet man den Wald-rändern der Kanha-Wiesen entlang, wo das Feuer die Vegetation nicht erfassen kann. Neuerdings wurden neben den Kanha-Wiesen auch andere offene Gebiete abgebrannt, allerdings nicht im selben Ausmass.

Bis heute werden die Kanha-Wiesen zwischen Mitte Dezember und Mitte Januar total abgebrannt. Man will dadurch verhindern, dass in der heissen Jahreszeit, wenn der Waldboden mit trockenem Laub bedeckt ist, das Feuer in den Wald übergreift. Die Brandgefahr muss klein gehalten werden, weil ein Nationalpark immer von vielen Touristen besucht wird. Das Grasland ist Mitte Januar so trocken, dass ein Streichholz genügt, um grosse Wiesen in Brand zu setzen. Zudem sind lokale Experten der Meinung, die frischen Sprosse, welche nach dem Brand erscheinen, würden viele Paarhufer anziehen.

Zur Zeit wird das Grasbrennen eingedämmt. Unkontrollierte Feuer werden mittels künstlichen, vegetationsarmen Feuerlinien gestoppt. Durch diese Massnahme erhofft man eine Verbesserung des Äsungs- und Deckungsangebotes.

5. Zusammenfassung

Es werden zwei Graslandschaften des Kanha-Nationalparkes verglichen; eine davon wird jährlich abgebrannt und vermisst wichtige, mehrjährige Futtergräser wie *Themeda triandra*. Die Gräser der nicht gebrannten Wiesen zeigen höheren Wuchs und enthalten vorwiegend mehrjährige Arten.

Literatur

- BOR, N. L. (1958): Indian Forest Records, New Delhi and Allahabad.
 COTTAM, G. and CURTIS, J. T. (1956): The use of distance measures in phytosociological sampling, *Ecology* 37: 451-460.
 DUNBAR BRANDER, A. (1923): Wild animals in central India, London.
 MARTIN, C. (1972): Availability of grasses in the habitat of Barasingha (*Cervus duvauceli branderi*) in the Kanha National Park, India. Bulletin No. 1, WWF Project No. 702.
 SCHALLER, G. B. (1967): The deer and the Tiger, Univ. of Chicago press, Chicago.
 WIGHT, H. M. (1938): Field and laboratory technics in Wildlife management, Univ. of Mich. press, Ann Arbor.

