

糖類を消費したキュウリ葉上における *Sphaerotheca fuliginea* (Schlecht.) Pollacci の生育とそれに及ぼすしょ糖の影響

誌名	日本植物病理學會報 = Annals of the Phytopathological Society of Japan
ISSN	00319473
著者名	有本,裕 本間,保男
発行元	日本植物病理學會
巻/号	61巻1号
巻号補足	
掲載ページ	p. 82-87
発行年月	1995年2月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



糖類を消費したキュウリ葉上における *Sphaerotheca fuliginea* (Schlecht.) Pollacci の生育とそれに及ぼすしょ糖の影響

有本 裕*・本間 保男*

Yutaka ARIMOTO* and Yasuo HOMMA*: Influence of Sucrose Supply on Development of *Sphaerotheca fuliginea* (Schlecht.) Pollacci on Carbohydrate Free *Cucumis sativus* L.

Abstract

Leaves cut from cucumber seedlings (0.7 leaf-stage) grown in the greenhouse, at 2:00 PM on a fine day (Feb. 1987), contained fructose (3.38 mM), glucose (3.25 mM) and sucrose (10.19 mM). When these seedlings were placed in a dark room for 24 hr, no carbohydrates were detected (carbohydrate free) in their leaves. Leaves of carbohydrate free cucumber seedlings, which were soaked in 2% sucrose solution for a subsequent 24 hr in the dark, contained 1.6 mM sucrose. Sucrose (4.5 mM), fructose (17.6 mM) and glucose (15.0 mM) were detected in them 48 hr after soaking. For cucumber leaves placed in the greenhouse, *Sphaerotheca fuliginea* (Schlecht.) Pollacci elongate hyphae 1592.9 μ m in length (48 hr), formed 64.8 haustoria (96 hr), and 74.3 conidiophores per mm² (7 days) after inoculation, respectively. For leaves of carbohydrate free cucumber, *S. fuliginea* elongated the hyphae to 71.4 μ m in length, and formed the first haustorium under the germ tube 24 hr after inoculation. However, further development of the fungus was arrested completely. On the other hand, the fungus developed further on the carbohydrate free cucumber leaves, which were soaked in 0.5, 1.0, 2.0 and 4.0 sucrose solutions in the dark, and formed 12.8, 21.6, 72.6 and 82.8 conidiophores per mm² 7 days after inoculation, respectively.

(Received July 11, 1994)

Key words: *Cucumis sativus* L., *Sphaerotheca fuliginea*, carbohydrate free, growth.

緒 言

キュウリは一年中栽培され、生産量の最も多い、重要な野菜の一つである。うどんこ病はべと病とともにキュウリの重要病害であり、とくに施設栽培では激発し、重大な被害を出す。しかし、キュウリうどんこ病菌 (*Sphaerotheca fuliginea*) がキュウリ葉上で生育する機構はほとんど明らかにされていない。

著者らはキュウリ (*Cucumis sativus* L., 品種: 相模半白) の自然突然変異で葉緑素を持たない黄色突然変異キュウリを得た。この黄色突然変異キュウリの子葉上では *S. fuliginea* 分生子は正常に発芽するが、その直後に生育はほぼ完全に停止し、接種2日後でも菌糸長は約 70 μ m に止まった²⁾。しかし、黄色突然変異キュウリ苗の根を2%しょ糖溶液に浸漬すると、*S. fuliginea* の生育は正常キュウリ葉上での生育とほぼ同じになったことから糖を添加した場合には宿主細胞中のクロロフィルは *S. fuliginea* の生育には必ずしも必須ではないが、糖類を用いて行う宿主の代謝が本

菌の生育と密接に関係していることが示唆された。

S. fuliginea の生育できない黄色突然変異キュウリは本菌がキュウリ葉上で生育する理由を調べるために極めて有用である。しかし、黄色突然変異キュウリは発芽後約10日で枯死するため、詳細な研究に用いることはできなかった。

黄色突然変異キュウリ苗の根をしょ糖溶液に浸漬すると *S. fuliginea* が正常に生育するようになることから、正常なキュウリ苗でも遮光下において糖類を消費させると *S. fuliginea* は正常に生育できなくなるのではないかと考えられた。

そこで、まず正常なキュウリ苗葉中の糖の種類と量ならびに遮光下での消費について調べた。ついで、葉中に含まれていた糖類の *S. fuliginea* の生育におよぼす影響について検討し、宿主中に最も多く分布し、かつ、*S. fuliginea* の生育に最も効果的であったしょ糖を用いて宿主へのしょ糖の吸収ならびに *S. fuliginea* の生育におよぼす影響を調査した。

* 理化学研究所微生物制御研究室
Japan

The Institute of Physical and Chemical Research (RIKEN), Wako, Saitama 351-01,

実験方法

宿主植物 キュウリ (*Cucumis sativus* L., 品種: 相模半白) 種子を1粒ずつ土 (クレハ園芸培土: 120 g, 呉羽化学工業(株)) を詰めたプラスチックポット (直径 9 cm) に播種し, 空調温室 (朝 7 時から夕方 5 時までは 28°C, 夕方 7 時から翌朝 7 時までは 20°C) で 0.7 葉期になるまで栽培し, 実験に供した。

接種源 空調温室内のキュウリ苗上で保存しているうどんこ病菌, *Sphaerotheca fuliginea* (Schlecht.) Pollacci (理研株) を 0.7 葉期キュウリ苗の本葉に接種し, 8~9 日間培養した。病斑が形成されたのち, 古い分生子を吹き飛ばし, その後の 12 時間以内に形成された分生子を接種源とした²⁾。

キュウリ葉中の糖類の定量 キュウリ葉中の糖類の種類と濃度を知るために, 空調温室で栽培している 0.7 葉期キュウリ苗の本葉を晴天日 (1987 年 2 月) の午後 2 時に切り取り, 分析に供した。

空調温室で栽培した 0.7 葉期のキュウリ苗を遮光下 ($> 0.1 \mu\text{E} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$) に 24 時間保った。その後直ちにキュウリ苗 (5 本) から本葉を切り取り, 糖類の分析に供した。残りのキュウリ苗はポットから掘り上げ, 遮光下で根を 2% しょ糖溶液に 2, 4, 6, 24, 48 および 72 時間浸漬したのち本葉を切り取り, 糖類の分析を行った。また, 24 時間遮光下に保ったキュウリ苗の根を 2% ブドウ糖および果糖溶液に浸漬して遮光下で培養し, 48 時間後に葉を切り取り, 糖類の分析を行った。各処理区, 各々 5 苗を分析に供した。

切り取った本葉 (1 g) はただちに 50% エタノール溶液 (v/v, 1 ml) を加え, ガラスホモジナイザーで磨砕した。磨砕物はフィルター (SD-13, ポアサイズ $0.44 \mu\text{m}$, 昭和電工(株)) でろ過し, 高速液体クロマトグラフィ (カラム: センシュウパック NH_2 , 6 mm $\times$ 250 mm, 移動相: アセトニトリル/ H_2O = 70/30, 流速: 2.5 ml/分, 検出: RI, ERC-7512, Erma Inc.) あるいは高速液クロマス (JMS-LX 1000, 日本電子(株)) によって糖類の同定および定量を行った。しょ糖, 果糖およびブドウ糖 (関東化学(株)) を標品として用いた。

***S. fuliginea* の生育に及ぼす宿主への果糖, ブドウ糖およびしょ糖処理の影響** 晴天時に切り取ったキュウリ葉から検出された果糖, ブドウ糖及びしょ糖のうどんこ病菌の生育に及ぼす影響について調べた。空調温室で栽培したのち遮光下で糖類を消費させたキュウリ苗 (糖フリー) をポットから掘り上げ, その根を果糖, ブドウ糖およびしょ糖の 2% 溶液ならびに蒸留水中に浸漬した。前報の方法にしたがって, それぞれのキュウリ苗本葉に新鮮な *S. fuliginea* 分生子を接種し, 再び遮光下で培養した¹⁾。対照として, 空調温室で栽培している 0.7 葉期のキュウリ苗にも接種し,

引き続き空調温室に保った。接種 5 日後に接種部位に形成された分生子柄数を数えた。

糖フリーキュウリ葉上での *S. fuliginea* の生育に及ぼすしょ糖処理の影響 キュウリ葉中に最も多く含まれ, かとうどんこ病菌の生育が空調温室で栽培しているキュウリ葉上でのそれに最も近かったしょ糖を用い以下の実験を行った。

まず, 浸漬に用いるしょ糖溶液の濃度とうどんこ病菌の生育との関係を知るために, 糖フリーキュウリ苗をポットから掘り上げ, その根を 0.5, 1.0, 2.0 および 4.0% しょ糖溶液, あるいは蒸留水に浸漬した。前述の方法に従って *S. fuliginea* 分生子を接種し, 再度遮光下で培養した。空調温室で栽培しているキュウリ苗 (0.7 葉期) にも同様に *S. fuliginea* 分生子を接種し, その後も空調温室で培養し, 対照とした。それぞれから経時的に採取し, 観察に供した。

次いで根から吸収されたしょ糖が葉上の *S. fuliginea* の生育におよぼすまでの時間を知るため, 糖フリーキュウリ苗に *S. fuliginea* 分生子を接種して遮光下で 24 時間培養し, 菌糸の伸長がほとんど完全に停止した後, その根をしょ糖溶液に浸漬し, 2, 4, 7, 9, 24 および 48 時間後に菌糸長を測定した。

観察 採取した葉は前報の方法に従って, 脱色および染色 (アニリンブルーおよび塩基性フクシン) した¹⁾。染色後, 葉片を蒸留水で洗い, 落射型蛍光顕微鏡 (VANOX, オリンパス(株)) で観察した。

処理葉上における *S. fuliginea* の生育 (分生子の発芽, 発芽管および菌糸の伸長, 吸器および分生子柄の形成) を観察し, 空調温室で培養した (対照) キュウリ葉上でのそれと比較した。それぞれの観察は 50 分生子について行った。ただし, 接種 48 時間後の菌糸長の測定, および 96 時間後の吸器数の計測は 10 分生子について行った。

結 果

キュウリ葉内の糖類の消長

空調温室で栽培し, 晴天時の午後 2 時に切り取ったキュウリ葉 (対照キュウリ) の磨砕物の高速液体クロマトグラムでは 3 本のピーク (それぞれ, A, B および C) が得られた。これら A, B および C のカラム保持時間は標品果糖, ブドウ糖およびしょ糖のそれと一致した。また, 高速液クロマスで得られたマススペクトラムから, A, B および C の分子量 (M^{-1}) はそれぞれ, 179, 179, および 341 であり, 標品果糖, ブドウ糖およびしょ糖のそれと一致した。さらに, A, B および C の解裂パターンもそれぞれ標品のそれと一致したことから, A は果糖, B はブドウ糖ならびに C はしょ糖と同定した。空調温室で栽培し, 晴天時の午後 2 時に切り取った対照キュウリ葉からは果糖が 3.38 mM, ブドウ糖が 3.25 mM およびしょ糖が 10.19 mM 検出された

第1表 遮光処理およびしょ糖溶液への根部浸漬とキュウリ葉中糖類の消長

処 理	含有量 ^{a)} (mM)		
	果 糖	ブドウ糖	しょ糖
空調温室 ^{b)}	3.38	3.25	10.19
遮光(24時間) ^{c)}	<0.005	<0.005	<0.0025
浸漬2時間後 ^{d)}	<0.005	<0.005	<0.0025
浸漬4時間後	<0.005	<0.005	<0.0025
浸漬8時間後	<0.005	<0.005	<0.0025
浸漬24時間後	<0.005	<0.005	1.6
浸漬48時間後	17.6	15.0	4.5
浸漬72時間後	65	53	42

a) 1処理区5葉の平均

b) 空調温室で栽培した0.7葉期のキュウリ本葉を1987年2月の晴天日の午後2時に切り取り、分析に供した。

c) 空調温室で栽培した0.7葉期キュウリ苗を24時間遮光下に保った後本葉を切り取り、分析に供した。

d) 24時間遮光下に保ったキュウリ苗を掘り上げ、根を2%しょ糖溶液に浸漬してさらに所定時間遮光下に保った後本葉を切り取り、分析に供した。

第2表 糖フリーキュウリ葉上での *S. fuliginea* の分生子柄形成における果糖、ブドウ糖およびしょ糖濃度の影響

糖 類	濃度(%)	分生子柄数 (本/mm ²)	比(%)
しょ糖	2.0	50(8.8) ^{a)}	96
果糖	2.0	40(7.2)	78
ブドウ糖	2.0	17(5.3)	33
蒸留水	—	0(0.0)	0
対照	—	52(8.5)	100

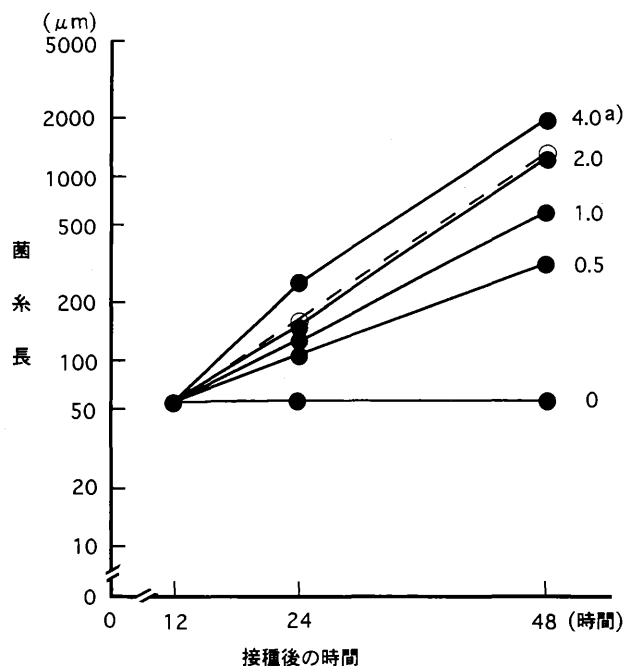
空調温室で栽培したキュウリ苗(0.7葉期)を24時間遮光下に保った後、*S. fuliginea* 分生子を接種した。接種後ただちにキュウリ苗を掘り上げ、根を2%の糖類溶液あるいは蒸留水中に浸漬し、引き続き遮光下に保った。対照として空調温室で栽培したキュウリ苗葉に接種し、空調温室で培養した。5日後に接種部位に形成された分生子柄数を顕微鏡下で数えた。

a) 標準誤差

(第1表)。

一方、空調温室で栽培した後、遮光下に24時間保ったキュウリ苗の葉からはいずれの糖も検出されず(検出限界: 果糖、ブドウ糖は0.005 mM, しょ糖は0.0025 mM), 遮光処理前に蓄積されていた糖類はほぼ完全に消費された(第1表)。

糖類を消費させた(糖フリー)キュウリ苗の根を遮光下で2%しょ糖溶液に2, 4および6時間浸漬したのち切り取った葉からはいずれの糖も検出されなかった(第1表)。24時間浸漬したキュウリ苗の葉からは1.6 mMのしょ糖が検出された。48時間後にはしょ糖(4.5 mM)だけでなく、果糖(17.6 mM)とブドウ糖(15.0 mM)も検出された。浸漬時間が長くなるにつれて葉中の糖類の濃度は高くなり、72時間後ではしょ糖42 mM, 果糖65 mMおよびブドウ糖53 mMとなった。

第1図 遮光下に保った糖フリーキュウリ葉上における *S. fuliginea* の生育におよぼすしょ糖の影響

空調温室で栽培したキュウリ苗(0.7葉期)を24時間遮光下に保った後、*S. fuliginea* 分生子を接種した。接種後ただちにキュウリ苗を掘り上げ、根を所定濃度のしょ糖溶液あるいは蒸留水中に浸漬し、さらに遮光下で培養した。対照として空調温室で栽培したキュウリ苗葉に接種し、空調温室で培養した。所定時間後に接種部位を切り取り、顕微鏡下で菌糸長を測定した。a): しょ糖濃度(%), ○: 対照(空調温室)

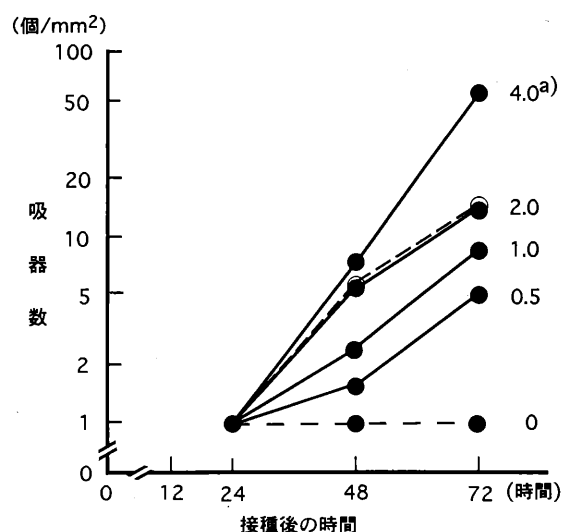
また、2%ブドウ糖溶液に浸漬したキュウリ苗の葉からは48時間後にはブドウ糖(17.2 mM), 果糖(9.2 mM)およびしょ糖(0.8 mM)が、2%果糖溶液ではブドウ糖(8.7 mM), 果糖(8.3 mM)およびしょ糖(1.1 mM)が検出された。

S. fuliginea の生育に及ぼす宿主への果糖、ブドウ糖およびしょ糖処理の影響

第2表に示したように、しょ糖溶液に根を浸漬したキュウリ葉上では接種5日後に50本/mm²の分生子柄が観察された。果糖溶液に浸漬したキュウリ葉上では40本/mm², ブドウ糖では17本/mm²の分生子柄が形成されていた。蒸留水中に浸漬したキュウリ葉上では分生子柄の形成は認められなかった。空調温室で培養したキュウリ葉上では52本/mm²であった。

糖フリーキュウリ葉上での *S. fuliginea* の生育とそれに及ぼすしょ糖の影響

空調温室で栽培した対照キュウリ葉に *S. fuliginea* 分生子を接種し、引き続き空調温室で培養したところ、分生子は接種6時間後から発芽を始め、発芽管および菌糸を伸長させた。菌糸の伸長は続き、接種18, 24および48時間後



第2図 遮光下に保った糖フリーキュウリ葉上における *S. fuliginea* の吸器形成におよぼすしょ糖の影響

空調温室で栽培したキュウリ苗(0.7葉期)を24時間遮光下に保った後、*S. fuliginea* 分生子を接種した。接種後ただちにキュウリ苗を掘り上げ、根を所定濃度のしょ糖溶液あるいは蒸留水中に浸漬し、さらに遮光下で培養した。対照として空調温室で栽培したキュウリ苗葉に接種し、空調温室で培養した。所定時間後に接種部位を切り取り、顕微鏡下で吸器数を測定した。a) : しょ糖濃度(%), ○ : 対照(空調温室)

の菌糸長はそれぞれ、65.8, 150.6 および 1592.9 μm であった(第1図)。

吸器の形成は接種12時間後から観察され、その数は時間と共に多くなり、接種48, 72 および 96 時間後にはそれぞれ、分生子1個あたり平均5.6, 14.6 および 64.8 個となった(第2図)。新たな分生子の形成は接種96時間後に初めて観察され、接種7日後の病斑中央部には74.3本/mm²の分生子柄が形成された(第3表)。

一方、糖フリーキュウリ葉に接種し、その根を蒸留水に浸漬して遮光下で培養した場合でも分生子の発芽、発芽管伸長および第1吸器の形成までの過程は対照キュウリでのそれらとほぼ等しかった。しかし、その後の菌糸伸長は抑制され、接種24時間後の菌糸長は67.2 μm 、48時間後では69.6 μm 、72時間後でも71.4 μm であり、菌糸の伸長はほぼ完全に停止した。また、接種72時間後でも第2吸器の形成は認められなかった(第1図、第2図)。

糖フリーキュウリ苗の葉に *S. fuliginea* 分生子を接種し、その根を濃度の異なるしょ糖溶液に浸漬して遮光下で培養すると、分生子の発芽、発芽管伸長および第1吸器形成に至る過程ではしょ糖の濃度による差はみられず、いずれの濃度でも同程度の生育で、対照キュウリおよび根を蒸留水に浸漬して遮光下で培養した糖フリーキュウリ葉上でのそれらとほぼ同じであった(第1図、第2図)。

第3表 糖フリーキュウリ葉上での *S. fuliginea* の分生子柄形成におけるしょ糖濃度の影響

しょ糖濃度 (%)	分生子柄数 (本/mm ²)	比 (%)
0.0	0.0(0.0) ^{a)}	0
0.5	12.8(1.0)	17
1.0	21.6(2.5)	29
2.0	72.6(8.3)	98
4.0	82.8(8.1)	111
空調温室	74.3(8.5)	100

空調温室で栽培したキュウリ苗(0.7葉期)を24時間遮光下に保った後、*S. fuliginea* 分生子を接種した。接種後ただちにキュウリ苗を掘り上げ、根を所定濃度のしょ糖溶液あるいは蒸留水中に浸漬し、さらに遮光下で保った。対照として空調温室で栽培したキュウリ苗葉に接種し、空調温室で培養した。7日後に接種部位に形成された分生子柄数を顕微鏡下で数えた。

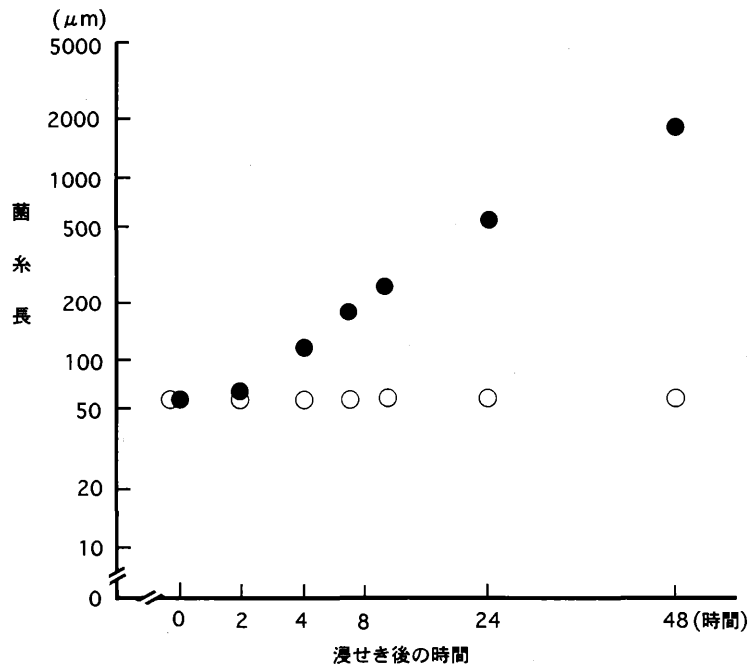
a) 標準誤差

しかし、その後の菌糸伸長、第2吸器以降の吸器形成および分生子柄形成はしょ糖濃度に依存していた。すなわち、接種24および48時間後の菌糸長はそれぞれ、しょ糖0.5%では111.7 および 394.0 μm 、1.0%では120.8 および 566.3 μm 、2.0%では158.0 および 1443.4 μm 、4.0%では273.8 および 1805.8 μm であり、しょ糖濃度が高くなるにつれて菌糸は長くなった(第1図)。吸器形成もほぼ同じ傾向で、接種48時間後の分生子1個あたりの吸器数はそれぞれ1.7(0.5%)、2.5(1%)、5.4(2%)および7.5個(4%)であった(第2図)。接種7日後の病斑の中央部には1mm²当たりそれぞれ、12.8(0.5%)、21.6(1%)、72.6(2%)および82.8本(4%)の分生子柄が形成されていた(第3表)。

糖フリーキュウリ葉に *S. fuliginea* 分生子を接種した後も遮光下で培養すると、24時間後には菌糸伸長はほぼ完全に停止した。そこで、菌糸伸長が停止したのち、キュウリ苗の根をしょ糖溶液および蒸留水中に浸漬し、菌糸の伸長を経時的に調べた。遮光下で24時間培養後の菌糸長(浸漬前)は65.9 μm であった(第3図)。蒸留水に浸漬したキュウリ葉上では菌糸は2時間で0.2 μm 、24時間で2.9 μm 伸長した(第3図)。それに対し、根を2%しょ糖溶液に浸漬したキュウリ葉では、2時間で10.9 μm 菌糸が伸長し、76.9 μm に達した(第3図)。浸漬を続けると菌糸はさらに伸長し、4時間後には133.8 μm 、7時間後には183.5 μm 、9時間後には264.7 μm 、24時間後には621 μm に達した。

考 察

空調温室で栽培しているキュウリ葉からは果糖、ブドウ糖およびしょ糖の3種の糖が検出された。この方法は他の糖類の検出も可能であるが、これらの3種以外は葉からは検出されなかったことから、キュウリではこの3種が主要糖類であると考え、以下の実験では果糖、ブドウ糖および



第3図 遮光下に保った糖フリーキュウリ葉上における *S. fuliginea* の生育におよぼすしょ糖の影響

ポット植え糖フリーキュウリ苗葉に *S. fuliginea* 分生子を接種し、遮光下で24時間培養した。その後掘り上げ、根を2%しょ糖溶液あるいは蒸留水中に浸漬し、さらに遮光下で培養し、所定時間後に接種部位を切り取り、顕微鏡下で菌糸長を測定した。●：しょ糖溶液に浸漬，○：蒸留水に浸漬

しょ糖に注目した。キュウリ苗に蓄積されているこれらの糖類は24時間遮光下に保つとすべて消費された（糖フリー）。

糖フリーキュウリ葉上においても *S. fuliginea* 分生子は正常に発芽し、発芽管および菌糸を約70 μm 伸長し、第1吸器を形成したが、その後の生育はほぼ完全に停止した。

キュウリ葉中の主要糖類の一つであるしょ糖溶液に根を浸漬したキュウリ葉上では接種5日後には分生子柄が50本/mm² 形成されており、空調温室で培養した場合のそれ（52本/mm²）の96%に達し、*S. fuliginea* の生育はほぼ完全に回復した。それに対し、果糖では対照キュウリの77%、ブドウ糖では33%の分生子柄が形成されるに止まり、*S. fuliginea* の生育にはキュウリ葉に存在する主要糖類のうちではしょ糖が最も効果的であった。また、糖フリーキュウリは黄色突然変異キュウリと同様に *S. fuliginea* の生育におよぼす糖類の影響を調べるのに有効であることが判った。

Trelease ら³⁾ は、遮光下に保ったコムギに *Erysiphe graminis* の分生子を接種すると菌は生育しなかったが、切り取った葉を糖類の溶液に浮かべると遮光下でも菌は正常に生育したと報告している。しかし、Trelease は葉中の糖類の測定は行っていない。

そこで著者らは、キュウリ葉中に最も多く含まれ、かつうどんこ病菌の生育が空調温室でのそれに最も近くまで回復したしょ糖の影響を糖フリーキュウリを用いてさらに詳

しく検討した。まず、しょ糖が根から吸収されて葉に到達するか否かを調べた。糖フリーキュウリ苗の根をしょ糖溶液に浸漬し、経時的に葉中の糖類を測定したところ、浸漬24時間後には葉からしょ糖が検出され、さらに、48時間後にはしょ糖だけでなく、果糖およびブドウ糖が検出された。また、葉から検出される果糖とブドウ糖の量を比べると常にブドウ糖が少ない傾向であった。これは根から吸収されたしょ糖がキュウリ体内で加水分解されるだけでなく、さらにそれがキュウリの代謝に利用されたことを意味するものと考えられた。

さらに、キュウリは根から吸収したブドウ糖を果糖にあるいはその逆に果糖からブドウ糖への変換を行うことが示された。しかし、果糖溶液に浸漬した葉上での *S. fuliginea* の生育はブドウ糖溶液に浸漬したキュウリ葉上でのそれよりも良かった。

宿主の糖類が消費され、*S. fuliginea* の生育が停止した状態でキュウリ苗の根をしょ糖溶液に浸漬すると2時間のうちに菌糸は約10 μm 伸長した。それに対し、蒸留水中に浸漬したキュウリでは同じ時間で菌糸の伸長は0.2 μm であった。この時点ではキュウリ葉から糖類を検出することはできなかったが、根から吸収されたしょ糖がキュウリに、さらには *S. fuliginea* にも利用され、その結果として菌糸の伸長が起こったものと考えられた。

摘 要

晴天日 (1987 年 2 月) の午後 2 時に切り取った, ガラス温室で栽培したキュウリ苗の葉からは 3.38 mM の果糖, 3.25 mM のブドウ糖および 10.19 mM のしょ糖が検出された。このキュウリ苗を 1 日遮光下に保つと, これらの糖類はいずれも検出されなくなった。糖類を消費した (糖フリー) キュウリ苗の根を遮光下で 2% しょ糖溶液に浸漬したところ, 24 時間後には葉から 1.6 mM のしょ糖が検出された。48 時間後になるとしょ糖 (4.5 mM) だけでなく, 果糖 (17.6 mM) およびブドウ糖 (15.0 mM) が検出された。ガラス温室で栽培しているキュウリ葉上に接種された *S. fuliginea* 分生子は発芽し, 48 時間後には菌糸長が 1593 μm に達し, 96 時間後は 64.8 個の吸器が形成され, 7 日後にはコロニーの中心に 74.3 本/ mm^2 の分生子柄が形成された。これに対し, 糖フリーキュウリ葉上でも分生子は発芽したが, 菌糸を 71.4 μm 伸長し, 吸器を 1 個形成したが, その後の生育はほぼ完全に停止した。この状態でキュウリ苗の根を 2% しょ糖溶液に浸漬すると, 2 時間後には菌糸が

10.9 μm 伸長した。蒸留水浸漬では 0.2 μm の伸長であった。糖フリーキュウリ葉上での *S. fuliginea* の生育は根を浸漬したしょ糖溶液の濃度によった。0.5% では 7 日後にコロニーの中心に 15.5 本/ mm^2 の分生子柄が形成された。1.0% では 21.6 本, 2.0% では 72.6 本, 4.0% では 82.8 本/ mm^2 の分生子柄が形成された。

引用文献

1. Arimoto, Y. and Homma, Y. (1992). Development of *Sphaerotheca fuliginea* (Schlecht.) Pollacci on yellow mutant cucumber and white mottle of variegated cucumber. Ann. Phytopathol. Soc. Jpn. 58: 1-7.
2. Homma, Y., Arimoto, Y. and Misato, T. (1981). Studies on the control of plant disease by sodium bicarbonate formulation. Part 1. Effect of emulsifiers and surfactants on the protective values of sodium bicarbonate. J. Pesticide Sci. 6: 145-153.
3. Trelease, S. F. and Trelease, H. M. (1929). Susceptibility of wheat to mildew as influenced by carbohydrate supply. Bull. Torrey Bot. Club 56: 65-92.