

Ticari gübrelerde;  
azot saf madde (N) olarak verilmesine rağmen,  
fosfor P2O5,  
potasyum ise K2O olarak verilmektedir.

Ticari gübrelerde fosfor miktarı olarak verilen P2O5'i saf fosfora (P'ye) evirmek için yaklaşık 0.44 ile potasyum miktarı olarak verilen K2O'yu saf potasyuma (K'ya) evirmek için yaklaşık 0.83 ile çarpmak gerekmektedir.

Diğer bir ifade ile P2O5 in 100 gramının içerisinde yaklaşık 44 gram saf fosfor (P) ve K2O'nun 100 gramının içerisinde ise yaklaşık 83 gram saf potasyum (K) bulunmaktadır.

rnek vermek gerekirse, % 46 P2O5 içeren diamonyumfosfat gübresi, 100 kg'mında 46 kg P2O5 bulundururken,  $(46 \times 0.44 = 20.24)$  20.24 kg saf fosfor (P) bulundurmaktadır. % 50 K2O içeren potasyumlu gübrenin 100 kg'mında 50 kg K2O bulunurken,  $(50 \times 0.83 = 41.5)$  41.5 kg saf potasyum (K) bulunmaktadır.

Tarladan hasat edilen ürün ve çeşitli şekillerde kaybolan besin maddelerinin miktarına göre gübreleme yapılmalıdır. Azotun hesaplanmasında çeşitli yönlerle toprağa kazandırılan azotunda göz önünde bulundurulması gereklidir.

Örnek olarak bir buğday tarlasından % 9 protein içeren 200 kg/da tane ve % 4.5 protein içeren 200 kg/da sap elde edilmesi bekleniyorsa (proteinin 1/6'sı azot), bu ürünlerle tarladan kaldırılacak azot miktarı

$$200 \times 0.09 \times 1/6 = 3 \text{ kg/da}$$

$$200 \times 0.045 \times 1/6 = 1.5 \text{ kg/da}$$

Toplam  $3+1.5=4.5$  kg/da olmaktadır.

Toprakta bulunan, kışlık gübrelemede verilen ve çeşitli yollarla toprağa kazandırılan azot miktarı; yıkanma, buharlaşma ve diğer yollarla kaybolan azot miktarına eşit ise 4.5 kg/da saf azotun toprağa verilmesi yeterlidir.

Bu koşullarda, diğer faktörler yeterli olduğu zamanda bir dekar alana 4.5 kg/da'dan daha az saf azotun verilmesi birim alan verimini sınırlandıracak, fazla verilmesi ise fazla vejetatif büyümeye sebep olarak ve çevreyi kirlendirerek zararlı olacaktır. Ayrıca azot israfı da söz konusudur.

## Gübreleme Yöntemleri

Gübrelerden en iyi şekilde faydalanabilmek, yani gübrelerin etkinliğini

artırabilmek için, gübrelerin toprağa ve bitkilere uygulama yöntemleri büyük önem taşımaktadır.

Gübrelerin uygulanma yöntemlerinin seçiminde; gübrelerin özellikleri, bitkilerin gübre olarak verilen bitki besin maddelerine gereksinimleri ve bitkileri» büyüme durumları etkili olmaktadır.

Fosfor gibi toprakta hareketliliği çok az olan gübreler, bitki köklerinin kolaylıkla alabileceği derinliğe verilirken, azot gibi kolaylıkla yıkanarak toprağın alt katlarına inebilme özelliğinde olan gübrelerin toprak yüzeyine veya bitkilerin üzerine uygulanması bir sakınca oluşturmamaktadır.

Bitkisel üretimde ticaret gübreleri;

\* Serpme şeklinde gübreleme,

\* Banda şerit şeklinde gübreleme,

\* Üstten veya sıra aralarına gübreleme,

\* Yapraklara püskürtme,

\* Sulama suyu ile gübreleme (fertigasyon) şeklinde 5 yöntem şeklinde uygulanmaktadır.

## Serpme gübreleme

Bu yöntemde gübreler elle ya da makine ile toprak yüzeyine muntazam bir serpilerek verilmekte, daha sonra diskaro, kaz ayağı veya tırmık ile toprağa karıştırılmaktadır. Bu gübreleme yöntemi; genellikle yağışlı bölgelerde toprağı işlemeden önce ve anıza doğrudan ekimde toprak yüzeyine serpilerek uygulanmaktadır. Fosforlu gübrelerin toprak içerisindeki hareketliliğinin çok az olması ve kireçle kolaylıkla birleşerek  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ -trikalsiyumfosfat oluşturması nedeniyle, fosforlu gübrelerin serpme gübreleme şeklinde uygulanması önerilmemektedir.

## **Makine ile serpme gübreleme**

Serpme gübreleme yöntemi ile üre ve amonyumlu gübrelerin; uygulandıktan sonra toprak üzerinde kalmaları durumunda güneş ışınlarının etkisi ile bünyelerindeki azotun bir bölümü amonyak gazı Şeklinde yitmektedir. Bu nedenle gübreler serpidikten kısa süre sonra toprakla karıştırılması kaybın azalmasını sağlamaktadır. Serpme gübreleme yönteminde bitkilerin gübrelerden yararlanma oranı oldukça düşük olduğundan, diğer gübreleme yöntemlerine göre daha fazla gübre uygulanması gerekmektedir.

## **Banda Şerit Şeklinde gübreleme**

Bu gübreleme yöntemi; genellikle ekim veya dikimden önce toprakta kolaylıkla bağlanabilen fosforlu ve potasyumlu gübreler iÇin uygulanmaktadır. Gübreler, makine ile tohum yatağının genellikle 3-5 cm altına bant Şeklinde verilmektedir. Gübrelerin banda Şerit Şeklinde uygulanması, gübrelerin toprakla temas yüzeylerini azaltarak, toprakta tutulmasını en aza indirdiği iÇin bitkilerin gübreden yararlanma oranını artırmaktadır.

Bu gübreleme yöntemi; tohum ve gübreyi aynı anda toprağa verebilen kombine ekim makineleri ile de uygulanmaktadır. Bu şekildeki uygulamada genellikle tohum ve gübre aynı banda şerit halinde verilmektedir. Bu durum, özellikle toprakta nemin yetersiz olduğu, kurak ve yarı kurak bölgelerde; DAP-diamonyumfosfat ve triple süper fosfat gibi yoğun bitki besin maddesi içeren gübrelerin kullanıldığı zaman, önemli sorunlara yol açmaktadır. Gübreler higroskopik özellikleri nedeniyle kolaylıkla su alarak erimekte ve tohumun embriyosuna zarar vererek, çimlenmesini önemli oranda azaltmaktadır.

Gübrelerin banda şerit şeklinde uygulanması, gübrelerin etkinliğini artırdığından daha az gübre kullanılmasını sağlamaktadır. Bu gübre uygulamasında; genç fidelerin kökleri gübreden daha kolay yararlandığı için büyüme ve gelişmeleri daha hızlı olmaktadır bitkilerin özellikle fosforlu gübrelerden daha uzun süre yararlanabilmeler sağlanmaktadır.

### **Üstten veya sıra aralarına gübreleme**

Bu gübreleme yönteminde gübreler; bitkiler toprak üzerine çıktıktan sonra üstlerine serpme olarak veya sıra aralarına makine ile şerit halinde uygulanmaktadır. Üstten gübre uygulanması; genellikle yem bitkileri ve serin iklim tahılları gibi sıra dar olan bitkilere azotlu gübrelerin verilmesinde, sıra aralarına gübre verilmesi ise ayçiçeği, şeker pancarı ve pamuk gibi sıra araları geniş olarak ekilmiş bitkilere gübrelerin verilmesinde uygulanmaktadır.

## Yapraktan gübreleme

Yapılan araştırmalar, kültür bitkilerine makro ve mikro besin maddelerinin pulverize Şekilde toprak üstü organlarına özellikle de yapraklarına püskürtülerek uygulanabildiğini ve bitkilerin bunlardan yararlanabildiğini göstermiştir. Yaprak gübrelemesinin; bitkilere belli koşullar altında yararlı olabildiği ve bitkilerin toprak üstü organlarından alabildikleri besin maddeleri miktarının kökleri ile alınan miktarlara oranla çok azdır. Gereksinim duyduğu makro besin maddelerinin, yaprak gübreleme uygulaması ile yeterince alınabilmesi olanaksızdır. Bu nedenle bitkilerin büyüme ve gelişmeleri için gerekli olan azot, fosfor ve potasyum içeren gübrelerin yaprak gübresi Şeklinde uygulanması doğru değildir. Fakat son yıllarda; azotlu gübreler içerisinde özellikle ürenin, diğer formlara oranla yapraklar tarafından daha fazla absorbe edilmesinin anlaşılması sonucu yaprak gübrelemesi Şeklinde püskürtülerek uygulanması giderek artmaktadır.



## **Sulama suyu ile gübreleme (Fertigasyon)**

Bitki besin maddelerinin sulama suyu ile toprağa veya bitkinin kök yayılma bölgesine verilmesi Şeklinde uygulanmasıdır. "*Fertigasyon*" olarak da adlandırılan yöntemde; sulama ve gübreleme aynı anda gerĀekleŐtirildięi iĀin, bitkiler besin maddelerinden daha iyi yararlanmaktadır.

Fertigasyon uygulamasında genellikle damla sulama ve mini yağmurlama sulama sistemleri kullanılmakta olup, gübreler bir gübre tankı yardımı ile sisteme karıŐtırılarak toprağa verilmektedir.

Günümüzde bitki yetiştiriciliğinde modern sulama sistemleri ile birlikte gübrelerin sulama suyu ile uygulanması hızla yayılmaktadır. İsrail'de sulanan alanların yaklaşık % 80'ninden fazlasında, gübreler sulama suyu ile uygulanmaktadır. Sulama suyu ile gübrenin birlikte verilmesi daha yüksek verim ve daha kaliteli ürün alınmasını sağladığı gibi, gübre kullanım etkinliğini de artırmaktadır. Yurdumuzda fertigasyon yaygın olarak sebze ve meyve tarımında uygulanmakta olup, diğer kültür bitkilerine de uygulamalar hızla artmaktadır. Damla sulama yöntemi ile sulama, günün sabah veya akŐam havanın daha serin olduğu saatlerinde yapılmakta olup, sistemle gübre uygulanmasının ise, sulamanın son 1-2 saatinde yapılması önerilmektedir.

Gübrelerin sulama suyu ile verilmesi uygulamasının sağladığı başlıca avantajlar;

a) Bu gübreleme yöntemi ile yıkanma ve yüzey akış şeklinde besin maddesi kaybı en düşük düzeye indirilmektedir.

b) Bitkilerin günlük bitki besin maddeleri gereksinimleri, tam olarak karşılanabilmektedir.

c) Gübrelerden tüm bitkilerin aynı anda ve aynı miktarda yararlanmasını sağlamaktadır.

d) Diğer gübreleme yöntemlerine göre verim ve ürün kalitesinde önemli artışlar sağlanmaktadır.

e) Sulama, gübreleme ve tarımsal ilaçların birlikte uygulanması olanaklıdır.

f) Bu gübreleme yönteminde iş gücünden ve zamandan tasarrufu sağlanmaktadır.

## BAKIM

Bitkisel üretimde bakım; “*Tarımsal savaşım*” olarak adlandırdığımız hastalık, zararlı ve yabancı otların zararından bitkileri korumak, bu yolla tarımsal üretimi artırmak ve ürün kalitesini yükseltmek amacıyla yapılan tüm işlemleri kapsamaktadır.

Yapılan araştırmalar, kültür bitkilerinde verim düşüklüğüne, kalitede azalmaya yol açan ve ekonomik düzeyde zarar yapan 90’a yakın hastalık etmeni, 270’e varan zararlı ve 80’den fazla yabancı ot türünün bulunduğunu göstermektedir. Bunlar ile etkili savaşım yapılamadığı durumlarda % 65’e varan ürün kayıplarının ortaya çıkacağı bildirilmektedir. Dünyada buğday, mısır, çeltik, pamuk, soya gibi bazı önemli kültür bitkilerinde hastalık, zararlı ve yabancı otlardan dolayı ürün kaybı toplam % 67 olup, bunun % 14’ü hastalıklardan % 22’si zararlılardan ve % 31’i ise yabancı otlardan kaynaklanmaktadır.

Bitkisel üretimde hastalık, zararlı ve yabancı otlarla etkili ve ekonomik bir savaşım yapılmadığı sürece, kaliteli ve bol ürün elde etmek olanaksızdır. Bu nedenle; modern tarımda kültür bitkilerinin hastalık, zararlı ve yabancı otların yol açtığı olumsuz etkilerinden ekonomik ölçüler içinde korunması, ürün miktarının ve kalitenin artırılması amaçlanmaktadır. Başka bir deyişle; modern tarımda uygulanan bitki korumada; ürün miktarı ve kalitesinin artırılmasının yanı sıra bu uygulamaların ekonomik olması hedeflenmektedir

## Yabancı Otlar ile Savaşım

Yabancı otlar; kültür bitkileri ile kıyaslandıklarında çok sayıda üstün özelliklere sahip olan bitkilerdir. Bu üstün özellikler; hızlı büyüme, derinlere ve yanlara doğru »üşen iyi bir kök sistemi oluşturabilme, ters çevre koşullarına dayanabilme, çok sayıda \* büyük bölümü dormant özellikte tohum oluşturabilme şeklinde sıralanabilir. Yabancı otlar o yerin doğal bitki örtüsünü yani, “Flora” sim oluşturmaktadır. Bu nedenle yabancı otlar, kültür bitkilerinin ışığını engelleyerek, topraktaki suyuna ve besinine ortak olarak, kültür bitkilerinin üniform gelişmelerini ve olgunlaşmalarını engelleyerek, hastalık ve zararlılara konukçu görevi yaparak ürünün verim ve kalitesinde düşüklüklere yol açmaktadır. Bolton ve Hepworth (1972), Türkiye’de buğday tarlalarındaki yabancı ot türleri ve yoğunluğuna bağlı olarak verim kayıplarının % 10-50 arasında değiştiği ve ortalama kaybın % 27 düzeyinde olduğunu, Güncan (1972), Doğu Anadolu Bölgesi’nde ise verim kaybının % 22,5 olduğunu belirtmektedir.

Bitkisel üretimin temeli; milyonlarca yıldır o topraklar üzerinde yaşamını sürdüren yabancı otların yetiştiği alanlarda, yabancı otların yerine kültür bitkilerinin yetiştirilmesi için yapılan çabalara dayanmaktadır. Bu nedenle; bitkisel üretimdeki başarı doğrudan doğruya yabancı otlara karşı savaşımındaki başarıya bağlı olmaktadır.

Modern bitki korumada yabancı otların neden olduğu zararları önlemek amacıyla uygulanabilecek savaş yöntemleri;

a) Kültürel önlemler,

b) Fiziksel yöntemler,

c) Biyolojik yöntemler,

d) Kimyasal yöntemler,

e) Entegre savaşım yöntemi, olarak sıralanmaktadır.

### **Kültürel önlemler**

Bu savaşım yönteminde, kültür bitkilerinin içinde bulunduğu koşulları; uygun düzeye getirerek onların sağlıklı ve güçlü olmalarını sağlamak ve yabancı otlarla yarışabilecek özellikleri kazandırmak temel amaçtır.

Bitki yetiştiriciliğinde kültürel önlemlerle yabancı otlar ile savaşımında toprak işleme, ekim zamanı, tohum miktarı, çeşit, gübreleme ve ekim nöbeti gibi yetiştirme tekniği uygulamaları ile yabancı otları baskı altına almak ve yoğunluklarını önemli ölçüde azaltmak olanaklıdır. Yabancı otlarla savaşımında yetiştirme tekniği uygulamaları içerisinde toprak işleme en önemlisidir.

## **Fiziksel yöntemler**

Yabancı otlarla fiziksel yöntemlerle savaşımında; yabancı otların mekanik yollarla öldürmesi ve tarla içine girişlerinin engellenmesi şeklindeki uygulamalar önemlidir. Yabancı otların el ile yolunması, çapalama ile yok edilmesi tarımın başladığı ilk yıllardan beri uygulanan mekanik yöntemlerin başında gelmektedir. Kültür bitkilerinin su ve besin maddelerine, güneş ışığına ortak olan yabancı otlann, büyümelerini tamamlamadan önce çapalama yaparak öldürülmesi esasına dayanan bu uygulama, genel olarak el çapası şeklinde veya traktör arkasına takılan aletler ile yapılmaktadır. Çapalamada başarı; yabancı otun cinsine, çoğalma şekline ve zamanının iyi belirlenmesine bağlıdır.

## Biyolojik yöntemler

Yabancı otlarla mücadelede farklı yöntemler uygulansa da, bunlar içerisinde biyolojik savaşım; en az yan etkiye sahip olması ve etkisinin uzun süre devam etmesi nedeniyle önemlidir. Yabancı otlarla beslenen ve doğal düşman olarak adlandırdığımız böcek, patojen (mantar, bakteri vb.), nematod, koyun, kaz, balık, salyangoz gibi canlıları kullanarak yabancı otların popülasyonlarının bize zarar veremeyecek düzeye indirilmelerine; "*Yabancı otlarla biyolojik savaşım*" adı verilmektedir (Uygur ve Uygur, 2010). Kültür bitkisini sağlıklı yetiştirerek, onun yabancı otlar ile rekabetinde üstünlük sağlayacak özellikler kazanmasını sağlayacak şekilde yetiştirilmesi de biyolojik yöntem olarak kabul edilmektedir. Bu kapsamda özellikle kültür bitkilerinin fide gelişme döneminde sağlıklı ve güçlü olmalarını sağlamak büyük önem taşımaktadır. Nitelikli sağlıklı tohumluk kullanmak, ekimin en uygun zamanda, sıklıkta ve istenilen derinlikte yapılması, genç bitkilerin su ve bitki besin maddesi gereksinimlerinin sulama ve gübreleme ile tam olarak karşılanması kültür bitkilerinin sağlıklı ve güçlü olmalarını ve yabancı otlarla rekabet gücünü artırmaktadır.

Son yıllarda genetiği değiştirilerek ot öldürücülere karşı dayanıklı transgenik bitkilerin geliştirilmesi ve bunları yetiştirilmeye başlanması ile yabancı otlarla savaşım farklı boyut kazanmıştır. Günümüzde tüm dünyada üretimi yapılan genetiği değiştirilmiş organizmaların % 70'inden fazlasını, herbisitlere dayanıklı transgenik bitkilerden oluşmaktadır. Bu bitkilerin neredeyse tamamı “*Glyphosate* ” etken maddeli, tek tip total herbisite karşı dayanıklılık geni içermektedir.



## Kimyasal yöntemler

Yabancı otlar ile kimyasal maddeler kullanarak yapılan savaşım yöntemidir. “*İlaçlı savaşım* ” olarak da adlandırılan ve dünyada olduğu gibi yurdumuzda da tarımsal savaşımında en fazla başvurulan bu yöntemde, kullanılan kimyasallara genel olarak “*Herbisit-Ot öldürücü*” ismi verilmektedir.

**Herbisit:** Yabancı otlar ve çalılar gibi kültür bitkisinin büyüme gelişmesini engelleyen, bitkilerin büyümelerini engellemek veya öldürülmeleri için kullanılan kimyasallardır. Herbisitlerin bileşiminde; bitkileri öldüren veya gelişimlerini engelleyen “*Aktif madde*” ve aktif maddenin kullanımını kolaylaştırmak, etkisini arttırmak için eklenen “*Dolgu maddesi*” bulunmaktadır. Ticari olarak ot öldürücüler, dolgu maddeleri ile karışık hâlde üretilmekte ve pazarlanmaktadır. Herbisit seçimleri, uygulayacağımız alandaki kültür bitkisine, tarladaki en fazla bulunan yabancı ot tür ve çeşidine uygun etkili maddeye göre yapılmalıdır.

Tarımda yabancı otlarla ilaçlı savaşımın en fazla uygulanan yöntem olmasında: ucuz ve etkili bir yöntem olması, işgücü gereksiniminin az olması, diğer yöntemlere göre yabancı otları daha kısa sürede etkilemesi, fiziksel yöntemlerin uygulanmasının olanaksız olduğu engebeli, taşlık ve sert zeminli yerlerde uygulanabilir olması, düzenli uygulandığında yabancı ot popülasyonunda azalmaya yol açması, istenilen bitkileri kontrol ederken, diğer bitkilerin yaşamasına olanak vermesi gibi özellikler etkili olmaktadır.

Herbisitler; yabancı otların toprak üstü organlarına veya ekim öncesi toprağa uygulanmaktadır. Genelde sıvı şekilde püskürtülerek uygulanan bu kimyasallar; bitkiye “*Kontakt*” veya “*Sistemik*” olarak etki etmektedir.

Kontakt etkili herbisitler; bitkilere toprak üstü organları üzerinde tutunduğu ölçüde etkili olmaktadır.

Sistemik etkili herbisitlerin uygulandığı organa teması yeterli olmaktadır. Uygulanan herbisidin etkinliğini artırmak için, ilacın yayılmasını ve bitki yüzeyine yapışmasını sağlamak için çeşitli maddeler kullanılmaktadır. Herbisitlerin bitki bünyesine girmesi ve absorbe edilebilmeleri için her şeyden önce bitki yüzeyinde absorbe edilebilir formda bulunması gerekir. Ayrıca uygulanan herbisitinin dozu, bitki yüzeyine yayılışı, etkili maddesi, damla büyüklüğü, damlaların yayılma hızı ve bitki yüzeyinde tutunması da, herbisitinin etki# açısından önemlidir