

Arbeit aus dem Department of Plant Production, Faculty of Agriculture,  
Ain Shams University, Shubra-Kairo/Ägypten

## Der Einfluß der N-Düngung auf Öl-Gehalt und Krautertrag von Geranium (Pelargonium Fradiola L.) bei Anbau auf lehmigen und sandigen Böden

Oil content and herb yield of Geranium plants as affected by  
nitrogen fertilization in loamy and sandy soils

Von M. R. Shedeed, K. Awad und K. Shaaban\*)

### 1. Einleitung

Das Öl der Geraniumpflanze (*Pelargonium radiola*) erlangte in letzter Zeit große Bedeutung für die industrielle Verwertung. Durch die Erschließung von neuen Anwendungsbereichen steigt der Bedarf ständig.

In dieser Arbeit soll die Wirkung differenzierter Stickstoffdüngung auf den Ölgehalt und Olertrag der Gesamtpflanze geprüft, sowie die Wirtschaftlichkeit dieser Pflanze auf sandigen Böden, welche in Ägypten weit verbreitet sind, im Vergleich zu Lehmböden untersucht werden. Wie die Arbeit von MIYAZAKI (1954) zeigt, hat unter den Hauptnährstoffen Stickstoff gefolgt von Phosphorsäure den stärksten Einfluß auf die Entwicklung und das Wachstum von Geranium. Die Wirkung von Kalium war kaum spürbar. GUENTHER (1961) zeigte, daß Geraniumpflanzen in Nordamerika gut auf Stickstoffdüngung ansprechen, indem der Krautwuchs erheblich verstärkt wird, so daß mehr Schnitte möglich werden.

---

\*) *Anschriften:* Dr. M. R. Shedeed, Dept. of Plant Prod., Fac. of Agric. Ain Shams Univ., Shubra-Cairo/Egypt

K. Awad, Ministry of Agriculture, Dokki-Cairo/Egypt

Dr. K. Shaaban, Dept. of Soil Sci., Fac. of Agric., Shebin El-Kom/Egypt

Durch die Anwendung von Ammoniumsulphat ergaben sich Erhöhungen von 64% beim Krautwuchs und 97% beim Öltrag. EL-GENGAIHI (1964) und SHARAF (1965) fanden ebenfalls eine Erhöhung des Kraut- und Öltrages durch Anwendung von Stickstoffdüngung bei Geranium. Ähnliche Ergebnisse hat MAHMOUD (1970) gefunden. GUENTHER (1961) zeigte, daß Geranium besonders gut auf porösen, leichten Böden gedeiht, welche die Feuchtigkeit des Winters oder einer Regenperiode nicht zurückhalten, da Staunässe Wurzelfäule hervorruft. Außergewöhnlich hohe Regenmengen können ein Absterben der Pflanze ebenso wie Frost verursachen.

## 2. Versuchsdurchführung

Die Feldversuche wurden in Kanater El-Khaeria (Nildelta) auf lehmigem und in der Tahrir-Provinz auf sandigem Boden durchgeführt. Die Versuchspartzellen erhielten die in Tabelle 1 angegebenen Düngergaben.

Tabelle 1. Düngung der Versuchspartzellen

Parzelle	Düngergabe
1	00 kg/Feddan*) N als Ammoniumsulfat
2	20 kg/Feddan N als Ammoniumsulfat
3	40 kg/Feddan N als Ammoniumsulfat
4	60 kg/Feddan N als Ammoniumsulfat
5	80 kg/Feddan N als Ammoniumsulfat
6	100 kg/Feddan N als Ammoniumsulfat

\*) 1 Feddan = 0,42 Hektar

Die Düngung wurde wie folgt vorgenommen:  $\frac{1}{2}$  bei der Pflanzung und  $\frac{1}{2}$  nach der ersten Ernte.

20 000 Setzlinge je Feddan wurden ausgepflanzt.

Die Vegetationsperiode ergibt sich aus folgenden Daten:

Pflanzung:	Mitte Oktober 1970
Erste Ernte:	Mitte Mai 1971
Zweite Ernte:	Mitte Oktober 1971

Das Öl wurde durch Destillation des Pflanzenmaterials nach der Methode der British Pharmacopöle (Schmersahl 1950) gewonnen.

*Tabelle 2.* Einfluß verschiedener N-Düngergaben auf den Gesamtertrag an Pflanzenmasse und Öl im ersten Anbaujahr auf Lehm Böden

N-Gabe kg/Fed.	1. Ernte			2. Ernte			Gesamtertrag im 1. Jahr					
	Gesamtgewicht Pflanzenmasse t/Fed.	Gesamt- Ölertrag t/Fed.	0/ % Zunahme	Gesamtgewicht Pflanzenmasse t/Fed.	Gesamt- Ölertrag t/Fed.	0/ % Zunahme	Pflanzenmasse t/Fed.	0/ % Zunahme	Öl t/Fed.	0/ % im Jahr		
0	1800	0,0	3100	0,172	3150	0,0	3480	0,110	4950	0,0	6580	0,133
20	2600	44,4	4470	0,172	4700	49,2	5200	0,110	7300	47,4	9670	0,132
40	3240	80,0	5425	0,169	7195	128,4	7560	0,105	10435	110,8	12985	0,124
60	5337	196,5	9070	0,170	9800	211,1	9800	0,104	15137	205,8	18870	0,124
80	5580	210,0	8930	0,160	12620	300,6	12370	0,098	18200	267,7	21300	0,117
100	6400	255,5	8120	0,125	9570	203,8	9190	0,096	15970	223,0	17310	0,118

### 3. Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse in Tabelle 2 zeigen, daß auf lehmigem Boden bei der ersten Ernte der Krautertrag durch steigende N-Düngung um 44,4 — 80,0 — 196,5 — 210,0 und 255,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> zunahm. Wirtschaftlich gesehen sind 80 kg/Feddan N optimal. Höhere N-Gaben führten nur zu geringen Steigerungen, die in keinem Verhältnis zur Erhöhung der Kosten der Düngung stehen. Bei der zweiten Ernte nahm der Krautertrag mit steigender N-Düngung um 49,2 — 128,4 — 211,1 — 300,6 und 203,8<sup>0</sup>/<sub>0</sub> zu im Vergleich zur Kontrollparzelle. Der Krautertrag nimmt hier bei mehr als 80 kg/Feddan N ab. Dieser Abfall kann verursacht worden sein durch Mangel an Sonnenlicht und einen größeren Blattabfall in den unteren Teilen der Pflanze. Ansonsten war die Steigerungsrate der Krautproduktion durch die Düngung bei der zweiten Ernte fast dieselbe wie bei der ersten Ernte.

Der Ölertrag erhöhte sich mit der Steigerung der N-Düngung bis zu 60 kg/Feddan N bei der ersten Ernte, während bei der zweiten Ernte die Erhöhung des Ölertrages mit der Erhöhung der N-Gabe bis zu 80 kg/Feddan anstieg. Das bedeutet, daß es möglich ist, bei Düngung mit 80 kg/Feddan N 21,30 kg Öl zu erhalten, während nur 6,58 kg Öl bei der Kontrolle erreicht wurden.

Tabelle 3 zeigt, daß auf sandigem Boden sich die Krauterträge der ersten Ernte mit steigender N-Düngung um 116,6 — 141,6 — 166,6 — 225,0 und 325,0<sup>0</sup>/<sub>0</sub> erhöhten.

Vom ökonomischen Standpunkt sind 100 kg/Feddan N die beste Gabe für optimalen Kraut- und Ölertrag auf sandigem Boden. Bei der zweiten Ernte stieg der Krautertrag durch Steigerung der Düngergaben um 3,2 — 101,3 — 145,2 — 171,0 und 380,6<sup>0</sup>/<sub>0</sub> im Vergleich zur Kontrolle. Das entspricht dem Ergebnis bei der ersten Ernte.

Zu Tabelle 2 ist zu bemerken, daß die gesteigerte Anwendung von N-Düngemitteln den Ölgehalt beträchtlich verringerte. Bei der ersten Ernte nahm der Ölgehalt von 0,172 auf 0,125<sup>0</sup>/<sub>0</sub> ab, und bei der zweiten Ernte von 0,110 auf 0,096<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Insgesamt war der Ölgehalt bei der zweiten Ernte etwas niedriger als bei der ersten. Der durchschnittliche Ölgehalt der beiden Ernten erreichte für die einzelnen N-Steigerungsstufen 0,133 — 0,132 — 0,124 — 0,124 — 0,117 und 0,118<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Aus Tabelle 3 ist ersichtlich, daß der Ölgehalt bei der ersten und zweiten Ernte sowie der Gesamtölgehalt bei den verschiedenen N-Stufen auf demselben Niveau liegt und nur geringe Differenzen aufweist. Es ist zu bemerken, daß trotz der Verringerung des Ölgehaltes durch die N-Düngung auch auf lehmigem Boden der Gesamtölertrag erheblich gesteigert wurde. Dies ist der Tatsache zu verdanken, daß auf lehmigem Boden der höchste Krautertrag in der Düngungsstufe 80 kg/Feddan N mit 18,200 Tonnen/Feddan erzielt wurde, während der Ertrag der ungedüngten Variante

Tabelle 3. Einfluß verschiedener N-Düngergaben auf den Gesamtertrag an Pflanzenmasse und Öl im ersten Anbaujahr auf Sandböden.

N-Gabe kg/Fed.	1. Ernte			2. Ernte			Gesamtertrag im 1. Jahr					
	Gesamtwicht Pflanzenmasse		Gesamt- Ölertrag	Gesamtwicht Pflanzenmasse		Gesamt- Ölertrag	Pflanzenmasse		Öl			
	t/Fed.	Zunahme %/o		t/Fed.	Zunahme %/o		t/Fed.	Zunahme %/o		t/Fed.	im Jahr	
0	1200	0,0	1920	1,60	1560	0,0	1390	0,090	2750	0,0	3310	0,120
20	2650	116,6	4390	1,69	1600	3,2	1680	0,105	4250	52,7	6070	0,145
40	2900	141,6	4930	1,70	3120	101,3	3430	0,110	6020	118,9	8360	0,138
60	3200	166,6	5440	1,70	3800	145,2	4180	0,110	7000	154,9	9620	0,139
80	3900	225,0	6700	1,72	4200	171,0	4410	0,105	8100	174,5	11110	0,137
100	5100	325,0	8770	1,72	7450	380,6	8190	0,110	12550	356,3	16960	0,135

nur 4,950 Tonnen/Feddan erreichte. Dasselbe wurde für sandigen Boden festgestellt, wo der höchste Krautertrag auf gedüngtem Boden 12,5 Tonnen/Feddan erreichte, während die ungedüngte Parzelle nur einen Ertrag von 2,75 Tonnen/Feddan erbrachte. Der Ölertrag von ungedüngtem Boden betrug auf lehmigem Boden  $\frac{1}{3}$ , auf sandigem Boden ungefähr  $\frac{1}{5}$  des Höchstertrages.

Die Ergebnisse dieser Arbeit stimmen überein mit denen von MIYAZAKI (1954), GUENTHER (1961), EL-GENGAIHI (1964), SHARAF (1965) und MAHMOUD (1970). GUENTHER (1961) erwähnte, daß in Algerien  $\frac{2}{3}$  des jährlichen Ölertrages aus der Sommerernte stammen (Mai—Juni) und  $\frac{1}{3}$  aus der Winterernte (Oktober), und der Gesamtölertrag betrug hier 15—18 kg/ha und Jahr.

Die Ölgehalte, welche in dieser Arbeit gefunden wurden, stimmen im allgemeinen mit denen von GUENTHER (1961) überein. Er zeigte, daß der Ölgehalt auf Feldern der Reunion-Inseln durchschnittlich 0,15—0,20% beträgt, in Italien 0,8—0,11%, und in Ausnahmefällen sinkt er auf 0,05% oder steigt bis zu 0,13%.

Im allgemeinen kann man an Hand der vorliegenden Ergebnisse erwarten, daß der Anbau von Geranium auf sandigen Böden wirtschaftlich ist, obwohl festgestellt wurde, daß Lehmböden sich für die Geranium-Krautproduktion besser eignen als Sandböden. Es kann deshalb empfohlen werden, diese Pflanze auf neu in Kultur genommenen Sandböden anzubauen.

#### 4. Zusammenfassung

Von Geranium (*Pelargonium radiola* L.) wurde in Feldversuchen auf Lehm- und Sandböden in Ägypten der Pflanzenmasse-Ertrag und Ölgehalt in Abhängigkeit von der N-Düngung untersucht. Die Ergebnisse können wie folgt zusammengefaßt werden:

1. Bei N-Anwendung wurde der Gesamtertrag an Pflanzenmasse und Öl auf dem Lehm Boden bis zu einem Düngeraufwand von 80 kg/Feddan N und auf dem Sandboden bis 100 kg/Feddan N beachtlich erhöht. Auf dem Lehm Boden betrug die Zunahme für den Pflanzenmasse-Ertrag 267% und für den Ölertrag 324%; auf dem Sandboden 356% und 512%.
2. Der prozentuale Ölgehalt nahm mit steigender N-Düngung auf dem Lehm Boden ab (= Verdünnungseffekt), während er auf dem Sandboden nur geringfügige Schwankungen zeigte.
3. Lehmböden eignen sich mehr für die Produktion von Geranium-Pflanzenmasse, jedoch kann der Anbau auch mit wirtschaftlichem Erfolg auf Sandböden durchgeführt werden.

## Summary

Field experiments on loamy and sandy soils in Egypt were carried out to study the herb yield and oil content of *Pelargonium radiola* L. by using nitrogen fertilizers. The results obtained could be summarized as follows:

1. By using nitrogen fertilizers the total herb and oil yields increased greatly up to 80 kg/feddan for loamy and 100 kg/feddan N for sandy soil. In loamy soil the increase was 267% and 324%; in sandy soil 356% and 512% for herb and oil yield respectively.
2. The oil content in per cent decreased with the increase of N fertilization in loamy soil while it showed slight differences in sandy soil. The oil yield increased due to the high vegetative yield of the plant material.
3. Loamy soils are more suitable for geranium herb production, yet it may be cultivated successfully and economically on sandy soils.

## Literaturverzeichnis

- EL GENGAHI, S. E., 1964: Effect of levels of manuring on growth and their extract of aromatic plants. — M. Sc. Thesis, Fac. Agric., Cairo Univ., Egypt.
- GUENTHER, E., 1961: The essential Oils. — D. va. Nostrand G. Inc., New York, London.
- MAHMOUD, M. M., 1970: Physiological studies on some aromatic plants. — M. Sc. Thesis, Fac. Agric., Ain Shams Univ., Cairo/Egypt.
- MIYAZAKI, I., 1954: Experiments on the effect of fertilizing elements upon the growth of geranium (*Pelargonium denticulatum*). — Proc. Crop. Sci. Soc. Japan, 22, 24—25.
- SHARAF, A. A., 1965: The effect of nitrogenous fertilizers and spacing on the yield and quality of geranium oil. — M. Sc. Thesis, Fac. Agric., Cairo Univ., Egypt.
- SCHMERSAHL, K. J., 1950: Pharmz. Nachr. 2, 230—233, and Südd. Apoth.-Ztg. 38, 746—749.