SÖZLEŞME

İşbu sözleşme, İKSAD YAYINEVİ ile **Erol ORAL** arasında karşılıklı çalışma koşulları kayıt altına almak üzere düzenlenmiş bulunmaktadır.

1.İksad Yayınevi tarafından yayınlanan kitabın telif hakları İksad Yayınevine aittir.

2.İksad Yayınevi tarafından yayınlanan eser İksad ve İksad Yayınevine ait olan ve İksad Yayınevi'nin bilgisi dahilinde olan web sitelerinden açık erişim olarak yayınlanacaktır.

3.Kitabın dijital kütüphanelerde ve indekslere kaydedilmesi ile üniversiteler gibi bütün platformlarda elektronik ya da basılı olarak kataloglanmasından İksad Yayınevi sorumludur.

4. İksad Yayınevi editör- yazar-yazarlara kitap yayınını nedeniyle telif ücreti ödememektedir.

5. Söz konusu kitap elektronik olarak yayınlanacaktır.

6. Grafik tasarımı, dizgisi ve diğer ilgili işlemler için yazardan bir defaya mahsus **1500TL** masraf tahsil edilecektir.

7. Yazar, Eser üzerinde hiçbir üçüncü kişi veya kuruluşun herhangi bir hakkının var olmadığını, Eser'in sahibinin kendisi olduğunu, üçüncü kişi veya kuruluşlardan **Eser'in tamamı veya bir bölümü hakkında hak talep edildiği takdirde** bundan doğabilecek tazminat ve yasal sorumlulukların kendisine ait olacağını kabul ve beyan eder.

8. Eser'de, üçüncü kişilerin kişilik haklarına müdahale niteliğinde ifadeler olması halinde bundan doğacak yasal sorumluluk Eser'i kaleme alan Yazar'a aittir.

9. Yayınevi istediği zaman ilgili internet sitesinden yayını kaldırabilir ve veya erişime kapatabilir.

10. Kitabın Adı: **"Tarla Bitkileri Üretiminde Gelişmeler, Sürdürülebilir Tarım Uygulamaları ve Ticaret Potansiyeli/Developments in Field Crops Production, Sustainable Agricultural Practices and Trade Potential"**

Bölümün Adı: **"Tarla Bitkilerinde Verim ve Kalite Kayıpları"**

11. ÜAK Anahtar Kelimeler: Ziraat, Orman ve Su Ürünleri

12. Yazar/Yazarlar: **Erol ORAL***
22.09.2025

Seda Sarı BİLDİRİCİ
Yayın Grup Başkanı

Editör

Prof. Dr. Rüveyde TUNÇTÜRK



TARLA BİTKİLERİ ÜRETİMİNDE GELİŞMELER, SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM UYGULAMALARI VE TİCARET POTANSİYELİ

EDİTÖR
Prof. Dr. Rüveyde TUNÇTÜRK

İKSAD
Publishing House

TARLA BİTKİLERİ ÜRETİMİNDE GELİŞMELER, SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM UYGULAMALARI VE TİCARET POTANSİYELİ

EDİTÖR
Prof. Dr. Rüveyde TUNÇTÜRK

YAZARLAR
Prof. Dr. Murat TUNÇTÜRK
Prof. Dr. Rüveyde TUNÇTÜRK
Prof. Dr. Tamer ERYİGİT
Doç. Dr. Ali Rahmi KAYA
Doç. Dr. Aylin KABAŞ
Doç. Dr. Erol ORAL
Doç. Dr. Fevzi ALTUNER
Doç. Dr. Haluk KULAZ
Doç. Dr. İbrahim ÇELİK
Doç. Dr. Selman ULUIŞIK
Doç. Dr. Solmaz NAJAFI
Dr. Öğr. Üyesi Burak ÖZDEMİR
Dr. Öğr. Üyesi Emre KAYGUSUZ
Dr. Öğr. Üyesi Lütfi NOHUTÇU
Dr. Öğr. Üyesi Meriç BALCI
Dr. İshak BARAN
Öğr. Gör. Dr. Ezelhan ŞELEM
Dr. Yudum BURCU
Öğr. Gör. Fatih ERDİN
Ziraat Yük. Müh. İlhan SADIKOĞLU
Doktora Öğrencisi İsa KIRAN
Y.L. Öğrencisi Kübra ÇAĞLAYAN

İKSAD
Publishing House

Copyright © 2025 by iksad publishing house
All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed or transmitted in any form or by
any means, including photocopying, recording or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the publisher, except in the case of brief quotations embodied in critical reviews and certain other noncommercial uses permitted by copyright law. Institution of Economic Development and Social Researches Publications®
(The Licence Number of Publicator: 2014/31220)
TÜRKİYE TR: +90 342 606 06 75
USA: +1 631 685 0 853
E mail: iksadyayinevi@gmail.com
www.iksadyayinevi.com

It is responsibility of the author to abide by the publishing ethics rules.
Iksad Publications – 2025©

ISBN: 978-625-378-388-4
Cover Design: İbrahim KAYA
November / 2025
Ankara / Türkiye
Size: 16x24cm

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....1

BÖLÜM 1
TARLA BİTKİLERİNDE VERİM VE KALİTE KAYIPLARI
Doç. Dr. Erol ORAL.....3

BÖLÜM 2
TAHIL-BAKLAGİL KARIŞIK EKİM VE BESİN SİNERJİLERİ: BİYOLOJİK AZOT FİKSASYONU (BNF) KATKISI, P-ZN ETKİLEŞİMLERİ VE GÜBRE AZALTIM POTANSİYELİ
Dr. Öğr. Üyesi Meriç BALCI.....27

BÖLÜM 3
DÜNYA VE TÜRKİYE TAHIL TARIMI ÜZERİNE GÜNCEL DEĞERLENDİRMELER
Doç. Dr. Fevzi ALTUNER
Prof. Dr. Tamer ERYİGİT
Dr. Öğr. Üyesi Burak ÖZDEMİR.....73

BÖLÜM 4
BİTKİ HORMONLARININ FİZYOLOJİK ETKİLERİ VE ETKİ MEKANİZMALARI
Öğr. Gör. Fatih ERDİN
Doç. Dr. Haluk KULAZ
Dr. İshak BARAN.....109

BÖLÜM 5
ANADOLU'NUN ALTIN ÇİÇEĞİ SAFRAN (*Crocus sativus* L.) BİTKİSİNİN ÜRETİMİ VE EKONOMİK POTANSİYELİ
Ziraat Yük. Müh. İlhan SADIKOĞLU
Prof. Dr. Rüveyde TUNÇTÜRK
Prof. Dr. Murat TUNÇTÜRK.....131

BÖLÜM 1

TARLA BİTKİLERİNDE VERİM VE KALİTE KAYIPLARI

Doç. Dr. Erol ORAL[1]

https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.17635405

[1] Van Yüzüncü Yıl Universitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Van, Türkiye. eroloral@yyu.edu.tr, Orcid ID: 0000-0001-9413-1092

GİRİŞ

Tarla bitkilerinde verim ve kalite kayıpları, üreticiler açısından yalnızca ürün miktarında azalma anlamına gelmez; aynı zamanda ekonomik gelir kayıplarına, girdi maliyetlerinin karşılanamamasına ve pazar rekabetinde geri kalmaya da neden olmaktadır. Bu kayıplar, ürünün hem fiziksel verimini hem de içerik kalitesini olumsuz etkileyerek, pazarlanabilirliğini düşürdüğü gibi ürünün alıcı bulma ihtimalinin azalmasına veya daha düşük fiyatlarla satılmasına neden olmaktadır (FAO, 2021). Ayrıca ürünün işlenebilirlik özelliği, depolama dayanıklılığı ve tüketici taleplerine uygunluğunun da azaldığı görülmektedir. Verim ve kalite kayıpları; iklim koşullarının (kuraklık, don, aşırı sıcaklık vb.) olumsuz etkileri, zararlı organizmaların (hastalıklar, böcekler, yabancı otlar) tarlaya zarar vermesi, yanlış veya yetersiz tarımsal uygulamalar (yanlış gübreleme, hatalı sulama, uygun olmayan ekim zamanı), hasat ve hasat sonrası işlemlerdeki ihmaller (geç hasat, kötü depolama, biçerdöver kayıpları) ve bölgeye uygun olmayan veya düşük kaliteli çeşitlerin tercih edilmesi gibi çok çeşitli faktörlerin bir araya gelmesiyle oluşmaktadır (Özdemir, 2013). Bu durumlar, üretim sürecinin tüm aşamalarında dikkat ve bilgi gerektirdiğini, aksi takdirde tarımsal faaliyetlerin sürdürülebilirliğinin tehlikeye gireceğini göstermektedir. Tarla bitkilerinde verim ve kalite kayıplarına neden olan başlıca nedenler aşağıdaki gibi sıralanmaktadır. TÜİK'in 2025 yılı ilk bitkisel üretim tahminlerine göre, iklim kaynaklı etkilerle ciddi düşüşler yaşanması beklenmektedir. 2024 ve 2025'te birçok ürünün üretiminde düşüş yaşanmaktadır. Buğday, arpa, patates, şeker pancarı gibi temel ürünler, hem 2024'te hem 2025'te ciddi kayıplar meydana gelmiştir. Özellikle yulaf 'ta 2025 yılında sert bir düşüş (%23,1) öngörülmektedir. Çavdar ve soya gibi ürünlerde de hem rekolte düşük hem azalış yüksek; bu da kırılgan üretim yapısının bir sonucu olarak değerlendirilmektedir (Tablo 1).

Tablo 1: Belli ürünlerdeki azalışlar (Tahmini)

Ürünler	**2024**		**2025 (Tahmini)**	
	Azalış Miktarı (%)	Yıllık Rekolte(ton/yıl)	Azalış Miktarı (%)	Yıllık Rekolte(ton/yıl)
Buğday	5.5	20.8	5.8	19.6
Arpa	12.0	8.1	7.5	7.5
Çavdar	15.7	0.257	5.5	0.243
Yulaf	4.8	0.390	23.1	0.300
Mısır	10.0	8.1	4.9	8.5
Patates	21.1	6.9	13.0	6.0
Soya	30.9	0.180	11.1	0.160
Ayçiçeği	0.1	2.2	4.8	2.3
Şekerpancarı	8.9	23.0	6.5	21.5

TUIK (2024, 2025 c)

Tarla bitkilerinde verim ve kalite kayıplarının başlıca nedenleri aşağıdaki gibi sıralanmaktadır.

1.İKLİMSEL FAKTÖRLERDEN KAYNAKLI KAYIPLAR

İklimsel faktörler, tarla bitkilerinin büyüme ve gelişme süreçlerinde belirleyici bir rol oynar. Özellikle kuraklık, aşırı sıcaklık, don olayları ve ani iklim değişiklikleri gibi olumsuz hava koşulları, bitkilerin fizyolojik faaliyetlerini olumsuz etkileyerek hem verim hem de kalite kayıplarına yol açmaktadır. Bu stres faktörleri, bitkide erken yaşlanma, gelişme geriliği, tane dökülmesi ve hastalıklara karşı direncin azalması gibi sorunlara neden olur. Dolayısıyla, iklimsel risklerin yönetilmesi ve uygun tarımsal uygulamalarla desteklenmesi, tarımsal üretimin sürdürülebilirliği için büyük önem taşımaktadır (Yılmaz, 2015). Bu kayıplara neden olan bazı iklimsel sebeplerden bazıları aşağıdaki gibidir (Şekil 1).



Şekil 1: Tarla bitkilerinde iklim kaynaklı kayıplar (Anonim, 2025a).

1.1. Kuraklık

Kuraklık, tarla bitkilerinde suyun yetersizliği nedeniyle bitkinin temel fizyolojik süreçlerinin bozulmasına yol açmaktadır. Bitki, su stresine maruz kaldığında fotosentez etkinliği azalır, hücre büyümesi yavaşlar ve metabolik faaliyetler olumsuz etkilenmektedir. Bu durum özellikle çiçeklenme ve tane tutumu dönemlerinde kritik öneme sahiptir; zira su yetersizliği, çiçek dökümüne ve tane sayısında azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir (Karam, 2016). Sonuç olarak, kuraklık stresi altında bitkilerde verim ciddi oranda düşerken, ürün kalitesi de olumsuz etkilenir. Ayrıca kuraklık, bitkide erken olgunlaşma ve gelişme geriliğine sebep olarak, tarımsal üretimde önemli kayıpların bir sebebidir (Farooq vd., 2009).

1.2. Aşırı yağış

Aşırı yağış, toprakta suyun aşırı birikmesine neden olarak kök bölgesinde oksijen yetersizliği oluşturur ve kök çürümesi gibi fizyolojik bozukluklara yol açar. Yüksek nem, mantar ve bakteriyel hastalıkların yayılmasını hızlandırırken, hasat işlemlerinde gecikmelere neden olarak ürün kalitesini olumsuz etkiler (Gupta ve Abrol, 2012).

1.3. Don zararı

Don zararı, özellikle genç fide dönemindeki tarla bitkileri için kritik bir stres faktörüdür. Düşük sıcaklıklar, hücre içindeki suyun donmasına yol açarak hücre zarlarının yapısını bozar ve hücre ölümü gerçekleşir. Bu fizyolojik hasar, bitkinin büyüme ve gelişmesini engeller, yapraklarda nekroz ve kurumaya sebep olur. Ağır don olaylarında ise fide tamamen zarar görerek ölür. Don zararları bitkide strese neden olurken, hastalıklara karşı direncin azalmasına da yol açar. Bu nedenle, don riskinin yüksek olduğu bölgelerde don önleyici uygulamalar ve erken uyarı sistemlerinin kullanılması üretim başarısı için önemlidir (Ashworth, 2008).

1.4. Dolu ve fırtına

Dolu ve fırtına, tarla bitkilerinde önemli mekanik zararlar oluşturmaktadır. Dolu taneleri bitki yapraklarını yırtar, gövde ve başaklarda kırılmalara neden olur; bu da fotosentez alanının azalmasına ve bitkinin besin üretim kapasitesinin düşmesine yol açmaktadır. Özellikle başak kırılması, tane tutumunu olumsuz etkileyerek verim kaybına direkt katkıda bulunduğu tespit edilmiştir. Şiddetli fırtına rüzgarları ise bitkileri devirebilir veya gövde ve dallarını kırabilir, böylece hasat verimliliğini azaltmaktadır. Ayrıca, yaprak kaybı bitkinin büyüme ve gelişmesini sınırlar, ürün kalitesinde düşüşe neden olur. Bu mekanik zararlar hem verim hem de ürün kalitesi üzerinde ciddi olumsuz etkiler meydana getirdiği bildirilmiştir (Gregory ve George, 2011)

Sonuç olarak, bitki uygun çevresel koşullar sağlanamadığında veya çeşitli stres faktörlerine maruz kaldığında yeterince gelişemez. Gelişimindeki aksaklıklar, bitkinin fotosentez kapasitesinin azalmasına, besin ve su alımında yetersizliğe yol açmaktadır. Bu durum, özellikle üreme organlarının başak, meyve veya tohumların oluşumunu engeller veya eksik kalmasına neden olmaktadır. Bitki bu nedenle tam potansiyeline ulaşamaz, tane sayısı ve ağırlığı düşer. Neticede, tarımsal üretimde verim ciddi oranda azaltmaktadır. Üründe verim düşüklüğü hem üreticinin ekonomik kayıplar yaşamasına hem de piyasa arzında azalmaya yol açar, dolayısıyla gıda güvenliği üzerinde olumsuz etkiler yaratığı kaçınılmaz bir sonuçtur.

2. ZARARLILAR VE HASTALIKLARDAN KAYNAKLI KAYIPLAR

Tarla bitkilerinde zararlılar ve hastalıklar, üretim sürecinde önemli verim ve kalite kayıplarına yol açan biyotik stres faktörleridir. Bu organizmalar, bitkinin besin alımını engellemekten, dokularda doğrudan zarar vermeye kadar birçok farklı mekanizma ile bitki sağlığını olumsuz etkilemektedir (Şekil 2). Zararlıların ve hastalık etmenlerinin yoğunluğu ve türüne bağlı olarak, ürün miktarında ciddi azalmalar ve pazar değerinde düşüşler gözlenebilir. Etkili mücadele yöntemlerinin uygulanmaması halinde, ekonomik kayıplar büyüyerek tarımsal sürdürülebilirliği tehdit eder bir aşamaya geçebilmektedir (Pedigo ve Rice, 2009).



Şekil 2: Zararlı ve hastalıklardan kaynaklı kayıplar (Anonim, 2025b).

2.1. Fungal hastalıklar

Fungal hastalıklar, tarla bitkilerinde sıkça rastlanan ve ciddi verim ile kalite kayıplarına yol açan mikrobiyal enfeksiyonlardır. *Septoria*, yapraklarda lezyonlar oluşturarak fotosentez alanını daraltır ve bitkinin besin üretimini sınırlamaktadır. *Pas* hastalıkları (*Puccinia* türleri) yaprak, sap ve başaklarda spor kümeleri oluşturarak bitkinin gelişimini olumsuz etkilediği görülmektedir. Kök çürüklüğü hastalıkları ise, genellikle *Fusarium* ve *Rhizoctonia* gibi

patojenlerin neden olduğu, köklerde çürümeye yol açarak bitkinin su ve besin alımını sekteye uğratmaktadır. Bu durum, bitkide zayıflamaya, büyüme geriliğine ve ölümüne neden olabilir. Fungal hastalıklar, uygun çevresel koşullar ve yoğun enfeksiyonlarda hızla yayılabilir, bu da ürün verim ve kalitesinde önemli düşüşlere sebep olmaktadır. Etkili kontrol yöntemleri uygulanmazsa, tarımsal üretimde büyük ekonomik kayıplar yaşanmaktadır (Lucas, 2011).

2.2. Viral ve bakteriyel hastalıklar

Tarla bitkilerinde görülen viral ve bakteriyel hastalıklar, bitki sağlığını tehdit eden ciddi biyotik stres faktörleri arasında yer almaktadır. Bu hastalıklar, enfekte bitkilerde fizyolojik işlevleri bozar, büyüme ve gelişmeyi sınırlar, verimi ve ürün kalitesini önemli ölçüde düşürdüğü görülmektedir (Schaad et al., 2001).

Viral hastalıklar, genellikle vektör böcekler (örneğin yaprak bitleri, beyaz sinekler, tripsler) aracılığıyla taşınır ve sistemik şekilde bitki dokularında yayılmaktadır. En bilinen örneklerden biri, buğdayda görülen Arpa sarı cücelik virüsü (BYDV)'dür. Viral enfeksiyonlar yapraklarda renk değişimleri, mozaik desenleri, kıvrılmalar ve bodur gelişme gibi semptomlara neden olmaktadır. Bitkilerde fotosentez etkinliği azalır, başaklanma yetersiz kalır ve dolayısıyla verim ciddi biçimde düşmektedir. Virüslere karşı etkili kimyasal tedavi olmadığından, vektör kontrolü ve dayanıklı çeşit kullanımı ön plana çıkmaktadır.

Bakteriyel hastalıklar ise genellikle yaralardan, stomalardan veya doğal açıklıklardan bitkiye girer. Bakteriler, dokular arasında yayılırken lezyonlara, yanıklıklara, yaprak, gövde veya meyvede su kaybına ve doku çürümesine yol açabilir. Örneğin, baklagillerde yaygın görülen bakteriyel yanıklık (*Xanthomonas* spp.), yapraklarda düzensiz sararma ve nekrotik lekelerle kendini gösterir. Bakteriyel hastalıklar da verimi azaltmakla kalmaz, aynı zamanda depolama sırasında da kaliteyi olumsuz etkileyebilmektedir. Her iki hastalık grubu da tarla bitkilerinde ürün kayıplarına neden olmakta ve ekonomik olarak çiftçiler için büyük tehdit oluşturmaktadır. Entegre hastalık yönetimi, hijyenik tarım uygulamaları ve hastalığa dayanıklı çeşitlerin kullanımı bu tür hastalıklarla mücadelede temel stratejidir (Schaad vd., 2001).

2.3. Böcek ve nematod zararları

Tarla bitkilerinde görülen böcek ve nematod kaynaklı zararlar hem doğrudan hem de dolaylı yoldan verim ve kalite üzerinde ciddi kayıplara neden olmaktadır. Bu canlılar bitkinin farklı organlarına saldırarak gelişmeyi engeller, enfeksiyonlara zemin hazırlar ve ekonomik üretimi tehdit edebilmektedir (Pedigo ve Rice, 2009).Böcekler; yaprak, gövde, kök, çiçek ve meyve gibi bitkinin farklı kısımlarını hedef alarak doğrudan fiziksel zarar oluşturur. Örneğin; yaprak bitleri, bitki özsuyunu emerek zayıflamaya, kıvrılmalara ve fotosentez yüzeyinin azalmasına neden olmaktadır. Süne ve kımıl gibi emici-sokucu böcekler, tahıllarda başak döneminde zarar vererek tanelerin dolmamasına ve kalitenin düşmesine sebep olmaktadır. Yaprak delici, gövde delen ya da kök bozan larvalar ise bitkinin genel direncini düşürerek kurumalara kadar ilerleyebilen zararlar oluşturabilmektedir. Ayrıca birçok böcek türü virüs taşıyıcısı (vektör) olarak görev yaparak dolaylı zarara da yol açmaktadır. Nematodlar, genellikle mikroskobik yapılı, toprakta yaşayan solucan benzeri canlılardır ve köklere saldırarak bitkinin su ve besin alımını sekteye uğratmaktadır. Özellikle kök ur nematodu (*Meloidogyne* spp.), köklerde ur oluşumuna neden olur ve kök sistemini işlevsiz hale getirmektedir. Bu da bitkide gelişme geriliği, solgunluk, verim düşüşü ve ürün kalitesinde bozulmaya yol açmaktadır. Bazı nematod türleri ise toprakta diğer hastalık etmenlerinin girişini kolaylaştırarak ikincil enfeksiyonlara neden olabilmektedir (Perry vd., 2009).

Böcek ve nematodlarla mücadelede entegre zararlı yönetimi (IPM), biyolojik mücadele, kültürel önlemler ve gerekirse kimyasal uygulamalar bir arada kullanılmalıdır. Bu zararlıların etkin kontrolü, sürdürülebilir verimlilik açısından büyük önem taşımaktadır(Perry vd., 2009).

2.4. Ot rekabeti (yabancı otlar)

Tarla bitkilerinde yabancı otlar, doğal ekosistemlerin bir parçası olsalar bile tarım alanlarında kültür bitkileriyle su, besin, ışık ve alan gibi kaynaklar için rekabete girerek verim ve kalite kayıplarına neden oldukları bilinmektedir. Bu durum yabancı ot rekabeti olarak isimlendirilmektedir.

Yabancı otlar, genellikle kültür bitkilerinden daha hızlı çimlenir ve gelişimini tamamladığı bilinmektedir. Bu özellikleri sayesinde, toprak altı ve üstü kaynakları daha erken ve etkili şekilde kullanarak, kültür bitkilerinin

büyümesini baskı altında tutabilmektedir. Özellikle bitkinin ilk gelişim dönemlerinde meydana gelen bu rekabet, ürünün verimini doğrudan etkilemektedir. Su ve besin maddelerine erişimi azalan kültür bitkisi zayıf gelişir, daha az dal veya başak oluşturur ve dolayısıyla daha düşük ürün verdikleri görülmektedir (Hatcher ve Melander, 2003). Ayrıca bazı yabancı otlar, kültür bitkilerine allelopatik (kimyasal baskılama) etkiler yaparak gelişmelerini engelleyebilmektedir. Yabancı otlar aynı zamanda hastalık ve zararlılar için konukçuluk yaparak dolaylı zarar da oluşturur. Hasat sırasında ürünle karışan yabancı ot tohumları, kaliteyi düşürerek pazarlama aşamasında da sorunlara yol açabilmektedir. Yabancı otların kontrolü, etkili bir yabancı ot yönetimi stratejisi (IPM) ile sağlanmalı; bu strateji içerisinde mekanik mücadele, kültürel önlemler, kimyasal herbisit kullanımı ve münavebe uygulamaları birlikte değerlendirilmelidir (Özer, 2003).

Sonuç olarak yabancı otlar, zararlılar, hastalıklar ve olumsuz çevre koşulları gibi stres faktörleri, bitkinin temel fizyolojik süreçlerini sekteye uğrattığı görülmektedir. Özellikle fotosentez sürecinin bozulması, bitkinin enerji üretimini doğrudan etkilemektedir. Yaprak yüzeyinde meydana gelen zararlar ya da yaprak alanının azalması, ışık emilimini ve karbon fiksasyonunu sınırlamaktadır. Bu da bitkinin büyümesi ve gelişmesi için gerekli olan organik maddelerin üretimini azaltmaktadır. Aynı şekilde, besin ve su taşınımı da kök, gövde veya iletim dokularının zarar görmesiyle aksadığı görülmüştür. Su stresine giren veya kök bölgesinde hastalık oluşan bitkilerde, yapraklara ve meyveye ulaşan besin miktarı azaltmaktadır. Bu durum, tane dolumu sürecini sekteye uğratır; taneler tam olarak dolmaz, küçülür ya da buruşur. Bu fizyolojik aksaklıkların toplam etkisi, ürünün miktarında (verim) azalma ve pazar kalitesinde düşüş olarak ortaya çıkarmaktadır. Düşük tane ağırlığı, besin içeriğinin bozulması, renk ve yapı farklılıkları gibi kalite kriterleri olumsuz etkilenir. Sonuç olarak hem üreticinin kazancı düşer hem de ürünün endüstriyel veya tüketime uygunluğu azalır.

3. TARIM UYGULAMALARINDAN KAYNAKLI KAYIPLAR

Tarla bitkilerinde verim ve kalite kayıplarının önemli bir kısmı, yanlış veya eksik tarım uygulamalarından kaynaklanmaktadır. Tarımsal üretimin her aşamasında yapılan hatalı uygulamalar, bitkilerin fizyolojik dengesini bozarak

büyüme, gelişme ve ürün oluşum süreçlerini olumsuz etkilediği bildirilmiştir (Şekil 3). Buna göre bu uygulamalardan bazıları şunlardır;



Şekil 3. Tarımsal Uygulamalardan kaynaklı kayıplar (Anonim 2025 c)

3.1. Yanlış ekim zamanı

Tarla bitkilerinde ekim zamanı, verim ve kaliteyi belirleyen en kritik tarım uygulamalarından biridir. Bitkinin çimlenmesi, kardeşlenmesi, sapa kalkması, çiçeklenmesi ve tane dolumu gibi gelişme evrelerinin, çevresel koşullarla (sıcaklık, yağış, gün uzunluğu) uyum içinde gerçekleşmesi gerekir. Ancak yanlış zamanda yapılan ekim, bu uyumu bozar ve bitki gelişimi olumsuz etkilemektedir (Otegui ve Andrade, 2000). Örneğin;

- Geç ekim, çimlenme ve kardeşlenme döneminin soğuk ya da kurak döneme denk gelmesine neden olabilir. Bu durum kök gelişimini sınırlar ve kardeşlenme yetersiz olur.
- Erken ekim, bitkinin hızlı gelişmesine neden olabilir; ancak ilerleyen dönemlerde düşük sıcaklıklar veya geç don riski, çiçeklenme ve tane dolumu dönemlerini tehdit edebilir.
- Bitkinin generatif (üreme) döneminin aşırı sıcaklık, kuraklık veya gün uzunluğu gibi stres faktörleriyle çakışması, başaklanma veya meyve oluşumunu sınırlandırır.

Sonuç olarak, yanlış ekim zamanına bağlı olarak verim kaybı, düşük tane ağırlığı, boş başak oluşumu ya da gelişme geriliği gibi ciddi üretim problemleri ortaya çıkar. Ayrıca, geç olgunlaşma nedeniyle hasat gecikir, bu da ürünün yağmur veya dolu gibi hasar riskleriyle karşılaşmasına yol açabilir. Örneğin Buğdayda geç ekim, kardeşlenme dönemini kısaltır; bu da bitkinin yeterli başak oluşturamamasına neden olur. Sonuçta hem başak sayısı hem de başaktaki tane sayısı azaldığı için verimde düşüşler meydana gelmektedir (Çanakcı ve Gülmez, 2011).

3.2.Yetersiz veya fazla gübreleme

Tarla bitkilerinde doğru ve dengeli gübreleme, yüksek verim ve kaliteli ürün elde etmenin temel şartlarından biridir. Ancak, yetersiz ya da aşırı gübreleme, bitki fizyolojisini ve ürün kalitesini olumsuz etkileyerek beklenen verim artışının aksine zarar doğurabilir.

3.2.1. Yetersiz gübreleme

Bitkinin gelişme dönemlerinde ihtiyaç duyduğu temel besin maddeleri (özellikle azot, fosfor ve potasyum) yeterli düzeyde sağlanmadığında, bitkide besin eksikliği semptomları ortaya çıkmaktadır (Fageria, 2009). Bu durum:

- Yetersiz yaprak gelişimi,
- Cılız kök yapısı,
- Azalmış çiçeklenme ve başaklanma,
- Düşük dane tutumu ve
- Genel gelişme geriliği gibi olumsuzluklara neden olur. Sonuçta hem verim düşer hem de elde edilen ürünün besin değeri azalmaktadır (Fageria, 2009).

3.2.2. Fazla gübreleme

Özellikle azot, bitkinin büyümesini teşvik ederken, fazla verildiğinde bazı kalite sorunlarına yol açabilir. Örneğin:

- Bitki fazla yaprak ve sap oluşturur, bu da vejetatif gelişmenin generatif (üreme) gelişmeye göre baskın olmasına neden olmaktadır.
- Tane dolumu gecikir ve homojenlik bozulmaktadır.

- Buğday gibi tahıllarda aşırı azot, protein oranını artırabilir ancak gluten kalitesi düşer; bu da özellikle ekmeklik buğdayda işlenebilirliği olumsuz etkilemektedir.
- Şeker pancarında aşırı azot, şeker oranını düşürür, lif oranını artırmaktadır.
- Ayrıca fazla azot, bitkiyi yatma (lodging) riskine sokar ve hastalıklara karşı hassasiyeti artırabilmektedir (Öztürk, 2006). Öte yandan aşırı gübreleme, çevresel açıdan da risklidir. Özellikle azotlu gübrelerin fazlası, yeraltı sularına karışarak kirlilik oluşturabilmektedir.

3.2.3.Yanlış sulama

Tarla bitkilerinin sağlıklı gelişimi için su, en temel girdilerden biridir. Ancak yanlış sulama uygulamaları, yani zamanlama, miktar ya da yöntem hataları hem kuraklık stresi hem de su fazlalığına (su baskısına) neden olabilir. Bu iki uç durum da bitkilerde verim ve kalite kaybına yol açmaktadır (FAO, 2020).

Örneğin yetersiz sulama sonucunda;

- Bitki gelişiminin en kritik evrelerinde (örneğin çimlenme, çiçeklenme, tane dolumu) yeterli su sağlanmazsa, bitkiler fotosentez etkinliğini azaltır, stomalarını kapatır ve büyümeyi sınırlar.
- Kökler derine gitmek zorunda kalır, bitki besin alımında zorlanır.
- Bu durum özellikle buğday, mısır, ayçiçeği ve pamuk gibi ürünlerde verim düşüklüğüne, erken olgunlaşmaya ve boş başak veya küçük taneler oluşmasına yol açmaktadır.

Örneğin aşırı sulama sonucunda;

- Fazla su, toprakta oksijen yetersizliğine neden olur ve bu da kök çürüklüğü gibi fizyolojik ve patolojik sorunlara yol açar.
- Bitkinin kökleri boğulur, su ve besin emilimi azalır.
- Toprakta besin yıkanması görülür; özellikle azot gibi kolay taşınan elementler kök bölgesinden uzaklaşır.
- Aşırı nem, mantar ve bakteri kaynaklı hastalıkların yayılmasını da kolaylaştırır (örneğin mildiyö, kök çürüklüğü).
- Ayrıca, su baskısı bitkilerde gevrek dokular oluşmasına ve dayanıklılığın azalmasına neden olabilir.

Sonuç olarak; yanlış sulama, suyun verimli kullanımını engellediği gibi verim artışı yerine enerji, iş gücü ve su israfına yol açmaktadır. Ayrıca hem ürün miktarında azalma hem de ürün kalitesinde bozulma meydana getirmektedir. Aynı zamanda toprak yapısı da zarar görür; fazla sulama toprak sıkışmasına veya tuzluluğun artmasına neden olabilmektedir (FAO, 2020).

3.2.4. Toprak işleme hataları

Toprak işleme, tarla bitkilerinin yetiştirilmesinde toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirmek amacıyla yapılan temel işlemlerden biridir. Ancak bu işlemlerin yanlış zamanda, uygunsuz ekipmanla ya da gereğinden fazla yapılması, toprağın yapısını bozarak bitkilerin sağlıklı kök gelişimini ciddi şekilde kısıtlayabilmektedir (Hamza ve Anderson, 2005).

Örneğin toprak sıkışması (taban taşı oluşumu) sonucunda;

- Ağır makinelerle yapılan derin sürüm veya ıslak toprakta işleme, taban taşı (plow pan) denilen sıkışık bir katmanın oluşmasına neden olmaktadır.
- Bu katman suyun alt katmanlara süzülmesini engeller, su toprak yüzeyinde birikir veya göllenme olmaktadır.
- Kökler bu sert tabakayı geçemez ve yüzeyde kalır → Bitki kuraklık stresine, besin eksikliğine ve devrilmeye (lodging) karşı daha hassas hale gelmektedir.

Örneğin yetersiz toprak işleme sonucunda;

- Toprağın yeterince kabartılmaması, havalanmayı, su tutma kapasitesini ve köklerin yayılımını sınırlamaktadır.
- Yabancı ot kontrolü yetersiz kalır; bitki gelişimi olumsuz etkilenmektedir.
- Toprak yüzeyinde sıkışıklık ve kabuklanma olur → çimlenme ve çıkış zor olmaktadır.

Örneğin aşırı toprak işleme sonucunda;

- Gereğinden fazla sürüm yapılması, topraktaki organik maddeyi hızla parçalayıp toprak yapısında bozulma meydana gelmektedir.
- Toprağın erozyona açık hale gelmesine, su tutma kapasitesinin ve mikrobiyal aktivitenin azalmasına neden olmaktadır.
- Kökler yeterli destek bulamaz ve sağlıklı besin alımı sekteye uğramaktadır.

Sonuç olarak kök gelişiminin sınırlı olması, bitkinin su ve besin maddelerine erişimini kısıtlanarak bitki cılız gelişir, stres koşullarına karşı daha dayanıksız olur. Ayrıca verim düşer, ürün kalitesi bozularak, bitki hastalıklarına karşı savunmasız hale gelmektedir (Türker, 2011).

4. GENETİK FAKTÖRLER (ÇEŞİT KAYNAKLI)

Bitkisel üretimde genetik faktörler önemlidir Her bitki çeşidinin kendine özgü bir verim potansiyeli, iklim ve toprak koşullarına uyumu, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığı ve kalite özellikleri vardır (Şekil 4). Eğer yanlış ya da bölgeye uygun olmayan bir çeşit tercih edilirse, ürün miktarında ve kalitesinde önemli kayıplar meydana gelebilmektedir (Anonim, 2025b).



Şekil 4: Genetik kaynaklar(Anonim, 2025 d)

4.1. Düşük verimli veya bölgeye uygun olmayan çeşit kullanımı

Tarla bitkilerinde verim ve kalite kayıplarının en yaygın nedenlerinden biri, çiftçilerin verim potansiyeli düşük ya da bölgenin iklim ve toprak koşullarına uygun olmayan çeşitleri kullanmalarıdır.

Her bitki çeşidi, genetik yapısı gereği:

- Belirli bir iklim koşuluna (sıcaklık, yağış, gün uzunluğu),
- Belirli bir toprak yapısına (pH, tuzluluk, drenaj),
- Belirli hastalık ve zararlılara karşı toleransa sahiptir.

Eğer bu özellikler dikkate alınmazsa:

- Bitki yeterince gelişemez,
- Verim düşük kalır,
- Kalite düşer (örneğin küçük taneler, düşük protein, şekil bozuklukları),
- Hastalık ve streslere karşı dirençsiz hale gelir.

Örneğin; Güneydoğu'da geliştirilmiş, sıcak iklime uygun bir buğday çeşidi, Trakya'nın serin ikliminde başaklanma ve tane dolumu sorunları yaşar → %20–40 verim kaybı olur. Uzun gün isteyen bir hibrit çeşidin, kısa gün süresi olan bölgelerde ekilmesi → çiçeklenme gecikir, tane bağlamaz → verim sıfıra yaklaşır. Sanayi tipi kızartmalık çeşit yerine, sofralık patatesin işlenmesi → kızartmalarda kararma ve yağ çekme → kalite kaybı ve ekonomik zarar meydana gelmektedir. TAGEM çalışmaları: Bölgeye uygun olmayan çeşitlerle yapılan üretimde verim kaybı oranı %30 ila %60 arasında değişebiliyor. Ziraat Fakülteleri deneme sonuçları: Aynı tür içinde uygun çeşit kullanımıyla verimde 2 kata kadar artış sağlanabiliyor. Bu sorunların yaşanmasında;

- Çiftçinin yeterli bilgiye sahip olmaması
- Tohum seçiminde danışmanlık eksikliği
- Yerel bayilerde sınırlı çeşit sunulması
- Ucuz veya elde kalan tohumların kullanılması
- İklim değişikliği nedeniyle daha önce uygun olan çeşitlerin artık uygun olmaması

Bu durumda ne yapılmalı sorusuna cevaben;

- Tarım il/ilçe müdürlüklerinden ya da ziraat mühendislerinden çeşit önerisi alınmalı
- Sertifikalı ve bölgeye uyumlu çeşitler tercih edilmeli
- Tarımsal araştırma enstitülerinin önerdiği çeşit denemelerine katılım sağlanmalı
- İklim değişikliği göz önüne alınarak yeni çeşitlerin denenmesi teşvik edilmesi
- Kalite değeri düşük (düşük protein, düşük yağ vs.) çeşitlerin tercih edilmesi meydana gelebilecek kayıpların önüne geçmede faydalıdır.

5. HASAT VE HASAT SONRASI KAYIPLAR

Tarımda sadece üretim miktarı değil, ürünün tarladan sofraya kadar olan sürecindeki kayıplar da büyük önem taşır. Hasat ve hasat sonrası kayıplar, ürünün tarlada olgunlaştıktan sonra toplanması, taşınması, işlenmesi ve depolanması aşamalarında meydana gelen nicelik (miktar) ve nitelik (kalite) kayıplarıdır. Bu kayıplar, dünya genelinde ve Türkiye'de önemli düzeylerdedir. FAO'ya göre, gelişmekte olan ülkelerde hasat sonrası kayıplar ortalama %15–25 düzeyindedir. Bazı ürünlerde bu oran %40'a kadar çıkabilmektedir (Anonim, 2021). Hasat ve hasat sonrası süreçler olarak bilinen;

1. Hasat (Ürünün toplanması)
2. Taşıma (Tarladan depoya, pazara vs.)
3. Temizleme, sınıflama
4. İşleme (kurutma, kabuk soyma vb.)
5. Depolama
6. Pazarlama veya sevkiyat

Her aşamada uygun olmayan uygulamalar, ürünün hem miktarını hem kalitesini düşüşlere neden olmaktadır (Tablo 2).

Tablo 2: Başlıca Kayıp Nedenleri

Aşama	Kayıp Nedeni	Açıklama
Hasat	Geç veya erken hasat	Verim ve kalite düşer. Dökülme, çürüme olur.
Biçerdöver ayarları	Tane kaybı	Yetersiz bakım veya operatör hatası nedeniyle taneler ziyan olur.
Taşıma	Dökülme, ezilme	Açık kasa araçlar, uygunsuz torbalar ürün kaybına neden olur.
Kurutma	Yetersiz kurutma	Küflenme, aflatoksin oluşumu gibi kalite kayıpları görülür.
Depolama	Zararlılar, nem, sıcaklık	Böcek, mantar, fare vs. ürün kaybı ve bozulmaya yol açar.
Ambalajlama	Uygun olmayan malzeme	Ürün fiziki zarar görür, raf ömrü kısalır.

(TUİK, 2024; Anonim,2025 f).

Tablo 3: Örnek Kayıp Oranları (Türkiye'de Tahmini)

Ürün	**Hasat ve Sonrası Kayıp Oranı (%)**
Buğday	5–10
Mısır	6–12
Patates	10–25
Meyve-Sebze	20–40
Ayçiçeği	4–8
Baklagiller	6–10

(TUİK, 2024; Anonim, 2025 f).

Ekonomik ve gıda güvencesi açısından sonuçları;

- Gıda arzında azalma
- Üretici gelirinde düşüş
- Fiyat artışı ve tüketiciye yüksek maliyet
- Gıda israfı ve kaynakların boşa kullanımı (su, toprak, enerji)
- Gıda güvenliği açısından sağlıksız ürün riski ortaya çıkarmaktadır.

Çözüm Önerileri

1. Hasat zamanı doğru belirlenmeli
2. Biçerdöver ve diğer makineler düzenli bakımda olmalı
3. Taşıma sırasında kapalı, sağlam ambalaj kullanılmalı
4. Uygun kurutma sistemleri yaygınlaştırılmalı
5. Modern depo sistemleri (soğuk hava, havalandırma) desteklenmeli
6. Eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları artırılmalıdır.

Sonuç olarak; tarımsal üretimde verim kadar ürünün korunması da kritik öneme sahiptir. Hasat ve hasat sonrası kayıpların azaltılması hem gıda güvenliği hem ekonomik sürdürülebilirlik açısından stratejik bir gerekliliktir. Bu nedenle çiftçilerin, üretim sonrası süreçlerde bilinçli hareket etmesi ve teknik destek alması son derece önemlidir (Anonim, 2024).

6. KALİTE KRİTERLERİNİN TUTMAMASI

Tarla bitkilerinde sadece verim yüksekliği değil, ürünün pazarlanabilirliği ve işlenebilirliği açısından kalite değerleri de büyük önem taşır. Bir ürünün kaliteli kabul edilebilmesi için hem fiziksel hem kimyasal hem

de teknolojik bazı kriterleri karşılaması gerekir. Ancak bu kriterlerin sağlanmaması durumunda ürün, sanayiye uygunluk dışı, ikinci sınıf, hatta kabul edilemez olarak değerlendirilir. Bu da üreticinin gelir kaybetmesine, ürünün değerini yitirmesine neden olur. Bu anlamda sorulacak sorulardan birisi kalite kriterleri nedir? Kalite kriterleri, bir tarımsal ürünün:

- Besin değeri
- Fiziksel özellikleri (şekil, renk, sertlik, tane iriliği vb.)
- Kimyasal içerik (protein, yağ, nişasta, şeker oranı vb.)
- Endüstriyel kullanım uygunluğu (örneğin unluk buğday, yağlık ayçiçeği gibi) gibi özellikleridir.

Bu kriterler genellikle alıcı firmalar, sanayi kuruluşları veya iç/dış piyasa standartları tarafından belirlenmektedir. (Anonim, 2022). Bir ürünün kalite standartlarının altında kalması, şu anlama gelir:

Tablo 4: Bazı kalite standartları

Kriter	Uygun Olmayan Durum	Sonuç
Protein oranı (buğdayda)	< 11%	Ekmeklik sınıfa girmez → düşük fiyat
Yağ oranı (ayçiçeğinde)	< 38%	Sanayi için yetersiz → düşük randıman
Tane iriliği (baklagillerde)	Küçük, çatlak, lekeli	Kalite dışı sınıf → alım dışı
Şeker oranı (şeker pancarında)	< %16	Fabrika alım kotası dışına düşer
Aflatoksin (mısır, fındık vb.)	Limit üstü	Tüketim ve ihracat yasağı

(TUİK, 2024; Anonim, 2025 f).

Kalite tutmamasının nedenleri:

1. Yanlış çeşit seçimi
2. Yetersiz gübreleme veya aşırı azot kullanımı
3. Hastalık ve zararlıların ürüne zarar vermesi
4. Yetersiz sulama veya aşırı sulama
5. Geç veya erken hasat
6. Uygun olmayan kurutma ve depolama

7. İklim stresleri (dolu, sıcaklık farkı, kuraklık)

Ekonomik Sonuçlar

- Ürün düşük fiyattan satılır veya alıcı bulamaz
- Sözleşmeli tarımda sanayi firması ürünü reddedebilir
- Sınıflandırma dışı ürün → yemlik ya da işlenemez hale gelir
- Pazarda rekabet şansı azalır

Örnek olarak; Yüksek verimli ama düşük proteinli buğday → ekmeklik değil → yemlik sınıfa düşmektedir. Ayrıca ton başına %20–30 fiyat farkı ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Başka bir örnek verecek olursak; Yağ oranı düşükse → fabrikada randıman düşer → fiyat düşer veya alım dışı kalma riski doğabilir. Patateste kızartmalık çeşit yerine sofralık çeşit kullanılırsa → siyahlaşma, fazla yağ çekme sonucunda sanayiye satılamaz → sofralık fiyata satılmaktadır (Anonim, 2025 d).

Bu sorunların çözümü için;

- Bölgeye uygun ve kaliteli ürün veren çeşitler seçilmeli
- Toprak analizi yapılarak dengeli gübreleme yapılmalı
- Uygun hasat zamanı seçilmeli
- Kuruma, depolama ve taşıma süreçleri kaliteyi bozmayacak şekilde düzenlenmeli
- Hastalık ve zararlılara karşı entegre mücadele uygulanmalıdır.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tarla bitkilerinde verim ve kalite kayıpları, üretimin her aşamasında ortaya çıkabilen çok yönlü bir sorundur. Genetik faktörlerden iklim koşullarına, hasat zamanlamasından depolama süreçlerine kadar birçok etken, ürünün hem miktarını hem de pazar değerini doğrudan etkilemektedir.

Özellikle:

- Yanlış çeşit seçimi,
- Uygunsuz tarım uygulamaları,
- Zamanında ve doğru yapılmayan hasat,
- Kötü taşıma ve depolama koşulları,
- Kalite standartlarına uyumsuzluk, tarımsal üretimin verimliliğini azaltmakta ve ülke ekonomisine büyük zararlar vermektedir.

Bu sorunlar sadece üretici gelirini değil, aynı zamanda gıda güvencesini, sanayi entegrasyonunu ve ihracat potansiyelini de olumsuz etkilemektedir. Bu değerlendirme sonucunda yapılacak öneriler ise;

1. Bölgeye uygun ve kaliteli çeşit kullanımı
   - Tarım bölgelerine uygun, yüksek verimli ve kaliteli çeşitlerin tercih edilmesi sağlanmalıdır.
   - Sertifikalı tohum kullanımı yaygınlaştırılmalı, çiftçiler bilgilendirilmelidir.
2. Tarımsal eğitim ve yayım faaliyetlerinin güçlendirilmesi
   - Çiftçilere yönelik eğitimlerle; gübreleme, sulama, hastalık yönetimi ve hasat teknikleri konularında farkındalık artırılmalıdır.
   - Tarım danışmanlığı sistemi etkinleştirilmelidir.
3. Hasat ve sonrası teknolojilerinin modernleştirilmesi
   - Biçerdöver ve hasat makinelerinin bakımı ve operatör eğitimi sağlanmalıdır.
   - Kurutma, taşıma ve depolama süreçlerinde kayıpları azaltacak teknolojiler teşvik edilmelidir.
4. Toprak ve ürün analizleri yaygınlaştırılmalı
   - Toprak analizi ve bitki analizleri, gübreleme ve sulama kararlarının doğru verilmesi açısından zorunlu hale getirilmelidir.
5. Sanayi ve pazar standartlarına uygun üretim teşvik edilmeli
   - Sanayi ile entegre çalışan çiftçilere destek verilmeli, kaliteye göre fiyatlandırma sistemleri uygulanmalıdır.
   - Kalite dışı ürünlerin değerlendirilmesi için alternatif kullanım alanları (biyogaz, yem vs.) geliştirilmelidir.
6. İklim değişikliğine uyumlu tarım uygulamaları geliştirilmeli
   - Kuraklığa dayanıklı çeşitler yaygınlaştırılmalı.
   - Tarım sigortası sistemleri güçlendirilmelidir.

KAYNAKLAR

Anonim (2025 a). https://chatgpt.com (Erişim Tarihi: 27.08.2025).

Anonim (2025 b). https://chatgpt.com (Erişim Tarihi: 27.08.2025).

Anonim. (2025 c). *Tarım*. Türkiye İstatistik Kurumu. https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111 (Erişim tarihi: 27.08.2025)

Anonim. (2025 d). Food and Agriculture Organization of the United Nations. https://www.fao.org?utm_source (Erişim tarihi: 28.08.2025 d)

Anonim.(2025 e).https://www.google.com/search?q=ımproper+soıl+cultıvatıon Erişim tarihi: 28.08.2025).

Anonim (2025 f). https://www.ticaret.gov.tr (Erişim tarihi: 28.08.2025).

Anonim. (2024). *Tarım* Türkiye İstatistik Kurumu. https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111 (Erişim tarihi: 27.08.2025).

Anonim (2021). https://www.fao.org/home/en (Erişim tarihi: 27.08.2025).

Anonim (2022). https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM (Erişim tarihi: 27.08.2025).

Ashworth, E. N. (2008). Plant responses to low temperature stress:Chilling and freezing injury. *Horticultural Reviews*, 10, 1–77.

Çanakcı, M., & Gülmez, Y. (2011). Buğday tarımında ekim zamanının verim ve kalite üzerine etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 17(2), 120–126.

Fageria, N. K. (2009). *The use of nutrients in crop plants*. CRC Press. https://doi.org/10.1093/aob/mcp227

Farooq, M., Wahid, A., Kobayashi, N., Fujita, D., & Basra, S. M. A. (2009). Plant drought stress: Effects, mechanisms and management. *Agronomy for Sustainable Development*, 29(1), 185–212. https://doi.org/10.1051/agro/2008021

Gregory, P. J., & George, T. S. (2011). Plant root growth and function in stressful environments. *Plant, Cell & Environment*, 34(10), 1820–1833. https://doi.org/10.1111/j.1365-3040.2011.02361

Gupta, P., & Abrol, I. P. (2012). Soil and crop response to waterlogging. *Agricultural Water Management*, 103, 38–49. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2011.08.019

Hatcher, P. E., & Melander, B. (2003). Combining physical, cultural and biological methods: Prospects for integrated non-chemical weed management strategies. *Weed Research*, 43(5), 303–322. https://doi.org/10.1046/j.1365-3180.2003.00352.x

Hamza, M. A., & Anderson, W. K. (2005). Soil compaction in cropping systems. *Soil and Tillage Research*, 82(2), 121–145. https://doi.org/10.1016/j.still.2004.08.009

Karam, F., & Saruhan, B.(2016).Bitkilerde kuraklık stresi ve bitki tepkisi *Tarım Bilimleri Dergisi*, 22(1), 45–58.

Lucas, J. A. (2011). *Plant pathology and plant pathogens* (3rd ed.). Wiley-Blackwell. ISBN 8126542101

Özdemir, N. (2013). Tarla bitkilerinde verim kayıplarının nedenleri ve önlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 22(2), 145–153.

Otegui, M. E., & Andrade, F. H. (2000). New trends in plant physiology research: Impact of sowing date on crop yield. *Field Crops Research*, 67(2), 201–213.

Özer, H. (2003). Tarla bitkilerinde yabancı ot kontrolü. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(2), 27–34.

Öztürk, A. (2006). Gübrelemenin buğdayda verim ve kalite üzerine etkisi. *Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri*, 2, 812–816.

Schaad, N. W., Jones, J. B., & Chun, W. (2001). *Laboratory guide for identification of plant pathogenic bacteria* (3rd ed.). APS Press. ISBN 0890542635

Pedigo, L. P., & Rice, M. E. (2009). *Entomology and pest management* (6th ed.). Pearson.

Perry, R. N., Moens, M., & Starr, J. L. (Eds.). (2009). *Root-knot nematodes* (pp. 1–17). CABI Publishing.

Türker, U. (2011). Toprak işleme yöntemlerinin tarla bitkilerinin gelişimi üzerindeki etkileri. *Türkiye Tarım Dergisi*, 3(2), 45–51.

TAGEM. (2022). Türkiye'de tahıl kalitesi araştırma projeleri. https://www.tarimorman.gov.tr/ TAGEM/ Belgeler /Mayıs (Erişim Tarihi: 28.08.2025)

Yıldız, M. (2015). Tarla bitkilerinde stres faktörleri ve verim üzerindeki etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(3), 120–130.