

人 蔘 의 病 害

鄭 厚 燮

서울대학교 농과대학

Ginseng Diseases in Korea

Hoo Sup CHUNG

College of Agriculture, Seoul National University, Suwon, Korea

<차 례>

1. 인삼병의 피해
 2. 인삼병연구의 역사 및 현황
 3. 우리나라 인삼병일람
 4. 토양병
 - (1) 뿌리썩음병 및 붉은빛 뿌리썩음병
 - (2) 모갈록병
 - (3) 흰비단병 및 균핵병
 - (4) 엷빛무름병 및 기타 뿌리의 병
 5. 잎·줄기의 병
 - (1) 탄저병
 - (2) 점무늬병 및 기타병
 6. 생리적 병
 7. 맺는말
- 문헌 및 Summary

人 蔘 病 의 被 害

人蔘의 單位生産性を 올리는 捷徑으로서 가장 중요한 것이 病害防除임은 널리 알려진 사실이다. 당면한 문제로서 인삼을 한번 재배한 밭에는 土壤病때문에 적어도 10년 이상이나 재배가 不可能하다는 것이다.

그러므로 產地는 점점 재배조건이 나쁜 山間高地로 옮겨지고 있으며 심지어 인삼재배를 포기하는 실정이다.

土壤病被害의 실례로서 洪¹⁰⁾은 전국적으로 모갈록병(立枯病)을 10~20%로 추정하였고 農村振興廳 植環研은 錦山, 扶餘에서 각각 39, 19%라고 보고하였다.

그리고 붉은빛뿌리썩음병(赤腐病)의 피해는 錦山 47.7%, 扶餘 79.7%에 이르렀다고 한다.

저자의 조사에서도 모갈록병의 피해는 陽智 10~20%, 果川 15, 錦山 5~50%였으며 여러가지 뿌리썩음병(Root rot complex)의 피해는 陽智 25%, 江華 30%였다.

뿌리혹선충병(根瘤線蟲病)의罹病率은 陽智, 果川에서는 3%, 江華에서는 極少로부터 80% 이상이였다.

地上部의 病 중에서 피해가 큰 것은 早期落葉을 일으키는 炭疽病이다.

農村振興廳¹⁴⁾에 의하면 錦山에서는 3~5년생의 全植物이, 扶餘에서는 50% 이상이 8월초순에 이미 落葉되

었다고 한다. 저자도 果川, 陽智에서 8월초에 50% 이상의 잎에 3~4病斑을 볼수 있었다.

이와 같은 早期落葉이나 많은 病斑은 인삼뿌리의 발육에 지장이 클 것은 특립없다.

2. 人 蔘 病 研究 의 歷 史 및 現 況

人蔘病에 관한 文獻은 50~60여년 전, 미국 Van Hook²⁵⁾의 人蔘病各論, Rosenbaum²⁴⁾의 疫病, 農務省 農民叢書로 출간된 Whetzel²⁷⁾의 인삼병과 방제법, Zinssmeister²⁹⁾의 뿌리썩음병에 관한 연구가 초창기의 것이고 그 이후로는 별로 꼽을만한 것이 없다.

일본에서는 1899년 花井藤一郎가 島根縣의 재배지에서 처음으로 根腐病을 비롯한 4종의 病을 기재하였다²³⁾. 그후 한국정부의 蔘政上 큰 문제점인 뿌리腐敗病의 病原을 일본 농업시험장 기사 上田²⁸⁾가 赤腐病으로 同定하였고 당시의 勸業模範場 기사 町田¹⁹⁾가 關城人蔘의 병해를 연구하였다. 한일합병을 전후해서 三宅¹¹⁾가 한국정부 專賣課 開城出張所의 囑託으로서 연구한 바도 있다. 그리고 中田, 瀧元²³⁾는 인삼병의 病原, 病徵口防除法 등을 종합적으로 기술하였는데 그중에서 4종은 새로운 病이다.

2차대전 후에 소련^{1,2,26)}에서도 인삼 病原의 구명과 아울러 種子消毒 및 藥劑撒布에 의한 방제법을 연구하여 주목을 끌고 있다.

TABLE I. A list of ginseng diseases in Korea

Disease	Pathogen belonging to	Scientific name
뿌리썩음병(根腐病)	不完全菌	<i>Cylindrocarpon panacis</i> (ZINSSM.) MATUO <i>et al.</i>
붉은빛뿌리썩음병(赤腐病)	細菌	<i>Erwinia araliavora</i> (UYEDA) MAGROW
엷빛무름병(鉛色軟化病)	細菌	<i>Pseudomonas panacis</i> (NAKATA <i>et al.</i>) DOWSON
균핵병(菌核病, 白浸)	子囊菌	<i>Sclerotinia</i> sp.
흰비단병(白絹病)	不完全菌	<i>Sclerotium rolfsii</i> SACC.
마름바탕썩음병(乾性黑腐病)	不完全菌	<i>Phoma panacicola</i> NAKATA <i>et al.</i>
갯빛썩음병(乾腐病)	不完全菌	<i>Cladosporium</i> sp.
뿌리혹선충병(根瘤線蟲病)	線蟲	<i>Meloidogyne hapla</i> CHITWOOD
무름병(軟化病)	藻菌	<i>Mucor</i> sp.
역병(疫病, 腰折病)	藻菌	<i>Phytophthora cactorum</i> (LEB. <i>et al.</i>) Schroter
모잘록병(立枯病, 繁大病)	不完全菌	<i>Rhizoctonia solani</i> KÜHN
	藻菌	<i>Pythium debaryanum</i> HESSE
줄기마름병(胴枯病)	不完全菌	<i>Phoma panacis</i> NAKATA <i>et al.</i>
탄저병(炭疽病, 葉燒病)	不完全菌	<i>Colletotrichum panacicola</i> UYEDA <i>et al.</i>
점무늬병(斑點病)	不完全菌	<i>Alternaria panax</i> WHETZEL
맹눈무늬병(蛇眼病)	不完全菌	<i>Phyllosticta panaxi</i> NAKATA <i>et al.</i>
흰무늬병(白斑病)	生理病	
건조병(乾燥病)	生理病	

BUNKINA²⁾는北韓의 苗蔘과 뿌리에서 *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* spp., *Alternaria panax*를, 種子에서 炭疽病菌, *A. panax*, *Fusarium*, *Botrytis cinerea*, *Cladosporium herbarum* 등을 분리하였다.

그리고 宮澤^{20,21)}는 根腐病의 방제법을 연구하였고 松尾 등¹⁶⁻¹⁸⁾은 그 病原菌의 同定을 여러모로 시도하였다. 우리나라에서는 李 등¹⁴⁾이 扶餘, 錦山의 主要病 조사와 人蔘재배 토양의 세균과 真菌의 계절에 따른 垂直分布를 연구하였고 CHOI, CHUNG³⁾은 살균제의 토양관주에 따른 모잘록병균의 數的變化와 苗蔘根의 收量과의 관계를 연구하였다.

그리고 金¹³⁾의 赤腐病菌의 生理·生態에 관한 연구가 있다. 최근에 鄭⁴⁾은 흰비단병균(白絹病菌)의 기주로서 人蔘을 追加하였고 炭疽病⁵⁾ 및 우리나라에 새로운 뿌리썩음병균의 생리생태 發病環境 및 방제법^{6,7)}을 연구 중이다.

다음에 우리나라에 알려진 人蔘병을一括하고 필자가 芫해동안 연구한 結果를 중심으로 몇가지 중요한 病의 문제점을 언급하려고 한다.

4. 土壤病

(1) 뿌리썩음병(根腐病) 및 붉은빛 뿌리썩음병(赤腐病)*

뿌리썩음병은 陽智, 果川, 豐基, 抱川, 江華, 雲谷, 槐山, 아마도 우리나라 모든 產地에 분포하며 흔히 뇌증(腦症), 멧증(莖症), 은피, 根腐, 赤銹, 赤腐 등으로 알려진 것이다. 이 병균은 보리, 밀, 가지, 토마토, 배추, 목화, 알팔파, 콩, 소나무, 도라지에는 전혀, 病原性이 없다.

병원균, *Cylindrocarpon panacis*(ZINSSM.) MATUO *et al.*은 1918년 미국의 ZINSSMEISTER가 기술한 *Panax quinquefolium* L.의 뿌리썩음병균 *Ramularia panacicola*, *R. destructans*의 형태와 그 病徵이一致된다²⁰⁾. 우리나라에서는 1969년 鄭 등⁵⁾이 처음으로 이 병균과 뿌리썩음병과의 관계를 發表한바 있으나 오랫동안 *Fusarium*으로 알려졌었다.

최근에 일본에서도 根腐病菌으로 발표된 *F. solani* f. sp. *panacis* MATUO *et al.*를 *Cylindrocarpon panacis* MATUO *et al.*로 訂正한 일이 있다¹⁸⁻¹⁹⁾.

*C. panacis*는 土壤濕度 10, 30, 50%에 관계없이 10 cm 地下에서 越冬할 수 있으며 아마도 뿌리 또는 땅가의 상처를 통하여 侵入되는 것으로 생각된다. 그리고 병든 뿌리에서는 섬유소분해효소인 cellulase와 펙틴분해효소, endo-polygalacturo-nase, exo-polygalactu-

*東亞自然科學研究獎勵金에 의한 연구 결과임.

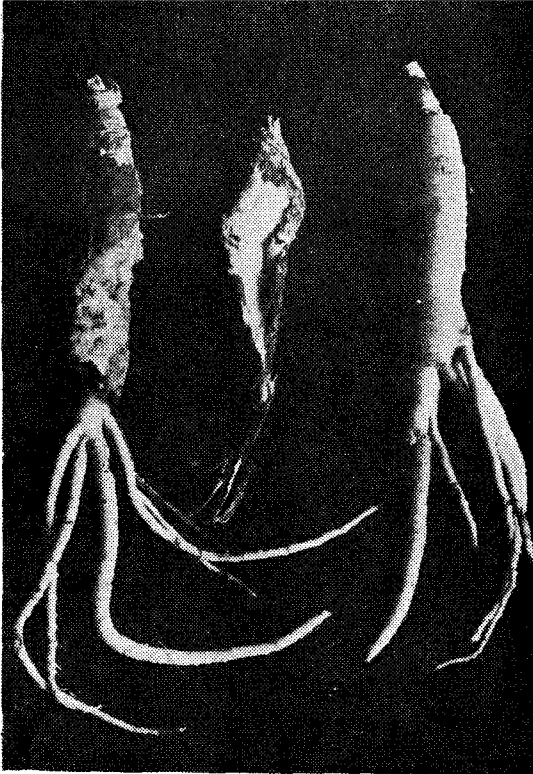


Fig. 1. Root rot caused by *Cylindroarpon panacis*.
The root at right is healthy.

ronase, endo-polymethylgalacturonase exo-polymethyl galacturonase 등을 分泌함을 실험적으로 증명하여 腐敗에 카니즘을 理解하는데 도움이 되었다.

苗蔘의 뿌리는 8°C에서 거의 發病치 않으나 30°C에서 6日만에 완전히 썩는다. 그리고 병균은 炭水化合物이 풍부한 감자싹타배지, Richard 배지에서 生殖, 榮養生長이 좋았으며 孢子形成은 30°C, 榮養生長은 20~25°C에서 최고에 달하였다. 한편 영양생장의 最適 pH는 5.8, 7.6이었고 孢子形成은 4.6이었다.

뿌리썩음병 防除의 鑿정은 土壤에 사는 病原菌을 死滅 또는 억제하는데 달려있다. 土壤蒸氣消毒, 클로로피 크린劑消毒 등은 모두 發病을 감소시킬 수 있으나 인삼이 다년생식물이라는 점에서 消毒 후의 再汚染이란 위험에서 벗어날 수는 없다. 宮澤²⁰에 의하면 클로로 피크린을 처리한 토양에 곧 인삼을 栽培하면 토양내의 窒素量과 그 형태에 변화를 일으켜 生育障害를 초래하므로 吸肥性이 큰 옥수수 등을 심은 후에 播種 또는 移植해야 효과적이라고 한다. 그리고 作土에 비닐을 덮고 地溫을 높여서 根腐病을 防制한다는 보고²¹도 있으나 實現性的의 與否에는 의문점이 있다.

오래 前부터 苗蔘뿌리를 移植하기 전에 보르도液에

담가서 뿌리병을 防制하고 있다. 이 방법을 改善하기 위해서 보르도液, 캡탄(Captan), 다이포라탄(Difolatan) 지네브劑(Zineb), 마네브劑(Maneb) 등을 浸漬한 苗蔘을 接種한 포장에 심어도 대조구와 큰 차이가 없었다.

그리고 PCNB 등 6種의 살균제를 土壤灌漑해도 역시 뚜렷한 防除效果가 없었다. 한편 室內에서 人工적으로 接種한 토양에 Grand, Sclex, PCNB 등 몇가지 살균제를 처리한 結果 병균의 數는 대조구보다 현저히 減少되었으나 圃場에서의 實用性은 前述한 바와 같이 藥害와 아울러 의문점이 있으며 앞으로의 연구과제이다.

*C. panacis*도 *Rhizoctonia solani* 등과 같이 모잘목병을 일으키므로 두 病菌을 接種한 苗圃에서 種子消毒의 효과를 시험한 결과 TABLE II와 같이 Formalin, Arasan, PCNB 등이 대조구보다 뿌리의 무게, 苗蔘의 生存率이 현저히 높았다. 특히 有機水銀劑인 Mercuron은 본 시험뿐만 아니라 다른 시험에서도 藥害가 極甚하였다.

TABLE II. Effects of seed treatment on damping-off caused by *Cylindrocarpon panacis* and *Rhizoctonia solania* in the field

Treatment	Fresh weight of seedling roots	% of seedlings survived
Arasan	41.0	78
PCNB	49.7	72
Captan	42.7	57
Phygon	45.7	78
Mercuron	29.7	57
Control	0	0

Averages of g/40cm, 3 replications.

붉은빛뿌리썩음병(赤腐病)은 흔히 “늑이 깎다” 또는 rust라고 불리운다. 1909년 上田²⁸가 우리나라 및 일본 산 인삼뿌리의 腐敗病을 同定하여 *Bacillus araliavorus* UYEDA라고 명명하고 그 후 *Erwinia araliavora*(UYEDA) MAGROW로 改正되어 오늘에 이르렀으나 그 精確한 病原에 관해서는 이문이 있다.

美國에서 WHETZEL²⁷은 “Rust”가 *Thielaviopsis vasicola*(B & B) ZOFF.에 의한 것이라 하였고 ZENSSMEISTER는 *Ramularia panacis* R. *destructans*에 의한 root rot가 속칭 rust라고 주장하였다. 일본인들¹⁸도 *E. araliavora*가 인삼赤腐病菌인지는 의문을 품고 있다. 필자도 赤腐病이란 표본을 전국 각지에서 채집하여 病原의 동정을 시도한바 거의 모두 *Cylindrocarpon panacis*를 분리할 수 있었으나 *E. araliavora*에 類似한 세균은 인삼뿌리에 대해서 病原性이 없었다. 한편 植物環境研究所가 보유하고 있는 배추 흰빛썩음병에서 분리한 *Erwinia*의 한 균주는 인삼뿌리의 切片에 軟腐를 일으켰다.

이와 같이 붉은빛뿌리썩음병의 病原이 *E. araliavora*가 아니고 *Cylindrocarpon panacis* 라는 결론을 내리기에는 좀 더 연구를 계속해야겠다.

(2) 모잘록병(立枯病)

이 병은 多濕한 苗蔘圃에서 갑자기 發病하여 피해가 크고 集團的으로 발생하므로 일명 繁大病, 濕症 또는 모조리병이라고도 불리우며 어린 植物에만 발생한다.

開畝된 종자를 파종해도 發芽가 不良하거나 썩는 수도 있다. 주로 땅가의 어린 줄기를 侵害하며 약간 잘록해져서 넘어지며 거미줄과 같은 병균의 菌絲를 볼 수도 있다.

病原菌으로는 *Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani*로 알려졌으나 CHOI & CHUNG⁽³⁾이 *Pythium debaryanum*을 追加하였는데 *F. solani*는 前述한 *C. panacis*와 誤認하기 쉽다. *R. spp.*나 *P. debaryanum*은 많은 식물에 모잘록병을 일으키며 주로 病患部에서 균사의 형태로 越冬하여 이듬해에 感染한다. 그리고 기주식물이 없더라도 土壤 중에서 腐生的으로 오랫동안 살수 있다.

모잘록병의 防除法은 다른 주요작물에서 이미 잘 연구된 바와 같이 種子 消毒, 土壤 毒消, 排水와 通風, 합리적인 施肥 등으로 큰 성과를 올릴 수 있다.

토양소독제로서는 PCNB가 이미 널리 實用化되고 있으며 살균제를 토양에 灌注하므로써 被害株 근처에 잠재한 병균의 增殖을 억제할 뿐더러 방제효과도 있다 (TABLE III).

前述한 뿌리썩음병과 같이 種子 消毒으로 防除效果가 기대된다.

(3) 흰비단병(白絹病) 및 균핵병(菌核病)

흰비단병은 55科 160餘種의 식물에 발생하는 多犯性 病으로서 식물의 뿌리 또는 땅가의 줄기를 썩힌다(그림 2). 1968年 廣州産인삼에서 鄭⁽⁴⁾이 처음으로 이 병을 기재하였다.

병원균 *Sclerotium rolfsii* SACC.는 不完全菌으로서 포

TABLE III. Effects of fungicidal drenches on fresh weight of ginseng seedling roots (Choi & Chung, 1971)

Treatment	Fresh weight of seedling roots (g)
Control	39.6
Captan	22.0
Difolatan	48.6
Maneb	49.3
PCNB	49.3
Zineb	30.0

Averages of g/40cm², 3 replications.

자를 형성하지 않고 菌核의 상태로 越多하여 이듬해의 傳染源이 된다.

그런데 균핵형성은 培地의 종류 및 光線處理에 예민하다⁽⁵⁾. 인삼, 사탕무우, 텃지언컴푸리에서 분리한 흰비단병균은 晝光色螢光燈 下에서 훨씬 많은 菌核이 생겼으나 그 크기는 暗黑區보다 현저히 작았다.

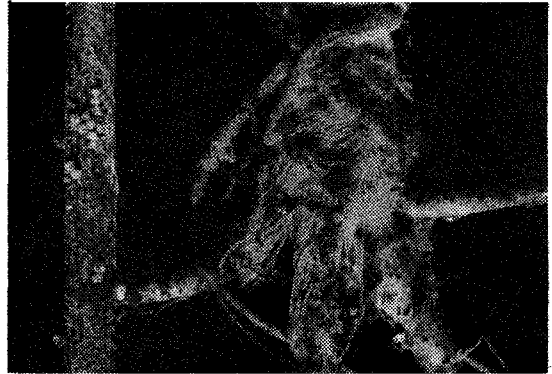


Fig. 2. Southern blight caused by *Sclerotium rolfsii* SACC.

菌核病은 오래 前부터 開城지방에서 일명 白浸이라고 하여 주목되었으며 그 被害도 어느 產地에서나 크다. 이 병은 子囊菌의 一種인 *Sclerotinia* sp.에 의해서 발생하는데 뿌리 또는 땅가의 줄기를 썩히며 菌核을 형성하는 점 등은 흰비단병과 비슷하나 그 크기와 형태가 전혀 다르다.

흰비단병균의 균핵은 좁쌀크기에 둥글고 균핵병균은 不定形이고 얼핏 보면 마치 쥐똥과 같다. 두 병균의 傳染經路와 防除法은 전형적인 土壤病이며 서로 비슷하다.

(4) 엷빛무름병(鉛色軟化病) 및 기타 뿌리의 병

엷빛무름병은 細菌의 일종, *Pseudomonas panacis* (NAKATA et al.) DOWSON에 의한 병으로서 병든 苗蔘의 뿌리는 더운 물에 넣은것 처럼 엷빛으로 되어 물르고 눌르면 약간 투명한 汁液이 나온다. 傳染經路 및 防除法은 뿌리썩음병과 비슷하나 아직 효과적인 방제법이 없는 실정이다.

기타 뿌리의 썩음병으로는 마름바탕썩음병(乾性黑腐病, *Phoma panacicola* NAKATA et al.), 잿빛썩음병(乾腐病, *Cladosporium* sp.) 등 여러가지 병이 복잡한 뿌리썩음병(Root rot complex)을 이루어 單獨 또는 共同으로 병징을 나타내므로 정확한 病名을 진단하기란 매우 어렵다.

뿌리혹선충병(根病線蟲害 *Meloidogyne hapla* CHITWOOD)은 採掘圃場뿐만 아니라 陳列된 液浸人蔘에서도 흔히 볼 수 있다. 여러가지 菜蔬의 선충병에서 많은 연구

가 이루어졌다지만 NEMAGON, NEMASET, LUNNATE, TERRACUR P. 등은 인삼에 큰 약해가 없고 防除效果가 있음이 판명되었다¹⁵⁾.

5. 잎·줄기의 병

(1) 炭疽病

이 병은 苗圃 및 本圃에서 잎에 暗綠色~赤褐斑點이 생겨 苗蔘을 枯死시키고 早期落葉을 일으키므로 뿌리의 發育은 건전한 것의 半에도 미달된다(Fig. 3). 發病은 6月下旬부터 시작하여 장마철을 중심으로 8月上旬이 최성기이다.

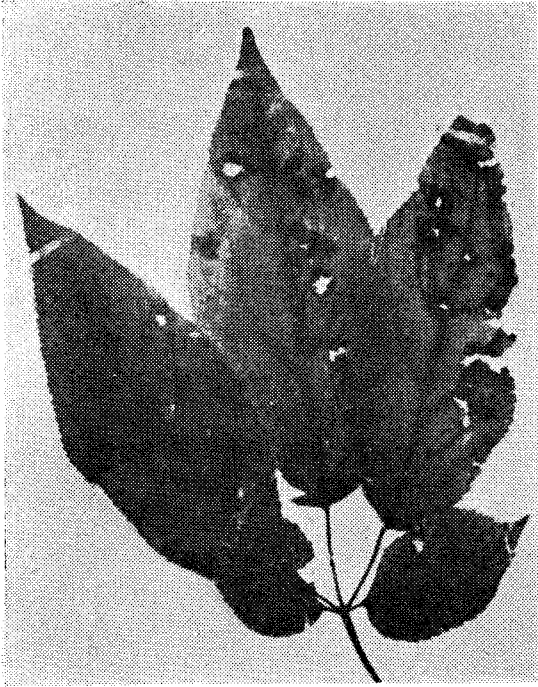


Fig. 3. Anthracnose lesions on the leaf

이 병을 미국의 Leaf anthracnose(*Pestalozzia funerea* DESM.)와 區分하려고 葉燒病이라고 칭하지만 지금은 미국에서도 그 病을 인정치 않으므로 病原學上 本편적인 이름인 炭疽病이 옳다고 본다.

이 병균은 室內에서 7개월까지 生存한다고 하나 鄭¹⁶⁾은 病葉에서 18개월 후에도 病균을 분리할 수 있었다. 그리고 병든 조직을 30% 수분함량의 인삼포 토양에 12월 5일 露地, 이영밀, 地下 10, 30 cm에 두었다가 3개월 후에 조사한 결과 모두 越冬이 가능하였다. 한편 인삼의 生育과 炭疽病의 병징으로 보아 種子의 保菌을 생각할 수 있다.

결론으로 보아 건전한 포기에서 採種한 465개 중에서 保菌率은 19%였고 罹病株의 것은 50% 이상이었다.

이 병균은 25°C에서 菌絲生長 孢子形成이 최고였으며 10°, 35°C에서는 균사만이 자라고 孢子는 전혀 생기지 않았다.

그리고 균사발육에 알맞은 pH는 2.8~4.6인데 反하여 포자형성은 5.2~5.8이었다.

탄저병은 장마철 뒤에 大發生하는데 한 室內試驗結果는 25°C 이하에서 發病하지 않았고 光度가 높을수록 심하였다. 그리고 孢子數가 많을수록, 식물이 어릴수록 病斑面積이 넓었다.

탄저병의 피해는 高年生일수록 큰 것이 耕作者들의 주장인데 위의 시험결과와는 相反되지만 그 이유는 해마다 傳染源이 누적된 포장에 오랫동안 高年生植物이 노출되었기 때문일 것이다. 인삼은 원래 陰地植物이기 때문에 광선에 대하여 예민하다. 묘포나 본포에서 日覆이 허술하여 빗물이 새고 直射光線이 닿는 부위는 항상 탄저병의 피해가 크게 마련이다.

이 병은 種子消毒으로서도 防除效果를 기대할 수 있으며 오래 전부터 사용중인 보르도液보다도 현저히 藥效가 좋은 殺菌劑를 圃場에서 人工接種을 통해서 選別할 수 있었다(TABLE IV).

TABLE IV. Fungicidal control of ginseng anthracnose* in the field. (CHUNG, 1969)

Treatment	Dilution	No. of lesions/plant
Control		20.0
Ferbam 76%	1 : 800	5.0
보르도液 3.5두식		4.8
Phaltan 50%	1 : 500	2.0
Captan 50%	1 : 500	1.5
Zineb 50%	1 : 500	1.0
Maneb 50%	1 : 500	0.9
Difolatan 80%	1 : 900	0.8

*Averages of 4-two year old plants with 2 rows, 3 replications

(2) 점무늬병(斑點病) 및 기타병

점무늬병(*Alternaria panax* WHETZEL), 뱀눈무늬병(蛇眼病 *Phyllosticta panax* NAKATA et al.)은 주로 잎에 斑點을 형성하나 때로는 줄기 꽃대 뿌리에도 發病하며 이들의 區別은 병균의 특징에 따르는 것이 가장 정확하다. 점무늬병균은 병환부에 비로도 같이 되어 分生孢子가 생기고 뱀눈무늬병은 黑色小粒의 柄子殼을 형성한다.

疫病(腰折病, *Phytophthora cactorum* SCHROET)은 습기가 많으면 병반 위에 서릿발같은 곰팡이가 생기며 菌

絲에는 隔膜이 없다.

병은 조직은 부패하고 잎은 시들어서 밑으로 처지며 때로는 모질록병(立枯病)을 일으키는 수도 있다. 그리고 땅가의 줄기에 발병하는 줄기마름병(胴枯病, *Phoma panacis* NAKATA et al.)이 있다.

점무늬병의 發病은 後列보다는 前列에, 그리고 高年 生일수록 심하며 역시 早期落葉의 원인이 된다. 傳染 經路는 前述한 炭疽病과 비슷하며 日本 長野縣²²⁾에서는 보르도液을 비롯한 새로운 藥劑로써 防除效果를 올리고 있다.

6. 生理的 病

흰무늬병(白斑病^{9,23)}은 습기의 多少, 日覆과 관계가 깊다고 하며 미국의 Papery disease²⁷⁾와 비슷하고 乾燥病¹²⁾도 발생하는 것으로 알려져 있다. 그 밖에도 많은 生理的病이 발생하는 것으로 생각되나 實驗方法의 어려움 등 未解決된 의문점이 많다.

맺는 말

人蔘의 單位生産性を 높이기 위한 수단으로서 病害防除가 중요하다는 것은 우리나라 뿐만이 아니다. 미국⁽²⁷⁾에서도 理論上 기대할 수 있는 人蔘의 單位生産量의 1/6~1/3은 여러가지 병해로 말미암아 減收되는 것으로 推算하였다.

그럼에도 불구하고 人蔘病에 대한 연구는 주로 50~60여년 전에 미국 일본에서 이루어졌고 최근에 이르러 쓰린 일본에서 다시 활발히 연구되고 있음은 注目할만하다. 한편 過去에 연구된 내용 중에서도 再檢討를 요하는 것이 많다.

뿌리썩음병균, *Cylindrocarpon panacis*와 소위 “赤鏽” “赤腐病”과의 관계가 그 예의 하나이며 類似한 作物病의 방제에는 有效한 有機水銀劑나 클로로피리핀 등의 藥害는 실험을 통해서만 알 수 있는 것이다.

그리고 오래 전부터 地上部病의 방제에 흔히 쓰이는 보르도液보다도 우수한 藥劑들이 많은점은 고무적이며 種子消毒法의 도입과 아울러 無病株採種으로 人蔘病防除는 進一步한 셈이다.

그러나 土壤病은 아직도 다른 作物病보다도 많은 미해결의 숙제를 지니고 있다. 人蔘은 陰地植物이란 특수성에 비추어 日覆에 留意해야 하며 濕害에 악하므로 排水通風이 必要하고 다년생식물에 따른 傳染源의 누적 등 一般作物病의 방제법과는 다르다.

인삼병을 精確하게 診斷하기가 어렵다는 것을 누차 언급하였다. 우선 病原을 同定하고 나아가 그 生理·生態를 파악하며 寄主 環境과의 相互反應을 비롯한 基

礎研究와 아울러 綜合的이고 實用的인 防除法의 연구도 뒤따라야만 한다.

8. 문 헌

- 1) BUNKINA, I.A. 1957. *Diseases of ginseng and their control Plant Prot.*, (Moscow, *Rev. Appl. Mycol.* 37 : 498.)
- 2) BUNKINA, I.A. 1960. *Results of the study of diseases of ginseng. Analysis of ginseng seed for fungal infection and pre-sowing treatment. Mater. Izuch. Zhen shenya Limonnika*(*Rev. Appl. Mycol.* 40 : 120.)
- 3) CHOI, Hah Ja and Hoo Sup CHUNG. 1971. *Effects of fungicidal drenches on damping-off organisms in ginseng seed bed and yield of the seedling root. Korean J. Plant Protection* 10 : 7-12.
- 4) 鄭厚燮, 1968 人蔘의 새로운 흰비단병(白絹病) 1968년도 한국식물보호학회 발표.
- 5) 鄭厚燮, 崔夏子, 1969. *Cylindrocarpon* sp.에 의한 인삼뿌리썩음병 1969년도 한국식물보호학회발표
- 6) 정후섭, 1969. 주요인삼병의 생태 및 방제법에 관한 연구, 1969년도 문교부학술연구조성비에 의한 연구보고서, 25p.
- 7) 鄭厚燮, 金喜圭, 1970 人蔘뿌리썩음병균, *Cylindrocarpon*의 몇가지 생리, 1970년도 한국식물보호학회에서 발표.
- 8) 鄭厚燮, 金喜圭, 1971. 흰비단병균(*Sclerotium rolfsii*)의 菌核形成에 미치는 光線의 영향. 1971년도 한국미생물학회에서 발표.
- 9) 중앙전매기술연구소, 1971. 인산재배요강 병충해편.
- 10) 洪淳根, 1964. 人蔘産地의 耕作地調査 및 耕作方法 綜合檢討, 壽煙 6 : 27-44.
- 11) 開城出所 專賣課, 1909~1915. 蔘政報告 제 1~10호.
- 12) 金得中 編著 1968. 最新人蔘栽培 先進文化 出版社 177p.
- 13) 金儉熙, 1968. 土壤中에 있어서 赤腐病菌의 生態學的研究 1. 赤腐病菌의 垂直分布. 韓國微生物學會誌 6 : (4) 150.
- 14) 李庚徽, 鄭夏元, 1965. 人蔘土壤病害에 관한 研究 農振, 植環研報告, 487-500.
- 15) 李成煥, 鄭厚燮, 崔承允, 1968. 人蔘苗圃의 病蟲害研究, 54p. 1968年度 文教部學術研究助成費에 의한 研究報告書.

- 16) 松尾卓見, 宮澤洋一, 1967. 藥用人蔘 *Fusarium* 病의 病原菌 *Fusarium solani* f. sp. *panacis* n.f와 *F. solanif.* sp. *pisi*에 關하여 (日文)日植病會報 33 : (5) 346.
- 17) 松尾卓見, 宮澤洋一, 1969. 藥用人蔘의 根腐病菌에 關한 研究 (日文)日植病會報 35 : 356.
- 18) MATUO Takken and YOICHI Miyazawa. 1969. *Cylindrocarpon panacis* sp. nov. causing root rot of ginseng. *Trans. Mycol. Soc. Japan* 9 : (3)109—112.
- 19) 町田咲吉. 1909. 藥用人蔘의 病原調査豫報 (日文)勸模報告 제2호.
- 20) 宮澤洋一, 萩原博司 1967, 도르코로르의 土壤消毒에 의한 藥用人蔘의 生育障害 (日文)農業及 園藝 42 : 1851~1855.
- 21) 宮澤洋一. 1970. 藥用人蔘의 根腐病에 基因하는 *Cylindrocarpon panacis*의 死滅溫度와 本病防除適用 (日文)農業及 園藝 45 : 1279—1280.
- 22) 長野縣(日本) 1967. 藥用人蔘의 病害蟲斗 防除法 31p.
- 23) 中田覺五郎, 瀧元清透 1922. 人蔘의 病害에 關한 研究, (日文)勸模報告 제5호 60p.
- 24) ROSENBAUM, J. 1915. *Phytophthora* disease of ginseng. *Cornell Agr. Exp. Sta. Bull.* 303.
- 25) Van HOOK, J.M. 1904. *Diseases of ginseng. Cornell Agr. Exp. Sta. Bull.* 319.
- 26) VASINA, A.N., M.A. KRYUKOV and A.I. Shaigina. 1960. *Diseases and pests of ginseng in conditions of Moscow region. Mater. Izuch. Zhen shenya Limonnika* 4, 172—175 (*Rev. Appl. Mycol.* 40:120).
- 27) WHETZEL, H. 1916. *Ginseng disease sand their control. U.S. Dept. Agr. Farmer's Bull.* 736.
- 28) 上田次郎, 1909. 本邦 및 韓國의 人蔘赤腐病研究 (日文)農試報告 35호 35p.
- 29) ZINSSMEISTER, G.L. 1918. *Ramularia root-rot of ginseng. Phytopathology* 8 : 557—571.

Summary

Losses, literature and occurrence of ginseng diseases in Korea were reviewed briefly. Some problems on etiology, epidemiology and control measures of root rot caused by *Cylindroaroon panacis*, anthracnose, and damping-off have been discussed. Ginseng was added as a new host of *Sclerotium rolfsii* SACC.