



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

İklim Dostu Çiftlikler ve ÇİFTÇİLER İÇİN AGROEKOLOJİ REHBERİ



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim Eylemleri
Sektör Operasyonel Programı



İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ
BAŞKANLIĞI



bugday



Deafal





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

İklim Değişikliğine Uyum Hibe Programı

İklim Değişikliğine Uyum Hibe Programı (CCAGP), iklim değişikliğine uyum projelerinin Türkiye’de yerel ve bölgesel seviyede uygulanmasını desteklemek için tasarlanmıştır.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim Eylemi
Sektör Operasyonel Programı



İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ
BAŞKANLIĞI



Buğday Ekolojik Yaşamı Destekleme Derneği;

Buğday Derneği 2002’den bu yana, tek tek bireylerde ve toplumda ekolojik yaşam bilinci ve duyarlılığı oluşturmak, ekolojik dengelerin geri dönüşü olmayacak hız ve biçimde bozulması sonucunda çıkan sorunlara bütüncül yaklaşımla çözüm yolları sunmak için çalışır.



Deafal (European Delegation for Family Farming in Asia, Africa and Latin America - Asya, Afrika ve Latin Amerika’da Aile Çiftçiliği için Avrupa Delegasyonu); 2000 yılında Milano, İtalya’da kurulan kar amacı gütmeyen, sivil toplum kuruluşu niteliğinde bir kalkınma işbirliği örgütüdür.



Köy-Koop İzmir; ortak kooperatiflerin müşterek menfaatlerini korumak, amaçlarını gerçekleştirmeleri yolunda iktisadi faaliyetlerde bulunmak, çalışmalarını koordine etmek, dış ülkelerle ilişki kurmalarını sağlamak için çalışır, eğitimler verir.

İklim Dostu Çiftlikler ve
Çiftçiler için Agroekoloji Rehberi

*Bu yayın Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti'nin finansal desteği ile hazırlanmıştır.
İçeriği Buğday Ekolojik Yaşamı Destekleme Derneği'nin sorumluluğundadır.
Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti'nin görüşlerini yansıtmayabilir.*

www.bugday.org

Yayına hazırlayanlar: Oya Ayman, Batur şehirlioğlu, İpek Süer Topuzoğlu.

Katkıda bulunanlar: Murat Akhuy, Gherardo Biancofiore, Bişar İçli, Duygu Kayadelen, Ayşenur Kurşun, Chiara Michelone, Fatih zden, Mine Pakkaner, Emre Rona, Ceyhan Temurcu, Bediz Yılmaz.

Editör: Oya Ayman

İllüstrasyonlar: Tolga Demirel

Desenler: Rana Yılmaz

Tasarım ve Uygulama: Nur Çakmak

Yayın tarihi: Mayıs 2025

Baskı: Seğil Ofset

100. Yıl Mah. Matbaacılar Sitesi 4. Cad. No: 77 Bağcılar İstanbul

Telefon: +90 (212) 629 06 15

Özür

Bu yayının üretimi aşamasında, elinize ulaşana kadar tasarlanmasında ve basılmasında harcanan enerji, kağit, kağit yapımında, boyalarda, bilgisayar da kullanılan kimyasallar ve yapay bir değiş tokuş aracı olan para için zgnz. Çabalarımız ve dualarımızla, doğal yaşama, toplumda kullandığımızdan çok yararlı olabilmeyi umut ediyoruz.

İÇİNDEKİLER

1. İklim Dostu Çiftlikler Projesi	9
- İklimlerle birlikte değişen şartlar tarımı nasıl etkiliyor?	
İklim Dostu Çiftliklere neden ihtiyaç var? İklimin tarıma etkisi nedir?	10
- İklim Dostu Çiftlikler Projesi'nde ne yapıldı?	16
- Kavramlar bize ne söylüyor?	17
2. Agroekoloji Hakkında Genel Bilgiler	19
- Agroekoloji nedir?	21
- Agroekolojinin nerede, nasıl doğdu ve dünyaya nasıl yayıldı?	23
- Agroekolojinin ilkeleri ve unsurları nelerdir?	25
- Agroekolojide temel kavramlar nelerdir?	30
■ Akademik bilgi ile yerel ve geleneksel bilginin buluşması	35
■ Agroekolojide verim bildiğimiz verimden farklı mı?	36
► Tarım ve Gıda Sistemlerinin Geleceği için Agroekolojik Bakış	37
• Endüstriyel tarım sistemi sürdürülebilir mi?	38
• Görünmeyen maliyetler	39
• Gıda egemenliği ve agroekoloji endüstriyel tarımın yarattığı sorunlara çözüm olabilir mi?	42
• Ekolojik uygulamalar	45
• Agroekoloji bir toplumsal hareket olarak nasıl yaygınlaşabilir?	45
3. Agroekolojide Toprak ve Toprak Yönetimi	47
- Toprak nedir, neden bozulur?	48
- Toprak onarımı nedir, toprak onarım yöntemleri nelerdir?	49
• Toprak Besin Ağı ve Ekolojik Ardılık	50

- Toprak dönüşüm süreci nasıl gerçekleşir?	53
• İdeal Toprak Yapısı	53
• Toprak ve Bitki Birbirini Besler	55
▪ Bitki İçin Yaşamsal Mineraller	56
• Sentetik Gübreler Yerine Toprağı Besleme Kapasitesini Yükseltmek	57
• Bazı mineraller anlaşılamaz!	58
• Çözüm çeşitliliği artırmak	59
• Sağlık Piramidi	59
• İz Elementler ve Yaprak Uygulamaları	62
▪ İz Elementlerin Kullanımında Şelatlama	63
• Toprak ve Yaprak Analizleri	65
- Toprak onarım süreci nasıl işler?	66
• Geçiş Döneminde Dönüşüm Süreci	67
• Bitkiyi Kaşıkla Beslemek	69
• Besin Yönetimi	70
• Besin Yönetimi Açısından Kritik Dönemler	71
- Toprak onarımı sürecinde temelde hangi yöntem ve teknikler kullanılır?	73
• Toprak İşleme Yöntemleri	73
▪ Onarıcı uygulamaların sonunda toprak sürmeye gerek kalmaz	74
• Toprak Onarımında Kompost Etkisi	75
• Özüt nedir?	76
• Kompost İçerik Değerleri	78
• Tohum Kaplama	79
• Yer Örtücü Bitkiler ve Malç Örtüsü	80
• Yaprak Uygulamaları, Toprak Düzenleyiciler ve Fertigasyon Sistemleri	82
▪ Soğuk Kompost (Johnson_Su Kompostu) Yapım Kılavuzu	83
▪ Sıcak Kompost Yapım Kılavuzu	88

4. Agroekolojide Su Yönetimi	95
- Yağmurun akıp gitmesini nasıl önleyebilirim?	97
- Toprak yapısı yağmur suyunu toplamada etkili midir?	98
- Bir depolama alanı ya da büyük bir gölet yapmadan toprakta yağmur suyunu nasıl depolayabilirim?	99
- Yağmur hasadı için araziyi nasıl hazırlarım?	100
- Evde veya işyerinde yağmur suyunu nasıl depolayabilirim?	103
- Toprağın su tutma kapasitesini nasıl artırabilirim?	107
- Sulama ihtiyacımı nasıl azaltabilirim ve nasıl verimli hale getirebilirim?	109
- Verimli sulama yöntemleri ve sistemleri hangileridir?	110
 5. Agroekolojide Bitkisel Üretim	 113
- Sağlıklı bir bitkisel üretimin ilk adımı nedir? Nereden başlamalıyım?	114
- İklim dostu üretimde için iklime ve çevreye uygun ürün seçimini nasıl yaparım?	115
• Ürün Zamanlaması ve Değişen İklim Koşullarına Uyum	117
- Hastalık, zararlı ve ot yönetiminde iklimsel değişikliklerle nasıl başa çıkabilirim?	117
- Toprak yönetimi nedir? Toprağı korumak ve beslemek için hangi ekim-dikim yöntemlerini kullanabilirim?	119
- Sulama yönetimi ve planlamasını nasıl yapabilirim ve hangi yöntemleri kullanabilirim?	124
- Çoklu Üretim (Polikültür) ve Ara Tarımı nedir? Biyoçeşitliliği ve bereketi nasıl artırır?	127
• Kardeş Bitkiler	129
• Örnek Ekim, Dikim Planları	131
• Sınır veya Kenar Etkisi	132
• Çoklu Üretimde Hayvansal Üretim Entegrasyonu	134

- Toprak yorulur mu? Nasıl dinlendirilir?	138
▪ Ekim Nöbeti İçin Öneriler	140
- Ekimde sıra arası ve sıra üstü mesafelerde nelere dikkat etmeliyim? İklim değişikliklerine uyum sağlamada dikim mesafelerinde değişiklik yapmak çözüm olabilir mi?	141
- Çapalama, budama, seyreltme gibi kültürel işlemleri ne zaman, nasıl yapmalıyım?	143
▪ Kendi Bitki Besinini Kendin Yap	145
- Hasat öncesi, hasat zamanı ve sonrasında nelere dikkat etmeliyim?	148
- Ani hava değişimlerine dayanıklı, iklim dostu bitki koruma yaklaşımı nasıl olmalı? Bitkilerimi sağlıklı ve dirençli kılmak için doğayla nasıl işbirliği yapabilirim?	150
▪ Bitki sağlığını koruyarak hastalık ve zararlıları engellemek mümkün	151
▪ Kolay Ulaşabileceğiniz Biyoaktivatörler	153
• Biyolojik Yöntemler	154
• Doğanın Alet Çantası Biyoteknik Mücadele	155
• Mekanik ve Fiziksel Bariyerler	158
• Bitki Korumada Kültürel Yöntemler	159
• Bitki Sağlığı İçin Alınması Gereken Önlemler	159
- Ay takvimine ve sinodik döngülere göre tarım nedir? Bitkisel üretimde bu döngülerden nasıl yararlanırım?	162
- Hastalık ve zararlı yönetiminde kullanabileceğim en yaygın ve etkili preparatlar hangileridir?	165
- Yeni nesil bitki koruma yöntemlerinden olan Agrohımeopati nedir?	166
- Tohum toplama, saklama, koruma konusunda nelere dikkat etmeliyim?	168
- Erken uyarı sistemleri ve akıllı teknolojilerden nasıl yararlanabilirim?	171

6. Agroekolojide Hayvansal Üretim	173
- Agroekolojik sistemlerde hayvanların tarımsal ekosistemdeki rolü nedir? Sistemlere nasıl dahil edilirler?	174
- Bitkisel üretim ve hayvancılık sistemlerinin bütünleşmesi nasıl yararlar sağlar? Bu sistemler birbirinden nasıl beslenir?	178
- Hayvansal üretimde iklim değişikliğine uyum konusunda neler yapılabilir?	179
- Bütüncül Otlatma - Voisin Rasyonel Otlatma nedir?	180
7. Agroekolojide İşletme Yönetimi ve Ekonomisi	193
- Tarım Ekonomisi açısından agroekolojinin rolü ve önemi nedir?	194
- Ekolojik Ekonomi nedir? Tarım Ekonomisi ile Ekolojik Ekonomi aynı şey midir?	196
- Dayanışma Ekonomisi'nin anlamı nedir?	198
- Agroekolojik üretim yapan bir üretici için kayıt tutmak neden önemlidir?	200
■ Agroekolojik üretimde kayıt nasıl tutulmalı?	202
- Agroekolojide çiftlik muhasebesi ve üretim planlaması nasıl olmalıdır?	203
- Pazarlama açısından agroekolojinin farkı nedir?	206
■ Agroekolojide Gelir - Maliyet Dengesi	209
- Agroekolojide yaygın olarak kullanılan pazarlama yöntemleri nelerdir?	211
- Tarımsal işletme ve çiftliklerde finansman nasıl yapılmalıdır?	214
■ Finans Olanakları ve Alternatif Kaynaklar	216
- Gıdanın "Gerçek Maliyeti" nedir, agroekolojik ürünler pahalı mı?	217
8. İyi Örnekler	219
9. Sözlük	239
10. Kaynaklar	245



İklim Dostu Çiftlikler Projesi



**İklimlerle birlikte
değişen şartlar tarımı
nasıl etkiliyor?**

**İklim Dostu Çiftliklere
neden ihtiyaç var?**

**İklimin tarıma etkisi
nedir?**

Tarım, iklim değişikliğinden en çok etkilenen sektörlerden biri. Sıcaklıktaki artışlar, yağış düzenindeki değişiklikler ve belirsizlikler, aşırı hava olaylarındaki (*seller, sıcak hava dalgaları, kuraklıklar, fırtınalar, donlar*) artışlar, mevsimlerdeki değişiklikler, ekosistemleri ve tarımı etkileyerek daha kırılgan hale getiriyor. Bu etkiler ürünlerin gelişmesini etkiliyor, verimi düşürüyor, hasere ve hastalık riskini artırıyor (*US EPA*). Değişen

iklim şartları çiftçiyi, bölgesinde daha önce hiç görülmeeyen hastalık ve tarım zararlıları ile mücadele etmek zorunda bırakıyor.

İklim değişikliği hayvancılığı da etkiliyor. Daha yüksek sıcaklıkların hayvanlar üzerindeki fizyolojik etkilerine ek olarak, hayvan hastalıklarının dağılımını veya yem tedarikini etkileyen ekosistem değişiklikleri gibi dolaylı etkiler ortaya çıkıyor (*FAO, 2010*). Akdeniz havzası ve Türkiye, iklim değişikliğinin etkilerine karşı son derece hassas (*FAO Türkiye*) ve halihazırda artan sıcaklık ve azalan yağış eğilimleriyle karşı karşıya; bu durum su mevcudiyeti üzerinde ciddi olumsuz etkiler yaratıyor, tarımsal üretimi tehdit ediyor ve sosyal ve bölgesel eşitsizlikleri daha da kötüleştiriyor. (*MDG Achievement Fund/SDG Fund Türkiye*).

İklim değişikliğine uyum sağlamak, verimliliği sürdürmek, dayanıklılığı artırmak ve ulusal gıda güvencesini sağlamak için tarım ve gıda sistemlerine yönelik iklim dostu, bütüncül bir yaklaşım gerekiyor. İklim dostu tarım; iklim, toprak, su, biyolojik çeşitlilik, ekosistemler, tarım ve geçim kaynakları arasındaki karmaşık ilişkilerin anlaşılmasına dayanıyor.

Tarımda çiftlik düzeyinde uyum tedbirleri arasında çiftlik faaliyetlerinin zamanlamasının düzenlenmesi; değişen mevsimlere ve su mevcudiyetine daha iyi uyum sağlayan, yeni sıcaklık ve nem koşullarına daha dayanıklı ürün ve çeşitlerin seçilmesi; su kayıplarının azaltılması, sulama uygulamalarının iyileştirilmesi ve suyun geri dönüştürülmesi veya depolanması yoluyla daha

verimli kullanılması; toprak nemini korumak için su tutma oranının artırılması yoluyla toprak yönetiminin iyileştirilmesi ve sıcağa daha dayanıklı hayvan ırklarının yetiştirilmesi ile ısı stresi koşulları altında hayvanların beslenme düzenlerinin uyarlanması gibi uygulamalar yer alır.

Araştırmalar, iklim değişikliğinin 2030'ların sonuna kadar olan dönemde Türkiye'de ciddi ekonomik etkileri olmayacağını, ancak bu yüzyılın ikinci yarısında olumsuz etkilerin ekonomiye hakim olacağını gösteriyor. Bu durum, Türkiye'ye dayanıklılığını artırmak ve uygun uyum stratejilerini uygulamak için mükemmel bir fırsat sunuyor (*E. H. Çakmak, 2018*).

Artık iklim dostu tarımı ana akım gündeme taşımak, geçişin aciliyetini vurgulamak ve mevcut üretim sistemleri içinde ve mevcut bilgi, teknoloji ve alternatiflerle iklim dostu tarıma geçişin mümkün olduğunu göstermek gerekiyor.

Buğday Derneği, 20 yıldan uzun süredir Türkiye'nin önde gelen çevre STK'larından biri olarak ekoloji, gıda güvenliği ve gıda güvencesi konularında çalışıyor. Ekolojik tarım, agroekoloji, zehirsiz üretim, tohum, arı, kompost ve gıda toplulukları gibi gıda döngüsünün çeşitli aşamalarında çalışmalar yürütüyor. Ekolojik bir temelde tasarlanan ve uygulanan, tekrarlanabilir, öncü modeller yaratmayı hedefleyen Buğday Derneği, **Deafal**'in sadece AB'de değil, Latin Amerika ve Afrika'da da iklim dostu, onarıcı tarım uygulamaları için eğitim ve teknik destek konusundaki 20 yılı aşkın uzmanlığından yararlanmak için onlarla bu projede ortak oldu. İzmir'deki 124 tarımsal üretim kooperatifindeki yaklaşık 30 bin 450 çiftçiye temsil eden **Köy-Koop İzmir** de projeye dahil olarak pilot uygulama yapılmasını sağladı ve yerel sahiplenmeyi artırdı.

"İklim Dostu Çiftlikler"ın **genel hedefi**, Türkiye'de tarım sektörünün iklim değişikliğine uyumunun artırılmasına katkıda bulunmak. **Özel hedefleri** ise
1) tarımsal/kırsal toplulukların dirençliliğini artırmak ve doğal kaynaklar ile ekosistemleri korumak için İzmir'de tekrarlanabilir, bütüncül bir model oluşturmak
2) İzmir'deki tarım sektörünün uyum kapasitesini artırmak.

Türkiye en hassas bölgede!

Türkiye, iklim değişikliğine karşı en hassas bölgelerden biri olan Akdeniz bölgesinde yer alıyor. Tarım ve Orman Bakanlığı, iklim değişikliğinin Türkiye’de tarım üzerindeki etkilerini; sıcaklıkların artması, yağışların azalması, aşırı hava olaylarının artması, su kaynaklarının azalması, kuraklık şiddetinin artması, su ve toprak kalitesinin bozulması, ekosistemin bozulması ve biyolojik çeşitliliğin azalması, ekolojik alanların değişmesi, hastalık ve zararlıların artması, ekim, dikim ve hasatta sorunlar yaşanması, tarımsal üretim ve kalitenin düşmesi ve sürdürülebilir gıda güvenliğinde sorunlar yaşanması olarak belirtiyor. Ayrıca üretim desenlerinde değişiklikler, ithalat ihtiyacı ve gıda fiyatlarında artışlar, ihracatta ve refahta düşüşler meydana gelebileceği; zaten kırılgan durumda olan çiftçilerin yaşam koşullarının kötüleşebileceği, dolayısıyla gıda güvencesinin azalacağı, açlık ve yetersiz beslenmenin artacağı tahmin ediliyor (FAO Türkiye).

Tarım, Türkiye’de önemli bir gelir ve istihdam kaynağı olmaya devam ediyor. Tarımsal üretim, verimliliğin sürdürülmesi ve üretimdeki dalgalanmaların azaltılması için büyük ölçüde su mevcudiyetine bağlı. Türkiye’deki bitkisel üretimin yarısı sulamaya bağımlı. Sulu tarım şu anda toplam su tüketiminin yaklaşık %75’inden sorumlu ve bu da yenilenebilir su varlığının yaklaşık %30’una denk geliyor (Çakmak, 2009). İklim değişikliğiyle birlikte, su stresi arttıkça Türkiye’de özellikle sulu üretimin azalması, tarımsal üretimdeki önemli düşüşün ekonomi geneline yansarak ulusal refahı azaltması anlamına geliyor. Üretimdeki düşüşün bir kısmı ithalatla telafi edilebilse de Türkiye’nin gıda ticareti dengesinin bozulması söz konusu (Çakmak, 2018).

Bir bölgede don, diğerinde kuraklık!

Ege Bölgesi ve İzmir iklim değişikliğinin etkilerini şimdiden yaşıyor. Yağışlardaki azalma, su kıtlığı, hava modellerindeki değişiklikler ve aşırı hava olaylarındaki artış, verimi ciddi şekilde riske atıyor ve üretim desenlerini değiştiriyor. Mevsimlerin düzensizliği ve öngörülemezliği, her şeyi alışlagelmiş tarihler ve dönemlerden çok farklı kılıyor. Bölgedeki hastalıklar ve zararlılar giderek çeşitleniyor ve yaygınlaşıyor. Beklenmedik erken yağışlar, artan nem nedeniyle

hastalıkları artırıyor ve uzayan yazlar zararlıların üremesini artırarak daha fazla pestisit ihtiyacı doğuruyor. Tarım üzerindeki bu sert etkiler, gelirin düşmesi ve kırdan kente göçün artması riskini de doğuruyor.

Son yıllar iklim değişikliğinin olumsuz etkileri açısından özellikle sert geçti. İzmir'in güneyindeki Küçük Menderes Ovası'nda ciddi bir su kıtlığı yaşanıyor ve tarımsal üretim tehlikeye giriyor. Meyve ağaçlarının çiçek açtığı Nisan ayında yaşanan kar yağışı ve donun ardından çoğu bölgede üzüm, kayısı, kiraz ve elma ağaçları, buğday tarlaları dondu ve bu ani hava değişikliği pek çok bölgede çiftçinin ciddi zararlara uğramasına neden oldu.

Bir yanda don diğer yanda susuzluk yaşanıyor. 2024 Ekim ayında İzmir'de baraj seviyelerindeki düşüş tehlikeli boyutlara ulaştı. Ekim'in son haftasında, kentin en büyük su kaynaklarından biri olan Tahtalı Barajı'nın doluluk oranı %15, Gördes Barajı'ninki ise %2,82'lik alarm seviyesindeydi. Aydın Valiliği, 2025'te Büyük Menderes Havzası'nda tarım alanlarının sadece yüzde 50'sine su verileceği bildirildi. Havzada sulu tarım yapacak çiftçilere en fazla iki defa su verilecek. Çiftçilere tarım alanlarının yüzde 50'sinde kuru tarım yapmaları istendi.

Konya'da yeraltı suyu seviyesinde son bir yılda 20 metreye varan düşüşler yaşandı ve kuyulardan tuzlu su çıkmaya başladı. Konya Teknik Üniversitesi Obruk Araştırma ve Uygulama Merkezi'nin Eylül ayında yaptığı açıklamaya göre Eskişehir, Afyonkarahisar, Denizli, Ankara, Çankırı, Çorum, Yozgat, Sivas, Diyarbakır, Bitlis, Batman'dan sonra Erzurum, Şanlıurfa ve Manisa'da da obruklar görülmeye başladı. Sadece Konya'daki obruk sayısı ise 620'ye ulaştı.

Özellikle Akdeniz havzasında çiftçiler bu yıl kuraklık nedeniyle ürünlerinde yüzde 50-60'a varan kayıplar yaşıyor. Bazı üreticiler ise kuraklık ve artan hastalıklar nedeniyle hiç ürün alamıyor.

İtalya'daki bir buğday çiftçisiyle Hatay'daki bir buğday çiftçisi aynı kaderi paylaşıyor. 2024 yazında ürettikleri buğday, kavurucu güneş ve bitmeyen

kuraklık altında kavruldu. Sicilya'daki Catania ovasında çiftçilik yapan 68 yaşındaki Vito Amantia, *"Deneyimli bir çiftçinin havanın nasıl olacağını anlamak için hava tahminine bakmasına gerek yok. Ocak ayında 2024'ün felaket bir yıl olacağını biliyordum. Normalde 80 cm'ye ulaşan buğday fideleri 5 cm'de durdu. Sonra kurudular,"* diyor. Hatay'daki karakılçık buğdayı yetiştiricisi Yılmaz Deniz ise, bu yıl aniden bastıran dolu ve artan domuz saldırıları yüzünden hiç ürün alamadığını söylüyor.

Çiftçilerin yüzlerce yıldır ekim dikim ve hasat için kullandığı halk meteorolojisi de artık çoğu zaman işe yaramıyor. Aniden yağan dolular yeni dikilmiş fideleri, meyveye dönmekte olan çiçekleri yerle bir ediyor. Birden bastıran sıcaklar, düşen nem ve kavurucu rüzgârlar bitkilerin çiçekten meyveye dönmesini engelliyor. Şiddetli yağışlar toprağı çamur haline getiriyor, ekin ekmeği geciktiriyor.

Dr. Nafiz Güder, çiftçilerin artık kışın bile sulama yapmak zorunda kaldıklarını, barajların dolmasını engellediklerini ve yeraltı suyu rezervlerini kullanmak zorunda kaldıklarını, kurak yaz için daha da az rezerv bıraktıklarını söyledi. Bazı şirketler, istikrarlı üretime ihtiyaç duydukları ve kuraklık verimi düşürüp riskleri artırdığı için sözleşmeli tarım için kendi kuyuları olan çiftçileri tercih ediyor. Bu durum, sadece suya erişimi olan çiftçilerin uzun vadede hayatta kalacağı yönünde bir eğilimin ortaya çıktığını gösteriyor. Eskisiyle aynı verimi alabilmek için çiftçiler daha geniş alanlara daha fazla tohum ekmeye zorlanıyor, bu da girdi maliyetlerini artırıyor.

Hayvancılık da iklim değişikliklerinden olumsuz etkileniyor. Birçok kuyu kurudu ve kaba yem üretiminde düşüşe neden oldu. Bazı yetiştiriciler, arazilerindeki ürünler için su bulmak bir yana, hayvanları için tankerlerle içme suyu taşımak zorunda kalıyor. İzmir'de hayvancılık 20 yıl önce artmaya başladı ve bu da mısır üretimini artırdı. Mısır silajlık olarak (hayvanları beslemek için) üretiliyor ve çok fazla suya ihtiyaç duyuyor. Koyun ve keçi yetiştiriciliği düşüşte çünkü gençler hayvan yetiştirmekle uğraşmak istemiyor ve bütüncül tarım yönetimi için hayvancılığın önemini kavrayamıyor.

Çözüm, dirençli ve onarıcı yöntemlerde...

İklimle dirençli uygulamaların anahtarı, doğayla ve ekolojik döngülerle birlikte çalışmak. Ekolojik döngüler (*su döngüsü, enerji akışı, besin döngüsü ve topluluk dinamikleri dahil*), yaşamı sürdürmek için gerekli olan dünyanın “sınırlı” kaynaklarını geri dönüştüren ve kendi kendini düzenleyen süreçlerden oluşuyor. Yerel döngüleri anlamak, özellikle iklim değişikliğinin olumsuz etkileri göz önünde bulundurulduğunda, ekosistem sağlığını ve tarımsal üretkenliği gelecekte de korumak için mümkün olan en iyi tarımsal yönetim kararlarını almak için gerekli.

Endüstriyel ve monokültür tarımsal üretim çoğunlukla ekosisteme zarar veriyor, toprağın besin maddelerini tüketiyor, suyu kirletiyor, aşırı kullanıyor ve kıt hale getiriyor. İklim değişikliği bu sorunları daha da kötüleştiriyor. Topraktaki nemi, organik maddeyi ve besin maddelerini korumak için tarım uygulamalarının değişmesi gerekiyor. İklim dostu, onarıcı tarım uygulamalarının kullanılması su infiltrasyonunu/tutulmasını artırıyor, topraktaki organik maddenin artmasına yardımcı oluyor ve doğal toprak oluşum süreçlerini destekliyor. Bu nedenle dirençli tarım ve sağlıklı ve dirençli bitkiler için toprağın sağlıklı olması kritik öneme sahip. Bu süreçte, toprak örtüsünü iyileştirmek için hayvan otlatma uygulamalarının benimsenmesi; üst toprağı güneşe ve atmosfere maruz kalmaktan korumak ve mikroorganizmaların gelişmesi için sağlıklı bir ortam oluşturmak için malçlama / örtü bitkilerinin kullanılması; toprağı sürmek toprağın biyokütle, nem ve besin maddelerini kaybetmesine ve toprağın kire dönüşmesine neden olduğu için toprak işlemez tarım; entegre haşere yönetim sistemleri ve tek yıllık ürünler yerine çok yıllık bitkilerin ekilmesi gibi yaygın onarıcı tarım uygulamaları çözüm olabiliyor.

Çiftçiler iklim değişikliğinin etkileri konusunda giderek daha fazla bilgi sahibi oluyorlar, çünkü sorunları ilk elden yaşıyorlar. Ancak, iklim değişikliğinin olumsuz sonuçlarına dirençli uygulamalar hakkında yeterince bilgi sahibi değiller, Türkiye’de bu konuda yeterli rehberlik ve kolay erişilebilir kaynaklar yok.

İklim Dostu Çiftlikler Projesi'nde ne yapıldı?

Çiftçiler yönetim planları, ekim şekilleri veya arz-talep dengesi hakkında bilgi sahibi değil. Ekonomik kaygılar nedeniyle her zaman uzun vadeli düşünmüyorlar veya düşünemiyorlar, günü kurtarmaya çalışıyorlar. Bu nedenle, iklim

değişikliklerinin neden olduğu olumsuzluklara karşı dirençli uygulamalarla gelir elde etmenin hâlâ mümkün olduğunu kanıtlamak çok önemli.

Buğday Derneği tarafından, Köy-Koop İzmir ile İtalya'dan Deafal ortaklığında yürütülen İklim Dostu Çiftlikler projesi Aralık 2024 - Haziran 2025 tarihleri arasında uygulandı. Proje, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilen ve Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından yürütülen İklim Değişikliğine Uyum Hibe Programı kapsamında desteklendi.

Proje süresince yerel paydaşlarla danışma toplantıları düzenlendi ve paydaşların görüşleriyle birlikte, sorunlar ve çözüm önerileri belirlendi. Proje kapsamında çalışmalara katılacak 6 öncü çiftlik seçildi ve bu çiftliklerde ekosistem işlevleri ve ekolojik döngüler incelenerek bir rapor hazırlandı. İzmir'de iklim değişikliğinin tarıma etkileri ile ilgili bir durum analizi raporu hazırlandı. Öncü çiftçilere farklı başlıklarda eğitimler ve ihtiyaçları doğrultusunda danışmanlık verildi. İzmir'de gıdada kısa tedarik zincirleri ve iklim dostu tarım uygulamaları konularında iki seminer düzenlendi. İzmir'de ilgili paydaşların iklim dostu tarım uygulamalarına geçişi kolaylaştırmalarını destekleyecek bir toplantı düzenlendi.

Bu faaliyetleri desteklemek üzere, bir web sayfası hazırlandı (<https://iklimdostuciftlikler.bugday.org/>), bir tüketici broşürü yayımlandı, webinarlar düzenlendi, proje tanıtım videoları hazırlandı ve konuyla ilgili önemli belgeler Türkçe'ye çevrildi.

Tüm bu adımlarla, İzmir'deki çiftçilerin iklim dostu tarım uygulamalarına geçişine yardımcı olmayı ve bu uygulamaları Türkiye genelinde uygulanabilecek bir model haline getirmeyi amaçlıyoruz.

İklim Dostu Çiftlikler projesinin, çiftçileri sürdürülebilir tarıma ve iklim değişikliğine dirençli uygulamalara yönlendirmede ileriye doğru atılmış önemli bir adım olmasını umuyoruz.

Kavramlar bize ne söylüyor?

İklim dostu tarım: İklim akıllı tarım olarak da tanımlanır. Tarımsal üretimi hem iklim değişikliklerinin neden olduğu kuraklık, sel, don gibi hava olaylarına karşı daha dayanıklı hale getirmek hem

de sera gazı emisyonlarını azaltmak amacıyla yapılan uygulamaları kapsar. Ana hedefi doğal varlıklara zarar vermeden iklim değişikliklerine uyumlu, dirençli, sürdürülebilir üretim yaparken gıda güvenliğini ve gıdaya sağlıklı erişimi sağlamaktır. İklim Dostu Tarım; dayanıklılık, verimlilik ve sağlıklı gıdaya erişimin sürdürülebilirliği, sera gazı emisyonlarını azaltılması gibi hedeflerle **Agroekoloji Hareketi'nin bağlamı içinde yer alır.**

İklimle uyum: İnsanların, toplumların, ekosistemlerin, ekonomilerin, üretim ve tüketim yöntemlerinin iklim değişikliğinin etkilerine karşı hazırlıklı olması ve bu etkilerle baş edebilmesi için yaptığı her türlü uyum sağlama sürecidir. Kısaca, iklim değişikliğinin etkilerine karşı ayakta kalacak, uyum sağlayacak, zararları azaltacak şekilde hazırlanmak anlamına gelir. Tarımda iklimle uyum, kuraklığa dayanıklı tohumlar kullanmak, tarım takvimini değişen mevsimlere göre yeniden düzenlemek, toprakta karbon ve su tutucu yöntemler uygulamak, su varlığını verimli kullanmak, kuraklığa dayanıklı su yöntemlerini uygulamak gibi başlıkları içerir.

Azaltım: İklim biliminde sıkça geçen şekliyle azaltım ya da sera gazı azaltımı, iklim değişikliğinin temel nedeni olan sera gazı emisyonlarını düşürmeye yönelik tüm çabaları ifade eder. Kısaca iklimle uyum, değişen iklimle karşı dayanıklı olmak iken; azaltım, iklimdeki değişikliklerin yavaşlatmaya ya da durdurmaya çalışmak demektir.

Sürdürülebilirlik: Daimi olma yeteneği olarak adlandırılabilir. Yaşamsal ihtiyaçları adil ve sağlıklı bir şekilde karşılayabilme potansiyelinin hem günümüzde hem de gelecek için korunduğu dengeli bir ortamın sağlanmasıdır.

Gıda güvenliği: Gıda güvenliği, insanların her zaman, yeterli, besleyici ve güvenli gıdaya fiziksel ve ekonomik olarak erişebilmesi durumudur. İnsanların günlük enerji ve besin ihtiyaçlarını karşılayacak miktarda **yeterli gıda** olmasını; gıdanın sadece miktar olarak değil, vitamin, mineral ve diğer besin öğeleri açısından da **sağlıklı ve besleyici** olmasını; gıdanın zararlı kimyasallar, toksinler, mikroorganizmalar gibi sağlık riski oluşturabilecek unsurlardan arındırılmış yani **güvenilir** olmasını; gıdaya ulaşmanın herkes için mümkün, **fiziksel ve ekonomik açıdan erişilebilir** olmasını ifade eder.

Gıda güvencesi: Gıdanın her zaman herkes için erişilebilir olmasını ifade eder. Gıda güvencesinin dört temel boyutu vardır: **Mevcudiyet** (*yeterli miktarda gıda üretimi veya tedariki var mı?*), **Erişim** (*insanların bu gıdayı ekonomik olarak satın alma imkânı var mı?*), **Kullanım** (*insanlar gıdayı doğru şekilde kullanabiliyor mu? Besleyici yemek hazırlama, temiz su ve sağlık bilgisi gibi faktörler*) ve **İstikrar** (*zaman içinde bu durumu sürdürüyorlar mı? Yani savaş, ekonomik kriz, iklim felaketi gibi şeyler olduğunda da gıdaya erişim devam edebiliyor mu?*)

Gıda egemenliği: Halkların ekolojik ve sürdürülebilir yöntemlerle, kültürel olarak uygun, sağlıklı gıda üretme ve kendi gıda, tarım sistemlerini tanımlama hakkıdır. Piyasaların veya şirketlerin talebini değil, gıdayı üretenleri, dağıtanları ve tüketenleri gıda sistemleri ve politikalarının merkezine koyar. Gelecek nesillerin çıkarını ve içerilmesini savunur.

Agroekoloji Hakkında Genel Bilgiler

Hazırlayan

İpek SÜER TOPUZOĞLU
Tarım ekonomisti





Agroekoloji nedir?

Agroekoloji; ekolojik ilkeler temelinde şekillenen, çiftçilerin bilgi ve deneyimlerine dayanan, sürdürülebilir gıda üretimini destekleyen ve gıda

egemenliği için mücadele eden bir bilim, uygulama ve toplumsal hareketler bütünüdür.

Agroekolojinin 3 temel boyutu vardır.

► Bilim Olarak Agroekoloji;

- Tarımsal ekosistemlerin **doğa ile uyum** içinde çalışmasını inceleyen bir bilim dalıdır.
- **Ekosistem hizmetlerinden** yararlanarak verimli ve sürdürülebilir tarım sistemleri tasarlamayı amaçlar.
- Toprak sağlığı, biyolojik çeşitlilik, su yönetimi, zararlı kontrolü gibi konularla ilgilenir.

► Uygulama Olarak Agroekoloji;

- Tarımsal üretimde ekolojik süreçleri ve geleneksel bilgiyi kullanarak sürdürülebilir yöntemler geliştirmeye dayanır. **Polikültür, ekim nöbeti, organik gübreleme, tarımsal ormancılık** (*bütünleşmiş, çeşitli, üretken, kârlı, sağlıklı ve sürdürülebilir arazi kullanım sistemleri oluşturmak için tarım ve ormancılık teknolojilerini birleştiren uygulamalar bütünü.*), **biyolojik zararlı yönetimi** gibi uygulamalar içerir.
- **Çiftçiden çiftçiye öğrenme** modeliyle bilgilerin yayılmasını teşvik eder.

► Toplumsal Hareket Olarak Agroekoloji;

- Küçük çiftçilerin haklarını ve **gıda egemenliğini** savunan bir sosyal harekettir.
- Endüstriyel tarımın ve küresel tarım şirketlerinin tekeline karşı, **yerel gıda** sistemlerini ve **dayanışma ekonomisini** destekler.



• Dünyanın dört bir yanından milyonlarca köylüyü, küçük ve orta ölçekli çiftçileri, topraksız işçiyi, yerli halkı, çobanları, balıkçıları, göçmen çiftçileri bir araya getiren uluslararası bir hareket olan La Via Campesina gibi hareketler, agroekolojiyi sadece sürdürülebilir bir tarım yöntemi değil, aynı zamanda tarım politikalarının ve gıda sistemlerinin dönüştürülmesi için bir araç olarak görür.

Agroekolojinin en kritik noktası, tarımsal üretimin yalnızca teknik bir süreç değil, aynı zamanda ekolojik ve sosyo-ekonomik bir sistemin parçası olduğunu kabul etmektir. Yani, agroekolojiyi sadece ekolojik tarım teknikleriyle sınırlı görmek yerine, gıda üretimini ekosistem, çiftçi toplulukları, gıda sistemleri ve politika boyutlarını kapsayan bir dönüşüm süreci olarak ele almak gerekir. Bu bütüncül yaklaşımı benimsemek ve agroekolojiyi sadece bir üretim yöntemi olarak değil, ekonomik ve politik sistemlerle birlikte değerlendirmek gerekir.

“

Agroekoloji Bütüncül Bir Değişim Aracıdır!

Bu kapsamda en önemli üç temel konu şunlardır:

1. Ekolojik Dayanıklılık ve Sürdürülebilirlik
2. Çiftçilerin ve Yerel Toplulukların Güçlendirilmesi
3. Politika ve Gıda Sistemlerinde Dönüşüm

”

Agroekoloji nasıl ve nerede doğdu? Dünyaya nasıl yayıldı?

Geleneksel tarım yöntemleri ile modern ekoloji bilgisini birleştirerek hem çevresel hem de toplumsal faydalar sağlamayı hedefleyen agroekolojinin tarihçesini 4 ana başlık altında toplayabiliriz.

İlk Düşünsel Temeller (1920-1970)

Agroekolojinin kökleri 20. yüzyılın başlarına dayanır. “Agroekoloji” terimi ilk kez 1928’de Alman bilim insanı Basil Bensin tarafından kullanıldı. Bensin, tarımsal sistemlerin ekolojik süreçlerle nasıl etkileşim içinde olduğunu anlamaya çalışan ilk bilim insanlarından biridir.

1950’ler ve 60’larda, Yeşil Devrim ile yüksek verimli tohumlar, kimyasal gübreler ve pestisitler tarımsal üretimde baskın hale geldi. Ancak bu süreç, biyolojik çeşitliliğin azalması ve toprak verimliliğinin düşmesi gibi ekolojik sorunları da beraberinde getirdi. Agroekoloji bu dönemde henüz geniş çapta benimsenmese de bazı bilim insanları geleneksel tarım yöntemlerinin önemine dikkat çekmeye başladılar.

Bilimsel Bir Disiplin Haline Gelişi (1970-1990)

1970’ler ve 80’ler, agroekolojinin akademik bir disiplin olarak gelişmeye başladığı dönemdir. Miguel Altieri, agroekolojiyi bir bilim dalı olarak geliştiren öncü isimlerden biridir. Tarımsal ekosistemleri sadece tarımsal üretim açısından değil, ekolojik ve sosyal yönleriyle de incelemeyi önermiştir. Bu dönemde, özellikle Latin Amerika’da geleneksel tarım sistemlerinin sürdürülebilirliği üzerine yapılan araştırmaların arttığı görülür.

1980’lerin sonunda ve 1990’ların başında, agroekoloji ekosistem hizmetleri, biyoçeşitlilik ve küçük çiftçilerin bilgi sistemleri gibi konularla daha fazla ilişkilendirildi. Stephen Gliessman, agroekoloji üzerine kapsamlı çalışmalar yapan bir diğer önemli isim olarak, tarımsal sistemlerin ekolojik ve sosyal boyutlarını ele aldı.

Sosyal Hareketler ve Politikalar (1990-2010)

1990’lardan itibaren, agroekoloji sadece bilimsel bir alan olmaktan çıkıp aynı zamanda bir sosyal hareket haline geldi. Küçük çiftçilerin haklarını savunan La Via Campesina gibi çiftçi hareketleri agroekolojiyi benimseyerek, şirketleşmiş tarım modeline karşı bir alternatif olarak sundular.

Bu dönemde FAO (*Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü*) ve diğer uluslararası kuruluşlar agroekolojiyi destekleyen raporlar yayınlamaya başladılar. 2009’da, Birleşmiş Milletler Gıda Hakkı Raportörü Olivier De Schutter, agroekolojinin küresel gıda güvenliği için önemli bir çözüm olduğunu vurguladı.

Günümüz ve Gelecek Perspektifleri (2010-2025)

2014’te FAO, agroekolojiyi küresel tarım politikalarının bir parçası haline getirmek amacıyla Uluslararası Agroekoloji Sempozyumu’nu düzenledi. 2018’de, agroekolojinin 10 Unsuru belirlendi ve bu yaklaşım dünya genelinde daha fazla ilgi görmeye başladı.

Günümüzde, agroekoloji iklim değişikliğiyle mücadelede, gıda egemenliğinin sağlanmasında ve sürdürülebilir tarım uygulamalarında önemli bir rol oynuyor. Avrupa Birliği, Latin Amerika ve bazı Afrika ülkelerinde agroekolojiye dayalı tarım politikaları giderek yaygınlaşıyor. Gelecekte, agroekolojinin gıda sistemlerinde daha merkezi bir yer edinmesi ve sürdürülebilir tarımın temel taşlarından biri haline gelmesi bekleniyor.



Agroekolojinin ilkeleri ve unsurları nelerdir?

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından agroekolojik dönüşümü yönlendirmek amacıyla belirlenmiş çerçeveler bulunuyor.

İlk çerçeve; agroekolojinin **10 unsurudur**. FAO, bu unsurları Nisan 2018'de Roma'da

düzenlenen 2. Uluslararası Agroekoloji Sempozyumu'nda tanıttı ve o tarihten itibaren agroekolojik dönüşüm için kılavuz olarak benimsedi. Agroekolojinin genel çerçevesini oluşturan temel bileşenler bu sistemin sadece tarımsal üretim değil, ekonomi, politika, sosyal adalet ve kültürel boyutlarını da kapsayan temel unsurlarını ortaya koyar.

1. Çeşitlilik

- *Tarımda biyoçeşitliliği artırmak, üretim sistemlerini dayanıklı hale getirir.*
- *Çeşitli bitkilerin, hayvanların ve mikroorganizmaların bir arada bulunması ekosistem hizmetlerini iyileştirir.*
- *Polikültür, örtü bitkileri, tarımsal ormancılık gibi yöntemler, çeşitliliği destekler.*

2. Eşitlik ve Bilgi Paylaşımı

- *Yerel bilgi ile bilimsel bilginin birleşimi, daha etkili ve sürdürülebilir tarım uygulamalarına yol açar.*
- *Çiftçilerin, araştırmacıların ve yerel toplulukların birlikte çalışarak bilgi üretmesi teşvik edilir.*
- *Katılımcı araştırma yöntemleri ile geleneksel bilgilerin korunması sağlanır.*

3. Geri Dönüşüm

- *Tarımda atıkların en aza indirilmesi ve kaynakların döngüsel kullanımı hedeflenir.*
- *Hayvan gübresi, kompost, bitki artıklarının yeniden kullanımı gibi uygulamalar, ekosistemin sürdürülebilirliğini artırır.*
- *Çiftlik içindeki besin akışları kapatılarak dış girdilere olan bağımlılık azaltılır.*

4. Dayanıklılık

- *Agroekolojik sistemler iklim değışikliği, ekonomik krizler ve zararlılara karşı daha **dirençlidir**.*
- ***Çeşitlilik ve ekolojik süreçlerin güçlendirilmesi, sistemlerin belirsizliklere uyum sağlamasına yardımcı olur.***
- *Agroekoloji, **doğal afetler ve fiyat dalgalanmalarına karşı tarım sistemlerini koruyucu bir çerçeve sunar.***

5. İnsan ve Sosyal Değerler

- *Tarım sistemleri, **çiftçilerin, işçilerin ve toplulukların refahını artıracak şekilde yönetilmelidir.***
- *Agroekoloji, **topluluk temelli kalkınmayı, işçi haklarını ve sosyal adaleti teşvik eder.***
- ***Küçük ölçekli çiftçilerin ve kırsal toplulukların güçlendirilmesi esastır.***

6. Kültür ve Gıda Gelenekleri

- ***Geleneksel gıda üretim sistemleri ve yerel gıda kültürleri korunmalıdır.***
- ***Yerel beslenme alışkanlıklarına uygun, besleyici ve sağlıklı gıdaların üretimi teşvik edilir.***
- *Agroekoloji, **tarım ile kültürel kimliği birleştirerek toplulukların gıda egemenliğini artırır.***

7. Sinerji

- *Agroekoloji, bitkiler, hayvanlar, toprak mikroorganizmaları ve insanlar arasındaki **etkileşimleri güçlendirmeyi amaçlar.***
- *Örneğin, **polikültür tarımı, doğal zararlı kontrolünü artırırken, tarımsal ormancılık karbon tutumunu destekler.***
- *Tarımsal sistemler içindeki ilişkiler güçlendikçe, verimlilik ve dayanıklılık da artar.*

8. Verimlilik

- *Agroekolojik yöntemler, kaynakları daha verimli kullanarak **üretkenliği artırmayı hedefler.***

- *Dış girdilere (kimyasal gübre, pestisit vb.) bağımlılık azaltılarak ekosistem içindeki doğal süreçler güçlendirilir.*
- *Su, toprak ve enerji kullanımında sürdürülebilir çözümler teşvik edilir.*

9. Sorumlu Yönetim

- *Tarımsal politikalar ve destek mekanizmaları, küçük ölçekli çiftçileri ve toplulukları koruyacak şekilde düzenlenmelidir.*
- *Agroekoloji, çiftçilerin karar alma süreçlerine daha fazla katılımını teşvik eder.*
- *Topluluk temelli yönetim modelleri ile yerel gıda sistemleri güçlendirilir.*

10. Dönüşümsel ve Dayanışmacı Ekonomi

- *Agroekoloji, yerel ekonomileri güçlendiren dayanışmacı ekonomik modelleri destekler.*
- *Kooperatifler, topluluk destekli tarım (TDT) ve doğrudan satış gibi yöntemlerle üreticiler ve tüketiciler arasında daha adil ilişkiler kurulur.*
- *Tarımsal üretimde adil ticaret, yerel gıda sistemleri ve kısa tedarik zincirleri teşvik edilir.*

Bu 10 unsur, agroekolojik geçiş süreçlerinde yol göstericidir ve çiftlik seviyesinden politika yapımına kadar farklı ölçeklerde uygulanabilir. Hem ekolojik hem de sosyo-ekonomik sürdürülebilirliği güçlendirmeyi amaçlayan bu unsurlar, tarımın geleceğini daha dirençli ve adil bir şekilde şekillendirmeyi hedefler.

İkinci çerçeve ise, yine Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından belirlenen ve çiftçilerin nasıl uygulama yapacağını gösteren pratik yöntemleri içeren 13 İlkedir. 2018’de düzenlenen Uluslararası Agroekoloji Sempozyumu’nda elde edilen bulgulara dayanarak oluşturmuş bu ilkeler 2019’da “Agroekolojinin On Üç İlkesi” adı altında yayınlamıştır. Amaç, çiftçilerin, tarım sistemlerinin nasıl daha sürdürülebilir hale getirileceğini anlamasına yardımcı olabilmektir.



Agroekolojinin 13 İlkesi, tarım sistemlerini daha sürdürülebilir, dayanıklı ve adil hale getirmeyi amaçlar:

1. Geri Dönüşüm – Kaynakları verimli kullanmak ve atıkları azaltmak için tarım sisteminde besin ve enerji akışını yerinde tutmak. Çıkan atıkların tekrar üretim sürecine kazandırılmasını sağlamak (böylece dışarıdan girdi ihtiyacının azaltılması). Kaynakları verimli kullanmak ve atıkları en aza indirmek için tarımsal döngüleri dış girdilere kapatmak.

2. Girdi Bağımlılığını Azaltma – Dış girdilere olan bağımlılığı azaltarak çiftçilerin ekonomik ve ekolojik dayanıklılığını artırmak.

3. Toprak Sağlığını Güçlendirme – Organik maddeyi artırmak, toprak mikroorganizmalarını desteklemek ve erozyonu önlemek.

4. Hayvan ve Bitki Sağlığını Koruma – *Dayanıklı ve sağlıklı tarımsal ekosistemler kurarak zararlıların ve hastalıkların doğal kontrolünü sağlamak.*

5. Biyoçeşitliliği Artırma – *Genetik, tür ve ekosistem düzeyinde biyoçeşitliliği artırarak tarım sistemlerini daha dayanıklı hale getirmek.*

6. Sinerji Yaratma – *Farklı agroekolojik bileşenler arasında uyumlu bir ortak çaba ve güç birliği oluşturarak üretkenliği ve esnekliği artırmak.*

7. Ekonomik Çeşitlendirme – *Çiftçilerin gelir kaynaklarını çeşitlendirerek ekonomik riskleri azaltmak.*

8. Eşitlik ve Sosyal Refah – *Yerel bilgi ve geleneksel tarım yöntemlerini bilimsel bilgiyle harmanlamak.*

9. Gıda Egemenliği – *Küçük çiftçilerin gıda sistemleri üzerindeki kontrolünü artırmak.*

10. Dayanıklılık – *İklim değişikliği, piyasa dalgalanmaları ve diğer krizlere karşı tarımsal ekosistemlerin uyum yeteneğini artırmak.*

11. Sosyal İçerme ve Adalet – *Küçük ölçekli üreticiler, kadınlar ve gençler için daha adil ve kapsayıcı tarım sistemleri oluşturmak.*

12. Besin Değerini Artırma – *Geleneksel tarım ve yerel gıda kültürlerini koruyarak sağlıklı beslenmeyi teşvik etmek.*

13. Sürdürülebilir Gıda Sistemlerini Destekleme – *Küçük çiftçileri destekleyen ve sürdürülebilir tarımı teşvik eden politikalar geliştirmek.*

Yukarıda belirttiğimiz 10 unsur, agroekolojinin temel yapı taşları olarak daha geniş bir çerçeve sunarken, 13 ilke ise daha sonra belirlenerek, agroekolojik dönüşümü destekleyen uygulama rehberi niteliğindedir.

Agroekolojide temel kavramlar nelerdir?

Agroekoloji, ekolojik ilkeleri tarım sistemlerine uyarlayan disiplinler arası bir yaklaşım olduğu için birçok temel kavram içerir. Pek çok yerde kullanılan bu kavramlardan bazıları şöyledir:

Tarımsal ekosistem

Tarımın doğa ile uyum içinde sürdürülebileceği bir sistem olarak ele alınmasıdır. Tarımsal ekosistem, bir çiftlik veya tarım alanındaki bitkiler, hayvanlar, mikroorganizmalar, toprak, su ve iklimin etkileşiminden oluşur.

Biyoçeşitlilik

Agroekolojide genetik, tür ve ekosistem düzeyinde çeşitliliğin korunması ve artırılması esastır. Tek ürün (*monokültür*) yerine çoklu ürün (*polikültür*), tarımsal ormancılık (*agroforestry*) ve örtü bitkileri, üretimde rotasyon (*ekim nöbeti- münavebe*) gibi uygulamalar biyoçeşitliliği destekler.

Ekosistem Hizmetleri

Tarımsal ekolojik sistemlerin sağladığı doğal faydalar vardır. Örneğin, tozlaşma (*arılar ve diğer tozlaştırıcılar*), zararlı kontrolü (*doğal düşmanlar*), toprak verimliliği (*organik madde döngüsü*), su döngüsü, iklim düzenlemesi. Agroekoloji, tarımın doğayla bütünleşik bir sistem içinde gelişmesini sağlar. Ekolojik hizmet de doğanın sağladığı ve tarımsal üretim süreçlerini destekleyen doğal işlevleri ifade eder. Tozlaşma (*polinasyon*), toprak verimliliği, su döngüsü ve karbon tutulumu gibi doğal hizmetlerden yararlanmayı teşvik eder.

Gıda Egemenliği

Agroekoloji aynı zamanda bir toplumsal harekettir ve küresel tarım şirketlerinin tekeline kırarak, yerel üreticilerin kendi gıda sistemleri üzerinde kontrol sahibi olması ve bu sistemleri yönetmesi gerektiğini savunur. Yerel üreticilerin haklarını, geleneksel üretim yöntemlerini ve gıdaya adil erişimi destekler.

Sürdürülebilirlik

Tarımın sadece ekonomik değil, ekolojik ve sosyal olarak da sürdürülebilir olması gerekir. Sürdürülebilir sistemler kısa vadeli üretim artışları yerine uzun vadeli gıda güvencesini destekleyen yöntemlere odaklanır.

Bütüncül tarım

Tarımsal ekosistemler için, bütüncül yaklaşım, sosyal unsurlar (ör. çiftçilerin tutum ve uygulamalarının analizi) ve çevresel unsurlar (ör. doğal varlıkların yenilenmesi ve biyoçeşitliliğin korunması) dahil olmak üzere üretim dışı unsurların bütünleştirilmesidir.

Bütüncül yönetim ise ekosistem süreçlerine dayanan ve planlı otlatma, arazi planlaması, finansal planlama ve ekolojik izlemeyi içeren bir dizi planlama prosedürünü içeren bir karar alma çerçevesi sağlar. Bütüncül yönetim, yönettiğimiz (kontrol etmediğimiz) “bütünü” anlamamızı ve ilgili tüm taraflar için bereketli sonuçlar doğuracak, yaşamı yenileyecek kararlar almamızı destekler.

Permakültür

Agroekoloji ile yakın ilişkili olan bir tasarım yaklaşımıdır. Permakültür, yaşamın çeşitliliğe, döngüsel bir yapıya ve dirence sahip ekosistemlere uygun olarak tasarlanması ve sürdürülmesidir. Bitkiler, hayvanlar, onların besin döngüleri, iklim faktörleri ve hava döngüsü süreçleri ekolojik resmin bir parçasıdır. Sistemde bir elemanın atığı başka bir elemanın ihtiyacıdır.

Toprak Sağlığı

Toprak sağlığı, toprağın ekosistem hizmetlerini sürdürebilme kapasitesini ifade eder ve bu, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik bileşenlerinin sağlıklı bir şekilde bir arada çalışmasıyla mümkündür. Toprak canlı bir yapıdır. Verimli ve dayanıklı tarım için toprağın organik madde oranını artırmak, erozyonu önlemek ve mikrobiyal aktiviteyi güçlendirmek önemlidir. Tarımsal kimyasallar yerine kompost, yeşil gübre, şeritvari ekim (ekim öncesi, başka bir toprak işleme ekipmanı kullanmadan; tek işlemle sadece tohum ekilecek sıranın 5 ila 30 cm

genişliğinde şeritler halinde işlenmesi), malçlama ve ekim nöbeti gibi yöntemler teşvik edilir.

Döngüsel Ekonomi

Tarımda atık üretimini en aza indirerek kaynakların tekrar kullanılması önemlidir. *Örneğin, hayvan gübresinin doğal gübre olarak kullanılması, bitki atıklarının kompostlanması gibi uygulamalar agroekolojik döngüler oluşturur.*

Dayanıklılık

Tarım sistemlerinin iklim değişikliği, ekonomik krizler, doğal afetler ve zararlı istilalarına karşı daha dirençli hale getirilmesi agroekolojinin temel hedeflerinden biridir. Çeşitliliği artırmak, su ve toprak yönetimini güçlendirmek, yerel bilgiye dayanmak dayanıklılığı artırır.

Onarım

İnsan faaliyetleri yüzünden tahrip olan ekosistemleri doğayı gözlemleyip onunla işbirliği yaparak iyileştirmek üzere yapılan faaliyetler. Bu faaliyetler toprak sağlığını artırmak, temiz su döngüsüne hizmet etmek gibi ekolojik bütün içindeki tüm varlıkların uyumlu bir şekilde birbirinden beslenerek devamlılığını sağlamaya odaklanır. Örneğin, toprağın organik madde içeriğini artırmak, suyu tutmasını sağlar, toprak erozyonunu azaltır ve biyoçeşitliliği destekler.

Girdi Bağımsızlığı ve Düşük Girdi Kullanımı

Çiftçilerin kimyasal girdilere olan bağımlılığını azaltmak temel hedeflerden birisidir. Yerel olarak üretilen tohumlar, doğal gübreler ve biyolojik zararlı yönetimi ön plandadır. Endüstriyel tarımın getirdiği yüksek maliyet ve çevresel zararlar azaltılmaya çalışılır.

Sosyal Adalet ve Küçük Çiftçilerin Güçlendirilmesi

Agroekoloji, tarımda sosyal adaleti, gıda egemenliğini ve dayanışma ekonomisini destekler. Küçük çiftçilerin ve geleneksel üreticilerin tarım politikalarında daha fazla söz sahibi olması gerektiğini vurgular.

Dayanışma Ekonomisi

Ekonomik faaliyetlerin, toplumun her kesiminin ihtiyaçlarını karşılamak ve sosyal eşitliği teşvik etmek amacıyla dayanışma, iş birliği ve paylaşım temelleri üzerinde organize edildiği bir ekonomik modeldir. Bu ekonomi modeli, kâr amacı gütmeyen, insanlar arası adil ilişkiler ve toplumsal fayda ön planda tutularak işler. Dayanışma ekonomisi, geleneksel kapitalist sistemdeki bireysel çıkar ve rekabet yerine, toplulukların birbirine destek olduğu, kaynakların eşit dağıtıldığı ve herkesin ihtiyaçlarının göz önünde bulundurulduğu bir yapıyı savunur.

Katılımcı Araştırma ve Bilgi Paylaşımı

Agroekoloji, yerel çiftçilerin bilgi ve deneyimlerini bilimsel araştırmalarla birleştiren bir yaklaşımı destekler. Çiftçiler ve araştırmacılar arasında ayrıca bu grupların kendi aralarında bilgi paylaşımı esastır. Modern bilimle geleneksel bilgiyi birleştirerek sürdürülebilir tarım sistemleri oluşturulabileceğini savunur.

“Çiftçiden Çiftçiye” olarak da bilinen bu yöntem, bilgi ve deneyim paylaşımını çiftçilerin öncülüğünde gerçekleştirmeyi esas alır. Bu yaklaşım, çiftçilerin birbirlerinden öğrenmesini, geleneksel bilgilerini ve yenilikçi agroekolojik uygulamaları paylaşmasını teşvik eder. Katılımcı öğrenme, yerel bilginin değeri, bağımsızlık ve özgüven, yayılabilirlik ve dayanışma ilkelerini içinde barındırır. Dışa bağımlılığı azalttığı, uygulamalı öğrenmeyi desteklediği, topluluk dayanışmasını güçlendirdiği ve yerel koşullara uygun çözümler ürettiği için büyük önem taşır.

Latin Amerika’da La Via Campesina hareketi, agroekoloji eğitimlerinde “Çiftçiden Çiftçiye” yöntemini aktif olarak kullanır. Meksika ve Orta Amerika’da uygulanan “Campesino a Campesino” (*Köylüden Köylüye*) modeli, agroekolojik bilginin yaygınlaşmasında büyük başarı göstermiştir. Bu model, agroekolojinin sadece bir bilim veya üretim yöntemi olmanın ötesinde bir toplumsal hareket olarak güçlenmesini de sağlar.

Sorumlu Yönetim

Doğal kaynakları sürdürülebilir bir şekilde kullanmayı, çevreyi korumayı ve toplumsal adaleti sağlamayı amaçlayan bir yaklaşımdır. Bu kavram, tarım ve ekosistemlerin yönetiminde, insan faaliyetlerinin ekolojik dengenin bozulmasına yol açmadan, çevresel, ekonomik ve sosyal sorumlulukları göz önünde bulundurarak kararlar almayı ifade eder.

Ekosistem odaklı/tabanlı tasarım ve planlama

Agroekoloji, tarımsal üretimi doğal ekosistemlerle uyumlu hale getiren ve doğanın kendi süreçlerini temel alan bir yaklaşımdır. Ekosistem odaklı tasarım ve planlama, aslında agroekolojinin temel ilkelerinden biridir ve tarım sistemlerinin biyolojik çeşitliliği, toprak sağlığını ve ekolojik döngüleri destekleyecek şekilde, su kaynaklarını verimli kullanarak, enerji ve kaynak döngülerini gözeterek, iklim direncini artırarak düzenlenmesini içerir.

Bu prensiplerle planlama süreci gözlem, analiz ve topluluk katılımı ile başlar, ekolojik analiz, üretim modelinin belirlenmesi, alanların planlaması ve üreticilerin aktif olarak sürece katılması ile yürütülür.



Akademik bilgi ile yerel ve geleneksel bilginin buluşması

Agroekoloji sadece bir üretim yöntemi değil, aynı zamanda toplumsal dönüşüm vizyonu taşıyan bir yaklaşımdır. Bilim, uygulama ve toplumsal hareket olmak üzere üç ana bileşeni bulunan agroekolojinin bu yapısı, onu konvansiyonel tarım modellerinden ayıran en önemli özelliklerden biridir. Agroekoloji, çiftçilerin sadece bilgi tüketicisi değil, aynı zamanda bilgi üreticisi olduğu bir sistem önerir. Akademik bilgi ile yerel ve geleneksel bilginin buluştuğu bu yaklaşımda, çiftçilerin deneyimleri bilimsel süreçlere entegre edilir. Bu nedenle araştırma, deneme ve karar alma süreçlerinde çiftçilerin, köylülerin, kadınların ve gençlerin aktif katılımı esastır.

Katılımcı yöntemler sayesinde agroekolojik çözümler yerel bağlama daha uygun, sosyal olarak kabul edilebilir ve ekolojik olarak sürdürülebilir hale gelir. Örneğin, Brezilya'daki Çiftçiden Çiftçiye yöntemi, agroekolojik bilginin yatay şekilde paylaşılmasına dayanan başarılı bir model olarak öne çıkar. Agroekoloji aynı zamanda bir toplumsal adalet mücadelesidir. Özellikle küçük çiftçilerin, yerli halkların ve kırsal toplulukların haklarını savunur. Bu noktada La Via Campesina gibi uluslararası hareketler, agroekolojiyi yalnızca bir tarım yöntemi olarak değil, aynı zamanda gıda egemenliği vizyonunun temel taşı olarak görür. Toplumsal hareket bileşeni, devlet politikalarının eleştirilmesi, tarım desteklerinin adil dağıtılması, tohum hakkı, araziye erişim ve çevresel adalet gibi konuları içerir. Örneğin, Hindistan'da kadın çiftçilerin oluşturduğu topluluklar, kimyasal girdilere karşı agroekolojik yöntemlerle üretim yaparak hem ekonomik bağımsızlıklarını artırıyor hem de geleneksel bilgiyi yaşıyor.

Agroekoloji, ancak katılımcı yöntemlerle şekillenen ve tabandan örgütlenen toplumsal hareketlerle güçlenen bir dönüşüm süreciyle yaygınlaşabilir. Bu nedenle agroekolojiyi savunmak, yalnızca doğayla uyumlu üretimi değil, aynı zamanda sosyal adaleti, kültürel çeşitliliği ve politik katılımı da savunmak anlamına gelir.

Agroekolojide verim bildiğimiz verimden farklı mı?

Geleneksel tarımda verim genellikle birim alan başına üretilen ürün miktarı (Örn.: ton/da, kg/ha) olarak tanımlanır. Ancak agroekoloji, verimi yalnızca bir mahsulün çıktısı olarak değerlendirmez; bunun yerine çok boyutlu ve ekolojik bir perspektiften değerlendirme yapar.

Geleneksel tarımda sadece tek bir ürünün (örneğin mısırın) dekara verimi ölçülür. Agroekolojide ise bütün tarımsal sistemin çıktısı değerlendirilir. Yani sadece ürün miktarı değil, toplam çıktı önemlidir. Örneğin Polikültür (çoklu ekim) sistemlerinde farklı ürünlerin toplam çıktısı hesaplanır. Örneğin, hayvancılık ve bitkisel üretimin entegrasyonu, tarım atıklarının hayvan yemi olarak kullanılması şeklinde toplam verimi artırır.

Toprak sağlığının iyileşmesi, su tutma kapasitesinin artması, zararlıların doğal yollarla kontrol edilmesi, karbon tutulumunun artması, tozlaşmanın ve biyolojik çeşitliliğin güçlenmesi gibi Ekosistem Hizmetleri de verim olarak görülür.

Monokültür tarımda kimyasal gübreler ve tarım zehirleriyle kısa vadeli yüksek verim sağlanırken, kimyasallar yüzünden gerçekleşen toprak bozulması uzun vadede verimi düşürür ve kullanılan girdiler ekosisteme zarar verir. Oysa agroekolojik sistemler toprak verimliliğini koruyarak ve ekolojik döngüleri kullanarak uzun vadeli verimliliğe odaklanır. Verimlilikte sadece ürün miktarı değil, gıdanın besin içeriği de önemlidir. Endüstriyel tarımda yüksek verimli ama düşük besin içerikli ürünler yetiştirilebilirken, agroekolojik üretimde daha besleyici, dolayısıyla sağlıklı gıdalar elde edilir.

Sonuç olarak, agroekolojide verim, sadece “ne kadar üretildiği” değil, aynı zamanda “nasıl üretildiği” ve “bu üretimin ekosistem üzerindeki etkileri” ile değerlendirilir.

Tarım ve Gıda Sistemlerinin Geleceği için Agreokolojik Bakış

Çiftçiler tarımsal faaliyetlerinde özgürce karar alabiliyor mu?

Yazı: Fatih ÖZDEN

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü ğretim yesi

Hem ulusal ekonomi hem de işletme düzeyinde dört temel soruya verilecek yanıtlar, üretimin ve pazarlamanın temelini oluşturur. Bu sorular şunlardır: Ne üretilecek, nasıl üretilecek, ne kadar üretilecek, kim için üretilecek? Bu sorular aynı zamanda planlama açısından da önem taşır. Yanıt ararken de ülkenin ekonomik, ekolojik, politik, toplumsal koşullarının dikkate alınması ve halk sağlığının gözetilmesi gerekir.

Günümüz çiftçileri hangi ürünün, nasıl, ne kadar ve kim için retileneği konusunda çeşitli kararlar alır. Ancak bu kararlar çeşitli çiftlik içi ve çiftlik dışı faktörlerin etkisi altında şekillenir. Tarımın doğaya bağlı koşullarını da dikkate aldığımızda, tarımsal üretimi yönlendiren kararların bir kısmının kontrol edilebilir, bir kısmının ise kontrol edilemeyen sosyal, ekonomik, kültürel ve ekolojik faktörler altında alındığını söyleyebiliriz. Söz konusu bu faktörler uzun bir geçmişten gelen birikime ve o birikimin bugün yarattığı koşullara dayanır. Çiftçiler, yukarıda ifade ettiğimiz dört soruya yönelik kararlarını önlerinde buldukları bu koşullar altında alır.

Örneğin, birçok ifti ürününde karşılaştığı bir hastalık veya zararlı için çareyi, uzun yıllardır aldıştığı ve/veya alıştırıldığı için bayiden tarım zehiri (*pestisit*) almakta bulabilir. Ekoloji ve insan sağlığı üzerinde son derece olumsuz etkilere neden olan bu davranışın sorumluluğunu tek başına çiftçinin üzerine yüklemek ve onu bu kararı almaya zorlayan koşulları görmezden gelmek eksik bir bakış aışı sunar ve sorunun çözümünü zorlaştırır.

1980 sonrasında özelleştirmelerin artması, tarımsal desteklerin azalması, gümrük vergilerinin azaltılması ve uluslararası ticaretin önündeki engellerin

kaldırılmasıyla birlikte şekillenen tarım-gıda sistemi, “şirket gıda rejimi” olarak adlandırılır (McMichael, 2022). Bu gıda rejiminde girdi temini, üretim ve pazarlama aşamalarında temelde şirketlerin hâkimiyeti söz konusudur. Örneğin, sözleşmeli tarım uygulamaları şirketlerin tarımsal üretimi yönlendirmede kullandıkları yöntemlerin başında gelir. Bu modelde sözleşmeler genelde şirketler lehine tek taraflı oluşturulur, şirketler arazi için herhangi bir ödeme yapmadan, işçi istihdam etmeden, doğa kaynaklı risk ve belirsizlikler ile iş kazalarının doğuracağı sorumlulukları çiftçiye transfer ederek düşük maliyetlerle en iyi hammaddeye ulaşmaya çalışır. Çoğu zaman bu şirketler çiftçilerin kullanacağı tohum çeşidine, gübre ve tarım zehrine de karar verme pozisyonundadır (Ulukan, 2009).

Pazarlama aşamasında ise sözleşmeli olsun veya olmasın çiftçiler, doğrudan tüketicilere veya son kullanıcılara ulaşım mekanizmalarından uzak kaldıkları için aracılar kanalıyla ürünlerini satmak zorunda kalır. Bu durum bir yandan çiftçinin eline geçen fiyatların düşük olmasına, diğer yandan aracı sayısının fazla olması nedeniyle tüketicilerin yüksek fiyatlarla yüz yüze gelmesine neden olurken halk sağlığı ve ekoloji açısından risk ve tehditler oluşturur. Dolayısıyla endüstriyel tarım sisteminde çiftçiler, hangi üründen, ne kadar, nasıl ve kim için üreteceklerine ilişkin kararlarını özgür iradeleriyle değil, geçmişten günümüze uzunca bir süredir üretimi ve ticareti yönlendiren piyasanın baskısı altında alırlar.

Endüstriyel tarım sistemi sürdürülebilir mi?

Endüstriyel tarım, büyük ölçüde çiftlik dışından satın alınan tarım kimyasallarına (*gübre, tarım zehri vb.*), şirket tohumlarına, büyük tarımsal makinelere, yoğun su ve enerji kullanımına dayanan üretim sistemini ifade eder. Tarımsal üretimde kimyasal kullanımı denildiğinde ilk akla gelen girdiler, sentetik kimyasal gübreler ve pestisit olarak da ifade edilen tarım zehirleridir. Bitkisel üretim faaliyetleri sırasında hastalık, zararlı ve yabancı otlarla mücadele amacıyla pestisitlerin (*tarım zehirlerinin*) kullanımı, çiftçiler için önemli bir maliyet unsuru olmasının yanı sıra, insan sağlığı ve ekoloji üzerinde de ciddi olumsuz etkiler yaratır. Pestisit kullanımı nedeniyle zaman içinde direnç

kazanan zararlılarla mücadele için, zehir dozajlarının sürekli olarak artırılması gerekir. Ancak, belli bir noktada zararlılar tamamen direnç kazandığında, piyasaya yeni sürülen ve daha etkili olan zehirlerin kullanımına sıra gelir. Böylece çiftçiler, masraflarını sürekli artıran bir kısır döngünün içine hapsolurlar.

Görünmeyen Maliyetler

Sofralarımıza ulaşan ürünlerin pestisitlere bağlı gerçek maliyeti, yalnızca bu görünür maliyetlerle sınırlı değildir. Zira bu ürünler, gıda güvenliği açısından yüksek riskler taşır ve birçok hastalığın zeminini hazırlar.

Halk Sağlığı uzmanlarının çalışmalarına göre, bu hastalıkların başında farklı kanser türleri yer alıyor. Ayrıca aynı uzmanlar tarafından, pestisitlerin doğurganlık üzerine olumsuz etkileri, büyüme geriliği, endokrin/hormonal ve nörolojik bozukluklar, davranışsal gelişim sorunları ve bağışıklık sisteminin baskılanması gibi birçok olumsuz etkilerinin bulunduğu da ifade ediliyor (Alkoy ve ark., 2014).

Bu olumsuz etkiler sadece tüketicilerle sınırlı değil! Tarım zehirlerinin uygulanması aşamasında, çiftçiler ve tarım işçileri de sağlıklarını kaybediyor, hatta her yıl dünyada milyonlarca çiftçi zehirlenmeler yaşıyor. BMC Public Health adlı hakemli dergide yayımlanan 2020 tarihli bir araştırma, dünya genelindeki pestisit kullanımının sonuçlarına dair tehlikeli bir tabloyu ortaya koyuyor. Boedeker ve arkadaşlarının (2020) yaptıkları araştırmaya göre, 1990'da yıllık yaklaşık 25 milyon olan pestisit zehirlenmesi sayısı, 2020'de 385 milyona yükseldi. Bu yükselişin nedeni, 30 yıl içerisinde pestisit kullanımının dünya genelinde %81 artmış olması. Araştırmaya göre, dünyadaki 860 milyon çiftçi ve tarım işçisinin yarısına yakını (%44'ü) her yıl zehirleniyor. 141 ülkeye ait verilerin incelendiği araştırmada pestisit zehirlenmelerinin yol açtığı ölüm sayısı ise yılda yaklaşık 11 bin olarak veriliyor.

1990'da yıllık yaklaşık 25 milyon olan pestisit zehirlenmesi sayısı, 2020'de 385 milyona yükseldi. Bu yükselişin nedeni, 30 yıl içerisinde pestisit kullanımının dünya genelinde %81 artmış olması.



Bu durum, tükettiğimiz gıdaların gerçek maliyetinin, sadece ürünlerin alım fiyatı değil, aynı zamanda bu hastalıklarla mücadele etmek için yapılan sağlık harcamalarını da içerdiğini gözler önüne seriyor. Örneğin, Avrupa Sağlık ve Çevre Birliği tarafından yayınlanan “Avrupa Birliği’nde Sağlık Maliyetleri” başlıklı raporda, pestisitlerin de içinde bulunduğu endokrin sistem bozucu kimyasallar nedeniyle,

diyabetin 300 milyar Euro, otizmin 226 milyar Euro, aşırı kilo ve obezitenin 81 milyar Euro, meme kanserinin 16 milyar Euro, prostat kanserinin 9 milyar Euro ve kısırlığın 2.4-3.1 milyar Euro’luk yıllık sağlık harcamasına neden olduğu vurgulanıyor (HEAL, 2014).

Pestisitler yol açtıkları sağlık sorunları yanında, biyoçeşitlilik kaybında da önemli rol oynar. Hayvan ve bitki türlerindeki hızlı azalmaların başlıca sebeplerinden biri pestisitlerdir.

Benzeri bir durum sentetik kimyasal gübreler için de geçerlidir. Kimyasal gübrelerin tuzlanma, ağır metal birikimi, besin maddesi dengesizliği, mikroorganizma faaliyetlerinde bozulma gibi doğrudan toprak yapısı üzerine olumsuz etkilerinin yanı sıra havaya azot ve kükürt içeren gazların verilmesi, ozon tabakasının incelmesi, sera etkisi gibi çevresel etkileri de bulunuyor (Sönmez ve ark., 2008).

Endüstriyel tarım enerji-yoğun bir üretim biçimidir. Özellikle fosil yakıtların yoğun bir şekilde kullanımı sonucu ortaya çıkan sera gazları iklim değişiminin başlıca sebepleri arasında yer alıyor. Tarım-gıda sisteminin birçok aşamasında

yoğun enerji kullanımı söz konusudur. Birleşmiş Milletler Tarım ve Gıda Örgütü FAO'ya göre 2018 yılı için tarım ve tarımla ilgili arazi kullanımı nedeniyle ortaya çıkan sera gazı emisyonları, bütün dünya sera gazı salınımının %17'sini oluşturuyor. Ancak bu oran bir takım sınıflandırma sorunları nedeniyle, tarım-gıda sisteminin sera gazı emisyonu açısından gerçek yükünü göstermiyor. Zira, gıda işleme, taşıma ve satışı, gıda atıkları, ormansızlaştırma gibi faktörler bu sınıflandırmada göz ardı ediliyor (Özkaya, 2022).

Uluslararası, kâr amacı gütmeyen bir sivil toplum kuruluşu olan Grain tarafından yapılan hesaplamalara göre tarımsal üretim, ormansızlaşma ve buna bağlı olarak arazi kullanımında meydana gelen değişimler, gıda işleme, taşıma ve perakende satışı, gıda atıkları gibi süreçler göz önünde bulundurulduğunda, tarım-gıda sisteminin sera gazı emisyonundaki yüküne dair oranın çok daha yüksek olduğu ortaya çıkıyor. Bu süreçler dikkate alındığında tarım-gıda sisteminin toplam sera gazı emisyonları içindeki payı %44 ile %57 arasında değişiyor (Özkaya, 2022). Bu çok yüksek bir oran ve endüstriyel tarım-gıda sisteminin ekoloji ve iklim değişimi üzerindeki etkisini gösteriyor.

İklim değişimine etki eden tarımsal üretim aynı zamanda bu değişimden dramatik bir şekilde kendisi de etkileniyor. Endüstriyel tarım ekonomik, ekolojik ve sağlık açısından sürdürülebilir bir üretim biçimi değildir. Bu nedenle bir taraftan tarımsal üretim ve ticaretinin iklim üzerindeki etkilerini azaltıcı, diğer taraftan mevcut iklim değişimi koşullarına uyum sağlayacak ve endüstriyel tarımın yerine geçecek bir üretim sistemine ihtiyaç duyuluyor.

Gıda Egemenliği ve Agroekoloji

Endüstriyel Tarımın Yarattığı Sorunlara Çözüm Olabilir mi?

Zamansız yağışlar, aşırı sıcaklar, erken çiçek açan meyve ağaçları, artan bitki hastalıkları ve zararlıları, yüksek üretim maliyetlerine karşılık çiftçinin eline geçen düşük ürün fiyatları, tarımın yeterince desteklenmemesi, pahalı ve sağlıksız gıdalar... Sonuç olarak ürün kayıpları, ithalat, aşırı borçluluk, mülksüzleşme, yoksullaşma, göç, açlık, yetersiz beslenme, biyoçeşitliliğin azalması, sağlık

sorunları... Tarım-gıda sistemimizin sınındığı böylesi çoklu kriz ortamında agroekoloji, önemli ekolojik tahribatlar yaratan aşırı tarım kimyasallarının kullanımının azaltılmasına, hatta sonlandırılmasına yönelik bir üretim şekli olarak son yıllarda üzerinde durulan kavramların başında geliyor (Özden, 2023).

Agroekoloji kavramı tarım anlamına gelen “agro”, yuva veya çevre anlamına gelen “eko” ve bilim anlamına gelen “loji” sözcüklerinin birleşimini ifade ediyor (Özkaya ve Özden, 2021). Ancak kelime anlamından yola çıkarak, agroekolojiyi politik bağlamından azade, sadece doğa dostu bir teknik olarak görmek, çoklu krizin sorumlusu olarak işaret ettiğimiz endüstriyel tarımı ve neoliberal tarım politikalarını görünmez kılacak indirgeyici bir yaklaşım olur. Bu nedenle ilk olarak agroekolojinin politik yönü üzerinde durmak önem taşıyor.

Neoliberal tarım politikalarının kendini hissettirdiği 1990’ların ikinci yarısında yürürlüğe giren Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ) Tarım Anlaşması ve 2000’li yıllarla birlikte gündeme gelen IMF ve Dünya Bankası gibi uluslararası kuruluşların “yapısal uyum programları” ve “reform projeleri” gibi politikalar, ülkelerin kendi tarım politikalarını belirleyebilme imkânı açısından ellerini bir hayli zayıflattı. Bu dönemde özelleştirmeler hızlandı, tarımsal desteklemeler azaltıldı ve uluslararası tarım ürünleri ticaretinin serbestleştirilmesine yönelik önemli adımlar atıldı. Bu adımlar sonucunda ise tarım-gıda sisteminde hem girdi hem de ürün piyasalarında şirketlerin hâkimiyeti söz konusu oldu.

Ülkelerin kendi tarım politikalarını belirleyebilme imkânını ellerinden alan bu uygulamalar, küresel düzeyde çeşitli tepkileri de beraberinde getirdi. Bu tepkilerden en örgütlü olanı ise La Via Campesina (LVC) isimli köylü hareketidir. Türkçeye “Köylü Yolu” olarak çevirebileceğimiz LVC, 81 ülkeden 182 örgütün oluşturduğu, küçük ve orta ölçekli çiftçilerden, tarım işçilerinden, göçerlerden, küçük ölçekli balıkçılardan ve yerli topluluklardan oluşan, 200 milyonun üzerinde üyesi bulunan uluslararası bir örgüttür (Özden, 2024).

LVC aşırı kimyasal kullanımına dayalı endüstriyel tarım uygulamalarının ve neoliberal tarım politikalarının ülkelerin, toplulukların ve çiftçilerin bağımsız

Üretim yapabilme haklarını ellerinden alarak, piyasalara bağımlı kıldığı tezi üzerinden bir karşı hareket olarak “gıda egemenliğı” kavramını gündeme getirdi.

Günümüzde gıda egemenliğı, insanların sağılıklı ve kültürel olarak uygun gıdaları, doğıa dostu yöntemlerle üretme ve bu gıdalara erişme hakkı çerçevesinde, kendi tarım ve gıda sistemlerini belirleyebilmelerini ifade ediyor. Çiftçilerin ve tüketicilerin kendi tarım-gıda sistemlerini belirleyebilmelerinde, doğıa dostu tarım uygulamalarını içeren “agroekoloji” kritik önem taşıyor. Çünkü agroekoloji sayesinde çiftçilerin girdi ve ürün açısından bağımlı oldukları piyasalardan uzaklaşarak özerklik kazanmaları mümkün olabiliyor. Bu ilişki, agroekolojinin teknik ve biyolojik yönlerinden ayırlamayacak güçlü bir politik ieriğıe sahip olduğunu gösteriyor. Dolayısıyla *“agroekoloji olmadan gıda egemenliğı sadece bir slogan, gıda egemenliğı olmadan agroekoloji sadece bir tekniktir”* (zden, 2024).

Günümüzde agroekoloji bilim, uygulama ve hareket olmak üzere üçlü bir sacayağı üzerinde yükseliyor. Tarım-gıda sisteminin tasarımı, planlanması ve yönetimine ekolojik kavram ve ilkelerin uygulanmasına ve gıda sisteminin ekolojik, ekonomik ve sosyal olarak srdrlebilirliğıne yönelik tüm araştırma, üretim, eğıitim ve yayım faaliyetleri agroekolojinin bilimsel temelini oluşturuyor. Fakat agroekolojinin akademik bilimsel bilgi kadar yılların deneyimine dayalı yerel bilgiyi ve çiftçi bilgisini de odağına aldığını ve araştırma-uygulama süreçlerinde yer verdiğini de belirtmek gerekiyor.

Endüstriyel tarımda çiftçi bilgi açısından nerede ise boş bir kap gibi kabul edilir. Bilginin ona tamamen dışarıdan verilebileceğı kabul edilir. Böylelikle “modern” denilen tarımsal girdileri üreten şirketler çiftçiye etkileyerek kendisine bağılar. Agroekolojide ise, çiftçiler araştırma süreçlerinin doğırudan temel katılımcıları olarak yer alırlar. Endüstriyel tarımın çiftçileri müşteri olarak gören yukarıdan aşağıya teknoloji transferine dayalı yaklaşıminın karşısında, agroekoloji yaklaşımindaki çiftçilerin araştırmalara ve bilginin keşfedilmesi, üretilmesi, uygulanması ve yayımı süreçlerine doğırudan bir özne olarak katılımı söz konusudur (Rosset ve Altieri, 2022).

Örneğin katılımcı ıslahta, çiftçi ıslah çalışmalarına başından itibaren katılır ve ıslah çalışması sonucu elde edilen tohum çeşitleri kamusaldır (*müşterek veya paylaşılan*), üzerinde fikri mülkiyet tesis edilemez. Bunun en güzel örneklerinden birisini Filipinler’de kurulan çiftçi örgütü, sivil toplum örgütü ve bilim insanı ağı olan MASIPAG’ta (*İlerleme İçin Çiftçi-Bilim İnsanı Ağı*) görmek mümkün. MASIPAG, genetik ve biyolojik çeşitliliğin korunmasına dayalı yerel bilgi yoluyla kırsal yoksulluğa karşı tarımsal üretimin sürdürülebilir kılınması için çalışan bir örgüt. “Pirinç hayattır!” sloganıyla 2016 yılı itibarıyla 2000’den fazla yerel pirinç çeşidinin yanında, 105 yerel mısır çeşidinin de korunmasını sağlıyor. Katılımcı ıslah yöntemiyle, sentetik kimyasal girdi kullanılmadan çiftçiler tarafından geliştirilen kuraklığa, tuzluluğa, hastalık-zararlılara ve su baskınlarına dayanıklı tohum çeşitleriyle üretim yapılıyor. Çiftçi önderliğindeki araştırma ve faaliyetler sonucunda yerel çeşitlerin geliştirilmesi yanında biyoçeşitliliğin korunması, gıda güvencesinin sağlanması, çiftçi gelirlerinin artması ve yoksulluğun azalması gibi önemli kazanımlar elde edilmiş durumda (*Çelik, 2021*).

Ekolojik Uygulamalar

Agroekolojinin bir diğer bileşenini ekolojik ilkelere dayanan uygulamalar oluşturuyor. Bu uygulamalar zamana, yere, ihtiyaçlara ve imkânlara göre değişebilmekle birlikte geri dönüşüm, toprağın organik maddece zenginleştirilmesi, biyoçeşitliliğin, toprak ve su kaynaklarının korunması gibi bazı temel ilkelere dayanıyor. Bu ilkeler çerçevesinde kompost, vermikompost (*solucan gübresi*), yeşil gübreler, malçlama, ürün rotasyonu, araya ekim, canlı çitlerin kullanımı, çoklu ürün (*polikültür*) yetiştirme, yağmur suyu hasadı, bitkisel ve hayvansal üretimin entegrasyonu gibi birçok agroekolojik uygulama söz konusudur. Tarım kimyasallarına dayalı endüstriyel tarım sisteminden uzaklaşan çiftçilerin üretimlerini sürdürebilmeleri için endüstriyel girdilerin yerine farklı uygulamaları koymaları gerekir. Bu yönüyle yukarıda sayılan uygulamalar agroekolojinin alet çantası gibi görülebilir. Nasıl



ki evimizdeki alet çantasındaki malzemeleri kullanmayı bildiğimizde, birçok işi dışarıya veya kişilere bağımlı kalmadan kendimiz yapabiliyorsak, agroekolojik uygulamaları öğrendiğimizde de girdi piyasalarına bağımlılıktan uzaklaşarak birçok ihtiyacımızı çiftlik içinden karşılayabiliriz. Böylelikle hem masraflarımızı düşürebilir hem de doğayla dost bir üretimi gerçekleştirmiş oluruz.

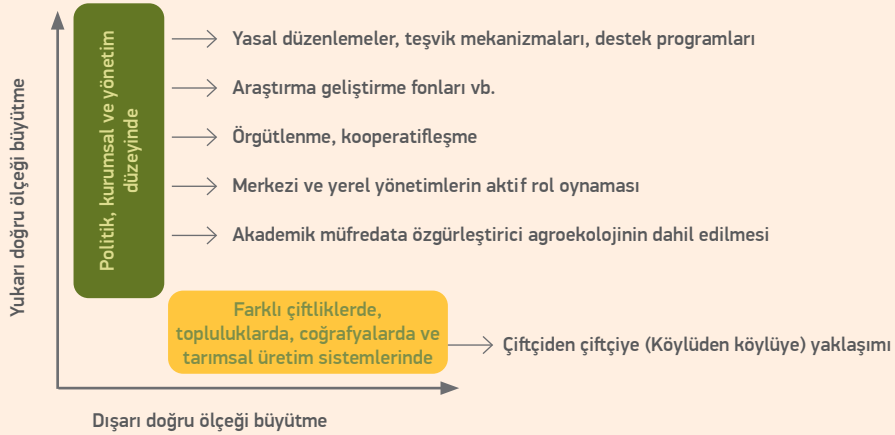
Agroekoloji bir toplumsal hareket olarak nasıl yaygınlaşabilir?

Agroekolojinin hem bilimsel olarak hem de uygulamalar yoluyla yayılması ve yaygınlaşması için yürütülen faaliyetler, agroekolojinin hareket bileşenini ifade eder. Bu faaliyetler agroekolojinin hem çiftçiler hem de tarımla ilgili kurum-kuruluşlar arasında yaygınlaşmasını kapsar.

Yukarıdan aşağıya zorlama bir süreçle değil, tabandan, yani çiftçilerden gelecek istek ve taleplerle, agroekolojinin tarımla ilgili kurum-kuruluşların gündemine girmesi önem taşıyor. Söz konusu kurum-kuruluşların da eş zamanlı olarak agroekolojiyi gündemlerine alıp, çiftçilerle işbirliği içinde çalışması ve katılımcı yayım programları oluşturması gerekiyor.

Dünya deneyimleri agroekolojik uygulamaların yaygınlaşmasında “çiftçiden-çiftçiye” olarak ifade edilen yöntemin çok etkili olduğunu gösteriyor. Çiftçiden-çiftçiye yaklaşımı, çiftçilerin dışarıdan gelen bir tarım uzmanı yerine, kendisiyle benzer şartlar içinde çiftçilik yapan birisine inanmalarının daha kolay olacağı anlayışından hareketle, tarımsal sorunlara yenilikçi ve/veya yerel bilgilerle çözüm bulan çiftçilerin, deneyimlerini çiftlik ortamında diğer çiftçilerle paylaşmasına dayanıyor (Rosset ve Altieri, 2022).

Agroekolojinin yaygınlaşarak toplumsal bir harekete dönüşmesi sürecinde, endüstriyel tarıma karşı alternatifleri aramayı teşvik eden krizler, güçlü çiftçi-köylü örgütlenmeleri, etkili ve basit agroekolojik uygulamalar, süreci destekleyen yerel yönetim, STK, medya, politik partiler gibi dış müttefikler, yerel ve bölgesel pazarlar, destekleyici politikalar ve fırsatlar gibi faktörler önemli rol oynuyor (Rosset ve Altieri, 2022).



Şekil: Agroekolojinin yaygınlaştırılması

Bu daha başlangıç...

Endüstriyel tarımın günümüzde yaratmış olduğu çoklu tahribatların arkasında yaklaşık 70-80 yıllık bir zaman dilimi vardır. Bu süre içerisinde çok ciddi bir insan ve para kaynağı, dar bir verimlilik anlayışına ve söyleminde dayanılarak endüstriyel tarım pratikleri için harcanmıştır. Söz konusu süreç arkasında bir izlek bağımlılığı da yaratmıştır. Bu bağımlılık birçok kişi ve kurumun günümüz tarım-gıda sisteminin sorunlarına endüstriyel tarım sisteminin dışından bir yerden bakmalarına engel olmaktadır.

Buna karşılık 1990'lı yılların sonunda gündeme gelen özgürleştirici agroekoloji yaklaşımı çok sınırlı kaynaklarla hem uygulama hem de toplumsal hareket olarak ciddi başarılar elde etmiştir. Ne var ki, agroekoloji ve benzeri kavramların zamanla mevcut düzen tarafından içerilerek anlam ve bağlamından koparıldıklarına da sıkça tanık oluyoruz. Bu nedenle, mevcut endüstriyel tarım sisteminin eleştirisine dayandırılarak önerilen kavramlar, başlangıçta umut vaat etseler de, zamanla bir hayal kırıklığına dönüşebiliyorlar. Böyle bir hayal kırıklığını yaşamamak için asıl olan, mücadele etmek ve mücadele etmenin farklı yollarını bulmaktır. Agroekoloji bu mücadele yollarının başında geliyor.

Agroekolojide Toprak ve Toprak Yönetimi

Hazırlayan

Murat AKHUY

Toprak onarımı uzmanı



Toprak nedir, neden bozulur?

Toprak, yer kabuğunun en üst kısmında yer alan ve kara bitkilerine besin, rutubet ve barınak sağlayan pekişmemiş mineral ve organik materyaldir. Başka bir deyişle toprak, dünya yüzeyinin bazı kısımlarını

kaplayan, bitkileri besleyen ve yüzeydeki çökertme ve yükseltilere bağlı olarak, zaman içinde ana madde üzerinde etkili olan iklim ve canlıların birlikte etkisiyle değişebilen özelliklere sahip doğal varlıkların toplamıdır.¹

Toprağın temel ögeleri mineral madde, organik madde, su ve havadır. Bunlar farklı topraklarda çok değişken miktarlarda bir araya gelirler.

Dünya genelinde bakıldığında özellikle tarımsal toprakların yapısında görülen bozulma esas itibarıyla insanlığın yerleşik hayata geçmesi ve tarımsal üretimin başlangıcına kadar geri gitse de 2. Dünya Savaşı ertesinde yaşanan yoğun fosil yakıt kaynaklı sentetik gübre ve kimyasal ilaç kullanımıyla bozulma hızı çok artmıştır.

Günümüzde, Birleşmiş Milletler Dünya ve Tarım Örgütü FAO'nun öngörülerine göre dünya topraklarının 1/3'ü niteliğini kaybetmiş durumda ve her sene 24 milyar ton üst toprak kaybı yaşanıyor.

Toprak niteliğinin kaybolması genel olarak aşağıdaki faktörlere bağlanabilir:

- Su ve rüzgâr erozyonu
- Tuzluluk
- Organik madde kaybı
- Verimlilik kaybı
- Yapısal bozulma ve sıkışma
- Kirlilik (*toksik kimyasallar ve kirleticiler*)

¹ https://www.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Mevzuat/Talimatlar/ToprakAraziSiniflamasiStandartlariTeknikTalimativellgiliMevzuat_yeni.pdf

Yukarıda belirtilen olumsuz faktörlerin çoğu günümüz konvansiyonel tarımının saç ayakları olan yoğun toprak sürme ve mekanizasyon, tuz bazlı sentetik gübreler ve zararlı ilaçlar (*pestisitler, fungusitler, ot ilaçları*) başlığında toplayabileceğimiz kimyasal bileşikler tarafından tetikleniyor.

Toprak onarımı nedir? Toprak onarım yöntemleri nelerdir?

Hızlanan toprak kaybı ve bozulma sürecinin etkileri ortaya çıktıkça önlemler geliştirmek için kolları sıvayan üreticiler ve toprak bilimcileri 1980'lerin ortasından itibaren onarıcı tarım hareketine şekil vermeye başladılar. Özellikle toprak mikrobiyolojisinin bitki sağlığı ve beslenmesi üzerindeki belirleyici etkisini gözler önüne seren bilimsel araştırmalar yayınlandı ve buna paralel biçimde sağlıklı toprak yapısının temel taşlarının **organik madde seviyesi** ve **mikrocanlılık** (*mikroskobik organizmaların -bakteriler, mantarlar, algler, protozoalar vb.- varlığı ve etkinliği*) olduğu ortaya konuldu.

Mikroorganizmaların toprak ve bitki sağlığı üzerindeki belirleyici etkisinin ortaya çıkmasıyla, günümüzde hızla gelişimini sürdüren onarıcı tarım uygulamalarının yolu açıldı. Günümüz onarıcı tarımında kabul gören ve uygulanan birçok yöntemin ortak noktasını oluşturan temel prensipler şunlardır:

- Sadece **gerekli olduğunda** ve **minimum ölçüde** toprak işlemek
- Toprak yüzeyinin tüm **sene boyunca örtülü** olmasını sağlamak, **sene boyunca canlı kökler** mevcut olacak şekilde bir ekim planı tasarlamak
- **Azami biyoçeşitlilik** yaratmak (*farklı kök yapıları ve bitki ailelerinin sinerjisinden faydalanmak*)
- Üretim uygulamalarının **toprak mikrobiyolojisi** üzerindeki etkilerini ölçerek olumlu sonuçlar yaratan uygulamalara yer vermek
- Geniş anlamıyla faydalı toprak mikroorganizmalarının sayı ve çeşitliliğini artırmak üzere kullanılan ve içeriklerinde farklı türden mikrocanlı barındıran katı ve sıvı toprak onarıcıları olan **mikrobiyal inokulantlar** ve bitki gelişimini,

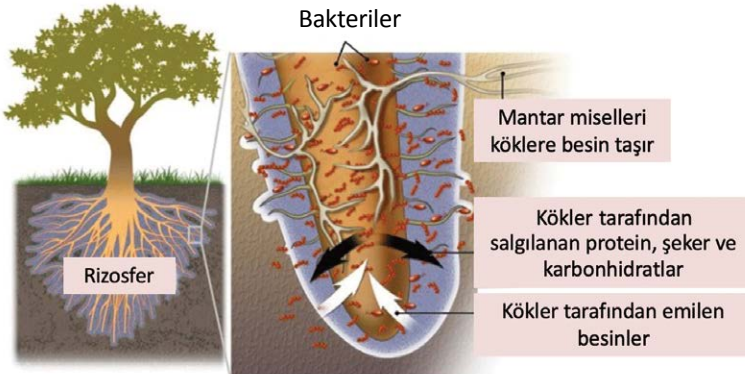
verimini, hastalıklara ve strese karşı olan direnci ve ürün kalitesini artırmak amacıyla kullanılan organik veya inorganik bileşikler olan **biyostimulantlar** aracılığıyla **toprak besin ağını** tesis etmek

- **Fotosentez seviyesi ve kök salgılarını mümkün olan en üst düzeye getirerek organik madde ve aktif karbon miktarını** artıracak uygulama ve bitki besleme programlarına ağırlık vermek
- Mümkünse **hayvanları** yılın belli zamanlarında üretim planına dahil etmek

Toprak onarımında toprak sürmesiz/işlemesiz tarım, bütüncül otlatma, yer örtücü bitkilerle veya kompost/kompost özütü/kompost çayı benzeri onarıcılarla toprak yapısını iyileştirme gibi prensiplerden bir veya birkaçına yer verilir.

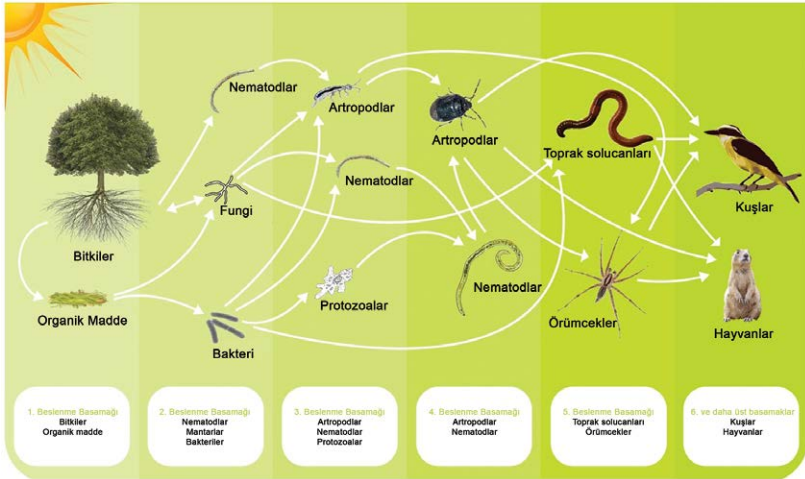
Toprak Besin Ağı ve Ekolojik Ardılık

İyileştirme/sağaltım süreci; toprak yapısı, iklim, üretim biçimi gibi birçok etmene bağlı olarak gelişir ve zaman alır. Hedeflenen seviye toprak yapısının, bitkilerin insan müdahalesi ve fosil kaynaklı katkılara gerek olmadan sağlıklı bir şekilde devamlılığını sağlayacak ve tarımsal üretimde yüksek verimler elde edilebilecek noktaya ulaşmasıdır. Bu noktaya ulaşılabilmesi için bitkinin kökleriyle doğrudan etkileşimde bulunan toprak bölgesinin (*rizosfer*) onunla sinerjik (*karşılıklı*



fayda sağlayan) bir etkileşime girebilecek sayı ve çeşitlilikte mikroorganizmayı içermesi gerekir. Bitki fotosentez sonucu elde ettiği hidrokarbonları (*temelde şeker, karbonhidrat ve protein*) kök bölgesine göndererek salgıya dönüştürür ve mikrocanlılığı besler. Bunun yanında bahsi geçen salgılar bir sinyal işlevi de üstlenerek mikroorganizmalara bitkinin ihtiyaç duyduğu besin maddelerini iletir.

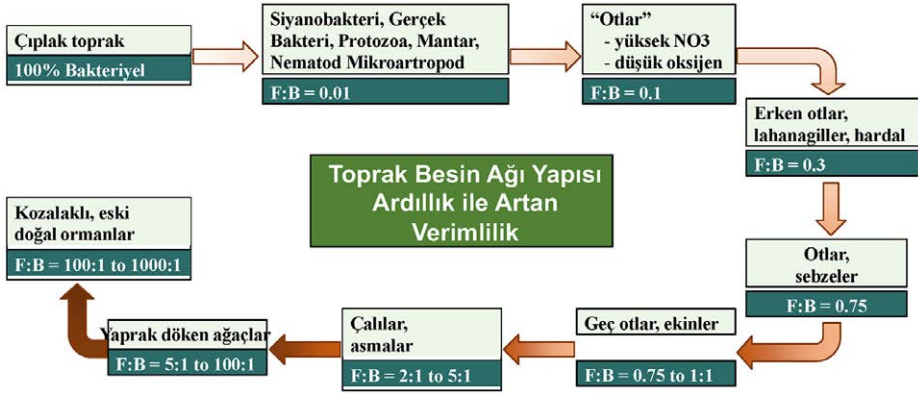
Dolayısıyla rizosfer tam bir alışveriş noktasına dönüşür ve hem bitkiler hem de mikrocanlılar karşılıklı olarak besin ihtiyaçlarını karşılar.



Şekil 1: Toprak besin ağında yer alan ögeler birbiriyle sürekli alışveriş halindedir.

Topraktaki organik maddeler mikroorganizmalar tarafından parçalanarak bitkiler tarafından alınabilir inorganik bileşiklere (*mineral besin maddelerine*) dönüştürülür. Bu süreçte **mineralizasyon** adı verilir. Rizosfer bölgesindeki bu etkileşim; yani toprakta serbest bulunan mikroorganizmaların yarattığı mineralizasyon, köklerle doğrudan sinerjik ilişkiye geçen bakteri ve mantarlar (*rizobiyum bakterileri ve mikoriza mantarları*) ve doğrudan bitki bünyesine alınan endofitik bakteriler aracılığıyla gerçekleşir. Bu mekanizmanın tam anlamıyla çalışabildiği durumlarda ise bitki tümüyle toprak tarafından korunabilir ve sağlıklı tutulabilir.

Bir ekosistemde zaman içerisinde doğal değişimler ve bitki toplulukları sırasıyla birbirini takip ederek yer değiştirir. Bu süreci, **Topraktaki Ardıllık Süreci** olarak adlandırıyoruz. Şekil 2’deki diyagram, toprak ardıllık sürecinin en belirleyici parametreleri olan mantar ve bakteri (F:B) oranının gelişimini gösteriyor.



Şekil 2: Üzerlerinde hiçbir bitki örtüsü (vejetasyon) bulunmayan araziler, kendi hallerine bırakıldıkları ve hiçbir insan veya doğa müdahalesiyle karşılaşmadıkları durumlarda uzun yıllar içinde önce yabancı otlarla başlayan gelişimlerini ardından doğal ormanlara varan karmaşık ekosistemlere kadar sürdürürler. Tüm bu aşamalar geçilirken toprak mikroorganizmalarında da yerüstü habitata paralel bir gelişim gerçekleşir. Başlangıçta sadece az miktar ve çeşitlilikte bakteriyel popülasyon varken bitki, çalı ve ağaç sistemlerinin gelişi ile birlikte mikrocanlılık da artar ve protozoa (tek hücreliler), mantar ve nematod varlığı da gözlenir hale gelir. Tarımsal üretim açısından en önemli faktörlerin başında artan faydalı mantar popülasyonu gelir ve bunların bakteriyel nüfusa olan oranı F:B olarak ifade edilir. Burada oranlanan, iki mikroorganizma grubunun mikrogram cinsinden biyokütleleridir ve her bitki grubu için ideal oranlar farklıdır.

Şekil 2’den ve yukarıdaki özetten anlaşılacağı gibi tarımsal üretim ve toprak sağlığı açısından en temel parametre **mantar/bakteri (F:B)** oranıdır. Dolayısıyla tüm onarıcı pratiklerde hedeflenen, F:B oranını yukarı taşıyarak toprağı ardıllık sürecinde ileri seviyelere çekmektir.

Toprak besin ağının tesis edildiği ve ardıllık aşamasında hedeflenen seviyeye ulaşmış bir toprak özetle şu ekosistemik faydaları sağlar:

1. Sağlıklı toprak yapısı: gözenekli yapı, hava ve su tutma kapasitesi
2. Bitki verimliliği
3. Hastalık direnci
4. Besin döngüsü
5. Besin tutma kapasitesi
6. Toksik madde azalımı
7. Karbon depolama

Toprak besin ağını oluşturan iki temel mikroorganizma grubu olan bakteri ve mantarlar, toprak sıkışmasını önleyen ve ideal gözenekli yapıyı oluşturan ana unsurlardır.

Toprak dönüşüm süreci nasıl gerçekleşir?

İdeal Toprak Yapısı

Bakterilerin yapışkan salgılarıyla bir araya getirdikleri mineral ve organik madde parçacıkları önce kil, silt, organik madde gibi toprak partiküllerinden oluşan ve 0,25 mm'den küçük stabil yapılar olan

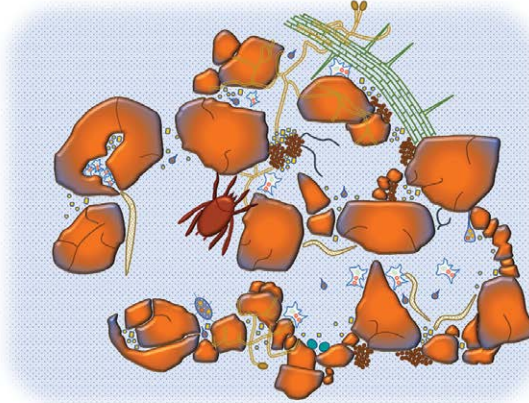
mikroagregaları, mantar miselleri ise ipliksi yapılarıyla bu mikroagregaları birleştirerek gözle görülebilir boyuttaki daha büyük (**1 mm'den büyük**) **makroagregaları** oluşturur. Hava ve su tutabilen ideal toprakta agregaların oluşturduğu yapı, hem sıkışmaya engel olur hem de mikrocanlılar için barınak sağlar. (Şekil 3)

Tarımsal üretimde **toprağın su tutma kapasitesi** özellikle kritiktir. İdeal agregalı ve gözenekli yapıya ve yüksek organik madde seviyesine ulaşmış topraklar üst düzey su tutma performansına sahiptir.

Toprak organik maddesi kendi ağırlığının 3-5 katı su tutma kapasitesine sahiptir ve organik madde seviyesindeki her %1 oranındaki artış yaklaşık 15 tonluk su

hacmine karşılık gelir. Bu değerler organik maddenin miktarı, tipi ve boyutuna göre değişiklik gösterse de genel olarak bu iki değişken arasında doğrusal bir ilişki vardır. Killi ve ağır killi topraklarda organik madde toprağı gevşeterek alt katmanlara daha fazla su geçmesini sağlarken kumlu topraklarda ise tam tersi suyu bünyesinde tutarak akıp gitmesini önler. Konvansiyonel (*girdi yoğun tarım*) yöntemlerle yoğun biçimde işlenen topraklarda organik madde ve karbon seviyesi düştüğünden buna paralel olarak su tutma kapasitesi ve geçirgenlik değerleri de düşer ve verimlilik üzerinde büyük etkisi olan yarayışlı su miktarı da azalır. Organik madde; toprağın su tutma kapasitesinin ve geçirgenliğin artmasının yanında sıkışma değerlerinin ve buharlaşma oranlarının düşmesi ile besin elementi deposu olarak işlev görme ve agrega dengesinin (*stabilitesinin*) sağlanması gibi konularda da fayda getirir.

Amip	
Kist	
Bakteri	
Nematod	
Mantar miseli	
Mantar sporu	
Arbüskül	
Aktinomiset	
Mikroartropod	
Kirpikli	
Kamçılı	



Agrega	
Kil Mil	
Bitki kökü	
Kök tüyü	
Su	

Şekil 3: İdeal toprak yapısı.

Likit karbon otoyolu adından anlaşılacağı gibi fotosentez yoluyla elde edilen enerjinin, kök salgılarıyla toprağı iletilmesi ve mantar sayısı ile (*fungal nüfus*) bu çeşitliliğin artırılmasını ifade eder. O halde kullanılan onarım yöntemi ne olursa olsun hedefimiz; bitki, çalı ve ağaç topluluklarının fotosentez seviyesini artırmak ve bu sayede köklere gönderilen hidrokarbon içerikli salgıların miktar ve kalitesini yükseltmektir.

Toprak ve bitki birbirini besler

Toprak onarım süreci, temel olarak faydalı mikroorganizma çeşitliliği ve nüfusu artırmaktan ve organik madde seviyesini yükseltmekten geçse de her iki gösterge de büyük ölçüde bitkiler tarafından köklere gönderilen salgı miktarı ve içeriğine bağlıdır. Buradaki en belirleyici faktör ise bitkinin sahip olduğu fotosentez ve protein sentezi kapasitesidir. Dolayısıyla toprak ve bitki sağlığı aslında tümüyle iç içe geçmiş ve birbirlerini doğrudan etkileyen iki unsur olarak karşımıza çıkar.

Bitkiler fotosentez sonucu elde ettikleri şekerleri toprak üstü aksamın ve kök yapısının gelişimi, meyve oluşumu ve kök salgılarının üretimi için kullanırlar. Endüstriyel yöntemlerle işlenmiş ve zayıflamış topraklarda üretilen bitkilerde fotosentez kapasitesi yaklaşık %20'ler seviyesinde kalır, buna karşın, güçlü bir toprakta yetişen ve **düzgün beslenen bir bitkide fotosentez kapasitesi %60'lara kadar yükselir** ve köklere giden salgı miktarı artar. Bunun sonucunda ise hem organik madde oranında hem de verimlilikte artış yaşanır.

Benzer şekilde protein sentezinde sorun yaşamayan ve ürettiği şekerleri 24 saatlik fotosentez döngüsü içinde proteinlere dönüştürebilen bir bitki hem zararlı böcekler hem de bakteriyel, fungal ve viral saldırılara karşı koyabilen güçlü bir bağışıklık sistemi geliştirir.

Organik madde seviyesini ve mikrocanlılığı artırmanın bir diğer yolu da biyoçeşitliliği artırmaktan geçer. Bu konuda yapılan en kapsamlı saha araştırmalarından biri olan Jena deneyinin gösterdiği gibi, farklı ailyalara ait bitkilerin aynı sahaya ekilmesi mikroorganizma çeşitliliği ve sayısına çok olumlu etki yapmaktadır. Tarımsal üretimde bu prensibi uygulamanın en yaygın yolu yer örtücü bitkiler kullanmaktan geçmektedir. Genellikle yulaf, arpa, fiğ, üçgül, yonca, buğday çeşitleri, tritikale, vb. baklagil ve buğdaygil otlardan oluşan karışımların ekilmesiyle organik madde ve mikrocanlılık seviyesinin artırılması hedeflenir. Daha sonra biçilen ve toprak yüzeyine bırakılan veya toprağa karıştırılan yer örtücü bitkiler hem biyokütle artışı hem de mikroorganizmalar için gıda sağlar.

Bitki için yaşamsal mineraller

Burada kritik olan fotosentez ve protein sentezi için **elzem olan minerallerin bitki bünyesinde kullanılabilir formda** bulunmasıdır. Fotosentez için kritik olan mineraller magnezyum, azot, demir, mangan ve fosfor; protein sentezi için gerekli olanlar ise magnezyum, sülfür, molibden ve bordur. Dolayısıyla ideal durumda bu besin maddeleri bitki kökleri tarafından mikroorganizmaların ürettiği **mikrobiyal metabolitler** olarak alınmalı, eğer çözülebilir inorganik elementler olarak gübre formunda veriliyorsa da bitki bünyesine alındıktan sonra 24 saat içinde önce aminoasitlere, sonrasında ise *(amino asitlerin kısa zincirler halinde birleşmesiyle oluşan)* peptidlere ve son olarak da proteinlere dönüştürülmelidir.

Aminoasite dönüşemeyip **bünyede biriken nitrat ve amonyum gibi inorganik azot formları** ise bitkiye zarar verir ve patojen saldırısına karşı savunmasız bırakır. Dolayısıyla sağlıklı bir bitkiye giden yolda en kritik adım, bahsi geçen minerallerin bitki bünyesinde yeterli miktarda bulunması ve ideal durumda bunun toprak mikroorganizmaları tarafından sağlanan mikrobiyal metabolitler aracılığıyla gerçekleştirilmesidir.

Mikrobiyal metabolitler zaten organik asit veya aminoasit formunda oldukları için bitki tarafından sentezlenmeleri çok daha az enerji gerektirir. Ayrıca, bileşikleri karbon da içerdiği için bu da bitki için adeta bir ikramiye anlamına gelir.

Bu doğrultuda, günümüz onarıcı tarımında benimsenen bir yaklaşım da bitkiye ihtiyacı olan besin maddelerini organik bileşikler olarak vermek ve inorganik formların getirdiği yüksek dönüşüm enerjisi talebini ortadan kaldırarak, bitkinin fotosentez yoluyla elde ettiği kaynakları kök gelişimi, meyve oluşumu ve yeşil aksam gibi farklı ihtiyaçlara aktarabilmesidir.

Bu nedenle, toprak yüzeyinin tüm sene boyunca kaplı olması ve canlı köklerin varlığı, yukarıda özetlediğimiz sürecin düzgün işlemesi açısından çok önemlidir. Kök salgıları sayesinde artan mikroorganizma faaliyetleri bitkinin doğrudan toprak ekosistemi üzerinden beslenmesine büyük katkıda bulunur. Dolayısıyla bu salgıların miktarı ve içeriği toprak ve bitki sağlığı için en kritik faktörler arasında yer alır.

Bir diğerk temel fayda da farklı yer örtücü köklerinden gelen salgıların yarattığı sinerjik etkidir. Jena deneyi göstermiştir ki; farklı familyalara ait bitki köklerinin salgıları, tek başına yaratılan etkinin kat kat üstünde fayda sağlar ve hem organik madde seviyesinin artışında hem de toprak besin ağının gelişiminde büyük katkı sunar.

Sentetik gübreler yerine toprağın besleme kapasitesini yükseltmek

Bitki beslenmesinde dikkat edilecek unsurlardan biri de toprakta var olan minerallerin kökler tarafından alınmasında yaşanabilecek sorunlardır. İnorganik formda sentetik gübre olarak verilen belli başlı minerallerin yararışlılık seviyesini Tablo 1’de inceleyebilirsiniz.

Tarımsal Sistemlerde Besin Elementi Kullanım Etkinliği	
Besin Elementi	Etkinlik (%)
Azot	30-50
Fosfor	15-20
Potasyum	50-60
Sülfür	8-12
Çinko	2-5
Demir	1-2
Bakır	1-2
Mangan	1-2
Bor	2-3
Molibden	2-5

Tablo 1: Sentetik gübreler vasıtasıyla toprağa verilen minerallerin sadece belli bir yüzdesi bitki tarafından alınabilir. Gerisi yüzey akışı, yeraltı suları ve erozyonla çevre tahribatına neden olur.

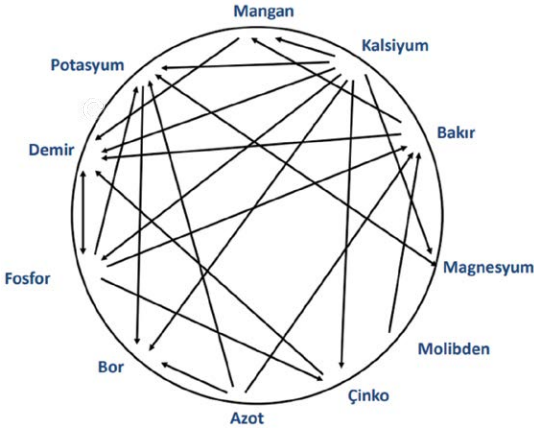
Örneğin fosforun makro elementler içinde en düşük yararışlılık seviyesine sahip olmasının sebebi, fosforun toprak ekosisteminde diğerk minerallerle hızlı biçimde oluşturduğu bileşiklerdir. Alkali topraklarda kalsiyum ve magnezyum, asidik topraklarda ise demir gibi mineraller fosforla tepkimeye girerek yeni bileşikler oluşturur ve köklerin fosfora ulaşımını engeller. Azotta ise topraktan yer altı sularına süzölme veya amonyak gazının oluşumuyla gaz haline geçerek havaya karışma riski vardır.

Tüm makro ve iz elementlerin inorganik çölzülebilir formda değık mikrobiyal metabolitler olarak alınmasında büyük fayda vardır.

Mikroorganizmalar toprak ekosisteminde var olan mineralleri bünyelerinde işleyerek bitkiye yararlı organik formlara dönüştürür ve hem kökler tarafından alınmasını hem de bitki bünyesi içindeki hareketlerini kolaylaştırırlar.

Bazı mineraller anlaşamaz!

Bir başka sorun ise mineral grupları arasında var olan **uzlaşmazlık** (*antagonizm*) durumudur. Bu, bir besin elementinin başka bir elementin alınabilirliği üzerinde olumsuz etki yapması anlamına gelir. Toprakta çok yüksek miktarda bulunan bir elementin diğer besin elementlerinin bitkiye yararlılığını olumsuz yönde etkilediği pratikte çok rastlanan bir durumdur.



Şekil 4: Topraktaki mineraller arasındaki ilişkiler olumlu ya da olumsuz sonuçlara yol açabilir. Olumlu olması, aralarında miktarsal olarak ideal bir denge olmasına bağlıdır. Toprakta belli minerallerin eksiklik ya da fazlalığı söz konusu ise bunu kimyasal olarak düzeltmek yerine toprak canlılığını artırarak ve toprak yapısını düzelterek dengeyi sağlamak en doğru seçenektir.

Şekil 4’te görüldüğü gibi, besin elementleri arasında hem sinerjik biçimde birbirlerini teşvik eden, hem de uzlaşmazlık sonucu birbirlerinin kökler tarafından alınımını engelleyen bir ilişkiler ağı vardır.

Kalsiyum/magnezyum oranı bu dengesizliğin yarattığı vahim durumlara iyi bir örnek oluşturur. İdeal oran olan $Ca/Mg=6:1$ kalsiyum lehine bozulmuşsa bu durum kendini toprak sıkışması olarak gösterir. Toprağın hava ve su tutmasını sağlayan gözenekli yapısı bozularak kendi üzerine çöker.

Çözüm, çeşitliliği artırmak...

Uzlaşmazlık sonucu ortaya çıkan tüm bu besin alımı sorunlarının çözümü rizosferde bulunan mikroorganizma varlığını ve çeşitliliğini artırmaktan geçer. Sağlıklı bir kök sistemi ve onunla sinerjik bir ilişki içerisinde olan mikroorganizma topluluklarının, mineral dengesizliğinden kaynaklanan tüm sorunları çözdüğü ve bitki beslenmesindeki düzensizlikleri ortadan kaldırdığı görülür.

Bununla birlikte sinerji sonucu belli **besin elementlerinin alımını kolaylaştıran ilişkiler** de mevcuttur. Örneğin, kalsiyum, bor ve mangan arasındaki ilişki iyi bilinen bir örnek oluşturur. Bor, bitki içinde hareketsiz bir element olan kalsiyumun kökler tarafından alımına ve bitki içindeki hareketine destek olurken, mangan da kalsiyumla uzlaşmaz bir ilişki içinde olan potasyumu dengeleyerek hücre gelişimi aşamasında çok kritik olan kalsiyum alımına olanak tanır.

Özetle, rizosferdeki mikrobiyal faaliyetler ve kök-mikroorganizma sinerjisi bitkinin sağlıklı gelişimi, zararlı direnci, toprağın su tutma kapasitesi ve verim üzerinde birincil öneme sahiptir ve tüm onarıcı tarım pratiklerinin hedefinde yer alır.

Sağlık Piramidi

Sağlıklı bitkiler yetiştirebilmek için toprak sağlığı olmazsa olmazdır. Sağlıklı toprak yapısı, faydalı bakteri ve mantar topluluklarınca yaratılan agregalar ve gözenekli dokunun yanı sıra organik karbon ve humus oranındaki artışa bağlıdır. Ancak **besin yönetiminin de bitki sağlığı üzerinde oldukça belirleyici** bir etkisi vardır. Bu ilişki John Kempf tarafından Bitki Sağlık Piramidi ile net biçimde ortaya konur.

Şekil 5'teki grafik dört aşamalı bir sağlık yapısını gösterir:

İlk aşama bitkinin fotosentez kapasitesi ile ilgilidir ve fotosentez sonucu elde edilen şekerin miktarı ve kalitesi artırılabilirse toprak kaynaklı fungal (*mantarla ilgili*) hastalıklara karşı direnç geliştirilir. Bunu sağlayan unsur, köklere

Bitki Sağlık Piramidi

"Sağlıklı bitkiler hastalık ve zararlı böceklerle karşı tümüyle dirençli olabilirler." – John Kempf



Şekil 5

gönderilen salgıların rizosfer mikrobiyomunda yarattığı olumlu etkidir ve faydalı mikroorganizmaların artan varlığı sayesinde patojenlerle (hastalık yapıcı mikroorganizmalarla) rekabet edebilecek bir ortam yaratılır. Bitkinin bu seviyeye gelebilmesi için bünyesinde yeterli miktarda magnezyum (Mg), azot (N), demir (Fe), mangan (Mn) ve fosfor (P) bulunmalıdır. Bu elementler sayesinde hem fotosentez azami seviyede gerçekleşir hem de üretilen şekerler bitki içerisinde ihtiyaç duyulan noktalara taşınabilir.

İkinci aşamanın gerçekleşmesi ise bitki tarafından fotosentez sonucu üretilen şekerlerin aynı gün içerisinde önce daha karmaşık karbonhidratlara, sonrasında ise aminoasit ve proteinlere dönüştürülebilmesine bağlıdır. Örneğin nitrat ve amonyum formunda alınan azot bileşikler 24 saat içerisinde aminoasitlere dönüştürülemezse bünyede birikerek bitkiyi, beyaz sinek, yaprak bitleri ve kırmızı örümcek gibi zararlı saldırılarına açık hale getirirler. Şekerlerin 24 saatlik fotosentez döngüsü içerisinde proteinlere dönüştürülmesi için bitki bünyesinde yeterli miktarda magnezyum, molibden, sülfür ve bor olmalıdır.

Bunlardan magnezyum, molibden ve sülfür, protein sentezini gerçekleştiren besin elementleri olarak işlev görürken, bor da zararlı direncini artırır. Piramidin ikinci basamağına ulaşıldığında bitki basit sindirim sistemine sahip emici ve sokucu böcekler için hedef haline gelmekten kurtulur, zira bünyede nitrat ve amonyum benzeri bileşikler birikmediği için zararlılar tarafından gıda kaynağı olarak algılanmaz. Bitkinin köklerinden doğrudan aminoasit ve organik asitler alabildiği durumda nitrat ve amonyumun proteinlere dönüşüm süreçleri ortadan kalktığı için bitki daha az enerji harcar ve elde ettiği ilave enerjiyi kök, gövde, yaprak ve meyve gelişimi için kullanabilir. Onarıcı tarımda bu durum dikkate alınarak bitkilerin üre, nitrat ve amonyum gibi azot formlarının yanı sıra doğrudan aminoasit ve organikler asitler içeren bileşiklerle beslenmesi yaygın bir uygulamadır.

Yukarıda özetlediğimiz ilk iki aşama, pasif bağışıklık sistemleri olarak adlandırılır ve bitkinin ilk iki aşama için gerekli besin elementlerini yeterli miktarda içerip içermemesi ile ilgilidir. Piramidin bundan sonraki iki basamağına oluşturan aşamalar ise bitki rizosferi ve bitki yapraklarının yüzeyinde yaşayan mikroorganizmaların oluşturduğu ekosistem olan filosferinde bulunan faydalı mikroorganizmalarla ilişkilidir ve aktif bağışıklık sistemini tetikler.

Üçüncü aşmaya ulaşan bitkilerde artan lipid (yağ) sentezi gözlemlenir. Sıradan bir bitkide yağ seviyesi %1,5-2 civarınayken canlı mikrobiyoma sahip bir bitkide bu oran %5-6'lara kadar çıkabilir. Bu durum bitkinin yeşil aksamının da daha parlak görünmesine neden olur ve artan yağ seviyesi patojenlere karşı kalkan işlevi görür. Bu seviyeye ulaşıldığında mildiyö, küf, pas, yanıklık, leke, vb. fungal ve bakteriyel hastalıklara karşı direnç gelişir. Ancak, yağ oranının artışı için besin elementlerinin çoğunun mikrobiyal metabolitler (mikroorganizmaların ürettiği moleküler bileşikler) olarak alınması gerekir ki, bu da daha önce özetlendiği gibi temel olarak rizosferdeki canlılığın ve faydalı mikroorganizmaların sayı ve çeşitliliğinin artmasına bağlıdır.

Dördüncü ve son aşamada bitki kendini ultraviyole ışınlar, aşırı otlatma, hastalık ve zararlı saldırılarına koruyabilecek ikincil metabolitler veya uçucu

yağlar (*terpenler, flavanoidler, vb*) üretebilecek kapasiteye erişir. Bunu sağlayan ise yine rizosfer ve filosferde bulunan mikroorganizmaların tetiklediği aktif bağışıklık sistemidir. Üretilen ikincil metabolitler anti bakteriyel ve anti fungal özellikleri sayesinde bitkiyi virüsler, gelişkin sindirim sistemine sahip zararlı böcekler, zararlı nematodlar gibi baş edilmesi güç saldırılara karşı koruyabilirler. Fulvik asit, belli organik asitler, deniz yosunu türevi ürünler, vb. bitkinin piramidin bu basamağına ulaşmasını kolaylaştırır. Sağlık piramidinin birinci ve ikinci aşamalarına ulaşım (pasif direnç) eşzamanlı olarak gerçekleşir, aynı şey üçüncü ve dördüncü aşamalar (aktif direnç) için de geçerlidir.

İz Elementler ve Yaprak Uygulamaları

Görüldüğü üzere besleme yönetimi hem bitki hem de toprak sağlığı ve canlılığı için en kritik unsurlardan biridir. Makro elementlerin bitki tarafından alımı “uzlaşmazlık, yeraltı sularına süzülme veya gaz formunda havaya karışma, başka elementlerle bileşik oluşturarak yarayışsız hale gelme” gibi risklere rağmen yine de temel olarak toprak ekosistemi üzerinden gerçekleşmelidir.

Bitkinin dış girdilerden tümüyle bağımsız olarak sadece toprak ekosistemi üzerinden beslenebilmesi toprak onarım sürecinin temel hedefidir. Bu hedefe ulaşılması ise toprak organik maddesi ve mikrobiyal faaliyetlerin ideal seviyeye gelmesiyle mümkün olur. Onarım sürecinin başarıyla tamamlanıp toprağın tam anlamıyla sağlık kazandığı duruma ulaşılıncaya kadar bitkinin toprak yapısına ve faydalı mikroorganizma topluluklarına zarar vermeyecek uygulama ve ürünlerle beslenmesi hem geçiş sürecini kısaltır hem de bu dönemde yaşanması olası verim kayıplarının önüne geçer.

Bu dönemde, bitkinin daha az miktarlarda ihtiyaç duyduğu demir, mangan, bakır, çinko, bor, molibden, kobalt gibi iz elementlerin yaprak uygulamalarıyla bitkiye ulaştırılması çok olumlu sonuç verir. Zira çinko ve bor dışındaki iz elementlerin okside olarak bitki tarafından alınamamaları veya alınsalar dahi kullanılamayacak formlara dönüşmeleri riski vardır. Özellikle, yoğun biçimde işlenen günümüz tarım topraklarında bu durumun gerçekleşmesi olasılığı yüksektir. Bu elementlerin yaprak yoluyla bitkiye kazandırılması durumunda ise

-gerekli önlemler alındığı takdirde- bu tehlike ortadan kalkar ve besin maddeleri bitki bünyesinde ihtiyaç olan bölgelere taşınabilir.

İz elementlerin yukarıda özetlediğimiz fotosentez ve protein sentezi süreçlerindeki can alıcı rolleri göz önüne alındığında yaprak uygulamalarının bitki sağlığı ve verim üzerindeki etkileri net biçimde ortaya çıkar. Buna paralel olarak mangan ve kobalt gibi iz elementler rizosferdeki faydalı mikroorganizma gruplarının varlığı için de çok önemlidir ve nüfus/çeşitlilik artışına olumlu katkıları vardır.

Bununla birlikte, topraktan alınmalarının mümkün olmadığı durumlarda (*uzlaşmazlık, sıcaklık ve nem koşulları, sızma, havaya karışma, farklı bileşikler oluşturarak toprak ekosistemi içinde kitlenme, vb*) makro elementler de yaprak uygulamalarına dahil edilebilir. Örneğin eksikliği hücre duvarlarının oluşması, dolayısıyla ürün kalitesi üzerinde olumsuz etki yaratan kalsiyum topraktan alınmadığı durumlarda yapraktan verilerek sorun giderilebilir. Benzer şekilde azot da üre veya aminoasit formunda yaprak uygulamalarına dahil edilebilir. Ancak, bunlar çoğu zaman acil durum önlemleridir ve bitkinin tüm makro besin ihtiyacı yaprak uygulamalarıyla karşılanamaz.

İz elementlerin kullanımında şelatlama

İz elementlerin yapraktan uygulandıklarında okside olmamaları ve bitki bünyesinde taşınabilmeleri için mutlaka **şelatlanmaları** gerekir. Şelatlamayı; topraktaki bazı minerallerin (*örneğin demir veya çinko gibi*) bitkiler tarafından daha kolay alınabilmesi için özel moleküller tarafından sarılıp çözünür hale getirilmesi şeklinde tanımlayabiliriz.

--->

Şelatlayıcı maddeler portakal kabuğuna benzer, meyveyi tüketilmeye hazır olana kadar kirden, böceklerden veya kurumadan korur. Şelatlayıcı madde, iz elemente bağlandığında bir şelat oluşur ve portakal kabuğu gibi şelat da iz elementin diğer elementlerle birleşmesini önler. Bu yapıya sahip en önemli maddeler ise organik asitler ve aminoasitlerdir. Bu şekilde okside olmaları veya başka elementlerle tepkimeye girmeleri önlenen iz elementler yaprakta uygulandıklarında kolaylıkla bünye içinde hedeflenen noktalara ulaştırılabilirler.

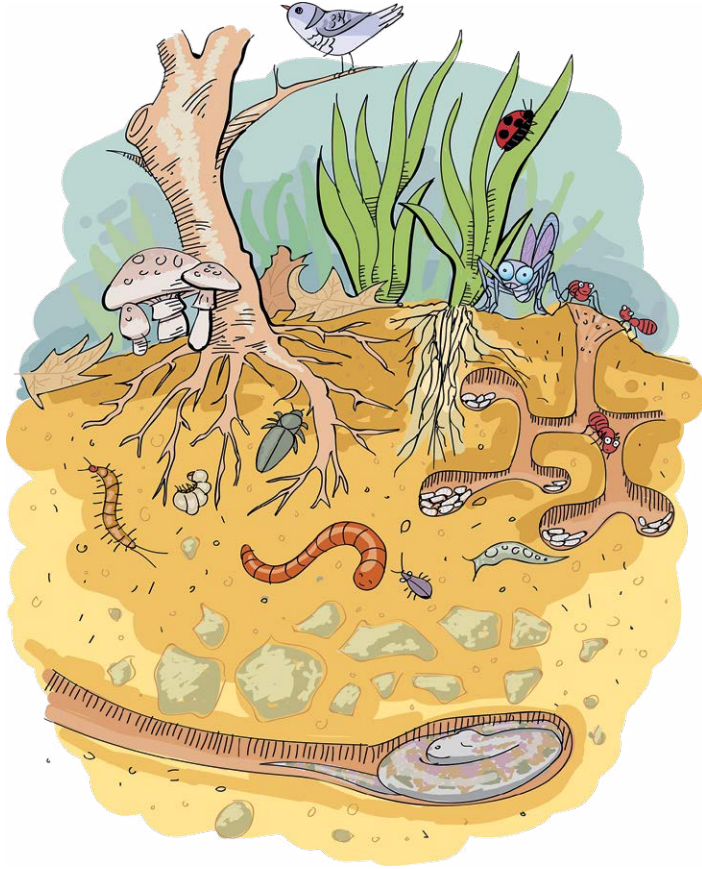
Doğru formüle edilmiş bir yaprak uygulaması reçetesi temel olarak su, organik şelatlanmış besin elementleri, **biyostimulan**, **mikrobiyal stimulan** ve **inokulantlardan** oluşur. Bunun yanı sıra emilim etkinliğini artırmak için nem tutucu ve yayıcı/yapıştırıcı maddelere yer verilebilir.

Biyostimulanlar; deniz yosunu özleri, humik ve fulvik asitler, enzimler, amino asitler ve çeşitli organik asitler içerir.

Mikrobiyal stimulanlara örnek olarak; bitkide üremeyi teşvik eden sitokin hormonu, yeni sürgün oluşumunu destekleyen giberellik asit, deniz yosunu, fulvik asit, çeşitli organik ve aminoasitleri verebiliriz.

Mikrobiyal inokulantlar ise kompost özütleri, sıvı solucan gübresi veya belirli içeriğe sahip mikrobiyal karışımlar arasından seçilebilir.

Genellikle göz ardı edilse de **su kalitesi** yaprak uygulamalarının başarısında birincil derecede etkiye sahiptir. Uygulamalarında 70 ppm üzerinde olan suların içerdiği karbonat ve bikarbonatlar agresif yapıları sonucu besin elementleriyle tepkimeye girerek bileşik oluşturur ve onları bitki tarafından alınamaz hale getirirler. Yeraltı veya sulama amaçlı kullanılan yüzey sularının sertlik derecesi çoğu zaman 70 ppm'in çok üzerinde olduğundan yaprak uygulamalarında kullanılmaları önerilmez. Yaprak uygulamalarında kullanılabilecek en ideal kaynaklar yağmur suyu veya **ters osmoz** ile elde edilen sular olarak görülmektedir. **Ters osmoz**, suyu çok ince bir filtreden geçirerek tuzdan, kirden ve zararlı maddelerden arındıran bir yöntemdir. Su kalitesi dikkate alınmadığında yaprak uygulamalarının etkinliği %50-70 arasında düşüş gösterir.



Toprak ve Yaprak Analizleri

Bitki bünyesinde bulunan makro ve mikro besin elementlerinin belirlenmesi ve bu doğrultuda eksikliklerin giderilmesi adına önlem alınması için farklı testlerden yararlanılır. Toprak, yaprak dokusu ve özsuyu testleri bu amaç doğrultusunda kullanılan farklı araçlardır. Toprak analizleri, ekosistemde bitki tarafından doğrudan alınabilir inorganik, çözülebilir formda bulunan besin elementlerini belirler.

Bitki gelişim döneminde yapılan doku testleri ise yaprak bünyesinde var olan mineralleri, özsuyu analizleri ise ksilem (*bitkilerde suyu ve mineralleri köklerden yapraklara taşıyan ince borular*) içinde bulunan besin elementlerini gösterir.

Her üç testin de kullanım alanları bulunsa da bitkinin yetiştirme döneminde, yaşaması muhtemel besin elementi eksikliklerinin gerçeğe en yakın biçimde belirlenmesine olanak tanıyan analiz, **özsuyu analizidir**. Örneğin, mangan ve demir gibi mikro elementler toprak koşulları nedeniyle okside olduklarında, yaprak dokusunda var olsalar ve test sonuçları yeterli miktarda olduklarını gösterse de bitkiye yararlı formda değildirler. Bu durumda **ksilem** içindeki durumu gösteren (insanlardaki kan tahliline benzetilebilir) özsuyu analizi bitkinin gerçek besin ihtiyacını belirleyecektir.

Toprak onarım süreci nasıl işler?

Toprak onarım veya canlandırma sürecinin temel unsurları, **organik madde seviyesi ve mikroorganizma varlığı/çeşitliliği**dir. Dolayısıyla onarım sürecinde kullanılacak enstrümanlar da

bu iki konuda iyileşmeyi hedeflemelidir.

Günümüz onarıcı tarımında organik madde ve mikrocanlılığı birbirlerine paralel biçimde artırmak için kullanılan en etkili ve yaygın araçlar birkaç grupta toplanabilir. Farklı kompost çeşitleri ve bunlardan elde edilen kompost çay ve özütleri, fermantasyon süreçleriyle elde edilen anaerobik mikrobiyal sıvılar, biyo ve mikrobiyal stimulantlar, toprak mikrobiyolojisini geliştirmeyi amaçlayan ürünlerdir. Yer örtücü bitkiler, biyoçeşitlilik, hayvan entegrasyonu, bütüncül yönetim ve toprak işlemez tarım sayesinde toprak yapısını düzeltmenin yanı sıra organik madde seviyesini ve mikrocanlılığı artırmak hedeflenir. Bu amaçla, -toprağı ve bitkileri, kimyasal kullanmadan, doğanın döngülerine ve ayın hareketlerine göre besleyen, toprak sağlığını korumak için özel doğal karışımlar kullanan ve- çiftliği canlı bir ekosistem gibi yöneten **biyodinamik tarım** ve doğayı taklit ederek bitkilerin birbirini destekleyeceği yetiştirme ortamını yaratarak, verimi doğal olarak artıran ve dışarıdan gübre veya ilaç kullanmadan sağlıklı bir ekosistem oluşturmaya çalışan **sintropik tarım** yöntemleri de uygulanabilir.

Onarım süreci başlatılırken, başlangıç koşulları belirlenmelidir. Sıkışma katmanının varlığı ve derinliği, organik madde seviyesi, katyon değişim kapasitesi, makro ve mikro elementler, tuzluluk, PH değeri, biyolojik aktivite gibi temel parametreler ölçülmeli ve süreç boyunca yaşanan değişim kayıt altına alınmalıdır.

Geçiş Döneminde Dönüşüm Süreci

Hangi yöntem ve onarıcılar kullanılırsa kullanılsın süreç; ürün deseni, iklim, başlangıç koşulları vb. nedenlerle uzayabilir. Bugüne kadar ki deneyim toprak onarımı sürecinin 1-10 yıl arası değişen oldukça farklı zaman aralıklarında tamamlandığını gösteriyor. Dolayısıyla bir yandan sürecin gereklilikleri kararlılıkla yerine getirilirken, öte yandan geçiş döneminde üreticide verim ve gelir kaybına yol açmayacak önlemlerin geliştirilmesi gerekir.

Bu geçiş dönemini “dönüşüm süreci” olarak adlandıırırsak, bu döneme ait temel ilkeleri şöyle özetleyebiliriz.

- Toprak sürmeyi azalt (doğru ekipman kullan)
- Toprak yüzeyini çıplak bırakma
- Biyoçeşitliliği artır, indirgeyici (toprak oksidasyonunu önleyen) yer örtücü bitkiler kullan
- Sentetik gübre, özellikle nitrat ve kireç kullanımından kaçın
- Yaprak uygulamalarına ağırlık ver
- Toprak mikrobiyolojisi hedeflenen seviyeye gelene kadar iz element uygula (özellikle mangan ve demir, indirgenmiş formda ve organik şelatlı olarak)

Bu ilkeler doğrultusunda benimsenebilecek uzun ve kısa vadeli yönetim pratikleri ise aşağıdaki gibidir:

- Uzun vadeli yönetim pratikleri (*detaylı açıklama için bakınız sayfa 73*)
 - Yer örtücü kullanımı (*detaylı bilgi için bkz sayfa 80*)
 - Mikrobiyolojik gelişim (kompost, inokulant, stimulant) (*detaylı bilgi için bkz sayfa 64*)
 - Toprak düzenleyiciler/mineral katkılar

- Yaprak uygulamaları (*detaylı bilgi için bkz sayfa 82*)
- Fertigasyon (bitkilere su ve gübrenin birlikte verilmesi) uygulamaları (*detaylı bilgi için bkz sayfa 82*)

- Kısa vadeli yönetim pratikleri (kriz çözümü):

- Yaprak uygulamaları
- Fertigasyon uygulamaları
- Toprak düzenleyiciler/mineral katkılar

Görüldüğü üzere dönüşüm süreci boyunca bir yandan organik madde ve mikrocanelik seviyesi artırılmaya çalışılırken öte yandan besin yönetimine odaklanılır.

Uzun vadeli yönetim pratikleri arasında yer alan yer örtücü bitkiler ve çeşitli mikrobiyolojik aşılardan kullanımı toprak onarım sürecini nihai hedefine taşıyan temel uygulamalardır. Bu uygulamaların her sene kararlılıkla devam ettirilmeleri hem sürecin başarıya ulaşması hem de kısılması için elzemdir.

Yer örtücü bitkilerin kullanımı toprak yüzeyinin çıplak bırakılmaması ve biyoçeşitliliğin artırılması ilkelerinin yerine getirilmesi açısından çok önemlidir. Canlı bitki kökleri hem toprak ekosistemindeki mikroorganizmaları besler hem de köklere gönderilen hidrokarbonlar sayesinde organik madde artışı sağlar. Bir önceki bölümde anlatılan ve başta mantar nüfusu olmak üzere tüm toprak besin ağını besleyen “likit karbon otoyolu”nun tesisi için de en belirleyici unsurdur.

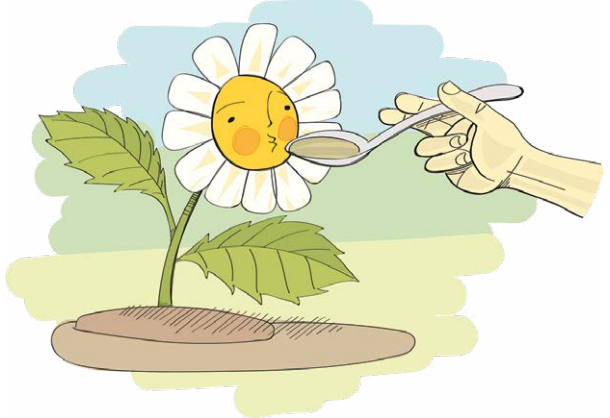
Dönüşüm sürecinde **biyoçeşitlilik** de bir o kadar önemlidir, zira farklı bitki familyalarına ait kök yapılarının toprak ekosisteminde birlikte bulunmaları sinerjik bir etki yaratarak hem organik madde artışına hem de biyolojik gelişime monokültür sistemlerden çok daha fazla katkıda bulunurlar. Jena deneyi, **en az 4 farklı bitki familyasından 8 farklı tür kullanıldığı takdirde** toprak organik maddesine ve mikrobiyolojik seviyeye yapılan olumlu katkının geometrik biçimde arttığını gösteriyor. Bu nedenle, özellikle Kuzey Amerika’da ürün gamında çeşitlilik sağlayan toprak işlemez veya sintropik tarım

uygulamacıları, gübre veya kompost benzeri desteklere gerek duymadan yüksek verimlilikte üretim yapabiliyor ve herbisit/fungisit kullanımına başvurmuyor.

Bitkiyi Kaşıkla Beslemek

Gerek ülkemiz gerek dünya genelinde yaygın olarak monokültür tarım yapıldığından, zengin biyoçeşitliliğe geçiş döneminde yürütülecek süreç büyük önem kazanıyor. Toprak organik maddesi ve mikrobiyolojik seviyenin artırılması için kullanılacak yer örtücü bitkiler ve kompost vb. inokulantlar yanında bitki beslenmesi de kritik bir unsur. Zira farklı kök yapılarının sinerjik etkisinden faydalanılamadığı için toprak onarım süreci tamamlanana kadar hem verimliliği hem de bitki sağlığını korumak adına besin yönetimi ön plana çıkıyor. Bu amaçla uzun ve kısa vadeli yönetim pratiklerinde belirtildiği gibi yaprak ve fertigasyon uygulamalarının yanı sıra toprak düzenleyicilere de yer veriliyor. Bu uygulamalar, bitkiye sadece toprak ekosistemi tarafından beslenebilecek seviyeye ulaşana kadar besin akışının sağlanmasıyla yetiştirilen ürünlerin sağlıklı olmasını ve kimyasal ilaçlara ihtiyaç duymadan tarımsal üretimi optimal düzeyde devam ettirebilmeyi amaçlıyor.

Geçiş döneminin ana felsefesi “bitkiyi kaşıkla beslemek” olarak nitelendirilebilir. Bu dönemde özellikle toprakta kolaylıkla okside olup bitki tarafından kullanılamayan formlara dönüşen mangan ve demir gibi mikro elementler, bitkinin alabileceği formda



organik şelatlı olarak yaprak uygulaması ile verilmeli ve rizosferde bitkiye bu elementleri mikrobiyal metabolitler şeklinde sağlayacak mikroorganizma toplulukları oluşana kadar devam edilmelidir.

Besin Yönetimi

Buradaki en kritik husus, besin yönetiminin hangi yolla yapılacağıdır. Konvansiyonel tarımda yaygın biçimde kullanılan sentetik gübreler kullanılmaya devam edilirse toprak mikrobiyolojisinin geliştirilmesi mümkün olmaz. Zira bitkiler bu suda çözülebilir, inorganik minerallerle beslendikleri sürece köklerin rizosferde bulunan mikroorganizmalarla ilişkiye girmesi için neden kalmaz ve köklere hidrokarbon esaslı salgıları göndermekten kaçınırlar.

Bunun yanı sıra yeraltı sularına sızma, gaz formuna dönüşüp havaya karışma ve diğer elementlerle bileşik oluşturma gibi nedenlerle büyük oranda kayıp yaşandığı için hem kirliliğe, ekosistem tahribatına ve organik madde kaybına neden olurlar, hem de bitki tarafından alınabilen miktar düşer. Sonuç olarak, sentetik gübre kullanımı ile rizosferde bulunan faydalı mikroorganizmalar ve sağlıklı toprak yapısı arasında ters bir ilişki olduğu açıktır.

Öte yandan, bitkiler inorganik mineralleri iyonik formda aldıkları zaman onları kendi bünyelerinde yarayışlı formlara dönüştürmek için fotosentez sonucu elde ettikleri şekerlerin önemli bir kısmını harcamak zorunda kalırlar (örneğin nitrat ve amonyumu aminoasitlere dönüştürmek için) ve dönüştürülemez bünyede biriktirilen kısım kırmızı örümcek, beyaz sinek, vb. zararlıları çeker. Besin maddeleri mikrobiyal metabolitler, aminoasit, vb. organik formda alındıkları zaman dönüştürme için harcanan enerji ve enzimatik tepkime sayısı çok daha azdır.

Dolayısıyla, özellikle monokültür tarım yapılan alanlardaki geçiş döneminde besin yönetimi için kompost ve sıvı türevleri, aminoasitler, deniz yosunu, organik asitler, biyostimulanlar ve mikrobiyal inokulantlar tercih edilerek bir yandan verim düşüşlerinin önüne geçilmeli öte yandan da onarım süreci desteklenmeli ve hızlandırılmalıdır.



Temel Besin: Kalsiyum

Düzgün besin yönetimi için bitkilerin kök, gövde ve yaprak gibi yapılarının geliştirilmesine odaklanan **vegetatif büyümeyi** ve bitkinin çiçeklenmeye, meyve vermeye ve tohum üretmesine odaklanan **generatif büyümeyi** tetikleyen hormon ve minerallerin kullanılması gerekir. Bunun yanı sıra yetiştirme sezonu boyunca hangi kritik dönemlerde müdahale edilmesi gerektiği iyi bilinmelidir. Bu hedefe ulaşmak için ise **kalsiyum** en kritik mineral olarak karşımıza çıkar, zira diğer elementlerin aksine bir yandan vegetatif büyümeye etki ederken diğer yandan generatif büyüme hormonu sitokinin ile çalıştığı için üreme işlevinde de rol alır. Bu da kalsiyumu, kök gelişiminden hücre bölünmesi ve zarının oluşumuna kadar birçok konuda en temel besin elementi haline getirir.

Besin Yönetimi Açısından Kritik Dönemler

Yetiştirme sezonu boyunca besin yönetimi açısından dikkat edilmesi gereken kritik dönemler şöyle sıralanabilir:

1. Tomurcuklanma
2. Çiçeklenme/Tozlaşma
3. Embriyo Oluşumu ve Hücre Bölünmesi
4. Hücre Büyümesi/Meyve Dolumu
5. Olgunlaşma

Bu dönemlerde bitki bünyesinde yeterli miktarda bulunması gereken besin elementleri aşağıdaki gibidir:

Tomurcuklanma	
Nelere Etki Edilebilir	Kritik Besin Elementleri
Tomurcuk sayısı	Kalsiyum
Tomurcuk homojenliği	Mangan
Tomurcuk boyutu ve enerji	Bor
Çiçek boyutu	Çinko
Polen boru gücü	Bakır
Çiçeklenme zamanı (erken veya geç)	Aminoasit
	Deniz yosunu

Çiçeklenme/Tozlaşma

Nelere Etki Edilebilir	Kritik Besin Elementleri
Tozlaşan çiçek sayısı	Kalsiyum
Tomurcuk homojenliği	Mangan
Erken çiçeklenme ve hız	Bor
Polen gücü	Çinko
Polen boru gücü	Bakır
	Deniz yosunu

Hücre Bölünmesi

Nelere Etki Edilebilir	Kritik Besin Elementleri
Azami sayıda hücre gelişimi	Kalsiyum
	Mangan
	Bor

Meyve/Süt Dolumu

Nelere Etki Edilebilir	Kritik Besin Elementleri
Meyveye taşınan şeker miktarı	Potasyum
Yaprakta üretilen şeker miktarı	Azot
Meyve kalitesi (protein, yağ, ağırlık, tat, koku, depolanabilirlik)	Mangan
	Çinko
	Bakır
	Kalsiyum

Olgunlaşma

Nelere Etki Edilebilir	Kritik Besin Elementleri
Sağlıklı yaşlanma (meyve kurur, bitki yeşil kalır)	Bor
Renk, koku, tad, sağlamlık	Kobalt
Olgunlaşma erkene veya geçte alınabilir (5-7 gün)	Magnezyum
	Sülfür
	Molibden

Toprak onarımı sürecinde temelde hangi yöntem ve teknikler kullanılır?

Onarım süreci bitip, toprak yapısı ve mikrobiyolojisi ideal konuma geldiğinde yukarıda listelenen tüm minerallerin toprak ekosistemi üzerinden bitkiye ulaştırılması beklenir ve ilave besin desteğine (*organik veya inorganik formda*) ihtiyaç duyulmaz. Benzer

şekilde **sağlıklı toprak, güçlü bağışıklık sistemine sahip bitkiler** anlamına da geldiğinden zarar veren tarım zehirlerine de gerek kalmaz. İstisnai olarak jeolojik yapının belli mineralleri içermediği ve düzenli monokültür üretim yapılan topraklarda minimal bir destek gerekebilir. Ama her koşulda günümüz konvansiyonel tarımında olduğu gibi besleme ve koruma işi fosil kaynaklı tarımsal girdiler üzerinden yapılmaz.

Toprak İşleme Yöntemleri

Toprağı sürmekten vazgeçin ya da azaltın!

İlk adım, dönüşüm sürecinin temel ilkeleri başlığı altında yer alan toprak sürmenin azaltılması olmalıdır. Yoğun biçimde işlenen topraklarda hem mikrobiyolojik yaşam gelişmiyor, hem de organik madde hızla yitiriliyor. Humus içinde depolanan karbonun atmosfere karışmasıyla hem toprak içindeki yaşam ölüyor hem de içinde yaşadığımız iklim krizi daha da ağırlaşıyor.

Toprağı sürme faaliyeti, aşırı sürme sonucu oluşan sıkışmayla birlikte hava ve su tutabilen gözenekli yapının çökmesine neden olarak anaerobik süreçleri tetikler ve oluşan sera gazları olumsuz etkiyi daha da artırır. Dolayısıyla, **onarıcı tarıma geçişin ilk adımı yoğun toprak işleme pratiklerinden vazgeçmektir.**

Sıkışma katmanının patlatılması: Eldeki ekipmanlar, ürün gamı, toprak yapısı gibi değişkenler, toprak işlemez tarım veya minimum işleme gerektiren yöntemler arasında yapılacak tercihte belirleyicidir. Ancak, çoğu durumda arazi üzerinde belli derinlikte bir sıkışma katmanı olduğundan işe başlarken bu katmanın patlatılması elzemdir. Çoğunlukla dipkazanlarla yapılan bu işlem, onarım süreci boyunca tekrarlanmaz ve bir seferlik uygulanır.

Onarıcı uygulamaların sonunda toprak sürmeye gerek kalmaz!

Onarıcı uygulamalarının sonucunda toprak ideal agregalı, gözenekli yapısına kavuştuğundan sıkışma katmanları oluşmaz ve sürmeye gerek kalmadan hava ve su tutabilecek kapasiteye sahip olur. Dolayısıyla pulluk tabanını kırarak kök gelişimine izin vermek veya toprağı havalandırmak için yoğun toprak sürme işlemlerine de gerek kalmaz.

Toprağın ya hiç işlenmediğı ya da en az zarar verecek koruyucu önlemlerle birlikte işlendiğı yöntemler onarım sürecini hızlandırır ve girdi maliyetlerini oldukça düşürür. Bunun yanı sıra, monokültür yerine biyoçeşitliliğin ön plana çıktığı polikültür üretimi, toprak işlemez tarımdan elde edilen faydayı artırır. Üretim sahasında farklı kök yapılarının bulunması sinerjik etkiyi artırır ve hem toplam verime, hem bitki sağlığına, hem de toprak yapısına olumlu katkı sağlar. Bu tip uygulamalar genellikle ticari ürünlerle birlikte ekilen farklı yer örtücü bitkileri de kapsar ve farklı köklerden kaynaklanan salgı çeşitliliğı toprak mikrobiyolojisinin gelişimini ve organik madde artış oranını, monokültür üretime göre çok hızlandırır.

Araç seçimi: Toprak işleme gerektiren durumlarda çizel pulluk, tırmık, diskaro gibi toprak yapısına daha az zarar veren araçlar seçilmeli, pulluk ve rotil gibi toprağı alt üst eden ve agresif biçimde müdahale eden tarım makinelerinin kullanımından kaçınılmalıdır.

Anıza ekim: Toprak işlemez tarımda yapılan anıza ekim uygulaması organik madde seviyesinin artırılması ve mikrobiyal yapının geliştirilmesi için uygun bir seçenek sunar. Son yıllarda ülkemizde de uygulanan anıza ekim sürecinde toprak işlenmez ve tohumlar özel mibzerler aracılığıyla doğrudan toprak altına geçirilir. Günümüzde ABD, %35'lik oranla bu uygulamayı yapan ülkeler arasında birinci sırada yer alıyor. Toprağın kısmen işlendiğı uygulamalarla birlikte bu oran %62'yi buluyor.

Ancak, saha araştırmalardan çıkan sonuca göre, endüstriyel tarım ile anıza ekim uygulamaları birlikte yapıldığı takdirde, mikroorganizma faaliyetleri tarım kimyasallarının etkisiyle sekteye uğradığı için toprak kısa sürede sıkışarak ideal yapısını kaybediyor, tarımsal üretim sürdürülebilir olmaktan çıkıyor.

Bu nedenle toprak işlemesiz tarım ve anıza ekim uygulamaları en iyi sonucu organik madde seviyesini ve mikrobiyal faaliyeti artırmayı hedefleyen onarıcı tarım pratikleri ile birleştirildiğinde veriyor.

Toprak Onarımında Kompost Etkisi

Sıkışma katmanı ortadan kaldırıldıktan sonra yapılması gereken, organik madde seviyesi ve mikrocanlılıkta artış sağlamaktır. Bu amaçla kullanılan en yaygın ve etkili araçlar şöyle sıralanabilir:

- Farklı kompost eşitleri ve bunların sıvı türevleri olan aerobik çay ve ztler,
- Fermantasyon süreçleriyle elde edilen anaerobik mikrobiyal sıvılar,
- Biyo ve mikrobiyal stimulantlar,
- Yer rtc bitkiler,
- Biyoçeşitlilik,
- Hayvan entegrasyonu ve bütüncül yönetim,
- Toprak işlemesiz, biyodinamik ve sintropik tarım yöntemleri.

Kompost; organik atıkların ayrışarak bitkiler için besin açısından zengin bir toprak katkı maddesine dönüşmesi olarak tanımlanabilir.

Farklı kompost türleri ve bunlardan elde edilen sıvı türevler, toprak onarım sürecinde en sıklıkla başvurulan ürünlerin başında gelir. Tüm kompost eşitleri ve farklı türden mikrobiyal inokulantlar birinci derecede birer mikroorganizma aşısı olarak işlev görürler ve toprak ekosistemindeki faydalı mikroorganizmaların sayı ve çeşitliliğini artırmayı hedeflerler.

Bunun yanında, içerdikleri organik maddenin ayrışma sürecinde **humifikasyon** (*bitki ve hayvan artıklarının toprağa karışarak humusa dönüşme süreci*) yoluyla

uzun karbon zincirleri ve fulvik, hümkik asitler oluşur. Dolayısıyla hem bir faydalı mikroorganizma aşısı, hem de besin (gübre) işlevi görürler. *(Dünya genelinde onarım süreçlerinde en yaygın biçimde kullanılan Aerobik Sıcak Kompost ve bir soğuk kompost türü olan Johnson_Su Kompostu'nun yapım süreçlerini anlatan bir rehber için bkz. sayfa 83)*

İdeal olan; elde edilen kompostun hangi tür olursa olsun, fazla bekletilmeden katı formda toprağa karıştırılmasıdır. Bu şekilde toprağa mikroorganizmalarla birlikte organik madde de eklenmiş olur ve yapılan aşının etkinliği artar. Zira katı kompost mikroorganizmalar için gıda anlamına gelen karbon esaslı bileşik içeriğine sahiptir.

Özüt Nedir?

Üretim yapılan ölçek, çoğu durumda tüm araziye katı kompost uygulanması imkânı tanımaz. Hele ki büyük ölçekli kompost üretimi yapan işletmelerin olmadığı ülke ve bölgelerde üreticilerin kendi imkânlarıyla oluşturduğu kompost yığınları büyük ölçekli arazilerde kullanım için yeterli gelmez. Bu durumda komposttan elde edilen özütler başvurmak gerekir. Kompost özütü uygulamaktaki amaç; katı kompost içinde bulunan faydalı mikrocanlıları belli hacimdeki su kütlelerine geçirmek ve bu özütü bir mikrobiyolojik aşı olarak daha büyük ölçekli arazilere uygulamaktır.



Kaynak: Murat Akhuy

Küçük ölçekte kompost yapımı.

Özüt yapımı

En verimli özüt çıkarma yöntemi elle yapılan masaj olarak ön plana çıkar. Hem faydalı organizmaların özüt suyuna geçme oranı, hem de özütleme süresi olarak kullanılan düzeneklere göre çok daha iyi sonuç verir. Bu amaçla genellikle **20 litrelik bir kova, klorsuz su, 1-2 kg arası kompost ve 400 mikronluk aralıklara sahip bir torba** kullanılır. Torbaya konulan kompost yaklaşık 2 dakika boyunca masajlandıktan sonra, kovadaki su berraklığını yitirir ve koyu kahverengi bir renk alır. Bu şekilde elde edilen özüt yaklaşık 1 dekar büyüklüğünde bir arazinin mikrobiyal aşılması için yeterli olur.

Özüt uygulaması ve ideal gereçler

Katı kompostta yeterli miktarda erişim olmadığı durumlarda başvurulacak özüt uygulamalarında da belirleyici olan yine mikrobiyolojik içeriktir. İdeal durumda katı kompostun içerdiği faydalı mikroorganizmalar ancak %40-50 oranında özüt suyuna geçirilebilir. Bu oran hem kompost, hem de özüt içeriği mikroskopta incelenerek belirlenmeli ve düşük oranlı özütlemelerde süreç tekrarlanarak özüt içeriği iyileştirilmelidir.

Yukarıda verdiğimiz minimum organizma seviyelerinin sağlandığı bir komposttan elde edilen 20 litrelik özüt, 1 dekar alanın aşılması için yeterlidir. Ancak, **özütün uygulanması için kullanılacak gereçler** alınacak sonuç üzerinde büyük fark yaratabilir. 90 derecelik boru açlarına, 400 mikrondan küçük aralıklı filtrele ve yüksek uygulama basıncına (> 80 psi) sahip pülverizatörler özüt içeriğinde bulunan görece büyük mikroorganizmaların ve mantar misellerinin geçişine olanak verir. Süzgeç veya sırt pompası gibi aletler özüt uygulaması için ideal olsalar da büyük ölçekli arazilerde kullanımları ideal değildir. Bu nedenle, büyük ölçekli uygulamalarda fertigasyon sistemleri ön plana çıkar. Bu olanağın mevcut olmadığı durumlarda ise dron uygulamaları bir alternatif oluştursa da verimlilikleri henüz yaygın biçimde test edilmemiştir.

Kullanılacak özüt miktarı, minimum koşulların üzerinde mikrobiyal içeriğe sahip kompostlarda oransal olarak düşürülebilir. Örneğin çok yüksek fungal içeriğe sahip oldukları bilinen Johnson-Su kompostlarından elde edilen özütler için uygulama miktarı 1 lt/dekar olarak önerilmektedir.

Kompost ve özütle uygulamaları için ideal zamanlar sonbahar ve ilkbahar aylarıdır. Sonbaharda yapılan uygulamalar, birçok ürün için ilkbaharda başlayacak yetiştirme sezonuna kadar toprak yapısını ve mikrobiyal seviyeyi güçlendirme amacını taşırlar ve başlangıç koşullarını iyileştirirler. İlkbahar uygulamaları ise yetiştirme sezonu ile birlikte başlar ve bitki gelişimine paralel olarak ilerler. İdeal durumda ekim/dikim sırasında katı kompost, ardından da onu takip eden dönemde 10-14 günlük aralıklarla (*yetiştirme sezonu boyunca*) özütle uygulaması yapılması en iyi sonucu verir. Özütle uygulamalarını, yukarıda belirtilen kritik etki noktalarında iz element, aminoasit veya deniz yosunu gibi ürünlerle birleştirmek de sinerjik etkiyi artırır ve iyi bir seçenek sunar.

Kompost İçerik Değerleri

Toprak onarım sürecinde kullanılacak kompost ve özütle miktarlarının belirlenmesinde en belirleyici unsur, üretilen katı kompostun mikrobiyolojik içeriğidir. İçeriğin ölçülmesi için 4 farklı toprak mikroorganizmasından faydalanılır, bunlar bakteriler, mantarlar, protozoalar ve nematodlardır. Olgunlaşıp hazır hale gelen komposttan alınan numune 40-400 arası tam büyüme kapasiteli bir bileşik mikroskopta incelenerek kompostun içerdiği faydalı/zararlı bakteri ve mantarların biyokütlesi, protozoa ve nematodların ise sayıları belirlenir. Biyolojik içerik olarak tam (*biyotam*) bir kompostun içeriği en azından şu değerlere ulaşmalıdır:

Organizma	Minimum Seviye
Toplam Bakteri	135 mikrogram/gram
Toplam Antinobakteri	<16 mikrogram/gram (<i>lahanagiller için daha fazla</i>)
Mantar	135 mikrogram/gram
Protozoa	Ka+A 10,000++; Ki < 100
Nematod	Ba+Ma+Avcı > 100; Kök Yiyen - yok

Tabloda belirtildiği üzere faydalı bakteri ve mantar biyokütlesi en az 135 mikrogram, faydalı protozoa sayısı en az 10.000, faydalı nematod sayısı ise en az 100 olmalıdır (*tüm değerler gram kompost başına verilmiştir*).

Minimum koşulları sağlayan böyle bir kompost **250 kg/dekar** ölçüsünde uygulanabilir. Bununla birlikte hedeflenen mantar/bakteri oranı (F:B) ve kompost içeriğinin minimum koşulları sağlayıp sağlayamadığı da kullanım miktarı üzerinde belirleyicidir. Örneğin mevcut kompost, gerekli mantar biyokütlesinin yarısını içeriyorsa dekar başına uygulanacak kompost miktarı 500 kg'a çıkarılır. Benzer şekilde kompost, minimum koşulların iki katı üzerinde faydalı mikroorganizma içeriyorsa kullanım miktarı dekar başına 120 kg'a kadar düşürülebilir. Onarım çalışmasına başlanan toprak parçasının durumu da kompost kullanımı üzerinde belirleyicidir. Organik maddece zayıf ve çok düşük canlılık seviyesine sahip topraklarda kullanım miktarı doğal olarak daha fazla olur. Günümüzde büyük ölçekli kompost üretiminin mevcut olduğu bölgelerde onarım sürecini hızlandırmak için dekar başına tonlarca kompost uygulandığı da görülüyor. Ancak bu, hem maliyet hem de üretim zorlukları göz önüne alındığında oldukça istisnai bir durum.

“

Kompostun katı halde toprağa uygulanması durumunda üst toprak yapısına en az zarar verecek yöntem ve araçların seçilmesi önemlidir. Sıklıkla tercih edilen yol, kompostu doğrudan tohum yatağına uygulamaktır. Bunun yanı sıra çizel, pulluk, tırmık, bel veya dirgen gibi araçlar da uygun seçenekler oluşturur.

”

Tohum Kaplama

Tohum kaplama veya fide/fidanların farklı mikrobiyal sıvılara daldırıldıktan sonra toprağa geçirilmesi işleminin; tahıl ve baklagillerden tek yıllık sebzelere ve ağaç sistemlerine kadar geniş bir yelpazede ürün verimine, bitki sağlığına ve toprak yapısına çok olumlu katkısı vardır. Bu şekilde faydalı mikroorganizmaların bitkinin yetişme evresinin başından itibaren köklerle birliktelik oluşturması sağlanır.

Tohum kaplama için kullanılan başlıca ürünler arasında çeşitli kompost özütleri, sıvı solucan gübresi, farklı mikrobiyal sıvılar, mikoriza mantarı, aminoasitler, organik asitler ve iz elementler yer alır. Bahsi geçen ürünler suyla karıştırılıp tohum yüzeyleriyle buluşturulur ve kuruduktan sonra ekim işlemi tamamlanır. Sebze fideleri ve ağaç fidanları da benzer şekilde aşılanır. Tohum kaplamada kullanılan ürünler fide ve fidanlar için de geçerlidir ve ihtiyaca göre farklı hacimdeki kaplarda temiz, klorsuz su ile seyreltilir. Dikimi yapılacak fide ve/veya fidanların kökleri yarım ile bir dakika arası bu sıvılarda bekletildikten sonra dikime geçilir.

Yer Örtücü Bitkiler ve Malç Örtüsü

Uzun vadeli onarıcı pratikler listesinde yer alan yer örtücü bitki ekimi, kompost ve özüt uygulamalarına paralel etkiler yaratır.

Farklı familyalardan, farklı kök yapılarını bir araya getirerek oluşturulan yer örtücü bitki karışımları topraktaki organik maddeyi artırdıkları gibi kök salgılarıyla faydalı mikroorganizma gruplarını da besler ve büyütürler.

Yapılan saha araştırmaları en az **4 farklı familyadan 8 farklı tür** kullanılan durumlarda yaratılan sinerjik etkinin azami seviyeye ulaştığını ve böylesi bir kök çeşitliliğinin özellikle fungal biyokütle ve çeşitliliği artırarak faydalı mikroorganizma nüfusunu hızla ideal seviyelere taşıdığını göstermiştir. Ancak, bunlar içinde yer örtücü bitki olarak özellikle **baklagil ve buğday türlerinden** yararlanılır ve aralarında yulaf, karabuğday, genetiği değiştirilmemiş mısırın da olduğu indirgeyici türler, okside olmuş ve organik maddesini hızla yitiren topraklarda olumlu etki yaratırlar. Bu türlerin kök salgıları, hem oksidasyonu tersine çevirecek mikroorganizmaları besler hem de toprak organik maddesinde hızlı artış sağlarlar.

Yukarıda sayılan türlere ek olarak **fiğ, arpa, yem bezelyesi, tritikale, üçgül, korunga, kılçıksız buğday, gazalboynuzu** gibi yer örtücü bitkiler de toprak onarımında sıklıkla kullanılır. Tek başlarına veya sinerjik etkiden faydalanmak adına birlikte ekilen yer örtücüler, çiçeklenme aşamasında biçilerek ya **toprağa karıştırılır ya da malç örtüsü olarak toprak yüzeyine bırakılırlar**. Her iki uygulama da biyokütle artışı sağlamaya yöneliktir ve seneler içinde toprak organik maddesini artırır.



Yer örtücüler toprak mikroorganizmaları için gıda işlevi de görür ve yapılan mikrobiyal aşılama sonucu artan mikrocanlılığın korunmasını sağlar. Yer örtücü karışımları ticari ürünlerin ekim nöbetlerine dahil edilebileceği gibi kendi başlarına ticari ürün olarak da ekilebilirler.

Ancak, burada unutulmaması gereken şey; **toprak yüzeyinin 12 ay boyunca çıplak bırakılmaması** gereğidir. Canlı köklerin toprak mikroorganizmalarını besleme ve salgılarıyla biyoaktif karbon ve organik madde artışı sağlama kapasiteleri ölü malç örtüsü ile kıyaslanamayacak ölçüde yüksektir. Malç örtüleri tek yıllık ürünlerin yetiştirilmesinde veya bahçecilikte etkin biçimde yabancı ot baskısını azaltma, mikrobiyal gıda, nem tutucu, vb. olarak işlev görebilirler. Ancak, toprak yüzeyinin çıplak bırakıldığı ve canlı köklerin olmadığı durumlarda toprak mikroorganizmalarının devamlılığı için yeterli kaynak oluşturmazlar.

Yaprak Uygulamaları, Toprak Düzenleyiciler ve Fertigasyon Sistemleri

Toprak onarımı kapsamında başvurulmuş diğer uygulamaları toprak düzenleyiciler ve yaprak/fertigasyon uygulamaları başlıkları altında toplayabiliriz.

Kaynak: Murat Akhuy Arşivi



Toprak düzenleyiciler genel olarak toprak organik maddesini artırmak, mineral dengesizlikleri ortadan kaldırmak, belli başlı toprak ölçüm parametrelerini (*Ph*, *Ec*, *kation değişim kapasitesi*, *tuzluluk*, *vb*) olumlu yönde etkilemek ve toprağı yapılandırmak için kullanılırlar. Organomineral gübreler, hümmik asit, leonardit, zeolit, kaya tozları, alçıtaşı, kireç ve benzerleri yaygın kullanılan toprak düzenleyiciler arasında sayılabilir.

Yaprak uygulamalarının içeriğı *sayfa 69-72’de* ayrıntılı olarak

anlatılıyor. Ancak birçok durumda katı halde verilemeyen suda çözülebilir makro ve mikro besin elementleri, çeşitli aminoasitler ve organik asitler ve kompost özütü dahil çeşitli mikrobiyal onarıcılar, damlama sulama sistemi üzerinden de verilebilir.

Günümüzde erken dönem yapılan toprak altı gübrelemesinden sonra damlama sulama üzerinden uygulanan birçok besin elementi ve mikrobiyal takviyeler verimliliğı artırıyor.

Soğuk Kompost (Johnson_Su Kompostu) Yapım Kılavuzu

Soğuk Kompost Düzeneği İçin Gereken Malzemeler

- Dayanıklı ama esneyebilen, içi tel dışı PVC yeşil kafes teli. En: 3,5m, Boy: 1,2m.
- Çit tellerini açıp kapatmak için bagaj lastiği veya cırt kelepçe, 3-4 adet.
- 1 adet palet

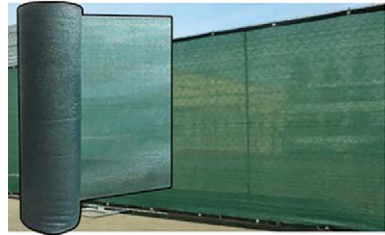


- 6 adet pimaş boru, 155 cm boy, çap içten içe 7,5 cm. Hava akışı için matkapla delinmeli. Ek olarak, boruların üstü için kapak, 6 adet. Kapaklar boru çapından geniş olabilir, önemli olan borunun içine malzeme girişini önlemek.

Buğday Derneği Arşivi



- Boruları sabitlemek için 6 adet inşaat demiri veya çıta/kargı gibi sabitleyiciler.
- * Matkap ve dekupaj makinesi de gereklidir. Matkap boruların üzerinde delikleri açmak için, dekupaj makinesi ise palet üzerinde boruların gireceği delikleri kesmek için kullanılır.
- Paletin ve kafes telinin üstünü örtmek için hava geçiren sera örtüsü. Çit telini kaplayacak genişlikte toplam 7 metre, telin altını ve çevresini kaplamak için. Paletin üstüne tavuk çitlerinde kullanılan ince tellerden de çakılabilir.
- Kompost yığını oluşturulan malzemeleri karıştırmak için branda veya naylon bir örtü.
- Yiğın hazır olduktan sonra sıcaklığın düzenli ölçümü için TFA termometre.



Soğuk Kompost Yığını Oluşturmak İçin Gerekli Başlangıç Malzemeleri

- **Karbon esaslılar:** Ağaç yongası, saman, kaba talaş, kuru yaprak, çam iğnesi ve karton, toplam 35 kova. Olabildiğince çeşitli malzeme kullanmak kalite açısından önemli.

Örnek: 10 kova ağaç yongası + 10 kova saman + 5 kova kuru yaprak + 4 kova kaba talaş + 4 kova çam iğnesi + 2 kova karton.

- **Yeşil malzeme:** Yeşil yabani ot, pazardan alınan veya evden çıkan sebze, meyve, yeşillik artıkları, yonca veya çayır otu balyası gibi malzemeler, toplam 10 kova.

Örnek: 5 kova yabani yeşil ot + 5 kova pazar artığı (*lahana, marul, pazı, vb. yeşil artıklar*)

- **Hayvan gübresi:** Kapalı yetiştirilmeyen koyun, keçi, tavuk, inek gübresi, toplam 5 kova.

* Ölçümler için 20 litrelik kovalar kullanabilirsiniz. Tutarlılık adına tüm malzemeler iyice sıkıştırılıp, boşluk kalmayacak şekilde yerleştirilmelidir.

* Eğer doğal kaynak suyunuz yoksa ve suyunuz klor içeriyorsa (*örneğin şebeke suyu*) humik asit ile arındırmak gerekir. 20 litrelik bir kova için 1-2 damla humik asit yeterlidir.

Bir kompost yığını 50-80 kova arasında değişebilir, Johnson_su yığınlarının olgunlaşması yaklaşık 1 sene gerektirdiğinden mümkün olan en büyük yığını oluşturmak akılcı olur. Kompost yığınının %70'i karbon esaslı malzeme, %20'si yeşil malzeme, %10'u da hayvan gübresinden oluşabilir.

Ancak, bu oranları karbon esaslı malzeme lehine %75-25-5 olarak da değiştirebilir, hatta hiç gübre kullanmadan sadece karbon esaslı ve yeşil malzeme ile de yığın kurabilirsiniz.

Malzemeleri karıştırırken kolaylık olması adına tüm yığın (*50 kova*) bir arada oluşturulmak yerine 5 partiye bölünebilir (*her bir partide 10 kova*).



Buğday Derneği Arşivi

Yığını 5'e bölerek malzemeleri hazırlamak için:

Birinci parti: 7 kova karbon esaslı malzeme + 2 kova yeşil malzeme +1 kova hayvan gübresi branda veya naylon örtü üzerinde dirgenle iyice karıştırılır. Karıştırma işlemi esnasında yığın temiz su ile %70 nem oranı sağlanacak şekilde ıslatılır. Karışan malzemeler, hazırlanan tel düzeneğin içine eklenir.

Daha sonra aynı oranlar korunarak ikinci parti malzemeler hazırlanır ve düzeneğe eklenir. Beş parti de tamamlanana kadar bu şekilde devam edilir.

Hazır olan kompost yığını yağmur, rüzgâr ve güneşe maruz kalmayacak şekilde kapalı veya yarı kapalı bir ortamda saklanmalıdır. Açık havada tutulması zorunluysa üzeri hava geçiren sera örtüsü ile örtülmelidir. Soğuk kompostun nemli kalması için günlük olarak kontrol edilmeli ve nem eksikliği gözlemlenirse su eklenmelidir. Kış aylarında elle kontrol ettikten sonra ihtiyaç varsa, yaz aylarında ise genelde günlük olarak su verilir. Su eklemek için süzgeçli bir kova veya damlama düzeneği kullanmak idealdir.

Önemli Notlar:

- Kompost yığını için kullanılacak yeşil malzemeler (*pazar artığı, yabani ot, vb.*) toplandıktan hemen sonra veya en geç 2 gün içinde yığın oluşturulmalıdır. Aksi halde besin maddeleri ayrışmaya başlar.
- Yığını oluşturan karbon esaslı odunsu başlangıç malzemelerinin en az %5'i karton olmalıdır, nematodlar için sığınak işlevi görür.
- Soğuk kompost yığını tamamıyla karbon esaslı malzemelerden de oluşturulabilir (*ağaç yongası, saman, kaba talaş, kuru yaprak, karton, vb.*). Yığında kullanılacak karbon esaslı malzemelerin kendi arasındaki oranı tercihe bağlı olabilir.
- Başlangıç malzemesi olarak ağaç yongaları çeşitlendirilmeli, olabildiğince farklı ağaç türünden faydalanılmalıdır. Yaş yonga kullanılmamalıdır, zira mantarlar tarafından tercih edilmezler.
- Yumurta kabukları biriktirilip mikserden (*blenderden*) geçirilirse çok iyi bir kalsiyum kaynağı olur ve diğer başlangıç malzemelerinden ayrı olarak (*hesaba katılmadan*) yığına katılabilir, yaklaşık ortalama büyüklükte bir torba.
- Kahve posası mikroorganizmalar için çok uygun bir gıda olduğunda yeşil başlangıç malzemesi olarak az miktarda eklenebilir.



Buğday Derneği Arşivi

- Yığın oluşturulurken her karıştırma sonrası nem oranı elle kontrol edilmelidir. Yığının ideal nem oranı %70 olmalıdır. Karıştırılmış parça içinden en az 3 numune alınıp elle sıkılır ve ortalaması alınır, 3-5 damla su akar ve parmaklar arasında nem belirirse nem oranı %70 olarak kabul edilebilir.
- Hazır olan soğuk kompost yığınının sıcaklığı termometre yardımıyla günlük olarak ölçülmeli ve sıcaklık 28 derecenin altına düştüğünde yığına bir avuç kadar kırmızı kompost solucanı eklenmelidir. Solucanlar daha yüksek sıcaklıkta yaşamını sürdüremez. Kırmızı solucanlar yığının besin ve mikrobiyal içeriğini olumlu yönde etkilerler.

Sıcak Kompost Yapım Kılavuzu

Sıcak Kompost Düzenegi İçin Gereken Malzemeler

- Dayanıklı ama esneyebilen, içi tel dışı PVC yeşil kafes teli. En: 3,5m, Boy: 1,2m.
- Çit tellerini açıp kapatmak için bagaj lastiği veya cırt kelepçe, 3-4 adet.
- 1 adet palet



- Paletin ve kafes telinin üstünü örtmek için hava geçiren sera örtüsü. Çit telini kaplayacak genişlikte toplam 7 metre, telin altını ve çevresini kaplamak için. Paletin üstüne tavuk çitlerinde kullanılan ince tellerden de çakılabilir.
- Kompost yığını oluştururken malzemeleri karıştırmak için branda veya naylon bir örtü.
- Yığın hazır olduktan sonra sıcaklığın düzenli ölçümü için TFA termometre.



Sıcak Kompost Yığını Oluşturmak İçin Gerekli Başlangıç Malzemeleri

- **Karbon esaslılar:** Ağaç yongası, saman, kaba talaş, kuru yaprak, çam iğnesi ve karton, toplam 24 kova. Olabildiğince çeşitli malzeme kullanmak kalite açısından önemli.

Örnek: 5 kova ağaç yongası + 5 kova saman + 4 kova kuru yaprak + 4 kova kaba talaş + 4 kova çam iğnesi + 2 kova karton.

- **Yeşil malzeme:** Yeşil yabani ot, pazardan alınan veya evden çıkan sebze, meyve, yeşillik artıkları, yonca veya çayır otu balyası gibi malzemeler, toplam 12 kova.

Örnek: 6 kova yabani yeşil ot + 6 kova pazar artığı (*lahana, marul, pazı, vb. yeşil artıklar*)

- **Hayvan gübresi:** Kapalı yetiştirilmeyen koyun, keçi, tavuk, inek gübresi, toplam 4 kova.

* Ölçümler için 20 litrelik kovalar kullanabilirsiniz. Tutarlılık adına tüm malzemeler iyice sıkıştırılıp, boşluk kalmayacak şekilde yerleştirilmelidir.

* Eğer doğal kaynak suyunuz yoksa ve suyunuz klor içeriyorsa (*örneğin şebeke suyu*) hümik asit ile arındırmak gerekir. 20 litrelik bir kova için 1-2 damla hümik asit yeterlidir.

Bir kompost yığını 40-80 kova arasında değişebilir. Kompost yığınının %60'ı karbon esaslı malzeme, %30'u yeşil malzeme, %10'u da hayvan gübresinden oluşabilir. Örneğin 40 kovalık bir sıcak kompost yığını yapmak için 24 kova karbon esaslı malzeme + 12 kova yeşil malzeme + 4 kova hayvan gübresi kullanılmalıdır.

Malzemeleri karıştırırken kolaylık olması adına tüm yığın (*40 kova*) bir arada oluşturulmak yerine 4 partiye bölünebilir (*her bir partide 10 kova*), dolayısıyla her partide 6 kova karbon esaslı malzeme, 3 kova yeşil malzeme, 1 kova hayvan gübresi olacaktır.



Buğday Derneği Arşivi



Yığını 4'e bölerek malzemeleri hazırlamak için:

Birinci parti malzemeler: 6 kova karbon esaslı malzeme + 3 kova yeşil malzeme +1 kova hayvan gübresi branda veya naylon örtü üzerinde dirgenle iyice karıştırılır. Karıştırma işlemi esnasında yığın temiz su ile %50 nem oranı sağlanacak şekilde ıslatılır. Karışan malzemeler, hazırlanan tel düzeneğin içine eklenir.

Daha sonra aynı oranda ikinci parti malzemeler hazırlanır ve düzeneğe eklenir. Dört parti de tamamlanana kadar bu şekilde devam edilir. Hazır olan kompost yığını yağmur, rüzgâr ve güneşe maruz kalmayacak şekilde kapalı veya yarı kapalı bir ortamda saklanmalıdır. Açık havada tutulması zorunluysa üzeri hava geçiren sera örtüsü ile örtülmelidir. Yığın yaklaşık 30-40 gün içinde olgunlaşacaktır.

Önemli Notlar:

- Kompost yığını için kullanılacak yeşil malzemeler (*pazar artığı, yabani ot, vb.*) toplandıktan hemen sonra veya en geç 2 gün içinde yığın oluşturulmalıdır. Aksi halde besin maddeleri ayrışmaya başlar.
- Yığını oluşturan karbon esaslı odunsu başlangıç malzemelerinin en az %5'i karton olmalıdır, nematodlar için sığınak işlevi görür.
- Soğuk kompost yığını tamamıyla karbon esaslı malzemelerden de oluşturulabilir (*ağaç yongası, saman, kaba talaş, kuru yaprak, karton, vb.*). Yığında kullanılacak karbon esaslı malzemelerin kendi arasındaki oranı tercihe bağlı olabilir.
- Başlangıç malzemesi olarak ağaç yongaları çeşitlendirilmeli, olabildiğince farklı ağaç türünden faydalanılmalıdır. Yaş yonga kullanılmamalıdır, zira mantarlar tarafından tercih edilmezler.
- Yumurta kabukları biriktirilip mikserden (*blenderden*) geçirilirse çok iyi bir kalsiyum kaynağı olur ve diğer başlangıç malzemelerinden ayrı olarak (*hesaba katılmadan*) yığına katılabilir, yaklaşık ortalama büyüklükte bir torba.



Buğday Derneği Arşivi

- Kahve posası mikroorganizmalar için çok uygun bir gıda olduğunda yeşil başlangıç malzemesi olarak az miktarda eklenebilir.
- Yığın oluşturulurken her karıştırma sonrası nem oranı elle kontrol edilmelidir. Yığının ideal nem oranı %50 olmalıdır. Karıştırılmış parça içinden en az 3 numune alınıp elle sıkılır ve ortalaması alınır, 1-2 damla su akar ve parmaklar arasında nem belirirse nem oranı %50 olarak kabul edilebilir.

Sıcak Kompost Yığınının Çevrilmesi

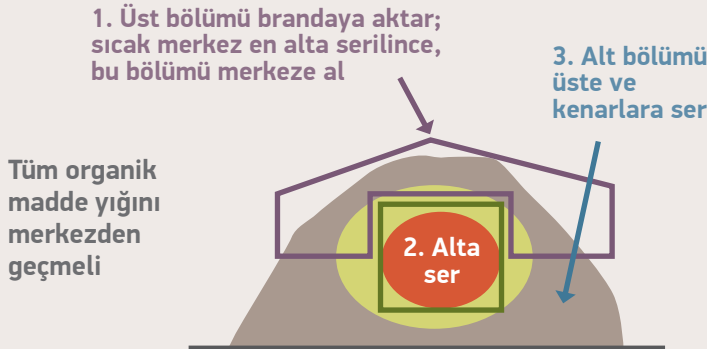
Oluşturulan sıcak kompost yığınının her gün düzenli olarak termometre yardımıyla ölçülmesi gerekmektedir. Yığının merkezi (*tam ortası*);

- 55 °C - 65 °C arasında 3 gün geçirdiyse veya
- 65 °C - 74 °C arasında 2 gün gün geçirdiyse veya
- 74 °C üzerinde 1 gün geçirdiyse

yığın çevrilmelidir. Bu süreler patojen, parazit ve diğer zararlı organizmaların bertaraf edilmeleri için yeterlidir.

* Yığının 80 °C üzerine çıkmasına asla izin verilmemelidir, zira bu sıcaklık seviyesinde anaerobik ortam oluşması ve alkol yangınları çıkması olasıdır. 70 °C üzerine çıkan yığınlar da sıcaklık gelişimi çok sık aralıklarla izlenmeli ve hızlı artış görüldüğünde derhal baca(lar) açılmalıdır. Buna rağmen sıcaklık artışı sürer ve 80 °C seviyesine gelirse yığın derhal çevrilmelidir.

- Yığın çevrilmeden önce nem kontrolü yapılmalı ve %50 oranından sapma varsa önlem alınmalıdır (*eksik nemin telafisi veya fazla nem durumunda kuru malzeme eklenmesi*).
- Yığın çevrilirken 3 parça halinde düşünülür:
 1. üst/üst kenar bölge, 2. sıcak merkez, 3. alt/alt kenar bölge.



- c. Bu şartlarda yığın 2 kez çevrildiğinde tüm organik madde sıcak merkezden geçmiş ve patojenlerden arınmış olur. Ancak, örneğin %20 ve üzeri yüksek azot içeren yığınların sıcaklığı iki kez çevrildikten sonra düşüşe geçemeyebilir ve yeni artışlar olabilir. Bu durumda yığını ikiden fazla kez çevirmek gerekebilir.
- d. Çevirme işlemini yapmak için yığın yukarıda gösterilen şemada olduğu gibi 3 parça halinde bir brandaya/naylon örtüye serilir. Sonrasında ise şemada gösterildiği şekilde silindirik tel çite yerleştirilerek yığın yeniden oluşturulur. Kolaylık olması adına kompostun yanında benzer hacimde boş bir silindirik tel çit daha bulundurulabilir. Bu sayede tüm malzemeler brandaya serilmek yerine sadece üst bölüm serilerek, diğer iki bölüm doğrudan yandaki boş silindirik tel çite aktarılır.
- e. Yığın çevrim öncesi bakteri faaliyetleri sonucu havaya salınan karbondioksit nedeniyle hacim kaybeder. Ancak bu karbon kaybı kompostlaşma sürecinde mikroorganizmaların, özellikle de mantarların faaliyetleriyle oluşan fulvik ve hümitik asitlerle (*uzun ve karmaşık karbon zincirleri, yüzlerce yıllık yarılanma süreleri nedeniyle karbonu ayrışmadan toprakta tutarlar*) telafi edilir.
- f. Her çevrim sonrası bir miktar malzeme kaybı yaşanacağı için silindirik tel çitin çapı her defasında 5-10 cm daraltılmalıdır. Yığının yüksekliği ise 90 cm'nin altına düşmemelidir. Düşüyorsa, yığın en az 90 cm yüksekliğinde olana kadar çit biraz daha daraltılmalıdır.
- g. Yığın çevrilirken ortaya kötü kokular çıkıyorsa (*anaerobik organizmaların faaliyetleri sonucu oluşan toksik gazlar*) veya aktinobakteri oluşumu gözleniyorsa (*beyaz, küf benzeri yapılar*), yığın çevrildikten sonra baca açılması anaerobik ortamın ortadan kaldırılması için faydalı olur. Açılan dikey hava bacalarından gelen soğuk hava hem daha fazla oksijen taşır, hem de yığın sıcaklığını düşürerek aerobik ortamın zeminini hazırlar. Hava bacaları bir sopa veya boru yardımıyla açılabilir, yığın yüksekliğinin ¾'ü kadar olmalı, zemine kadar ulaşmamalıdır.
- h. Kompost henüz sıcak aşamada ve merkez 55°C üzerinde iken temel faaliyeti gösteren organizmalar bakterilerdir. Yeşil ve azot içerikli başlangıç malzemelerini tüketerek hızla çoğalırlar. Besin basamaklarını oluşturan diğer mikrocanlılar kompost sıcaklığı 45°C'nin altına düşünce ortaya çıkarlar. Mantarlar, protozoalar ve nematodlar esas olarak kompostun olgunlaşma aşamasında faal olurken, protozoalar bu aşamada yığın içinde zirveye ulaşan bakteri nüfusu ile beslenerek çoğalırlar.



Agroekolojide Su Yönetimi

Hazırlayan

Emre RONA

Yağmur suyu hasadı uzmanı



Artık bir kriz hâlini almış olan iklim değişikliğinin yıkıcı etkileri tüm dünyada görülüyor. Ülkemizin de bir parçası olduğu Akdeniz Havzası bu durumdan, özellikle de yağış rejimine dair sorunlardan en erken etkilenecek bölgelerden biri olarak kabul ediliyor.

Yıllık ortalama yağış miktarı her geçen yıl biraz azalsa da bunu tarımsal üretim açısından tehlikeli hâle getiren daha önemli etkisi; yağışların artık daha seyrek fakat daha şiddetli geliyor olması, kurak dönemlerin uzaması ve çiftçilerin alışık olduğu ekim-dikim, bitki koruma, hasat gibi işlerin zamanlamasını belirleyen mevsimlerin bu sıcaklık ve yağış düzensizliğiyle birlikte değişmeye başlaması. Eğer önümüzdeki yıllarda bu değişime ayak uydurmak ve aşırı hava olaylarının yıkıcı etkilerinden mümkün mertebe korunmak istiyorsak, agroekolojik uygulamalar içinde etkin bir yağmur suyu yönetimine de ihtiyacımız olacak.

Daha şiddetli yağışlar tarım ürünlerine ve tarlalara doğrudan zarar vermekle birlikte, önlem alınmadığı takdirde erozyonla toprak kaybına yol açıyor, yeraltına sızacak fırsat bulamadan akıp gittiği için su varlığını yenileyemiyor. Erozyon yüzünden topraklarımızın bereketiyle birlikte su tutma kapasitesi de azalıyor ve yeraltı sularını tükettikçe iklime dayalı kuraklık ile başa çıkmamız daha da zorlaşıyor.

Öte yandan, şiddetli yağışlar nedeniyle sık sık taşkınlar yaşanıyor ve bereket için beklediğimiz yağmurlar birer felakete dönüşüyor.

Yağmur suyu hasadı dediğimiz bazı uygulamalar ise bu olumsuz etkileri azaltma potansiyeline sahip. Her şey bir yağmur damlasıyla başlıyor.



Şekil 1

Kaynak: Brad Lancaster, Yağmur Suyu Hasadı, TÜBİTAK, 2023

Yağmurun akıp gitmesini nasıl önleyebilirim?

Toprağımıza düşen yağmuru akıp gitmeden ve beraberinde toprağımızı da alıp götürmeden önce **yakalar, yavaşlatır ve toprağın derinlerine sızmasını sağlayabilirsek**; bununla birlikte toprağın su tutma kapasitesini artıracak toprak

koruma ve onarım uygulamalarını da yürütürsek o zaman tarım ürünlerimizi aşırı iklim etkilerinden bir nebze koruyabilir ve kuyularımızdaki suyun daha uzun süre dayanmasını, hatta yıl boyunca tükenmemesini sağlayabiliriz.

Yağmur suyu hasadının **başlangıç noktası, gözlemdir**. Yağışlar sırasında yeryüzüne düşen su damlaları yüzey akışına dönüşür ve eğim boyunca hareket etmeye başlar. Yüzey akışı bazı noktalarda birleşerek şiddetlenir. Eğim ne kadar çoksa ve toprağı örten bitki örtüsü ne kadar zayıfsa yüzey akışı o kadar hızlıdır, ne kadar hızlıysa o kadar yıkıcıdır.

Önce, yüzey akışının arazinizin nerelerinde şiddetlendiğini veya aksine nerelerde suyun oturduğunu ve hareket etmediğini gözlemleyin. Suyun şiddetli aktığı yerlerde su erozyonunun belirtilerini bulun; **parmak erozyonu** dediğimiz, yalnızca birkaç santim boyunda küçük yarıklar bile zamanla büyüyerek ciddi sorunlara yol açabilir. Suyun oturduğu alanlarda ise yukarıdan taşınan kil nedeniyle toprak daha ağırdır, derinlere kolayca sızamaz.

Doğal bitki örtüsünün nerelerde daha güçlü, nerelerde daha zayıf olduğunu gözlemleyin. Bunun suyla ilgisi olabilir mi?

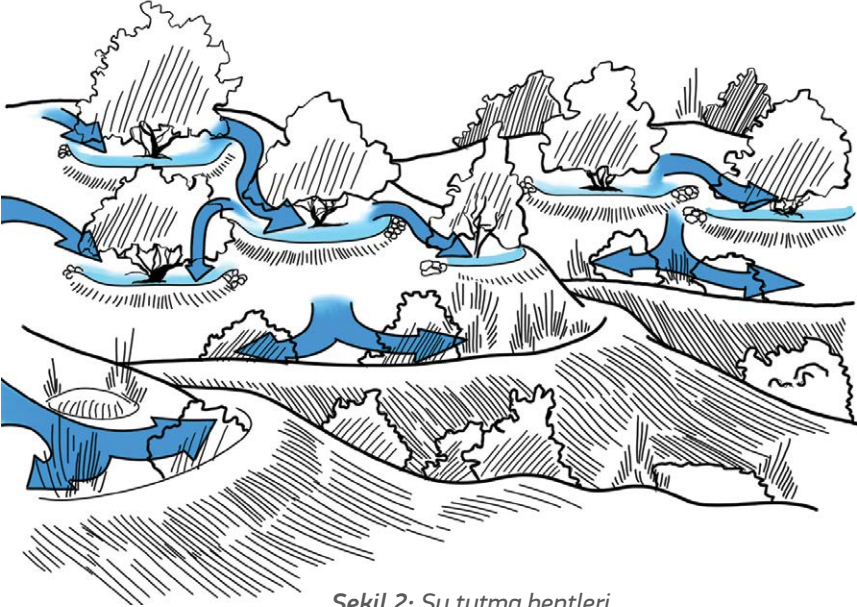
Bulunduğunuz bölgede size en yakın meteoroloji istasyonunu öğrenin ve yıllık yağış ortalamalarını, kaydedilmiş en şiddetli yağış olaylarını, yıllık ortalama buharlaşma miktarlarını tespit edin (www.mevbis.mgm.gov.tr adresinden bu veriler makul ücretler karşılığında edinilebilir veya ilçe tarım müdürlüklerine başvurabilirsiniz). Her türlü yağmur suyu hasadı uygulamasında, önce bu bilgilere ihtiyacınız olacak.

Toprak yapısı yağmur suyunu toplamada etkili midir?

Yağmur suyunu hasat etme başarısı toprak yapısıyla doğrudan ilgilidir. Tarlanızın veya bahçenizin toprak analizini yaptırın. Toprak yapısı (veya *toprak tekstürü*), size toprağınızın ne kadar geçirimli olduğu hakkında bilgi

verir; killi mi (*az geçirimli, suyu fazlaca tutar*), kumlu mu (*çok geçirimli, süzek, suyu fazla tutamaz*), tınlı mı (*kum, kil ve mil eşit düzeydedir, istenen düzeyde su tutmak daha kolaydır*)?

Toprak yapısı kader değildir; evet, değiştirmek zaman alır. Fakat toprak yapısına bağlı su tutma sorunlarının temel çaresi, çok killi de olsa çok kumlu da olsa, toprağa organik madde kazandırmaktır. Toprak, en ucuz su deposudur; organik madde miktarı yüksek, bereketli toprakların su tutma kapasitesi de daha fazladır, sulama ihtiyacı daha azdır, kuraklığa karşı daha güçlüdür, hastalıklara karşı daha dirençlidir.



Şekil 2: Su tutma bentleri.

Kaynak: Brad Lancaster, Yağmur Suyu Hasadı, TÜBİTAK, 2023

Toprağın organik madde miktarını artırmak için ise, üretim şekline ve ölçeğine göre çeşitli yöntemler kullanılabilir. Tarla çiftçiliğinde anıza doğrudan ekim (anızın toprakta bırakılması ve zamanla toprağa karışmasını sağlamak); malçlama (bitkisel artıkların ufalanarak meyve ağaçları ve/veya sebze fide/ fidanlarının dibine dökülmesi); meyvecilikte sıra aralarında yer örtücü bitkiler kullanılması ve bu yer örtücülerin yanı sıra, yeşil gübre amaçlı tohumlama yapılarak çiçeklenme döneminde bunların biçilip toprağa bırakılması (veya çapalanarak toprağa karıştırılması) gibi. (Toprağa organik madde kazandırma yöntemlerine ilişkin detaylı bilgi için bkz. sayfa 80)

Bir depolama alanı ya da büyük bir gölet yapmadan toprakta yağmur suyunu nasıl depolayabilirim?

Toprakta su depolamanın, yani yağmur suyunu hasat etmenin temel yöntemi toprağa şekil vererek yüzey akışını yavaşlatmaktır. Bu yöntem, toprak üzerinde akmaya başlayan yağmur suyunun karşısına çıkacak engebeler oluşturmaktan ibarettir. Bunun için arazi yapısına, iklime, eğime, yetiştirilen bitki

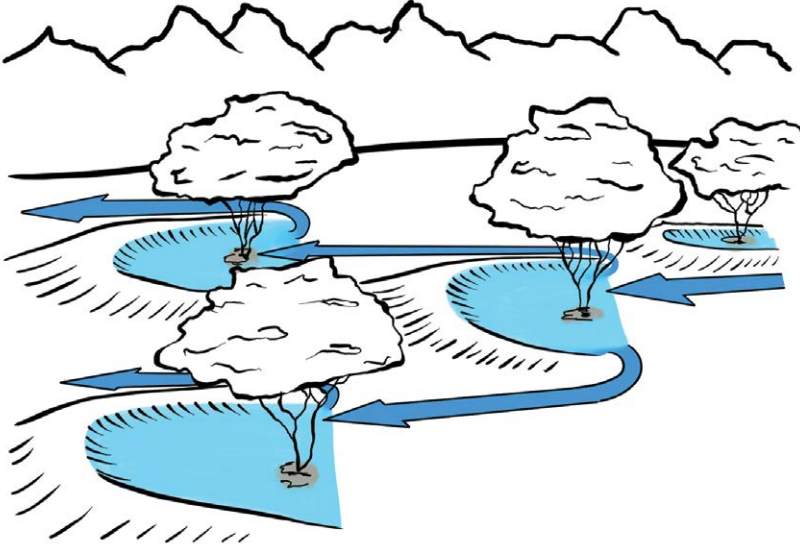
türlerine göre değişen birçok teknik ve yaklaşım olsa da hepsi aynı amaca hizmet eder: “Suyu yavaşlat, yay ve toprağa sızdır”.

Yağmur hendekleri, sızdırma çanakları, teraslar, sekiler, taş kordonlar, bentler; bunların hepsi yüzey akışına geçmiş olan yağmur suyunu yavaşlatarak toprağa emilme miktarını artırır. Ama aynı zamanda suyun beraberinde taşıdığı toprak parçacıklarını ve organik maddeyi de tutar, yani toprakları erozyona karşı güçlendirir.

Burada önemli bir nokta, hangi iklimde tarım yaptığınızdır. İklim krizi bazı bölgeleri kuraklaştırırken bazı bölgeleri daha nemli hâle getiriyor. Belki de yıl boyu fazla suyla baş etmek zorunda kalabilirsiniz. O zaman bu fazla suyu yönlendirebileceğiniz sulak alanlar oluşturmak durumunda kalabilirsiniz. Bu sulak alanlarda küçük göletler veya havuzlar oluşturup ihtiyaç durumunda kullanabileceğiniz bir su kaynağı yaratabilirsiniz. Temelde hedefler; toprak engebeleriyle suyu yönlendirmek ve toprağın organik madde miktarını artırmak olmalıdır.

Yağmur hasadı için araziyi nasıl hazırlarım?

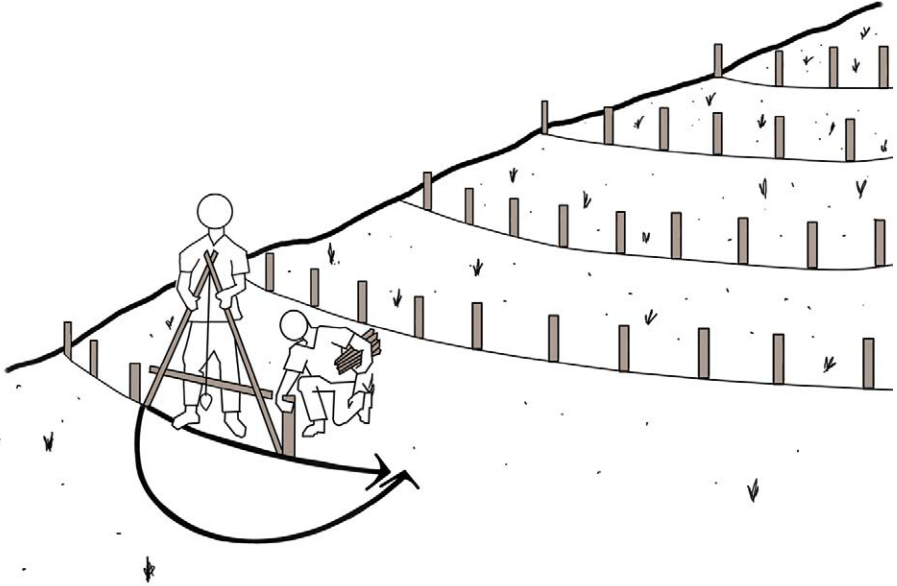
Arazinizi gözlemledikten, toprak yapısını öğrendikten ve meteoroloji verilerini inceledikten sonra nerede ne kadar su tutabileceğiniz hakkında bir fikriniz olacaktır.



Kaynak: Brad Lancaster, Yağmur Suyu Hasadı, TÜBİTAK, 2023

Şekil 3: Ağaçlar için eğim üzerinde, fazla suyu birbirine taşıran su tutma hilalleri.

Tarımını ve yetiştiriciliğini yaptığınız bitkilerin su ihtiyacını da gözeterek su tutma engebeleri oluşturabilirsiniz. Bunun için gereken şey, arazi üzerinde bu uygulamaları yapmak için tesviye ölçümü yapmaktır ve bu da aslında kulağa geldiği kadar zor değildir. A-Terazi veya hortum terazi gibi ucuz ama etkili aletler kullanarak terazide hendekler, bentler ve çanaklar oluşturmanız gerekir. Bu önemlidir. Çünkü çoğu zaman amaç, yüzeyden akan suyu yakalayan ama başka bir yere akıtmadan olduğu yerde toprağa sızmasını sağlayan engebeler oluşturmaktır. Bu terasların, çanakların, hendeklerin ve benzeri yapıların sızdırma işlevini yerine getirebilmesi için tabanının **terazide (aynı hizada)** olması gerekir.

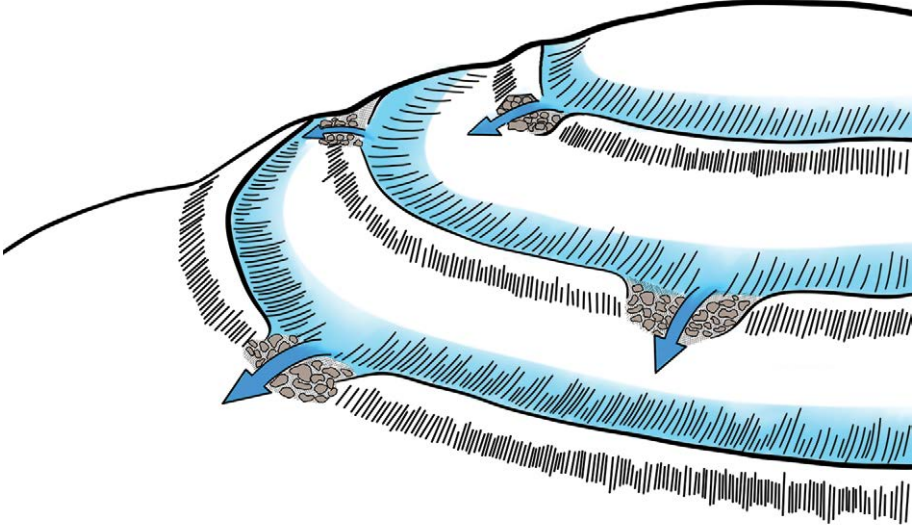


Şekil 4: Eş yükselti eğrilerine uyumlu bir şekilde arazide hendekler oluşturmak üzere A terazi kullanılabilir.

Bu uygulamalar iş makineleriyle ya da elle de yapılabilir. Fakat bu işin emek, zaman ve para açısından bazı durumlarda az, bazı durumlarda fazlaca maliyeti olabilir. Bu nedenle en baştan çok büyük işlere girişmeniz hatalarla sonuçlanırsa düzeltmesi de bir o kadar maliyet çıkarır. Bir an önce fayda sağlamaya başlamak istesek de tüm bunların bir anda olmayabileceğini de göz önüne almamız gerekir. Bu nedenle, **küçük ama sağlam adımlar** atmak her zaman daha kârlıdır.

Arazinizin en yüksek noktasında çalışmaya başlayın. Yağmur suyu yüzey akışına geçtikten sonra aşağılara indikçe birleşir ve tutmanız gereken su hacmi artar. Yukarılarda ise başa çıkmanız gereken su miktarı daha azdır, daha küçük yapılarla su tutabilir ve toprağa sızdırabilirsiniz. Böylece, aşağılara daha az su akar ve kontrol etmeniz kolaylaşır (ve ucuzlar). Ayrıca bir hata yaparsanız düzeltmeniz de daha kolay olur.

Her zaman, fazla suyun nereye gideceğini de düşünmeniz gerekir. Eğer bir hendek ile bir miktar suyu tutarsanız, hendek dolduktan sonra ne olacağını hesaba katmalısınız. Tercihen, bu fazla suyu güvenli (*erozyona veya taşkına yol açmadan*) bir alttaki su tutma ögesine ulaştıracak bir plan yapmalı, **taşma savakları** oluşturmalsınız.



Kaynak: Brad Lancaster, *Rainwater Harvesting for Drylands and Beyond*, Vol II, 2010, Rainsource Press.

Şekil 5: Taşma savakları taşlarla güçlendirilmelidir.

Bu uygulamalar her yerde, her koşulda yapılabilir. Şehirlerdeki peyzajda, tarlalarda, meyve bahçelerinde, dağlarda, ovalarda, ormanlarda, kuru dere yataklarında...

Kendi bağımızda, bahçemizde veya tarlamızda bu uygulamaları yaparak erozyonu azaltsak, yeraltı sularını beslesek dahi hepimizin aynı gemide olduğunu unutmamalıyız. **Yaptığımız her şey başkalarını da etkiliyor.** Eşimiz, dostumuz, komşularımız, hemşerilerimiz ve tanıdığımız herkesin hayatına bu uygulamaları elinden geldiğince dahil etmesi gerekiyor.

Evde veya işyerinde yağmur suyunu nasıl depolayabilirim?

Evlerimizin, işliklerimizin veya diğer binaların, kısaca bir çatısı olan tüm yapıların üzerine düşen yağmur suyunu daha sonra kullanmak amacıyla depolayabiliriz. Suyu depolarken amacımız, evsel kullanım ya da bahçe sulama olabilir.

Sulama amaçlı depoların epey büyük olması gerekir ve bu sebeple birim fiyatı daha hesaplı olan açık yüzeyli yağmur suyu toplama göletleri tercih edilir. Bu tip göletlerde yağmur suyu oluklar ve borular aracılığıyla büyük yapıların, hatta seraların üzerinden veya uygun bir konum varsa yüzeyden, daha yukarılardan da toplanabilir. Özellikle Güney Ege’de yazın akan su varlığı kalmayan bölgelerde



Fotoğraf: Emre Rona

Şekil 6: Hayvancılık için yapılmış, örtü kullanılmayan bir yağmur suyu toplama göleti. Taşlıca, Muğla.

çok eski yıllardan bu yana yağmur suyu sarnıçlarda toplanmış ve yaz aylarında su ihtiyacı belirli bir ölçüde bu şekilde karşılanmıştır.

Göletlerin, membran adı verilen örtü malzemeleriyle zeminden yalıtılması sayesinde uzun süre su tutmaları sağlanabilir. Branda gibi daha kolay erişilebilir ve daha ucuz malzemeler de bu iş için kullanılabilir, fakat ömrü daha kısa olacaktır. EPDM membranlar ise kauçuktan üretilir ve dışarıdan herhangi bir zarar gelmediği sürece çok uzun yıllar bozulmadan işlevini yerine getirir.



Fotoğraf: Emre Rona

Şekil 7: Sera üzerinden yağmur suyu toplayan PVC membran gölet.

Eğer geçirimsiz, killi bir toprağınız varsa iş makineleriyle sıkıştırarak su kaybını azaltacak biçimde göletler de yapabilirsiniz. Ama bu biraz risklidir çünkü su tutmadığı takdirde boşalmasını bekleyip yeniden sıkıştırmak, bazen de dışarıdan killi toprak getirmek gerekebilir. Bu göletlerin bir avantajı, çevrelerinde sürekli nemli bir alan yaratmalarıdır çünkü toprak belirli bir oranda suya doyar.

Evsel kullanım amaçlı yağmur suyu depoları ise plastikten (*polietilen*), polyesterden, galvaniz sac veya çelikten ya da betonarme olabilir. Her birinin kendine göre olumlu ve olumsuz yönleri vardır. Plastik depolar kurulum kolaylığı açısından tercih edilse de sağlıksız olabilir çünkü piyasada farklı kalitelere plastik ürünler bulunuyor. Eğer büyükçe bir depo yapılacaksa (ör. 50 ton veya daha fazla) içi membran kaplı galvaniz sac veya betonarme depolar daha makul olmaya başlar.



Fotoğraflar: Emre Rona Arşivi

Şekil 8, 9 ve 10: Çatı olukları vasıtasıyla yağmur suyu hasadı.

Çatılardan su toplayan depolarda dikkat edilmesi gereken birkaç husus var. Birincisi, depoya mümkün olduğunca temiz su almak. Eğer depoda bekleyecek suyun içine bakterilere ve yosunlara besin kaynağı olacak ‘pislik’ karışmazsa, su uzun süre temiz kalır. Bunun için, çatıdan akan su oluklardan toplandıktan sonra depoya girmeden önce basit bir süzgeç filtreden geçer. Sonra, yine depodan önce sudaki tortuyu çökeltirek ayıran başka bir hazneyi doldurması sağlanır ve bundan sonra depoyu doldurmaya başlar. Bu sayede, çatıda biriken çer çöp ve toz toprak filtrelenmiş olur. (Bkz. Şekil 11)

Ayrıca, depoların içine börtü böcek, fare veya kuş gibi canlıların girmesi de tabii ki önlenmelidir. Ve, deponun güneş ışığı almayacak veya geçirmeyecek şekilde kurulması, şeffaf veya beyaz olmaması istenir. Güneş ışığı, yosunlaşmaya yol açar ve durgun su kısa bir süre içinde bozulur. Tüm bunlara dikkat edilirse, depoda biriktirilen yağmur suyunun aylar boyunca kullanılabilir kalitede kalmaması için bir sebep de kalmaz.



Fotoğraflar: Emre Rona Arşivi

Şekil 11 ve 12: Solda, kaba filtre ve tortu ayırıcı ile bağlanmış ve taşma borusu da unutulmamış bir yağmur suyu deposu. Sağda, filtrenin detaylı görünümü.

Toprağın su tutma kapasitesini nasıl artırabilirim?

Eğer yukarıdaki uygulamaları yapma şansınız yoksa, en azından toprağı işlerken arıkları eğime paralel değil eğime dik çekmeniz, yine suyun hızlıca akıp gitmesini azaltacak ve bununla beraber su erozyonunu hafifleterek çok değerli

üst toprağınızı kaybetmemenizi sağlayacaktır. Zaten toprağı mümkün olduğunca işlememek, çapa, pulluk ve benzeri uygulamalardan kaçınmak gerekir. Çünkü bunlar toprak yapısına zarar verir, organik madde kaybına yol açar ve toprak canlılarını öldürür. Tüm bunlar toprağın bereketini azaltmakla birlikte su tutma kapasitesini de düşürür. Tarla ürünlerinde anıza doğrudan ekim yapan makineler artık ülkemizde de üretiliyor. İstenmeyen ot mücadelesinde de toprağı zarar vermeden, doğru zamanda otları tırpanla biçip bırakmak hem toprağınızı korur hem de daha çok su tutmasını sağlar.



Çizim: Rana Yılmaz

Şekil 13: Eğime dik toprak işleme. Sıra aralarında malçlama görülüyor.
Helenenhof Project.



Kaynak: TreeYo Permaculture

Şekil 14: Eğime dik toprak işleme örneği. Toprağı altüst etmeyen kaz ayağı gibi aparatlarla eğime dik yapılan toprak işleme, tarlada daha fazla su tutmanızı sağlayacaktır. Yobarnie Keyline Farm, PA Yeomans, Avustralya.

Toprakta daha fazla suyun kalmasını sağlamak için kompost gibi organik madde takviyesi yapılması önemlidir. 1 dönüm tarım arazisindeki organik madde miktarının yalnızca %1 oranında artırılması, o toprakta 17 ton daha fazla su tutulması anlamına gelir. Bununla birlikte malç dediğimiz örtü malzemesinin bahçelerde en azından ağaç kök bölgesinde veya tarlalarda sıralar boyunca serilmesi oldukça faydalıdır.

Fakat burada benzer bir işlev gören siyah plastik örtülerden bahsetmiyoruz. Daha ziyade, tarlada, bahçede kalan bitki artıkları, kurumuş otlar, yapraklar, sap saman ve benzeri malzemedan söz ediyoruz. Bunlar bitkilerin diplerine serilirse istenmeyen otları bir nebze baskılar, şiddetli yağışların yıkıcı etkisini azaltır, buharlaşmayı hafifletir ve zamanla çürüyerek toprağa organik madde kattığı için su tutma kapasitesini de artırır. Agroekoloji yöntemlerinde önemli yer tutan bir uygulamadır.

Sulama ihtiyacımızı nasıl azaltabiliriz ve nasıl verimli hale getirebiliriz?

Her şeyden önce, iklim krizi nedeniyle sıcaklıkların daha da yükseleceği, yağışların azalacağı, tohumlama, şaşırtma, dikim ve hasat gibi kritik zamanlama gerektiren işlerin alışık olduğumuz tarihlerde yapılmasını engelleyecek aşırı iklim olaylarının

(şiddetli yağış, beklenmedik sıcaklar, don, vb.) artacağı, kısaca mevsimlerin alt üst olduğu ve olmaya devam edeceği hesaba katılmalı ve mümkünse ürün seçimi de bu doğrultuda yapılmalı. İçinde yaşadığınız iklimde fazla yağış gerçekleşmiyorsa, çok su isteyen ürünler yetiştirmeye çalışmak kazanmanızın mümkün olmadığı bir mücadeleye dönüşür, dolayısıyla bazı alışkanlıkları değiştirmek de gerekebilir.

Toprakta yağmur suyunu tutmanızı sağlayacak engebeler oluşturmak, yukarıda değindiğimiz hendekler, teraslar, çanaklar vb. toprağın daha uzun süre nemli kalmasını sağlayacağı için sulama ihtiyacınızı azaltır. Belki tüm yaz ayları boyunca değil ama sulamaya başlayacağınız tarihi iki-üç hafta veya bir ay kadar geciktirebilerseniz, muazzam miktarda su tasarrufu yapmış olur ve bu sırada yeraltı sularını da tüketmemiş olursunuz. Kuyulardaki su seviyesinin her sene düştüğünü göz önüne alırsak bu önemli bir fayda sağlayacaktır. *(Tabii ki bütün su kuyularının yer altında aynı suyu çektiğini de unutmamak gerekir, dolayısıyla bu uygulamaları komşularınız, mahalleniz, köyünüz ve hatta su havzanız içinde ne kadar çok kişi uygularsa faydası da o kadar çok olacaktır.)*



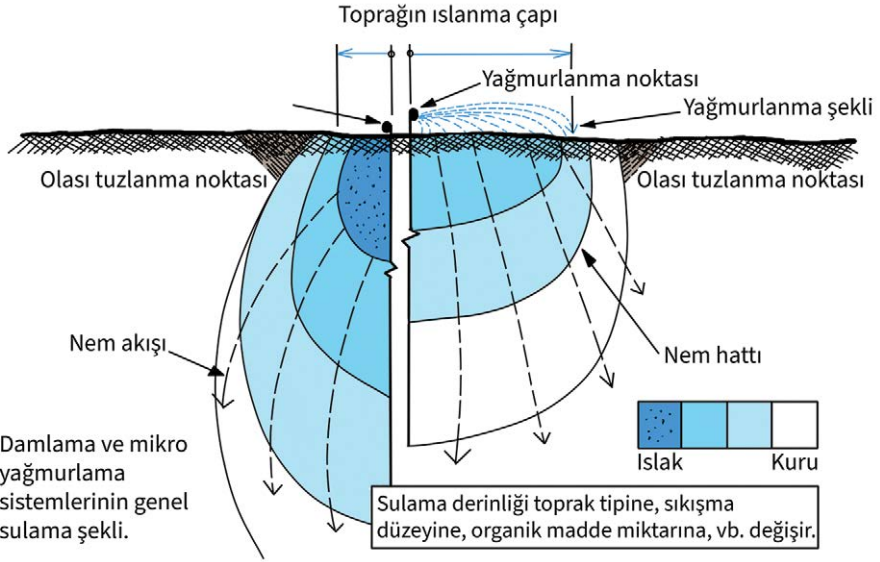
Verimli sulama yöntemleri ve sistemleri hangileridir?

Yukarıda saydığımız önlemlerin ötesinde, elbette **verimli sulama yöntemleri ve sistemleri** kullanmak oldukça önemlidir. Sulama suyunun ihtiyaç duyduğumuz yere, bitki köklerine verilmesi gerekir. Vahşi (*salma*) sulama ise arıklar boyunca su taşır, dolayısıyla çok fazla su tüketir

ve istenmeyen ot miktarını da artırır. Bununla da kalmaz, yanlış zamanda yapılır ve bu devam ettirilirse toprakta tuzlanmaya yol açabilir. Tuzlanan topraklar çoraklaşır ve bir süre sonra tarımı olanaksız kılar. Özellikle tuzlanmaya yatkın topraklarda salma sulama yapılmamalıdır. Ayrıca, toprağa fazla su verildiği taktirde, toprak yapısı da uygun değilse (*ağır, killi bir toprak ise*) kök bölgesini havasız bırakabilir; havasız kalan kökler, toprakta bulunsa bile gerekli besin maddelerini alamaz, hastalıklar baş göstermeye başlar, gübre topraktan yıkanır gider, kökler tembelleşir. **Sulama seyrek fakat yoğun yapılmalıdır**; toprağın üst katmanındaki 5-10 cm kuruduğu zaman. Bunu anlamak için parmağınızı toprağa batırıp çıkarmanız yeterlidir. Böylece köklerin derinlere gitmesini teşvik eder ve bitkilerin daha sağlıklı kök geliştirmesini de sağlarsınız.

Damla ve Yağmurlama Sulama Sistemleri

Damlatma başlıkları veya delikleri doğrudan bitkinin kök bölgesine hizalandığı zaman hem istenmeyen ot mücadelesi azalır hem de sulama suyu doğrudan ihtiyaç olan yere, yani bitkinin kök bölgesine verilir. Bu sistemler basınçla, yani motorla veya cazibeyle çalışır ve **sulama verimi %95'e kadar varabilir**. Böylece, bitkilere verdiğiniz suyun yalnızca %5'i ziyan olur. (*Yağmurlamada sulama verimi %50-70 arasındadır, salma sulamada ise %50'yi aşmaz.*) Damla sulamada dikkat edilmesi gereken bir husus, damlatma başlıklarının tıkanma veya boruların kopma, yırtılma, kesilme ihtimaline karşı tedbir alınması gerektiğidir. Eğer dikkat edilmezse, hem çok değerli sulama suyu ziyan olabilir hem de eksik sulama nedeniyle verim düşebilir. Gözünüz sulama hatlarının üzerinde olsun.



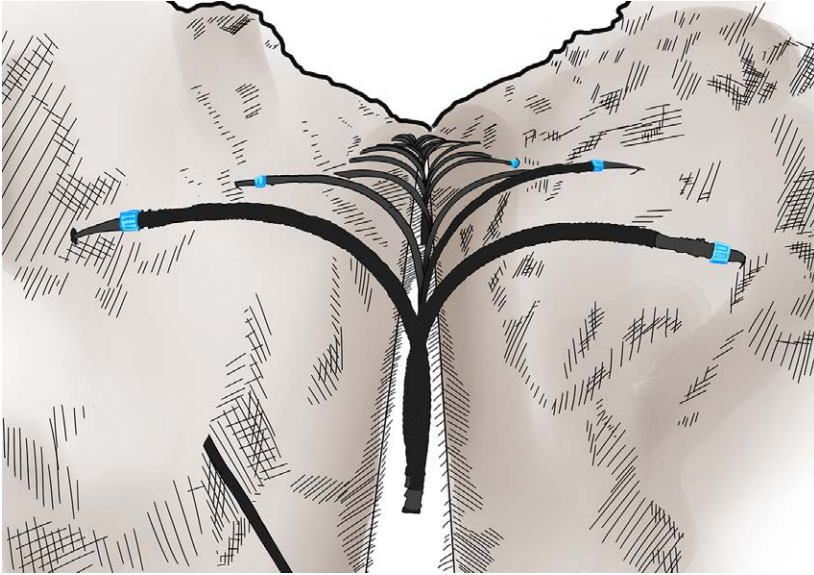
Şekil 15: Damla sulama ve yağmurlama sulama karşılaştırması.

Toprak Altı Sulama

Bu yöntem, bildiğimiz damla sulama sistemlerine benzese de sulama boruları dikimden önce veya meyvecilikte sıra aralarında toprak altına yerleştirildiği için sulama veriminde büyük bir artış sağlar, su, doğrudan köklerle buluşur. Bununla birlikte, istenmeyen ot mücadelesi büyük ölçüde azalır, toprak yüzeyinden buharlaşma olmadığı için tuzlanma gibi riskler ortadan kalkar. Zeytinlikler, üzüm bağları ve diğer meyve bahçeleriyle birlikte, mısır, yonca gibi tarla bitkileri ve sebzelerde de kullanılabilir. Damlatma boruları güneş görmediği için toprak üstü damlama sistemlerine göre daha uzun süre (15 yıla kadar) kullanılabilir.

Fakat, toprak altı sulama sistemlerinin çok iyi planlanması ve projelendirilmesi gerekir. Damlatıcı boruların derinliği, yetiştirilecek bitkinin kök yapısına uygun ayarlanmalıdır. Domates, patlıcan, biber gibi sebzelerde 25 cm., daha derin kök yapısına sahip mısır, karpuz gibi tek yıllıklar ve meyve ağaçları için ise 30-70 cm'e varan derinlikler seçilmelidir. Borular toprak altından gittiği için nereden

geçtiği mutlaka projelendirilmeli. Doğru damlatıcı sayısına göre doğru miktarda basınç veren motorlar ve su kalitesine göre uygun filtreler kullanılmalı. Bunların hepsi, yapılacak yatırım maliyetinin ziyan olmaması için çok önemli, çünkü bütün sistem toprak altında olduğu için olası bir sorun durumunda müdahale etmek de bildiğimiz damla sulama sistemleri kadar kolay değil. Toprak altı damla sulama sistemi kurmak isterseniz, mutlaka konunun uzmanlarından destek almalı, doğru sulama ürünlerinin doğru biçimde uygulandığına emin olmalısınız.



Çizim: Rana Yılmaz

Şekil 16: Toprak altı sulama sistemi örneği.

Tüm bu yaklaşımlar, yöntemler ve uygulamalar sizin, ailenizin veya işletmenizin uzun yıllar sağlıklı topraklarda sağlıklı gıdalar yetiştirmek için size güç verir. İklim krizinin yıkıcı etkilerine karşı ayakları yere sağlam basan bir yağmur suyu yönetiminizin olması, diğer çiftçilere örnek olmanızı da sağlar. Bunu başarmak için belki alışkanlıklarınızı ve bakış açınızı biraz değiştirmeniz gerekebilir. Çünkü söz konusu olan şey su, yani hayat.

Agroekolojide Bitkisel Üretim

Hazırlayan

Mine PAKKANER

Ziraat Mühendisi / Uzman Tarım Danışmanı*



Sağlıklı bir bitkisel üretimin ilk adımı nedir? Nereden başlamalıyım?

İklim ve doğa dostu sürdürülebilir bir çiftçilik için bitkisel üretimde kullanacağınız yol haritası çok önemli. Bir üretime başlamadan önce en önemli konu, **meteorolojik verilerin toplanması ve üretimin buna göre planlanmasıdır.**

Mevsimsellik, her ürünün büyüme ve gelişme için ihtiyaç duyduğu belirli iklim, sıcaklık, gün uzunluğu ve nem koşullarını, hâkim rüzgârların esme zamanlarını dikkate alarak üretim yapılmasını ifade eder. Bu, hem verimi artırır hem de zararlı ve hastalık baskısını azaltır. Değişen döngüler mutlaka iklim kayıtlarından takip edilmeli ve zamanlama buna göre planlanmalıdır.

Bu konuda Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü (DMGM) verileri kullanılır. Son on yıllık maksimum/minimum sıcaklıklar, yağış miktarları, nem, ilk ve son donlar, hâkim rüzgârlar konusunda üretim alanınızın en yakınındaki istasyonun verilerine ulaşmak gerekir.

- **Veri Toplama ve Kayıt Tutma:** Çiftlik bölgesindeki sıcaklık, yağış, rüzgâr, don ve nem gibi meteorolojik verileri kayıt altına almakla birlikte bir hava durumu günlüğü tutmak da yol gösterici olacaktır.
- **Planlama:** Bölgenin iklim özelliklerine göre üretim dönemleri önceden belirlenmeli ve yıllık üretim planlaması yapılmalıdır.

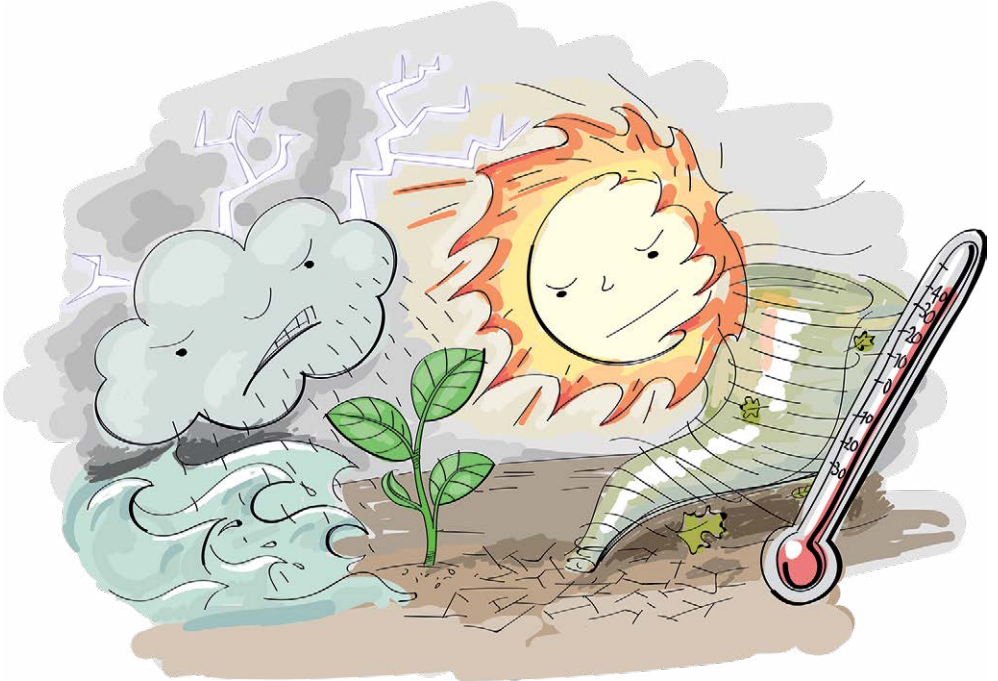
Belli bir ücret karşılığında DMGM'den alabilir ya da çiftçi birlikleri ve örgütlerinden her yıl güncellenmiş verileri edinmesini isteyebilirsiniz. Değişen ani hava koşullarına uyum sağlayacak tedbirleri almak her zaman mümkün olmasa da olağan riskleri azaltmak gerekir.

İklim dostu üretim için iklime ve çevreye uygun ürün seçimini nasıl yaparım?

Bitkisel üretimde doğru zamanlama, büyüme dönemlerine uygun ekim-dikim planlaması yapılmasıdır. Bölgenin yıllık iklim döngüsüne uygun ürünlerle üretim zorunludur. Değişen koşullarla birlikte üretim desenini de değiştirmek gerekebilir. Bu da önceki dönemlerde

görülmeeyen hastalık ve zararlıların veya öngörülmemiş bazı sorunların ortaya çıkmasına sebep olabilir. Hazırlıklı olmak gerekir.

İklim dostu çiftliklerde yapılan doğru uygulamalar sonucu sentetik gübre ve pestisitlerden oluşan tarım kimyasallarına olan ihtiyaç azalır. Mevsiminde üretip mevsiminde tüketmek, çiftçinin riskini azaltır ve kazancı artırır.



Mevsimi dışında yetiştirilen ürünler daha hassas olur ve çok bakım gerektirir. Doğa, size yıl boyunca farklı zamanlarda fırsatlar sunar; yeter ki bu döngüyü iyi okuyun.

- **Az su tüketen, dirençli türler ve çeşitler tercih edin.** Bir ürünün tamamen üretim desenimizden çıkması söz konusu olabilir. Bölgenin yıllık iklim döngüsüne uygun ürünler seçmelisiniz. Gerektiğinde yetiştirilebilecek alternatif ürünler için planlama yapılmalı ve hazır olunmalıdır.
- Bölgenin ekolojik özelliklerine uyum sağlayan **yerel tohumlar kullanılmalıdır.** Bunlar iklim değişikliklerine daha dayanıklıdır. Bu tohumları koruyup çoğaltarak tarımınızı sürdürülebilir hale getirin.
- Tarlanın uygun bir bölümünde daha sıcak ve kurak bölgelerden getirilmiş çeşitleri **denemeye alabilir**, önümüzdeki dönemlerde kullanılabilecek köy çeşitlerini yetiştirebilirsiniz.
- Her mevsim için **doğru ürünler seçerek, gereksiz su ve enerji kaybını** önleyin. Su seven, sıcak ve kurağa dayanıklı olmayan ürünlerin seçimi çiftçiye zora sokar. Örneğin, kavun ve nohut gibi ürünler sıcak ve kuru dönemlerde iyi performans gösterir. Eğer mısır gibi su ve besin tüketimi yüksek bir üründen vazgeçmeniz gerekiyorsa, bunun yerine mercimek, arpa gibi dayanıklı ürünlere yönelin.
- İklimde yaşanan değişiklikler çiftçi için fırsata çevrilebilir. Örneğin, sıcaklıkların artmasıyla zeytin yetiştirilemeyen bir bölgede artık zeytin bahçesi kurulabilir.

Tarlanızdaki her ürün, doğanın bir parçasıdır. Mevsimselliği doğru yönetmek, hem doğayı hem de çiftçiye uyum içinde tutar. Doğa size fırsatlar sunarken, zamanı doğru değerlendirin. Unutmayın, **doğa ile uyum içinde olan çiftçi, tarlasının bereketini katlar.**

“

Üretim Zamanlaması ve Değişen İklim Koşullarına Uyum

- İlkbahar erken ekimleri, yazın büyüme hızını yakalayacak ürünler için uygundur.
- Yaz boyunca su kullanımınızı düşünerek dikkatli planlama yapın.
- Don tehlikesine uygun ürün seçin. Kış aylarında don tehlikesine dayanıklı lahana veya ıspanak gibi.

Doğa, sabit değil, sürekli değişim halindedir. Özellikle meyve ağaçlarında, soğuklama ihtiyacını karşılamayan ticari çeşitler sorun yaratabilir. Geleneksel yöntemleri bırakmadan, çeşit değiştirme ve çevirme aşısı gibi tekniklerle yeni koşullara uyum sağlayabilirsiniz.

Tek yıllıkların üretimi çok dikkatli planlanmalıdır.

”

Hastalık, zararlı ve ot yönetiminde iklimsel değişikliklerle nasıl başa çıkabilirim?

Mevsimsel koşullara uygun ekim yapıldığında bitkiler daha sağlıklı büyür, bu da zararlıların ve hastalıkların etkisini azaltır. Daha erken ekim yapılan bir ürün, zararlıların yoğun olduğu dönemden önce hasat edilebilir. Doğru zamanda doğru ekim yapıldığında, zararlılar ve hastalıklar bitkilerinizi daha az etkiler.

- **Sonbahar Ekimleri:** Kışı yumuşak geçen bölgelerde yapılan sonbahar ekim ve dikimleri sonrasında ürünler zararlı otlara karşı daha dayanıklı olur. Ana ürün ekilip dikilmiş olduğundan, baharla birlikte çimlenip gelişen otlar onu baskılayamaz. Örneğin sonbaharda dikilen bir lavanta fidesi kök atar gelişir, ilkbaharda çimlenecek otların onu boğmasından önce sürgünlerini verir.

- **İlkbaharda Erkenci Dikim:** Bazı mevsimlik ürünlerin erken ekim dikimi ile hızlı gelişmesi sağlanır, bu bazı hastalıklara dayanımı artırır. Örneğin karabacak dediğimiz mantar hastalığı, dikimi sıcaklara kalan fideleri kolayca etkiler, kayıplara sebep olur.
- **Erken Hasat:** Ekim zamanı öne çekilerek, hasat da zararlıların yoğun olduğu dönemlerden önce yapılabilir. Bu, tarlayı bir adım öne geçirmek gibidir.



Fotoğraf: Mine Pakkaner

Sonbaharda lavanta dikimi.

Toprak yönetimi nedir? Toprağı korumak ve beslemek için hangi ekim-dikim yöntemlerini kullanabilirim?

Toprağı beslediğimiz ve koruduğumuz kadar bitkiyi de besleyebilir ve koruyabiliriz. *(Daha fazla bilgi için bkz. sayfa 55)*

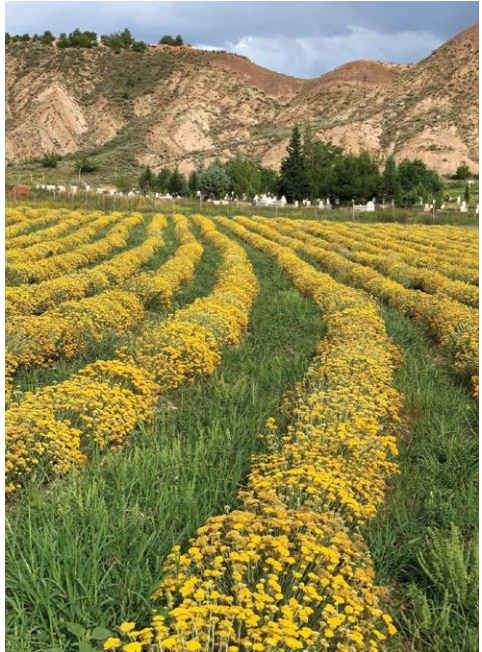
Toprağı korumak için işlememe ve azaltılmış işleme yöntemlerini kullanabilirsiniz. **Azaltılmış toprak işleme** her yönüyle çiftçi ve ekoloji dostu bir uygulamadır. Fosil yakıt kullanımını

azaltmaktan, toprak yapısını korumaya pek çok faydası vardır.

Özellikle meyilli arazilerde toprak işleme ciddi bir sorun olarak karşımıza çıkar. Erozyonu önlemek için toprağı eğimin dikine işlemek gerekir. Eğimli arazide üretim yapacak çiftçinin alet makine parkının da buna uygun olması gerekir.

Yapılması gerekenler:

- Eğimli araziniz varsa yüksek traktör kullanmayın. Çünkü bu traktörünüzün devrilmesine sebep olabilir. Böyle arazilerde alçak, geniş lastikli hatta paletli traktör kullanın.
- Toprağı devirmeden işleyin.
- Toprakta yağmur suyunun hızla akıp gitmesini önleyecek tedbirler alın *(ilgili bölüme bkz. sayfa 100)* dip kazanla toprakta eğimin dikine kanallar yaratın. Böylece suyun akış hızını azaltarak toprağın derinliklerine indirmiş ve toprakta daha uzun süre tutmuş olursunuz.



Fotoğraf: Mine Pakkaner

Arazi eğimine göre ekim.

- Yüksek eğimli alanlarda derin köklü odunsu bitkiler, ağaçlar ve çalılarla sıralar oluşturun hem biyoçeşitliliği artırır hem de toprağı tutarsınız.

Setleme yaptıysanız kenarlarında kuşburnu, böğürtlen, kapari vb. çok yıllık toprak sabitleyen bitkiler kullanabilirsiniz. Setlerin eğimi, yüzey eğiminin ters yönüne ayarlanır ki yağın yağmurla gelen su akıp gitmesin, tutulsun. Tercih edebileceğiniz bir başka yöntem kontur dikimdir. Toprağı bozup yapısını değıştirmek yerine arazideki eş yükselti ve yüzey şekli eğrilerini takip eden dikimler yapabilirsiniz.

- Tek yıllık örtü bitkilerini veya yeşil gübreleme bitkilerini ekerken farklı etkili kök derinlikleri ve kök yapısına sahip olanları seçin. Örneğin geleneksel olarak tavsiye edilen buğday türleri ve baklagil karışımları idealdir. Fiğ- arpa veya fiğ-çavdar kullanabilirsiniz. Fiğ, çavdara da sarılarak daha fazla



Fotoğraf: Mine Pakkaner

biyokütle üretir. Biçip bıraktığınızda toprak üzerine malç olurken toprak altında bulunan farklı yapıdaki kökler de hem toprağı sabitler hem de organik madde olarak kalır.

- **Şeritvari ekim** tercih edebilirsiniz. Tek yıllık üretimlerde toprak üzerinin malçlı kalması söz konusu olamayacaksa şeritvari ekim yapınız. Meyil boyunca toprağı şeritlere bölün, yeşil gübreleme ve örtü bitkisi alanları arasına ana bitkinizi tesis edin. Şeritlerin genişliğine bağılı olarak ikili üçlü üretim de yapabilirsiniz.

- **Çiziye ekim** yapılabilir bunu hem meyilli hem düz arazilerde uygulayabilirsiniz. Sadece çizi işlenir ve üzerine ekim yapılır. Arada anız, malç ve örtü korunur.

- **Anıza ekim** yapabilirsiniz. Bununla ilgili makineler bazı bölgelerde kiralanabilir.

- **Sırt dikim** özellikle su tutan arazilerde yaygın uygulanmaktadır. Oluşturulan sırtlara meyve fidanları, sebze fideleri dikebilirsiniz. Sırt aralarını ikinci bir ürünle değerlendirebilirsiniz. Örneğin, ana ürünle uyumlu olabilecek bir tıbbi aromatik bitki dikebilirsiniz. Sırtlar eğime dik yapılmalıdır. Sırt araları mesafesi bitki tacı, budama, hasat gibi işlemler düşünülerek ayarlanır.

Fotoğraflar: Mine Pakkaner



Bozcaada'da kontur dikim uygulaması ile eş yükselti eğrilerine yapılmış sırtlara lavanta tarlası kuruluyor.



Fotoğraf: Mine Pakkaner

Toprağı Tutmak İçin...

- **Ağaçlar ve çalılar:** Meyilli alanlarda odunsu bitkiler toprağı sıkıca kavrar.
- **Yeşil gübreleme ve örtü bitkileri:** Fiğ-çavdar veya fiğ-arpa karışımları gibi bitkiler ekerek farklı kök yapılarıyla toprağı hem üstten hem alttan sabitleyin. Biçilen yeşil bitkiler malç görevi görür ve organik maddeyi artırır.
- **Yeşil gübre ve örtü bitkileri ile ana ürün:** Tarlada ana ürün ve ara ürün şeklinde şeritler oluşturduğunuzda iki türlü fayda sağlarsınız. Örneğin ana ürün meyve ağaçları, ara ürün hardal otu olabilir. Hardal otunu hasat edip satabilirsiniz, böylece toprağın faydası için diktığınız bitkinizden gelir de elde edersiniz.
- **Farklı ürün üretimi:** Şerit genişliğine bağlı olarak iki veya üç farklı ürün yetiştirebilirsiniz.

Toprağı şeritlere bölerek koruyabilirsiniz. Meyilli bir araziyi, eğime dik şeritlere ayırmak, tarlayı birkaç farklı odadan oluşan bir ev gibi düşünmektir. Her şerit farklı bir göreve hizmet eder.

“

Toprağı elde tutmak, üretimi güçlü kılmaktır.

Tarlanızda toprağı tutmak, suyu akıtmadan derine indirmek ve biyoçeşitliliği artırmak, hem sizi hem toprağınızı korur.

Unutmayın, **“Toprak, siz ona baktıkça size geri dönecek bir hazinedir.”** Bu yöntemleri uygulayarak tarlanızı güçlendirin ve sürdürülebilir bir üretim için ilk adımı atın.

”

Sulama yönetimi ve planlamasını nasıl yapabilirim ve hangi yöntemleri kullanabilirim?

Tarlanızdaki ürünlerin suya ihtiyaç duyduğu her an, doğru zamanda ve doğru miktarda su vermek, onların sağlıklı büyümesi için hayati önem taşır. Su yönetimi, bereketli bir tarımın temel taşıdır. Ancak, suyu israf etmek hem toprağı hem de çiftçiyi yorar.

Kritik Su İhtiyacı

Her ürünün suya en çok ihtiyaç duyduğu belirli dönemler vardır. Ürünlerin büyüme dönemlerinde ihtiyaç duyduğu su miktarı belirlenmeli ve üretim buna göre planlanmalıdır.

Örneğin mısır için koçan oluşumu veya buğday için başaklanma dönemi, zeytin için çekirdek sertleşme dönemi suyun en kritik olduğu anlardır. Bu dönemleri tespit etmek, sulamayı bu dönemlerde yapmak ürünlerinizi güçlü ve verimli tutar. Ürünlerinizin büyüme ve su ihtiyacı dönemlerini öğrenin, bir takvime not edin ve sulamayı buna göre planlayın.

Yağmurun bereketini tutun *(Daha fazla bilgi için bölüm bkz. sayfa 96-109)*

Yağmur suyu hasadı ve organik malç gibi yöntemlerle toprak nemi korunmalıdır. Toprağınızın her damla suyu tutmasına yardımcı olun. Tarlanızda malç kullanmak, toprağı bir battaniye ile sarıp suyu içeride tutmak gibidir. Suyu doğru yönetmek, tarlanızı bir sünger gibi çalıştırmak demektir. Tarlanızın çevresine küçük su biriktirme çukurları veya kanallar açarak yağmur suyunun toprakta birikmesini sağlayabilirsiniz.



Kaynak: İzmir Büyükşehir Belediyesi

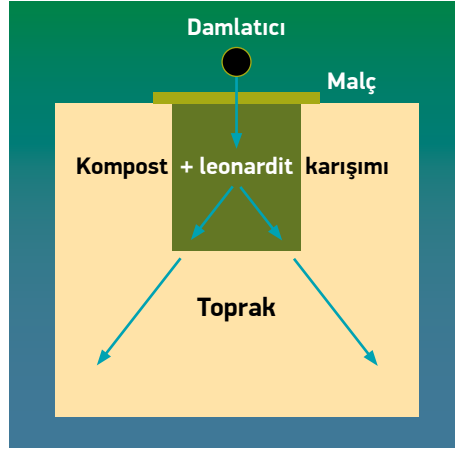
Su tutma kapasitesini artırmak için yağmurdan hemen sonra toprağınızı gözlemleyin. Hangi bölgeler suyu iyi tutuyor, hangileri akıp gidiyor? Toprak organik maddesini arttırmanız, toprağın verimini arttıracağı gibi suyu tutmanıza ve erozyonu önlemenize destek olacaktır.

Suyu bitkinin köklerine yönlendirin. *(Daha fazla bilgi için bölüm bkz. sayfa 110-112).* Her sulama yöntemi, ürününüzün ihtiyacına ve tarlanızın yapısına göre seçilmelidir. Damla sulama veya yağmurlama gibi yöntemler, ürünün ihtiyaçlarına ve iklime göre seçilmelidir. **Damla sulama**, suyu bitkinin kök bölgesine yavaş ve doğrudan ulaştırır. Suyu verimli kullanmanın en iyi yoludur. **Yağmurlama sulama** tarlanın geneline eşit bir şekilde su dağıtır. Ancak rüzgârlı havalarda su kaybı artabilir. **Toprak altı sulama** suyu doğrudan kök seviyesine ulaştırır. Bu yöntemle buharlaşma önlenir ve su israfı minimuma iner.



Fotoğraf: Mine Pakkaner Arşivi

- Eğer damla sulama sisteminiz yoksa devlet destekleri veya yerel kooperatiflerle bu sistemlere ulaşma yollarını araştırın.
- Damla sulamada damlatıcı memelerin altına gelen noktaları 30 cm kazarak kompost ve leonardit karışımı koyarsanız sudan daha fazla faydalanırsınız. Kompostun üzerini de birkaç avuç malçla örtün, buharlaşmayı yavaşlatın.



(Kaynak: CERES Doğa Dostu Tarım Okulu Ders Notları)

Kuru Tarım yöntemleri uygulayın.

Suyun yetersiz olduğu bölgelerde kuru tarımla yetiştirilebilecek ürünler belirlenmeli, üretim planlamasına girmelidir. Mısır, yonca gibi çok su tüketen ve toprağı besin maddelerince sömüren ürünlerin kitlesel üretimine dikkatli yaklaşılmalıdır.

- **Kuru tarımla yetiştirilebilecek ürünler:** Buğday, nohut, mercimek, gibi suya az ihtiyaç duyan tek yıllık veya lavanta, adaçayı, badem gibi çok yıllık ürünler tercih edilebilir. Bu seçimi yaparken iklim toprak ve pazar araştırması yapmalısınız.
- **Pamuk ve yonca gibi su tüketen ürünler:** Bu ürünler yalnızca suyun bol olduğu ve sürdürülebilir şekilde sağlanabildiği yerlerde yetiştirilmelidir. Kivi, avokado, narenciye vs. gibi meyveler de kuru tarıma uygun değildir.

- **İpucu:** Tarlanızdaki su potansiyelini gerçekçi olarak tespit edin. Su kıtlığı olan bölgelerde kuru tarıma uygun ürünlere yönelerek daha düşük maliyetli ve çevre dostu bir üretim yapabilirsiniz.

İsrafı Önleyin.

Suyu tarlanızda uzun süre tutmak için;

- **Sırtta dikim yöntemi:** Su tutan tarlalarda sırt oluşturmak, suyun köklere ulaşmasını sağlar.
- **Kontrollü sulama:** Sulama işlemini sabah erken saatlerde veya akşam serinliğinde yaparak su kaybını azaltabilirsiniz.
- **Eğime dikkat edin:** Su kanalları eğime dik açılmalıdır. Böylece suyun akış hızı yavaşlar ve toprakta birikmesi sağlanır.

Çoklu Üretim (Polikültür) ve Ara Tarımı nedir? Biyçeşitliliği ve bereketi nasıl artırır?

Çoklu üretim (polikültür) aynı tarlada birden fazla üretimin aynı anda olması anlamına gelir. Tekli üretimse (*monokültür*), tarlada veya bahçede tek bir ürünün olmasıdır. Mısır tarlası, pamuk tarlası, kapama elma bahçesi, kapama zeytinlik gibi.

Monokültür adı verilen tekli üretimde biyçeşitlilik zarar görür, endüstriyel üretime kolaylık sağlayan bu yöntem zaman içinde toprağın tek yönlü sömürülerek verimsizleşmesine de sebep olur. Bu üretim şeklinin pek çok dezavantajı vardır. Monokültür, tarlanın tek bir ürüne teslim edilmesi anlamına gelir; örneğin, koca bir tarlada sadece buğday, mısır ya da pamuk ekilmesi gibi. Tarlayı bir yemeğe benzetirsek, monokültür her gün sadece makarna yemek gibidir. Başta en sevdiğiniz yemek makarna bile olsa lezzetli gelir, ama bir süre sonra bıkanırsınız ve tek yönlü beslenmekten de zarar görürsünüz. Toprak da “ben yoruldu, sıkıldım” der. Üstelik zararlı böcekler ve hastalıklar bu durumu bir fırsat olarak görür ve tarlaya saldırır.



Fotoğraf: Mine Pakkaner Arşivi

Polikültür sayesinde aynı tarlada birden fazla ürün yetiştirilerek zararlıların yayılması önlenir. Hatta hayvansal üretim ile bitkisel üretimin entegre edildiği polikültür yetiştiricilik de mevcuttur. Bu şekilde hem üretim çeşitlenir hem de her iki üretim birbirlerinin çıktısı ile desteklenir.

Polikültür, tarlayı güçlü bir ekibe dönüştürür; herkes görevini yapar ve birlikte büyürler. Yumurtaları da aynı sepete koymamış olursunuz.

Biyoçeşitlilik, tarlanızdaki yaşam zenginliğidir. Monokültür bir tarlayı ıssız bir köye çevirirken, polikültür tarlayı cıvıl cıvıl bir köy meydanına benzetir. Çeşit çeşit bitkiler, böcekler ve mikroorganizmalar bir arada çalışır, toprak daha sağlıklı olur ve zararlılarla mücadele doğal yollarla gerçekleşir. Biyoçeşitlilik, doğada yaşayan tüm bitki, hayvan, mikroorganizma türlerinin ve bunların oluşturduğu ekosistemlerin çeşitliliğidir; bu çeşitlilik, toprağı verimli tutar, zararlılarla mücadele eder ve çiftliklerin sağlıklı üretim yapmasını sağlar.

“

Aynı insan beslenmesi gibi, tarlanızın her gün tek bir yemekle değil, zengin bir sofrayla beslenmesini istiyorsanız, polikültüre geçmelisiniz. Bu, hem toprağı dinç tutar hem de size daha sürdürülebilir bir üretim sunar. Unutmayın: “Çeşitlilik tarlanın bereketidir, tekdüzelik ise yorgunluğudur.”

”

Kardeş Bitkiler

Çok basitçe bir bahçede değişik bitkilerin uyum içinde ve bir amaca göre yan yana dikilmesi sistemi **Kardeş Bitkiler** olarak adlandırılır. Buradaki kardeşlik kavramı aslında bir işbirliğinin ifadesidir. Kardeş Bitkiler sisteminin 4 temel faydası vardır:

- **Tuzak bitkisi:** Zararlı böcekler tuzak bitkiye çekilerek ana bitkinin sağlıklı yetişmesi sağlanabilir. Tuzak bitki, cezbediciliği sayesinde avcı ve parazitleyici böcekleri çekerek ana bitkiye destek olur. Örneğin, mor

lahanalar sıra başlarına ve aralara dikilirse beyaz lahanaları bit istilasına karşı korur, zararlıyı üzerine çeker. Kekik tarlasına dikilen adaçayı, çekirgeleri üzerlerine çeker. Sedef otu bütün tırtılları üzerinde toplar. Kadife çiçekleri topraktaki nematodları uzak tutmak için kullanılır. Tuzak bitkilerden hem itici hem çekici- cezbedici olarak faydalanabiliriz.

• **Azot sabitleme, organik madde arttırma:** Azot sabitleyen bitkiler (*baklagiller*) sabitlemeyen bitkilerle beraber ekilir. Örneğin mısırın yanına sırik fasulye, fiğın yanına yulaf/arpa vs. Yine meyveliklerde, zeytinliklerde yeşil gübreleme bitkilerinin ekilmesi bu amaca yöneliktir. Burada dikkat edilmesi gereken konu, yeşil gübreleme bitkilerinin hasat zamanıdır. Tarlada çiçeklenmenin %90 tamamlandığı zamanda yeşil gübreleme bitkileri, tesis etme amacımıza uygun olarak ya toprağa karıştırılır ya da kesilip malç olarak bırakılır. Daha geç zamana bırakırsanız karışıma koyduğunuz baklagiller havadan toprağa bağladıkları azotu kendileri meyve vermek için kullanır. Ne amaçla ekim yaptığınızı bilmelisiniz. Organik maddeyi de hızla toprağa karıştırmak istiyorsanız toprağı derinden devirmeden bu işi yüzeyden yapacak donanımı seçiniz.

• **Yabani ot engelleme:** Çavdar yeşilken biçilirse ve tarlada malç olarak bırakılırsa çözünen artıkları yabancı ot çimlenmesini engelleyen bileşenler salgılar. Malçın üstüne dikilecek fidelere kolayca gelişebilecekleri rekabetten uzak bir ortam sağlanır.

• **Fiziksel destek:** Gelişmeleri sırasında birbirine destek olan bitkiler yan yana ekilir. Örneğin, mısırın yanına ekilen sırik fasulye tohumu çimlenince mısıra tırmanabilir. Güneşe hassas olan bir bitki daha boyly bir bitkinin gölgesine dikilebilir. Bitkilerin bu ihtiyaçlarını belirlerken hasat, sulama ve tarla koşullarınızı dikkate almanız gerekir.

Başarılı bir kardeş bitki düzenlemesi için şunlara dikkat etmelisiniz:

- Alan tasarımı
- Bitki yoğunluğu
- Olgunlaşma, hasat tarihleri
- Bitki yapısı

Örnek Ekim, Dikim Planları



Not: repellent: kaçırcı-kovucu, atraktan: cezbedici-çekici demektir.



Çoğu zaman bunlara dikkat edilmediği için başarı düşük olabilir, tecrübe gerektirir.

(Kaynak: CERES Doğa Dostu Tarım Okulu Ders Notları)

Sınır veya Kenar Etkisi

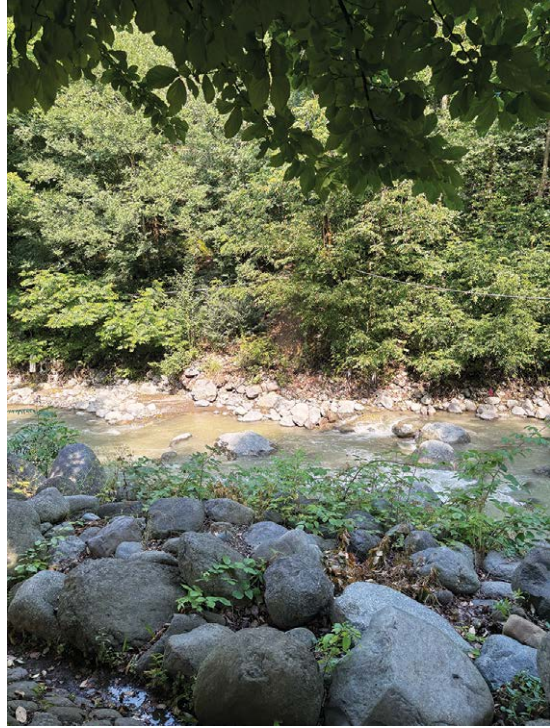
Doğada hiçbir sınır boşuna çizilmez. Ormanın bittiği ve tarlanın başladığı yerde, suyun toprağa değdiği kıyıda, yaşamın enerjisi yoğunlaşır. İşte buna “sınır etkisi” diyoruz. Bu büyümlü sınır noktalarında, doğanın sunduğu biyolojik çeşitlilik dikkati çeker ve üretkenlik artar. Tarımda bu etkiyi göz önünde bulunduran uygulamalar sayesinde toprağı, bitkileri ve çevreyi daha verimli hale getirebilmek mümkündür.

Sınırlar nasıl çalışır?

- **Yaşamı çeken çizgiler:**

Kenar bölgeleri, arılar, kelebekler ve faydalı böcekler için birer mıknaş gibidir. Tarlanızın kenarına ekilen çiçekler, tozlayıcı böcekleri çeker ve ürünlerinizi zenginleştirir. Bunlara çitlerden rüzgâr perdelerinden tutun, çalılara otlara kadar her şeyi ekleyebilirsiniz. Örneğin kışı ergin olarak geçiren uğur böcekleri tarlanızın kenarındaki bu otlu bölgede kendisine yaşam alanı bulur.

- **Toprağı nefes aldırır:** Sınır bitkileri, toprağı korur ve doğal haliyle kaldığı için onun “oh, burada kimse bana dokunmuyor” deyip adeta nefes almasına yardımcı olur. Rüzgârı keser, nemi tutar ve erozyonu önler.



Fotoğraf: Mine Pakkaner

Dereler, havza suyunu toplayan vadiler, biyolojik çeşitliliğin, dolayısıyla üretkenliğin en yoğun olduğu yerler arasındadır.

- **Doğanın mikroklima sanatı:** Sınır etkisi, aynı zamanda, çevresindeki iklim özelliklerinden ayrılan küçük iklim alanları (*mikroklima*) yaratır. Ağaçların ya da çalılarının çevresinde korunaklı bir alan oluşur. Bu alan, hem hassas bitkilerinizi dış etkenlerden korur hem de daha dengeli bir büyüme ortamı sağlar.

Kenar etkisini nasıl uygularız?

- **Faydalı bitki bariyerleri:** Tarlanızın kenarlarına ana ürününüzle uyumlu dost bitkiler ekin. Bu bitkiler, tozlayıcı böcekleri çeker, zararlıları uzaklaştırır ve toprağı besler.

- **Kıvrımlı sınırlar:** Tarlalarınızı düz değil, kıvrımlı sınırlarla tasarlayarak daha fazla “kenar” alan yaratın. Bu, hem biyolojik çeşitliliğı artırır hem de görsel bir güzellik sunar. Düz çizgiler yerine kıvrımlı sınırlar oluşturduğunuzda veya imkânı yoksa düz sınır alanlarınızda tek düzeliğı bozacak bitki adaları oluşturduğunuzda doğa size fazladan alan ve daha çok yaşam armağan eder. Bu, aynı tarlada daha da fazla ürün demektir. Sınırlarınızı ürün alabileceğiniz, ekonomik olarak değerlendirebileceğiniz bitkilerle yapmanıza hiçbir engel yok. Örneğın frambuaz, ahududu, böğürtlen çit olarak kullanabileceğiniz bitkilerdir. Çitinizin kenarına tel çektiyseniz, asma dikebilirsiniz.

- **Su kenarı tasarımı:** Su kanallarının çevresine bitkiler ekerek, hem kenar etkisinden faydalanın hem de sulama sisteminizi doğayla uyumlu hale getirin. Bu bitkiler sayesinde suyun taşıp erozyona sebep olmasına da engel olursunuz. Örneğın, su toplama havuzunda kenarlara çok derin köklü, erozyona karşı kullanılabilecek **vetiver** bitkisi dikerek suyun taşıp erozyona sebep olması önlenabilir. Bu bitkinin yapraklarını koyunlar ve inekler de tüketebilir. Köklerinden distilasyonla uçucu yağ elde edilir. Uçucu yağ eldesinden sonra kalan distilasyon keki kurutularak el sanatları ile hediyeelik eşya yapımında kullanılabilir.

“

Doğa bize, her sınırın bir fırsat olduğunu öğretir. Sınırlar sadece iki farklı alanın birleştiği noktalar değil, aynı zamanda üretimin, yaşamın ve sürdürülebilirliğin filizlendiği yerlerdir. Tarlanızda kenar etkisini artırarak, hem toprağınızı iyileştirebilir hem de ürünlerinizi bereketlendirebilirsiniz.

Unutmayın, doğanın çizgilerindeki bu büyüğü keşfetmek, iklim dostu tarımın en güçlü sırlarından biridir. Sınırlarınızı genişletin ve her kenarı bir fırsata dönüştürün, biyoçeşitliliği artırın.

”

Çoklu Üretimde Hayvansal Üretim Entegrasyonu

Bitkisel üretim ve hayvansal üretim entegrasyonu, çiftçi için kazan kazan ilişkisidir.

- **Doğal gübre kaynağı:** Hayvan gübresi, polikültür alanlarında doğal bir besin kaynağı olarak kullanılır, kimyasal gübre ihtiyacını azaltır ve toprak verimliliğini artırır.
- **Zararlı kontrolü:** Tavuk, ördek veya kaz gibi hayvanlar, polikültür alanlarındaki böcek zararlılarını doğal olarak kontrol edebilir.
- **Ot yönetimi:** Koyun veya keçiler, polikültür alanlarında ot kontrolü için kullanılabilir. Bu sayede yabancı otların yayılmasını engellerken toprağın sıkışmasını önleyebilirsiniz.
- **Biyoçeşitliliği destekleme:** Hayvanların bitkisel üretimle birlikte varlığı, sistemdeki biyoçeşitliliği artırır. Bu, ekosistemin daha dengeli ve dayanıklı hale gelmesini sağlar.
- **Kapalı döngü sistemler:** Bitkiler hayvanlar için yem, hayvanlar ise bitkiler için gübre sağlar. Böylece döngüsel bir sistem kurulur.

Uygulanabilir Entegrasyon Yöntemleri

Kanatlılar: Tarlalarda tavuklar, belirli alanlarda beslenip gübreleme yapacak şekilde yönlendirilebilir. Bu yöntem, toprak hazırlığı ve zararlı kontrolü sağlar. Meyveliklerde fidan dip kurdu sorunu varsa ağaç kök boğazları açılarak tavukların tarlaya salınması çok etkili bir savaşım yoludur.



Fotoğraf: Ali Kışlak Arşivi



Fotoğraf: Buğday Arşivi

Kazlar da yabancı ot mücadelesinde yarar sağlarlar. Özellikle sebze tesis edilmeden önce toprak hazırlanır ve sulanıp bırakılırsa hemen ot tohumlarının çimlenmeye başladığı görülecektir. Bu arada otlarla mücadele için salınan kanatlılar tarlayı gübreler, alandaki zararlı böcekleri avlar.

Ördekler, su altındaki zararlıları yiyerek pirinç üretimine destek olurken doğal gübreleme de sağlar. Bu yöntem Asya'da sıkça uygulanır.

Büyükbaş hayvan yetiştiriciliği: Hayvancılık yapan çiftçilerin bitkisel üretime de girip kendi yem bitkilerini yetiştirmesi, otlagını oluşturması önerilir. Yem bitkileri tarımıyla birlikte diğer bitkisel üretim de sürdürülebilir. Özellikle aile tipi küçük üreticiler geleneksel olarak birkaç inek veya koyun, tavuk, arı yetiştirir, yüksekten taçlandırılmış, geniş aralıklı dikilmiş ağaçlarla tesis edilmiş meyveliklerde sıra aralarına kontrollü olarak inek salınabilir. Elektrikli bir uyarı teli ile hayvanların ağaçlara yaklaşması önenebilir.



Fotoğraf: Buğday Arşivi

*Hayvanların meyvelik ve zeytinliklerde otlaması
hem yabancı ot kontrolü hem de gübreleme sağlar.*

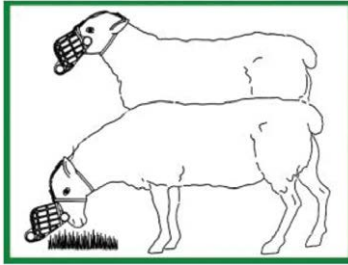
Koyun ve keçilerin meyve bahçelerinde kullanımı: Meyve bahçelerinde ot kontrolü ve gübreleme amacıyla koyunlar veya keçiler otlatılabilir. Bu, ot biçme masrafını azaltır ve toprak sağlığını destekler.

İnek, koyun ve keçi de sık uygulanan bir yöntem, hayvanların otlaması planlanan yere, iki kazık çakılıp arasına uzun bir tel gererek, hayvanları boyunduruklarından bir iple tele bir halka ile bağlamak ve o hatta serbestçe dolaşabilecekleri şekilde bırakmaktır. Bu uygulama planlı otlatmayı da sağlar. Ertesi gün çiftçi kazıkların yerini değiştirerek hayvanları yeni bir bölgeye alır. Böylece her bölgenin gübrenmesi de sağlanır.

Arıcılık entegrasyonu: Polikültür sistemlerde arılar hem bal üretimi sağlar hem de bitkilerin tozlaşmasını artırır, verimliliği destekler.

Dikkat Edilmesi Gerekenler

- **Hayvanlar zarar verebilir:** Hayvanlar, genç bitkilere zarar verebilir. Bu nedenle, uygun çit sistemleri ve kontrollü otlatma yöntemleri kullanılmalıdır. Kanatlıların alanda serbest gezerken ürün üzerine dışkı bulaşmasına engel olmalı, bahçenin hangi döneminde kontrolsüz serbest kalacaklarını saptamalıdır.



Hayvanların fidanlara zarar vermesini önleyen maske.

(Kaynak: <https://onpasture.com/2017/12/18/sheep-can-now-safely-graze-vineyards/>)

- **Dengeli yönetim:** Hayvan sayısının bitkisel üretim kapasitesine uygun şekilde belirlenmesi önemlidir.
- **Ekoloji dostu tasarım:** Hayvan ve bitkilerin birlikte uyum içinde yaşayabileceği, doğal döngülere zarar vermeyen bir sistem tasarımı yapılmalıdır.



Polikültürde hayvansal üretim entegrasyonu, doğal kaynakların etkin kullanımı, biyoçeşitlilik artırımı ve sürdürülebilir tarım için çok etkili bir yöntemdir. Agroekolojik sistemlerin temel prensipleriyle uyumlu olan bu yöntem, doğanın döngülerine dayalı, düşük maliyetli ve iklim dostu bir üretim modeli sunar.

Toprak yorulur mu? Nasıl dinlendirilir?

Uzun yıllar aynı tarlada aynı veya benzer bitki türlerinin yetiştirilmesi sonucu bitkisel üretimde ortaya çıkan verim ve kalite düşüklüğüne toprak yorgunluğu adı verilir.

Toprak neden yorulur? Sürekli aynı veya benzer bitki tarlaya ekildiğinde o bitkinin hastalık ve zararlıları toprakta konuşlanır. Aynı üründe aynı hastalık ve zararlı ile mücadele etmek kaçınılmaz olur. O bitkinin yetiştirildiği tarlalarda çok görülen yabancı ot ve parazit bitkiler doğa dostu yöntemlerle mücadele edilemez hale gelebilir. Örneğin, domates tarlasında canavar otu varsa ısrarla domates dikmek kaybı baştan göze almaktır. Yerine canavar otunu konuk etmeyen başka bir bitki tesis edilir.

Toprakta yorgunluk nasıl anlaşılır? Verim düşer, hastalık ve zararlılarla mücadele zorlaşır, bitkilerin boğum araları kısalar, yapraklar rozetleşir, kök gelişimi de, yeşil aksam da zayıflar, faydalı mikroorganizmaların nüfusu azalır.



Kaynak: Ceres Doğa Dostu Tarım Okulu Ders Notları

Ekim nöbeti, bir tarlada farklı bitkilerin, birbiriyle uyumlu olacak şekilde ve belli bir sırayla ard arda olarak yetiştirilmesidir. Bu yöntem, toprağın verimliliğini korumak ve artırmak için uygulanır. Amaç, toprağı yormadan ve doğal yapısını bozmadan en yüksek ve kaliteli üretimi sağlamaktır.

Her bitkinin bir kök salgısı vardır. Toprak bu salgıların birikiminden dolayı yorulur ve aynı bitki yeniden yetiştirilemez hale gelir. Buna bitkinin **kendine katlanamaması** denir. Bazı bitkilerin kendine katlanamama oranı yüksektir, üst üste ekilirlerse verim düşer. Aynı bitkiyi yeniden ekmeden önce geçmesi gereken süreyi araştırmak gerekir. Bu süreye **ekim molası** denir. Örneğin soğan, patates, ayçiçeğı, pancar, keten ve lahana ortalama 4 yıl mola vermek isteyen ürünlerdir. Aynı tarlalarda her yıl ekimi yapılması toprak yorgunluğuna sebep olur. Bu durumda da çiftçi bir süre sonra artık burada yetişmiyor diye ürünü o bölgede terk etmek zorunda kalır. Oysa yapılması gereken tarlada münavebe ve ürün planlamasıdır.

Ekim nöbetinin (münavebe) avantajları

Ekim nöbeti, tarlanızın sağlığını korumak ve verimini artırmak için uygulayabileceğiniz en etkili yöntemlerden biridir. Bu yöntem, sürdürülebilir tarımın temel taşlarından biridir ve hem ürün kalitesini artırır hem de toprağın gelecek yıllarda da kullanılabilir kalmasını sağlar.

- **Toprak yorgunluğunun önlenmesi, yapısının güçlenmesi:** Farklı bitki kökleri toprağı gevşetir ve yapısını iyileştirir, bu da daha iyi bir verim sağlar. Toprak yorgunluğu farklı bitkilerin münavebeye alınmasıyla önlenir.
- **Besin ve su tasarrufu:** Değişik bitkiler, topraktaki besin maddelerini ve suyu daha dengeli bir şekilde kullanır, böylece toprağınız yıpranmaz.
- **Hastalık ve zararlıların azaltılması:** Aynı ürünü sürekli yetiştirmek zararlıları ve hastalıkları artırır. Ekim nöbeti, bu riskleri azaltır. Örneğin tarlada “soğan sak nematodu” bulaşıksa marul, ıspanak, havuç gibi buna hassas olmayan bitkiler üretime sokulmalıdır.

- **Yabancı otlarla mücadele:** Farklı ürünler ekildiğinde, tarlada yaban otların yayılması zorlaşır.
- **İşgücü ve gelir dengesi:** Ekim nöbeti, iş gücünü yıl boyunca dengeli kullanmanızı sağlar ve gelirinizi çeşitlendirir.
- **Besin dengesinin korunması:** Farklı bitkilerle çalışarak toprağın ihtiyaç duyduğu besin maddelerini dengeli şekilde kullanmış oluruz. Örneğin, bir yıl baklagillerle ekilen bir tarla, ertesi yıl tahıl gibi başka bir bitkiyle desteklenebilir. Bu şekilde toprağın üretkenliği uzun süre korunur.

“

Ekim nöbeti için öneriler

Farklı kök yapısı ve derinliğindeki bitkiler ile çok su isteyen, çok besin maddesi kaldıran bitkilerin arka arkaya getirilmemesine özen gösterilmelidir. Kuru veya sulu tarım koşulları da münavebeyi etkiler. Örneğin, ayçiçeği yetiştiren bir çiftçi kuru tarımda buğday, arpa ve çavdar gibi tahılları tercih etmelidir, sulama imkânı varsa patates, şekerpancarı ve baklagillerle ekim nöbeti planı yapabilir.

Örnek ekim nöbeti planı

Lahana / havuç / bezelye / patates kombinasyonu ya da
Turp / bakla / domates / karnabahar kombinasyonu seçilebilir.

Burada dikkat edilecek noktalardan biri de kök yapılarıdır.
Depo kökler ile kazık kökler art arda getirilmez.
Bitkinin tüketilen kısmına göre ayırım yapılabilir.
Aynı aileye bitkileri de arka arkaya gelmemelidir.

”

**Ekimde sıra
arası ve sıra üstü
mesafelerde nelere
dikkat etmeliyim?
İklim değışikliklerine
uyum sağlamada
dikim mesafelerinde
değişiklik yapmak
çözüm olabilir mi?**

Değişen iklim koşulları, tarımda yöntemlerimizi yeniden düşünmeyi zorunlu kılıyor. Geleneksel yetiştiricilikte bitkilerin ekim dikim mesafeleri belli normlara oturtulmuş durumda ancak iklim dostu yetiştiricilikte bunları bitkiye, suya, toprağa ve bölgeye göre değiştirmeye hazır olmak gerekir.

Sıcaklık artışları, su varlığının azalması ve toprak karbonunun korunması, ot mücadelesi gibi zorluklar yönünden bitki sıklığı ve dikim mesafesi doğru

şekilde planlanmalıdır. Örneğin lavanta yetiştiriciliğinde sıra üzeri mesafe iyice sıklaştırılır ki hem birim alandan daha fazla ürün elde edilsin hem de bitki çit gibi sırayı hızla kapatsın, böylece sıra üzerinde çapa yapmaya gerek kalmamasın karbon salımını düşürürken, bakım işçiliğini azaltalım, yoğun gölgeleme etkisiyle toprakta nemi koruyalım.

Sıra arası ve sıklık ayarının önemi

Sıra arası mesafesinin dar olması bitkiler arasında su ve besin rekabetini artırabilir. Çok geniş olması ise yaban ot sorunu ve buharlaşmayı tetikleyebilir. Dengeli bir sıra arası mesafesi, hem su hem de besin maddelerinin daha verimli kullanılmasını sağlar. Geniş sıra arası mesafesi, yaban otların büyümesine zemin hazırlayabilir.

Sık ekim dikim, mantar hastalıkları riskini artırabilir. Yeterli hava sirkülasyonu sağlayacak şekilde bir düzenleme yapılmalıdır. Örneğin yaprak bitleri ve kırmızı örümcekler gibi zararlıların mücadelesini zorlaştıran bir nokta da sık dikimdir. En pratik çözüm sıra üzeri sıklaşsa bile sıra arasını açmaktır. Uygun ayarı bulmak gerekir.

Sıra üzerini sıklaştırmak, aynı alanda daha fazla ana ürün yetiştirmenize olanak sağlar. Ancak sıra arasını geniş tutarak ve bu alanlara örtü bitkisi veya

uyumlu bir ikinci ürün ekerek, tarım alanınızdan daha fazla fayda sağlamak mümkün. Sıra üzerini ikiz bitki sıra deseniyle de sıklaştırabilirsiniz. Bu yöntemin avantajlarını şöyle sıralayabiliriz.

- **Toprak erozyonunu önler:** Sıra arasındaki örtü bitkileri, toprak yüzeyini kapatarak rüzgâr ve su erozyonunu azaltır.
- **Toprak nemini korur:** Örtü bitkileri, toprağı gölgeler ve buharlaşmayı azaltır, özellikle kurak bölgelerde su tasarrufu sağlar.
- **Besin desteğı sağlar:** Azot bağlayıcı baklagil türleri (*yonca, fiğ, mercimek*) gibi bitkiler toprağı zenginleştirir.
- **Ek gelir sağlar:** Sıra arasında ekilen ikinci ürün, ana ürünle birlikte gelir kaynağı olabilir.
- **Biyolojik çeşitlilik artar:** Örtü bitkileri, faydalı böcekleri çeker ve zararlılara karşı doğal bir bariyer oluşturur.

Pratik uygulama önerileri

- Bölgenizin iklimine göre planlayın.
- Bitki seçimi ve uyumu dikkate alın.
- Hastalık riskine dikkat edin.
- Ekonomik ve çevresel faydayı gözetin.
- Bölgenizdeki uzman tarım danışmanlarından destek alın.

“

Örnek Uygulama

- **Ana ürün:** Mısır (*sıra üzeri 15-20 cm, sıra arası 75 cm*).
- **Sıra arasına:** Yonca veya fiğ gibi azot bağlayıcı bitkiler ekin. Monokültür üretimi de kırmış olursunuz.
- **Sonuç:** Mısır verimi korunurken, yonca ve fiğ sayesinde toprak nemi ve besin dengesi iyileştirilir.

”

Çapalama, budama, seyreltme gibi kültürel işlemleri ne zaman, nasıl yapmalıyım?

Çapalama: Tarlalarda genellikle kaymak tabakasını kırmak ve ot almak için çapa yapılıyor. Organik maddece zenginleştirilen, yapısı düzelen toprak kaymak bağlamaz. Malçlanırsa otlamaz. Bitki köklerine zarar verebilecek, toprağın fakirleşmesine neden olabilecek çapalama işlemi gerekmedikçe yapılmamalıdır.



Kaynak: Ceres Doğa Dostu Tarım Okulu Ders Notları

Budama: İklim dostu sürdürülebilir üretim yöntemleri çiftçiye ekolojiyle, doğayla, toprağıyla dost olmayı, ezberden çıkıp, gözlemci olmayı, izlemeyi öğretir. Bu işlemleri ezbere ve aylara göre yapmayı değil, değişen iklim koşullarına ve bitkilerinizin verdiği izne göre yapmayı öğrenirsiniz. Örneğin, erken budama yapmaktan vazgeçersiniz, ılık giden sonbahar ve kış koşulları size geç budama yapmayı öğretir. Budama artıkları yakılmamalı, kompostlanmalı ya da parçalanarak malç yapılmalıdır. Tarla ve bahçe tipi atığı parçalayarak yerinde bırakan makine ve ekipmanları komşularınızla ortaklaşa edinebilirsiniz.

Kış ı yumuşak geçen yerlerde budamayı kış sonunda, gözler sürmeden hemen önce tamamlamak doğrudur. Erken yapılan budama sıcak ve yağış nedeniyle zamansız sürgün vermeye, yani şaşımaya sebep olur. Zamansız gelen taze sürgün kışın ani gelebilecek bir dona dayanamaz. Bu, ağacınızın kurumasına bile sebep olabilir. Yine yumuşak geçen bir kış hastalık etmenlerini uyanık tutar ve ağacınız yara yerlerinden enfeksiyon kapabilir.

Budama öncesi hangi dalların çıkarılıp hangilerinin kalacağının planlaması yapılmalı. Her yıl yapılacak sert budamalardan kaçınılmalıdır. Ağaçlar, güneş yanığına sebep olabilecek kadar yapraksızlaştırılmamalıdır.

Seyreltme: Su kısıtınız yüksekse meyveleri henüz olgunlaşmadan, küçükken seyreletmek size destek olabilir. Böylece daha az sayıda ancak daha iri meyve elde edersiniz. Bu geleneksel olarak da üreticinin tercih ettiğı bir işlemdir. Ayrıca ağaca gölgeleme tozu vs. bir uygulama yapacaksanız daha iyi kaplama sağlar ve etkinliğı artırır.



Kaynak: <https://www.ensonhaber.com/bilgi/eylul-bitiyor-iste-ekim-ayinda-budanmasi-gereken-agac-ve-bitkiler>

Kendi bitki besinini kendin yap

Kaynak: Ceres Tarım Okulu İleri Seviye Sınıfı Basılmamış ders notları

REÇETE 1 - TOPRAĞI CANLANDIRMAK İÇİN

Bu çok yönlü tarifi, toprağı canlandırmak için ekim dikimde 10 gün öncesi, fide dikimi sonrası 1'nci haftadan itibaren 2-3 haftada bir yeşil aksamı geliştirmek için, çiçeklenmeden 1 hafta öncesi desteklemek için, meyve gelişim döneminde 2-3 haftada bir uygulayabilirsiniz.

Malzemeler

1 kg tavuk gübresi ve 500 gr solucan gübresi
5 litre yağmur suyu veya dinlendirilmiş su
500 ml ev yapımı yoğurt veya kefir
1 çay bardağı sirke (ev yapımı)
2 bardak melas veya toz şeker
1 avuç odun külü
1 su bardağı doğranmış ısırgan otu ve
1 su bardağı doğranmış ebegümeci yaprağı
1 su bardağı kırmızı mercimek unu (evde yapabilirsiniz, mercimeği ıslatın bir gün dursun, iyice şişince robottan çekin, yayıp kurutun. Tekrardan robottan çekin un haline geldiğini göreceksiniz.)

Nasıl Yapılır?

5 litre suyu bir kovanın içine alın. Tavuk gübresi ve solucan gübresini ekleyin. Melas veya şekeri ekleyip iyice karıştırın. Yoğurt veya kefir ekleyin ve iyice çırpın. Sirkeyi odun külüne ekleyin, iyice karıştırıp yarım saat bekleyin sonra gübre karışımına katın. Mercimek ununu ekleyin. Isırgan otu ve ebegümeci yaprağını çok ince doğrayıp içine koyun. Kapağı kapatıp basit hava kilidi takın ve 3 hafta bekletin. Hava sıcaksa 1-2 haftada, soğuksa 4-5 haftada fermente olur.

Nasıl uygulanır?

1 litre karışımı 20 litre suyla seyrelterek topraktan verin. Genç fideler için 50 lt suya 1 lt karışım hazırlayın. Haftada bir topraktan uygulayın.



Fotoğraf: Mine Pakkaner Ceres Tarım Okulu

REÇETE 2 - FERMENTE GÜBRE

Bu tarif, özellikle bağ için verilmiş olsa da tüm sebzelere ve meyvelere, hatta çiçeklerinize de uygulayabilirsiniz.

Gerekli Malzemeler

- 1 su bardağı üzüm posası *(veya kuru üzümünden hazırlanan posa)*
- 1 su bardağı kırmızı mercimek unu
- 1 su bardağı yonca unu veya ince kıyılmış kurutulmuş yonca
- 1 su bardağı buğday kepeği
- 1 kahve fincanı balık kılıcığından yapılmış kemik unu
- 1 su bardağı odun külü *(önceden sirke ile aktive edilmiş ve süzölmüş)*
- 2 yemek kaşığı boraks *(çiçeklenme döneminde, bor minerali kaynağı)*
- 1 su bardağı bazalt tozu
- 2 avuç sahilden toplanmış kuru deniz çayırı *(tatlı suda bekletilmiş)*
- 2 su bardağı şeker veya melas
- 1 çay bardağı ev sirkesi
- 5 lt kuyu suyu veya dinlendirilmiş klorsuz su

Malzemelerin Hazırlanması

• Üzüm Posası Hazırlama *(Eğer kuru üzüm kullanılıyorsa)*

Taze üzüm posası yoksa kuru üzüm kullanarak alternatif hazırlayabilirsiniz.

1 çay bardağı kuru üzümü ılık suya koyun ve 2 gece ağzı kapalı bekletin.

Şişen üzümleri blenderdan geçirip püre haline getirin. Üzüm püresi, fermente gübrede kullanılmaya hazır.

• Külü Sirke ile Aktive Etme

Odun külü içindeki mineralleri çözünür hale getirmek için sirke ile reaksiyona sokulmalı.

- 1 su bardağı odun külünü 1 çay bardağı sirke ile karıştırın.
- Köpürme tamamlandıktan sonra 2 saat bekletin.
- Karışımı süzerek sıvı kısmı gübreye eklemek için ayırın.

• Deniz çayırlarını kullanıma hazırlama *(Kumsalda biriken çöpe atılan kuru deniz çayırlarını kullanın, deniz çayırının tazesini denizden sökmeyin)*

- Sahilden toplanan kuru deniz çayırlarını içimdeki tuzu almak için 2 gün boyunca tatlı suda bekletin.
- Suyu süzün ve doğrayarak fermente gübreye eklemeye hazır hale getirin.

Nasıl hazırlanır?

1. Geniş bir kaba yonca unu, mercimek unu ve kepeği koyup, iyice karıştırın.
2. Şeker veya melas ekleyerek fermentasyonu hızlandırın.
3. Aktive edilmiş odun külü + sirke karışımını ekleyin ve iyice karıştırın.
4. Balık kılçığından yapılan kemik ununu ekleyerek fosfor ve kalsiyum desteği sağlayın.
5. Deniz çayırılarını ince doğrayarak ekleyin, böylece iz elementler ve doğal büyüme hormonları karışıma girsin.
6. Boraks ve bazalt tozunu ekleyin (*Çiçek tutma dönemi geçince formülde boraksı çıkarın*)
7. Üzüm posasını veya kuru üzüm püresini karıştırın.
8. 5 litre suyu yavaş yavaş ve karıştırarak koyun. Karışım ne çok koyu ne de çok sıvı olmalı, gerekirse biraz daha su ekleyebilirsiniz, zamanla eliniz alışacak.
9. Ağzını kapatın. Hava kilidi yapın.
10. Karışımı 4-6 hafta boyunca gölgede fermente edin. Kışın yavaş, yazın hızlı fermente olur.

Fermente gübrelerinizi hazırlarken kapaklı plastik varilde yapın. Mutlaka hava kilidi uygulayın. Eczanede alacağınız serum kiti, bir boş pet şişe işinizi görecektir.



Nasıl kullanılır?

1 litre fermente gübreyi 20 litre su ile seyreltip, damla sulama ile bağa ve tüm meyveliklere verin.

Gelişme dönemi boyunca ayda bir verebilirsiniz.

0.5 litre yi 20 litre suyla karıştırıp sebzelere uygulayabilirsiniz.

Bu gübreleri uygulamadan önce damla sulamanızı çalıştırın toprağı sulayın, sonra besini verin, üzerine tekrar sadece su verin. Böylece besini tüm köklere iletirsiniz, **kuru toprağa doğrudan gübre verilmez.**

*Ev yapımı
basit hava kilidi.
Fotoğraf: CERES Doğa Dostu
Tarım Okulu*

Hasat öncesi, hasat zamanı ve sonrasında nelere dikkat etmeliyim?

Hasat zamanları iklim değışikleriyle birlikte öne geldi. Bu nedenle değışen hasat mevsimine göre hazırlıkların da öne çekilmesi ve zamanında hasat yapılması gerekiyor. Örneğin, 2024 sezonunda kuraklığın ve aşırı sıcakların etkisiyle meyve erken kararmaya, buruşmaya ve

dökülmeye başladı. Çiftçiler zeytin hasadına 1,5 ay erken başlamak zorunda kaldı. Zeytinyağı fabrikaları da sezonu öne çekti.

Bu nedenle değışen koşullara göre hareket esnekliğinin olması çiftçinin işini kolaylaştırır.

Sebze üretimi yapan çiftçilerin de hasat ettikleri ürünü tarlada, kasada kızışmadan pazara sevk edebilecekleri tedbirleri alması gerekir. Hasat sabah çok erken saatlerde yapılarak ürünün ısısı düşürülmelidir. Yetiştirilen ürünün hasat olumu ile yeme olumu arasında fark olup olmadığını da iyi bilmek gerekir.



Fotoğraf: Mine Pakkaner Arşivi



Klimakterik karakterli dediğimiz, hasat edildikten sonra da olgunlaşmaya devam eden domates, elma, kayısı, armut, kivi, muz, karpuz gibi ürünler erken hasat edilir. Bu hem pazar hazırlama hem nakliye açısından avantaj sağlar. Ancak kiraz, vişne, üzüm, biber, kabak vs bu özellikte değildir; yeme olgunluğunda hasat edilir. Bu nedenle ürünü erken hasat edip pazara sevk etmek, tarlada veya bahçede çok tutmamak gerekir ve çiftçiler ürün desenini bu avantaj ve dezavantajlara göre belirleyebilirler.

Hem hasatta hem de hasat sonrası faaliyetlerde **değişen hava koşullarına göre davranmak** gerekir. Hasat sonrası ürünün kurutma sergi yöntemlerini de değişen hava koşullarına göre yinelemek gerekir. Örneğin, Manisa'da son senelerde hasat edilen kurutmalık üzümler selin altında kaldı ve sürüklendiler. Aynı şekilde davranıp farklı sonuç beklemek anlamsız olduğuna göre en azından üzümler bağ bozumu sonrası yere serilerek kurutulmamalıdır. Böylece, küfler (*mantarlar*) tarafından üretilen insan ve hayvan sağlığı için tehlikeli mikotoksinlerden de uzak durulmuş olur.

Değişen iklim koşulları hastalık ve zararlıların etkilerinde de değişikliklere neden olur. Ürünün hasadına yakın bir dönemde gerçekleşebilecek hastalık veya zararlı atağı ile karşılaşılıp karşılaşılmayacağı konusuna dikkat edilmelidir.

Böyle bir risk varsa mutlaka önceden değerlendirilip önlem alınmalı, eğer risk yönetilemiyorsa ürün değiştirilmelidir.

Ürünü riske atmamak kadar, insan ve çevre sağlığına zarar gelmesine engel olmak da önemlidir. Bunun için her ne şekilde ve sistemde tarım yapılırsa yapılsın, üretimin her aşamasında hijyene dikkat edilmesi gerektiği değişmez bir kural ve önceliktir.

Anı hava değişimlerine dayanıklı, iklim dostu bitki koruma yaklaşımı nasıl olmalı? Bitkilerimi sağlıklı ve dirençli kılmak için doğayla nasıl işbirliği yapabilirim?

Doğa ve insan sağlığına öncelik veren üretim yöntemlerinde, hastalık ve zararlılarla topyekün bir mücadele yerine bitkilerin hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı olmaları, bağışıklık sistemlerinin güçlü olması hedeflenir. Bu nedenle hastalık ve zararlılarla klasik bir mücadele yerine hastalık ve zararlı yönetimi söz konusudur. Agroekolojide canlı ve cansız tüm çevreyi kapsayan “ekosistem tabanlı yönetim”den söz edebiliriz.

Hastalık ve zararlılarla mücadelede dayanıklı tür ve çeşitlerin seçimi büyük önem taşır. Bu tür seçimler, bitkilerin doğal direnç mekanizmalarını kullanarak zararlı etkilerin azaltılmasını sağlar. Ayrıca, uygun bir ekim nöbeti planı hazırlanarak, aynı tür bitkilerin sürekli üretilmesinden kaynaklanabilecek zararlıların ve hastalıkların yayılması engellenir.

Toprak işleme yöntemlerinin doğru bir şekilde uygulanması ise toprak yapısını iyileştirir ve zararlıların yaşam alanlarını sınırlar. Bununla birlikte, kültürel önlemler, biyolojik yöntemler ve biyoteknik mücadele yöntemlerinin bir arada kullanılması önemlidir.



Bitki sağlığını koruyarak hastalık ve zararlıları engellemek / Trofobiyaz teorisi

Unutulmaması gereken bir konu da hastalığın ve zararlının zayıf olan bitkiyi etkilediğidir. Tarladaki tüm bitkiler, bir zincirin halkaları gibidir. Zayıf bir halka, zararlılar ve hastalıklar için bir açık kapı olur. Trofobiyaz teorisine göre, bitkilerin sağlıklı bir şekilde büyümesi için doğru beslenme ve bakım şarttır. Hastalık ve zararlı etmenleri “zayıf halka” gibi görünen bitkilere yönelir, bu yüzden bitkilerinizin güçlü kalmasını sağlayın.

Pratik Örnekler:

- **Fazla azotlu gübrelemeden kaçının:** Örneğin, fazla azot gübrelemesi ile beslenen bir marul tarlasındaki yaprak bitlerinin aşırı çoğaldığını fark edersiniz. Bunun nedeni, fazla azotun bitki dokularını daha yumuşak ve zararlılar için daha cazip hale getirmesidir. Dengeli gübreleme yaparak bu sorunu önleyebilirsiniz.
- **Stresi azaltın:** Kuraklık stresi yaşayan bir domates bitkisinde, kırmızı örümcek zararlısının daha hızlı yayıldığını görebilirsiniz. Bu durum bitkinin savunma mekanizmalarının zayıflamasından kaynaklanır. Bitkinin dirençli olması, topraktan yeterli besini alması ve doğru bakımla mümkündür. Hastalık ve zararlılara dayanıklılığını artırmak üzere bitkilerin bünyesindeki enzimleri aktif bir şekilde çalıştıran, hazır veya ev yapımı **biyoaktivatörler** kullanabilirsiniz.
- **Malçlama yaparak toprak nemini koruyun:** Düzenli sulama sağlayarak bu sorunu çözebilirsiniz.
- **Sağlıklı bir toprak mikrobiyotasını desteklemek için kompost ve organik gübreler** kullanılır. Toprak sağlıklı değilse bitkilerin sağlıklı olması düşünülemez. Kompost, biokömür ve organik madde ile toprağı beslerken, aynı zamanda yapısını düzeltip mikrobiyal çözeltilerle toprak biyolojisini iyileştirmek gerekir. Bunlar bitkilerin sağlığını düzeltirken hastalık ve zararluya dayanıklılığını da artırır. Bu nedenle **düzenli olarak kompost yapmak çok önemlidir.** (Daha fazla bilgi için bkz sayfa 75-93 arası)



Fotoğraf: Mine Pakkaner Ceres Tarım Okulu

Kolay ulaşabileceğiniz biyoaktivatörler

Maya kullanarak hazırladığımız ev yapımı preparatlarda, yaş maya veya kuru bira mayası kullanabilirsiniz. Ancak uygulama kolaylığı açısından kuru mayayı tercih etmelisiniz. Litre başına 10 gr uyguladığınızda stresi azaltıcı, aynı zamanda gelişme düzenleyici etki görebilirsiniz. Yapılan bilimsel araştırmalarda hıyarlarda kök ur nematodların üremesini baskıladığı da ortaya konmuştur(*). Ev yapımı maya, toprakta çözünmeyen fosfatları çözüp kullanılabilir hale getirir, azot ve potasyum gibi besin maddelerini bitkilerin rahatlıkla almasını sağlar. Aynı zamanda oksin ve giberellin gibi bitki büyümesini destekleyen hormonları üreterek kökleri ve sürgünleri canlandırır.

Ekmek mayası, zararlı patojenlere karşı savaş açar, Fusaryum gibi hastalık etkenlerini baskılar. Ayrıca, kuraklık ve tuzluluk gibi çevresel streslere karşı bitkilerin dayanıklılığını artırır. 10 g kuru maya, 60 g şeker ve 10 lt su kullanarak bir maya karışımı hazırlayabilirsiniz. Maya suda çözülür, şeker eklenir, iyice karıştırılır, 2 saat ılık bir yere konur. Kullanmadan önce, 1:5 oranında seyreltilir. Sulama ile uygulanır, doğrudan bitki kök bölgesine verilir.

Kompost çayları hem bağışıklığı artıran hem de bitkiyi strese karşı koruyup hastalık ve zararlılarla mücadelesini kolaylaştıran bir aktivatördür.

C vitamini bitkinin ısı şokunu atlatmasına yardımcı olur. Örneğin çilekler için, 10 lt suya 5 gr askorbik asit (*C vitamini*) koyarak hazırlanacak solüsyon 3 günde bir olmak üzere 5 kez yapraktan uygulanır ve aynı zamanda 100 lt suya 10 gr askorbik asit karıştırıp topraktan uygulanırsa bitkinin sıcak stresine karşı toleransını artırabiliriz.

Deniz yosunu özütü aktivatör görevi yapar, stresi azaltır, bitkiyi güçlendirir, satın alırken mutlaka içerikleri karşılaştırın. Seçim yaparken potasyum alginatları tercih edin; içindeki alginik asit miktarına da bakın ve yüksek olanı seçin. Her zaman etiket dozunda kullanarak uygulama yapın.

Stres altındaki bitkilere daha fazla hastalık ve zararlı saldırısı olduğu unutulmamalıdır.

(*) <https://doi.org/10.1080/03235408.2013.799819>

Doğanın Koruyucu Ordusuyla Birlikte Çalışın.

Biyolojik Yöntemler

Biyolojik Mücadele kültür bitkilerinde problem olan hastalık, zararlı ve yabancı otlar aleyhine yaşayan organizmaları kullanmak suretiyle zararlı popülasyonunu ekonomik zarar eşiği altında tutmak amacıyla yapılan çalışmalardır. Biyoçeşitliliği artırmak en büyük desteğiniz olacaktır. Çiftlik ekosistemini koruyarak doğal dengenizi oluşturun.

Faydalı böceklerle işbirliği yapın

Uğur böceği, yusufçuk, peygamber devesi gibi doğal avcılar ve zararlıların içine yumurta bırakarak parazitleyen böcekleri destekleyin. Faydalı böcek salımı yapın. Düzenli olarak faydalı böcek salan çiftçiler bir süre sonra onların tarlada doğal olarak kolonize olmasını sağlıyorlar. Aslında bu böceklerin kullanılan ağır pestisitler sonucu zararlı böceklerle birlikte yok olduğunu unutmamak gerekir. Onların çoğalması ürünlerinize zarar verenlerin azalması anlamına gelir.

Böcek salımı konusunda “komşum ilaç atıyor ben böcek salamam benimkiler de ölür” gibi bir yaklaşım doğru değildir. Akıllı böcek-akıllı çiftçi uygulamalarına dâhil olun, işin ehli uzmanlardan destek alın.

Avcı kanatlılardan destek alın

Yarasa ve kuşlar zararlıların doğal avcılarıdır. Kuş yuvaları ve yarasa evleri oluşturun. Leylek ve yılan tarla fareleriyle mücadeleye yardımcı olur. Keza tavuk, kaz vb. kanatlılar da mücadelede kullanılır. Örneğin kazlar salyangozları, tavuklar çekirge, danaburnu, akrep, kadi lokması vb. avlar. Leylek tarla faresini kontrol altında tutar.



Kaynak: <https://images.app.goo.gl/dWgzJcLJNp5qRyvi9>

Patojenlerden faydalanın

Canlılarda hastalığa neden olan virüs, bakteri, fungus ve nematod gibi mikroorganizmaları biyolojik pestisitler olarak adlandırabiliriz.

Bu mikroorganizmalar zararlı pestisitler yerine başarıyla kullanılıyor.

Nematodlara, tripse, yaprak bitlerine, kırmızı örümceğe, fidan dip kurtlarına, tırtıllara etkili biyolojik preparatlar mevcuttur. Yine aynı şekilde külleme, mildiyö, kök çürüklükleri, solgunluk vs. hastalıklar için de kullanılan biyolojik bazı preparatlar da ruhsatlı olarak piyasadan temin edilebilir.

Doğanın Alet Çantası: Biyoteknik Mücadele

Biyoteknik mücadele, zararlı organizmaların kontrol altına alınması amacıyla onların biyolojik davranışlarından yararlanan çevre dostu bir tarım yöntemidir.

Bu yöntemde zararlı pestisitler yerine, ürünlerimize zarar veren canlıların yaşam döngüsünü, üreme davranışlarını veya yönelimlerini bozmak için biyolojik ve teknik araçlar kullanılır. Biyoteknik mücadele, zararlıları öldürmekten ziyade onların çoğalmasını ve bitkilere zarar vermesini önlemeye odaklanır.

Biyoteknik mücadelede kullanılan yöntemler



Fotoğraflar: Mine Pakkaner Arşivi

Delta tipi feromon tuzak.

Feromon tuzakları: Zararlı böceklerin çiftleşmesini engellemek veya popülasyonu izlemek için kullanılır. Örneğin, erkek böcekler dişilerin salgıladığı feromonlarla tuzaklara çekilir ve çiftleşme döngüsü bozulur.



Kısır böcek salımı: Zararlı böcek popülasyonlarını kontrol altına almak için kullanılan çevre dostu ve yenilikçi bir biyoteknik mücadele yöntemidir. Bu yöntemde, laboratuvar ortamında üretilmiş kısır erkek böcekler doğaya salınır. Kısır erkekler, doğal ortamdaki dişi böceklerle çiftleşir, ancak bu çiftleşmelerden yavru oluşmaz. Bu süreç, zararlı böceklerin sayısını azalır. Örneğin, Akdeniz meyve sineği mücadelesi için kısır böcek salınabilir.

Işık tuzakları: Gece aktif zararlıları cezbetmek ve toplamak için özel ışık kaynakları kullanılır. Zararlıların kontrol altında tutulmasında etkili bir yöntemdir.

Renk tuzakları: Zararlılar belirli renk tonlarına ilgi duyar. Farklı renklerin, böcek türlerini cezbetme potansiyeli böceklerin davranışlarına, biyolojilerine ve görme duyularına bağlıdır. Tuzaklarda doğru renk seçimi yapmak, belirli böcek türlerini etkili bir şekilde çekmenize yardımcı olabilir. Sarı renk yaprak bitlerini, beyaz; testereli arıları, mavi; trips ve bakla zınnını çeker. Karışık renkli tuzaklar kullanarak daha fazla etki yaratabilirsiniz.



Fotoğraf: Mine Pakkaner Arşivi

Sarı yapışkan tuzak.



Besi tuzakları: Zararlı organizmaların beslenme alışkanlıklarını kullanarak onları yönlendirmeyi veya yakalamayı amaçlar. Bu yöntem, zararlılar için cazip besin kaynaklarının kullanılmasıyla uygulanır. Bunların arasında çiftçinin kendisinin yapabileceği tuzaklar da vardır.

Zeytin sineğine karşı besin tuzağı

Zeytin sineğiyle doğal ve etkili bir şekilde mücadele etmek için besin tuzağını aşağıdaki şekilde hazırlayıp kullanabilirsiniz.

Bu yöntem, çiftçiye ucuz ve kolay bir çözüm sunar.



Kaynak: <https://aydin.tarimorman.gov.tr/Haber/506/Zeytin-Sinegi-Ilaclama-Zamani>



Kaynak: <https://images.app.goo.gl/TnKYqeR45xBwpw2m9>

1. Malzemeler

- DAP gübresi (*Diamonyum Fosfat, 18-46-0*)
- Su
- Pet şişeler (*1-1,5 litrelik*)
- Şişe delmek için bir alet (*matkap, çivi ya da keskin bir bıçak*)

2. Karışımın hazırlanması

- 100 litre suya 5 kg DAP gübresi ekleyin. (*Bu oran %5'lik bir çözelti oluşturur.*)
- Gübrenin suda tamamen çözülmesini sağlayarak iyice karıştırın.

3. Şişelerin hazırlanması

- Her bir pet şişenin üst kısmında, karşılıklı olacak şekilde 5 mm çapında 4-6 delik açın. Bu delikler sineklerin içeriye girebilmesi için gereklidir.
- Şişelerin alt yarısını, hazırladığınız gübreli su karışımıyla doldurun.
- Şişenin kapağını sıkıca kapatın.

4. Tuzakların asılması

- Şişeleri zeytin ağacınızın güney tarafına, yaklaşık 1,5-2 metre yükseklikte asın.
- Her ağaca 1-2 şişe asmanız yeterlidir. Tuzakları güneş alan ve sineklerin yoğun olduğu bölgelere yerleştirin.

5. Kontrol ve yenileme

- Tuzakları haftalık olarak kontrol edin. Şişelerde biriken sinekleri temizleyip gerekirse karışımı yenileyin.

Mekanik ve Fiziksel Bariyerler

Zararlıları bitkilere ulaşmadan durdurmak için kullanılan ağlar **mekanik bariyerler**dir. Örneğin, **kaolin kili** ürünleri Akdeniz meyve sineğinden korur. Kuşlar için kullanılan ince ağlar da bağlarda ve sık dikim meyveliklerde ürünlere zarar gelmesini önler. Yine aynı şekilde asma hortumlu böceği ve bağ maymuncuğu için gövdeye sarılacak olan silikonize bir elyaf, böceğin tırmanmasını önler.



Ö. ALTINDIŞLI

Kaynak: Bağ Entegre Mücadele Teknik Talimatı. Tarım ve Orman Bakanlığı

Fiziksel bariyerler doğal bir koruyucu olarak kullanılan etkili bir yöntemdir. Bunun için yaygın olarak kaolin kili ve nano kireç kullanılmaktadır. Bitkilerin yüzeyine uygulandığında, zararlıların ulaşmasını zorlaştırır ve onların beslenme ya da yumurtlama için uygun bir ortam bulmasını engeller. Aynı zamanda bitki dokusunun doğal rengini maskeleyerek zararlıların bitkiyi tanımasını ve konukçu olarak seçmesini zorlaştırır. Zararlılar işlem görmüş bir yüzeye indiğinde, bu uygulanan bariyer maddeleri vücutlarına yapışır ve tahriş edici bir etki yapar. Bu durum, bitkiden uzaklaşmasına neden olur. Kaolin ve nano kireç, çevre dostu bir çözüm sunarak zehirli pestisitlere alternatif oluşturan güvenli ve etkili bir yöntemdir. Ayrıca gölgeleme işlemi yaparak bitkiyi güneş yanığından da korurlar.



Kaplama

Fotoğraf: Mine Pakkaner Arşivi

Bitki Korumada Kültürel Yöntemler

Kültürel önlemler, zararlılara karşı bitkileri korumanın en etkili ve doğa dostu yollarından biridir. Bu yöntemler, zararlının öldürülmesini veya tamamen durdurulmasını hedeflemek yerine, zararlıların bitkilere bulaşmasını veya bitkilerde çoğalmasını önlemeye odaklanır. Yetiştirme işlemlerinde yapılan düzenlemeler, zararlıların yaşam koşullarını zorlaştırır, çoğalmalarını sınırlandırır ve ürünlerin zarar görmesini engeller.

Örneğin, doğru zamanda ekim yapmak, sağlıklı toprak koşulları sağlamak ve zararlıları caydıran yetiştirme yöntemlerini kullanmak, bitki ve çevre sağlığını korumada önemli bir rol oynar.

Zararlılarla başa çıkmada bazen toprak işleme kurtarıcı olabilir. Örneğin kışı ergin veya larva halinde toprak altında geçiren, ekonomik ve ekolojik olarak mücadeleyi zorlaştıran ve sorun yaratan bir zararlı varsa toprak devirerek işlenebilir (*örneğin tarla çekirge kışlağı haline gelmiştir*). Ancak akabinde hemen toprağı onaracak, yapısını düzeltecek olan uygulamalara girişmelidir. (*Detaylı bilgi için bkz sayfa 66*)

İklim dostu bitki koruma, tarımda hem çevre sağlığını hem de üretkenliği destekleyen yenilikçi yaklaşımların benimsenmesini gerektirir. Doğru stratejilerle zararlıları kontrol etme, sıfır atık, doğal döngüleri koruma ve karbon ayak izini azaltma hedeflerine ulaşılabilir.

Bitki sağlığı için alınması gereken önlemler

- Sağlıklı bir üretim süreci için öncelikle **temiz üretim materyali** kullanımı esastır. Tohum, fide veya fidan gibi üretim organlarının hastalık ve zararlılardan temizlenmiş olması gerekir. Üretim sezonunun başında bu materyaller, hastalık veya zararlı taşımadığından emin olmak için mutlaka kontrol edilmelidir. Eğer bu materyallerde herhangi bir zararlı tespit edilirse, iyice temizlendiğinden emin olmadan bunlar üretim alanına sokulmamalıdır. Örneğin, nematodlu bir tarlada kullanılan traktör ve donanımı, temiz

bir tarlada çalışmaya başlamadan önce mutlaka temizlenmeli toprak kalıntılarından arındırılmalıdır.

- Hastalıklara ve zararlılara karşı korunmanın bir diğer etkili yolu, **dayanıklı bitki tür ve çeşitlerinin** seçilmesidir. Her bitki, zararlılara ve hastalıklara karşı farklı derecelerde dayanıklılık gösterir. Bu çeşitlilik, doğru bitki seçimi yapılarak tarımsal kayıpları önlemek için bir avantajdır. Dayanıklı çeşitler tercih edilerek, hastalık ve zararlılardan korunmak mümkündür.

- **Ekim ve dikim zamanı** da zararlılarla mücadelede önemli bir faktördür. Bitkileri erken veya geç dikerek, zararlıların yumurta bırakma zamanlarını önlemek ya da hassas dönemlerinde zararlılar henüz ortaya çıkmadan büyümelerini sağlamak mümkündür. Zamanlama, zararlı nüfusunun artmasını engellemekte kritik bir rol oynar.

- **Enfeksiyon taşıyan bitki artıklarının**, ayrıca hastalıklara ve zararlılara **konukçu olan yabancı otların yok edilmesi** de zararlılarla mücadelede önemli bir adımdır. Hastalıklı bitki kısımları toplanarak imha edilmelidir. Eğer kompostla bertaraf edilebilecek bir sıkıntı varsa kompost yapımına katılabilir. Değilse yakılır, mümkünse **biyokömür** yapılır ve toprağa tekrar geri verilir. Biyokömür yapımı için:

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/aduziraat/issue/41827/405858>

<https://permakulturplatformu.org/2012/09/06/biyokomur-biochar-nedir-nasil-elde-edilir-1/>

- Bahçe ve tarlalardaki yabancı otları **biçip bırakarak, örtü bitkisi ile baskılama** yaparak, **malç örtüsü** kullanarak mücadele edilmelidir. Ancak burada dikkat edilmesi gereken konu, naylon malç örtüsünün genelde çiftçi tarafından toplanmayıp arazide kalması ve kirlilik yaratmasıdır. Yüzlerce hatta binlerce dönüm alanda organik malç kullanmak mümkün olmayabilir, bu yüzden başlangıçta naylon malç seçebilirsiniz ancak sonrasında doğal örtülere geçiş yapmalısınız.



Yabancı otla mücadele için naylon malç örtüsüne dikim.

Örneğin fotoğraftaki tarlada üretici malç naylonu ile başladı, ikinci senesinde malç naylonu çıkarıldı, arazideki otlarla iki kez yukarıdan biçilerek ve bazı geniş yapraklılarla ise toprak yüzeyinden kesip bırakarak mücadele edildi. Ayrıca sürekli olarak tarlada gezildiği için ot zemine yattı. Tarla organik tarım sertifikası geçiş sürecinde. Çilek kol atarak geliştiği için artık otla mücadele etmeden ürün hasat ediliyor. Meyve otun üzerinde kaldığı

için toprağa değmiyor ve çürümüyor. Aynı çiftçi domateste de otu mücadele etmeden bırakıyor, sürekli içinde gezdiklerinden dolayı ot eziliyor, yatıyor. Geniş yapraklı ve çok yükselen otları toprak seviyesinden kesiyor.

Sorun haline gelen yabancı otlar mutlaka **tohum dökmeden önce bertaraf** edilmelidir. Böylece sorun, bir sonraki üretim dönemine taşınmamış olur.

Ayrık sorunu varsa asla çapa yapılmaz, artışa sebep olur. Üzerine kaplama bitkisi malç bırakmak en doğru çözümdür. Çünkü ayrık, uzun gün bitkisidir, üzeri kaplanıp örtülünce karanlıkta kalır ve zamanla zayıf düşer, kaybolur.

Topalak otu ile kış döneminde toprağı diskaro ile işleyerek mücadele edilebilir.

Ot mücadelesinde ayın küçülen fazını kullanmak gibi geleneksel kolektif bilgilerden de faydalanmak başarıyı artırır. Biyodinamik tarımda da bu bilgi kullanılır.

Ay takvimine ve sinodik döngülere göre tarım nedir? Bitkisel üretimde bu döngülerden nasıl yararlanırım?

Sinodik döngü, Ay ve Güneş'in Dünya'dan bakıldığında birbirine göre düzenli ve tekrarlayan hareketleridir. İnsanlık binlerce yıldır bu göksel ritmi ekim, dikim, hasat ve diğer tarımsal işlerin zamanını belirlemek için kullanmıştır.

Sinodik tarım, bu kadim bilgiyi modern tarım teknikleriyle birleştirerek toprağın,

bitkilerin ve gökyüzünün uyum içinde çalışmasını hedefler. Eski Anadolu, Mezopotamya ve Orta Asya kültürlerinde Ay'ın evreleri, ekimden hasada kadar tüm tarımsal süreçlerde rehber kabul edilirdi.

Bu yaklaşım, yalnızca bireysel çiftçiler için değil, topluluk halinde üretim yapanlar için de güçlü bir dayanışma zemini oluşturur. Köylerde bu döngülere göre yapılan tarım işleri birlikte planlanır ve imeceyle uygulanırdı.

Sinodik tarım, doğanın ritmine saygı göstererek üretim yapmayı, böylece hem verimliliği hem de sürdürülebilirliği sağlamayı amaçlar.

Ay'ın Sinodik Döngüsü (29,5 Gün)

Yeniaydan dolunaya kadar olan süreçte toprağın ve bitkilerin enerji alım kapasiteleri değişir.

- **Büyüyen Ay:** Bitkilerin yukarı doğru büyüdüğü döneme denk gelir, ekim ve dikim için uygundur.
- **Küçülen Ay:** Kök gelişiminin desteklendiği dönemdir; toprak işleme ve zararlılarla mücadele için önerilir. Bazı kök bitkilerinin tarımı için de uygundur. Ayrıca bu dönem, ağaç kesme, şekil budaması, ağaç taşıma, fide-fidan şaşırtma için uygundur.
- **Dolunay:** Enerjinin en yüksek olduğu zamandır. Taze tüketilen meyvelerin, tıbbi bitkilerin hasadı için uygundur.

Güneşin Yıllık Döngüsü

Ekinokslar (*ilkbahar ve sonbahar*) ve gündönümleri (*yaz ve kış*), mevsimsel tarım faaliyetlerinin planlanmasında temel döngülerdir. Biyodinamik Tarım, sinodik döngüleri kullanan ve sertifikasyon sistemi de olan bir tarım yöntemidir.



Sinodik Tarımda Pratik Uygulamalar

Ekim ve Dikim

- Yeniaydan dolunaya kadar olan süreçte tohum ekimi ve fide dikimi.
- Dolunaydan yeniaya kadar olan süreçte ise budama, toprağın dinlendirilmesi ve zararlılarla mücadele.

Hasat ve Saklama

- Dolunay zamanı, meyvelerin en yüksek su içeriğine ulaştığı dönemdir ve taze tüketim için hasat yapılabilir.
- Küçülen Ay evresi, uzun süre saklanacak ürünlerin hasadı için uygundur.

Kolektif Etkinlikler

Toplu ekim şenlikleri, hasat zamanı kutlamaları ve bilgilerin paylaşılması gibi geleneksel uygulamalar. Her ürünün hasat zamanı farklı olduğundan ve hatta ürünün farklı kullanımı için bile farklı fazlarda hasat yapıldığından takvim de buna göre değişiklik gösterir. Örneğin ekinezyanın kökü kullanılacaksa ay küçülürken, çiçeği kullanılacaksa ay dolunay civarında olmalı. Kekikten yağ çıkarılacaksa dolunay zamanında, kurutup baharat yapılacaksa ay küçülürken hasat edilmesi önerilir.





Sinodik tarım, geçmişten günümüze geleneksel ve kolektif bilginin modern tarıma aktarıldığı bir köprü gibidir. Bu yaklaşım, doğanın döngülerine uyum sağlayarak sadece ürünlerin değil, aynı zamanda toplulukların da sürdürülebilir bir şekilde gelişmesine katkıda bulunur.

“

Sinodik Tarımın Faydaları

Doğal ritme uyum: Göksel döngülerle uyumlu çalışmak, hem doğanın ritmine saygı duymayı hem de verimi artırmayı sağlar.

Sürdürülebilir tarım: Toprak sağlığını koruyarak kimyasal bağımlılığı azaltır ve çevredostu bir üretim sunar.

Topluluk bilinci: Kolektif uygulamalar, çiftçilerin bilgi paylaşımı ve dayanışmasını güçlendirir.

”

Hastalık ve zararlı yönetiminde kullanabileceğim en yaygın ve etkili preparatlar hangileridir?

Bitkilerinizin Koruyucu Kalkanı

Ev yapımı pestisitler ve biyolojik çözümlerle zararlılarla mücadele edebilirsiniz.

- **Sarımsak spreyi:** Böcekleri uzak tutar.
- **Arap sabunu ve Neem yağı:** Zararlıları caydırır ve çevreye zarar vermez.
- **Diatom toprağı:** Böcekleri uzak tutar.
- **Uçucu yağlar:** Okaliptüs yağı, nane yağı, kekik yağı, karanfil yağı, portakal kabuğu yağı gibi uçucu yağlar, hem hastalıklara hem zararlılara karşı bitkilerinizi korur. Ancak uçucu yağlar kendi başlarına uygulanamaz. Suya katılınca üste çıkmaması için bir emülgatör kullanılması gerekir. Ticari emülgatörler kullanılabileceği gibi arap sabunu gibi kolay bulunan maddelerle de karıştırılıp kullanılabilir. Kullanmadan önce fitotoksite yapıp yapmadığını anlamak üzere denenmesi gerekir.
- **Bitki özütleri:** Tespih ağacı meyveleri, çalı mine yaprakları, kekik, turp gibi bitkilerin özütleri fitopestisit olarak kullanılır ve başarılı sonuçlar verir. Örneğin, adi pelin otu özütü, turp özütü yabancı ot tohumlarının çimlenmesini baskılarken, kekik çayı mantari hastalıklara karşı etkili olur. Yine soğan ve sarımsak özütleri yaprak bitleri ve tırtıllara etkilidir.



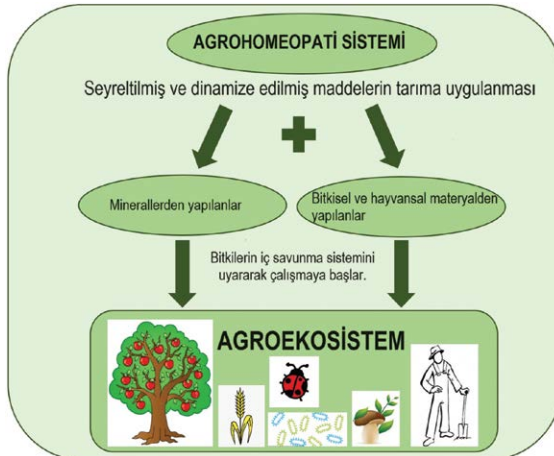
Daha fazlası için: <https://hatayicinbirlikte.org/yayinlar>
<http://www.fusuntezcan.com>

Yeni nesil bitki koruma yöntemlerinden olan Agrohomeopati nedir?

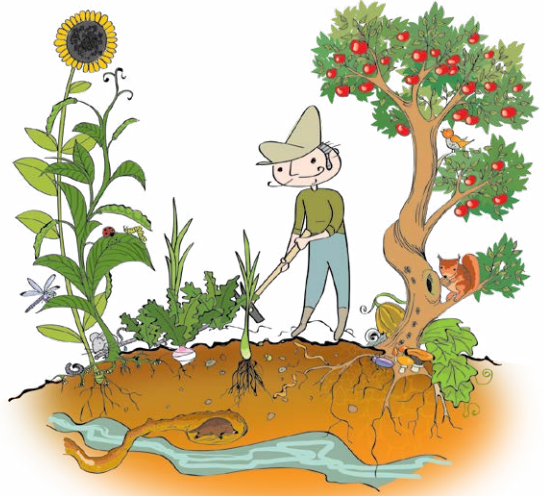
Agrohomeopati tarımsal araştırmalardaki en yeni yaklaşımlardan biridir. Yaşam gücünü dengeleyerek vücudun kendini doğal olarak iyileştirmesine yardım eden bir tedavi sistemi olan homeopatinin tarımda kullanımıdır.

Hem bitkisel hem hayvansal üretim için çözümler sunan çiftçi ve doğa dostu yöntemdir. Homeopatik preparatlar insanlarda, hayvanlarda, bitkilerde, toprakta ve suda kullanılır. Homeopati, canlı organizmaların savunma sistemini uyarır. Böylece hastalıklara, zararlılara ve iklimsel veya çevresel faktörlerin etkilerine karşı direnç göstermelerine yardımcı olur. Homeopati virüsler, mantarlar, bakteriler, böcekler ve diğer sebepleri yok etmeden dengeyi sağlar.

- Agrohomeopati, yüksek girdi gereksinimleri ve karbon-su ayak izleri ile karakterize edilen tarım-iklim krizini hafifletebilecek daha bütünsel, agroekolojik bir yaklaşımın destekleyicisidir.
- Faydalı toprak mikroorganizmaları ve böcekler için dost canlısı bir ekosistemi teşvik eder. Agrohomeopatide hazır remediler (*agrohomeopatik şifa ilaçları*) olsa da, çiftçi, bazı ana tentürleri yapmayı ve uygulamayı öğrenir. Böylece ekonomisinin dışı bağımlılığını azaltır.



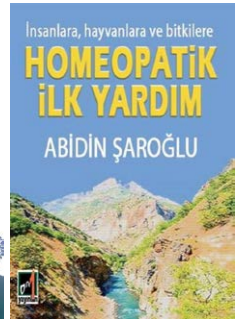
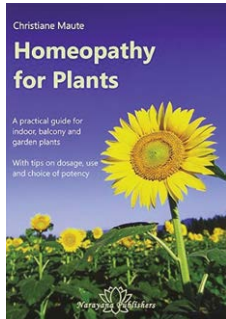
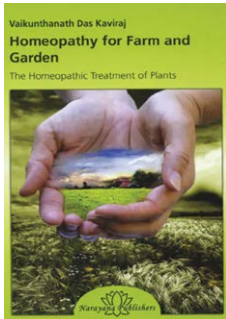
Mahsulleri tohumdan hasada kadar güçlendirmeye, sağlıklı tutmaya, sürdürülebilir ve çevreye duyarlı bir gıda üretim sistemi oluşturmaya destek olan agrohomeopatiyle ilgili yerli ve yabancı kaynaklar bulunuyor ve eğitimler veriliyor.



Agrohomeopatide, hastalığa neden olan ajan veya sorunun kendisi veya sebep veren maddesi / organizması kullanılarak yapılan

homeopatik preparatların uygulanması da yaygındır ve iyi sonuçlar alınır. Homeopatik ilaçlar hayvanlardan (örn, yılan ya da böcekler), bitkilerden (örn, aynısafa, papatya) ve minerallerden (örn, kükürt, fosfor vs) elde edilebilir.

Üreticiler kırsalda temel ana tentürleri kendileri hazırlayabilir böylece hazır homeopatik ilaçlar olan remedilere para ödemez. Basit eğitimlerle bunları öğrenebilirler.



Kaynak: Mine Pakkaner, CERES Doğa Dostu Tarım Okulu Basılmamış Agrohhomeopati Eğitimi Ders Notları.

Tohum toplama, saklama, koruma konusunda nelere dikkat etmeliyim?

Kendi ürünlerinizden tohum toplamak ve saklamak, yerel koşullara uyum sağlamış, dayanıklı bir tarım sistemi oluşturmaınıza yardımcı olur. Tohum saklama, yalnızca bitki çeşitliliğini korumakla kalmaz, aynı zamanda sürdürülebilir ve iklim

dostu tarımı destekleyen kadim bir uygulamadır. Tohumların genetik saflığını ve kalitesini korumak için doğru teknikleri bilmek ve döllenme dinamiklerini anlamak çok önemlidir.



Buğday Derneği Arşivi

“

Tohum saklama, sürdürülebilir tarımın temel taşıdır. İklim dostu çiftliklerde sürekli üretilen ve saklanan tohumlar, toprağın türüne, yağışa ve sıcaklık dalgalanmalarına uyum sağlayarak çiftliğin ekolojik sürdürülebilirliğine katkı sağlar.

- Ticari tohum tedarikçilerine olan bağımlılığı azaltır.
- Geleneksel ve dirençli ürün çeşitlerini korur.

”

Tohum toplarken nelere dikkat etmelisiniz?

Doğru bitkileri seçin

- Sağlıklı, dayanıklı ve istenilen özelliklere (örneğin, üretim yapılan coğrafyaya uygun, kuraklığa dayanıklılık, zararlılara karşı direnç veya yüksek verim) sahip bitkilerden tohum alın.
- Zayıf veya hastalıklı bitkilerden tohum almaktan kaçının. Tohumla

aktarılabilen hastalıkların varlığını unutmayın.

- Kendi tohumunuz yoksa, bu konuda çalışan Tarımsal Araştırma Enstitüleri, belediyeler ve bazı sivil toplum örgütlerinden yardım alın.

Tohumların olgunlaşmasına izin verin

- Tohumların bitkide tamamen olgunlaşmasına izin verin. Olgunlaşmamış tohumlar, saklama sırasında daha az dayanıklı olur.
- Baklagillerin ve tahılların tohumlarını almak için kapsüllerin veya başakların tamamen kurumasını bekleyin.
- Çörek otu, keten, kimyon, semizotu gibi bitkilerin tohumları tohum kapsülleri kuruyunca hemen kırıldığı için kolaylıkla dağılır. Hasadı buna göre yapın, geç kalmayın.
- Meyvelerin içinde olgunlaşan tohumları iyice olgunlaşınca toplayın. Biber, hıyar, kabak, patlıcan gibi sebzelerin tohumunu almak için iyice, kabuk rengi dönene kadar olgunlaşmasını bekleyin. Bamyanın iyice olgunlaşmasını bekleyin; meyve çok kuruduğunda açılır ve tohumu döker.

Tohumun aynı bitkiyi üretmesini istiyorsanız, istenmeyen çapraz döllenmeyi önlemek gerekir. Bunun için şu önlemleri almak gerekir.

İzolasyon mesafesi: Aynı türden farklı çeşitler arasında yeterli mesafe bırakın. Gerekli mesafe, bitki türüne ve tozlaşma şekline bağlıdır, rüzgârla tozlaşan bitkiler daha fazla mesafe gerektirir. Örneğin mısır için genelde 300-500 metre gerekirken, domateslerde çapraz tozlanma oranı düşük olduğu için 30-50 metre mesafe çoğu durumda yeterlidir. Eğer elinizdeki ata tohumunu koruyacaksanız, 50 metre mesafe domatestede çoğu durumda uygundur.

Daha yüksek genetik saflık istiyorsanız 150 metreye kadar izolasyon olması gerekir. Arı aktivitesinin çok yoğun olduğu bölgelerde tohum üretiyorsanız bu mesafe 300 metreye kadar çıkılabilir. Buradan da tohumluğumuzu kendimiz üreteceksek izolasyon mesafelerini her bitki için öğrenmemiz gerekliliği ortaya çıkar. Konunun uzmanlarından, tarım ilçe müdürlüklerinden bilgi almanız önerilir.

Fiziksel izolasyon: Değerli ürünler veya küçük alanlarda, çiçekleri ağ torbalar veya ince filelerle izole ederek tozlaşmayı kontrol edebilirsiniz.

Tohum temizliği ve saklama

Temizlik

- Tahılların, baklagillerin ve sebzelerin tohumlarını kapsül, bakla veya meyve içinden çıkarın. İyice kurutun. Çöp, kabuk ve yabancı maddeleri ayıklamak için eleme veya rüzgârda savurma yöntemlerini kullanın.
- Domates, kavun gibi ıslak meyve etiyle birlikte çıkan tohumları bir kapaklı kaba koyun iyice çalkalayıp iki gün fermentasyona bırakın. Meyve eti ile gelen tohumları iyice yıkayın, kalan posayı temizleyin ve tamamen kurumasını sağlayın.

Saklama

- Tohumları serin, karanlık ve kuru bir yerde saklayın. İdeal koşullar: 10°C'nin altında sıcaklık ve %50'nin altında nem olmasıdır. Oda sıcaklığında saklamanız yeterli değildir. Mümkünse buzdolabınızın sebzelik kısmında saklayın.
- Hava geçirmez kaplar (*cam kavanozlar, vakumlu torbalar*) kullanarak nem girişini önleyin.
- Tohumları etiketleyin: Bitki adı, çeşidi ve toplama tarihini mutlaka yazın.

“

Tohum saklama, iklim dostu tarımın temel taşlarından biridir.

- **Kaynak tasarrufu:** Kendi tohumlarınızı kullanarak ticari tohum üretiminin neden olduğu enerji tüketimini ve karbon ayak izini azaltabilirsiniz.
- **Yerel uyum:** Saklanan tohumlar, sürekli ektiğiniz kendi tohumlarınız olduğu için çiftliğinizin mikro iklimasına daha uygun hale gelir ve çevresel değişikliklere karşı dayanıklılık sağlar.
- **Biyolojik çeşitlilik:** Çeşitli tohumları saklayarak sadece çiftliğinizin değil, çevredeki ekosistemin de biyolojik çeşitliliğini artırabilirsiniz. Bu da zararlılar ve hastalıklara karşı doğal bir koruma sağlar.

”

Erken uyarı sistemleri ve akıllı teknolojilerden nasıl yararlanabilirim?

Tarımda teknolojiyi akıllıca kullanarak iklim değişikliğinin etkilerini en aza indirebilecek tedbirleri alabilir, böylelikle bitkilerinizin ihtiyaçlarını daha iyi yönetebilirsiniz.

Dron ve Görüntüleme Teknolojileri



Kaynak: Mine Pakkaner, CERES Doğa Dostu Tarım Okulu Ders Notları.

Tarlanızı kuş bakışı tarayan dronlar zararlıları, hastalıkları ve stres altındaki bitkileri hızlıca tespit eder. Görüntüleme teknolojileriyle bitkilerdeki erken belirtileri fark ederek müdahale sürecini hızlandırabilirsiniz.

Bu teknolojilerin hızla fiyatları düşüyor ancak bütçenizin yetmediği durumlarda bağlı bulunduğunuz ziraat odası, kooperatif vb. oluşumlar tarafından, bölgenizde ortak kullanım için teknolojik takip ve görüntüleme sistemlerinin tedarik edilmesini talep ve teşvik edebilirsiniz.

Zararlı ve Hastalık Tahmini

İklim ve meteorolojik verileri analiz eden yazılımlar, zararlı ve hastalık salgınlarını önceden tahmin eder. Bu bilgiler sayesinde, kimyasal kullanımı azaltarak önleyici tedbirler alabilirsiniz. Gözlem ve kayıt tutma öncelikli ve zorunludur. Böylece tarım alanında zararlı hareketlerinin düzenli olarak takip edilmesi mümkün olur, erken uyarı zaman kazandırır.

** Mine Pakkaner.*

CERES Doğa Dostu Tarım Okulu / CERES Tarım ve Gıda Topluluğu Kurucusu



Hayvansal Üretim

Hazırlayan

Gherardo Biancofiore, Chiara Michelone

DEAFAL - Asya, Afrika ve Latin Amerika'da

Aile Çiftçiliği için Avrupa Delegasyonu / İTALYA



Agroekolojik sistemlerde hayvanların tarımsal ekosistemdeki rolü nedir? Sistemlere nasıl dahil edilirler?



İnsan türünün çiftlik hayvanlarıyla olan ilişkisi, yaklaşık 11.000 yıl önce hayvanların evcilleştirilmesiyle başladı. Hayvancılık yönetilmesi gereken bir faaliyet ve küresel olarak ekosistemlerin bütünsel yapısını hedef alır (*Kleppel; Teague ve Kreuter*). Bu anlamda hayvan refahından sosyal meselelere ve halk sağlığına uzanan bir yelpazeyi kapsar.

Hayvancılık sistemleri dünya üzerinde buz olmayan küresel arazi büyüklüğünün yaklaşık %35'ini kaplıyor: 3,4 milyar hektar çayır ve mera ile 350 milyon hektar yem bitkisi. Geniş getiren hayvanlar tarıma elverişli olmayan arazilerde gıda üretimine zemin hazırlayabilir ve ot / yem gibi insan tüketimi için kullanılmayan ürünleri yenilebilir ürünlere dönüştürebilir. Ancak hayvan yemi üretmek için yüksek verimli ekim alanlarının kullanılması, (*verimli bir şekilde kullanılsa bile*) dünyadaki potansiyel gıda kalori arzının azalmasına neden olur (*Foley et al., 2011*).

Hayvancılık için kullanılan arazilerin en büyük kısmını düşük yoğunluklu otlatma sistemleri kaplıyor. Bu durum ekosistem hizmetlerinin, biyolojik çeşitliliğin ve karbon rezervlerinin korunmasına yardımcı olmakla birlikte, özellikle kurak bölgelerde arazilerin bozulmasına da neden olabilir.

Gelişmekte olan ülkelerde otlatma yoluyla yapılan üretim, çoğunlukla kurak bölgelerdeki düşük verimlilik, yemin az bulunması ve yem kalitesinin düşük olması (*Herrero ve ark., 2013*) ve aynı zamanda alternatif otlatma yönetim

sistemlerinin bilinmemesi nedeniyle sınırlı kalıyor. Dolayısıyla mevcut hayvancılık uygulamaları, gerçek dünyanın sosyal ve çevresel gereksinimlerini karşılayamıyor, çiftçileri kırsal alanlardan uzaklaştırıyor ve yüksek verimliliği yalnızca fosil yakıtların aşırı kullanımı söz konusu olduğunda sürdürerek çok sayıda çevresel yan etkiye neden oluyor.

Hayvansal üretim sistemlerinin çevre üzerindeki olumsuz etkileri yadsınamaz, ancak sorun hayvanların gıda ya da başka amaçlarla kullanılmalarından çok, **hayvanların tarımsal ekosistemlere ve gıda sistemlerine dahil edilme biçimlerinden kaynaklanıyor** (*Gliessman, 2006*).

Hayvancılığın, olumsuz etkilerini en aza indirecek, gıda ve diğer ekosistem hizmetlerini üretecek ve uyum kapasitelerini artıracak şekilde yeniden düzenlenmesi gerekiyor. Hayvanların bir tarımsal ekosisteme entegrasyonu, ekolojik bakış açısının hayvansal üretim sistemlerini de kapsayacak şekilde genişletilmesi, uzun vadeli ekolojik sürdürülebilirlik ve sosyo-ekonomik devamlılık hedeflerinin gerçekleştirilmesiyle mümkün olabilir.

Dumont ve arkadaşları (2013), hayvancılık yönetimine odaklanan temel ekolojik süreçlerin tanımlanmasına dayanan beş ilke öneriyor.

- **Hayvan sağlığını iyileştirmeyi amaçlayan yönetim uygulamalarının benimsenmesi.**

Bu ilkeye göre, bulundukları ortama uyum sağlamış hayvanların seçilmesinden başlayarak, hayvanların çevreye uyumunu destekleyen ve bağışıklık sistemlerini güçlendiren yönetim uygulamaları kullanılır. Münavebeli otlatma sistemleriyle, aynı çiftlikte birkaç türün yetiştirilmesi, patojenlere ve parazitlere duyarlı olmayan bir tür kullanılarak meraların parazitlerden arındırılması yoluyla her türün kendine özgü patojenlerle teması sınırlanır. Ayrıca, tanen bakımından zengin bitkiler veya baklagiller, bitkilerin doğal savunma sistemiyle ürettiği ve hayvanların sindirimini, bağışıklığını olumlu etkileyebilen **biyoaktif ikincil metabolitlerin** varlığı sayesinde, daha az ilaç kullanarak hayvan sağlığını artırmayı sağlayabilir. (*Lüscher ve ark., 2014*).

- **Üretim için gereken girdilerin azaltılması.**

Yem kaynakları çeşitlendirilerek (*örneğin ekin artıkları, tarımsal yan ürünler, bahçe atıkları, meralar, otlaklar, dal ve yaprakla beslenme*) ve doğru yemleme uygulamaları hayata geçirilerek yem kullanımının verimliliği artırılabilir ve dışarıdan girdi alımı azaltılabilir ya da sonlandırılabilir. Tarımsal ekosistemlerde geniş getiren hayvanlar ve diğer hayvanlar için ek yem olarak kullanılan ucuz, alternatif yem kaynaklarının (*örneğin darı, buğday, yulaf, arpa samanı*) ve gıda yan ürünlerinin (*atık sebzeler, meyve artıkları vb.*) birçok örneği vardır.

- **Tarım sistemlerinin metabolik işleyişini optimize ederek kirliliğin azaltılması.**

Hayvancılık sistemlerinde hayvan başına azot ve fosfor atılımı ve sera gazı salımı büyük bir sorundur, ancak bu, bir sera gazı olan metan gazını azaltıcı bir beslenme düzeni veya farklı besleme uygulamaları kullanılarak yönetilebilir (*örneğin domuzlarda azot ve potasyum atılımını azaltmak için aşamalı besleme*) (Martin vd., 2010; Dourmad vd., 2009).

Çiftlik sistemi tasarımıyla ilgili olarak, örneğin, yemin bir kısmı çiftlikte yetiştirilebilir veya ot-baklagil karışımı ürün münavebelerine dâhil edilerek gübre kullanımı azaltılabilir (*azot bağlama*). Münavebede geçici mera alanının arazide kalma süresinin artması, toprağın organik karbon tutma potansiyelini artırabilir.

- **Dirençliliği artırmak için hayvansal üretim sistemlerindeki çeşitliliği artırmak.**

Her türün özelliklerine göre farklı yönetim uygulamaları seçilebilir. Örneğin, dişilerin üreme uygulamaları yaşam süresine ve iklim duyarlılığına bağlı olarak düzenlenir. Farklı yem kaynakları, beslenme sisteminin, mevsimsel ve uzun vadeli iklim değişikliğine karşı güvence altına alınmasına yardımcı olur. Tarım-hayvancılık sistemlerinde beslenme düzeni, ekili çayırlar ile doğal meralar arasındaki tamamlayıcılığa dayanır. Ekili çayırlar, çiftleşme veya süt verme gibi hayvanların yüksek besin ihtiyacı duyduğu kritik dönemlerde hayvan verimini güvence altına almak için kullanılır. Doğal meralar ise genellikle hayvanların

besin ihtiyacının düşük olduğu dönemlerde otlatma amacıyla kullanılır. (Jouven ve ark., 2010).

- **Yönetim uygulamalarını değıştirerek tarımsal ekosistemlerdeki biyolojik çeşitliliğı korumak.**

Örneğın, yerel bitki türlerinin korunması otlakların verimliliğini artırabilir (Gross ve ark., 2009) ve münavebeli otlatmadan farklı sistemlerde bile doğru otlatma zamanının seçilmesi (*geç otlatma veya en yoğun çiçeklenme zamanında otlatma yapılmaması*) çiçekleri ziyaret eden böcekler veya çayır kuşları için bir koruma aracı olabilir (Durant ve ark., 2008). Toprak biyoçeşitliliğı açısından meralar için en güçlü araç kuşkusuz münavebeli otlatmadır. Ancak hayvancılıkla entegre edilmiş çeşitli bitkisel üretim sistemlerine uyarlanabilecek birçok başka uygulama da vardır (*organik gübreleme, örtü bitkileri, mikrobiyal aşılamlar, minimum toprak işleme vb.*)



**Bitkisel üretim
ve hayvancılık
sistemlerinin
bütünleşmesi nasıl
yararlar sağlar? Bu
sistemler birbirinden
nasıl beslenir?**

Bitkisel üretim ile hayvancılık sistemlerinin bütünleşerek birbirinden beslenmesi, çiftlik birimleri arasındaki etkileşimler sayesinde biyokimyasal döngülerin, çevresel akışların ve hidrosferin (*su döngüsünün*) daha iyi düzenlenmesini sağlar; ayrıca ekosistem hizmetlerini desteklemek için biyolojik çeşitliliği harekete geçirir. (*Detaylı bilgi için bkz sayfa 134*)

Örneğin, süt koyunculuğu, zeytincilik ve sebze yetiştiriciliği yapılan bir çiftlik ele alındığında, hayvansal üretimin entegrasyonu aşağıdaki unsurlar ve sinerjiler üzerine odaklanabilir:

- Zeytinliklerin münavebeli otlatma tasarımına dahil edilmesi, zeminlerin mera gibi kullanılmasını sağlamanın yanı sıra, değerli bir yem ve besin kaynağı haline gelen budama işleminin de optimize edilmesini sağlar. Otlatma, toprakların genel verimliliğini önemli ölçüde artırarak zeytin ağaçlarının verimini ve sağlığını artırır.

- Sebze yetiştiriciliği sisteminin tasarımında, her hasattan sonra veya örtü bitkileri ile dönüşümlü olarak arazilerin otlatılması ve “yerde kalan sebzelerin toplanması” yoluyla hayvanların sisteme dahil edilmesi sağlanabilir.

- Koyunlardan elde edilen gübre, sebze üretimi için toprak düzenleyici olarak ya da **mikrobiyolojik inokulant** (*kompst*) üretimi için kullanılabilir. Kompst, toprağın sağlığını iyileştirmek, bitki büyümesini desteklemek veya biyolojik süreçleri hızlandırmak amacıyla toprağa ya da bitkilere uygulanan faydalı mikroorganizmaları (*örneğin bakteriler, mantarlar*) içeren karışımlardır. Bu karışımlar, özellikle onarıcı tarım ve agroekoloji uygulamalarında toprağın biyolojik çeşitliliğini ve verimliliğini artırmak için kullanılır.

- Peynir üretiminden elde edilen peynir altı suyunun bir kısmı, bu suyun fermantasyonu yoluyla, sebze yetiştiriciliği için **biyostimülant** üretimi şeklinde çiftlik döngüsüne geri kazandırılabilir.

Hayvansal üretimde iklim değişikliğine uyum konusunda neler yapılabilir?

Hayvancılık sistemi de iklim değişikliğinden sürekli olarak etkilenir. Örneğin, artan sıcaklıklar, iklim değişiklikleri sonucu aşırı hava olaylarının sıklığının ve şiddetinin artması ve atmosferdeki karbondioksit yoğunluğunun artması, hayvan sağlığını

ve hayvancılıkla ilgili tarımsal verimliliği etkiler (Cheng ve ark., 2022).

Birkaç unsurun birleşimi, örneğin artan sıcaklık, daha yüksek karbondioksit yoğunlukları ve yağıştaki değişkenlik, üretilen yemin miktarını ve kalitesini etkiler; sıcaklık ve yağış değişiklikleri, zoonotik hastalıklar dahil olmak üzere hastalıkların görülme sıklığını artırır (Rojas-Downing ve ark., 2017; Cheng ve ark., 2022; Bezner Kerr ve ark., 2022). (VENETO AGRICOLTURA).

Bu nedenle orta ve uzun vadede, bir “sistemsel uyum” gerekebilir. Bu, sürü yapısında, büyüklüğünde veya ürün çeşitlerinde değişiklik yapmayı içerebilir. Ya da “dönüşüm yoluyla uyum” gerekebilir, bu da tamamen başka bir üretim sistemine geçişi içerebilir. Örneğin, özelleşmiş konvansiyonel bir sistemden bir

tarımsal ormancılık sistemine geçiş yapılabilir (Vermeulen ve ark., 2013). Agroekolojik bir bakış açısıyla, iklim değişikliklerine ve bölgelere bağlı beslenme rejimlerine uyum sağlayabilen geniş genetik profillere sahip hayvanlar ve hem eti hem de sütü için yetiştirilen çift amaçlı ırkların varlığı arzu edilir (VENETO AGRICOLTURA).

Fotoğraf: Buket Ulukut Arşivi



Bu çerçevede çiftçiler, araştırmacılar ve teknisyenler, yüksek düzeyde sürdürülebilir hayvan verimliliğini ve çiftlik kârlılığını teşvik eden, aynı zamanda çevresel ayak izi üzerinde olumlu bir etki bırakan alternatif hayvancılık sistemleri arayışındadır.

Bu arayışa çözümler öneren Onarıcı Tarım, toprak sağlığına ve ekosistem hizmetlerinin iyileştirilmesine odaklanır ve Bütüncül Otlatma Yönetimi, Uyarlanabilir Çok Parselli Otlatma Yönetimi, Yönetim Yoğun Otlatma ve Voisin Rasyonel Otlatma gibi birçok farklı sistemi içerir. Bu sistemlerin tamamı mera ekosistemlerine dayanır ve agroekolojik mantığın temeline sahiptir.

Bütüncül Otlatma - Voisin Rasyonel Otlatma nedir?

Bütüncül Otlatma, Zimbabveli biyolog Allan Savory tarafından 40 yılı aşkın bir süre önce ortaya atıldı. Doğanın işleyişini taklit eden planlı münavebeli otlatmaya dayalı bir otlatma yönetimi olan Bütüncül Otlatma, toprakta karbon

ve su tutulmasını sağlayarak mera verimliliğini artırmayı amaçlıyor. Bütüncül yönetim esas olarak, otlatma sistemlerine uygulanan bir karar alma çerçevesi ve planlama aracı. Süreçleri sürekli izleme ve düzenleme yoluyla belirlenen hedeflere ulaşmak için yerel olarak mevcut kaynakları kullanmayı hedefliyor (Savory, 2008). Dolayısıyla bütüncül yönetim içinde uygulanan Bütüncül Otlatma, çobanın ihtiyaçlarına ve hedeflerine, iklim koşullarına ve mevcut yerel kaynaklara bağlı olarak farklı şekillerde uyarlanabilen esnek bir otlatma yönetimi yaklaşımı.

Bütüncül Otlatma'nın temeli, Fransız biyokimyacı ve çiftçi André Voisin'in "Productivité de l'herbe" (1957) adlı kitabında bulunabilir. Voisin daha sonra "Dynamique des herbages" (1960) adlı eserini yayınlayarak mera yönetimi kavramını destekledi. Voisin'in çalışması ilk olarak 1964'te Güney Amerika'da ziraat mühendisi Nilo Ferreira Romero tarafından kendi çiftliğinde uygulandı. Ayrıca, Brezilyalı ziraat mühendisi ve öğretim üyesi Luiz Carlos Pinheiro

Machado, Voisin Rasyonel Otlatma (*Pastoreio Racional Voisin - VRG*) terimini türetti ve sisteme birkaç yenilik getirdi.

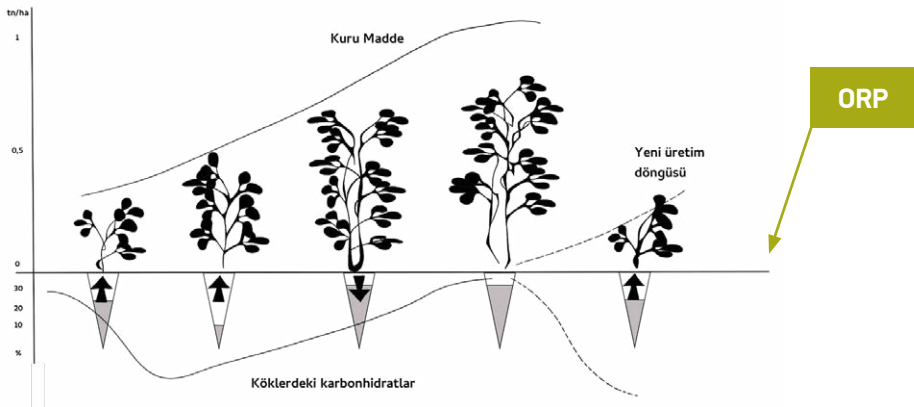
Voisin Rasyonel Otlatma (VRO)

Hayvan türü ne olursa olsun otlatma ekosisteminin verimliliğini en üst düzeye çıkarmayı amaçlayan bir teknolojidir. Bu alanda, otun, toprağın veya hayvanın verimliliği ayrı ayrı incelenmez; bunun yerine, sistemde gerçekleşen etkileşimler korunarak ve analiz edilerek tüm mera ekolojik sistemi incelenir.

Optimal Dinlenme - Optimal İyileşme

Bu otlatma ve yönetim anlayışında, otlatma ekosisteminin maksimum verimliliğine ulaşabilmesi için belirli koşullar vardır. Merada otlatmanın, bitkinin gelişim sürecindeki belirli bir anda yapılması gerekir ve bu ana Optimal Dinlenme (*veya İyileşme*) Noktası (ODN) denir.

ODN, bitkinin önemli ölçüde bir yaprak yüzeyi geliştirdikten sonra, yeraltı depo organlarında (*köklerde*) karbonhidrat da depoladığı ve bu sayede otlatma sonrasında bitkinin hayatta kalmasını tehlikeye atmadan gürlük ve sağlıklı bir sürgün vermesini sağlayabileceği özel anı işaret eder (*Şekil 1*) (*Blaser, 1982*).



Şekil 1: ODN (Optimum Dinlenme Noktası) - Blaser, 1982

ODN, düşük yoğunluklu bir hayvancılık faaliyeti için üç temel özelliği birleştirir:

Zaman içinde daha fazla kuru madde hasadı, daha iyi besin kalitesi ve aynı zamanda bereketli şekilde yeniden büyümeye yatkın olan meranın özünün fizyolojik dengesinin korunması. Bu nedenle ODN uygulamasını hakkıyla yapmak, her ortamda tekrarlanabilecek aşağıdaki üç temel koşulu garanti etmek anlamına gelir:

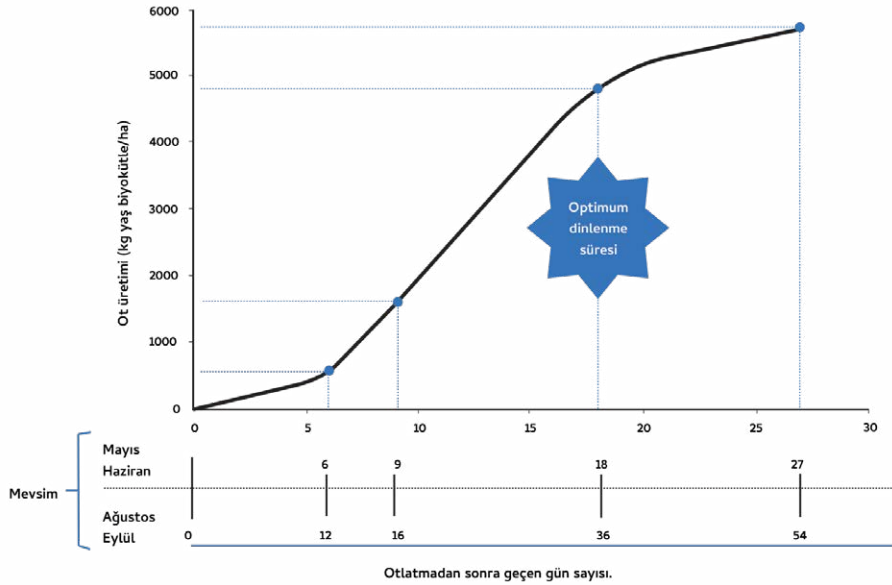
- Yıllar içinde hektar başına kuru madde üretiminde kademeli artış;
- Yem özlerinin besin kalitesinde iyileşme;
- Otların fizyolojik dengesine saygı gösterilmesi;

Otlama ekosisteminin etkin yönetiminde en önemli kavramları belirlemek üzere, André Voisin, farklı otlatma türlerinin verimliliğini yıllarca inceledikten sonra, sağlıklı ve yüksek verimli bir toprak-bitki-hayvan sistemini sürdürmek için dört temel yasa ortaya koymuştur.

1. Toparlanma Dönemi Yasası: Otlatılan bir bitkinin maksimum verimliliğini sunabilmesi için, birinci ve ikinci otlatma arasında (*otlatma sonrası dönem*) yeterli bir zaman geçmesi gereklidir. Bu süre, kök seviyesinde güçlü bir yenilenme için gerekli rezervlerin depolanması ve yaprak seviyesinde önemli miktarda biyokütle üretimi için, yani hektar başına önemli miktarda bir günlük ot üretimi için gereklidir.

Otlama süresi, ODN ile ilişkilidir. ODN, mera büyümesinin hızlanma eğrisinin sıfır olduğu an olarak tanımlanabilir (*Şekil 2*) ve mera bitkilerinde sindirilebilir durumda maksimum protein, enerji ve organik madde birikimine denk gelir. Diğer yandan, ODN'den sonra, mera bitkilerinin niteliği ve biyokütle üretimi azalmaya başlar çünkü besin ve enerji, üreme aşamalarına yönlendirilir.

Optimum Dinlenme Noktası, bitkinin fenolojik aşamalarıyla yani bitkilerin büyüme döngüsündeki belirli gelişim evreleriyle (*filizlenme, yapraklanma, çiçeklenme, meyve verme vb.*) belirlenebilir.



Şekil 2: Bitki büyüme eğrisi (Voisin'den uyarlanmıştır),
Pinheiro Machado Filho et al. (2021)

Parsel seviyesinde ODN,

1. bitkilerin gövde uzaması başladığında,
2. bayrak yaprağı ortaya çıktığında,
3. ot türlerinin çoğunda yaygın olan başağın kılıf içinde olduğu aşama gerçekleştiğinde ve/veya
4. ilk çıkan yapraklar yaşlanmaya başladığında veya bitkilerin %30-50'si çiçeklenme aşamasına girdiğinde (Şekil 3) olur (Pinheiro Machado Filho et al., 2021).



Baklagillerde çiçeklenmenin
fenolojik aşaması

Genel olarak, ODN'nin tespit edilmesi, meradaki bitki örtüsünün yüksekliğinin yaklaşık 25-30 cm olmasıyla çakışabilir; yükseklik arttıkça, hayvanların bitkileri yemesi azalır. Ayrıca, çok genç otlar, hayvanların düzgün gelişimi için vazgeçilmez elementler olan kalsiyum ve magnezyum bakımından eksiktir (Zambon, 2015).

2. Süreklilik Yasası: Hayvanların bir parselde kalma süresi, oradaki ilk günlerinde ya da sürenin başında yedikleri otun yeniden büyüyüp hayvanlar araziden ayrılmadan tekrar yenmesine izin vermeyecek kadar kısa olmalıdır. Bu süre, özellikle meralar aktif büyüme halindeyken, en fazla üç gün olmalıdır. Bu ilke, yeniden büyüyen bitkilerin yenmesini önlemek için birinci yasayla sıkı sıkıya ilişkilidir. Ancak bu süre bölgeye göre değişebilir. Akdeniz ikliminde yaz aylarında veya ılıman iklimlerde kış aylarında olduğu gibi bitki örtüsünün yavaş büyüdüğü ya da durağan olduğu koşullarda, bu süreler tropik iklimlere göre daha uzun olabilir. Bu kısa kalma süresi, yüksek hayvan yoğunluğu ile sağlanabilir. Bu da yoğun gübre birikintileri olmasını sağlayarak topraktaki biyolojik yaşamı harekete geçiren mevcut organik maddelerin akışını destekler ve büyüme mevsimi boyunca mera otlarının hızlı bir şekilde büyümesi için besin sağlar.

3. Maksimum Beslenme Yasası: Hayvanların, en bol ve mümkün olan en kaliteli otu yemesi sağlanmalıdır. Bu amaca ulaşmak için, daha yüksek besin ihtiyacı olan hayvanlar (*örneğin sağlam hayvanlar*) diğer gruplardan (*örneğin emzirmeyen hayvanlar*) ayrılabilir ve daha yüksek besin değeri olan mera otlarını yemeleri sağlanabilir. Bu kural çok türlü otlatma sistemleri için de geçerlidir, örneğin sığırların ardından yumurta tavukları veya piliçler gibi kümes hayvanları gelebilir.

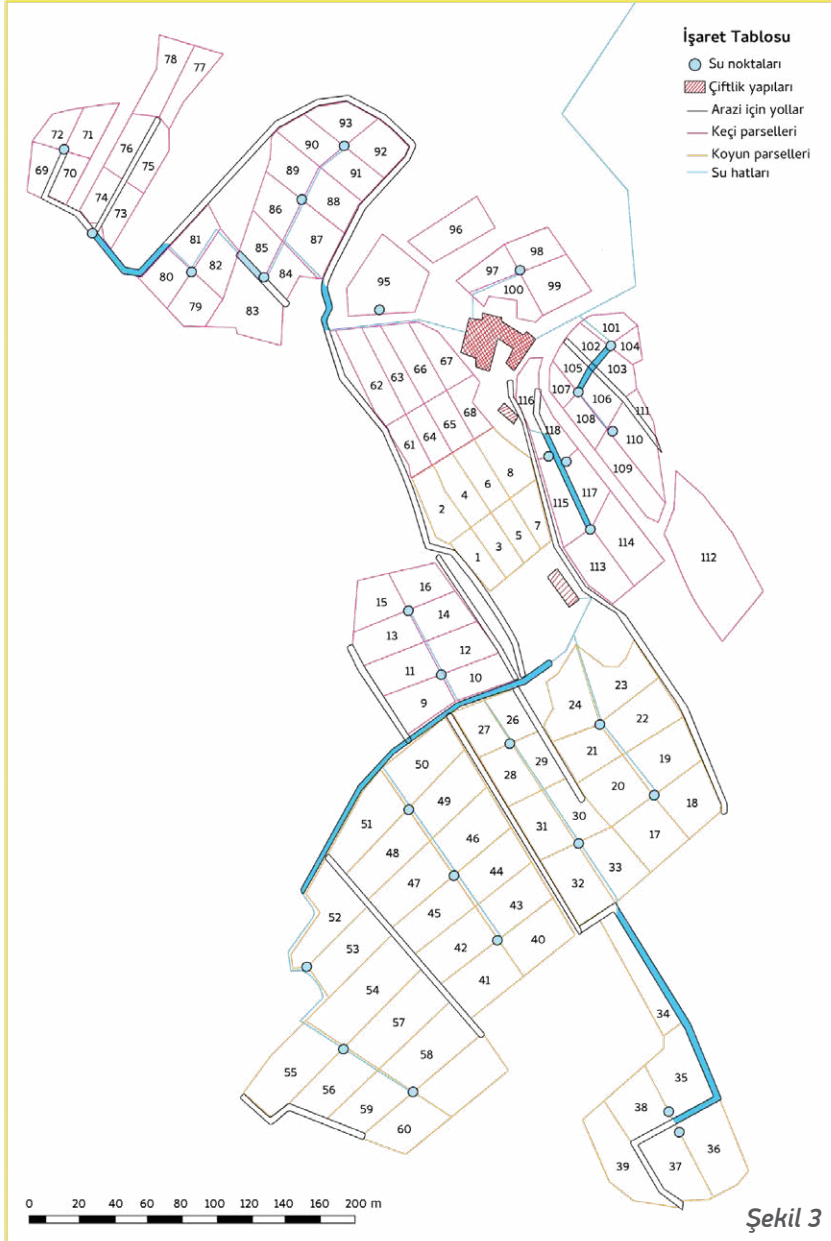
4. Düzenli Beslenme Yasası: Bir ineğin düzenli beslenebilmesi için aynı parselde üç günden fazla kalmaması gerekir. Hayvanların performanslarını en üst düzeye çıkarmak ve verimin istikrarsız olmasını engellemek için, hayvanlara düzenli olarak yüksek kalitede ot sunulmalıdır.

Bu dört ilkenin uygulanması sürekli olarak değerlendirilmelidir. Ancak sabit kurallar, süreler ve hayvan yoğunluklarını belirlemek, iyi bir planlama gerektirir. Bu, toprak-bitki-hayvan kompleksinin dinamik bir şekilde yönetilmesini ve mera ekosistemlerinin bütüncül olarak değerlendirilmesini içeren bir süreçtir. Bu noktada zaman yönetimi çok önemlidir. Çünkü ODN hiçbir zaman aynı uzunlukta değildir ve mevsimsel değişikliklere göre uyarlanmalıdır.

Voisin Rasyonel Otlatma, (VRO) otlatma alanının çok sayıda küçük parsel veya bölmelere (*Şekil 3*) ayrılmasına dayanır. Bu yöntemde dinlenme süreleri uzun (*iklim koşullarına bağlı olarak her zaman değişir*), hayvanların alanda kalma süreleri kısadır. Parsellerin bölünmesi ve parsel sayısı, projenin iklim ve yönetim özelliklerine göre hesaplanır ve çiftlik içindeki belirli hayvanların durumuna, gelişimine ve hayvan hareketine göre belirlenir.

VRO sisteminde hayvanlar otlama davranışlarında daha az seçici, daha iştahlı hale gelir. Mevcut tüm türlerin çoğunu yerler ve tüketilmeyen çok az tür kalır. Hayvanların çok tükettiği türlerle rekabet etmesi zorlaştığı için yenmeyen türlerin varlığı azalır ama çeşitlilik azalmaz, hatta artar.

Yemin yanı sıra, hayvanlar için diğer temel besin maddeleri olan su, gölge ve bitki türleri de her zaman en yüksek kalitede olmalıdır. Modern sistemlerde, hayvanların bir parselden diğerine geçişinde birden fazla seçenek sunan çoklu geçiş koridorları tasarlanır ve her parselde su bulunur.



“

Alanların bu şekilde bölünmesi ve sürünün hareket ettirilmesi, bazı pratik sonuçlar doğurur. Örneğin;

- daha az çığnenme,
- toprak sıkışmasının azalması,
- toprağa su sızmasının artması,
- toprakta hava dolaşımının artması,
- erozyonun azalması ya da tamamen ortadan kalkması,
- bitkilerin daha derine kök salması,
- bitki sağlığı ve canlılığının artması,
- toprakta organik madde birikiminin çoğalması,
- toprak canlılığının artması ve
- toprak verimliliğinin yükselmesi

”

Hayvanların suya ve gölgeye hızlı erişmesinin sağlanması amacıyla, VRO sistemleri başka onarıcı tarım sistemleri; örneğin ağaç-mera entegre sistemleri ile birleştirilebilir. Böylece hayvan refahı, mikro iklim, toprakta karbon tutulumu, besin döngüsü, polinatörler ve diğer türler için yaşam alanları iyileştirilebilir.

Verimli bir mera sisteminde ağaçların varlığı şarttır – hektar başına birkaç yüz ağaç olacak şekilde bile olabilir. Bu üretken yapılarda, ağacın rolü çok önemlidir ve çok işlevliliğinden maksimum düzeyde faydalanılır.

Akdeniz ülkelerinde, meralarda güçlü bir ağaç varlığına sahip karmaşık üretim sistemleri ile ilgili farkındalık ve ihtiyaç arttıkça, kurak ya da yüksek dağlık bölgelerde, yaz aylarında bitki büyümesi durduğunda orman otlatması yapılır. Bunun sığırların toplam beslenmesine katkısı %30'a kadar ulaşabilir. Hayvan beslenmesinde yem ağaçlarıyla yapılan takviyeler üzerine yapılan araştırmalar oldukça azdır; ancak son zamanlarda bu konuda bazı veriler ortaya çıkmaya başlamıştır (*Emile, 2016*).



Hayvanların suya ve gölgeye hızlı erişmesinin sağlanması amacıyla, VRO sistemleri ağaç-mera entegre sistemleri ile birleştirilebilir.

Bazen meraların bitki örtüsü bileşimini iyileştirmek gerekebilir. Sistemin onarım sürecini hızlandıracak olan bu uygulama, yüksek değere sahip, çevreye uyum sağlayabilen ve yüksek çeşitlilikte yem bitkilerinin doğrudan ekimiyle gerçekleştirilir.

Doğru şekilde uygulandığında, VRO sistemleri otlatma ekosistemlerinin verimliliğini %300'e kadar artırabilir ve sera gazı salımlarını azaltmak, toprak sağlığını iyileştirmek gibi önemli çevresel faydalar sağlayarak tarım sisteminin hem kısa hem uzun vadede sürdürülebilirliğini artırabilir (Baronti et al. 2024).

VRO, otlatma alanı sınırlı olan hayvancılık işletmelerine bile uygulanabilir ve bu sistemin daha geniş ölçekte yaygınlaştırılması çok sayıda ve çeşitlilikte ekosistem hizmeti sağlayabilir.

İtalyan çiftliklerinden bazı örnekler



Azienda Agricola La Argentina, Lazio Bölgesi



Pascoli di Amaltea, Piedmont Bölgesi



Fattoria Faraoni, Lazio Bölgesi



Agroekolojide İşletme Yönetimi ve Ekonomisi

Hazırlayan

İpek SÜER TOPUZOĞLU
Tarım ekonomisti



Tarım Ekonomisi açısından agroekolojinin rolü ve önemi nedir?

Agroekoloji, sadece bir tarım modeli değil doğayla uyumlu, adil, demokratik ve yerel toplulukları güçlendiren bir yaşam ve üretim felsefesi olarak değerlendirilir. Bir bakıma, “doğayı korurken üretici/tüketici üzerinden insanı da özgürleştirme” iddiası taşır. Bu açıdan bakıldığında; verim, fiyat,

maliyetler, arz, talep değerleri vb. veriler üzerinden değerlendirme yapmak tabii ki mümkündür. Ama politik değerlendirmeleri atlamamamız gerekir. Ve bu politik değerlendirmeler de güç ilişkilerini, toplumsal eşitsizlikleri veya ekolojik sonuçları mutlaka içermelidir.

Agroekoloji, işletmelerin dış girdilere (*kimyasal gübre, pestisit, yem vb.*) bağımlılığını azaltmalarını hedefler. Kendi içinde döngüler kuran bir üretim sistemi ile atıklar yeniden kullanılır ve kaynaklar daha verimli değerlendirilir. Bu da uzun vadede üretim maliyetlerinin düşmesi, kontrol edilebilmesi ve girdilere olan bağımlılığın azalması anlamına gelir. Bu işletmelerde özellikle son yıllarda yaşanan girdi fiyatlarındaki dalgalanmalar dikkate alındığında ekonomik kırılganlık azalacak, dış etkenlere bağımlılık ve duyarlılık giderek ortadan kalkacaktır.

Agroekoloji kısa vadede geleneksel yöntemlere göre (*özellikle tek ürün ve yoğun üretim sistemlerinde*) daha düşük verim elde edilmesine neden olabilir. Ancak uzun vadede toprak sağlığının korunması ve ekosistem hizmetlerinin (*doğanın bizim için yaptığı işler – toprak oluşumu, fotosentez, tozlaşma, zararlı böcek kontrolü vb.*) artması sayesinde üretim sürdürülebilir hale gelir ve uzun vadede üretim istikrarı sağlanır.

Agroekolojik yöntemler çeşitliliğe (*bitki, hayvan, mikroorganizma çeşitliliği*) dayanır. Monokültüre (*tek ürün tarımına*) kıyasla bu çeşitlilik, hastalıklara, zararlılara ve iklim değişikliği gibi çevresel şoklara karşı daha dayanıklı bir üretim sistemi oluşturur. Yılın birden fazla döneminde işletmede nakit girişi

sağlarken işletmelerin risk yönetimini güçlendirir. Ayrıca işletme için finansal başarı ortamı hazırlar.

Konvansiyonel (*girdi yoğun*) tarımın yol açtığı olumsuz dışsallıklar (*toprak erozyonu, su kirliliği, biyoçeşitlilik kaybı gibi*) kamu ekonomisi için ciddi bir maliyet yaratırken doğaya da geri dönüşü olmayan zararlar verir. Agroekoloji bu “dışsallıkları” en aza indirir.

Agroekolojik yöntemlerle üretilen ürünler, organik, yerel ve adil ticaret gibi önceliklerle pazarlanır. Üreticinin doğrudan tüketiciye ürününü satmasıyla birlikte aracıya gerek kalmaz. Ürünün sağlıklı, adil ve temiz olması, gıdasına sahip çıkan tüketicilerin öncelikli tercihidir. Büyük miktarlarda üretim yapan konvansiyonel ürünlere göre küçük ölçekte yapılan üretimde -her ne kadar girdiler çiftlik içinden temin edilse de- birim maliyetlerin yüksek olması ya da çiftliklerin “doğaya rağmen daha fazla verim”

yerine “doğayla birlikte sürdürülebilir verim ve bereketi” hedefliyor olması gibi nedenlerle, tüketiciye yansıyan fiyat da konvansiyonel üründen yüksek olabilir. Tüketicinin ödediği miktarların doğrudan üreticinin cebine girmesi ekolojik, sağlıklı ve adil üretimin sürmesini sağlayan en önemli destektir.



Üretici açısından da piyasa fiyatından daha yüksek çiftlik kapısı fiyatının (*üreticinin eline geçen net fiyat - çiftlik çıkış fiyatı*) söz konusu olması, kendiliğinden katma değerli üretim anlamına gelir.

Agroekolojik tarım ilk yıllarda **daha fazla iş gücü ve bilgi yoğunluğu gerektirir**. Sonraki yıllarda ekosistem hizmetlerinin de devreye girmesiyle birlikte işgücü ihtiyacı azalmaya başlar. Özellikle küçük ve orta ölçekli işletmelerin yoğun olduğu kırsal alanlarda bir yanda bilgi ve deneyim birikimi ile sosyal bağları güçlendirirken diğer yanda istihdamı artırıcı etkisi olacaktır.

Kısaca özetlemek gerekirse, agroekolojik üretim modelinde; maliyetler uzun vadede düşer, verimlilik kısa vadede dalgalanabilir ama uzun vadede istikrar kazanır. **İşletmenin dışa bağımlılığı azalır**, işletme içinde artan tür ve çeşit sayısı ile katma değer artar, nakit girişleri ve harcamalar yıla yayılarak riski düşürür, piyasa etkisi en aza iner. Üretimden kaynaklı zararlar ortadan kalkar.

Kısa vadede agroekolojik yöntemlere geçiş, bilgi, deneyim ve yatırım gerektirse de, geleneksel tarım alışkanlıklarının değiştirilmesi zaman alsa da, ilk yıllarda verimlilikte geçici dalgalanmalar yaşansa da bir süreç olarak görülerek ve iyi bir planlama ile yönetilebilirse başarılı olacaktır.

Ekolojik Ekonomi nedir? Tarım Ekonomisi ile Ekolojik Ekonomi aynı şey midir?

Klasik tarım ekonomisi, geleneksel ekonomi biliminin bir dalı gibi çalışır. Yani tarımı verim, üretim maliyeti, arz-talep, fiyat dengesi, kâr maksimizasyonu gibi ölçütlerle değerlendirir. Her ne kadar doğayı ya da ekolojik sistemi “kıt kaynak” olarak dikkate alsa da bu varlıklara birer meta gibi bakar. Toprak, su gibi her bir

bileşenini, alınır satılır birer mal/sıradan bir girdi gibi değerlendirir, “parasını veren kullanır” ya da “maliyetine katlanan tahrip edebilir” kabulündedir. Dışsal maliyetler (*insan ve diğer canlıların sağlığı, toprak erozyonu, su kirliliği, biyolojik çeşitlilik kaybı gibi*) genellikle ekonomik analizlerin dışında bırakılır. Amaç; üretimi artırmak, verimliliği yükseltmek, girdilerle daha fazla ürün almak, piyasa mekanizmalarını çalıştırmaktır.

Ekolojik ekonomi ise doğayı sınırlı ancak yaşamsal bir sistem olarak ele alır. Ekonomi doğal sistemlerin bir alt kümesidir (*yani ekonomi doğanın içinde ve doğaya bağımlıdır*). Sonsuz büyüme mümkün değildir; sürdürülebilirliğin sınırları vardır. Biyolojik çeşitlilik, ekosistem hizmetleri gibi unsurlar ekonomik analizlerde doğrudan yer alır. Yani bir ürün üretilirken toprağın bozulması da karbon salımı da maliyettir. Ekolojik ekonomi, doğa olmadan ekonominin olmayacağını savunur. Üretimin doğal sınırlar ile uyumlu olmasını bekler. Sürdürülebilirlik ve adaletin her kararın merkezinde olması gerektiğini vurgular.

Agroekoloji, bakış açısı olarak ekolojik ekonomiye daha yakındır. Çünkü agroekoloji tarımı sadece ekonomik değil, ekolojik, sosyal ve kültürel bir faaliyet olarak görür. Dışsal maliyetleri (*toprak kaybı, su kirlenmesi, biyolojik çeşitlilik azalması*) dikkate alır. Doğal döngülerin korunmasını, toplumun gıda egemenliğini ve adil üretim biçimlerini savunur. Sınırsız büyümeye değil, dayanıklı ve adil sistemlere odaklanır.

Klasik Tarım Ekonomisi

Hedef: Üretimi artırmak

Doğa dışsal bir unsur

Kısa vadeli verim ve kâr önemli

Girdiler (gübre, pestisit) ekonomik araç

Çiftçi = üretici

Gıda = mal

Ekolojik Ekonomi ve Agroekoloji

Hedef: Ekosistemi koruyarak üretim

Doğa merkezde ve sınırlayıcı

Uzun vadeli dayanıklılık ve adalet önemli

Girdiler doğadan, döngüler kapalı, işletme bağımsız

Çiftçi = hem üretici hem doğanın koruyucusu

Gıda = yaşam hakkı ve kültürel değer

Sonuç olarak; agroekoloji, klasik tarım ekonomisinin “ne kadar üretirsek o kadar iyi” bakışına itiraz eder. Bunun yerine, “Ne kadar uyumlu, dengeli ve adil üretirsek o kadar iyidir” anlayışını benimser.

Dayanışma Ekonomisi'nin anlamı nedir?

Dayanışma ekonomisi, kâr maksimizasyonu yerine toplumsal faydayı, rekabet yerine iş birliğini, bireysel kazanç yerine kolektif refahı merkeze alan bir ekonomi anlayışıdır. Kooperatifler, topluluk destekli üretim,

takas sistemleri, yerel para birimleri gibi modeller dayanışma ekonomisinin yapıtaşlarındandır.

Dayanışma ekonomisinin temel özelliklerini şöyle sıralayabiliriz:

Adil ve eşitlikçi paylaşım: Ekonomik faaliyetlerin, kazançların ve kaynakların eşit bir şekilde paylaşılması sağlanır. Böylece, gelir adaletsizliğinin azaltılması ve yoksulluğun engellenmesi hedeflenir.

Kooperatifler ve kolektif organizasyonlar: Dayanışma ekonomisinde bireyler ve gruplar, birlikte karar alarak ve ortaklaşa üretim yaparak ekonomik faaliyetlerde bulunurlar. Kooperatifler, bu ekonominin önemli unsurlarıdır. Çalışanlar, işletmelerin kararlarını alır ve gelirler eşit bir şekilde paylaşılır.

Yerel üretim ve tüketim: Yerel üretim sistemleri, çevreye duyarlı ve küçük ölçekli ekonomik faaliyetler ön planda tutulur. Bu yaklaşım, toplulukların kendi ihtiyaçlarını karşılamak için dışa bağımlılığını azaltır.

Piyasa dışı ilişkiler: Dayanışma ekonomisi, takas sistemleri, yerel pazarlar veya paylaşım ekonomisi gibi geleneksel piyasa ekonomisinden bağımsız mekanizmalarla işler. Mal ve hizmet alışverişinde bulunurken para yerine, doğrudan değişim veya ortak kullanım esas alınabilir.

Sosyal fayda ve çevresel sürdürülebilirlik: Dayanışma ekonomisi sadece ekonomik kazanç odaklı değildir; toplumsal refahı artırmayı ve çevresel sürdürülebilirliği sağlamayı hedefler. Bu ekonomi modeli, çevreye zarar vermeyen üretim teknikleri ve adil ticaret sistemlerini savunur.

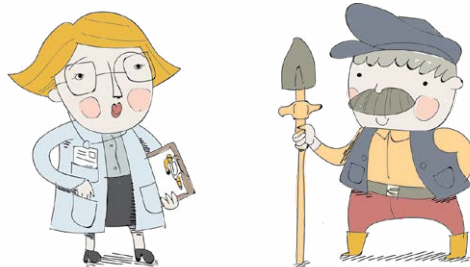
Toplumsal refah: Dayanışma ekonomisi, kâr odaklı büyüme yerine, toplumsal refahı, çevresel sürdürülebilirliği ve eşitliği ön planda tutarak ekonomik faaliyetleri düzenler. Bu model hem sosyal adaleti hem de çevresel dengeyi sağlamaya çalışan alternatif bir ekonomik yaklaşımdır. Agroekoloji sadece toprağa, suya ve üretime dair bir teknik yaklaşım değil aynı zamanda bir sosyal adalet vizyonudur. Bu yönüyle dayanışma ekonomisiyle derin bağlara sahiptir.

Para değil güven: Agroekoloji, çiftçiyi sadece üretici değil, aynı zamanda doğayla uyumlu bir topluluk üyesi olarak görür. Dayanışma ekonomisi de ekonomik ilişkileri bireyler arasında değil, topluluklar arasında kurar. Örneğin, Topluluk Destekli Tarım (TDT), çiftçi ile tüketici arasında dayanışma ilişkisine dayalı bir bağ kurar. Para değil, güven ön plandadır.

Çiftçi karar verici: Agroekoloji, gıda egemenliği ilkesini savunur yani ne üretileceğine piyasa ya da şirketlerin değil çiftçinin karar vermesi gerektiğini savunur. Bu da yerelden yana, özerk ve katılımcı bir ekonomi anlayışını gerektirir ki bu da dayanışma ekonomisidir.

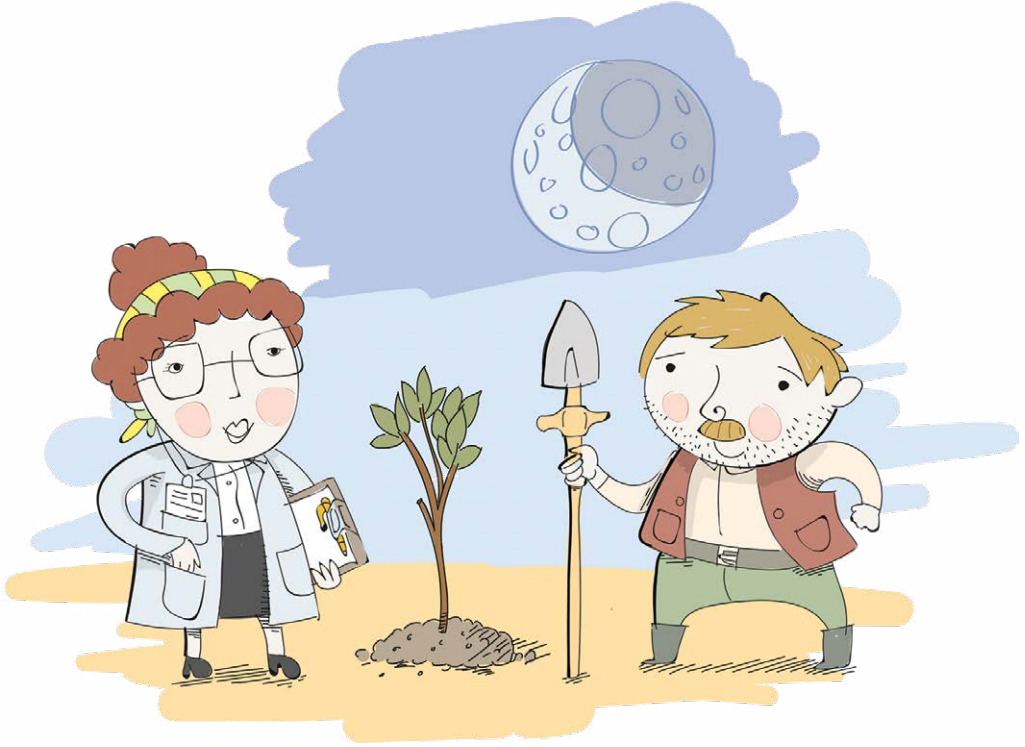
Yerel bilgiye dayalı üretim: Agroekolojide doğaya zarar vermeyen, emeğe saygı duyan, yerel bilgiye dayalı üretim esastır. Bu da etik tüketime, üretici-tüketici ilişkilerinde şeffaflığa dayanır ve bu noktada tam olarak dayanışma ekonomisinin ilkeleriyle örtüşür.

Bilgi ortak değer: Agroekolojik sistemler, çiftçiler arasında bilgi değişimiyle büyür. Dayanışma ekonomisinde de bilgi, pazarlık konusu değil, ortak değerdir.



Agroekolojik üretim yapan bir üretici için kayıt tutmak neden önemlidir?

Ne tür üretim yapılırsa yapılsın, her işletme için kayıt tutmak hayati önem taşır. Nasıl ki ticari firmalarda bir muhasebe kaydı zorunluluğu var ise, tarımsal üretim yapan üreticiler için de işletme başarısının ölçülebilmesi için kayıt tutmak zorunludur.



Agroekolojik üretimde kayıt tutmak sadece bir idari zorunluluk değil, aynı zamanda çiftçinin ekolojik bilgi birikimini artırmasının ve aktarılmasının, ekonomik sürdürülebilirliğini sağlamasının ve doğayla daha bilinçli bir ilişki kurmasının temel yollarından biridir.

Bir işletmede kayıt tutulması gerekliliğine dair gerekçeleri şöyle sıralayabiliriz:

Ekonomik Planlama: Girdiler (*tohum, işçilik, organik gübre, yem, vb.*) ve çıktılar (*ürün miktarı, satış fiyatı*) arasındaki dengeyi görmeden kâr-zarar hesabı yapılamaz. Kâr zarar hesapları yapılamazsa işletme planlaması hem mümkün olmaz hem de yapılmaya çalışılsa bile başarılı olmaz. Agroekolojik üretimde dış girdiler az olsa da işçilik ve zaman maliyeti önemlidir.

Sürdürülebilirlik: Toprak sağlığı, su kullanımı, biyoçeşitlilik gibi agroekolojik göstergelerin zamanla nasıl değiştiğini görebilmek için kayıt gereklidir. “Ne ekim, nasıl yetiştirdi, ne çıktı?” sorularının yanıtları olmadan gelişim izlenemez.

Deneyim Birikimi: Hangi yöntemler işe yaradı, hangileri yaramadı? Hangi ürün hangi alanda daha iyi sonuç verdi? Hangi noktalarda sorun yaşandı ve hangi sorun nasıl aşıldı? En çok nerede hangi sebeplerle kayıplar verildi? Agroekoloji deneme-yanılma kadar gözlem ve öğrenmeye de dayanır. Her sorunun cevabının kayıtlı olması büyük önem taşır.

Tüketici Güveni: Organik/ekolojik pazarlar ve topluluk destekli tarım sistemlerinde tüketiciler üreticiden şeffaflık bekler. Bazı agroekolojik üreticiler organik sertifika almasa bile Katılımcı Onay Sistemleri (KOS) kullanırlar ki kayıt burada esastır.



“



Agroekolojik üretimde kayıt nasıl tutulmalı?

Bu sistemde kayıt tutma, klasik çiftlik muhasebesinden biraz farklıdır. Hem ekonomik hem ekolojik verileri birlikte içermesi beklenir.

Her gün veya her hafta nelerin yapıldığını (ne ekildi, işletmeye ne zaman hangi canlı alındı, ürün ne kadar sulandı, zararlı görüldü mü, görüldü ise ne zaman ve nasıl çözüm bulundu, nasıl besleme yapıldı, hayvanlar ne kadar yem yedi, ne kadar ürün alındı vb.) basit günlük ya da defterlere yazarak kayıt alınabileceği gibi, elle ya da dijital ortamda oluşturulacak basit tablolar üzerinden de kayıt tutulması mümkündür.

Bu ekonomik değerlendirme bilgileri dışında, toprak nemi, yapısı, yararlı böcek artışları, kompost üretim miktarı, erozyon, su taşkınları vb. sorunlarla karşılaşılıp karşılaşılmadığı, tohum döngüsü, işletmede kullanılan yeni yöntemler gibi ekolojik göstergeler de mutlaka kayıt altına alınmalıdır. Bu bilgiler mümkün ise görsel ve fotoğraflarla desteklenmelidir. Bu, işletmede görsel bir hafıza oluştururken bilginin aktarılmasını da kolaylaştıracaktır.

Kayıt tutulurken esas beklenti karmaşıklık değil, sade ama düzenli bir araç elde edilmesidir.

”

Agroekolojide çiftlik muhasebesi ve üretim planlaması nasıl olmalıdır?

Agroekolojide çiftlik muhasebesi, sadece parasal girdiler ve çıktılar değil, aynı zamanda doğa ile kurulan ilişkinin ve sürdürülebilirliğin de kaydını tutmayı hedefler. Yani klasik muhasebeye göre biraz daha geniş ve çok boyutlu olmalıdır.

Klasik kayıtlarda üretilen ürünlerin maliyet ve satış değerleri dikkate alınırken, agroekolojik bir çiftlikte toprak sağlığı, su kullanımı, enerji tüketimi gibi doğal girdiler de hesaba katılmalıdır. Ayrıca tohum, bitki besleme, mücadele ve gübre yönetimi gibi konularda sadece girdi miktarı ya da tutarı değil çiftlik doğası da göz önünde bulundurulmalıdır.

Üretim çeşitliliği ve işletme içi döngülerin takibi çok dikkatli yapılmalıdır. Birden fazla ürün üretileceği için hayvansal ve bitkisel üretimin birleştirilebilmesi yanında farklı tür ve çeşitlerin bir arada kullanılmasına özen gösterilmeli ve her bir üretim dalının hem ekonomik hem ekolojik etkileri mutlaka kaydedilmelidir.

Atıkların ve geri dönüşüm süreçlerinin kayıtları mutlaka tutulmalı ve planlamaya dahil edilmelidir. Kompost yapılacak mı, bitkisel artıklar yeniden toprağa kazandırılıyor mu, su geri kazanımı sağlanıyor mu, hayvansal üretimden gübre desteği sağlanıyor mu vb. her kalem dikkate alınmalıdır.

İş gücü ve topluluk katkıları mutlaka görünür kılınmalıdır. Aile emeği, gönüllü destekleri ve topluluk takasları gibi geleneksel muhasebe dışında kalan emekler mutlaka kayıt altına alınmalı ve planlamaya dahil edilmelidir.

Klasik çiftlik muhasebesinde para giriş çıkış kayıtları tutulurken agroekolojik bir çiftlikte bu nakit hareketleri yanında doğal kaynak maliyeti ve emek kaydı mutlaka sürece eklenmelidir. Ürün bazlı gelir hesapları yapılırken, üretim çeşitliliği, işletme için döngüler ve atık yönetimi takibi yapılmalıdır. Yıllık bilanço oluşturulurken **uzun vadeli ekolojik izleme** mutlaka hesaba katılmalıdır. Buna

örnek olarak, toprak organik madde içeriği %1,5'tan örneğin %2,3'e çıkarsa yıllık üretimde verim artışı (*artan verimle elde edilecek ürün X ürün satış fiyatı kadar*) ve gübreleme maliyetinde düşüş (*yapılmayacak gübrelemenin maliyeti kadar*) olacaktır. Bu da doğal varlık değeri artışının bilançoya yansımaları ekonomik olarak verecektir. Ya da arı türleri 5'ten 8'e çıkıyorsa karşılığında da daha iyi meyve tutumu ve tahminen %5 verim artışı oluyorsa yine artan ürün ile ürün fiyatı üzerinden biyoçeşitlilik hizmet değeri hesaplanabilecektir.

Agroekolojide çiftlik planlaması, doğanın döngülerine uyum sağlamak ve sistemin kendi kendine yetebilmesini desteklemek üzerine kurulur. Yani planlama, "en çok ürünü nasıl alırım?" değil; "doğayla uyum içinde nasıl uzun vadeli bir sistem kurarım?" sorusuyla başlar. Ayrıca bu sistemde yer alan çiftçiler en yüksek verimin en yüksek kazanç ya da kâr anlamına gelmediğini bilir. Daha ziyade sürece "ne kullandım karşılığında ne elde ettim" şeklinde yaklaşır.

Bu bakış açısıyla planlama şu ilkelere dayanır:

Ekosistemi Anlamak

Toprak yapısı, su varlığı, iklim özellikleri, doğal bitki örtüsü ve yerel ekosistem önce çok iyi tanınmalıdır. Eğim, rüzgâr yönü, güneşlenme, yağışlar, donlar, sel riski gibi faktörler dikkate alınmalıdır. Kimi zaman öncelik ürün ise ve mevcut arazi istenen üretim için uygun değil ise bu arazinin farklı değerlendirilerek, aranan özellikte başka bir alanda üretime geçilmesi düşünülmelidir. Özetle her yerde her şeyi üretmeyeceğimizi bilmeliyiz. Ancak doğa bize neyi, nerede, nasıl yapabileceğimizi söyleyebilir.

Çeşitliliği ve Çok İşlevliliği Planlamak

Monokültür (*tek ürün*) değil, çoklu üretim hedeflenmelidir. Sebze + meyve + baklagil + küçükbaş hayvancılık gibi entegre sistemler kurulmalıdır. Her üretim kolu diğerine destek olacak şekilde (*örneğin, hayvan gübresi sebze üretimini besler*) planlama yapılmalıdır. Bir üretim mutlaka diğerini beslemeli ve desteklemelidir.

Doğal Döngüleri Kapatmak

Agroekolojide dışarıdan girdi mümkün olduğunca az alınır. Organik atıklar kompost olur. Yağmur suyu toplanır. Hayvan artıkları gübreye dönüşür. Bitkisel atıklar toprağa kazandırılır. Kısacası israf etmeden, her şeyin sistemin içinde dolaşması sağlanmalıdır.

Arazide Alan Kullanımını Akılcıca Yapmak

Polikültür alanları (*birlikte iyi yaşayan bitkiler*) oluşturulmalı, yatay ve dikey tarım kombinasyonları (*örneğin, ağaçların altında düşük boylu sebzeler*), su yolları ve rüzgâr kırıcı bitkiler için özel alanlar oluşturulmalı, erozyon önleyici uygulamalar (*teraslama, örtü bitkisi vb.*) kullanılmalıdır. Özetle arazi sadece verimli değil, aynı zamanda korunarak kullanılmalıdır.

İşgücü ve Zaman Planlaması Yapmak

Küçük çiftliklerde özellikle küçük aile işletmelerinde insan gücü çok değerlidir. Ekim, bakım, hasat gibi işler sezonluk dalgalanmalara göre dengelenmelidir. Gereksiz iş yükü yaratmayacak sistemler kurulmalıdır (*örneğin, malçlama ile ot mücadelesini azaltmak gibi*).

Nakit Yönetimini Sağlamak

İşletme içinde üretilebilecek tüm ürünler belirlendikten sonra, gelir ve maliyet tahminleri yaparak, elde edilecek ürünlerden sağlanacak nakit girişlerinin yılın hangi dönemlerinde olacağını belirlemek, bunun yanında giderlerin yoğun olacağı dönemlerde ödemelerin hangi kaynaklardan sağlanacağı (*ürün satış geliri, ön sipariş, borç, kredi, hibe vb.*) belirlenmelidir. Gelirlerin hangi amaçla kullanılacağı hesaplanmalıdır.

Özetleyecek olursak; toprak isteklerine uygun üretim yapılmalı, ürünler riskleri azaltacak ve ekosistemi güçlendirecek şekilde çeşitlendirilmeli, sürdürülebilirliği temin etmek için dışa bağımlılık azaltılmalı, uzun vadeli üretimi mümkün kılmak için doğal varlıklar korunmalı, verimlilik ve yaşam kalitesi için işgücü doğru kullanılmalı, ekonomik başarı için nakit yönetimi doğru hesaplanmalı ve tüketici ile güven ilişkisini korumak için izlenebilir kayıt sistemleri mutlaka kullanılmalıdır.

Pazarlama açısından agroekolojinin farkı nedir?

Agroekolojik üretim modeli yalnızca üretim biçimini değil, aynı zamanda ürünlerin nasıl sunulduğunu, kimlerle ve ne şekilde buluştuğunu da dönüştürmeyi hedefler. Klasik tarımsal pazarlama zincirlerinden farklı olarak, agroekolojik

pazarlama daha kısa, adil, şeffaf ve dayanışma temelli ilişkiler kurar.

Agroekolojik pazarlama, klasik anlamda “alıcıyı ikna etmek” değil, alıcıyla birlikte bir değer sistemi oluşturmak anlamına gelir. Bu sistemde üreticinin ürettiği ürünün niteliğinden çok, yaşama biçimi önemlidir. Pazarlama stratejisi değil, etik duruş ve şeffaflık ön plandadır.



Agroekolojideki temel pazarlama prensiplerini şöyle sıralayabiliriz:

Kısa Tedarik Zincirleri

Aracıların sayısını azaltarak üretici ile tüketici arasındaki mesafeyi coğrafi ve sosyal olarak kısaltır. Pazarlama doğrudan çiftçiden, topluluklar veya kooperatifler aracılığıyla yapılır. Hedef, ürünün kaynağının şeffaflığı ve üreticiye daha fazla gelir sağlamaktır. Topluluk Destekli Tarım (TDT), Gıda Toplulukları, yerel pazarlar, üretici pazarları örnek olarak verilebilir.

Katılımcı Onay ve Güven Temelli İletişim

Üreticilerin maliyetlerini artırma pahasına ücret ödeyerek entegre oldukları ve başka bir noktadan piyasaya ve şirketlere bağımlı kaldıkları her türlü sertifikalı üretim modeline alternatif olarak, tüketici ve üretici birlikte süreci değerlendirir. Düşük maliyetlidir, güvene dayalı ilişkiyi güçlendirir ve etik üretimi teşvik eder. Üreticilerin ve tüketicilerin birbirini doğrudan tanıdığı, güven temelli bir ilişki kurulur.

Tüketicilerle iletişim, yalnızca ürün değil, üretim süreci, değerler ve ürün/üretim hikâyeleri üzerinden kurulur. Etiketlemeden çok, anlatı ve etkileşim önemlidir. Yani tüketiciler (*bazen organik sertifika, adil ticaret gibi sertifika sistemlerini de içine alacak şekilde*) hangi ürünleri neden istediklerini ve hangi şartlarda bu ürünleri alabileceklerini ifade ederken üreticiler de bu ürünleri neden üretmeyi tercih ettiklerini ve talep edilen kriterlerin hangilerini sağlarken hangilerini, hangi nedenlerle sağlayamayacaklarını açıkça ifade ederler. Çiftlik ziyaretleri, sosyal medya paylaşımları, mevsimsel bilgilendirme bültenleri gibi araçlar kullanılır.

Dayanışma Ekonomisi Temelli Satış Modelleri

Kâr odaklı olmayan, karşılıklı destek ve paylaşım esasına dayalı sistemlerdir. Türeticiler (*üreten-tüketici*), yani sadece satın alan değil, sürecin bir parçası olan kişiler hedeflenir. Gıda kooperatifleri, Tohum Takas şenlikleri, Gıda toplulukları, Gıda Adaleti Kolektifleri örnek verilebilir.

Değer Tabanlı Fiyatlandırma

Fiyat, yalnızca üretim maliyetine göre değil, ekolojik ve toplumsal faydaya göre belirlenir. Gıdanın gerçek maliyetini yansıtmaya ve üreticiyi sürdürülebilir kılma amacı güdülür. Gönüllü destek modelleri de görülebilir (*örneğin, gelirine göre ödeme*).

Anlatıya Dayalı Pazarlama

Agroekoloji, görünmeyen emeği, doğal döngüleri ve üreticinin değerlerini görünür kılar. Bu nedenle hikâye anlatımı, özellikle dijital mecralarda önemli bir araçtır:

- “Bu buğday niye böyle kokuyor?”
- “Bu tohum nereden geldi?”
- “Neden mevsimsel ürün tercih ettik?” gibi.

Adil Ticaret ve Gıda Egemenliği Temelli Ağlar

Katılımcı sertifikasyon sistemleri, adil ticaret ve gıda egemenliği temelli ağlar gibi agroekolojiye uyumlu alternatif pazarlama yöntemleri kullanılır. Aşağıda bu yöntemlerin bazı örnekleri sıralanmıştır. Bazı üreticiler, agroekolojik ilkeleri savunan ulusal ya da uluslararası ağlara katılır (*örneğin: La Via Campesina, Urgenci, Gıda Egemenliği Ağı*). Bu ortamlar kolektif savunuculuk, etik pazarlama kanalları ve politik görünürlük sağlar.



Agroekolojide Gelir - Maliyet Dengesi

Tarım işletmelerinde, son yıllarda yaşanan en büyük sıkıntı, tarımsal ürün fiyatlarının girdiler ile olan bağının kopmasıdır. Bir başka deyişle; ürün fiyatı teoride piyasada arz ve talebin dengelendiği noktada oluşurken, pratikte fiyatı tüccarlar ve şirketler belirlemektedir. Bu şartlar altında üreticinin hem bireysel hem de işletmesine dair giderlerini karşılayabilir bir tarımsal üretimi gerçekleştirmesi her geçen gün zorlaşmaktadır. Zaman içinde finansallaşma artmakta, mülksüzleşme ve hatta üretimden kopma gibi hiç istenmeyen sonuçlar izlenmektedir.

Üreticinin kâr elde edebilmesi için; ya ürün fiyatlarını artırması ya da üretim giderlerini azaltması gerekir. Burada gelir ve gider kalemlerini bir makasın iki ucu gibi değerlendirebiliriz. Makasın uçları birbirine yaklaştıkça (*maliyetler artıp, gelirle düştükçe*) kârlılık azalır. Burada üretici kârını artırmak için gelir gider arasındaki makası açmak zorundadır. Agroekoloji hem işletme giderlerini düşürme hem de işletme gelirlerini çeşitlendirme ve artırma açısından büyük avantaj sağlar.

Gelir Kalemleri Karşılaştırması

Gelir Kalemi	Konvansiyonel Tarım	Agroekolojik Tarım
Ürün Satış Geliri	Genellikle yüksek verim, ama düşük birim fiyat	Görece düşük verim, fakat daha yüksek birim fiyat
Devlet Destekleri/ Subvansiyonlar	Girdi bazlı desteklerden daha fazla yararlanır	Organik veya çevreci uygulamalara özel desteklerden yararlanabilir
Katma Değerli Ürünler	Genellikle hammadde satışı	İşlenmiş ürün, doğrudan satış veya alternatif pazarlama kanalları aracılığıyla daha yüksek gelir potansiyeli
Ekolojik Hizmet Gelirleri	Yok veya çok sınırlı	İşletmede kazanılan doğal kazanımların maddi değeri kadar ekolojik önemi de büyük
Alternatif ve Yıla Yayılan Gelir	Nadiren bulunur	Çoklu ürün sayesinde yılın farklı dönemlerinde çeşitli vadelerle gelir imkânı

Gider Kalemleri Karşılaştırması

Gider Kalemi	Konvansiyonel Tarım	Agroekolojik Tarım
<i>Kimyasal Girdiler (gübre, ilaç)</i>	<i>Tarım kimyasalları tedariği, maliyet yüksek ve dışa bağımlılık</i>	<i>Düşük ya da yok (işletme içinden tedarik)</i>
<i>Tohum</i>	<i>Hibrit veya GDO tohumlar, her yıl alım</i>	<i>Yerel/ata tohumlar, çoğu zaman kendi üretimi</i>
<i>Enerji ve Yakıt</i>	<i>Yüksek (makine kullanımı fazla)</i>	<i>Düşük (doğa dostu, düşük girdili sistemler)</i>
<i>İşçilik</i>	<i>Düşük ve dönemsel (mekanizasyonla az iş gücü)</i>	<i>İlk yıllarda görece yüksek ancak daha az değişken ve yıla yaygın</i>
<i>Makine ve Ekipman</i>	<i>Yüksek yatırım ve bakım giderleri</i>	<i>Düşük yatırım, küçük ölçekli aletler yeterli olabilir</i>
<i>Sertifikasyon ve Denetim</i>	<i>Genellikle gerekmez</i>	<i>Organik sertifikalar için maliyet olabilir ancak bu maliyetlerin de tüketicilerle güven esaslı kurulan ilişkilerle ortadan kalkması mümkün.</i>
<i>Pazarlama</i>	<i>Toplu satış, düşük pazarlama maliyeti</i>	<i>Doğrudan satış, alternatif kanallardan pazarlama gideri olabilir ancak fiyata yansıtılabilir.</i>

Genel Değerlendirme

Kriter	Konvansiyonel Tarım	Agroekolojik Tarım
<i>Kısa Vadeli Kârlılık</i>	<i>Genellikle daha yüksek</i>	<i>İlk yıllarda daha düşük olabilir</i>
<i>Uzun Vadeli Kârlılık</i>	<i>Girdi maliyetleri arttıkça düşük</i>	<i>Girdiye bağımlılık azaldıkça artış</i>
<i>Risk</i>	<i>Piyasa ve iklim risklerine daha açık</i>	<i>Ekosistem dayanıklılığı ve polikültür sayesinde daha düşük</i>
<i>Sürdürülebilirlik</i>	<i>Düşük (toprak, su ve biyoçeşitliliğe zarar)</i>	<i>Yüksek (ekosistem sağlığı korunur)</i>

Agroekolojide yaygın olarak kullanılan pazarlama yöntemleri nelerdir?

Topluluk Destekli Tarım (TDT)

Topluluk Destekli Tarım, tüketicilerin üreticiye ödeme yaparak hasat boyunca düzenli olarak ürün aldığı, üreticiyle tüketici arasında güvene dayalı bir ortaklık ve bağın kurulduğu üretim modelidir. Risk ve kazanç birlikte

paylaşılır. Üretici için gelir güvencesi sağlarken tüketici için taze, güvenilir gıda anlamına gelir. Sosyal dayanışma ve katılım büyük önem taşır.

Doğrudan Satış (Pazaryerleri, Köy Pazarları, Tüketici Grupları, Hasat Etkinlikleri)

Üretici, ürününü aracı olmadan doğrudan müşteriye sunar. Genelde haftalık pazarlarda, semt pazarlarında, köy festivallerinde satış ya da doğrudan kapıya teslim yöntemlerini kullanır. Hatta tüketiciler hasat sırasında, bazen de hasata katılarak doğrudan araziden satın alırlar. Üretici için daha fazla gelir, tüketiciyle doğrudan iletişim ve ürün hakkında bilgilendirme ve hikâye paylaşımı imkânı sağlar.



Fotoğraf: Gediz Ekoloji Topluluğu (GETO) Arşivi

Yerel Gıda Toplulukları ve Gıda Kooperatifleri

Üretici ve tüketici, kooperatif veya topluluk yapısı içinde örgütlenir. Ortak satın alma, stoklama ve dağıtım sistemleri kurulabilir. Üreticiler arasında dayanışma sağlanır. Daha düşük maliyetli dağıtım ve kolektif pazarlama gücü sağlar.

İnternet ve Sosyal Medya Üzerinden Doğrudan Satış

Küçük üreticiler web siteleri, sosyal medya hesapları, online sipariş formları ya da mesajlaşma grupları (*WhatsApp, Telegram*) üzerinden ürünlerini tanıtır ve satar. Kâr amacı gütmeyen ya da çiftçilerin bir araya gelerek kurdukları e-çarşı / e-ticaret sistemleri de doğrudan satış kanalları arasında yer alabilir. Geniş kitlelere ulaşmayı ve ürün hikâyesinin anlatımıyla bağ kurmayı sağlar. Sürdürülebilir marka bilinci oluşturmak için önemlidir.

Olumlu yönler

- Ürün doğrudan tüketiciye ulaştığı için aracılardan payı ortadan kalkar. Üretici gelirlerinin artmasını ve çoğu zaman tüketicilerin de daha az ödemelerini sağlar.
- Üretim süreci şeffaflaşır; tüketici ürünün kimden, nasıl geldiğini bilir. Tüketici ile güvene dayalı bir iletişim kanalı oluşur.
- Yerel ekonomiyi ve topluluk dayanışmasını güçlendirir. Kırsal kalkınmaya katkı sağlar, sosyal bağlar kuvvetlenir.
- Ekolojik üretim farkındalığını artırır. Tüketiciler doğaya saygılı üretim biçimlerine yönlendirilir.
- Talep tahminini ve üretim planlamasını kolaylaştırır (*özellikle TDT'de*) Üretici, mevsim başında ne kadar ürün üretmesi gerektiğini bilir.
- Üreticinin planlı üretim yapmasını sağlar, gıda israfını azaltır. Üretim ve tüketim miktarları daha planlı ve ihtiyaç temellidir.
- Pazarlama süreci de bir öğrenme ve farkındalık alanına dönüşür. Üreticiler pazarlama aracılığıyla iletişim, teknoloji ve örgütlenme becerilerini geliştirir.
- Kısa tedarik zinciri getirdiği lojistik faaliyetlerinin azalması karbon salımını azaltır.
- Riskler de paylaşıldığı için adeta bir sigorta gibi üretici için güvence sağlar.

Zorlukları

- Zaman ve emek yoğun bir iletişim süreci gerektirir. Tüketicilerle sürekli bilgi paylaşımı, güven kurma, açıklama yapma zorunluluğu üretici için ek yük olabilir. Ancak zamanla bir sistem kurulup güven bağı oluştuğunda bu azalacaktır.
- Dağıtım ve lojistik sorunları yaşanabilir. Özellikle bireysel doğrudan satışlarda ürünlerin ulaştırılması maliyetli ve zahmetli olabilir.
- Pazarlama bilgi ve deneyimi eksik olabilir. Küçük üreticiler pazarlama, fiyatlandırma, tanıtım gibi konularda desteğe ihtiyaç duyabilir.
- Mevsimsel risklerde (*don, kuraklık vs.*) tüketici memnuniyetsizliği olabilir. Bazen topluluk destekli modellerde dahi, ürün çeşitliliği veya kalitesi düştüğünde güven ilişkisi zedelenebilir.
- Tüketici alışkanlıklarını değiştirmek zor olabilir. Süpermarket ve e-ticaret konforuna alışmış tüketicileri yönlendirmek zaman alır.
- İşletmede ölçek değişimi sınırlı olabilir. Büyüme potansiyeli ve/veya isteği olan küçük üretici için büyümek ya da uzak pazarlara ulaşmak zorlaşabilir.
- Özellikle ilk yıllarda düzenli talep ve gelir sağlamak zaman alabileceğinden finansal sürdürülebilirlik zor olabilir.
- Üreticinin ürettiği ürünün tamamını doğrudan tüketiciyle buluşturmayı zaman içinde gerçekleştirecek olan üreticiler bu süreçte klasik pazarlama yöntemlerinden birden vazgeçmek istemeyecektir. Bu da agroekolojik süreçlere geçmesini zorlaştırabilir. Üretim süreçleri gibi pazarlama süreçlerinin de aşamalı ve parçalı olması nedeniyle üretici bu süreçleri yönetmekte zorlanabilir.



Buğday Derneği Arşivi

**Tarımsal işletmeler
ve çiftliklerde
finansman
nasıl yapılmalı?
Finansman açısından
agroekolojiyi nasıl
değerlendirmeliyiz?**

Tüm tarımsal işletmelerde belli başlı finansman ihtiyaçları ve hesaplamaları bulunmaktadır. Bunları üç ana başlıkta özetleyebiliriz.

Yatırım Finansmanı
İşletme Sermayesi Finansmanı
İşletme Finansmanı

Yatırım finansmanı uzun vadeli sabit varlıkların (*arazi, ekipman, altyapı*)

edinilmesini sağlar. Agroekolojik üretim genellikle daha düşük dış girdi kullanımı ile çalıştığı için klasik tarımda görülen büyük sermaye yatırımlarından ayrışır. Bu yatırım maliyetleri içinde; etüt ve proje giderleri, arazi bedeli ve arazinin düzenlenmesi, inşaat giderleri, makine ve teçhizat ile bunların donatımı ve montajlanması giderleri, yardımcı tesisler için makine ve donatım giderleri, taşıt araçları satın alım ve kullanım giderleri, deneme üretimi, yatırım döneminde yapılacak faiz ödemeleri ile genel ve diğer giderler dikkate alınır. Sabit sermaye yatırımının finansmanında kredi tipi dış kaynak ya da hibe kullanımı söz konusu olabileceği gibi özkaynak ile de yatırım mümkündür. Şayet kredi kullanımı olacak ise borçlanma oranı %75'i aşmamalıdır. Borçlanma mümkün olduğunca üretim modeline uyumlu şekilde ve uzun vadeli yapılmaya çalışılmalıdır. Hibe kullanımı söz konusu ise; özkaynak miktarı mutlaka tedarik edilmiş olmalıdır.

İşletme Sermayesi Finansmanı ilk sabit yatırım yapıldığı andan, bu yatırımdan elde edilecek ürünün ilk geliri işletmeye girene kadar harcanacak olan işletme giderlerinin finansmanını ifade eder. Örneğin; zeytin tesisi kurulurken ilk fidanların dikiminden sonra zeytin hasadı yapılana kadar işletmede harcanacak tüm üretim giderleri bu başlık altında değerlendirilir. İşletme sermayesi ihtiyacı mutlaka ayrı bir kalem olarak toplam yatırım tutarına eklenmeli ve dış kaynak ile finanse edilecek ise uzun vadeli borçlanılmalıdır.

İşletme Finansmanı Tohum / Fide, Canlı materyal – Bitki Besleme – Bitki Koruma – Akaryakıt – Yem – Tamir Bakım Masrafları – Geçici İşgücü – Makine Kirası – Su Bedeli – Sigorta – Değişken masraflar (*döner sermaye faizi*) – Götürü Yaptırılan İşler gibi değişken masraflar ile, Amortisman – Sabit Sermaye Faizi – Sabit Masraflar (*vergi, sigorta, bina ve barınak masrafları, sulama tesisi masrafları, arazi kirası, daimi işgücü ücreti, aile işgücü ücreti, genel yönetim giderleri*) gibi sabit masrafların toplanması ile elde edilir. Bu maliyet hesaplarında üretim planlaması bölümünde bahsedilen tüm maliyetler dikkate alınmalıdır. İşletme giderleri dış kaynak ile finanse edilecek ise mutlaka kısa vadeli borçlanılmalı ve işletmede elde edilen tarımsal gelirlerin yıla dağılımına göre geri ödemeler planlanmalıdır.

Hesaplamalar yapılırken, işletme giderlerinin üretim gelirleri ile, yatırım giderlerinin ise yıllık kâr rakamları ile karşılanması gerektiği mutlaka dikkate alınmalıdır. Bir başka deyişle, yıllık işletme giderleri borçlanması işletme giderleri toplam tutarını aşmamalı, uzun vadeli borçlanma yapılacak ise bu borcun yıllık ödemeleri, işletme kârı ile karşılanabilir olmalıdır.

Agroekolojide finansman uygulamaları genellikle geleneksel tarıma kıyasla daha farklı ve yenilikçi modelleri içerir. Bu alanda finansman sağlamak, agroekolojik üretim ve sürdürülebilir tarım sistemlerine yatırım yapmak için çeşitli kaynaklar, politikalar ve stratejiler devreye girer. Agroekolojinin finansmanı, yerel, ulusal ve uluslararası düzeydeki fırsatlar ve zorluklarla şekillenir.

Finans Olanakları ve Alternatif Kaynaklar

Türkiye’de bu konuda özel bir fon kaynağı bulunmuyor. Bu nedenle dolaylı finansman olanakları söz konusu.

Kamu bu konuda ayrı bir destek sağlamıyor. Ancak organik tarım, biyoteknik mücadele gibi başlıklar agroekoloji ile bağdaştırılabilir. Bunun yanında bitkisel üretim destekleri, mazot/gübre desteği, genç çiftçi hibeleri gibi başvurulabilecek destekler de söz konusudur.

Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu (TKDK) – IPARD Programı, kırsal kalkınma projelerine hibe ve kredi desteği sağlıyor. Bu kurumdan özellikle organik tarım, kırsal turizm ve kooperatifçilik başlıklarında; kompost tesisi kurmak, küçük ölçekli işleme tesisi, çiftlik turizmi altyapısı gibi agroekoloji ile bağlantılı yatırımlar için faydalanılabilir. Ancak özellikle tohum kullanımı ve sertifikasyon süreçlerinde şirket gıda rejimine daha yakın süreçlerin aranması, çiftçiler için bu kaynakların kullanımını etik anlamda etkiliyor.

Ziraat Bankası ve Tarım Kredi Kooperatifleri Kredilerde faiz indirimi veya sübvansiyonlu krediler sunabiliyor. Ancak bu ürünler genellikle konvansiyonel üretime yönelik. Küçük aile işletmeleri genellikle kârlılık ve teminat konularında aranan yeterlilikleri sağlayamıyor.

Bu noktada en önemli kaynak yine **Alternatif Finansman Kaynakları ve Yerel Ağlardır.** Üreticiler, Topluluk Destekli Tarım (TDT) ile ön finansman, mevsim başında tüketicilerden ön ödeme alarak işletme sermayesini sağlayabilir. Bu modelde finansman, banka değil topluluk dayanışması yoluyla gelir.

Türetici Kooperatifleri ve Gıda Toplulukları, üreticinin sezon başı finansman ihtiyacına toptan alım, avans ödeme gibi yöntemlerle destek olabilir. Bazı kooperatifler üreticiye ekipman veya altyapı desteği de sağlar.

Katılımcı Onay Sistemleri (KOS), sertifikasyon için yüksek maliyet ödemediği pazarda “güven” oluşturulabilmesini ve pazara erişim kolaylığı sağlar. Bu da dolaylı olarak finansal sürdürülebilirliği destekler.

Her ne kadar kullanımlarında mutabakat sağlanamamış ve temkinli yaklaşılmış olsa da STK ve Uluslararası Fon Kaynakları da bu noktada alternatifler yaratabilir. Özellikle eğitim, kapasite geliştirme, mikro hibe programları uygulanabilir yöntemlerdir. Kadın üreticiler, genç çiftçiler ve agroekolojik uygulamalar önceliklendirilebilir. Sürdürülebilir tarım, kırsal kalkınma ve gıda adaleti temalı projelere hibeler sağlanabilir. Kooperatifler veya STK’lar aracılığıyla farklı fon kaynaklarına başvurulabilir.

Gıdanın “Gerçek Maliyeti” nedir? Agroekolojik ürünler pahalı mı?

Normalde pazarda bir gıda ürününün fiyatı “Üretim maliyeti + kâr” formülüyle belirlenir. Ama bu hesaplama gıdanın gerek üretim, gerek pazarlama, gerekse tüketimi sırasında doğaya, topluma ve sağlığa verdiği gizli zararları ve bedelleri (*maliyetleri*) içermeyiz.

Agroekoloji ise “Ürünün gerçek maliyeti = Üretim maliyeti + Ekolojik maliyet + Sosyal maliyet + Sağlık maliyeti” anlayışını benimser.

Başka bir deyişle, piyasadaki bir ürün ucuz olabilir ama doğaya, insan sağlığına veya çiftçiye ağır bir fatura çıkarıyorsa, aslında pahalıdır. Adım adım agroekolojik bakış açısı ve konvansiyonel tarım yöntemi ile üretilen bir ürünün fiyatını hesaplamaya çalışalım;

- Tarımsal Üretim Maliyeti hesaplanmalı; *(canlı materyal – tohum, fide hayvan –, işçilik, su, enerji, besleme, ekipman, pazarlama, finansman vb. sabit ve değişken masraflar)*
- Ekolojik Maliyet hesaplanmalı; *(toprak erozyonu, su kirliliği, karbon salımı, biyolojik çeşitlilik kaybı, pazarlama sırasında doğaya verilen zarar ve ürün kayıpları vb.)*
- Sosyal Maliyet eklenmeli; *(çiftçi yoksulluğu, kırsal göç, adaletsiz gelir dağılımı, kayıp emek, kültürel kayıplar, vb.)*
- Sağlık Maliyeti eklenmeli; *(pestisit kalıntıları, sağlıksız gıda nedeniyle artan hastalıkların tedavi maliyetleri, vb.)*
- Devlet destekleri ve sübvansiyonları; *(ürünün fiyatı sübvansiyonla mı düşürüldü, piyasa fiyatını kontrol altına almak için ürün ithal edildi mi, depolama yapıldı mı, devlet herhangi bir müdahale için kaynak ayırdı mı?)*

Bu örnekten anlaşılacağı üzere gıdanın fiyatı sadece piyasa satış fiyatına bakarak anlaşılmaz. Tüm bu görünür ve görünmeyen maliyetlerin toplanmasının ardından ürünün gerçek fiyatı ortaya çıkar.

Agroekolojik yöntemlerle üretilen gıdalar, toprağı korumaya, su kaynaklarını temiz tutmaya, karbon ayak izini azaltmaya, çiftçinin gelirini adil tutmaya, sağlığa zarar vermemeye özen gösterir. Pazarlama kanallarını kısa tutmaya çalışır. Ayrıca üretimde girdi maliyetlerini en aza indirmeyi hedefler. Bu yüzden; agroekolojik ürünler ilk bakışta pahalı gibi görünse de topluma ve doğaya maliyeti düşük, üretici açısından da kârlılığı yüksektir.

Agroekoloji alternatif bir üretim yöntemi olmaktan çıkmış hem ekonomik hem de sosyal açıdan bir zorunluluk haline gelmiştir.

İyi Örnekler



Sıfır Bütçeli Tarım - Hindistan

Endüstriyel üretimde üretim maliyetinin önemli bir bölümünü dışarıdan satın alınan girdiler oluşturur. Buna karşın dünyada çiftçilerin kendi girdilerini üreterek maliyetleri düşürdüğü hatta sıfırladığı örnekler mevcut. Özellikle Hindistan'da ortaya çıkan Sıfır Bütçeli Tarım Akımı (*Zero Budget Natural Farming - ZBNF*) ve Kore'de yapılan doğal tarım Kore Doğal Tarımı (*Korean Natural Farming - KNF*) dikkati çekiyor.

Sıfır Bütçeli Tarım, çiftçilerin dış girdilere bağımlılığını ortadan kaldırarak, tamamen kendi ürettikleriyle tarım yapmalarını amaçlayan bir sistem. Bu yaklaşım, sentetik gübre ve pestisitlerin yerine, yerel olarak üretilen biyolojik gübreler, fermente sıvılar ve doğal böcek kovucuların kullanılmasını teşvik ediyor. Hindistan'da geliştirilen Sıfır Bütçeli Tarım modeli, sığır gübresi ve idrarı, baklagiller, toprak mikroorganizmaları ve fermente edilmiş bitkisel özlerden yapılan sıvı karışımlar gibi doğal girdileri kullanarak toprak verimliliğini artırmayı ve ekosistem dostu bir üretim sağlamayı hedefliyor.

Sıfır Bütçeli Tarımın temel ilkeleri, tohumları doğal çözeltilerle hazırlama (*Beejamrutha*), toprağı mikroorganizmalarla güçlendirme (*Jeevamrutha*), zararlılarla doğal yollarla mücadele etme (*Agniastra ve Bramhastra*) ve yeşil gübreleme ile bitkileri besleme yöntemlerine dayanıyor. Bu sistem, maliyetleri düşürerek küçük çiftçilerin gelirlerini artırırken, biyolojik çeşitliliği ve toprak sağlığını koruyarak sürdürülebilir tarımı teşvik ediyor.

SBDT ilk olarak Karnataka eyaletinde popülerleşmiş, sonrasında Tamil Nadu, Andhra Pradesh ve Kerala eyaletlerine de yayıldı. Aynı zamanda LVC üyesi olan köylü örgütü Karnataka Rajya Raitha Sangha (KRRS), SBDT hareketinin yaygınlık kazanmasında temel aktörlerden birisi oldu. KRRS örgüt olarak SBDT'yi teşvik etmeye başlamış ve çiftçiden çiftçiye yaklaşımı sayesinde hareket eyalet çapında yayıldı.

Kore Doğal Tarımı

Çiftçilerin doğadan topladıkları yerel mikroorganizmalar, fermente edilmiş bitki özleri ve doğal minerallerle kendi tarımsal girdilerini üretmelerini sağlayan, düşük maliyetli ve sürdürülebilir bir tarım yöntemi. Bu sistem, toprak mikrobiyolojisini güçlendiren ve kimyasal girdilere ihtiyaç duymadan bitki beslenmesini sağlayan özel solüsyonlar kullanıyor. Fermente Bitki Özü (FPJ), Fermente Balık Özü (FFJ), Yerel Mikroorganizmalar (IMO) ve Deniz Kabukları Kalsiyum Özü, Kore Doğal Tarımının temel doğal girdileri arasında yer alır.

Bu yöntem, toprak sağlığını koruyarak bitkilerin daha dirençli ve besleyici olmasını sağlarken, aynı zamanda dışa bağımlılığı azaltarak çiftçilerin ekonomik olarak daha sürdürülebilir bir üretim yapmalarına olanak tanır. Kore Doğal Tarımı, özellikle küçük çiftçilerin kendi kaynaklarını kullanarak düşük maliyetle yüksek verim elde etmelerine yardımcı olduğu için organik ve agroekolojik tarım uygulamalarında benimseniyor.

Halkın Gıda Ağı - Tunus

Tunus Permakültür Derneği'nin (ATP) yürüttüğü "Halkın Gıda Ağı" projesi, tüketiciyle üretici arasında kurulan bağlantılar temelinde tarım ürünlerinin alternatif bir altyapı üzerinden dağıtımı yoluyla Tunus toplumu için sürdürülebilir bir gıda üretim modeli kurmayı amaçlıyor. Ekonomik olarak uygulanabilir bir yapı oluşturmak amacıyla, agroekolojiye geçiş için tüketicilerle üreticiler arasında yapılan bir sözleşme temelinde bir katılımcı onay sistemi (KOS) kuruldu. Proje tüketicilerle üreticilerin kendileri tarafından yönetiliyor; sistem tüketiciler için tazelik, nitelik ve sağlığı garanti ediyor, aracı maliyetlerini ortadan kaldırıyor, *(Tunus tarım sektörünün çoğunluğunu oluşturan)* küçük üreticiler için adil ve istikrarlı bir gelir yaratıyor.

KOS paydaşları, çiftçiler, tüketiciler ve Tunus Organik Tarım Teknik Merkezi'nden uzmanlarca yazılıp onaylanan kılavuzlar doğrultusunda **Halkın Gıdası** markasını yarattı. Ayrıca, Tunus ile ülkenin kuzeyindeki Bizerte şehirlerinde iki tane haftalık çiftçi pazarı düzenleniyor, üçüncü pazar ise planlama aşamasında. Pazarlar ve markaya temel desteği, ATP yönetimindeki, "mikro" permakültür çiftlikleri kurmaları için gençlere destek veren "Çiftliğini Kur" girişimi sağlıyor. KOS, tüketicilerin çiftliklerine ziyaretini memnuniyetle karşılayan genç çiftçilere son derece uygun düşüyor. Halkın Gıdası projesinin bir parçası olarak, katılımcıların akredite çiftçilerin ürünlerine ulaşmak için aylık ödemeler yaptığı bir Tüketiciler Kulübü de kuruldu.

KOS aktörleri (*üreticiler, tüketiciler, uzmanlar*) bir dizi destek ve takip ziyareti yoluyla potansiyel yeni çiftçilere, Halkın Gıdası markasını kullanmaya hak kazanabilmek üzere, üzerinde uzlaşılan sözleşme doğrultusunda agroekoloji uygulamalarını başlatmaları konusunda tavsiyelerde bulunuyor. Sebze üretimi için "Halkın Gıdası" marka sözleşmesi şu kategorilere göre düzenlendi: Çiftlik tasarımı ve ekin organizasyonu, Toprak koruma, Uygun tohum ve ağaçların seçimi, Sulama, Zararlı yönetimi, Çiftlikteki atık yönetimi, Satışlar ve adil fiyatlar, Çiftlikteki çalışma koşulları.

Halkın Gıdası Ağı hakkında daha fazlasını öğrenmek için "Gıda Toplulukları Oluşturmak" webinarına bakınız:

<https://www.youtube.com/watch?v=INiwG0a-AiE&t=2586s>

AMAP - Fransa

AMAP (*Association pour le Maintien d'une Agriculture Paysanne* - Köylü Tarımını Koruma Derneği) Fransa'da yerel çiftçilerle tüketiciler arasında doğrudan, adil ve sürdürülebilir bir ilişki kurmak amacıyla Topluluk Destekli Tarım (TDT) sistemini uyguluyor. AMAP 2003 yılından beri uygulamalarını bir tüzük çerçevesinde yürütüyor. Bu tüzük agroekolojik uygulamalara dayalı köylü tarımını, katılımcılığı, çeşitliliği, ürünlere aracısız ve doğrudan ulaşımı esas alan sosyal, ekonomik, ekolojik ve etik bir taahhüt niteliğinde. Bu sisteme dahil olanlar da AMAP olarak adlandırılıyor. AMAP kapsamında tüketiciler çiftçilere ön ödeme yaparak sezon öncesi finansman desteği sağlarken, üreticiler de ne kadar üretmesi gerektiğini öngörerek üretim planlaması yapabiliyor. Yapılan bu ödeme karşılığında tüketiciler genellikle altı ay boyunca haftalık taze ürün ve diğer kuru gıdalardan oluşan bir sepete ulaşabiliyor.

AMAP bünyesinde tüketiciler ve çiftçiler arasında her iki tarafın sorumluluklarını içeren bir anlaşma yapılıyor. Bu anlaşma gereği çiftçiler AMAP tüzüğünde de belirtildiği gibi biyolojik çeşitliliğe, doğaya ve sağlık kurallarına uygun üretim yapmakla yükümlü. Tüketiciler ise doğal felaketlerin ve iklimsel olayların çiftçiliğin bir parçası olduğunu kabul ederek, bunun sonucunda doğacak zarara ve masraflara dayanışmanın bir parçası olarak ortak oluyor. Bunun dışında anlaşmada kolilerin dağıtım ve teslimat koşulları, katılım katkı payı, çiftlik ziyaretleri gibi konular yer alıyor. AMAP'ın internet sitesinde 2022 yılı itibarıyla 380 AMAP grubu ve 400'den fazla ortak çiftçi bulunduğu belirtiliyor.

ANAP - Küba

Agroekoloji hareketinin kendisine geniş yer bulduğu ülkelerden bir diğeri Küba'dır. Küba'da da agroekoloji hareketinin yayılmasında aynı zamanda LVC üyesi olan Ulusal Küçük Çiftçiler Derneği (ANAP - *Asociación Nacional de Agricultores Pequeños*) isimli çiftçi örgütü ve agroekolojinin temel metodolojilerinden çiftçiden çiftçiye yaklaşımı etkili olmuştur. ANAP'ın 2002 yılında dış finansmana ve teknik danışmanlara olan bağımlılığını azaltma kararı sonrasında çiftçiden çiftçiye yaklaşımı örgüt üyeleri arasında bir harekete dönüşmüş ve sonrasında adanın tamamına hızla yayılmıştır.

Küba'da agroekoloji hareketi içinde yer alan çiftlikler, bu üretim biçimine entegrasyonlarına göre düşük, orta ve yüksek düzey olarak üç gruba ayrılıyor. Buna göre ilk olarak halihazırda çiftliklerde uygulanan agroekolojik yöntemlerin bir envanteri çıkarılıyor, ardından çiftlikler benzerlikleri ve farklılıkları üzerinden gruplandırılıyor, sonrasında ise agroekolojik uygulamaları diğer çiftçilere gösterecek olan önder çiftçiler belirleniyor. Böylelikle bir yandan yeni uygulamalar hızlı bir şekilde belirlenerek, eğitimler verimli bir şekilde organize edilebiliyor, diğer yandan çiftçiler için örnek olabilecek başarılı agroekolojik çiftlik modellerini görünür kılmak mümkün oluyor

I pascoli di Amaltea - İtalya

Alessandro ve Arianna'nın çiftliği Kuzey İtalya'da, Piedmont'taki Alta Langa'da yer alıyor. Tarımsal geçmişleri, sürü yönetimi ya da keçi ve koyunların davranışları hakkında hiçbir bilgileri olmamasına rağmen, hatalar olsa bile adanmışlık ve sevginin neleri başarabileceğinin somut bir örneğini oluşturuyor.

Ormanın içinde yer alan 17 hektarlık çiftliklerinde, nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan kadim bir cins olan Langhe koyunlarını yetiştiriyorlar. Birkaç yıl önce erkek Lacaune koyun ve keçilerini de çiftliğe kattılar. Çiftliğin asıl üretimi, ilkbahardan sonbahara kadar yapılan çiğ süt peyniri. Kullanılan malzemeler basit: süt, peynir mayası ve tuz. Peynirler, meradaki otlara ve mevsimlere göre farklı tatlar ve görünümler alıyor.

İlkbahardan sonbahara kadar yılın büyük bölümünde otlayan koyunlar, kış aylarında ahırda kalıyor ve çiftlikte üretilen samanla besleniyor. Çiftlik, deneyim ve bilgilerini ilgili taraflarla paylaşmak için rehberli peynir tadımları ve atölye çalışmaları düzenliyor.

Tarımsal biyoçeşitlilik ve pazar çeşitlendirmesi

Satışların %70-80'i cumartesi sabahları Alba'daki pazarda doğrudan gerçekleşiyor; ayrıca bölgedeki şaraphane ve restoranlara da ürün veriyorlar. Ayrıca elma şarabı (*cider*) ve bal üretimine odaklanıyorlar, 2 kovanları var. Kırsal turizm hizmetleri de sunuyorlar. Stratejileri, sınırlı miktarlarda olmak üzere geniş bir yelpazede ürün yetiştirmek. Sebze bahçesine her zaman önem vermişler ve küçük miktarlarda tahıl yetiştirmeyi denemişler.

Voisin Rasyonel Otlatma Deneyimi

VRO ile mera yönetimi deneyimi 2020 yılında başladı. Denemeye karar vermelerinin nedeni, meraları nasıl daha iyi yöneteceklerini öğrenmekti. Son iki yıldır Deafal ile çalışmaları sayesinde, peynir altı suyu ve diğer

fermantasyonlarla kendi biyo-gübrelerini üreterek becerilerini ve şirketin döngüsel ekonomisini geliştiriyorlar.

İlkbaharda her biri üç telle ayrılmış parseller hazırlıyorlar. Koyun ve keçiler diğer otlayan hayvanlardan daha fazla yönetiliyor. Parseller yaklaşık 50 x 50 metre boyutlarında ve ortalama 2500 metrekare, yaklaşık elli hayvana yetecek büyüklükte. Koyun ve keçiler ayrı ayrı besleniyor. En ağaçlık alanda keçiler, otlak alanlarda ise koyunlar otluyor. Hayvanların farklı ihtiyaçları var: Keçi yukarıdan yemeye başlıyor ve sonra aşağıya, otlara doğru geliyor, koyun ise aşağıdan yukarıya doğru besleniyor.

En önemli çalışma, altyapıyı inşa etmek ve parselleri bölmek oldu; bu yapıldıktan sonra, tek yapılması gereken açmak ve kapamak. Zamanı gelince hayvanlar içeri sokuluyor ve sonra özerk oluyorlar. Bu konuda büyük iş, ilk yatırımla ilgilenmek. Bu yatırım daha sonra yıllara yayılarak amorti ediliyor çünkü bu kademeli olarak yapılabilir. Yapıların kurulması ve bunun iyi bir şekilde yürütülmesi, işletmeyi daha yönetilebilir ve ekonomik olarak uygun hale getiriyor. “VRO iyi bir planlamaya dayanan bir yöntem.”

Hayvanların refahını artırmak ve en sıcak saatlerde gölge sağlamak için daha küçük parsellere ağaçlar dikildi. Biyoçeşitliliği artırmak ve ek gelir olarak gelecekte elma şarabı üretimi için elma ağaçlarının dikilmesi tercih edildi.

Uygulamada yönetim

Alessandro uygulamayı şöyle anlatıyor: “Geçen yıl 80 hayvan bir merada iki kez otlatıldı. Bu arada erkekler ayrı tutuldu. Eylül ayında burada bir hektarın üçte biri kadar alanımız vardı; aşağıda ise bir buçuk hektar. Hayvanlar şu şekilde hareket ettirildi: Üst kısımda iki kez 80 hayvan ve arazinin üçte birinde 80 hayvan. Daha geniş otlakların hepsini bitirdikleri için ağustos ayında saman vermek zorunda kaldık. Aynı dönemde, daha küçük kısımda üç seansta daha geniş alana kıyasla on kat daha fazla tükettik.

Kışın giderek daha az kar yağdığı düşünülürse, amaç hayvanları kış mevsiminde bile dışarıda bırakmak olacak. Ancak bölgede hâlâ çok su var, arazi tabanında Belbo nehri olan dar bir vadide yer alıyor. Şu anda sabah çiyi ve 2 ya da 3 yağmur sayesinde otlar iyi büyüyor ve neyse ki son zamanlarda diğer bölgeleri etkileyen kuraklık sorunlarıyla henüz karşılaşmadık.”

Bu yönetim, zamanın iyi kullanılmasına ve çiftçinin yaşam kalitesinin iyileştirilmesine olanak tanıyor. Rasyonel otlatma, her şeyin, yönetimin ve aynı zamanda günün planlamasının da rasyonel olması anlamına geliyor. Alessandro, “Bütün bunlar ekonomik bir iyileşme sağlıyor çünkü onlar için harcanan parayı azalttık. Harcanan zaman açısından iyileşme sağlıyor çünkü ağıllar hazır olduktan sonra hayvanları oraya götürüp bırakıyor ve gidip başka bir şey yapabiliyorsunuz. Hayvan refahı açısından da iyileşme sağlıyor çünkü her akşam mutlu ve iyi beslenmiş oluyorlar ve bir gün az yedikleri, diğer gün fazla yedikleri günler olmuyor. Şimdi aradaki farkı daha iyi anlıyorum,” diyor.

Tahtacıörencik Doğal Yaşam Kooperatifi - TADYA Güdül, Ankara

TADYA, Ankara Güdül İlçesi Tahtacıörencik Köyü'nde faaliyet gösteren bir çiftçi örgütlenmesi. 2012'de başladığı agroekolojik ve topluluk destekli üretim ve dağıtım faaliyetleriyle Ankara'daki tüketicilerinin sağlıklı gıda ihtiyacına cevap vermenin yanı sıra, yaklaşık yüzde 80'i kadın olan 50 kişiden oluşan 16 üretici ailenin geçimine katkıda bulunuyor.

TADYA üreticileri yıl boyunca taze sebze ve meyvelerden süt ürünlerine ve işlenmiş ürünlere kadar çok çeşitli gıdalar üretiyor. TADYA doğa dostu ve sağlıklı gıda üretim yöntemlerini benimsiyor. Üretimin hiçbir aşamasında



Fotoğraf: TADYA Arşivi

sistemik kimyasallar veya yapay gübreler kullanmıyor. Polikültür ile tarımsal ve doğal biyoçeşitliliği yüksek tutuyor. Serbest gezinen hayvanlar üretimin sürdürülebilirliğine katkıda bulunuyor.

TADYA ürünlerini çeşitlendirerek, üretim sezonunu uzatarak ve yerel ölçekte doğrudan satış yaparak kırsal dayanıklılığı inşa ediyor, iklim krizi ve diğer olası dış şoklar karşısında gıda güvencesini güçlendiriyor.

TADYA ürünlerini öncelikle haftalık ev teslimatları yoluyla satıyor. Ayrıca imkân buldukça köye çiftlik ziyaretleri, atölyeler ve köy pazarı içeren rehberli turlar düzenliyor. TADYA ayrıca her yıl yaklaşık 300 ziyaretçiyi ağırlayan ‘kahvaltı şenlikleri’ düzenliyor.

TADYA katılımcı yönetişimi mümkün kılan, tüketicileri ve gıda sisteminin çeşitli aktörlerini işleyişine dahil eden yerel bir Katılımcı Onay Sistemi (KOS) uyguluyor. Kolektifin yapısal kararları herkese açık olan düzenli toplantılarda üreticilerin konsensusu ile alınıyor. Koordinasyon, destekçilerle iletişim, tanıtım, sosyal medya yönetimi, muhasebe ve iç denetim gibi roller için belirli dönemlerle sorumlular seçiliyor. TADYA (a) çiftliklere, bahçelere ve diğer üretim alanlarına düzenli iç izleme ve denetim ziyaretleri yaparak, (b) tüketicilerin üretim alanlarını ziyaret etmesini teşvik edip kolaylaştıran bir “açık kapı politikası” uygulayarak ve (c) ürün ve hizmetleri için çevrimiçi formlar, e-posta ve telefon görüşmeleri gibi geri bildirim mekanizmaları sağlayarak alıcı ve destekçilerine karşı hesap verilebilirliği sağlıyor.

TADYA’nın faaliyetleri sonucunda köyün kültürel mirası, yadigâr çeşitleri (*yerel kavuzsuz arpa, domates çeşitleri, endemik ahlut, kara sığır vb.*) ve geleneksel yemekleri (*tam un ve ekşi maya ile yapılan ekmekler, şirden mayadan peynir, kara helva, mancar yemeği vb.*) yeniden canlandırıldı. Kırdan kentlere göçün hâlâ devam ettiği bir ortamda, birçok gencin köyde kalmasını ve bazı ailelerin üretim için köye gelmesini sağladı. Kolektif, çevreye zarar veren enerji ve maden projelerine karşı açılan davalara katılarak köy ve çevresinin korunmasına da katkıda bulundu.



Fotoğraf: TADYA Arşivi

Tahtacıörencik Köyü çeşitli disiplinlerden 10'dan fazla akademik araştırma projesine ev sahipliği yaptı, bir yaşayan laboratuvara dönüştü.

TADYA çiftçileri resmi bir kooperatif olarak değil, küçük üretici statüsünde çalışıyorlar. TADYA'nın faaliyetleri toplum ve karar vericiler nezdinde insan ölçekli üretim ve yerel tüketimin öneminin anlaşılmasına katkıda bulundu. Ancak mevzuatta iyileştirmelere ihtiyaç var. TADYA bunun için yerel yönetimlerle çalışmalar başlattı ve ortak proje önerileri sundu.

www.tahtaciorencik.org

www.instagram.com/tadya.kolektifi/

www.facebook.com/tadya.kolektif

Gıda Toplulukları Üretici ve Türeticileri - İzmir Örneği

Gıdasını kimlerin, nasıl ve hangi şartlarda yetiştirdiğine dair bilgi sahibi olmak isteyen **türeticiler** belirledikleri kriterlerde üretim yapan çiftçiler ve üreticilerle bağ kurarak onlardan topluluk olarak alışveriş yapabiliyorlar. **Türetici olmak**, alışveriş yapmanın ötesine geçerek ekolojik, sosyal ve adil üretimleri, üreticisini tanıyarak ve üretim süreçlerini izleyerek desteklemek anlamına geliyor.

Türkiye'nin çeşitli kentlerinde sağlıklı ve adil gıdanın peşinde düşen türeticilerin bu gıdaları üreten üreticilerle işbirliği yaparak oluşturdukları gıda toplulukları bulunuyor. Güven ve gönüllülük esasına göre işleyen bu topluluklar çoğunlukla kendi Katılımcı Onay Sistemlerini oluşturarak kendi kriterlerini yerine getiren

üreticilerle bağ kuruyor ve açtıkları sipariş listeleri üzerinden belirli dağıtım günlerinde üreticilerden alışveriş yapıyorlar.

İzmir'deki Gıda Toplulukları bir yandan kendi ürün / üretici kriterleri ve işleyiş sistemleri üzerinden hareket ederken diğer yandan da birbirleri arasında işbirliği içerisinde olmalarıyla da bölgesel bir dayanışma örneği sergiliyor. Aralarında İzmir'in belli bir bölgesinde yaşayanların kurduğu, şirket çalışanlarının oluşturduğu veya aynı okulda görev



Fotoğraf: Gediz Ekoloji Topluluğu (GETO) Arşivi

yapan ğretim üyelerinin oluşturduğu gıda toplulukları bulunuyor. Bu toplulukların zaman zaman üreticilerle dayanışma amacıyla yaptıkları Topluluk Destekli Tarım ya da toplu satın alma organizasyonlarına; çocukları aynı okulda okuyan bir okulun velileri ya da aynı meslekten olanların yardımlaşmak amacıyla kurduğu başka gruplar da eklemlelenebiliyor. Bu gıda toplulukları ayrıca aralarında haberleşerek güvendikleri üreticilerin fazla ürünlerini satmasına da yardımcı oluyorlar.

İzmir’deki Gıda Toplulukları üreticiler arası bilgi alışverişi, gıda güvenliği konusunda toplumsal farkındalık oluşturma etkinlikleri, ekim / hasat / ürün işleme / lojistik vb konularda  ift ciye yardımcı olma, aşırı hava olayları ya da orman yangını gibi afetlerde zarar gören  ift cilere destek gibi konularda da dayanışma içindeler.

• **Topluluk Destekli Patates**

İzmir’deki Gıda Toplulukları bugüne kadar farklı ürünlerde (*buğday, soğan, mısır, yumurta, domates, patates*)  reticilerle Topluluk Destekli  retim ortaklıkları yaptılar. Bunlardan biri de İzmir, Bayındır, Çınardibi Köyü ve Marmari ’ten üç kadın üreticiyle yaptıkları Topluluk Destekli Patatesi  retimi.

2020’de insan ve  evre sağlığına zararlı herhangi bir kimyasal kullanmadan üretim yapan üç kadın  ift ci, gıda topluluklarıyla “agroekolojik yöntemlerle patates üretimi, risklerin paylaşılması ve belli bir miktar patatese alım garantisi verilmesi” konusunda anlaşma yaptılar.

Gediz Ekoloji Topluluğu, Batı İzmir Topluluk Destekli Tarım Grubu, Doğa ve İnsan Dostu Gıda Grubu, Origin Gıda Topluluğu, Güzel Gıda Topluluğu, Başka Bir Okul Mümkün Velileri ve HOMEROS Gıda Topluluğu agroekolojik yöntemlerle üretilmiş 1,5 ton patates için alım garantisi verdi; 1,7 ton patates aldı. Üretim fazlası patates İstanbul, Çanakale’deki Gıda Toplulukları ve münferit alıcılara satıldı. Bu operasyonun pandemiye denk gelen yılda başarıyla yapılması, Gıda Topluluklarının ve Topluluk Destekli



Üretimin afet ve olağandışı durumlarda da sağlıklı gıdaya erişimde güvenli bir yöntem olduğunun göstergesiydi.

Daha sonraki yıllarda İzmir'deki Gıda Toplulukları aynı üreticilerle Topluluk Destekli Patates ortaklığını devam ettirdi. Topluluklar hem üreticiyi hem de tüketiciyi korumak için fiyat belirleme süreçlerinin adil ve şeffaf olmasına dikkat ettiler. Patatesin fiyatı için belirlenen kriter, “%100 Ekolojik Pazar fiyatından aşağıda, market/pazar fiyatından yukarıda olabilir”di. Dolayısıyla fiyat, üreticinin şeffaf olarak paylaştığı maliyet hesaplarına eklediği kâr üzerinden tüketicilerle anlaşarak belirlendi.

Söz konusu ortaklıkta çiftliğe arazi ziyaretleri yapıldı, üreticiler çiftlikte üretilen diğer ürünlere de (*mısır, barbunya gibi*) erişebildiler, patateslerin nakliyesi farklı topluluklar tarafından 3-4 ayrı zamanda dönüşümlü olarak üstlenilerek ortak bir noktadan dağıtıldı ve tüketiciler arasında patateslerin uzun süre saklanması ve korunması konusunda bilgi ve deneyim paylaşımları yapıldı.

Bu ortaklık sayesinde tüketiciler, kim tarafından nasıl yetiştirildiğini bildikleri patatesleri güvenle tükettiler, üreticiler de satış ve gelir güvencesiyle üretimini sürdürebildi. Tüketiciler ve üreticiler arasında güçlü sosyal bağlar kuruldu.

Gıda Toplulukları ve dayanışma ağları konusunda daha fazla bilgi için:

www.gidatopluluklari.org

www.ekoharita.org

Adil Gıda Topluluğu - İstanbul

Adil Gıda Topluluğu, İstanbul Galata’da faaliyet gösteren bir sosyal merkez olan Postane çerçevesinde hayata geçirilmiş bir oluşum. Bu topluluk, gıda hakkı, gıda egemenliği ve ekolojik dönüşüm gibi meseleleri odağına alarak “adil gıda” kavramı etrafında bir araya gelen bireyler ve paydaşlar arasında bir iletişim ve dayanışma ağı kurmayı amaçlıyor. Allianz – Culture Nature programı kapsamında desteklenen topluluğun yürütücülüğünü bağımsız araştırmacı ve İstanbul’daki tarihi Piyalepaşa Bostanı’nda üretim faaliyetinde bulunan kent çiftçisi Bediz Yılmaz üstleniyor.

Adil Gıda Topluluğu, üretici-tüketici ilişkisini dönüştürmekle kalmayıp, bu ilişkinin çevresinde dönen sosyal, ekonomik ve kültürel değer zincirini de yeniden kurmayı hedefliyor. Bu kapsamda düzenlenen üretici ziyaretleri,



Fotoğraf: Adil Gıda Topluluğu Arşivi

eğitim programları, atölyeler, podcastler, aylık tematik bültenler ve WhatsApp grubu gibi iletişim araçları ile farklı aktörler arasında karşılıklı etkileşim, bilgi paylaşımı ve işbirliği geliştirilmeye çalışılıyor. Topluluk uzun vadede, bu tür dayanışma pratiklerini yaygınlaştırarak gıda sistemine yönelik davranış ve işleyiş biçimlerinde kalıcı değışimler yaratmayı hedefliyor.

Topluluğun ayırt edici özelliklerinden biri de, bireysel tüketicilere ya da sınırlı sayıda üreticiye odaklanmak yerine çok daha geniş bir etki alanı yaratmayı hedeflemesi. Bu anlamda kooperatifler, sanatçılar, üreticiler, şefler, restoranlar, okullar, yerel yönetimler ve araştırmacılar gibi çok çeşitli aktörlerin sürece dahil edilmesiyle hep birlikte dönüştürücü bir paylaşım ortamı oluşturmaya çalışılıyor.

Adil Gıda Topluluğu, düzenli olarak çeşitli etkinlikler ve buluşmalar düzenleyerek katılımcılar arasında doğrudan iletişim ve deneyim aktarımı ortamları yaratıyor. Bunlar arasında üretici ziyaretleri, pazar buluşmaları, paneller, film gösterimleri ve doğa yürüyüşleri gibi çok çeşitli faaliyetler yer alıyor.

Postane:

<https://postane.co/hakkinda>

AGT ve daha önceki bültenler:

<https://postane.co/programlar/adil-gida-toplulugu>

Agroekoloji İklim Okulu - Diyarbakır

Diyarbakır Büyükşehir Belediyesi tarafından Kayapınar'da kurulan Agroekoloji İklim Okulu, tohum kütüphanesinden çok çeşitli sebze ve meyvenin yetiştirildiği bostana, kerpiç yapılardan yağmur suyu toplama sistemlerine, kümes ve ahırlardan tandır alanına kadar tarımsal üretim ve geleneksel tarım kültürü konusunda bir eğitim ve yaşam merkezi. Belediyenin İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Dairesi Başkanlığı tarafından kurulan Agroekoloji İklim Okulu'nda ayrıca geleneksel tarım yöntemleri ve aletlerinin tanıtıldığı bir tarım müzesi, güvercin gübresi üretilen bir boranhane ve kompost alanları bulunuyor.

Enerjisinin tamamını güneşten sağlayan okulun yapıları kerpiçten gönüllü destekler ve dayanışmayla inşa edilmiş. Okul, her gün Diyarbakır'ın çeşitli ilçe ve köylerindeki kreş, ilköğretim okulu ve liselerden gelen çocukları ağırlıyor. Çocuklar, okulda bulunan tesisleri gezerek tohumların ve toprağın önemi, doğal varlıklara saygılı ve iklime uyumlu üretim/kullanım yöntemleri, geri dönüşüm,



Fotoğraf: Agroekoloji İklim Okulu Arşivi



geleneksel tarımda kullanılan alet ve malzemeler gibi pek çok konuda bilgi ve fikir sahibi oluyorlar.

Okuldaki Tohum Kütüphanesi'nde yüzlerce yerel tür ve çeşit tohum bulunuyor. Bölge köylerden toplanan yerel tohumların çiftçilere dağıtılması ve ekilerek yaygınlaştırılması amaçlanıyor. Okulun Koordinatörü Bişar İçli, okulda çiftçilere yönelik eğitimler vermeye başladıklarını da belirtiyor.

Okulda yöreye özgü malzemeleri kullanarak toprak onarımı ve bitki besleme konusunda denemeler yapılıyor. Örneğin, Karacadağ yöresinden çıkarılan bazalt madenlerinin atığı olan bazalt tozunu bostan alanlarında kullanıyorlar. Bazalt tozu çinko, magenzyum vb. zengin mineral içeriğiyle bitki beslenmesine destek oluyor.

Agroekoloji İklim Okulu bostanında ayrıca tıbbi aromatik bitkiler bahçesi ile yerel buğday çeşitlerinin çoğaltıldığı alanlar da bulunuyor.

Agroekoloji İklim Okulu'nun tohumları, 2014'te Suriye'den göç etmek zorunda kalan Ezidiler için Diyarbakır'da kurulan kampta atılmış. Ekoloji Derneği, ilk zamanlarda çadırlarından çıkamayan Ezidi kadın ve çocukların hayata ve üretime katılabilmeleri için kampta 185 adet bostan kurmuş ve binlerce yerel tohum dağıtmış. Böylelikle Ezidilerin bostanlarda kendi gıdalarını yetiştirmelerini teşvik ederek hayata dönmelerini sağlamışlar.

Ekoloji Derneği'ne bağlı EKOTOV Topluluğu bir yandan Agroekoloji İklim Okulu'ndaki işleyişi sağlıyor diğer yandan da Diyarbakır'ın köylerinden topladıkları buğdaydan nohuta sarımsaktan karpuzla çok çeşitli tohumlardan agroekolojik yöntemlerle ürün yetiştiriyor ve Diyarbakır yerelinde oluşturdukları ağda satışını yapıyorlar.



Fotoğraf: Agroekoloji İklim Okulu Arşivi

Sözlük



Biyoaktif ikincil metabolitler. Bitkilerin büyüme ve gelişmeleri için doğrudan gerekli olmayan, ancak çevresel streslere karşı savunmalarını sağlayan, genellikle özel koşullarda üretilen doğal bileşikler.

Biyoaktivatörler. Hastalık ve zararlılara dayanıklılığını artırmak üzere bitkilerin bünyesindeki enzimleri aktif bir şekilde çalıştıran, çiçeklenmeyi artırarak daha fazla meyve tutumu sağlayan preparatlar.

Biyodinamik tarım. Toprağı ve bitkileri kimyasal kullanmadan, doğanın döngülerine ve ayın hareketlerine göre besleyen, toprak sağlığını korumak için özel doğal karışımlar kullanan ve çiftliği, canlı bir ekosistem gibi yöneten tarım yöntemi.

Biyokömür. Organik materyali karbon açısından zengin bir maddeye dönüştürerek yapılan bir kömür türü.

Biyostimulantlar. Hastalıklara ve strese karşı olan direnci ve ürün kalitesini artırmak amacıyla kullanılan organik veya inorganik bileşikler.

Bütüncül otlatma. Doğanın işleyişini taklit eden planlı münavebeli otlatmaya dayalı bir otlatma yönetimi yöntemidir. Amacı, toprakta karbon ve su tutulmasını sağlayarak mera verimliliğini artırmaktır.

Fenolojik aşama. Bitkilerin büyüme döngüsündeki belirli gelişim evrelerini (*filizlenme, yapraklanma, çiçeklenme, meyve verme vb.*) ifade eden dönemlerdir. Otlatma zamanı belirlenirken bu evreler dikkate alınır.

Fertigasyon. Bitkilere su ve gübrenin birlikte verilmesi uygulamaları.

Filosfer. Bitki yapraklarının yüzeyinde yaşayan mikroorganizmaların oluşturduğu ekosistem.

Generatif büyüme. Bitkinin çiçeklenmesi, meyve vermesi ve tohum üretmesi.

Hidrokarbonlar. Temel olarak şeker, karbonhidrat ve protein.

Humifikasyon. Bitki ve hayvan artıklarının toprağa karışarak humusa dönüşme süreci.

Ksilem. Bitkilerde suyu ve mineralleri köklerden yapraklara taşıyan ince borular.

Kompost. Organik atıkların ayrışarak bitkiler için besin açısından zengin bir toprak katkı maddesine dönüşmesi.

Klimakterik karakterli. Hasat edildikten sonra olgunlaşmaya devam eden sebze ve meyveleri ifade eder.

Likit karbon otoyolu. Fotosentez yoluyla elde edilen enerjinin, kök salgılarıyla toprağa iletilmesi ve mantar sayısı ile çeşitliliğini (*fungal nüfus*) ve çeşitliliğin artırılmasını ifade eder.

Mikroagregalar. Kil, silt, organik madde gibi toprak partiküllerinden oluşun ve 0,25 mm'den küçük stabil yapılar.

Mikrobiyal inokulantlar. Toprağın sağlığını iyileştirmek, bitki büyümesini desteklemek veya biyolojik süreçleri hızlandırmak amacıyla toprağa ya da bitkilere uygulanan faydalı mikroorganizmaları (*örneğin bakteriler, mantarlar*) içeren karışımlar. Özellikle onarıcı tarım ve agroekoloji uygulamalarında toprağın biyolojik çeşitliliğini ve verimliliğini artırmak için kullanılır.

Mikrobiyal metabolitler. Bakterileri, mantarları, virüsleri, arkeleri, algleri ve protozoaları içeren genellikle küçük yaşam formlarının (*mikroorganizmaların*) yaşam döngülerinden kaynaklanan yani metabolizmaları sonucu ortaya çıkan ara ürünler ve ürünler.

Mikrocanlılık. Mikroskopik organizmaların (*bakteriler, mantarlar, algler, protozoalar vb.*) varlığı ve etkinliğine mikrocanlılık denilir.

Mineralizasyon. Organik maddelerin mikroorganizmalar tarafından parçalanarak bitkiler tarafından alınabilir inorganik bileşiklere (*mineral besin maddelerine*) dönüştürülmesi süreci.

Mitotoksinler. Küfler (*mantarlar*) tarafından üretilen toksinlerdir ve mahsullerde birikerek insan ve hayvan sağlığı için tehlikeli olabilirler.

Parmak erozyonu. Toprakta birkaç santim boyunda küçük yarıklardan akıp giden ve parmak erozyonu olarak adlandırılan kayıplar, yarıkların şiddetli yağışlar sonucu zamanla büyümesiyle ciddi sorunlara yol açabilir.

Patojen. Hastalık yapıcı mikroorganizmalar

Peptid. Amino asitlerin kısa zincirler halinde birleşmesiyle oluşan polimerler.

Rizosfer. Bitkinin kökleriyle doğrudan etkileşimde bulunan toprak bölgesi.

Sinerjetik. Karşılıklı fayda sağlamak.

Sintropik tarım. Doğayı taklit ederek bitkilerin birbirini destekleyeceği yetiştirme ortamını yaratarak, verimi doğal olarak artıran ve dışarıdan gübre veya ilaç kullanmadan sağlıklı bir ekosistem oluşturmaya çalışan tarım yöntemi.

Şelatlama. Topraktaki bazı minerallerin (*örneğin demir veya çinko gibi*) bitkiler tarafından daha kolay alınabilmesi için özel moleküller tarafından sarılıp çözünür hale getirilmesi.

Tarımsal ormancılık (*agroforestry*). Tarımsal ormancılık, daha bütünleşmiş, çeşitli, üretken, kârlı, sağlıklı ve sürdürülebilir arazi kullanım sistemleri oluşturmak için tarım ve ormancılık teknolojilerini birleştiren uygulamalar bütünüdür. Kişilerin özel arazilerinde ekonomik, çevresel ve sosyal ihtiyaçlarının karşılanmasına yöneliktir. İstenen hedefleri, ihtiyaçları ve değerleri karşılamak

için ormanları, ağaçları ve ilgili kaynakları sürdürülebilir bir şekilde oluşturma, yönetme, kullanma ve koruma bilimi ve uygulamasını kapsar.

Ters osmoz. Suyu çok ince bir filtreden geçirerek tuzdan, kirden ve zararlı maddelerden arındıran bir yöntem.

Toprak koloidleri. Topraktaki kil mineralleri ve organik maddelerden (humus) oluşan, çok küçük boyutlu -genellikle 1 mikrondan küçük- ve yüksek yüzey alanına sahip parçacıklar.

Topraksız işlemez tarım. Toprağı herhangi bir toprak işleme aleti ile işleme yapmadan ekip biçerek tarımsal faaliyete devam etmek.

Topraktaki ardıllık süreci. Bir ekosistemde zamanla gerçekleşen doğal değişimlerin ve bitki topluluklarının sırasıyla birbirini takip ederek yer değiştirmesi süreci.

Türetici. Alışveriş yapmanın ötesine geçerek ekolojik, sosyal ve adil üretimleri, üreticisini tanıyarak ve üretim süreçlerini izleyerek destekleyen kişi.

Vejetatif büyüme. Bitkilerin kök, gövde ve yaprak gibi yapılarının geliştirilmesi.

Voisin Rasyonel Otlatma (VRO). Hayvan türü ne olursa olsun otlatma ekosisteminin verimliliğini en üst düzeye çıkarmayı amaçlayan bir teknoloji.



Kaynaklar



Agroekolojinin Kısa Tarihi başlığı için Kaynaklar

- Altieri, M. A. (1995). "Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture."
- Gliessman, S. R. (2007). "Agroecology: The Ecology of Sustainable Food Systems."
- De Schutter, O. (2010). "Agroecology and the Right to Food," United Nations Report.
- FAO (2018). "The 10 Elements of Agroecology." Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Wezel, A., et al. (2009). "Agroecology as a Science, a Movement and a Practice." Agronomy for Sustainable Development.

Tarım ve Gıda Sistemlerinin Geleceği için Agroekolojik Bakış için Kaynaklar

- Alkoy, S., Karababa, A. O., Hassoy, H., Durusoy, R. (2014) "Kalıcı Organik Kirleticilerin İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkisi", *Kalıcı Organik Kirleticiler ve Sağlık* içinde, ed. Ali Osman Karababa, İzmir: Etki Matbaacılık, s. 87-133.
- Boedeker, W., Watts, M., Clausing, P., & Marquez, E. (2020). The global distribution of acute unintentional pesticide poisoning: estimations based on a systematic review. *BMC public health*, 20, 1-19.
- HEAL (2014). Health Costs in the European Union-How Much Is Related to EDCs? 2014. http://www.envhealth.org/IMG/pdf/18062014_final_health_costs_in_the_european_union_how_much_is_related_to_edcs.pdf
- Özercan, B., & Taşçı, R. (2022). Türkiye’de Pestisit Kullanımının İller, Bölgeler ve Pestisit Grupları Açısından İncelenmesi. *Ziraat Mühendisliği*(375), 75-88. <https://doi.org/10.33724/zm.1120599>
- Özden, F. (2024) "Gıda Egemenliği Mücadelesinde Bir Praksis ve Toplumsal Hareket Olarak Agroekoloji", *Kırlardan Gelecekler* içinde, ed., Özge Güneş, İlkey Öz, Ankara: Sol Kültür Yayınları, s. 251-268.
- Özden, F. (2023) Agroekoloji Tarım-Gıda Sisteminin Çoklu Krizine Cevap Olabilir Mi?, *Ekolojik Yaşam Dergisi*, Sayı:3, s. 102-112.
- Özkaya, T., Özden, F. (2021) "Agroekoloji: Bir Bilim, Bir Uygulama ve Bir Hareket Olarak Agroekoloji", *Agroekoloji Başka Bir Tarım Mümkün* içinde, ed., Tayfun Özkaya vd., İstanbul: Metis Yayınları, 17-44.

- Özkaya, T. 2022. İklim Değişimi-Tarım İlişkileri: Dünyada ve Türkiye’de Politikalar. Tarım ve Mühendislik Dergisi, Sayı: 138-139, s. 26-42.
- Philip McMichael, *Gıda Rejimleri ve Tarım Sorunları*, çev., Duygu Avcı, İstanbul: NotaBene Yayınları, 2022, 231.
- Rosset, P. M., Altieri, M. A. (2022) *Agroekoloji: Bilim ve Politika*, çev., Fatih Özden, İstanbul: NotaBene Yayınları, 125:164.
- Sönmez, İ., ve ark., 2008. Kimyasal Gübrelerin Çevre Kirliliği Üzerine Etkileri ve Çözüm Önerileri, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, s.24-34, <http://batem.gov.tr/yayinlar/derim/2008/24-34.pdf>.
- Ulukan, U. (2009) “Türkiye Tarımında Yapısal Dönüşüm ve Sözleşmeli Çiftçilik: Bursa Örneği”, Sosyal Araştırmalar Vakfı, İstanbul.
- Zerrin Çelik, “Agroekoloji, Biyoçeşitlilik ve Yerel Tohumlar”, *Agroekoloji Başka Bir Tarım Mümkün* içinde, ed., Tayfun Özkaya vd., İstanbul: Metis Yayınları, 2021, 87-99.

Su Yönetimi için Kaynaklar

- Brad Lancaster, *Yağmur Suyu Hasadı*, TÜBİTAK, 2023
- *Datça’da Su Hasadı Denemeleri Projesi Rehber Kitapçığı*
Erişim: <https://drive.google.com/file/d/15joAf9LQZGuy389nSWpE23VepW9M2Pgcv/view>

Agroekolojide İşletme Yönetimi ve Ekonomisi için Kaynaklar

- Altieri, M. A. (1995). *Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture*. Boulder, CO: Westview Press.
- Gliessman, S. R. (2015). *Agroecology: The Ecology of Sustainable Food Systems* (3rd ed.). Boca Raton, FL: CRC Press.
- FAO. (2018). *The 10 Elements of Agroecology: Guiding the Transition to Sustainable Food and Agricultural Systems*. Rome: FAO.
<https://www.fao.org/agroecology>
- IPES-Food. (2016). *From Uniformity to Diversity: A Paradigm Shift from Industrial Agriculture to Diversified Agroecological Systems*. <https://www.ipes-food.org>
- Inal, T. (2022). *Tarımda Kapitalizmin Gölgesinde: Gıda Egemenliği ve Agroekoloji*. Ankara: NotaBene Yayınları.

- Daly, H. E., & Farley, J. (2011). Ecological Economics: Principles and Applications. Washington, DC: Island Press.
- TEEB. (2015). TEEB AgriFood: Interim Report. Geneva: United Nations Environment Programme. <http://teebweb.org>
- WWF Türkiye. (2021). Gıdanın Gerçek Bedeli: Gıda Sistemlerinin Sosyal ve Çevresel Maliyetleri. İstanbul: WWF.
- Tarım Ekonomisi Derneği (TEAM). (2021). Tarımsal Politika ve Gıda Güvencesi (Kongre Bildirileri). İzmir.
- Kara, A. (2019). Agroekoloji ve Türkiye’de Uygulanabilirliği Üzerine Bir Değerlendirme (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi, İzmir.
- IFOAM – Organics International. (2018). Participatory Guarantee Systems Toolkit. Bonn: IFOAM. <https://www.ifoam.bio>
- URGENCI. (2020). Community Supported Agriculture – CSA Guidelines and Case Studies. <https://urgenci.net>
- Buğday Derneği. (2021). Topluluk Destekli Tarım Rehberi. İstanbul: Buğday Ekolojik Yaşamı Destekleme Derneği.
- Henderson, E. & Van En, R. (2007). Sharing the Harvest: A Citizen’s Guide to Community Supported Agriculture. White River Junction, VT: Chelsea Green Publishing.
- Patel, R. (2009). Food Sovereignty. Journal of Peasant Studies, 36(3), 663–706.
- La Via Campesina. (2018). Agroecology: A Way of Life, Not Just a Set of Practices. <https://viacampesina.org>
- Çiftçi-Sen (Çiftçi Sendikaları Konfederasyonu). (2017). Gıda Egemenliği Bildirgeleri ve Köylü Hakları. İstanbul.
- MA (Millennium Ecosystem Assessment). (2005). Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Washington, DC: Island Press.
- TEMA Vakfı. (2020). Ekosistem Hizmetleri Raporu. İstanbul: TEMA.
- Tayfun Özkaya, Mesut Yüce Yıldız, Fatih Özden, Umut Kocagöz, 2021, Agroekoloji Başka Bir Tarım Mümkün,
- Miguel A. Altieri, Peter M. Rosset ve diğerleri, 2022, Agroekoloji Bilim ve Politika



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

- Facebook: @bugdaydernegi
- Instagram: @bugday_dernegi
- X: @BugdayDernegi
- YouTube: bugdaymedya
- LinkedIn: bugdaydernegi
- Telegram: @bugdaydernegi

Buğday Ekolojik Yaşamı Destekleme Derneği

Bereketzade Mahallesi, Bankalar Caddesi

Bina No: 26 Kat: 3 Oda: 3 (bölme 3)

Beyoğlu/İstanbul

Tel: +90 (212) 843 30 21

www.bugday.org

Bu yayın Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti'nin mali desteği ile yapılmıştır.
İçeriğinden yalnızca Buğday Ekolojik Yaşamı Destekleme Derneği sorumludur.
Türkiye Cumhuriyeti ve Avrupa Birliği'nin görüşlerini yansıtırarak yorumlanamaz.



T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİşİKLİĞİ BAKANLIĞI



Çevre ve İklim Eylemi
Sektör Operasyonel Programı



İKLİM DEĞİşİKLİĞİ
BAşKANLIĞI



bugday



Deafal

