

SERİ
SERIE B

CİLT
TOME XIX

SAYI
FASCICULE 1

1969

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ORMAN FAKÜLTESİ
DERGİSİ

REVUE DE LA FACULTE DES SCIENCES FORESTIERES
DE L'UNIVERSITE D'ISTANBUL



ÇİMLENME ENGELİ OLAN TOHUMLARDA ÇİMLENME KABİLİYETİNİ TAYİN İÇİN ÇIKARTILMIŞ EMBRİYO METODU¹

Yazan : C. E. HEİT

Çeviren : Doç. Dr. İbrahim ATAY

Çıkarılmış embriyo metodu, çimlenme engeli olan bir çok tohumlarda, takribi çimlenme yüzdesini tesbit için, tohum analistlerinin hini hacette kullanmak üzere bilmesi icabeden, vakit kazandırıcı, sıhhatli ve halen tekamül etmekte olan bir metottur. Önceden soğuk - ıslak ön işleme tabi tutulmak suretiyle ve normal çimlendirme usulleriyle çimlenmesi bir kaç haftadan bir kaç aya kadar vakit isteyen tohumların, bu metotla çimlenme kabiliyetinin, ekim değerinin 2 ilâ 15 gün içinde, bazen daha da çabuk ortaya çıkarılması mümkündür.

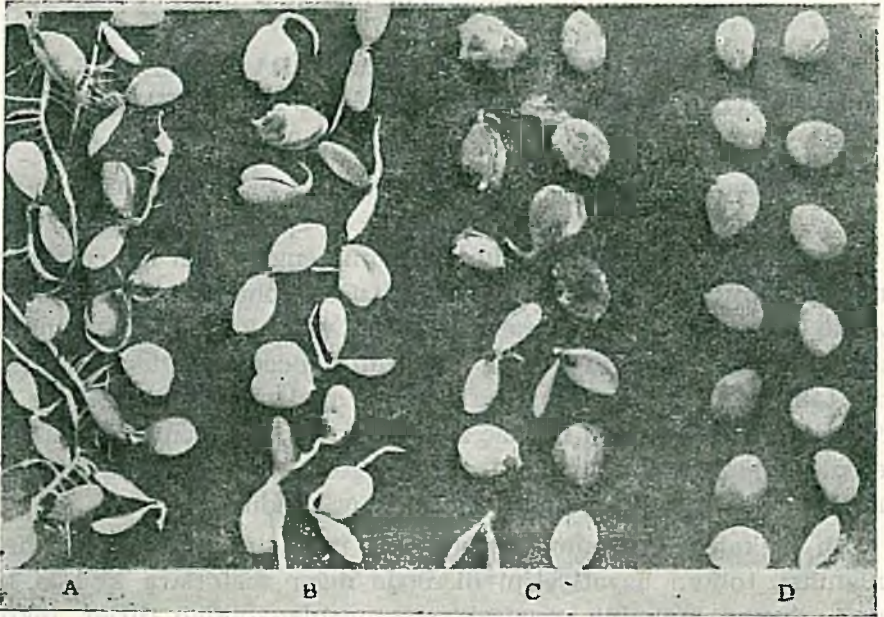
Bu makalede metodun tarihçesi ve muhtelif kimseler tarafından kullanılışı, tohum hayatiyetini ölçmede diğer metotlara kıyasla nisbi değeri, önemi, metodun muaffakiyetle uygulanabildiği türler, tekniğin uygulanış şekline ait bazı genel hususlar, muhtelif tohumlarda embriyonun büyümesini gösteren bazı fotoğraflar ve nihayet konu üzerinde çalışmış muhtelif araştırmacıların metot hakkında detaylı bilgi ihtiva eden belli başlı makale ve eserlerinin tam listesi verilmiştir.

Metodun tarihi ve kullanışı

Metot ilk defa, 1936 da, Flemion (6) ve Tukey ile Barrett (29) tarafından Şeftali tohumlarının çimlenme değerini tayinde kullanılmıştır. Bu makalenin yazarı ile metodu, daha 1934 de Fraxinus americana L., Prunus serotina, Magnolia acuminata gibi muayyen ağaç tohumlarında tam bir başarı ile kullanmış ve konu üzerinde muhtelif neşriyatta bulunmuştur (14 - 20). Diğer araştırmacılar da (3), (4), (24), bu metotla denenmiş muhtelif türler için ayrı neşriyatta bulunmuşlardır.

Bununla beraber, tohum içindeki hayatiyetin tesbitinde çıkarılmış embriyo metodunu fikir ve yenilik olarak ilk defa 1905 de öne süren Crocker (5) olmuştur. Crocker'den önceki araştırmacılar ot tohumlarının

¹ Bu yazı makalenin yazarı olan C. E. Heit'in resmi tohum analistleri cemiyetinin 45 inci yıllık toplantısına 12 Ağustos 1955 de 1013 No. ile ve «the exciset embryo method for testing germination quality of dormant seed» adı altında sunduğu tebliğnin tercümesidir.



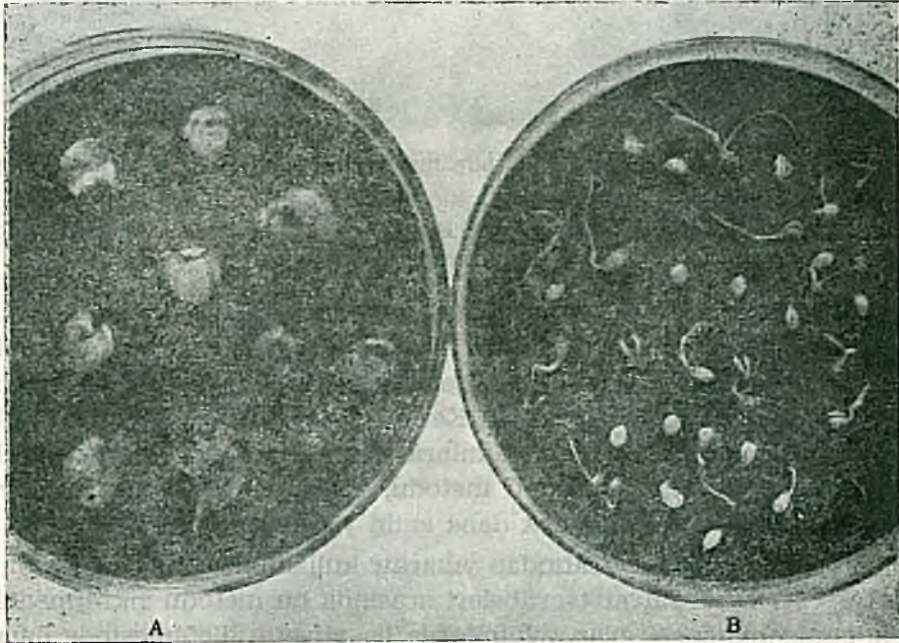
Resim 1. Çıkarılmış embriyo metodu ile muayenesi yapılan 4 şeftali tohumu örneğinin, hayatiyeti ve büyümelerinin mukayesesi. Tecrübe kaplarından alınan embriyolar mukayese edilmek üzere sıraya konmuş. A — kuvvetli tohum sıhhatli büyüme; B — iyi tohum, iyi büyüme; C — eski tohum, zayıf, değeri şüpheli; D — ölü tohum aktivitesi yok. Bu tohum örneklerinin, kötü ve boş tohumlarda dikkate alınarak, doğrudan doğruya çimlendirme neticeleri ise şöyle idi: A için % 80, B için % 52, C için % 18, D için % 0.

hayatiyetini doğru olarak tayin ve tesbit edememişlerdir. Zira tohum kabuğunun meseledeki önemli rolünü görememişlerdir. Crocker, tohumun hayatiyetini tesbitte kabuğun rolünü, hayatiyetin asıl mevzu olan embriyodan ayırarak doğru bir şekilde ortaya koymuştur. Crocker, ot tohumlarıyla yaptığı denemede embriyonun iki gün içinde bariz bir büyüme kaydettiğini tesbit etmiştir.

Harrington ve Hite (13), 1923 de Elma tohumlarında kabuğun uzaklaştırılmasının etkilerini ortaya koymuşlardır. Bu müelliflerin bildirdiğine göre, tohumun her iki kabuğu da uzaklaştırıldıktan sonra, embriyolar gelişmiş, kotiladonlar yeşermiş ve bazı kökcükler geotropik eğilmeler ve yavaş bir uzama göstermişlerdir. Böylece, epey zamandan beri tohum içindeki hayatiyetin, çıkarılmış embriyo prensibiyle tesbiti biliniyor hale gelmiştir.

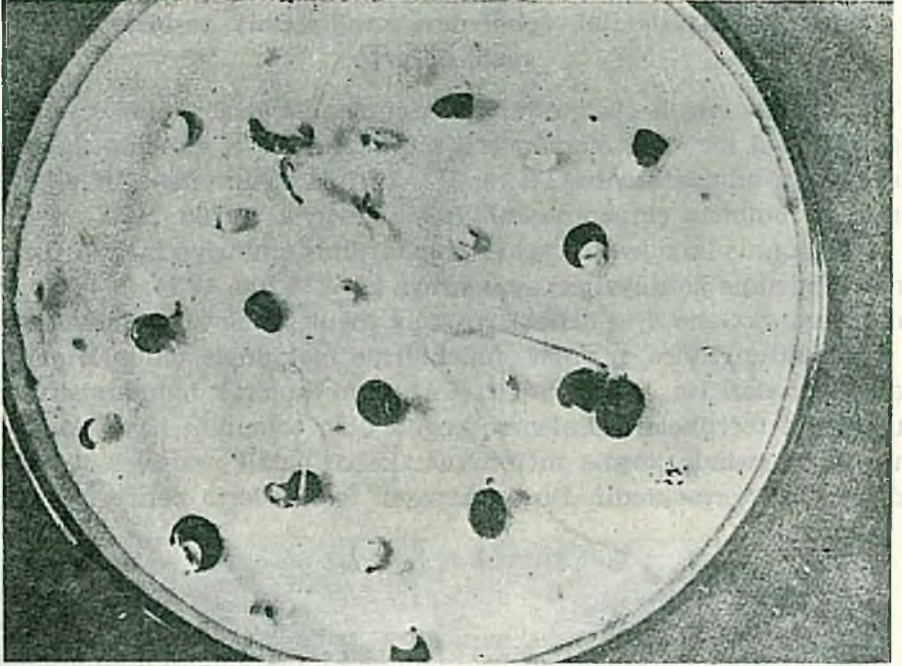
Tohumun hayatiyetini (çimlenme kabiliyetini) tesbitte metodun nisbi değeri

Çimlenme engeli olan tohumların çimlenme kabiliyetini veya ekim değerini, eski bir usul olan kesme metoduyla tayin etmenin kaba bir usul olduğu bilinmektedir (14, 15, 21). 4 Elma tohum örneğinde kesme deneyi ile bulunan çimlenme kabiliyeti sırasıyla % 100, % 86, % 81 ve % 83 bulunmuş iken aynı örneklerin çıkarılmış embriyo metodu ile bulunan çimlenme kabiliyetleri aynı sıraya göre % 100, % 74, % 44 ve % 0 bulunmuştur. Gene aynı örneklerin 2 ay soğuk - ıslak ön muameleye tabi tutulduktan sonra, normal çimlendirme metoduyla bulunan çimlenme kabiliyetleri ise, % 100, % 64, % 41 ve % 0 olarak bulunmuştur. Bu mukayeseli tecrübeler, çimlenme engeli olan tohumun hayat kabiliyetinin ölçülmesinde kesme metodunun kaba, hatalı neticeler vermekte olduğunu göstermektedir. Bu mukayeseli tecrübelerin neticesi aynı za-



Resim 2. A — Eski ve zayıflamış bir *Prunus americana* tohum örneğine ait embriyolar. 10 gün geçmesine rağmen pek az gelişme var veya hiç gelişme yok.

B — yeni hasat edilmiş kuvvetli Mahaleb cherry tohumunun, normal ve tipik gelişme gösteren embriyoları. Embriyo gelişmelerindeki değişik tiplere dikkat ediniz; bazıları sıkı bir şekilde ve beyaz olarak kalıyor küflenme yok, hepsi çimlenebilir tohum. Çıkarma sırasında meydana gelen mekanik tahribat çimlenmeyi % 74 e düşürmüştür.



Resim 3. 12 gün sonra sıhhatli bir büyüme ve muhtelif derecelerde aktivite gösteren *Pyrus sylvestris* embriyoları. Kotiledonlardan birinin veya her ikisinin yayılmasına ve yeşermesine dikkat ediniz. Bu tohum taze kuvvetli % 95 hayat kabiliyetinde bir tohum idi.

manda soğuk - ıslak işlem suretiyle sonradan olgunlaşmış tohumun normal çimlenme neticeleri ile (ki 2,5 ay zaman alır), çabuk bir metot olan çıkartılmış embriyo metodu neticeleri arasında yakın bir münasebet, benzerlik olduğunu göstermiştir. Kesme deneyi sadece boş, çürük, böcek tahribine uğramış v.s. tohumların nisbetini doğru olarak verebilmektedir. Çıkarılmış embriyo metodu, bu kabil tohumların muayyenesinde kesme deneyinde çok daha emin ve güvenilir bir metottur.

Bir çok kimseler tarafından yıllardır kullanılmış olmasına rağmen, Porter (24) laboratuvar tecrübeleri arasında bu metodu zikretmediğinden, çimlenme engeli olan tohumlarda hayatîyetin ölçülmesinde önemli olan bu metot, cemiyet tarafından tanınmamıştı. Ziraî tohumlar ve sebze tohumlarının muayenesi el kitabında (1), tohum hayatîyetini tesbitte, çıkarılmış embriyo metodunun fidan yetiştiriciler ve ormancılar için daha büyük bir önem taşıyan pratik bir metot olduğuna işaret edilmektedir. Ormancılar, diğer her türlü fidan yetiştiriciler ve tohum muayeneleri yapan analistler için, çimlendirme engeli olan tohumlarda kısa

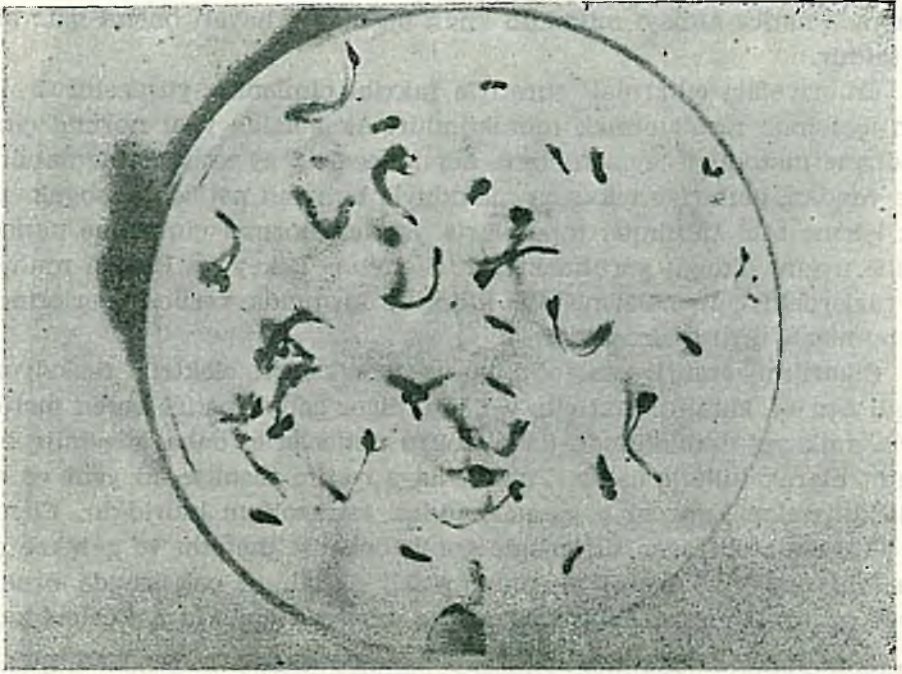
zamanda netice almayı mümkün kılan bu metot, hayati önemi haiz bir metottur.

Embriyoları çıkarmak suretiyle takribi çimlenme yüzdesini 2-15 gün içerisinde tesbit etmek mümkündür. Aksi halde yani normal çimlendirme metoduyla aynı tohuma ait netice 1-6 ay arasında alınabilir. Öte yandan, embriyo çıkarma metoduyla bulunan neticenin, soğuk-ıslak işleme tabi tutulmuş tohumlarla yapılan normal çimlenme neticelerine uygun olduğu görülmektedir. Flemion, Tukey ve Heit'in muhtelif türlerdeki çalışmalarına ait, literatür kısmında verilen eserlerinde de bu husus teyit edilmektedir.

Çıkarılmış embriyo metodu, kimyevi reaksiyon, elektriki reaksiyon, özgül ağırlık, katalitik aktivite v.s. gibi diğer çabuk netice veren metotlarla mukayese edildiğinde daha doğru neticelerle, daha güvenilir bir metot olarak bulunmuştur. Tohum hayatietini tesbitte en yeni ve en çok kullanılan kimyevi boyama maddesi tetrazolium klorid'dir. Flemion (10) muhtelif ağaç türlerinde gerek boyama metodu ve gerekse çıkarılmış embriyo metodunu mukayeseli olarak ve çok sayıda örneklerde tatbik etmiştir. Araştırmacıya göre, boyama metodu neticeleri ken-



Resim 4. 10 gün sonra tipik büyüme gösteren Pinus peuce embriyoları. Ortada bir adet embriyoya, zayıf embriyolara, iki adet renksiz'e ve kuvvetli tohumlarda da minyatür ibreciklerin gelişmekte oluşuna dikkat ediniz.



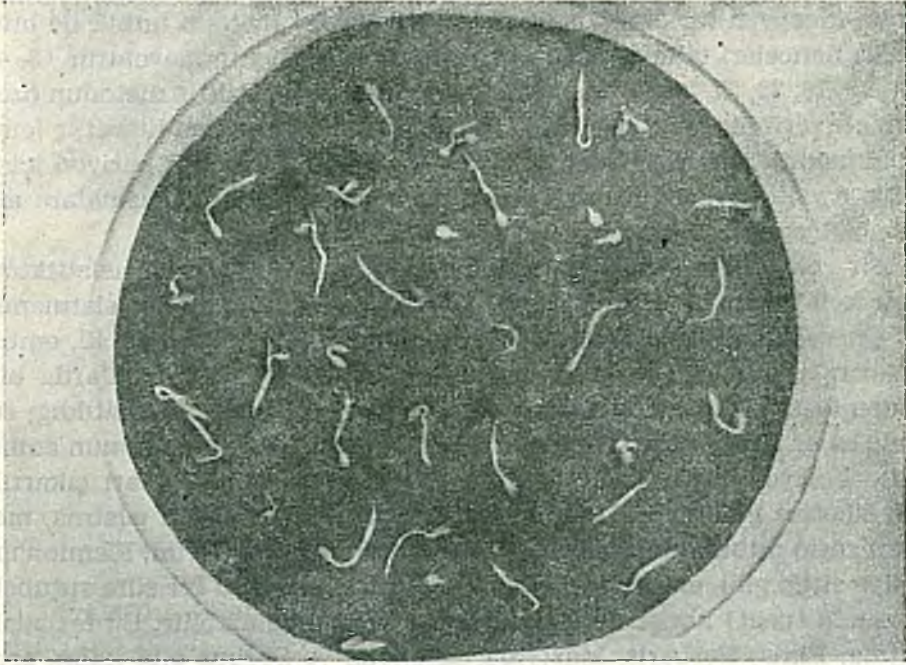
Resim 5. İyi sıhhatli Berberis tohumlarının sürme gelişme gösteren embriyolara siyahlaşmış ve kısmen renklizleşme gösteren değeri olmayan embriyolara dikkat ediniz. Bu tohum taze hasat edilmiş, fakat muhafaza sırasında fazla ısınmış böylece tohumların % 50 si ölmüş bir tohum örneğinden alınmıştır.

di arasında farklılık göstermiştir. Boyama metodunun (tetrazolium ile) her hangi bir tür için tavsiye edilmeden önce, o türdeki tatbik kabiliyeti ve hususiyetlerinin ortaya çıkarılması gerekmektedir. Bu makalenin yazarına göre (19, 20) ise, tetrazolium meyva tohumlarının çimlenme kabiliyetinin ölçülmesinde doğru bir indikatör olamamaktadır. Son zamanlarda yapılmış muayeneler bu hususun bilhassa eskiyerek zayıflamış veya herhangi bir şekilde zarar görmüş tohumlar için bilhassa doğru olduğu, yani böyle tohumlarda boyanmanın çimlenme kabiliyetine delalet etmediğini ortaya koymuştur. Boyama metodunun uygulanabilmesi için bir çok türlerde nasıl olsa embriyolar çıkarılmaktadır. Bu böyle olunca, embriyoları bir madde ile reaksiyona sokma yerine, bir adım daha ileri giderek, onları doğrudan doğruya çimlendirip hakikati okumak daha sıhhatli, emin bir yoldur. Sakata (25) da muhtelif maddelerle uyguladığı boyama metodu neticeleri arasında yakın bir münasebet görememiş ve boyama derecelerinin geniş hudutlar içinde değiştiğini müşahede etmiştir. Böylece, kati olarak yerleşmiş kanaat odur ki,

çıkartılmış embriyoları çimlendirme metodu, birçok yönleriyle, bilinen her hangi bir boyama metodundan daima üstündür.

Denemeye tabi tutulmuş tohum neveleri

Çıkartılmış embriyo denemeleri, olgunlaşmamış embriyolar ihtiva eden kalın kabuklu, hususiyle en ekstrem derecede çimlenme engelinin mevcut olduğu tohumdan tutun da hiç çimlenme engeli olmayan tohuma kadar, her türlü tohuma tatbik edilebilir. Metodun tatbiki imkânını sınırlayan husus, bazı muayyen tohumların çok küçük ve narin embriyolarının zarar görmeden çıkartılmalarının mümkün olup olmamasıdır. El kitabında (1), 15 seneyi geçen tatbikata dayanılarak, bir çok tür ve tip



Resim 6. Çıkarılışından 5 gün sonra süratli bir büyüme gösteren *Aselepias tuberosa* embriyoları. Embriyoların çoğu hakiki manada çimlenmiştir. Pek azı sıkı ve beyaz kalmıştır. Çıkarılmış embriyo muayenesi neticesi % 86 dir. Soğuk-ıslak ön işleme tabi tutulmuş tohumlarla 40 günde netice alınan çimlendirme tecrübesi neticesi ise % 90 olmuştur.

tohum için metodun kullanılma değeri ortaya konmuştur. Metot, bazı hallerde en çok bilinen sebze ve ziraat tohumlarında da, hayatiyetin kısa zamanda tayini için baş vurulan kafi sıhhatlilikte bir metot ola-

rak tanınmıştır. Tablo 1 de, çalışmalara konu olan ve metodun kendilerine muaffakiyetle tatbik edildiği tohumların tam listesi verilmiştir. Liste, 15 çiçek ve sebze, 20 şüceyrat ve sarılıcı bitki, 7 meyva ağacı ve 47 ibreli ve yapraklı ağaç tohumunu ihtiva etmektedir.

Tekniğin uygulanması

Flemion, metodun tatbikat esaslarını, tekniğini izah eden çok sayıda neşriyatta bulunmuştur (7, 8, 9, 10) ki bu teknik bir çok çimlenme engeli olan ağaç ve ağaçcık tohumlarına başarılı bir şekilde uygulanabilmektedir. Tohum analistlerinden her biri, çıkarılmış embiriyo metodunu rutin bir metot olarak uygulamaya başlamadan önce, bu makaleleri temin edip okumalı üzerinde çalışmalıdır. Konu ile ilgili olarak, muayyen türlerde, diğer araştırmacıların bu metodu tatbik ile buldukları neticeleri takdim eden bir çok başka neşriyatta mevcuttur (3, 4, 6, 11, 15, 16, 22, 27, 28, 29). Bu makalede, muayyen bir türde metodun özel tatbikatı verilmiş değildir; fakat bu hususu tavsiye edilen literatür içinde bulmak mümkündür. Mamafih burada, 20 yılı geçen bir periyot içinde 100 e yakın tohum türü üzerinde bu metotla yapılan çalışmalara ait bazı açıklamalar ve müşahadeler verilecektir.

Bir çok tohumlarda embiriyolar, tohumu 1 - 4 gün suda ıslattıktan sonra kolayca çıkarılabilmektedir. Her ne kadar bir günlük ıslatmanın kafi geleceği söylenmekte ise de, bu çalışmalarla görülmüştür ki, embiriyoların iyi bir şekilde çıkarılabilmeleri için, ekseriya tohumlarda bir günden fazla bir müddet ıslatma zarureti vardır. Tohumun ıslatıldığı su günde en az 2 defa değiştirilmelidir. Bir kaç gün ıslatılan tohumun embiriyosu kolayca çıkarılabilir ve bazı ölü tohumlar embiriyoları çıkartılmak cihetine gidilmeden tanınıp tefrik edilebilir. Fazladan ıslatma, metodun rutin tatbikatında müessir bir işlemdir. Bunun yerini, Flemion'un tavsiye ettiği gibi, embriyoyu çıkarmadan önce tohumu bir süre rutubetli yosunla (peat) karıştırma şeklindeki ön işlem de alabilir. Bu fazladan ıslatma, Elma, Berberis, Martynia, Magnolia ve Sorbus gibi kalın, sert veya yarı sert kabuklu tohumlar için bilhassa faydalı olmaktadır. Tohum kabuğu, muhtelif tip büstri veya bıçakla kesilmekte ve embiriyolar bir pinset yahut bir iğne v.s. yardımıyla çıkarılmaktadır. Muhtelif tipte, ayarlanabilen bıçakları olan, küçük cerrah bıçağı embiriyoların çıkarılmasında çok işe yarar. Bazı tohumlar için keskin olmayan bıçaklar tercih edilirken, bazı tohumlar için de sivri uçlu bıçaklar şayanı tavsiyedir.

Bir başka grup tohumda, tohumu 1 - 4 gün için ıslatmaya koymadan evvel, sert kemik gibi olan dış kabuğu kırarak uzaklaştırmak icabeder, Şeftali, Erik, Kiraz v.s. ile Cornus, Çitlenbik ve kısmen sert tohumlu Çam'

ların tohumlarında ıslatma ameliyesinden önce dış kabuğun uzaklaştırılması icabeder. Taşmeyvelilerde dış kabuğu uzaklaştırmak için, kabuk birleşme hattına sağlam, ağır ve keskin bir bıçakla kuvvet tatbik etmek en iyi neticeyi vermektedir. Büyük taş meyvelilerin tohumunda kuvvet tatbiki, ara kesite tatbik edilen bıçağın sırtına bir küçük çekiçle âni darbe indirme şeklinde olur. Kiraz tohumu gibi küçük tohumlarda da, bu iş, bıçağa kendi ağırlığı ile manivelâ hareketi yaptırmakla sağlanır. Tohumları doğrudan doğruya çekiçle kırma metodu kullanılırsa kabuk birden bire dağılır ve çok kere embiriyo da ezilir yahut zarar görür.

Diğer sert kabuklu, çimlenme engeli olan tohumlar, ıslatma ameliyesinden önce, suyu absorbe edebilmeleri için, sülfirik asitle muamele edilmektedir. *Cercis canadensis*, bazı gül neveleri ve *smyphoricarpos racemosus* bu şekilde muameleye tabi tutulmuşlardır. Asit muamelesi süresi 30 dakika ile 1,5 saat arasında değişmektedir. Bu muamele ile kabuk suyu alabilecek duruma gelmekte, embiriyonun çıkarılması kolaylaşmaktadır. Tohumun nevi ve hususiyetine tâbi olarak, en uygun metotla (teknikle), embiriyolar çıkarıldıktan sonra, rutubetli filitre kâğıtları üzerine konup ağzı kapalı petrilere normal gün ışığında laboratuvarında tutulur. Fazla ısı ve fazla rutubetin embiriyonun ideal gelişmesine engel olduğu tesbit edilmiştir. Embiriyo büyümesi için 17,8 - 23,3 santigrat dereceleri arası müsait ısı dereceleridir. Eğer oda ısısı 24 santigrat dereceyi aşmış ise, petrilere ısısı kontrol edilebilen bir dolaba koymak icabettir. İdeal ısı ve rutubet şartlarında mantar tasallutu da asgari olmaktadır. Bazı embiriyolar için, mantarlardan koruma maksadiyle, muhtelif zamanlarda dezenfektanlar kullanılmış ise de bu mutad muamele şayanı tavsiye bulunmamıştır. Kuvvetli, sıhhatli embiriyolar mantar tasallutuna maruz kalmamışlar, bazı kimyevi maddelerle muamele ise bu hassas embiriyolara zarar vermiş veya onların normal gelişmelerine mani olmuştur.

Hayatiyetin tayini

Petrlere içersine konarak adi şartlara terk edilen embiriyolar, çok değişik derecelerde tezahür ve büyüme göstermişlerdir. Bu embiriyoların şart ve durumlarını her gün kontrol etmek, müşahade altında bulundurmak suretiyle hayatiyet derecelerini bir kaç gün ilâ 2 hafta içinde doğru olarak tayin etmek mümkün olmuştur. Embiriyoların bazıları 1 defada çabucak çimlenerek normal fidecikler meydana getirmiş, bir kısmı yayılma yahut yeşerme göstermiş, bir veya daha fazla cotylodonu büyümüş, diğer bir kısım embiriyolar da beyaz veya sarı olarak sıkı vaziyetlerini muhafaza etmişler hafif bir genişleme göstermişlerdir. Bü-

tün bu haller, tohumun sonradan olgunlaşma muamelesine tabi tutulurlarsa çimlenebilecek tohumlar olduğuna delil sayılmıştır. Zayıf yahut ölü embiriyolar çok geçmeden süratle ve şiddetle küflenmiş, çürümüşler yahut koyu kahverengi veya siyaha dönüşmüşlerdir.

Embiriyo gelişmesinin süratini ve gelişmenin derecesini tecrübelere dayanarak müşahade etmekle, muayeneye konu tohumun hayatiyet derecesini tayin etmek mümkündür.

7 muhtelif tür ve tip tohumda çıkarılmış embiriyoların aktüel çimlenmeleri şekil 1 - 6 da gösterilmiştir. Bu fotoğraf serisi, çimlenme engeli az olandan en had derecede çimlenme engeli olan tohumları, değersizden çok yüksek kalitedeki tohumları, muhtelif derecede ve tipte embiriyo büyümelerini, çıkartılmaları sırasında zarar görmüş embiriyoları, tohumun fazla eski veya usulunce saklanmamış olmasından mütevellit hayatiyetini kaybetmiş veya zayıflamış embiriyoları ihtiva eder. Her tohuma ait izahat ile onun başlıca tezahürleri resimler altında verilmiş olduğundan metin içinde ayrıca verilmemiştir.

Bu çalışmada sadece çıkarılmış embiriyolar esas alındığından, verilen tohum örneğinin nihai çimlenme yüzdesi tesbitine geçilirken bütün boş tohumlar, hastalıklı tohumlar böcekli, renk değişimine uğramış veya diğer suretlerle değersiz görünen tohumlar da dikkat nazara alınmalıdır. Zira bunlar, dış kabukları kırılarak veya soyularak embiriyolar çıkarılırken bittabi üzerinde durulmayan tohumlardır. Bazı tohum örneklerinde embiriyo çıkarma işlemine elverişli dolu ve sıhhatli tohum nisbetinin çok düşük olduğu tesbit edilmiştir. Şüphesiz bu kötü, boş tohumlar asıl kitlenin nihai vitalite oranını takdir yönünden hayati önemi haizdir.

H ü l â s a

Çıkarılmış embiriyo çimlendirmesi metodu, çimlenme engeli olan tohumların çimlenme kabiliyeti yönünden kalitesini tesbit için, çabuk netice veren, sıhhatli bir metot olarak bulunmuştur. 20 yıllık çalışma ve müşahadeler, tarihçe ve diğer araştırmacıların metot hakkındaki mütalâaları da dahil burada verilmiştir. Bu metotta çıkarılmış embiriyoların durumunu tahkik ederek, normal çimlendirme metoduyla bir kaç ayda netice alınabilecek olan her hangi bir çimlenme engeli mevcut tohumun takribi çimlenme değerini 2 - 15 gün içinde öğrenmek, tesbit etmek mümkün olmuştur. Metodun nisbi olarak değeri, sıhhatlilik derecesi,

kesme metodu, normal çimlendirme metodu ve diğer çabuk metotlar hususiyle boyama metodu ile mukayese edilmiştir.

Bu çalışmalar sonucu metodun kendilerine muaffikayetle uygulanabildiği anlaşılan 100 kadar tohum türüne ait bir listede verilmiştir ki bu listede yapraklı ve iğneyapraklı ağaç tohumları, sarılıcı bitki ve meyva tohumları, şüceyrat, sebze ve çiçek tohumları mevcuttur. Muhtelif nevi ve tipte tohumların, çıkarılmış embriyolarında ki tezahür ve embriyo hallerini gösterebilmek için bir seri fotoğraf da verilmiştir. Tohum araştırmalarına rehber olmak üzere, konu üzerinde çalışmış diğer müelliflerin müşahadelerini ve uyguladıkları tekniğin esaslarını ihtiva eden literatürün tam listesi de verilmiş bulunmaktadır.

ÇIKARTILMIŞ EMBRYO METODU İLE BAŞARILI ŞEKİLDE MUAYENE EDİLEBİLEN TÜRLER

Çiçekler ve Sebzeler

Asclepias tuberosa
Crossandra infundifoliformis
Citrullus vulgaris
Coreopsis lanceolata
Cucumis melo
Cucurbita spp.
Cynara cardunculus
Cynoglossum amabile

Dahlia spp.
Datura metaloides
Euphorbia marginata
Gomphrena globosa
Martynia spp.
Trachymene coerulea
Tragopogon porrifolius

Şüceyrat ve Sarılıcı Bitkiler

Berberis thunbergii
Campsis radicans
Celastrus scandens
Chionanthus virginicus
Cornus spp.
Cydonia Japonica
Echinocystis lobata
Parthenocissus tricuspidata
Rhodotypos kerrioides
Symphoricarpos racemosus

Eleagnus angustifolia
Evonymus spp.
Hamamelis virginiana
Humulus japonicus
Magnolia stellata
Mahonia aquifolium
Myrica caroliniensis
Syringa vulgaris
Wistaria sinensis

Meyve Ağaçları

Malus pumila**Prunus americana****Prunus armeniaca****Prunus persica****Prunus spp.****Pyrus spp.****Pyrus sylvestris**

İbrelî ve Yapraklı Ağaçlar

Abies alba**Abies balsamea****Abies concolor****Abies firma****Abies grandis****Abies magnifica****Abies mariesi****Abies nordmanniana****Acer spp.****Castanea mollissima****Cedrus libanotica****Cercis canadensis****Celtis occidentalis****Crataegus spp.****Fraxinus spp.****Gingo biloba****Juniperus spp.****Libocedrus decurrens****Liquidambar styraciflua****Liriodendron tulipifera****Magnolia accuminata****Magnolia kobus****Phellodendron amurense****Pinus albicualis****Pinus cembra****Pinus cembroides****Pinus edulis****Pinus jeffreyi****Pinus lambertiana****Pinus monophylla****Pinus monticola****Pinus palustris****Pinus parviflora****Pinus peuce****Pinus ponderosa****Pinus pumila****Pinus strobus****Pseudolarix amabilis****Pseudotsuga douglasii****Prunus pennsylvanica****Prunus serotina****Sorbus americana****Taxodium spp.****Taxus spp.****Tilia americana****Tsuga canadensis****Ulmus spp.**

L I T E R A T Ü R

1. Anonymous. 1952. Testing agricultural and vegetable seeds. U.S.D.A. Agric. Handbook No. 30: 101 - 106.
2. Anonymous. 1954. Rules for testing seeds. Proc. Assoc. Off. Seed Anal. 1954: 59 - 64
3. Afanasiev, Michel. 1937. A physiological study of dormancy in seed of *Magnolia acuminata*, N. Y. (Cornell) Agric. Expt. Sta. Mem. 208, 37 pp.
4. Baldwin, H. I. and Florence Flemion. 1941. Rapid method for tasting white pine germination. New Hampshire Forestry and recreation Department. Fox Forest Notes, No. 30.
5. Crocker, William. 1906. Role of sed coats in delayed germination. Bot. Gaz. 42: 265 - 291.
6. Flemion, Florence. 1936. A rapid method for determining the germinative power of peach seeds. Contrib. Boyce Thompson Inst. 8: 289 - 293.
7. Flemion, Florance. 1937. A repid method for determinig the germinative power of dormant seeds. Amer. Jour. Bot. 24: 734 - 735.
8. Flemion, Florance. 1938. A rapid method for determining the viability of dormant seeds. contrib. Boyce Thompson Inst. 9: 339 - 351.
9. Flemion, Florance, 1941. Further studies on the rapid determination of the germinative capacity of seeds. Contrib. Boyce Thompson Inst. 11: 455 - 464.
10. Flemion, Florance. 1948. Reliability of the excised embryo method as a rapid test for determining the germinative capacity of dormant seeds. Contrib. Boyce Thompson Inst. 15: 229 - 242.
11. Flemion, Florance, and Harried Poole. 1948. Seed viability tests with 2, 3, 5 -Triphenyl- tetrazolium chloride. Contrib. Boyce Thompson Inst. 15: 243 - 253.
12. Forward, B. F. 1947. Chemical tests for seed liability. News Letter Assoc. Off. Seed Anal. 21 (2): 25 - 26.
13. Harrington, George T. and Bertha C. Hite. 1923. After - ripening and germination of apple. seeds. Jour. Agric. Res. 23: 153 - 161.
14. Heit, C. E. 1939. Seed teratment and nursery practice with cucumber tree (*Magnolia acuminata*). Notes on Forest Inverst. N.Y. Cons. Dept., Albany, N. Y. No. 20.
15. Heit, C. E. 1943. Removing ambryos of many seeds hastanes germination tests. Farn Res. 9 No. 3: 11, 20.
16. Heit C. E. 1943. Snow-on-the-mountain (*Euphorbia marginata*) seed dataa

- rapid method of detecting viability. Proc. assoc. Off. Seed Anal. 34 (1942): 78-82.
17. Heit, C. E. 1944. Laboratory determination of viability on extreme dormant seed. News Letter Assoc. Off. Seed Anal. 18 (5): 3-5
 18. Heit, C. E. 1946. Fruit tree seed testing aids the nurseryman. Farm Res. 12 (4) 11-12 .Isstü
 19. Heit, C. E. 1948. Physiology of germination. New York (Geneva) Agr. Exp. Sta. Ann. Rept. 1948: 43-45.
 20. Heit, C. E. 1949. Physiology or germination. New York (Geneva) Agr. Exp. Sta. Ann. Rept. 1949: 47-43.
 21. Heit, C. E and E. J. Eliason. 1940. Coniferous tre seed testing and factors affecting germination and seed quality. N. Y. Agr. Exp. Sta. Tech. Bull. 255. 45 pp.
 22. Heit, C. E., and Carrie Nelson. 1941. Approximate germination tests of dormant seeds by excising embryos. Proc. Assoc. Off. Seed. Anal. 33: 87-89.
 23. Mirov, N. T. 1936. A note on germination methods for coniferaus species. Jour. Forest 34: 719-723.
 24. Porter, R. H. 1941. Laboratory determination of sed lieability. Contrib Handbook Assoc. Off. Seed Anal. 1941: 10 pp.
 25. Sakata, T. 1933. The use of chemicals to determine the vitality of seeds. Seed World 33 (13) : 64.
 26. Steinbauer, G. P. 1937. Dormancy and germination of Fraxinus seeds. Plant Physiology. 12: 813-832.
 27. Steinbauer, G. P. 1944. The embryo excision method of determinig seed viability with particular reference to Fraxinus and Sparganium. News Letter Assoc. Off. Seed Anal. 18 (6): 4-6
 28. Tukey H. B. 1944. The excised embryo method of testing the germinability of fruit seed with particular reference to peach seed. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 45: 211-219.
 29. Tukey, H. B. and M. S. Baret. 1936. Approximate germination test for non-after-ripened peach seed. Plant Physiology. 11: 629-633.