

گیاهان دارویی

ازدیاد نباتات یا گیاه افزایی

روش های ازدیاد نباتات:

- 1- جنسی Sexual
- 2- غیر جنسی یا رویشی Asexual or Vegetative

ازدیاد جنسی (Sexual or Seed Propagation):

- ترکیب یاخته های جنسی نر و ماده و تشکیل بذر با کاهش کروموزمی.





Genotype \times Environmental Factors = Phenotype

دان نهال (Seedling):

- گیاهی که از رشد بذر به وجود آمده باشد.

افزونه (Propagule):

بخشی از یک گیاه که از آن برای افزایش در روش های
عادی و کشت بافت استفاده می شود مانند:

Seed – Cutting – Layer – Buds – Scion –
Explant - Bulb – Corm – Tuber - ...

توانمندی (Totipotency):

- وجود اطلاعات کامل در هر یاخته گیاهی جهت تولید یک گیاه کامل

Flower Seed Production



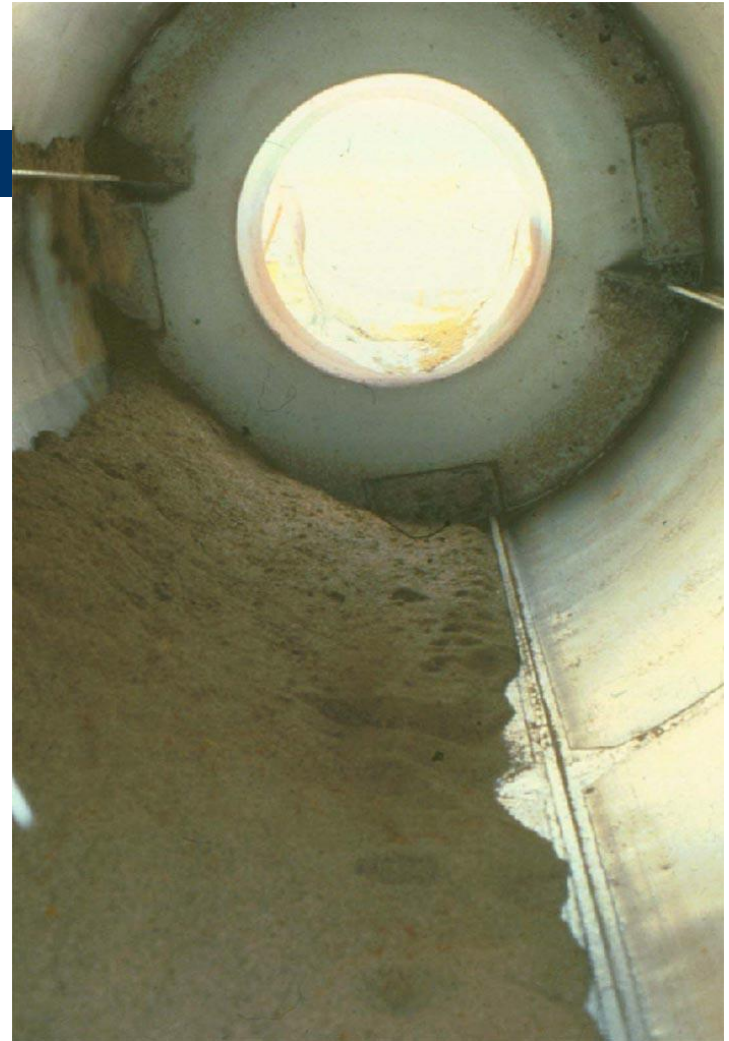
Field Drying of Seeds



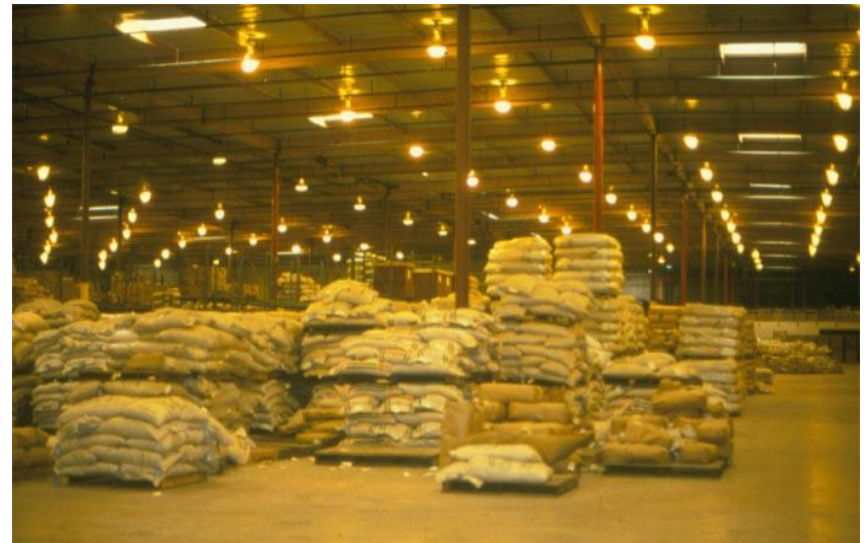
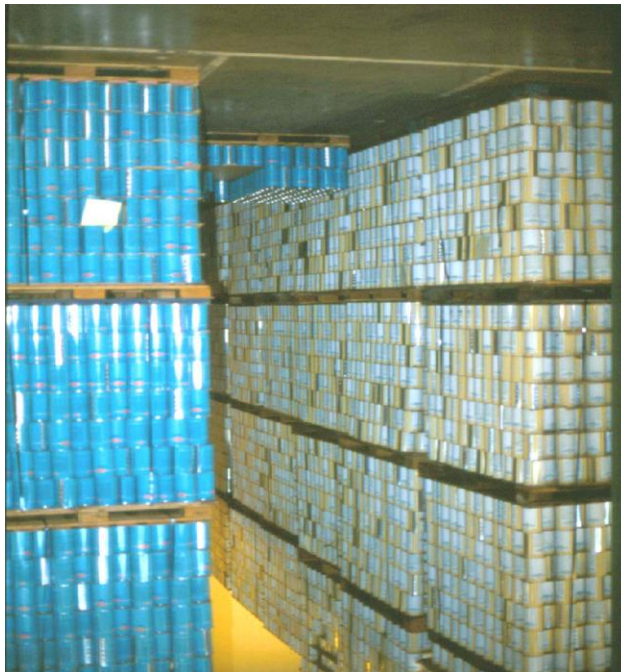
Vegetable Cultivar Trials and Seed Extraction



Seed Cleaning, Drying, and Storing



Seed Grading, Packaging, Storage



Seed Storage

- **Optimum Condition for Seed Storage**
 - Low temperature
 - Low humidity (less than 10% RH)
- **Seed Longevity Varies by Species**
 - Most annual flowers last 1-2 years
 - Woody plants 5-20 years

عوامل موثر در جلوگیری از تندی (Germination):

● رکود اولیه بذر (Primary Dormancy)

- انباشت مواد شیمیائی بازدارنده رشد، مانند آبسزیک اسید (ABA) در بذر (**Chemical growth Inhibitors**)
- پوشش بذر **Seed cover**



پوشش های بذر (Seed covers):

- پوسته های بذر از تخمک پوشها (Integuments) منشاء می گیرند و موجب ایجاد حفاظت مکانیکی برای رویان می شود و جابجا کردن بذر را بدون اینکه آسیبی به آن برسد ممکن می سازد.

مبانی افزایش با بذر:

● جوانه زنی بذر یا تندش (Germination):

– فعال شدن ماشین متابولیکی رویان، منجر به روییدن یک دان نهال جدید می شود که این فرایند، تندش نامیده می شود.



شرایط تندیش بذر:

1. قوه نامیه (Viability): ظرفیت بذر برای تندیش
1. بذر باید قوه نامیه داشته باشد، یعنی رویان زنده و قادر به تندیش باشد.
2. با درصد تندیش، سرعت تندیش و قدرت دان نهال ارزیابی میشود.
2. شرایط محیطی (Environmental factors):
1. رطوبت، دما، تهویه و نور ...
3. رفع خفتگی (Non-Dormancy): هر نوع خفتگی اولیه بذر برداشته شود.

مراحل تندش: فرایند تندش می تواند به چندین مرحله پی در پی و جدا از هم، ولی همزمان تقسیم شود:

1- فعال شدن Activation:

- جذب آب Imbibition توسط کلوئیدهای بذر خشک
- سنتز آنزیم ها
- ظهور ریشه چه (در نتیجه رشد طولی سلولها)

2- گوارش و انتقال: چربی، پروتئین و قندهای ذخیره ای به مواد ساده تر تبدیل می شود.

3- رشد دان نهال: تقسیم یاخته ای در نقاط رشد محور رویانی

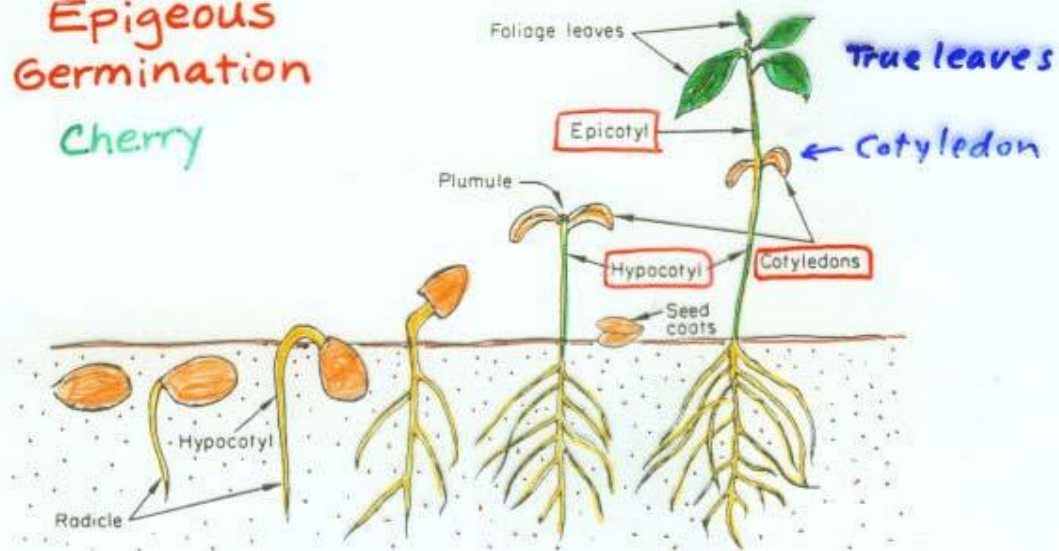
Two Different Types of Germination:

تندش رو خاکی (Epigeous) و درون خاکی (Hypogeous):

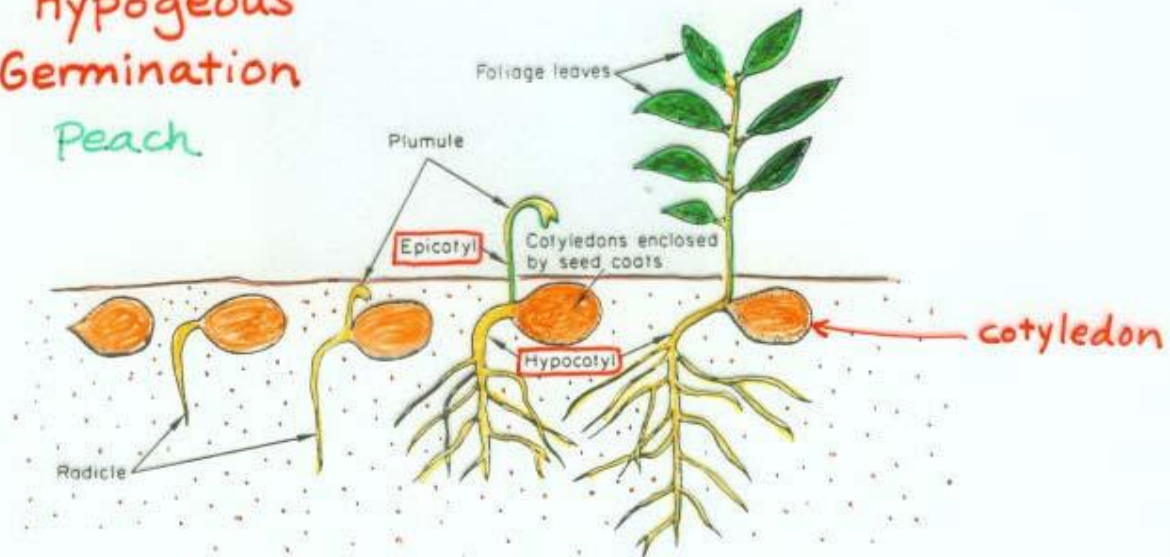
- **Epigeous Germination**: ویژگی گیاهی که پس از روپیدن، لپه های آن به دلیل طویل شدن بخش زیر لپه بالای سطح خاک قرار می گیرد.
 - مانند: گیلان، باران طلائ، لوبیا، سویا.
- **Hypogeous Germination**: لپه ها در خاک مانده و فقط رولپه بیرون می آید.
 - مانند: هلو، گندم و جو، زردآلو.

Germination of Angiosperm Seeds

Epigeous Germination Cherry



Hypogeous Germination Peach





خفتگی Dormancy:

خفتگی، انبار کردن، جابجا کردن، و کار با بذر را
آسان می کند و انواع مختلفی دارد:

خفتگی اولیه (Primary Dormancy): از تندش فوری بذر جلوگیری می کند.

خفتگی ثانویه (Secondary D.): در شرایط نامساعد محیطی انگیخته می شود.

خمودشی (Quiescent): بذر در شرایط مناسب، بی درنگ تنیده می شود.

1- خفتگی پوسته بذر :Seed coat Dormancy

● خفتگی فیزیکی Physical D.

– پوشش های غیر قابل نفوذ به آب موجب این خفتگی می شود. در تیره لوبیا

● خفتگی مکانیکی Mechanical D.

– در ای خفتگی، پوسته سخت بذرا اجازه توسعه به رویان را نمی دهد.
گردو، هسته دارها و زیتون

2- خفتگی شیمیایی Chemical D.

- وجود مواد شیمیایی در میوه و پوشش های بذر موجب آن می شود: گوجه فرنگی، مرکبات و جالیزی ها
- راه حل: شستشوی دراز مدت یا برداشت پوشش بذر
- باران سنج های شیمیایی چه گیاهانی هستند؟
- در بعضی گیاهان کویری با بارش های سنگین این خفتگی برطرف میشود.

3- خفتگی مورفولوژیکی Morphological D.

در برخی از گیاهان، بزرگ شدن رویان پس از جدا شدن بذر از گیاه و پیش از آغاز تندش انجام می گیرد.

- رویان ناقص
- رویان توسعه نیافته

4- خفتگی فیزیولوژیکی Physiological D: نوعی

رکود اولیه و موقتی است و با خشک انباری و پیش از تندش، از بین می رود.
در آزمایشگاه مساله ساز است.

- گرما خفتگی Thermo D.

- نور خفتگی Photo D.



5- میان خفتگی Intermediate D.

- سوزنی برگان
- سرمادهی شتاب تندش را زیاد می کند.

6- خفتگی عمیق فیزیولوژیک Embryo D.

- Moist chilling
- Stratification
 - Physiological Dwarf

7- خفتگی رولپه Epicotyl D.

- گرما – سرما – گرما: سوسن، بداغ، صد تومانی
- سرما - گرما – سرما: گیاه سه گانه (Trillium)

8- خفتگی دوگانه Double D.

- همراه بودن دو یا چند نوع خفتگی

هورمون های ویژه تندش:

- جبرلیک اسید (GA_3): رفع خفتگی
فیزیولوژیکی، نوری و گرمایی
- آبسیزیک اسید (ABA): هورمون خفتگی
- سایتوکنین: اثر بازدارندگی ABA را خنثی کرده و
یک نقش آسان کننده دارد.
- اتیلن: نقش محدودی در تندش دارد.

آزمون بذر: تعداد بذر مورد نیاز برای کاشت را مشخص می کند.

- آزمون تندریش مستقیم Direct germination: در پتری دیش یا حوله پیچیده
- آزمون رویان جدا شده Excised embryo Test: رویان از بقیه بذر جدا شده و به تنهایی می تندد.
- آزمون تترازولیوم: روشی زیست شیمیایی است که در آن میزان زیوایی بذر ها به وسیله خیساندن آنها در محلول تترازولیوم و پدیدار شدن رنگ قرمز، تعیین می شود.
- تجزیه با پرتو X: اختلالات مکانیکی بذور را نشان می دهد.

تیمارهای برداشتن خفتگی بذر:

- خراش دهی:
 - مکانیکی
 - آب گرم
 - مرطوب گرم: محیط کشت گرم، مرطوب و غیر سترون
 - سولفوریک اسید: 10 دقیقه تا 6 ساعت و بیشتر و نسبت 1 بذر به 2 اسید
 - آتش (دمای بالا)
- چینه سرمائی (سرد و مرطوب): 0 تا 10 درجه سانتیگراد، 1-6 ماه
- آبشویی بذر
- هورمون ها

آب گرم (Soaking in hot water):

- خیساندن بذر در آب گرم $77-98^{\circ}\text{C}$ به مدت 12 الی 24 ساعت به طوری که 4 تا 5 برابر حجم بذر آب باشد. این تیمار برای بذوری که پوسته سخت و حاوی بازدارنده های تندش در پوسته هستند، مفید است که به تدریج این دما کاهش می یابد. همچنین برای بذرهایی که به طور عادی تندش طولانی دارند مفید است.

چینه سرمایی : Stratification (moist chilling)

- سرمادهی مرطوب بذر در دماهای 2 تا 7°C و یا صفر تا 10°C صورت می گیرد. بذر ها معمولاً با شن، پیت موس یا ورمی کولایت مخلوط می شوند طول سرمادهی معمولاً 1 تا 3 ماهه است و به نوع گونه گیاهی و دمای مورد استفاده بستگی دارد دماهای بالاتر ممکن است جوانه زنی زودتر از موعد و یا دان نهال هایی غیرطبیعی تولید نماید و دماهای پایین طول مدت انبارداری را افزایش می دهد.

خراش دهی Scarification:

- عبارت است از به کارگیری روشهایی برای شکستن پوسته ی سخت و غیرقابل نفوذ بذرها برای نفوذ آب و هوا، که شامل سائیدن، سُمباده زدن پوستهء بذر و استفاده از روشهای مکانیکی دیگر می باشد و در سطح وسیع استفاده از سولفوریک اسید می باشد که یک قسمت بذر را در دو قسمت اسید حل می کنند و بذرها را داخل اسید به آرامی هم می زنند مدت زمان لازم 10 دقیقه تا 6 ساعت برای بذور درشت با پوسته سخت می باشد.

خیساندن در مواد شیمیایی (Chemical Soaking):

- در روش شیمیایی از موادی مثل **جیبرالیک اسید** GA_3 ، **سیتوکینین** CK و **نیتрат پتاسیم** KNO_3 استفاده می شود و برای بذور مختلف تا 24 ساعت و از صد تا ده هزار ppm متغیر است.

آبگیری بذر :Seed Hydration

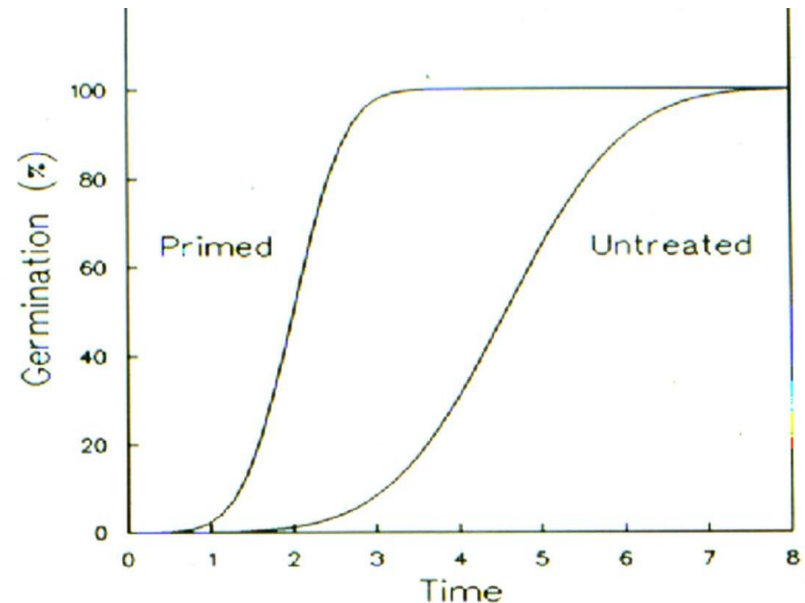
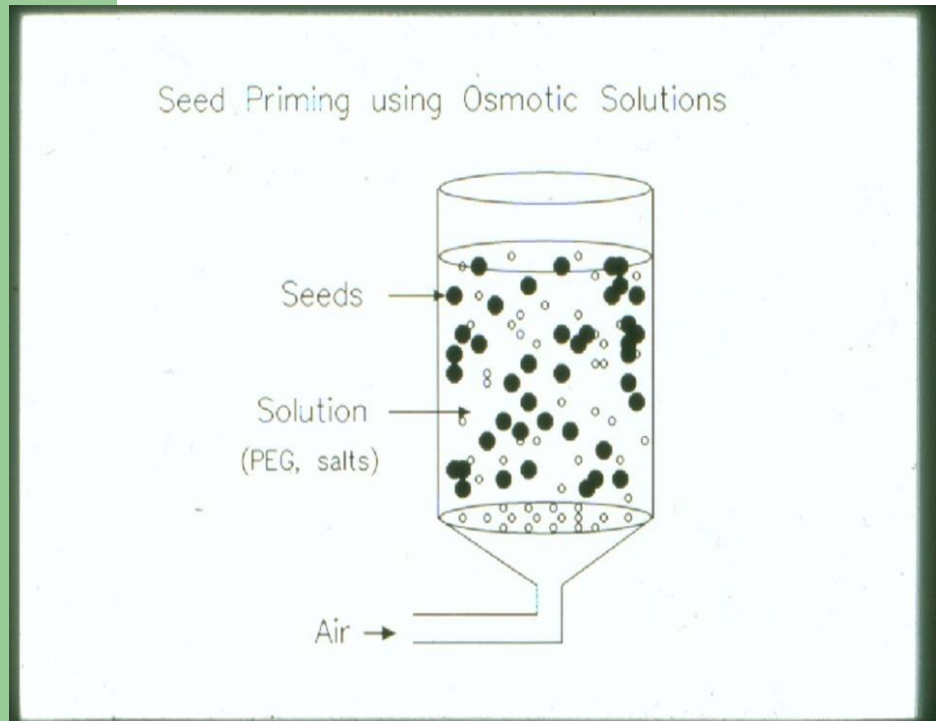
- روشی که در آن بذر آبگیری کرده و شروع به تندش می کند اما **قبل از ظهور ریشه چه** فرایند متوقف می شود از مزایای این روش می توان به موارد زیر اشاره کرد:
 - الف) تندش سریع بذرها
 - ب) تندش یکنواخت بذور
 - ج) سازگاری با دامنه وسیع دمای تندش

آماده سازی بذر :Seed priming

- نوعی از آبیگری بذر می باشد ولی رقیق تر از آنها بوده و به مواد خاصی مانند پلی اتیلن گلیکول (PEG)، نیاز دارد تا میزان آبیگری را مشخص نماید.
- **Matriconditioning** نوع دیگری از آبیگری بذر است که بذر را با رس یا ورمیکولایت گرانوله شده و مرطوب، مخلوط میکنند.
- **نکته:** پس از انجام هر یک از روش های آبیگری بذر، سطح بذر ها خشک شده و مانند بذور تیمار نشده بسته بندی می شود. **کشت بلافاصله** بذور آبیگری کرده، بهترین نتیجه را خواهد داشت.

Seed Priming

- A process of prehydrating and redrying seeds to enhance their subsequent germination performance
- Used for **flower and vegetable** seeds for uniform and vigorous germination



Germination of Primed Seeds



**Irregularities in seed germination,
poor quality seeds**



**Uniformity in the germination of
primed seeds**

پیش تندش :Per Germination

- شبیه آبیگری بذر است منتهی در این روش اجازه داده می شود تا فرایند تندش پیش رفته و **ریشه چه ها ظاهر شود** و سپس بذر ها را دسته بندی کرده و آنهایی که ریشه چه تولید نکرده اند حذف می شوند از **مزایای** این روش می توان گفت:

الف) تولید سریعتر دان نهال نسبت به سایر روش ها

ب) استفاده از 100 درصد دان نهال ها

● **عیب:**

– کاهش عمر انباری به مدت 4 تا 5 هفته



بذرهای پوشش دار : Pelleted Seeds

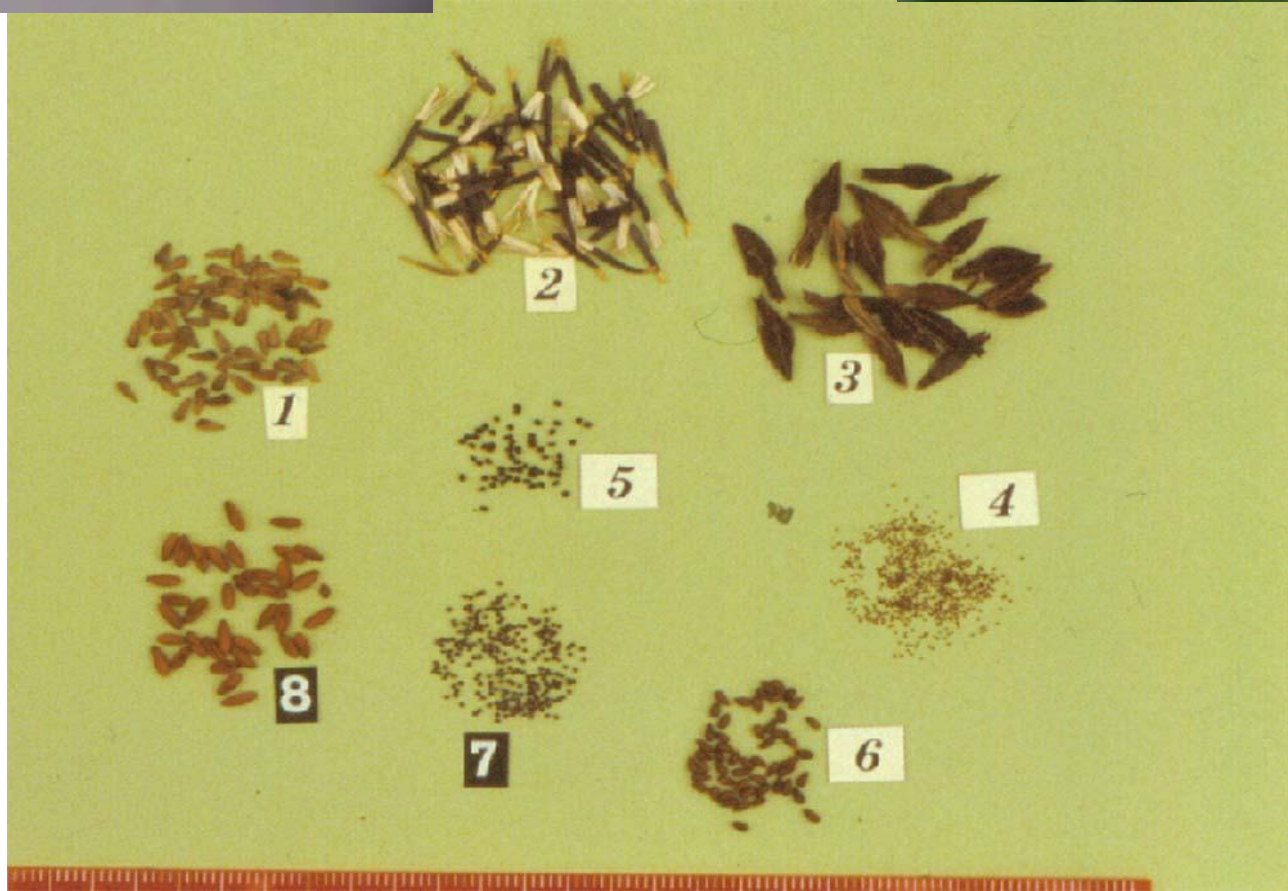
- معمولاً بذر به وسیله پوشش هایی احاطه می شود و اجازه داده می شود تا به وسیله **بذرکارهای خودکار** کاشته شوند (کشت مکانیزه صورت گیرد). **اندازه و وزن بذر افزوده شده و سطح بذر ها صاف و شکل می شوند.** به این پوشش ترکیبات دیگری مانند میکروالمانت ها (ریزمغذی)، تنظیم کننده های رشد، قارچ کش ها اضافه می شود تا بذر بهتر تنیده شود.

بذرهای لایه دار (Coated Seeds) :

- شبیه بذور پوشش دار است منتهی پوشش بذر نازک بوده و شکل بذر حفظ می شود.

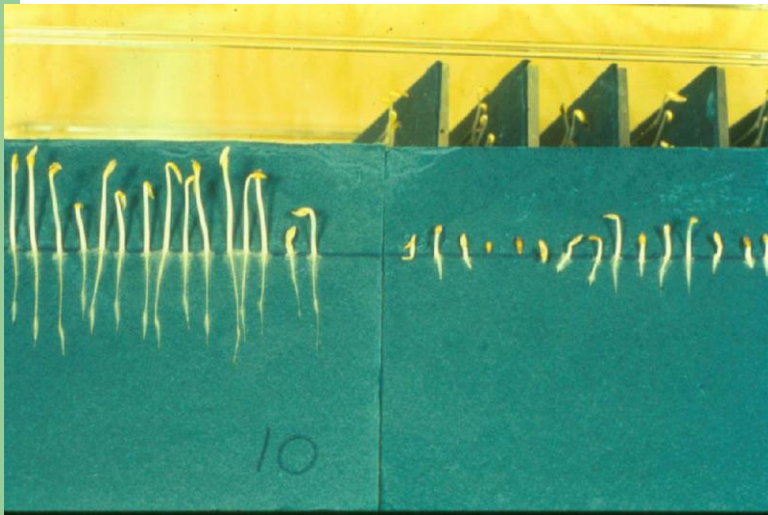
تیمارهای کشت مکانیزه mechanization treatment:

بعضی از بذرها برای کاشت، نیاز به عملیات خاصی دارد تا برای **کشت مکانیزه** آماده شوند و همچنین رشد آنها بهتر شود. مثلاً بذر گل جعفری دارای دنباله است و باید **دم زدایی (De-tailing)** شود و بذر گل تکمه ای و گوجه فرنگی باید **کرک زدایی (De-fuzzing)** شود و بذره‌ای دارای بال، بال برداری یا **بال زدایی (De-winging)** می شود.



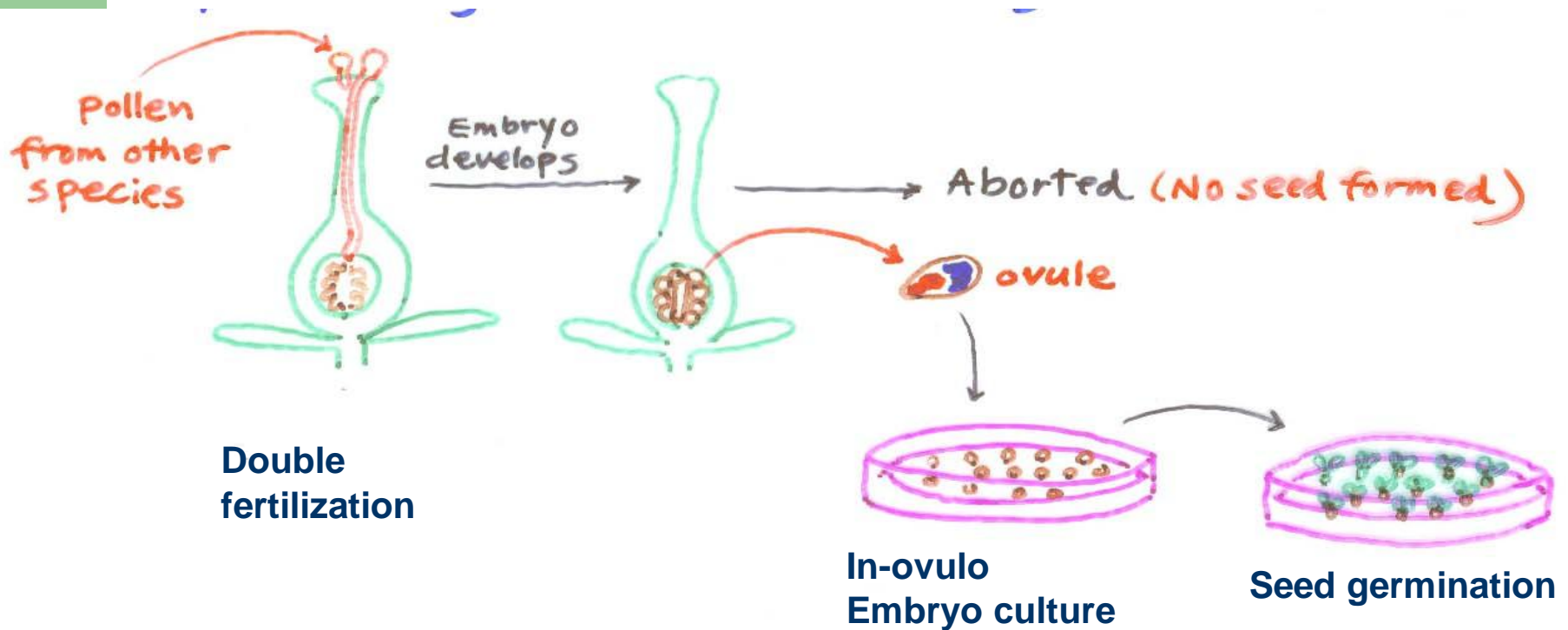
Seed Storage

National Germplasm Storage Lab, Fort Collins, CO



Embryo Culture

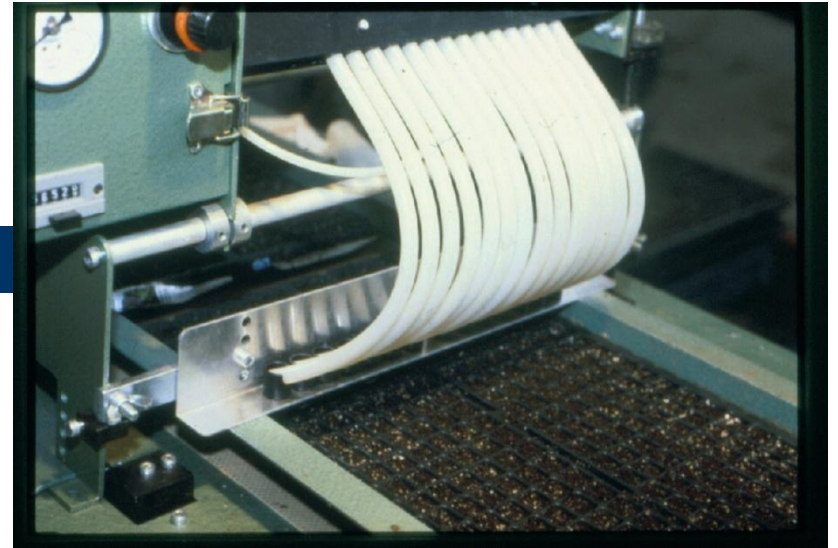
- Immature zygotic embryos are excised and cultured in vitro to obtain viable seeds
- Used in abortive interspecific crosses (i.e., potato)
- Used for embryos lacking endosperm (i.e., orchids)





Production of Vegetable Seeds, Maxwell, California

Seedling Production in Greenhouse



کشت توپی :Plug culture

- توپی عبارت از توپ کوچکی از محیط کشت مصنوعی است که دارای یک پیاله (Cup) یا حفره است که قطر آن $6/1$ سانتیمتر و ارتفاع آن $5/2$ سانتیمتر است.

مزایای کشت توپی:

1. پوسیدگی در این نوع کشت دیده نمی شود چون صدمه دیدگی ریشه نداریم .
2. ریشه یکنواخت
3. تولید بیشتر در واحد سطح که باعث افزایش درآمد حاصله از محصول می شود
4. کشت مکانیزه در این روش می تواند به کار برده شود
5. به دلیل اینکه فاصله بین بوته ها رعایت می شود شیوع بیماری کاهش پیدا میکند.
6. بذر کمتری مصرف می شود .
7. باعث زودرسی و یکسان گلهی می شود (چون یک مرحله از رشد را در گلخانه سپری می کند.)
8. بعد از نشاء زودتر رشد می کند (چون سبز شده و ریشه های سالم تری دارد.)
9. انتقال آنها راحتتر بوده و در دما و رطوبت مناسب می توان آنها را با سینی انبار کرد.

معایب:

- نیاز به امکانات و مواد اولیه دارد
- هزینه بالایی دارد
- نیاز به افراد متخصص دارد.

4 مرحله مورفولوژیکی رشد دانهال کشت توپی:

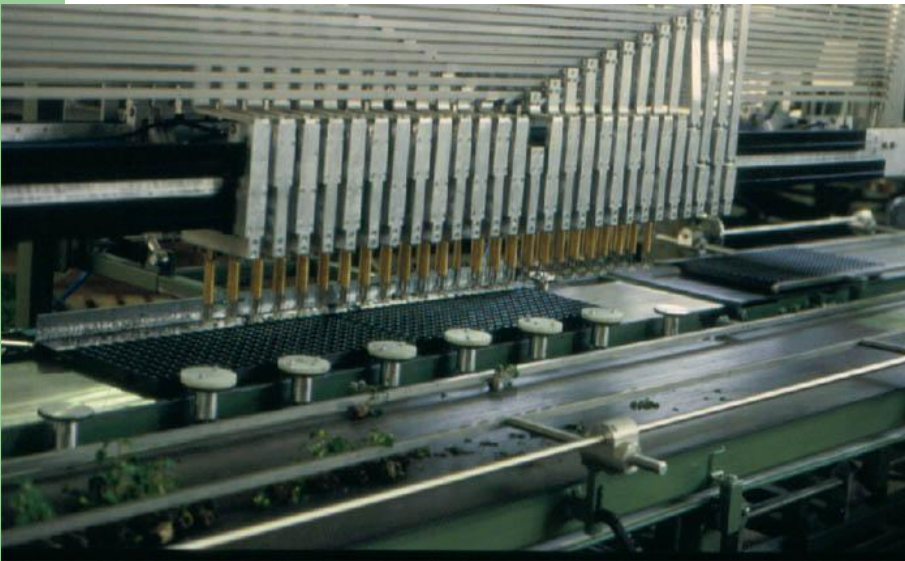
Stage I – Radicle emergence

Stage II – Cotyledons spread

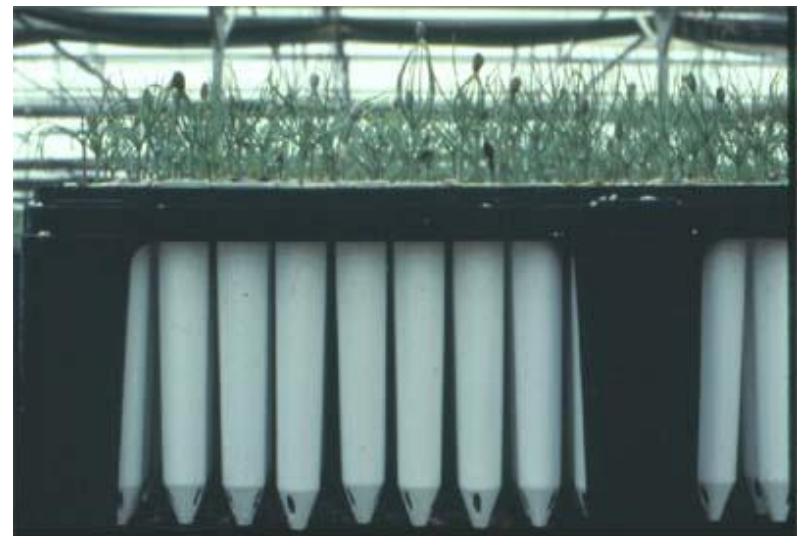
Stage III – Unfolding of 3-4 true leaves

Stage IV – More than 4 true leaves

Plugs to Cell Packs



Seed Propagation for Trees



Transplanting Seedlings

- Seedlings are the small plants.
- Transplant when first true leaves appear
- Held by the true leaves rather than the stems to prevent stem bruising which will kill the plant.



Hardening Off

- The reducing of humidity and water to make the environment more like the outside.



Peat Pellets



1

Add Water - pellets expand to form pot and soil all-in-one!



2

Add Seeds - according to package directions.



3

Watch it Grow - keep pellets moist.



4

Plant - transplant to continue growth.

START SEEDS AND CUTTINGS THE EASY, NO MESS WAY!

COMMENCER GRAINES ET BOUTURES FACILEMENT ET SANS DÉGÂT

HAGA GERMINAR SEMILLAS Y ENRAICE BROTES Y TALLOS EN FORMA SENCILLA ¡SIN COMPLICACIONES!

Product of Canada
Jiffy-7™ ingredients: Each pellet provides .5 in. x (9.8 cm) of dry sphagnum peat moss.

Produit du Canada
Jiffy-7™ ingrédients: Chaque pastille fournit .6 po" (9.8 cm) de tourbe de sphagnum.

Producto de Canadá
Ingredientes Jiffy-7™: Cada pastilla proporciona .6 pulgadas (9.8 cm) de musgo de turba esféricamente seco.

Ajouter de l'eau et chaque pastille gonfle pour former pot et sol tout en un.

Semer les graines selon les directives du paquet.

Maintenir les pastilles humides et regarder comme ça pousse!

La transplantation est nécessaire pour compléter la croissance de la plante.

Regue la ruedita - las rueditas se expanden y forman la maceta y la tierra a la vez.

Siembrar las semillas - siga las instrucciones del paquete.

Ver crecer el plantón - manténgalo húmedo las rueditas.

Trasplante el plantón para que continúe creciendo.





Seed Biology, Production and Quality

February 21-22,
2007
UC Davis



**UCDAVIS
EXTENSION**

PROFESSIONAL AND CONTINUING EDUCATION

Seed Vigor and Viability: Testing, Technology and Enhancement

Seed Quality

Seed Quality

- the overall value of seeds for its intended use -

McDonald and Copeland, 1997

- **Physical purity** (other crops, noxious weeds, etc.)
- **Physiological quality** (viability, germination, vigor, etc.)
- **Genetic Quality**



Seed Labels

ANALYSIS TAG

A-1 Seed Co.

Location, USA

Variety & Kind	Vernal Alfalfa
Lot No.	307-98

Pure seed	98.90%
Inert matter	01.05%
Other crop seed	00.00%
Weed seed	00.05%
Noxious weeds	00.00%

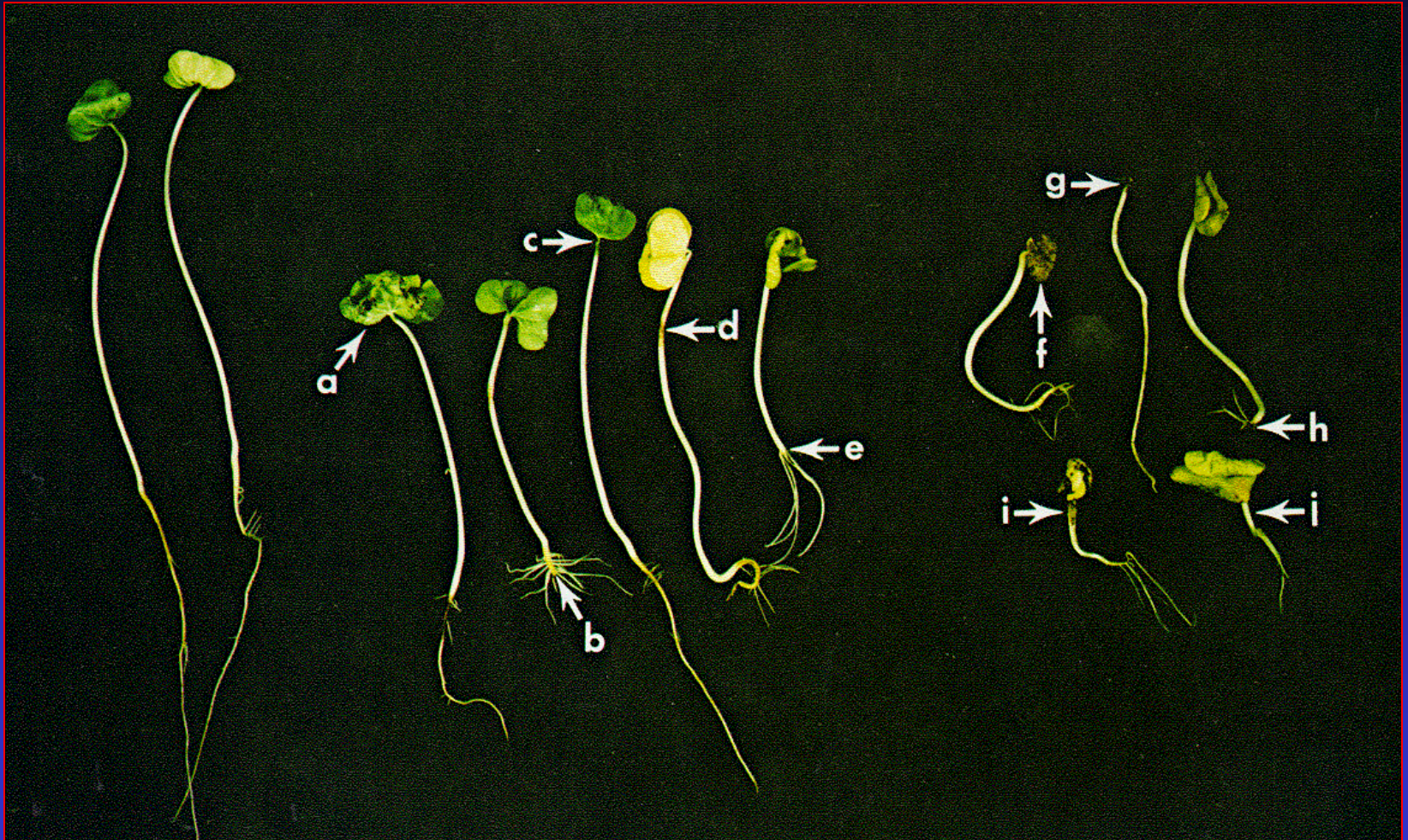
Germination	90.00%
Hard seed	05.00%
Date tested	Jan. 2001
Net weight	60 lbs.



Germination Testing



Seedling Evaluations



STRONG

WEAK

ABNORMAL

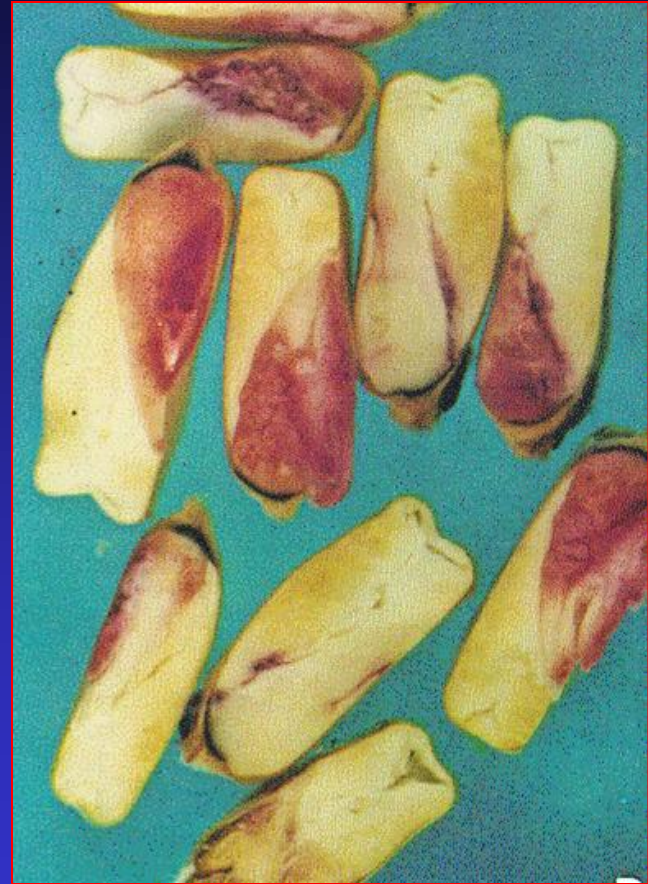


UCDAVIS

Tetrazolium Tests

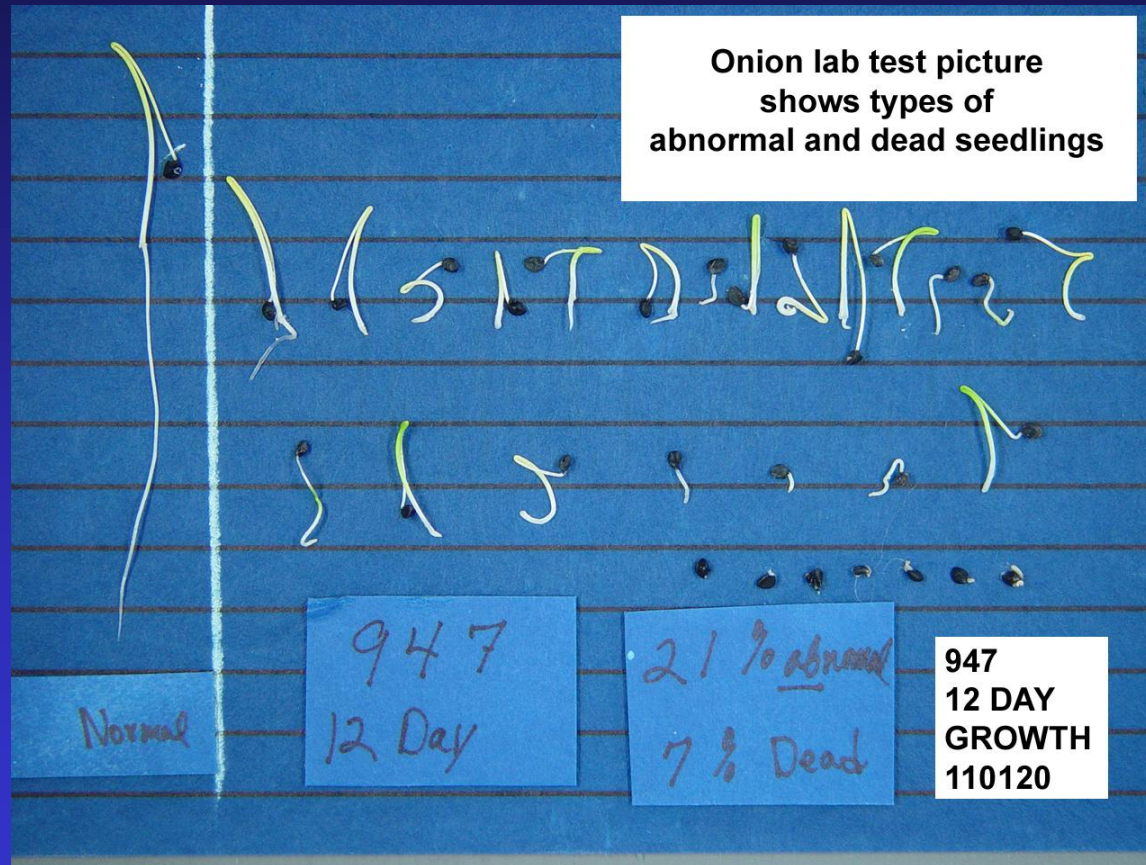


VIABLE



NONVIABLE

Evaluations




Evaluations



Reports

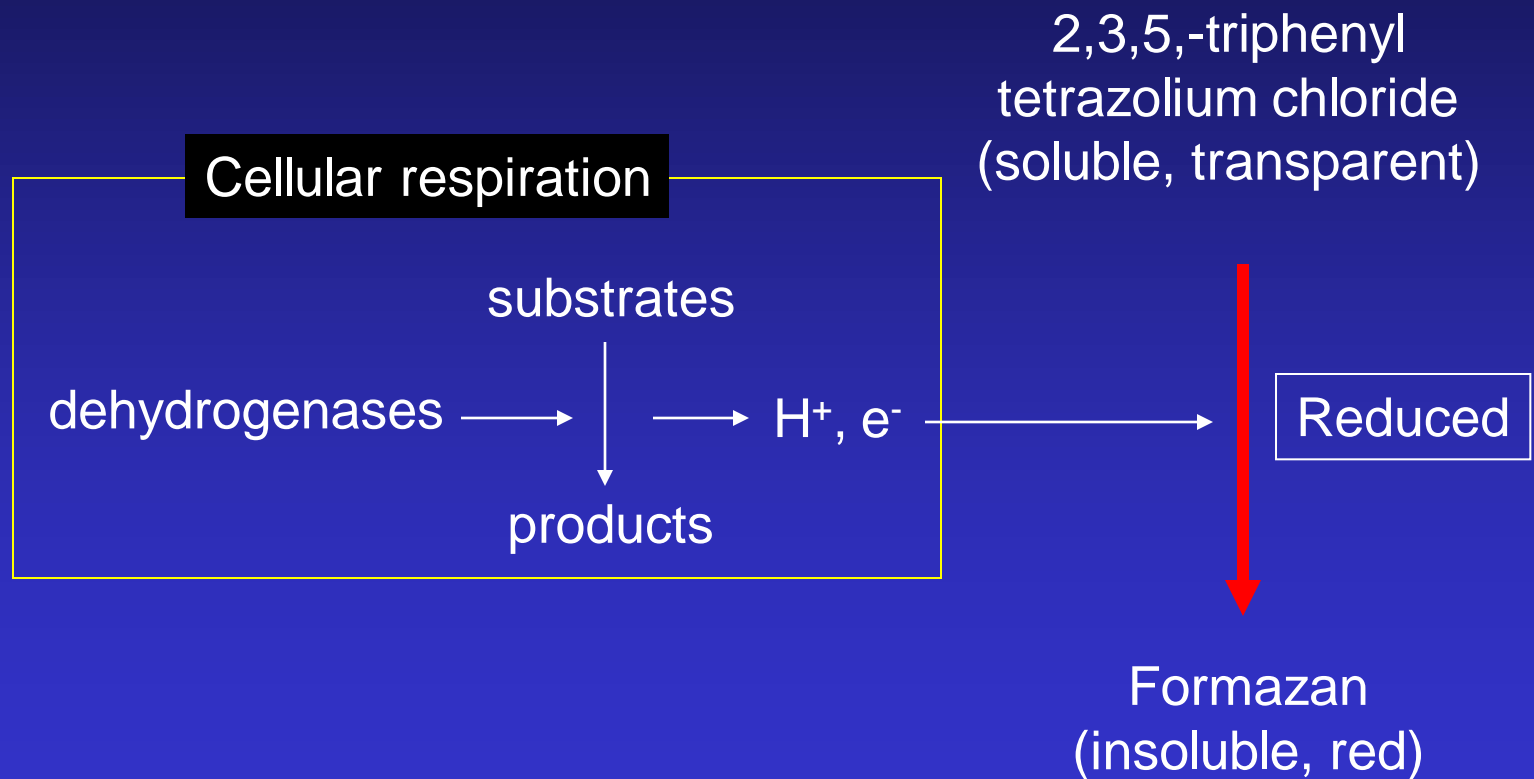
Native Species - the Challenge

The quality of samples submitted for testing is often very different from other domesticated, agricultural-type seed.

 Ransom Seed Laboratory P.O. Box 300, Carpinteria, CA 93014-0300, USA Telephone: 805-684-3427 • FAX: 805-684-4157		Analysis Report # 0000 Date Received: 25 Oct 1996 Date Completed: 6 Dec 1996											
Report of Seed Analysis TO: Sample Seed Company P. O. Box 1000 Samplietown, USA 12345		Sender's Information The information provided here is that of the sender and not of the laboratory. Kind: ENCELIA Variety: FARINOSA Lot No: 1234 Other:											
Purity Analysis PURE SEED COMPONENT(S): ENCELIA FARINOSA 36.84% Other Crop Seed ----- Inert Matter 62.91 Weed Seed .25 OTHER CROP SEED: Seed/lb INERT MATTER: Broken Seed, Plant Material WEED SEED: Seed/lb 136 Lotus sp. 91 Lactuca serriola 45 Erigeron sp. 45 Phacelia sp. 45 Salvia sp.		Viability Analysis <table border="1"> <thead> <tr> <th>Germination %</th> <th>Dormant %</th> <th>Hard Seed %</th> <th>Total Viable %</th> <th>Days tested</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-5-</td> <td>25*</td> <td></td> <td>30</td> <td>14</td> </tr> </tbody> </table> REMARKS: * Determined by TZ.		Germination %	Dormant %	Hard Seed %	Total Viable %	Days tested	-5-	25*		30	14
Germination %	Dormant %	Hard Seed %	Total Viable %	Days tested									
-5-	25*		30	14									
		Noxious Weed Seed: Nox. Weed Seed in Gms. Analyzed Seed/lb *1769 Brassica adpressa											
		OTHER DETERMINATIONS: 53,788 live seed per lb. 11.05% P.L.S.											
Analysis: <small>This certifies that the submitted sample of seed of the lot designated above has been analyzed in accordance with the Association of Official Seed Analysts (AOSA) rules unless otherwise specified. Issued by Registered Member No. 007, Society of Commercial Seed Technologists</small> <i>Clifford ALLEN MEYER, R.S.T. Mary Dunette MARY DUNETTE, R.S.T. Donna Sullivan DONNA SULLIVAN, R.S.T. Anne Murray ANNE MURRAY, R.S.T.</i>													

TZ Tests

Invented in 1940's in Germany

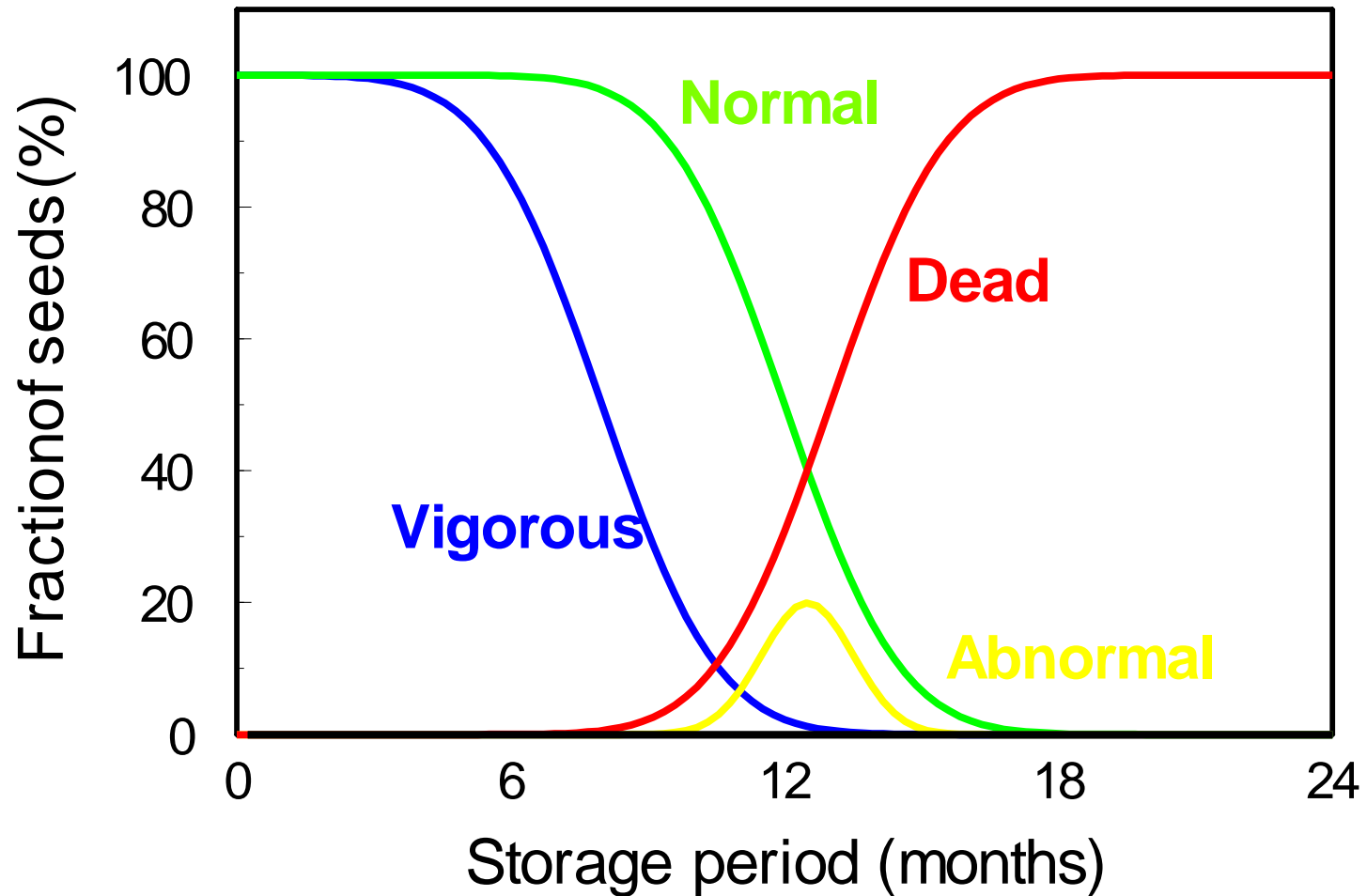


Evaluation



Picture from <http://www.cof.orst.edu/cof/teach/for442/cnotes/sec1/more2.htm#svt>

Seed Vigor Is Lost Early in Seed Deterioration



Characteristics of Vigorous Seed

- Rapid germination
- Uniform germination
- Tolerance of stressful environmental conditions
- Less susceptible to soil pathogens
- Longer potential storage life



Factors Influencing Vigor

- Genetics
- Environment during maturation
- Seed maturity
- Harvesting methods
- Storage conditions and duration
- Germination conditions



Seed Vigor Tests

- Germination rate and seedling growth tests
 - *sensitive indicators of vigor*
 - *require carefully controlled conditions*
 - *various parameters can be measured*



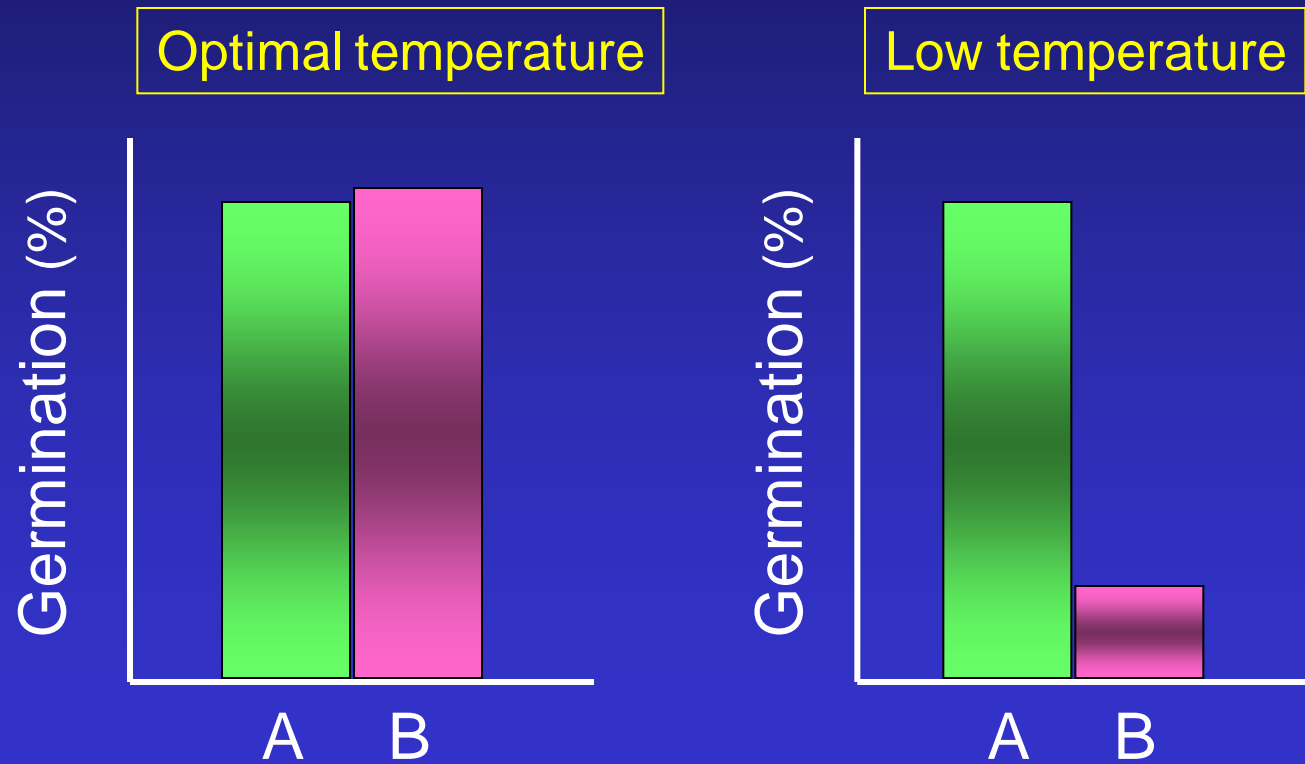
Seed Vigor Tests

- Seed vigor tests generally impose a stress on the seeds.
 - *the cold test is a common vigor test for corn and other seeds*
 - *high temperature stress is used for lettuce*
 - *osmotic stress works, but is not widely used*
 - *mechanical stress (growth through brick grit or through a paper barrier) also possible but little used*



Cold Test

Differences in seed vigor can be detected in suboptimal conditions

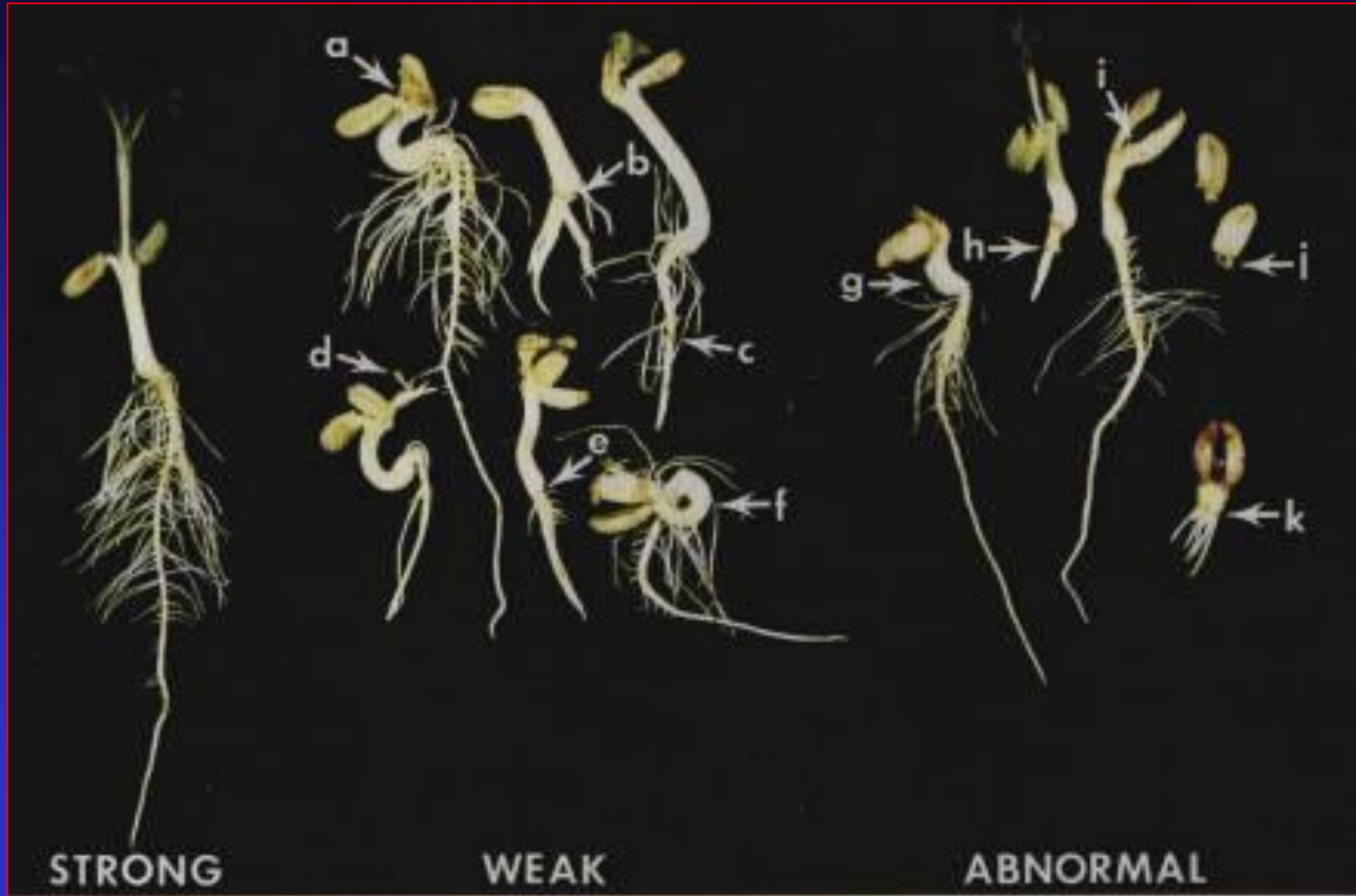


Temperature Gradient Tests



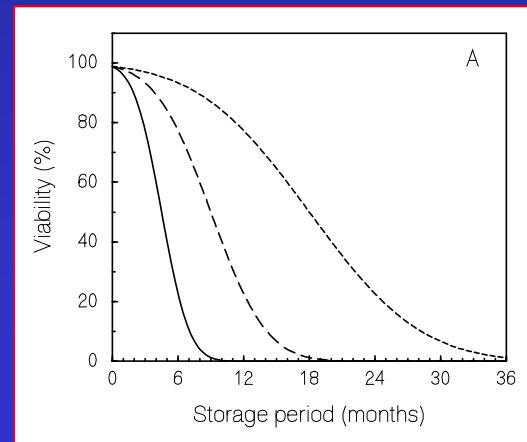
For some species, such as lettuce, ability to germinate at high temperature is a vigor index. A temperature gradient table can be used to identify the germination temperature limits.

Seedling Evaluation Vigor Test



Aging Vigor Tests

- Controlled deterioration or accelerated aging
 - *put the seeds under adverse storage conditions (high RH and temperature)*
 - *determine how long it takes for viability to decline*
 - *tests may use 100% RH or 75% RH*
 - *temperatures range from 43 to 60°C*
 - *may be end-point tests or use repeated samples to determine the median viability period*



Saturated Salt Accelerated Aging (SSAA) Vigor Tests

SSAA test recommendations - NaCl

Species	Temperature/Aging Period	Reference
Bell pepper	41°C / 48 h	Panobianco and Marcos Filho (1998)
Broccoli	41°C/ 48 or 72 h 45°C/48 h	Martins et al. (2002) Fessel et al. (2003a)
Carrot	41°C / 48h	Rodo et al. (2000)
Cucumber	41°C / 72 h	Bhéring et al. (2000)
Onion	41°C / 48 or 72h	Rodo and Marcos Filho (2003)
<i>Impatiens</i>	41°C / 48h; 38°C / 72 or 96h	Jianhua and McDonald (1996)
Melon	41°C / 72 or 96h	Torres and Marcos Filho (2003)
Sweet corn	43°C / 72h	Bennett et al. (2001)
Soybean	41°C / 48 or 72h	Marcos Filho et al. (2000)
Tomato	41°C / 72 h	Panobianco and Marcos Filho (2001)



Seed Vigor Tests

- Conductivity test
 - *some seeds leak ions during imbibition*
 - *leakage increases as seeds age or are damaged*
 - *conductivity meter measures the amount of ion leakage*
 - *widely used for peas*
 - *does not work for many seeds that have an impermeable barrier around the embryo*

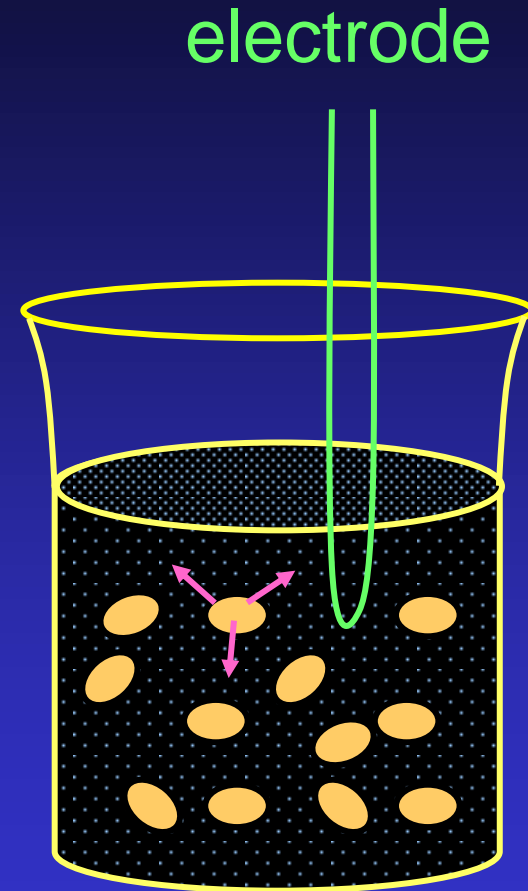


Conductivity Test

Conductivity test

leakage

ions
amino acids
sugars
inorganic compounds



More deterioration = more conductivity

Conductivity Meter



24 h-imbibed

Works well for peas, beans

Does not work for many seeds that have impermeable tissues surrounding the seed, including:

Lettuce

Melons

Tomato

Photo from Mid-West Seed Services Inc. website
<http://www.mwseed.com/corn.htm>



UCDAVIS

Seed Vigor Indicator

Conductivity results can be used to rank seed lots by vigor level.

e.g. Garden Pea (*Pisum sativum* L.)

<25 $\mu\text{s/cm/g}$	nothing to indicate seed is unsuitable for early sowing or for sowing under adverse conditions
25 to 29 $\mu\text{s/cm/g}$	seed may be suitable for early sowing, but some risk of poor performance under adverse conditions
30 to 43 $\mu\text{s/cm/g}$	seed lot not suitable for early sowing, especially under adverse conditions
>43 $\mu\text{s/cm/g}$	seed lot not suitable for sowing

From New Zealand Seed Technology Institute website
<http://www.semec.ws/semec/conductivityseedvigourtest.htm>



Seed Vigor Tests

- Metabolic/biochemical tests
 - *TZ test can be interpreted to rank vigor*
 - *Some enzymes have been correlated with vigor*
 - *Early respiration rates correlate with vigor*



Use and Interpretation of Seed Vigor Tests

- Vigor tests are most useful in discriminating among seed lots that all have high standard germination percentages
 - *if percent germination is low, vigor is already gone*
 - *seed lots with similar germination percentages can differ widely in vigor*
- Uses of vigor tests
 - *discriminate among seed lots*
 - *determine particular markets or environments in which to sell specific seed lots*
 - *vigor information generally not included on label*
 - *predict storage life*



Purity Testing

Example of Purity Separation *Eriogonum elongatum*



Submitted sample for testing
before purity separation



Purity separation
using AOSA PSU# 29

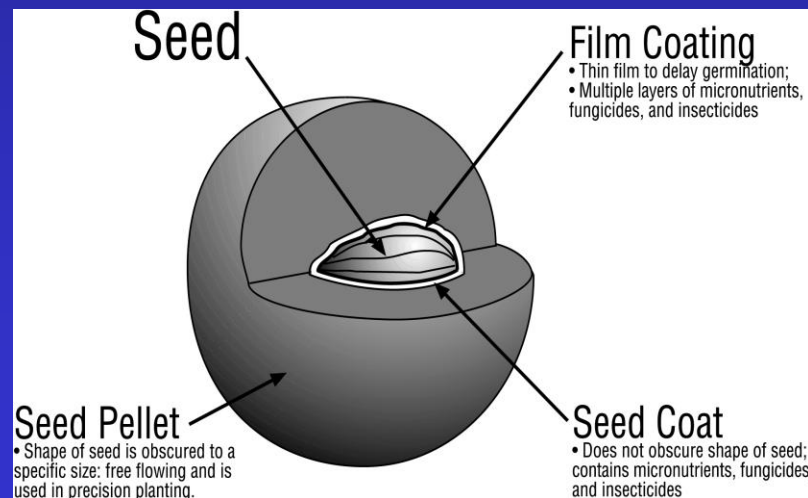
Enhancement of Seed Quality

- Improve seed quality
- Improve reliability of stand establishment
- Increase uniformity
- Reduce seeding rates and thinning costs
- Precision planting
- Overcome dormancy or stressful conditions

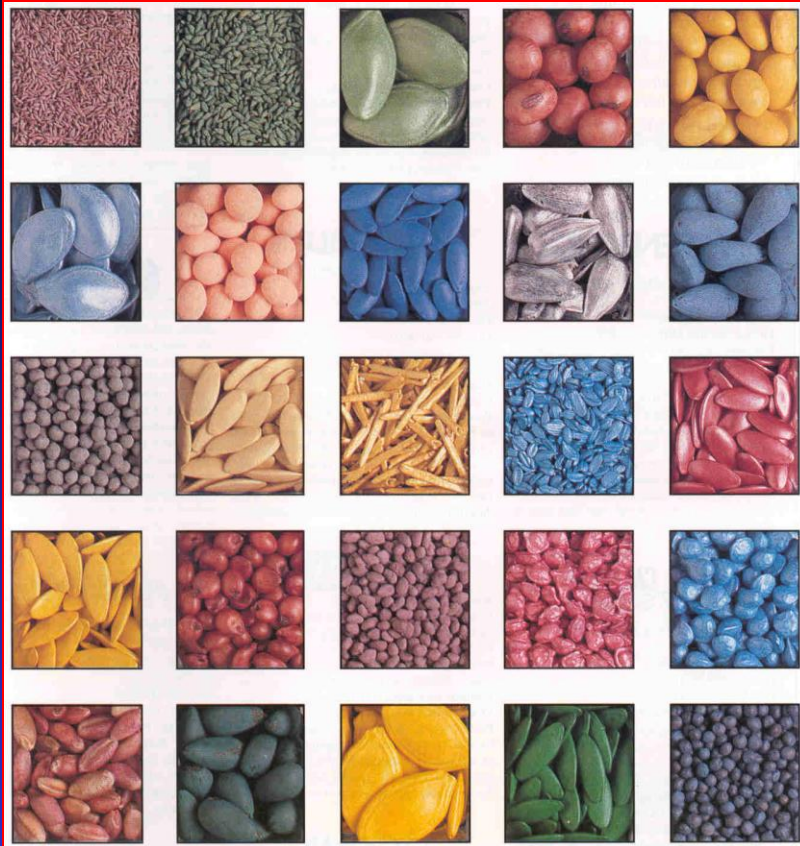


Physical/Technological Enhancement Methods

- Seed coating
 - *Chemical protectants (Captan, Apron, Vitavax, etc.)*
 - *Film coating*
 - advantages relative to slurry coating
 - reduce imbibitional damage
 - temperature-sensitive polymers (Intelliccoat)
- *Microorganisms*
 - *Rhizobium*
 - beneficial microorganisms (e.g., *Trichoderma*)



Film Coating of Seeds

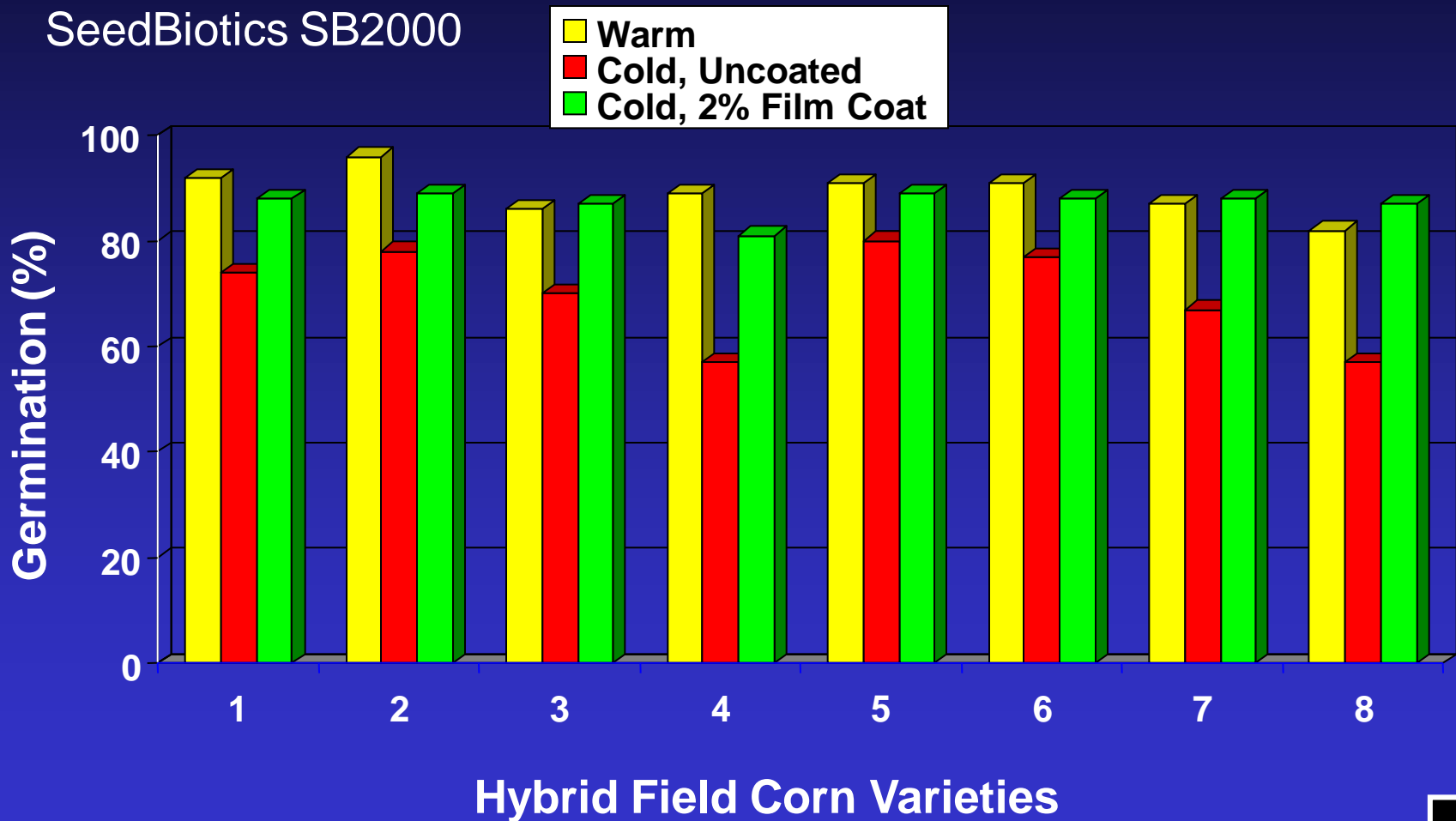


The latest in seed coating is film coating with polymers that adhere tightly to the seed and prevent loss of the active materials.



Courtesy of CelPril.

Seed Coatings Can Reduce Imbibitional Damage



Data courtesy of Dr. B.R. Ni, SeedBiotics.



Seed Pelleting for Precision Planting



Seeds are coated with clay materials in rotating drums, then screened to precise sizes.

Seed Pelleting for Precision Planting

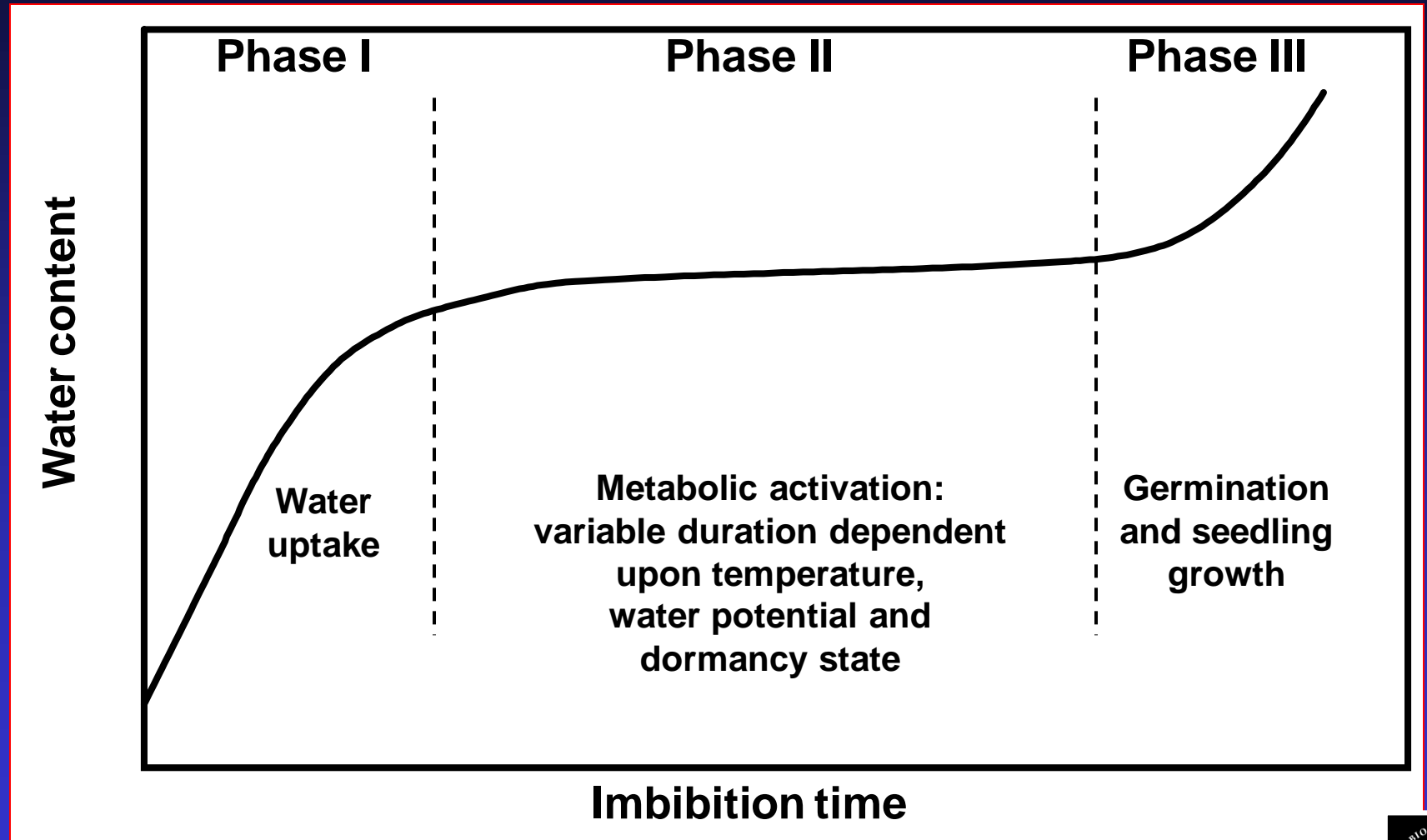


Physiological Enhancement Methods

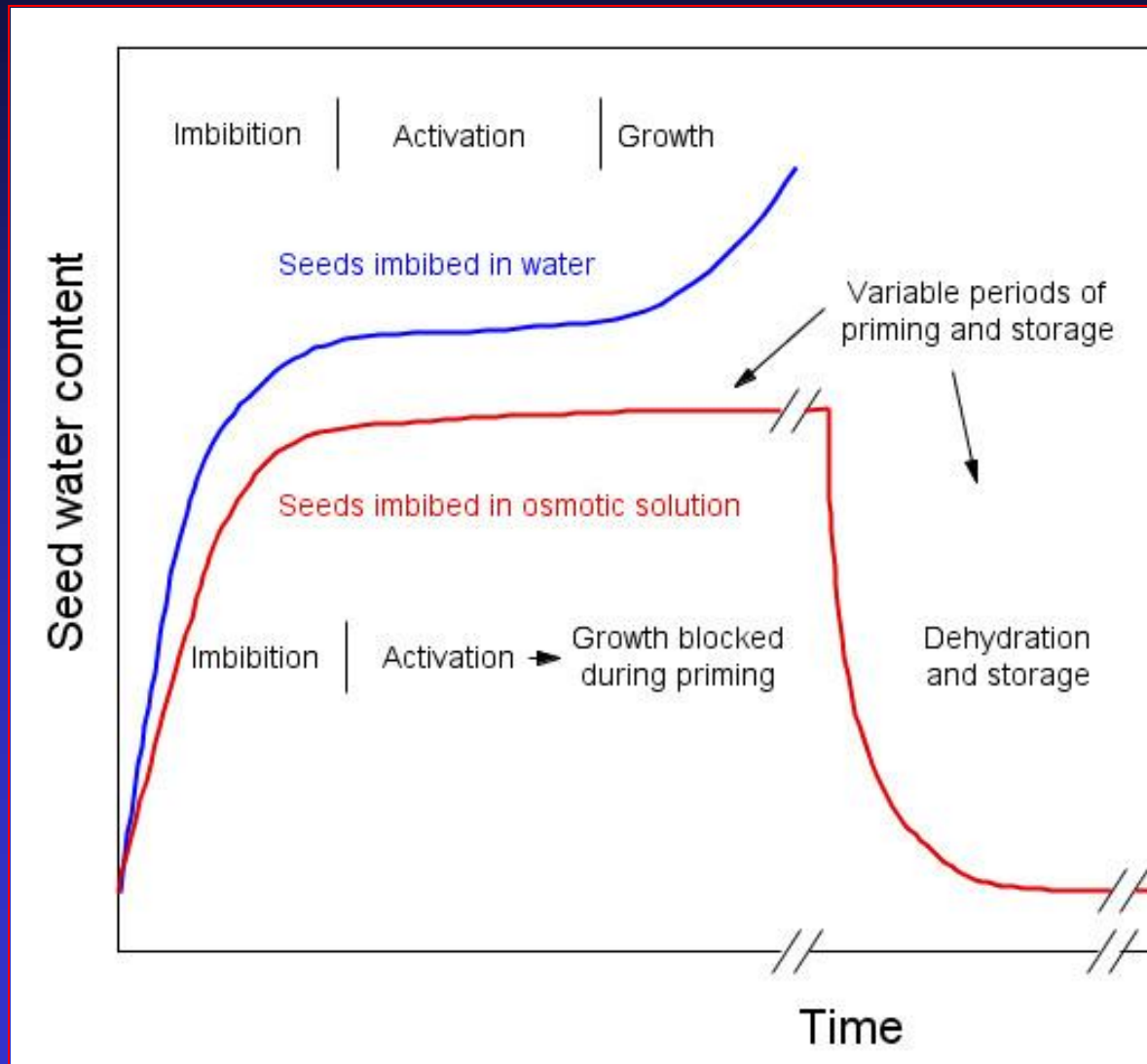
- Seed priming
 - *Seeds imbibe and pregerminative metabolism proceeds, but radicle emergence is prevented.*
 - *Seeds can be dried for distribution and planting.*
 - *Germination speed and uniformity are enhanced.*



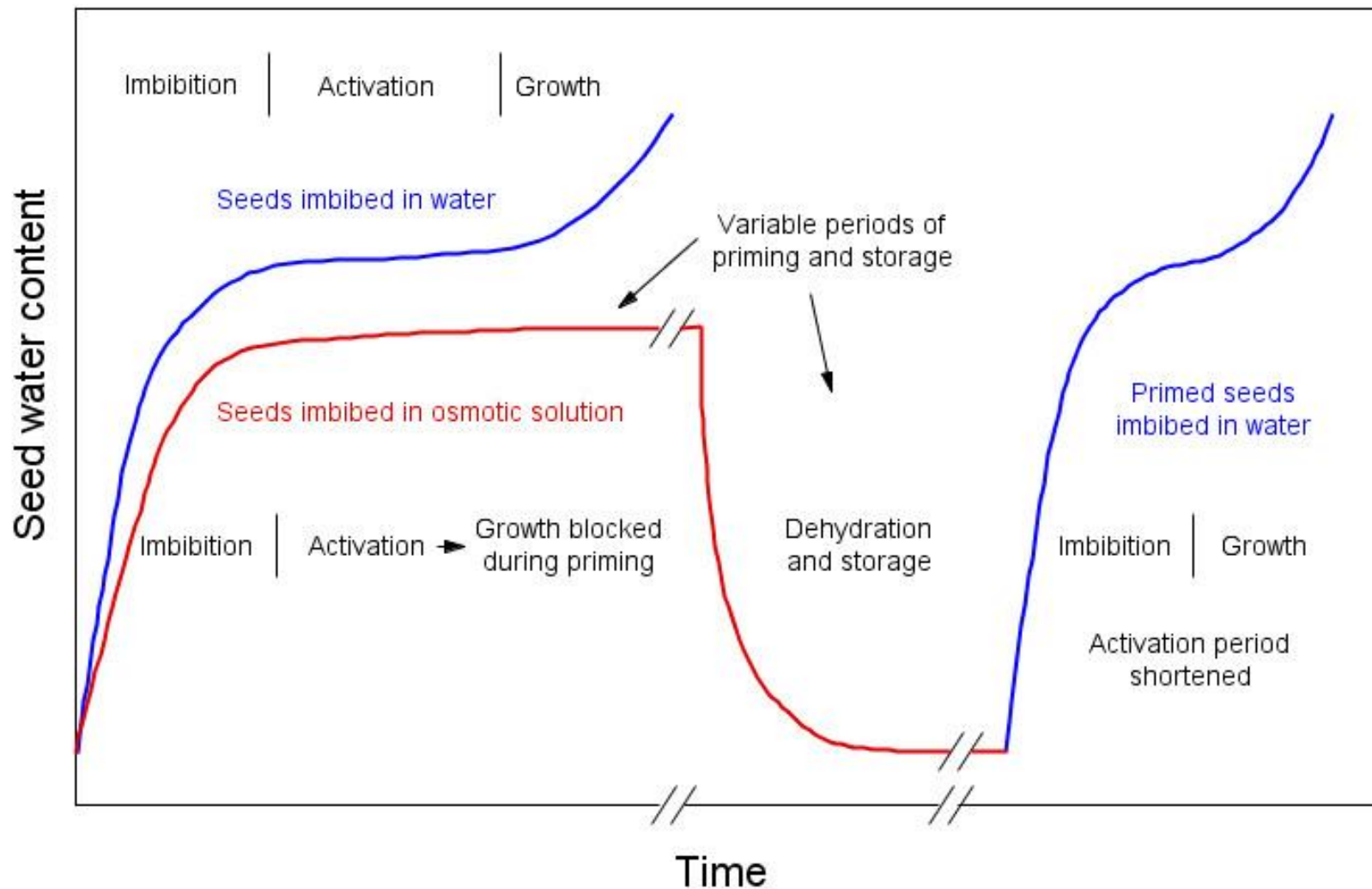
Phases of Seed Imbibition



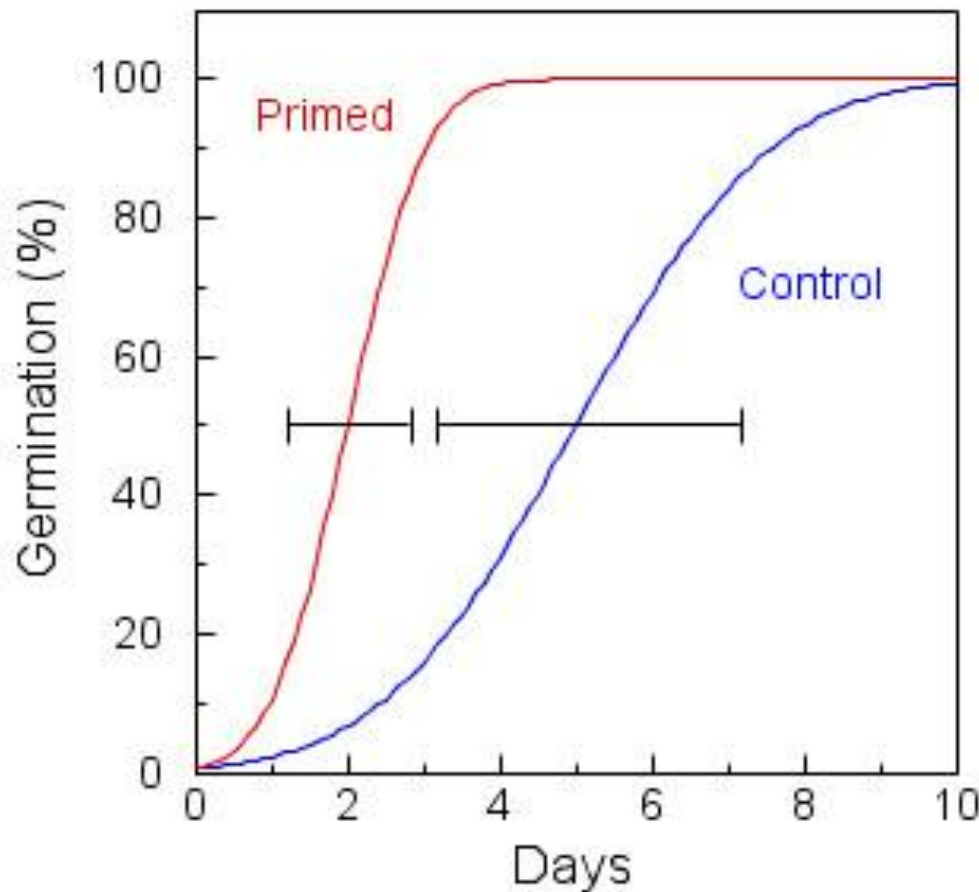
Seed Priming Extends Phase 2 of Imbibition



Imbibition after Seed Priming



Seed Priming Improves Germination Rate and Uniformity



Primed seeds generally germinate more rapidly than untreated seeds. Because of this, they also germinate more uniformly in time.

Satisfy Light Requirements for Germination



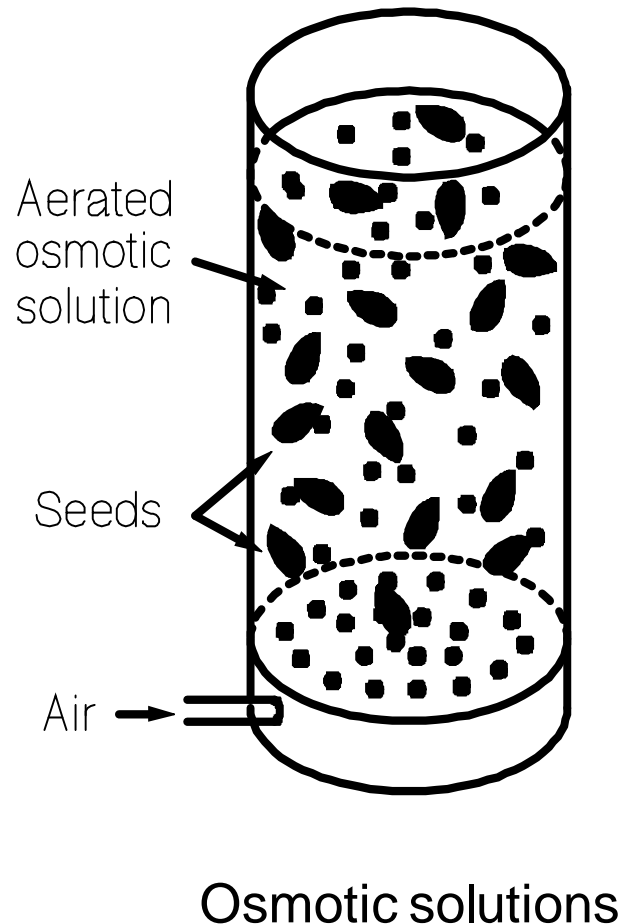
Light treatments can also be given during priming to break dormancy, such as when seeds are pelleted.

Controlling Seed Water Content

- Priming requires seed hydration, but premature germination must be prevented.
- Must limit water uptake to a level below that required for embryo expansion and growth.
- There are several ways to achieve this.



Seed Priming Methods -- Osmopriming

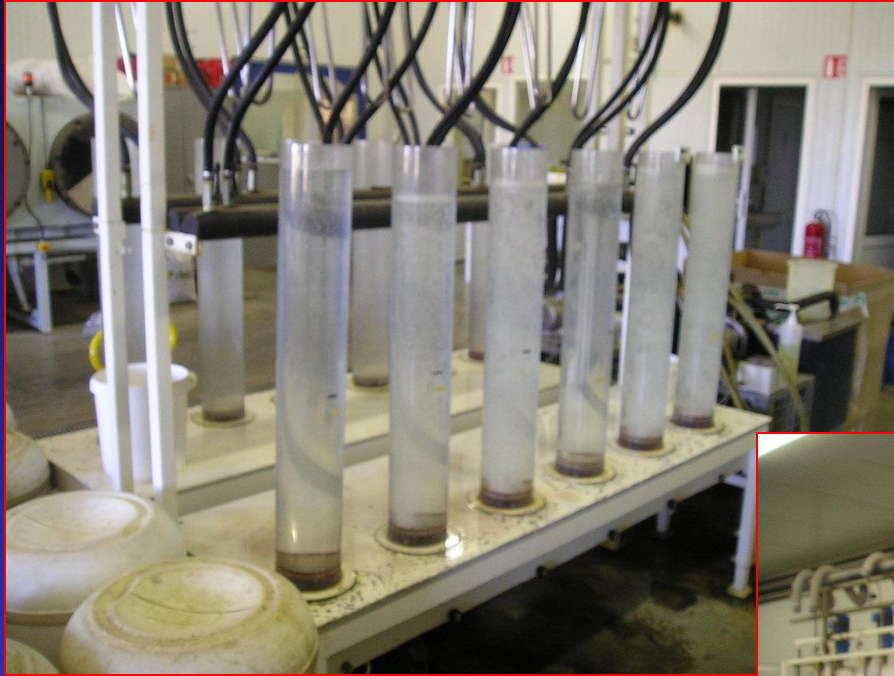


Osmopriming: Uses an osmotic solution to set the water potential and therefore the moisture content of the seeds.

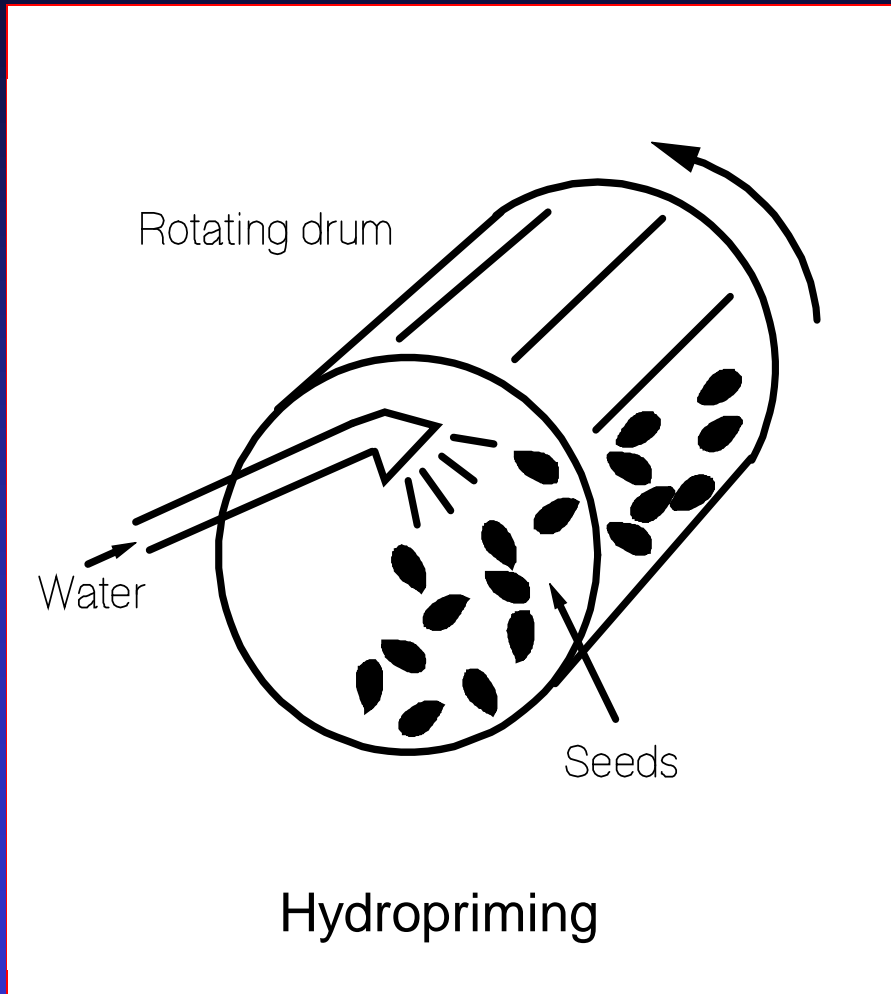
Polyethylene glycol or salts (e.g., KNO_3) are used as osmotica.

Aeration must be provided to support seed respiration during priming.

Osmopriming Equipment



Seed Priming Methods -- Hydropriming



Hydropriming: A specific amount of water is added to the seeds to bring the moisture content to the desired level.

No osmoticum is needed, and there are no waste solutions.

Aeration is provided by rotating the drum.

Drum Equipment for Hydro- or Matrix-priming



Applications of Seed Priming

- Improve the speed and uniformity of emergence (e.g., tomato, peppers, celery, grasses, flowers)
- Overcome dormancy (e.g., high temperature inhibition of lettuce seed germination)
- Combine with biologicals (“biopriming”)
- Perform additional physical grading on hydrated seeds
- In general, for higher value seeds where speed and uniformity are important



Physiological Enhancement Methods

- Pregermination of seeds
 - *Allow radicle emergence.*
 - *Select germinated seeds at specific stage.*
 - *Induce desiccation tolerance.*
 - *Dry and distribute seeds.*



Summary: Seed Testing, Vigor and Enhancement

- Seed testing is important for labeling and trade in seed.
- Standard tests strive for optimum conditions.
- Vigor tests impose stresses on the seed:
 - Temperature
 - Osmotic
 - Soaking
 - Aging
- Seedling growth, respiration, viability are assessed
- Seed enhancement improves seed performance
 - Grading
 - Coatings and protectants
 - Pelleting
 - Priming
 - Pregermination

