

Eine Betrachtung über den Einfluß des Klimas auf die Höhe des Ölgehaltes bei Rizinusulturen

Von Hans v. Strenge (25/28)

Lw
SP
SO

Rizinus ist für den Sudan ein wertvoller Devisenbringer. Das Öl wird vor allem zur Schmierung von Düsenmotoren und Rennmotoren und in der Kunstfaser- und Plastikindustrie als Weichmacher benützt. Ferner wird es bei der Farben- und Lackherstellung als hochwertiges Zusatzöl gebraucht. Seit Herodots Zeiten verwendet man es in der Kosmetik.

Hier im Sudan begannen wir mit den Grundlagenversuchen im Jahre 1956 nach meiner Anstellung als Development Officer beim Ministerium für Landwirtschaft in Khartoum. Wir sind jetzt im 3. Jahr der Exportproduktion. In diesem Jahr werden über 13 000 acres in einer einzigen Fläche angebaut. Dazu kommen noch Flächen bei Privatunternehmen. Als wir 1959 zum erstenmal mit etwa 5000 Tonnen auf dem Weltmarkt erschienen, bekamen wir den Spitzenpreis der Welt. 1961 werden es wahrscheinlich 10 000 Tonnen sein.

In anderen Rizinusanbaugebieten wie in Amerika, Südafrika und Indien herrschen nicht solche Unterschiede im Klima der verschiedenen Anbaugebiete des Landes wie im Sudan, so daß man dort nicht derartige Versuchswerte an die Hand bekommen kann.

Die nachstehende Untersuchung befaßt sich mit dem Versuch, die möglichen kausalen Zusammenhänge zwischen der Höhe des Ölgehaltes in der Rizinussaatsaat und bestimmter Klimafaktoren ihrer Anbaugebiete aufzufinden.

Zu diesem Zwecke wurden die Werte von gleichen Rizinusversuchen von 5 Stationen herangezogen, die als Repräsentanten einer typischen Landschaft und Klimaform sowie einer für diese Gebiete typischen Kulturbearbeitung gelten können.

Die ausgewerteten Versuche wurden während der Vegetationsperiode 1958/59 im Sudan von der Regierungsversuchsstation Gezira in Wad Medani durchgeführt.

Auf jeder der 5 Stationen waren die gleichen 6 Rizinussorten im Anbau. Es handelte sich um kurzstämmige, platzfeste Züchtungen mit einer kurzen Vegetationsperiode. Die jeweils für jede Station angegebene Ölgehaltszahl gibt dabei den Durchschnittswert der 6 Rizinussorten an.

Der Bodenfaktor und sein möglicher Einfluß wurde vorerst bewußt außer Betracht gelassen, da gesicherte rechnerische Unterlagen nicht vor-

lagen. Dies schien um so mehr vertretbar zu sein, da es sich zeigte, daß nah beieinanderliegende Ölgehaltswerte von ganz unter sich verschiedenen Böden stammen, wie auf sich ähnelnden Böden unter unterschiedlichen Klimabedingungen diese Werte relativ weit auseinander liegen.

Zur Fixierung des Klimas wurden die 3 Faktoren, relative Luftfeuchtigkeit, Bewölkung und Temperatur herangezogen. Die meteorologischen Daten entsprechen Messungen auf den 5 Stationen im gleichen Zeitraum 1958/59. Die Regenhöhe wurde zwar angeführt, aber nicht mit in die Berechnungen einbezogen, da keine Möglichkeit bestand, die in den Bewässerungs- und Überflutungsgebieten zugeführten Wassermengen quantitativ genau zu bestimmen, um sie als äquivalente Regemengen in eine Berechnung einzubeziehen.

Die 5 Stationen haben im einzelnen nachstehendes Charakteristikum:

1. Kitia b.

Geogr. Länge: 33° 26' Ost; Breite: 16° 42' Nord.
Reine Bewässerungskultivierung.

2. A r o m a - G a s h.

Geogr. Länge: 36° 09' Ost; Breite: 15° 50' Nord.
Überflutungsgebiet des Gashflusses (Inlandklima).

3. T o k a r.

Geogr. Länge: 37° 44' Ost; Breite: 18° 26' Nord.
Überflutungsgebiet des Barakaflusses (Seeklima).

4. S e n n a r.

Geogr. Länge: 33° 38' Ost; Breite: 13° 33' Nord.
Kultivierung unter Regen- und Bewässerungsbedingungen.

5. W a d E l H u r i.

Geogr. Länge: 35° 24' Ost; Breite: 14° 02' Nord.
Kultivierung nur unter Regenbedingungen.

In der Tabelle I. wurden für jede der 5 Stationen die Werte der 3 Klimafaktoren für jeweils jeden einzelnen Monat oder Monatsabschnitt der ganzen Vegetationsperiode angegeben. Die 1. Spalte unter jedem Klimafaktor gibt den meteorologischen Mittelwert für jeden entsprechenden Zeitabschnitt an. In der 2. Spalte steht dann die Summe aus der Multiplikation des Mittelwertes mit der Anzahl der Monattage. Aus der Summe der Monate der ganzen Vegetationsperiode wurde ein Mittelwert errechnet.

In der Tabelle II. wurden dann diese Mittelwerte für jeden einzelnen Klimafaktor und für jede einzelne Station in die Spalten 2, 4 und 6 eingetragen.

Um die unterschiedlichen klimatologischen Meßwerte wie Prozente der relativen Luftfeuchtigkeit, Oktawerte ($= 1/8$) der Bewölkung, Celsiusgrade der Temperatur und Prozente des Ölgehaltes miteinander und untereinander vergleichen zu können, muß eine für alle Werte gültige Basiszahl = Index errechnet werden. Zu diesem Zwecke wird aus der Summe der Mittelwerte aller Stationen für jeden Klimafaktor getrennt ein neuer Mittelwert errechnet, der gleich 100 gesetzt wird. Dann werden auf diesen Hundertwert die aus der Tabelle I. übernommenen Mittelwerte bezogen für jeden einzelnen Klimafaktor und in die Spalten 3, 5 und 7 eingetragen. Der gleiche rechnerische Vorgang wird mit den Ölgehaltswerten vorgenommen.

In der Spalte 8 steht die Summe aus den 3 einzelnen Klimafaktoren für jede Station.

Der Generalindex in Spalte 9 ist der Mittelwert aus der Summe der 3 Indexwerte.

Vergleicht man die Zahlen des Generalindex in Spalte 9 mit denen des Index des Ölgehaltes in Spalte 11, dann ist augenfällig, daß steigender Ölgehalt mit fallenden Werten der Klimafaktoren parallel gehen. Mit anderen Worten: Geringe Luftfeuchtigkeit und geringe Bewölkung, die einer stärkeren Sonneneinstrahlungsdauer entspricht, steigern bei der Rizinussaat den Ölgehalt. Die Differenz der Temperaturwerte ist so gering, daß eine Beeinflussung des Ölgehaltes schwer zu folgern ist. Dagegen zeigen die Werte an, daß unabhängig von der Jahreszeit, in der die Vegetationsperiode der Kultur liegt, eine Mitteltemperatur von $\pm 28^{\circ}\text{C}$ herrschen muß, um der Pflanze zuträgliche Wachstumsbedingungen zu geben.

Die Differenz und somit die Schwankungsbreite ist am stärksten ausgeprägt bei der Bewölkung, ihr folgt die relative Luftfeuchte. Um dies klarer darzustellen, wurde nachstehend die Prozentzahl jedes Klimafaktors zur gesamten Differenzbreite aller 3 Faktoren errechnet:

Temperatur:	12 %
Relative Feuchte:	86 %
Bewölkung:	97 %.

Da man annehmen kann, daß sich die beiden Faktoren rel. Feuchte und Bewölkung auf das Pflanzenwachstum verhältnismäßig gleichsinnig in der Weise auswirken, daß bei zunehmender Bewölkung auch die Werte für die rel. Luftfeuchte ansteigen, so wird verständlich, daß bei starker Schwankungsbreite der Bewölkung die Schwankungsbreite der rel. Luftfeuchte ebenfalls hoch ist. Das besagt, daß an den geprüften Anbauorten bei etwa gleichen Temperaturwerten der Einfluß des Bewölkungsgrades von starker Bedeutung auf die Höhe des Ölgehaltes bei Rizinus ist. Die Folgerung wäre, bei geringerem Bewölkungsfaktor und bei einer demgemäß fallenden Luftfeuchtigkeit vor allem zur Zeit der Samenreife steigt der Ölgehalt an. Betrachtet man hierzu in der Tabelle I. die Verteilung der Bewölkungsdichte während der Vegetationsperiode, so zeigt sich, daß

auf den Stationen mit relativ starker Bewölkung während der Zeit der Fruchtreife der Ölgehalt niedriger ist als dort, wo in dieser Zeit die Bewölkung geringer ist. Voraussetzung für eine vielleicht vorhandene Gesetzmäßigkeit der Wirkung dieser Klimafaktoren ist allerdings, daß der Bodenwasserfaktor ausreicht, um ein Ausreifen der Samen zu gewährleisten.

Es liegt dieser Arbeit fern, zu endgültigen Schlüssen zu kommen. Nur weiter fortgesetzte Beobachtungsreihen dieser Art unter gleichen Bedingungen über mehrere Jahre würden gesicherte Werte ergeben. Trotzdem erschien es sinnvoll trotz des nur von einem Jahr vorliegenden Materials auf die mögliche Wichtigkeit derartiger Zusammenstellungen hinzuweisen, dies vielleicht um so eher, als zum erstenmal derartige Beobachtungsreihen auswertbar vorlagen.

Ein praktischer Nutzen derartiger Beobachtungen könnte darin liegen, daß bei Kenntnis der entsprechenden Klimafaktoren Rückschlüsse auf die Auswahl der Anbaugebiete von vornherein möglich sind, damit auch auf die zu erwartende Höhe der Ölausbeute. Auf der anderen Seite wird sich die Wahl der Rizinussorten ebenfalls nach solchen Auswertungen richten können, denn es bestehen keine Schwierigkeiten, derartige Vergleiche auch für einzelne Sorten anzustellen.

Herr Professor Dr. A. Scheibe von der Universität Göttingen gab die Anregung zu dieser Zusammenstellung. Ich möchte ihm an dieser Stelle meinen Dank aussprechen für seine wichtigen Hinweise und Durchsichten. Ebenso habe ich der Versuchsstation Wad Medani für die Überlassung des notwendigen Materials zu danken, sowie Herrn Dr. Krüger von der Meteorologischen Station in Khartoum für seine Unterstützung in der Beschaffung der meteorologischen Daten.

Tabelle I.

Station: Wad El Huri.
 Aussaat: 20. 7. 1958.
 Vegetationsperiode: 97 Tage.

Vegetationszeit	Rel. Feuchte %	Bewölkung 1/8	Temperatur °C	Regen mm					
20. 7. 58									
31. 7. 58	11 Tage	76.3	839.3	5.0	55.0	26.1	287.1	130	
31. 8. 58	31 Tage	75.0	2325.0	4.5	139.5	26.2	812.2	134	Ölgehalt 47.0 %
30. 9. 58	30 Tage	62.7	1881.0	4.0	120.0	28.2	846.0	60	
25. 10. 58	25 Tage	53.0	1325.0	3.5	87.5	29.4	735.0	8	
	97 Tage		6370.3		402.0		2680.3	332	
Mittelwert		65.7 %		4.1			27.6		

Station: Tokar.
 Aussaat: 17. 9. 1958.
 Vegetationsperiode: 161 Tage.

17. 9. 58									
30. 9. 58	13 Tage	56.3	731.9	1.0	13.0	32.6	423.8	0	
31. 10. 58	31 Tage	61.0	1891.0	3.5	108.5	30.4	942.4	6	Ölgehalt 50.4 %
30. 11. 58	30 Tage	65.7	1971.0	2.5	75.0	28.6	858.0	53	
31. 12. 58	31 Tage	68.0	2108.0	4.5	139.5	26.5	821.5	33	
31. 1. 59	31 Tage	62.7	1943.7	5.0	155.0	24.4	756.4	1	
25. 2. 59	25 Tage	62.3	1557.5	5.5	137.5	22.5	562.5	4	
	161 Tage		10203.1		628.5		4364.6	97	
Mittelwert		63.4 %		3.9			27.1		

Station: Sennar.
 Aussaat: 13. 7. 1958.
 Vegetationsperiode: 174 Tage.

13. 7. 58									
31. 7. 58	18 Tage	69.7	1254.6	5.0	90.0	27.3	491.4	83	
31. 8. 58	31 Tage	67.3	2086.3	5.0	155.0	27.1	840.1	312	Ölgehalt 51.0 %
30. 9. 58	30 Tage	61.7	1851.0	2.5	75.0	28.6	858.0	37	
31. 10. 58	31 Tage	42.7	1323.7	2.0	62.0	30.5	945.5	2	
30. 11. 58	30 Tage	32.7	981.0	0.5	15.0	30.0	900.0	0	
31. 12. 58	31 Tage	32.7	1013.7	0.0	0.0	27.2	843.2	0	
3. 1. 59	3 Tage	39.7	119.1	0.0	0.0	27.2	81.6	0	
	174 Tage		8629.4		397.0		4959.8	434	
Mittelwert		49.6 %		2.3			28.5		

Fortsetzung Tabelle I.

Station: G a s h - A r o m a.

Aussaat: 18. 8. 1958.

Vegetationsperiode: 245 Tage.

Vegetationszeit		Rel. Feuchte %		Bewölkung $\frac{1}{8}$		Temperatur °C		Regen mm	
18.	8. 58								
31.	8. 58	13 Tage	62.0 806.0	5.0	65.0	28.5	370.5	48	
30.	9. 59	30 Tage	50.0 1500.0	4.0	120.0	30.2	906.0	133	
31.	10. 58	31 Tage	37.0 1147.0	2.5	77.5	31.2	967.2	25	
30.	11. 58	30 Tage	35.0 1050.0	1.0	30.0	29.4	882.0	16	
31.	12. 58	31 Tage	39.5 1224.5	2.5	77.5	27.4	849.4	0	Ölgehalt 54.5 %
31.	1. 59	31 Tage	39.5 1224.5	1.0	31.0	24.3	753.3	0	
28.	2. 59	28 Tage	37.5 1050.0	2.5	70.0	24.3	678.4	0	
31.	3. 59	31 Tage	29.5 914.5	2.0	62.0	27.8	861.8	tr	
20.	4. 59	20 Tage	25.5 510.0	1.0	20.0	32.1	642.0	tr	
Mittelwert		245 Tage	9426.5 38.5 %	553.0 2.3		6910.6 28.2		222	

Station: K i t i a b.

Aussaat: 18. 5. 1958.

Vegetationsperiode: 190 Tage.

1.	8. 58								
31.	8. 58	31 Tage	42.0 1302.0	4.5	139.5	33.9	1050.9	19	
30.	9. 58	30 Tage	27.7 831.0	4.0	120.0	35.1	1053.0	1	
31.	10. 58	31 Tage	22.7 703.7	1.0	31.0	32.4	1004.4	tr	
30.	11. 58	30 Tage	34.0 1020.0	1.0	30.0	28.9	867.0	0	Ölgehalt 55.0 %
31.	12. 58	31 Tage	40.0 1240.0	1.0	31.0	25.8	799.8	0	
31.	1. 59	31 Tage	33.3 1032.3	1.0	31.0	22.2	688.2	0	
6.	2. 59	6 Tage	38.3 229.8	0.5	3.0	23.0	138.0	0	
Mittelwert		190 Tage	6358.8 33.5 %	385.5 2.0		5601.3 29.5		20	

Tabelle II.

Klimafaktoren

Dauer der Vegetationsperiode	Rel. Feuchte		Bewölkung		Temperatur		Summe der Indexzahlen	General-Index	Ölgehalt %/o	Ölgehalt Index
	Monatsmittel %/o	Index	Monatsmittel 1/8	Index	Monatsmittel °C	Index				
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Wad El Huri	65.7	131	4.1	141	27.6	98	370	123	47.0	91
Tokar	63.4	127	3.9	134	27.1	96	357	119	50.4	98
Sennar	49.6	99	2.3	79	28.5	101	279	93	51.0	99
Gash	38.5	77	2.3	79	28.2	100	256	85	54.5	106
Kitiab	33.5	67	2.0	69	29.5	105	241	80	55.0	107
Mittelwerte:	50.1 = 100		2.9 = 100		28.2 = 100				51.6 = 100	