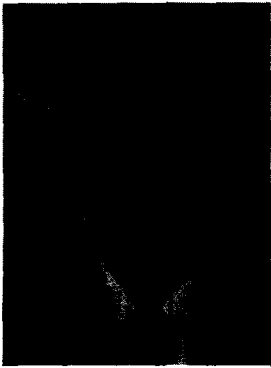


# 독일연방포도 및 원에 육종 연구소 Geil Weilerhof의 1991년 육종연구 전망



## 이 용 의

((株)진로연구소, 주류연구실장)

### ■ 目 次 ■

1. 서문
2. 연구 그룹
3. 연구분야
  - 3.1 육종
  - 3.2 면역연구/유전분석
  - 3.3 생태생리학
  - 3.4 품질연구
  - 3.5 생물공학
  - 3.6 유전자 재원
4. Vitis, 포도재배연구의 문서화
5. 종료

1991년 1월 1일자로 6741 Siebeldingen, Geilweilerhof 포도 육종연구 기관과 2070 Ahrensburg에 있는 원예학 분야 식물 육종 연방연구기관이 Siebeldingen과 Ahrensburg에 계속 연구 장소를 두면서 “포도와 원예학 분야의 육종연구 연방기관”으로 합병되었다.

연방 연구기관의 본사는 Siebeldingen에 두면서 다음 장소에 연구분야를 둔다.

Siebeldingen	Geilweilerhof 포도 육종 연구소
Ahrensburg	원예학 식물 육종 연구소
Siebeldingen	채소 육종 보조 연구기관

## 1. 서 문

연방 영양, 농업, 임업성 장관실 산하 전문 연구분야는 이곳의 지속적 지지와 지적 경험에 입각한 부서의 연구 활성화, 연구 목적을 공식화하며 지적 경험의 발전을 유도하여 연구분야의 전문성이 강조된 연구변혁을 과제로 한다.

현실적으로 재정적, 인적 재원의 한계때문에 긴히 필요로하는 연구 분야나 연구대상을 선택적으로 계획하여 실행하므로 상대적으로 적은 연구계획들이 책정되어 있다.

다음에 쓰여진 사항들은 위와 같은 계획의 초안을 잡는데 중요한 선발기준에 도움이 될 수 있는 질문내용들이다.

—앞으로 연구될 그 주제가 현실적인 연구과제와 그에 따른 계획된 연구환경에 속하는가.(이 경우, 각 주정부에서는 포도재배와 관련되어 다음과 같은 사안에 주의해야 한다. 예를 들면, 포도 경작에 대한 재배 기술적 사안에 대한 의문, 수확량 조절, 포도주 제조 과정, clon 분리 작업, 새로운 V. vinifera 품종의 개발 등등)

—연구되는 그 주제에 어떤 특권이 주어지는가. 연구계획의 특권에 대한 중요한 점은 그 주제의 경제

적 잇점 및 그 주제의 해결로 도달되는 지적수준(인지도)과 또는 그 해결에 사용된 방법 등등을 들 수 있다.

— 그 주제가 더 나은 더 빠른 다른 방법이나 다른 방법에 의해 해결될 수 있는가.

포도재배에서 포도나무 애벌레의 저지의 경우 페로본 연구가(포도나무 애벌레가 교미할 때 내는 나방의 호르몬 분비물 냄새—이 냄새를 인위적으로 내게하여 나방을 잡음) 포도 나무의 이 벌레에 대한 면역 육종 분야보다 시간적으로나 경제적으로나 더 성공적이다. 비루스 면역 관련 육종에도 이와 유사한 사고가 적용된다.

— 그 주제가 이미 다른 연구 그룹에 의해 확인되었을 정도로 성공적으로 연구되어 졌는가.

이 부문은 주요 간행물을 통한 평가나 연구한 그 그룹의 능력을 추정후 결정한다. 감명깊은 인상에 의해서나 비현실적인 연구계획을 통해서는 연구주제가 선정되어질 수 없다. 각주 정부가 계속적으로 면역 육종을 성공적으로 수행해 나갈 수 있는가에 대한 질문은 단지 현실에 입각한 실제 나온 데이터만 가지고 예기될 수 있는 문제이다.

— 기대되는 연구 인지도가 다른 연구분야에서도 이용될 수 있는가.

연구의 시종일관되어 온 주제의 중심은 보통 그 일을 넘어선 다른곳과의, 다른 분야와의 협력을 필요로 하게 된다. 예를들면, RFLP-분석은 유전자 공학의 좋은 일들이 전제조건이 되어야 하며, 그와 함께 면역 육종과 유전자원의 범위내에 있는 유전자 Type의 확인작업등의 주요한 다른 분야의 뒷받침이 있어야 가능하다.

## 2. 연구 그룹

**육종연구 :** Prof. Dr. Dr. h. c. G. Alleweldt

— 육종 Dr. R. Eibach(아이바흐 박사, 연구관)

— 생태생리학 Dr. habil H Düring(듀링 박사, 연구관)

— 생물공학 Prof. Dr. G. Alleweldt(알레벨트 박사, 교수, 부서장)

— 유전자원 Dr. E. Dettweiler—Münch(데트바일러—문희 박사)

**면역학연구 :** Prof. Dr. R. Blaich(블라이히 박사, 교수, 부서장)

Dr. O. Bachmann(박흐만 박사)

Dr. G. Rilling(릴링 박사, 연구관)

**품질 연구 :** Prof. Dr. A. Rapp(랍 박사, 교수, 부서장)

Dr. H. Steffan(스퇴판 박사, 연구관)

**포도재배 서류작성 :** Dr. M. Klenert(클레너르트 박사, 연구관)

## 3. 연구 분야

### 3.1 육종(R. Eibach)

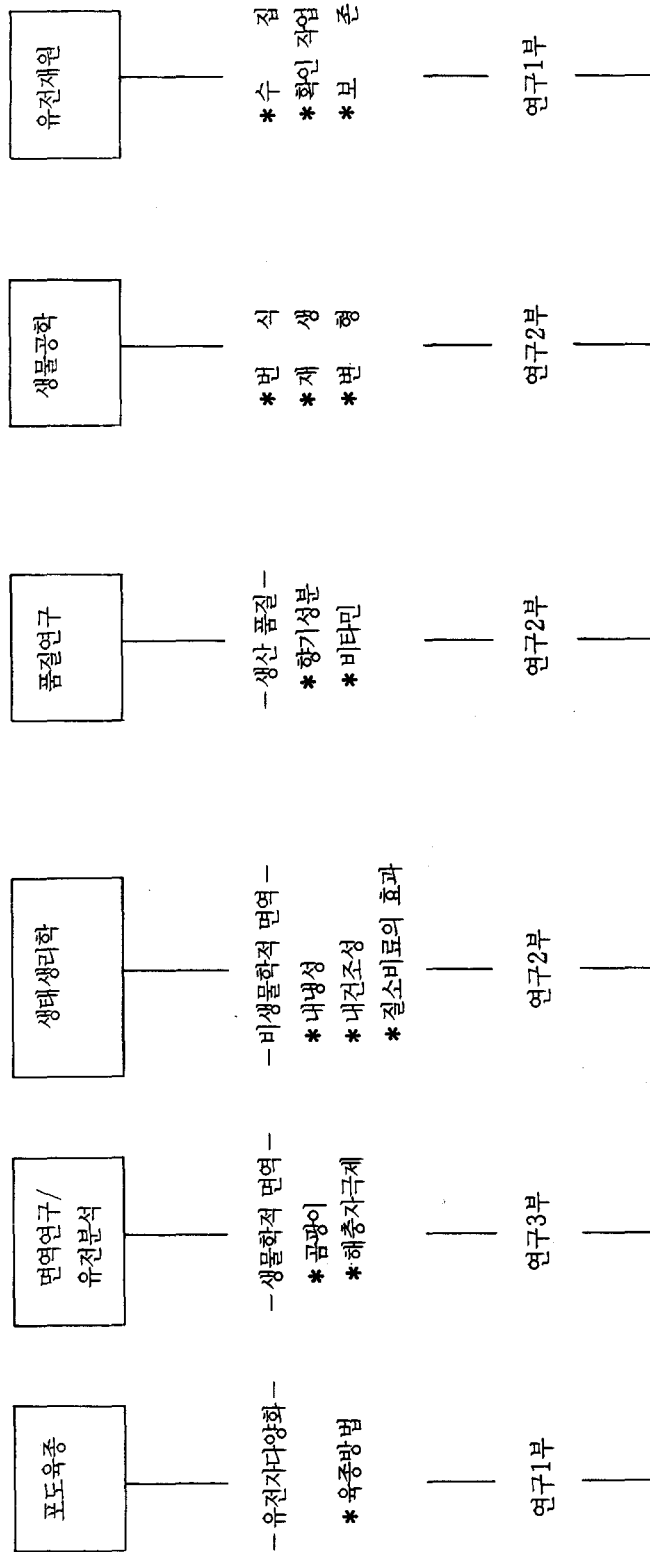
서문

식물병과 해충에 의한 생물학적 요인과 비생물학적 요인에 의해 피해를 입는 포도재배의 문제점은 세계적으로나, 지역에 따라, 서로 다른 비중으로 중요한 의미를 갖는다. 현재, 실제화된 문제 해결에 사용되는 방법들은 여러가지 측면에서 만족할만한 효과를 주고 있지 못하다. 왜냐하면,

— 그 문제가 다른 범주에서 축적되었기 때문에(예를들면 : 토양의 축적물질에 대한 부담가중과 병원체와 함께 수확된 포도)

— 비용이 많이 들며, 연구작업에 이용되는 일들이

Geilweilerhof 포도육종연구소  
- 연구구조도 -



면역성있는 포도품종

포도 재배 연구에 대한 서류 작성 — 간행물로 기치판단 → 연구1부

정확하게 이루어져야한다는 등의 이유(예를들면, 항상있는 식물위생학에 근거를 둔 선발방법, 내병성을 위한 포도나무에 대한 대책 - 포도나무와 일정한 조건 유지에 필요)

미래에 있어서, 육종연구의 주요과제는 생태학적으로 포도재배에 무난한 문제해결을 찾는데 있어 양자택일을 취해야 한다. 면역 유전자와는 다른 이미 존재하는 인자의 이용을 통해 다양한 문제의 실마리가 생겨난다.

- 생물적 요소
- 비생물학적 스트레스 요소

해충에 면역있는 포도품종의 개발은 이제까지의 고전적인 유전학 경험을 토대로 과거의 육종방법대로 이루어져 왔다.

- 생물공학/유전기술의 육종에 접속
- 유전자 재원의 보존에 대한 해석목적의 접속 등으로 육종에 대한 관계는 현재 많이 유도 되어졌다.

## 연구현황

### 1. genetic Diversification(유전자 다양화)

선결 과제는 세계에 널려있는 유전 물체를 잘 보관하는데 있다. 그에 의해 다음과 같은 기본 구도가 생기게 된다.

- IN VIVO에 대한 유전자 은행의 구성
- IN VITRO에 대한 유전자 은행의 구성

유전자 다양화의 목표된 육종이용은 그의 확인 작업과 특히 포괄적 평가 작업을 전제로 한다. 동위효소 분석(확인 작업), 유전성 측정(평가)과 유전 분석(확인 및 평가 작업) 등등의 작업이 이루어져야 한다.

이미 존재하는 유전자 변수(선발육종, clon 육종)의 실용화 단계는 다음과 같은 방법으로 다양한 유전자를 보존할 수 있게 된다.

- 교배육종
- 돌연변이 분리

- somatic clon 육종
- 유전자 변형
- 세포 융합

### 2. 조기진단

효과적인 육종은 육종학적으로 실현될 수 있는 선발방법이 전제가 되어야 한다. 그에따라 다음과 같은 질문들을 포괄해야 한다.

- 곰팡이병
- 비루스나 비로이데
- 박테리아병
- 해충
- 비생물학적 피해
- 경작방법과의 관계
- 품질

### 3. 면역 육종에 대한 연구 결과

멜타우병(페로노스포라와 오이디움병, *Peronospora*(도균병) - *Plasmopara viticola* <학명> : *Oidium*(흰가루병) - *Uncinula necator* <학명>)과 보트리티스(회색 곰팡이병, *Botrytis cinerea*)에 대한 면역 육종은 몇개의 훌륭한 품종을 만들어 이미 시험적으로 재배되고 있다. 조기 진단 방법에 따른 세 가지 앞서 언급한 곰팡이 병에 대한 면역성의 인지도는 여러 시험과정을 거쳐 아주 정확한 포괄적인 검사가 행해졌다.

재배와 번식 분야에서의 재배기술의 향상은 신속한 선발과 재배기간을 줄이는 것이 가능하게 되었다. 가망성이 있는 육종품종의 신속한 번식을 위한 기내 배양의 이용은 이미 육종에 적용되고 있다.

#### “미래의 연구 중점 분야”

지금까지 도달한 육종 결과와 그 규모에 의해 다음과 같은 우선적인 육종분야의 과제를 끄집어낼 수 있게 되었다.

- 멜타우 병이나 회색 곰팡이 병에 대한 면역 품종

의 양적 증가와 품종수의 증가에 대한 계속적 육종.

— 노균병에 대한 면역 육종. 이 노균병은 최근에 와서 다시 독일 포도밭에 많이 번지기 시작했는데, 펠타우 병에 면역품종으로 곰팡이병에 대한 약제살포를 안한 경우, 이 노균병이 더 심화된다고 여겨진다. 이미 면역있는 육종품종들은 충분한 면역인자를 갖고 있다고 보며, 그래서, 특히 이들을 재료로 적당한 병징 증후군의 개발에 심혈을 기울이려고 한다.

— 내냉성 기후 및 내건조성 토양에 대한 품종의 육종

— 근두 암종병(병원체 : *Agrobacterium tumerfaciens*) : 이 병원체의 직접적인 방제는 불가능하다. 장기 계획으로 이 병원체가 없는 포도묘목을 재배하는 것이 그 해결책이나, 이 병원체에 대한 면역있는 육종품종을 통해서 가능해 질 수 있다. 이 박테리아 병에 대한 면역 유전인자는 이미 알려져 있다.

— 와인과 관련된 생산분야, 특히 삼페인 생산분야나 포도주스 또는 식용포도분야는 최근에 와서 커다란 의미가 부여되고 있고, 장차 미래에는 더 큰 의미가 부여될 것이다. 육종연구는 이와같은 환경에 주의 하면서 품종선발에 임하게 될 것이다. 여기서 특별 육종 프로그램은 필요치 않다.

— 예를들면, 진드기류와 같은 동물성 해충에 대해서는, 곰팡이 병에 대한 육종연구와 관련된 포도재배

시 변화된 생태학적 조건아래서 과연 어떻게 나타날까 하는 의문은 제기되지 않는다. 면역 육종은 물론, 면역 유전자에 대한 평가가 이미 전제되어야 한다.

Geneanalysis는 somatic clon의 변이 이용에 따라 “resistance studies” 연구그룹의 과제가 되고 Cellfusion(세포융합)과 Gene transfer(유전자 변화)는 “Biotechnology” 연구 그룹의 과제에 속한다. 생물공학적 유전자 기술적 방법이 육종쪽에서 얼마나 돌파구를 찾는냐는 이러한 연구그룹의 학문인지 능력에 의존한다고 본다.

**연구과제**

- 필록셀라에 저항성있는 포도품종의 육종
- 대목품종의 육종
- *V. vinifera* 묘목의 육종
- Virus나 선충에 저항성있는 품종의 육종
- 돌연변이종의 분리
- Cytology

**공동작업**

**1. 연구소내 공동작업**

연구중점 사업		관계된 연구그룹
genetic Diversification 조성 Propagation	_____	Biotechnology
Heritability analysis Selection for blotic Resistance	_____	Resistance studies/ Gene analysis
Selection for Quality	_____	Quality studies
Genetic resource의 보존	_____	Gene resources
		Biotechnology

## 2. 연구소 외적인 공동작업

유전자 물질의 교환—유럽(체코슬로바키아, 헝가리, 이태리, 스페인)과 유럽이외의 나라(미국, 캐나다, 중국, 남아프리카 공화국)에 있는 육종 연구소들

## 3.2 번역연구/유전분석(resistance studies/gene analysis R.Blaich, O.Bachmann, G.Rilling)

### 서문

방제를 위한 몇몇의 화학적이고 생물학적 방법의 실현은 대부분 유전적으로 고정화된 자연적인 저항력있는 생물의 이용을 통한 병원체의 저지를 들 수 있다. 유럽의 포도종들은 그러한 물질을 충분히 갖고 있지 않기 때문에 미국종이나 아시아종들에서 얻어야 한다. 현대적인 생물공학적인 방법은 유전자 변이를 통한 번역성 있는 식물의 육종을 현저히 가속화시킬 수 있을지 모른다. 그러나, 유감스럽게도 지금 현대적인 방법으로 실제화시킬 수 있는 방법보다 훨씬 적은 번역 유전자의 기능들이 알려져 있다. 본 연구그룹의 육종학적 중요도는 다음 두가지 분야에 있다.

— 육종을 가속화시키는 저항성 징후는 조기진단 방법의 이용으로 고전적 육종을 가속화시킨다.

— 저항성 징후의 지식을 통해 resistance gene을 작업확인을 통해 전달되도록 한다.

### 연구현황

#### 1. 곰팡이 resistance

곰팡이(fungi)는 포도나무에서 중요한 병원체이다. 중부유럽지역에서 중요한 곰팡이는 *Botrytis* (회색 곰팡이병), *uncinula necator*(흰가루병), *plasmopara viticola*(노균병, *peronospora*), *pho-*

*mopsis viticola*(새눈무늬병), *pseudopeziza tracheiphila*, 그의 뿌리에 기생하는 병원체(예를들면, *roesleria hypogaea*)

원래 이곳에서 중점적으로 연구되고 있던 곰팡이 균들중 *peronospora*와 같이 요사이 별로 중요치 않은 균은 무시되고 있다. 근래 이곳에서는 보트리티스나 오이디움에 전념하고 있다. resistance gene의 원천은 육종재배를 통해 알려졌고 그로부터 이용되고 있다.

위에서 언급한 두가지 곰팡이 병원체에 대한 육종과 관련된 작업이 유전자 기술과 관련되어 이용가능한 resistance 징후를 얻기위해 특별 작업되어져 왔다. 아직 그 각각의 gene은 알려져 있지 않다.

지금까지 예외적으로 보트리티스 resistance에 중요한 위치를 갖는 *resveratrolsynthase*가 알려져 있고 이는 곧, 첫번째 resistance transfer에 대한 성격을 갖는 것으로 알려져 있다. 이 실험하에서 최근에 현대적인 Isoenzym analysis를 개발하게 되었다. 여기서 얻어진 결과는 육종분야에서도 특히, gene resource(품종 확인 작업)에 적용 실시된다.

#### 2. 박테리아

Biotechnology 연구그룹 참조

#### 3. 해충에 대한 resistance

포도재배에서 나타나는 해충은 필록셀라, 진드기류(2가지), 포도나무 애벌레, 선충 이 연구소에서의 필록셀라 저항에 대한 실험은 육종학적으로 유전공학적으로 조작이 가능한 뒤 몇년전에 발표할 수 있었다. 붉은색 진드기류에 대한 저항성 실험은 resistant gene type에 대한 평가방법을 가져다 주었지만, 곰팡이병 resistance 육종을 통한 붉은색 진드기의 생물학적 control(곰팡이 약제와 해충약제의 절약을 위한 진드기를 잡아먹는 진드기류의

방류) 에로의 전망과 페로몬을 통한 포도나무 애벌레의 control이 밝은 연구의 앞날을 연 것으로 나타내고 있다.

포도나무 애벌레에 대한 연구는 유예되어야만 했다. 이 벌레는 포도재배시 독일에서는 상당히 중요한 해충이다. 이 벌레에 저항성있는 품종의 육종은 현재 페로몬을 통한 조절보다 그리 밝은 편은 아니다.

resistance gene 도입에 대한 계획은 gene 조작 기술의 지속적인 향상이 있은후 실현될 수 있으리라 믿는다.

4. 바이러스병에 대한 resistance

현재 바이러스의 방제는 온실에서 유전공학적으로 검사된 건강한 묘목을 생산함으로써 가능하다. 바이러스 control은 바이러스를 옮기는 vector(병원균 매개자)인 선충(nematode)에 면역성 있는 묘목의 분리를 통해 가능할 수 있겠다. 본 연구소에서는 이 분야에 대해 국제적으로 여러곳에서 이 분야에 대한 연구가 행해지고 있는 것을 알고 있다.

“미래의 연구 중점분야”

기초연구와 실질적 육종간의 중용적 기능을 유지하기 위해 육종연구는 너무 이론적이지 않으면서 실지로 그 전문분야의 유전기술적 현실에 바탕을 둔 작업으로 이루어져 야만 한다. 하지만, 현실적으로는 그렇지가 못하다.

RFLP analysis는 원래 각각의 분자 유전학적 작업에 대한 기초 기술을 나타낸다. 다음해인 1992년에는 유전자 분석과 유전자 변형을 작업할 수 있게 되어 있다.

resistance 징후에 대한 인식은 gene analysis를 위한 주요 전제가 된다. 이 작업은 gene analysis가 확대 비 전문적으로 보이는 징후군을 어느 정도 좁혀놓는 방식으로 계속 이루어져야 될 것이다.

Botrytis(회색 곰팡이병) resistance에 대한 연구의 진전은 전체적인 연구의 폭을 넓혀준다. 회색 곰팡이병은 여러 식물의 주요 병원체이고, 화학적인 방법으로는나 생물학적인 방법으로는나 방제에 커다란 어려움이 있고, 연구개발분야에서는 처음으로 분자 생물학적방법에 따른 system 개발이 botrytis resistance에 적용되고 있다.

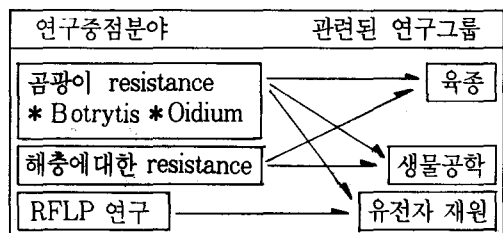
보트리티스와는 달리 페로노스포라는 특수 숙주에서만 자라고, 오이디움균인 uncinulanecator는 포도 묘목이 숙주이다. 하지만 페노노스포라에 걸린 여러 식물의 방어 mechanism은 모두 비슷하다.

이렇게 함으로써 연구결과의 대부분이 보편화되고 검사기술의 분산을 막을 수 있게 된다. resistance mechanism에 대한 성격구조 파악은 다음해에도 계속되겠지만, 연구항목으로써 Silicate의 방어 structure의 구조도 완성과 같은 붉은색 진드기류 resistance와 생물학적 해충방제에 중요성을 두고 유전학적으로나 육종학적으로나 변수가 될 수 있는 분야에 중점적으로 추진될 예정이다.

붉은색 진드기류에 대한 생물학적 방제실험은 곰팡이에 resistance한 품종을 기준으로 붉은색 진드기류에 tolerant한 품종을 분리하는 기술적 방법을 통해 다음해까지 실험을 완성할 계획으로 있다. 유전자 기술의 높은 연구 필요량에 따라 이제까지 많이 연구된 enzyme들은 RFLP analysis 연구로 인하여 시간상 제한을 받게 될 것이다.

공동작업

1. 연구소내 공동작업



## 2. 연구소 외부와의 공동 작업

지원 교수들의 보직을 중심으로 칼스루에 대학교의 석, 박사과정 이수자들이 연구 참여가 공동작업을 가능하게 하고 있다.

국내회사와의 공동작업은 예를들면, Bayer Leverkusen과 국제적인 공동작업으로는 EC, Bridge, 이스라엘등과 보조를 맞추고 있다.

## 3.3 생태 생리학(H. Düring, K. Herwig)

### 서문

독일의 포도밭은 유럽의 포도재배 북측 한계선에 놓인 관계로 비생물학적 스트레스 factor의 영향을 받게 된다. 그 대표적인 예가 겨울철 냉한 피해와 강우량이 적은 지역 및 경사진 포도밭에서 일어나는 건조성이다. 광물질의 신진대사와 관련있는 생리학적 식물병인 꼭지마름병과 chlorosis는 포도 품질의 저하를 야기시킨다. 토양속의 충분한 여분의 영양분을 잘 이용하기 위해서는 포도품종들은 각각 높은 영양분 이용 효율성이 필요하다. 이때 품종들은 토양속에 존재하는 중금속에 견디는 능력이 있어야 한다.

생태생리학의 또 다른 연구목표는 빛을 최대한 이용하여 광합성 효과를 높이고, 잎사귀와 포도의 비율을 적정선에 유지되도록 광합성 장소를 결정하는데 둔다.

지적된 문제점들은 우선 제한적으로 경작 방법을 통해 해결될 수 있다. 육종은 이 목표에 도달될 수 있도록 그 가능성을 제공한다.

### 연구현황

#### 1. 내생성

포도묘목에 대한 인위적인 동한과 품종별 싹트는

눈을 통한 내생성 측정은 포도밭에서 직접 키워보는 것에 비해 향상된 방법이나 이 또한 시간이 많이 소요된다. Differentialthermoanalysis와 Chlorophyllfluorescent의 투입을 통해서 동한에 대한 포도묘목의 민감성과 가속성, 발아력등을 측정하고 있다.

#### 2. 내건조성

이제까지는 잎사귀의 시든정도를 측정하거나, 물 이용 효과를 측정한 방법을 통한 토양실험으로 장기간의 실험으로 이루어졌는데 조기 병징 진단방법의 개발을 통해 기간이 단축되었고, 내건조성 품종의 분리를 통해 이 방법이 구체화되었고, 다른 식물에도 이 방법이 투입가능하게 되었다.

3. Stielähme(무기물질의 영양공급상의 불균형으로 포도줄기에 생기는 병으로 우리나라의 꼭지마름병과 유사하다.)

이 병에 걸리기 쉬운 품종의 맥관 이상 성장 과정을 조기 병징 진단 방법을 축대로 이용, 이병에 면역있는 품종을 일찍 발견해낸다는데 그 선발기준을 둔다.

#### 4. chlorosis

육종묘목에 대한 Chlorosis 유전자분리를 통한 실험은 Chlorosis의 면역성에 대한 성격 파악에 대한 조건을 잡기 위해서 였는데, 이용될 수 있는 아무런 좋은 결과를 얻지 못했다.

#### 5. 질소비료효과(효율성)

여러해에 걸쳐 이루어진 실험은 1년생 및 다년생 포도묘목들이 품종에 따라 질소 효율효과가 다르다는 것을 알려준다.

#### 6. 광합성

광합성에 이용되는 빛의 효율에 대한 유도실험은



온실과 외부실험에서 품종 특유의 차이를 보여주었다.

“미래의 연구계획”

현재 내생성을 알기위해 많이 이용되는 조기 병징 진단방법은 개선의 소지가 있으며, 특히 품종 특유의 나무조직에 대한 경화능력은 아직 만족스럽게 측정, 파악되지 못하고 있다. 동한을 통한 피해의 원인과 수확, 대목품종, 비료와 같이 분석에 영향을 미치는 요소들에 대한 계속된 실험이 요구된다.

내 건조성을 알기위해서는 건조성에 대한 품종 특유의 적응 능력을 측정기 위해 개발된 방법에 대한 보충과 대목품종의 영향력, 그리고 정상으로 되돌아오기까지의 생리적 변화등은 분석에 연관이 되어야 한다.

꼭지 마름병(Stiellähme)에 대한 연구 중점 분야

- 꼭지 마름병에 걸리기 쉬운 현상과 관측된 맥관의 이상 변화에 대한 상호관계의 확인작업
- 꼭지 마름병의 조기 병징 진단의 개발
- 영양분 이용효과에 대한 연구 중점 분야

- 포도송이가 달린 포도나무에서의 질소이용효과에 대한 방법

- 포도묘목의 질소 비료 이용효과에 대한 대목 품종의 역할

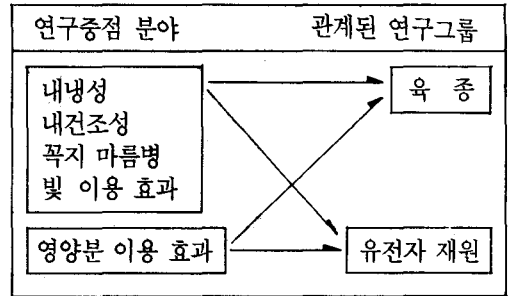
빛의 이용효과에 대한 연구는 품종별로 이루어지고, 이실험의 방법상 정정되어야할 부분이 있다.

비 중점 분야로서 나중에라도 연구되어야할 분야는 다음과 같다.

- Chlorosis
- 광합성 장소
- 증급속에 견디는 지구력

공동작업

1. 연구소내 공동작업



2. 연구소 외부와의 공동 작업

호엔하임(수트트가르트 근교) 대학교의 석, 박사과정에 연구 프로그램이 들어 있다.

독일-이스라엘, 독일-스페인 학술 연수 과정 내에 농업 연구쪽으로 내 건조성에 대한 분야가 공동으로 진행되고 있다. 뉴질랜드의 DSIR의 물리, 엔지니어 laboratory 연구그룹과 공동으로 꼭지 마름병에 대한 연구가 진행되고 있다.

3.4 품질연구(A. Rapp, H. Steffan)

서문

품질 평가의 보편성과 정확한 품질 측정을 위해서는 분석 방법을 개발한다든지, 적절한 품질 평가가 생산 품질의 향상과 안전을 가능하게 한다. 이러한 검사방법은 진보된 학문적 인식으로부터 적용되어져야만 한다. 동시에, 생산 품질의 변화에 기여할 수 있는 영향력이 연구되어져야 한다.

좋은 품질의 새로운 품질개발을 위해서는 계속해서 신속한 분석방법을 개발해야하며, 또한 Quality control을 위한 간편한 분석방법이 개발되어져야 한다.

연구현황

1. 향에 관련된 물질

향과 맛에 관련된 물질들은 포도주의 함유물로 품질을 결정하는 주요요소라고 할 수 있다. 적당한 농축방법과 Capillary column을 통한 포도주 아로마에 있는 몇백가지 이상의 구성성분들은 peak로 잡아낼 수 있다.

각 품종별 아로마 그림은 질적인 아로마 구성에 따라 정확히 구분된다. 각각의 포도품종은 그 품종 특유의 아로마 muster를 갖고 있으며, 각 구성성분의 양이 품종에 따라 다르므로 그 품종특유의 유도체적 그림을 갖게된다. 많은 함유물질이 확인된 후 여러 품종의 포도주들은 다용적 판별분석을 통해 서로 구분되어진다.

Schnuffeltechnik(후각이용기술)의 사용과 개발은 포도주향의 원치않는 아로마를 확인케하고, 분리시키게 한다. 이 분석방법은 새로운 품종의 아로마 품질을 아주 정확히 포착하여 보여준다.

2,5-dimethyl-4-hydroxy-3-franon의 양적 측정은 오늘날 새로운 곰팡이 면역 품종이 어린 묘목일때 원치않는 - <Erdbeernote> - 포도주에서 나쁜 딸기향이 안 생기도록 분석학적으로 판별할 수 있게 해 주었다.

이러한 분석학적 QC는 이미 숙련된 상태로 실제 현장에 투입되고 있고, 포도주의 관능검사를 훨씬 뛰어넘는 우수성을 보여주고 있다. 이 분석방법은 수확되는해의 포도의 질적인 수준에 관계없고, 포도주의 당성분과도 무관하며, 개인별 관능검사보다 훨씬 예민하다.

2. 색소

적 포도주 색소(Anthocyan)는 크로마토그래피와 사진을 찍어 파악할 수 있다. 숙련된 실험에서는 색의 품질에 대한 평가를 확정해 놓고 있다. 예를들면, Malvin의 존재와 포도주스와 포도주에 들어있는 원하는 적색 색소와 원하지 않는 보라색 색소가 생기는 다른 안토시아닌에 대한 존재.

“미래의 연구 중점분야”

최우선 과제

— 포도주의 함유물중 품질을 저하시키는 물질의 연구(향, 맛에 관계된 물질) 미숙성, 풀맛향, 쓴맛, 금속적인 맛과 향, 이미취, 의약품냄새.

— 포도즙/포도주스에 들어있는 함유물중 품질향상을 시켜주는 물질의 연구; 비타민, nitrate, 총 아미노질소, K+/주석산 비율

— SO<sub>2</sub> 필요량의 연구: 포도주에 적은 SO<sub>2</sub> 요구량을 갖는 품종의 분리; 포도주의 저장성(품질 보존)

유예된 과제

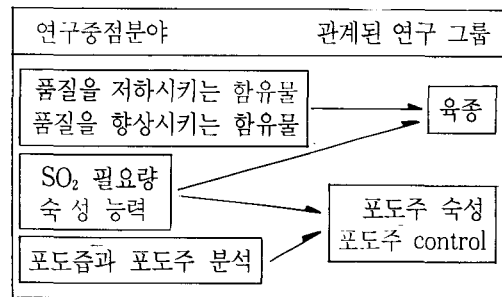
— 적 포도주 색소 연구

— 포도주 향에 대한 포도알의 숙성과 재배 장소의 영향

— 포도향의 품종별 분류

공동작업

1. 연구소내 공동작업



2. 연구소 외부와의 공동작업

명예교수인 A. Rapp 박사가 칼수루에 식품화학 연구소와 함께 연구중이며, 포도주의 향 분야에 대한 석, 박사과정 이수자들이 참여하고 있다.

아로마 연구는 베른카스텔에 있는 연방 생물 연구소(약제 살포를 통해 생성되는 포도주에 불필요한 아로마에 대한 연구) 및 이스라엘의 Rehovoth 대학교와 남아연방의 Stellenbosch대학교와 이태리

San michele 연구소가 함께 긴밀한 공동 협조체제로 일하고 있다. 수많은 연방 협의회(연방 포도주 연구소들, 포도주와 포도주스 분석 심의 기관, BGA의 아로마 연구그룹)에서는 목표된 연구결과가 실제 현장에 충고 및 권유되도록 하고 있다.

### 3.5 생물공학(G. Alleweldt, M. Garst - Langenbucher)

#### 서문

생물공학/유전자 기술적 방법은 유전자 다양성이 증가함에 따라, 육종 효율의 향상에 대한 발단, 다년생 식물의 육종기간 단축, 유전자적 요건에 맞는 교배 방해물의 극복과 유전자 재원의 보존에 대해서 실험을 해오고 있다.

- 급속한 번식
- 건강한 포도 묘목의 생산
- Embryogenase
- 원형질 Culture
- 유전인자의 장기간 보관

#### 연구현황

##### 1. 번식

급속한 번식 및 온도 조절을 통한 바이러스 감소는 포도 육종분야에서 실제화시켰고, 삼목생산을 위해 사용된다.

##### 2. 재생

배주나 꽃가루 주머니, 자른 잎사귀의 embryogenese는 몇몇 유전자 type에 의해 성공적이었으나, 좀 더 개발이 되어야 한다.

원형질 재생은 mikrokalli의 생성으로 이루어졌는데, 앞으로의 연구는 나무자체에 있는 눈을 유도하는 연구가 계속 더 성공적일 수 있다.

##### 3. 장기저장

in-vitro 식물의 장기저장은 감소된 성장조건하에서 육종물질의 보존과 유전자 재원의 보존에 투입되고 있다.

##### “미래의 연구 중점 분야”

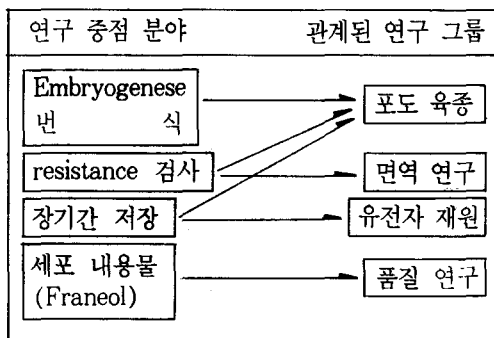
급속한 번식, 비루스 감소, 장기간 저장을 위한 향상된 방법이 아직 필요하나, 이에 대해 약간의 연구비용이 필요하다.

in-vitro 포도묘목의 접목을 위한 실험은 호엔하임 대학교에서 이루어지고 있다. 근두암종별(병원체 : agrobacterium tumerfaciens)의 독일 포도밭에서의 확산은 근두암종 병에 resistance한 검사 방법을 개발하고, 적당한 resistance gene을 평가 확인하게 한 동기이다. 그와 함께 근두암종병에 resistance한 원인에 대한 실험이 유도될 것이다. 포도 재배 연구소와의 공동작업은 원형질 재생과 kalli의 embryogenese와 미수정된 배주기관과 꽃가루 주머니의 개량이 미래연구의 주안점을 이룬다. 원형질 재생에 대한 만족스런 해답과 여러 포도 나무의 조직배양이 다음과 같은 가능성을 제시하고 있다.

- somaclonic 변이
- 원형질 융합
- 유전자 변형
- 포도나무 organism의 냉동보관

#### 공동작업

##### 1. 연구소내 공동 작업



## 2. 연구소 외부와의 공동작업

연구 중점 분야의 확정을 근거로 재생문제에 대한 해결을 위해 G. Alleweldt 교수가 재직중인 호엔하임 대학교의 포도재배 강좌와 긴밀한 유대관계를 맺고 있다. EC와 관련된 공동 작업 또한 계속될 것이다.

### 3.6 유전자 자원(E. Dettweiler - münch)

#### 서문

60년대에 학자들은 세계적으로 멸종위기에 처한 생명체에 대한 주의를 환기시켰다. 이러한 생명체의 손실은 1년에 1000종류정도 추정되고 있다. 이러한 경향은 증가추세에 있다. 포도나무도 이러한 종에 속하며, 라인강유역의 야생 포도종이 이에 속한다.

육종에 대한 유전자적 다양성의 안전함과 이용에 대한 국제적인 첫번째 노력은 FAO로부터 시작되었다. 이 기구에서 1974년 식물 유전자 자원의 보존을 위한 국제 심의기구(IBPGR)를 결성하면서부터 시작되었다.

이곳에서는 식물 유전자 자원의 안전과 이용에 대한 연구와 방법들의 대등관계를 위한 구상의 현실화 대신에 국가들간의 농업, 임업, 영양관계 장관실과의 대화가 오가고 있다. 그로인해 행정위원회와 정보 제공 중앙회 및 유전자 자원의 안전과 이용에 대한 특수 식물전문위원회의 설치가 예정되어 있다.

포도나무의 유전자 자원은 70여가지의 야생종과 약 12000-15000종의 포도품종으로 구성되어 있다. 야생종은 아메리카와 유라시아, 동 아시아의 유전 관계처로 부터 입수된 것이다. 일반 재배종은 실제 재배되는 품종으로 아니면, 품종조별로 보관되어 있다.

## 연구현황

1984년이래 세계에 존재하는 모든 포도종과 품종의 재고목록에 대한 기제가 이루어졌는데, 맨 처음엔 IBPGR과 국제 포도주 협회의 도움으로 15000개가 넘는 서로 다른 유전자 type(품종이름)과 11500개의 그에 따른 동의어의 목록이 이루어졌다. 이 목록은 계속적으로 첨가되고 정정될 것이다. 이 목록에 표기된 25%에 해당되는 품종은 실제 품종분류표에 기재되지 않은 것들로 이들에 대해서도 알 수 있도록 표기를 해두었다.

유전자 포텐셜의 보존은 바깥 평지에서 재배를 통한 품종분류대로 이루어지고 있다. 연방연구기관의 포도 품종 분류는 현재, 1400여가지가 넘는 여러 유전자 type을 포함하고 있다. 이러한 유전자 type을 늘려잡는 일은 이미 계획되어 있다.

바깥 평지에서의 재배시 생물학적, 비생물학적 불공평을 통한 손실의 안전한 보호를 위해 유전자 자원의 보존은 장기간의 기내 배양을 통해 가능하고 이 방법이 도입되고 있다. 포도나무와 유전자 type의 확인작업은 알려진 형태학적 묘사를 도움으로 외국연구그룹과의 공동작업으로 유도되어지고 확정된 것이다.

육종학적으로 품종에 대한 주요 성격의 확정에 대한 평가방법은, 예를들면, 노균병에 대한 resistance, 흰가루병과 잣빛 곰팡이병에 대한 resistance는 연방 연구기관에서 이미 개발되어졌고, 평가를 위한 작업에 이미 들어가 있다.

눌러말린 식물표본으로 된 잎사귀, 나무, 씨 등으로 구성된 품종 소개관의 증축은 이미 시작되었다.

#### “미래의 연구현황”

포도종과 포도품종의 재고목록은 계속해서 완성될 것이다. 모든 데이터의 활동은 안전하게 유지될 것이며, 이 데이터를 중앙 관계부서에 넘겨주는 일

만이 남아 있다. 육종학적으로 중요한 유전자 type의 포도품종조의 보충은 기내 배양을 통한 장기저장으로 계속 이루어질 것이다.

포도묘목의 세대적 번식력있는 재원의 유전자적 다양화를 위한 보존과 배주저장조건의 최적화는 연구 작업이 불가피하다. 포도품종의 확인작업에 필요한 형태학적 특징 작업에 대한 향상은 주관적인 품종의 특징 추정을 방지하기위해서 계속 이루어져야 할 것이다.

이러한 연구과제는 3-4년 안에 마무리 될거라고 기대된다.

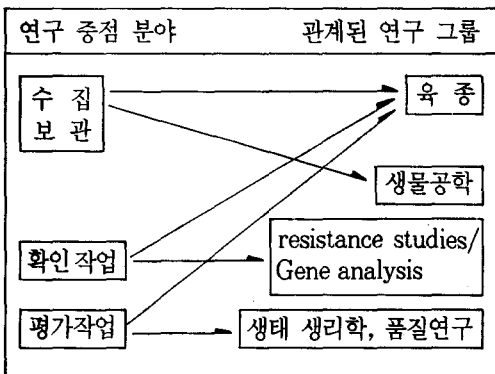
형태학적 묘사만으로는 확인작업이 불충분하므로 품종별 분류작업에 생화학적 분석(Isoenzyme태일 버스터의 비교, RFLP)이 필요하게 된다.

이러한 적당한 기술적 방법과 사용안에 대한 작업은 Resistance studies/Geneanalysis 연구 그룹과 공동으로 이루어진다.

생물학적, 미생물학적 resistance 파악을 위한 계속된 Standardmethod는 작업이 더 이루어져야 하며 resistancestudies, 생태생리학, 품질연구그룹과 공동으로 진행중에 있다. 유전자재원의 보존과 확인 작업의 향상을 위한 연구범위와 포괄적인 데이터 파악에 보관방법(냉동보관)에 대한 작업은 제외된다.

**공동작업**

**1. 연구소내 공동작업**



**2. 연구소외부와의 공동작업**

독일 포도재배 협회와 함께 공동의 포도나무에 대한 국립 유전자 은행의 설치. “포도나무의 유전자 재원” 전문협회의 결성, 국제 포도재배 협회와 함께 형태학적 확인 작업에 필요한 특징을 잡는데 증진하고 있다.

**4. Vitis, 포도재배 연구의 문서화**

각 부문에 유도된 완성된 활동에 대한 포괄적 내용은 학문적 지식의 향상에 대한 필수적인 의미를 지닌다. 1962년부터 농업 문서화 분야에서 작업하는 “포도 재배 연구의 문서화”와 농업 데이터 은행의 국제적인 망을 통한 그들의 도구화는 활발히 전개되고 있다. 포도재배에 중요한 서적의 평가와 파악에 있어서 빠진부분은 동 유럽과 중동지역에 대한 것으로 이들도 첨부되어야 한다.

이곳에서 펴내는 Journal “Vitis”-포도연구에 대한 기록은 국제적으로 알려진 전문지로 여겨진다.

**5. 종 료**

주어진 환경과 최근에 포도관련 육종 연구에 대한 새로운 이정표 제시는 생물공학과 유전자 재원 (비교: 회고적 전기 “연방 연구기관이 1949-1988”을 청산한다) 및 연구 활성화에 대한 자아 비판적 평가와 목적에 의해서였으며 이를 축약하여 다음과 같은 항목으로 연구 전망을 밝히고자 한다.

**육종연구**

— 두 멜타우병 *Botrytis cinerea*와 *phomopsis viticola*에 대한 높은 면역성과 *Agrobacterium tumefaciens*에 대한 높은 면역성있는 백포도, 적 포도 양조주용 포도품종의 계속적 개발

— 동한과 건조성, *Stiellähme*에 대한 품종의 스

트레스성 factor에 저촉을 적게 받게하는 것과 영양분 흡수효율의 증대

— 면역 유전의 분석과 함께 육종학적으로 주요한 성격과 관련된 유전성에 대한 번식 유전학적 실험의 계속

— 병원체와 비 생물학적 factor에 대한 영향력의 분리를 위한 조기 진단방법의 향상

— 중점분야와 관계된 생물공학 연구의 계속 : 원형질 재생, somatic cmbryogenese의 분리 단일 유전질에 의한(haploid) 재생물질들의 생산과 somaclonic 변종의 이용

— 병원체와 비 생물학적 factor에 대한 유전자 변역, 유전자 재원의 정비와 품종 확인작업의 향상

#### 면역연구

— 유전자 응용에 대한 기초자료로서 유전자 분석에 관련되어 Botrytis(잿빛 곰팡이병), Oidium(흰가루병)에 대한 면역 원인의 계속적인 분석.

— 붉은색 진드기류에 tolerant한 조기 testmethod의 개발

— 육종학적으로 중요한 성격의 분자 유전학적 확인작업을 위한 RFLP-Analysis

#### 품질연구

— 품질을 저하시키거나 품질을 향상시키는 포도주와 포도즙의 아로마, 맛, 구성물질에 대한 분석의 계속

— 새로운 포도품종의 포도주에서의 SO<sub>2</sub> 필요량에 대한 연구

목표로하는 선정된 연구계획은 물론이지만, 그 중요도에 따라 연구계획으로 책정되었지만 보조 연구로 유예된 과제들은 다음과 같다.

— 대목 육종에 있어 접합성, 친화력 등과 함께 바이러스를 전염시키는 선충에 대한 resistance한 품종의 육종

— 포도나무 애벌레(Eupecilia(Clysia)ambiguelia, Lobesia botrana)와 필록셀라에 대해 Resistance한 양조주용 포도 품종의 육종

— V. vinifera 품종의 육종

— 돌연변이 육종

— Chlorosis resistance, 중금속에 견디는 능력에 대한 조기 testmethod의 개발에 대한 연구

— 포도나무 organism의 냉동보관과 원형질 융합에 대한 연구

— Isoenzym과 아로마 향을 통한 품종 성격에 대한 연구

연구 프로그램이 고정되어 있는 것은 아니다. 만약 연구가치를 보존코자 한다면 연구목표의 새로운 구성을 통해 인지 향상력에 유동적으로 맞춰야 한다.

우선 한단계 낮춰 분류된 연구과제—예를들면, 유전자 변형이나, 원형질 재생은 포도재배에서 새로운 병원체가 침입한 것과 같은 현상으로 연구의 새로운 목표설정이 필요할 수 있다.

연구 활성화에 대한 적응과 같은 자주 변화하는 환경조건은 국가적인, 국제적인 수준에서 활동적인 전문분야에 대한 연구를 전제로 이러한 연구 기반에 관계된 학자들과의 유대관계를 통한 공동작업이다.

독자는 자아비판적 연구계획 특히, 연구용량과 주어진 목표 설정을 판단하고 독일에서 질적으로 높은 수준의 포도재배와 자연환경에 유리한 위치를 점유하기 위한 연구작업의 사회적, 정치적 중요성을 검토하는데에 그 책무를 둔다.