

## Auxinos és mikroelemes kezelés hatása a paradicsomnövény fejlődésére és termésére

di GLERIA JÁNOS és BÁRTFAY TIBORNÉ

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

Régebbi kutatások már jórészt tisztázták egyes sajátos szerves vegyületeknek, a növekedési hormonoknak (auxinoknak) és a mikroelemeknek a növények fejlődésére gyakorolt hatását [3, 4, 9, 10]. Több kutató foglalkozott [6, 8, 11] a különböző auxinok kölesönhatásával és azzal a kérdéssel, hogy a mikroelemek jelenléte milyen befolyást gyakorol az auxinok működésére, [5, 12, 13, 14, 15, 16]. A régebben felfedezett auxinok közül már néhány esetben azok gyakorlati alkalmazási lehetőségeit is tisztázták. A most folyó kutatások behatóan foglalkoznak a gibberellinsav alkalmazási lehetőségeivel. Az eddigi kutatások eredményeit a következőkben összegezzük. ALTMANN [1] megállapította, hogy a gibberellinsavval kezelt paradicsom fejlődési szakaszai meggyorsulnak. LEH [10] vizsgálatai szerint gibberellinsavas kezelés hatására megváltozik a paradicsomlevél alakja. BOSE [2] megfigyelései szerint 100—500 ppm káliumgibberellát stimulálja a paradicsom növekedését. Megfigyelte azt is, hogy a kezelt növények klorotikusakká válnak. Az irodalmi adatok szerint a gibberellinsav gyakorlati felhasználására vonatkozó vélemények eléggé eltérőek. Ennek oka részben az lehet, hogy a különböző növények esetében nem ismerjük sem a gibberellinsav optimális mennyiségét és töménységét, sem pedig azokat a tényezőket, amelyek befolyást gyakorolnak a gibberellinsav hatékonyságára.

Az auxinok és mikroelemek alkalmazási lehetőségeinek megállapítása céljából tájékozódó kísérleteket végeztünk paradicsommal. Kísérleteinknél elsősorban a növények fejlődésénél fellépő eltéréseket és a különböző kezeléseknél a termés mennyiségére gyakorolt hatását vizsgáltuk. A termés minőségét illetően csak a legegyszerűbb vizsgálatokat végeztük el.

Kísérleteink egy részét tenyészvényekben végeztük. A tenyészvénykísérletek elvégzése után a kísérletet egy másfajta paradicsommal szabadföldi kiscellás kísérletekkel is ellenőriztük.

### Tenyészvénykísérletek

A kísérletre felhasznált paradicsom fajtája „korai alma” volt, vetési ideje 1962. II. 24. palántázás ideje 1962. III. 20.

A tenyészvényeket két rész komposzföldből, két rész érett melegágyi lótrágyából és egy rész homokból álló keverékkel töltöttük meg edényenként 6—6 kg-nyi mennyiséggel.

A palántázást oly módon végeztük el, hogy a tenyészvényekből kivettünk 200 g talajt, abból 50 ml vízzel labdákat formáltunk a palánták gyökere köré, majd a palántákat a tenyészvénybe helyeztük. Utána a tenyészvényeket 1—1

l vízzel megöntöztük. A kísérleteket három ismétléssel az alábbi kezelésekkel állítottuk be.

1. Mikroelemes kezelés: egy előző kísérletben kipróbált komplex mikroelemes esávázószert használtunk fel [7]. A kezelést oly módon végeztük, hogy a komplex mikroelemes szerből növényenként 1—1 g-ot adagoltunk a palántázásra felhasznált földlabdába.

2. Heteroauxinos kezelés: tenyészedenyeként 1,5 mg heteroauxint 30 ml vízben feloldva (50 ppm) palántázás után két nappal a növények gyökérzónájába öntöttünk be.

3. Gibberellinsavas kezelés: tenyészedenyeként 1,5 mg gibberellinsavat 30 ml vízben feloldva (50 ppm) palántázás után két nappal a növények gyökérzónájába öntöttünk be.

A fenti kezelésekkel a következő kombinációjú kísérletsorozatot állítottuk be.

- I. Kezeletlen
- II. Komplex mikroelem trágyával kezelt
- III. Heteroauxinnal kezelt
- IV. Gibberellinsavval kezelt
- V. Mikroelem + heteroauxinnal kezelt
- VI. Mikroelem + gibberellinsavval kezelt
- VII. Heteroauxin + gibberellinsavval kezelt
- VIII. Mikroelem + heteroauxin + gibberellinsavval kezelt

#### *Fejlődési megfigyelések*

1. A mikroelemes (17. és 18. sz. edények) és a gibberellinsavas (26 és 29-es edények) kezelés hatására, mint ez az a) és b) ábrákon látható a paradicsomnövények a kontrollhoz (12. és 13. sz. edények) viszonyítva jelentős mértékben növekedtek.

2. A gibberellinsavas kezelés hatására, mint ez a 2a) és b) ábrákon látható a paradicsomnövények újonnan fejlődött levelei alakjukat jelentősen megváltoztatták. Ez a változás jól megfigyelhető az 1b) ábrán levő növények felső levelein is.

3. A gibberellinsavas kezelés hatására a paradicsomnövények levelei kisebb nagyobb mértékben klorotikussá váltak. Ez a jelenség a kísérlet végéig jól megfigyelhető volt.

4. A paradicsom fejlődésének későbbi szakaszaiban fejlődött levelek eredeti alakjukat részben visszanyerték.

5. A gibberellinsavval kezelt paradicsomnövények fejlődési stádiumaikban (bimbózás, virágzás, érés) néhány nappal megelőzték a többi növényeket.

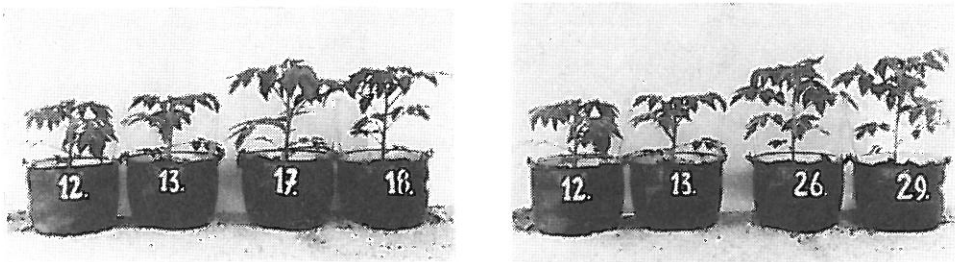
6. A mikroelemes és gibberellinsavas kezelésnél a kezdeti gyors növekedés a kísérlet végére kisebb nagyobb mértékben kiegyenlítődt.

7. A gibberellinsav hatása a kombinált kezeléseknél is (VI, VII, VIII) megfigyelhető volt.

#### *Terméseredmények*

A paradicsom termését az érés ütemében június 20 és július 24 között szedték le. A terméseredményeket variancia analízissel értékeltük. A kísérlet variancia és mérés eredmény adatai az 1. táblázatban láthatók. A táblázat adataiból megállapíthatjuk, hogy 1. az eredmények csak  $P = 100\%$ -os szinten szignifikán-

sak. 2. a SzD<sub>50%</sub>-ra megállapított 25,8<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-os különbséget a kontrollhoz viszonyítva csak az V sz. kezelés (mikroelem + heteroauxin) érte el. 3. A többi kezelés a kontrollhoz viszonyítva nem mutatott szignifikáns különbséget. 4. A gibberellin-



1. ábra

A mikroelemek és gibberellinsav hatása a paradicsom növények fejlődésére. a) 12., 13. kontroll 17., 18. mikroelemmel kezelt. b) 12., 13. kontroll, 26., 29. gibberellinsavval kezelt

savas kezelés (IV) hatására keletkezett termés mennyisége szignifikánsan kisebb volt a mikroelemes (II), heteroauxinos (III) és a mikroelem + heteroauxinos (V) kezelés hatására keletkezett termésnél. 5. A gibberellinsavnak a termésök-kentő hatása mikroelem vagy heteroauxin adagolásával (VI, VII kombinációk) megszüntethető.



2. ábra

A gibberellinsav hatása a paradicsomnövények leveleire. a) kezeletlen, b) gibberellinsavval kezelt

Megvizsgáltuk a különböző kezelések hatását a termés szárazanyag, C vitamin, redukáló cukor és citromsav tartalmára. A vizsgálati adatokat a 2. táblázat tünteti fel. A táblázat adataiból látható, hogy a kezelésesek hatására jelentős változás csak a C vitamin tartalomban volt megállapítható. A legnagyobb értéket a VI-os kezelésnél (mikroelem + gibberellinsav), a legkisebb értéket az V-ös kezelésnél (mikroelem + heteroauxin) kaptuk. A csekély számú adatból nem kívánunk egyelőre következtetéseket levonni, hanem ebben az irányban is tovább kívánjuk a kérdést tanulmányozni.

## 1. táblázat

**Auxinos és komplex mikroelemes kezeléssel végzett tenyészedénykísérletek paradicsommal**

## a) Variancia táblázat

Tényezők	SQ	FG	MQ	MQ <sub>F</sub> :MQ <sub>E</sub>
Összes .....	2361,3	23		
Kezelés .....	1229,5	7	176	
Hiba .....	1131,8	16	70,8	2,49

P<sub>5%</sub> = 2,66

P<sub>10%</sub> = 2,13 szignifikáns

## b) Eredménytáblázat

Kezelések	Terméseredmények	
	kg/növény	%
I. Kezeletlen .....	56,2	100
II. Komplex mikroelem .....	62,7	111,5
III. Heteroauxin .....	68,9	122,5
IV. Gibberellinsav .....	47,7	85
V. Mikroelem + heteroauxin .....	71,2	126,5
VI. Mikroelem + gibberellinsav .....	59,2	105,3
VII. Heteroauxin + gibberellinsav .....	54,6	97,1
VIII. Mikroelem + heteroauxin + + gibberellinsav .....	61,3	109
SzD <sub>5%</sub>	14,5	25,8

## 2. táblázat

**Tenyészedénykísérletek termésének vizsgálati adatai**

(1) Kezelés	(2) Szárz- anyag %	(3) C vitamin mg %	(4) Redukáló cukor %	(5) Citromsav %
I. Kezeletlen .....	7,19	31,3	6,13	0,49
II. Mikroelem .....	7,52	28,5	6,38	0,46
III. Heteroauxin .....	6,90	28,5	5,89	0,50
IV. Gibberellinsav .....	7,73	25,5	6,21	0,51
V. Mikroelem + heteroauxin .....	7,36	23,8	6,53	0,58
VI. Mikroelem + gibberellinsav .....	7,88	31,8	6,11	0,48
VII. Heteroauxin + gibberellinsav .....	7,73	30,4	6,06	0,46
VIII. Mikroelem + heteroauxin + gibberellinsav .....	8,07	29,0	6,25	0,43

**Kisparcellás szabadföldi kísérletek**

A kísérleteket négy ismétlésben hat kezeléssel állítottuk be. A rendelkezésre álló terület kicsisége miatt a tenyészedénykísérleteknél szereplő VII-es és VIII-as kezelést elhagytuk. A kísérletekre felhasznált paradicsom fajtája „kecskeméti törpe” volt. A vetés időpontja 1962. V. 12, az ültetés időpontja 1962. VI. 13. A kísérleteket véletlen elrendezésű blokkban m<sup>2</sup>-es parcellákon állítottuk be, arcellánként 4—4 növényvel. A kezelések megegyeztek a tenyészedénykísérle-

teknél leírt kezeléssel a különbséggel, hogy a heteroauxin és gibberellinsav oldatot a mikroelemekhez hasonlóan a palántázásra felhasznált földlabdába adagoltuk. A kísérleti parcellák talaját egy hónappal a kísérlet beállítása előtt egyenletesen megtrágyáztuk 3 q/ha pétisó, 2,5 q/ha szuperfoszfát és 2,0 q/ha kálisó keverékével.

Az ismertetett kezelésekkel az alábbi kombinációjú kísérletsorozatot állítottuk be négyszeres ismétléssel.

- I. Kezeletlen
- II. Komplex mikroelem trágyával kezelt
- III. Heteroauxinnal kezelt
- IV. Gibberellinsavval kezelt
- V. Mikroelem + heteroauxinnal kezelt
- VI. Mikroelem + gibberellinsavval kezelt.

Fejlődési megfigyelések: Meggyeznek a tenyészedénykísérleteknél tapasztaltakkal.

3. táblázat

**Auxinos és komplex mikroelemes kezeléssel végzett szabadföldi kísérletek paradicsommal**

a) *Variancia táblázat*

Tényezők	SQ	FG	MQ	MQ <sub>F</sub> :MQ <sub>E</sub>
Összes .....	8,3368	23		
Ismétlés (blokk) .....	4,8908	3		
Kezelés .....	4,9856	5	0,997	
Hiba .....	4,4604	45	0,0974	10,236

$P_{5\%} = 2,90$

$P_{0,1\%} = 7,57$

b) *Eredmény táblázat*

Kezelések	Terméseredmények	
	kg/m <sup>2</sup>	%
I. Kezeletlen .....	2,04	100
II. Mikroelem .....	2,22	108,8
III. Heteroauxin .....	1,58	77,5
IV. Gibberellinsav .....	4,15	56,3
V. Mikroelem + heteroauxin .....	4,71	83,8
VI. Mikroelem + gibberellinsav .....	0,92	45,1
SzD <sub>5%</sub>	0,47	23

*Terméseredmények*

A kísérleti parcellák termését az érés ütemében több részletben mértük és variancia analízissel értékeltük. A variancia és méréseredmény adatait a 3. táblázat tünteti fel.

A variancia táblázatból látható, hogy a kísérlet  $P = 0,10\%$ -os szinten szignifikáns.

Az eredménytáblázat szerint SzD<sub>50/0</sub>-os szinten a szignifikáns terméskülönbség 23%. A közölt adatokból megállapítható továbbá, hogy 1. A kontrollhoz viszonyítva szignifikáns terménynövekedés egyetlen kezelés hatására sem következett be. 2. Az I, II, III és V kezelések hatására keletkezett termések között szignifikáns különbség nem mutatkozott. 3. A gibberellinsavas kezelés hatására a kontrollhoz viszonyítva a termés szignifikánsan csökkent. A gibberellinsavnak ezt a hatását a mikroelemes kezelés sem ellensúlyozta.

4. táblázat

Szabadföldi kísérletek terméseinek vizsgálati adatai

(1) Kezelés	(2) Szárz- anyag %	(3) C vitamin mg %	(4) Redukáló cukor %	(5) Citromsav %
I. Kezeletlen .....	7,7	35,0	4,55	0,63
II. Mikroelem .....	7,8	38,8	4,60	0,64
III. Heteroauxin .....	8,0	33,8	4,49	0,66
IV. Gibberellinsav .....	7,9	38,8	4,50	0,64
V. Mikroelem + heteroauxin .....	8,0	32,5	4,50	0,66
VI. Mikroelem + gibberellinsav .....	8,6	40,0	4,51	0,67

A különböző kezeléssű növények terméséből vett átlagmintákban megvizsgáltuk a szárazanyag, C vitamin, redukáló cukor és citromsav tartalmát. A vizsgálati adatokat a 4. táblázat tünteti fel. Az adatokból nem kívánunk ebben az esetben sem messzemenő következtetéseket levonni, csak megállapítjuk, hogy a legtöbb C vitamint a mikroelem + gibberellinsavas kezelésnél, a legkevesebb C vitamint pedig a mikroelem + heteroauxinos kezelésnél kaptuk.

### Összefoglalás

A paradicsommal végzett tájékoztató tenyészedény és szabadföldi kísérlet eredményei azt mutatják, hogy érdemes mind a biológiailag hatásos mikroelemek, mind az auxinok gyakorlati alkalmazásának kérdésével, valamint azok kölcsönhatásával behatóan foglalkozni. Már az eddigi eredmények alapján megállapítható, hogy a gibberellinsav nagy hatással van a paradicsomnövény fejlődésére, amennyiben annak fejlődési stádiumait meggyorsítja. Megállapítható az is, hogy a komplex mikroelemes és heteroauxinos kezelés kedvező, a gibberellinsavas kezelés kedvezőtlen hatású a termés mennyiségére.

Érkezett : 1963. február 16.

### Irodalom

- [1] ALTMANN, H.: Über den Nukleinsäuregehalt gibberellinsäurebehandelter Tomatenpflanzen. Naturwiss. **48**. 578. 1961.
- [2] BOSE, P. C.: Growth development and mineral uptake in tomato plants as affected by maleic hydrazide and gibberellin. Diss. Abstr. 21. 13 Mich. State Univ. 1958.
- [3] BÜNSOW, R. & SEIFERT, C.: Förderung der Samenkeimung durch Gibberellin in Abhängigkeit vom Reifezustand. Naturwiss. **46**. 153. 1959.
- [4] BUSSE, M.: Über die Wirkungen von Kobalt auf Streckung, Atmung und Substanzeinbau in die Zellwand bei Avenakoleoptilen. Planta. **53**. 25. 1959.
- [5] EATON, F. W.: Interrelations in the effects of boron and indoleacetic acid on plant growth. Bot. Gaz. **101**. 700. 1940.

- [6] GLASTON, A. W. & WARBURG, H.: An analysis of auxin-gibberellin interaction in pea stem tissue. *Plant Physiol.* **34**. 16. 1959.
- [7] DI GLERIA, J.: A biológiai hatások mikroelemek együttes alkalmazásának eredménye a növények termésére. I. A komplex mikroelemes magcsávázás hatása a termésre. *MTA Agrártud. Oszt. Közlem.* **20**. 324. 1962.
- [8] KATO, J.: Studies on the physiological effect of gibberellin II. On the interaction of gibberellin with auxins and growth inhibitors. *Physiol. Plant.* **11**. 10. 1958.
- [9] KÖGL, F.: Wirkungsbeziehungen zwischen Indol-3-Essigsäure und Gibberellinsäure. *Naturwiss.* **47**. 90. 1960.
- [10] LEH, H. O.: Veränderung des Blatthabitus bei Tomaten durch Gibberellin. *Naturwiss.* **48**. 460. 1961.
- [11] SÁGI, F. & GARAY, A. S.: Interaction of Indolacetic Acid Oxidase Phenol Content and Gibberellic Acid in the Photoperiodically Controlled Growth of *Lupinus albus* L. *Physiol. Plántarum.* **14**. 488. 1961.
- [12] SHIBAOKA, H. & JAMAKI, T.: Mechanism of growth promotion by ferrous sulfate. *Bot. Mag. Tokyo.* **72**. 203. 1959.
- [13] SKOOG, F.: Relationships between zinc and auxin in the growth of higher plants. *Amer. J. Bot.* **27**. 939. 1940.
- [14] THIEMANN, K. V.: Studies on the growth and inhibition of isolated plants parts. V. The effect of cobalt and other metals. *Amer. J. Bot.* **41**. 241. 1956.
- [15] TSUI, C.: The role of zinc in auxin synthesis in the tomato plant. *Amer. J. Bot.* **35**. 172. 1948.
- [16] Mc VICAR, R. & TOTTINGHAM, W. E.: A further investigation of the replacement of boron by indolacetic acid. *Plant Physiol.* **22**. 598. 1947.

## Влияние обработки ауксином и микроэлементами на рост и урожай томатов

Я. ди-ГЛЕРИЯ и Э. БАРТФАИ

Научно-исследовательский ин-т почвоведения и агрохимии А. Н. Венгрин, Будапешт

### Резюме

Авторы проводили опыты для выяснения влияния обработки микроэлементами, гиббереллиновой кислотой и гетероауксином, а также их комбинациями на рост и урожай томатов. Результаты вегетационных опытов сводятся к следующему:

1. Под влиянием обработки комплексом микроэлементов (рис. 1а, сосуды 17, 18) растения развивались в такой же мере, как под влиянием гиббереллиновой кислоты (рис. 1в, сосуды 26, 29). Контрольные растения находятся в сосудах 12, 13.

2. Под влиянием обработки гиббереллиновой кислотой новообразованные листья томатов значительно изменили свою форму (рис. 2а и 2в).

3. Под влиянием обработки гиббереллиновой кислотой на листьях томатов возникло явление хлорозиса.

4. В более поздних периодах развития томатов новообразованные листья частично восстановили свою первоначальную форму.

5. Фазы развития томатов (бутонизация, цветение, созревание) наступали на несколько дней раньше под влиянием гиббереллиновой кислоты.

6. Первоначальный быстрый рост под влиянием различных обработок к концу опыта выравнивался с другими вариантами.

7. По вариационному анализу опыт был достоверен только при вероятности в 90%. Увеличение урожая по сравнению с контролем было заметным только в вариантах с микроэлементами + гетероауксин.

8. Гиббереллиновая кислота, использованная отдельно или в различных комбинациях, снизила урожай томатов.

9. Результаты полевых опытов были достоверными при вероятности 99,9%. Из результатов видно, что достоверного увеличения урожая не получили ни в одном из вариантов, но под влиянием гиббереллиновой кислоты наблюдалось достоверное снижение урожая.

Табл. 1. Вегетационные опыты с применением ауксина и обработкой комплексом микроэлементов у томатов. а) вегетационная таблица, в) таблица результатов.



*Табл. 2.* Данные анализа урожая в вегетационных опытах. (1) Варианты. (2) Сухое вещество в %. (3) Витамин С в мг%. (4) Редуцирующие сахара. (5) Лимонная кислота. в%.

*Табл. 3.* Результаты полевых опытов проведенных с томатами. Обработка ауксином и комплексом микроэлементов. а), в), см. табл. 1.

*Табл. 4.* Данные анализа урожая полевых опытов. (1)—(5) см. в табл. 2.

*Рис. 1.* Влияние обработок микроэлементами и гиббереллиновой кислотой на развитие томатов. а) номера 12—13 контроль, 17—18-обработка микроэлементами. б) номера 12—13 контроль, 26—29 обработка гиббереллиновой кислотой.

*Рис. 2.* Влияние гиббереллиновой кислоты на листья томатов. а) не обработано, в) обработано гиббереллиновой кислотой.

## Die Einwirkung von Auxin- und Mikroelementenbehandlung auf Entwicklung und Ertrag der Tomatenpflanze

J. DI GLÉRIA und E. BÁRTFAY

Forschungsinstitut für Bodenkunde und Agrikulturchemie der Ungarischen Akademie der Wissenschaften,  
Budapest

### Zusammenfassung

Es wurden Versuche vorgenommen um festzustellen welche Einwirkung die komplexe Mikroelementen-, Gibberellinsäure- und Heteroauxinbehandlung sowie deren Kombinationen auf Entwicklung und Ertrag der Tomatenpflanze ausüben. Die Ergebnisse der Gefäßversuche können wie folgt zusammengefasst werden.

1. Unter der Einwirkung der komplexen Mikroelementenbehandlung (Abb. 1a., Gefässe No. 17. und 18) zeigten die Pflanzen dasselbe Wachstum wie bei der Gibberellinsäurebehandlung (Abb. 1b., Gefässe No. 26 und 29.).

2. Unter der Einwirkung der Gibberellinsäurebehandlung hat sich die Form der neu entwickelten Blätter der Tomatenpflänzchen bedeutend verändert (Abb. 2a. und b.).

3. Unter der Einwirkung der Gibberellinsäurebehandlung wurden die Blätter der Tomatenpflanze chlorotisch.

4. In den späteren Phasen der Entwicklung der Pflanze haben die neu aufspriessenden Blätter ihre ursprüngliche Form teilweise zurückgewonnen.

5. Die mit Gibberellinsäure behandelten Tomatenpflänzchen haben in den einzelnen Entwicklungsphasen (Knospen, Blüten, Reife) die übrigen Pflanzen um einige Tage überholt.

6. Das unter der Einwirkung der verschiedenen Behandlungen entstandene anfängliche rasche Wachstum hat sich bis zum Abschluss des Versuches mehr oder weniger ausgeglichen.

7. Laut Varianzanalyse ist der Versuch nur auf dem  $P = 10\%$  Niveau signifikant. Ein Mehrertrag im Vergleich zur Kontrolle konnte nur bei der Mikroelementen + Heteroauxinbehandlung nachgewiesen werden.

8. Die Anwendung von Gibberellinsäure allein und in verschiedenen Kombinationen hat den Ertrag der Tomate vermindert.

9. Die Freilandversuche waren laut Angaben der Varianztabelle auf dem  $P = 0.1\%$  Niveau signifikant. Aus der Resultatentabelle geht hervor, dass keine Behandlung einen signifikanten Mehrertrag im Verhältnis zur Kontrolle hervorbrachte, während unter der Einwirkung der Gibberellinsäurebehandlung der Ertrag sich signifikant verminderte.

*Abb. 1.* Die Einwirkung der Mikroelementen- und Gibberellinsäurebehandlung auf die Entwicklung der Tomatenpflanzen. a) 12., 13. Kontrolle, 17., 18. Mikroelementenbehandlung. b) 12., 13. Kontrolle, 26., 29. Gibberellinsäurebehandlung.

*Abb. 2.* Die Einwirkung von Gibberellinsäure auf die Blätter der Tomatenpflanzen. a) unbehandelt, b) mit Gibberellinsäure behandelt

*Tabelle 1.* Tomaten-Gefäßversuche mit Auxin- und komplexer Mikroelementenbehandlung. a) Varianztabelle, b) Resultatentabelle.

*Tabelle 2.* Untersuchungsangaben über die Erträge von Gefäßversuchen. (1) Behandlung, (2) Trockensubstanz %, (3) Vitamin C mg %, (4) Reduzierender Zucker %, (5) Zitronensäure %.

*Tabelle 3.* Tomaten-Freilandversuche mit Auxin- und komplexer Mikroelementenbehandlung. a) bis b) s. Tab. 1.

*Tabelle 4.* Untersuchungsangaben des Ertrages der Freilandversuche. (1) bis (5) s. Tab. 2.