

딸기 및 딸기밭 토양의 회충란 오염상 조사성적

漢陽大學校 醫科大學

尹 裕 善* · 張 丙 杓**

—Abstract—

Examination of Ascaris Eggs on Strawberries and Soils of the Strawberry Yards

Yu Sun Yun, M.D., Byong Phyong Chang

School of Medicine, Han Yang University

The authors examined the Ascaris eggs on the surface of the strawberries and in the soil of the strawberry yards. The results were as follows:

1. The number of Ascaris eggs detected from 870 strawberries grown on strawberry yards was 26, of which 17 eggs were found to be alive.
2. The mean number of Ascaris eggs detected in every 10gm of the soil of strawberry yards was 10.3. The Ascaris eggs were detected over 93% from the yards examined, which had been fertilized with both chemical fertilizer and night soil, or night soil only.
3. No Ascaris eggs was found from strawberries which were produced only with chemical fertilizer.
4. Ascaris eggs were detected 6 from 705 marketing strawberries studied, 3 of them developed to larval stage.
5. when the strawberries were washed by shaking 20 times after kept immersed in water for 10 minutes, the recovery rates of Ascaris eggs after first, 2nd, 3rd, 4th and 5th washing were 60, 87, 96, 99 and 100%, respectively.
6. Besides Ascaris eggs of hook worm and Fasciolidae were also found from the strawberries examined.

1. 서 론

기생충 감염의 역학적 고찰에서 蘇(1963)는 회충감염의 주된 요인은 糞尿의 불완전한 처치에 의한 야채와 토양에 오염이 그 주된 요인이라고 하였다. 지금까지 회충감염의 환경적 요인을 규명하기 위해서 야채 및 토

양의 회충란 검출율에 대한 여러 보고가 있었다. 즉 朱(1957)¹⁾는 서울시내에서 구입한 배추, 무우 및 파 매포기에 회충란이 부착되어 있음을 보고하였고, 朴(1970)²⁾은 한국인 회충감염의 역학적 연구에서 시장배추, 채전배추, 채전무우, 파, 양파, 풋마늘 및 시금치 등에서 회충란 검출성적과 채전토양 및 주택지역 토양의 회충란 오염율을 조사하였는데 환경적요인과 기생충 오염상이 상관성 있음을 강조하였다. 崔(1970)³⁾는 대구시판 배추, 미나리 및 당근에 부착된 장내기생충의

* 豫防醫學教室

** 寄生蟲學教室

* Department of Preventive Medicine

** Department of Parasitology

검사성적에서 회충란이 제일 많이 검출되었다고 보고하였고, 일본에서도 Fueki(1952)⁵⁾는 동경근교에서 130개 처의 토양을 채취 검사한 바 51%인 16개처에서 359개의 회충란 검출을 보고하였다.

위와 같은 일련의 보고들은 인분사용지역에서의 채소가 기생충전파와 유기적관련 있음을 뜻하는 바인데 최근 딸기가 기업화됨에 따라 일부 무지한 재배상들중에는 인분뇨를 비료로 사용하는 경향을 보이므로 저자들은 여름철 과일로 널리 애용되고 있는 딸기가 인체 회충감염에 어느정도로 의를 지니는지를 알기 위해서 본 실험을 시도하였다. 서울 근교의 딸기밭 토양 및 딸기에 부착된 회충란을 검출하였던바 흥미있는 성적을 얻었으므로 이에 그 개요를 보고하는 바이다.

II. 재 료 및 방 법

가. 재 료

1. 딸기 : 1971년 5월 20일부터 6월 25일까지 35일간 서울 근교인 수원, 안양, 수색, 일영, 장흥 및 구파발 등 6개처의 딸기밭에서 채취한 딸기와 시판딸기를 대상으로 하였다. 딸기밭의 각 이랑에서 13~16gm의 딸기 2~3개씩 하나의 밭에서 15개씩 채취하였다. 시판딸기는 서울시내 남대문시장, 영등포, 신촌, 청량리 및 신당동 등 5개 시장에서 판매되고 있는 딸기를 한 점포에서 크기가 균일한것(13~16gm) 15개씩을 구입하였다.

2. 딸기밭 토양 : 딸기 채취와 동일한 밭에서 각 이랑에서 2~3gm씩 한 밭에서 약 50gm의 토양을 채취하였다. 토양은 딸기와 접촉이 가까운 부위의 地表토양을 채취하였다.

3. 세제 : 일반 가정에서 사용하고 있는 것들을 입수한 세제는 다음과 같다.

T. R. : H. K. 社製

T. O. : K. D. 社製

H. P. : R. H. 社製

S. M. : I. D. 社製

나. 방 법

1. 딸기 : 딸기 15개씩을 1예로하여 검사하였다. 딸기 15개씩을 500cc의 청수가 들어있는 비-커에 넣고 청결한손으로 딸기 하나씩을 각각 솔로 씻어 그 세척액을 꺼어즈 한점으로 여과후 하룻밤을 방치한후 그 잔재의 5배 가량 0.1N NaOH 액을 넣어서 다시 하룻밤을 방치하였다. 잔재를 50cc들이 대형 원침판에 옮겨서 청수로 원침세척후 33.3% ZnSo₄ 액을 시험관 가득히 채워 잘 교반한후 2,000 r. p. m. 5분간 원침후 직경 5mm의 백금환을 사용하여 液表에서 가검물을 채취 검경하

여 회충란의 수와 발육상태를 관찰하였고 이를 다시 청수로 씻어서 27°C에서 15일간 filter paper로 배양하여 자충의 운동성 유·무로 충란의 생존율을 관찰하였다.

2. 토양 : 딸기밭에서 채취한 토양을 혼합 細粉후 직경 1mm²의 눈금으로된 金網製 체(Sieve)로 걸러서 細砂나 협잡물이 없는 토양 10gm을 50cc들이 비커에 넣고 30% Antiformin 10cc를 넣어 잘 교반한 뒤 10분간 방치후 1점의 꺼어스로 여과하고 그 여과액에 비중 1.375 Sodium dichromate 40cc를 넣고 교반한 뒤 2,000 r. p. m.에서 5분간 원침하고 가검물을 채취하여 검경하고 청수로 씻어서 27°C에서 15일간 filter paper로 배양하여 충란의 생존율을 관찰하였다.

3. 세제 : 크기가 균일하고 싱싱한 딸기를 세척하여 충란이 없음을 확인한 후 5°C냉장고 안에서 딸기의 표면을 건조시킨 딸기를 본 실험에 사용하였다. 도축장에서 채취한 돼지 회충을 절개하여 그 자궁에서 채취한 성숙한 돼지 회충란을 청수(수도물)에 희석된 충란액에 딸기를 집어 넣어 1~2분 지난뒤 포셉으로 딸기꼭지를 조심스럽게 꺼집어낸 뒤 냉장고(약 5°C)내에 두면서 건조시켰다.

일정한 농도로 희석한 각 세제 및 대조액(청수) 500cc에 딸기 10개씩을 각각 넣어 10분간 집적시킨 후 각 딸기의 꼭지를 핀셋으로 잡고 20회씩 흔들었다. 충란검출 방법은 딸기를 조사할 때와 동일하게 하였으며 각 세제의 희석방법은 세제병에 표시된 처방과 동일하게 하였다 즉 청수 2000ml에 세제 4ml를 넣어 잘 희석하여 사용하였다.

III. 성 적

가. 딸기밭 딸기중 회충란 검출성적

서울근교 7개 지역에서 총 58예의 딸기 870개를 채취하여 회충란을 검출하였던바 16예(31%)에서 26개의 회충란이 검출되었고 이중에 생존한 충란은 17개(65%)이었다.

지역별 회충란 검출성적은 수색 지역에서 10예를 검사하였던바 3예에서 5개의 회충란이 검출되었으며 이중에서 3개의 생존한 충란이 검출되었다. 수원시 탐동과 파장동 지역에서는 각각 검사예수 10예중 2예에서 각각 2개의 회충란이 검출되었고 각 지역의 생존 충란은 각각 1개이었다. 안양 지역에서는 검사예수 6예중 3예에서 7개의 회충란이 검출되었다. 장흥 지역에서는 5예를 검사하였던바 충란이 검출되지 않았고 일영 지역에서는 7예 검사중 2예에서 4개의 충란이 검출되었고 이중에

제 1 표 딸기밭 딸기중 회충란 검출 성적

지역명	검사 엿수	회충 란 검출 수	회충 란 검출 률 (%)	총란 수	총란 상태			생존수	생존률 (%)
					단 포	다 포	자 합		
고양군 수원시 수원시 수원시 시안 양주군 고양군 서울시 구파발	10	3	30	5	1	2	2	3	60
수원시 수원시 수원시 시안 양주군 고양군 서울시 구파발	10	2	20	2	20	2	0	1	50
수원시 수원시 수원시 시안 양주군 고양군 서울시 구파발	10	2	20	2	1	0	1	1	50
수원시 수원시 수원시 시안 양주군 고양군 서울시 구파발	6	3	50	7	2	4	1	5	71
수원시 수원시 수원시 시안 양주군 고양군 서울시 구파발	5	0	0	0	0	0	0	0	0
수원시 수원시 수원시 시안 양주군 고양군 서울시 구파발	7	2	28	4	1	0	3	3	75
수원시 수원시 수원시 시안 양주군 고양군 서울시 구파발	10	4	40	6	1	3	2	4	67
계	58 (870 개)	16	31	26	6	10	10	17	65

3개는 생존한 총란이었다. 구파발 지역에서 10에검사 중 4에에서 6개의 총란이 검출되었고 이중에 생존한 총란은 4개이었다.(제1표)

나. 딸기밭 토양중 회충란 검출성적

딸기밭에서 채취한 토양 10gm 당 회충란 검출성적은 총 58에 검사중 39에(67%)에서 601개의 총란이 검출되었고 이중에 생존한 총란은 548(91%)개이었다.

제 2 표 딸기밭 토양중 회충란 검출 성적

지역명	검사 엿수	회충 란 검출 수	회충 란 검출 률 (%)	총란 수	총란 상태			생존수	생존률 (%)
					단 포	다 포	자 합		
고양군 수원시 수원시 수원시 시안 양주군 고양군 서울시 구파발	10	8	80	201	30	99	72	189	94
수원시 수원시 수원시 수원시 시안 양주군 고양군 서울시 구파발	10	8	80	65	8	30	27	60	89
수원시 수원시 수원시 수원시 시안 양주군 고양군 서울시 구파발	10	4	40	92	8	37	47	84	92
수원시 수원시 수원시 수원시 시안 양주군 고양군 서울시 구파발	6	6	100	86	2	40	44	78	91
수원시 수원시 수원시 수원시 시안 양주군 고양군 서울시 구파발	5	0	0	0	0	0	0	0	0
수원시 수원시 수원시 수원시 시안 양주군 고양군 서울시 구파발	7	4	75	59	5	34	30	48	82
수원시 수원시 수원시 수원시 시안 양주군 고양군 서울시 구파발	10	9	90	98	7	52	39	89	91
계	58	39	67	601	60	292	249	548	91

지역별 딸기밭 토양중 회충란 오염율은 수색지역에서 10에 검사중 8에에서 201개가 검출되었고 이중에 생존

한 총란은 189개(94%)이었다. 수원시 탐동 지역에서 검사엿수 10에중 8에에서 65개의 총란이 검출되었고 이중에 생존한 총란은 60개이었다. 수원시 파장동 지역에서는 10에 검사중 4에에서 92개의 총란이 검출되었고 이중에 78개의 생존한 총란이 관찰되었다. 안양 지역에서는 6에 검사중 6에전부에서 86개의 총란이 검출되었고 이중에 78개(91%)는 생존한 총란이었다. 장흥 지역에서는 총란이 검출되지 않았고 일영 지역에서는 7에 검사중 4에에서 59개가 검출되었고 이중에 생존한 총란은 48개(82%)이었다. 구파발 지역에서 10에검사중 9에에서 601개가 검출되었고 이중에 생존한 총란은 548개(91%)이었다.(제2표)

다. 딸기밭 시비에 따른 회충란 검출성적.

딸기밭 시비에 따라 토양중 회충란 오염률은 人糞 단독 사용한 토양 10에중 10에 전부에서 237개의 총란이 검출되었으며 토양 10gm 당(1에) 평균 23.7개의 총란의 오염되어 있었다. 人糞과 金肥를 함께 사용한 토양에서는 29에 검사중 27에에서 339개의 총란이 검출되었다. 즉 토양 10gm당(1에) 평균 11.7개의 총란이 오염되었다. 金肥 단독 사용한 지역의 토양 19에를 검사하였던 바 3에에서 25개의 총란이 검출되었고 토양 10gm 당(1에) 1.3개가 오염되어 있었다.

딸기밭 시비상태에 따라 딸기에 오염된 회충란 검출률은 人糞 단독 사용한 딸기밭 딸기 10에 검사중 7에에서 19개의 총란이 검출되었고 검사 딸기 15개당(1에) 1.9개의 총란이 오염되어 있었다. 人糞과 金肥를 함께 사용한 딸기밭 딸기 29에 검사중 9에에서 16개의 총란이 검출되었고 검사 딸기 15개당(1에) 0.6개의 총란이 검출되었다. 金肥 단독 사용한 딸기밭 딸기에서는 총란이 검출되지 않았다.(제3표)

제 3 표 딸기밭 시비에 따른 회충란 검출성적

	시비상태	검 에 수	회 충 란 검 출 수	회 충 란 검 출 률 (%)	총란수	검사
						에 당 총 란 수
토 양	인 분	10	10	100	237	23.7
	인분+금비	29	27	93	339	11.7
	금 비	19	3	16	25	1.3
딸 기	인 분	10	7	70	19	1.9
	인분+금비	29	9	31	16	0.6
	금 비	19	0	0	0	0

라. 시장 딸기중 회충란 검출성적

서울 시내 5개 시장에서 판매되고 있는 딸기에서 회충

란 검출성적은 47예 검사중 5예(11%)에서 6개의 총란이 검출되었고 이중에 3개는 생존한 총란이었다.

제 4 표 시장 딸기중 회충란 검출 성적

구입지	검 사 수	회 충 란 검 출 수	회 충 란 검 출 률 (%)	총 란 수	총란의 상태			생 존 수
					단 세 포 란	다 세 포 란	자 충 란	
신당동	11	1	9	1	0	1	0	0
남대문	10	1	10	1	1	0	0	0
청량리	6	1	17	1	0	1	0	1
영등포	10	0	0	0	0	0	0	0
신촌	10	2	20	3	0	1	2	2
계	47(707개)	5	11	6	1	3	2	3

구입 지역별로 보면 신당동 중앙시장에서 구입한 딸기 11예 검사중 1예에서 1개의 총란이 검출되었으며 생존한 총란은 없었다. 남대문 시장에서 구입한 딸기 10예 검사중 1예에서 1개의 총란이 검출되었고 생존한 총란은 없었다. 청량리시장에서 구입한 딸기 6예 검사중 1예에서 1개의 생존한 총란이 검출되었다. 영등포 시장에서 구입한 딸기 10예중 2예에서 1개의 死卵과 2개의 생존한 총란이 검출되었다.(제4표)

마. 세제에 의한 회충란 탈란 성적

시중에서 판매되고 있는 4가지의 세제를 구입하여 딸기에 부착시킨 돼지 회충란의 탈란 성적을 청수로 세척한 것의 성적과 비교하면 다음과 같다.

제 5 표 각종 세제에 의한 회충란 탈란성적(%)

세제	세척회수	1	2	3	4	5
수 도 물		60	87	96	99	100
T. R.		62	94	98	100	—
T. O.		62	92	98	100	—
H. P.		61	91	97	100	—
S. M.		62	89	97	100	—

청수로 세척시 탈란율은 1, 2, 3, 4 및 5회에 각각 60, 87, 96, 99 및 100%이었다. 세제 희석액 사용시 탈란율은 청수를 사용할때와 유사한 성적이었고 유의성이 없었다.(제 5 표)

바. 딸기밭 토양 및 딸기중 기타 총란 검출 성적
딸기 105예 검사중 4예(38%)에서 6개의 십이지장충란과 2예에서 6개의 肝吸虫卵이 각각 검출되었고 편충란은 검출되지 않았다.

토양 58예를 검사하였던바 10예에서 22개의 십이지장충란과 12예에서 35개의 편충란 및 5예에서 8개의 肝吸虫卵이 각각 검출되었다.(제6표)

제 6 표 딸기밭 토양 및 딸기중 기타 총란검출 성적

		십이지장충란			편충란	간흡충란
		검사예수	검출예수	검출률(%)		
딸 기	검사예수	105	105	105		
	검출예수	4	0	2		
	검출률(%)	3.8	0	2		
	총란 수	6	0	6		
토 양	검사예수	58	58	58		
	검출예수	10	12	5		
	검출률(%)	17	20	9		
	총란 수	22	35	8		

IV. 고 찰

본 실험의 딸기밭 딸기중 회충란 검출성적은 총 58예 검사중 16예(31%)에서 검출되었고 총란수는 26개이었다. 朱(1970)²⁾가 서울 시내에 구입한 채소 매포기당 회충란 검출성적은 배추 3, 파 8, 무우에서 2개를 검출한 성적과 崔(1970)⁴⁾가 대구시판 배추, 미나리 및 당근에 부착한 장내 기생충 검사성적에서 채소 10gm 당 회충란 7.5개를 검출한것과 朴(1970)³⁾의 채소 매 포기당 회충란 검출성적인 시장배추 0.53, 채전배추 0.47, 채전무우 0.55개와 10포기당 회충란 검출성적인 파 0.5양파 0.5, 풋마늘 3.7개를 검출한 실험성적에 비해서 딸기 870개(58예)의 무게 약 13kgm에서 26개의 총란을 검출한 본 실험의 검출률이 낮다고 생각된다. 그 이유는 여러가지 요인이 있겠으나 주로 딸기가 땅에 닿아서 썩는 것을 방지하기 위해서 딸기밭에 짚등을 깔므로 딸기가 딸기밭토양에 접촉할 기회가 채소보다 적은 것에 기인하는 것으로 생각된다. 딸기밭 토양중 회충란 검출성적은 67%의 검출률과 토양 580gm에서 601개의 총란을 검출한것은 朴(1970)³⁾의 채전 토양 100gm 당 80개의 총란을 검출한것 보다 높은것은 시비 종류 및 재료채취 지역의 차이에 기인하는 것으로 생각되고 본

실험중 서울시에서 가까운 지역인 수색, 구파발에서 많은 충란이 검출되었고 서울에서 원거리인 장흥, 일영및 수원 지역에서 충란검출률이 낮은것은 서울시에 가까울수록 딸기밭에 인분의 사용을 더 많이 하는 것으로 고려되며 도시의 환경위생상 고려해야할 문제라고 생각된다. 시장 딸기중 회충란 검출성적이 딸기밭 딸기에서 검출률보다 낮은 것은 재료 채취방법과 채취지역 차이에기인하는 것으로 생각된다.

즉 저자가 딸기밭에서 딸기를 채취할때 가능한 땅표면에 가까운 곳에 위치하는 딸기를 채취하므로써 딸기밭에서 채취한 딸기에 토양의 오염기회가 많았기 때문으로 생각된다. 세계에 의한 회충란 탈란실험에서 청수로 1회 씻을때 60%가 탈란된 성적은 崔(1970)⁴⁾가 채소를 청수로 씻을때 성적과 거의 일치하는 성적이었다. 세계에 의한 회충란 탈란 성적은 대조군인 청수로 씻을때와 세계를 사용할때 성적을 비교해 보면 거의 비슷하였으며 세계가 딸기에 부착된 충란의 탈란작용에 별로 효력이 없음을 알수 있고 청수로 4회 씻으면 거의 100% 탈란이 되므로 씻은 물을 바꾸면서 4회 정도 씻는것이 좋을듯하다.

딸기밭 토양중에서 십이지장충, 편충, 간흡충등이 딸기에서도 십이지장충과 간흡충이 검출된것으로 보아 딸기에 의해서 회충란 뿐만아니라 십이지장충 등 장내기생충의 감염도 고려해야 할줄로 생각된다.

딸기에 의한 인체회충 감염의 요인으로는 딸기는 씻으면 향기가 없고 맛이 적으므로 일반적으로 씻는 회수가 적다는 것과, 딸기밭에서 토양에 오염된 손으로 직접 딸기를 따먹는 예가 허다하다는 점으로 미루어 보아 실제로 인체에 회충감염의 기회가 더 많을 것으로 생각된다. 일반적으로 가정용 딸기에는 소변을 비료로 사용하는 관습이 있으나 기업적인 딸기밭은 때때로 인분을 사용할 가능성도 고려해야 되므로 그 재배방법이 적당치않은 딸기는 씻어먹는 습관을 갖어야 될줄로 믿는다. 이와같이 딸기밭 토양에의한 감염기회의 증대를 고려할때 일반 딸기밭 경영자들에게도 딸기밭에 불완전처치된 인분사용 금지를 위한 제물이 필요하리라 생각된다.

V. 결 론

저자들은 서울근교의 딸기밭 토양 및 딸기를 채취하

여 회충란을 검출하였던 바 그 성적은 다음과 같다.

1. 딸기밭에서 채취한 딸기 870개를 검사하여 26개의 회충란을 검출하였으며 그중 17개(65%)는 생존한 충란이었다.

2. 딸기밭 토양 10gm 당 평균 10.3개의 회충란이 검출되었고 생존률은 91%이었다.

딸기밭 시비 상태에 따라 人糞 단독 사용한 딸기밭토양, 人糞과 金肥를 함께 사용할 딸기밭토양 및 金肥 단독 사용한 딸기밭 토양에서 회충란 검출률은 각각 100%, 93% 및 16%이었다.

3. 金肥 단독 사용한 딸기밭에서 채취한 딸기에서는 회충란이 검출되지 않았으나 人糞을 사용한 딸기밭 딸기에서는 회충란이 검출되었다.

4. 시판딸기 705개를 검사 하였던바 6개의 회충란이 검출되었고 그중에 3개는 생존한 충란이었다.

5. 회충란을 오염시킨 딸기를 청수에서 1회 세척에 20회씩 흔들어서 1, 2, 3, 4 및 5회 세척시 각각 60, 87, 96, 99 및 100%의 충란이 탈란되었고 T. O. T. R. H. P. 및 S. M.의 탈란효과는 청수와 유사하였으며 유의차가 없었다.

6. 딸기에서 회충란 이외에 십이지장충란 및 肝吸虫卵이 검출되었다.

(本論文을 校正하여주신 延世大學校 醫科大學 寄生虫學校室의 蘇鎮璋教授께 感謝드립니다.)

참 고 문 헌

1. 蘇鎮璋: 寄生虫의 疫學, 대한의협지, 6(5): 441—449, 1963
2. 朱一: 野菜의 寄生虫卵 附着狀態 調査, 醫藥界, 2: 443—446, 1957
3. 朴柄奎: 한국인 회충감염의 역학적 연구, 연세대학교 대학원 의학과 학위논문 별책, 1970
4. 崔東翊: 대구시판 배추, 미나리 및 당근에 부착한 장내기생충의 검사성적, 기생충학 잡지, 8권 3호 부록, 1970
5. Fueki, K.: On the mode of *Ascaris* infection in Japan; *Keio J. Medicine*, 1 (1), 21—34, 1952

