

ORGANİK TARIM

GELİŞİMİ ve İLKELERİ

Ziraat Y. Müh. Aşkın Sürmeli

Bu broşür MATRA-KAP programı çerçevesinde Hollanda Elçiliği tarafından desteklenen "MADENCİLİK FAALİYETLERİNİN ÇEVREYE VE ÇEVREDE YAŞAYAN TOPLUMA OLUMSUZ ETKİLERİNİN ÖNLENMESİ, GİDERİLMESİ İÇİN PİLOT ÇALIŞMA" kapsamında yayınlanmıştır.

KIRSAL KALKINMA PROGRAMI EĞİTİM DİZİSİ No.1

KAPAK FOTOGRAFI: Özcan YURDALAN
(Gökçesu Direnişi, 2002)

DİZGİ ve TASARIM: DEV.MADEN-SEN Yayın Kurulu
YAYIN TARİHİ: Haziran 2003

ISBN: 975-92283-0-0

DEV.MADEN-SEN

Necatibey Cad. Sezenler Sok. No:2/9 Yenışehir/ANKARA

Tlf: 229 77 06

Faks: 229 47 92

e-posta: bilgi@devmadensen.org

internet adresi: www.devmadensen.org

İçindekiler

SUNUŞ	5
BÖLÜM I Dünya Tarımının Tarihçesi.....	7
1.1 Avcılık, Toplayıcılık dönemi	7
1.2 Hayvanların Evcilleştirilmesi ve Bitki Yetiştiriciliğinin Başlaması	8
1.3 Tarımsal Üretimde Girdi Kullanımı ve Yetiştirme Tekniklerindeki Gelişmeler	10
1.4 Tarım ve Çevre Kirliliği	10
1.5 Tarımsal Ürünlerdeki Yetiştiricilikten Kaynaklanan Riskler	15
1.5.1 Gübre	15
1.5.2 Pestisit	16
1.5.3 Sulama Suyu	19
1.5.4 Yetiştirme Teknikleri	19
BÖLÜM II Organik Tarım	22
2.1 Organik Tarımın Tarihçesi ve Gelişimi	22
2.1.1 Dünyada Organik Tarım Hareketinin Başlaması, Doğuşu ve Gelişmesi	22
2.1.2 Dünyada İzlenen Politikalar	22
2.1.3 Türkiye’de İzlenen Politikalar	23
2.1.4 Organik Tarım Organizasyonları, Prensipleri ve Çalışmaları	23
2.1.5 Dünyada Sürdürülebilir Tarım Hareketinin Başlaması, Doğuşu ve Gelişmesi	24
2.1.6 Sürdürülebilir Tarım Organizasyonları, Prensipleri ve Çalışmaları	25
2.2 Organik Tarım	26
2.2.1 Organik Tarımın Temel İlkeleri	26
2.2.2 Organik Tarımda Temel Yöntemler	26
2.2.2.1 Tohumluk Seçimi	26
2.2.2.2 Bitki Besleme ve Toprak Islah Maddeleri	27
2.2.2.3 Tarımsal Savaşım Maddeleri	30
2.3 Sürdürülebilir Tarım	33
2.3.1 Toprak İşleme Prensipleri, Aletleri ve Toprağın İşlenmesi	33
2.3.2 Tarımsal Sulama Prensipleri, Teçhizatı ve Sulama	36
2.3.3 Ekim ve Dikim Prensipleri ve Uygulamaları	39
2.3.4 Ekim Nöbeti, Önemi ve Uygulamaları	42
2.3.5 Bitki Besleme Maddeleri	43
2.3.5.1 Azot Kaynakları ve Uygulaması	43
2.3.5.2 Fosfor Kaynakları ve Uygulaması	45
2.3.5.3 Potas Kaynakları ve Uygulaması	46

SUNUŞ

Sendikamız, 70'li yıllardan bu yana, sendika kadrolarının yanında üyemiz olsun ya da olmasın maden işçilerinin ve maden işletmeleri ile yakın ilişkide olan, çoğunlukla köylü insanlarımızın; örgütlenme, çalışma yaşamı, ilgili mevzuat ve hukuki durum, madencilik sektörü, kalkınma ve çevre gibi konularda eğitimi, bilgilenmesi ve duyarlılık kazanması için çaba harcıyor.

Madencilik havzalarında, madencilik faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan sorunların araştırılması ve giderilmesi için örnek programlar geliştirilmesi ve uygulanması da temel çalışma konularımızdan birisi.

Kütahya'nın Tavşanlı İlçesi sınırları içinde yer alan Tunçbilek kömür havzasında yürütmekte olduğumuz çalışma da; bu iki çalışma biçiminin birbirini izlediği, 1999 yılı ve sonrasında yörede yapılan eğitim ve araştırma çalışmalarının ve gelişen ilişkilerimizin ortaya koyduğu sonuçlar üzerinde; giderek derinleşen, kapsamı ve uygulama alanı genişleyen deneysel bir toplumsal, ekonomik ve çevre rehabilitasyonu programı olarak sürüyor.

Bu program, kendi özgül niteliklerinin gerektirdiği biçimde ve katılan tüm tarafların yardımlaşma, dayanışma ve güç birliği anlayışları sayesinde; TTB (Türk Tabipleri Birliği), ÇMO (TMMOB Çevre Mühendisleri Odası), JMO (TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası), UYD (Ulaşılabilir Yaşam Derneği), STKKD (Sürdürülebilir Tarım ve Kırsal Kalkınma Derneği) ile ortaklaşa yürütülüyor.

Temel düsturumuz; madencilik toplumsal kalkınma ve ülke ekonomisinin gelişimine katkıda bulunacak biçimde yapılmasıdır. Ancak bu faaliyetlere karşı tepkilerin artmasına neden olacak biçimde; kamusal denetimin dışında kalarak çevreye ve çevrede yaşayan topluma geri döndürülmesi olanaksız zararlar veren, gelecek nesillerin, çocuklarımızın refahını tehlikeye atar biçimde sürdürülen bir madencilik faaliyetinin de karşısındayız. Çünkü, madencilik sektörünün sürdürülebilir gelişiminin insan ve çevre faktörleri gözardı edilerek gerçekleştirilmesi olanaklı değil.

Tavşanlı'da uygulamakta olduğumuz deneysel program; rehabilitasyon çalışmalarının, çoğu durumda, sanılandan çok daha küçük maliyetlerle başarılabileceğinin ipuçlarını şimdiden veriyor.

Elinizdeki broşür, sözü edilen çalışmanın bir parçası olarak; istimlak edilmiş alanların ve yöredeki işsiz insanlarımızın üretime yeniden kazandırılması amacıyla yürütülmekte olan tarımsal üretim çalışmasında katılımcı köylülerimizin eğitiminde kullanılmak üzere UYD ve STKKD uzmanlarınca hazırlandı.

Organik tarım alanında ilklerden biri olarak eksikler ve hatalar içerebilecek olan bu dokümanın, ancak siz okuyan ve değerlendirenlerin katkı ve uyarıları ile geliştirilebileceğine inanıyoruz.

Programa destek sunan tüm kuruluşların yöneticileri ve çalışmalara fiilen katılanlarla birlikte özellikle bu broşürün hazırlanmasında büyük emeği geçen M. Aşkın Sürmeli ve Yekbun Uzun dostlarımıza, tüm çalışma grubu adına, teşekkür ediyoruz.

Yararlı olacağına olan inancımız ve saygılarımızla,

Yönetim Kurulu

BÖLÜM I

Dünya Tarımının Tarihçesi

Yeryüzünde yaşama başlayan ilk insan beslenme ve gıda tüketme işlemlerine de başlamıştır. Yaşayan her canlı gibi insan da canlı organlarının hayati fonksiyonlarını devam ettirebilmek için, enerjiye ve bu enerjiyi sağlayabilmek için beslenmeye ihtiyaç duymuştur. Günümüz insanının günlük kalori ihtiyacı 2000-3500 kilokalori civarındadır. Bu kalori ihtiyacı miktarı şüphesiz ilk insanların sahip oldukları bilim, teknoloji ve yaşam koşulları dikkate alındığında daha fazla olacaktır. İlk insanlar bu kalori taleplerini günümüzde otçul ve etçil hayvanların karşıladığı gibi karşılamak zorunda kalmışlardır. Ancak sindirim sistemleri doğrudan selüloz sindirimi yapamadığı için, ot yerine yabani meyve ve sebzeler, yumru kökler vb. tüketirken çevrelerindeki bitkilerin hangilerinden hoşlandıklarını ve zarar görmediklerini öğrenmeye başladılar ve tıpkı, günümüz hayvanları gibi, bitkileri seçerek yediler. Bu dönemin adına avcılık ve toplayıcılık dönemi diyebiliriz.

1.1 AVCILIK, TOPLAYICILIK DÖNEMİ

Çevrelerindeki yabani hayvanları izleyebilme ve taklit edebilme yeteneğine sahip olan ilk insanlar, bu hayvanları taklit ederek yenilebilecek bitkileri tanıdılar ve bu bitkiler içinden kendi ihtiyaçlarına göre seçimler yaparak otçul beslenme ile etçil hayvanları taklit ederek küçük hayvanları yakalayıp öldürüp yemeği yani etçil beslenmeyi öğrendiler. Her yeni nesil bu konuda genetik olarak daha ileri bir teknik geliştirerek, bitkilerin mevsimlere göre olgunlaşma süreçlerini, hayvanların gelişimine göre avlama dönemlerini belirlediler. Nüfusun az doğal gıda kaynaklarının çok olması bu sürecin binlerce yıl sürmesini sağladı. Bu süreç içinde insanlar sürekli göç ederek gıda kaynaklarının bulunduğu alanlarda gezdiler. Ancak gıda kaynaklarına ulaşımında zorlanmaya ve özellikle mevsimsel gelişimi takip edememe noktasına geldiklerinde, gıda kaynaklarının peşinde koşmaktansa bu kaynakları kendi buldukları yörelerde yetiştirmek gibi bir fikri kazandıklarında, av hayvanlarını doğal korunaklar içine sürmeye ve burada hapsederek, ihtiyaçlarını gidermeye başladılar. Ancak kısa bir süre sonunda hapsedilen hayvanların susuzluk ve açlıktan ölmesi

üzerine, bu hayvanların da beslenme ihtiyaçları olduğunu anladılar ve hayvanların beslenebilmesi için, otun ve suyun hayvanların hapsedildiği yerlere taşınmasına başladılar. Bu oldukça zor ve meşakkatli bir uğraştı ve her mevsimde de istenilen otun bulunamaması riski vardı. Bunun üzerine otu çevrelerinde yetiştirmenin yollarını aradılar. Doğa bu konuda da onlara yardım etti, kargaların yemedikleri tohumları toprağa gömdüklerini ve buradan bir süre sonra bitki çıktığını gördüler ve bunu taklit etmeye başladılar. İşte bu sürecin sonunda hayvanların evcil-leştirilmesi ve bitki yetiştiriciliği başladı. Milattan önce yaklaşık 12000 yıllarında başlayan bu süreç, milattan önce 7000 yıllarında köy, kerpiç yapı ve hayvanların evcilleşmesine kadar sürmüştür. Tabii bu gelişme dünyanın her yerinde aynı zamanda olmamıştır.

1.2 HAYVANLARIN EVCİLLEŞTİRİLMESİ VE BİTKİ YETİŞTİRİCİLİĞİNİN BAŞLAMASI

Yabani hayvanların, doğal ortamlarda hapsedilmesi ve bunların gıdalarının insanlar tarafından verilmesi ile hayvanlarla insanlar arasında av ve avcı ilişkisini aşan bir yakınlık başlamıştır. Kaçabilecek yeri olmayan hayvanlar insan kokusuna ve insan davranışlarına alışmış, insanlar da bu hayvanları sürekli gözleyerek hayvan davranışları konusunda bilgi ve tecrübe sahibi olmuşlardır. Günümüz evcil hayvancılığı bu süreç içinde başlamış, hayvanların beslenme, üreme bakım ve hastalıkları konularında ilk veriler bu dönemden itibaren gelişmiştir.

Başlangıçta çevrilen hayvanların beslenmesi için yapılmaya başlanan bitki üretimi, genişletilerek insanları tükettikleri bitkilerin üretimini de kapsamıştır. Arkeolojik kazılarda sürekli olarak özel kaplar içinde saklanmış yabani buğday, arpa, yulaf tohumlarının bulunmasının temelinde de bu gerçek vardır. Yem bitkileri üretimi ile başlayan bitkisel üretim süreci zaman içinde kazanılan bilgi ve deneyim sayesinde gelişmiş, tek yıllık bitkilerin yanı sıra çok yıllık bitki yetiştiriciliğine geçilmiştir. Özellikle asma yetiştiriciliği, asmanın verim yüksekliği, çeşitliliği, üzümün taze, kurutulmuş, üzüm suyu şırası, pekmez ve sonunda fermente edilmiş üzüm suyundan yapılan şarap olarak tüketilmesi bu konudaki gelişmelere öncülük etmiştir.

Günümüzde Anadolu'da yapılan her eski yerleşim yeri kazısında

karşılaşılan ana tema şarap küpleri, testileri, kupaları ve şarap imalatında kullanılan malzemelerdir. Üzüm salkımı bereketin, şarap kutsallığın sembolü olarak kullanılmıştır.

Arkeolojik buluntulara baktığımızda Milattan Önce 12000'li yıllarda (EPİPALEOLİTİK dönemin başları) Avcılık ve Toplayıcılığın hakim olduğunu, PROTO-NEOLİTİK dönemde evcil köpek, çiftçilik, kerpiç yapı malzemesi kullanımının görüldüğünü ve dokumacılığın başladığı ilk yerleşim olan köylerin de bu dönemlerde kurulduğunu görmekteyiz.

Milattan önce 7000 (NEOLİTİK) döneminde ilk toprak işleme aleti olan sabanın kullanıldığını, ilk sulamaların başladığını, Milattan önce 4000 ile 3000 yılları arasında yük hayvanı olarak eşeklerin kullanıldığını, taşımacılıkta önce kızak ve sonra da tekerleğin keşfedilerek kullanıldığını görüyoruz. Milattan önce 3000- 2500 (ERKEN BRONZ ÇAĞI) yıllarında önce develerin ve sonra da atların taşımada kullanıldığını ve bu yıllarda yaşanan tufanla birlikte tarımsal sulama kanalı inşaatının geliştiğini görmekteyiz. Milattan Önce 2000-1000 yıllarında (ORTA VE GEÇ BRONZ ÇAĞI) atın araba çekiminde kullanılmaya başlanıldığı ve tavuğun evcil-leştirildiğini, besinlerin soğuk muhafazasının yapıldığını görebiliriz.

Milattan önce 300 yılına geldiğimizde, buğdaygillerle birlikte sulu tarım gerektiren pamuk üretiminin de başladığı, atın yük ve taşımacılık dışında, su iletiminde ve toprak işlemede kullanıldığını görürüz. Bu dönemlere ait arkeolojik buluntulardan insanların yedikleri etlerin 10'da 9'unun evcilleştirilmiş sığırlardan geldiği, köpeğin tam olarak evcilleştirildiği, yabani hayvanların derilerinin işlendiği, einkorn kızıl buğday, emmer buğdayı, çıplak altı sıralı arpa ve altı sıra kromozomlu ekmeklik buğday yetiştirildiği, milattan önce 6100 yıllarında yağışı yetersiz olan tarım topraklarında bitkisel üretim için uzun sulama kanallarının yapıldığı anlaşılıyor. Bu dönemde buğday ve arpaya ek olarak mercimek, burçak, nohut ve keten yetiştirilmeye başlanmıştır. Bağcılığın gelişmesi, farklı bağ çubuklarından kültür bağcılığına geçilmesi ve meyve ağacı ekimi de bu dönemlerde gelişmiştir.

Tarımın gelişmesi ilk kentleşme olgusunu yaratmış ve küçük tarım pazarları başlangıçta belirli günlerde belirli yerlerde kurulmaya başlamıştır. Yılın belli günlerinde ürün fazlalarını pazara getiren

çiftçilerin bu ürünlerini kendilerinin sahip olmadığı tarım ürünleri ile değiştirerek takas yöntemi ile ticarete başladıklarını görüyoruz.

Gelişen üretim, günü geldiğinde pazara sunulan malın tamamının pazarda tüketilmemesine yol açınca, bu pazar yerlerinde kalan ürünleri emanete alan ilk tüccarlar oluşmaya başladı. Başlangıçta kalan malı depolayarak bir sonraki pazarda sahibine geri veren bu tüccar sınıfı, bu hizmeti karşılığı edindiği mallarla depoculuğa ve nihayet günümüz ticaretine geçişe başlamıştı. Mal takası, değiş tokuş büyük miktarlarda malın alım satımını zorlayınca da ilk para kavramını bu tüccarlar geliştirdiler ve para ticaretin vazgeçilmez değişim aracı oldu.

Çiftçilerin pazara sundukları ürün miktar ve kalite olarak sürekli artış göstermeye başlayınca, çeşit geliştirme, aşılama ve bakım önem kazandı. Bu dönemden sonra tarımda yetiştirme tekniklerinin geliştiğini, bunun için basit aletlerin kullanıldığını ve ilk defa hayvan gübresinin tarımsal amaçlı kullanımına geçildiğini görmekteyiz. Göçebe hayvancılık, kuru tarım ürünleri, işlenmiş (kurutulmuş) et, süt, yoğurt ve un üretimi ticari bir ürün haline ancak milattan önce 300 yıllarda geçebilmiştir. Halbuki şarap ve zeytin yağı ticareti Akdeniz kıyılarında 2000 yıl önce başlamıştı. Tarımdaki bu gelişmeler kent yaşamına geçişi hızlandırmış ve kent yaşamı ile birlikte sanat, bilim ve ticaret te gelişmeye başlamıştır.

1.3 TARIMSAL ÜRETİMDE GİRDİ KULLANIMI VE YETİŞTİRME TEKNİKLERİNDEKİ GELİŞMELER

Tarımsal üretimde ilk girdilerin doğadan (tohum, fide, fidan) toplanılması ile başlamış, suyun kullanımı ile devam etmiş ve en sonunda hayvan gübresi kullanımının gelişmesi ile duraklamaya başlamıştır. Bu duraklama bağcılıkta kükürt, bakır sülfat ve kirecin kullanılmasının keşfi ile milattan önce 800 lü yıllarda, ciddi bir sıçrama yapmış, bu maddelerle birlikte toprak veriminin artırılması düşüncesi gelişmeye başlamıştır. Önce doğadaki verimli topraklar taşınarak, toprak verimliliğinin artırılması ve arkasından verimli toprağın akması için meyilli alanlarda teraslama, kuru taş duvarla çevirme işlemleri gelişmiştir. Bu dönemlerde ağaç diplerinin havalandırılması, çapalama ve yabancı ot mücadelesinin yapıldığını arkeolojik kazılarda elde edilen tarımsal el aletlerinden anlamaktayız.

1.4 TARIM VE ÇEVRE KİRLİLİĞİ

Toprak işleyerek başlayan tarımla birlikte çevre tahribatı da başlamıştır. Başlangıçta sadece tarım alanlarını kapsayan ve bu alanlarda kültür bitkilerinin yetiştirilmesini sağlayan tarım sadece bu alanda yetişen yaban bitkilerinin azalmasına neden olmuştur.

Tarımda at gücünün kullanılmaya başlaması, tarım alanlarının süratle artmasına neden olmuş ve tarımsal üretim birden bire 4 kat artmıştır. Ancak artan dünya nüfusu ve gıda maddelerine olan talep bu süreci hızlandırmış ve geniş otlak ve mera alanlarının sürülerek tarıma açılmasına neden olmuştur. Geniş otlak ve meraların sürülerek tek yönlü ürün ekimleri ve bu kültür ürünlerinin tarlada korunması, bu otlaklarda yaşayan otoburların yaşam şanslarını azaltmıştır. Otlak ve meralarda yaşayan otoburlar daha yüksek alanlara kaçmış ve bu hayvanların avcıları da yüksek alanlara yönelmişlerdir. Deniz, göl ve dere kenarları ilk tarım alanları olarak bu alanlarda yaşayan canlıları yukarı bölgelere kovmuş, gelişen tarım teknikleri ile tarım alanları yükseldikçe, canlılar daha yüksek alanlarda yaşamak zorunda kalmışlardır.

Bir taraftan bu gelişmeler olurken diğer taraftan, madencilik ve maden işleme sanatı gelişmiş, başlangıçta sert ağaç sabanlar kullanan çiftçiler, giderek demir sabanlar kullanmışlardır. Atların çeki hayvanı olarak kullanımıyla güç artmış ve toprağı yırtarak işleyen sabanların yerini toprağı devirerek işleyen pulluklar almıştır.

Pulluğun tarım topraklarında kullanımına başlanması ile çevre felaketi boyut değiştirmiştir. Sadece toprak yüzeyindeki canlıları hedef alan toprak işleme artık toprak altı canlılarda hedef almıştır. Bu yeni toprak işleme aleti, tarıma yeni açılan toprakların artışı sağlarken, tarım topraklarının süratle verimsizleşmelerine de neden olmuştur.

Bu verimsizliğin giderilmesi için 1700 lü yıllarda başlayan ve 1800 lü yıllarda gelişen kimya sanayinin ürettiği kimyasal gübre kullanımı dünyada süratle artmıştır. Buhar gücünün icadı ve yürüyen makinelerde kullanımı, tarım alanlarının daha güçlü, toprağı daha fazla parçalayan ve alt üst eden toprak işleme tekniklerini geliştirmiş, toprağın doğal verimliliği süratle düşmüş ve kimyasal gübre kullanımı süratle artmıştır. Zaman zaman ve yer yer sürekli kullanılan kimyasal gübreler, fiziki ve biyolojik dengesi bozulan toprakların kimyasal

dengelerinin de bozulmasına neden olmuştur. Biyolojik dengesi bozulan tarım topraklarının üzerinde yetiştirilen bitkilerin de biyolojik dengeleri bozulmuş, hastalık ve zararlılara karşı mukavemetleri azalmıştır.

Bu gelişme üzerine, kimya sanayii hastalık ve zararlılar için kimyasal preparatlar geliştirmeye başlamıştır. Başlangıçta bu kimyasalların kullanımı ile tekrar bitkisel ürün verimleri artırılmış ve tarım süratle bu kimyasalları kullanmak zorunda olan bir sektör haline gelmiştir. Bir taraftan bu kimyasalları kullanarak kitlesel üretim yapabilen gelişmiş ülkelerle, diğer taraftan imkansızlıkları nedeniyle geleneksel tarım yapan ülkeler arasında ciddi boyutta tarım ürünleri üretim miktarı ve verim farklılıkları ortaya çıkmıştır. Düşük maliyet ve kitle üretimi ile dünya pazarlarına giren kimyasal girdilerle üretilmiş ürünlerle rekabet edemeyen üreticiler de kimyasal girdi kullanmaya başlamışlardır.

Bundan daha önemli bir değişiklik, sırası ile 1830,1833 ve 1836 yıllarında İspanya, Amerika ve İngiltere'de köleliğin yasaklanması ile ilgili yasaların çıkartılması olmuştur. Araplar, İspanyollar ve Hollandalıların ve daha sonra İngilizlerin ellerinde tuttıkları, köle ticareti yerine sömürge ülkelerdeki tarımsal üretim kaynaklarının sözleşmeli çiftçilik, iş karşılığı barınma ve beslenme ihtiyacının karşılanması, yerli halkın zorunlu olarak beyazların işletmelerinde çalıştırılması gibi yasal düzenlemelerle, ucuz iş gücü ve ucuz kaynakların kullanım hakları beyazların kullanımına sunulmuştur. Kaliteli besin talebi ve alım gücü yüksek ülke şirketleri, bu eski sömürge ülkelerde büyük ölçekli monokültür tarım çiftlikleri kurarak, ürün bazında üretim ve ürün pazarlarını kendi kontrolleri altına almışlardır.

Kahve, şeker kamışı, kauçuk, tütün gibi sanayii işlemleri isteyen tüm ürünlerden sonra, buğday, pirinç gibi temel gıda maddelerinin üretim ve pazarlaması da bu dev şirketlerin monopollerine dahil edilmiştir. Tarımsal üretim alanlarındaki bu baskı, geleneksel üretim kültürlerini yok ederek, bu gün üçüncü dünya ülkeleri olarak tanımladığımız, eski sömürge ülkelerin, kendi beslenmeleri için de bu dev şirketlerin ürettiği ürünlere bağımlı olmalarına yol açmıştır. Kısıtlı da olsa doğayı koruyarak yapılan geleneksel tarımın yerine doğayı sömürerek üretim başlatılmıştır.

Dünya tarımının nasıl bir gerileme içinde olduğunun en güzel açıklaması, birim alana üretim için verilen enerji miktarı ile birim alandan hasat edilen enerji miktarının gelişiminin izlenmesidir.

Tablo 1’de; 1700 yılından 1980 yılına kadar mısır üretiminde her bir hektar için harcanan kazanılan enerjinin (kcal cinsinden) değişimi verilmiştir.

GİRDİ	YILLAR											
	1700	1910	1920	1945	1950	1954	1959	1964	1970	1975	1980	
İçgüç	653	65	65	31	24	23	19	15	12	10	7	
Makina	19	278	278	407	555	648	77	907	907	925	1018	
Hayvan Gücü	0	886	886	0	0	0	0	0	0	0	0	
Enerji (Gaz)	0	0	0	1200	1350	1500	1550	1250	1200	600	500	
Enerji (Dizel)	0	0	0	228	275	342	399	912	912	912	878	
Azot	0	0	0	118	250	440	676	955	1837	1734	3066	
Fosfor	0	0	0	24	33	39	54	60	105	195	466	
Potas	0	0	0	13	18	32	54	51	107	120	240	
Kireç	0	3	3	46	61	39	50	64	69	69	134	
Tohum	44	44	44	161	322	421	470	520	520	520	520	
İnek.	0	0	0	0	7	20	54	74	110	200	200	
Herbi.	0	0	0	0	3	7	20	40	100	400	400	
Sulama	0	0	0	125	125	250	375	625	1125	2000	2125	
Kurutma	0	0	0	9	10	15	54	145	375	458	640	
Elektrik	0	0	1	8	16	24	36	60	80	90	100	
Taşıma	0	25	25	44	58	67	79	89	84	82	90	
TOPLAM	718	1301	1302	2414	3107	3867	4667	5596	7544	8315	10384	
Oran	10.5	5.0	5.0	3.5	3.1	2.7	2.9	3.0	2.7	2.5	2.5	
Verim	7520	7520	7520	8528	9532	10288	13528	17060	20320	20575	26000	

TABLO 1

Climate and the Geography of Agriculture, Table 5.2

Tablonun dikkatlice incelenmesinden anlaşılacağı gibi 1700’lü yıllarda birim alana verilen 718 kcal girdi karşılığında 7520 kcal çıktı alınmaktadır. 1980 yılında 10 084 kcal girdiye karşılık 26 000 kcal çıktı alınabilmektedir. Yani birim alan verimliliği artmış gibi görülürken, birim alan için kullanılan enerji ve bu alandan elde edilen enerji

oranında 4.2 kat negatif gelişme olmuştur. Tarımda ilerleme değil gerileme olmuştur.

Tablo 2'de ise 1910-1980 yılları arasında, ABD'de mısır bitkisinin girdi ve verim değerleri verilmiştir.

Tabloyu incelediğimizde girdi kullanımında insan gücü ve hayvan gücünün yerini makine gücünün aldığı, hayvan gübresinin yerini ise

GİRDİ	YILLAR									
	1910	1920	1945	1950	1954	1959	1964	1970	1975	1980
İşçilik(h)	120	120	57	44	42	35	27	22	17	12
Makim(Kg)	15	15	22	30	35	42	49	49	50	55
Hay.Gü(h)	120	120	0	0	0	0	0	0	0	0
Enerji(L) (Gaz)	0	0	120	135	150	155	125	120	60	50
Enerji(L) (Dizel)	0	0	20	25	30	35	65	80	70	75
Hay. Gübre.(Kg)	4000	4000	3000	2000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Azot(Kg)	0	0	8	17	30	46	65	125	118	146
Fosfor(Kg)	0	0	8	11	13	18	20	35	65	74
Potas(Kg)	0	0	6	11	20	34	32	67	75	69
Kireç(Kg)	10	10	145	195	124	158	203	220	220	426
Tohum(Kg)	11	11	11	13	17	19	21	21	21	21
İnek.(Kg)	0	0	0	0.1	0.3	0.8	1.1	1.1	2	2
Herbi.(Kg)	0	0	0	0.05	0.1	0.3	0.4	1	4	4
Sulama(%)	0	0	1	1	2	3	5	9	16	17
Kurut.(Kg)	0	0	43	48	77	271	725	1880	2290	3200
Elek.(10 ³ kcal)	0	1	8	16	24	38	60	80	90	100
Taşıma(Kg)	25	25	170	210	262	287	325	305	298	326
Verim(Kg)	1880	1880	2132	2383	2572	3387	4265	5080	5143	6500

TABLO 2

Climate and the Geography of Agriculture, Table 5.1

kimyasal gübrelerin aldığı görülmektedir. Bütün bu değişikliklerin gerçekleştiği 70 yıl içinde verimde ancak 3.4 kat artış sağlanabilmiştir. Bir önceki tablo ile mukayese ettiğimizde ise birim alanda kullanılan enerji miktarı 14.5 kat artmışken, verim ancak 3.4 kat artırılabilmiştir. Açıkça insanlar daha çok enerji harcayarak, nispi olarak daha az

enerji üretebilmektedirler. Harcanan enerji Dünyadaki enerji stoklarından tüketilmekte ve gelecek için enerji rezervlerini riske atmaktadır. Bu iki tablodan anlaşıldığı gibi bu yeni tarımla, tarımcılar Dünya enerji stoklarını daha hızlı ve verimsiz tüketmektedirler.

Sanayii sektörü belli ve sınırlandırılmış bir alanda üretim yapar ve yakın çevresi üzerinde kirlilik yaratırken, geniş tarım alanlarında yapılan monokültür tarım, kirlenmenin geniş alanlarda yaygınlaşmasına neden olmuştur. Dünyada kullanımı 1960 yılında yasaklanan DDT'nin kuzey kutbuna yakın yerlerde yaşayan memelilerin vücudunda ortaya çıkması tarım ilaçlarının yayılışına en güzel örnektir. Günümüzde Avrupa kıtasında tarımdan kaynaklanan yer altı suyu nitrifikasyonu, ülkemizde Mogan ve Eğmir gibi sulak alanlardaki fosfor birikimi, Aral gölünün kuruması, Assuan Barajı sulama alanlarındaki çevre felaketleri ve son yıllarda Güney Doğu Anadolu Bölgesindeki Harran ve Suruç tarım topraklarındaki tuzlanmanın temelinde bu yeni tarım yöntemlerinin çevre üzerindeki olumsuz etkisi yatmaktadır.

1.5 TARIMSAL ÜRÜNLERDEKİ YETİŞTİRİCİLİKTE KAYNAKLANAN RİSKLER

Tarımsal üretim toprak işleme ile başlamaktadır. Toprak işleme toprağı devirerek yapılan bir işlem olduğu anda toprak canlıları için risk başlamaktadır. Toprak mikroorganizmaları, toprak içinde kendileri için en uygun olan ortama yerleşerek burada üremeye devam ederler. Bu organizmalar güneş isteyen, istemeyen, sıcaktan hoşlanan, hoşlanmayan, rutubet seven, sevmeyen, üst toprakta yaşayan, alt toprakta yaşayan, tek hücreliden, omurgalılara kadar değişik organizmalara sahip canlılardır. Toprağın altüst edilmesi ile bu canlıların büyük bir bölümü ölmekte ve yaşayabilenler de uygun olmayan ortamlara taşınmaktadır. Uygun olmayan ortamlarda üreme ve çoğalmaları durmakta toprak canlılığı ve verimliliği için faaliyetleri aksamaktadır. Bu aksamadan dolayı toprağı kimyasal besin maddeleri verilmesi zorunlu hale gelmektedir.

1.5.1 Gübre

Toprak Üzerine Etkileri: Toprak reaksiyonu ve yapısı, toprak canlıları üzerine zararlı etkileri ve toksik maddelerce zenginleşme.

Su Üzerine Etkileri: Yüzey sularının ötrifikasyonu ve yeraltı sularının mineral maddelerce zenginleşmesi, yeraltı suyu nitrifikasyonu.

Hava Üzerine Etkileri: Hava kalitesinin bozulması, havadaki zararlı madde miktarında artış ve azotmonoksitin ozon tabakası üzerindeki olumsuz etkileri.

Tüketici Üzerindeki Etkisi: Özellikle azotlu gübrelerle aşırı beslenmiş taze tüketilen tarım ürünlerinin nitrit yükü nedeniyle akut zehirlenmelere yol açtığı, kanserojen ve mutajen etkisi olduğu ispatlanmıştır. Aşırı azotlu gübre uygulamasının yapıldığı yerlerde yer altı su kaynaklarında oluşan nitrifikasyonun, bu suyu içme suyu olarak kullanan tüketicilerde mutajen ve kanserojen etki yaptığı da gözlenmiştir. Bu nedenle özellikle Avrupa Birliği ülkelerinde tüketiciler yer altı suyu içmemekte, kaynak ve maden suyu tüketmektedirler.

Gübre tarımsal verimliliğin artırılmasında en önemli girdilerden biridir. Kullanımından vazgeçilemeyecek bu girdinin, zamanında, yeterli ve bitki istekleri ile toprak yapısına uygun kullanımı için toprak istekleri toprak tahlilleri ile belirlenip, gübre miktar ve kullanım zamanının buna göre tayin edilmesi gerekmektedir.

1.5.2 PESTİSİT

Bitkisel üretim sürecinde çeşitli aşamalarda; zararlılar, hastalık etmenleri ve yabancı otlarla mücadele ile çiçeğin döllenmesi, bitkinin hızla gelişmesi, zamanından önce hasat edilmesi amaçlarıyla Dünyada her yıl yaklaşık 3.7 milyon ton pestisit kullanılmaktadır. Türkiye’de bilinen yaklaşık 500 zararlı türünden 200 kadarının tarımsal alanlara ekonomik eşik düzeyi üstünde zarar verebildiği, 300 kadar hastalık etmeninin ise 50 kadarının ekonomik zarar açısından etkili olduğu tespit edilmiştir. Türkiye’de görülen bu zararlı ve hastalık etmenlerine karşı her yıl etkili madde bazında 12-13 bin ton pestisit tüketilmektedir. Kullanılan ilaç miktarı, bazı yıllar küçük azalmalar göstermesine rağmen yıllar itibari ile artmaktadır. 1982’den 1994 yılına kadar geçen 12 yıllık süre içinde kullanılan ilaç miktarı aktif madde bazında yüzde 40.7 oranında artmıştır.

Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı 1960’ın ikinci yarısında başlattığı *entegre mücadele çalışmaları*’nı 1970’li yıllarda geliştirmiş ve günümüzde özellikle meyve, sebze ve pamuk üretiminde entegre mücadele

yöntemlerini talimat haline getirmiş ve yayınlamıştır. Ancak kullanımının yaygınlaşabildiği gözlenmemiştir. Türkiye’de pestisitlerden kaynaklanan sorunlar ve çıkış nedenleri, Ulusal Çevre Eylem Planında aşağıdaki şekilde sıralanmıştır;

- Yüksek dozda ilaç kullanımı
- Tavsiye dışında kullanım
- Belirlenen son ilaçlama tarihinden sonra yapılan ve kalıntı riskini artıran hasat öncesi ilaçlamalar
- Alet kalibrasyonlarının doğru yapılmaması
- İlaçlamalarda uygun tekniklerin kullanılmaması ve deneyimli elemanlarla yapılmaması
- Üretici ve tüketicilerin üründeki kalıntı düzeyi konusundaki bilgisizliği.

Pestisitlerin Toprak Üzerine Etkileri: Toprak reaksiyonu ve yapısı, toprak canlıları üzerine etkileri ve toksik maddelerce zenginleşme yaptığı bilinmekle beraber Türkiye’de bu konuda yapılmış bir araştırma yoktur. Ancak; quistozen ile bazı bakırlı ve kalaylı preparatların toprakta uzun süre kaldığı ve verimliliği olumsuz etkilediği bilinmektedir.

Su Üzerine Etkileri: Yüzey sularının ötrifikasyonu ve yeraltı sularının mineral maddelerce zenginleşmesi, yeraltı suyu nitrifikasyonundan daha önemli olarak suda yaşayan hayvanları etkilediği, kullanım suları aracılığıyla ürünlerinden yararlanan hayvanlara ve sonunda insanlara ulaşabildiği bilinmektedir.

Hava Üzerine Etkileri: Hava kalitesinin bozulması, havadaki zararlı madde miktarında artış ve azotmonoksitin ozon tabakası üzerindeki olumsuz etkilerinin yanı sıra hava hareketleri ile taşınmakta ve serpinti olarak yeryüzüne dönmektedir. Atmosferdeki bu kalıntılar solunum yolu ile insanlara ulaşmakta ve çeşitli solunum rahatsızlıkları ve alerjik reaksiyonlar meydana getirmektedir.

Tüketici Üzerindeki Etkisi: Özellikle hasada yakın tarihlerde ilaçlanmış taze tüketilen tarım ürünlerinin taşıdığı kimyasal kalıntılar nedeniyle akut zehirlenmelere yol açtığı, kanserojen ve mutajen etkisi olduğu ispatlanmıştır. Aşırı pestisit uygulamasının yapıldığı yerlerde yer altı su kaynaklarında oluşan bulaşmanın bu suyu içme suyu olarak

kullanan tüketicilerde zehirlenme, mutojen ve kanserojen etki yaptığı da gözlenmiştir. Bu nedenle özellikle Avrupa Birliği Ülkeleri'nde tüketiciler yer altı suyu içmemekte, kaynak ve maden suyu tüketmektedirler.

Doğal Düşmanlar Üzerinde Etkisi: Kullanılan pestisitlerin büyük bir bölümü geniş spektrumlu bileşiklerdir. Zararlı popülasyonunu baskı altına alan, onların aşırı çoğalmalarını önleyen en önemli faktör olan doğal düşmanlar kullanılan pestisitlerden en fazla etkilenen canlılardır. Genellikle avcı böcekler olan doğal düşmanlar fazla hareketlilikleri nedeniyle daha fazla pestisit bulaşmasına uğramakta ve bu uygulamadan çok zarar görmektedirler bu nedenle ,bunların baskı altında tuttuğu ikinci dereceden bazı zararlılar zararlı konumuna geçmektedirler.

Kalıntı sorunu: Pestisit uygulamasından sonra, uygulanan bitki üzerinde, sulama suyunda, havada ve toprakta uygulanan pestisit parçalanma süresine bağlı olarak bazen kısa, bazen uzun bir süre ilaç artıkları kalmaktadır. Kalıntının tolerans sınırının altına inebilmesi için belirli bir sürenin geçmesi gerekmektedir. Bu süre hasattan önceki son kullanım tarihini belirlemektedir. Üreticinin bu tarihe uymaması sorunu arttırmaktadır.

Kalıntının Besin Zinciri ile Dolaşımı: Kalıntı süresi uzun olan pestisitlerde, kalıntıyı veya parçalanması ile oluşan kimyasal ürünleri değişik ortamlardan alan canlılardan besin zinciri ilişkisi içinde birinden diğerine artan miktarlarda kalıntı geçişi olmaktadır. Biyomagnifikasyon olarak adlandırılan bu geçiş olayı, balıklar, kuşlar, sürüngenler ve av hayvanları gibi canlı gruplarını da etkilemektedir. Bunun en tipik örneği fare mücadelesi için kullanılan ilaçlı buğday tohumunu yiyen farelerle beslenen tilkiler ve bu tilkilerle beslenen kartal, atmaca, şahin gibi avcı kuşların bu zehirden etkilenmeleridir.

Direnç Sorunu: Doğada her canlıda var olan yaşama içgüdüğü nedeniyle pestisitlerin yoğun uygulandığı tarım alanlarında dirençli zararlı popülasyonları oluşabilmektedir. Bu durumda bir yandan pestisit kullanım yoğunluğu diğer yandan ise daha güçlü pestisitlerin kullanımı artmaktadır. ABD'de yapılan bir araştırmada belli alanda kullanılan pestisit beş yıl içinde aynı etkinliğini devam ettirebilmesi için kullanım miktarının iki katına çıkarılması gerektiği tespit edilmiştir.

İnsan Sağlığına Etkileri: Pestisitlerin insanlar üzerine etkisi iki yönden incelenebilir. Birincisi Aktif Zehirlenmeler: Üretim, dağıtım, satış ve kullanım sürecinde yapılan hatalardan meydana gelen bu zehirlenmelerle ilgili kesin kayıtlar bulunamamakla beraber her yıl basına yansıyanlarından ortalama 276 vaka olduğu bilinmektedir. Kronik Zehirlenmeler; ortamdaki ve besin zinciri ile yüklenen küçük dozlu zehirlenmelerdir. Semptomları çok geç ortaya çıktığından elde belirlenmiş bir veri tabanı oluşmamıştır.

1.5.3 SULAMA SUYU

Tarımda bitkisel üretimde en önemli girdi sulama suyudur. Gerek ürünün bünyesinde yer alması ve gerekse bitkinin kuru madde üretimi için kullandığı su, yağışların yeterli olmadığı yerlerde sulama suyu olarak insanlarca karşılanmalıdır. Türkiye su kaynakları bakımından yeterli, suyun kullanımı bakımından yetersiz bir ülkedir. Türkiye 8.5 milyon hektar sulanabilir tarım alanı potansiyeline sahip olmasına karşın bu alanın ancak 1/2'si sulanabilmektedir. Halk ve devlet sulamalarının kapsadığı alan 4.3 milyon hektara ancak ulaşabilmiştir. Elimizde bu konudaki en geçerli veri DSİ tarafından her yıl yayınlanan "Mahsul Sayımı Sonuçları" dır. Bu raporları incelediğimizde Devlet Su İşlerince işletilen sulama tesislerinde sulama randımanının yüzde 64.9 olduğunu görmekteyiz. Bu değer Türkiye'de sulama yapan üreticinin su kullanımını bilmediğini göstermektedir. Fazla su verme gelenek haline gelmiştir. Sulamaya açılan tüm alanlarda fazla su kullanımının doğurduğu; taban suyu yükselimi ve tuzlanmadan kaynaklanan çoraklaşma başlamıştır. Çukurova, Suruç, Söke ovalarında bu sorunlar yaşanmaktadır.

Diğer önemli konu sulama suyunun kalitesidir: Yerüstü sularında sanayi kirliliği; Menderes, Ergene, Sakarya'nın bir bölümü bugün bu sorunu yaşamaktadır. Yeraltı sularında kireç, tuz, sodyum ve bor kirliliği sorunları vardır. Sulama suyu kalite sınıflarına göre mevcut sulama sularının % 67'si T 2 kalitesinde % 19'u T 3 kalitesindedir. Ancak üreticinin bilgi yetersizliği, drenaj sularının bile sulamada kullanılması, fazla sudan oluşan yalancı klorozun su ile giderilmeye çalışılması sulama yatırımlarının randımanını düşürmekte ve çevre kirliliği yaratmaktadır.

Önümüzdeki yüzyıl içinde en kısıtlı doğal kaynak haline gelecek olan temiz su kaynaklarımızın, rasyonel ve verimli kullanımı zorunludur. Bunun için en az su kaybı ile sulama imkanı sağlayan kapalı sulama sistemlerinin yaygınlaştırılması gerekmektedir.

1.5.4 YETİŞTİRME TEKNİKLERİ

Çevre kirliliği yaratılması bakımından girdiler kadar ve bazen onlardan daha önemli olan yetiştirme teknikleridir. Yetiştirme teknikleri sadece çevre açısından değil verimlilik, maliyet ve ürün kalitesi açısından da çok önemlidir.

Meyve Yetiştiriciliği: Genellikle küçük alanlarda emek yoğun yetiştiricilik yaygındır. Ekolojisine uygun olmayan alanlarda yetiştirilen meyvelerde hastalık ve zararlı sorunu çıkmaktadır. Zirai Mücadele bilgisiz ilaç satıcılarının tavsiyeleri doğrultusunda yapılmaktadır. Gereksiz ve hatalı ilaç kullanımı yaygındır. İlaçlama aletlerinin uygun seçilmemesi nedeniyle ilaçlamadan atmosfer ve komşu tarım alanları etkilenmektedir. Entegre Mücadele Programı uygulaması yok denecek kadar azdır. Meyveciliğin yoğun olduğu bölgelerimizde, ilaçlama sezonunda ilaç kokusu insanlar tarafından hissedilir düzeydedir. Sulama düzensizdir. Fazla su verme eğilimi son yıllarda kapalı sistemlerin yaygınlaşması ile azalmaktadır. Toprak işleme çok sık ve zamansız yapılmaktadır. Ağaç aralarında baklagil yetiştiriciliği, yeşil gübreleme ve organik gübre kullanımı yapılmadığı gibi, iz element eksikliği hat safhadadır. Kimyasal gübre kullanımı yaygınlaşmış olup, toprak tahlillerine dayanılmadan yapılan gübreleme de, hastalık ve zararlı riskini artırmaktadır.

Sebze Üretimi: Küçük ve yerleşim alanları çevresinde yoğunlaşmış işletmelerdir. Mekanizasyon gelişmemiştir. Gübre, ilaç, su kullanımı fazladır. Taze tüketime yönelik yetiştiricilikte kalıntı riski yüksektir. Örtü altı yetiştiriciliği, birim alanda en yüksek gübre ve ilaç kullanımının olduğu alanlardır. Girdi kullanımında abonelik sistemi gelişmektedir. İlaç ve gübre bayileri abonelerinin tüm ihtiyaçlarını karşılamaktadırlar. Bu karşılamada teknik gereklerden ziyade ticari menfaat ön plandadır. Kapalı alan içinde olduğundan çevre üzerine etkisi sınırlıdır. Ancak tüketici üzerinde kronik zehirlenme yaratma riski çok yüksektir.

Tarla Bitkileri : Türkiye toplam tarım alanlarının yüzde 68.4'ünü

oluşturan tarla bitkileri ekim alanları tarım sektörü içinde yayılım alanı nedeniyle çevre kirliliğini en çok yaratan kesimdir. Toprak işleme hatalarının, meyile dik sürümün, zamansız ot mücadelesinin, yanlış tohum yatağı hazırlanmasının, anız yakmanın, hatalı gübrelemenin, yanlış ilaç kullanımının en çok yapıldığı alandır. Bu hatalı uygulamalar; toprak yüzeyinin çıplak bırakılması, toprak agrelerinin parçalanması Türkiye'nin en ciddi çevre sorunu olan toprak erozyonunun temelidir. Birim alanda en az gübre ve ilaç kullanılan alanlar olmasına rağmen alanın büyük olması sorunu büyütülmektedir. Ankara, Gölbaşı Mogan gölünün son yıllardaki yok oluş nedeni çevrede yapılan tarımdır. Özellikle fosfor yükü, sediment dolumu hep bu kaynaktan beslenmektedir. Tarla bitkisi yetiştiricileri toprak işlemeyi bilmemektedirler. Bu ciddi hata bir taraftan verimli toprak katmanının erozyonla gitmesine sebep olurken ,diğer taraftan makine işgücünün ürün maliyeti içindeki payı %50'nin üzerine çıkmaktadır. Bu maliyet yüksekliği nedeniyle üretici sermaye birikimi yapamamaktadır. Türkiye'deki alet ve makine üreticilerinin de pazarlama baskısı nedeniyle toprağı iyice unufak eden makinelerin kullanımı artmaktadır. Gelişmiş ülkelerin 1930'lu yıllarda terk ettikleri toprak işleme teknikleri Türkiye'de yeni keşfedilmiş gibi hızla yayılmaktadır. Zaten organik maddece fakir olan bu topraklarda rüzgar ve su erozyonunun baskısı her yıl artmaktadır. Türk çiftçisinin önemli diğer bir eksiği Ortaçağ İngiliz çiftçilerinin bile bildiği münavebe tekniklerini bilmemeleri ve tek ürün yetiştiriciliği monopolünden kurtulamamalarıdır. Yağışa bağımlı alanların ana ürünü serin iklim tahıllarıdır. Nadas-Tahıl en genel uygulanan sistemdir. Son yıllarda bu münavebeye baklagiller ve endüstri bitkilerinin dahil olmaya başladığını görmekteyiz. Bu olumlu gelişmenin diğer taraftan yarattığı ciddi bir çevre sorunu da vardır. Bu sorun da yazlık ekim işleminin anız yakmanın gerekçesini oluşturmasıdır. Türkiye'de yaklaşık 8.5 milyon hektar tarım alanı potansiyel anız yakılacak alandır. Ve genellikle de bu alan ve bu alanda yaklaşık 17 milyon ton bitki artığı yakılmaktadır, bu yanmadan açığa çıkan ısı miktarı atmosferin ısınmasını, oluşan CO₂ de sera gazı emisyonunu artırmaktadır.

BÖLÜM II

2.1 Organik Tarımın Tarihçesi ve Gelişimi

2.1.1 DÜNYADA ORGANİK TARIM HAREKETİNİN BAŞLAMASI, DOĞUŞU VE GELİŞMESİ

Dünyada 1960'lı yıllara kadar çevre koruyucu, çevre iyileştirici bir sektör olarak tanımlanan tarım sektörünün bu özelliği, 1970'li yıllardan itibaren sorgulanmaya, tartışılmaya başlanmış ve tarım sektörünün toprak işleme tekniklerinden başlayarak, sektörde kullanılan girdiler, bu girdilerin üretim ve kullanım süreçleri, kullanıldığı ürünler üzerindeki etkileri ile tarımsal ürünleri tüketenlerin üzerinde ve çevre üzerindeki olumsuz etkileri sorgulanmaya başlanmış, araştırmaların yönünün kirlenme, çevre kirliliği, kalıcılık konularına çevrilmesi ile ortaya çıkan sonuçlar; tarım sektörünün çevre kirliliği üzerindeki etkisinin sanıldığından daha fazla olduğunu ortaya koymuştur. Dünyada tarımın çevre üzerindeki olumsuz etkilerinin ilk kez belirlenmesinin tarihi ortaçağa kadar gitmektedir. İngiliz tarımcı Henleyli Walter 13. yüzyılda çift sürmede at kullanımının giderek yaygınlaşmasının orman alanlarının azalması sonucunu yarattığını belirterek, tarımda işgücü olarak at kullanımına karşı çıkmıştır. Dönemin diğer bir tarımcısı Robert Grossetes'in yazdığı kitaplarda ve yazarı belli olmayan *Husbandry* adlı kitapta tarım topraklarının nadasa bırakılması, organik gübre ile gübrelenmesi ve tohumluğun mutlaka her yıl değiştirilmesi ile münavebenin tarımsal verim düşüklüğünün önleyebildiği betimlenirken uygun olmayan tarımın toprakları verimsizleştirdiği belirtilmiştir.

2.1.2 DÜNYADA İZLENEN POLİTİKALAR

Gelişmiş ülkeler sürdürülebilir tarım konusu ile 1900'lü yılların başında ilgilenmeye başlamış, gelişmekte olan Uluslararası Sürdürülebilir Tarım Birliği ve Uluslararası Organik Ürün Hareketleri Organizasyonu hareketleri Birinci ve İkinci Dünya Savaşlarının araya girmesi üzerine sekteye uğramıştır. İkinci Dünya Savaşının sona ermesiyle hareket tekrar başlamıştır. Günümüzde merkezi ABD'de olan "Sürdürülebilir Tarım Birliği (SAA)" ve Merkezi Almanya'da olan "Uluslararası Organik Ürün Hareketleri İzleme Organizasyonu (IFOAM)" tarımsal üretimde

sürdürülebilir tarım, temiz üretim ve temiz ürün çalışmalarını sivil toplum örgütleri olarak yapmaktadırlar. Türkiye’de 1996 yılında bu konuda çalışmak üzere uluslararası statüde kurulmuş olan “Sürdürülebilir Tarım Çiftçi Yardımlaşma Derneği” bilgi üretmekte ve yayım çalışmaları ile üye çiftçilerine hizmet vermektedir.

2.1.3 TÜRKİYE’DE İZLENEN POLİTİKALAR

Türkiye, özellikle 1960’tan itibaren hızla gelişmekte, sanayileşmekte ve kentleşmektedir. Bu süreç önümüzdeki dönemlerde de hızlanarak devam edecektir. 1992 yılı Haziran ayında Brezilya’nın Rio de Janeiro kentinde B.M. Çevre ve Gelişme Konferansı yapılmıştır. Konferans sonunda bir eylem planı (Gündem 21) deklere edilmiştir. Devlet Planlama Müsteşarlığı Gündem 21’in getirdiği yükümlülüklerden biri olan “Türkiye Gündem 21 Ulusal Çevre Eylem Planı” çalışmalarına başlamış ve 1996 yılında çalışma tamamlanarak yayınlanmıştır. Bu çalışmanın akabinde Çevre Bakanlığınca “Türkiye Ulusal Gündem 21 Hazırlanması ve Uygulanması Projesi” hazırlanmıştır.

Bütün bu çalışmalara paralel olarak Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Türkiye’de üretilen ve A.B. Ülkelerine pazarlanması planlanan tarım ürünlerinin sertifikalandırılması için “Organik Yöntemle Üretilmiş Ürün Yönetmeliği”ni Aralık 1994’te Resmi Gazete’de yayınlamış ve İzmir’de “Ekolojik Tarım Organizasyonu (ETO)” kurularak Organik Ürün Sertifikalama hizmetleri Türk ve yabancı ülke firmalarınca verilmeye başlanılmıştır.

Türk Standartlar Enstitüsü 1998-1999 yılı iş programına “Ekolojik Yöntemlerle Üretilmiş Tarım Ürünleri Standardı Hazırlanması” faaliyetini koymuş ve bunun için Ekolojik Tarım Ürünleri Hazırlık Standartları Daimi Komitesini kurmuştur. TSE “Ekolojik Yöntemle Üretilmiş Bitkisel Ürünler Standardı”nı yayınlamıştır.

2.1.4 ORGANİK TARIM ORGANİZASYONLARI, PRENSİPLERİ VE ÇALIŞMALARI

Başlangıçta tarım topraklarının korunması için başlatılan organik yetiştiricilik, sonradan tüketicilerin sağlıklı beslenmelerine ve devamında da organik ürün yetiştiricilerinin hak ve menfaatlerinin korunmasına yönelmiştir. Bu nedenle kapsam genişletilmiş ve her yıl ilave edilen yeni kurullarla karmaşık ve içinden çıkılmaz hale

gelmiştir. Bu konudaki en büyük otorite olan IFOAM her yıl yeni ilavelerle yönetmenliğini zenginleştirmektedir. Ancak bütün bu karmaşanın içinde temel olarak belirlenen kurallar şunlardır;

- a) Toprak canlılarının hayatiyeti devam ettirilecek (toprak işleme),
- b) Bitkinin topraktan aldığı maddeler dengeli olarak toprağa verilecek (bitki besleme),
- c) Bitki besleme amacıyla toprağa verilen maddelerin, üretim ve tüketim süreçlerinde bitki, hayvan ve insan sağlığı üzerinde olumsuz etkisi olmayacak,
- d) Kullanılma mecburiyeti olan tarımsal savaş preparatları doğal preparatlar olacak ve kullanıldığı zararlı dışındaki canlılar üzerinde zararlı olmayacak,
- e) Organik tarım işletmesinin sahibi ve çalışanlarının hakları ve kazançları, asgari düzeyde insan hakları ve yaşam standardından aşağı düzeyde olmayacak,
- f) Organik olarak üretilen ürünlerin, sertifika ve etiketi olacak.

Bu koşulların en dikkat çekenini "e" maddesidir. Organik işletme çalışanı temel hak ve özgürlüklerden yararlanma konusunda koruma altına alınmaktadır.

2.1.5 DÜNYADA SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM HAREKETİNİN BAŞLAMASI, DOĞUŞU VE GELİŞMESİ

Sürdürülebilir tarım kavramı, organik tarım kavramından yaklaşık 60 yıl sonra ortaya çıkmıştır. Çıkış nedeni; organik tarımın katı kurallarından biraz kaçınmak ve üreticilerin bazı kimyasalları kullanmalarına olanak vermek üzere, tarımsal üretimi toprağın verimliliğini artırarak devam ettirebilmektir.

Bu amaçla merkezi Amerika Birleşik Devletlerinde bulunan Dünya Sürdürülebilir Tarım Birliği, toprak işlemeden başlayarak, doğal toprak ıslah maddeleri, kültürel bitkilerinin birlikte ekimi, münavebe, doğal maddelerle bitki besleme ve doğal preparatlarla tarımsal savaşım mecbur kaldıkça da kontrollü kimyasal maddelerle besleme ve savaşım tekniklerini geliştirmişlerdir. Sadece nihai tüketim ürünü için

değil, üretimin her aşamasında kalite ve kontrol sistemi ile sanayi üretimindeki "Toplam Kalite Kontrol Standardı"nın uygulamasına çalışılmaktadır.

Başlangıcı 1950 yılı olan sürdürülebilir tarım hareketi, özellikle Amerika kıtası ve okyanus ülkelerinde yaygınlaşmış ve gelişmiştir. Bu gün 53 ülkede birliğe bağlı araştırma enstitüleri ve üye üreticiler, sürdürülebilir tarım teknikleri, birbirleri ile uyumlu bitki yetiştiriciliği, toprak işleme teknikleri ve doğal ilaçlar konusunda bilgilerini, açılmış olan bir internet sayfasında, paylaşmaktadırlar. Her sene değişik ülkelerde toplanan sürdürülebilir tarım uzman ve yetiştiricileri bu toplantılarda teknik ve ilaç bilgilerini paylaşarak yeni uygulama tekniklerini geliştirmektedir. Aylık ve yıllık olarak çıkardıkları bültenlerle de bu bilgilerin yayımını yapmaktadırlar.

2.1.6 SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM ORGANİZASYONLARI, PRENSİPLERİ VE ÇALIŞMALARI

Dünyada sürdürülebilir tarım hareketi, tıpkı organik tarım hareketinde olduğu gibi sivil toplum kuruluşları tarafından organize edilmekte ve yaygınlaştırılmaktadır. Kurallar ve teknikler bu örgütlerce belirlenmekte ve üye sivil toplum kuruluşlarına bildirilmektedir. Bu kurallar organik tarım kurallarında olduğu gibi katı ve zorunlu değildir. Seçim tamamen üreticinin tercihine bırakılmaktadır. Bunun sonucu olarak sürdürülebilir tarım teknikleri ile yetiştirilmiş gıdalarda herhangi bir sertifikasyon veya etiketleme yoktur. Bu tür bir etiketlenmenin olmaması nedeniyle de, sertifikasyon ve denetim firmaları oluşmamıştır. Sürdürülebilir tarım prensiplerine baktığımızda da bunun sebebini açıkça görmekteyiz. Sürdürülebilir tarım prensipleri;

- a) Doğal kaynaklar korunacak ve geliştirilecek,
- b) Kullanılan girdiler doğaya ve tüketiciye zarar vermeyecek, yenilenebilir kaynaklar kullanılacak,
- c) Sürdürülebilir tarım işletmesi, kendi girdilerini kendi işletmesi içinde, münavebeye uygun olarak üretecek,
- d) Hayvancılık ve bitkisel üretim birbirlerine girdi temin edebilecek dengede olacak, hayvancılık atıkları, bitkisel üretimde girdi, bitkisel üretim atıkları hayvancılığın girdisi olacak,

- e) İşletme dışı bağımlı olmadan ve doğal kaynaklarını azaltmadan üretimini, ekonomik boyutta sürdürebilecek,
- f) Gerektiğinde işletme, kontrollü olarak kimyasal girdi kullanabilecektir.

Bu prensiplerin temeli tarımsal üretimin; doğal kaynakları olan Toprak, Su ve Bio çeşitliliğin korunarak, işletmenin ekonomik olarak sürdürülebilirliğinin sağlanmasıdır.

2.2 Organik Tarım

2.2.1 ORGANİK TARIMIN TEMEL İLKELERİ

Organik tarımın 4 temel ilkesi vardır:

- 1) Genetik değişikliğe uğratılmamış tohum kullanmak,
- 2) Toprakta zararlı etki bırakabilecek kimyasal gübre kullanmamak,
- 3) Zararlı ve hastalıklarla mücadelede; kalıcı, doğaya zarar veren ve parçalanmayan kimyasallar kullanmamak ve
- 4) Ürünün sertifikasyon ve etiketlenmesini yaptırmak.

2.2.2 ORGANİK TARIMDA TEMEL YÖNTEMLER

2.2.2.1 Tohumluk seçimi

Organik tarımda, kullanılacak tohumun organik olarak üretilmiş ürünlerden, yani organik işletmeden alınması temeldir. Ancak henüz organik tarım tam olarak yaygınlaştırılmadığı için konvansiyonel tarım işletmelerinden temin edilen temiz tohumların kullanılmasına da izin verilmektedir. Dikkat edilecek husus tohumun genetik modifikasyona uğratılmamış olmasıdır. Yani tohum çekirdeğinin gen yapısı değiştirilmemiş olmalıdır. Doğada melezliğin var olması nedeniyle tohumun melez olması, hibrit olması bu tohumun organik olma vasfını bozmaz. Ancak tohumun toprak altı zararlılara karşı çevreye ve doğaya zarar veren kimyasal ilaçlarla ilaçlanmış olmaması gerekmektedir. Kullanımına müsaade edilen bakır sülfat v.b. ilaçlarla ilaçlanmış olmasının hiçbir mahsuru yoktur. Bulunabildiğince genetik vasıfları değişmemiş, yöreye has tohumların kullanılması tercih edilmelidir.

2.2.2.2 Bitki Besleme ve Toprak Islah Maddeleri

Konvansiyonel tarımda kullanılan sentetik gübreler nedeniyle topraklardaki bitki besin maddesi dengesi bozulmuş ve toprak canlılarının miktarı azalmıştır. Türkiye tarım topraklarında özellikle organik madde oranları %1'in altına düşmüştür. Toprağın tekrar verimlilik kazanması için organik tarımda kullanımına müsaade edilen islah maddeleri şunlardır:

1) Ahır Gübresi

Hazırlanması;

Ahırdan çıkan yaş gübre düz toprak bir alanda 60-40 cm yükseklikte, 1.5-2 m genişlikte, alanın imkan verdiği uzunlukta trapez (◁◃) şeklinde yayılır. Haftada bir ahır temizleniyorsa çıkan gübre bir seri olarak serilir üç günde bir bu serili yığın yana aktarılır, aktarma esnasında iyice havalandırılır ve bu uygulama 21 gün devam ettirilir sonunda yığın kokusuz siyah renkli bir hal alır ve içinde beyaz, sarı kurtçuklar oluşur bu oluşum gübrenin olgunlaştığının belirtisidir. Olgunlaşan gübre tarlaya yayılır ve toprağa gömülür.

Büyük baş hayvan sayısı 50 baş hayvandan fazla olan işletmelerde gübre seperatörü kullanılabilir. Sulu gübreyi, suyundan ayırarak gübre içindeki su oranını %40 düzeyine düşüren bu makinadan çıkan gübre suyu şerbet olarak doğrudan topraklara verilir. Kuru kısım ise 3 günde bir havalandırılarak gübre kompostu 21 gün içinde oluşturulur ve tarım topraklarında kullanılır. İçinde %5 azot, %8 potas ve %3 fosfor olan, iz elementlerle birlikte bazı enzim ve aminoasit grupları ihtiva eden bu gübre, bir taraftan toprak canlılarının artmasını, toprağın çabuk ısınmasını ve havalanmasını, diğer taraftan ihtiva ettiği bitki besin maddeleri ile bitkilerin beslenmelerini sağlamaktadır.

Diğer bir yöntem sıvı ve katı dışkılardan bir beton veya plastik havuz içinde oksijenlendirilerek karıştırılması ve elde edilen çorba kıvamındaki sıvının toprağa karıştırılmasıdır. Bu sistemin tek mahsuru iyi havalandırılmaması halinde, tarlada ve civarında kesif koku yapmasıdır. Sıvının bir enjektör yardımı ile toprak altına verilmesi halinde bu sorun ortadan kalkar.

2) Kompost

Hazırlanması;

Ev ile bağ, bahçe ve tarladaki bitkisel artıklar 1X1X0.5 m ölçülerinde açılan toprak çukur içine parçalanarak atılır. Her 30 cm kalınlıkta yığın oluştuğunda üzerine iki avuç toz kireç atılır ve her hafta demir bir çubukla karıştırılarak havalandırılır. Kuruduka üzerine su ilave edilir. Çukur tamamen dolunca üzeri kapatılır. Hava koşullarına göre 3-6 ay içinde kompost olgunlaşır. Olgunlaşan kompost siyah renkte, ele alındığında yumuşak ve nemli kokusuz görüntüdedir. Olgunlaşan kompost tarım topraklarına taşınır ve toprağa karıştırılır.

Kentsel atıkların, çöp değerlendirme merkezlerinde hazırlanan kompostlar da organik tarımda kullanılabilir. Ancak bu atıkların ağır metal, radyoaktif ve tıbbi atıklar içermemesi gereklidir. Bu kompostlar çiftlik kompostlarından daha fazla ve daha değişik maddeler içerdığinden, verimlilikleri çiftlik kompostlarından daha fazladır. Bu kompostların tek mahzurlu tarafları içeriklerinin sık sık kontrol edilmesi gereğidir. Bu kontrol kompost üreticileri tarafından periyodik olarak yapılmalıdır.

3) Tarım Kireci

Piyasalarda hazır olarak satılan tarım kirecinin, özellikle asidik topraklarla kumlu topraklarda toprak ıslah ve bitki besleme maddesi olarak kullanımı yaygındır. Asit karakterli toprakların asitlik derecesini düşüren kireç uygulaması, aynı zamanda toprağın çabuk ısınmasını, havalanmasını ve su tutma kapasitesinin artmasını sağlar. Kireç içindeki kalsiyum temel bitki besin maddelerinden biri olup, bitki dokusunun güçlenmesini, iletim demetlerinin yapısının ve meyvenin sağlıklı olmasını, hastalıklara mukavemetinin artmasını sağlar.

4) Leonardit

Linyit kömürü yatakları üzerindeki yanmayan, kömürleşmesini tamamlayamamış gri-siyah renkteki toprak katmanının ihtiva ettiği karbon ve huminler topraktaki mikro organizmalar tarafından humusa dönüştürülerek, doğal bir şelatlama maddesi haline gelirler. Leonarditle toprak yapısında fiziki iyileşmenin yanı sıra, kimyasal ve biyolojik iyileşme de sağlanır. Günümüzde leonardit kayaçlarından elde edilen sıvı, toz ve granül formlardaki hümik asitler, leonarditin

özü olup, hem bitki gelişim düzenleyicisi hem de toprak ıslah maddesi olarak ticari boyutta pazarlanmaktadır. Hümik asitler toprağın çabuk ısınmasını, su tutma kapasitesinin, içerdiği mikro organizma sayısının artmasını ve topraktaki bitkinin alamayacağı formdaki bitki besin maddelerinin bitki tarafından alınmasını sağlarlar. Ayrıca bitki bünyesinde de yararlı etkileri vardır.

5) Organik atıklar

Tarla, bağ ve bahçelerdeki selülozlu bitkisel maddelerin parçalanarak toprak yüzeyine serilmesi ve/veya toprağa karıştırılmasının; toprak karakterinin iyileştirilmesi, toprakta porozitenin artırılması, toprağın çabuk ısınması, su tutma kapasitesinin artması ve tohumlar için iyi bir tohum yatağı oluşturması bakımından önemi vardır. Toprak canlılarının ihtiyacı olan karbonhidratlı madde odun parçaları ile toprağa verilerek topraktaki canlılığın ve buna paralel olarak verimliliğin artırılması sağlanmaktadır. Piyasada satılan parçalarıyla parçalanmış odunsu maddeler toprak yüzeyine doğrudan serilerek toprakta rutubet ve yabancı ot kontrolünün sağlanması mümkündür.

6) Pit ve Torflar

Bataklık alanlarda, su altında çürüyerek oluşan pit ve torflar toprak ıslah maddesi olarak yıllardan beri kullanılmakta ve ticari bir meta olarak pazarlanmaktadır. Toprağın su tutma ve çabuk ısınma kabiliyetini artıran bu maddeler, özellikle tohum yatağı hazırlamada çok iyi kullanılmaktadır.

7) Perlit

Kuvars mineralinin yüksek ısıda patlatılması ile elde edilen perlit, ağır topraklarda toprağın işlenmesini, su tutma kapasitesinin artmasını ve toprakta porozite oluşturmasını sağlayan bir maddedir. Ticari olarak pazarlanmaktadır.

8) Fosfat kayası

Yüksek tenörlü fosfat ihtiva eden fosfat kayalarının değirmenlerde kırılması ile elde edilen fosfat çakılı; fosfor oranı düşük ve ağır topraklarda ıslah ve bitki besin maddesi olarak kullanılabilir. Fosfat çakılları içindeki erimez formdaki fosfat toprak mikro organizmaları tarafından çözünerek bitkinin kullanabileceği forma sokulur.

9) Potas Kayası

Yüksek tenörlü potas ihtiva eden potas kayaçlarının değirmenlerde kırılması ile elde edilen potas çakılı, potas oranı düşük ve ağır topraklarda ıslah ve bitki besin maddesi olarak kullanılabilir. Potas çakılları içindeki erimez formdaki potas toprak mikro organizmaları ve bitki köklerinde salgılanan enzimlerle çözümlenerek bitkinin kullanabileceği forma sokulurlar.

10) Kümes atıkları

Yumurta veya etlik tavuk kümeslerinin gübreleri kireç ile muamele edilerek, asitlikleri düşürülüp, azot kaynağı olarak topraklarda kullanılabilirler. Ancak suni yemlerle beslenen kümeslerin gübrelerinde yüksek oranda ağır metaller ve istenmeyen maddeler olabilir. Bu nedenle bu tür gübrenin kullanılmadan önce analizinin yapılması şarttır.

2.2.2.3 Tarımsal Savaşım Maddeleri

Bitkilerde mantarların ve zararlıların neden olduğu hastalıklar için temiz preparatlar;

1) Bordo Bulamacı

Tohum yatağı, fide yetiştirme toprağı ve sebze bahçesinde, meyve ve bağlarda mantar hastalıkları varsa bordo bulamacı kullanılabilir

Yapılışı:

İki kısım kireç ve bir kısım göztaşının karışımıdır. Karışım hazırlanırken önce iki kısım kireç su içinde eritilir ve bu eriyiğin içine bir kısım göztaşı katılarak karışım tam bir çözelti oluncaya kadar iyice karıştırılır. Karışımın rengi gök mavisi oluncaya kadar karıştırma devam etmelidir.

Hazırlanan karışım istenilen doza göre su ile karıştırılarak kullanılır. Sulandırma suyunun kireçsiz olması önemlidir şayet kireçli bir su kullanılması zorunlu ise iki kısım kireç yerine 1,8 kısım kireç kullanılması tavsiye edilir.

Tablo 3'teki değerlere göre üretici istediği miktarda Bordo Bulamacını hazırlar ve bu bulamacı kullanım amacına göre istediği kadar sulandırarak kullanır. Hazırlanan bulamaç madeni kaplarda

bekletilmemelidir.

Tohumda; tohum %0.75'lik bordo bulamacı solüsyonuna batırılarak ekilir ve ilk sulamada süzgeçli kova ile %1'lik bordo bulamaçlı su verilir.

MADDE	DOZAJLAR			
	%3	%2	%1	%0.75
GÜZTAŞI Kg	1	1	1	1
KİREÇ Kg	2	2	2	2
SU Litre	97	147	297	397

TABLO 3

Fidelikten tarlaya şaşırtılacak fide yine %1'lik bordo bulamacı karışımına tamamen batırılıp 3 saniye içinde tutulur ve çıkartılıp dikim yerine dikilir. Bu koruyucu bir uygulamadır.

Sebze yetiştirilirken, mantari hastalık belirtileri varsa fide, bitki çiçek öncesi %2 'lik bordo bulamacı ile tamamen yıkanır. Çiçekten sonra hastalık başlarsa %0,75'lik bordo bulamacı ile akşam saatlerinde yıkanır.

2) Arap Sabunu

Hazırlanan köpüklü su yaprak bitleri, pseron, karınca, trips gibi yaprak ve gövde parazitlerine karşı kullanılır

Yapılışı:

Piyasada satılan potasyum sıvı sabunu (arap sabunu olarak bilinir) kilo ile alınır. 100 litre su içinde 0.4 Kg arap sabunu eritilir ve bu hali ile kullanılır. Önce arap sabunu 4 misli sıcak su içinde eritilir sonra üzerine yeteri kadar su ilave edilir. Karıştırma yavaş yapılmalıdır. Ağaç, fide, bitki zararlıının yoğun olduğu yer tamamen yıkanarak temizlenir.

3) Tütün Suyu

Bahçede, tarlada emici ve kemirici böceklere karşı mücadele amacı ile kullanılır.

Yapılışı:

Filtreli sigara izmaritleri bir teneke, cam veya plastik kutu içinde toplanır, toplanan izmaritler kutunun 1/4'üne ulaşınca kutu temiz su ile tamamen doldurulur ve 24 saat bu karışım bekletilir. 24 saat sonra temiz bir tülbent ile süzülerek ağzı kapalı bir kaba doldurulur. Bu hazır sarımtırak renkli su saklanılır ve 1'e 2 dozunda sulandırılarak kullanılır. Ağaç ve fidelerin üzerine püskürtülür. Bitkinin her yerine bulaşması şart değildir. Yaprakların alt yüzeylerinin ilaçlanması yeterlidir.

4) Sarımsak Suyu

Mantarlara karşı ve testereli arı, koşnil, kırmızı örümcek ve iç kurtlara karşı bitki ve meyveleri korur haşereyi uzaklaştırır.

Yapılışı:

Beş baş kuru sarımsak alınır ve dişleri ayrılarak tahta havan içinde tahta tokmakla ezilerek suyu çıkarılır ve bir cam şişe içine konulur. Bu ezilmiş sarımsağın üzerine 2 litre su ilave edilerek şişe kapağı sıkıca kapatılır.

Sebze ve bağda yaprak çıktığında ilk uygulama olarak şişe içindeki sarımsaklı su 1'e 10 oranında sulandırılarak bitkiler bu solüsyonla ıslatılır. Birinci uygulamadan 15 gün sonra aynı uygulama tekrarlanır.

Çiçeklenmeden sonra benzer uygulama mevsimin gidişine göre tekrarlanır.

5) Sütleğen otu suyu (Yılan Otu, Balık Otu)

Toprak altı kurtları, nematodlar, danaburnu vb. toprak haşereler ve kemirici böceklerle karşı kullanılır.

Hazırlanması:

Baharda çiçek açım dönemi öncesi eldivenle toplanan yaprak ve dallar, bir telis çuvalı içine konulur. Çuval bir su kabının içinde tokaçlanır ve süt rengi suyu çıkartılır. Kabın içi su ile doldurulur ve ertesi gün, telis sıkılarak kaptan alınır. Süt rengi su ağzı kapalı bir kabın içine konulur ve 1'e 5 (beş kat) sulandırılarak, toprak altı kurtları için bol su ile toprağa verilir, kemirici böcekler için bitki bu preparat ile yıkanır.

6) Çiğ Süt

Örtü altı yetiştiricilikte koruma amaçlı uygulamaların başında, zararlıyı uzaklaştıran preparatlar gelmektedir. Bozuk çiğ süt kokusu özellikle beyaz sinek, kırmızı örümcek ve yaprak bitlerini uzaklaştıran etken bir aromadır. Bire bir sulandırılan çiğ süt pülverizatörle sera içindeki yapraklara püskürtülür. 1000 metre kare kapalı alan için 5 litre süt 5 litre su ile karıştırılarak kullanılır. Uygulamanın 15 gün ara ile tekrarlanması uygundur.

2.3 Sürdürülebilir Tarımın Temel İlkeleri

Sürdürülebilir Tarımda: temiz ürün, temiz çevre konusunda uluslararası kurum ve sivil toplum örgütlerinin ortaya koyduğu genel prensipler aşağıda verilmektedir.

2.3.1 TOPRAK İŞLEME PRENSİPLERİ, ALETLERİ VE TOPRAĞIN İŞLENMESİ

Genel Prensipler:

- Yetiştiricilik için yapılan her hizmet ve kullanılan her materyalin kayıtları tutulmalı ve kontrol edilmeli
- Toprak fazla çiğnenmemeli, toprak basılmamalı.
- Toprak horizonları bozulmamalı.
- Toprak yüzeyi agreleri bozulmamalı.
- Toprak yüzeyi çıplak bırakılmamalı.
- Tohum yatağı havadar ve yumuşak olmalı.
- Toprakta organik madde birikimi sağlanmalı.

Toprağı Çiğnemediği İşleyebilen Aletler Ve Güç Makinaları

Prensipler:

- Güç makinasının tekerler vasıtası ile toprağa uyguladığı basınç az olmalı.
- Güç makinasının tarlaya girme sayısı azaltılmalı.
- Güç makinasının ağırlığı az olmalı.

Toprağı Devirmeden İşleyen Makine Ve Aletler

Prensipler:

- Toprak işlenirken, toprak horizonları bozulmamalı.
- Toprak dipten kabartılarak işlenmeli.
- Toprak alt katmanlarının havalandırılması sağlanmalı.

Toprak İşlemede Toprak Yüzeyi Strüktürü Bozulmamalı

Prensipler:

- Toprak işlenirken, toprak yüzeyindeki agreler bozulmamalı.
- Toprak dipten kabartılarak işlenirken, yüzeyi dağıtılmamalı.
- Toprak alt katmanlarının havalandırılırken yüzeydeki kolloidal bağlar korunmalı.

İşlemeden Sonra Toprak Yüzeyi Çıplak, Korumasız Bırakılmamalı

Prensipler:

- Toprak işlendikten sonra, yüzey bağlayıcı bir materyalle örtülmeli.
- Toprak yüzeyi, rüzgar ve su (yağmur) erozyonuna karşı korunmalı.
- Toprak alt katmanlarının havalandırılması ile üst katmanla alt katman arasında porozite oluşturulmalı.

Tohum Yatağı Tarla Yüzeğinin Dışında Uygun Hazırlanmalı

Prensipler:

- Tohum yatağı, tarla geneli dışında bitki talebine uygun hazırlanmalı.
- Tohum yatağı, yumuşak, havadar ve yeterli rutubeti ihtiva etmeli.
- Tohum yatağı yabancı tohumlardan ve yumrulardan arındırılmış olmalı.
- Toprak işlenmeden tohum ekimi yapılabilmelidir.

Toprakta Yeterli Organik Madde Birikimi Sağlanmalıdır

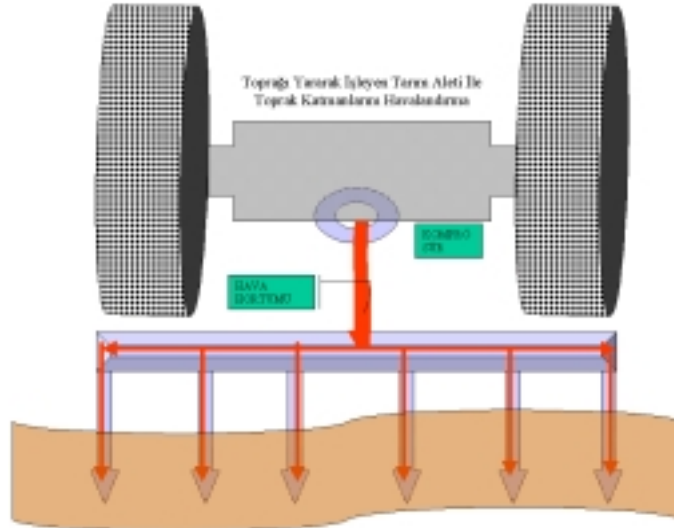
Prensipeler:

- Toprakta organik madde birikimi için, ön bitki artıkları toprağa gömülmeli.
- Gömülen bitki artıkları kök gelişim hattının altında olmalı.
- Çiftlik artıkları (ahır gübreleri dahil, kompostlar) toprağa uygun ve düzenli karıştırılmalı.

Üreticiye tavsiye edilen uygulama şekli:

Üretici pulluk yerine kaz ayağı, çizer, dip kazan gibi aletleri kullanmalıdır veya mevcut pulluğunun devirme kulağını sökerek sürüm için kullanabilir. Ancak toprak altı canlıların oksijen ihtiyacının temini için, mutlaka toprak altına hava vermek zorunluluğu vardır.

Bunun için kuyruk milinden hareketli kompresörlerin kullanımı basit ve pratiktir. Üretici bu kompresörün basınçlı hava çıkışından alacağı basınçlı havayı, basınca dayanıklı bir hortumla toprak işleme aletinin şasesine uzatıp, buradan da tüm ayaklara birer hortum ile her ayakta ayrı ayrı ayağın en ucuna basınçlı hava verebilir. Ayaklar toprağı yararırken ayak ucundaki basınçlı hava toprak poroziteleri içine

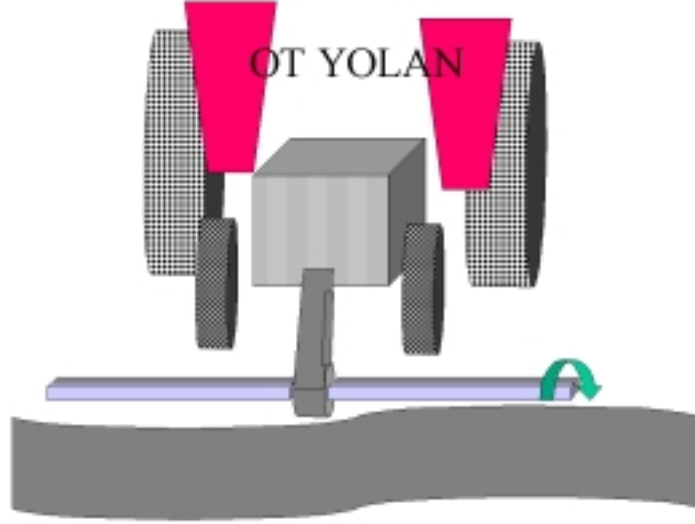


basınçla girerek, toprağı kabartır ve canlılar için gereken temiz oksijenli havayı toprak altına verebilir.

Toprak işlemedeki diğer önemli bir husus toprak işleme zamanı ve derinliğidir. Toprak işleme zamanı yörenin hangi iklim kuşağında olduğuna, toprağın meyline ve yapısına, yabancı ot durumuna ve ekilecek bitkinin çeşidine göre değişmektedir. Temel prensip, tarlaya mümkün olduğu kadar az girilmesidir. İç Anadolu ve Güney Doğu Anadolu iklim kuşağında, kış yağışlarının toprakta muhafazası için toprak işleme sonbahar yağışlarından önce, meyile dik ve mümkün olduğu kadar derin yapılmalıdır. Bahar toprak işleme yüzeysel ve ilk bahar yağışlarından sonra olmalıdır. Ege ve Akdeniz Bölgelerinde ise sonbahar yağışlarından sonra, meyile dik ve derin işleme, ilk baharda sadece ot yolma ve yüzey işleme yapılmalıdır. Bütün bölgelerde ekim öncesi toprak işlemede, sadece tohum ekilecek sıra derin işlenmeli, ara işleme yüzeysel yapılmalıdır. Tohum ekiminde toprak işlemede önemli kriter, ekilecek bitkinin kök yapısıdır, derin ve kazık köklü bitkiler için ekim sırası en az 40 santim derinlikte işlenmeli ve havalandırılmalı, saçak ve yayılan kök sistemine sahip bitkiler için 20 santim ve geniş toprak işleme tercih edilmelidir. İlk bahar işleminde yabancı ot mücadelesinin yapılması için ot yolan kullanılması tavsiye edilir. Ot yolan yan sayfadaki şemada görüldüğü gibi, kuyruk milinden ve/veya traktörün ön milinden hareket alan ters dönen, kare profilli bir mildir. Bu mil süratle yukarı doğru dönerken topraktaki yabancı ot gövdelerini üstüne sarar ve köklerinden sökerek alır. Çalışırken zaman zaman durup, mile sarılan otların mil üzerinden temizlenmesi gerekmektedir. Büyük bir güç istemeyen bu işlem için, küçük alanlarda traktör yerine elle sürülen 5-7.5 Beygir gücündeki çapa makinelerinin kullanılması toprağın aşırı sıkışmaması için yerinde olacaktır.

2.3.2 TARIMSAL SULAMA PRENSİPLERİ, TEÇHİZATI VE SULAMA

Yeryüzündeki tüm bitkilerin tıpkı diğer canlılar gibi yaşamak ve gelişmek için suya ihtiyaçları vardır. Bitkiler yaşamak ve büyümek için suyu kullanırlar. Yağışa bağımlı tarım alanlarında sulama suyu kullanımı bu nedenle çok önemlidir. Bitki kökleri topraktaki bitki besin maddelerini suda erimiş formda alırlar, bu nedenle suya olan istekleri diğer canlılardan daha yüksektir. Su bitki içinde topraktan alınan ya da yapraklarda hazırlanmış maddelerin bitki içinde taşınmasını



sağlar. Bitki kökleri vasıtası ile aldığı suyun % 90'ını yapraklarından atmosfere geri vererek, bitki bünyesinde sürekli bir negatif iç basınç oluşturur. Bu negatif basınçla kökler topraktaki suyu içindeki besin maddeleri ile birlikte bünyelerine çekerler. Bitki köklerinin topraktan besin maddelerini alabilmesi için, bitki yetiştirilen topraklarda kök bölgesinin sürekli nemli tutulması esastır. Toprakta %30-40 su olması yeterlidir. Bunun üstünde suyun bulunması toprak boşluklarının su ile dolmasına ve kök boğulmalarına, bunun altında suyun olması kökün su alamamasına ve daha ileri safhada kökten toprağa suyun geçmesine neden olur. Her iki halde de bitki solar, devam etmesi halinde bitki ölür veya kurur.

Bitki sulamanın temel prensibi, kök bölgesindeki toprakta sürekli %30-40 rutubetin bulundurulmasıdır. Vahşi sulama, salma sulama, karık sulama, tava sulama gibi sulama yöntemleri, belirli süre içinde çok fazla suyun kök bölgesinde olmasına neden olmaktadır. Fazla su kökleri boğduğu gibi, suda kolay eriyen bitki besin maddelerinin aşağılara sızmasına neden olmaktadır. Özellikle suda kolay eriyen azotlu gübreler, fazla su ile toprağın alt katmanlarına inmekte, taban suyuna karışmaktadır. Bu azotun boşa gitmesine neden olduğu gibi, yer altı sularında azot birikimine neden olmaktadır. Bu sulama sistemlerinin diğer bir mahsuru, bitki gövdelerinin de su altında kalmasına neden olarak, bitkinin mantari hastalıklara mukavemetini

azaltmasıdır. Özellikle narenciye gibi hassas çok yıllık bitkilerde bu sorun daha fazla olmaktadır. Bitkinin topraktan su emen bölümleri ince kılcal kökler olup bu kökler genellikle ağaç taç izdüşümünün, dışa yakın bölümlerindedirler. Bu nedenle meyve bahçelerinde su kanalları açıldığında, ağaç gövdesinin toprağa giren bölümü bir yüzük gibi yüksek bırakılıp, suyun taç izdüşümü içinde kalması sağlanmalıdır.

Gelişen sulama teknikleri ile, sulamadan kaynaklanan sorunlar en aza indirildiği gibi, sulama suyundan da %70 e varan tasarruf sağlanmıştır. Geliştirilen sulama tekniği damla sulama sistemidir. Başlangıçta, dipten sızdırma olarak tasarlanan sistemde, toprak altındaki sulama damlalıklarının bitki kökleri ile sürekli tıkanması üzerine toprak üstünden sulamaya geçilmiştir.

Ancak her ürünün su isteği ve her toprağın su geçirimi farklı olduğundan; doğru ve verimli bir damla sulama sistemi için, toprağın fiziksel ve biyolojik yapısı ile su geçirme hızının tespit edilmesi gerekmektedir. Kumlu topraklar suyu süratle dibe geçirirken, killi topraklar suyu aldıkça şişerler ve geçirimsiz olurlar. Bu nedenle damla sulama sistemini kuracak olan üreticiler, sistemi pazarlayan kurumlardan bu konuda ön çalışma yapmalarını istemelidirler. Bu çalışmadan sonra sulama memelerinin sayısı, çapı, sulama aralığı tespit edilip sistem bundan sonra kurulmalıdır.

Bitkiler fizyolojik yapıları gereği, güneş doğumundan itibaren, kökleri vasıtası ile aldıkları suyu yapraklarına taşır ve burada güneş enerjisi yardımı ile gerekli maddeleri sentezlerler, güneş battığında ise yapraklarında sentezledikleri maddeleri, bünyelerine dağıtırlar. Yani bitkilerin gündüz su talebi, geceden fazladır. Bu nedenle sulamanın kumsal ve geçirgen topraklarda sabahın erken saatlerinde yapılması, kısa aralıklarla sık sık yapılması uygunken, ağır ve killi topraklarda, sulamanın akşam başlatılması, gece suyun toprağa iyice emdirilmesi uygun olmaktadır.

Kapalı sulama sistemi olarak tanımlanan damla sulama sistemi, günümüzde bitki besleme sistemi olarak kullanılmaktadır. Su içinde eriyebilen gübreler bu sistem sayesinde doğrudan bitki kök bölgesine verilmektedir. Sistem sayesinde su tasarrufu, gübre tasarrufu ve yabancı ot sorununun azalması sağlanmaktadır.

Sulama suyu içine gübre karıştırılması ciddi bir hesaplama işidir. Bu işlem için bir gübre tankına ihtiyaç vardır. Sıvı gübre veya suda eriyen gübre bu tankın içine konulur. Bu tank ana sulama borusuna bir by-pass şeklinde bağlanır. Ana su borusundan gelen suyun bir kısmı bir vana yardımı ile bu tankın içine alınır ve tanktan çıkan bir hatla tekrar ana boruya bağlanır. Sıvı gübreler kullanıldığında suyun gübrenin %98'ini alabilmesi için, tank hacminin 4 kat fazlası suyun tankın içinden geçmesi gerekmektedir. Suda eriyen gübreler için bu daha fazla su kullanmak demektir. Örneğin; tank kapasitesi 90 litre ise ve gübreleme yaklaşık 20 dakika sürecekse, tankın içinden geçecek suyun debisi $(90 \times 4) / 20 = 18 \text{ Litre/Dakika}$ olmalıdır.

Her bir sulamada verilecek olan gübre miktarı da çok önemlidir ve hesaplanması gerekir. Bitkinin gelişim zamanına göre besin maddesi talebi farklıdır. Genç dönemde azotlu, çiçeklenmede fosforlu ve bitki meyveye yattığında potaslı gübre talebi yükselir. Gelişim durumuna göre verilecek olan gübre miktarı ve çeşidi belirlendikten sonra, bir defada verilecek olan gübre miktarı hesaplanır. Örneğin; sulama suyunda 100 ppm azot, 50 ppm P_2O_5 ve 120 ppm K_2O verilmesi gerekiyor. Kullanacağımız gübreler Amonyum Sülfat (%20.5), Potasyum Nitrat (%46, %13) ve Fosforik Asit (%61, hacim ağırlığı 1.68 gram). 1 metreküp suda olması gereken Potasyum miktarı; $120 / 0.46 = 261$ gram, Potasyum Nitrat aynı zamanda $261 \times 0.13 = 34$ gram Azot ihtiva etmektedir. İhtiyacımız olan Azot $100 - 34 = 66$ gram, bunun için $66 / 0.205 = 321$ gram Amonyum Sülfat ve $50 / 0.61 = 81$ gram = $81 / 1.68 = 48$ santimetre küp Fosforik Asit gerekecektir.

Topraktaki su oranı %30'un altına düştüğü zaman bitki değişik semptomlarla susuzluğunu belli eder. Yapraklarda gevşeklik, düşüklük ve sarılık bu semptomların en belirgin olanlarıdır. Topraktaki suyun azaldığı anlaşıldığında sulama geciktirilmeden yapılmalıdır.

2.3.3 EKİM VE DİKİM PRENSİPLERİ VE UYGULAMALARI

Sürdürülebilir tarımda ekim ve dikim prensipleri çok önemlidir. Ekimde temel prensip, ürün tür ve çeşidinin seçimidir. Seçilen türe ait tüm bilgiler belirlenmelidir. Bitki tohumu, tohumun yapısı, tohumun çimlenme isteği, büyüklüğü, ısı ve su isteği ile kök yapısı, kök gelişimi, tipi, derinliği, kılcal kök gelişimi, kalınlığı, çimlenme gücü ve çimlenme

hızı, kotilodon oluşumu ve şekli, ilk yapraklar, gövde gelişimi, yan dallanma ve kardeşlenmesi, gövde yapısı, bitkinin güneş veya gölge sever olması, yaprağı, meyvesi, kökü veya çiçeği için yetiştiriliyor olması ekim ve dikim tekniği hakkında çiftçiye gerekli bilgileri verir.

Ekim, dikim ve bitki yetiştirme için öncelikle bitki fizyolojisinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Tek yıllık bitkilerle, çok yıllık bitkilerin fizyolojileri birbirlerine benzemekle beraber aralarında önemli farklılıklar vardır. Ayrıca iklim değişikliklerine bağlı olarak, yetiştirme şekli de değişir.

Genel olarak kültür bitkileri fizyolojisi;

Bitkiler hayvanlar gibi, yer değiştirebilme kabiliyetine sahip değildir. Besin ve yaşam maddeleri ile korunmaları yetiştiriciler tarafından yapılmalıdır. Özellikle yangın, kuraklık, sel, don gibi afetlerden ve ot oburlardan korunmaları, yetiştiricinin çabasına bağlıdır.

Sulama ve beslenmesi ise, bitkilerin kök bölgesinde su ve besin maddelerini yetiştiricinin temin edip vermesi ile mümkündür. Bitkiler suyu ve besin maddelerini kökleri vasıtası ile alırlar. Köklerin emme noktaları kılcal, ince uçlarıdır. Çok yıllık bitkilerin odunlaşmış ve kalınlaşmış kökleri su ve besin maddesi alamazlar. Bitkilerin toprak üstü formları ile toprak altı formları birbirlerine benzerler. Nasıl genç ve yeni sürgünler ağacın dışında yoğunlaşıyorsa, genç kökler de gövdeden uzak bölgelerde yoğunlaşmışlardır. Bu nedenle ağacın hemen gövdesi etrafına verilen su ve besin maddesi bitki tarafından alınamadığı gibi, gövdede mantari hastalıkların artmasına neden olur. Bitki kök yapısına baktığımızda kök ucunun çıplak ve ince olduğunu görebiliriz, bu sayede uc esnek ve yumuşaktır. Yüksek bitkiler ve basit bitki olan alglerle yürütülen deneysel çalışmalar bitkilerin topraktan besin maddesi alımında üç önemli özelliğini ortaya koymuştur.

1) Seçicilik: Belirli besin maddeleri diğerlerine göre öncelikle alınmaktadır.

2) Akümülyasyon: Kimi zaman bitki hücresindeki iyonların konsantrasyonu, dış ortamdakinden daha yüksek olmasına rağmen kök besini alabilmektedir.

3) Genotip (Çeşit): İyon alım özellikleri bakımından bitki

çeşitleri arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır.

Hücre duvarları selüloz, hemisellüloz ve glikoproteinlerden oluşur ve duvar içinde por olarak adlandırılan boşluklar vardır. Topraktaki iyonlar bu boşluklardan hücre içine girebilmektedirler. Mineral besin maddelerinin ve küçük molekül ağırlıklı organik maddelerin geçişine karşılık, molekül ağırlığı küçük maddeler veya virüsler ve diğer patojenlerin kök hücrelerinin içine girmesi duvar hücreleri tarafından engellenebilmektedir. Köklerin yüzeyinde bulunan karboksil grupları katyon değişimi yaparlar ve katyonları kök çevresinde tutarlarken, anyonları kök çevresinden uzaklaştırırlar. Kökler aynı zamanda demir ve çinko gibi ağır metalleri, geçici olarak depolarlar ve sonra, kök salgıları ile köklerden gövdeye taşıtırlar. Bitkilerin vegetatif gelişimlerinin hızlı olduğu dönemde, köklerin iyon alımı için ihtiyaç duyduğu enerji yüksektir. Bu enerjiyi kök hücreleri yakma odacıklarında daha fazla fosfor yakarak karşılarlar, bu nedenle genaratif gelişmenin sembolü olan fosfor vegetatif gelişme için de önemlidir. Kökler azotu NH_4 ve NO_3 şeklinde beraber aldıklarında eşdeğer miktarda H üretirler ve H tüketirler bu nedenle de enerji ihtiyaçları düşük olur. Bitki beslemede bu tür ince noktaların bilinmesi gerekir.

Bütün bu araştırma sonuçlarının özetlenirse: Tohum ekiminin uygun hazırlanmış, iyi havalandırılmış toprağa yapılması, uygun derinlikte (tohum çapının asgari 15 katı) ekilmesi ve üstünün hava almayacak, güneş görmeyecek şekilde kapatılması, tohum bünyesindeki bitki besleme maddelerine ilave olarak, aminoasitler, fosfor ve çinko ile takviye edilmesi çimlenme ve gelişme şansını artıracaktır. Bunun için geliştirilmiş tohum kaplama maddeleri ticari olarak satılmaktadır.

Fide ve fidan dikimlerinde ise, tohum çimlenmiş ve kök gelişmiş olduğundan durum tamamen farklıdır. Fide ve fidan köklerinin kalınlaşmış ve odunlaşmış kısımlarının dikimden önce budanması, fidanın tutma şansını artıracaktır. Kök budanmasından sonra köklerin huminlerden oluşan organik preparatlı su içine daldırılarak bir süre bekletilmesi (15 dakika) kök hücrelerinin aktivitesini artırmakta ve tutma şansını, gelişme hızını yükseltmektedir. Köklerin daldırılarak bekletildiği suyun can suyu olarak verilmesi, köklerin mukavemetini artırmaktadır. Özellikle aşılı fidan dikiminde en önemli husus, aşı noktasının toprak yüzeyinde bırakılmasıdır. Aşı noktasının toprağa

gömülmesi köklerin hava almakta yetersiz kalmasına ve bitkinin aşı noktasından hastalık ve zararlıya hassas olmasına neden olmaktadır. Dikim çukuru her bitkinin kök yapısı ve gelişimine göre ölçümlendirilmelidir. Kazık köklü bitkiler için hazırlanan çukurların diplerindeki sert toprak tabakası mutlaka delinmelidir. Açılan bu derin delik organik gübre, odun talaşı ve benzeri yumuşak toprak materyali ile doldurulmalıdır. Yüzlek köklü bitkiler için hazırlanan dikim çukuru, geniş olmalıdır ve iyice havalandırılmış üst toprak tekrar bu açılan yere doldurulmalıdır.



2.3.4 EKİM NÖBETİ, ÖNEMİ VE UYGULAMALARI

Toprak uygun bir ekim nöbeti uygulanması ölçüsünde verimliliğini devam ettirebilir. Bu nedenle en az 3 yıllık ekim nöbeti uygulanması gerekir. Ekim nöbeti uygulanmasında dikkat edilmesi gereken unsurlar, bitkilerin kök yapıları, topraktan aldıkları madde, toprağa verdikleri madde, hastalık ve zararlılarıdır. Münavebede mutlaka kökleri farklı bitkilerin birbirini takip etmesi sağlanmalıdır. Saçak köklü buğdaygil bir bitkinin hasadından sonra mutlaka kazık köklü bir bitkinin ekilmesi, şekerpancarı gibi bir çapa bitkisinin ardından, ayçiçeği gibi saçak köklü bir bitki ve her iki senede bir mutlaka fasulye, soya, mercimek, nohut veya fiğ, yonca, korunga gibi bir baklagil bitkisinin ekilmesi, tuzluluğu yüksek topraklarda önce tuz seven şekerpancarı, hayvan pancarı gibi bir bitkiden sonra, çavdar ve ardından tuza hassas mısır gibi bitkilerin ekilmesi gereklidir. Kavun, karpuz, domates, kabak, biber gibi hastalık ve zararlılara hassas bitkilerin üç ile beş yıl ara ile aynı tarlaya ekilmesi zorunludur.

Çok yıllık bitkiler olan meyve bahçelerinde ise, özellikle kış dönemi yağışlarından yararlanmak ve toprak yüzeyini açık ve boş bırakmamak için sonbaharda mutlaka fiğ+arpa (7 Kg fiğ tohumu+ 3

kg arpa tohumu), bakla, korunga gibi baklagil yem ve yemeklik bitkilerin ekimi ile alanın doldurulması lazımdır.

2.3.5 BİTKİ BESLEME MADDELERİ

2.3.5.1 Azot kaynakları ve uygulaması

Azot biyolojik yaşamın vazgeçilmez maddesidir. Soluduğumuz havada her ne kadar %79 oranında azot gazı varsa da bu azotun molekül halde olması nedeniyle biz ve bitkiler havadaki bu serbest azotu kullanamayız. Bitkiler azotu amonyak, nitrat ve amid formlarında kullanırlar. Sürdürülebilir ve organik tarım uygulamalarında kimyasal gübre kullanımı olmadığı için burada doğal azot içeren maddeler ve bunların dengeli kullanımı açıklanmaktadır.

Organik azot kaynakları:

1) Çiftlik Gübresi: Çiftlik hayvanlarının katı ve sıvı dışkıları ile sap,samani yaprak, dal yataklık gibi materyallerden oluşur. Ahırda birkaç hafta biriken gübre taşınarak yığın yapılmakta ve olgunlaşmaya bırakılmaktadır. Türkiye’de genellikle olgunlaştırma bilinmediği için iki yıl açıkta bırakılan gübre, daha sonra tarlalara taşınarak kullanılmaktadır. Bu uygulama gübrenin besin değerinin kaybolmasına ve hastalık, haşere ve ot tohumlarının tarlaya kendi elimizle taşınmasına neden olmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre çiftlik gübresi içinde; % 76-83 su, %1.17-1.65 azot, %0.38-0.59 fosfor, %0.69-0.1.48 potas. %0.19-0.42 kalsiyum ve %0.11 oranında magnezyum ile üre, aminoasitler ve enzimler vardır.

İyi bir ahır gübresi aşağıdaki şekilde hazırlanmalıdır; ahırdan dışarı taşınan gübre ya bir gübre separatöründen geçirilerek, içindeki su oranı %40’a düşürülür ve suyu alınmış gübre düz ve üstü sundurmalı bir alanda, yüksekliği 50-57 santimi geçmeyecek bir şekilde düzgünce yayılarak her üç günde bir aktarılarak 7 aktarma sonrası (21 günde) olgunlaştırılarak, kullanıma hazır hale getirilir. Bu uygulama sonunda gübre içindeki hastalık mikropları, zararlı sporlar ve yabancı ot tohumları yüksek sıcaklıkla ölür ve gübre bitki besleme materyali yönünden zenginleşir. Veya gübre hafif meyilli, düzeltilmiş bir yere çekilir, eğimin düşük olduğu yere kuru taş örme yapılarak gübrenin fazla suyunun buradan akması sağlanır ve her gün aktarma yapılarak gübre 60 gün içinde olgunlaştırılır. Her iki sistemde de açığa çıkan

gübre suyu iyi bir sıvı gübredir ve bu su, sızdırmaz bir depo içinde biriktirilerek zaman zaman toprak altına verilerek kullanılır. Diğer bir yöntemde, ahırdan dışarı taşınan dışkılar sızdırmaz bir depo içinde biriktirilir ve zaman zaman karıştırılarak oksijenlenmesi sağlanır. Biriken sıvı, çamur kıvamındaki gübre tarım topraklarına taşınarak kullanılır. Ahır gübrelere tüm kullanımlarında dikkat edilmesi gereken şey, gübrenin bitki gövdelerine değirilmemesi ve toprağa iyi karıştırılmasıdır.

2) Tavuk Gübresi: Bu gübre çiftlik gübresine oranla daha fazla besin maddesi içerir. Su içeriği daha düşüktür. Buna karşılık özellikle azot içeriği yüksektir. Bunun için taze tavuk gübresinin doğrudan kullanımı bitkilere ve köklere zarar verir. Taze tavuk gübresi mutlaka kullanılacaksa bu gübrenin içine ince kum, talaş, kepek, çeltik kavuzu gibi kurutucu ve konsantrasyonu düşürücü materyaller katılmalıdır. Tıpkı çiftlik gübresinde olduğu gibi, taze tavuk gübresinin de gübre separatöründen geçirilerek, suyunun ayrılması, katı gübrenin üç günde bir havalandırılarak olgunlaştırılması ve bundan sonra kullanılması en uygun yoldur. Özellikle seracılıkta tavuk gübresi ihtiva ettiği azot, fosfor ve iz elementlerle, enzimler ve proteinler nedeniyle tercih edilen bir bitki besleme maddesidir. Tavuk gübresi %8.20-10.32 su, %29.66-52.85 organik madde, %2.18-4.93 azot, %17.24-25.97 organik karbon, %1.26-1.94 fosfor, %1.76-4 potas, %12.67-0.26 kalsiyum, %1.40-4.21 magnezyum, kilogramında miligram olarak 864-6268 demir, 22-78 bakır, 288-622 mangan, 498-612 çinko ihtiva etmektedir.

3) Kompost: Bitkisel ve hayvansal atıkların kontrollü olarak ayrışma ve olgunlaştırılması ile elde edilmektedir. İşletme içinde açılacak olan bir kompost çukuru içine, evsel ve organik tüm atıklar (mutfak atıkları, ahır ve kümes atıkları, budama ve ot atıkları) parçalanarak konulur. Kompost çukuru içine 30-40 santim kalınlıkta konulan materyalin üzerine 10-20 gram toz kireç atılarak bu kat üzeri hafif ıslatılır ve toprakla örtülür, her kattan sonra bu işlem yapılır ve üç günde bir çukur demir çubukla şişlenerek alt katmanların hava alması sağlanır. Son katman doldurulduktan sonra çukurun üzeri 10 santim toprakla örtülerek, olgunlaşmaya bırakılır. Hava sıcaklığına bağlı olarak 3-5 ay sonra olgunlaşan kompost buradan çıkartılarak, kullanılır. Büyük işletmelerde komposttan bio-gaz üretilmesi mümkündür. Kompost

oluşturduğu materyale göre değişik oranlarda ve çeşitlerde bitki besinleri içerir.

4) **Yeşil Gübre:** Baklagil gibi yeşil aksamı bol olan bitkilerin çiçeklenme öncesi toprağa karıştırılmasıyla yapılan gübreleme şeklidir. Bitkinin ihtiva ettiği tüm maddeler toprak içine karışır ve toprağın nem durumu ile hava sıcaklığına göre burada ayrışarak toprağı iyileştirir ve bitki besini sağlar. Uygulama ile dekara 3-6 kilo organik azot kazandırılmış olunur.

5) **Sıvı dışkı:** Bilindiği gibi hayvanların aldıkları azotun % 40'ı ve potasın % 65'i sıvı dışkı ile atılır. Bu nedenle hayvan sıvı dışkısı kuvvetli bir besin içermektedir. Sıvı dışkı sonbahar ve kış aylarında doğrudan açık alanlarda kullanılabilir. Yazın ve bitkilerin gelişme periyodunda kullanılması gerektiğinde sulandırılarak seyreltilmesi zorunludur.

6) **Kanalizasyon atıkları:** Kanalizasyon atıkları azot, fosfor, potasyum ve diğer elementler yönünden zengin içeriklidir. İçerdiği azot ve fosforun %7'si organik olduğu için ilk yıl bitki üzerinde fazla bir etki göstermez. İkinci yıldan itibaren etkinliği artar. İçerdiği potas organik olması nedeniyle hemen etkilidir ve bitkide meyve oluşumunu, gelişimini olumlu olarak etkiler. Parazit ve patojen organizmalar içerebilir bu nedenle kullanımında toprak altına verilmesine ve insanlara bulaşmamasına dikkat edilmelidir.

7) **Bitkisel atıklar:** Tahıl sap, saman ve kavuzları ve gıda fabrikalarının atıkları, suda yetişen bitkiler ve yosunlar iyi birer bitki besleme ve toprak ıslah maddesidir. Bu maddeler bir kırıcı parçalayıcıdan geçirilerek toprak içine karıştırılır.

2.3.5.2 Fosfor kaynakları ve uygulaması

Doğada fosfat kayaçları olarak bulunan fosfor, organik fosfor olarak balıklarda, omurgalı hayvan kemiklerinde ve tüm canlıların vücutlarında bulunur. Demir ve çimento endüstrisi atıkları içinde de yüksek oranda fosfor vardır. Bitkinin fosfordan yararlanabilmesi ancak suda çözünür fosfor bulması ile mümkündür. Fosfor kayaçları suda çözünür fosfor ihtiva etmezler. Topraktaki fosfor kayaçlarındaki fosfor önce topraktaki mikro organizmalar tarafından alınır, yakılır ve suda eriyebilen fosfor oksit olarak toprağa geri verilir. Bitki bu

fosforu kullanabilir. Bu nedenle organik tarımda fosfor beslenmesinde organik fosfor, toprağa 1 ton çiftlik gübresi içine 15-20 kilo triple süperfosfat karıştırılarak karşılanabilir. Bunun dışında kemik unu, kan ve mezbaha atıkları kullanılabilir. Bu eksikliğin giderilmesi için fosforik asit kullanımı yaygındır. 100 litre su içine 200 gram fosforik asit katılarak bitkilere verilebilir. Çiftlik gübresi, kompost, mezbaha atıkları yüksek oranlarda fosfor ihtiva ettiği için bu gübrelerin kullanıldığı topraklara ayrıca fosfor verilmesine gerek kalmayabilir. Mevsimsel olarak balığın bol olduğu bölgelerde balıkların veya balık atıklarının kullanılması toprak mikro organizmalarını da geliştireceği için tavsiye edilir. Fosfor toprakta eriyerek kaybolmadığı için üç yılda bir fosforlu materyal kullanılması yeterli olabilecektir. Ticari olarak hazırlanmış organik tarımda kullanılabilen fosforlu gübreler mevcuttur.

2.3.5.3 Potas kaynakları ve uygulaması

Potasyum toprakta en fazla bulunabilen elementlerdendir. 1954 yılında Türkiye'ye davet edilen ABD toprak uzmanlarının o yıllarda yaptıkları toprak analizlerinde Türkiye tarım toprakları potas yönünden zengin bulunmuş ve bunun üzerine genel olarak potasyumlu gübrelerin kullanımına gerek olmadığı belirlenmiştir. Ancak aradan geçen yaklaşık 50 yıl içinde topraktan sürekli ve devamlı olarak potasın alınması ile topraklarımızda potas eksiklikleri başlamıştır. Bitkinin gelişimi ve meyvenin oluşumu, irileşmesi ve kalitesi için gerekli olan potas toprağa verilmelidir. Organik potas en çok şeker endüstrisinin atığı olan melas ve bundan alkol elde edilmesi sonucu kalan şilempe içinde bulunmaktadır. Ticari olarak bu şilempeden üretilmiş organik potaslar piyasada satılmaktadır. Bunun dışında doğada potas kayaçları olarak, zengin potas içeren materyaller vardır ve bunlar kullanılmaktadır. Ancak toprakta potasın olması yeterli değildir, toprakta bitkinin yararlanabileceği potasın olması önemlidir. Bu işlem tıpkı fosforda olduğu gibi topraktaki organizmalar tarafından yapılmaktadır. Meyve sanayii atıkları potasça zengindir. Ayrıca çiftlik gübresi, kompost ve atık su arıtma tesislerinin çökeltme havuzlarında biriken çökeltme çamuru potas yönünden zengin karışımlardır.