

■ Ist eine Wiederaufforstung des tropischen Regenwaldes möglich?

Macaranga-Bäume

Seit Beginn der 1990er Jahre wird in einigen Gebieten Borneos versucht, den tropischen Regenwald mithilfe der einheimischen, immergrünen Macaranga-Bäume wiederaufzuforsten. Ziel der Wiederaufforstung ist es, möglichst schnell eine weitere Erosion der Böden mithilfe eines ganzjährig geschlossenen Blätterdachs der Bäume zu verhindern. Zur Gattung Macaranga gehören unter die Arten *M. gigantea*, *M. beccariana* sowie *M. lamellata*. *M. gigantea* wird in zehn bis 20 Jahren bis zu 30 Metern hoch, hat eine sehr breit ausladende Krone und einen Stammdurchmesser von 0,8 Metern. Große Blätter können eine Länge von einem halben Meter erreichen. Bei einer Baumgröße zwischen fünf bis zehn Metern beginnt die Produktion samenhaltiger Früchte. Diese werden von Vögeln gefressen und die Samen so über weite Gebiete verteilt. Innerhalb weniger Jahre entwickeln sich dichte *M. gigantea*-Bestände.

M. beccariana gehört mit maximal 20 Metern Größe, einer schmalen Krone und einem Stammdurchmesser von 15 Zentimetern zu den mittelgroßen Macaranga-Arten. Man findet sie auf Flächen bis zu einer Höhe von 100 Metern. Bei einer Größe von etwa drei Metern beginnt der Baum mit der Produktion von Früchten und Samen.

M. lamellata ist mit maximal acht Metern Größe, einer sehr schmalen Krone und einem Stammdurchmesser von fünf Zentimetern ein „Zwerg“ in der Gattung Macaranga. Die Samenbildung beginnt bei einer Größe von drei Metern.

Alle Macaranga-Arten gehören zu den Pionierarten auf Primärsukzessionsflächen. Charakteristisch ist ihr schnelles Wachstum, ihre sich früh entwickelnde Fortpflanzungsfähigkeit sowie viele, aber ungleich große Blätter sowohl an einem Baum als auch bei den verschiedenen Arten.

Borneo

- Klima: tropisch mit etwa 80 % Luftfeuchtigkeit und einer jährlichen Durchschnittstemperatur von 27 °C
- Größe: natürliche > 750.000 km²
- Vegetation: tropischer Regenwald
- Alter des Regenwaldes: 5,3 – 2,6 Millionen Jahre
- Artenreichtum: eines der artenreichsten Gebiete weltweit mit hunderten endemischer Tier- und Pflanzenarten
- Abholzung: 50 % der Gesamtfläche, ersetzt durch Palmöl-Monokulturen

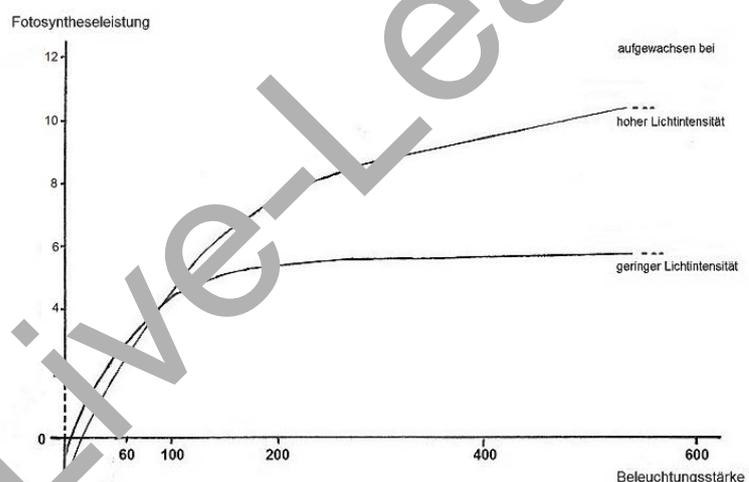


Abb. 1: Fotosyntheseleistung von unter verschiedenen Lichtintensitäten aufgezogenen *M. gigantea*-Keimlingen (s. Tab. 1)

Tab. 1: Stoffwechselphysiologische Merkmale von im Gewächshaus aufgezogenen Macaranga-Keimlingen verschiedener Arten bei zwei Beleuchtungsstärken (Werte gerundet)

Beleuchtungsstärke	<i>M. gigantea</i>		<i>M. beccariana</i>		<i>M. lamellata</i>	
	hoch	niedrig	hoch	niedrig	hoch	niedrig
maximale Fotosyntheseleistung (NF) in $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2 \text{s}^{-1}$	10	6	14	8	7	5
Blattatmung (A) in $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2 \text{s}^{-1}$	0,9	0,65	0,7	0,5	0,5	0,4
Kompensationspunkt (K)	20	13	21	1	7	6
Verhältnis der Blattfläche zur Blattmasse [cm^2/g Kohlestoff]	220	290	180	285	150	220

Aufgabe:

1. Vergleichen Sie die drei Macaranga-Arten kriteriengestützt!
2. Fertigen Sie annähernd maßstabsgetreue Skizzen an, wie ein mit diesen drei Arten wiederaufgeforstetes Gebiet zu Beginn der Aufforstung bzw. nach etwa 20 Jahren aussehen könnte! Tragen Sie in Ihre Skizzen die jeweils herrschenden Licht- und Temperaturverhältnisse ein! Leiten Sie auf dieser Grundlage Aussagen über die abiotischen Ansprüche der drei Arten ab!
3. Informieren Sie sich über den Fachbegriff Modifikation! Erläutern Sie diesen mithilfe von Abbildung 1!
4. Leiten Sie anhand von Tabelle 1 begründend Zusammenhänge ab zwischen den abiotischen Faktoren sowie den strukturellen und physiologischen Merkmalen der drei Macaranga-Arten! Vergleichen Sie diese mit den strukturellen und physiologischen Merkmalen der Rotbuche (*Fagus sylvatica*)!
5. Nehmen Sie auf der Grundlage des Materials Stellung zu der Frage, ob eine Wiederaufforstung des tropischen Regenwaldes auf Borneo mithilfe der drei Macaranga-Arten möglich ist!

Quelle: Davies, St. J., Photosynthesis on nine pioneer Macaranga species from Borneo in relation to life history, 1998, Abb. 1: Bökehof-Reckelkamm