菌核病菌を侵す *Trichoderma* 菌に就て

日 野 巖

遠 藤 茂

(宮崎高等農林學校)

(昭和 15 年 6 月 10 日受領)

I. HINO and S. ENDÔ: *Trichoderma* parasitic on sclerotial fungi.

I 序 言

萎苔菌核病菌、紫雲英菌核病菌及び稻菌核病菌が屢々他の菌類に侵され、相當烈しい害を蒙る場合のあることは、筆者等が(22)夙に氣のついてゐるところであるが、そのうち *Trichoderma* 菌の影響に就ては利用的の見地から年來研究を行つてゐた。EZEKIEL (14) は *Sclerotinia americana* の子嚢盤上で *Trichoderma* 菌が寄生してゐるのを認め、FALCK (15) は貯藏中の木材が *Trichoderma lignorum* や *T. viridis* に侵されると腐朽菌 *Coniophora cerebella* の害に對して抵抗力を生ずることを認めた。WEINDLING (34) は柑橘幼苗の立枯を起す *Rhizoctonia Solani*, *Phytophthora parasitica*, *Pythium* spp., *Sclerotium Rolfsii*, *Rhizopus* sp. 等が *Trichoderma lignorum* に侵されて生育を抑制され或は死滅させられることを認め、防除上利用し得ることを述べた。又、BISBY 等 (3) はカナダ土壤から病原性のある *Fusarium culmorum* 及び *Helminthosporium sativum* を分離したが、この兩菌が *Trichoderma lignorum* のために死滅せしめられることを報じてゐる。BROWN (6) も西瓜の根腐病を生ずる *Phymatotrichum omnivorum* が *Trichoderma lignorum* に侵されて死滅することを報じ、HAENSLER (19) は *Rhizoctonia* 菌による胡瓜及び豌豆の立枯病並びに *Pythium* 菌による同植物の立枯病が *Trichoderma lignorum* の添加によつて被害率をそれぞれ 62, 63, 69, 77 % から 12, 38, 12, 47 % に減少することを實驗した。WEINDLING (35, 36) は更に研究を進めて、*Trichoderma lignorum* の拮抗作用の原因を究め、又、*Rhizoctonia Solani*, *R. bataticola* (*Macrophomina phaseoli*) 及び *Armillaria mellea* を侵すことを明らかにした。ASTHANA 等

(2) は *Botrytis cinerea* に *Trichoderma lignorum* が拮抗することを示し、CHRISTENSEN (8) は *Fusarium culmorum* 及び *Helminthosporium sativum* に *Trichoderma lignorum* が有害であることを記した。DAINES (10) に *Trichoderma lignorum* が *Actinomyces scabies* 及び *Rhizoctonia Solani* は拮抗することを報じ、NIETHAMMER (24, 25) は *Trichoderma Koningi* が *Rhizoctonia*, *Phytophthora*, *Phoma* 等に拮抗することを記してゐる。又、KASTER (23) は *Phytophthora* 菌が *Trichoderma* 菌の存在によつて活動を抑制されることを述べてゐる。

筆者等は 1930 年以來菌核病菌に寄生する *Trichoderma* 菌に就て研究し、實地防除に利用せんと企圖してゐるが、こゝにその實驗結果の大要を記して同學の士の參考に供したいと思ふ。

實驗に際して種々助力せられた太田國光君に對して厚く謝意を表する。

II *Trichoderma* 菌の性狀

菌絲は無色で分岐し、隔膜を有し、その幅は 2.5 乃至 5.0 μ を算する。胞子は殆んど球形であるが極めて稀に橢圓形のものを見出す場合がある。胞子の大きさは 2.185 乃至 2.85 μ の直径を有し、直径 2.85 μ のものが最も多い。胞子の色は綠色であるが顯微鏡下に於ては淡黃綠色である。

第1圖 *Trichoderma viride*
(=*Trichoderma lignorum*)

培養基上に於ては菌叢は初め白色であるが胞子を形成すると漸次帶黃色乃至綠色となり、最後には全面綠色を呈する。今各種培養基上の發育を比較すると、菌絲の發育は榮養並に氣中菌絲共に齋藤氏處方稀薄醬油寒天培養基が最も良好でアスパラギン加用合成寒天培養基、馬鈴薯煎汁寒天培養基、乾杏煎汁寒天培養基の順序である。乾杏煎汁培養基に於ては菌絲の發育は不良で一週間目に至るも所々斑點狀に厚層をなし、氣中菌絲の發育も亦極めて不良である。菌絲の色は白色で、胞子塊の色は Pale Cendre Green (Ridgway PL. VI) 又は Meadow Green (PL. VI) を呈する。2 週間目に菌絲はベトリ皿全面に擴りその壁を少しく昇り、菌叢の所々に綿絮狀の發育を見る。菌絲は白色であるが、胞子塊は、Meadow Green (PL. VI) となる。更に 3 週間目に至つて

孢子塊は Peacock Green (PL. VI) 乃至 Meadow Green (PL. VI) となる。

アスパラギン加用合成寒天培養基上に於ては菌絲の發育は良好で1週間目には既にペトリ皿全面に擴り基面の所々に棍棒狀に厚い菌叢部を生ずる。氣中菌絲も亦良好で白色雲狀を呈する。菌絲の色は Sulphur Yellow (PL. VI), で古いものは Peacock Green (PL. VI) を呈する。2週間目に至つて氣中菌絲も著しく増加し、孢子塊も處々に Meadow Green (PL. VI) 乃至 Cendre Green (PL. VI) の部分を生じ、3週間目ではペトリ皿壁の $\frac{1}{2}$ 位の高さに上昇し、基面上の氣中菌絲も亦著しく増加し、菌絲は淡灰白色となり孢子塊は Peacock Green (PL. VI) 若くは Meadow Green (PL. VI) となる。

齋藤氏處方稀薄醬油寒天培養基上に於ては本菌の發育は最も良好で既に1週間目に至りてペトリ皿基面全面に擴り、放射狀に綿狀の菌絲を生じ、氣中菌絲の形成も亦良好である。菌絲は白色であるが孢子塊は Peacock Green (PL. VI) を呈する。2週間目に至り、菌絲はペトリ皿壁の高さの八分目位迄も上昇する。菌絲は矢張り白色であるが孢子塊は Meadow Green (PL. VI) 若しくは、Peacock Green (PL. VI) を呈する。3週間目には氣中菌絲の形成も著しく増加する。孢子塊の若いものは Sulphur Yellow (PL. VI) であるが古いものは Meadow Green (PL. VI) を呈してゐる。

馬鈴薯煎汁寒天培養基上では菌絲の發育は稍良好である。1週間目には菌叢はペトリ皿面に充満しないが處々に塊狀に菌絲の集合した部分を生ずる。氣中菌絲の形成は少い。菌絲の色は白色で孢子塊は Pale Cendre Green (PL. VI) 若くは Meadow Green (PL. VI) を呈する。2週間目には菌絲はペトリ皿全面に擴るが、氣中菌絲の形成は依然として少い。基面全部が孢子塊の色で Pale Centre Green (PL. VI) となりその處々に Meadow Green (PL. VI) の部が散在する。3週間目にはペトリ皿壁を少しく上昇し、氣中菌絲も少しく増加する。菌叢面は孢子塊で着色してゐるが Maneadow Green (PL. VI) の部が大部分を占める。

この菌は廣く空中、土中に存在するものの如く、常に散見する。古い培養基等は往々にしてこの菌に侵される。他菌の菌絲内に侵入してその栄養を奪ふものらしい。甘藷に對する寄生性は頗る微弱である。稻には寄生をしないが、その存生は稻苗の發育を多少妨げる傾がある。

III 本菌の病原性

(1) 菌核に対する病原性

本菌の各種菌核に対する病原性の有無を明らかにするため、試験管に 10 cc 宛の細砂を入れ、濕潤にし、殺菌した後、その試験管中に菌核 5 個宛を入れ、これに本菌の純粹培養を接種し、一週間毎に一本宛の試験管を取出して染色法 (21) によつて其の中の菌核の死滅の有無を検した。この場合菌核の切片の染色反應は RIDGWAY 氏の Color Standards and Nomenclature により次の階級に分つて調査した。

第 1 表 菌核の生活力と染色反應

生 菌 核		弱 り た る 菌 核		死 菌 核	
色 調	染 色 度	色 調	染 色 度	色 調	染 色 度
White	0	Thulite Pink	2	Spinal Red	4
Cameo Pink	1	Spinal Pink	3	Indian Lake	5

この染色度によつて實驗結果を表示すると次の様である。

第 2 表 *Corticium Rolfsii* の菌核に対する病原性

實 驗 別	染 色 度					備 考
	0	1	2	3	4 5	
接 種 第 1 回 實驗	1 週間目		5			寄生菌の菌絲は僅かに發育するも菌核には附着してゐない
	2 週間目	1	4			寄生菌の菌絲は基面全部に擴り菌核に附着してゐる。
	3 週間目		3	2		寄生菌の菌絲は基面全部に擴り、菌核を覆ひて、黄綠色
	4 週間目			2	3	同 上
	5 週間目				2 3	同 上
種 別 第 2 回 實驗	1 週間目	2	3			寄生菌の菌絲は少しく發育し菌核を覆ふ迄にならない。
	2 週間目		3	2		寄生菌の菌絲の一部は菌核を覆ふ。
	3 週間目			2	3	寄生菌の菌絲は孢子を形成し淡黄綠色をなす。菌核に附着す。切片を顯微鏡で檢するも菌絲の侵入を認めず。
	4 週間目				1 4	孢子は綠色又は暗綠色で菌核の表面に附着す。
	5 週間目				3 2	同 上
對 照 區	1 週間目	4	1			外觀は何等の變化を認めず、内部も白色
	2 週間目	3	2			同 上
	3 週間目	3	2			同 上
	4 週間目		5			同 上
	5 週間目		5			同 上

第3表 *Corticium Sasakii* の菌核に対する病原性

實驗別		染色度					備考	
		0	1	2	3	4		
接種 種	第1回實驗	1週間目	4					寄生菌の菌絲は發育するも菌核には附着せず。
	2週間目	5						寄生菌の菌絲は基面を覆ひ、菌核に附着す。
	3週間目	1	4					菌絲は胞子を形成し、菌核に附着す。
	4週間目		2	3				同 上
	5週間目				2	3		同 上
區	第2回實驗	1週間目	3	2				寄生菌の發育悪く菌核を覆はない。
	2週間目		4	1				寄生菌の菌絲は基面全部を覆ひ、菌核を覆ふ。
	3週間目			5				寄生菌の菌叢の所々に淡黄色の胞子形成部を生ず。
	4週間目		1		4			寄生菌の胞子塊は綠色にして菌核に附着す。
	5週間目				4	1		同 上
對 照 區		1週間目	5					異狀無し。
	2週間目	5						同 上
	3週間目	4	1					同 上
	4週間目	5						同 上
	5週間目	3	2					同 上

第4表 *Sclerotinia Libertiana* の菌核に対する病原性

實驗別		染 色 度					備 考	
		0	1	2	3	4		5
接 種	第1回實驗	1週間目		2	3			寄生菌の菌絲は基面全部に擴る。
		2週間目			3	2		寄生菌の菌絲は菌核を覆ひ胞子を形成し黄綠色を呈し、菌核の表面に附着するものあり。
		3週間目				1	4	寄生菌の菌絲の發育は2週間目と同様、胞子形成部は綠色又は暗綠色となり、菌核の表面に附着す。
		4週間目				2	3	菌核の外観は異狀なきも切片の製作に困難する位軟化する
		5週間目					5	同 上
區	第2回實驗	1週間目		5				寄生菌の菌絲の發育は遅々である。
		2週間目		1	4			寄生菌の菌絲は一部分發育するも菌核には附着するものなし。
		3週間目			2	3		寄生菌の菌絲は發育して、基面全部を覆ひ菌核を包圍す。
		4週間目				4	1	胞子塊は綠色。
		5週間目					5	同 上
對 照 區		1週間目		5				異狀無し。
		2週間目		5				同 上
		3週間目		5				同 上
		4週間目		5				同 上
		5週間目		4	1			同 上

(2) 菌糸に対する病原性

第2圖 *Trichoderma viride* の侵入を受けた *Corticium Sasakii* の菌絲

上記のやうに菌核に對して病原性を有するが、該菌の菌絲に對しても亦同様に病原性を有する。*Corticium Sasakii* の培養に供試菌を接種すると、供試菌絲は *Corticium Sasakii* の菌絲に附着し纏絡して之に寄生しその菌絲中を縦走して菌絲内容を空虚にし遂に之を死滅せしめる。

IV 分類學的考察

本菌は其の性狀から *Trichoderma* に屬することは明らかであるが、*Trichoderma* に屬する菌で本菌に類似するものに *Trichoderma viride* PERS. がある。この菌は最初 TODE によつて *Pyrenium lignorum* α *vulgare* TODE として 1790 年に發表 (Fungi Mecklenb. I. p. 33) されたが、後に 1797 年に PERSEON が *Trichoderma viride* PERS. として發表 (Tentamen dispositionis methodicae fungorum in classes, ordines, genera et familias cum supplemento adjecto Lipsiae, p. 12) し、更に 1801 年には Synopsis methodica fungorum の第231—232頁にも之を登載した。FRIES は 1829 年に之を Systema mycologicum の第3巻第215頁に記述し、學名を *Trichoderma viride* とした。

その後、1871 年に HARZ (Bull. Soc. Imp. Natur. Moscou, XLIV, I, p. 116) は *Trichoderma* の屬徴を補訂し本菌を *Trichoderma lignorum* (TODE) HARZ と改めて本屬の Type としたが、本菌は既に FRIES によつて Systema Mycologicum に登載されてゐるのであるから先名權によつて *Trichoderma viride* PERS. を採用するのが正當のやうに思はれる。併し、*Trichoderma* 屬は HARZ の補訂したものであつてその Type に本菌を撰んだと考へると HARZ の學名も有效らしく思はれるが、矢張り FRIES の先名權を重ずるのが一番適當ではあるまいかと考へる。

尙、この菌に極めて類似したものに *Trichoderma Koningi* OUD. (OUDEMANS et KONING: Prodrome d'une flore mycologique obtenue par la culture sur gélatine préparée de la terre humeuse de Spanderswood près de Russum, Arch. Néerl. Soc. Exact. et Natur., 7, pp. 266—298, 1902) なるものがあり、後に DUCHÈ 及び HEIM によつて *Acrostalagmus* に轉屬されて

Acrestalagmus Koningi (OUD.) DUCHÉ et HEIM (DUCHÉ et HEIM: Recherche sur la flore mycologique des sols sableux. Recueil de Trav. Cryptog., pp. 1—28, 1931) と改められてゐるが, この菌は記載によると胞子は橢圓形で $3-4 \times 2.5-3 \mu$ の大きさを有し胞子集塊は徑 $8-10 \mu$ であるといふことである。然るに, *Trichoderma viride* (*T. lignorum*) の胞子は球形で前者より小さく, 胞子集塊も徑 5.7μ を超過せぬといふことであるが, 兩者の辨別はなかなか困難である。DUCHÉ 及び HEIM の菌は胞子は概ね球形で徑 2.5μ 以下であつたが, 氏等は胞子が粘液によつて明瞭な集合塊を作り且つ小梗が紡錘形で頂端が圓いことから之を *Acrestalagmus Koningi* と認めてゐる。又, 氏等は附言して胞子の大きさや形状からでは兩菌を辨別し得ないと述べてゐる。筆者等の菌は既述の如く概ね球形で直徑は 2.85μ 位であり, 小梗の形は鋭尖圓錐形であるから大體に於て *Trichoderma viride* (*T. lignorum*) に近いものと認めたい。尙, *Acrestalagmus Koningi* (*T. Koningi*) に近い形状を有するものも屢々認められたが, この菌も亦廣く存在し, *T. viride* (*T. lignorum*) と同様に菌核病菌に對して病原性を有してゐた。

V 作物に對する本菌の病原性

以上記したやうに, 本菌は蕁苔菌核病菌や稻菌核病菌に對して病原性を有しておて之を死滅せしめるものであるから, 本菌を天敵に利用し菌核病の防除に應用し得るものと考へられる。併し, 作物に對して有害な影響があるならば生物學的防除には利用できないから, 次の如き實驗を行ひ作物に對する影響を調べてみた。

先づ稻苗に對する影響を實驗したが, 250 cc のエルレンマイヤー氏フラスコに 100 cc の川砂を充たし適當な濕度に保つて殺菌後本菌を接種し, 稻種子(神力種)を播種した。その成績は次の通りで, 稻の生育に對して稍々悪い影響を與へたが, 病原性ありとは認められなかつた。

第 5 表 本菌の稻苗の發育に及ぼす影響

實 驗 別		接種子數	發芽種子數	枯死稻苗數	稻苗重量(g)	稻苗草丈(cm)		根長(cm)		稻苗一本當根數(本)	
						範 圍	平 均	範 圍	平 均	範圍	平均
第 1 回實驗	接種區	40	39	0	4.7	6.6—21.0	13.887	4.9—10.0	6.774	4—8	7
	對照區	40	40	0	4.8	9.6—21.0	17.475	5.0—16.0	9.7075	4—8	6

實驗別		接種種子數	發芽種子數	枯死種子數	稻苗重量(g)	稻苗草丈(cm)		根長(cm)		稻苗一本當根數(本)	
						範圍	平均	範圍	平均	範圍	平均
第2回實驗	接種區	40	40	0	455.0—20.0	13.588	4.7—13.7	9.720	3—8	6	
	對照區	40	40	0	458.2—21.5	15.732	8.0—20.2	12.365	4—8	6	
第3回實驗	接種區	40	38	0	4.01.0—15.2	8.828	0.3—9.5	6.771	1—9	6	
	對照區	40	38	0	4.01.5—19.2	10.021	0.1—14.0	7.811	1—8	5	
第4回實驗	接種區	40	35	0	3.94.6—18.5	10.830	2.0—10.5	6.391	4—8	6	
	對照區	40	39	0	4.06.5—21.7	13.548	5.0—16.0	10.441	4—8	6	

次に、大根に對する影響を實驗したが、深底シャーレに川砂を入れ之を濕潤に保ち殺菌後本菌を接種し、大根を接種して發芽生育せしめてその生育の狀態を調査したが、次の如き結果を得た。即ち、多少の惡影響はあつたが、強い病原性ありとは認められなかつた。

第6表 本菌の大根幼苗の發育に及ぼす影響

實驗別		接種種子數	發芽種子數	被害本數	大根苗重量(g)	大根苗草丈(cm)		大根苗根長 cm)	
						範圍	平均	範圍	平均
第1回實驗	接種區	20	20	3	3.5	18—55	41.7	2—32	19.1
	對照區	20	20	0	5.0	45—66	52.9	17—35	23.7
第2回實驗	接種區	25	19	1	3.7	30—60	48.7	14—35	23.0
	對照區	20	19	0	4.0	40—65	51.8	16—30	22.5

又、*Acrostalagmus Koningi* (T. Koningi) は甘藷塊根に對して病原性を有することが知られて居り、筆者等も實見してゐるので、本菌の接種試験を行つたが甘藷塊根に菌絲を接種して適當の濕度に保たしめ 24—28°C で觀察した。その結果、接種部を中心として浸潤狀となり多少の腐敗を認めたが、その力は極めて微弱であつた。又、甘藷塊根に自然に發病した場合を觀察すると、概ね傷を蒙つたものに限るやうであり、分布も被害率もさう大きいものではない。

以上の實驗から考へると、本菌は作物に對してさう大きい有害作用のないものらしく、却つて有害菌に對しては病原性の強いもののやうに思はれる。

歐米に於ける觀察では、甘藷を腐敗せしめるといひ(9)、柑橘を腐敗せしめるといひ(1, 28, 39)、又、小麥根を侵して褐斑を生ずると言つてゐる(30)。PIDC-PLITSCHKA(26) は甜菜根切干を侵して糖量を減すると記し、FAWCETT 等(16) はレモン及びオレンジ果實を腐敗させるといひ、BOVISSEVITSCH(4) は甜菜根を腐敗させるといひ、DOIDGE 等(11) も柑橘果を侵すことを報じ GOIDANICH

(17, 18) 及び RENNERFELT(27) は木材及びパルプを汚染することを述べてゐる。従つて、畝米に於ても多少の害作用はあるものと認めねばならないが、それほど著しいもののやうには考へられない。

VI 総 括

筆者等は蕈苔菌核病菌及び稻菌核病菌に寄生する *Trichoderma viride* (*T. lignorum*) に就て、その性状、寄生性並びに分類學的考察を行つた。

本菌は諸菌核病菌に寄生して之を死滅せしめる。併し、作物に對しては強い病原性を有してゐない。

従つて、本菌を菌核病菌の防除にある程度まで利用し得るものと信じてゐる。ことに、本菌には多少の系統の存在が認められるやうであるから、作物には害作用が少く、菌核病菌には病原性の強い系統を選んで利用することが最も望ましい。又、菌核病菌以外の諸病原菌の生物學的防除にも亦利用して効果あることを附記して置きたい。

引 用 文 獻

- (1) ALLEN, M. C. and HAENSLER, C. M.: Antagonistic action of *Trichoderma* on *Rhizoctonia* and other soil fungi. Phyto. Vol. XXV, pp. 244—252, 1935.
- (2) ASTHANA, R. P.: Antagonism in fungi as a measure of control in 'red-leg' disease of lettuce. Proc. Indiana Acad. Sci., Vol. IV, pp. 201—207, 1936.
- (3) BISBY, G. R., JAMES, N. and TIMONIN, M.: Fungi isolated from Manitoba soil by the plate method. Canad. Journ. Res., Vol. VIII, pp. 253—275, 1933.
- (4) BOVISSEVITCH, G. F.: Notes on the root rot of the sugar beet caused by *Trichoderma Koningi* OUD. Sugar Ind. Sci. Notes, Vol. XI, pp. 81—85, 1935.
- (5) BROEKHUISEN, S.: Mycologische vordsten of champignonbedden. Fungus, Vol. VIII, pp. 46—49, 1937.
- (6) BROWN, J. G.: Watermelon susceptible to Texas root rot. Science, N. S., Vol. LXXVIII, No. 2031, p. 509, 1933.
- (7) BUTLER, K. D.: The cotton root rot fungus *Phymatotrichum omnivorum* parasitic on the watermelon *Citrullus vulgaris*. Phyto. Vol. XXV, pp. 559—577, 1935.
- (8) CHRISTENSEN, J. J.: Associations of microorganisms in relation to seedling injury arising from infected seeds. Phyto. Vol. XXVI, pp. 1091—1105, 1931.
- (9) COCK, M. T. and TAUBENHAUS, J. J.: *Trichoderma Koningi* the cause of a

- disease of sweet potatoes. Phyto. Vol. 1, pp. 184—189, 1911.
- (10) DAINES, R. H.: Antagonistic action of *Trichoderma* on *Actinomyces scabies* and *Rhizoctonia solani*. Amer. Potato Journ., Vol. XIV, pp. 85—93, 1937.
 - (11) DUIDGE, E. M. and VAN DER PLANK, J. E.: The fungi which cause rots of stored citrus fruits in South Africa. Sci. Bull. Dept. Agr. South Africa, 162, 23 pp., 1936.
 - (12) DUCHÉ, J. et HEIM, R.: Recherches sur la flore mycologique des sol sableux. I. Micromycètes des dunes littorales de Biville-Vaüville. Rec. Trav. Crypt., pp. 1—28, 1931.
 - (13) ENDÔ, S.: Observations on the antagonism between the causal organisms of sclerotium diseases of rice plant and other microorganisms. Proc. 6th Int. Bot. Congr., Vol. II, pp. 222—225, 1935.
 - (14) EZEKIEL, W. N.: Two fungi on *Sclerotinia* apothecia. Phyto., Vol. 17, No. 11, pp. 791—792, 1927.
 - (15) FALCK, R.: Ueber den Einfluss des Flössens auf die Widerstandsfähigkeit des Bauholzes gegen Trockenfäule und über den Holzschutz durch Schimmelbefall und Diffusionstränkung. Mitt. Forstwirtschaft. und Forstwissenschaft., 1931, S. 480—485, 1931.
 - (16) FAWCETT, H. S. and WEINDLING, R.: Types of *Trichoderma* rot of lemons and oranges. Phyto. Vol. XXIV, pp. 1144, 1934.
 - (17) GOIDANICH, G.: Le alterazioni cromatiche parassitarie del legname in Italia. IV. I parassiti del legno dei conifere. Boll. Staz. Pat. Veg., N. S., Anno XVI, pp. 225—270, 1937.
 - (18) GOIDANICH, G.: Studi sulla microflora fungina della pasta di legno destinata alla fabbricazione della carta. Boll. Stag. Pat. Veg., N. S., Anno XVII, pp. 305—399, 1937.
 - (19) HAENSLER, C. M.: Beneficial fungi. N. J. Agr., Vol. pp. 6—7, 1934.
 - (20) HAENSLER, C. M. and AUEN, M. C.: Toxic action of *Trichoderma* on *Rhizoctonia* and S other soil fungi. Phyto. Vol. XXIV, p. 10, 1934.
 - (21) HEMMI, T. and ENDÔ, S.: On a staining method for testing the viability of sclerotia of fungi. Mem. Coll. Agr. Kyoto Imp. Univ., No. 7, pp. 39—49, 1928.
 - (22) HINO, I.: Antagonistic action of soil microbes with special reference to plant hygiene. Trans. 3rd Int. Congr. Soil Sci., Vol. I, pp. 173—174, 1935.
 - (23) KASTER, A.: Ein Beitrag der Antagonismus als biologische Bekämpfungsmethode unter besonderer Berücksichtigung der Gattung *Trichoderma* und *Phytophthora*. Boll. Staz. Pat. Veg., N. S., Anno XVIII, pp. 221—330, 1938.
 - (24) NIETHAMMER, A.: Die mikroskopische Bodenpilze. Tab. Biol. Vol. VI, pp. 279—284, 1937.
 - (25) NIETHAMMER, A.: Wachstumsversuche mit mikroskopischen Bodenpilzen. Arch. Mikrobiol., Bd, IX, S. 23—30, 1938.
 - (26) PIDOPLITSCHKA, M.: Mycological investigations of dried cut sugar beets.

- Sugar Ind. Sci. Notes, Vol. X, pp. 346—364, 1930.
- (27) RENNERFELT, E.: Undersökningar över svampinfektioner i slipmassa och dess utveckling däri. Svenska Skogsv. Förs. Tidskr., Vol. XXXV, pp. 43—159, 1937.
- (28) Report of the Californian Agricultural Experiment Station from July 1, 1925 to June 30, 1926. 102 pp., 1926.
- (29) RIDGWAY, R.: Color standards and nomenclature. 1912.
- (30) SIMONDS, P. M. and LEDINGHAM, R. J.: A study of the fungus flora of wheat roots. Sci. Agr., Vol. XVIII, pp. 49—59, 1937.
- (31) SPAULDING, M.: Penetration of *Trichoderma lignorum* to sapwood of *Pinus taeda*. Journ. Agr. Res., Vol. LIII, pp. 541—546, 1936.
- (32) STAKMAN, L. J.: Some fungi causing root and foot rots of cereals. Res. Publ. Minnesota Studies in Plant Sci., pp. 140—153, 1923.
- (33) THOM, C. and MORROW, M. B.: Experiments with mold inoculation in cotton root rot areas. Proc. Soil Sci. Soc. Amer., 1936, pp. 23, 1937.
- (34) WEINDLINGER: *Trichoderma lignorum* as a parasite of other soil fungi. Phyto., Vol. XXII, pp. 837—846, 1932.
- (35) WEINDLING, R.: Various fungi recently found to be parasitic on *Rhizoctonia solani*. Phyto. Vol. XXIV, p. 1141, 1934.
- (36) WEINDLING, R.: Studies on a lethal principle effective with the parasitic action of *Trichoderma lignorum* on *Rhizoctonia solani* and other soil fungi. Phyto., Vol. XXIV, pp. 1153—1171, 1934.
- (37) WEINDLING, R. and FAWCETT, H. S.: Experiments in biological control of *Rhizoctonia* damping off. Phyto. Vol. XXIV, pp. 1142, 1934.
- (38) WEINDLING, R. and FAWCETT, H. S. Experiments in the control of *Rhizoctonia* damping-off of citrus seedlings. Hilgardia, Vol. X, pp. 1—16, 1936.
- (39) YU, T. F.: Notes on the storage and market diseases of fruits. I. Contrib. Plant. Path. Lab. Bot. Dept. Nanking, 25, 12 pp., 1934.

Résumé

Trichoderma viride (*Trichoderma lignorum*) is found to be a beneficial fungus parasitizing the sclerotia and mycelia of sclerotial fungi and often doing to death. The fungus is, on the other hand, a weak parasite to sweet potatoes and also a harmful one to depress the growth of various crops, but the detrimental effect is rather greater on pathogenic fungi than on crops. It seems to be quite hopeful to use *Trichoderma* as an agent for controlling biologically sclerotial diseases and other fungous ones.