



Bu proje, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilmektedir.

# KURAK BÖLGELER İÇİN DAYANIKLI TARIM KILAVUZU



TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE  
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim Eylemi  
Sektör Operasyonel Programı



İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ  
BAŞKANLIĞI



KURAKLIK  
USTALARI  
PROJESİ





# KURAK BÖLGELER İÇİN DAYANIKLI TARIM KILAVUZU

Kasım 2025, İstanbul

## KURAK BÖLGELER İÇİN DAYANIKLI TARIM KILAVUZU

Kasım 2025, İstanbul

**ISBN:** 978-975-8262-59-5

1. Baskı, Kasım 2025, İstanbul - 1500 adet

**BASKI:** Postkom Basım Posta ve İletişim Hizmetleri A.Ş.

**Adres:** İkitelli OSB Mah. İpkas Sitesi C Blok Sokak

No:17- 18 Başakşehir

**Tel:** (0212) 549 00 88

**Sertifika No:** 64399

Bu kitabın tüm yayın hakları saklıdır. Tanıtım amacıyla ve kaynak göstermek koşuluyla yapılacak kısa alıntılar dışında; metin ya da görsel hiçbir içerik, yayıncının izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz, yayımlanamaz veya dağıtılamaz.

**TEMA, Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı**

Halaskargazi Mah. Halaskargazi Cad. No:22

K:7 Pangaltı, Şişli İstanbul

T: 212 291 90 90 F: 212 284 95 93

tema.org.tr ltema@tema.org.tr

# 7

Giriş

# 9

Geleneksel Su  
Yönetimi  
Tekniklerinin  
Günümüz Tarım  
Koşullarına  
Uyarlanması

# 25

Geleneksel  
Bitkisel Üretim  
Yöntemlerinin  
Günümüze  
Uygulanması

28

Geleneksel Toprak  
Organik Madde  
Bilgisinin Günümüze  
Uygulanması

46

Sonuç

33

Geleneksel Tarım  
Uygulamalarında  
Hayvancılık

49

Kaynakça

36

Kurak Bölgelerde  
Hayvancılığı  
Destekleyen Bitkisel  
Üretim Uygulamaları



İklim Değişikliğine Uyum Hibe Programı (CCAGP) kapsamında yürütülen **Kuraklık Ustaları Projesi**, Konya'nın Karapınar, Ereğli ve Beyşehir ilçelerinde deneyimli çiftçilerle yapılan görüşmelerden öğrenilen iklim değişikliğine dirençli kadim bilgi ve pratikleri genç çiftçilere aktarmayı hedeflemektedir. Projenin amacı, saha ziyaretlerinde öğrenilen iklim değişikliğine dirençli kadim bilgi ve pratikleri günümüzün teknolojik yöntemleriyle harmanlayarak genç çiftçilere aktarmaktır.

CCAGP, iklim değişikliğine uyum projelerinin Türkiye'de yerel ve bölgesel seviyede uygulanmasını desteklemek için tasarlanmıştır. Program, toplulukların dirençliliğini artırmayı, doğal varlıklar ile ekosistemi korumayı ve etkilenebilir sosyal grupların yanı sıra şehirlerin ve ekonomik sektörlerin uyum kapasitesini geliştirmeyi hedeflemektedir. CCAGP Nihai Faydalanıcısı, Türkiye Cumhuriyeti Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB), İklim Değişikliği Başkanlığı olup ÇŞİDB Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü, Avrupa Birliği Yatırımları Daire Başkanlığı'nın Hibe Programının Sözleşme Makamıdır.

CCAGP'nin kurumsal çerçevesi aşağıdaki kurum ve kuruluşlardan oluşmaktadır:

- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB), İklim Değişikliği Başkanlığı, Nihai Faydalanıcıdır.
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü, Avrupa Birliği Yatırımları Daire Başkanlığı (ABYDB), Sözleşme Makamıdır.
- Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) Türkiye Ofisi, Teknik Destek Ekibidir.



# Giriş

İç Anadolu Bölgesi'nin karakteristik iklim koşulları, tarımsal üretimi önemli ölçüde sınırlamaktadır. Uzun süren düşük sıcaklık dönemleri, sınırlı yağış miktarı ve yüksek buharlaşma oranı, kuru tarımı bölgenin baskın üretim modeli haline getirmiştir. 1980'li yıllardan itibaren sulama teknolojilerindeki gelişmeler ve yer altı sularının yoğun kullanımı, üretim desenini ve çiftçilerin gelir beklentilerini değiştirmiş; sulanan alanlar genişlerken kuru tarımın ağırlığı azalmıştır. Ancak Karapınar, Ereğli ve Beyşehir ilçelerinde kuru tarım hâlen toplam üretimin yaklaşık %50'sini oluşturmaktadır<sup>1</sup>. Bu durum, bölgedeki geleneksel kuru tarım kültürünün tüm baskılara rağmen varlığını sürdürdüğünü göstermektedir.

Proje kapsamında, Karapınar, Ereğli ve Beyşehir ilçelerinde deneyimli çiftçilerle görüşmeler yapılmış; bu çiftçilerin kuru tarıma dair bilgi ve tecrübeleri “Yerel Arazi Kullanımı Uygulamaları El Kitabı” başlıklı raporda derlenmiştir. Ayrıca, genç çiftçilerle yapılan görüşmeler aracılığıyla “Genç Çiftçilerin Kuraklık ve İklim Uyum Algısı” değerlendirilmiş; kuraklıkla mücadelede etkili bilgi ve yöntemler açısından önemli eksiklikler tespit edilmiştir. Bu durum, bilgi aktarımının ve kapasite geliştirme çalışmalarının gerekliliğini açıkça ortaya koymaktadır.

Mevcut durumda sürdürülebilir olmayan yer altı suyu kullanımı hem su varlıklarını tehdit etmekte<sup>2</sup> hem de kurak koşullarda yüzyıllar boyunca gelişmiş geleneksel bilgi birikiminin kaybına yol açmaktadır. İklim değişikliği projeksiyonları, yağışların azalacağı ve kuraklıkların daha sık ve şiddetli olacağı yönündedir. Bu nedenle iklim krizine dirençli

<sup>1</sup> TC Tarım ve Orman Bakanlığı. 2023. Konya Tarım İstatistikleri. <https://konya.tarimorman.gov.tr/Belgeler/kitap/%C4%B0l%C3%A7e%20Baz%C4%B1nda%20Tar%C4%B1m%20%C4%B0statistikleri-2023.pdf>

<sup>2</sup> Torun, E., Çakmak, B. 2024. Evaluation of water efficiency in agriculture: The case of the Konya closed basin. Irrigation and Drainage. Pages:1470-1480. DOI: 10.1002/ird.2972

yöntemlerin yaygınlaştırılması ve özellikle kuru tarıma dair geleneksel uygulamaların korunarak güncellenmesi stratejik önem taşımaktadır. Önümüzdeki yıllarda kuraklıkla mücadelede en büyük sorumluluk genç çiftçilerin omuzlarında olacaktır<sup>3</sup>.

1990'lı yıllardan itibaren artan mekanizasyon ve tarım kimyasallarının kullanımı; bölge topraklarında organik madde miktarının ve biyolojik çeşitliliğin azalmasına, toprak sıkışmasına, besin dengesinin bozulmasına, tuzlanma ve erozyona yol açmıştır. Bu olumsuzluklar yalnızca verimi değil, toprakların uzun vadeli üretkenliğini de tehdit etmektedir. Oysa bölgenin binlerce yıllık tarım kültüründe, doğayla uyumlu ve bu sorunlara yol açmayan arazi kullanım teknikleri bulunmaktadır.

Kuraklık Ustaları Projesi kapsamında yapılan çalışmalar, geleneksel yöntemlerin günümüz koşullarında dahi yüksek potansiyele sahip olduğunu göstermiştir. Bu yöntemler, kurak iklimlerde üretimi sürdürebilmenin yanı sıra bozunmuş toprakların onarımına da önemli katkılar sağlamaktadır. Bu kılavuz, geleneksel bilgi sistemlerini modern tarım teknolojileriyle bütünleştirerek bölge tarımının iklim değişikliğine karşı dayanıklılığını artırmayı ve toprak sağlığını iyileştirmeyi amaçlamaktadır. Amaç yalnızca bilgi aktarımı değil, bu bilgilerin yerel koşullarda uygulanabilirliğini güçlendirerek tarımsal sistemleri daha dirençli hale getirmektir.

---

<sup>3</sup> Türkeş, M. & Yurtseven, N. 2024. Observed and projected geographical and temporal changes in the Koppen-Geiger climate types in Türkiye. Theoretical and Applied Climatology (2025) 156:154. <https://doi.org/10.1007/s00704-024-05346-2>

# 1. Geleneksel Su Yönetimi Tekniklerinin Günümüz Tarım Koşullarına Uyarlanması

Karapınar ve Ereğli ilçeleri, ılıman Karasal (Step) iklim özellikleri gösterirken, Beyşehir ilçesi Karasal ve Akdeniz iklimlerinin geçiş özelliklerini taşımaktadır. Yıllık ortalama sıcaklık ve yağış değerleri ile Köppen-Geiger sınıflandırmaları Çizelge 1’de özetlenmiştir. Bu veriler, bölgede tarımsal üretim ve su yönetimi açısından önemli iklimsel farklılıklar bulunduğunu göstermektedir.

| İlçe      | Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C) | Yıllık Yağış (mm) | Köppen-Geiger Sınıflaması |
|-----------|-------------------------------|-------------------|---------------------------|
| Karapınar | 11,5                          | 276               | BSk (Soğuk Step)          |
| Ereğli    | 12,5                          | 336               | BSk (Soğuk Step)          |
| Beyşehir  | 10,8                          | 495               | Cfb (İlman Okyanusal)     |

**Çizelge 1.** Karapınar, Ereğli ve Beyşehir ilçelerinin iklim özelliklerinin karşılaştırılması.

Bölgede yetersiz yağış ve sınırlı yüzey su varlıkları nedeniyle tarımsal sulamada yer altı suyu kullanımı yaygınlaşmıştır. Mayıs-Ağustos 2021 döneminde Karapınar ve Ereğli’de yapılan bir çalışmada, yer altı suyu seviyelerinde önemli düşüşler gözlenmiştir. Karapınar’da yer

altı su seviyesindeki düşüş 3,7 ile 28,6 metre arasında değişirken; Ereğli’de bu değer 3,7 ile 27,6 metre arasında tespit edilmiştir<sup>4</sup>. Bu durum, tarımsal sulamadaki yoğun yer altı suyu kullanımının su varlıkları üzerinde ciddi bir baskı oluşturduğunu göstermektedir.

Bölgede geleneksel tarım kültüründe en yaygın olarak yetiştirilen ana ürünler buğday ve arpadır. Bu tahılları nohut ve mercimek gibi baklagiller takip etmektedir. Söz konusu bitkiler, yüksek su gereksinimi olmayan türler olup, bölgenin kurak iklim koşullarına uyum sağlamaktadır. Günümüzde birim alandan elde edilen gelirlerin düşük olması nedeniyle nohut ve mercimek üretimi azalmış, tahıllarda ise sulama uygulamalarına geçilmiştir. Azotu atmosferden bağlayarak topraktaki azot içeriğini artıran bu baklagillerin üretimden çekilmesi, toprak sağlığı açısından olumsuz sonuçlar doğurmaktadır.

**Bu nedenle genç çiftçilerin toplam ekim alanlarının %15-20’sinde sulama yapmadan nohut veya mercimek yetiştirmeye teşvik edilmesi, sürdürülebilir tarım uygulamalarının devamı açısından büyük önem taşımaktadır.**

Bölgedeki kurak iklim koşulları, geleneksel üretim sistemlerinde nadas uygulamasını zorunlu kılmıştır. Toprakta suyun tutulması ve besin elementlerinin korunması amacıyla uygulanan bu yöntem genellikle iki yılda bir yapılan nadas şeklinde yürütülmektedir. Ancak, üretim dışı geçen bu dönemler çiftçiler açısından ekonomik kayıplara yol açmakta ve uygulamanın sürdürülebilirliğini sınırlandırmaktadır. Güncel

---

<sup>4</sup> Göçmez, G., Dülger, A., Coşkun, B., Arık, F., Delikan, A., Döyen, A., Kansun, G., & Arslan, Ş., Karapınar-Ereğli-Emirgazi (Konya) çevresindeki yeraltı suyu seviye değişiminin obruk oluşumlarına etkisi [The effect of groundwater level change on sinkhole formation of groundwater in Karapınar-Ereğli-Emirgazi (Konya)] (2022, GCRIS), <https://gcris.ktun.edu.tr/handle/20.500.13091/5670>

araştırmalar, bu soruna daha az maliyetli cözümler sunulabileceğini göstermektedir. Örneğin, Fas'ta yarı kurak Akdeniz ikliminde ayçiçeği üzerine yürütölen bir calışmada, farklı nadas sıklıkları ve toprak işleme yöntemleri karşılaştırılmıştır. Araştırma bulgularına göre, işlemesiz ya da minimum toprak işleme yapılan sistemlerde, 10 yıllık süreçte yalnızca iki kez nadas uygulanmasının, hem toprakta en yüksek düzeyde su depolanmasını sağladığı hem de ayçiçeği verimini artırdığı ortaya konmuştur<sup>5</sup>.

Bu örnek, Konya Kapalı Havzası gibi kurak bölgelerde nadas uygulamalarının daha uzun dönemlerde yapılabileceğine ve bu sayede ekonomik kayıpların azaltılabileceğine işaret etmektedir. **Bu doğrultuda, bölgedeki çiftçiler için her yıl tüm alanı nadasa bırakmak yerine, tarlanın %25'lik bir kısmının dönüşümlü olarak nadasa bırakılması, hem üretim sürekliliğini sağlamak hem de toprak su dengesini korumak açısından uygulanabilir bir strateji olarak öne çıkmaktadır.**

Karapınar ilçesi yalnızca geniş tarım ovalarından ibaret değildir; aynı zamanda volkanik ve kirec taşı kökenli dağlık alanları içermektedir. Bu yüksek rakımlı bölgelerde yüzey suyu varlıkları oldukça sınırlıdır. Akarsu ve içme suyu sağlayan göllerin bulunmaması nedeniyle yerel halk tarih boyunca yağış sularını (yağmur ve kar) en verimli şekilde kullanmak amacıyla çeşitli arazi ve su yönetimi teknikleri geliştirmiştir. Bu bağlamda, Karapınar'da suyu eğimli arazilerde etkin şekilde yönlendirmek ve tutmak için geliştirilen önemli uygulamalardan biri "perçinli bağlar"dır.

---

<sup>5</sup> Aboudrare, A., Debaeke, P., Bouaziz, A., & Chekli, H. (2006). Effects of soil tillage and fallow management on soil water storage and sunflower production in a semi-arid Mediterranean climate. *Agricultural Water Management*, 83(3), 183-196.

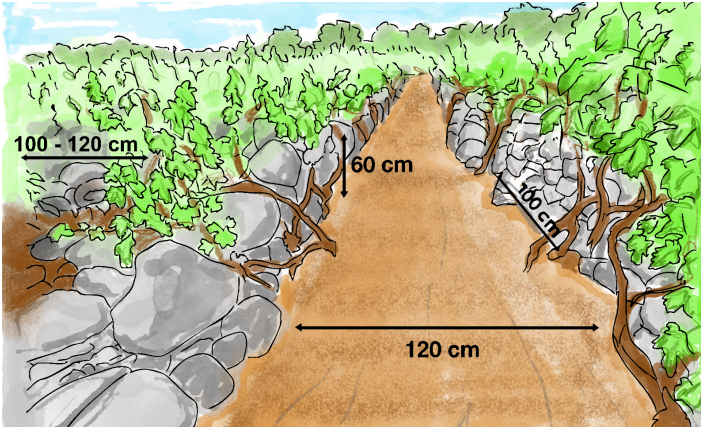
Taş sekiler kullanılarak inşa edilen bu bağlarda, suyun akış yönü doğal malzemelerle düzenlenmekte ve toprağın suyu daha iyi emmesi sağlanmaktadır. “Perçinli” ifadesi, halk arasında bu bağların sağlam ve dayanıklı yapısını tanımlamak için kullanılmaktadır. Örneğin, Karapınar’ın Yeşilyurt Mahallesi gibi eğimli arazilerde, çimento kullanılmadan inşa edilen kuru taş duvarlar sayesinde yağışla gelen suyun önemli bir kısmı yüzey akışına geçmeden arazide tutulabilmektedir. Bu yapıların toprağın su tutma kapasitesini artırmasının yanı sıra erozyonu da önemli ölçüde azalttığı gözlemlenmiştir (Şekil 1).



**Şekil 1.** Karapınar Yeşilyurt'ta perçinli bağ.

Perçinli bağlar, yalnızca suyun tutulması açısından değil, aynı zamanda toprak koruma ve mikroiklim düzenlemesi bakımından da etkili geleneksel uygulamalardır. Bu sistemlerde yoğun taş duvarlar sayesinde yağmur suyu, toprak yüzeyine doğrudan ve şiddetli bir şekilde çarpmadan, taşlar arasından kontrollü biçimde süzülerek toprağa ulaşır. Bu yöntem, yüzey erozyonunu önemli ölçüde azaltırken toprak neminin korunmasına da katkı sağlamaktadır.

Taş duvarlar aynı zamanda toprak yüzeyinde doğal bir malç görevi görür ve güneş ışığını doğrudan engelleyerek evapotranspirasyon<sup>6</sup> kaynaklı su kayıplarını azaltır. Böylece bitki kök bölgesinde suyun daha uzun süre kalması sağlanır. **Bu bağlamda, %10'dan fazla eğime sahip Beyşehir, Ereğli ve Karapınar'daki bahçelik arazilerde, yerel kayalar kullanılarak perçinli bağ uygulamalarının yaygınlaştırılması önerilmektedir.**



**Şekil 2.** Perçinli bağlarda sekilerin ve omçaların yerleşimi.

Yapısal olarak perçinli bağlar, yaklaşık 60 cm yüksekliğinde ve 1 metre genişliğinde taş sekilerden<sup>7</sup> oluşur. Bu sekiler, bağ alanının bir ucundan diğer ucuna kadar kesintisiz biçimde inşa edilir. Su yönetimini desteklemek amacıyla sekilerin duvarlarına çapları 10–40 cm arasında değişen iri taş bloklar, yani omçalar dikey olarak yerleştirilir. Bu taşlar hem yapının dayanıklılığını artırmakta hem de suyun kontrollü biçimde yönlendirilmesine katkı sağlamaktadır. Omçalar genellikle 1 ila 1,5 metre aralıklarla konumlandırılır.

<sup>6</sup> Buharlaşma ve terleme yoluyla atmosfere transfer edilen su miktarı.

<sup>7</sup> Eğimi fazla olan arazilerde taşlarla örülerek yapılan küçük basamaklar veya teraslardır.

Bölgedeki bağ toprakları, volkanik kökenli mineraller açısından zengin olmasına rağmen, 0–30 cm derinlikte genellikle sığ profillere sahiptir. Bu nedenle yağışla gelen suyun yüzey akışına geçmeden sekilerin iç hacminde tutulup yavaş yavaş infiltrasyon<sup>8</sup> yoluyla toprağa nüfuz etmesi büyük önem taşır. Böylelikle suyun kısa sürede kaybolmasının önüne geçilir ve bitki köklerinin ihtiyacı olan suya düzenli erişimi sağlanır.

Perçinli bağlardaki kesintisiz taş duvarlar yerine, ay şeklinde dizilmiş taşlarla da su hasadı yapılabilir. Örneğin, Adıyaman'daki badem bahçelerinde atık mermer taşların kullanıldığı bu yöntem sayesinde, taşların yerleştirilmediği alanlara kıyasla %10'dan fazla su tutulduğu görülmüştür. Uygulamada taşlar 3 metre yarıçaplı yay formunda yerleştirilmiş ve taşların yüksekliği 20–30 cm arasında olacak şekilde düzenlenmiştir (Şekil 3). Bu tür yöntemler geniş alanlarda ekonomik olmayabilir, ancak eğimli araziye sahip küçük bahçelerde oldukça yararlı olabilir.



**Şekil 3.** Badem bahçesinde taş sekilerle su hasadı.

<sup>8</sup> Yağış, sulama veya yüzeyde bulunan herhangi bir suyun toprağın yüzeyinden iç kısımlarına doğru süzülerek girmesi sürecidir.

Bölgede geleneksel tarımda su kullanımını azaltan ilgi çekici bir yöntem de **hırtlak** üretimidir. Hırtlak, halk arasında *kelek kavuna* verilen bir ad olup, olgunlaşmış kavunun dörtte birinden daha az su tüketmektedir (Şekil 4). Düşük su tüketimi ve küçük boyutu (meyve ağırlığı 50–100 gr arasında değişmektedir) nedeniyle hırtlak, yüksek düzeyde bitki besin elementi kullanmadığından topraktaki besin dengesi üzerinde olumsuz bir etki yaratmamaktadır. Volkanik kökenli ve kum tekstürlü<sup>9</sup> topraklarda en iyi şekilde gelişen hırtlak, son yıllarda birim alandan yüksek verim elde etmek amacıyla artan sulama ve gübreleme ile yetiştirilmeye başlanmıştır. Ancak bu uygulamalar, ürünün raf ömrünü önemli ölçüde kısaltmış ve neredeyse 1 güne düşürmüştür (Şekil 5). Bu durum, geleneksel bilgiye dayalı sürdürülebilir üretim yöntemlerinin modern uygulamalarla dengeli bir şekilde yürütülmesi gerektiğini göstermektedir.



**Şekil 4.** İç Anadolu'da *hırtlak* olarak bilinen *kelek kavun*.

<sup>9</sup> Toprak tekstürü toprağı oluşturan “kum, silt ve kil” taneciklerinin topraktaki oranını ifade eder. Hafif bünyeli topraklar kum tekstürlü olarak nitelendirilir.

Karapınar ilçesinde çiftçiler, volkanik faaliyetler ve eski göl tabanlarının etkisiyle yaygın olan kumlu toprakları hazırlarken hayvansal gübre kullanmaktadır. Bu topraklara, her bir çukura 20x20 cm çapında ve 5 cm derinliğinde dört kavun çekirdeği ekilmektedir. Çukurlar arasındaki mesafe 1 metre, sıralar arasındaki mesafe ise 2 metredir. Çimlenmenin ardından, her çukurda genellikle iki bitki bırakılmaktadır. Kavun üretimi iki aşamalı olup, bu aşamalar için tarlalar ayrı ayrı tahsis edilmektedir. İlk aşamada, kavunlar henüz olgunlaşmadan, ortalama 3–5 cm boyunda hasat edilmektedir. İkinci aşamada ise Temmuz'dan Ağustos sonuna kadar tam olgunlaşmış kavunlar toplanmaktadır. Bu yöntemle bir hektardan yaklaşık 30 ton turşu kavunu elde edilmektedir. Sonuç olarak kumlu topraklarda arazi nadasa bırakıldığında, hırtlak üretimi hem geleneksel tarım kültürünün devamlılığını sağlamakta hem de ek gelir elde edilmesine imkân tanımaktadır.



**Şekil 5.** Kumlu topraklarda hırtlak tarımı.

Geleneksel yöntemlerin yanı sıra, dünyanın çeşitli kurak bölgelerinde uygulanan yöntemler de<sup>10</sup> Karapınar, Ereğli ve Beyşehir'de, yüksek

<sup>10</sup> Yazar, A., & Ali, A. (2017). Water harvesting in dry environments. In Innovations in dryland agriculture (pp. 49–98). Cham: Springer International Publishing.

maliyetler ve yoğun işgücü gerektirmeden uygulanabilir potansiyele sahiptir.

### Su Hasadı

Su hasadı, yalnızca tarımsal alanlarla sınırlı olmayıp, konut çatılarından tarla içi uygulamalara kadar geniş bir yelpazede uygulanabilir. Örneğin, konut çatılarında biriken yağmur suyunun çatı olukları aracılığıyla yer seviyesindeki bir depolama ünitesine yönlendirilmesi, küçük ölçekli bir su hasadı yöntemidir (Şekil 6).



Şekil 6. Ev koşullarında su hasadı.

Beyşehir ilçesinde yıllık ortalama yağış miktarının 500 mm olduğu varsayımıyla yapılan hesaplamalara göre, 100 m<sup>2</sup> büyüklüğündeki bir çatı yüzeyine yılda yaklaşık 50 m<sup>3</sup> (50 ton) yağmur suyu düşmektedir. Bu suyun yaklaşık %20'sinin buharlaşma yoluyla kaybedildiği öngörüldüğünde,

etkin bir sistemle yıllık yaklaşık 40 m<sup>3</sup> suyun toplanarak depolanması mümkündür.

Bu tür su hasadı uygulamaları, özellikle konutlara yakın küçük ölçekli sebze bahçelerinde sulama amacıyla etkili bir çözüm sunabilir. Ancak daha geniş tarım arazilerinde, topoğrafya, toprak özellikleri ve yağış rejimi gibi çevresel faktörlere bağlı olarak farklı teknik çözümler geliştirilmesi gereklidir. Bu rapor, söz konusu farklılıkları göz önünde bulundurarak tarla ve bahçe düzeyinde uygulanabilecek modern ve yerel koşullara uyumlu su hasadı yöntemlerini incelemektedir.

**Toprak Sırtlar:** Toprak sırt sistemleri, eğimi %1 ile %25 arasında değişen arazilerde, hem erozyonun azaltılması hem de yağmur suyunun etkin şekilde toplanması amacıyla uygulanan bir toprak ve su koruma yöntemidir. Bu yöntem, tarımsal üretimle su yönetimini birleştiren mikro-havza temelli bir yaklaşım sunar.

Her bir birimde:

- **Su toplama alanı:** 50–100 m<sup>2</sup>,
- **Ekim yapılan üretim alanı:** 10–20 m<sup>2</sup> aralığındadır.

Toprak sırtları, eğim eğrileri boyunca kontur hatlarına paralel olarak 5 ila 20 metre aralıklarla yan yana inşa edilir. Bu sırtlar, suyun yüzey akışını yavaşlatarak infiltrasyonunu artırır ve suyun belirli bir bölgede toplanmasını sağlar.

Yapının üst kısmı (sırt tepesi) bitkisel üretim için kullanılırken, sırtın önünde kalan alan yağmur suyunun toplanması ve toprağa sızdırılması amacıyla boş bırakılır. Bu sistem, hem kurak hem de yarı kurak bölgelerde verimliliği artıran, düşük maliyetli ve sürdürülebilir bir uygulama olarak öne çıkmaktadır (Şekil 7).



**Şekil 7.** Su hasadı için eğimli arazilerdeki tarla içi topraktan yapılmış sırtta yağmur suyu tutumu.

**Yarı Dairesel Toprak Setler:** Yarı dairesel toprak setler, yüzey akışını yakalamak ve suyun toprağa sızmasını sağlamak amacıyla inşa edilen yarım daire biçimindeki toprak dolgularıdır (Şekil 8).



**Şekil 8.** Yarı dairesel toprak set örneği.

Genellikle eğimli arazilerde, suyun doğal akış yönüne ters şekilde inşa edilen yarı dairesel toprak setler, farklı yarıçap ve derinliklerde tasarlanabilir. Bu yapının boyutları, yetiştirilecek bitki türüne ve arazinin

hidrolojik özelliklerine göre değişkenlik gösterir. Bu sistem özellikle aşağıdaki uygulamalarda tercih edilmektedir<sup>11</sup>:

- Mera alanlarının rehabilitasyonu
- Yem bitkilerinin yetiştirilmesi
- Kurakçıl ağaç ve çalı türlerinin dikimi.

Yarı dairesel yapı, yağmur suyunun akışını kendi çevresinde tutarak toprağın nem kapasitesini artırır. Aynı zamanda, yüzey erozyonunu azaltarak toprak verimliliğinin korunmasına katkı sağlar. Düşük maliyetli olması ve el emeğiyle kolayca inşa edilebilmesi bu yöntemi yarı kurak bölgelerde yaygın bir uygulama hâline getirmiştir.

**Küçük Çukurlar:** Küçük çukurlar, bozulmuş ve düşük verimli toprakların yeniden tarıma kazandırılmasında kullanılan, düşük maliyetli bir arazi ıslah yöntemidir (Şekil 9).



**Şekil 9.** Su hasadı içi 5-10 cm derinliğinde açılan küçük su toplama çukurları örneği.

<sup>11</sup> Tunç, G., & Kaman, H. 2022. Water Harvesting Techniques and Importance for Arid and Semi-Arid Areas. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 10(12), 2554-2559.

Bu teknik özellikle yarı kurak ve kurak bölgelerde, sınırlı yağıştan en iyi şekilde yararlanmak için uygulanır. Her bir çukur genellikle 5–10 cm derinlikte ve 20–30 cm çapında olacak şekilde kazılır. Çukurların içine organik materyal (kompost, çiftlik gübresi, bitki artıkları vb.) ile yerel toprak karıştırılarak doldurulur.

Bu karışım:

- Toprağın su tutma kapasitesini artırır,
- Besin maddelerinin daha uzun süre toprağa bağlı kalmasını sağlar,
- Bitki kökleri için daha elverişli bir büyüme ortamı oluşturur.

Yağmur yağdığında yüzeyde akan su, bu küçük çukurlarda yavaşlar ve birikir. Böylece su toprağa daha iyi sızar (infiltrasyon gerçekleşir). Bu sayede hem toprak erozyonu önlenir hem de toprak nemi korunmuş olur.

**Küçük Tablalar (Negarim):** Negarim, alçak toprak setlerle çevrili, küçük elmas veya dikdörtgen şekilli ızgara yapılarından oluşan bir su yönetim sistemidir (Şekil 10).



Şekil 10. Negarim sistemi ile su hasadı.

Bu sistemde, yağmur suyu yüzeyde akarken, toprak setlerle oluşturulan kanallar sayesinde bitkinin dikildiği köşe noktasına yönlendirilir. Böylece, su havzanın en alt köşesinde toplanır ve bitkinin suyu daha verimli kullanması sağlanır. Negarim yöntemi, özellikle yarı kurak ve kurak bölgelerde suyun etkili kullanımını destekler ve toprak erozyonunu önler. Küçük tablalar, bitki kök çevresinde su birikimini sağlayarak kurak dönemlerde bitkilerin yaşam şansını artırır.

**Yüzey Akışı Kesme Şeritleri:** Yüzey akışı kesme şeritleri, özellikle üretimin düşük ve riskli olduğu kuru tarım alanlarında, hafif eğimli arazilerde tarla ürünlerini desteklemek için kullanılan bir yöntemdir (Şekil 11). Bu yöntemde, tarla eğim çizgileri boyunca alternatif şeritlere ayrılır. Bir şerit su toplama alanı olarak görev yaparken, hemen yanındaki şerit tarımsal üretim için kullanılır. Bu düzenleme, yüzeyde akan suyu keserek suyun toprakta daha uzun kalmasını sağlar, erozyon riskini azaltır ve bitkilerin suya ulaşımını artırır. Böylece, özellikle su sıkıntısı yaşanan bölgelerde tarımsal verimlilik artırılır.



**Şekil 11.** Yüzey Akışı Kesme Şeritleri.

Sonuç olarak su hasadı, tarımsal kullanım için yağmur suyunun toplanması ve depolanmasıdır. Yukarıda anlatılan teknikler sadece suyun toplanmasını sağlamakla kalmaz; aynı zamanda toprak erozyonunu azaltır ve toprak neminin korunmasına yardımcı olur.

**Kurak bölgelerde su hasadının etkin olabilmesi için eğim nedeniyle oluşan yüzey akışının kontrol altına alınması gerekir. Bunun için taş duvarlar ve sekiler yerine, traktör ve diğer tarım makinelerinin tarlaya rahat ulaşabilmesi için topraktan sırtlar yapılması önerilir. Ancak, ağır arazi işleme uygulamalarından da kaçınılması gerektiği unutulmamalıdır.**

### **Rüzgâr Perdeleri**

Tarımsal arazilerde buharlaşma kayıplarını azaltmak ve mikroiklimi iyileştirmek için oluşturulan rüzgâr perdeleri, özellikle kurak bölgelerde etkili bir yöntemdir. Eğimli alanlarda ve tarla kenarlarında dikilen canlı ağaç sıraları, rüzgâr hızını azaltarak toprak yüzeyindeki suyun buharlaşmasını önemli ölçüde düşürür. Karapınar'ın Yeşilyurt Mahallesi'nde, taşlık ve eğimli arazilerde meşe ağaçlarından oluşturulan canlı çitler, bu yöntemin başarılı örneklerinden biridir (Şekil 12).



**Şekil 12.** Karapınar Yeşilyurt'ta eğimli tarlalar arasındaki meşe ağaçlarının oluşturduğu rüzgâr perdeleri.

Ayrıca, tarla kenarlarına dikilen yalancı akasya (*Robinia pseudoacacia*) gibi türlerden oluşan rüzgâr perdeleri, sadece rüzgârı kesmekle kalmaz; aynı zamanda tarla fareleri gibi zararlılarla mücadele eden yırtıcı kuşlara yuvalanma alanı sağlar. Bu özelliğiyle rüzgâr perdeleri, ekosistem temelli zararlı yönetimini destekleyen çok işlevli bir çözüm sunar.

## 2. Geleneksel Bitkisel Üretim Yöntemlerinin Günümüze Uygulanması

Kurak iklimlerde bitkisel üretim için iki temel seçenek vardır. Birincisi, kurak koşullara uyum sağlamış bitki türlerinin seçilmesi; ikincisi ise sulama yoluyla üretim yapılmasıdır. Ancak, kurak bölgelerde sulama genellikle Güneydoğu Anadolu Projesi'nde olduğu gibi, suyun uzak bölgelerden getirilmesine bağlıdır ve bu durum girdilerin maliyetinin artmasına yol açar. Bu nedenle ekonomik verimlilik, çevresel etkiler ve sürdürülebilirlik göz önünde bulundurulduğunda bitki seçimi ve ekim nöbeti büyük önem taşır. Özellikle toprak sağlığına olumlu katkı sağlayan baklagiller gibi arazi bozulmasını önleyen türlerin tercih edilmesi gerekir. Başka bir deyişle, her yıl aynı alana aynı bitkinin ekilmesi anlamına gelen monokültürden kaçınılmalıdır.

Karapınar, Ereğli ve Beyşehir ilçelerinde, sulu tarımın yaygınlaşmasından önce nohut ve mercimek üretiminin oldukça yaygın olduğu yöre çiftçileri tarafından belirtilmektedir. Ancak işçilik ve düşük gelir nedeniyle bu baklagillerin ekiminde ciddi düşüşler yaşandığı da çiftçiler tarafından dile getirilmektedir. Bu durum göz önüne alındığında, baklagillerin tarımsal üretime sağladığı faydaların bilinmesi ve

desteklenmesi önem taşımaktadır. Baklagillerin yararları aşağıdaki şekilde sıralanabilir<sup>12,13</sup>:

- Toprağın azot tutma ve tedarik gücünü artırır.
- Topraktaki organik madde miktarını yükseltir.
- Toprakta solucanlar ve diğer yararlı canlılar gibi biyolojik aktiviteleri destekler.
- Toprak yapısını iyileştirerek köklerin daha derinlere inmesini sağlar.
- Rüzgâr ve su kaynaklı toprak erozyonunu azaltır.
- Toprağın havalanmasını artırarak zararlı organizmaların yaşamasını engeller.
- Toprağın su tutma kapasitesini geliştirir, böylece sulama ihtiyacını azaltır.
- Toprağın işlenmesini kolaylaştırarak yakıt tüketimini düşürür.

Kuru tarım alanlarında, her yıl olmasa da 2–3 yılda bir nohut veya mercimek ekmek, toprak sağlığı ve verimliliği için faydalıdır. Çünkü baklagiller toprakta azot depolayarak gübre ihtiyacını azaltır. Dünya genelinde 16 binden fazla baklagil türü bulunmakla birlikte nohut ve mercimek gibi türler tarımda yaygın olarak kullanılmaktadır. Örneğin, nohut dekara 8-10 kg azot depolayarak 16-20 kg üre gübresine denk gelirken, mercimek bu miktarı 24-30 kg üreye kadar çıkarabilmektedir (Çizelge 2). 2025 Mayıs itibarıyla 1 kg üre 20 TL olduğunda, nohut ekimi dekara 320-400 TL, mercimek ekimi ise 480-600 TL gübre tasarrufu sağlamaktadır.

---

<sup>12</sup> Meena, R. S., Das, A., Yadav, G. S., & Lal, R. (Eds.). (2018). Legumes for soil health and sustainable management. Springer.

<sup>13</sup> Meena, R. S., & Kumar, S. (Eds.). (2022). Advances in legumes for sustainable intensification. Academic Press.

| Üretim Türü | Baklagil türü | Toprağa bağlanan saf azot (kg/dekar) | Üre karşılığı (kg) (%46'lık üre) |
|-------------|---------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| Kuru        | Mercimek      | 10-15                                | 21-32                            |
| Kuru        | Nohut         | 8-12                                 | 17-26                            |
| Sulu        | Fasulye       | 4-7                                  | 8-15                             |
| Sulu        | Yonca         | 25-30                                | 54-65                            |
| Sulu        | Bakla         | 25-30                                | 54-65                            |
| Sulu        | Yem Bezelyesi | 15-20                                | 30-44                            |
| Sulu        | Soya          | 12-15                                | 26-30                            |

**Çizelge 2.** Baklagillerin toprağa azot bağlama düzeyi<sup>14,15,16</sup>.

Ekim nöbetine, bölgede uzun yıllardır yapılan baklagil üretiminin eklenmesi sadece toprak sağlığı için değil, çevre açısından da büyük fayda sağlar. Baklagiller, ete kıyasla su ve toprak üzerinde çok daha az baskı oluşturur; bu nedenle daha çevreci bir protein kaynağıdır. Ayrıca, baklagiller diğer ürünlere göre birim alanda yaklaşık 5–7 kat daha az sera gazı saldırdığı için, iklim değişikliğiyle mücadelede önemli bir destek sunmaktadır<sup>17</sup>.

<sup>14</sup> Kumar, K., & Goh, K. M. (2000). Biological nitrogen fixation, accumulation of soil nitrogen and nitrogen balance for white clover (*Trifolium repens* L.) and field pea (*Pisum sativum* L.) grown for seed. *Field Crops Research*, 68(1), 49–59.

<sup>15</sup> Carlsson, G., & Huss-Danell, K. (2003). Nitrogen fixation in perennial forage legumes in the field. *Plant and Soil*, 253, 353–372

<sup>16</sup> Schulze, J. (2004). How are nitrogen fixation rates regulated in legumes? *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 167(2), 125–137.

<sup>17</sup> Oliveira, M., Castro, C., Coutinho, J., & Trindade, H. (2021). Grain legume-based cropping systems can mitigate greenhouse gas emissions from cereal under Mediterranean conditions. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 313, 107406.

### 3. Geleneksel Toprak Organik Madde Bilgisinin Günümüze Uygulanması

Karapınar, Beyşehir ve Ereğli ilçeleri, Cilalı Taş Devri'nde koyun ve ke-  
çinin evcilleştirildiği Çatalhöyük'e<sup>18</sup> yakın konumları nedeniyle binlerce  
yıldır küçükbaş hayvancılığın yapıldığı alanlar arasında yer almaktadır.  
Günümüzde de binlerce baş hayvandan oluşan sürüler, bölgedeki me-  
raların zengin bitki çeşitliliğinden faydalanarak otlatılmaktadır<sup>19</sup> (Şekil  
13).



**Şekil 13.** Karapınar ilçesindeki doğal mera alanları.

<sup>18</sup> Richards, M. P., Pearson, J. A., Molleson, T. I., Russell, N., & Martin, L. (2003). Stable isotope evidence of diet at Neolithic Çatalhöyük, Turkey. *Journal of Archaeological Science*, 30(1), 67–76.

<sup>19</sup> Büyük, G., Akça, E., Kume, T., & Nagano, T. (2020). Biomass effect on soil organic carbon in semi-arid continental conditions in central Turkey. *Polish Journal of Environmental Studies*, 29(5), 3525–3533.

Kurak bir bölge olmasına rağmen, geniş meralar ve yoğun bitki örtüsü sayesinde bölgede yüksek miktarda ahır gübresi üretilmektedir. Ancak, ev önü bahçeleri ve sınırlı sebze üretim alanları dışında, bu gübrenin tarla arazilerine uygulanması yaygın değildir. Bu durum, bölgedeki toprakların organik madde içeriğinin, hem kurak iklim koşulları hem de yeterli iyileştirme çalışmaları yapılmaması nedeniyle düşük seviyelerde kalmasına yol açmaktadır.

Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ve Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın Karar Destek Sistemi haritasına göre,<sup>20</sup> perçinli bağların yer aldığı Karapınar ilçesinde organik karbon miktarı dekarda yaklaşık 6-7 ton düzeyindedir. Bu değer, organik madde olarak dekarda yaklaşık 11 tona denk gelmektedir. Söz konusu hesaplama, organik karbon miktarının 1,72 ile çarpılması ve 30 cm'lik toprak derinliği dikkate alınarak yapılmıştır.

Bu bağlamda, perçinli bağlarda, hektar başına ilk 30 cm toprak derinliğinde yaklaşık 11 ton organik madde bulunduğu düşünülmektedir. Bu miktar potansiyel olarak yaklaşık 220 ton su tutma kapasitesine sahiptir; çünkü bir birim organik madde, ağırlığının 20 katına kadar su tutabilmektedir. Taşlık ve kayalık alanlarda %1'lik organik madde oranı düşük gibi görünse de bölgedeki çoğu mera toprağında bu oranın %0,7'nin altında olduğu dikkate alındığında bu değer önemli bir potansiyeli işaret etmektedir.

TEMA Vakfı tarafından 2010 yılında yürütülen CROP-MAL (Marjinal Kurak Alanların Korunması İçin Rasyonel Fırsatların Yaratılması) Projesi kapsamında, dekara sadece 2 ton olgunlaşmış ahır gübresi ve 5 kg çinko sülfat uygulanmasıyla kuru koşullarda yapılan buğday tarımında dekardan ortalama 500-600 kg ürün alınmıştır (Şekil 14,

<sup>20</sup> Project GEFFAO. LDN Turkey. <https://projectgeffao.users.earthengine.app/view/ldn-turkey>

15). Şekillerde görülen yoğun saman üretimi, uygulamanın toplam biyokütle üzerindeki olumlu etkisini göstermektedir.



Şekil 14. Karapınar uygulama tarlası.



Şekil 15. Ereğli uygulama tarlası.

Organik karbon, toprak sağlığının temel bileşenlerinden biridir ve toprağın fiziksel yapısını, verimliliğini ve su tutma kapasitesini doğrudan etkiler. Kurak bölgelerde, organik karbon seviyelerinin artırılması, toprak kalitesinde önemli iyileştirmeler sağlayarak hem verimliliği artırmakta hem de toprak sağlığını uzun vadede korumaktadır. Toprak organik karbonunun artırılması ile elde edilen başlıca yararlar şunlardır:

**Artan Toprak Verimliliği:** Organik karbon, toprakta besin maddelerinin tutulmasını ve bitkiler tarafından alınabilir hale gelmesini sağlar. Bu durum, bitki gelişimini destekler ve daha sağlıklı büyüme ile birlikte tarımsal verimliliğin artmasına katkıda bulunur.

**Artan Su Tutma:** Organik madde açısından zengin topraklar, kendi ağırlıklarından çok daha fazla su tutabilir. Bu özellik, özellikle nemin sınırlı olduğu kurak bölgelerde büyük önem taşır; toprakta suyun daha uzun süre kalmasını sağlayarak bitkilerin kurak dönemlerde suya erişimini kolaylaştırır.

**İklim Değişikliği ile Mücadele için Karbon Tutulması:** Topraktaki organik karbon seviyesinin artırılması, atmosferdeki karbondioksitin

toprakta depolanmasını sağlar. Bu süreç, karbon yutağı işlevi görerek sera gazı emisyonlarını azaltır ve iklim değişikliğinin etkilerini hafifletmeye katkı sunar.

**Toprak Erozyonunun Önlenmesi:** Organik karbon açısından zengin, yapısı sağlam topraklar su ve rüzgâr erozyonuna karşı daha dirençlidir. Organik madde sayesinde toprak parçacıkları birbirine daha iyi tutunduğu için toprak kaybı azalır ve verimli üst toprak korunur. Böylece arazinin gelecekteki tarımsal kullanımı güvence altına alınmış olur.

**Besin Temini:** Topraktaki organik madde zamanla ayrışarak azot, fosfor ve kükürt gibi temel besin maddelerini serbest bırakır. Bu süreç, organik maddenin bir besin rezervuarı gibi işlev görmesini sağlar ve bitkilere ihtiyaç duydukları besinleri dengeli ve sürekli bir şekilde sunar.

**Toprak Yapısı:** Organik madde, toprak yapısını iyileştirerek havalanmayı artırır ve köklerin suyla besine daha kolay erişebilmesi için toprağın derinliklerine inmesini sağlar. Kurak bölgelerde suyun sınırlı olması nedeniyle bitki örtüsü genellikle zayıftır ve bu durum, toprağın organik madde miktarının artmasına olumsuz etkiler. Bu nedenle kurak bölgelerde tarım topraklarında organik madde seviyesini artırmak için uygulanması gereken başlıca önlem ve yöntemler şunlardır:

- **Örtü Bitkisi Ekimi:** Ana bitki hasadından sonra örtü bitkilerinin ekilmesi, topraktaki organik madde miktarını önemli ölçüde artırabilir. Baklagiller ve otlar gibi örtü bitkileri, çiçek açmadan veya tohum oluşturmadan önce toprağa sürülebilir. Ayrıştıklarında toprağa organik madde sağlarlar ve aynı zamanda erozyonu önleyip toprak yapısının iyileşmesine katkıda bulunurlar.

- **Ekim Nöbeti:** Az su tüketen baklagil bitkileri (nohut, mercimek vb.) başta olmak üzere çeşitli ürünlerle ekim nöbeti uygulamak, farklı kök

yapıları ve organik girdiler sayesinde toprak organik maddesinin artmasını sağlar. Farklı bitkilerden gelen çeşitlilik, toprakta farklı türde organik maddelerin birikimine yol açarak genel toprak sağlığını iyileştirir.

- **Minimum veya Sıfır Toprak İşleme:** Toprak işlemenin en aza indirilmesi veya tamamen bırakılması, toprak yapısının bozulmasını önleyerek mevcut organik maddenin korunmasını sağlar. Bu yöntem, toprak yapısını korumanın yanı sıra, organik madde oluşumuna katkıda bulunan mikrobiyal toplulukların çoğalmasını destekler.

- **Organik Toprak İyileştiriciler, Kompost ve Organik Gübreler:** Kompost, organik ve organo-mineral gübreler, biyokömür ve ahır gübresi gibi organik maddece zengin materyallerin toprağa verilmesi, topraktaki organik madde seviyesini artırabilir. Bu uygulamalar sadece organik madde eklemekle kalmaz, aynı zamanda bitkiler için besin maddelerinin bulunabilirliğini ve toprak yapısını da iyileştirir. Ancak, bu materyallerin uygulanırken yabancı ot ve zararlı madde içermemesi, Tarım ve Orman Bakanlığı'nın organomineral gübre yönetmeliklerine uygun olmasına özen gösterilmelidir.

- **Organik Malç (Örtü):** Toprak yüzeyine uygulanan organik malç, buharlaşmayı azaltarak toprak nemini korur, yabancı otların gelişimini engeller ve zamanla ayrışarak toprağa organik madde sağlar.

# 4. Geleneksel Tarım Uygulamalarında Hayvancılık

Kurak veya yarı kurak bölgelerde koyun ve keçiler, büyükbaş hayvanlara kıyasla çevre koşullarına çok daha iyi uyum sağlarlar. Verimlilikleri, daha elverişli ortamlardaki performanslarına göre düşük olabilir, ancak zorlu koşullarda hayatta kalma ve çoğalma yetenekleri oldukça yüksektir. Bu özellikleri sayesinde koyun ve keçiler, uzun süren kuraklık dönemlerinde bölge halkının geçim kaynaklarını koruyarak hayatta kalmasına önemli katkı sağlamaktadır<sup>21</sup>.

Bölge, öncelikle büyükbaş hayvan yetiştiriciliği yerine, yem ve su ihtiyacı daha az olan koyun ve keçi beslemeye yönelmiştir. Koyun-keçi üretimi, bölgenin iklim koşullarına daha uygun olmakla birlikte, meraların taşıma kapasitesinin üzerinde otlatılması ve 1950'lerden itibaren artan makine kullanımıyla meraların sürülmesi özellikle Karapınar'da rüzgâr erozyonu ve çölleşmenin artmasına neden olmuştur.

Yapılan arazi ıslah çalışmalarıyla bu sorun onlarca yıl içinde büyük oranda çözüme kavuşmuş ve önemli başarılar elde edilmiştir. Ancak 1980'lerde koyun-keçi sürüleri yeniden artmaya başlamış, meralarda bulunan zengin bitki örtüsü sayesinde bu hayvanların eti ve sütü Türkiye genelinde aranır hale gelmiştir.

2000'li yıllarda ise çeşitli desteklerle büyükbaş hayvancılık öne çıkmış, buna bağlı olarak küçükbaş hayvancılık azalmıştır. Ayrıca genç

---

<sup>21</sup> Bradford, G. E., & Berger, Y. M. (1988). Breeding strategies for small ruminants in arid and semi-arid areas. In *Increasing Small Ruminant Productivity in Semi-arid Areas: Proceedings of a Workshop held at the International Center for Agricultural Research in the Dry Areas, Aleppo, Syria, 30 November to 3 December 1987* (pp. 95–109). Dordrecht: Springer Netherlands.

neslin çobanlık gibi meslekleri tercih etmemesi, bölgedeki küçükbaş hayvancılığın ciddi şekilde düşmesine yol açmıştır. Ancak geleneksel bilgi ve uygulamalar, küçükbaş hayvancılığın bölgeye sağladığı çok yönlü katkıların halen önemini koruduğunu göstermektedir.

Bölgedeki çobanlar, yaz aylarında hayvanları güneş batımına yakın otlatmaya çıkararak su ihtiyacını düşük tutmayı başarmışlardır. Meralar kullanılırken hayvanlar hep aynı yerde otlatılmamış, bir çeşit otlatma münavebesi<sup>22</sup> uygulanmıştır. Hayvanların merada gezdirilmesinin bir diğer faydası da çok rüzgârlı bölgede tohumların uçuşması sırasında koyun ve keçilerin ayaklarıyla tohumların birkaç santimetre derinliğe adeta ekilmesidir. Yoğun kuru tarım yapılan alanlarda ise hasat sonrası koyun ve keçilerin tarlalarda gezdirilmesi, anız ve diğer hasat atıklarını (dökülen tohumlar vb.) tüketerek yangın riskini azaltmış ve toprağın gübrelenmesine katkı sağlamıştır.

Günümüzde ekim alanları azalmış olsa da sulu tarım öncesinde yapılan nohut ve mercimek üretiminin ardından tarlada kalan bitki artıklarının hâlâ koyun ve keçiler tarafından tüketildiği görülmektedir. Çobanlar, bu baklagillerle beslenen hayvanlarda kilo ve süt veriminde artış olduğunu ifade etmektedir. Karapınar, Ereğli ve Beyşehir genellikle ova olarak bilinse de bu ilçelerde dağlık alanlar da bulunmakta ve bu alanlarda küçükbaş hayvancılık önemli ölçüde yapılmaktadır. Örneğin, Karapınar'ın Yeşilyurt bölgesinde, Karadağ çevresindeki meşelik alanlarda koyun ve keçi sürülerine rastlanmaktadır.

Geçmişte bitkisel üretimle hayvancılık bir arada yürütülürken, günümüzde bu bağ büyük ölçüde kopmuştur. Artık üreticiler ya sadece bitkisel üretim yapmakta ya da yalnızca hayvancılıkla uğraşmaktadır. Bu durum, toprağın hayvancılıkla olan doğal ilişkisini zayıflatmıştır.

---

<sup>22</sup> Aynı meranın sürekli olarak otlatılması yerine, hayvanların belirli zaman aralıklarıyla farklı mera alanlarına yönlendirilmesi yöntemidir.

TEMA Vakfı tarafından 2010 yılında yapılan bir küçükbaş hayvancılık çalışmasında, hazır yemle birlikte merada otlatmanın sürdürüldüğü alanlarda, her 1,1 dekarlık mera için 1 koyunun (Akkaraman-Merinos melezi) otlatılmasının meraların taşıma kapasitesine uygun olduğu belirlenmiştir.



**Şekil 16.** Akkaramana Merinos melezi koyunlar (Karapınar-Vahapobası).

# 5. Kurak Bölgelerde Hayvancılığı Destekleyen Bitkisel Üretim Uygulamaları

Karapınar, Ereğli ve Beyşehir ilçelerinde meraların yaygınlığı ve geleneksel olarak hayvancılığın ön planda olması nedeniyle bitkisel üretim tarihsel olarak sınırlı kalmıştır. Bu nedenle bu bölümde, özellikle kurak bölgelerde hayvancılığı destekleyici nitelikteki bitkisel üretim uygulamalarına dair güncel teknik bilgiler sunulmaktadır. Amaç, mevcut mera kaynaklarını destekleyecek, hayvancılıkla bütünleşmiş bir bitkisel üretim yaklaşımının nasıl geliştirilebileceğini ortaya koymaktır.

Kurak bölgelerde hayvancılık yapan üreticiler için en büyük zorluklardan biri, hayvanların yem ihtiyacını karşılamaktır. Bu bölgelerde doğal meralar genellikle zayıf bitki örtüsüne sahiptir ve su kıtlığı nedeniyle yem bitkisi üretimi de oldukça sınırlıdır. Örneğin Ürdün’de yapılan bir çalışmada, baklagil türlerinden biri olan fava bitkisi yetiştiriciliğinde, yalnızca yağışa bağlı (kuru şartlarda) üretimde dekardan 633 kilogram ot verimi elde edilirken, sulama uygulandığında bu verim 957 kilografa çıkmıştır<sup>23</sup>. Bu örnek, kurak bölgelerde yem bitkisi üretiminin suya ne denli bağımlı olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

---

<sup>23</sup> Musallam, I. W., Al-Karaki, G., Ereifej, K., & Al-Tawaha, A. R. (2004). Yield and yield components of faba bean genotypes under rainfed and irrigation conditions. *Asian Journal of Plant Sciences*, 3(4), 439–448.

Yarı kurak iklim koşullarına sahip Şanlıurfa’da yapılan bir çalışmada, adi fiğ yetiştiriciliğinde suyun etkisi net bir şekilde ortaya konmuştur. Fiğ’in yalnızca yarı yarıya sulandığı koşullarda, sulanmayan alanlara kıyasla dekarda elde edilen ot miktarının 297 kilogramdan 636 kilograma çıktığı belirlenmiştir. Yani sulama ile 338 kilogram daha fazla ot üretimi sağlanmıştır<sup>24</sup>. Bu bulgular, kurak koşullarda yem bitkisi veriminin yaklaşık %50 oranında düştüğünü göstermektedir. Dolayısıyla yem ve su ihtiyacı yüksek olan hayvan türlerinin bu tür iklimlerde yetiştirilmesi, üreticiler için ciddi ekonomik yük anlamına gelir. Bu nedenle kurak ve yarı kurak bölgelerde küçükbaş hayvancılığa öncelik verilmesi daha sürdürülebilir bir yaklaşım olacaktır.

Uluslararası Kurak Alanlarda Tarımsal Araştırma Merkezi (ICARDA), ile Uluslararası Yarı Kurak Tropikler Bitki Araştırma Enstitüsü (ICRISAT)<sup>25,26</sup> son 50 yıldır kurak bölgelerde yetiştirilebilecek bitkiler üzerine yoğun araştırmalar yürütmektedir. Bu araştırmalar kapsamında çok sayıda tahıl, baklagil ve otsu bitki türü incelenmiş olsa da hayvancılığın yem ihtiyacını karşılamak açısından özellikle baklagillere odaklanılmıştır. Kurak alanlarda yetiştirilmesi önerilen bitkilerin şu temel özelliklere sahip olması gerekmektedir:

- **Kuraklığa Dayanıklılık:** Düşük su koşullarına dayanıklı olmalı, uzun süreli kurak dönemlerde de gelişimlerini sürdürebilmelidir.
- **Besin Değeri:** Hayvanların sağlıklı gelişimi için gerekli olan besin maddeleri yönünden zengin olmalıdır.

---

<sup>24</sup> Dogan, E. (2019). Effect of supplemental irrigation on vetch yield components. *Agricultural Water Management*, 213, 978–982.

<sup>25</sup> International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT). <https://www.icrisat.org/>

<sup>26</sup> Jambunathan, R. (1979). ICRISAT researches for development of technology for the SAT. *Development and Transfer of Technology*, 11.

- **Toprağı İyileştirici Özellik:** Azot bağlayıcı ve organik madde oranını artırıcı kök sistemlerine sahip olmalı, bu sayede toprağın verimliliğine katkı sağlamalıdır.
- **İstilacı Tür Olmama:** Resmî kurumlar tarafından test edilmemiş, diğer bitkilerin gelişimini olumsuz etkileyebilecek yayılmacı türler olmamalıdır.
- **Ekonomik Uygunluk:** Yetiştirilmeleri için yüksek miktarda dış girdiye ihtiyaç duymamalı, düşük maliyetle üretilebilmeye elverişli olmalıdır.

Bu koşullar altında kurak iklim koşullarında hayvansal üretimi desteklemek amacıyla önerilen başlıca bitkiler Çizelge 3'de ele alınmıştır.

| Adı        | Bilimsel Adı       | Notlar                                                                                                                                                                                               |
|------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Adi fiğ    | Vida sativa L.     | Tek başına yetiştirilebildiği gibi buğday, arpa, yulaf veya tritikale ile 8/2 oranında karıştırılması önerilmektedir.                                                                                |
| Macar fiği | Vicia pannonica C. | Tohum tek başına ekildiği gibi tahıllarla karışık olarak da ekilebilir. Karışım ekimde ot almak için dekara 6 kg Macar fiği + 4-6 kg tahıl (arpa, buğday, kışlık yulaf) tohumu atılır. <sup>27</sup> |
| Koca Fiğ   | Vicia Narbonensis  | Kışa ve kuraklığa oldukça iyi dayanan tek yıllık bir bitkidir. Köklerinde çok iri yumrular bulunması nedeniyle iyi bir ekim nöbeti bitkisidir.                                                       |
| Mercimek   | Lens culinaris     | Yıllık yağışı 300 mm'nin altında olan yerlerde de yetiştirilebilir.                                                                                                                                  |

<sup>27</sup> Süzer, S. (t.y.). Macar fiği yetiştirilmesi. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/ttaa/Sayfalar/Detay.aspx?Sayfald=64>

| Adı               | Bilimsel Adı         | Notlar                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nohut             | Cicer arietinum      | Kışlık ekim yazlık ekimden daha verimlidir.                                                                                                                                                                                              |
| Fava              | Vicia faba           | Toprak ve iklim koşullarına uyum göstermekte zorlanabilen bir türdür.                                                                                                                                                                    |
| Arpa              | Hordeum vulgare      | Yağışın 250-300 mm olduğu yerlerde dekardan 300 kg aşan verim olasıdır.                                                                                                                                                                  |
| Tritikale         | Triticosecale spp.   | Tritikale, buğday ve çavdarın bir melezidir ve çavdarın dona, kuraklığa ve hastalıklara dayanıklılığını ve tahılının besin kalitesini, buğdayın verim potansiyeli, öğütme ve pişirme kalitesiyle birleştirme çabasıyla geliştirilmiştir. |
| İnci darısı       | Pennisetum glaucum   | İnci darısı, yıllık yağış miktarı 250 mm'den az olan kumlu topraklarında yetiştirilmektedir.                                                                                                                                             |
| Sorgum, Sudan otu | Sorgum bicolor L     | Toprakta pulluk altı katmanı olmaması durumunda sorgum kökleri 1,8 m derinliğe kadar ulaşarak su alabilir. Büyüme için optimum sıcaklık aralığı 12–34°C'dir. Daha çok yarı kurak iklim bitkisidir.                                       |
| Yemlik Börülce    | Vigna Unguiculata L. | Aslında yarı kurak iklim bitkisi olduğundan kurak bölgelerde yaprağının hayvanlara yem olarak verilmesi önerilmektedir. <sup>28</sup>                                                                                                    |

**Çizelge 3.** Kurak iklim koşullarında önerilen bitki türleri<sup>29,30</sup>.

<sup>28</sup> Owade, J. O., Abong', G. O., Okoth, M. W., & Mwang'ombe, A. W. (2020). A review of the contribution of cowpea leaves to food and nutrition security in East Africa. Food Science & Nutrition, 8(1), 36–47. <https://doi.org/10.1002/fsn3.1446>

<sup>29</sup> Wilson, J. M., & Witcombe, J. R. (1985). Crops for arid lands. In Plants for arid lands: Proceedings of the Kew International Conference on Economic Plants for Arid Lands held in the Jodrell Laboratory, Royal Botanic Gardens, Kew, England, 23–27 July 1984 (pp. 35–52). Dordrecht: Springer Netherlands.

<sup>30</sup> Akola, T. M., Faye, A., Obour, A., Stewart, Z. P., Min, D., & Prasad, P. V. (2023). Dual-purpose crops for grain and fodder to improve nutrition security in semi-arid sub-Saharan Africa: A review. Food and Energy Security, 12(5), e492.

Kurak bölgelerde adi fiğ bitkisinden dekara ortalama 750–1000 kg yeşil ot ve 200–250 kg kuru ot verimi elde edilebilmektedir. Yapılan bir çalışmada<sup>31</sup>, tritikale bitkisinin tarımsal açıdan sorunlu alanlarda örneğin tuzlu topraklar, bor toksisitesi görülen araziler, molibden ve çinko gibi mikro besin maddeleri eksikliği bulunan topraklar ile bazı hastalıkların yaygın olduğu alanlarda buğday ve arpada daha yüksek performans gösterdiğini belirtmiştir. Buğday ve arpa gibi geleneksel tahıl türleri söz konusu problemli alanlarda ancak dekara 200–250 kg tane verimi sağlarken, tritikale ile bu verim 400–500 kg düzeyine ulaşabilmektedir. Kurak bölgelerde uygun bitki türlerinin seçimi kadar, bu bitkilerin doğru tekniklerle yetiştirilmesi de verimliliği artırmak açısından büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda kuru tarımda bitkisel üretim sürecinde dikkat edilmesi gereken başlıca noktalar şunlardır:

- **Toprak Hazırlığı:** Toprak işleme ve organik madde ekleme dâhil olmak üzere uygun toprak yönetimi, su tutulmasını ve besin bulunabilirliğini iyileştirebilir. Özellikle işlenmesiz tarım, suyun toprakta daha uzun süre kalmasını sağlayan etkili bir yöntemdir.
- **Ekim Nöbeti:** Yem bitkileriyle diğer ürünlerin dönüşümlü olarak ekilmesi, hem toprak sağlığını korur hem de monokültür uygulamalarında yaygınlaşan zararlı ve hastalık baskılarını azaltabilir.

Kurak bölgelerde özellikle küçükbaş hayvancılığın sürdürülebilirliği açısından meraların verimliliği büyük önem taşır. Mera kalitesi, hayvanların sağlığını doğrudan etkilediği gibi, et, süt ve yün gibi hayvansal

---

<sup>31</sup> Süzer, S. (2005). Kıraç arazilere uygun alternatif bir tahıl: Tritikale yetiştiriciliği. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Erişim tarihi: 13 Ağustos 2025, <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/ttae/Sayfalar/Detay.aspx?Sayfald=48>

ürünlerin miktar ve kalitesini de belirleyici bir rol oynar. Bu bölgelerde sulama olanaklarının sınırlı olması nedeniyle meralar, en yaygın arazi örtüsü olarak öne çıkmaktadır. Bu nedenle meraların korunması ve verimli kullanımı, hem hayvancılık hem de ekosistem açısından stratejik bir öneme sahiptir. Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi (BMÇMS), Arazi Tahribatının Dengelenmesi (ATD) hedefi doğrultusunda sürdürülebilir arazi yönetimi için 14 teknik başlık belirlemiştir<sup>32</sup>. Bu başlıklar, özellikle kurak ve yarı kurak alanlarda arazi tahribatını azaltmayı, biyolojik üretkenliği artırmayı ve toprak sağlığını korumayı amaçlamaktadır.

Söz konusu teknikler şunlardır:

1. Ağaçlandırma/Yeniden Orman Haline Getirme (Yeniden Ağaçlandırma)
2. Tarımsal Ormancılık (Tarım – Orman Karma Üretim Sistemleri)
3. Minimum Toprak İşleme: Yüzey Toprağının Asgari Ölçüde Bozulması
4. Ormansızlaşmayı Azaltmak
5. Toprak Erozyonu Kontrolü
6. Sürdürülebilir Orman Yönetimi
7. Bitkisel Örtü Yönetimi
8. Su Yönetimi
9. Müşterek Tarım – Otlak/Otlatma Üretim Sistemleri (Tarım-Kırsal Hayvancılık)

---

<sup>32</sup> Orr, B. J., Cowie, A. L., Castillo Sanchez, V. M., Chasek, P., Crossman, N. D., Erlewein, A., Louwagie, G., Maron, M., Metternicht, G. I., Minelli, S., Tengberg, A. E., Walter, S., & Welton, S. (2017). Scientific conceptual framework for land degradation neutrality: A report of the Science-Policy Interface. United Nations Convention to Combat Desertification. <https://www.unccd.int/resources/reports/scientific-conceptual-framework-land-degradation-neutrality-report-science-policy>

10. Hayvansal Atık Yönetimi
11. Zararlı (haşere), Yangın ve Hastalık Kontrolü
12. Orman İyileştirme
13. Otlatma Baskısı Yönetimi
14. Bütünleşik Toprak Verimliliği Yönetimi

Yukarıda açıklanan teknikler kapsamında, 7, 8, 9, 13 ve 14 numaralı uygulamalar, hayvancılığa dayalı arazilerde toprak bozulumunun önlenmesi ve meraların sürdürülebilir yönetimi açısından önemli işlevler üstlenmektedir. Bu teknikler kısaca şu şekilde özetlenebilir:

#### **Bitkisel Örtü Yönetimi:**

Bu teknik, meralarda doğal bitki örtüsünün korunmasını ve yem değeri yüksek türlerin baskın olduğu sağlıklı bir bitki topluluğunun oluşturulmasını hedefler. Uygulama kapsamında, yerel bitki çeşitliliğinin desteklenmesi, meraların taşıma kapasitesine uygun kullanımı ve ekosistem dengesini bozabilecek istilacı türlerle mücadele edilmesi yer alır. Böylece hem otlatma verimliliği hem de ekolojik denge korunmuş olur.

#### **Su Yönetimi:**

Bu teknik, yer altı, yüzey ve yağmur suları dâhil olmak üzere tüm su varlıklarının verimli ve sürdürülebilir biçimde yönetilmesini kapsar. Amaç, su varlıklarını aşırı kullanım ve kirlilikten koruyarak uzun vadeli fayda sağlamaktır. Örneğin, yağış sularının yüzey akışını azaltmak amacıyla arazide teraslama yapılabilir; suyun toprağa sızması sağlanarak yer altı suyu rezervleri desteklenebilir. Ayrıca sarnıç veya kuyularla suyun depolanması, sulama ihtiyacının karşılanmasına ve

kurak dönemlerde hayvanların su ihtiyacının giderilmesine katkı sağlar. Meralardaki bitki örtüsünün korunması ise hem erozyonu engeller hem de suyun toprakta tutulmasını kolaylaştırır.

### **Tarım–Otlak/Otlatma Müşterek Üretim Sistemleri:**

Bu yaklaşım, bitkisel üretim ile hayvancılığı bütünleştiren, yani aynı arazide birlikte ve dengeli şekilde yürüten sistemleri kapsar. Tarım alanları ve meraların kullanımı konusunda göçebe, yaylacı ve yerel hayvan yetiştiricileri dâhil tüm paydaşların katılımı önemlidir. Hayvansal atıklar, doğru yöntemlerle değerlendirildiğinde toprağın organik madde içeriğini artırarak ıslahına katkı sağlar. Bu kapsamda, çiftlik gübrelerinin olgunlaştırılarak katı gübreye dönüştürülmesi ve idrar gibi sıvı atıkların da uygun şekilde toplanıp işlenerek sıvı gübre olarak kullanılması önerilir. Ayrıca, hasat sonrası tarla artıklarıyla beslenen hayvanların kontrollü şekilde otlatılması, hem hayvan beslenmesini destekler hem de toprağın organik maddesini artırır.

### **Otlak Baskısı Yönetimi:**

Bu teknik, otlak ekosistemlerinin taşıma kapasitesi gözetilerek sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesini hedefler. Aşırı otlatmanın önlenmesi için otlatma sıklığı ve süresinin düzenlenmesi, otlatma münavebesi uygulanması ve bitkilerin çiçeklenme dönemlerinde otlatmanın sınırlandırılması gibi önlemler alınır. Böylece bitki örtüsünün, toprağın ve su varlıklarının bozulması ya da tükenmesi engellenir; otlakların uzun vadeli verimliliği ve ekolojik bütünlüğü korunmuş olur.

### **Bütünleşik Toprak Verimliliği Yönetimi:**

Bu teknik, toprakta besin maddesi döngüsünü ve kullanım verimliliğini artırarak hem meraların hem de tarım alanlarının üretkenliğini artırmayı hedefler. Meralarda ot verimini yükseltmek amacıyla tohum

ekimi yapılması, özellikle azot bağlama özelliğine sahip baklagillerin oranının artırılması gibi uygulamaları içerir. Organik yöntemlerin yetersiz kaldığı durumlarda, kontrollü şekilde kimyasal gübre kullanımı da bu yöntemin bir parçası olabilir. Böylece toprak sağlığı korunurken uzun vadede verimlilik de sürdürülebilir hale gelir.

Bu yöntemler, kurak bölge meralarının sürdürülebilir yönetimi için dünyanın birçok yerinde başarıyla uygulanmıştır. Örneğin, Etiyopya'da yürütülen bir projede hayvancılık üretimini iyileştirmek amacıyla yem bitkileri ve ağaç türleri kullanılarak meralar ıslah edilmiştir. Proje kapsamında meraları kullanan topluluklara kompost/gübre uygulaması, tohum ekimi, otlatma münavebesi, tohum ve fidan dikimi ile genel bakım konularında eğitimler verilmiş, bu sayede mera yönetiminin sürdürülebilirliği sağlanmıştır<sup>33,34</sup>.

Kurak bölgelerde sulama imkânı bulunduğu yonca, korunga ve silajlık mısır gibi yem bitkileri yetiştirilebilir. Ancak bu bitkilerin özellikle su ihtiyacı oldukça yüksektir. Örneğin, silajlık mısırın sulama ihtiyacı Konya Bölgesi'nde metrekare başına yaklaşık 650 litreye kadar çıkmaktadır<sup>35</sup>; bu oran dekarda ortalama 65 ton su kullanımına denk gelmektedir. Ayrıca, silajlık mısır üretiminde dekara 70 kg'ı aşan kimyasal gübre kullanımı söz konusudur<sup>36</sup>. Yoğun su ve gübre tüketiminin yanı sıra zararlılarla mücadelede kullanılan kimyasal ilaçlar, hem bitki kalitesini olumsuz etkilemekte hem de

<sup>33</sup> WOCAT. Rehabilitation of deep gullies with earth-checks (debris embankments) World Overview of Conservation Approaches and Technologies. <https://wocat.net/en/qcat/technologies/1070/>

<sup>34</sup> WOCAT. Silage maize cultivation using sprinkler irrigation. <https://wocat.net/en/qcat/approaches/6718/>

<sup>35</sup> Yıldırım, Y. E., Taş, İ., & Çakmak, İ. (2016). Assessment of irrigation efficiencies under Central Anatolia conditions. *Current Trends in Natural Sciences*, 5(10), 93–101.

<sup>36</sup> LG Seeds Türkiye. (2021, 22 Kasım). Mısır Bitkisinde Gübreleme. <https://lgseeds.com.tr/misir-bitkisinde-gubreleme>

Çevreye zarar vermektedir. Bu kimyasalların hayvanlar aracılığıyla besin zincirine girmesi ise sağlık açısından risk oluşturmaktadır<sup>37</sup>. Tüm bu nedenlerle kurak bölgelerde sulamaya dayalı bitkisel üretim uzun vadede arazi bozulumunu kaçınılmaz hale getirmektedir.

---

<sup>37</sup> Li, Z., & Fantke, P. (2023). Framework for defining pesticide maximum residue levels in feed: Applications to cattle and sheep. *Pest Management Science*, 79(2), 748–759.

# Sonuç

Kurak ve yarı kurak bölgelerde su kıtlığı ve düşük toprak organik maddesi, tarım ve ekosistem sağlığı açısından önemli zorluklar yaratmaktadır. Bu bölgelerde geleneksel arazi kullanım bilgisi, bu sorunlara karşı farklı ve etkili yaklaşımlar geliştirmiştir. Su hasadı teknikleri, yağmur suyunu veya yüzey akışını yakalayıp depolayarak mahsuller için su bulunabilirliğini önemli ölçüde artırabilir. Benzer şekilde, organik ve organomineral gübrelerin kullanımı, kompostlama, örtü bitkisi yetiştirilmesi ve ekim nöbeti uygulamaları, toprak organik maddesini yükselterek toprak verimliliğini ve yapısını iyileştirmektedir. Küçükbaş hayvan otlatmada ise akşam saatlerinde otlatma, otlatma rotasyonu ve her bir hayvanın merada kullanacağı alanın dikkatle planlanması hayvan sağlığı ve meranın sürdürülebilir kullanımı açısından önem taşımaktadır.

Kurak bölge çiftçileri, geleneksel bilgileri günümüz koşullarına adapte ederek tarımsal üretimi sürdürülebilir biçimde devam ettirebilirler. Bununla birlikte su hasadı, bitkisel ve hayvansal üretim ile toprak organik maddesi yönetimine yönelik tüm uygulamalarda Tarım ve Orman Bakanlığı İlçe ve İl Müdürlüklerinden destek alınması gerekmektedir. Ayrıca, uygulanan yöntemlerin etkinliği, toprak ve bitki analizleriyle düzenli olarak izlenmeli ve gerektiğinde düzeltici önlemler alınmalıdır. Bu yaklaşımlar, hem tarımsal üretimin sürekliliğini hem de ekosistem sağlığının korunmasını desteklemektedir.





# Kaynakça

- Akola, T. M., Faye, A., Obour, A., Stewart, Z. P., Min, D., & Prasad, P. V. (2023). Dual-purpose crops for grain and fodder to improve nutrition security in semi-arid sub-Saharan Africa: A review. *Food and Energy Security*, 12(5), e492.
- Bradford, G. E., & Berger, Y. M. (1988). Breeding strategies for small ruminants in arid and semi-arid areas. In *Increasing Small Ruminant Productivity in Semi-arid Areas: Proceedings of a Workshop held at the International Center for Agricultural Research in the Dry Areas, Aleppo, Syria, 30 November to 3 December 1987* (pp. 95–109). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Büyük, G., Akça, E., Kume, T., & Nagano, T. (2020). Biomass effect on soil organic carbon in semi-arid continental conditions in central Turkey. *Polish Journal of Environmental Studies*, 29(5), 3525–3533.
- Carlsson, G., & Huss-Danell, K. (2003). Nitrogen fixation in perennial forage legumes in the field. *Plant and Soil*, 253, 353–372.
- Dogan, E. (2019). Effect of supplemental irrigation on vetch yield components. *Agricultural Water Management*, 213, 978–982.
- Göçmez, G., Dülger, A., Coşkun, B., Arık, F., Delikan, A., Döyem, A., Kansun, G., & Arslan, Ş. (2022). Karapınar-Ereğli-Emirgazi (Konya) çevresindeki yeraltı suyu seviye değişiminin obruk oluşumlarına etkisi [The effect of groundwater level change on sinkhole formation of groundwater in Karapınar-Ereğli-Emirgazi (Konya)]. GCRIS. <https://gcris.ktun.edu.tr/handle/20.500.13091/5670>
- International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT). (n.d.). ICRISAT. <https://www.icrisat.org/>
- Jambunathan, R. (1979). ICRISAT researches for development of technology for the SAT. *Development and Transfer of Technology*, 11.

Kumar, K., & Goh, K. M. (2000). Biological nitrogen fixation, accumulation of soil nitrogen and nitrogen balance for white clover (*Trifolium repens* L.) and field pea (*Pisum sativum* L.) grown for seed. *Field Crops Research*, 68(1), 49–59.

LG Seeds Türkiye. (2021, 22 Kasım). Mısır bitkisinde gübreleme. <https://lgseeds.com.tr/misir-bitkisinde-gubreleme>

Li, Z., & Fantke, P. (2023). Framework for defining pesticide maximum residue levels in feed: Applications to cattle and sheep. *Pest Management Science*, 79(2), 748–759.

Meena, R. S., Das, A., Yadav, G. S., & Lal, R. (Eds.). (2018). *Legumes for soil health and sustainable management*. Springer.

Meena, R. S., & Kumar, S. (Eds.). (2022). *Advances in legumes for sustainable intensification*. Academic Press.

Musallam, I. W., Al-Karaki, G., Ereifej, K., & Al-Tawaha, A. R. (2004). Yield and yield components of faba bean genotypes under rainfed and irrigation conditions. *Asian Journal of Plant Sciences*, 3(4), 439–448.

Oliveira, M., Castro, C., Coutinho, J., & Trindade, H. (2021). Grain legume-based cropping systems can mitigate greenhouse gas emissions from cereal under Mediterranean conditions. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 313, 107406.

Orr, B. J., Cowie, A. L., Castillo Sanchez, V. M., Chasek, P., Crossman, N. D., Erlewein, A., Louwagie, G., Maron, M., Metternicht, G. I., Minelli, S., Tengberg, A. E., Walter, S., & Welton, S. (2017). Scientific conceptual framework for land degradation neutrality: A report of the Science-Policy Interface. United Nations Convention to Combat Desertification. <https://www.unccd.int/resources/reports/scientific-conceptual-framework-land-degradation-neutrality-report-science-policy>

Owade, J. O., Abong', G. O., Okoth, M. W., & Mwang'ombe, A. W. (2020). A review of the contribution of cowpea leaves to food and nutrition security in East Africa. *Food Science & Nutrition*, 8(1), 36–47. <https://doi.org/10.1002/fsn3.1446>

Schulze, J. (2004). How are nitrogen fixation rates regulated in legumes? *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 167(2), 125–137.

Süzer, S. (t.y.). Macar fiği yetiştirilmesi. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Erişim tarihi: 18 Ağustos 2025, <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/trakyataem/>

Project GEFFAO. LDN Turkey. <https://projectgeffao.users.earthengine.app/view/ldn-turkey>

Richards, M. P., Pearson, J. A., Molleson, T. I., Russell, N., & Martin, L. (2003). Stable isotope evidence of diet at Neolithic Çatalhöyük, Turkey. *Journal of Archaeological Science*, 30(1), 67–76.

Süzer, S. (2005). Kırak arazilere uygun alternatif bir tahıl: Tritikale yetiştiriciliği. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/ttae/Sayfalar/Detay.aspx?Sayfald=48>

Yazar, A., & Ali, A. (2017). Water harvesting in dry environments. In *Innovations in dryland agriculture* (pp. 49–98). Cham: Springer International Publishing.

Yıldırım, Y. E., Taş, İ., & Çakmak, İ. (2016). Assessment of irrigation efficiencies under Central Anatolia conditions. *Current Trends in Natural Sciences*, 5(10), 93–101.

Wilson, J. M., & Witcombe, J. R. (1985). Crops for arid lands. In *Plants for arid lands: Proceedings of the Kew International Conference on Economic Plants for Arid Lands held in the Jodrell Laboratory, Royal Botanic Gardens, Kew, England, 23–27 July 1984* (pp. 35–52). Dordrecht: Springer Netherlands.

“Bu yayın, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti’nin mali desteğiyle hazırlanmıştır. İçeriğinden yalnızca TEMA Vakfı sorumludur. Türkiye Cumhuriyeti ve Avrupa Birliği’nin görüşlerini yansıtır olarak yorumlanamaz.”



TEMA, Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağalandırmı ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı

Halaskargazi Mah. Halaskargazi Cad. No: 22 K: 7 şişli, İSTANBUL  
T: 212 291 9090 | F: 212 284 9593  
tema.org.tr | tema@tema.org.tr

tema.org.tr | tema@tema.org.tr | X f ı ln y temavakfi

*Geri dönüşümlü kağıt kullanılmıştır.*