

Bearbeitung soll sofort nach Aufgang der jungen Pflanzen beginnen und wenigstens solange weiter geführt werden, bis die Reihen sich schließen. Diese Forderung ist besonders wichtig für die Gebiete, wo Winterrübenanbau vorherrscht, da dort die Tendenz besteht, die Hackarbeit während der Wintermonate etwas zu vernachlässigen.

8. Die Ernte in heißen Klimagebieten ist ein schweres Problem. Es ist nicht so sehr der eigentliche Erntevorgang als vielmehr die Notwendigkeit, die geernteten Rüben sofort der Fabrik anzuliefern. Wenn man erhebliche Verluste während des Transports und der Lagerung vermeiden will, so dürfen nicht mehr als 30 Stunden zwischen Ernte und Verarbeitung vergehen.

Ein Überblick über die augenblickliche Situation des Zuckerrübenbaus in den Ländern des Nahen und Mittleren Ostens sowie in Nordafrika gibt in der Tat ein buntes Bild; im ganzen gesehen kann man sagen, daß sich Rübenbau und die damit verbundene Industrie in einem starken Aufschwung befinden. Das Endziel dieser Länder ist die Selbstversorgung mit Zucker oder sogar ein gewisser Export. Mit Hilfe einer gesunden Politik, die den Farmern einen ausreichenden Rübenpreis garantiert, ist ein Anreiz zur Erweiterung der Zuckerrübenfläche gegeben. Zweifellos werden mit der Einführung moderner Anbauverfahren große Quellen erschlossen, den Rübenanbau zu erhöhen. Neben der allgemein verbesserten landwirtschaftlichen Lage ist der Fortschritt des Zuckerrübenbaus in diesen Ländern sicherlich in hohem Maße den Bemühungen der Pflanzzüchter zuzuschreiben, die Zuckerrübe, die ursprünglich eine Pflanze gemäßiger Klimazonen war, züchterisch umzugestalten und neue Sorten zu schaffen, die sehr zufriedenstellende Ergebnisse auch unter diesen ziemlich extremen Anbaubedingungen gewährleisten. Die Bedeutung der Sortenwahl ist daher als eine Voraussetzung für den vollen Erfolg anzusehen.

Die Stickstoffdüngung unbewässerter Zuckerrüben in Israel

Von Z e e v B e n H e r u t h , Landtechniker, Haifa

In Israel ist der Anbau von Zuckerrüben ohne künstliche Bewässerung eine verhältnismäßig junge Kultur. Erst seit 4 Jahren werden davon größere Flächen zur Zuckererzeugung angebaut, und zwar fast ausschließlich von arabischen Landwirten.

Die besonderen wirtschaftlichen Verhältnisse der arabischen Dörfer und verhältnismäßig gute Flächenerträge haben dazu geführt, daß sich die Zuckerrübe so schnell bei diesen Betrieben eingeführt hat. Anscheinend wird der Zuckerrübenbau in absehbarer Zeit zu einem der Hauptwirtschaftszweige in den Dörfern mit geeigneten Klima- und Bodenverhältnissen.

Tabelle 1

Die Entwicklung des Anbaus unbewässerter Zuckerrüben
in den arabischen Dörfern

Jahr	Zahl der		Ertrag t/ha ϕ	Anbauflächen in ha		Zucker- gehalt %
	Dörfer	Bauern		angesät	geerntet	
1960/61	3	6	30,0	20	10	—
1961/62	11	77	13,5	163	140	19,09
1962/63	21	85	29,0	145	125	18,40
1963/64	29	371	28,8	447	430	18,45
1964/65	33	1100	21,5	1400	1350	18,55

Die Rüben werden hier im Herbst ausgesät und im nächsten Sommer geerntet; dadurch erstreckt sich die Anbauzeit auf 2 Kalenderjahre. 1961/62 war ein Trockenjahr, und 1964/65 herrschten ebenfalls ungünstige Klimaverhältnisse.

Sonst werden die Zuckerrüben hier im Lande ausschließlich auf bewässerten Flächen angebaut, die durch intensive Düngung und günstige Fruchtfolge hohe Ertragsfähigkeit aufweisen. Vor allem sind Bewässerungsflächen weitgehend von den Witterungsverhältnissen unabhängig, da sie nach Bedarf beregnet werden. Selbstverständlich werden hier auch ganz andere Flächenerträge angestrebt.

Die erprobte Düngerplanung der bewässerten Zuckerrübengebiete konnte nun nicht so ohne weiteres für die Düngung der neuen, unberegneten Zuckerrübenflächen im Accodistrikt angehalten werden. Die Ertragsfähigkeit des Bodens ist hier wegen der herrschenden Pachtverhältnisse, des zweijährigen Fruchtwechsels und des seit jeher völligen Fehlens jeglichen Wirtschaftsdüngers gering. Feldversuche zeigten jedoch eine deutliche und günstige Wirkung von Mineraldüngergaben, vor allem von Stickstoff.

Da sich im Zuckerrübenbau übergroße Stickstoffgaben nachteilig auswirken, wurde von den Fachberatern anfangs nur eine durchschnittliche Gabe von 80 kg Reinstickstoff je ha als Grunddüngung angeraten, und zwar in Form von Ammonsulfat mit ca. 20,5 % N. Je nach Bedarf sollte dann nach starken Niederschlägen zusätzlich noch eine Kopfdüngung von 30—40 kg Reinstickstoff je ha in Form von Kalkammonsalpeter (21 % N) gegeben werden.

Es stellte sich jedoch bald heraus, daß Bauern, die höhere Stickstoffgaben ausgebracht hatten, vor allem auf schweren Lehmböden und in besonders regenreichen Jahren, durchweg höhere Erträge erzielten als diejenigen, die sich an die vorgeschlagenen Düngergaben gehalten hatten. Dadurch wurde unter den Bauern ein „Wettlauf“ in der Höhe der Düngergaben ausgelöst bis zu unwirtschaftlichen Mengen von 250—300 kg Reinstickstoff je ha.

Es war deshalb angebracht, eine Reihe von Feldversuchen durchzuführen. Diese Versuche müssen sich nun über mehrere Jahre erstrecken,

damit Klimaschwankungen und unterschiedliche Niederschläge der einzelnen Jahre in ihren Auswirkungen auf die Düngergaben festgestellt werden können. Da bei den vorhandenen staatlichen Versuchsstationen ganz andere Boden- und Klimaverhältnisse vorliegen als im neuen Anbaugebiet und auch sonstige Schwierigkeiten bestanden, wurde auf die Durchführung von exakten Präzisionsversuchen verzichtet und beschlossen, Feldversuche an Ort und Stelle durchzuführen. Das hat zugleich den Vorteil, den Bauern die Versuchsergebnisse unmittelbar vor Augen halten zu können.

Aus langjähriger Erfahrung mit den verschiedenen herkömmlichen Feldfrüchten konnte angenommen werden, daß die hiesigen Böden als kalireich anzusehen sind und daß auch bei höheren Stickstoffgaben der Phosphorsäurebedarf durch eine Gabe von 70—80 kg P_2O_5 je ha in Form von Superphosphat gedeckt werden kann.

Im Anbaujahr 1964/65 wurde nun der erste Feldversuch durchgeführt. Durch ihn sollte im Vergleich zu den Erfahrungen im normalen Anbau der Einfluß der verschiedenen Stickstoffgaben und die Auswirkung der Grund- und Kopfdüngung auf den Ertrag untersucht werden.

Tabelle 2
Stickstoffsteigerungsversuch

Versuchsglied	Grunddüngung kg je ha		Kopfdüngung kg je ha		Insgesamt kg je ha
	N	Ammonsulfat	N	Kalkammonsalpeter	Reinstickstoff (N)
a	80	400	—	—	80
b	120	600	—	—	120
c	180	900	—	—	180
d	240	1200	—	—	240
E	80	400	42	200	122
F	120	600	64	300	184
G	160	800	86	400	246

Wie bereits erwähnt, wurden durchweg ca. 80 kg Phosphorsäure in Form von 500 kg Superphosphat je ha gegeben.

Für den Versuch wurde ein etwa 10 Hektar großes Feld des Dorfes Schaab im Accodistrikt ausgesucht, welches eine mehr oder weniger gleichmäßige Bodenbeschaffenheit aufzuweisen hatte. Die beteiligten Bauern sind keine Viehhalter. Die Versuchsfläche erhielt deshalb auch keinen Stallmist. Die anfallenden Rübenblätter werden nicht als Futter verwertet.

Das Versuchsfeld wurde in 4 Blöcke aufgeteilt und jeder Block in 7 Parzellen zu je 3 Dunam (0,3 ha) für die verschiedenen Versuchsglieder; insgesamt also 7 Versuchsglieder mit 4 Wiederholungen, je Block 21 Dunam (2,1 ha) = 84 Dunam (8,4 ha).



Mustafa Jussef Shada aus Schaab, der Besitzer des Versuchsfeldes,
beim Vereinzeln der Rüben

Die Größe von 0,3 ha für eine Parzelle wurde bestimmt, um damit alle-
mal etwa die Rübenmenge zu bekommen, die gerade auf einen Lastwagen
paßt. Auf diese Weise konnte die mühselige Arbeit des Handverwiegens
gespart werden. Den Bauern entsteht dadurch keine zusätzliche Arbeit
durch den Versuch. Jede Wagenladung wird dann in der Zuckerfabrik ge-
wogen, wo auch sofort der Zuckergehalt festgestellt wird. Das Ergebnis
je Parzelle steht also unmittelbar nach der Ernte fest.

Nähere Angaben zum Versuch

1. Die Bodenart des Feldes: Mittelschwerer, rötlicher Ton ohne Steine,
tiefgründig (über 3 m), ganz leichter Hang nach Norden mit guter Drä-
nage.

2. Vorfrucht und Düngung: In den letzten Jahren waren lediglich
Zucker- und Wassermelonen angebaut worden ohne jede Düngung, weder
Stalldünger noch Handelsdünger. Die Melonen gelten jedoch als beste
Vorfrucht für Zuckerrüben ohne Bewässerung. Das Fehlen jeglicher Dün-
gung in den letzten Jahren war eine wichtige Voraussetzung für den Ver-

such. Es ist der typische Fall für den Rübenbau im arabischen Sektor des Landes.

3. Bodenbearbeitung: Wie üblich wurde das Feld im Herbst 1964 nach der Aberntung der Melonen zweimal mit der Scheibenegge bearbeitet. Dann wurde das Superphosphat gestreut und das Feld mit dem Scheibenpfluge geackert. Anschließend wurden die Versuchspartzen ausgewiesen und die jeweiligen Ammonsulfatgaben gestreut, und zwar mit einem 4 m breiten „Vicon“-Düngerstreuer. Danach wurde der Stickstoffdünger eingeeggt. Bis zum 10. November 1964, noch vor Beginn der Regenzeit, waren alle vorbereitenden Arbeiten erledigt.

4. Aussaat: Es wurden 12,5 kg je ha gewöhnlicher Samen der Zuckerrübensorte Zwanssee III mit einer vierreihigen Drillmaschine im Reihenabstand von 24 Zoll (61 cm) ausgesät, nachdem zwischen dem 17. und 30. November 1964 eine Regenmenge von 207,7 mm gefallen war. Direkt vor der Saat wurde der Acker nochmal leicht mit Kultivator und Egge bearbeitet, um das aufgehende Unkraut zu stören und das Saatbeet zu bereiten. Am 8. XII. setzten dann weitere Regenfälle ein, und Ende Dezember waren die Rübenreihen voll zu sehen.

5. Klima und Witterungsverhältnisse: Die Niederschlagsmenge im Winter 1964/65 belief sich auf insgesamt 664,8 mm; nach Monaten verteilt war sie wie folgt:

November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Insgesamt
207,7	146,0	147,4	62,1	49,0	37,6	15,0	664,8

Obwohl die Niederschläge von 664,8 mm nur unwesentlich über der durchschnittlichen Niederschlagsmenge, die ca. 600 mm beträgt, lagen, war die Verteilung in diesem Winter für den Rübenbau sehr ungünstig und verursachte Verzögerungen bei den Pflegearbeiten. Besonders wurde dadurch auch das Ausbringen des Kopfdüngers, das erst nach dem Vereinzeln, dem Unkrautjäten und der ersten Maschinenhacke erfolgen kann, bis Mitte März verzögert, was sich dann auf den Ertrag ungünstig auswirkte.

Vom 8. XII. 1964 bis 14. II. 1965 waren fast keine regenfreien Tage zu verzeichnen, die Pflegearbeiten erlaubt hätten. Bis zu diesem Zeitpunkt fielen insgesamt 556 mm. Die Temperaturen waren mittelmäßig.

Vom 15. II. bis 22. III. 1965 fiel kein Regen. Es herrschten fast durchweg hohe Temperaturen, die von warmen, trockenen Ostwinden begleitet waren und zum schnellen Austrocknen der oberen Bodenschichten führten. Die Temperatur stieg bis zu 31°, was im Februar außergewöhnlich ist.

Am 22. März 1965 begann eine neue Regenperiode, welche bis Anfang Mai weitere 100,8 mm ergab. Mitte Juni wurde die normale Frühsommertemperatur durch eine besonders starke Hitzewelle abgelöst, welche volle 12 Tage Temperaturen bis zu 35° mit sich brachte. Dadurch wurden die Zuckerrübenblätter vorzeitig zum Absterben gebracht, was noch durch Mehltaubefall gesteigert wurde.

6. Pflegearbeiten: Das Vereinzeln wird sonst durchgeführt, wenn sich das vierte Blatt gebildet hat, gewöhnlich 30—35 Tage nach der Aussaat. Diesmal konnte aber wegen der andauernden Regenfälle erst in der zweiten Hälfte des Februars damit begonnen werden, also erst 80 bis 90 Tage nach der Aussaat. Dies ist der alleinige Grund für die unterdurchschnittliche Ernte 1965. Mit Maschine (Kultivator) wurde dreimal gehackt, erstmalig auch erst nach dem 14. Februar. Gleichzeitig wurde das Unkraut in den Reihen gejätet.

7. Kopfdüngung: Eine der Hauptfragen des Versuchs war festzustellen, wie sich die Kopfdüngung auswirkt. Diese konnte erst am 14. März gegeben werden. Zur Wirkung kam der Kopfdünger aber erst nach dem 23. März, an dem endlich 108 mm Regen fielen. Durch die verspätete Kopfdüngergabe konnte von vornherein angenommen werden, daß sie nur wenig Wirkung auf den Ertrag haben würde. Es ist hier nämlich sonst üblich, den Kopfdünger bis spätestens 15. Februar zu verabreichen. Bis dahin muß auch normalerweise das Vereinzeln beendet sein.

8. Die Ernte: Der Versuch wurde Mitte Juli 1965 geerntet. Das Blatt wurde von Hand mit der Köpfhacke abgestoßen und mit Heuwenderrechen zusammengezogen. Die Rüben wurden dann mit Rundzinkenscharen, die an einem 35-PS-Schlepper angebaut waren, herausgehoben. Jede Parzelle wurde am selben Tage gerodet; die Rüben wurden gleich verladen, zur Fabrik gefahren und verarbeitet.

9. Der Ertrag: Der durchschnittliche Ertrag des Versuchsfeldes lag bei 30 t je ha und überstieg damit die benachbarten Felder, die nur Erträge zwischen 19 und 25 t je ha erbrachten. Dieses schlechte Ergebnis muß auf die eben beschriebenen besonderen Witterungsverhältnisse dieses Jahres und auf mangelhafte Düngung zurückgeführt werden. Dagegen ist ein Ertrag von durchschnittlich 30 t je ha, wie er im Durchschnitt der Versuchspartellen erreicht wurde, als wirtschaftlich und zufriedenstellend anzusehen.

Versuchsergebnisse

Die Erträge der einzelnen Versuchsreihen sind aus den Tabellen 3 und 4 zu ersehen. Im einzelnen schwanken sie zwischen 263,2 dz und 328,3 dz je ha.

Der durchschnittliche Zuckergehalt der Rüben des Versuchs lag bei 18,7 %. Er schwankte zwischen 17,5 und 18,8 % bei den einzelnen Versuchspartellen. Ein Zusammenhang zwischen den verschiedenen Stickstoffgaben und dem Zuckergehalt war nicht zu verzeichnen. Selbst die Höchstdgabe von 240 kg N je ha in Form von Ammonsulfat hatte keine Minderung des Zuckergehaltes ergeben. Deshalb erübrigt sich, hier den Zuckergehalt der einzelnen Partellen bzw. der Blöcke anzugeben.

Der durchschnittliche Zuckerertrag lag bei den einzelnen Versuchsgliedern zwischen 4990 und 5680 kg je ha bei 93,4 % Ausbeute. Auch hier war kein merkbarer Einfluß der verschiedenen Stickstoffgaben festzustellen.

Auswertung der Versuchsergebnisse

A) Versuchsreihen nur mit Grunddüngung in Form von Ammonsulfat

1. Bei allen vier Wiederholungen ergaben die 80 kg N je ha den niedrigsten Ertrag.
2. Den höchsten Ertrag ergaben bei allen vier Wiederholungen die 180 kg N je ha.
3. Der Ertrag erhöht sich fast gleichmäßig bei ansteigenden Gaben zwischen 80 kg und 180 kg Reinstickstoff (N) je ha.
4. Bei allen 4 Wiederholungen hat die Höchstgabe von 240 kg N je ha einen geringeren Ertrag gebracht als die Parzellen mit nur 180 kg N je ha.

B) Versuchsreihen mit Grunddüngung in Form von Ammonsulfat und späterer Kopfdüngung in Form von Kalkammonsalpeter

1. Bei allen 3 Versuchsgliedern hat der zusätzliche Kopfdünger keine wesentliche Ertragserhöhung über die Versuchsgrundlage von 80 kg N je ha Grunddüngung erbracht.
2. Nur in den Blocks mit besonders niedrigen Erträgen (Tabelle 4, I E und IV E) ergab die zusätzliche Kopfdüngung einen spürbaren Mehrertrag. Bei dem Versuchsglied Tabelle 4, F ist zwar eine gewisse Ertragserhöhung durch die höhere Kopfdüngung festzustellen als dem entsprechenden Glied Tabelle 3, b, erreicht jedoch nicht die Erträge der Parzellen mit 180 kg N je ha Grunddüngung (Tabelle 3, c).

Tabelle 3

Versuchsreihe nur mit Grunddüngung (vor der Saat)
in Form von Ammonsulfat

Versuchsglieder	a)		b)		c)		d)		Durchschnitt
Düngung (Reinstickstoff)	80 kg N/ha		120 kg N/ha		180 kg N/ha		240 kg N/ha		—
Ertrag	dz/ha	%	dz/ha	%	dz/ha	%	dz/ha	%	dz/ha
I	265,3	100	285,7	107,6	313,7	118,2	286,6	107,4	287,8
II	300,0	100	303,6	101,2	351,6	117,2	348,7	116,2	326,0
III	312,0	100	342,0	109,6	343,2	110,0	329,6	105,7	331,7
IV	263,2	100	277,5	105,4	298,4	113,4	277,6	105,5	279,2
Durchschnitt	285,1	100	302,2	105,9	326,7	114,7	310,6	108,7	306,2

Vergleich zwischen Grunddüngung und Grunddüngung + Kopfdüngung

Bei den Gaben von 120 kg und 122 kg N je ha bzw. 240 und 244 kg N je ha konnte im Durchschnitt kein Ertragsunterschied festgestellt werden, ob nun die Menge nur als Grunddüngung vor der Saat oder teils als

Grunddüngung und teils als spätere Kopfdüngung gegeben worden war. Dagegen brachte die einmalige Gabe von 180 kg N je ha vor der Saat gegenüber einer Grunddüngung und späteren Kopfdüngung mit insgesamt 184 kg N je ha höhere Erträge von 34,4 dz je ha im Durchschnitt.

Tabelle 4

Versuchsreihe mit Grunddüngung in Form von Ammonsulfat und Kopfdüngung in Form von Kalkammonsalpeter

Versuchsglieder	a)	E	F	G	Durchschnitt
Düngung insgesamt (Reinstickstoff)	80 kg N/ha	122 kg N/ha	184 kg N/ha	246 kg N/ha	—
davon Grunddüngung (vor der Saat)	80 kg N/ha	80 kg N/ha	120 kg N/ha	160 kg N/ha	—
und Kopfdüngung	—	42 kg N/ha	64 kg N/ha	86 kg N/ha	
Ertrag	dz/ha %	dz/ha %	dz/ha %	dz/ha %	dz/ha
I	265,3 100,0	310,3 116,0	290,0 108,5	307,4 115,9	293,2
II	300,0 100,0	305,6 101,9	297,2 99,1	328,3 109,4	307,8
III	312,0 100,0	303,6 97,3	— —	305,2 97,8	306,9
IV	263,2 100,0	284,2 107,9	289,6 110,0	302,8 115,1	284,9
Durchschnitt	285,1 100,0	300,9 106,0	292,3 115,9	310,9 109,5	298,2

Vergleich der Durchschnittserträge

Gegenüber der einmaligen Düngung von 80 kg N je ha brachte eine zusätzliche Kopfdüngung von noch 42 kg N je ha höhere Erträge von 15,8 dz je ha.

Bei gleichen oder fast gleichen Gaben von 120 kg N je ha bzw. 122 kg und bei 240 bzw. 244 kg N je ha waren die Durchschnittsergebnisse gleich oder fast gleich.

Wenn nun auch keine endgültigen Schlüsse aus diesem einjährigen Versuch gezogen werden können, so hat er doch bewiesen, daß hier in Schaab 80 kg Reinstickstoff je ha keine ausreichende Stickstoffversorgung darstellen.

Wie auch Versuchsergebnisse in anderen Ländern zeigen, bestätigt der Versuch, daß die Ausbringung der gesamten Stickstoffgabe vor der Saat durchaus zu empfehlen ist (hier in Schaab in diesem Falle 180 kg N je ha). Das wird auch durch eigene Erfahrungen aus Feldvergleichen bestätigt, welche unter ähnlichen Voraussetzungen wie in Schaab durchgeführt wurden. Dabei ist anzunehmen, daß sich bei Böden mit höheren Nieder-

schlagen und feuchteren Lagen auch höhere Stickstoffgaben bis zu 240 kg N je ha als Grunddüngung vor der Saat gegeben lohnen. Im Jahr 1965/66 soll deshalb derselbe Versuch bei schwereren Böden durchgeführt werden, erweitert mit den Versuchsgliedern von 300 kg N je ha als Grunddüngung und als Grunddüngung + Kopfdüngung.

Für das laufende Jahr haben die Fachberater beschlossen, für unbewässerte Zuckerrüben allgemein eine Stickstoffgabe von 125 kg N je ha an Stelle der bisherigen 80 kg N je ha zu empfehlen, was einer Erhöhung von mehr als 50 % entspricht.

Durch weitere Versuche sollen in Zukunft die optimalen Düngergaben für die jeweiligen Anbauggebiete ermittelt werden, um jedem Bauern dann die richtigen Empfehlungen geben zu können.

Der „Frijol“-Anbau in Mexiko*)

Von Thomas Neumaier (60)

Unter den mexikanischen Grundnahrungsmitteln rangiert die Bohne (*Phaseolus vulgaris*), in der Landessprache „Frijol“ genannt, an 2. Stelle. Sie wird, genauso wie der Mais, bei allen einheimischen Gerichten verwendet. Obwohl die Anbaufläche in den letzten Jahrzehnten wesentlich anstieg, im Jahre 1964 betrug sie 2 020 000 Hektar, reicht die Erzeugung auch heute noch nicht für den Eigenbedarf aus.

Übersicht I

Jahr	Anbaufläche in ha	Ertrag in t	kg/ha
1930	709 460	82 577	116
1940	635 447	96 752	152
1950	969 129	250 293	258
1960	1 325 760	528 175	383
1964	2 020 000	715 000	353

Trotz einer Ertragssteigerung von 125 kg/ha zwischen 1950 und 1960 müssen nach wie vor Bohnen importiert werden (1960 z. B. 24 851 Tonnen). Die höchste Einfuhrquote verzeichnete Mexiko im Jahre 1952 mit 65 000 Tonnen.

Die Regierung bemüht sich mit allen Kräften, diesem ernsthaften nationalen Ernährungsproblem entgegenzutreten, zumal der jährliche Pro-Kopf-Verbrauch seit 1940 um 10 kg zugenommen hat. Im Jahre 1940 wurden je Einwohner und Jahr 8 kg Bohnen gegessen. 1962 stieg die Zahl auf 18 kg.

*) Im spanischen Sprachraum ist die Bohne unter folgenden Namen bekannt: Frijol, Frejol, Judía, Habichuela, Haba blanca, Alulia, Fasol, Seruga, Bajoca, Bachoca, Bachoqueta.