

생리활성증진

바이오레민

약해에 안전

抗바이러스 複合生理活性劑의 개발

농학박사 배 대 한

(대한농업과학연구소장
산학협동심의회 열대농업전문위원장)

바이오레민 개발에 성공

식물 바이러스병과 작물의 生理的 障害를 동시에 방제할 수 있는 세계 최초의 抗virus 複合性生理活性劑의 개발연구에 성공하여 현재 일본에서는 바이오레민(Biolemin)이라는 이름으로 작년 여름 부터 시판되어 학계와 재배농가에서 많은 관심과 환영 속에 실용화 되고 있다.

이 약제의 연구개발에 관한 발표는 지난해 10월19일 한국식물보호학회에서 처음으로 필자 등에 의해 이루어졌는데, 「抗바이

러스生理活性劑의 開發에 관한 研究」의 주제하에 I. 抗virus劑의 施用法別 生理活性 效果, II. 複合生理活性劑 Biolemin 添加物質의 藥害, III. Formulation of Biolemin as an antiviral physio activator의 세편이다. 그 요지는 1985. 6. 29의 춘계 학술발표 자료에 소개되어 참고할 수 있기에 생략하기로 하고, 여기에서는 이 연구의 배경과 작용기작 및 효과와 특성을 중심으로 약술하므로서 금후 이 분야의 신약제 개발기술과 보급을 위한 참고가 되었으면 한다.

有效成分과 命名

抗바이러스 작용과 發根 및 生育促進과 調節 효과가 있는 버섯 菌糸體 抽出液 즉 Extract of *Lentinus edodis mycelia* (化學名) 를 주성분으로 하고 수종의 畝窒素 多糖類를 비롯하여 cytokinin, oxin 등의 성장조정물질과 수종의 核酸誘導體와 많은 종류의 아미노산류와 비타민군, 그리고 작물생리에 필요한 여러가지 미량요소를 다양하게 함유한 것이 Biolemin인데, 생리활성물질의 첨가에 의한 합성이 아니고 생물적 복합과 균형 속에 생성된 물질로 조제된 것이다.

체질개선과 생산기술 증진

이들 유효성분들이 작물에 복합적으로 작용하여 식물 본연의 생활기능과 활력을 최대한으로 발휘시켜 작물자체가 필요로 하는 활력요소를 내생시켜 환경적응과 체질개선 및 생산기능을 증진시킬 수 있게 만들어진 것이다.

Biolemin이라는 명명은 바이오 테크닉에 의한 식물활력 엑기스로 만들어진 생물 약제로서 작물에 바이오(生命)와 바이탈(活力)을 줌으로써 건전생육과 품질

향상과 생산증대를 동시에 기대할 수 있다는 점에서의 Bio와 S-hitake 버섯의 학명 *Lentinus* 와 추출액의 성분명 LEM에다가 생리작용에 유효한 Mineral의 뜻을 합한 LEMIN으로 된 것이다.

상표, 제조특허=일본에서 신청
발명특허·권리보호=韓國준비

일본에서의 연구개발원은 필자의 주도하에 재단법인 一燈園農事研究所에서 이룩한 것인데 상표와 제조특허는 일본에서 신청 중이나 발명특허 권리보호는 국내에서 준비중에 있다. 제품은 100cc병 3개를 1세트의 상자로 신발매 특가 일화 5천엔 (100cc 한 병 정가 2천엔)인데, 각종 작물의 종자, 삽수, 묘목의 침지 처리와 육묘, 관수, 양액, 토양 관주, 엽면시비 그리고 손과 기자재 소독 등에 1,000~2,000배액으로 사용할 수 있으며, 오이류와 토마토를 비롯한 가지과 작물과 대부분의 식물에 대한 광범위한 바이러스병 예방과 생리장애 억제에 실용성이 높은 것이다.

研究開發의 動機

일본 최초의 抗植物virus劑인 Lentemin(1984. 농약등록 제 15

584호)의 주성분은 推茸菌糸體抽出物인데, 의약용에 비하여 농업용으로는 사용법과 경제성에 문제점이 많아 실제 제조 보급이 안되고 있음을 감안하여, 원제를 의약품이나 건강음료 등으로 이용되고 있는 수준의 정밀한 정제를 하지 않고 농축원액을 원제로 하여 천연 미네랄수에 희석하고 특수 제제의 Si, B, K, Na, 아미노산 등의 생리활성요소를 보충제로 첨가하여 생산원가를 반감하고 광범위한 사용방법으로 실용성과 경제성을 배증할 수 있게 된 것이다.

주성분은 의약품으로도 사용

주성분에 대한 바이러스병 방제효과는 Lentemin에서 충분히 입증되었으므로 같은 주성분 및 농도와 생리활성에 유효한 성분을 보완한 바이오레민의 약효 및 약해에 관한 시험은 겨울철 하우스내의 쪽갓과 三葉의 수경재배에 대한 저온장해 억제효과의 확인에서 시작되었으며, 중요 작물의 종자침지에 의한 발아와 발근 및 생육촉진 효과의 실용성 평가에 이어 여러가지 품종의 상치, 시금치, 딸기 등의 수경재배 또는 동계 월동작물에 대한 포장시험에서 시용방법에 따른 약효와

약해에 관한 예비시험에서 그 실용성이 확인되었으며, 토마토, 피망, 오이, 멜론 등에 대한 농가확인시험에서 바이러스병 억제와 생육 및 증수효과 등이 재확인되었다.

각종 생리작용을 활성화시켜

과거 10년간에 걸친 항바이러스제의 개발연구에서 Shitake 균사체추출물이 TMV 뿐만 아니라 CMV, WMV 등 예방에 유효하고 또 작물의 생육촉진을 통한 증수효과도 확인되어 왔으므로, 이와 같은 작용성을 복합적으로 증진시킴으로서 光合性, 體內轉流, 細胞分裂, 蛋白合成, 각종 代謝 과정에서의 생리작용의 활성화를 시도하여 성공한 것이 Biolenin액제이다.

抗virus機作과 藥効

식물바이러스防除劑로 등록된 Lentemin은 TMV에 의한 토마토와 피망의 모자이크병을 적용법 위로 하고 있는데, 바이러스병의 치료효과라기 보다는 感染阻止에 주된 작용성이 있는 것으로 밝혀져 있으며, 같은 주성분의 Biolenin도 이와같은 효과를 기대할 수 있는 것이다.

치료보다는 감염저지 효과

전자현미경으로 Virus와 Lentemin을 혼합한 것을 관찰한 결과 바이러스 입자 상호간의 응집으로 활력을 잃게 됨을 볼 수 있었으며, 또 모자이크병에 걸린 토마토 잎의 즙액을 Lentemin과 혼합하여 TMV 검정식물(N.G.)에 인공접종하였을 때는 1,000배 농도에서 99.4%의 병반형성저지 효과를 나타내었으며, TMV 검정식물에 Lentemin을 살포하고 그 잎에 이병엽의 즙액을 접종하여 병반 형성을 조사한 결과에서도 100배액에서 99.1%,

1,000배액에서 95.9%의 감염저지효과를 나타낸 시험이 대표적인 기작 설명으로 이용되고 있다. 실제 재배포장에서의 모자이크병 방제시험은 최근 10년간 많은 연구시험기관에서 다양하게 실시되어 그 실용적 효과가 확인되었는데, 가장 대표적인 예를 들면 다음(표 1, 표 2)과 같다.

이와 같은 시험성적에서는 검정식물에서는 100% 가까운 효과가 있었는데 비하여 토마토나 피만의 포장시험에서는 처리구에서도 20~50%의 발병율이 나타나고 있다는 것인데, 이것은

표 1. 토마토 모자이크병에 대한 방제효과

(野菜試 : 久留朱, 1979)

처 리 구	감 염 주 율 (%)						수량비
	10.30	11.15	11.30	12.15	12.26	1.15	
1. Lentemin-A 500배	0	3.0	7.3	21.0	35.26	45.7	136
2. Lentemin-B 500배	0	1.5	6.9	18.2	30.7	50.4	140
3. 무살포구-A	3	7.8	18.2	37.7	54.3	87.5	100
4. 무살포구-B	0	10.6	27.1	43.6	60.5	76.0	100

표 2. 피만 모자이크병에 대한 토양소독과 약제시용의 효과

(千葉農試 : 1981)

처 리 구	토 양 소 독	발 병 주 율 (%)				수량비 (%)
		10.13	11.11	12.25	1.29	
1. Lentemin 200배	메칠브로마이드 처 리	8.3	8.3	8.3	8.3	149
2. 무 처 리	메칠브로마이드 처 리	4.2	8.3	12.5	20.8	120
3. Lentemin 200배	무 소 독	12.5	12.5	12.5	20.8	122
4. 무 처 리	무 소 독	12.5	33.3	41.7	54.2	100

TMV에 대한 작물의 반응의 차이가 다를 뿐 아니라 잎과 식물체 전체의 감염저지 효과에도 차이가 많은 까닭이며, 약제 처리로 대부분의 바이러스가 활력을 잃게 되어도 체내에 살아남은 약간의 바이러스가 다시 발병원이 되는 일이 많은 것이다. 또한 바이러스병은 대단히 다양한 전염 형태를 가지고 있으므로 내병성 품종선택, 토양소독 실시, 무병 육묘관리, 손이나 기구 등의 소독, 매개충과 약제방제 등의 종합적 방제기술의 적용이 불가피한 것이며, 더우기 건강한 식물체 관리로 저항력을 북돋울 수 있는 생리활성 능력의 부여가 중

요시 되며, 발병과 피해의 억제로 수량과 품질의 향상을 기할 수 있는 것이므로 이러한 병에 걸리지 않는 식물체를 만들기애 알맞게 개발된 것이 Biolemin 이라 할 수 있겠다.

生理活性作用과 効果

주성분인 균사체 추출액 속에는 균사체 성분을 비롯하여 균체 증식과 자실체 형성에 필요한 성분 뿐만 아니라 균체를 다른 균으로부터 보호하는 작용을 하는 물질까지 골고루 갖추고 있다.

이들 성분들의 생성과정은 고등식물의 생육인자와 대단히 유

표 3. 藥劑別 施用方法에 따른 藥効

(一燈園農研, 1985)

处 理 区	春 菊(지수%)					三 葉(지수%)				
	葉數	葉長	根長	草重	收量	葉數	葉長	根長	草重	收量
I - 1	102	107	102	104	102	105	109	107	108	108
2	102	113	103	107	112	105	107	104	111	109
3	95	99	97	98	91	99	92	98	94	101
4	103	113	107	106	116	103	106	101	111	109
5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
II - 1	101	108	104	104	102	105	107	102	108	104
2	101	116	106	104	106	103	106	101	108	105
3	101	102	99	98	101	99	96	98	100	102
4	103	120	104	104	104	105	110	103	110	105
5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

※ I 은 根部浸漬 15分間, II 은 葉莖洗滌, 1 : Lentemin, 2 : Biolemin, 3 : INT, 4 : Amine-B, 5 : 無處理

표 4. 春播 상치 및 시금치에 대한 葉面施用效果

(一燈園農研, 1985)

處 理 區	상 치				시 금 치			
	葉數	葉長 (cm)	根長 (cm)	收量 (g/株)	葉數	葉長 (cm)	根長 (cm)	收量 (g/株)
1. 普通地 Biolemin 2,000倍	15	17	10	120	15	26	10	180
2. 無 施 用	13	16	9	100	13	18	9	140
3. 不適地 Biolemin 2,000倍	14	18	11	105	10	21	11	110
4. 無 施 用	12	15	10	95	10	19	10	100
5. 肥沃地 Biolemin 2,000倍	20	21	14	150	14	19	12	150
6. 無 施 用	17	19	10	100	11	18	10	120

사하고 또 공통된 것인데 이것은 발아와 발근, 세포분열, 체내전류, 광합성, 영양의 분해합성, 병해충저항성, 생육촉진에 관여하는 물질 등 건전생육의 필수인자를 Shitake버섯 균사체추출액에서 찾아볼 수 있는 것이니, 이들을 일반 작물생육에 효율적으로 이용될 수 있게 만들어진 생물약제로서의 Biolemin의 평가에 기대되는 바 크다.

표 3의 쑥자과 三葉에 대한 供試藥劑는 Lentemin 90% 분말 1만배, Biolemin 20% 액제 2천배, INT(微量要素 9種, Si 30% 등 55%液), 500倍液 Amino-Brighter 複合液肥(4-54, 19種 아미노산) 300倍液을 無處理區와 대비하여 실제 시용방법은 根部浸漬 15분간과 莖葉洗滌 이외에 植物體全體 15시간 침지와 葉根洗

滌 방법을 시험하였다. 각종 작물의 발아시험에서는 Biolemin의 1,000~2,000배액의 2-12시간의 종자침지 효과가 가장 현저하였으며 스테비아, 국화, 화목류의 삽목시험에서도 높은 실용적 효과가 확인되었고, 딸기, 파, 양파, 마늘, 무초 등 월동작물에 대한 엽면시용 효과도 표 4에 서와 같은 좋은 효과를 거둘 수 있었다.

동계 시설원예작물 내한성·광합성 증진

토마토와 오이의 수경재배 농가포장에서의 확인시험 결과에서도 Biolemin은 Lentemin 이상의 모자이크병 방제효과와 저온장해 억제 및 품질과 수량의 향상면에 있어서도 1,000~2,000배액의 엽면시용으로 대체로 10

% 안팎의 수익성 증진이 있었다.

특히 Biolemin의 개발에 있어서는 바나나, 패피노, 망고, 키후룻 등의 열대 과실의 저온 장해나 동계 시설원예작물의 내한성 증진과 광합성증진에 대한 효과를 기할 수 있게 만들어진 것이다.

生産機能增強 作用과 特性

천연물질의 單離技術의 진보와 構造解析면에서의 理化學的 방법론의 발달은 근년에 눈부신 바 있으며, 고등식물의 生理現象에 미치는 각종 물질의 특징과 그 작용기작도 차츰 명확하여져 유전공학적 응용에도 도움이 되고 있다.

최근 担子菌류 성분의 抗식물 바이러스活性에 관하여 많은 버섯류의 子實體추출물에서 확인되고 있는데, 특히 椎茸菌糸體抽出物이 각종 癌이나 바이러스성질병, 당뇨병, 고혈압, 알레르기증 등에 효과적이라고 확인되어 의약품이나 보건의료로 널리 이용되고 있으며, 식물에 있어서도 抗virus活性 뿐만 아니라 Hormon活性, 발근, 분해, 동화 등의 성장촉진작용과 老化防止, 耐病虫性, 環境適応 등에 기대

되는 바 크다고 하겠는데, 이에 관여하는 Biolemin의 유효성분과 작용성의 관계 등을 요약하면 다음 그림 1 과 같으며, 그 특성을 종합하여 보면 다음 그림 2 와 같다. 식물에 대한 藥害는 대부분의 작물의 종자, 삽수, 유묘를 사용 농도인 1,000~2,000배액 또는 그 이상의 고농도액에 몇시간 침지하여도 안전하며, 토양이나 양액에 관주하거나 엽면 살포에도 약해발생은 전무한 것이므로 어떤 작물, 어떤 시기, 어떤 방법에도 통용되는 안전성이 가장 높은 생물약제인 것이다.

인축독성 실험보다 낮다.

人畜에 대한 毒性에 있어서도 실험이나 소금보다도 낮은 것인데, 쥐와 생쥐의 암숫컷에의 LD 50은 急性經口 17,600-19,600mg/kg, 皮下 7,150-9,300. 腹腔 2,270-5,500의 보통물이며, 魚毒性은 TLM 잉어 24-74시간에서 1,320-1,070mg/kg의 A류에 속하며, 農藥殘留는 토마토는 1,000배액 250ℓ/10a 시용의 1-10일 경과에서 果皮에는 4.7~0.03ppm, 果肉에는 1일후 0.08-0.15ppm로 전혀 문제되는 바 없으며, 또한 土壤殘留에 있어서도 3-30일 경과시 검출되지 않

는 것이다.

국내에서도 응용시험 실시돼

국내에서는 최근 농촌진흥청 산하 연구기관, 서울대학교 농과대학, 인삼연초연구소 등에서 응

용시험이 시작되고 있으며, 각지방의 대학과 시설원예 및 열대식물 재배 농가 등에 의해 실용화와 확인시험이 이루어지고 있는데 대단히 좋은 평가를 받고 있다.

그림 1. Biolemin의 作用性

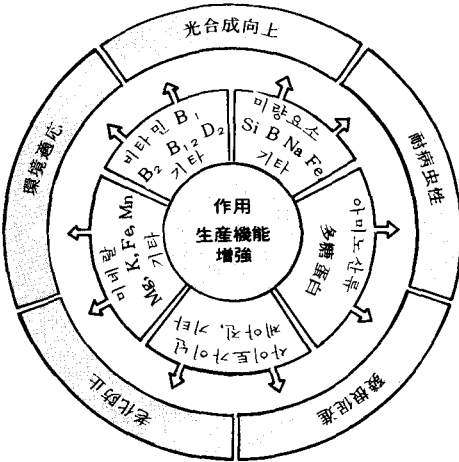


그림 2. Biolemin의 特性

