

5-KİMYASAL GÜBRELERİN UYGULANMA YÖNTEMLERİ

Tarımda uğraşanların asıl amacı; çevreye zarar vermeden toprağa uygulanan birim gübre ile **EN YÜKSEK GETİRİYİ** elde etmek, **BOL** ve **KALİTELİ ÜRÜN** almaktır

Bunu sağlamak için **KİMYASAL GÜBRELERİN EN YÜKSEK DÜZEYDE YARARLI OLABİLECEK** şekilde toprağa uygulanması gerekir

Bu yüzden kimyasal gübrelerin **TOPRAĞA UYGULANMA TEKNİĞİ** ve **TEKNOLOJİSİ** son derece **ÖNEMLİDİR**

Kimyasal gübrelerin uygulanma yöntemleri veya teknikleri en azından 3 nedenle önem taşır;

-Tohumun çimlenmesinde itibaren olgunluk dönemine kadar gübreden etkin olarak yararlanılmasını sağlanması

-Gübreden kaynaklanan tuz zararlanması en az düzeye indirmesi (EC, Tuz indeksi)

-Uygulama yönteminin üretici için kabul edilebilir özellikte olması

Uygulanan gübrelerden OPTİMUM YARAR SAĞLANMASI üzerine çeşitli faktörler etki yapar

1-Kök sistemleri

Kazık kök: Domates, yonca, soğan, şeker pancarı vb.

Saçak kök: Buğday, mısır, ayçiçeği vb.

Kazık kök sistemine sahip bitkilerde gübrelerin başlangıçta **tohumun altına** uygulanması önerilmektedir

Saçak kök sistemine sahip bitkilerde gübrelerin her iki yanına **sıraya** ya da **banda** uygulanması önerilmektedir

2-Gübrede bulunan besin maddelerinin yararlılık düzeyleri

3-İklim ve toprak özellikleri

Gübrelerin uygulanma yöntemleri şu faktörler dikkate alınarak belirlenir:

- a) Toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri
- b) Yetiştirilecek bitkilerin kök sistemleri ve toprak içindeki dağılımları
- c) Uygulanacak gübrelerin fiziksel ve kimyasal özellikleri
- d) Gübre uygulanması için gerekli olan alet ve ekipmanlar
- e) Uygulanacak gübrenin fiyatı

Kimyasal gübreler tarımsal üretimde asıl olarak 3 şekilde uygulanırlar

a) TOPRAĞA UYGULAMA

B) BİTKİYE UYGULAMA

C) TOPRAKSIZ YETİŞTİRME ORTAMINA UYGULAMA

KİMYASAL GÜBRELERİN TOPRAĞA UYGULANMASI

Toprağa Doğrudan Uygulama

Toprak yüzeyine uygulama

Sıra üzerine uygulama

Banda uygulama

Toprak altına enjeksiyonla uyg.

Toprak Yüzeyine Uygulama

Geçmişten günümüze yaygın kullanılan ve oldukça popüler olan bir uygulama yöntemidir



- Toprak yüzeyine serperek (karıştırmadan)
- Toprak yüzeyine serperek (karıştırarak)
- Banda



Kimyasal katı ve sıvı gübrelerin toprak yüzeyine olabildiğinde üniform, yani tekdüze uygulanması büyük önem taşır, bu gerçekleştirilebildiği oranda ürün üzerine etki **DAHA YÜKSEK** olur

Toprak yüzeyine uygulamalarda diğer gübreleme yöntemlerine göre **DAHA FAZLA GÜBRE** kullanılır ve bu durum özellikle **MİKRO ELEMENT GÜBRELERİNİN** uygulanmasında daha çarpıcıdır (yaklaşık 5 kat, 140 kat vb)



Toprak yüzeyine serpererek uygulama **SONBAHARDA EKİMDEN ÖNCE** uygulanabildiği ve karıştırılabildiği gibi (TABAN GÜBRE), **İLKBAHARDA** bitkilerin henüz çok fazla büyümediği dönemde **üst gübre** (BAŞLIK GÜBRE) olarak da **ÖZELLİKLE AZOTLU GÜBRELERİN** bölünerek uygulanmasında kullanılabilir

Banda Uygulama

Bu yöntemle kimyasal gübreler tohumun ya da bitkilerin **BİR** veya **HER İKİ YANINA BELİRLİ BİR UZAKLIĞINA** (5-7 cm) ve **DERİNLİĞİNE** (2.5-5.0 cm) uygulanır

Bu yöntem **BELİRLİ KOŞULLARDA ÖZELLİKLE FOSFORLU GÜBRELERİN** uygulanmalarında **BÜYÜK ÖNEM** taşır



Sıra Üzerine Uygulama

Kimyasal gübrelerin sıra üzerine uygulanmaları değişik şekillerde gerçekleştirilebilir

Gübreler **sıraların yanlarına** (pamuk-mısır) veya sıra altına çiziye uygulanır

Kimyasal gübrelerin uygulanma yöntemlerinin belirlenmesinde;

-Bitki ve toprak özellikleri

-Sahip olunan alet ve ekipman

-Gübredeki besin elementlerinin özellikleri etki yapar



Tarla ve çayır mera bitkilerinin gübrenenmesi...

Tek yıllık tarla bitkilerinin gübrenenmesi

Fosfor fiksasyon kapasitesi yüksek asidik ve bazik topraklarda gübreleme...



Toprak Altına Enjeksiyonla Uygulama

Çok konsantre kimyasal gübrelerin uygulanmasında uygulanan özellikle de **SIVI AMONYAĞIN** uygulanmasında kullanılan bir yöntemdir

Ancak usulüne uygun ve çok fazla özen gösterilerek uygulandığında sonuç alınabilen ve **ÇEŞİTLİ RİSKLERİ** de beraberinde taşıyan bir uygulama şeklidir

Bu uygulama yöntemiyle sıvı amonyak genellikle toprağın **10-20 cm** derinliğine verilmektedir



Toprağa Doğrudan Uygulanacak Gübre Miktarlarının Hesaplanmasına İlişkin Örnekler...

Örnek 1:

Etiketinde 15-10-5 yazılı olan gübrenin;

- a) Besin elementleri oranı nedir?
- b) Gübre torbasında bulunan besin elementlerinin ve dolgu maddelerinin miktarı nedir?

Örnek 2:

Etiketinde 4-16-8 yazılı kompoze (çok besinli) bir gübre amonyum sülfat (% 21 N), triple süper süper fosfat (% 45 P_2O_5) ve potasyum klorür (% 60 K_2O) kullanılarak hazırlanmıştır. Bu kompoze gübrede gübreler dışında ne kadar dolgu maddesi bulunmaktadır?

Örnek 3:

Toprak analiz sonuçlarına göre patates bitkisi için hektara 100 kg N, 100 kg P_2O_5 ve 150 kg K_2O 'nun bir defada uygulanması önerilmiştir. Piyasada etiketinde 10-10-15 ve 13-13-19.5 yazılı iki çeşit gübre bulunmaktadır.

a) Bir hektar toprak için belirtilen besin maddelerinin uygulanabilmesi amacıyla bu iki gübreden kaçar torba alınmalıdır?

b) Bu gübrelere hangisi tercih edilmelidir?

Örnek 4:

Hektar başına toprağa sıvı gübre olarak 80 kg N, 120 kg P_2O_5 ve 40 kg K_2O uygulanması gerekmektedir. Piyasada etiketinde (W/V) 16-32-8, 24-18-6 ve 10-15-5 yazılı üç değişik sıvı gübre bulunmaktadır

- a) İstenilen besin maddesi düzeylerini toprağa verebilmek için hangi gübre uygundur?
- b) Belirlenen sıvı gübreden toprağa kaç litre uygulanmalıdır?

Örnek 5, 6, 7, 8,9, 10, 11, 12, 13, 14, 15....

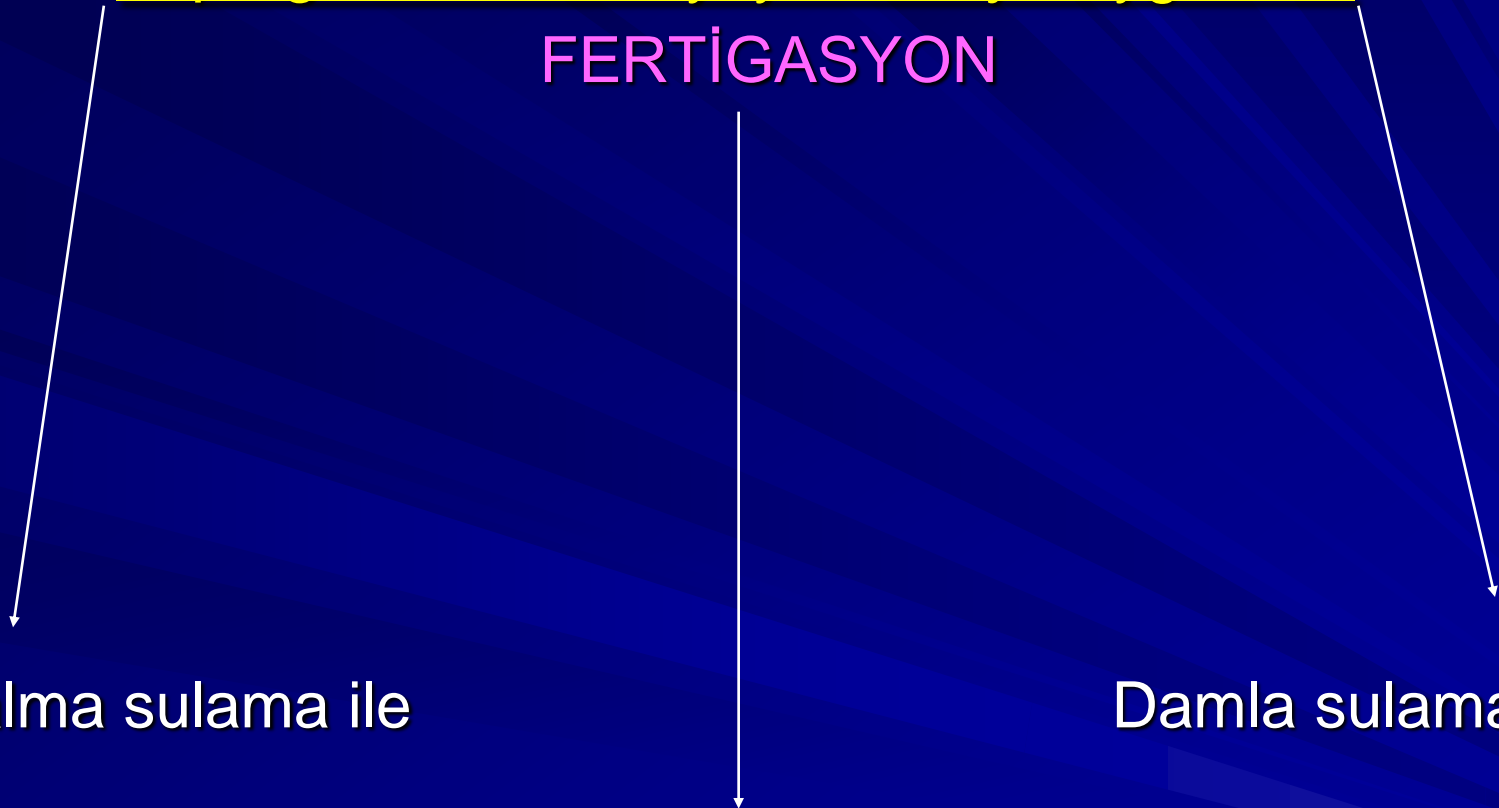
Toprağa Sulama Suyuyla Dolaylı Uygulama

FERTİGASYON

Salma sulama ile

Damla sulama ile

Yağmurlama ile



Sulama suyu ile gübrelerin uygulanma tekniğinde son yıllarda büyük gelişmeler kaydedilmektedir

Fertigasyon ile başta gübrelerin toprakta **TEKDÜZE DAĞILIMI** olmak üzere **FOSFOR** ve **BAZI MİKRO ELEMENTLERİN FİKSASYONU** ve **YARAYIŞSIZLIKLARININ ORTADAN KALDIRILMASI** gibi önemli ilerlemeler sağlanmıştır

Sulama sularının tekdüze uygulanması ile sulama yöntemlerine koşut olarak **ÇÖZÜNÜRLÜKLERİ YÜKSEK GÜBRELER** ve bu gübrelerin **SULAMA SUYUNA UYGULANMASINA İLİŞKİN YÖNTEMLER** geliştirilmiştir

SALMA SULAMA VE FERTİGASYON

Suyun bol, işçilik masrafının düşük olduğu yerlerde uygulanması YAYGINDIR

Bu yöntemle fertigasyonun başarılı olabilmesi için **ARAZİ YÜZEYİNİN ÇOK DÜZGÜN** ve **SULAMA DOĞRULTUSUNA DİK YÖNDE EĞİMSİZ** olması gerekir

Çoğunlukla bu sistemde **SUYUN TOPRAK YÜZEYİNİ TABAKA ŞEKLİNDE KAPLAYARAK AKMASI SAĞLANAMADIĞI İÇİN TEK DÜZE BİR SU DAĞILIMI OLMAZ** ve bu yüzden de **GÜBRE UYGULAMASI UNİFORM YAPILAMAZ**

YAĞMURLAMA SULAMA VE FERTİGASYON

Yağmurlama yöntemi **HER TÜRLÜ TOPRAK KOŞULLARINDA** ve **BİRÇOK BİTKİNİN FERTİGASYONUNDA** kullanılabilir

Bu yöntemde gereksinim duyulan besin elementlerini karşılayacak düzeyde **STOK BESİN ÇÖZELTİSİ** sulama suyuna karıştırılır ve uygulanır

Fertigasyonun yağmurlama sulama ile yapılmasında **DİKKATE ALINMASI GEREKEN EN ÖNEMLİ NOKTA SULAMA SUYUNUN GÜBRE KONSANTRASYONUDUR**

Sulu gübre çözeltisinin **DOĞRUDAN BİTKİ ÜZERİNE UYGULANMASI** nedeniyle konsantrasyonun **GEREĞİNDEN FAZLA** olması istenmeyen zararlanmalara yol açabilir

DAMLA SULAMA VE FERTİGASYON

Damla sulamada damlaticıdan damlalar şeklinde çıkan ve **BESİN ÇÖZELTİSİ** içeren su toprakta doğal olarak **YER ÇEKİMİ** ve **KAPILAR GÜÇLERİN** etkisiyle hareket eder, bu yüzden her bir damlaticının ıslattığı alan toprakta suyun **YATAY HAREKETİ** ile sınırlıdır

Bu sistemde uygulamanın **TEMEL DAYANAĞI** bitkide aşırı su isteği yaratmadan gereksinim duyulan su ve besin maddelerini bitkiye sağlamaktır

Damla sulamayla fertigasyon suyun az, iklimin sıcak olduğu ve tarıma pek uygun olmayan alanlarda (çöl, kum vb.) **ÇOK BAŞARILI OLABİLEN** bir gübreleme ve sulama yöntemidir

Sadece bitkinin bulunduğu kısım ıslatıldığından su ve gübreden ekonomi sağlandığı gibi, gelişme süresince bitkilerin gereksinim duyduğu besin maddeleri ve suyun eksiksiz karşılanmasına da olanak sağlar

Fertigasyonun Üstün Yönleri

- Bitkiye göre gerekli gübreler istenilen zamanda, miktarda ve oranda uygulanabilir
- Gübreler sulama sularıyla üniform şekilde uygulanır ve alt toprak katmanlarına ulaşmaları sağlanır
- Azot başta olmak üzere bazı besin maddelerinin yıkanma ve gaz halinde uçarak kaybolmaları en aza indirilebilir
- İşgücü, enerji ve ekipman gereksinimi daha azdır
- İstenildiğinde tarımsal savaşım ilaçlar ve diğer bazı kimyasalları uygulama olanağı vardır

Fertigasyonun Üstün Olmayan Yönleri

- Gübrenin üniform uygulanması, sulama suyunun üniform verilebilmesine bağlıdır
- Sulama yöntemlerinin tümü ile gübrelerin uygun oran ve miktarlarda uygulanması her zaman olası değildir
- Sızan su miktarlarına bağlı olarak gübre yitmesi artar
- Salma ve yağmurlama sulama sürecinde toprak yüzeyindeki sulama suyundan amonyak kaybı olabilir
- Kireçli alkalin topraklara uygulanan ve amonyumlu gübreleri içeren sulama sularından gaz şeklinde azot kaybı olur

Fertigasyonda Kullanılacak Gübrelerin ve Sulama Sularının Özellikleri

Fertigasyonda kullanılacak gübrelerin **ÇÖZÜNÜRLÜKLERİNİN YÜKSEK** veya suda **TAMAMEN ÇÖZÜNMELERİ** gerekir

Azotlu gübrelerden;

AN, AS, KN, MN ve Üre

Fosforlu gübrelerden;

APP, DAP, MAP, FA

Potasyumlu gübrelerden;

PK, PN, PS fertigasyonda en fazla kullanılan katı gübrelerdir

Fertigasyonda çeşitli katı gübrelerin sulama suyunda çözünmeleri durumunda bunların birbirleriyle uyum içinde olmaları, yani **KARIŞTIRILABİLİR** olmaları önem taşır

Fertigasyonda sulama suyunun kimyasal içeriği dikkat edilmesi gereken diğer bir noktadır ($\text{Ca, Mg, HCO}_3 \rightarrow \text{P; NH}_3 + \text{pH} \uparrow \rightarrow \text{Ca-MgCO}_3; \text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4$)

İçinde potasyum klorür ve fosforik asit içeren sulama sularının **PASLANDIRMA ETKİSİ YÜKSEKTİR**

Üre ve amonyum içeren azotlu gübrelerle hazırlanan çözeltilerden uzun süreli saklama koşullarında gaz halinde amonyak kaybı olur ortam asitleştirilerek bu çözülebilir

Klor ve sülfat içeren asit tepkimeli sular yağmurlama sırasında bitkilere zarar verebilir, benzer etki biüreye duyarlı bitkilere üre içeren gübre çözeltileri uygulandığında da görülebilir