

# TOHURLUK VE TOHURMLUK

## Temel İlkeler ve Teknoloji

---

**Hazırlayanlar:**  
Prof. Dr. Celâl ER  
Prof. Dr. Dilek BAŞALMA





NOBEL AKADEMİK YAYINCILIK EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.

**YAYIN NO. : 868**

**Gıda, Tarım ve Hayvancılık No. : 03**

**ISBN : 978-605-133-770-8**

© 1. Basım, Nisan 2014

## **TOHURLUK VE TOHUMCULUK: Temel İlkeler ve Teknoloji**

Prof. Dr. Celâl ER - Prof. Dr. Dilek BAŞALMA



Copyright 2014, NOBEL AKADEMİK YAYINCILIK EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ. SERTİFİKA NO.: 20779

*Bu baskının bütün hakları Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti.ye aittir. Yayınevinin yazılı izni olmaksızın, kitabın tümünü veya bir kısmının elektronik, mekanik ya da fotokopi yoluyla basımı, yayımı, çoğaltımı ve dağıtımı yapılamaz.*

Genel Yayın Yönetmeni: Nevzat Argun -nargun@nobelayin.com-

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Dizi Editörü: Prof. Dr. Mehmet Karataş -mkaratas@nobel.gen.tr- www.nobel.gen.tr-

Redaksiyon: Kahraman Boğaz -kahraman@nobelayin.com-

Sayfa Tasarım: Tarkan Kara-erdal@nobelayin.com-

Kapak Tasarım: Sevgi Pınar Özen -pinar@nobelayin.com

Baskı Sorumlusu: Halil Yeşil

Baskı ve Cilt: Ereğ Ofset Sertifika No.: 16098

Büyük Sanayi 1. Cadde Çim Sok No.:17/1 İskitler/Ankara

Dağıtım: Volkan Kurt -volkankurt@nobelayin.com- +90 312 418 20 10

Emrah Dursun -emrah@nobelayin.com-

Tanıtım: Sadık Küçükakman -sadik@nobelayin.com-

Yavuz Şahin -yavuz@nobelayin.com-

Onur Uysal -onur@nobelayin.com-

Çetin Erdoğan -cetin@nobelayin.com-

Serhat Geçkaldı -serhat@nobelayin.com-

e-satis: Emre Akkuş-esatis@nobelkitap.com-

Sipariş: -siparis@nobelayin.com-

## **KÜTÜPHANE BİLGİ KARTI**

**Er, Celâl., Başalma, Dilek.**

**Tohumluk ve Tohumculuk: Temel İlkeler ve Teknoloji**

*Prof. Dr. Celâl ER - Prof. Dr. Dilek BAŞALMA*

*1. Basım, XIV + 236 s., 170x240 mm*

*Kaynakça var, dizin yok.*

*ISBN 978-605-133-770-8*

*1. Üretim materyali 2. Tohum 3. Tohumluk 4. Tohumculuk 5. Teknoloji*



NOBEL AKADEMİK YAYINCILIK EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.

Ankara Dağdemir Kilitçi Mah. Mihattarpaşa Cad. No.: 74 B-01/02 Katlıy / ANKARA  
Tel: 0312 418 20 10 Faks: 0312 418 30 20 / www.nobelayin.com nobel@nobelayin.com  
Merkez İSBS Abdülkadir Geylani Cad. No.: 2/A Ostim / ANKARA Tel/Faks: 0312 386 00 91



www.nobelkitap.com



## Prof. Dr. Celâl ER

Celâl ER, 1945 yılında doğdu. Daha sonra 1956'da ilkokulu, 1962'de orta ve liseyi, 1966'da Ank. Ün. Ziraat Fakültesini bitirdi. 1968-70 arasında askerlik görevini yaptı. 1973 yılında “**Şeker Pancarı Tarla Denemelerinde Uygun Parsel Büyüklüğü ve Tekerrür Sayısı Üzerine Araştırmalar**” isimli doktora tezini tamamlayan Celâl ER, 1975-77 yılları arasında Almanya’da Max Planck Bitki Genetiği Enstitüsü’nde bitki (**Şekerpancari**) ıslahı ile ilgili araştırmalarda bulunmuştur. “**Polyploid Şeker Pancarında Kromozom Dengesi Üzerine Araştırmalar**” isimli Doçentlik tezini tamamlayarak 1978 yılında Doçent ve 1988 yılın-

da Profesör oldu. 1978’den itibaren kendi fakültesi başta olmak üzere Samsun, Tokat ve Konya Ziraat Fakültelerinde Lisans ve Lisansüstü dersler verdi. Ayrıca Gazi Ün. ,Gazi Eğitim Fakültesi, Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü’nde de Lisans ve Lisansüstü derslere girdi. Celâl ER çok sayıda Yüksek Lisans ve Doktora Tezleri yönetti. Yine çok sayıda Yüksek Lisans, Doktora, Doçentlik ve Profesörlük jürilerinde bulunan Celâl ER, TÜBİTAK ve diğer muhtelif kuruluşlar ile birlikte araştırma projeleri yürüttü. Önemli bir kısmı araştırma olmak üzere çok sayıda derleme, tebliğ ve makaleler yayınladı. Çok sayıda yurt içi ve yurt dışı toplantılara katıldı, bir kısmında Türkiye’yi temsil etti. Beş tanesi ders kitabı olmak üzere Türkçe ve yabancı dilde eserler verdi. Celâl ER, 1981-86 yılları arasında Ank. Ün. Fen Bilimleri Enstitüsünde Müdür Yardımcılığı ve Yönetim Kurulu Üyeliği, 1989-91’de TKB Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 1991-92’de TKB Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü görevlerinde bulundu. 1998’den 2002 yılına kadar, TKB Mer’a Fonu Yönetim Kurulu Üyeliği yapan Celâl ER, 1994-97 arasında Başbakanlık Başdanışmanlığında bulundu. 1994 yılından 2006 yılına kadar 12 yıl Tarla Bitkileri Bölümü Başkanlığı görevini yürüttü. Prof. Dr. Celâl ER, Lisans ve Lisansüstü Endüstri Bitkileri, Nişasta ve Şeker Bitkileri, Keyf Bitkileri, Bitki Islahı ve Tohumculuk, Yağ Bitkileri

ri, Sürdürülebilir Kalkınma, Organik Tarım, Çevre ve Doğal Kaynakların Korunması, Genel Tarla Tarımı, Tarla Denemelerinin Kurulması ve Değerlendirilmesi, Bitki Büyüme ve Gelişme Fizyolojisi ile Tarla Bitkilerinde Özel Araştırma Yöntemleri derslerini vermiş ve çalışmalar yapmıştır.

Celâl ER, 2002 yılında Türk Tarımına yapmış olduğu bilimsel katkı ve hizmetlerden dolayı TZY.Müh. Birliği ve Vakfı tarafından ihdas edilen “**Prof. Dr. Orhan DÜZGÜNEŞ Bilim Ödülü’nü**” kazanmıştır. Ayrıca Organik Tarım, Biyolojik Çeşitlilik ve Sürdürülebilir Tarım konularında yaptığı çalışmalardan dolayı 16 Ekim 2004 Dünya Gıda Günü’nde BM Gıda ve Tarım Organizasyonu (FAO) tarafından “**2004 yılı Gıda Güvenliği İçin Biyolojik Çeşitlilik Gümüş Ödülü**” ile taltif edilmiştir. Birçok Sivil Toplum kuruluşlarında da görev yapan Celâl ER, çiftçi örgütlenmesi, kooperatifçilik, milli kültür ve sosyolojik gelişme ve yapılanma alanlarında da gayret göstermekte ve hizmetlerde bulunmaktadır. Prof. Dr. Celâl ER, 01.01.2012 tarihi itibari ile emekliye ayrılmasıyla beraber mesleki ve kültürel çalışmalarına devam etmektedir.

Almanca ve İngilizce bilen Celâl ER, evli ve iki çocukludur.





## Prof. Dr. Dilek BAŞALMA

Dilek BAŞALMA, 1963 tarihinde Ankara'da doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Ankara'da tamamladı. 1984 öğretim döneminde Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden mezun oldu. 1984 öğretim yılında Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı. 24.7.1985 tarihinde Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne öğretim elemanı yetiştirilmek üzere açılan Araştırma Görevlisi sınavını kazanarak, bu göreve atandı. 1986 yılında “Yağ Kalitesi Yüksek Yazlık Kolza Çeşitlerinde Farklı Ekim ve Bitki Sıklığının Tohum Verimi ve Yağ Oranına Etkisi” isimli Yüksek Lisans Tezini tamamlayarak Ziraat

Yüksek Mühendisi unvanını aldı. 8 Ekim–9 Kasım 1990 tarihleri arasında İspanya'da "**Cotton Fibre Technology-Agronomic and Industrial Factors Determing Quality**" (Pamuk Lif Teknolojisi, Agronomik ve Endüstriyel Faktörlerin Kaliteye Etkisi) konulu kursa katıldı. 1991 yılında “**Kolza (*Brassica napus ssp. oleifera L.*) ve Yağşalgamı (*Brassica rapa ssp. oleifera L.*)'nda Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Verim Öğeleriyle Protein, Yağ ve Yağ Asitleri Değişimine Etkileri**” isimli Doktora tezini tamamlayarak Doktor unvanını aldı. 4.11.1994 ve 5.4.1995 tarihleri arasında Türk Amerikan Kültür Derneği'nin yabancı dil kursuna katıldı. 9.3.1999 yılında A.Ü.Z.F.Tarla Bitkileri Bölümü'nde Yardımcı Doçent kadrosuna atandı. 15.11.1999 yılında da Doçentlik sınavını kazandı. 19.09.2000 tarihinde Doçent kadrosuna atandı. 14.07.2009 tarihinde profesör oldu. Prof. Dr. Dilek BAŞALMA, çok sayıda yüksek lisans ve doktora öğrencisi yetiştirmiştir. Kendi bilim alanında ulusal ve uluslararası kongrelere katılmış olup, yurt içi ve yurt dışında birçok dergide araştırma ve derleme makaleleri bulunmaktadır. Prof. Dr. Dilek BAŞALMA, eğitim ve öğretim çalışmaları yanında TÜBİTAK tarafından desteklenen TOAG - 1842, 1050592 ve 1060034 projelerinde de araştırmacı, BAP projelerinde yürütücü olarak görev almıştır.

Evli ve iki çocuk annesi olan Dr. Dilek BAŞALMA, İngilizce bilmektedir.



## ÖN SÖZ

Tohum ve tohumluk hayatın kaynağıdır. Bitki ve hayvanların çoğaltılmasında, hatta daha geniş bir ifade ile bütün canlı varlıkların üremesinde ve çoğaltılmasında kullanılan veya rol alan üretme ve çoğaltma materyali tohum ve tohumluk olarak adlandırılmaktadır. Özellikle tarımda kullanılan tohum, tohumluk, fide, fidan ve her türlü damızlık kendi şahsına münhasır (**ait**) bir önem taşır ve bu önem asla tartışılmaz. Tohum ve tohumluk bütün özelliklerin ve güzelliklerin saklandığı yerdir. Hatta hayatın gizli sırları buradadır. İnsanoğlu tohum ve tohumluğu üretimde ve çoğaltmada şuurlu bir şekilde kullanmaya başladığı günden beri, işte bu gizli sırları açığa çıkarmaya ve okumaya çalışmaktadır. İnsanlığın bu cehdi ve gayreti ebed müddet (**kıyamete kadar**) devam edecektir.

Tarımda, özellikle de bitkisel üretimde, daha açık ve bilimsel bir ifade ile Bitki Yetiştirme ve Islahı alanında tohum ve tohumluğun daha da ayrı bir anlamı ve önemi vardır. Çünkü tohum, tohumluk, fide ve fidan denildiğinde istinasız hemen herkes bitkisel üretimden bahsedildiği anlar. Üstün vasıfları sahip kaliteli ve yüksek verimli bir tohumluk kullanıldığı zaman, elbette ki diğer gerekler de yerine getirildiği takdirde bol ve bereketli ürün almak kolay ve mümkündür. Onun için de kültürümüzde yüzlerce yıldan beri “**Ne ekersen, onu biçersin !**” özdeyişi söylenmekte, mecazi anlamda tarım dışı alanlarda bile çok sık olarak kullanılmaktadır.

İyi ve kaliteli bir tohumluk kullanıldığı takdirde, yapılan araştırmalar göstermiştir ki, kaideden verimde %25 üretim artışı ve kullanılan tohumluk melez ve hibrid, aynı zamanda melez azmanlığına (**heterosis**) sahip ise, verim 3-4 katı artacaktır. Son yıllarda yapılan derinlikli ve hacimli çalışmalar ıslahta kullanılan materyalin fazlalığına paralel olarak kendine döllenmiş bitkilerde de çok ciddi verim artışları sağlanabileceğini göstermiştir.

Bilindiği gibi bütün dünyada ve özellikle de Türkiye’de ekilip biçilebilir alanlar artık marjinal sınırlara dayanmış ve hatta bu sınırların ötesine bile geçmiştir. Nüfus artışı ise hala yüksek oranlarda devam etmektedir. Her ne kadar Türkiye’de bu oran binde 16 ise de, eskiye nazaran sağlık ve beslenme koşullarındaki iyileşme ve gelişmeler önemli ölçüde çocuk ölümlerini azaltmış ve yaşam süresini uzatmış, hatta 75 yaşlara doğru yükseltmiştir. Bunun neticesinde daha fazla üretmek ve daha kaliteli, kalori değeri daha yüksek gıda maddeleri elde etmek bunun için de yüksek değerli tohumluk kullanmak gerekmektedir. Türkiye’de ve hatta bütün dünyada insanoğlunun elinde var olan bir potansiyeli harekete geçirmesi gerekmektedir. O da birim alandan ve birim hayvandan daha kaliteli ve daha yüksek verim elde etmektir. Bunun aracı bitkisel üretimde tohumluktur.

Türkiye'nin ekolojik şartları her türlü üretim materyalini ve özellikle tohumluğu yetiştirmeye elverişli olduğu halde, uzun Cumhuriyet Döneminde gerek ilmi bilgi üretimi, gerek teşkilatlanma ve organizasyon, ayrıca bu alandaki teknoloji noksanlığı ümit edilen gelişmeyi sağlayamamıştır. Türkiye'de tohumculuk çalışmaları erken Cumhuriyet Döneminde başladığı halde çok uzun bir müddet, bundan çeyrek asır öncesine kadar sadece devlet eli ile yürütülmüş, ancak 30-35 yıl önce libere edilebilmiştir. Bu tarihten günümüze kadar Türkiye tohumculuğu önemli aşamalar kaydetmesine rağmen istenilen seviyeye henüz ulaşamamıştır. Tohumculuktaki özelleştirme ile beraber tohumculuk ticareti gelişmiş ve üreticiler yüksek değerli ithal tohumlukların gerek uyum ve gerekse adaptasyon kabiliyetleri gereği gibi araştırılmadan, dağıtımları ve ticaretlerinin yapılmasına daha fazla önem verildiği için, önemli bazı sorunların ortaya çıkması da önlenememiştir.

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ve teşkilatları başta olmak üzere, bütün Cumhuriyet Hükümetleri gerek bilgi ve mevzuat olarak, gerekse her türlü diğer imkânlarla Tohumculuk sektörünü desteklemelidir. Daha doğrusu ülke ve dünya ölçüsünde dışa açık çalışmalarla, özellikle bu alanda araştırma yapan kuruluşları her bakımdan daha etkili bir şekilde destek ve teşviklerle büyüme ve gelişmelerine imkân sağlamalıdır. Ebetteki bu alanda yapılması bir zaruret olan, aynı zamanda fevkalade etkili bir denetimdir.

Herhangi bir ülkede tohumculuk yapanların, daha doğrusu tohumluk üretici, tedarik ve temin ediciler ile dağıtıcı ve ticaretini yapanların, istenilen miktarda kaliteli tohumluğu, talep edenlere zamanında ulaştırabilmeleri için, amaca yönelik birbirini takip eden ve tamamlayan bir seri çalışmalara ihtiyaç vardır. Başarı kazanabilmek için bu işlemlerin her birinin aksatılmadan ve doğru olarak uygun zamanda yapılması gereklidir.

Gerek Ziraat Fakültelerinin ilgili (!) bölümlerinde, gerekse birçok Meslek Yüksek Okullarında var olan tohumluk ve teknolojisi programlarında ve hatta hemen bütün üniversitelerin Fen Bilimleri Enstitülerinin ilgili anabilim dallarında ve lisansüstü düzeyde bitki ıslahı, tohumluk ve teknolojisi, özel üretim yöntemleri ve tohumlukların tescili ve sertifikası konularında dersler, seminerler ve ödevler verilerek tezler hazırlanmaktadır. Ama buna rağmen özel sektörün talep ettiği kalifiye teknik eleman ihtiyacı bir türlü karşılanamamaktadır. İşte bu eserin hazırlanması böyle bir ihtiyacın karşılanmasına yardımcı olmaktadır. Eserin yazarları yüksek öğretimde yıllarını yukarıda ifade edilen alanlarda ders vererek ve uygulama yaptırarak geçirmişlerdir. Kabul etmek gerekir ki bu alandaki eser sayısı iki elin on parmağını geçmemektedir.

**“TOHURLUK VE TOHURLULUK, Temel ilkeler ve Teknoloji”** isimli bu kitap hem tohumculuk sektörü ve hem de lisans dahil her seviyeden bu alandaki öğretim ve eğitim dikkate alınarak hazırlanmıştır. Eser on bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünde dünyada ve Türkiye'de bu konunun önemi, kısa tarihi gelişimi ve bugünkü durumu açıklanmıştır. Bitkilerde Üreme ve Tohum Oluşumu bölümünde ise üreme, tohum dışındaki çoğaltma, tohum oluşumunun değişik aşamaları üzerinde durulmuştur.

Daha sonraki Tohum Morfolojisi bölümünde buğdaygiller ve baklagiller familyaları ile tarla bitkilerinin bulunduğu diğer familyalardan bazılarında örnek bazı genusların meyve-tohum yapıları üzerinde açıklamalarda bulunulmuştur.

Tohum fizyolojisi bölümünde ise tohumun çimlenmesi, çimlenmeye olumlu ve olumsuz şekilde etki eden faktörler, çimlenmenin safhaları ve çimlenme tipleri ile tohumlarda dormansi (**dinlenme**) etraflı bir şekilde açıklanmıştır.

Tohumluk Üretiminin Ekolojik Esasları bölümünde, tohumluk yetiştiriciliğinde iklim ve toprak şartları esaslı bir şekilde, Türkiye tohumluk ekolojisine de temas edilerek, irdelenmiştir. Tohumluk Üretiminin Tarımsal Esasları bölümünde tohum yetiştirmek için gerekli olan uygulama paketi geniş bir şekilde tohum çoğaltacak olanlara anlatılmaktadır. Tohumluk Teknolojisi bölümünde tohumlukların üretildikten sonra hangi muamelelere tabi kılınacağı etraflı bir şekilde tartışılmıştır. Bu işlemler yapıldıktan sonraki bölümde ise tohumlukların depolanması konusu gelmektedir. Bu bölümde de tohumlukların nelerde ve nasıl muhafaza edileceği üzerinde durulmakta ve depoların şartları irdelenmektedir. Daha sonraki bölümlerde de hem Türkiye'deki geçerli mevzuat ve hem de Tohumlukların temini dağıtımı açık ve seçik bir şekilde anlatılmıştır. Ayrıca konu ile ilgili Türkçe ve yabancı dildeki kaynaklar da verilmiştir. Eserin yazılması esnasında bundan önce yayınlanmış Türkçe tohumluk kitaplarından gerek bilgi, gerekse şekiller açısından önemli sayılabilecek derecede alıntılar yapılmıştır.

Eser her türlü yapıcı ve olumlu eleştiri ve katkılara açıktır. Başta Ziraat Fakülteleri ve muhtelif seviyelerdeki okullarda bulunan tohumluk programı öğrencileri olmak üzere, bütün yararlanmak isteyeceklere yardımcı olacaktır. Ayrıca Türkiye'deki tohumculuk sektörü ve bu sektörde çalışanlara da bir el kitabı olarak hizmet verebilecektir.

Elbette ki başarılı herkes gibi bizler de yazarlar olarak takdir edilmeyi bekliyoruz. Saygı ve sevgilerimizle!

Ankara, Şubat 2014

*Celâl ER*  
*Dilek BAŞALMA*



# İÇİNDEKİLER

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. GİRİŞ</b> .....   | <b>1</b>  |
| <b>2. BİTKİLERDE ÜREME VE TOHUM OLUŞUMU</b> .....               | <b>9</b>  |
| 2.1. EŞEYLİ ÜREME (Seksüel Çoğalma).....                        | 11        |
| 2.2. EŞEYSİZ ÜREME (Aseksüel Çoğalma) .....                     | 12        |
| 2.2.1. Tohum Dışındaki Kısımlarla Çoğaltma.....                 | 12        |
| 2.2.2. Apomiktik (Apomiksis) üreme.....                         | 18        |
| 2.3. TOHUM OLUŞUMU .....  | 19        |
| 2.3.1. Mikrosporogenesis veya Mikrogametogenesis .....          | 19        |
| 2.3.2. Makrosporogenesis veya Megagametogenesis.....            | 20        |
| 2.3.3. Tozlanma ve Döllenme .....                               | 21        |
| 2.3.4. Embriyo ve Endosperm Gelişimi .....                      | 21        |
| 2.3.4.1. Embriyo Gelişimi .....                                 | 22        |
| 2.3.4.2. Endosperm Gelişimi .....                               | 22        |
| 2.3.5. Danede Madde Birikimi .....                              | 23        |
| <b>3. TOHUM MORFOLOJİSİ</b> .....                               | <b>25</b> |
| 3.1. BUĞDAYGİLLERDE TOHUM.....                                  | 25        |
| 3.1.1. Tohum Kabuğu.....  | 26        |
| 3.1.1.1. Meyve Kabuğu (Perikarp) .....                          | 26        |
| 3.1.1.2. Tohum Kabuğu (Testa).....                              | 26        |
| 3.1.1.3. Hiyalin (Çekirdek Katı).....                           | 26        |
| 3.1.2. Embriyo.....   | 26        |
| 3.1.2.1. Kalkancık (Scutellum).....                             | 27        |
| 3.1.2.2. Asıl Embriyo .....                                     | 27        |
| 3.1.2.3. İlk Tomurcuk (Plumula).....                            | 27        |
| 3.1.2.4. Kökçük (Radicula) .....                                | 27        |
| 3.1.3. Endosperm (Besi Doku).....                               | 28        |
| 3.1.3.1. Aleuron.....   | 28        |
| 3.1.3.2. Asıl Endosperm=Nişastalı Endosperm.....                | 28        |
| 3.2. BAKLAGİLLERDE TOHUM.....                                   | 28        |
| 3.2.1. Tohum kabuğu (Testa) .....                               | 29        |
| 3.2.1.1. Meyve Kabuğu (Perikarp) .....                          | 29        |
| 3.2.1.2. Tohum kabuğu (Testa) .....                             | 29        |
| 3.2.2. Endosperm (Besidoku=kotiledonlar) .....                  | 30        |
| 3.2.3. Embriyo (Rüşeym) .....                                   | 30        |
| 3.3. DİĞER FAMILİYALARDA TOHUM .....                            | 30        |
| 3.3.1. Bileşik Çiçekliler = Compositeae (örnek, ayçiçeği) ..... | 30        |
| 3.3.2. Ispanakgiller=Chenopodiaceae (örnek, şeker pancarı)..... | 31        |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>4. TOHUM FİZYOLOJİSİ.....</b>  | <b>33</b> |
| 4.1. TOHUM ÇİMLENMESİ .....   | 33        |
| 4.1.1. Çimlenme Faktörleri .....  | 33        |
| 4.1.1.1. Tohum Olgunluğu .....  | 34        |
| 4.1.1.2. Çevre Faktörleri .....   | 34        |
| 4.1.1.2.1. Su (Nem).....  | 34        |
| 4.1.1.2.2. Hava (Oksijen) .....   | 35        |
| 4.1.1.2.3. Sıcaklık.....  | 35        |
| 4.1.1.2.4. Işık.....  | 35        |
| 4.1.1.3. Çimlenmeyi Etkileyen Diğer Faktörler .....   | 36        |
| 4.1.1.3.1. Osmotik Basınç .....   | 37        |
| 4.1.1.3.2. Ön İslatma .....   | 37        |
| 4.1.1.3.3. Çok Düşük Sıcaklıklar .....  | 38        |
| 4.1.1.3.4. Radyasyon.....   | 39        |
| 4.1.1.3.5. Mekanik Zararlar.....  | 39        |
| 4.1.1.3.6. Bazı Kimyasallar (KNO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , Gibberelinler, vb.) ..... | 39        |
| 4.1.2. Çimlenmenin Safhaları.....   | 40        |
| 4.1.2.1. Suyun Alınması .....   | 40        |
| 4.1.2.2. Enzimlerin Aktivasyonu.....  | 40        |
| 4.1.2.3. Embriyonun Uyanması ve Büyümeye Başlaması.....   | 41        |
| 4.1.2.4. Kabuğun Parçalanması ve Fidenin çıkışı.....  | 41        |
| 4.1.2.5. Fidenin Toprağa Tutunup Yerleşmesi .....   | 41        |
| 4.1.3. Çimlenme Tipleri .....   | 41        |
| 4.1.3.1. Epigeal Çimlenme (Tohum Yapağı Dışa Çıkan).....  | 42        |
| 4.1.3.2. Hypogeal Çimlenme (Tohum Yapağı Dışa Çıkmayan) .....   | 42        |
| 4.2. TOHUMLARDA DORMANSİ (DİNLENME).....  | 44        |
| 4.2.1. Sert Kabukluluk ve Giderilmesi .....   | 45        |
| 4.2.2. Embriyo Dormansisi ve Giderilmesi.....   | 47        |
| 4.2.3. Çimlenmeyi Önleyen Kimyasallar Nedeniyle Dormansi .....  | 49        |
| 4.2.4. İkinci Dormansi.....   | 49        |
| <b>5. TOHURLUK ÜRETİMİNİN EKOLOJİK ESASLARI.....</b>  | <b>51</b> |
| 5.1. İKLİM FAKTÖRLERİ .....   | 51        |
| 5.1.1. Işık.....  | 52        |
| 5.1.2. Sıcaklık.....  | 53        |
| 5.1.3. Nem.....   | 54        |
| 5.1.4. Yağış .....  | 56        |
| 5.1.5. Rüzgâr .....   | 57        |
| 5.2. TOPRAK FAKTÖRLERİ.....   | 59        |
| 5.2.1. Toprak Bünyesi ve Yapısı .....   | 59        |
| 5.2.2. Rakım, Eğim ve Yöney .....   | 61        |
| 5.2.3. Toprak Canlıları (Mikro flora ve fauna).....   | 62        |
| 5.2.4. Böcekler, Solucanlar, Sürüngenler, Kemirgenler.....  | 62        |
| 5.2.5. Tohumluk İçin Bitkilerin Esas Alanları Dışında Üretilmesi .....                                    | 64        |
| <b>6. TOHURLUK ÜRETİMİNİN TARIMSAL ESASLARI .....</b>   | <b>65</b> |
| 6.1. KORUMA VE SINIRLAMA (İZOLASYON) .....  | 65        |
| 6.2. TOPRAK İŞLEME, TARLA VE TOHUM YATAĞI HAZIRLIĞI .....   | 68        |
| 6.3. EKİM NÖBETİ.....   | 69        |
| 6.4. TOHURLUK VE AŞILAMA (İNOKULASYON).....   | 70        |
| 6.5. EKİM ZAMANI VE YÖNTEMLERİ .....  | 71        |

|  |            |
|--|------------|
| 6.6. AYIKLAMA .....  | 74         |
| 6.7. ZARARLI OT VE YABANCI BİTKİ KONTROLÜ (YÖNETİMİ) .....                       | 74         |
| 6.8. GÜBRELEME .....   | 75         |
| 6.9. SULAMA .....  | 77         |
| 6.10. TAMAMLAYICI TOZLAMA .....  | 78         |
| 6.11. HASTALIK VE ZARARLI KONTROLÜ (YÖNETİMİ) .....                              | 80         |
| 6.12. TARLA KONTROLLERİNİN YAPILMASI .....                                       | 81         |
| 6.13. HASAT VE HARMAN .....  | 82         |
| 6.14. LABORATUVAR NUMUNESİ ALINMASI VE ANALİZİ .....                             | 85         |
| <b>7. TOHUMLUK TEKNOLOJİSİ .....</b>   | <b>91</b>  |
| 7.1. KURUTMA .....   | 92         |
| 7.1.1. Doğal Kurutma .....   | 92         |
| 7.1.1.1. Güneşte Kurutma .....   | 93         |
| 7.1.1.2. Gölgede Kurutma .....   | 93         |
| 7.1.2. Yapay (sun'î) Kurutma .....   | 93         |
| 7.1.2.1. Soğuk Havayla Kurutma .....   | 94         |
| 7.1.2.2. Sıcak Havayla Kurutma .....   | 94         |
| 7.2. TOHUMLUKLARIN İŞLENMESİ .....   | 96         |
| 7.2.1. Temizleme ve Ayırma .....   | 98         |
| 7.2.2. Sınıflandırma ve Standardizasyon .....                                    | 104        |
| 7.2.3. Tohum İlaçlama .....  | 108        |
| 7.2.4. İşleme Tesislerinde Yerleşim Sistemleri .....                             | 111        |
| 7.2.5. Tohum Kaplama .....   | 115        |
| 7.2.5.1. Pelletleme .....  | 115        |
| 7.2.5.2. Film Kaplama .....  | 117        |
| 7.2.6. Paketleme ve Ambalajlama .....  | 119        |
| <b>8. TOHUMLUKLARIN DEPOLANMASI .....</b>  | <b>123</b> |
| 8.1. DEPOLAMADA CANLILIĞI ETKİLEYEN FAKTÖRLER .....                              | 127        |
| 8.1.1. Tohum Olgunluğu .....   | 127        |
| 8.1.2. Depo Sıcaklığı ve Nemi .....  | 128        |
| 8.1.3. Depo Atmosferi ve Basıncı .....   | 129        |
| 8.1.4. Tohumlardaki Mekanik Zararlanmalar .....                                  | 129        |
| 8.2. DEPOLANMIŞ TOHUMLARDA CANLILIK KAYBINA SEBEP OLAN DEĞİŞİMLER .....          | 130        |
| 8.2.1. Solunum Kayıpları .....   | 130        |
| 8.2.2. Makro ve Mikro Organizmanın Sebep olduğu Kayıplar .....                   | 131        |
| 8.2.3. Tohumdaki Kimyasal Değişim Sonucu Oluşan Kayıplar .....                   | 133        |
| 8.3. DEPOLAMA DORMANSİSİ VE SERT TOHUM İLİŞKİLERİ .....                          | 133        |
| 8.4. DEPOLAMA VE TOHUM İLAÇLAMA İLİŞKİLERİ .....                                 | 135        |
| 8.5. DEPOLAMA GENETİK YAPI İLİŞKİLERİ .....                                      | 135        |
| <b>9. TOHUMCULUK MEVZUATI .....</b>  | <b>137</b> |
| 9.1. ÇEŞİT TESCİLİ VE TOHUMLUKLARIN SERTİFİKASYONU .....                         | 144        |
| 9.2. MİLLİ ÇEŞİT LİSTELERİ VE ÇEŞİTLERİN KAYIT ALTINA ALINMASI, MUHAFAZASI ..... | 144        |
| 9.3. SERTİFİKA VE ETİKET ÇEŞİTLERİ .....   | 146        |
| 9.4. 5042 SAYILI ISLAHÇI HAKLARI YASASI .....                                    | 147        |
| 9.5. 5553 SAYILI TOHUMCULUK YASASI .....   | 178        |
| 9.6. TOHUM DAĞITICILARI ALT BİRLİĞİ TÜZÜĞÜ .....                                 | 199        |
| 9.7. TOHUMCULUK SEKTÖRÜNDE YETKİLENDİRME VE DENETLEME YÖNETMELİĞİ .....          | 215        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>10. TOHURLUKLARIN TEMİNİ VE DAĞITILMASI .....</b>              | <b>227</b> |
| 10.1. TOHURLUKLARIN TEMİNİ VE TEDARİKİ.....                       | 228        |
| 10.1.1. Kamuya Ait Olan Tohum Tedarik ve Pazarlama Kurumları..... | 229        |
| 10.1.2. Çiftçi Kooperatifleri ve Birlikleri .....                 | 230        |
| 10.1.3. Özel Sektör Kuruluşları .....                             | 230        |
| 10.2. TOHURLUKLARIN DAĞITIMI .....                                | 231        |
| 10.3. TOHURLUKLARIN TİCARET VE PAZARLANMASI.....                  | 232        |
| <b>KAYNAKLAR.....</b>   | <b>235</b> |