

## 국제종자검정협회(ISTA) 규정( I )

### 全 週 滂

한국녹화개발주식회사 대표, 전 국립농산물검사소 시험소장

잔디학회지에 잔디종자에 대한 발아시험 연구보고가 많이 있는데, 그 시험재료와 방법을 보면 대부분이 ISTA 규정대로 실시하지 않는 것 같아 전 세계가 정해 놓은 공인된 방법을 여기 소개하니 국제 논문으로 인정받을 수 있도록 충분조건을 구비한 연구가 진행되기를 바란다.

종자에 대한 정확한 품위 검정(발아율 등)을 하려면

첫째, 검정 대상의 모집단을 대표할 수 있는 견본이 채취되어야 하고,

둘째, 채취한 견본은 품위분석(정립, 이물질, 이종류, 잡초종자 등)이 정확히 이루어져야 하고,

셋째, 분석된 정립종자만이 발아 시험용 시료로 사용되어야 하고,

넷째, 발아시험 반복수는 100립씩 4반복(중진 3반복이었음)으로 하고,

다섯째, 발아온도의 변온 처리는 매일 저온에서 16시간 동안을 암흑 상태로 하고 고온에서 8시간을 필요시 광처리한다. 자동발아시험기가 아닌 것은 휴일은 저온, 암흑으로 고정한다.

“Where, alternating temperatures are indicated, the lower temperature should usually be maintained for 16 hours and the higher for 8 hours.”

여섯째, 발아(유아, 유근의 출현)가 되었어도 규정된 조사일까지 기다렸다가 정상묘만(비정상묘) 발아립으로 계상하여야 하는 정상묘의 기준과 조사기간의 규정

예) *Zoysia japonica* (표 5A 발아 시험방법 참조)

· 발아상 : (발아 접시내 여과지 2매 깔고 위에 치상)

· 반복수 : 100립씩 4반복

· 온도 : 20~35℃ (20℃에서 16시간, 35℃에서 8시간 처리), 온도 오차  $\pm 1^\circ\text{C}$

· L(광처리) : 35℃에서 8시간, 광도 750~1250Lux, 발아시험기 내의 온도에 영향을 미치지 않게 조사한다.

· 휴면타파 :  $\text{KNO}_3$ 의 0.2%액(물 1ℓ에  $\text{KNO}_3$ 를 2g 용해액)을 치상 당시 1차 주입하여 주고, 그 후수분 공급시는  $\text{KNO}_3$ 가 없는 물만 보급하여 준다.

· 발아 조사일 : 치상 후 10일째 1차 조사하되, 정상묘 판정이 어려운 어린 묘는 2차 조사 시기인 28일까지 연장 후 조사한다.

기타, 작물별 발아시험기간 및 온도 규정, 발아상의 종류 및 규격, 휴면타파 방법과 기간, 종자 발아시험 전의 처리기간은 발아시험기간에 계상하지 아니함, 발아시험에 공급되는 수질과 양 등의 구체적인 규정이 있으므로 이 공인된 규정을 엄수한 연구 결과만이 공인된 성적으로 보고할 수 있다는 점을 이해하기 바라며 한국은 국립농산물검사소가 ISTA의 공인기관 회원으로 가입되었고 ISTA에 관한 개항은 다음과 같다.

## I. 국제종자검정협회 개요

### 1. 설립목적

국제적으로 거래되는 종자 품위평가에 관한 시료채취 및 검정절차 규정을 국제적으로 통일을 기하고, 종자 과학화 및 기술화에 관련된 시료채취, 검정, 보관, 유동 등에 관한 연구를 확대하고, 유사 관련기관(FAO, OECD 등)과의 유대관계를 강화하기 위함.

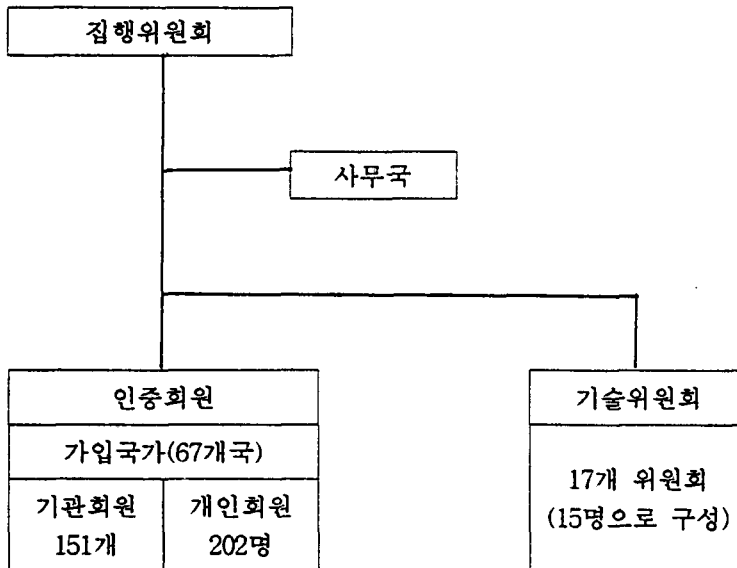
### 2. 연 혁

설립년도 : 1905년

본부 : 스위스 취리히

- 1896 : Friedrich Nobbe가 Tharandt, Saxony에 종자 검정기관 설립
- 1905 : 독일, 함부르크에서 제1차 국제 종자검정총회 개최
- 1921 : 제3차 국제 종자검정총회, 덴마크 코펜하겐, 유럽 종자검정협회 창립
- 1924 : 제4차 국제 종자검정총회, 영국 캠브리지, ISTA 명칭 도입

### 3. 구 성



### 4. 가입 현황('97년 1월 현재)

#### 1) 세계 현황

- 회원국 : 67개국
- 개인회원 : 202명
- 기관회원 : 151개 기관
- 증명서 자격취득 기관 : 103회원

#### 2) 아세아 지역 현황

: 15개국 23개 기관 회원(증명서 발급 자격취득 기관 : 9개국 10개 기관)

방글라데시(2-1), 중 국(1-0), 이스라엘(1-1)  
 인도(3-0), 이 란(1-0), 일 본(4-2)  
 한 국(1-1), 스리랑카(1-1), 네 팔(1-0)  
 필 리 핀(1-1), 파키스탄(1-1), 시 리 아(1-0)  
 태 국(2-0), 터 어 키(1-1), 대 만(2-1)

## 5. 농검 가입 및 종자 검정증명서 발급자격 취득 내력

- 1988. 6. 9 : ISTA 가입 승인(1988. 2. 24 : ISTA 가입신청서 제출)
- 1996. 11. 12 : ISTA 종자 검정증명서 발급자격 획득
- 1997. 11. 현재 : ISTA 등황색 증명서 28건, 청색 증명서 6건 발급

## 6. 종자 검정 능력 향상을 위한 국제회의 참석

### 1) 국제 종자 품종 감정에 관한 신기술 습득

- (1) 기간 : '91. 12. 11~12. 20(10일간)
- (2) 장소 : 대만, 필리핀
- (3) 참석인원 : 3명

### 2) 국제종자검정협회와 업무협약의 및 종자 검정실 시찰

- (1) 기간 : '92. 9. 14~9. 19(6일간)
- (2) 장소 : 스위스 ISTA 본부
- (3) 참석인원 : 2명(농검본소 김희갑, 김행하)

### 3) Asian Seed '95 총회

- (1) 기간 : '95. 9. 26~9. 30(5일간)
- (2) 장소 : 인도 뉴델리
- (3) 참석인원 : 1명(김행하)

### 4) 제24차 ISTA 총회

- (1) 기간 : '95. 6. 10~6. 18(9일간)
- (2) 장소 : 덴마크 코펜하겐
- (3) 참석인원 : 1명(농검시험소장 전우방)

### 5) ISTA 주관 해외종자 교육 연수

- (1) 기간 : '96. 4. 15~5. 5(21일간)
- (2) 장소 : 중국 항주 제지양 농과대학
- (3) 참석인원 : 2명(농검본소 강승규, 시험소 이상근)

### 6) ISTA 순도 검정 워크샵

- (1) 기간 : '97. 3. 31~4. 6(7일간)

- (2) 장소 : 헝가리 부다페스트  
 (3) 참석인원 : 1명(농검시험소 이상근)

## II. ISTA 규정

### 1. 서 문

농업에서 큰 위험 중의 하나는 풍작을 이룰 수 없는 종자를 파종하는 것이다. 종자검정은 파종 전에 종자의 품질을 평가하여 이러한 위험을 최소화하려고 한다.

종자의 품질은 생산자, 가공업자, 보관업자, 상인, 농부, 증명기관과 종자를 관리하는 정부 또는 책임기관과도 관련이 있다.

품질을 검정하는 근본목적은 종자의 가치를 결정하는 것이다.

종자는 살아있는 생물이므로 불활성 약품 또는 비생물학적 시험으로는 확실한 예측을 할 수 없다. 그러므로 측정은 정확성과 재현성이 요구되는 과학적인 지식과 축적된 분석경험에 기초가 되어야 한다.

이 책은 국제교역에서 종자평가에 사용되는 표준 정의와 방법을 기술하였다. 이런 목적에는 보다 정확성과 재현성이 요구된다. 국제간 교류되는 종자는 다른 나라의 실험실에서도 검정을 하게 되므로 모든 시험실은 납득할 수 있는 같은 결과가 도출될 수 있게 만들어진 표준방법을 사용해야 한다.

### 2. 견본채취(Sampling)

#### 2. 1. 목 적

견본채취의 목적은 종자 소집단의 품위실태를 측정하는데 필요한 적당량의 견본을 얻기 위한 것이다.

#### 2. 2. 정 의

##### 2. 2. 1. 소집단(Lot)

국제 분석증명서 발행과 관계되는 일정량의 현물종자를 말한다.

##### 2. 2. 2. 매개견본(Primary sample)

소집단의 한 부분으로부터 얻어진 적은 양의 견본을 말한다.

##### 2. 2. 3. 합성견본(Composite sample)

소집단에서 채취한 모든 매개견본을 혼합한 견본을 말한다.

##### 2. 2. 4. 제출견본(Submitted sample)

검정실에 제출하는 견본으로 최소한 규정 2. 6. 3에 정한 양이 되어야 하며 합성견본의 전량이거나 합성견본 중 예비견본이어야 한다.

### 2. 2. 5. 공시료(Working sample)

검정실에서 제출견본을 나눈 예비견본으로 본 규정에 정한 품질검사에 공하는 시료이다.

### 2. 2. 6. 예비견본(Sub-sample)

2. 6. 6과 2. 7. 2의 규정에 따라 축분하여 얻어진 견본을 말한다.

### 2. 2. 7. 봉 인

봉합을 파괴하거나 변경하지 않고는 종자를 넣거나 뺄 수 없도록 용기를 봉하는 것을 말하며, 이 정의는 소집단과 견본의 봉인에 적용된다.

### 2. 3. 일반원칙

견본은 소집단으로부터 얻는데 소집단의 여러 위치에서 무작위로 적은 양을 채취하여 혼합하게 된다. 보다 적은 견본은 이 견본에서 여러 단계를 거쳐 얻게 된다.

각 단계에서는 계속적인 소분할(축분)이나 무작위로 작은 부분의 발취와 혼합으로 이루어진다.

### 2. 4. 종자 소집단

등황색 또는 녹색의 국제 종자소집단 증명서 발급을 위한 소집단은 다음에 의한다.

#### 2. 4. 1. 소집단 크기

소집단은 표 2A의 2란에 표시한 양을 넘지 않아야 하는데 벌크용기로 산물 수송하는 목초와 레저용 종자를 제외하고는 5%의 허용범위가 있다.

이 예외가 허용되는 조건은 추가 D에 규정되어 있다.

허용량을 초과하여 의뢰하는 종자는 규정보다 크지 않게 소집단을 나누고 각기 나눈 소집단은 다른 소집단으로 구분해야 한다. 종자가 적은 화훼 교잡종, 수목, 채소와 경종작물 종자에서는 소량의 제출견본량이 허용된다(규정 2. 6. 3. 참조).

적은 종자에서 소집단은 표 2A의 2란에 표시한 최대무게이거나 0.1% 이하이다.

#### 2. 4. 2. 소집단의 균일화

소집단에서 견본채취시 균일화 되도록 기술적으로 적당히 혼합해야 한다. 혼합기술에는 특별한 규정이 없다. 불균일로 의심스러울 때는 부록에 지시된대로 따른다.

#### 2. 4. 3. 용 기

소집단은 봉인된(또는 봉인이 가능한) 자루나 용기으로써 한 개의 소집단을 식별할 수 있는 꼬리표나 표시가 있어야 한다. 자동봉인이 되지 않는 용기의 산물종자나 봉인할 수 없는 종자는 국제 종자 소집단 증명서의 발행이 되지 않는다.

#### 2. 4. 4. 소집단의 표시와 봉인

견본채취시 모든 용기는 소집단 내용을 증명하는 표시나 꼬리표가 있어야 한다. 소집단 증명

은 관계 종자검정실이 승인하였거나 증명된 것이어야 한다.

용기는 견본 채취자가 봉인하거나 자동봉인되는 것이든가 견본채취에 책임있는 종자검정실이 증명한 봉인이어야 한다(2. 4. 3. A. 참조).

봉인을 파괴하거나 변경없이 개봉이 안되는 것을 봉인된 것으로 간주한다. 만약 용기가 자동봉인형이 아니면 견본채취자의 지시에 따라 각 용기에 공식적인 봉인을 인정할 수 있으며 지우거나 뗄 수 없는 레이블을 붙여야 한다. 견본이 채취되지 않은 소집단, 소집단의 일부는 미봉인 상태로 있게 될 것이다.

## 2. 5. 장 비

견본채취의 각 단계는 기술과 장비를 사용하여 실행되어야 할 것이다. 매개견본, 제출견본, 공시료 채취 기술과 장비는 부록(2. 6. 4. A와 2. 7. 2. A.)에 기술되어 있다.

## 2. 6. 견본 채취 절차

### 2. 6. 1. 일반적 사항

등황색 또는 녹색용지의 국제 종자소집단 증명서를 위한 견본채취는 종자 견본채취 경험과 훈련을 받은 사람, 인가된 종자시험실이거나 기관의 장이 인정한 공인 또는 고용인이어야 한다.

채취자는 기관장이 승인한 증명서를 휴대해야 한다. 이 규정에서 등황색 또는 녹색 증명서를 발행할 때 견본채취는 다음과 같아야 한다.

종자 소집단은 견본채취가 쉽도록 정렬되어야 한다. 채취자의 요구에 따라 소유자는 소집단의 배열과 크기 등에 관한 정보가 준비되어 있어야 한다. 현물 또는 서류상 하자가 분명할 때는 견본채취를 거부해야 할 것이다.

### 2. 6. 2. 견본 채취 정도

자루 또는 일정한 크기의 용기로 된 것의 견본채취는 최소한 다음 이상으로 한다.

5개까지 : 전량에서 5개의 매개 견본

6~30개 : 5개 또는 매 3개마다 하나씩 하되 많은 쪽

31~400개 : 10개 또는 매 5개마다 하나씩 하되 많은 쪽

401개 이상 : 80개 또는 7개마다 하나씩 하되 많은 쪽

소형포장물에서의 견본채취 정도는 부록에 있다(2. 6. 2. A. 참조).

다른 종류의 용기 또는 용기에 담을 때의 견본채취는 최소한 다음 이상으로 해야 한다.

소집단 크기            채취해야 할 매개견본수

500kg까지            최소한 5개의 매개견본

501~3,000kg        매 300kg당 1개의 매개견본으로 5개 이상

3,001~20,000kg    매 500kg당 1개로 10개 이상

20,000kg 이상      매 700kg당 1개로 40개 이상

### 2. 6. 3. 제출견본의 중량

제출견본의 최소중량은 다음과 같다.

- 수분측정용 : 분쇄해야 하는 종은 100g, 기타는 50g
- 종과 품종의 검정 : 8장에 따름.
- 기타 다른 시험 : 최소한 표 2A의 3란의 중량. 단, 숫자로 이종류 판정을 하지 않는다면 예외적으로 적은 종자(2. 4. 1)의 제출건본은 최소한 표 2A의 4란에 있는 정립분석 공시료 무게이어야 한다.

규정된 것보다 적은 건본일 때는 통지하고 충분한 양이 될 때까지 분석을 중지한다. 매우 비싼 종자는 예외지만 분석은 완료(중단)하고 다음과 같이 증명서에 기록한다.

“제출된 건본중량은 단지 ...g이므로 국제 종자검정 규정을 따르지 못했음.”(The sample submitted weighed only ...g and not in accordance with the International Rules for Seed Testing.)

#### 2. 6. 4. 매개건본의 채취

거의 같은 양의 건본을 매 용기 또는 각 장소, 산물의 각 부위에서 채취한다. 그 방법은 부록에 기술되어 있다.

용기(부대 포함)로 된 소집단에서 용기의 선택은 전 소집단에서 무작위로 하고 매개건본은 용기의 위, 아래와 중간에서 채취하는데 어떤 용기에서 두 지점 이상에서 반드시 채취해야 한다는 것이다.

큰 용기나 산물일 때는 위치와 깊이를 무작위로 선택한다.

잘 나오지 않은 부석부석한 종자(chaffy seed)는 매개건본을 손으로 채취해야 할 것이다.

방수용기(예: 관, 플라스틱 자루)나 소형 포장종자는 가능하다면 용기에 종자를 넣기 전에 채취한다. 불가능할 때는 매개건본을 채취하기 위해 많은 용기를 개봉하거나 뚫어야 할 것이다.

종자흐름을 가로질러 균일하게 건본을 채취하고 채취된 종자가 다시 튀어나가지 않은 기구가 있다면 용기에 담을 때 건본을 채취할 것이며 이 작업은 수동이나 자동으로 수행될 것이다.

#### 2. 6. 5. 합성건본 만들기

매개건본이 균일하면 혼합하여 합성건본으로 한다.

#### 2. 6. 6. 제출건본 만들기

제출건본은 규정 2. 7. 2.의 한 방법으로 합성건본을 알맞은 양으로 축분하여 언되 필요하다면 보다 큰 장비를 사용한다.

창고에서 건본을 알맞게 혼합하고 축소하기가 어려울 때는 종자검정실로 합성건본 전부를 보낼 수 있다.

알맞은 양의 합성건본이라면 축소없이 제출건본으로 할 수 있다.

추가건본 채취를 소유자가 허락하고 시간이 걸리지 않는다면 제출건본과 같은 방법으로 하되 “동일건본”(Duplicate)이라 표시한다.

#### 2. 6. 7. 제출건본의 송부

매 제출건본은 소집단과 건본간에 연결되는 방법을 표시하고 국제 종자소집단 증명을 위한 건본은 봉인을 해야 한다.

건본은 운송도중 손상되지 않도록 포장해야 한다.

수분측정용이거나 종자 자체가 낮은 수분으로 건조되어 있으면 방수용기로 포장해야 한다. 이 양자의 경우 가능한한 제출건본이 노출되지 않도록 한다. 발아시험 건본은 방수포장이 되지 않아도 된다.

채취자는 건본을 지체없이 종자검정실에 발송하고 건본이 반드시 소유자, 신청자, 종자검정소나 건본채취기관이 인정한 사람이 아닌 사람의 수중에 있어서는 안된다.

종자에 화학처리를 하였으면 처리상황을 종자검정소에 알려야 한다.

## 2. 7. 시험실에서의 절차

### 2. 7. 1. 공시료의 최저중량

공시료 최저중량은 각 시험 해당 장에 정해져 있다.

### 2. 7. 2. 공시료 만들기

제출건본을 받은 종자검정소는 각 검정에 필요한 양보다 많거나 같은 공시료로 축분한다. 제출건본은 우선 잘 섞어야 하며 공시료는 이등분의 반복이나 발체와 계속 무작위로 적은 양을 혼합하여 만들어지게 된다. 기구와 방법은 부록에 제시되어 있다. 손으로 하는 이등분법은 부록에 있는 종에 한한다(2. 7. 2. A. 5참조).

추가 채취한 건본은 별개로 취급한다. 제출건본에서 공시료나 공시료의 반을 취한 후 남은 것은 재혼합하여 2차 공시료를 취해야 한다.

## 2. 8. 건본보관

### 2. 8. 1. 시험전

시료를 받은 날 즉시 시험을 시작하도록 한다. 만약 시험의 연기가 불가피할 때는 시료를 종자의 질적 변화가 최소로 되는 서늘하고 환기가 잘 되는 방에 보관한다.

### 2. 8. 2. 시험후

시험기관이나 다른 기관의 재시험에 대비하여 국제증명의 제출건본은 품질의 변화가 최소화 되는 조건에서 증명일자로부터 1년간 보관되어야 한다. 그렇지만 검정소는 종자퇴화가 일어나는 것에 대한 책임은 없다. 재시험이 필요할 때 규정 2. 7. 2에 따라 일정시료를 제출건본에서 뽑아 봉인하여 시험 검정소에 송부하며 잔량은 보관한다.

## 부록 2장. 건본 채취

### 2. 1. A. 목 적

종자검정량은 표본이 되는 종자소집단의 크기와 비교된다. 종자검정에서 균일하고 정확한 결과를 얻기 위해서는 매개, 합성, 제출건본이 건본채취에 관한 규정에 따라 채취되어야 함이 필수적이다.

시험실 작업이 정확했다고 하더라도 그 결과는 제출된 건본의 품질만을 나타낸다. 따라서 시



험실에 보내는 견본은 소집단 구성을 정확히 대표하는 것이 보증되도록 모든 노력을 해야 한다. 또한 시험실에서 견본의 축분도 제출된 견본을 대표하는 공시료를 얻도록 노력해야 한다.

#### 2. 4. 2. A. 종자 소집단의 균일화

쌓기와 혼합을 잘 했더라도 완전한 동일성의 소집단을 얻는다는 것은 실제 불가능하며 어떤 경우는 포장과 수송 중 각 용기 내에서 분리되기도 한다.

관리자는 동일성이 아닌 그 구성을 무작위 배치한다는 관점에서 소집단을 혼합하지 않는 것이 최선이다. 만약 소집단이 너무 불균일하면 규정에 따라 채취된 제출견본은 대표성을 나타내지 못하여 그같은 견본은 거절해야 하나 불균일이란 결정에 어려움이 있다.

실제 소집단이 너무 불균일하여 견본채취자의 육안으로 자루나 매개견본 사이에 차이를 알 수 있다면 견본 채취는 거절되어야 한다고 규정되어 있다.

의심스러울 때는 다음 방법을 사용할 수 있지만 실제로는 어렵다. 이런 사건이 0% 또는 100% 에 가까운 종자 소집단에 대해서는 사용되어서는 안된다.

#### 포장된 종자의 불균일성 검정 H-값

시험목적은 종자소집단의 불균일 정도를 측정하고 지시자가 정한 특질이 무작위 추출로서는 안될 때를 측정하는 것으로서 효과적인 혼합은 균일성을 나타낸다.

이는 정선하여 협잡물이나 불완전한 종자를 제거하여야 할 것이다.

불균일성의 측정은 소집단에서 채취한 견본과 임의의 견본에서 나타난 실제적 차이 간의 비교가 포함되고 분할이 무작위로 이루어졌다면 이론적 차이도 포함되며 이것은 전자보다 후자가 초과되었음을 나타내는 것이다.

매 견본은 다른 자루로부터 취하므로 자루내의 불균일은 포함되지 않는다.

#### 1. 슬어와 보호의 정의

자루견본 : 소집단내 단 한 포대에서 채취한 한 개의 견본

N : 채취한 자루견본 숫자

n : 각 견본 내의 추출되는 종자 숫자(예. 정립 1,000 또는 2,000, 발아율 100)

X : 시험에서 자루견본의 특질 측정치(예. 정립율, 해초종자수, 발아능력)

$\bar{X}$  : 소집단에서 결정한 X의 모든 가치를 뜻함 =  $\sum X / N$

W : 특질검정에서 예상되는 견본의 차이(이론적인)

V : 특질검정에서 실제 나타난 차이

$$\text{불균일성 값(H)} = \frac{V}{W} - 1$$

음의 값은 0으로 기록한다.

#### 2. 소집단에서 견본채취

자루견본의 숫자는 다음 표 이상으로 한다.

자루 채취는 엄격히 무작위로 한다. 자루견본은 밑, 중간, 꼭대기에서 자루의 직경을 가로질러 채취한 작은 견본으로 만들어야 한다.

매 자루에서 채취한 견본의 무게는 표 2A. 3란에 정한 양의 절반 이상으로 한다.

소집단의 자루 수	건본채취 자루 수
1~ 9	매 자루
10~ 15	10
16~ 25	12
26~ 35	15
36~ 49	17
50~ 64	20
65~ 80	23
81~100	25
101~120	27
121 이상	30

**3. 검정절차**

불균일성의 발현에 적용하는 특질은 (a) 어떤 구성분의 중량비율 (b) 종자 숫자 (c) 발아율이다.

시험실에서 공시료는 매 자루건본으로부터 채취하고 선택한 특질에 대해 시험한다.

(a) 어떤 구성분에 대한 중량비율은 정립분석 예를 들어 정립종자, 이종류, grass의 쪽정이처럼 분리할 수 있을 때 사용할 수 있다.

공시료는 내용물 구성이 0.3%보다 적거나 99.7%보다 많을 때 1,000 또는 2,000립 정도의 무게로 한다.

매 자루건본에서 100립을 센 중량을 이 측정의 기초로 한다.

매 공시료는 두 부분 즉 선택부분과 나머지로 분리한다.

(b) 종자를 센다는 것은 종이나 모든 이 종류를 같이 세는 것이다.

매 공시료는 약 10,000개 정도의 무게로 하고 세는 것은 선택한 종자의 숫자를 세는 것이다.

(c) 표준 발아율 시험에서 판정할 수 있는 종자나 묘의 종류는 정상묘, 비정상묘, 경실 등이 다. 매 자루 건본에서 100립의 발아율 시험을 동시에 하고 표 5A의 조건에 따라 끝낸다.

**4. H값 계산**

**a. 정립과 발아율**

X = 건본에서 정립무게 비율 또는 발아숫자 비율

N = 건본수

n = 각 건본의 종자 숫자(예. 정립은 1,000 또는 2,000, 발아율은 100)

$$W = \frac{X - (100 - X)}{n}$$

$$V = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

$$\text{불균질 값 } H = \frac{V}{W} - 1$$

각 건본이 1,000립 이상이라면 각 비율은 소숫점 두 자리로 하고 이를 위해 정확한 중량을 기

록한다.

만약 N이 10미만이면 소숫점 두 자리로, N이 10이상이면 소숫점 세 자리로 X를 계산한다.

**b. 지정한 종자의 숫자**

X = 어느 견본에서 선택한 종자의 숫자

W = X

V와 H는 정립과 발아율에서 계산

만약 N이 10미만이면 소숫점 한 자리로, N이 10이상이면 두 자리로 X를 계산한다.

**5. 결과 기록**

표 2B는 구성분을 무작위로 분배한 종자 소집단에서 시험의 1%를 넘는 H값을 나타낸다.

불균일 시험의 결과는 다음과 같이 기록한다.

“X, N, 소집단의 자루수, H, 이 H 값은 중요한 불균일 또는 표시상태를 의미 또는 의미하지 않음.”

X가 다음 한계를 넘으면 H값을 계산하지 않거나 기록하지 않는다.

정립구성 : 99.8%를 넘거나 0.2% 미만

발아율 : 99%를 넘거나 1% 미만

지정한 종자숫자 : 각 견본에서 둘 미만

이 경우 단지 불균일의 주요 종류가 매우 높은 품질의 자루보다 나쁜 것 같은 한 두개의 포대가 있으면 예외를 위한 어떤 통계시험을 해야 한다.

**2. 4. 3. A. 자동 봉인 용기**

보통 판막으로 포장되는 자루같은 포장형태가 권장된다. 이는 자루의 중요부분인 유도자루를 통해 채워진다.

자루에 가득 차면 안쪽 반대면이 눌러지고 끝이 접혀져 판막은 자동적으로 닫힌다. 자루폭의 20% 이상인 슬리브가 열리면 밀 이상의 크기인 종자일 때는 자동봉인된다.

자루는 판막 주입구 건너에 붙어있는 조각이나 금속으로 된 주입구를 끼워 봉인할 수 있다. 밀 보다 작은 종자일 경우는 주입구에 붙어있는 조각으로 판막을 봉인해야 한다.

**2. 4. 4. A. 소집단에 표시**

모든 용기와 발행보증서에 표시되는 표시와 숫자는 해당 검정기관에 의해서 지정되거나 인가 된 것이다.

견본채취자는 이 지시에 따른 표시나 숫자를 알아야 하고 소집단의 매 용기에 확실히 표시할 책임이 있다.

**2. 6. 2. A. 소형용기의 견본채취 정도**

종자가 소매상에서 사용하는 알루미늄, 종이상자, 꾸러미와 같은 작은 용기에 있을 때는 다음 절차가 권장된다.

종자중량 100kg이 기본단위이고 적은 용기는 5kg 용기 20개, 3kg 용기 33개, 1kg 용기 100개 처럼 이 중량을 넘지 않은 견본채취 단위로 한다.

건본채취 목적을 달성하기 위해 매 단위별 용기로 취급하고 규정 2. 6. 2에 정한 채취 정도를 적용한다.

## 2. 6. 4. A. 건본채취의 기구와 방법

### 1. 막대 또는 유도관 색대와 사용법

보편적으로 사용하는 기구의 하나는 안쪽은 알맞게 막히고 밖은 끝이 단단한 자루나 외관인 홈이 있는 낫쇠관으로 된 막대 또는 유도관형 색대이다.

열린 홈이 있는 유도관은 선을 맞춰 돌리면 종자는 오목한 곳으로 흐르고 관을 절반 돌리면 열린 곳이 막힌다.

관은 길이와 직경이 다양하여 여러 종류의 종자와 다양한 용기 크기에 따라 설계되어 있고 간막이가 있거나 없기도 한다.

자루의 종자건본 채취시는 다음 알맞는 크기의 색대를 고르는데 클로우버나 다른 작은 잘 흐르는 종자는 762mm 색대로 바깥직경 12.7mm 구멍이 9개인 것으로, 곡류는 762mm 색대로 바깥직경 25.4mm 구멍이 6개인 것으로 한다.

빈(산물)에서 채취하는 것은 자루용 색대와 원리는 같으나 보다 커 길이 1,600mm 직경 38mm로 6 또는 9개의 구멍이 있다.

이들 색대는 수평 또는 수직으로 사용한다. 그러나 수직으로 사용할 때 한 구획에서는 분리된 기구로 구분해야 한다. 한편 색대 구멍을 열면 윗층의 종자가 채취기에 떨어져 위층의 종자가 너무 많이 포함된다.

막대형 채취기를 수직으로 사용하면 상층에서 아래쪽으로 종자가 끌려 들어가는 것을 막을 수 없다. 이 같은 끌림을 줄이려면 색대를 매끈하게, 가능하다면 늑골 모양으로 만든다.

수평 또는 수직으로 사용할 때 용기나 자루에 대각선으로 색대를 찌른다. 산물종자에서는 수직으로 찌르는 것이 실제적이다.

색대는 닫힌 상태로 자루를 밀어 찌른 후 열린 위치로 두고 약간 돌리고 완전히 채워지도록 가만히 흔든다. 그리고 다시 닫고 뽑아내 알맞는 접시에 비우거나 다른 용기에 쏟는다. 색대를 닫을 때 종자에 피해가 없도록 조심해야 한다.

막대형 색대는 매우 부석부석한 일부 종을 제외하고 모든 종자에 사용할 수 있다. 관의 직경이 어느 이상이면 거칠게 짠 황마나 다른 비슷한 자루를 관통하여 사용한다.

색대를 뺀 자리는 반대쪽으로 밀린 율을 구멍쪽으로 오도록 하여 메꾼다. 밀폐된 지대는 자루의 구멍을 뚫고 채취한 후 특별한 접착물로 구멍을 막는다.

### 2. 노브 색대와 사용법

이 색대는 여러 종류의 종자에 알맞게 다른 크기로 만들어져 있다.

끝 가까이에 타원형 구멍이 있고 자루의 중앙까지 도달하도록 충분한 길이로 되어 있다.

총길이는 손잡이 약 100mm 끝 60mm 자루에 들어가는 340mm를 포함, 총길이 대략 500mm로 모든 형태의 자루 중앙에 충분히 도달할 수 있다.

곡류용의 관 내경은 약 14mm이나 클로우버와 비슷한 종자는 10mm로 충분하다. 노브 색대는 자루의 건본 채취에 적당하나 벌크에서는 그렇지 않다.

색대는 자루 수평에서 약 30°각도 위쪽으로 가만히 찌르게 되는데 자루 중앙에 도달할 때까지

구멍면을 아래로 향하게 한다.

색대를 180° 돌려 구멍면이 위쪽으로 향하게 한 후 자루의 중앙에서 옆으로 점진적으로 증가되는 위치에서 많은 종자가 채취되도록 속도를 줄여 빼낸다.

다른 방법으로는 색대가 자루 반대편까지 관통하도록 충분한 길이로 하여 일정한 속도로 채취한다.

색대를 뽑아 종자가 충분히 떨어지도록 천천히 흔든다.

색대의 안쪽면이 연마되면 종자 떨어짐이 더 원활하다.

견본 채취는 자루의 상, 중, 하에서 다양하게 한다. 세워진 자루의 밑바닥 견본을 채취하기 위해서는 다른 자루 위에 세워 놓아야 할 것이다.

자루에 생긴 색대구멍은 막대형 색대의 경우와 같이 메워야 한다.

### 3. 손으로 견본채취

어떤 경우 어떤 종 특히 부서부석한 잘 떨어지지 않은 종은 손으로 견본 채취하는 것이 때로는 가장 알맞은 방법이 된다.

이 방법으로는 약 400mm 이상 깊은 곳의 견본채취는 어렵다. 이는 포대나 빈(산물)에서 하층의 견본을 채취하는 것이 불가능하다는 의미이다.

이 경우 채취자는 특별한 사전대비 즉 편리한 견본채취를 위한 일부 빈 또는 완전히 빈자루가 필요하고 다시 채우는 것을 할 수 있다.

손으로 견본채취할 때는 매우 조심하여 종자의 흘림이 없도록 손가락으로 단단히 막아야 한다.

#### 2. 6. 7. A. 견본의 표시, 봉인, 포장

제출견본은 봉인되고 소집단의 식별표시가 되어 있어야 한다.

소집단에 이미 준비된 레이블이라면 여분의 레이블을 부착하거나 견본에 넣는다. 견본의 포장은 규정 12. 5. 2.를 참조하여 필요한 정보가 기록된 인쇄물을 넣는다. 보통 견본은 황마, 다른 재료, 종이부대로 포장하게 된다.

채취자는 봉인, 표찰, 자루에 직접 책임이 있으며 비인가자의 접근방지로 안전유지가 그 의무이다. 매개, 합성, 제출견본을 상인의 구내에 결코 밤새 두어서는 안된다.

#### 2. 7. 1. A. 공시료의 최저중량

표 2A에 있는 정립분석용 공시료 중량은 최소한 종자 2,500립이 되도록 계산된 것이다. 이 중량은 정립검정에 보통 사용되도록 권장된 것이지만 규정 3. 5. 1을 참조토록 한다.

이 종류를 세기 위한 표 2A. 5란의 견본중량은 4란 견본중량의 10배로 최대한도 1,000g이다.

#### 2. 7. 2. A. 시험실에서 견본만들기

분석자가 공시료를 얻는 데는 필요중량보다 조금 많은 양을 목표로 하고 다음 방법 중 하나를 사용해야만 한다.

##### 1. 균분기 방법

이 방법은 매우 부서부석한 형태의 종자를 제외하고 모든 종자에 알맞다. 균분기에 견본을 통

과시키면 거의 같은 두 부분이 된다. 제출건본은 균분기를 통과시켜 섞되, 두 부분을 합한 전체 건본을 다시 통과시키는데 필요하다면 같은 방법으로 3회 한다.

건본은 반복적으로 통과시켜 줄이고 매회 한쪽 절반은 치운다. 이 계속적인 분할 절차는 공시료보다 작지는 않고 거의 같아질 때까지 계속하여 필요한 양을 얻는다.

균분기로서 다음과 같은 장비가 있다.

#### (a) 코니칼 균분기

코니칼 균분기(보너형)는 두 가지 크기로 나온다. 작은 종자용인 소형과 큰 종자(밀 이상 크기)용인 대형이다.

필수 부분은 흡퍼(주입누두), 원추부, 조절판군, 두 출구로 종자를 내보내는 누두이다. 조절판은 같은 넓이의 공간과 홈이 교대인 형태이다. 이것은 꼭대기에 둥글게 정렬되어 있고 안쪽과 바깥쪽으로 연결되고 홈은 한쪽 출구로 되고 반대출구에 공간이 있다.

흡퍼 아래의 문 또는 밸브는 종자의 흐름을 정지시킨다. 밸브를 열면 중력으로 떨어져 원추부를 지나 흡퍼 공간에서 나뉘어 출구를 지나 접시에 담긴다.

대형 균분기는 큰 종자와 곡류용으로 넓이 25.4mm인 19개의 홈과 19개의 공간으로 설계되어 있다.

소형 균분기는 작고 잘 흐르는 종자용으로 넓이 7.9mm의 22개 홈과 22개 공간으로 설계되었다. 균분기의 외부사양은 대형이 높이 812.8mm, 직경 368.3mm, 소형이 높이 406.4mm, 직경 152.4mm이다.

코니칼 균분기를 구입할 때는 다음 구조 형태를 관찰해야 한다.

- (1) 밸브나 문은 잘 움직여야 하나 닫혔을 때 가장자리에서 종자가 새지 않아야 한다.
- (2) 면이 거칠거나 작은 구멍이 없어 종자가 떨어질 때 갈라진 틈이나 끝에 머물러 다른 건본에 섞이지 않아야 한다.

이 균분기의 결점은 청결을 점검하기가 어려운 점이다.

#### (b) 토양 균분기

코니칼 균분기와 같은 원리로 만들어진 보다 간단한 것으로 소위 토양 균분기라 불린다. 홈은 코니칼 균분기의 원형 대신에 곧바로 열로 정렬되어 있다.

토양 균분기는 관이나 홈이 붙은 흡퍼, 흡퍼를 지탱하는 틀, 두 개의 받는 접시와 한 개의 쏘는 접시로 되어 있다.

다음 치수가 알맞다. 흡퍼에서 받는 접시로 유도하는 관이나 홈의 넓이 12.7mm, 반대편으로 교대로 유도하는 이런 홈이 18개 있다. 최대 치수는 길이 355.6mm, 넓이 254mm, 높이 279.4mm이다.

균분기 사용할 때 종자는 흡퍼 길이에 따라 쏘는 접시로 완전히 흩어 뿌리는데 흡퍼 길이를 따라 거의 같은 비율로 쏘아지도록 한다. 이 균분기는 큰 종자와 부석부석한 종자에 알맞지만 작은 종자용도 있다.

#### (c) 원심 균분기

원심 균분기(가메트형)는 원심력을 이용하여 분리판 위에 섞여 뿌려지도록 되어 있다. 이 균분기는 종자가 흡퍼를 통하여 아래쪽의 얇은 고무컵이나 회전모 위에 흘러 떨어진다.

전기모터로 도는 회전모 위에서 종자를 원심력으로 튕겨 떨어뜨린다. 종자가 떨어지는 원통과 장소는 고정된 조절판으로 같은 양으로 나뉘어지도록 되어 있어 거의 절반의 종자를 한쪽 홈통, 절반은 다른 쪽으로 떨어지게 된다.

원심 균분기는 조심하여 작동하지 않으면 다양한 결과가 나오는 경향이 있다. 그러나 다음 요령에 따라 하면 안전한 결과를 얻을 수 있다.

#### 장비의 사전준비

- ① 균분기의 조절 가능한 다리로 수평을 맞춘다.
- ② 균분기와 용기 4개의 청결함을 점검한다.

#### 건본 혼합

- ③ 각 홈통 아래에 용기를 놓는다.
- ④ 흡퍼에 시료 전부를 넣고 꼭 중앙에 쏟아야 한다.
- ⑤ 회전모를 작동시키고 용기 안으로 종자를 보낸다.
- ⑥ 채워진 용기는 빈 용기로 바꾼다. 두 개의 채워진 용기 내용물은 흡퍼에 함께 채우고 종자가 떨어지면서 섞이도록 한다. 회전모는 작동시킨다.
- ⑦ ⑥의 절차를 1회 이상 반복한다.

#### 건본축소

- ⑧ 채워진 용기는 빈 용기로 바꾼다. 채워진 한 용기의 내용물은 따로 두고 다른 쪽은 다시 흡퍼에 채운다. 회전모를 작동시킨다.
- ⑨ 이 같은 절차를 공시료량이 될 때까지 반복한다.

## 2. 무작위 컵 방법

이 방법은 공시료가 10g까지 필요하고 심하게 부서부석하지 않거나 튀거나 구르지(예, 유채, 배추 등)않는 종자에 특히 알맞다.

원칙적으로 6~8개의 작은 컵이나 골무형을 그릇 안에 무작위로 놓고 사전에 혼합한 종자를 그릇 위에 일정하게 쏟아 컵에 떨어진 종자를 공시료로 한다. 그러나 제출건본에서 얻어지는 공시료가 요구하는 중량과 가깝게 얻도록 해야 한다.

종류마다 알맞는 크기의 컵이 필요하다. 그러므로 검정소에서 보통 시험하는 종에 따라 다른 크기의 컵이 필요하다. 각 크기는 시험하는 종의 공시료에 따라 6~8개 컵에 담기도록 한다. 비중과 공차가 다른 공시료는 이 때문에 컵이 다르게 만들어져야 한다.

종류별 가장 알맞는 컵 크기는 경험으로 찾되, 다음 요인을 감안하여 미리 계산하도록 한다.

- (1) 종자의 비중과 다양함, 즉 건본의 청결함과 청결하지 않음의 차이
- (2) 내경은 종자길이  $\times 1.5$ 배 이상
- (3) 컵의 안정을 위해 너무 높지 않아야 하는데 직경 대 높이가 비율이 1:2를 넘지 않는 것이 알맞다. 컵의 재료도 안정성이 있는 놋쇠가 적당하나 필수적은 아니다.

또 필요한 것은 시험하는 종에 사용될 8개 컵셋트의 총 표본면적의 10~12배인 사각형의 뾰족한 기름종이나 쟁반이다.

절차는 다음과 같다.

사각 안에 8개의 컵을 무작위로 배치한다. 제출건본은 미리 혼합한 후 가장자리로 흔들며 사각 위에 균일하게 종자를 쏟는데 한 방향 그리고 직각으로 한다.

분석자는 컵을 채우는 것보다 고르게 사각을 덮는 것을 목표로 하는데 사각의 가장자리에서

약간 흘리는 것은 피할 수 없으나 이는 별로 중요하지 않다.

제출 건본이 많아 컵이 묻히면 더 큰 사각을 사용하여 다시 한다. 6개의 컵 내용물의 중량을 재서 알맞으면 이를 공시료로 하고 부족하면 7번째 컵 내용물을 보태고 필요하면 8번째도 보탠다.

간혹 8개 컵 내용물로 부족할 수 있다. 컵이 가득 차지 않으면 보다 작은 사각을 사용하고 컵이 가득 찬다면 보다 큰 컵을 사용하여 다시 한다.

실제 알맞은 사각과 컵 크기의 예는 다음과 같다.

컵의 내부크기		사각크기	종 류	건본의 크기	
직경	깊이			제출건본	공시료
15mm	15mm	120×120mm	메도우페스큐	50g	5g
12	14	100×100	레드클로우버, 알팔파	50	5
10	8	100×100	화이트, 라디노클로우버	25	2
7	6	150×150	레드톱	25	0.5

### 3. 수정 이등분법

기구는 위가 터져 있고 밑은 교대로 칸막이가 없는 같은 크기의 각이 진 방으로 된 꼭 맞게 째 쟁반이다.

미리 섞은 후 무작위 컵 방법에서처럼 칸막이 위로 고르게 종자를 쏟는다.

칸막이를 들어 올릴 때 건본의 절반은 쟁반에 남는다. 제출건본은 공시료가 될 때까지 이 방법으로 계속 나누어 필요한 양을 얻도록 한다.

### 4. 숟가락 방법

이 방법은 작은 종자에서 사용된다. 쟁반, 스파투라, 숟가락은 끝이 반듯한 것이 요구된다.

미리 섞은 후 무작위 컵 방법과 같은 방법으로 쟁반 위에 고르게 종자를 쏟는다. 그 후 쟁반을 흔들지 않는다.

한 손에 숟가락을, 다른 손은 스파투라를 사용하여 쟁반 위에 종자를 무작위로 5개 이상의 작은 부분을 옮긴다. 알맞는 종자를 취하여 공시료로 하되 요구되는 양보다 적지 않아야 한다.

### 5. 손으로 나누는 이등분법

이 방법은 부석부석한 종자인 다음 속에 한한다.

벼 속

단풍속

포플라속 등

방법

- (1) 종자를 매끈하고 깨끗한 표면위에 평평하게 쏟는다.
- (2) 스파투라의 평평한 면으로 종자무더기를 완전히 섞는다.
- (3) 무더기를 반으로 나누고 각 반 무더기를 다시 나누어 4부분으로 한다. 4무더기 각각을 다시 나누어 8무더기(부분)로 하고 4무더기씩 두 줄로 나열한다.
- (4) 하나 건너 무더기 즉 1열의 1, 3무더기와 2열의 2, 4무더기를 취하여 섞고 남은 부분은 치운다.



(5) (2)~(4)의 단계를 반복하여 (4)의 단계에서 취한 부분이 필요한 공시료 중량일 때까지 하여 얻는다.

**2. 8. A. 견본 보관**

분석가는 시료를 접수하여 가능한 즉시 검정하는 것이 중요함을 인식해야 한다. 예를 들면 수분함량은 시험실 보관 중 실내온도와 습도에 따라 상당히 증감할 수 있다.

보관중 조사와 통보에 중요한 휴면이 변경되거나 콩과 종에서 경실 숫자가 늘기도 한다. 그러므로 보관은 서늘하고 환기가 잘 되는 곳에 해야 한다.

검정 후의 오랜 기간 보관은 온도와 습도가 조절되는 특별한 방에 해야 할 것이다. 해충, 설치동물의 피해방지가 필요하다.

종자검정소는 보관 중 견본의 퇴화에 대한 책임은 없다.

**<표 2A> 소집단과 견본중량**

이 표는 규정의 여러 장에 해당되는데 소집단의 중량, 이종류용 공시료, 검정결과 통보시 사용하는 학명 등을 나타낸 것이다.

매 견본크기는 해당 종의 보통종자 천립중을 기본으로 구한 것으로 유용한 표준으로 주요 견본의 검정에 적합하다고 생각된다.

[비고] \*표가 있는 이름은 ISTA에서 확정한 학명목록에 미포함된 것이다. \*가 없는 이름은 ISTA에서 확정한 학명목록에 포함된 것이거나(그러나 이들 이름의 약간은 같지 않음) 또는 속명인 경우(예, *Pyrus* spp.)는 국제 식물학회에서 보전된 것이고 국제명명법 규약의 목록이다.

작 물(species)	소집단 최대중량 (톤)	견본최저중량(g)		
		제출견본	정립분석 공시료	이종류계산 공시료
감 자 <i>Solanum tuberosum</i>				
고 구 마 <i>Ipomoea batatas</i>				
고 추 <i>Capsicum annuum</i>	10	150	15	150
귀 리 <i>Avena sativa</i>	25	1,000	120	1,000
녹 두 <i>Phaseolus radiatus</i>	20	1,000	120	1,000
당 근 <i>Daucus carota</i>	10	30	3	30
땅 콩 <i>Arachis hypogaea</i>	20	1,000	1,000	1,000
들 깨 <i>Perilla frutescens</i>	5	10	3	
라이그라스 <i>Lolium</i>				
(이탈리언) <i>L. multiflorum</i>	10	60	6	60
(페레니얼) <i>L. perenne</i>	10	60	6	60
레 드 톱 <i>Agrostis gigantea</i>	10	25	0.25	2.5
리드커네리 <i>Phalaris arundinacea</i>	10	30	3	30
그 라 스				
메 밀 <i>Fagopyrum esculentum</i>	10	600	60	600
무 우 <i>Raphanus sativus</i>	10	300	30	300
밀 <i>Triticum aestivum</i>	25	1,000	120	1,000
배 추 <i>Brassica pekinensis</i>	10	40	4	40

작물 (species)	소집단 최대중량 (톤)	건본최저중량(g)		
		제출건본	정립분석 공시료	이종류계산 공시료
버어즈풋 <i>Lotus corniculatus</i>	10	30	3	30
트레포일				
벧지 <i>Vicia</i>				
(COMMON) <i>V. sativa</i>	20	1,000	140	1,000
(헤어리) <i>V. villosa</i>	20	1,000	100	1,000
벼 <i>Oryza sativa</i>	25	400	40	400
보리 <i>Hordeum vulgare</i>	25	1,000	120	1,000
브로움그라스 <i>Bromus</i>				
(레스큐) <i>B. catharticus</i>	10	200	20	200
(스무스) <i>B. inermis</i>	10	90	9	90
상추 <i>Lactuca sativa</i>	10	30	3	30
수단그라스 <i>Sorghum sudanense</i>	10	250	25	250
수박 <i>Citrullus lanatus</i>	20	1,000	250	1,000
수수 <i>Sorghum bicolor</i>	10	900	90	900
수수×수단그라스	10	500	30	300
시금치 <i>Spinacia oleracea</i>	10	250	25	250
알팔파 <i>Medicago sativa</i>	10	50	5	50
양배추 <i>Brassica oleracea</i>	10	100	10	100
양파 <i>Allium cepa</i>	10	80	8	80
오이 <i>Cucumis sativus</i>	10	150	70	150
오쳐드그라스 <i>Dactylis glomerata</i>	10	30	3	30
옥수수 <i>Zea mays</i>	40	1,000	900	1,000
유채 <i>Brassica napus</i>	10	100	10	100
자운영 <i>Astragalus (sinicus)</i>				
조 <i>Setaria italica</i>	10	90	9	90
참깨 <i>Sesamum indicum</i>	10	70	7	70
참외 <i>Cucumis melo</i>	10	150	70	150
켄터키블루그라스 <i>Poa pratensis</i>	10	25	1	5
콩 <i>Glycine max</i>	20	1,000	500	1,000
클로우버 <i>Trifolium</i>				
(레드) <i>T. pratense</i>	10	50	5	50
(엘사이크) <i>T. hybridum</i>	10	25	2	20
(화이트, 라디노) <i>T. repens</i>	10	25	2	20
토마토 <i>Lycopersicon lycopersicum</i>	10	15	7	15
티머시 <i>Phleum pratense</i>	10	25	1	10
파 <i>Allium fistulosum</i>	10	50	5	50
팥 <i>Phaseolus angularis</i>	20	1,000	250	1,000
페스큐 <i>Festuca</i>				
(메도우) <i>F. pratense</i>	10	50	5	50
(롤) <i>F. arundinacea</i>	10	50	5	50
호밀 <i>Secale cereale</i>	25	1,000	120	1,000
호박 <i>Cucurbita</i>				
(동양계) <i>C. moschata</i>	10	350	180	350
(서양계) <i>C. maxima</i>	20	1,000	700	1,000
(주키니) <i>C. pepo</i>	20	1,000	700	1,000

표 2B. 주요 불균일의 H-값(1% 확률)

자루 수	H-값	자루 수	H-값
6	2.02	19	0.93
7	1.80	20	0.90
8	1.64	21	0.88
9	1.51	22	0.85
10	1.41	23	0.83
11	1.32	24	0.81
12	1.25	25	0.79
13	1.18	26	0.77
14	1.13	27	0.76
15	1.08	28	0.74
16	1.04	29	0.72
17	1.00	30	0.71
18	0.97	31	0.70

### 3. 정립분석(The Purity Analysis)

#### 3.1. 목 적

정립분석의 목적은 (a) 건본 무게와 종자 구성에 따른 구성비율과 (b) 품종의 동일성과 종자에 섞여 있는 이물질의 확인에 있다.

#### 3.2. 정 의

##### 3.2.1. 정 립(Pure seed)

정립은 발송인이 언급한 종을 찾아야 하고 시험에서 우위를 보이는 것을 발견해야 하며 정립에는 해당 종의 모든 변종과 품종이 포함된다.

가. 다음의 구조(해당종으로 확실히 식별되는 미숙립, 소형립, 주름진립, 병해립, 발아립 포함)로서, 육안 식별되는 균핵(3. 5. 2. A. 5. B. 의 풍선방법 사용할 때는 예외), 갇부기병해립, 선충충영립으로 변형된 것은 제외한다.

1. 완전한 종자단위[일반적으로 수과(瘦果, achene), 과실 비슷한 것, 분리과(schizocar<sub>1</sub>), 소화(小花, floret) 등처럼 나누어지는 단위]는 부록 3. 2. 1. A.에 있는 각 속(屬)이나 종(種)의 정립 정의에 따른다.

벼과에서는

- (a) 배유가 있는 영과(穎果, caryopsis)를 둘러싼 소화
- (b) 분리된 영과

2. 원래 크기의 절반을 넘는 것.

나. 위의 주 원칙에 대한 예외는 부록에 있다.(부록 3. 2. 1. A)

1. 종피가 완전히 벗겨진 콩과, 십자화과, 측백나무과, 소나무과, 낙우송과의 종자는 이물로 간주한다.(규정 3. 2. 3. (6))
2. Beta속(사탕무, 근대 : 단배아 품종 제외)의 종자에서는 일정한 크기 이상종자를 정립으로 분류한다.(부록 3. 2. 1. A.)

### 3. 일부 벼속

- (a) 영과의 최저 크기가 필요하다.(부록 3. 5. 2. A. 2)
- (b) 소화와 소수(小穗, spikelets) 내의 영과는 항상 있는 것이 아니다.(부록 3. 2. 1. A)
- (c) 정립과 이물의 분리는 일정한 풍선표차로 한다.(부록 3. 5. 2. A. 5 참조)
- (d) 복합종자(MSU)는 정립에 그대로 포함시킨다.(부록 3. 5. 2. A. 6)
- (e) 부착된 불임소화는 제거하지 않는다.(부록 3. 5. 2. A. 2)

### 3. 2. 2. 이종류(Other seeds)

이종류(기타 종자)는 정립 이외의 식물종자를 말한다.

정립정의(3. 2. 1. A.)에서 기술한 특성과 구별되는 이종류나 이물은 다음 예외를 적용한다.

1. *Beta* 속의 단배아 품종은 정립계측시 사용하는 체를 사용하지 않고 평가한다.
2. 풍선(風選) 절차에 따르는 종의 종자는 풍선하지 않고 평가한다.
3. 복합종자는 분리하고 단수종자는 규정 3. 2의 일반원칙에 따라 구분한다.
4. *Cuscuta* spp. 종자에서 부서지기 쉽고, 연백색 내지 잿빛인 것은 이물로 구분한다.

부록 3. 2. 1. A.에 정립 정의가 없는 종과 속은 규정 3. 2. 1.에 정한 것을 적용한다.

정립 정의에 명시된 종자를 제외하고는(부록 3. 2. 1. A) 복합구조, 껍질, 꼬투리를 열어 씨를 분리하고 씨 아닌 것을 이물에 포함시킨다.

### 3. 2. 3. 이 물(Inert matter)

이물은 이종류, 정립으로 정의되지 않은 종자구조, 모든 다른 물질로서 다음과 같다.

1. 진실종자가 아닌 종자
2. *Beta*속 종자(단배아 품종 제외)는 규정된 최저크기 미달.(부록 3. 2. 1. A)
3. 3. 5. 2. A. 2에 나열된 종중 규정된 최저크기 미달인 영과가 있는 소화, 임실소화에 붙은 불임소화는 불임 3. 5. 2. A. 2에 명시된 속을 제외하고는 떼어낸다.
4. 원래 크기의 절반 이하인 쇠립 또는 피해립.
5. 부속물은 종의 정립 정의에서(부록 3. 2. 1. A.) 정립으로 구분하지 않은 것. 정립 정의에서 언급되지 않은 부속물은 떼어내어 이물에 포함한다.
6. 종피가 완전히 벗겨진 콩과, 십자화과, 측백나무과, 소나무과, 낙우송과의 종자
7. *Cuscuta*종의 종자 중 부서지기 쉬운 것이나 연백색부터 잿빛인 것.
8. 떨어진 불임소화, 쪽정이, 줄기, 바깥 껍질(外穎), 안껍질(內穎), 포(苞), 줄기, 잎, 솔방울 인편, 날개, 줄기껍질, 꽃, 선충충영과 맥각, 공막, 감부기 같은 균체, 흙, 모래, 돌 등 종자가 아닌 모든 물질.
9. 풍선표(부록 3. 5. 2. A. 5)에서 분리된 가벼운 것으로 이종류(규정 3. 2. 2.) 이외의 모든 물질

원래 크기의 절반 이하로 쪼개진 소화, 영과와 정립(규칙 3. 2. 1)과 이종류(규정 3. 2. 2)를 제외한 모든 물질

### 3. 3. 일반원칙

공시료는 정립, 이종류, 이물의 세부분으로 구분되고 각 부분의 비율은 무게로 정한다.

모든 종자의 종과 각 이물 종류는 가능한한 구분하고 문서의 요구가 있다면 무게에 의한 비율

로 정한다.

### 3. 4. 장 비

조명기구, 체, 풍선기 등과 같은 부가적인 것을 사용하여 공시료의 구성부분을 구분한다.(부록 3. 4. A.)

풍선기를 사용하는 벼과종에 대한 일정한 풍선법은 부록 3. 4. A.에 설명되어 있다.

사탕무나 근대(단배아 품종은 제외)의 특수절차에 사용되는 체는 정립 정의에서 논하였다.(부록 3. 2. 1. A.)

### 3. 5. 절 차

#### 3. 5. 1. 공시료

정립분석은 규정 2. 7에 따라 제출건본에서 취한 공시료로 하고 제출건본은 규정 2. 6.에 따라 채취한 것으로 한다. 예외적으로 일정한 풍선법을 사용하는 벼과종의 공시료량은 대략 최소한 2, 500개의 종자중량이나 표 2A의 4란에 제시한 중량 이상으로 한다.

분석은 한 개의 공시료나 별개로 취한 두 개의 반시료로 한다.

공시료(또는 반시료)는 g으로 계산하여 소숫점 아래 한자리로 비율을 계산하는데 필요시 소수점의 최소 숫자로 한다.(부록 3. 5. 1. A)

#### 3. 5. 2. 분 류

1. 계량한 공시료(반시료)는 규정 3. 2.에 따라 보통 구성부분을 분류한다. 분류는 건본의 각 부분별로 조사하는 것을 기본으로 하나 풍선법이나 체별법같은 특별한 절차를 따르기도 한다.
2. 정립의 분류는 육안과 발아능력에 손상이 없는 기계 또는 놀림방법 사용을 기본으로 해야 한다.
3. 종간의 식별이 어렵거나 불가능할 때는 부록 3. 5. 2. A. 4에 정한 절차의 하나를 따른다. 종의 식별에 사용하는 방법으로 정립분석은 안되므로 8장으로 참고한다.
4. 분류 후 각 구성부분(규정 3. 3)과 타정류는 g으로 계산하여 소숫점 아래 한자리의 비율로 계산하는데 필요시 소숫점 최소 숫자로 한다.(부록 3. 5. 1. A)

### 3. 6. 결과의 계산과 표현

#### 3. 6. 1. 공시료 전량으로 1점

##### 3. 6. 1. 1. 분석 중의 증감량 조사

각 조사부분의 무게를 합하고 원래의 무게와 비교하여 증감을 확인, 원래 무게의 5% 이상 차이가 있을 때는 재시험하고 그 결과를 기록한다.

##### 3. 6. 1. 2. 구성비율 계산

각 조사부분의 증량비율(규정 3. 3.)은 소숫점 아래 1위로 한다. 비율은 조사부분의 합계를 기

본으로 해야 하며 공시료 원래의 무게로 하지 않는다.

정립종자 이외의 특별한 종의 종자비율이나 이물의 비율은 규정 3. 7에 제시한 것을 제외하고는 계산할 필요가 없다.

### 3. 6. 1. 3. 마무리 정리절차

모든 부분의 비율을 합한다. “흔적”(trace, 규정 3. 7)으로 기록되는 부분은 이 계산에서 제외되며 다른 부분의 합계는 100.0%이다.

만약 합이 100.0%가 안되면(99.9나 100.1%) 큰 쪽(보통 정립 부분)에서 0.1을 가감한다.  
(주) 0.1%를 넘게 차이가 날 때는 계산착오에 대한 조사가 필요하다.

### 3. 6. 2. 공시료를 절반씩 2점으로 조사

#### 3. 6. 2. 1. 분석중의 증, 감량 조사

각각 절반시료의 모든 구성부분의 중량을 더한다. 이 합계를 원래 무게와 비교하여 증감을 확인하고 원래 무게의 5%보다 많은 차이가 있을 때는 두 절반시료의 재시험이 필요하다. 재시험 결과를 기록한다.

#### 3. 6. 2. 2. 구성비율 계산

각 절반시료는 각 조사중량비율로 적어도 소숫점 아래 두 단위로 한다.(규정 3. 3)

비율은 각 절반시료 구성중량의 합계를 기준으로 해야 하며 공시료의 원래 중량으로 하지 않는다. 각 반시료의 해당 비율을 더하고 각 구성중량비율의 평균을 계산한다(필요하다면 소숫점 두 단위로 비율을 정리한다. 그러나 100.00%로 고치지는 말아야 한다).

허용오차를 조사하고 규정 3. 6. 2. 3과 3. 6. 2. 4에 따라 각각 정리한다. 정립 내에 어떤 특별한 종자의 비율이나 이물은 규정 3. 7.에 규정된 것을 제외하고는 계산할 필요가 없다.

#### 3. 6. 2. 3. 2개의 절반시료간의 변이조사

두 개의 절반시료 각 구성 차이는 표 3A 1에 있는 오차를 넘지 않아야 한다.

구성요소의 평균으로 1 또는 2란에서 해당되는 %범위를 찾는데 이용하고 3란은 특별한 구성요소 두 값 사이의 최대 허용오차가 된다.

모든 구성요소로 이것을 반복한다. 모든 구성요소가 오차 이내이면 규정 3. 6. 2. 2.와 3. 6. 2. 4.에 정한 각 구성 간의 평균을 계산한다.

만약 한 구성이 오차를 넘으면 다음 절차를 밟는다.

(a) 한조 시료가 허용오차 이내일 때까지(모두 4조 이하) 더 많은 시료를 분석한다.

(b) 허용오차의 2배가 넘는 시료는 버린다.

(c) 구성비율을 최종적으로 기록할 때는 남아있는 모든 시료의 평균중량으로 계산한다.

특히 부가적인 시험이 너무 차이가 있을 때는 그 원인을 찾는데 노력해야 한다. 이때는 부록 3. 5. 2. A. 7.에 정한 절차를 이용한다.

#### 3. 6. 2. 4. 마무리 정리 절차

모든 부분의 모든 반복이 허용치 이내이면 소숫점 아래 1위에서 평균을 내고 규정 3. 6. 1. 3.의

수정절차에 따른다.

### 3. 6. 3. 공시료 전량으로 2점 이상 조사

2차로 전량의 공시료로 시험할 필요가 있을 때가 있다. 2차 시험할 때는 다음 절차에 따라 시행한다.

#### 3. 6. 3. 1. 절 차

규정 3. 5.에 따라 분석하고 규정 3. 6. 1.에 따라 계산한다.

#### 3. 6. 3. 2. 건본간의 변이시험

두 번 시험이 완전히 되었을 때 절반시료의 반복분석 절차로 진행하고(규정 3. 6. 2.) 표 3A 2를 적용하여 해당 허용오차를 찾는다.

국제 종자분석 증명서가 이미 최초 시험으로 발행되었으면 규정 12. 7을 참고한다.

만약 허용치를 넘는 차가 될 때는 한 번 더 분석한다.

최고와 최저치가 허용치의 두 배를 넘는 차가 아닐 때는 한 개 이상의 결과가 오류거나 무작위 추출의 변이가 아님이 확실하면 3개의 평균중량(규정 3. 6. 3. 3.에 따름)으로 기록한다. 이때 오류의 시험은 버린다.

#### 3. 6. 3. 3. 계산과 정리절차

각 건본은 각 부분 중량을 모두 더하여 규정 3. 6. 1. 2.에 따라 계산을 하고 3. 6. 1. 3.에 따라 정리한다. 결과의 평균과 재정리는 3. 6. 1. 3.에 따른다.

### 3. 7. 결과 기록

정립분석의 결과는 소숫점하 1위로 하고 모든 구성비율의 합은 100이어야 한다. 구성이 0.05% 미만일 때는 “흔적”(trace)으로 기록한다.

정립율, 이종류, 이물을 분석서의 해당란에 기록한다. 구성분이 전무일 때는 해당란에 “0.0”으로 한다.

정립 종의 학명을 분석서에 기록해야 한다. 이물 종류와 이종류 매 종의 학명을 기록해야 하고 학명은 표 2A에 따라야 하나 고정된 식물명으로 ISTA 목록에 통용되는 것은 허용될 수 있다.

특별한 종류의 이물, 이종류나 복합종자가 1% 또는 그 이상 발견될 때와 발송자의 요구나 특수한 종이 0.1% 이상이 발견될 때는 그 같은 물질의 비율이 분석서에 기록되어야 한다.

## 부록 3장. 정립 분석

### 3. 2. 1. A. 정립의 정의

다음 1항의 목록은 각 작물별로 알맞는 정립의 정의 번호가 있고, 2항은 정립의 정의를 설명한 것이다.

2항의 정의에서 설명된 내용들은 정립으로 분류된다.

2항에 특별히 언급되지 않은 부속기관은 정립으로 분류하지 않는다.

1항. 작물별 정립의 정의번호

작 물	작 물	종 류	번호	작 물	종 류	번호
고 추	가 지 과	10	알 팔 파	콩 과	11	
귀 리	벼 과	41	양 배 추	십자화과	11	
녹 두	콩 과	11	파	백 합 과	10	
당 근	산 형 과	15	오 이	박 과	10	
땅 콩	콩 과	11	오 처 드 그 라 스	벼 과	33	
들 깨	꿀 풀 과	18	옥 수 수	벼 과	40	
레 드 클로 우 버	콩 과	11	유 채	십자화과	11	
레 드 룩	벼 과	34	이 텔 리 언	벼 과	32	
리 드 커 네 리	벼 과	29	라 이 그 라 스			
그 라 스			자 운 영	콩 과	11	
메 도 우 페 스 큐	벼 과	33	조	벼 과	36	
메 밀	마디풀과	2	참 깨	참 깨 과	10	
무	십자화과	11	참 외	박 과	10	
밀	벼 과	40	켄 터 키 블 루 스	벼 과	41	
배 추	십자화과	11	그 라 스			
버 어 즈 풋	콩 과	11	콩	콩 과	11	
트 레 포 일			파	백 합 과	10	
벳 지	콩 과	11	팔	콩 과	11	
벼	벼 과	38	퍼 레 니 얼	벼 과	32	
보 리	벼 과	62	라 이 그 라 스			
브 로 움 그 라 스	벼 과	28	토 마 토	가 지 과	10	
상 추	국 화 과	4	톨 페 스 큐	벼 과	33	
수 단 그 라 스	벼 과	45	티 머 시	벼 과	28	
수 박	박 과	10	호 밀	벼 과	40	
수 수	벼 과	45	호 박	박 과	10	
시 금 치	명아주과	1	화 이 트	콩 과	11	
엘 사 이 크	콩 과	11	클 로 우 버			
클 로 우 버						

2항. 번호별 정립의 정의

간략하게 하기위해 정립의 정의가 비슷한 몇 개의 속을 같은 번호로 묶었다. 일반적인 정의에 속하지 않는 것은 { }에 내서를 했다. 경종, 화훼, 향료, 기호, 약용식물의 종자에 대한 보다 자세한 정의는 Handbook of Pure Seed Definition을 참조하도록 한다.

PDS(정립의 정의) 번호

1. 수과(瘦果, achene) : 확실히 종자가 없는 것은 제외.  
 원래 크기의 절반보다 큰 수과조각 : 확실히 종자가 없는 것은 제외.  
 과피(果皮) / 종피(種皮)의 일부분이나 전부가 벗겨진 종자.  
 원래 크기의 절반보다 큰 쇠립종자 : 과피 / 종피의 일부분이나 전부가 벗겨진 것 포함.  
 (해당작물 : 시금치)
2. 화피(花皮, perianth)가 있거나 없는 수과 : 확실히 종자가 없는 것은 제외  
 원래 크기의 절반보다 큰 수과조각 : 확실히 종자가 없는 것은 제외.



- 과피/종피의 일부분이나 전부가 벗겨진 종자.  
 원래 크기의 절반보다 큰 쇠립종자 : 과피/종피의 일부분이나 전부가 벗겨진 것 포함.  
 (해당작물 : 메밀)
4. 돌출부(beak)나 관모(冠毛, pappus)가 있거나 없는 수과 ; 확실히 종자가 없는 것은 제외.  
 원래 크기의 절반보다 큰 수과조각 : 확실히 종자가 없는 것은 제외.  
 과피/종피의 일부분이나 전부가 벗겨진 종자.  
 원래 크기의 절반보다 큰 쇠립종자 : 과피/종피의 일부분이나 전부가 벗겨진 것 포함.  
 (해당작물 : 상추)
10. 종피가 있거나 없는 종자  
 원래 크기의 절반보다 큰 것으로 종피가 있거나 없는 쇠립종자.  
 (해당작물 : 토마토, 파, 양파, 고추, 수박, 호박, 참외, 오이, 참깨)
11. 종피의 일부분이 붙어있는 종자.  
 원래 크기의 절반보다 큰 것으로 종피의 일부분이 붙어있는 쇠립종자.  
 (해당작물 : 배추, 양배추, 유채, 무, 땅콩, 팥, 녹두, 벳지, 버어즈 풋 트레포일, 알팔파, 콩, 클로우버, 자운영)
15. 소화경(小花梗, pedicel){일정한 길이 또는 정도}이 있거나 없는 분리과(分離果, schizocarp) / 분리과의 한쪽(mericarp) : 확실히 종자가 없는 것은 제외  
 원래 크기의 절반보다 큰 분리과의 한쪽 : 확실히 종자가 없는 것은 제외.  
 과피의 일부분이나 전부가 벗겨진 종자.  
 원래 크기의 절반보다 큰 쇠립종자 : 과피의 일부분이나 전부가 벗겨진 것 포함  
 (해당작물 : 당근)
18. 소견과(小堅果, nutlet) : 확실히 종자가 없는 것은 제외.  
 원래 크기의 절반보다 큰 소견과 : 확실히 종자가 없는 것은 제외.  
 과피/종피의 일부분이나 전부가 벗겨진 소견과 조각.  
 원래 크기의 절반보다 큰 쇠립종자 : 과피/종피의 일부분이나 전부가 벗겨진 것 포함.  
 (해당작물 : 들깨)
28. 영과(穎果, caryopsis)를 싸고 있는 바깥겉질(外穎, lemma)과 안겉질(內穎, palea)이 있고 까락이 있거나 없는 소화(小花, floret).  
 영과  
 원래 크기의 절반보다 큰 쇠립영과.  
 (해당작물 : 티머시)
29. 영과를 싸고 있는 외영과 내영이 있고, 불임외영 포함, 까락이 있거나 없는 소화.  
 영과를 싸고 있는 외영과 내영의 소화.  
 영과  
 원래크기의 절반보다 큰 쇠립영과.  
 (해당작물 : 리드커네리 그라스)
30. 영과를 싸고 있는 외영과 내영이 있는 소화 : 소화 길이보다 긴 까락은 제외.  
 원래 크기의 절반보다 큰 쇠립영과를 싸고 있는 소화.  
 영과

원래 크기의 절반보다 큰 쇠립영과.

(해당작물 : 보리)

- 32. 최소한 내영길이{저자(底刺, rachilla) 기부부터 측정}의 1/3인 영과를 싸고 있는 외영과 내영이 있고, 까락을 제외하고 임성소화의 끝에 미달하는 불임소화(不妊小花)가 붙어 있거나 없는 소화.

영과

원래 크기의 절반보다 큰 쇠립영과

(해당작물 : 라이그라스)

- 33. 소수(小穗, spikelet)는 두 개 이상의 소화를 가진 소수부분으로 된 종자단위. 영이 있거나 없는 이 같은 구조를 다음과 같은 종자구조형태일 때 복합종자(MSU)라 한다.(참조 3. 2. 1. A. 3항)

-까락을 제외하고 임성의 소화 끝에 도달하거나 넘는 한 개의 임성 또는 불임소화가 있는 한 개의 임성소화(구조 5-7).

-어느 정도 길이인 두 개 이상의 임성의 /또는 불임된 소화가 붙어있는 한 개의 임성소화(구조 5-7).

-어느 정도 길이인 불임소화가 기부에 붙어있는 한 개의 임성소화(구조 13).

주의 : 복합종자는 그대로 두고 정립에 포함한다.

다음 구조 역시 정립으로 한다.

까락이 있던 없던 영과를 둘러싸고 있는 외영과 내영의 소화.

(페스큐 : 영과의 크기가 저자(底刺)기부로부터 재서 내영길이의 1/3 이상)

주의 : 까락을 제외하고 임성소화 끝길에 미달하여 붙어있는 한 개의 임성 또는 불임소화가 있거나 없는 소화(구조 1-4).

영과

원래 크기의 절반보다 큰 쇠립영과

주의 : 풍선법은 3. 5. 2. A. 5참조

(해당작물 : 오처드그라스, 페스큐)

- 34. 영과를 싸고 있는 호영, 외영과 내영이 있는 소수 : 까락이 있거나 없음.

영과를 싸고 있는 외영과 내영이 있는 소수 : 까락이 있거나 없음.

영과

원래 크기의 절반보다 큰 쇠립영과.

(해당작물 : 레드톱)

- 36. 영과를 싸고 있는 호영, 외영과 내영이 있는 소수 : 불임외영이 붙어있는 것.

영과를 싸고 있는 외영과 내영의 소화.

영과

원래 크기의 절반보다 큰 쇠립영과.

(해당작물 : 조)

- 38. 영과(현미)를 싸고 있는 외영과 내영의 소화 : 불임외영이 있거나 없는 소화 : 소화길이보다 까락이 길 때는 까락을 제외.

영과

원래 크기의 절반보다 큰 쇠립영과.

(해당작물 : 벼)

40. 영과

원래 크기의 절반이 넘는 채립영과.

(해당작물 : 호밀, 밀, 옥수수)

41. 영과를 싸고 있는 외영과 내영의 소수 : 까락이 있거나 없고 불임소화 포함.

까락이 있거나 없이 영과를 싸고 있는 외영과 내영의 소화.

영과

원래 크기의 절반보다 큰 소화.

주의 : 풍선법은 3. 5. 2. A. 5 참조

귀리는

- 1. 두 개의 임성 소화로된 소수는 분리한다.
- 2. 바깥소화의 외영이 안쪽 임성소화를 싸는 것은 분리하지 않음.
- 3. 부착점에 있는 지경은 떼어낸다.
- 4. 씨방(子房)만 가진 한 개의 소화는 이물로 분류한다.

(해당작물 : 귀리, 켈터키블루그라스)

45. 지경(불임소수)과 수축부분(줄기)이 부착된 임성인(無柄)소수\*(까락이 있거나 없음) : 줄기는 소수보다 길지 않을 때

(줄기가 소수보다 길면 제거)

\*주의 : 임성의 소수는 두 소화를 싸고 있는 단단한 호영으로 되어 있는데(그러므로 볼 수 없음) 한 개는 투명한 불임 외영으로 되어 있고, 다른 하나는 까락이 있거나 없는 외영과 내영같은 조직에 있는 영과이다.

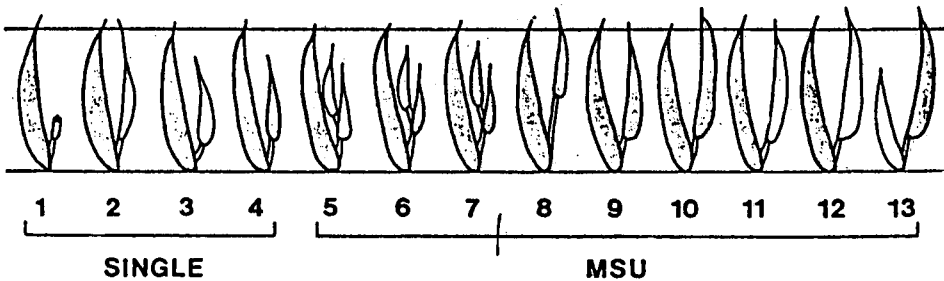
영과

원래 크기의 절반보다 큰 채립영과.

(해당작물 : 수수, 수단그라스)

3항. 복합종자(MSU)의 식별

어두운 부분은 임성(胚性)소화이고 깨끗한 것은 불임소화임.



4항. 용어설명

생략

### 3. 4. A. 장 비

확대경, 조명기구, 체, 풍선기 같은 것은 혼합시료에서 건본 분리에 자주 사용한다. 돋보기와 쌍안현미경은 작은 종자와 부스러기의 정확한 식별과 분리에 매우 필요한 것이다.

조명기구는 그라스류의 임성소화에서 불임소화를 분리하는데 매우 편리하고 균체나 선충충영을 찾는데 사용된다.

체는 공시료의 정립분석시 쓰레기, 흙, 기타 작은 물질의 분리에 사용된다.

종자풍선기(風選機)는 무거운 종자중 가벼운 물질 즉 그라스류의 이물, 쪽정이 소화의 분리에 사용된다. 풍선기는 보통 조작으로 적은 건본(5g)까지 가장 정밀하게 분리할 수 있다.

좋은 풍선기는 공기를 일정하게 불어주어 표준화할 수 있고 분리된 모든 부분을 보존한다.

풍선기가 공기를 일정하게 부는 것을 계속하기 위해서 한 개 이상의 공기 압축실이 있고 일정 속도의 모터로 날개를 돌리게 된다.

송풍관의 직경은 공시료량에 비례하고 그리고 건본이 완전한 분리가 되도록 충분히 길게 한다. 공기의 흐름을 정하는 밸브나 문은 정밀하게 조절할 수 있어야 하고 읽기 쉽게 표시되고 구조와 배치는 송풍관에서 흐름을 “강”과 “약”을 구분할 수 있어야 한다. 메노미터는 풍선기의 표준화를 위해 바람직하다.

풍선법(uniform blowing method)을 하기 위한 풍선기의 능력은

- (a) 각 종에 적합한 풍압으로 송풍한다.(기준등급 건본의 사용으로 결정)
- (b) 필요한 풍압으로 송풍관에 공기를 일정하게 계속 분다.
- (c) 필요한 풍압으로 신속히 조정된다. 매 풍압 공급의 조정은 협회의 인가하에 공급되는 기준 등급 건본으로 송풍하여 정기적으로 점검하게 된다.
- (d) 정확한 시간의 조정

### 3. 5. 1. A. 계 량

소숫점하 1위의 1%를 계산하기 위해 중량을 달 때 필요한 소숫점 아랫자리는 다음과 같다.

공시료 또는 반공시료 중량(g)	공시료 또는 반공시료 중량 달기와 소숫점하 자릿수
1.0000g 미만	4
1.000~9.999	3
10.00~99.99	2
100.0~999.9	1
1,000g 이상	0

### 3. 5. 2. A. 분 류

#### 3. 5. 2. A. 1. 벼과 이외의 모든 과

수과, 분리과, 분리과의 한쪽, 기타 과실과 종자는 압착, 확대경, 투명판 기타 특별한 장비없이 피상적으로 조사한다. 그같은 조사에서 구조 내에 씨가 없는 것이 명백하다면 이물로 간주한다.

#### 3. 5. 2. A. 2. 벼 과

영과(caryopses) - 라이그라스, 페스큐, 개밀에서는 底刺기부로부터 재어 안겍질(內穎)길이

의 1/3 이상인 영과를 가진 소화는 정립이나 이종류로 간주하고 안껍질 길이의 1/3미만인 영과가 있는 소화는 이물로 한다.

다른 속과 종은 영과 안에 배유가 있는 소화는 정립으로 한다.

불임소화(sterile florets) - 다음 속은 임성소화에 붙은 불임소화를 떼지 않고 그대로 두고 정립에 포함시킨다. : 귀리, 오쳐드그라스, 페스큐, 브로움그라스, 수수, 수단그라스.

라이그라스는 까락을 제외하고 임성소화의 끝까지 닿지 않은 정도의 부착된 불임소화는 역시 정립에 포함된다.

### 3. 5. 2. A. 3. 장애받은 종자

규정 3. 2. 1.에 언급된 종자가 종피나 과피에 명확한 장애를 보이지 않으면 정립이나 이종류로 간주하는데 종자가 쭉정이거나 충실할 때는 상관없으나 종피나 과피가 열려있을 때는 어려움이 있다.

가능하다면 분석가는 종자에 남아있는 부분이 원래 크기의 절반보다 크지, 본 규정을 적용하여야 하는지를 결정해야 한다.

그 같은 결정을 하기 어려우면 그 종자는 정립이나 이종류로 분류한다.

매 종자를 구멍의 유무나 다른 장애부위 유무를 찾기 위해 뒤집을 필요는 없다.

부서진 소화나 영과는 원래 크기의 절반 이상이면 정립이나 이종류로 구분한다.(규정 3. 2. 1. 가. 2.)

### 3. 5. 2. A. 4. 식별할 수 없는 종

종간의 식별이 어렵거나 불가능하면 다음의 한 절차를 따른다.

(a) 단지 속명만 분석서에 기록하고 그 속의 모든 종자(예. 라이그라스 까락이 있고 없는 종자)를 정립으로 분류하고 추가적인 사항을 "기타 판정"(other determinations)에 기록한다.

(b) 비슷한 종자를 다른 구성요소에서 분리하고 무게를 단다. 최소한 400립 가능하다면 1,000립을 섞어 무작위로 취하고 최종 분리 후 중량으로 각 종의 비율을 정한다.

전체 건본 중의 매 종 %를 계산한다(부록 3. 6. A.)

이 절차를 따르면 상세한 것은 시험한 종자숫자를 포함하여 기록한다. 송부자가 레드톱, 유채, 라이그라스, 레드페스큐라고 할 때나 분석자가 기술할 경우는 이 절차가 적용될 수 있다.(부록 3. 5. 2. A. 5. D.)

### 3. 5. 2. A. 5. 풍선법(Uniform blowing method)

이 방법은 켄터키블루그라스와 오쳐드그라스에 필수적이다. 공시료는 전자 1g, 후자 3g이다. 풍압은 협회의 인가하에 정한 기준 건본의 수치로 각 종별로 결정한다. 이 기준건본은 방에 진열되어 있어야 한다.

#### A. 풍 선

기준건본으로 얻은 송풍지점에 풍선기 눈금을 설치한다.

컵에 공시료를 넣고 정확히 3분간 송풍한다.

## B. 무거운 것 분류

가. 풍선 후 컵에 남아있는 분석용 모든 종자는 다음 사항에 따라 정립으로 분류한다.

1. 완전한 단일소화. 오처드그라스는 부록 3. 2. 1. A 참조
2. 켄터키블루그라스의 완전한 복합소화와 오처드그라스의 복합종자 전부
3. 맥각같은 균체가 내영과 외영에 완전히 싸여있는 소화.
4. 병해충에 피해입은 소화나 외영과 내영이 없는 영과(스폰지, 코르크, 흰색, 무른 것 포함)
5. 원래 크기의 절반보다 큰 쇠립소화와 쇠립영과.

나. 이물로서 오처드그라스나 켄터키블루그라스의 소화와 영과는 다음과 같다.

1. 소화의 끝에 맥각이 돌출한 소화
2. 원래 크기의 절반 이하인 쇠립소화와 쇠립영과.
3. 타 *Poa*屬을 포함한 이종류, 토막, 줄기, 모래 등은 규정 3. 2. 2.와 3. 2. 3.에 따라 분류한다.

## C. 가벼운 것의 종류

가벼운 것은 송풍지점에서 풍선기에 의해 날려진 종자와 타물질을 말한다.

1. 가벼운 켄터키블루그라스와 오처드그라스 소와와 영과 전부를 이물로 취급한다.
2. 켄터키블루그라스 안에 있는 타 *Poa*속을 포함하여 이조류, 토막, 줄기, 모래 등은 규정 3. 2. 2.와 3. 2. 3.에 따라 분류한다.

타 *Poa* 속의 임성소화가 켄터키블루그라스의 견본에 있는지 확대경으로 가벼운 것을 조사할 필요가 있다.

만약 이런 종자가 견본에 1~3%가 있다면 무거운 것과 가벼운 것에서 모든 소화를 제거하기 쉽고 전 무게에 대한 이종류의 비율을 산출한다. 타 *Poa*속 종자가 켄터키블루그라스의 견본에 3~5% 있을 때 분석가는 다음 "D"항의 선택적 방법을 사용할 수 있다.

### D. 켄터키블루그라스에서 이종류로 분류된 타 *Poa* 속의 선택적 방법

타 *Poa* 속의 임성소화는 가벼운 것에서 골라내고 무거운 것의 소화와 완전히 섞는다.

적어도 400소화, 될 수 있으면, 1,000소화를 혼합해서 무작위로 취해야 한다.(만약 타 *Poa*속이 가벼운 것에 없다면 무거운 것에서 소화를 취함)

타 *Poa*속은 확대경 하에서 분류된다. 각각의 비율은 무게로서 측정된다.(부록 3. 6. A)

### 3. 5. 2. A. 6. 복합종자(MSU)

다음 屬에서 아래 기재된 복합종자는 각각 달고 규정 3. 7.에 따라 기록한다 : 오처드그라스, 페스큐

다음 구조는 복합종자 단위로 정의한다.(3. 2. 1. A. 3항)

- 까락을 제외하고 임성소화 끝에 도달하거나 넘는 한 개의 임성 또는 불임소화가 붙어있는 한 개의 임성소화(구조 8-12)
  - 불임 및/또는 임성소화가 두 개 이상 있는 한 개의 임성소화(구조 5-7)
  - 불임소화가 기부에 붙어있는 한 개의 임성소화(구조 13)
- 까락을 제외하고 임성소화의 끝까지 닿지 않는 한 개의 임성 또는 불임소화가 붙은 소화는 단

일종자로 처리한다(구조 1-4).

붙어있는 입성 또는 불임소화는 떼어내지 않는다.

### 3. 5. 2. A. 7. 결과에 심한 영향을 미치는 개별 불순물에 대한 처리절차

시험 종자건본에 비해 중량이나 크기에서 상당한 편차를 가져오는 불순물(예, 작은 종자군에 큰 종자, 들 등)이 시험결과에 심한 영향을 미치기도 한다.

비교적 제거가 쉬우면(예를 들어 체로) 제출건본(또는 정립분석용 중량의 최소한 10배) 내의 이 불순물을 제거하고 사용중량의 공시료에서 물질을 제거한 후 정상분석을 한다. 이 같은 불순물은 기록하여 3. 6. A. 2.에 따라 계산한다.

## 3. 6. A. 결과의 계산

### 3. 6. A. 1. 분류가 어려운 종의 계산

분리가 어려운 둘 이상의 종이 시험용 건본일 때 3. 5. 2. A. 4.와 3. 5. 2. A. 5. D에 정한대로 400~1,000립으로 최종 분류하고 다음 계산은 섞인 종의 한 중량으로 %를 계산한다.

최초의 정립 %를  $P_1$ 으로 하고 400~1,000립의 총중량을 기본으로 하여 A종 종자의 %를 계산한다.

$$A\% = \frac{A\text{종의 종자무게}}{400-1,000\text{립의 총무게}} \times P_1$$

이 구성율에 다른 종자의 구성율도 더하고(분리하기 어려운 종으로 간주하는 것을 정립검정에서 결됨) 정립율은 100.0%에서 정립 총량을 환원하므로 줄어든다.

### 3. 6. A. 2. 결과에 심한 영향을 미치는 매 불순물에 대한 계산

3. 5. 2. A. 7.에 따라 건본  $M(g)$ 에서 들어낸 것이  $m(g)$ 이고 그 후 정립분석에서 정립이  $P_1$  (%), 이물이  $I_1$  (%), 이종류  $OS_1$  (%)라면 최종적인 정립의 결과는 다음처럼 계산한다.

$$\text{정립 } P_2 = P_1 \times \frac{M-m}{M}$$

$M$ 은 결과에 큰 영향을 미치는 불순물이 있는 대로의 처음 종자 중량

$$\text{이물 } I_2 = I_1 \times \frac{M-m}{M} + D$$

$m$ 은 큰 영향을 주는 불순물을 제거한 중량

$$\text{이종류 } OS_2 = OS_1 \times \frac{M-m}{M} + D \quad D = \frac{m}{M} \times 100$$

$D$ 는  $I_2$ 나  $OS_2$  또는 들어낸 불순물이 이물 또는 이종류임에 따라 양쪽에 필히 더한다. ( $P_2 + I_2 + OS_2 = 100.0\%$ 임을 확인)

### 표 3A 1. 정립분석의 허용오차(두개의 반공시료 비교용)

이 표는 동일한 제출건본에서 복수인 절반공시료의 비교시 허용오차를 나타낸다. 정립분석의 모든 구성에 해당되면 확률은 5%이다.

두 반 공시료의 평균		허용 오차	
		일반종자	부석부석한 종자
99.95~100.00	0.00~ 0.04	0.20	0.22
99.90~ 99.94	0.05~ 0.09	0.32	0.34
99.85~ 99.89	0.10~ 0.14	0.39	0.42
99.80~ 99.84	0.15~ 0.19	0.46	0.49
99.75~ 99.79	0.20~ 0.24	0.50	0.55
99.70~ 99.74	0.25~ 0.29	0.55	0.59
99.65~ 99.69	0.30~ 0.34	0.60	0.64
99.60~ 99.64	0.35~ 0.39	0.64	0.69
99.55~ 99.59	0.40~ 0.44	0.67	0.73
99.50~ 99.54	0.45~ 0.49	0.71	0.76
99.40~ 99.49	0.50~ 0.59	0.76	0.81
99.30~ 99.39	0.60~ 0.69	0.83	0.88
99.20~ 99.20	0.70~ 0.79	0.88	0.94
99.10~ 99.19	0.80~ 0.89	0.94	0.99
99.00~ 99.09	0.90~ 0.99	0.99	1.05
98.75~ 98.99	1.00~ 1.24	1.06	1.13
98.50~ 98.74	1.25~ 1.49	1.18	1.25
98.25~ 98.49	1.50~ 1.74	1.27	1.36
98.00~ 98.24	1.75~ 1.99	1.36	1.46
97.75~ 97.99	2.00~ 2.24	1.43	1.53
97.50~ 97.74	2.25~ 2.49	1.51	1.61
97.25~ 97.49	2.50~ 2.74	1.58	1.68
97.00~ 97.24	2.75~ 2.99	1.65	1.76
96.50~ 96.99	3.00~ 3.49	1.75	1.86
96.00~ 96.49	3.50~ 3.99	1.86	1.97
95.50~ 95.99	4.00~ 4.49	1.97	2.10
95.00~ 95.49	4.50~ 4.99	2.07	2.20
94.00~ 94.99	5.00~ 5.99	2.23	2.35
93.00~ 93.99	6.00~ 6.99	2.41	2.53
92.00~ 92.99	7.00~ 7.99	2.56	2.70
91.00~ 91.99	8.00~ 8.99	2.72	2.87
90.00~ 90.99	9.99~ 9.99	2.86	3.01
88.00~ 89.99	10.00~11.99	3.05	3.22
96.00~ 87.99	12.00~13.99	3.28	3.46
84.00~ 85.99	14.00~15.99	3.49	3.67
82.00~ 83.99	16.00~17.99	3.65	3.86
80.00~ 81.99	18.00~19.99	3.82	4.03
78.00~ 79.99	20.00~21.99	3.96	4.19
76.00~ 77.99	22.00~23.99	4.10	4.33
74.00~ 73.99	24.00~25.99	4.21	4.45
72.00~ 73.99	26.00~27.99	4.33	4.56
70.00~ 71.99	28.00~29.99	4.42	4.66
65.00~ 69.99	30.00~34.99	4.56	4.82
60.00~ 64.99	35.00~39.99	4.72	4.97
50.00~ 59.99	40.00~49.99	4.84	5.11



**표 3A. 2. 정립분석의 허용오차(공시료 전량일 때 비교용)**

이 표는 동일한 제출건본에서 공시료 전량으로 얻은 결과의 비교시 허용오차를 나타낸다. 정립분석의 모든 구성에 해당되며 확률은 5%이다.

두 반 공시료의 평균		허용 오차	
		일반종자	부석부석한 종자
99.95~100.00	0.00~ 0.04	0.14	0.16
99.90~ 99.94	0.05~ 0.09	0.23	0.24
99.85~ 99.89	0.10~ 0.14	0.28	0.30
99.80~ 99.84	0.15~ 0.19	0.33	0.35
99.75~ 99.79	0.20~ 0.24	0.36	0.39
99.70~ 99.74	0.25~ 0.29	0.39	0.42
99.65~ 99.69	0.30~ 0.34	0.43	0.46
99.60~ 99.64	0.35~ 0.39	0.46	0.49
99.55~ 99.59	0.40~ 0.44	0.48	0.52
99.50~ 99.54	0.45~ 0.49	0.51	0.54
99.40~ 99.49	0.50~ 0.59	0.54	0.58
99.30~ 99.39	0.60~ 0.69	0.59	0.63
99.20~ 99.29	0.70~ 0.79	0.63	0.67
99.10~ 99.19	0.80~ 0.89	0.67	0.71
99.00~ 99.09	0.90~ 0.99	0.71	0.75
98.75~ 98.99	1.00~ 1.24	0.76	0.81
98.50~ 98.74	1.25~ 1.49	0.84	0.89
98.25~ 98.49	1.50~ 1.74	0.91	0.97
98.00~ 98.24	1.75~ 1.99	0.97	1.04
97.75~ 97.99	2.00~ 2.24	1.02	1.09
97.50~ 97.74	2.25~ 2.49	1.08	1.15
97.25~ 97.49	2.50~ 2.74	1.13	1.20
97.00~ 97.24	2.75~ 2.99	1.18	1.26
96.50~ 96.99	3.00~ 3.49	1.25	1.33
96.00~ 96.49	3.50~ 3.99	1.33	1.41
95.50~ 97.74	4.00~ 4.49	1.41	1.50
95.00~ 95.49	4.50~ 4.99	1.48	1.57
94.00~ 94.99	5.00~ 5.99	1.59	1.68
93.00~ 93.99	6.00~ 6.99	1.72	1.81
92.00~ 92.99	7.00~ 7.99	1.83	1.93
91.00~ 91.99	8.00~ 8.99	1.94	2.05
90.00~ 90.99	9.99~ 9.99	2.04	2.15
88.00~ 89.99	10.00~11.99	2.18	2.30
96.00~ 87.99	12.00~13.99	2.34	2.47
84.00~ 85.99	14.00~15.99	2.49	2.62
82.00~ 83.99	16.00~17.99	2.61	2.76
80.00~ 81.99	18.00~19.99	2.73	2.88
78.00~ 79.99	20.00~21.99	2.83	2.99
76.00~ 77.99	22.00~23.99	2.93	3.09
74.00~ 73.99	24.00~25.99	3.01	3.18

두 반 공시료의 평균		허용 오차	
		일반종자	부석부석한 종자
72.00~ 73.99	26.00~27.99	3.09	3.26
70.00~ 71.99	28.00~29.99	3.16	3.33
65.00~ 69.99	30.00~34.99	3.26	3.44
60.00~ 64.99	35.00~39.99	3.37	3.55
50.00~ 59.99	40.00~49.99	3.46	3.65

## 5. 발아시험(The Germination Test)

### 5. 1. 목 적

발아시험의 궁극적인 목적은 종자의 포장 출현율에 대한 정보를 얻고 다른 소집단의 가치와 비교할 수 있는 결과를 마련하는 것이다.

포장조건 아래서 시험하는 것은 그 결과가 신빙성있는 반복이 안되므로 만족스럽지 못하다. 그래서 시험실 방법은 주요 종에 대해 외부적인 조건이 가장 보편적이고 빠르며 완전한 발아가 되도록 노력해 왔다. 무작위 건본의 변이에도 판단의 오차가 적어 한계치 내에서 재현성이 있는 시험결과가 가능하도록 조건을 표준화 시켜왔다.

아래의 규정과 이 장의 부록에 대한 해석상의 도움은 “묘의 평가”(Handbook for Seedling of Evaluation)에서 볼 수 있다.

### 5. 2. 정 의

#### 5. 2. 1. 발 아

실험실에서 종자의 발아란 알맞은 토양조건에서 장차 완전한 식물로 성장할 가능성 여부를 보여주는 필수구조를 가진 종묘의 단계로 성장하는 것이다.

#### 5. 2. 2. 발아율(Percentage germination)

표 5A에 정한 기간과 조건에서 정상묘가 나오는 종자의 숫자비율을 발아율로 하며 분석증명서에 기록한다.

#### 5. 2. 3. 묘의 필수구조(Essential seedling structures)

완전한 식물로 묘가 계속 성장할 수 있는 필수구조는 다음과 같다.

뿌리 : 싹 : 떡잎 : 끝눈 : 초엽(벼과)

세부적인 것은 부록 5. 2. 3. A 참조

#### 5. 2. 4. 정상묘(Normal seedlings)

정상묘는 질 좋은 흙과, 적당한 수분, 온도, 빛의 조건에서 완전한 식물로 계속 자랄 수 있는 능력을 보이는 것이다. 묘의 구분은 다음 범주의 하나에 들어야 한다.

1. 완전묘 : 모든 필수구조가 잘 발달되고 무병하며 균형이 완전한 묘
2. 경 결함묘 : 동일시험의 완전묘와 비교하여 균형있게 발달하고 다른 조건도 만족할 만한 묘

이지만 필수구조에 가벼운 결함이 있는 묘

3. 2차 감염묘 : 완전묘, 경 결함묘로서 제 종자가 아닌 다른 원인으로 진균이나 세균의 감염을 받은 묘

정상묘와 필수구조에 대한 자세한 정의는 부록 5. 2. 4. A 참조

### 5. 2. 5. 비정상묘(Abnormal seedlings)

적당한 수분, 온도, 빛과 좋은 토양에서 정상식물로 자랄 수 있는 가능성이 없는 묘로 다음을 비정상묘로 구분한다.

1. 피해묘 : 어떤 필수구조가 없거나 균형있는 생장을 기대할 수 없는 심한 장애를 받은 묘.
2. 형을 갖추지 못했거나(기형) 또는 부정형묘 : 약하게 성장했거나, 생리적인 손상 또는 필수구조가 형을 갖추지 못했거나 균형을 잃은 묘.
3. 부패묘 : 필수구조가 제 종자(유전)로부터 감염되어 발병 또는 썩어 정상 발달이 어려운 묘.

비정상묘에 대한 자세한 정의는 부록 5. 2. 5. A. 참조

### 5. 2. 6. 다발아 종자(Multigerm seed units)

두 개 이상의 묘가 나오는 종자로 자세한 정의는 부록 5. 2. 6. A. 참조

### 5. 2. 7. 불발아 종자(Ungerminated seeds)

표 5A의 조건하에서 시험기간이 끝나도 발아하지 않은 종자로 다음과 같이 구분된다.

1. 경피종자(硬皮種子, 硬實) : 물을 빨아들이지 못하여 시험기간이 끝나도 단단하게 남은 종자.
2. 신선종자 : 시험기간이 끝나도 단단하지도 발아하지도 않았으나 깨끗하고 건실하며 확실히 활력이 있는 종자.
3. 죽은 종자 : 시험기간이 끝나도 단단하거나 신선하지도 않고, 묘의 어느 부분도 출현하지 않은 종자.
4. 기타 범주 : 종자 속이 비었거나, 발아하지 않은 종자로 자세한 범주는 부록 5. 2. 7. A.의 분류에 따른다.

### 5. 2. 8. 추가 정의

추가적은 과학적, 기술적인 술어는 부록 5. 2. 8. A.에 있다.

## 5. 3. 일반원칙

발아시험은 3장의 설명과 같이 정립분석을 끝낸 정립으로 한다.

부록 5. 6. 3. A.에 지시된 것 이외의 종자는 전처리를 하지 않는다. 만약 다른 전처리 후 추가 시험을 시도했을 때는 전처리 사항과 그 결과를 분석 증명서의 측정하단에 기록해야 한다.

반복으로 배어진 종자는 표 5A의 방법에 따라 알맞은 수분조건 아래서 시험한다. 표 5A에 나타난 기간 후에 반복별로 각 범주의 묘와 종자를 세고 조사하여 기록한다.(규정 5. 9.)

## 5. 4. 재 료

종이와 모래는 표 5A에 따라 사용하는 일반적인 배지이다. 흙이나 인공 토양은 기본시험 배지로 추천되지 않았으나 부록 5. 6. 2. A. 1.에 표시한 것처럼 단지 특별한 경우에 허용된다.

허용배지의 명세와 준비 등은 부록 5. 4. A.와 5. 6. A.에 있다.

물의 종류와 배지의 수분함량에 대한 명세는 부록 5. 4. A.와 5. 6. A.에 있다.

### 5. 5. 장 비

계립기와 발아시험 장비 종류는 부록 5. 5. A.에 설명되어 있다.

### 5. 6. 절 차

#### 5. 6. 1. 공시료

100립식 반복하는 400립은 정립종자(규정 5. 3.)에서 무작위로 추출하여 일정한 공간과 알맞은 간격을 유지하여 젖은 배지 위에 놓는다. 반복은 종자 크기와 종자 사이의 간격 유지에 따라 50 또는 25립인 준반복으로 나눌 수 있다.

다발아종자는 발아시험을 위해 분리하지 않으며 단일종자로 취급한다.

#### 5. 6. 2. 시험조건

허용된 배지(발아상), 온도, 기간, 추가적인 조치, 휴면종자에 대한 특수 처리는 표 5A에 있다.

국제 분석증명서를 발행하려면 규정된 배지, 온도, 시험기간 외는 사용할 수 없다.

#### 5. 6. 3. 발아 전처리

시험기간이 끝난 후 경피, 신선종자가 남아있을 때는 견본을 건조저장한 후 또는 표 5A에 제시한 특별처리와 부록 5. 6. 3. A.에 있는 한가지 방법을 적용하여 재시험한다.

휴면이라고 여겨질 때는 이 특별처리는 본 시험에 적용할 수 있다.

부록 5. 6. 3. A.에 언급된 어떤 종은 시험 전에 종자소독이 허용된다.

휴면 때문에 종자가 발아하지 않는다고 알고 있는 어떤 수목종자는 특별처리한 2차시험이 정상시험과 동등하다는 것이 이미 잘 알려져 있다.

#### 5. 6. 4. 시험 기간

각 종의 시험기간은 표 5A에 있다. 필요하다면 부록 5. 6. 4. A.에 기술한 대로 연장할 수 있다. 시험기간 중이나 시험전 휴면타파 처리기간(규정 5. 6. 3.)은 시험기간에 포함하지 않는다.

#### 5. 6. 5. 평 가

각 묘는 규정 5. 2. 3.과 5. 2. 4.의 일반원칙에 따라 평가해야 한다. 평가에서 필수구조는 비정상을 발견할 수 있도록 충분히 발육하여야 한다.

세부적인 항목은 부록 5. 6. 5. A. 참조한다.

종이배지 시험에서 평가할 수 없는 묘가 나오면 모래나 질 좋은 흙으로 표 5A의 온도와 알맞은 조건의 수분과 빛아래서 재시험한다.

발아시험이 끝난 후 불발아종자의 활력은 부록 6장에 설명한 생화학적 시험이나 절개로 판단

할 수 있다.

수목종자의 경우 쪽정어, 층해종자의 진단은(요청시) 발아시험 전에 할 수 있다. 구분과 사용 방법은 부록 5. 2. 7. A.와 5. 6. 5. A. 3.에 설명되어 있다.

다발아종자는 한 개 종자로 세고 시험결과는 결국 한 개의 정상묘가 있는 종자의 비율로 표시한다. 100개 종자에서 나오는 정상묘 숫자나, 두 개 이상의 정상묘가 나오는 종자수를 조사하여 정확히 판정할 수 있다.

### 5. 7. 재시험

다음과 같은 사정으로 시험결과가 불충분하다고 여길 때는 통보하지 않고 동일한 또는 선택할 수 있는 방법으로 2차시험을 해야 한다.

- (a) 휴면으로 여겨질 때(신선종자)
  - (b) 시험결과가 독물질이나 진균, 세균의 번식으로 믿을 수 없을 때
  - (c) 묘수를 올바른 평가하기 어려울 때
  - (d) 시험조건, 묘평가, 계산에 확실한 잘못이 있을 때
  - (e) 100립씩의 반복간이 표 5B의 최대 허용오차를 넘을 때
- 재시험 결과에 대한 상세한 절차와 기록은 부록 5. 7. A. 참조

### 5. 8. 결과의 계산과 표현

결과는 갯수비율로 나타낸다. 100립씩 4반복 시험은 표 5B의 최대 허용오차 내이어야 하고 평균 발아율을 분석증명서에 기록한다. 평균 발아율은 반올림한 정수로 한다.

### 5. 9. 기 록

발아시험결과 기록시 아래 항목이 분석증명서의 해당란에 표시되어야 한다.

- 시험기간(duration of test)
  - 정상묘, 비정상묘, 경실, 신선종자, 죽은 종자의 비율(percentage of normal seedlings abnormal seedlings, hard seeds, fresh seeds and dead seeds)
- 이들 범주의 어느 결과가 전무일 때는 '-0-'으로 표시한다.  
아래의 부수적인 정보도 역시 기록되어야 한다.

#### a. 모든 경우

- 사용한 배지와 온도(substrate and temperature used)
- 발아촉진을 위한 특별처리 또는 방법(special treatment or method used for promoting germination, 부록 5. 6. 3. A.)
- 표 5A의 기간보다 발아시험기간이 연장되었을 때는 규정기간에서 얻어진 발아율(the germination percentage obtained within the prescribed time)
- 표 5A에 있는 중복시험에서 얻은 2차 결과(the second result obtained when duplicate tests)

#### b. 요청에 의한 경우

- 추가적인 시험결과(the result of additional test)

- 불발아 종자의 활력과 그 측정방법(the viability of ungerminated seeds and method used to determine)
- 불발아 종자의 범주(부록 5. 6. 5. A. 3.에 언급됨)와 그 측정방법(categories of ungerminated seeds and method used to determine)
- 다발아 종자(multigerm seed units) : 100개에서 나온 정상묘 숫자(number of normal seedlings produced by 100 units) : 한 개, 두 개, 그 이상의 정상묘가 나온 종자.

## 부록 5장. 발아시험

### 5. 2. A. 정 의

#### 5. 2. 3. A. 묘의 필수구조

묘는 장차 발육하는데 필수적인 다음의 몇몇 구조로 구성되어 있다.

- 뿌리(초생근 : 어떤 경우는 2차근)
- 싹(하배축, 상배축 ; 일부 벼과는 중경 ; 끝눈)
- 자엽(한 개부터 여러 개)
- 초엽(일부 벼과에 해당)

더 상세한 것은 5. 2. 8. A. 참조

#### 5. 2. 4. A. 정상묘(Normal seedlings)

다음 세가지 범주의 정상묘가 있다.

##### 1. 완전묘(Intact seedlings)

완전묘는 몇 개의 필수구조로 구성되어 있다.

- 잘 발달한 뿌리
  - 길고 날씬한 초생근, 보통 많은 뿌리털(근모)로 덮여있고, 뿌리끝이 깨끗하다.
  - 2차근이 규정 시험기간 중에 나타난다.
  - 어떤 속(보리, 귀리, 밀, 호밀 등)에서는 한 개의 초생근 대신 몇 개의 종자근이 있다.
- 잘 발달한 싹
  - 지상발아하는 묘는 바르고 보통 날씬하며 길게 자란 하배축이 있다.
  - 지하발아하는 묘는 잘 발달한 상배축이 있다.
  - 지상발아하는 어떤 속의 묘는 긴 하배축과 상배축이 있다.
  - 벼과의 어떤 속은 긴 중경이 있다.
- 자엽의 수
  - 단자엽 식물과 쌍자엽 식물의 일부는 자엽이 한 개이다.(녹색으로 잎 같거나 변형되어 종자 안에 일부 또는 전부가 남아 있다.)
  - 쌍자엽 식물은 자엽이 두 개이다.(지상발아하는 종은 녹색으로 잎과 같고 크기와 형태는 시험하는 종에 따라 다양하며, 지하발아하는 종은 반구형으로 신선하게 종피 안에 남아 있다.)
  - 구과식물은 자엽이 여러 개이다.(2~18개, 보통 녹색으로 길고 좁다.)

- 녹색으로 퍼진 초생엽(제1본엽)
  - 1개의 초생엽 : 어긋나기잎(호생엽)을 가진 묘에서 간혹 몇 개가 비늘잎으로 나온다.
  - 2개의 초생엽 : 마주나기잎(대생엽)을 가진 묘
- 끝눈과 싹끝은 종에 따라 다양하게 발육한다.
- 벼과의 초엽은 잘 발달하고 반듯하며 초엽내에 끝까지 뻗은 녹색잎은 결국 뚫고 나온다.

## 2. 경 결함묘(Seedlings with slight defects)

다음 피해를 경 결함묘이다.

- 초생근에 최소한의 손상 또는 가벼운 성장 지연.
- 초생근에 결함이 있으나 2차근이 충분히 잘 발달함.(특히 대형 콩과, 화분과(옥수수), 박과, 아욱과 등)
- 단지 두 개의 종자근 : 귀리, 보리, 호밀, 밀 등
- 하배축, 중경, 상배축에 최소한의 장애.
- 자엽에 최소한의 장애(전 조직면적의 절반 이상이 기능을 가지고 있고 [50% 규칙 적용] 싹 끝과 주변조직이 부패나 장애를 받지 않았을 때)
- 쌍자엽 식물에서 한 개만 정상 자엽(싹끝이나 주변조직이 명백히 장애나 부패가 없을 때)
- 둘 대신 세 개의 자엽(50% 규칙에 따르는 조건으로)
- 최소한의 손상을 받은 초생엽(총 조직면적의 절반 이상이 정상적인 기능일 때 [50% 규칙])
- 단지 한 개의 초생엽 : 예. 팥(끝눈이 명확히 부패나 장애가 없을 때)
- 초생엽이 바른 형태이나 크기가 작을 때는 최소한 정상크기의 1/4 이상(팥, 강낭콩, 녹두)
- 둘 대신 세 개의 초생엽(팥, 강낭콩, 녹두, 50% 규칙 적용조건)
- 초엽에 최소한의 장애
- 초엽이 끝에서 길이의 1/3을 넘지않게 찢어짐.
- 느슨하게 꼬이거나 고리를 만든 초엽(이것은 내외영 또는 종피밑에 걸리기 때문이다.)
- 녹색잎이 초엽끝까지 닿지 못했으나 최소한 초엽길이의 절반 이상에 도달함.

## 3. 2차 감염묘(Seedlings with scndary infection)

모든 필수구조가 있고 명백히 제종자가 감염원이 아닌 곰팡이(眞菌)나 박테리아(細菌)에 의해서 심하게 부패한 묘는 2차 감염묘로 분류한다.

### 5. 2. 5. A. 비정상묘(Abnormal seedlings)

묘에 다음 결함이 하나 또는 복합되어 있을 때에는 비정상묘이다.

#### 1) 초생근(Primary root)

1. 발육중지(stunted)
2. 뭉툭함(stubby)
3. 지연(遲延, retarded)
4. 없음(missing)
5. 부스러짐(broken)
6. 끝부터 찢어짐(split from the tip)

7. 잘록함(constricted)
8. 길죽함(spindly)
9. 종피에 걸림(trapped in the seed coat)
10. 배지성(背地性, negative geotropism)
11. 유리갈음(glassy)
12. 일차감염에 의한 부패(decayed as a result of primary infection)

종자근(seminal root)

13. 하나뿐 또는 없음(only one or none)

(주) 위의 결함이 하나 이상인 2차근이나 종자근은 비정상이고 여러 개의 2차근이 있거나 (예 : 오이) 적어도 두 개의 종자근(예 : 밀)이 묘가치를 결정하는 경우에는 비정상 초생근으로 취급할 수 없다.

## 2) 하배축(Hypocotyl), 상배축(epicotyl), 중경(mesocotyl)

1. 짧고 두꺼움(시클라멘 제외)
2. 球를 만들지 않음(시클라멘)
3. 심하게 깨지거나 부서짐
4. 관통해서 바로 찢어짐
5. 없음
6. 잘록함
7. 심한 뒤틀림
8. 꺾임(bent over)
9. 환상(環狀) 또는 나선형(螺旋形)
10. 길죽함
11. 유리갈음
12. 일차감염에 의한 부패

## 3) 자엽(Cotyledons) : 50% 규칙 적용

1. 부풀음 또는 말림(swollen or curled)
2. 기형(不正形, deformed)
3. 부서지거나 다른 장애
4. 분리 또는 없음
5. 변색(discolored)
6. 괴저(necrotic)
7. 유리갈음
8. 1차감염에 의한 부패

(주) 묘축에 붙어있는 지점의 떡잎이나 싹끝 인접부위에 장애나 부패가 나타나면 비정상이며 50%규칙을 적용하지 않는다.

특수한 자엽의 결함(파, 양파)

9. 짧고 두꺼움
10. 잘록함



11. 꺾임
12. 환상 또는 나선형
13. 확실한 '무류형' 돌출이 없음
14. 길죽함

**4) 초생엽(Primary leaves) : 50% 규칙 적용**

1. 기형
2. 장해
3. 없음
4. 변색
5. 괴저
6. 일차감염에 의한 부패
7. 정상형태이나 정상잎 크기의 1/4미달

**5) 끝눈(Terminal bud)과 주변조직**

1. 기형
2. 장해
3. 없음
4. 일차감염에 의한 부패

(주) 끝눈이 결함 또는 없을 때 한 두 개의 결눈(예. 강남콩, 팥, 녹두)이나, 새싹(예. 완두)이 발달하여도 비정상임.

**6) 초엽(Coleoptile)과 제1본엽(first leaf)(벼과)**

**초엽**

1. 기형
2. 장해
3. 없음
4. 끝이 장해 또는 없음
5. 심하게 꺾임
6. 환상 또는 나선형
7. 심한 꼬임
8. 끝으로부터 1/3 넘게 찢어짐
9. 기부가 찢어짐.
10. 길죽함
11. 일차감염에 의한 부패

**제1본엽**

12. 초엽의 절반에 미치지 못함.
13. 없음
14. 찢어짐 또는 기타 기형

## 7) 묘 전체

1. 기형
2. 조각남
3. 뿌리보다 먼저 떡잎이 나옴
4. 돌이 합쳐짐(융합)
5. 배유목이 있음
6. 황색 또는 백색
7. 길죽함
8. 유리갈음
9. 1차감염에 의한 부패

### 5. 2. 6. A. 多發牙 종자(Multigerminant seed units)

몇몇 종자 형태는 2개 이상의 묘가 나오는데

- 진실종자가 두 개 이상 들어있는 단위(예. 복합종자인 오쳐드그라스, 페스큐, 귀리, 쪼개지지 않는 산형과의 분리과, 근대, 사탕무의 화방(cluster) 등)
- 두 개 이상의 배가 들어있는 진실종자(어떤 종[복배] 또는 예외적인 다른 종[쌍둥이]에서 정상적으로 일어나고 쌍둥이는 보통 묘의 하나가 약하고 길쭉하나 간혹 둘다 정상크기에 가까울 때도 있다.)
- 융합배(간혹 한 종자에서 함께 붙은 두 개의 묘가 나온다)

### 5. 2. 7. A. 불발아 종자(Ungerminated seeds)

1. 경피종자(硬實) : 경피의 성질은 휴면형태이다. 콩과의 많은 종에서는 일반적이거나 다른 과에도 있다. 이종자는 표 5의 조건하에서도 물을 빨아들이지 못해 단단한 채로 남아있다.
  2. 신선한 종자 : 생리적인 휴면 결과이다. 이 종자는 표 5A의 조건에서 물을 빨아들이더라도 지속적인 발육이 차단된다.
  3. 죽은 종자 : 보통 물렁하고, 변색, 종종 곰팡이가 피며 묘의 발육징후가 없다.
  4. 기타 범주 : 불발아 종자를 더 세분하면
    - 쭉정이(종자 안이 완전히 비었거나 단지 어떤 잔류조직만 있음)
    - 무배아종자(종자는 배 같은 오목함이나 배가 없는 배우체조직 또는 신선한 배유로 채워져 있다)
    - 충해종자(유충이 있거나 명확히 발아능력을 공격받은 흔적이 있다)
- 이러한 범주는 모든 종자형태에서 나오며 수복종자는 보다 일반적으로 나타난다.

### 5. 2. 8. A. 추가 정의

“묘의 판정”(Seedling of Evaluation)의 책자에 설명된 내용 참조

## 5. 4. A. 재 료

### 5. 4. A. 1. 종이 배지

종이배지는 여과지, 흡습지, 수건형태를 고른다.

### (1) 일반 조건

구성 : 종이의 섬유는 100% 표백한 화학섬유, 솜 또는 기타 정제한 채소의 셀룰로오스이다. 진균, 세균, 독물질이 없어 묘의 발달과 평가를 방해하지 않아야 한다.

조작 : 눈이 성글고 다공성 재질이어야 하나 묘 뿌리가 종이속으로 들어가지 않고 위에서 자라야 한다.

강도 : 시험조작중 찢어짐에 견디도록 충분한 강도를 가져야 한다.

보수력 : 시험 전 기간중 충분한 물을 품는 능력으로 종자에 지속적인 수분공급을 안전하게 해야 한다.

pH : 범위는 pH 6.0~7.5이어야 한다.

저장 : 가능하면 관계습도가 낮은 저온실에 보관하며, 저장기간 중 피해와 더러워짐에 보호될 수 있는 알맞는 포장이어야 한다.

살균소독 : 저장중 번식하는 균류를 제거하기 위해 종이의 소독이 필요할 수도 있다.

### (2) 질 조정

종이의 질을 알 수 없는 것은 좋은 질로 알려진 종지와 함께 유해물질에 대한 생물학적인 시험으로 비교해야 한다. 이 비교시험에는 종이 배지독에 민감한 것으로 알려진 종의 종자를 사용한다. (예, 티머시, 레드톱 등)

종이의 평가는 두 종류의 종이 위에서 자라는 묘의 뿌리 발달을 비교하여야 한다. 평가는 표 5A에 정해진 종별 발아조사 시작일 또는 전에 해야 하는데 이는 배지독에 대한 증상이 뿌리 생장의 초기단계에 보다 잘 나타나기 때문이다. 이 같은 증상은 짧은 뿌리와 간혹 변색된 뿌리끝, 종이로부터 뿌리가 일어섬, 근모가 "다발"이 된다. grass류의 초엽은 넘어지고 짧게 되기도 한다.

## 5. 4. A. 2. 모 래

### (1) 일반 조건

구성 : 모래는 알맞게 일정해야 하며 큰 알맹이와 매우 작은 것이 없어야 한다. 거의 모든 알맹이는 직경 0.8mm 구멍의 체를 통과하고 0.05mm체 위에 남아야 한다.

모래는 종자의 발아, 묘의 성장, 또는 평가를 방해하는 다른 종자, 곰팡이, 박테리아, 독물질이 없어야 한다.

보수력 : 알맞는 양의 물을 주었을 때 모래알은 종자와 묘에 물을 계속 공급할 수 있는 충분한 물을 가지는 능력이어야 하나, 가장 알맞는 발아와 뿌리 발육을 위한 공기 순환에 필요한 공극이 있어야 한다.

pH : 범위는 pH6.0~7.5이어야 한다.

살균소독 : 깨끗하게 하기 위하여 사용 전에 모래를 씻고 소독이 필요하다. 소독은 종자 본래의 병해조적을 죽이거나 억제하는 화학약품이 남아있지 않는 방법으로 한다.

재사용 : 몇 번 더 재사용할 수 있으나 미리 씻어 말리고 다시 소독해야 한다. 화학처리한 견본을 시험했을 때는 차라리 재사용하지 말고 버린다. 그러나 재사용할 때는 모래에 약품이 축적되

어 식물독 증상이 일어나지 않는지 확인해야 한다.

## (2) 질 조정

새 모래는 독물질이 없는지 종이의 경우처럼(5. 4. 1. 2) 생물학적인 시험을 하여 확인하여 둔다.

### 5. 4. A. 3. 흙

#### 일반조건

구성 : 흙은 질이 좋고 멍치지 않고 굵은 알맹이가 없어야 한다.

종자의 발아, 묘생장 또는 평가를 방해하는 다른 종자, 세균, 진균, 선충, 독물질이 없어야 한다.

보수력 : 알맞은 물을 함유토록 조정하여 발아와 뿌리생육에 적당한 공기순환을 도모해야 한다.

pH : 범위는 6.0~7.5이어야 한다.

살균소독 : 깨끗하게 하기 위하여 사용 전에 소독이 필요하다. 소독은 종자 본래의 병해조적을 죽이거나 억제하는 화학약품이 남아있지 않은 방법으로 한다.

재사용 : 한 번만 사용하기를 권한다.

### 5. 4. A. 4. 물

#### (1) 일반명세

깨끗함 : 배지에 사용하는 물은 유기, 무기의 불순물이 없어야 한다.

질 : 공급하는 보통의 물이 만족스럽지 못할 때는 증류수 또는 이온정화수를 사용할 수 있다.

pH : 범위는 pH 6.0~7.5이어야 한다.

#### (2) 질 조정

만족할 만한 물을 사용하는지 자주 분석하여 확인하여야 한다.

### 5. 5. A. 장 비

#### 5. 5. 1. A. 계립 장비

두 가지 형태의 종자 계립장비가 많이 사용된다.

##### (1) 계립판

계립판은 옥수수, 강낭콩, 완두콩 대립종자에 보통 사용한다.

계립판은 종자를 치상하는 배지의 크기와 거의 같다. 판에 종자가 50 또는 100개 구멍 안으로 들어가 셀 수 있는데 건본의 가장 큰 종자가 맞도록 충분히 커야 한다. 이 판 아래는 받을 수 있는 다른 판이 있다.

이것은 꼭 맞고 미끄러운 앞편과 뒷편 또는 서로 반대로 위와 아래를 움직여 여닫을 수 있는 알맞는 구멍이 있다.

사용은 종자를 아래가 막혀있는 구멍판 위로 뿌려 덮은 후 모든 구멍에 종자가 채워지면 각 구멍에 종자가 한 개씩인지를 확인하며 남은 종자를 제거한다. 구멍은 움직일 수 있는 판이 미끄러지면서 열리고 종자를 배지 위로 떨어뜨린다.

## (2) 진공계립기

일반적인 형태이고 비교적 요철이 없는 곡류, 배추, 클로우버종에 가장 많이 사용한다.

진공계립기는 3개의 주요 부분으로 되어 있는데 공기가 통하는 파이프 진공부분, 발아배지 크기와 시험종자의 줄을 맞추는 머리부분 또는 계산판, 진공연결 밸브이다.

보통 집에 있는 진공소제기를 진공부분으로 사용할 수 있다. 머리부분에 있는 50~100개의 구멍은 배지보다 조금 작아 종자가 밖으로 굴러 떨어지는 것을 막아야 한다. 구멍의 직경은 종자 크기와 진공능력과 일치해야 한다.

사용은 진공을 끈 상태에서 종자를 머리 부분에 쏟고, 진공을 하면서 모든 구멍이 채워지고 각 구멍에 한 개의 종자가 있는지를 남은 종자를 제거한다.

머리부를 발아배지에 옮겨 종자가 배지에 떨어지도록 진공을 푼다.

종자가 선별되지 않도록 주의한다. 진공계립기는 치우친 반복이 되지 않도록 조심해야 하는데 머리부를 종자에 넣으면 가벼운 종자만 선택되므로 안된다. 같은 이유로 진공을 하면서 머리부에 종자를 쏟지 않아야 한다.

## 5. 5. 2. A. 발아 장비

### (1) 벨자와 야콥센 기구(코펜하겐 탱크)

이 장비는 보통 종자를 치상하는 여과지를 엷을 발아선반으로 되어 있다. 배지는 아래의 물그릇으로부터 발아선반의 구멍이나 틈에 연결된 심지로 수분유지가 계속된다.

배지의 건조를 막기 위해 과도한 증발이 안되는 환기구멍이 있는 벨자로 덮는다.

온도조절은 물그릇의 물을 가열/냉각시키는 간접조절이고 발아선반의 조건이 직접 조절하게 되는데 보통 자동조절이 된다.

장비는 모든 규정의 변온과 항온에 사용할 수 있는데 온도범위에 도달하는 것이 가능하기는 하나 개개의 야콥센장비의 디자인 때문에 한계가 있을 수도 있다.

### (2) 발아시험기

다른 형태의 장비로서는 빛과 어둠에서 종자발아를 위한 밀폐된 캐비닛이 있다. 현대화된 캐비닛은 격리가 잘 되고 가온과 냉각설비를 갖추고 있다.

알맞은 모델은 요구되는 모든 범위의 항온과 변온이 가능하다.

온도는 물이나 공기의 순환, 또는 양자가 순환하면서 유지한다.

장비가 항온만 가능하다면 다른 온도로 가동시킨 다른 시험기로 옮겨서 바라는 변온주기를 만들 수 있다.

어떤 기기는 건조가 없도록 되어 캐비닛을 열어두어도 습도조절이 가능하다.(습식시험기)

그러나 소위 습식시험기라도 모두 습도가 항상 충분히 유지되지 않으므로 습도정도가 의심스러울 때는 수분을 보호하는 용기 안에다 넣어두는 것이 좋다.

건식시험기는 항상 밀폐되어야 한다.

### (3) 발아실

발아실은 발아시험기의 변형이다. 같은 원리의 조작이나 안에서 작업하도록 충분히 크고 중앙 통로 양쪽을 따라 시험장소가 있다. 변은 시험은 시험기간에 실내에서 바뀌로 움직이는 수레 위에서 할 수 있다. 만약 수분을 보호하는 용기 안에 넣고 할 수 없다면 고내는 고수분을 유지토록 설치해야 한다.

## 5. 6. A. 절차

### 5. 6. 1. A. 공시료

잘 섞인 정립종자에서 무작위로 400립을 쟀다. 치우친 종자선택이 되지 않도록 주의한다.

100립식의 반복을 주로 하며 묘의 발달에 인접 종자의 영향이 최소화되도록 발아상에서 서로 충분히 떨어지게 한다.

특히 종자 전염병이 있어 필요하다면 50 또는 25립까지 나누어 알맞은 공간을 확실히 유지한다. 심하게 감염된 종자일 때는 역시 중간조사시 배지의 교환이 필요하다.

### 5. 6. 2. A. 시험 조건

#### 5. 6. 2. A. 1. 배 지(발아상)

##### 종이 사용법

종이 배지는 다음 방법으로 한다.

#### 1. TP(Top of paper)

종이 1매 이상을 깔고 그 위에 종자를 놓고 발아시킨다.

—야콥센(Jacobsen)기구 위(부록 5. 5. 2. A.)

—투명한 상자나 페트리접시안, 알맞은 양의 물을 주고 시험을 시작하며 증발을 최소화하기 위해 꼭 맞는 뚜껑을 하거나 플라스틱 봉지로 접시를 씌다.

—발아시험기의 선반에 바로 놓는다. 시험기 내의 관계 습도는 될 수 있으면 건조를 방지하기 위해서 포화상태 정도로 유지한다.

젖은 종이나 탈지면을 배지 밑에 쓸 수 있다.

#### 2. B. P(Between paper)

두 장의 종이 사이에서 종자를 발아시킨다.

—다른 여과지로 느슨하게 종자를 덮는다.

—접어 싸서 평면 또는 수직으로 놓는다.

—종이 수건을 말아놓는다.(만 것을 수직으로 놓는다.)

배지는 밀폐된 상자 내에 두고 비닐자루로 싸거나 시험기 내의 관계 습도가 포화상태에 가깝게 유지되는 시험기의 선반에 바로 놓는다.

### 3. PP(Pleated paper)

아코디온처럼 50회 접고 접힌 곳에 2립씩 넣는다.

접힌 조각은 상자나 젖은 시험기 내에 바로 넣는데 일정한 수분 조건이 유지되도록 접은 종이 주위를 간혹 평평한 조각으로 쓴다. 이 방법은 TP, BP 양자 택일시 사용한다.

### 모래 사용법

#### 1. TS(Top sand)

모래 표면에 종자를 놓는다.

#### 2. S(in sand)

촉촉한 모래 위에 종자를 놓고 종자 크기에 따라 덩어리지지 않은 모래로 10~20mm 덮는다. 공기 순환을 좋게 하기 위해 파종 전에 깔은 모래는 느슨하게 하는 것이 좋다.

종이 배지 위에 오염때문에 병이 나는 견본으로 시험이 불가능할 때는 표 5에 규정하지 않았더라도 종이 대신 사용할 수 있다.

묘 판정이 의심스러울 때의 확인과 조사목적으로 흙을 사용하는 것이 좋으나 모래도 종종 사용한다.

### 흙 사용법

흙이나 인공흙의 지속적인 구입이 보통 어려워 기본 시험배지로 권고하지 않는다. 그러나 예를 들어 묘가 식물독 증상을 보이거나 묘 평가가 종이에서는 의심스러울 때 흙을 사용할 필요가 있다. 흙은 비교조사의 목적으로 사용된다.

#### 5. 6. 2. A. 2. 수분 및 통기

배지는 발아에 필요한 충분한 수분을 전 기간 함유해야 한다. 그러나 수분은 과도하거나 통기를 억제해서는 안된다.

처음 물주는 양은 배지 넓이와 재료, 시험 종자의 종류와 크기에 따라 다르므로 적당한 양은 경험으로 결정한다.

추가로 물주는 시험간과 반복간의 변이성이 늘어나는 경우가 있으므로 될 수 있으면 피해야 한다. 그러므로 시험기간 중 계속 충분한 수분이 공급되어 배지가 마르지 않도록 사전에 충분히 조치한다.

페트리접시나 상자안의 TP와 PP는 통기를 위한 특별한 조치가 보통 필요하다. 그러나 BP는 덮는데 주의하고 종자에 충분한 공기가 닿도록 느슨해야 한다. 같은 이유로 모래나 흙에서는 덮은 것이 놀리지 않게 한다.

#### 5. 6. 2. A. 3. 온도(Temperature)

온도는 표 5A에 규정되어 있는데 배지 위의 종자에 따라 결정한다.

발아기구, 발아기, 발아실 모두 될 수 있으면 균일해야 하나 직사광이나 인공광으로 시험온도가 규정선을 넘지 않도록 주의한다.

지시온도는 최고와 기기에 따른 차이가  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 를 넘지 않게 주의한다.

변온은 보통 저온 16시간 고온 8시간을 나타낸다.(Where alternating temperature are indicated, the lower temperature should usually be maintained for 16 hours and the higher for eight hours.) 3시간 동안 천천히 변온하는 것이 좋으나 급격히 한시간 이내 또는 저온인 다른 발아기에 옮기는 것은 휴면 등이 있는 종자에 필요하기도 하다.

만약 주말이나 공휴일 등으로 변온 작업이 어려울 때는 낮은 온도로 둔다.

#### 5. 6. 2. A. 4. 빛

표 5A의 모든 종자는 빛이나 어둠에서 발아한다. 그러나 인공광이나 햇빛으로 배지의 조명은 권장되며 묘 발달이 좋아 보다 쉽게 평가할 수 있다.

완전한 어둠 속에서 묘가 자라면 퇴색하고 백색이 되어 미생물의 공격에 보다 민감해진다. 게다가 엽록소 결핍같은 어떤 결함을 발견할 수 없다.

어떤 경우(예. 일부 열대 아열대 그라스류) 빛은 휴면종자의 발아를 촉진하나(5. 6. 3. A. 1.), 몇몇 종은 방해할 하므로 어둠에서 발아시켜야 한다. 각 명암에 대한 특별지시는 표 5A의 끝란에 있다.

#### 5. 6. 2. A. 5. 방법 선택

방법을 변경할 때는 표 5A에 나타난 것 중 하나(배지와 온도의 조합)를 사용해야 한다. 방법의 선택은 장비, 시험소 경험, 유래 정도, 건본 상태에 따른다. 만약 선택한 방법에서 만족할 만한 결과가 나오지 않은 경우에는 다른 변경된 방법으로 재시험이 필요할 수도 있다.

#### 5. 6. 3. A. 발아 촉진처리

여러 이유(생리적 휴면, 경실, 배지의 방해 등)로 시험기간이 끝나도 경피나 신선한 종자가 상당히 남기도 한다.

보다 완전한 발아는 재시험 또는 다음 조건을 처리하여 얻을 수 있다.

휴면이라 여겨지면 이들은 본 시험에 적용할 수 있다. 규정된 처리는 표 5A의 끝란에 나타났다. 전처리 기간은 발아시험기간에 포함되지 않지만 분석보증서에는 처리방법과 기간을 기록해야 할 것이다.

#### ㉠ 생리적 휴면 타파 방법

- 건조보관 : 휴면이 짧은 것은 짧은 기간 건조한 곳에 보관하는 것으로 충분하다.

- 저온처리 : 표 5A. 3란에 나타낸 온도로 하기 전에 먼저 젖은 배지와 저온으로 유지시킨다. 경종, 채소, 화훼종자는  $5\sim 10^{\circ}\text{C}$ 로 7일간 유지시킨다. 어떤 경우는 저온처리 기간을 늘리거나 재 저온처리가 필요할 수도 있다.

수목종자는  $1\sim 5^{\circ}\text{C}$ 에 저온처리를 하는데 발아가 2주~12개월 걸리므로 얼지 않도록 주의해야 한다. 저온처리에 장기간 걸리는 종자는 발아시험이 2개월 안에 끝날 수 없으므로 빠른 활력검정이 유리하다.(TZ검정은 6장 또는 부록 B 배시험 참조)

휴면의 정도가 다양한 어떤 수목종자는 동시에 발아시험 설치가 가능하다면 반복시험하거나 전처리없이 한다.

- 고온처리 : 규정 발아시험 조건에 두기 전에 7일까지 환기가 잘 되는 곳에  $30\sim 35^{\circ}\text{C}$ 가 넘지



- 않은 온도로 둔다. 어떤 경우에는 기간의 연장이 필요하다. 어떤 열대, 아열대산 종은 40~50℃로 하기도 한다.(예. 땅콩 40℃, 벼 50℃)
- 빛 : 매 24시간 주기에 적어도 8시간 동안 그리고 변온으로 발아하는 종자는 고온기간에 빛을 준다. 빛의 강도는 750~1250룩스의 열이 없는 백색광을 사용한다. 빛에 대한 지시는 특별히 일부 열대 아열대산에 주어져 있다.
  - 질산칼리(KNO<sub>3</sub>) : 물대신 1ℓ의 물에 2g의 KNO<sub>3</sub>를 녹인 0.2%의 용액으로 시험 시작할 때 배지를 포화시킨다. 그 후 수분공급은 물로 한다.
  - 지베렐린 산(GA<sub>3</sub>) : 이 방법은 주로 귀리, 밀, 호밀, 보리, 트리티케일에 사용한다. 물 1ℓ에 GA<sub>3</sub> 500mg을 녹인 0.05%(500ppm)액으로 배지를 적신다. 휴면 정도가 약하면 0.02%, 강하면 0.1%까지 사용한다.  
농도가 0.08% 이상이면 인산완충용액에 GA<sub>3</sub>를 녹여 사용하는데 완충용액은 1.7799g의 Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O와 1.3799g의 NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O를 1ℓ의 증류수에 녹인 것이다.
  - 폴리에틸렌으로 싸서 봉하기 : 시험이 끝나도 발아하지 않은 신선한 종자가 많으면(예. 클로우버 등) 만족할 만한 시험을 얻기 위해 충분한 크기의 폴리에틸렌으로 싸서 봉해 재시험하면 이들 종자는 보통 발아할 것이다.

### ㉠ 경피종자 처리방법

경피종자가 있는 종은 발아를 시도하지 않고 발견된 비율을 통보서에 기록한다. 완전한 평가가 요구되는 종에서는 처리가 필수적이다.

이 처리는 발아시험 직전에 하지만, 비경실 종자에 역효과가 있다고 여겨지면 시험기간 후에 남아있는 경피종자를 처리한다.

1. 담금(沈漬) : 단단한 종피인 종자의 발아시험(아카시아속)은 물이 24~48시간 담그거나, 끓을 정도의 물에 식을 때까지 담그기를 세 번하면 보다 쉽게 발아될 것이다. 발아시험은 침지 후 바로 한다.
2. 기계적인 상처내기 : 휴면상태가 충분히 깨지도록 종피를 조심스럽게 구멍뚫기, 깎기, 줄이나 사포로 문지른다.

종피에 상처를 낼 때는 배, 즉 묘에 장애가 생기지 않도록 종피의 적당한 장소를 선택하는데 주의해야 한다. 기계적인 상처를 내는데 가장 좋은 장소는 자엽끝 바로 위이다.

3. 산으로 상처내기 : 어떤 종은 진한 황산(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)에 침지하는 것이 효과가 있다. 종피가 얇은 자국이 나도록 담근다. 침지는 신속하게 하기도 하고 한시간 이상이기도 하므로 몇 분마다 조사해야 한다.

침지 후에는 흐르는 물에 잘 씻어야 한다.

벼의 경우는 IN의 HNO<sub>3</sub>에 24시간 담근다.(50℃로 고온 처리후)

### ㉡ 방해물질 처리방법

1. 사전에 씻기 : 종피나 과피에 있는 발아장애 물질은 발아시험 전에 25℃의 흐르는 물로 씻어낸다. 씻은 후 종자는 25℃ 이내의 온도로 말린다.(예 : 근대)
2. 종자에 붙은 물질 제거 : 어떤 종의 발아는 硬毛의 總苞, 비파의 외영과 내영같은 바깥구조를 떼어내면 촉진된다.

### ㊟ 종자 소독

땅콩이나 근대를 살균제 처리를 하지 않았을 때 발아를 위해 종자를 심기 전에 살균제 처리를 하기도 한다. 살균제로 전처리 했을 때는 화학명, 유효성분 비율, 처리방법이 분석증명서에 기록되어야 한다.

#### 5. 6. 4. A. 시험기간

각 종별로 시험기간은 표 5A에 있다. 휴면타파 처리기간은 발아시험 기간에 포함되지 않는다. 예를 들어 어떤 종자의 발아를 이제 시작하고 있다면 시험기간을 7일 또는 규정기간의 절반을 연장하는 것이 적당할 것 같다.

한편 규정시험기간이 끝나기 전에 최대로 발아가 되었다면 시험은 끝낼 수 있다.

처음 조사시기는 거의 비슷하나 정확한 판정은 묘가 충분한 발단단계에 도달해야 한다.

표 5A에 표시한 기간은 제일 높은 온도 기준이다. 낮은 온도를 택했을 때에는 조사시작일을 늦추어야 한다.

모래로 할 때는 7~10일이며 첫 조사는 생략한다.

중간조사시 충분히 잘 발달한 묘를 제거하는 것은 계산을 쉽게 하고 다른 묘의 발달을 방해하는 것을 막기 위해서다.

중간조사의 날짜와 횟수는 시험자의 재량이나 충분히 발육하지 못한 묘에 장애의 위험을 줄이기 위해 최소한으로 해야 한다.

#### 5. 6. 5. A. 평 가

##### 5. 6. 5. A. 1. 묘

모든 필수구조를 정확히 평가할 수 있는 단계에 도달한 묘는 첫 조사시부터 중간조사시 들어낸다. 심한 부패묘는 이차감염 위험을 줄이기 위해 들어내되, 다른 장애로 비정상묘일 때는 마지막까지 남겨둔다.

묘는 보통 기본배지 위에서 평가를 하나, 묘의 평가가 어렵거나 식물독 증상을 보일 때에는 표 5A에 지시된 온도로 모래나 흙에 재시험한다. 발아가 좋다고 여기는 같은 종의 다른 견본을 병행하여 심으면 재시험의 평가기준으로 유용할 것이다.

##### 5. 6. 5. A. 2. 다발아 종자

한 개 이상의 정상묘가 자란 종자는 단지 한 개만 발아를 결정에 계산한다. 요구에 따라 100개 종자에서 정상묘가 나온 숫자, 또는 하나, 둘 또는 그 이상의 정상묘를 낸 종자의 숫자대로 계산하기도 한다.

##### 5. 6. 5. A. 3. 불발아 종자

1. 경피종자 : 발아시험이 끝나고 경피종자를 조사하여 분석보증서에 그대로 기록한다. 그러나 발아시험 전에 경피를 없애는 것이 필요할 때는 부록 5. 6. 3. A에 언급한 처리로 발아촉진을 한다.

2. 신선종자 : 특히 많은 종자가 나타나면 부록 5. 6. 3. A에 언급된 방법이 보통 발아 유도를

위해 사용된다. 신선종자의 활력은 역시 생화학시험(참조 6장)이나 절개로 측정된다.

3. 죽은 종자 : 명확히 죽은 종자(물렁하고, 곰팡이 핀 것)는 조사하여 분석보증서에 기록한다. 만약 평가시에 보일지라도 묘의 어느 부분이 나오면(예, 초생근의 끝) 비정상묘로 하고 죽은 종자로 하지 않는다.
  4. 빈 또는 불발아 등 기타 범주의 종자(부록 5. 2. 7. A. 4) : 발송인의 요구에 따라 빈, 배가 없는 충해종자를 결정하고 분석보증서에 “기타 판정”으로 기록한다.
- 이 같은 범주의 종자를 찾는 데는 다음 방법이 사용된다.

#### (1) 발아시험 전

가. X선 조사 : 발아시험을 한 반복조에 실시한다.

나. 절단조사 : 실온에서 24시간 담근 100립을 4반복으로 나누어 실행한다. 매 종자는 배측의 긴 방향으로 잘라 위와 같이 내용물을 조사하고 구분한다.

- (2) 발아시험 후에는 신선한 불발아 종자의 절단조사(5. 6. 5.)에 따른다. TZ검정 중에 빈 종자 및 충해종자의 비율은 전처리와 평가 중에 결정한다.

### 5. 7. A. 재시험

다음의 경우에는 발아시험을 다시 해야 한다.

1. 휴면이라고 생각되면 6장 표 5A나 부록 5. 6. 3. A.의 휴면 타파법으로 한가지 또는 그 이상의 부가적인 시험을 한다. 가장 좋은 결과가 나오면 분석서에 기록하고 또한 사용한 방법도 표시한다.
2. 발아시험 결과가 식물독이나 곰팡이, 박테리아의 번식으로 믿을 수가 없을 때에는 표 5A의 한가지 또는 그 이상의 다른 방법이나 모래 또는 흙을 사용하여 재시험한다.  
종자간격을 넓힐 필요가 있으면 넓힌다. 가장 좋은 결과가 나오면 분석서에 기록하고 또한 사용방법도 표시한다.
3. 판정이 어려운 묘가 있으면 표 A5의 한가지 또는 그 이상의 다른 방법이나 모래 또는 흙을 사용하여 재시험한다. 가장 좋은 결과가 나오면 분석서에 기록하고 또한 사용방법도 표시한다.
4. 시험조건, 묘평가, 계산에 확실한 잘못이 있을 때는 같은 방법으로 재시험하고 재시험 결과를 분석서에 기록한다.
5. 100립씩의 반복간에 표 5B의 최대 허용범위를 넘으면 같은 방법으로 재시험한다. 2차 결과가 처음과 모순이 없으면(차이가 표 5C의 허용오차를 넘지 않으면) 두 시험의 평균을 분석보증서에 기록한다.  
만약 2차 결과가 1차와 차이가 있고 표 5C의 허용오차를 넘으면 세 번째 시험을 같은 방법으로 하고 모순없는 결과의 평균을 기록한다.

### 5. 8. A. 계산과 결과표현

발아시험 결과는 100립씩의 4반복(50 또는 25립씩의 준 반복은 100립 반복으로 합친다)의 평균으로 계산한다.

정상묘 숫자를 비율로 표시하며, 비율은 가까운 정수로 한다(0.5는 4사5입 정수 자리로 한다) 비정상묘, 경실, 신선, 죽은 종자의 비율도 같은 방법으로 한다.

비정상, 정상, 불발아 종자의 합은 100이 되어야 한다.

다발아 종자에서는 단위당 한 개의 정상묘만 시험결과 계산에 넣는다.

요청이 있으면 종자에서 발아한 하나, 둘, 또는 그 이상의 정상묘를 낸 종자단위 숫자를 기록하는데 주어진 종자단위에서 적어도 한 개의 정상묘를 낸 총 종자 숫자의 비율이나, 총 묘수의 비율을 선택하여 표현한다.

허용오차 : 발아시험 결과는 반복간 최고치와 최저치 사이의 차가 허용오차 이내일 때는 믿을 수 있다. 시험결과와 신뢰성을 확인하고 반복간의 평균비율을 계산하여 표 5B와 비교한다.

반복간 최고와 최저차가 지시된 오차를 넘지 않을 때는 신뢰할 수 있는 결과로 간주한다.

같은 견본으로 두 번의 시험결과는 표 5C를 사용하여 모순이 없으면 결정한다. 두 시험간의 발아율 평균을 계산하고 표 5C에 비교한다. 두 시험 발아율 간의 차가 해당 허용오차를 넘지 않으면 이 시험은 정확하다.

**표 5A. 발아시험 방법**

이 표는 허용할 수 있는 배지(발아상), 온도, 시험기간과 휴면종자에 권장되는 부가적인 처리를 나타낸다.

작 물	발아상	온 도		발아조사		휴면타파 처리
		변 온	항 온	시작	마감	
고 추 귀 리	TP;BP,S	20~30℃	℃	7일	14일	KNO <sub>3</sub> 고온처리(30~35℃); 저온처리 GA <sub>3</sub>
	BP;S	-		5	10	
녹 두 당 근	BP;S	20~30	25	5	7	-
	TP;BP	20~30	20	7	14	-
땅 콩 들 깨	BP;S	20~30	25	5	10	탈협; 고온처리 40℃
	TP;BP	20~30	20	5~7	21	저온처리; GA <sub>3</sub>
라이그라스	TP	20~30;15~25	20	5	14	저온처리; KNO <sub>3</sub>
레 드 톱	TP	20~30;15~25	~	5	10	저온처리; KNO <sub>3</sub>
리드커네리	TP	20~30	~	7	21	저온처리; KNO <sub>3</sub>
그라스						
메 밀	TP;BP	20~30	20	4	7	-
무 우	TP;BP	20~30	20	4	10	저온처리
밀	TP;BP;S	-	20	4	8	저온처리; GA <sub>3</sub> 고온처리(30~35℃)
배 추	TP	20~30	20	5	7	저온처리
베어즈풋	TP;BP	20~30	20	4	12	저온처리
트레포일						
벳 지	BP;S	-	20	5	14	저온처리
벼	TP;BP;S	20~30	25	5	14	고온처리 50℃; 물 또는 NHO <sub>3</sub> 24시간 침지
보 리	BP;S	-	20	4	7	저온처리; GA <sub>3</sub> ; . 고온처리(30~35℃)
브로움그라스						
(레스큐)	TP	20~30	~	7	28	저온처리; KNO <sub>3</sub>
(스무스)	TP	20~30;15~25	~	7	14	저온처리; KNO <sub>3</sub>

작 물	발아상	온 도		발아조사		휴면타파 처리
		변 온	항 온	시작마감		
상 치	TP;BP	-	20	4일	7일	저온처리
수단그라스	BP;BP	20~30	-	4	10	저온처리
수 박	BP;S	20~30	25	5	14	-
수 수	TP;BP	20~30	25	4	10	저온처리
시 금 치	TP;BP	-	15 : 10	7	21	저온처리
알 팔 파	TP;BP	-	20	4	10	저온처리
양 배 추	TP	20~30	20	5	10	저온처리 ; KNO <sub>3</sub>
양 파	TP;BP	-	20 : 15	6	12	저온처리
오 이	TP;BP;S	20~30	25	4	8	-
오쳐드그라스	TP	20~30;15~25	-	7	21	저온처리 ; KNO <sub>3</sub>
옥 수 수	BP;S	20~30	25 : 20	4	7	-
유 채	TP	20~30	20	5	7	저온처리
자 운 영	TP;BP;S	20~30	20	5	14	저온처리
조	TP;BP	20~30	-	4	10	-
참 깨	TP	20~30	-	3	6	-
참 외	BP;S	20~30	25	4	8	-
켄터키블루 그라스	TP	20~30;15~25 10~30	-	10	28	저온처리 ; KNO <sub>3</sub>
콩	BP;S	20~30	25	5	8	-
클로우버	TP;BP	-	20	4	10	저온처리 ; 폴리에틸렌싸기
토 마 토	TP;BP	20~30	-	5	14	KNO <sub>3</sub>
티 머 시	TP	20~30;15~25	-	7	10	저온처리 ; KNO <sub>3</sub>
파	TP;BP	-	20 : 15	6	12	저온처리
팔	BP;S	20~30	-	4	10	-
페 스 큐	TP	20~30;15~25	-	7	14	저온처리 ; KNO <sub>3</sub>
호 밀	TP;BP;S	-	20	4	7	저온처리 ; GA <sub>3</sub>
호 박	BP;S	20~30	25	4	8	-
들 잔 디	TP	20~35	-	10	28	KNO <sub>3</sub>

발아상(배지) : 선택의 순서는 모두 같으며 어떤 우선권을 나타내는 것이 아니다. TP ; BP ; S→BP나 TP는 PP(pleated paper)로 바꿀 수 있다.

온도 : 온도 선택의 순서는 모두 같으며 어떤 우선권을 나타낸 것이 아니다. 변온은 높은 것이 먼저, 항온도 높은 것이 먼저임.

첫조사 : 처음 조사일은 대략적이며 종이배지에서 높은 온도를 선택했을 때임. 낮은 온도를 선택했을 때나 모래에서는 처음 조사일을 연기할 수 있다.

모래에서의 시험은 7~10(14)일 후 마감조사로 처음조사를 전부 생략할 수 있다.

빛 : 시험에서 조명은 보다 좋은 묘 발달을 위해 보통 권장된다. 어떤 경우 휴면종자의 발아촉진에 빛이 필요하기도 하고 한편 빛이 발아에 방해가 되면 배지는 어둠에 두어야 하는데 이것은 표의 끝란에 표시되어 있다.

약자의 의미는 다음과 같다.

PP : 주름진 종이에 치상

TP : 종이위 치상

BP : 종이 사이 치상, 더 상세한 것은 부록 5. 6. 2. A. 참조

S : 모래에 치상

KNO<sub>3</sub> : 물대신 0.2% 질산칼리용액 사용

GA<sub>3</sub> : 물 대신 지베렐린산 용액 사용

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> : 발아시험 전에 농황산에 종자를 침지

HNO<sub>3</sub> : 발아시험 전에 1N 질산액에 종자를 침지

TT : 테트라조리움 시험

EET : 배유 절개 시험

※더 상세한 것은 부록 5. 6. A. 참조

**표 5B. 반복간의 최대 허용오차**

이 표는 단지 0.025확률의 변이가 허용되는 무작위 채취에서 반복간의 발아율 허용 최대범위 (최고와 최저 차이)를 나타낸다.

필요하다면 시험기 내에 있는 50 또는 25립의 준 반복을 100립의 반복으로 합한 후 4개의 반복을 가장 가까운 정수로 발아율 평균을 계산하여 최대 허용오차를 찾는다. 표 1, 2란에 평균이, 3란에 최대 허용오차가 있다.

발아율 평균		최대오차	발아율평균		최대오차
1	2	3	1	2	3
99	2	5	87~88	13~14	13
98	3	6	84~86	15~17	14
97	4	7	81~83	18~20	15
96	5	8	78~80	21~23	16
95	6	9	73~77	24~28	17
93~94	7~ 8	10	67~72	29~34	18
91~92	9~10	11	56~66	35~45	29
89~90	11~12	12	51~55	46~50	30

**표 5C. 시험간의 양립성**

이 표는 0.025확률의 변이를 허용하는 무작위 채취에서 두 시험이 양립할 수 있는가를 정하는데 사용하는 허용범위를 나타낸다. 두 시험의 양립성을 결정하려면 두 시험의 발아율 평균을 표 1, 2란에 있는 가까운 정수로 계산한다. 두 시험의 발아율 간의 차가 3란의 허용오차를 넘지 않으면 그 시험은 양립할 수 있다.

발아율 평균		최대오차	발아율평균		최대오차
1	2	3	1	2	3
98~99	2~ 3	2	77~84	17~24	6
96~97	4~ 6	3	60~76	25~41	7
91~94	7~10	4	51~59	42~50	8
85~90	11~16	5			