

## **Ekim nöbeti ve Mısır Tarımı**



### **BİTKİSEL ÜRETİMDE NEDEN MISIR?**

Mısır kullanımının en eski kayıtları Meksika'dan elde edilmiştir. Burada bulunan en eski hasat edilmiş mısır sömekleri günümüzden 7200 yıl öncesine dayanmaktadır. Mısır bitkisi günümüzde önemli bir hububat (tahıl) olmasıyla birlikte gün geçtikçe endüstri ve enerji bitkisi olarak kullanım alanı genişlemektedir.

Dünya nüfusunun giderek artmasına paralel olarak, tarım ürünlerinin de artması kaçınılmaz bir gerçektir. Dünya ve Türkiye'de tarım üretimi içerisinde en fazla üretilen ürünlere baktığımızda buğday ve mısırı görmekteyiz. Son yıllarda üretim artışının mısırdan yana olduğu istatistiklerde görülmektedir.

2010-2011 yıllarında dünyada mısır üretimi 831 milyon ton iken, 2011-2012 yıllarında 876 milyon ton olmuş ve bu artışın 2020 lerde 1 milyar tona ulaşması tahmin edilmektedir. Türkiye'de ise 2012 yılında 4.600 bin ton mısır üretilmiştir. 2013 yılında ise 4.950 bin ton mısır üretimi gerçekleşeceği tahmin edilmektedir.

Mısırın kullanım alanlarının günümüzde giderek artmasının yanında yetiştiriciliğinin kolay olması, C4 bitkisi ve su kullanım etkinliğinin fazla olması diğer tahıllardan daha fazla ön plana çıkmasına sebep olmaktadır.

C4 bitkisi olması günlük kuru madde üretim bakımından serin iklim tahılları ve diğer C3 bitkilerine göre iki kat daha fazla ürün vermesi mısırın önemini artırmaktadır.

### **-Mısırın Kullanım Alanları**

Mısır dünyada büyük oranda (% 75-80) yem sanayinde kullanılmaktadır. Her türlü hayvan yemi için karbonhidrat kaynağıdır. İnsanlar içinde besin maddesidir. ABD ve Avrupa ülkelerinde mısır ekmek yerine, haşlanmış taze koçan halinde yenilerek yapılmaktadır. Taze koçanlardaki taneler dondurularak veya konserve olarak tüketilmektedir.

Mısır nişastasının kabarma özelliğinden dolayı buğday unu ile karıştırılarak pasta ,börek çörek gibi besin maddeleri de yapılmaktadır. Ayrıca hazır çorba üreticileri tercihen mısır nişastasını kullanabilirler. Çünkü, mısır nişastası çok iyi su çekme ve kabarma özelliğine sahiptir.

Patlak mısır, özellikle kış aylarında ve sinemalarda sevilerek tüketilen bir çerezdır. Tok tutucu ve mide asidini emici özelliğinden dolayı iyi bir diyet besindir.

Özellikle sanayide önemi giderek artan mısırın, en başta nişasta üretimi yapılmakta, arta kalan embriyo kısmından mısır yağı üretilmektedir. Mısır şurubundan elde edilen sorbitol, light gıda ürünlerinde tatlandırıcı olarak kullanılmaktadır.

Mısır yağı mevcut bitkisel yağlar içerisinde en hafif ve hazmı en kolay yağlardan birisidir. Bu nedenle yaşlıların ve özellikle kalp hastalarının beslenmesinde kullanılması önerilen önemli bitkisel yağlardan birisidir.

Artan enerji fiyatları yüzünden bioenerji kullanımına yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Özellikle nişastadan bietenol üretimi yapılarak araç yakıtlarına belirli oranda katılması son günlerin en önemli gündemini oluşturmaktadır.

Özellikle hayvancılıkta kaba yem kaynağı olarak mısırın kullanılması, birim alandan diğer bitkilere göre daha yüksek miktarda ürün kaldırılması mısırın vazgeçilemeyecek bir tahıl olduğunun kanıtıdır.

### **Mısır Tarımında Ekim Nöbeti**

Aynı tarla üzerinde farklı kültür bitkilerinin belirli sıra dahilinde birbirini takip edecek şekilde yetiştirilmesine **MÜNAVEBE (Ekim Nöbeti)** denir. Tarla tarımının en önemli kültürel uygulamalarından birisi ekim nöbetidir.

### **Belirli bir tarladaki münavebe sistemine girecek bitkileri belirleyen başlıca faktörler;**

Bölgenin iklim koşulları

Arazinin toprak yapısı

Sulama imkanları

Yetiştirilecek bitki türleri

Yabancı ot, hastalık ve zararlıların yayılma durumu

Ulaşım, depolama ve pazarlama gibi ekonomik koşullardır.

Bitki rotasyonundan (ekim nöbeti) amaç, farklı yıllarda uzun vadede üretimin artırılmasıdır.

### **Ekim nöbetinin Avantajları:**

Erozyon azalır,

Toprak yapısı iyileşir,

Bitki besin elementleri ve su daha etkin kullanılır,

Hastalık ve zararlıların kontrolü kolaylaşır,

Yabancı ot kontrolü kolaylaşır,

Tarımsal işgücü ve gelir dağılımı daha geniş kitlelere ve alanlara yayılır.

İyi seçilmiş bir ekim nöbeti hastalık, zararlı ve yabancı ot yoğunluğunu azalttığı gibi toprak canlılığını derinlemesine arttırmak, toprağın çeşitli katmanlarından aynı derecede yararlanmak ve erozyonu önlemek gibi pek çok avantajları sağlayarak toprağın fiziksel ve kimyasal yapısını iyileştirmekte ve üretkenliği arttırmakta; sonuçta da yetiştirilen ürünün verimini yükseltmektedir. Yapılan ekim nöbeti çalışmalarında; sürekli mısır ekimine göre ekim nöbetinin tane verimini önemli oranda artırdığı belirlenmiştir.

Güney Marmara Bölgesi'nde yaygın olarak buğday-ayçiçeği şeklinde ikili ekim nöbeti sistemi uygulanmaktadır. Oysa; yoğun tarım yapılabilmesi için uygun iklim koşullarına sahip olan yörede, bu şekilde ikili ekim nöbeti sisteminin yıllardan beri yaygın olarak uygulanması ekim nöbeti konusunun ciddi bir şekilde ele alınmasını zorunlu hale getirmiştir. Ekim nöbetine alternatif ürünlerin alınmasıyla hem toprak verimliliğinin hem de karlılığın artacağı bir gerçektir. Özellikle sulama imkanı olan alanlarda ana ürün mısır veya silajlık mısır ekim nöbetine girdiğinde çiftçinin gelirinde ciddi artış sağlayacaktır.

Baklagil bitkilerinin ekim nöbetindeki önemi oldukça büyük olmasına rağmen Güney-Marmara yöresinde baklagillere pek fazla yer verilmemektedir. Oysa birçok araştırmacı baklagillerden sonra ekilen tahılların veriminde önemli artışlar olduğunu ve bu artışın ön bitki olarak kullanılan baklagil türüne göre değiştiğini ileri sürmüşlerdir.

Toprağın derinlerine kadar giden köklere sahip olan bitkilerden sonra yetiştirilen mısırın koçan ağırlığında olduğu gibi tane veriminde de en yüksek değerler elde edilmiştir. Bu da bize toprağın yeteri kadar havalanması sonucunda kök kanalları ile oluşan boşluklardan mısırın yararlandığını ve buradaki bitki besin maddeleri ile suyu, bitkinin iyi değerlendirdiğini göstermektedir.

Birçok zararlı böcek türü mısır bitkisinin değişik fenolojik dönemlerinde ortaya çıkarak mısırın değişik organlarında doğrudan veya dolaylı olarak zarara ve dolayısıyla ürün kayıplarına neden olmaktadır. Bu zararlılara karşı en etkili korunma yöntemi ekim nöbeti ile sağlanır.

Mısır gibi topraktan fazla besin maddeleri kaldıran bir bitkinin, aynı tarlada yıllarca arka arkaya ve aynı verim düzeyini koruyarak yetiştirilemeyeceği, mısırın aynı tarlada 3 yılda bir, 4 yılda arka arkaya 2 yıl, 4 yılda 1 yıl yetiştirilebileceği değişik ekim nöbeti sistemlerinin bulunduğu ve bu ekim nöbeti sistemlerinin tümünde de en az 1 yıl bir yemeklik ya da yemlik baklagil bitkisinin ekim nöbetine alınması gerekir.

Sulanan alanlarda, yeni tarım teknolojilerinin devreye girmesiyle tarımsal üretim değeri her geçen gün artmaktadır. Tarımsal üretim kaynaklarının yoğun kullanımı bazı sorunları da beraberinde getirmektedir. Özellikle sulanan alanların % 90-95'lik kısmında monokültür pamuk yetiştiriciliği, bazı hastalık ve zararlı problemleriyle birlikte toprak özelliklerinin de olumsuz yönde değişimine neden olmaktadır.

Güney Doğu Anadolu Bölgeni agroekolojik koşulları, sulu tarımda diğer bölgelere göre daha sistemli ve planlı hareket edilmesini gerektirmektedir. Bölgede sıcaklık yaz aylarında önemli derecede artarken, hava oransal nemi de önemli derecede düşmektedir. Bu durum, buharlaşmayı artırmakta, aşırı ve bilinçsiz sulamalar, tuzlulaşma ve alkalileşme gibi önemli toprak sorunlarına neden olmaktadır. Diğer yandan, sulanan alanlarda artan mikrobiyolojik faaliyetler, toprak organik maddesini % 1'in altına düşürmektedir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi sulu koşullarında, halen sürekli pamuk yetiştiriciliği oldukça yaygındır. Bu durum, bazı sorunları da beraberinde getirmektedir. Pamuk tarımının yeni başladığı alanlarda hiç pestisid kullanılmadan üretim yapılırken, günümüzde iki veya üç defa pestisid kullanılmaya başlanmıştır. Uzun süredir pamuk tarımı yapılan alanlarda çökerten ve solgunluk hastalığı oldukça yayılmıştır. Toprak kökenli hastalıkların yaygın olduğu alanlarda

pamuk ve konukçu olabilecek diğler ürünlerin yetiştiriciliğine ara vererek mısır bitkisini II. Ürün olarak ekim nöbeti içerisinde koymak artık bir zorunluluktur.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi sulu koşullarında genellikle monokültür pamuk tarımı yapılsa da, gelecekte pamuk/kışlık hububat şeklindeki ekim sırası yaygınlaşacaktır. Bu sistemde, kışlık olarak yetiştirilen buğday, arpa, mercimek ve kolza gibi ürünlerin hasadı Haziran ayı ortalarına kadar bütün bölgede tamamlanmaktadır. Bölgede Ekim ayı sonuna kadar yazlık ürünlerin yetiştirilmesi için sıcaklıklar oldukça elverişlidir. Haziran-Kasım ayları arasında yaklaşık 4-5 ay gibi uzun bir sürenin ikinci ürün tarımıyla değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu dönemde, mısır, sorgum, sudanotu, soya, ayçiçeği, susam, börülce, fasulye gibi pek çok tarla bitkisini yetiştirmek mümkündür. Bu bitkilerden mısır, sorgum, sudanotu ve ayçiçeği topraktan fazla miktarda besin maddesi kaldırmakta, kendilerinden sonra gelen ürün için daha fazla gübre kullanımını gerektirmektedirler. Bu nedenle, anılan ürünlerin kışlık ana ürün olarak yetiştirilen mercimek ve kolza gibi ürünlerden sonra ekilmesi ve hasadından sonra kışlık ara ürün olarak yine bir baklagil ekilmesinde yarar vardır.

Sürdürülebilir tarım için günümüzde en fazla üzerinde durulan biyolojik tarım sistemlerinin devreye sokulması, mevcut bilgi birikimi ve pazarlama koşullarından dolayı zordur. Bu nedenle, toprak özelliklerini iyileştiren, toprak organik maddesini ve azot içeriğini artıran baklagil ve buğdaygil yem bitkilerine ekim nöbeti sistemlerinde daha fazla yer verilmelidir. Adaptasyon çalışmaları da dikkate alındığında; pamuğun iki veya üç yılda bir ekim nöbetine alınması, pamuk ekiminden önceki kışlık ara ürün sezonunda toprak özelliklerini iyileştiren kışlık tek yıllık baklagil yem bitkilerine yer verilmesi gerekmektedir. Geniş yapraklıları konukçu olarak kullanan hastalık ve zararlıların arttığı alanlarda, mısır ana ürün veya II. ürün olarak ekim nöbetine alınmasında yarar vardır.

Mevcut ekim nöbeti sistemleri içerisinde, özellikle de mısır-buğday yetiştirilen alanlarda söz konusu bitkilerden daha iyi verim alabilmek için, üreticiler yüksek miktarlarda azotlu gübre kullanmaktadırlar. Kullanılan fazla azotun bir kısmı yağışlarla ve sulama suyu ile kolayca yıkanarak yer altı suyuna karışmakta, bunun sonucunda da çevre ve su kirliliği ortaya çıkmaktadır. Aşırı ve bilinçsiz kimyasal gübrelemenin yarattığı bu olumsuzluklar dikkate alındığında, buğday-2.mısır yetiştirilecek bir alanda; toprağın gevşetilmesi, toprak yapısının iyileştirilmesi, toprağa azot ve organik madde kazandırılması için pratik olabilecek yöntemlerden en önemlisi ekim nöbetinde baklagil yem bitkilerinin yem veya yeşil gübre bitkisi olarak yetiştirilmesidir.

Organik madde eksikliği bitkisel üretimi tehdit eden önemli bir sorundur. Toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinde gerileme ile toprak verimliliğinde düşüşler olur. Bunun sonucu çıkış yetersizliği, havasızlık, sulama ve toprak işleme sorunları, besin elementlerinin elverişsizliği olmak üzere bitkisel üretimde verimliliği sınırlandıran pek çok olumsuzluk ortaya çıkar. Topraklarda%3-5 civarında olması gereken organik maddenin %1'ler düzeyinde olması tüm mısır bölgelerinde sıkça görülmektedir. Sorunun çözümü için; ahır gübrelerinin uygulanması, yeşil gübreleme, bitki hasat artıklarının geri dönüşümünün sağlanması yoluna gidilmelidir.

Çukurova Bölgesi'nde II. ürün mısır tarımında özellikle zararlı böceklere karşı mücadelede tohum teknolojisi giderek önem kazanmaktadır. Çukurova Bölgesi'nde II. ürün mısırdaki düşük verim ve ilaçlama maliyetinin yüksekliği, bu üründen elde edilen karı azaltmaktadır. Dünyada benzer sorunlar yaşayan ülkelerin bir kısmı transgenik çalışmalara yönelmişlerdir. Çukurova Bölgesi'nde II. ürün mısır tarımında yaşanan benzer sorunların çözümünde transgenik tohumların etkileri merak edilmektedir. Bu yüzden, mısırdaki ve diğer tarım ürünlerinde transgenik bilimsel araştırmalara önem verilmelidir.

Ülkemiz mısır ekiliş alanı son on yılda % 16,5 (652,784 ha), üretim ise %210 artış (5900 000 ton) sağlanmıştır. Son yıllarda ekiliş alanlarında yüksek verimli hibritlerin yer alması tane verim ortalamasını 500 kg/da'dan 895 kg/da'a kadar artmasını sağlamıştır. Mısır bitkisi diğer bitkilerden farklı olarak C4 bitkisi olması nedeniyle fotosentez kapasitesi çok yüksek seviyede bulunmasındandır. Bu özelliği ile atmosferdeki CO<sub>2</sub> depolama ve ihtiyacı olduğunda kullanma yeteneği olduğundan birim alandan en etkili bir şekilde faydalanma özelliğine sahip bulunmaktadır. Bu durum verime önemli derecede yansıtılmaktadır.

Ülkemizde yeteri kadar sulama imkanına sahip olan yerlerinde mısır tarımı rahatlıkla yapılır. Çimlenmesi için optimum sıcaklık 18-21 °C'dir. 13 °C' nin altında çimlenme çok yavaşlar ve 10 °C'nin altında da hiç çimlenme gerçekleşmez. Mısır bir sıcak iklim tahılı olup, sıcaklık isteği oldukça fazladır. Yetiştirme sürecinde 20°C üzerinde olan yerlerde rahatlıkla yetişebilmektedir. En uygun yetiştirme sıcaklığı ise 25-30 °C'dir.

Mısırın toprak seçiciliği yoktur. Ancak çok fazla kumlu ve hafif su tutmayan topraklar mısır yetiştiriciliği için uygun değildir.

Ülkemizin iklim ve toprak yapısına baktığımızda, mısır tarımının yapılamayacağı bölgemiz bulunmamaktadır. Ancak uygun olgunlaşma mısır çeşit üretiminin yapılması gerekmektedir.

Geççi çeşitlerin birinci ürün için, orta-erkenci ve erkenci çeşitlerin ise ikinci ürün olarak yetiştirilmesi daha uygundur.

Üretimi yapılacak mısır çeşitlerini, Tarım bakanlığının web adresinden bakılarak öğrenilebilir. Her yıl ülkemiz için bu tohum listesi güncellenilerek verilmektedir. Toprak hazırlığı, ekim sıklıkları ve yöntemleri, çapalama, sulama ve gübreleme, bakım işleri diğer sıraya ekilen bitkilere uygulanan yöntemler kullanılmakta, hatta tüm bu işlemler mekanizedir.

-Mısırın su kullanım etkinliği

Mısır ülkemizde yazlık olarak sulama yapılarak üretilen bir bitkidir. Mısır suyu serin iklim tahıllarına göre daha ekonomik kullanılmaktadır. 1 g kuru madde üretmek için serin iklim tahılları 500-700 g su kullanırken, sıcak iklim tahıllarında bu 300-400 g dır. Fotosenteze etkili faktörlerden sıcaklık, serin iklim tahıllarında düşük, sıcak iklim tahıllarında yetiştirme

dönemlerinde optimuma yakın olması nedeniyle, birim kurumadde için sıcak iklim tahılları daha az miktarda su kullanılmaktadır.

Ancak mısır, birim alandan daha fazla miktarda tane sap-saman ürettikleri için daha fazla suya ihtiyaç duymaktadırlar. Bunun yanında yazın daha fazla buharlaşma olacağından çok fazla sulama suya ihtiyaç duyacaktır.

Fakat su kaynaklarının kısıtlı olduğu ülkemizde mısır tarımı için mutlak suya ihtiyaç vardır. Suyun etkin bir biçimde kullanılması gerekmektedir.

Mısır Su Kullanım Etkinliği (WUE) değerleri aynı bölgede yetiştirilen pamuk ve fasulye gibi C3 bitkilerinin 2 katı kadardır. Bu yüzden yetiştirilecek ürünlerin doğru seçilmesi ve en uygun sulama yöntemi ve sulama programlarının oluşturulması esastır.

Dünyada mısır tarımının yaygın olduğu ülkelerin başında ABD gelmektedir. Mısır Kuşağı olarak bilinen eyaletlerde mısır bitkisi yaygın olarak soya ile ekim nöbeti yapılmaktadır. Toprağın organik maddesini artırması ile birlikte soya bir baklagil bitkisi olması nedeniyle havanın serbest azotunu toprağa bağlayabilme özelliğine sahiptir. Uygun bakteri ırkı ile aşılansak ekildiğinde soyanın toprağa bağladığı azotun arda gelen mısırın verimini artırdığı bilinmektedir. Azotlu gübre kullanımını azalttığından bu tür yetiştiricilik organik tarım yönünden de önem taşımaktadır.

Anavatanı Güney Amerika kıtası olmasına karşın günümüzde neredeyse dünyanın her tarafında yetiştirilen bir bitki olan mısırın ekim nöbeti içerisinde mutlak yer alarak silaj veya dane olarak ülkemizin neredeyse her bölgesinde yetiştirme imkanı bulunan bu bitkiden yararlanmamız gerekmektedir. Dünyada tarla bitkileri içerisinde en fazla araştırmaları yapılan bu bitkinin çok farklı iklim ve toprak isteklerine uygun hibrit çeşitlerinin bulunması ekim nöbeti içerisinde artı değer sağlamaktadır. Ayrıca insan ve hayvan beslenmesinde kullanımı yanında özellikle endüstride (nişasta, glikoz ve yağ sanayii) ve biyo-etanol üretiminde kullanılması mısırın önemini gün geçtikçe artırmaktadır.

Monokültür tarımı ülkemiz tarımını gerçeğidir. Trakya'da ayçiçeği, İç Anadolu Bölgesinde buğday-arpa, Çukurova'da buğday-2.ürün mısır tarımı monokültür örnekleri olup, monokültür tarımın o bitki türü için telafisi zor sorunları oluşturmaktadır. Akdeniz ve Güney Marmara'da mısır tarımı sınıra ulaşmış olup, yer yer monokültür tarımın sorunları yaşanmaktadır. Karadeniz Bölgesinde coğrafik ve ekonomik nedenlerle mısır tarımında artış beklenilmemeli, azalmanın devam edebileceği düşünülmelidir. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde sulanan alanların artışı ile ikinci ürün ekim potansiyeline bağlı olarak ekim alanları artacaktır. Ege Bölgesinde ikinci ürün ekim alanlarından tam olarak yararlanıldığı söylenemeyeceğinden, mısır ekim alanlarında artış devam edecektir. Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerinin sulanan alanlarda alternatif ürün kapsamında mısır tarımı artmaya devam edecek, böylelikle monokültür buğday-arpa tarımının neden olduğu sorunlar hafifletilebilecektir. Bunlar bir araya getirilirse Ege, Güneydoğu ve Orta Anadolu Geçit Bölgelerinde mısır ekim alanları ve üretimde ciddi bir artışa beklenilmelidir.

Son yıllarda Çukurova Bölgesinde mısır Mart ayında sırta ekim yapmak sureti ile yetiştirme süresini uzatarak dekardan 1500-1700 kg dane ürünü alındığını bu nedenle buğday ekim alanlarının ciddi oranda azaldığını görmekteyiz.

### **Sonuç olarak;**

Dünyada ve ülkemizde gerek tarım alanlarının son sınırına ulaşması hatta tarım alanlarının giderek tarım dışı kullanılması, gerekse nüfusun artması tarım ürünlerine olan talebi artırmaktadır.

Mısırın çok geniş bir kullanım alanının olması ve giderek öneminin arttığı bir gerçektir. Yetiştiriciliğinin kolay olması, birim madde için daha az suyu kullanması ve C4 bitkisi



olması, ülkemiz coğrafya ve iklimi için vazgeçilmez bir üründür. Mısır bu talebi karşılayacak günümüzün en önemli sıcak iklim bitkisi konumundadır.

Prof. Dr. Necmi İŞLER

M.K.Ü. Ziraat Fakültesi

Tarla Bitkileri Bölümü

Mail: nisler@mku.edu.tr



Farklı ekim nöbeti denemeleri



Farklı ekim nöbeti denemeleri