



**ORGANOMİNERAL GÜBRELER KULLANIM
OLANAKLARI DÜNYADA VE ÜLKEMİZDE
YAPILAN ÇALIŞMALAR**

Fatma Nur SANCAKBEYİ

**Yüksek Lisans Tezi
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı
Bitki Besleme Bilim Dalı
Prof. Dr. Nesrin YILDIZ
2019
Her hakkı saklıdır**

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ORGANOMİNERAL GÜBRELER KULLANIM OLANAKLARI
DÜNYADA VE ÜLKEMİZDE YAPILAN ÇALIŞMALAR**

Fatma Nur SANCAKBEYİ

**TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI
Bitki Besleme Bilim Dalı**

**ERZURUM
2019**

Her hakkı saklıdır



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



TEZ ONAY FORMU

Organomineral Gübrelerin Dünyamızda ve Ülkemizde Kullanım Durumunun Değerlendirilmesi

Prıf.Dr. Nesrin YILDIZ'IN danışmanlığında, Fatma Nur SANCAKBEYİ tarafından hazırlanan bu çalışma, 19/08/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı Bitki Besleme Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak **oybirliği** ile kabul edilmiştir.

Başkan: Prof.Dr.Mustafa Y. CANBOLAT

İmza :

Üye : Prof.Dr. Nesrin YILDIZ

İmza :

Üye : Dr.Öğr.Üyesi Oğuzhan UZUN

İmza :

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulu'nun **03.10./2019** tarih ve **..39.../..75.....** nolu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mehmet KARAKAN
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildiriş, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ORGANOMİNERAL GÜBRELER KULLANIM OLANAKLARI DÜNYADA VE ÜLKEMİZDE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Fatma Nur SANCAKBEYİ

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı
Bitki Besleme Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nesrin YILDIZ

Bu derleme çalışması organomineral gübrelerin tanımı, kullanım olanakları, ülkemizde ve dünyada organomineral gübreler hakkında yapılan araştırmaları inceleyip bilgi vermek amacı ile planlanıp yürütülmüştür.

Organomineral gübreler, son zamanlarda tarımsal faaliyetlerin vermiş olduğu zararlı etkileri azaltmak ve bitki yetiştiriciliğinde organik maddenin dolaylı yararlı etkisi ile toprak verimliliğinin sürdürülebilirliğini güçlendirmek için tavsiye edilen yeni bir stratejik alternatif yöntemlerden biridir. Daima kendini yenileme girişiminde olan modern tarım ve bilimsel çalışmalar ile beraber bu değişim sürecinde yeni üretilen, verim gücü yüksek bitki çeşitlerinin de besin elementi ihtiyaçları değişiklikler göstermektedir.

Dünya’da ve Türkiye’de gerçekleştirilen Organo-mineral gübre çalışmalarının toprak özelliklerine olumlu etkide bulunduğu ve tarımsal üretimde verimi arttırdığı çeşitli araştırmalarla rapor edilmiştir. Yapılan araştırmaların çoğunda organomineral gübre kullanımının toprak özelliklerine, bitki gelişimine, verimine ve mineral beslenmesine olumlu yönde etki ettiği tespit edilmiştir.

Her geçen gün yeni gübreleme materyallerinin piyasaya sürülmesi, gübreler ve gübreleme ile ilgili alternatif tekniklerin geliştirilmesi, genetik çalışmaların yapılması ve diğer ilgili teknolojik gelişmeler, konu ile ilgili olarak bilgilerin de yenilenmesini gerektirmektedir.

Sonuç olarak organomineral gübre yönetimi de, toprak ve bitki analiz sonuçlarına dayalı dengeli, planlı ve tekniğe uygun olarak kullanıldığı sürece tarımsal üretimde vazgeçilmez bir alternatif girdi olacaktır.

2019, 79 sayfa

Anahtar Kelimeler: Organo-mineral gübreler, organik, mineral gübreler

ABSTRACT

Master Thesis

ORGANOMINERAL FERTILIZERS IN THE WORLD AND TURKEY AND RESULTS OF RESEARCH

Fatma Nur SANCAKBEYİ

Ataturk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Soil Science and Plant Nutrition
Plant Nutrition

Supervisor: Prof. Dr. Nesrin YILDIZ

This review has been planned and conducted with the aim of giving information about the definition of organomineral fertilizers, their usage possibilities and researches about organomineral fertilizers in our country and in the world.

Organomineral fertilizers are one of the new strategic alternative methods recommended to reduce the harmful effects of recent agricultural activities and to strengthen the sustainability of soil fertility with the indirect beneficial effect of organic matter in plant breeding. Along with modern agriculture and scientific studies, which have always attempted to renew themselves, the nutrient requirements of newly produced, high yielding plant varieties are also changing.

Held in Turkey and the world of organo-mineral fertilizers study found positive impacts on soil properties and to increase efficiency in agricultural production it has been reported by several studies. In most of the researches, it has been found that the use of organo- mineral fertilizers has a positive effect on soil properties, plant growth, yield and mineral nutrition.

Every day, the introduction of new fertilization materials, the development of alternative techniques for fertilizers and fertilization, genetic studies and other related technological developments require renewal of information on the subject.

As a result, organomineral fertilizer management will be an indispensable alternative input in agricultural production when it is used in balanced, planned and technically appropriate conditions in accordance with scientific rules based on soil and plant analysis results.

2019, 79 pages

Keywords: Organomineral fertilizer, organic, mineral fertilizer

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın planlanmasında, araştırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda hep yanımda olan, yapıcı ve yönlendirici fikirleri ile daima yol gösteren, araştırmalarımın her aşamasında bilgi, tecrübe, öneri ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyerek akademik ortamda olduğu kadar beşeri ilişkilerde de engin fikirleriyle yetişme ve gelişmeme katkıda bulunan tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Nesrin YILDIZ hocama en içten saygı ve şükranlarımı sunarım.

Bugüne kadar maddi ve manevi yardım ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, beni her konuda destekleyen ve teşvik eden sevgili eşim ve sevgili aileme gösterdikleri fedakârlık için tüm kalbimle teşekkürü bir borç bilirim.

Fatma Nur SANCAKBEYİ

Eylül, 2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. Düünden Bugüne Bitki Besin Elementleri (Gübreler)	3
3. Tarımsal Üretimde Kullanılan Gübre Çeşitleri ve Özellikleri	6
4. Gübreleme ve Bitkisel üretim.....	8
5. Kimyasal Gübreler ve Tarımsal Üretimdeki Yeri	9
6. Mineral Gübre Tüketimi.....	10
7. Gübre Tüketimi ve Çevresel Etki	13
8. Organik Gübreler ve Organik Tarım	17
9. Organik Gübrelerin Üretim-Tüketim-İhracat Durumu.....	21
10. Organomineral Gübreler.....	25
11. Organik Gübreler, Biyolojik Gübreler, Organomineral Gübrelerin Üstünlükleri	29
12. Organik Gübreler, Biyolojik Gübreler, Organomineral Gübrelerin Dezavantajları.....	31
13. Organik ve Mineral Gübrelerin Karşılaştırılması.....	32
14. Ülkemizde Organo-Mineral Gübreler Temeline Dayalı Yürütülen Çalışmalar.....	33
15. Dünyada Organomineral Gübreler Temeline Dayalı Yapılan Çalışmalar	45
16. Sonuçlar ve Öneriler.....	58
KAYNAKLAR	61
EKLER.....	68
EK 1.....	68
EK 2.....	77
ÖZGEÇMİŞ	80

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

%	Yüzde
A.Ş.	Anonim Şirketi
B	Bor
C	Karbon
C:N	Organik Karbon/ Azot Oranı
Ca	Kalsiyum
Cd	Kadmiyum
Cl	Klor
Co	Kobalt
Cr	Krom
Cu	Bakır
da	Dekar
DAP	Diamonyum fosfat
EC	Electrical Conductivity (Elektriksel İletkenlik)
Fe	Demir
H	Hidrojen
ha	Hektar
K	Potasyum
K ₂ O	Potasyum oksit
KDK	Katyon değişim kapasitesi
Kg	Kilogram
Mg	Magnezyum
ml	Mililitre
Mn	Mangan
N	Azot
Na	Sodyum
NH ₃	Amonyak
Ni	Nikel
NK	Azot-Potasyum

NO ₃ - N	Nitrat
NP	Azot-Fosfor
O	Oksijen
OM	Organik madde
P	Fosfor
P ₂ O ₅	Fosfor penta oksit
Pb	Kurşun
pH	Toprak reaksiyonu
ppm	Milyonda Bir Kısım (Part Per Million)
S	Kükürt
Si	Silisyum
t	Ton
Zn	Çinko

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Sınıflarına göre gübre çeşitler	7
Şekil 6.1. Türkiye’de illere göre gübre tüketimi.....	12
Şekil 7.1. Kimyasal gübre.....	14
Şekil 7.2. Türkiye’nin kimyasal gübre fabrikaları haritası	15
Şekil 7.2. Türkiye’nin kimyasal gübre fabrikaları haritası	16
Şekil 10.1. Organomineral gübreler.....	25
Şekil 10.2. Organomineral gübreler.....	27

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Bitkiler için mutlak gerekli besin elementleri	4
Çizelge 7.1. Seçilmiş yıllara göre Türkiye'nin toplam gübre, azotlu gübre ve fiğer NPK tüketim durumu.....	16
Çizelge 9.1. Türkiye'de yıllara göre organik gübre üretim durumu, ton	21
Çizelge 9.2. Türkiye yıllara göre organik gübre tüketim durumu, ton	22
Çizelge 9.3. Türkiye'de yıllara göre organik gübre ithalat durumu ton	22
Çizelge 9.4. Türkiye'de yıllara göre organik gübre ihracat durumu, ton	23
Çizelge 9.5. Türkiye'de organik tarımın gelişimi.....	24

1. GİRİŞ

Daima kendini yenileme girişiminde olan modern tarım ve bilimsel çalışmalar ile beraber bu değişim sürecinde yeni üretilen, verim gücü yüksek bitki çeşitlerinin de besin elementi ihtiyaçları değişiklikler göstermektedir. Tüm bu çalışmaların bize göstermiş olduğu bitki besleme yönetimi, insanlık var olduğu müddetçe dinamizmini asla kaybetmeyecek ve değişen koşullara bağlı olarak bilimsel araştırma ve ölçümleme çalışmaları daima ehemmiyet kazanacaktır.

İnsanları birim alandan en yüksek verimi elde etme hedefine yönelten ana etken hızlı nüfus artışı ve buna paralel olarak insanların sürekli artan gıda ihtiyaçlarını karşılama gereksinimidir. Modern tarım tekniklerinin bilinçli ve etkin kullanılması verim de istenilen seviyelere ulaşılmasında etkin olduğu bilinmelidir. Bununla birlikte bitkisel üretimde verim ve kaliteyi arttırmak ve toprak verimliliğini uygun düzeyde sürdürebilmek için kullanılan kimyasal gübrelerden halen gereken düzeyde yararlanıldığından bahsedilemez. Tüm dünya ile birlikte Türkiye’de de kimyasal gübre kullanımı hızla artış göstermiş fakat kimyasal gübre kullanımında etkinlik bakımından kaliteli ve sürdürülebilir yönetim şekline ulaşamamıştır. Nitekim gübreleme yapılırken öncü ilke, gübreleme ile bitkinin tüm gelişim süreci boyunca beslenme ihtiyacını karşılayabilmek ve bu koşul sağlanırken çevre ve insan sağlığını göz önünde tutarak dengeli ve bilinçli gübreleme yapabilmektir (Karaman 2012).

Gübre dozu, gübre formu, uygulama zamanı, uygulama yöntemi, ekonomik faktörler gibi unsurlar gübrelemenin temel ilkelerini oluştururlar. Gübrelemeden beklenen faydanın elde edilebilmesi ve etkili gübre kullanımı için bir takım hususlar söz konusudur. Toprağa atılacak gübrenin bitki çeşidine uygunluğu denetlenmeli, alınacak ürün ve toprak analiz sonuçları iyice değerlendirildikten sonra gübre uygulaması yapılmalıdır. Aynı zamanda atılacak gübrenin uygun miktarda gübre dozu hesaplanmalı, toprak ve iklim faktörlerine göre en uygun gübre formunun, en uygun zamanda, en uygun metotla ve ekonomik etkenler göz önünde tutularak yetiştirilecek bitkiye uygulanmalıdır (Karaman 2012).

Gübrelemenin gerekli olan esas şartı, bitkinin yaşam periyodu boyunca beslenme ihtiyacını karşılayabilmek ve bunu gerçekleştirirken çevre ve insan faktörlerine zarar vermemektir. Tüm bu nedenlere bağlı olarak gübreleme işlemi neticesinde bitkinin gübreden uygun değerlerde yararlanabilmesi; toprak, bitki, iklim etkisi ile birlikte bitki besleme yönetim metodu ve gübre kullanım etkinliğiyle doğrudan alakalıdır (Karaman 2012).

Canlı yaşamında en önemli doğal materyallerden birisi topraktır. Toprak tarımsal üretimde besin elementlerinin en yüksek seviyelerde bitki bünyesine alındığı tabakadır. Toprağı korumak adına gerekli tedbirlerin alınmaması durumunda en değerli kaynağımız olan toprak ta kaybettiğimiz doğal kaynaklarımız arasında sıralanacaktır. 1 cm toprak, yaklaşık olarak 250 senede meydana gelmektedir. Buna karşın verimli tarım topraklarının oluşum sürecine ise etki edilememektedir (Taşyaka 2004; Bellitürk 2015).

Bu derleme çalışmasının amacı; organomineral gübreler hakkında bilgi vermek, kullanım olanaklarını belirlemek, ülkemiz ve dünyada organomineral gübreler hakkında yapılan çalışmalar hakkında genel bilgiler aktarmaya çalışmaktır.

2. Dünden Bugüne Bitki Besin Elementleri (Gübreler)

Yoğun tarımın tercih edildiği alanlarda yapılan uygulama basamaklarından biri de bitki beslemenin temel kurallarına uygun olarak gübreleme işleminin yapılmasıdır. Bitkiler için temel yaşam kaynağı olarak tanımlanan kavramı, bitki besleme uzmanlarının ‘besin elementi’, tarımla bütünleşen çiftçiler ise ‘gübre’ diye tabir eder. Genel olarak açıklanacak olursa bitkilerin yaşamlarını devam ettirebilmeleri için elzem durumda olan, bitki bünyesine topraktan yahut dışarıdan uygun doz ve oranlarda olmak koşulu ile bitki bünyesine alınan mineral gıdaların tümüdür. Farklı formlarda bitkilere verilen besin elementleri bitkilerce mutlaka inorganik formda alınır. Bitkisel verimi artırmak için hazırlanan projelerde esas amaç, tüketicinin beklentisi doğrultusunda kimyasal girdilerin minimum seviyelerde olması ve bu hedefe ulaşılmasıdır. Bitkilerden elde edilecek verimin kalite ve niceliğine etki eden bir takım genetik ve çevresel faktörler söz konusudur. Bu faktörlerin başında insanoğlunun sera koşulları dışında kontrol edebildikleri ilk durum su ve besin elementleridir. 150 yılı aşkın sürede bitki besleme konusunda uzmanlaşmış bilim insanlarının gayesi; bitkilerde besin elementlerinin kaynağını, birikimini, taşınmasını ve işlevlerini belirlemek olmuştur. Bitki bünyesine uygulanan gübre; bitki şeklini, yapısını ve bilhassa kimyasal formülünü değiştirerek bitki büyüme desenini etki eder. Bu etki bitkilerin hastalık ve zararlılara karşı göstermiş oldukları mukavemet ve toleransı artırabildiği gibi ters yönde de etki edebilir. Bitki besin elementleri, kimyasal elementlerdir ve bitki gelişmesi için elzemdir. Bir elementin elzem sayılabilmesi için; bitkinin yaşamsal periyodunda ciddi bir yere sahip olmalı, başka bir element aynı görevleri sağlamamalıdır. Örneğin bir element tüm bitkilere değil de bazı bitkilerin yaşamlarını sürdürmeleri için şart ise, o element yararlı element olarak adlandırılır. Mutlak besin elementlerini sıralayacak olursak, karbondioksit ve sudan sağlanan elementler (C, H, O’nin kaynakları) ile diğer 13 element (N, P, K, S, Mg, Ca, Fe, Mn, B, Cu, Zn, Mo ve Cl)’dir. Bu elementler bitkinin yaşamsal periyodunda ciddi bir yere sahiptir. Bu elementlerin bitki besleme periyodu boyunca atmosferde moleküler ve bitki gelişme ortamında suda çözünebilir formlarda olması şarttır. Bahsetmiş olduğumuz 16 elementten N, P ve K birincil besin elementleri, S, Ca ve Mg ikincil besin elementleri ve son olarak Fe, Mn, B, Zn, Cu, Mo ve Cl ise mikro

besin elementleri olarak sınıflandırılmaktadır (Çizelge 2.1). Bazı bitkilerin beslenme döngülerinde bir takım rolleri olan ve toprakta aşırı seviyelerde bulunması halinde bitki gelişmesini olumsuz etkileyen elementler ise; F, Cr, Se, Pb, I, Br, Cd, Co, Ni, Al'dir. Bitkilere mutlak gerekli besin elementlerinden yalnızca birinin bile bitki yetiştirme ortamında noksanlığı, bitkinin normal seyrinde gelişmemesi ve ürün alınamaması ile karşımıza çıkmaktadır. Justus von Liebig'e mal edilen bu kavram Minimum Yasasını ifade etmektedir. Minimum yasası, 'verim çok sayıda bitki gelişmesini sınırlayan kaynağın miktarı ile orantılı olarak değişir' düşüncesini savunmaktadır. Gelişmede söz konusu olan etkenlerden bahsedecek olursak bunlar; ışık, sıcaklık su, hava ve besin elementleridir. Bilim insanları tarafından verimli toprak; bitkilere yeterli oranlarda su, O₂ ve besin elementlerini sağlayabilen materyal olarak tanımlanır. Bitkilerde yetiştirme periyodu boyunca hedeflenen yüksek miktarda ve kaliteli verimi sağlamak için bitkinin gereksinim duyduğu besin maddelerinin tamamını topraktan yahut gübrelerden dengeli düzeyde bünyesine alması ile sağlanmaktadır. Bitkinin yaşamını idame ettirdiği ana kaynak olan toprağın mevcut hali hangi durumda olursa olsun, bitki büyümesinde elzem olan tüm bitki besin maddelerinin gübre olarak toprağa ve bitkiye sağlanması düşünülebilir. Bilim insanlarının yapmış oldukları çalışmalara bakacak olursak; besin elementi içeriği yönünden zayıf olan toprağa ihtiyacın üstünde gübre uygulanması sonucunda sağlanan verim, besin elementi bakımından zengin konumda olan toprağa bitki isteği kadar gübre uygulanınca elde edilen verimden az olduğu görülmektedir. Vurgulanan başka bir konu ise dünyada hiçbir tarım arazisinde bitki gelişimi için yeterli düzeylerde besin elementi bulunmamasıdır (Marschner 1997).

Çizelge 2.1. Bitkiler için mutlak gerekli besin elementleri (Dennis 1971; Kacar ve Katkat)

Organik Besin Elementleri	Temel Besin Elementleri	Yardımcı Besin Elementleri	Mikro Besin Elementleri	Fonksiyonel Besin Elementleri
C H O	N P K	Mg Ca S	B Mn Cu Mo Fe Zn Cl	Na Si V Co Al Ni

Yüksek Bitkilerin Mineral Beslenmesi adlı kitabı inceleyecek olursak; 2000 yılından beri bilinen bir gerçek olan mineral elementlerin tarım uygulamalarında önemli faydalarının olduğudur. Buna paralel olarak 150 yıl öncesinde bile mineral besinlerin bitkilere elzem olup olmadığı tartışmalara konu olmuştur. Tüm bu bilgiler doğrultusunda mineral elementlerin bitkinin yaşamsal döngüsünde ki önemine dikkat çekip, konu ile mevcut bilgilerin derlenip özetlenmesi ve bitki mineral beslenmesinin bilimsel bir disiplin olarak vurgulanmasında bizlere ışık tutmuş olan bilim insanı Justus Von Liebig'e (1803-1873) aittir. Liebig tarafından bizlere kazandırılan bu çalışmaların sonucu olarak mineral gübre kullanımında hızlı bir artış sağlanmıştır. Örneklendirecek olursak XIX. Yüzyılın son dönemlerinde, bilhassa Avrupa'da bitki üretimi ve sebzeçilikte yüksek oranlarda potas ve süper fosfat ve sonra ki dönemlerde de inorganik azot kullanılmıştır (Marschner 1997; Yıldız 2012).

Bitki gelişmesi ve metabolizması için kesinlikle var olması gereken elementler 'bitki besin elementi' olarak tanımlanır. Bitkilerin 40-50 element içerdiği bilinmekte fakat bunların belli bir kısmı büyüme ve bitki metabolizması için mutlak var olması gerekmektedir.

Bilinmelidir ki hangi besin elementi olursa olsun, ortamda gereken dozda bitki besin elementi bulunmaması durumunda, bitki gelişimi ve aktivitesi olumsuz etkilenmekte ve bitki normal gelişim periyodunu tamamlayamamaktadır.

Toprakta mevcut olan bitki besin elementleri esasında iki kaynaktan meydana gelmektedir. Bunlardan ilki; toprağı oluşturan ana kayanın yapısında mevcut olan elementler ya da organik madde, ikincisi ise toprağı dışarıdan eklenen organik madde ve mineral gübreler ile bitki kalıntıları ve atmosferik kazançlardır (Karaman 2012).

3. Tarımsal Üretimde Kullanılan Gübre Çeşitleri ve Özellikleri

Gübre ve gübreleme terimlerinin yapılan birçok tanımı mevcuttur. Bize göre toprakta farklı sebeplerden dolayı uzaklaşan besin elementlerinin toprağa yeniden ilave edilmesine ‘gübreleme’, bu uygulama için kullanılan bitki besin materyallerine ise ‘gübre’ denilmektedir. Çeşitli etkenler dikkate alınarak gübrelerin sınıflaması yapılmıştır. Örneğin Şekil.3.1 deki gibi bir sınıflama yapılabildiği gibi, aşağıda sıralandığı şekilde etki hızlarına göre de sınıflandırılabilirler (Karaman 2012).

Etki hızlarına göre gübreler;

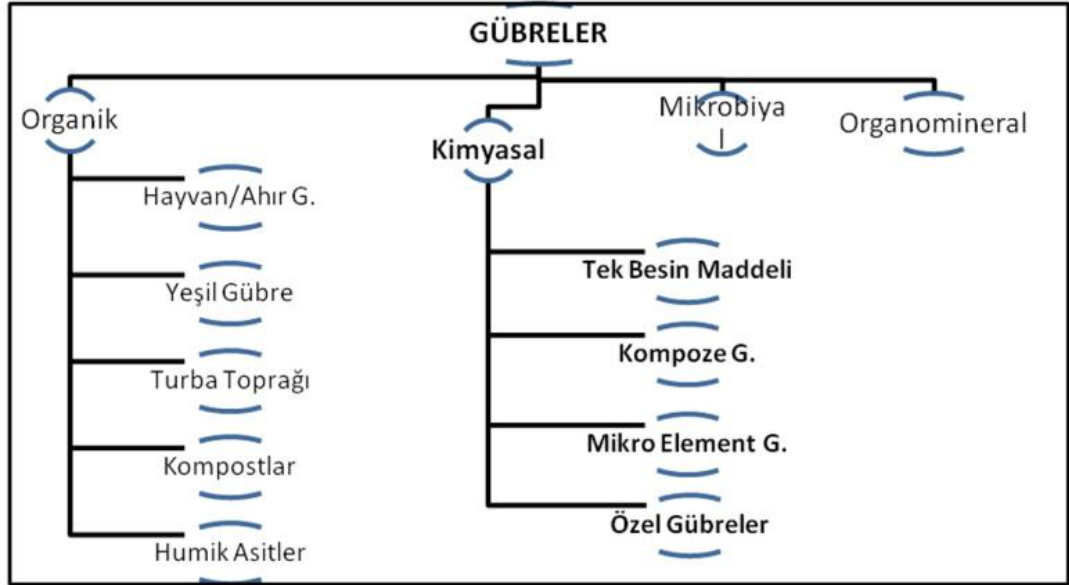
- 1)Çabuk etkili gübreler
- 2)Yavaş etkili gübreler

Yapılarına göre;

- 1)Katı gübreler
- 2)Sıvı gübreler
- 3)Gaz formunda gübreler

Kimyasal yapılarına göre;

- 1)Organik gübreler
- 2)İnorganik (mineral) gübreler olmak üzere değişik sınıflandırmalar söz konusudur.



Şekil 3.1. Sınıflarına göre gübre çeşitler (Şahin 2016)

4. Gübreleme ve Bitkisel üretim

Gübre kullanımı sonucu elde edilen değerler değişiklik göstermektedir. Gübre tüketimi sonucu tarımsal ürünlerde sağlanan artışlar ortalama %50 civarındayken, bazı ürünlerde ise %80'e kadar ulaşabilmektedir (Fink 1991).

Tarımsal üretimde esas olan belli başlı unsurlardan birisi de verimdir. Verim unsurunda dikkate alınan besin maddeleri azot, fosfor ve potasyumdur. Üretim boyunca toprakta ve bitki bünyesinde ürün miktarına paralel olarak bazı besin element kayıpları oluşmaktadır. Bilhassa son zamanlarda ıslah edilen yüksek verim unsuru barındıran çeşitlerin besin maddeleri ve su ihtiyaçları epey fazladır. Bu kayıplar bize gösteriyor ki toprak bünyesinden uzaklaşan bitki besin maddelerini mineral ve organik gübreleme yolları ile toprağa tekrar kazandırmamız gerekmektedir (Anaç vd 1996).

Şimdiye kadar yapılan çalışmaların sonucunda elde edilen verilere göre gübrelerden en iyi sonucun alındığı toprak fiziksel özellikleri bakımından bitki gelişmesine maksimum fayda sağlayan topraklardır. Gübreleme işleminde toprağın mevcut fiziksel özellikleri verim açısından çok önemlidir. Gübre çok sert ya da çok gevşek veya çok kuru ya da çok ıslak topraklarda kullanıldıklarında beklenen verim alınamamaktadır.

Gübreleme işleminde gerekli şartlardan olan toprağın durumu ve bitki ihtiyacı, bitki besin elementi bakımından incelendiğinde gübrelerden istenen sonucun alınabilmesi için gerekli başka bir koşul da uygun miktarda gübre verilmesidir. Toprağın bitki besin element içeriği ve bitki ihtiyaçları dikkate alınmadan yapılan gübreleme işlemi genellikle boşuna yapılan masraf ve emekten ibaret olmaktadır (Ergene 1993).

5. Kimyasal Gübreler ve Tarımsal Üretimdeki Yeri

Ülkelerin ekonomik gelişmişlikleri ile insan refahının artması sonucu artan ve değişen istekler üzerine tarımsal üretimde değişimler meydana gelmiştir. Bunların başında maliyeti düşürmek için mekanizasyon kullanımı ve verimlilikte artış sağlamak için kimyasal girdi kullanımıdır (Bayramoğlu ve Gündoğmuş 2010).

Bileşiminde azot, fosfor, potasyum gibi bitki besin elementlerinden birini veya birkaçını ihtiva eden ve fabrikasyon süreci ile üretilen gübrelere kimyasal gübre denir (Karaman 2012).

Kimyasal gübreler çoğunlukla büyük ölçekli bütünleşmiş tesislerde fabrikasyon süreci ile üretilmektedir. Ancak ülkemizde ki tesisler, tüketilen gübrelerin yalnızca üçte ikisini karşılayabilecek durumdadır (Karaman 2012).

6. Mineral Gübre Tüketimi

IFA (International Fertilizer Association-Uluslar arası Gübre Derneği)'nin yayınladığı gübre tüketim değerleri dikkate alındığında göze çarpan ilk unsur Türkiye'nin Avrupa ülkelerine kıyasla daha az gübre kullandığıdır. Fakat 2000'li senelerin ilk zamanlarına bakıldığında Avrupa'daki tüketim miktarında bir azalma izlenmektedir. Bunun sebebi farklı teknolojilere ve alternatif gübre kaynaklarına yönelim olarak değerlendirilmektedir. Türkiye de ise 2000'li senelerin başlarına kıyasla bir artış olmamıştır. Bunun nedenine gelinirse tarımsal üretim artıp, konvansiyonel gübreleme yöntemlerine devam edilmesi olarak belirtilmiştir (TÜİK 2017).

Dünya gübre üretimi, hammadde kaynaklarına ve tüketim bölgelerine göre şekillenmiştir. Çin, Hindistan, Rusya, ABD ve Kanada gibi geniş tarım arazisi ve yoğun nüfusa sahip ülkelerin önemli üretim kapasitesi bulunmaktadır. Fosforlu gübrelerde de fosfat kayasına sahip ülkelerin (Kuzey Amerika, Orta ve Kuzey Afrika ülkeleri) üretim fazlalığı vardır. Dünyada 2015 yılında yaklaşık 199 milyon ton NPK (Azot-Fosfat-Potasyum) üretilmiştir ve en büyük payı %57'lik oranla azot bazlı gübre almaktadır. Dünya azotlu gübre üretimi 2015 yılında 114 milyon ton olup bunun %52'lik kısmı Çin, Hindistan ve ABD'den karşılanmaktadır. Aynı yıl 90,6 milyon ton olan toplam NPK ihracatında, azotun (41 milyon ton) %38'ini ve fosforun (17,5 milyon ton) %47'sini Çin ve Rusya, potasyumun (32,3 milyon ton) ise %51'lik kısmını Kanada ve Rusya karşılamıştır. Dünyada 88,5 milyon ton olan toplam NPK ithalatının %43'ünü azot oluşturmaktadır. 38,5 milyon ton olan azot ithalatının ise %36'sı ABD, Hindistan ve Brezilya tarafından gerçekleştirilmiştir. 2005 yılına göre %20 oranında artış gerçekleşen NPK gübre tüketimi ise 2015 yılı itibari ile yaklaşık 184 milyon ton olarak gerçekleşmiş olup; Çin 51 milyon tonluk tüketim ile ilk sırada yer almıştır (Anonim 2019).

Günümüz şartlarında gübre kullanmadan (bitki besin girdisi), birim alandan daha fazla ürün elde etmek olası değildir. Bitkilerini iyi besleyen ülkeler hayvan ve insanlarını da iyi beslemektedir. Türkiye'de son 5-6 yılda tarımda kullanılan gübre tüketim miktarlarına baktığımızda, 2015 yılında 5,5 milyon ton 2016 yılında 6,7 milyon ton,

2017 yılında 6.3 milyon ton gübre kullanılmıştır. Bugün Hollanda'da tarım alanında hektara 550 kg, Almanya'da 235 kg, Yunanistan'da 190 kg saf NPK (15-15-15) kullanılırken, ülkemizde sadece 95 kg saf NPK kullanılmaktadır. Ülkemizde toplam 7 üretici firma ile faaliyet gösteren yurtiçi kimyevi gübre sektörünün toplam üretim kapasitesi 5,7 milyon ton düzeyindedir (Anonim 2019).

Türkiye'de gübre tüketimi (Şekil 6.1) büyük oranla İç Anadolu, Anadolu'nun batı kesimleri ve Orta Karadeniz bölgelerinde daha yoğun olduğu belirtilmektedir. Mardin (192,7 kg/ha), Şanlıurfa (148 kg/ha) ve Diyarbakır (145,5 kg/ha) illerinde ki gübre tüketim değerlerine bakıldığında dünya ortalamasının üzerinde oldukları görülmektedir. Bu şehirlerimizde gözlemlenen artışların en önemli sebebi Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) sayesinde tarımsal anlamda gelişme göstermeleri ve gübre kullanımına gidilmesidir. Tarım için önem arz eden topraklara sahip olan illerimizden, Adana (141.110 ton), Hatay (63.148 ton), Mersin (41525 ton) ve Antalya (40.737 ton) gübre tüketimi ile göze çarpmaktadırlar. Ciddi oranlarda tarım yapılan İzmir (54.778 ton), Manisa (54339 ton), Balıkesir (46.264 ton) ve Bursa (41.863 ton) gibi illerde gübre tüketimi Türkiye ortalamasının üzerindedir. Trakya bölgemizde ise Tekirdağ (70.920 ton) ve Edirne (66.556 ton) yüksek miktarda gübre kullanımı yapılan şehirlerdir (Şahin 2016).

Türkiye'de NPK değerine göre gübre tüketiminin coğrafi dağılımına bakıldığında hazırlanan haritada da (Şekil 6.1) görüldüğü üzere ekseriyetle İç Anadolu, Anadolu'nun batısı ve Orta Karadeniz'de gübre kullanımının yoğunlaştığı görülmektedir. Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) ile birlikte sulanabilir tarım alanlarının genişlediği illerimizde de gübre tüketiminde dikkat çekici bir artış söz konusudur. Mardin (192.7 kg/ha.), Şanlıurfa (148 kg/ha.) ve Diyarbakır (145.5 kg/ha.)'da hektara gübre tüketimi dünya ortalamasının çok üzerindedir (Şahin 2016).



Şekil 6.1. Türkiye’de illere göre gübre tüketimi (Şahin 2016)

7. Gübre Tüketimi ve Çevresel Etki

Geleneksel yöntemlerde tarımsal kimyasalların yoğun kullanımı nedeniyle ortaya çıkan çevresel sorunlar, gerek insan gerekse doğa sağlığı adına bitkisel üretimde yeni yaklaşımların önem kazanmasına sebep olmaktadır. İnorganik ve organik gübrelerin birleştirilerek uygulanması sebze ve meyvede sadece verimi olumlu yönde arttırmakla kalmamış nitrat birikimini de azalttığı saptanmıştır (Yusheng *et al.* 2005).

Son zamanlarda gerçekleşen birtakım çalışmalarda, mineral gübrelerin tüketiminin sürdürülebilir olmadığı ve çevreye verdiği zararların yanı sıra uzun zaman kullanımı sonucunda toprak pH'sını hızla artırması gibi problemlerden dolayı, verim düşüşlerinin meydana geldiği belgelenmektedir (Haynes and Naidu 1998).

Dizikisa ve Yıldız (2014)'dan aktarıldığına göre entansif tarım uygulamalarında bitkiler için besin dengesizlikleri, bilhassa mikro besin elementleri (Zn, Mn, Fe, B, Cu, vd.) gizli eksiklikleri, giderek önemli boyutlarda bulunmuştur. Ekonomik ve ekolojik faktörlerle gübre uygulamaları bitki besin kapsamının kritik noksanlık seviyesinden fazla uzaklaşmayacak seviyelerde barındırılmalıdır. Bunu desteklemenin yolu ise bitki analizleridir. Çabuk nitrat testi bu alandaki gelişmelere verilecek örnektir.

Tarımsal üretimde gübreleme işleminde kullanılanların ilk sırasında yer alan gübre çeşidi kuşkusuz kimyasal gübrelemedir (Şekil 7.1). Ancak dikkate alınması gereken bir işlem olan kimyasal gübreleme işlemi hem üretime katkı sağlarken hem de bazı olumsuzluklara yol açabilmektedir. Tarım yapılan topraklarda kimyasal gübrelemenin sürekli var olacağı düşünülürse, bu tür olumsuzluklara sebep olan yanlışlıklar giderilmeli ve özellikle organik gübreler ile desteklenmesi sağlanmalıdır.



Şekil 7.1. Kimyasal gübre

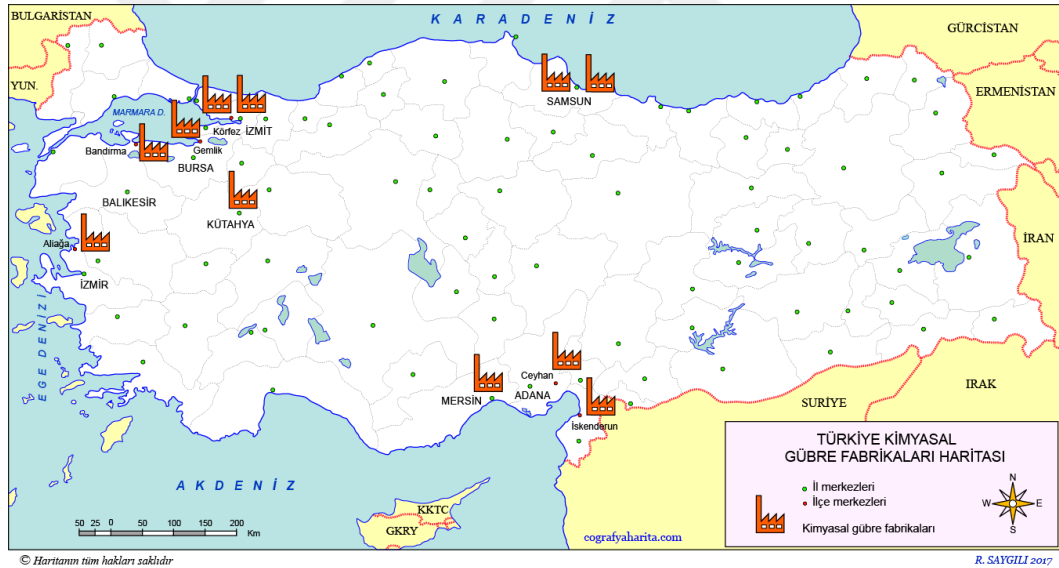
Tarımsal üretimde yapılan bazı uygulamalar ne yazık ki en değerli doğal kaynaklarımızdan toprak ve su kirliliğine sebep olmaktadır. Azotlu ve fosforlu gübrelerin geniş oranlarda kullanılmaları canlılar tarafından kullanılan akarsuların veya yer altı sularının kirlenmesine ve zararlı formlara dönüşmesine neden olabilmektedir. Azotlu ve fosforlu gübreler genellikle suyun kalitesine iki yönden etki ederler. İlki, miktarı sürekli artış gösteren bitki besin elementlerinin sularda istenmeyen bir bitkisel ve hayvansal hayatı öne çıkararak doğal dengeyi bozar, ikincisi ise içme ve kullanma sularında ciddi miktarlarda Nitrat (NO_3) azotun birikmesine neden olmasıdır (Ergene 1993).

Temel gübreleme işlemi yapılırken azotlu gübrelerin bir kısmı uygulanmalı, fosforlu gübrelerin ise tamamı ilk etapta uygulanmalıdır. Azotlu ve potasyumlu gübreden kalan miktarların sulama suyu ile parça parça verilmesi gerekmektedir.

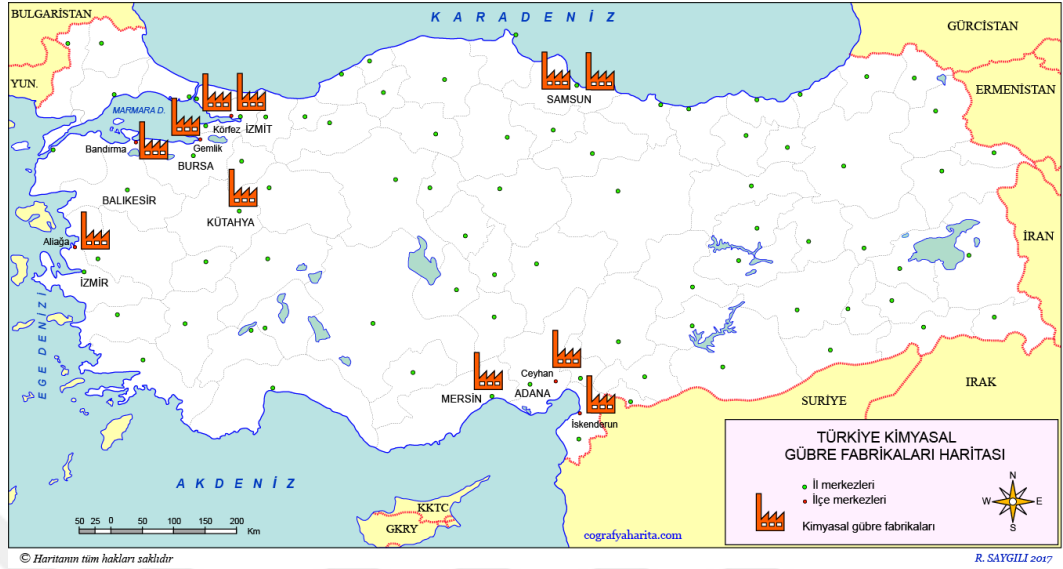
Sanayileşme ile birlikte nüfus miktarında ki artış canlılarda beslenme sıkıntılarını meydana getirmiştir. Bu sıkıntılar sonucunda var olan tarım alanlarına yenileri ilave

edilerek, birim alandan daha fazla ürün alabilmek için ciddi oranlarda kimyasal ilaç ve gübre kullanımına gidilmiştir.

Bu yöntem başlarda çok iyi sonuçlar vermiş, mevcut sıkıntıların önüne geçilmiştir. Fakat sonraki zamanlarda tarım alanlarının kimyasal ve fiziksel yapıları esas halini kaybetmiş, organik madde ile besin elementi yönünden azalmış, tuzluluk ve çoraklaşma gibi sorunlar oluşmuştur. Besin kaynaklarının verim ve kalite unsurlarında ciddi oranlarda azalmalar görülmüştür. Aynı zamanda tarımda yoğun ve bilinçsiz girdi kullanımı çevresel problemleri de göz önüne sermiştir. Son zamanlarda çevreye ve canlı sağlığına dost, sürdürülebilir ve kaliteli ürün vermek amacı ile organik gübrelere olan talep artış göstermiştir.



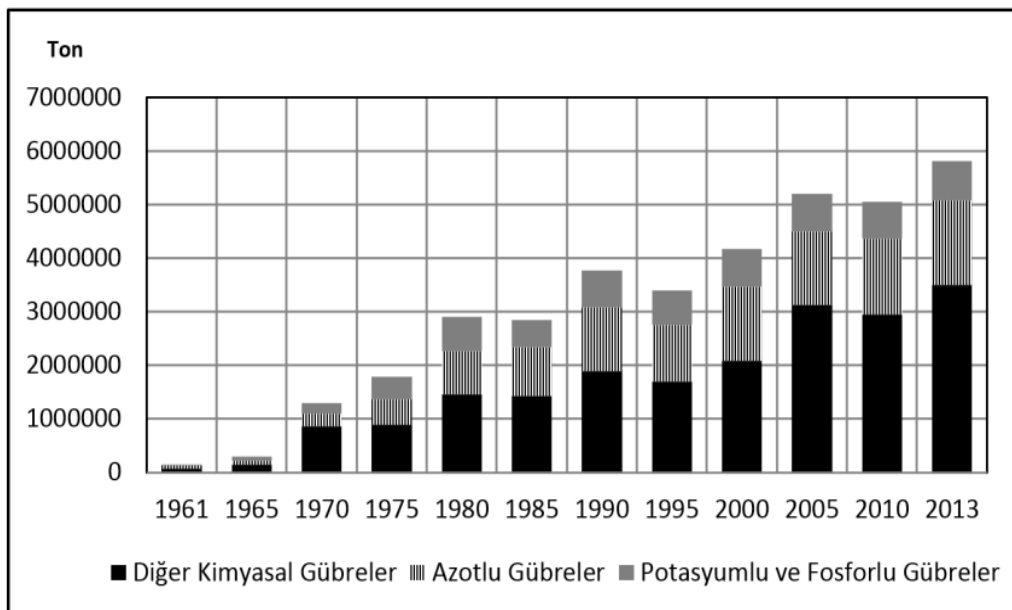
Şekil 7.2. Türkiye'nin kimyasal gübre fabrikaları haritası (Saygılı 2017)



Şekil 7.2. Türkiye'nin kimyasal gübre fabrikaları haritası (Saygılı 2017)

Ülkemizde kimyasal gübre üretim fabrikaları Şekil 7.2'de, Seçilmiş Yıllara Göre Türkiye'nin Toplam Gübre, Azotlu Gübre ve Diğer NPK Tüketim Durumu ise çizelge 7.1'de verilmiştir.

Çizelge 7.1. Seçilmiş yıllara göre Türkiye'nin toplam gübre, azotlu gübre ve diğer NPK tüketim durumu (BÜGEM 2015; FAO 2016)



8. Organik Gübreler ve Organik Tarım

Ülkemiz topraklarının %70'inden fazlası organik madde bakımından fakirdir. Bu rakamlar neticesinde organik gübre uygulamalarına her geçen gün hız kazandırılması durumunda, kimyasal gübrelerin olumsuz etkilerinin minimum seviyelere indirgenebilmesi sağlanabilecektir. Nitekim organik gübre kullanımıyla beraber kimyasal gübre kullanım miktarı azalacak ve sorun teşkil eden olumsuzlukların önüne geçilebilecektir (Sönmez vd 2008).

Bitkisel ve hayvansal atıklar toprak içerisine karıştırıldığı zaman belirli bir süre sonunda organik madde de biyolojik ve fizikokimyasal olayların etkisi sonucu bozulmalar sonra da parçalanmalar oluşmaktadır. Bu dokuların organik aksamalarının bozulup parçalanmasına humifikasyon, inorganik aksamalarının bozulup parçalanmasına da mineralizasyon denir. Organik maddelerin humifikasyona girmesini sağlayan faktör toprakta ki mikroorganizmalardır. Mikroorganizmaların en büyük besin kaynağı C gruplarıdır. Bu olayların devamlılığında oluşan ürün humik asittir. Humik asitler uzun vadeli organik maddelerdir. Katyon değişim kapasitelerinin bütün organik gübrelerden yüksek olması nedeni ile besin maddelerinin en yüksek seviyede tutarak; makro, mikro ve vitaminler, aminoasitler gibi yaşamsal besin maddelerini, doğal ve organik bir yolla bitkiler ile toprağa sağlamanın en güzel yöntemidir. Humik asitler toprakta, hayvan gübrelerinde, torf yataklarında, denizlerde, linyitte, leonarditte bulunmaktadır. En önemli kaynak ise leonardittir (Olivella *et al.* 2002).

Bitki besin elementleri arasında azot, proteinin yapı taşı olması yönünden anahtar durumundadır. Bitkinin en uygun verimi sağlayabilmesi amacıyla toprakta yeteri miktarda azotun bulunması gerekmektedir. Ne yazık ki ülke topraklarımız genel anlamda organik madde bakımından noksanlık göstermektedir (Gök ve Sağlamtimur 1991).

Tarımsal üretimde bitki için mutlak gerekli bazı besin elementleri vardır. Mutlak gerekli bitki besin elementlerinin noksanlığının görülmesi durumunda üretimde bazı aksaklıklar

meydana gelmektedir. Tarım topraklarımızda en fazla noksanlığı görülen bitki besin elementlerinden azot ve fosfor bitki gelişimi için önem arz etmektedir. Azot büyük miktarda amino grup asitlerin, proteinlerin, klorofilin ve çeşitli vitaminlerin sentezi için olması gerek ve karbondan sonra bitki dokularında en fazla bulunan ikinci elementtir (Whitehead 2000).

Bitkisel üretimde organik gübrelemenin toprağa kazançları vardır. Başta çiftlik gübresi olmak üzere, kompostlar, endüstriyel atıklar, yeşil gübreler, şehir atıkları, güvercin ve tavuk gübresi, guano, kan, deri, boynuz ve tırnak tozları ve diğer bitkisel ve hayvansal atıklar çeşitli organik gübrelerdir (Karaman 2012).

Organik gübreler bünyelerinde düşük miktarda besin elementi içermeleri sebebiyle bitkilerin gereksinim duyduğu toplam besin elementlerinin ancak çok az bir kısmını karşılayabilirler (Karaman vd 2004).

Yıllardır inorganik gübre uygulamalarıyla tarımsal alanlarda verim artışları sağlanmaya çabalanmıştır. Fakat inorganik gübrelerin etkin olabilmesi için toprakta yeterli miktarda organik madde olması gerektiği uzun zaman dikkate alınmamıştır. Modern tarımda organik madde sorununun en ekonomik ve hızlı çözüm yollarından biri, toprağa doğrudan organik madde ilave edilmesidir. Organik materyal toprakta uzun süre kalmakta ve zamanla ayrışmaktadır. Organik madde, bitkisel ve hayvansal kalıntıların toprağa ilave edildiğinde belli bir süre sonunda biyolojik ve fizikokimya olaylara maruz kalarak bozunması ve daha sonrada ayrışması ile olur (Tamer vd 2006).

Organik gübrelerin birim alana düşen maliyeti, mineral gübreleme maliyetine kıyasla daha yüksektir. Fakat mineral gübrenin topraktan yıkanabilme durumu, organik gübrenin yıkanmayıp toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini düzenleyici etkisi ile kıyaslandığında yıllar içerisinde organik gübrenin toprakta birikimi ile maliyetin azalacağı düşüncesi maliyet farklılığını önemsiz kılacaktır. Organik gübreler bitki gelişimi bakımından önem arz eden sera toprağının fiziksel özelliklerinin düzeltilmesi

yanında, toprakta bulunan bitki besin elementlerinin bitki bünyesine alınabilir forma dönüşümüne de katkı sağlamaktadır (Tisdale and Nelson 1982).

Toprağa ilave edilen organik haldeki bütün atıkların ayrışmaları sonucunda toprak organik maddesi oluşur ve organik madde kum, kil, mil, primer mineraller gibi toprak fazlarından katı kısmını oluşturan maddelerden birisidir. Organik gübrelerin, toprakların organik madde miktarlarını arttırmak için uygulanmasıyla toprağın bir takım özelliklerini düzenlediği belirlenmiştir (Anaç 1986).

Organik madde toprak verimliliği ve biyota (biyolojik canlılığı) konusunda önem arz etmektedir. Organik maddenin etkisini doğrudan veya dolaylı olabilmektedir. Organik madde, bitki besin element kaynağı bakımından doğrudan, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini etkilemesi ile de dolaylı olarak görev üstlenmektedir. Toprakta ki organik maddeyi maksimum seviyede tutmanın en iyi yöntemi organik gübreleme ile sağlanır (Son vd 2004).

Organik gübrelemede dikkat edilmesi gereken bir takım hususlar vardır. Organik gübrelerin yapısını inceleyecek olursak; başlıca kaynağını atıklar ve canlı kalıntıları meydana getirmektedir. Atık ve canlı kalıntıları su ve karbon içeriği yönünden zengin materyallerdir. Fakat bitki besin elementi içeriği bakımından bir düzeye kadar fakirdirler. Bu durum bitkisel üretimde önem arz etmektedir. Organik gübreleri kendi arasında gruplandırırsak, içlerinden en önemlisi ahır gübresi olarak karşımıza çıkmaktadır. Fakat günümüz koşullarında modern çalışmalar ve hayvan yetiştiriciliğinde ya çok az ya da hiç yataklık bulundurulmamaktadır. Buda doğrudan hayvan dışkısının kullanımını arttırmıştır. Ahır gübreleri ile büyük baş dışkısının taze materyalde barındırdıkları nem düzeyleri ve bazı bitki besin elementi içerikleri farklılık göstermektedir (Mengel and Kirkby 1987).

Ahır gübresi, büyükbaş ve küçükbaş hayvan dışkıları ve ahırlarda ki yataklıklardan meydana gelmektedir. Ahır gübresi, bir yandan toprağın yapısına olumlu etki ederken,

bir yandan da bitkiler için gerekli bitki besin elementlerini kazandırarak ürün üzerinde olumlu yönde etkide bulunur. Bu etkiler şu şekildedir;

- Toprağın su tutma kapasitesinde artış sağlar.
- Suyun toprak yüzeyinde bağımsız hareket etmesine, buharlaşmasına ve tarım için elverişli toprakların kaybolmasına engel olur.
- Toprağın işlenebilirliğini kolaylaştırır.
- Toprak ısınısını bitki aktivitesi için optimum seviyede tutar.
- Toprak pH'sını düzenler.
- Ahır gübresi, organik yapısı sebebiyle toprağın havalanmasını olumlu yönde etkiler.
- Bir başka yönden ahır gübresinin toprakta parçalanıp ayrışması sonucu meydana gelen karbondioksit ve organik asitler, bitki besin elementlerini bitkiler için elverişli hale getirirler.
- Ahır gübresiyle toprağa yüksek seviyede mikroorganizma kazandırılır. Bu sayede toprakta ki biyolojik değişimler hız kazanır (Soyergin 2003).

Bitki yaşam periyodu boyunca toprakta ki mikroorganizmaların canlılığı çok önemlidir. Çiftlik gübresi bir bakıma toprakların mikroorganizma aktivitelerini de düzenler. Bu sayede toprakta biyolojik dönüşümün hızında artışlar sağlanır. Bazı araştırmacılar çiftlik gübresinin toprak verimliliğine etkisini, bitki besin maddelerinden çok, ortamdaki mikroorganizmaların aktivitelerin artmasına olan katkısını vurgulamışlardır (Waksman and Starkey 1950; Tate 1995).

9. Organik Gübrelerin Üretim-Tüketim-İhracat Durumu

Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü (BÜGEM) 2014 senesi değerleri incelendiğinde 2003-2011 senelerinde 306 firma organik gübre üretim, pazarlama ve ithalat izni almıştır. Çizelge 9.1’de Türkiye’de organik tarım da tüketilen organik gübrelerin üretim miktarları gösterilmiştir. Organik gübre ve özel gübrelerin üretiminde seneler boyunca genel anlamda artış söz konusudur. 2012 senesine kadar organomineral gübreler ve toprak düzenleyicilerin üretimi azalırken sonra ki dönemde artış göstermiştir. Mikrobiyal gübrelerin üretiminin ise, sadece 2013 senesinde önemli artış yaşandığı görülmektedir.

Çizelge 9.1. Türkiye’de yıllara göre organik gübre üretim durumu, ton (BÜGEM 2014)

Yıllar	Organik Gübreler	Organomineral Gübreler	Özel Gübreler	Toprak Düzenleyiciler	Mikrobiyal Gübre
2006	6.348.70	772.60	3.391.10	10.152.80	0.60
2007	9.820.30	1.098.30	5.054.50	7.006.00	0.20
2008	13.958.50	284.70	5.270.20	7.179.00	0.50
2009	8.234.90	63.40	7.850.40	4.231.00	0.50
2010	11.493.10	58.50	8.545.50	4.809.40	0.50
2011	14.234.30	43.30	10.389.00	6.745.40	0.70
2012	10.253.90	53.10	13.458.20	2.261.20	0.90
2013	42.056.30	1.661.40	17.013.50	12.104.80	3.121
2014	170.716.10	69.097.50	80.174.60	64.674.70	0.50

Çizelge 9.2’de organik tarım yapılırken tüketilen organik gübre miktarları verilmiştir. Buna bağlı olarak, organik gübre ve özel gübrelerin tarımsal anlamda kullanımı artış gösterirken, organomineral gübrelerin ve toprak düzenleyicilerin organik tarımda kullanım oranlarında değişiklik görülmemiştir. 2014 senesinde ise önemli düzeyde arttığı görülmektedir. Mikrobiyal gübrelemenin tüketimlerinde ise 2013 senesi dışında ciddi bir değişiklik olmadığı kaydedilmiştir (Tunç., 2017).

Çizelge 9.2. Türkiye yıllara göre organik gübre tüketim durumu, ton (BÜGEM 2014)

Yıllar	Organik Gübreler	Organomineral Gübreler	Özel Gübreler	Toprak Düzenleyiciler	Mikrobiyal Gübre
2006	5.224.20	925.60	1.964.10	7.114.80	0.60
2007	9.979.10	1.169.30	5.746.10	6.704.10	0.20
2008	13.945.50	433.30	5.636.60	7.352.20	0.70
2009	8.320.30	263	7.825.50	4.085.70	0.50
2010	11.591.80	250	6.843.70	4.571.00	0.50
2011	10.694.20	738.50	10.152.80	6.210.90	0.70
2012	8.590.90	1.436.70	13.659.30	7.071.90	0.90
2013	75.320.60	2.066.60	13.700.40	14.116.50	3.70
2014	190.879.20	126.741.00	18.485.30	63.006.50	2.70

Organik gübrelerin ithalat miktarları Çizelge 9.3’de gösterilmiştir. Buna bağlı olarak; organik gübreler, organomineral gübreler ve toprak düzenleyicilerin ithalatının 2012 senesine kadar git gide azaldığı, sonrasında arttığı, özel gübrelerin ise 2006 senesinden sonra ithal edilmeye başlandığı belirtilmektedir (Tunç 2017).

Çizelge 9.3. Türkiye’de yıllara göre organik gübre ithalat durumu ton (BÜGEM 2014)

Yıllar	Organik Gübreler	Organomineral Gübreler	Özel Gübreler	Toprak Düzenleyiciler
2006	293.40	206.60	18.40	120.30
2007	213.60	622.10	0	239.40
2008	123.30	297.10	0	50.60
2009	107.80	99.60	0	42.50
2010	129.30	133.70	0	55.30
2011	209.50	148.30	0	29.50
2012	77.80	170.30	0	0
2013	10.802.80	176.00	9.071.60	1.000.90
2014	31.386.80	91.365.60	6.223.70	865.70

Türkiye organik gübre ihracat durumu ise Çizelge 9.4’de gösterilmiştir. Tabloya bakıldığında organik gübre ihracatının oldukça sınırlı düzeyde olduğu ve bu durumun 2012 senesine değin değişmediği, ilerleyen zamanda ciddi düzeyde arttığı belirtilmektedir (Tunç 2017).

Çizelge 9.4. Türkiye’de yıllara göre organik gübre ihracat durumu, ton (BÜGEM 2014)

Yıllar	Organik Gübreler	Organomineral Gübreler	Toprak Düzenleyiciler
2006	0	0	0
2007	0.15	1.40	3
2008	0.30	2.30	3.20
2009	0	0.50	0
2010	1.60	0	7.00
2011	0.30	0	13
2012	15.00	0	17.10
2013	476.80	4.10	453.60
2014	666.20	45.40	227.40

Türkiye’de organik tarım sistemi uygulanırken kullanılan organik gübre ve benzeri verim arttırıcı girdilerin üretim, tüketim, ithalat ve ihracat durumlarına bakıldığında çıkarılan yorum şu şekildedir. Organik tarım için organik gübre kullanım oranının, Türkiye’de organik tarım sektörünün gelişmesine paralel anlamda giderek arttığı ve bu kullanılan organik gübrelerin büyük bir kısmının yurt içi üretimlerinden elde edildiği, fakat gereken miktara ulaşılmasında biyoteknolojik anlamda biyogübrelerin üretiminin oldukça önem arz ettiği izlenmektedir (Kiper 2013).

Türkiye’de ki kontrol sertifikasyon kuruluşları tarafından sertifikalandırılmış bitki besleme ve toprak düzenleyicilerine ait girdiler EK 1 kısmında verilmiştir.

Çizelge 9.5’te ülkemizde organik tarımın gelişimine ilişkin verilerin yıllara göre dağılımı görülmektedir. Çizelgeden de görüleceği gibi organik tarımda ürün sayısı ve üretici sayısı her yıl giderek artış göstermiştir.

Çizelge 9.5. Türkiye’de organik tarımın gelişimi (TÜGEM 2011)

Yıllar	Organik ürün sayısı	Organik üretici sayısı	Organik alan (ha)
1990	8	313	1,037
1992	23	1,780	6,077
1994	20	1,690	5,196
1996	37	4,039	16,000
1998	65	8,302	25,303
2000	95	18,385	59,985
2001	98	15,795	111,324
2002	150	12,428	57,365
2003	179	14,798	73,368
2004	174	12,806	108,598
2005	205	14,401	93,134
2006	203	14,256	100,275
2007	201	16,276	124,263
2008	247	14,926	109,387
2009	212	35,565	325,831
2010	216	42,097	383,782

Yapılan tarımsal uygulamalara kıyasla organik tarımın faydaları şu şekildedir;

1. Toprağın korunması ve verimliliğin sürdürülebilmesi,
2. Su kirliliğinde azalma (yer altı suyu, nehir, göl ve deniz),
3. Diğer canlıların yaşamının korunması (kuşlar, kurbağalar, böcekler vb),
4. Geniş biyoçeşitlilik, daha çeşitli ve değişken kırsal peyzaj,
5. Çiftlik hayvanlarının daha iyi şartlarda yetiştirilmesi,
6. Dış kaynakların ve enerjinin oldukça az kullanımı,
7. Elde edilen hayvansal ürünlerde hormon veya antibiyotik kalıntısı olmaması,
8. Ürünlerin kalitelerinde artış, gıda güvenliğinin sağlanması,
9. Yoğun çalışma ve emekler nedeni ile kırsal kesimlerde iş imkanlarının artması,
10. Canlı sağlığını olumsuz etkileyecek faktörlerin azalması (Kırımhan, 2005).

10. Organomineral Gübreler

Organomineral gübreler; Bir veya birden fazla organik ürünün tek mineral gübre veya kompoze (ikincil veya mikro bitki besin maddeli) kimyevi gübreler ile reaksiyonunu veya karışımı ile elde edilen gübreleri ifade eder (Şekil 10.1-2).



Şekil 10.1. Organomineral gübreler

Hem toprağa hem de bitkiye sağlamış olduğu yararlar göz önünde bulundurulduğunda, organomineral gübreler tarımsal üretime olumlu kazançlar sağlamaktadır. Gübre değeri ve toprak özelliklerini düzenleyici faydaları bulunan organik atıklara mineral eklemesi ile oluşturulan organomineral gübreler, özellikleri bakımından organik ve mineral gübrelerden farklı bir gübre sınıfı olarak benimsenmektedir (Florio *et al.* 2015). İlgili çalışmalar sonucunda ki genel görüş olarak, bitki besin elementi sağlama durumu ve toprak özelliklerini onarıcı etkisinden dolayı, mineral gübrelere en iyi alternatifin organomineral gübreler olduğu savunulmaktadır (Kominko *et al.* 2016).

Organomineral gübrelerin genel olarak sınıflandırması EK.2 de verilmiştir.

Azotlu organomineral gübreler; Organik orijinli materyallerden türeyen beyan edilebilecek miktarda organik azot bulundurmaları gerekmektedir. Öte yandan bir veya birden fazla tekli mineral gübrelerden kaynaklanan azotun miktar, form ve çözünürlük olarak beyan edilmesi gerekmektedir. İkincil elementleri ve iz elementleri de bulundurabilirler. Fakat beyan edilebilir fosfor pentaoksit miktarı %10'u, potasyumoksit miktarı da %5'i geçemez (Anonim 2003).

NP Organomineral gübreler ise; Organik gübrelerden türeyen organik azot ve fosfor bulundurmaları gerekmektedir. Ayrıca bunun açık bir şekilde beyan edilmesi gerekmektedir. Öte yandan NP'li gübrelerden ve/veya tek besin maddeli mineral gübrelerden gelen azot ve fosforun da miktar, form ve çözünürlük olarak beyan edilmeleri gerekmektedir. İkincil elementleri ve iz elementleri bulundurabilirler. Fakat beyan edilebilir potasyumoksit miktarı %5'i geçemez (Anonim 2017).

NK Organomineral gübreler; Organik gübrelerden türeyen organik azot bulundurmaları ve bunun açık bir halde beyan edilmesi gerekmektedir. Ayrıca NK'lı gübrelerden ve/veya basit mineral gübrelerden türeyen potasyum ve azotun da miktar, form ve çözünürlük olarak beyan edilmeleri gerekmektedir. İkincil elementleri ve iz elementleri de bulundurabilirler. Fakat beyan edilebilir fosfor pentaoksit miktarı %10'u geçemez (Anonim 2018).

NPK Organomineral gübreler ise; Organik gübrelerden türeyen organik azot ve fosfor bulundurmaları ve bunun açık bir şekilde beyan edilmesi gerekmektedir. Öte yandan kompoze mineral gübrelerden veya tekli mineral gübrelerden gelen veya azot ve potasyumun da miktar, form ve çözünürlük olarak beyan edilmeleri gerekmektedir. İkincil elementleri ve iz elementleri de bulundurabilirler (Anonim 2018).



Şekil 10.2. Organomineral gübreler

Organomineral gübre yapılırken kullanılan en önemli kaynaklardan birisi bulundurduğu yüksek azot (N) sebebi ile tavuk gübresidir (Preusch *et al.* 2002). Açıkta ham halde depolanan ve kompostlanan gübrelerde amonyum kayıpları söz konusudur. Amonyum birtakım faktörlere bağlı olarak uçucu bir form olan amonyağa (NH_3) dönüşmektedir. Bu nedenle gübrenin azot içeriğinin azalması, bitki besin elementi değerinin düşmesine sebep olmaktadır. Bu durumda şüphesiz bitkisel üretimde ciddi verim kayıplarına neden olmaktadır (Ogunwande *et al.* 2008). Tarımsal üretimde gerekli besin elementlerinden biri olan azotun bitki bünyesine ulaşabilmesi için bazı önemli hususlar söz konusudur. Gübre içindeki azotun korunabilmesi için kümeden çıkan atığın hızlı bir biçimde kurutulurken mikrobiyal azot dönüşümüne fırsat verilmemesi gerekmektedir. Bunun ardı sıra kurutma işleminin başka bir yararı da tavuk gübresindeki patojenlerin ve antibiyotik kalıntılarının azaltılmasıdır. Böylece sağlıklı bir üretim gerçekleştirilmiş olacaktır (Sims and Wolf 1994).

Şimdiye kadar uygulanan gübrelerin yanı sıra organomineral gübre genel itibari ile toprağın bir takım özelliklerinin tamamının iyileştirilip, toprağın bitkisel üretime en uygun duruma gelmesini sağlamak ve bu şartların korunması amacı ile geliştirilmiştir. Temel anlamda bu gübreler mineral gübrelerdeki gibi bitkiler için mutlak gerekli olan makro ve mikro besin elementlerini sağlamakla beraber yağışlar ve sulama suyu ile

yıkanmaya karşı direnç gösterdikleri için yavaş salınım özelliği göstermektedir. Tarımsal üretimde önem arz eden bu durum da gübrelemenin yararını ve etkin süresini arttırmaktadır (Kominko *et al.* 2016).

Organomineral gübreler; oluşturulması yönünden özel olarak tekli, ikili veya üçlü bitki besin elementlerinin bir veya birden fazla organik ürünle bileşimi veya reaksiyonu sonucu oluşan gübre çeşididir. Bu gübreler hem mineral besin maddeleri barındırırlar hem de en az %15 oranında organik madde bulundurlar. Organomineral gübreler bünyelerinde hem makro besin maddeleri hem de mikro besin maddelerini de bulundurabilir, bilhassa son zamanlarda tarımda geniş kullanım alanları bulmaya başlamıştır. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığınca hazırlanan ve 4 Mayıs 2004 tarihli resmi gazetede “Tarımda Kullanılan Organik, organomineral, özel Mikrobiyal ve Enzim İçerikli Organik Gübreler ile Toprak Düzenleyicilerin Üretimi, İthalatı, İhracatı, Piyasa Arz ve Denetime Dair Yönetmelik” yayınlanmıştır. Yayından sonra düzene giren piyasada bakanlık tarafından üretim izni alabilen ürünlere piyasada çok daha kolay ve güvenilir bir halde ulaşılmaktadır (Özkan 2013).

11. Organik Gübreler, Biyolojik Gübreler, Organomineral Gübrelerin Üstünlükleri

Organik gübrelerin oluşumlarında; kompost ya da taze, kemik unu, çim kalıntıları, hayvan gübreleri gibi bitkisel ve hayvansal orjinli materyallerden oluşmaktadır. Bilindiğinin aksine organik gübreler yalnızca besin maddeleri deposu olarak kullanılmamaktadır. Toprakta ki işlevleri bakımından önem arz eden organik gübreler toprağın yapısını, kimyasını ve biyolojik reaksiyonunu geliştirip düzelterek toprağın kalitesine ve yapısına olumlu yönde katkı sağlarlar. Toprağa sağladığı birçok özelliğinin yanı sıra besin maddelerinin rahatça salınması ile toprakta ki mevcut organik madde düzeyini arttırıcı özellikte bulunması toprağa kazandırdığı en önemli özelliklerdendir. Organik madde ayrışma süresinin olağandan daha uzun sürede olması istenebilir. Ayrıca organik madde ayrışırken sıcaklık ve toprak neminden ciddi düzeyde etkilendiği bilinmektedir. Bunun için benzeri durumlarda bitki gereksinim arz etmese dahi besin maddeleri serbest hale geçip toprakta tutulabilmektedir. Tüm bunlara rağmen genel anlamda toprakların barındırdıkları organik madde düzeyleri minimum seviyelerde görüldüğü gibi, organik gübrelerin de besin içeriği buna paralel olarak az olduğu için, bitkilerin gelişebilmek için talep ettiği bitki besin madde miktarını yalnızca organik gübre kullanımı ile sağlamak oldukça zordur (Morris *et al.* 2007).

Böyle zamanlarda bitkilerin büyüme dönemlerinde gereksinim duyduğu besin maddesine mineralizasyon istenilirken, öncesinde besin immobilizasyonundan kaynaklanan açlık oluşursa bitkilerin zarar görmesi olağandır. Hem ekolojik hem de insan sağlığı açısından organik gübreler kesinlikle herhangi bir tehdit oluşturmazlar. Organik gübrelerin ekim zamanları önem arz etmektedir. Sebebine bakacak olursak organik gübreler mineral gübrelere nazaran daha geç parçalanıp ayrışması diyebiliriz. Bunun için toprakta organik gübre kaynaklı besin maddelerinin elde edilmesi hedefi ile ekim/dikimden iki ila üç ay önce kullanılmaları doğru bulunmaktadır. Doğa da, organik maddenin ayrışması ile oluşan gübre doğal bir gübre olarak isimlendirilmektedir. Toprağa organik madde ilavesi ile, toprağın su tutma becerisini arttırır, su ve rüzgarın sebep olduğu erozyon riskini olumlu yönde azaltır, toprağın sıkışmasını ve

kabuklaşmasını önler ve toprağın pH'sını düzenler. Bir yandan da besin tutma ve serbestleme gücünü de olumlu yönde etkiler. Bununla beraber başka bir seçenek olarak kullanılan biyogübreler, içeriği ve tüketici lehine fiyatı sebebiyle organik gübreler sınıfına girmektedir. Biyolojik gübre bünyesinde kimyasal barındırmaz ve kullanımında toprağın verimliliğini arttırmak hedeflenmiştir. Yani canlı materyal olan toprak, çevre veya insan sağlığına olumsuz etkileri bulunmadığı söylenebilir. Sözü geçen gübreler bir bakıma bitkilerin büyümesi ve canlıların sağlığı için pek çok faydası olan besin maddeleri, bilhassa mikro besin maddelerini barındırır. Tarımsal üretimde ekilen ürünleri, özellikle marulların gelişimini ciddi seviyelerde arttırırken, Fe, Mn ve Mg gibi bir takım minerallerin emilimi de olumlu etkilenir. Bunun sonucunda da %20-30'luk bir artış ve ürün verimi sağlanabilir. Biyolojik gübrelere örnek olarak bitkilerin büyümesini sağlıklı ve ekolojik olarak dostça geliştiren bir gübre olan Azotobacter verilebilir. Atmosferdeki Azotu (%78) köklere ve toprağa azot kazandırır. Bitki gelişimi için gerekli elementleri bitkiye sağlar. Örneğin, bir çalışmada, Azotobakterin en az oranda mineral-N ile karışımında marul yapraklarındaki NO₃ birikimini düşürdüğü gözlemlenmiştir. İnsan sağlığı açısından büyük tehdit oluşturan nitrat bu uygulama ile kontrol altında tutulabilir. Bu sebeplere bağlı olarak, artan ekolojik koruma anlayışı evrenselleştiğinden, Biyo gübreler tarımda yaygınlaşmakta ve canlılara ve çevreye düşük düzeyde zararı olacağı öngörülerek ekilen ürünlerden optimum düzeyde fayda sağlamak istenilmektedir (Anonim 2017).

12. Organik Gübreler, Biyolojik Gübreler, Organomineral Gübrelerin Dezavantajları

Doğal gübrelerin toprakta parçalanıp ayrışması zaman aldığı için, yaşamsal periyodunu sürdüren bitki için gereksinim duyulan besin elementlerinin bitki bünyesine alınması da zaman almaktadır. Yosun yağı veya balık yağı gibi bazı doğal gübreler kokmaktadır. Organik gübrede mevcut halde ki besin maddelerinin dağılımı farklılık gösterir. Organik maddeler değişik düzeylerde parçalanma, ayrışma gösterir. Bu sebepten ötürü organik gübrenin besin içeriğinde de kararlılık görülmez. Gübrenin organik olması bize doğrudan daha sağlıklı yada güvenilir olduğunu göstermez. Ayrıca yerüstü ve yer altı sularının kirlenmesinde rol oynayan bir etkende organik gübrelerin yanlış kullanılmalarıdır. Bu durum toprakta besin dengesizliğine sebep verebilir ve tuz yanıkları gözlemlenebilir (Anonim 2017; Yıldız 2018).



13. Organik ve Mineral Gübrelerin Karşılaştırılması

Mineral gübreleme bitkisel üretim öncesi ve sonrasında bir taraftan üretime yarar sağlarken diğer taraftan da bazı olumsuzluklara yol açabilmektedir. Tarım topraklarında mineral gübrelemeden kaçınmanın neredeyse zor olduğu gerçeği göze alındığında, mineral gübre uygulamalarında ki olumsuzlukların giderilmesi için kullanılan mineral gübrelerin organik gübreler ile desteklenerek kullanılması mevcut olumsuzlukların giderilmesinde bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca toprak analiz sonuçlarına göre hazırlanan gübreleme reçetesi ile uygulandığında da çevreye vermiş olduğu zararlı etkiler azalarak ekonomik ve yüksek verim potansiyeli elde edilmiş olacaktır (Sönmez vd 2008).

Dünyadaki nüfus artışı, gıda üretiminde ve mineral gübre tüketiminde önemli yükselişlere neden olmuştur. Geçmiş yirmi yıl içinde dünya nüfusu yaklaşık %18 artış gösterirken, tahıl üretimi %77, mineral gübre kullanımı ise %200 arttığı belirtilmiştir. Yine gelişmiş ülkelerde bu artış değerlendirildiğinde kişi başına tahıl üretiminde 49 kg, mineral gübre tüketiminde ise 203 kg artış olduğu belirtilmesine rağmen, gelişmekte olan ülkelerde bu artış kişi başına tahıl üretiminde 4,9 kg, mineral gübre tüketimi ise 615 kg olduğu belirtilmektedir. Biyogübre ve organik gübre, mineral gübrelerle beraber tarımda aktif olarak uygulanmasını savunan bir anlayış ve programın yürürlüğe girmesi, gerek tarım ürünlerindeki verimlerin artmasına gerekse mikrobiyal parçalanma neticesinde toprak ortamına daha zararsız bileşiklerin dağılmasını sağlamaktır (Güneş vd 2013).

Mineral ve organik gübrenin kombinasyon halinde toprağa verilmesi toprak verimliliğinin korunmasının yanı sıra kültür bitkilerinin verimlerinde de artış sağlanmasında da etkili olmaktadır. Son yıllarda ve bilhassa uzun süreli denemelere dayanarak ortaya çıkan bulgulara göre toprak verimliliğinin sürdürülebilmesinde ve verimlerde olumlu yönde artış gözlenebilmesinde mineral azot gübrenin farklı organik gübrelerle karışım halinde verilmesi üzerinde ehemmiyetle durulmaktadır (Smukalski and Kundler 1983; Köhn *et al.* 2000b; Marinari *et al.* 2000).

Farklı gübre uygulamalarının verim üzerine etkileri incelendiğinde mineral ve organik gübrelerin birleşim halinde uygulandığı bitki türlerinin verimleri üzerinde yaklaşık %22 ile %53 aralığında daha yüksek verim sağlanmasına neden olduğu anlaşılmıştır. Son zamanlarda ki uzun süreli tarla denemeleri esas alındığında yapılan araştırmalarda organik ve mineral gübrelerin kombinasyon halinde uygulanmaları yalnızca mineral veya yalnızca organik gübrelemeye göre daha yüksek verimlerin sağlandığı saptanmıştır (Kuld keep 1997; Ellmer *et al.* 2000).

14. Ülkemizde Organo-Mineral Gübreler Temeline Dayalı Yürütülen Çalışmalar

Yapılan çalışmaların sonucunda deneme süresince uygulanan tüm organik materyaller bitki boyu, bin tane ağırlığı gibi ciddi verim unsurları ile beraber dekara düşen verimi de belirli ölçütlerde etkilemiştir. Kurulan denemeler sonucunda, topraklara uygulanan N ve P gübreleri ile takviye humik asit ve leonardit uygulamalarının ayçiçeği verimini ciddi oranlarda arttıracak sonucuna varılmıştır. Ayrıca organik materyal ilavesiyle toprak ta yayırlı fosfor miktarının arttığı, toprak ph'sının düştüğü ve organik madde miktarının da arttığı yapılmış olan toprak analiz sonuçları ile gözler önüne serilmiştir (Tamer vd 2006).

Akıncı vd (2007), buğdayın bir çeşidi olan pehlivan türüne değişik dozlarda organomineral gübreler uygulamışlardır. Tüm denemelerin sonuçları incelendiğinde bitki gelişimi boyunca verim, bin tane ağırlığı, bitki boyu değerlerinde istatistiksel anlamda ciddi değişiklikler gözlemlendiğini, birtakım tescilli organomineral gübrelerin ekmeklik buğdayın verim ve unsurları üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında belirtmişlerdir.

Özkan vd (2013) tarafından sera koşullarında yürütülen çalışmada organik ve mineral gübrelerin ayrı ayrı veya birlikte kullanımlarının, biber bitkisinin beslenme durumu ve bitki gelişimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Yapılan uygulamaların bitki gelişmesi üzerine olumlu yönde etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Araştırmada organik gübre uygulaması üzerine kurulduğunda; bitkinin makro ve mikro besin elementleri ile

beslenme durumunu ve bitki büyümesini kontrole göre önemli düzeyde arttırmış olmasına rağmen, sera koşullarında bitkinin besin elementi ihtiyacı yüksek olduğu için biber yetiştiriciliğinde mineral gübre uygulamalarının gerisinde kalmıştır. Fakat organik gübrelerin mineral gübreler ile beraber uygulandığı koşullarda ise yalnız mineral gübre uygulamasına nazaran ciddi artışlar sağlandığı belirlenmiş ve organik gübre ile beraber verilen tam doz mineral gübre uygulamaları ile en iyi sonuç gözlemlenmiştir

Çalışkan ve Ayan (2011), Isırgan bitkisine farklı dozlarda uygulanan organomineral gübrelerin ısırganda verim, gövde boyu, gövde genişliği, üst aksamı, dal adedi gibi bazı özelliklerinin NPK'lı uygulamalara göre ortaya çıkan farklılıklarını incelemişlerdir. Gübre uygulama programlarını 0, 10, 15 ve 20 kg da⁻¹ halinde belirledikleri çalışmada bitki boyu, gövde genişliği, dal adedi, yaş ağırlık verimi ile kuru sap verimi gibi özellikleri araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlara bağlı olarak en iyi gelişmeyi 20 kg.da⁻¹ uygulamasından sağlamışlardır.

Bitkisel kökenli bir takım sıvı organik gübrelerin, mineral gübreler ve bunların değişik oranlarda ki karışımlarının sera koşullarında domates yetiştiriciliğinde meyve verim ve kalite etkilerinin saptanması amacıyla yapılan çalışmada, tek ürün olarak domates bitkisinin yetiştirildiği dönemde tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlı olarak yürütülmüştür. Mineral ve organik gübrelerin etkilerini tespit etmek amacı ile meyve örneklerinden yapılan analiz sonuçlarında, tüm uygulamaların meyve suyu pH'sı, titre edilebilir asitlik durumu, suda çözülebilir kuru madde miktarı, renk bileşenlerden a değeri, meyve ağırlığı ve verimi üzerine etkileri istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Fakat uygulamaların etkileri beraber değerlendirildiğinde (1/1)mineral gübre+organik gübre uygulamalarının en iyi sonucu ortaya koyduğu belirlenmiştir (Demirtaş vd 2012).

Özkan vd (2012), yürüttükleri araştırmalarında kontrol, topraktan organik gübre, tam doz mineral gübre, tam doz mineral gübre ve organik gübre, yarı doz mineral gübre ve organik gübre, topraktan mineral gübre ve yapraktan organik gübre uygulamalarının örtü altı biber yetiştiriciliğinde bitkinin beslenme durumu ve bitki gelişimine etkilerini

araştırmışlardır. Deneme sonucunda , yaprak N, P, K, Ca, Mg, Fe ve Mn değerleri ciddi seviyelerde artış göstermiştir. Ayrıca organik ve mineral gübreler bitki boyu ile ana gövde ve yan dal çapını ciddi oranda arttırarak bitki gelişiminde etkili olmuştur. Tüm bu etkiler değerlendirildiğinde yalnız organik gübre uygulamalarının kontrol parseline göre bir artış gösterirken, organik gübrelerin mineral gübrelerle beraber uygulanması halinde daha olumlu sonuçların ortaya çıktığı tespit edilmiştir.

Iğdırlı (2006), Adana’da yürüttükleri çalışmalarında bazı organik uygulamalar ile geleneksel uygulamaların çilek fidesi verim ve kalite parametrelerine olan etkilerini karşılaştırmışlardır. Araştırmanın sonucunda deneme süresince yapılan tüm organik gübre uygulamalarının kontrole kıyasla fide verim ve kalitesinde artışlar sağlamıştır. Iğdırlı, araştırmasında kullanmış olduğu çiftlik gübresi içerik durumu toplam N %1.82, P %0.938, pH 7.59 olarak belirlenmiştir.

Yapılan bir çalışmada Bafra yöresinden alınan ısırgan bitkisinde organomineral gübre dozları denenmiştir. İlk adım olarak organomineral gübrenin ısırgan bitkisinde bazı morfolojik ve tarımsal unsurlarına etkisi incelenmiştir. Bitki boyu, gövde kalınlığı, dal sayısı, yaş biomas ağırlığı ile kuru sap verimi incelenmiştir. Araştırmada en yüksek azot dozu olan 20 kg/da organomineral gübre uygulamasının, sayısal veri bakımından öteki uygulamalardan ciddi oranda daha fazla gövde çapını arttırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca artan organomineral gübre miktarının belli bir düzeye kadar yeni oluşacak dal adedini de arttırdığı vurgulanmıştır (Çalışkan ve Ayan 2011).

Özbek vd (1993), toprak yüzeyinde yeterli düzeyde iyice ayrılmış organik madde atıklarının olması durumunda bunun toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerindeki etkisinin de yüksek oranda olduğunu belirtmişlerdir.

Erdal vd (2000), gerçekleştirmiş oldukları sera denemesinde, yarayıslı P açısından problemli olan topraklarda fosforlu gübrelere ek olarak topraklara humik asit uygulamasının fosfor yarayıslılığını arttırarak mısır bitkisinde ürün ve kalitede artışların gerçekleşeceğini belirtmişlerdir.

Özalp (2010), geleneksel gübreleme ve farklı organik gübre kaynaklarının(tavuk, güvercin, koyun, artıma çamuru ve ticari organik gübre) *Tir* buğday ürününün üzerinde verim ve unsurlarına etkilerini araştırdıkları çalışmada en yüksek birim alan tane verimini güvercin gübresinden elde ettiğini, en düşük birim alan tane verimini ise koyun gübresi uygulamasından sağladığını belirtmiştir.

Karaman vd (2012) önceki çalışmaların sonuçlarını incelendiğinde genellikle organik gübrelerin Fe ve Zn alımına etkisine yönelik tespitlerin farklılık gösterdiği, Mn alımı ile uyumlu olduğu gözlemlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, toprağa humik madde takviyesi ile mikro besin elementlerinin yarıyışlılık durumları ve bitkilerce mikro besin elementi alımları arasında ciddi farklılıkların bulunduğunu da tespit etmişlerdir

Karaca vd (2005), kömürlü leonardit, %6 ve %9 NP ihtiva eden kimyasal gübreleri ayrı ayrı ve kombine halinde topraklara uygulamışlar ve toprakların biyolojik özellikleri ile ağır metal içeriklerine katkılarını araştırmışlardır. Araştırma neticesine göre, topraklara %6 NP+leonardit uygulaması(organomineral gübre olarak) toprakların biyokütle karbonu, solunum ve enzim hareketlerini en yüksek seviyede etkilemiştir. Ayrıca topraklara yalnız NP içeren mineral gübre uygulandığı zaman toprakların bilhassa Cd, Pb, Zn ve Ni içerikleri altı aylık inkübasyon denemesi boyunca artış gösterirken, NP'nin leonardit ile karışım halinde uygulandığı topraklarda bahsi geçen metallerin miktarlarında azalma gözlemlenmiştir. Bu sonuçlara bağlı olarak araştırmacılar, leonardit'in, topraklara ticari gübre uygulamalar ile beraber bulaşan ağır metalleri tutma özelliğinde bulunduğunu ve toprağın biyolojik özelliklerinin ardı sıra toprak kirliliği ile alakalı da olumlu yönde faydalar sağladığını belirtmişlerdir.

Zengin vd (2010), mineral gübreler ve humik asit uygulamalarının matador ıspanak türünde verim ve verim elemanlarına etkilerini incelemişlerdir. Tarla denemelerinde ikişer dozda uygulanan amonyum sülfat (7 ve 14 kg/da N) ve DAP (4 ve 8 kg/da P₂O₅) ile artan dozlarda (0, 500, 1000 ve 2000 ml/da) sıvı humik asit ve humik asit+mikro element uygulamışlardır. Denemede humik asit uygulamalarının mineral gübre kullanımında ki etkileri denemiştir. Araştırma sonuçlarına bağlı olarak verim, ortalama

bitki ağırlığı, yaprak uzunluğu ve yaprağın besin elementi içeriklerine uygulamaların etkisi istatistiksel yönden önemli olarak belirlenmiş, en fazla verim mineral gübre kullanılması ile beraber 2000 ml/da dozunda humik asit uygulamasında sağlanmıştır.

Pekcan vd (2008), gerçekleştirdikleri araştırmalarında organomineral gübre, mineral ve ahır gübresinin zeytinde verim ve kalite özelliklerine tesirlerini kıyaslamışlardır. Beş yıllık çalışmada belirlenen bulgulara göre ağaç başına düşen ürün miktarı üzerine en büyük değere organomineral gübrenin uygulanması sonucu ulaşmışlardır.

Yazıcı (2001) B toksisitesine veya Zn eksikliğine sahip sorun teşkil eden topraklarda leonardit uygulamasında bulunarak bitki büyümesi ve verimde söz konusu sorunlardan kaynaklı eksikliklerin önüne geçilebileceğini saptamışlardır.

Gerçekleştirilmiş olan araştırma sonucunda leonardit ile beraber mineral azot uygulamalarının ayrı ayrı mısır ürününde verim-verim elamanları, besin elementi ve bitkide ki azot kapsamı üzerine ciddi seviyede etkisi tespit edilmiştir. Leonarditin 200 kg/da dozu ve mineral azot gübre uygulaması verim ve verim elemanlarında ciddi seviyelerde yükselişe sebep olmuştur. Buna bağlı olarak leonardit ile beraber mineral azotlu gübre uygulamaları neticesinde bitki boyunda, azotlu gübre uygulamaları neticesinde bitki boyunda en yüksek artış 100 kg L/da-15 kg N/da, bitki çapındaki en yüksek artışlar leonardit 200 kg L/da-15 kg N/da uygulamasından sağlanmıştır. Bitkide ki azot miktarında ki yükseliş ise, leonarditin 200 kg L/da-15 kg N/da uygulamasında gözlemlenmiştir. Bu artışlar hiçbir uygulamanın bulunmadığı kontrol uygulamasına göre kıyaslandığında; bitki boyu, bitki çapı ve bitkilerde N miktarının sırasıyla yaklaşık %57, %30 ve %64 oranlarında yükseldiği tespit edilmiştir. Bu çalışmada leonardit gibi organik kökenli materyallerin tarımsal alanlarda uygulanmasının, tek girdi olarak uygulanması yerine, mineral gübrelerle desteklenmesinin zorunluluğu ve bu ikili kombinasyonda dozların iyi ayarlanmasının bir gereklilik olduğunu gözler önüne sermiştir (Sağlam vd 2012).

Günay (2014) , Aydın Söke koşullarında gerçekleştirdiği çalışmasında, ayçiçeği yağlık türünün tesadüf blokları deneme desenine bağlı üç tekrarlı olarak mineral gübreleme, ve organomineral gübrelerin farklı dozları uygulanmıştır. Çalışma sırasında çiçeklenme ve hasat olarak iki değişik fizyolojik zamanda yaprak numunesi alınmıştır. Bahsedilen araştırmada farklı gübrelerin bitkiyi besin maddesi miktarı bakımından etkilediği sayısal verilerle gözler önüne serilmiş olup ayrıca organomineral gübre kullanımının ayçiçeği ürününe diğer mineral gübrelerle kıyasla daha yüksek verim ve kalite sağladığı tespit edilmiştir.

Özkan (2013), Ankara’da yürüttüğü araştırmasında, parsellere Bizet-1, Kokomo ve Esquire İngiliz Çim(*Loliumprene L.*) çeşitleri, 0, 2,5, 5 g/m² azotlu gübre dozları ve 4 g/m² farklı organomineral gübre uygulanmıştır. Çalışma neticesinde organomineral gübre uygulanan toprak parçalarında kuru madde oranları yüksek bulunmuş ve değişik dozlarda kullanılan azotlu gübrelemenin organomineral gübreler ile beraber uygulandığında Kokomo çeşidi diğer türlerden daha iyi gelişme göstermiştir.

Özcan vd (2004), değişik doz ve karışımlarda uygulanmış olan organik (çiftlik gübresi ve yeşil gübre) ve mineral azot gübrelemesinin ekmeklik buğday çeşidinde protein ve aminoasit miktarına etkisini incelemişlerdir. Araştırmada azot kapsamının artması durumunda tanedeki toplam protein miktarının arttığını, uygulamalar arasında en yüksek artış oranının çiftlik gübrelemesi ile desteklenmiş olan en yüksek dozdaki mineral azotlu gübrelemeden sağlanıldığını ifade etmişlerdir.

Akıncı vd (2007), 2004,05 ve 2005-06 senelerinde Diyarbakır da gerçekleştirdikleri çalışmada tescilli organomineral gübrelerin ve inorganik gübrelemenin ekmeklik buğdayda verim ve verim elemanları üzerine etkilerini araştırmışlardır. Elde edilen ortalamalar değerlendirildiğinde verim, 1000 dane ağırlığı, danede sertlik ve bitki boyunun gübre uygulamaları arasında sayısal anlamda ciddi değişiklikler gösterdiğini, hektolitre ağırlığı ve protein oranının ciddi bir farkta bulunmadığını bildirmişlerdir. Organomineral gübrelerin, incelen özellik üzerinde inorganik gübreler kadar etkin olmadığını bildirmişlerdir.

Yetim (1999), değişik dozlarda azot ve humik asidin (leonardit) fasulye bitkisinin ürün miktarı ile azot alımı ve protein kapsamı üzerine bir araştırmada bulunmuştur. Bitkilerde azot amonyum nitrat (0, 50, 100, 150, 200 ppm), ekimden önce ise humik asit çözelti halinde (0, 75, 150, 225, 300 ppm) uygulanmıştır. Toprağa uygulanan azotun ve humik asidin artan miktarlarına bağlı olarak fasulyede yaprak ile gövde aksamı, ürün kuru madde miktarı ve üründe protein miktarı ile toplam azot, nitrat azotu ve amonyum azotu miktarına etkisi sayısal veri bakımından önemli görölmüştür.

Yapılan araştırmada değişik dozlarda azotlu organomineral gübre kullanımının etkisi incelenmiştir. İlk etapta organomineral gübrenin ısırgan da bazı morfolojik ve tarımsal özelliklere etkisi gözlemlenmiştir. Çalışmada incelenen konular; bitki boyu, gövde kalınlığı, dal adedi, yaş biomass ağırlığı ile kuru sap verimleridir. Öncelikle bitki boyu değerlerine baktığımız zaman organomineral gübre dozunun artışının, bitki boyuna ciddi derecede etki ettiği gözlemlenmiştir. Çalışmada organomineral gübre kullanımı açısından en yüksek azot dozu 20 kg/da olarak belirlenmiştir. Seçilen en yüksek dozun sayısal verilerine bakıldığında öteki uygulamalardan daha çok gövde çapını arttırdığı anlaşılmaktadır. Diğer özelliklerde ki gibi dal adedinde de uygulamalar içerisinde ciddi düzeyde farklılığın olduğu görölmektedir. Dekara 15 kg ile 20 kg organomineral gübre kullanımının istatistiksel bakımdan aynı grupta yer almış ve 9,6-10,2 adet/bitki, dal sayısına varılmıştır. Artan organomineral gübre miktarının belirli bir yere kadar yeni meydana gelecek dal adedini de arttırdığı anlaşılmaktadır (Çalışkan ve Ayan 2011).

Buğday tarımında kullanılan inorganik gübrelerden daha iyi verimler alınabilmesi amacıyla inorganik gübreler ile organomineral gübrelerin birleşim halinde verilmesi çok önemlidir. Aynı zamanda bu uygulama ile toprak ve ürün verimliliğinin korunması da amaçlanmış olacaktır. Çünkü organomineral gübreler buğdayın yetişmesi bakımından toprağa yağışlarla düşen suyu depolama, erozyonu ve besin maddelerinin kayıplarını önleyici etkide bulunurlar (Makinde *et al.* 2011; Süzer ve Çulhacı 2016).

Organomineral gübreler, mineral gübrelerde mevcut olan bitki besin elementlerini ve organik maddeyi yapılarında birlikte bulundurlar. Taban gübresi olarak uygulanan

organomineral gübrelerde azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kükürt (S), çinko (Zn) bitki besin elementleri ile humik-fülvik ve kompost kaynaklı organik madde beraber bulunur ve taban gübresi olarak uygulanmaktadır. Araştırmacıların belirttiğine göre organomineral gübrelerin bünyesinde ki organik maddeler ve onu meydana getiren humik maddelerden humik ve fulvik asitlerin, toprak verimliliğinin sürdürülebilirliği üzerinde fiziksel, kimyasal ve biyolojik açıdan ciddi düzeyde yararları vardır. Bu yararları sıralayacak olursak bunlar; organik madde topraklarının besin elementi tutma kapasitesini, su ve hava tutmasını, iz element seviyelerini arttırması, pH seviyesini dengelemesi ve mikroorganizma dengesini düzene sokması gelir. Şimdiye kadar yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen bulgulara göre organomineral gübrelerin barındırdığı organik maddenin toprak bünyesinde ki olumsuzlukları düzenlediği ve birim alandan alınan verimi olumlu açıdan etkilediği tespit edilmiştir (Kacar ve Katkat 1999; Olaniyi *et al.* 2010; Süzer 2010a; 2010b; Makinde *et al.* 2011; Süzer ve Çulhacı 2016).

Süzer ve Çulhacı (2014-2015), Edirne şartlarında Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde bir çalışma yürütmüşlerdir. 2014-2015 senelerinde Selimiye kışlık ekmeklik buğday yetiştiriciliği için dört adet, Hexaferm 10.10.0+20S, Hexaferm Süper 8.21.0, Hexaferm 10.15.0+20S ve Hexaferm 12.12.0+12S isimli katı şeklinde ki organomineral gübreleri kullanmışlardır. Organomineral gübreler ile beraber çiftçi uygulaması olarak 18.46.0 ve 20.20.0+Zn kompoze gübreleri ve gübresiz standart olmak üzere 7 değişik uygulama konusu bir yıllık bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Deneme neticesine bağlı olarak; ekim öncesi toprak altına tabana Hxaferm 12.12.0+12 S'den 25 kg/da+üste kardeşlenmede 'ÜRE'den 15 kg/da+bitkiler kaleme kalkma döneminde 'Amonyum Nitrat %33 N'tan 15 kg/da gübrelerinin kullanıldığı toprak parçalarını oluşturan 5 nolu konu 636,1 kg/da tane verimi ile istatistiki bakımdan gübre uygulanmayan kontrol arazi parçalarından alınan 251,0 kg/da tane verim ortalamasına göre 0.05 olasılık seviyesinde 7 konu içerisinde yapılan LSD gruplamasında A grubunda ilk sırayı alarak önemli bir verim artışı göstermiştir. Ayrıca, aynı denmede buğday ekim öncesi toprak altına tabana Hexaferm 10.15.0+20S'den 25 kg/da+üste kardeşlenmede 'Üre' den 15 kg/da+bitkiler kaleme kalkma döneminde 'Amonyum Nitrat %33 N'tan 15 kg/da gübrelerinin kullanıldığı parselleri oluşturan 4 nolu konu 618,8 klg/da tane verimi ile sayısal veri

bakımdan gübre verilmeyen kontrol parsellerinden alınan 251.0 kg/da tane verim ortalamasına göre 0.05 olasılık seviyesinde 7 konu arasında yapılan LSD gruplamasında A grubunda üçüncü sırayı almış ve ciddi bir verim artışı göstermiştir. Yapmış oldukları araştırma sonucuna bağlı olarak kışlık ekmeklik buğday yetiştiriciliğinde birim alandan yüksek verim alabilmek amacı ile taban gübresi olarak organomineral ve üst gübrele olarak inorganik gübrelerin beraber kullanıldığı dengeli bir gübreleme programı önerisinde bulunabilir.

Yazıcı (2001) Tarımsal üretimde karşımıza çıkan en önemli sorunlardan biri olan B toksisitesine veya Zn eksikliğine sahip topraklarda üretim yapıldığında, topraklara leonardit uygulaması yapılarak bitki büyümesi ve verim üzerinde ki olumsuz etkilerinin giderilebileceğini belirtmişlerdir.

Demir ve Polat (2001), Seçtikleri domates çeşidi üzerinde farklı kombinasyonlarda ki organik gübrelerin kullanılması ile meydana gelen organik üretim ile geleneksel NPK gübrelerinin kullanıldığı geleneksel üretim uygulamalarının verim ve kalite elemanlarını kıyaslamışlardır. Sağlanan bulgulara bağlı olarak, bitki gelişimi, meyve eni ve boyu, meyve eti sertliği ve verim değerleri bakımından bir değişiklik olmadığını, bitki besleme bakımından alternatif organik gübreler ile de verim ve kaliteden fazla ödün vermeden yetiştiricilik de bulunulacağını belirtmişlerdir.

Demir vd. (2003a), Marul türlerinden olan Yedikule ve İceberg marulları üzerine kurdukları denemelerinde tarımsal üretimde organik gübrelerin farklı türlerinin ürün üzerinde ki etkilerini incelemişlerdir. Lital ve Gloria marul türlerini kurdukları denemelerinde materyal olarak kullanmışlardır. İnceledikleri çalışmalarında en çok tercih edilen NPK gübresi ile değişik formlarda hazırlanmış olan altı adet organik gübre kombinasyonu kullanılmıştır. Yürütülen çalışmada yapılan analizlerde ürünün barındırdığı K, Na, Mg, Ca, Cu, Zn, Mn ve Fe elementlerinin miktarlarına bakılmıştır. Uygulanan organik tarım yöntemlerinin yanı sıra ahır gübresi ve kan ununa takviye olarak Coplex, Mxicrop, Ko Humax, Kelpak, deniz yosunu (şerit şeklinde) ve Ormin K eklenmiştir. Geleneksel yetiştiriciliğin uygulandığı kontrol parsellerinde dikim öncesi

ve dikim sonrası farklı uygulamalarda bulunulmuştur. Dikim öncesi triple süper fosfat, dikim sonrası amonyum nitrat ve potasyum nitrat kullanılmıştır. Tüm çalışma sonuçları değerlendirildiğinde mineral madde kapsamı açısından Iceberg tipi Gloria marul türü ile Yedikule tipi Lital marul türü arasında genel anlamda bir değişikliğin olmadığını, bunun yanında organik şartlarda ve geleneksel yöntem uygulanarak elde edilen marulların mineral kapsamlarında belirlenen değişikliklerin beklenilenden daha az olduğunu tesit etmişlerdir.

Araştırmanın yürütüldüğü bölge olan Afşin ve Elbistan da gyttja materyalinde mevcut halde var olan humin asitlerine linyit katmanları arasında rastlanmaktadır. Çalışmada mevcut halde bulunan humin asitleri ile bitkiler için gerekli besin maddelerinin birbirlerine bağlanmaları sonucu meydana gelen organomineral gübrelerin bitkinin yaşamsal periyodu boyunca göstermiş olduğu etkileri incelenmiştir. Kurulan saksı denemesinde FeSO_4 ve ZnSO_4 ile humin asidi karıştırılarak denemede kullanılmıştır. Yapılan deneme sonucunda elde edilen verilere göre humin asidi, FeSO_4 ile ZnSO_4 kullanımının şahit numune ile kıyaslanması sonucunda büyük bir rakamsal farklılığın olmadığı, denemede kullanılan ZnSO_4 'ın gerek toprak ta ki gerekse bitki bünyesinde ki Zn kapsamında yükselişe sebep olduğu gözlemlenmiştir (Şipal 1994).

Kacar vd (1996), yürütmüş oldukları çalışmalarında çaydaki atıkların iyileştirilmiş organik gübre olarak kullanımı sonucunda ürün üzerinde ki etkileri incelenmiştir. Uygulanan gübrenin bünyesinde bulunan çay atığı, su, taze sığır, at ve tavuk gübresi, çay gübresi ve kireç gibi birtakım ürünlerin birleşimi sonucunda ortaya çıkan organomineral gübrelerin ürün üzerinde olumlu etkileri olduğunu ve kullanımlarında pozitif sonuçlar doğuracağını belirtmişlerdir.

Organik ve organomineral gübre elde edebilmek amacı ile kullanılan humik maddelerin ürün üzerinde bazı etkileri araştırılmıştır. Denemede ürün verimliliği, tane verimliliği, toprak organik madde kapsamı ve birtakım yararlı besin elementleri üzerinde durulmuştur. Aynı zamanda çalışmaya paralel olarak değişik gitya ve humik, fulvik asitlerin yalnız ve NP ile beraber kullanılmaları sonucu ortaya çıkan sonuçlar

incelenmiştir. Elde edilen veriler sonucunda humik maddelerin yalnız ve NP ile birlikte kullanımlarının toprak bünyesinde değişikliklere neden olduğu ama humik maddelerin mineral gübreler ile beraber kullanımı sonucunda ise ortaya çıkan sonuçların yalnız kullanımları sonucu oluşan değerlere göre daha iyi olduğu gözlemlenmiştir (Turgay vd 2011).

Bitkisel tarım da kullanılan ürünlerden biri olan çay bitkisinde üretim esnasında toprak pH sı üzerinde değişimler araştırılmıştır. Meydana gelen değişimlere sebep olan faktörler incelendiğinde, ileri düzeyde asitlik gösteren tarım arazilerinde bilhassa çayın gençleştirme döneminde sabit uygulamalar ile içinde barındırdığı kireç oranı yüksek olan toprak düzenleyicilerinin veya organomineral gübrelerin tercih edilmesinin mantıklı olacağını belirtmişlerdir (Özyazıcı vd 2013).

Özkan (2007)'a göre; leonarditin oluşumu milyonlarca sene önce tropik ve yarı-tropik bitkilerin, karasal canlı organizmaların tatlı su göllerinde çökmesi, basınç ve sıcaklık altında jeolojik aktiviteler sonucu yataklanması sonucudur. Bünyelerinde %50-80 arasında hümik asit ihtiva ederler. Aynı zamanda %25-40 oranlarında nem barındırırlar. Ph'sı 3-5 aralığındadır. Toprak, hayvan gübresi, torf yatakları, linyit ve leonarditte hümik asitler bulunmaktadır. Organik tarımda uygulanması ile gerek toprakta düzenleyici ve kök geliştirici, gerekse de bitki besin elementleri takviyesi açısından da önemli düzeyde fayda sağladığı tespit edilmiştir.

Ergonül (2011) gerçekleştirdiği araştırmasında, kullanılan gübre çeşitlerinden organik gübre olarak Biyotar A.Ş tarafından yapılan katı halinde leonardit, sıvı hümik asit, kimyasal ticari gübre olarak üre ve DAP uygulamıştır. Ankara da yapılmış olan çalışmalarda Sanbro MR ve Oleko ayçiçeği türlerinde kullanılan organik ve ticari gübrelerin bazı özelliklere etkisi belirgin şekilde gözlemlenmiştir. Bu değişimler; tabla çapı, bitkide ki yaprak adedi, dekara verim, bin tane ağırlığı ve kabuk oranı özelliklerine etkisi olarak sıralanabilir. Leonardit ve hümik asit uygulaması göstermiştir ki, bu uygulama ile toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri olumlu etkilenmiş, bilhassa organik madde kapsamında artışlar sağlanmıştır. Bitki besin elementlerinin bitki

bünyesine alınımını kolaylaştırmıştır. Toprağın su tutma kapasitesini olumsuz yönde etkileyen kireç, tuz oranı ve p derecesini azaltarak bu tür olumsuzlukları ortadan kaldırdığı gözlemlenmiştir. Bu durumun, bitki bünyesine su alınımını yükselterek verim unsurunda iyi yönde etkilerde bulunduğunu saptamıştır.



15. Dünyada Organomineral Gübreler Temeline Dayalı Yapılan Çalışmalar

Calugnati *et al.* (2003), üzüm meyvesi üzerinde organomineral gübre uygulamalarının sonuçlarını incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre organomineral gübrenin üzümün veriminde, gövde aksamı gelişiminde ve meyve olgunluğunda artı yönde etkilerde bulunduğunu belirtmişlerdir.

Soğan bitki türü için kurulan denemede farklı gübreleme uygulamalarının soğanda ki verim seviyelerini nasıl etkilediği araştırılmıştır. Soğan bitkisi için verim düzeyi en yüksek olan gübreleme çeşidi mineral+organik gübreleme olduğu belirlenmiştir (Serrona Vazquez *et al.* 1995).

Lampkin ve Stockdale (2002) çiftlik gübresinin toprağın birtakım özellikleri üzerinde olumlu etki gösterdiği bilinmekte ve üreticiler tarafından yoğun düzeyde kullanılmaktadır. Çiftlik gübresinin toprak organik madde miktarını arttırmasının yanında, toprakların bir takım özellikleri üzerinde de olumlu artışlar sağladığını belirlemişlerdir.

Lewendowski ve Zumwinkle (1999), toprak için verimli tanımı yapıldığında toprakların organik madde ve biyolojik aktivitede yüksek seviyeye, stabil agregatlara, bitki köklerinin rahatça hareket edebildiği toprak durumuna sahip olmasının göz önüne geldiğini belirtmişlerdir.

Xiyyin *et al.* (2003), 25 sene yürüttükleri bir çalışmada çiftlik gübresi kullanılmış ve yapılan organik materyal uygulamasından sonra topraktaki organik karbon ve toplam azot miktarında ciddi seviyelerde artışın meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Yine aynı şekilde patatesten yaprak alanı, kuru madde ve bitki boyu gibi bazı tarımsal verilerin organik gübre ve mineral gübrenin beraber verilmesi halinde en yüksek seviyelere ulaştığı belirtilmiştir (Najm *et al.* 2010).

Regonold (1995), yapmış olduğu çalışmalarda organik tarımın, yoğun tarımın olumsuz kimyasal etkilerini hafifletmede, toprak niteliğini arttırmada, yüksek ürün miktarı elde etmede, biyolojik özelliklerini düzeltmede ve kök gelişim aksamında etkin olduğunu belirtmiştir.

Tiwari *et al.* (1996), Hindistan'da yürüttüğü çalışmada organik gübre ve N, P, K ile gübrelemenin toprak içerisinde ki enzim aktiviteleri ile toprakta ki mikrobiyal yaşamın üzerine etkisini konu almışlardır. Organik gübre ile karıştırılmış inorganik N, P, K gübresinin enzim aktivitesi ve mikrobiyal popülasyon üzerine sadece N, P, K gübresinden daha çok etkiye sahip olduğu görülmüş ve toprakta N, P, K gübrelemesinden en fazla yarar sağlayabilmek için organik gübre ilave edilmesi gerektiğini ileri sürmüşlerdir.

Santhy *et al.* (1999), mısır üretilen tropikal bahçe topraklarında organik ve mineral gübre ile bu gübrelerin kombinasyon halinde ki uygulamalarında, en üst düzey mikrobiyal C ve N içeriğinin organik ve inorganik(N, P, K) gübre karışımlarında meydana geldiğini saptamışlardır.

Kononova (1996), humik maddelerin geçiş metal katyonları ile bileşikler meydana getirdikleri için besin madde alımını istenilen düzeyde arttırdığını belirtmiştir.

Kurmysheva and Efremov (1998), denemelerinde ekim programı olarak patates, arpa ve yonca, iki yıl sadece yonca, kışlık buğday, patates, arpa, mısır, gibi ürünlerde kullanmış oldukları mineral ve organomineral gübrelerin verim unsuruna etkisini kıyaslamak için çalışma yürütmüşlerdir. Uygulanan gübre ve artan gübre dozlarının verim üzerindeki etkisini yükselttiğini ve en iyi neticenin organomineral gübrenin kullanıldığı toprak parçasından sağlandığını tespit etmişlerdir.

Merken *et al.* (2012) üzüm çeşitlerinden biri olan sultani çekirdeksiz üzüm meyvesinde organomineral gübrelerin verim ve kalite üzerine etkilerini inceledikleri araştırmada üç ayrı gübre ve üç ayrı gübre dozu uygulamışlardır. İki yıllık çalışmanın sonuçlarına

bakıldığında salkım ağırlığı (g), salkım sayısı (adet/omca), verim (kg/omca), tane ağırlığı(g) ve suda çözünür kuru madde(%) değerlerinde bilhassa organomineral gübre uygulamalarında yükselişler meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Tejada *et al.* (2005) iki ayrı organomineral gübre kullanımının buğday ürününe etkilerini incelemişlerdir. Gübrelerden biri organik+inorganik gübre karışımı, diğeri ise organomineral gübredir. Organomineral gübrelerin kullanıldığı topraklarda N/P oranının yüksek tespit etmişlerdir. Ayrıca organomineral gübre uygulamasının; buğday bitkisinde dane protein kapsamında %2,9, başaktaki dane sayısında %2,2, metrekardeki başak sayısında %3,4, bin dane ağırlığında %3,9 ve üründe %2,5 artış gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Suliman ve Tagaldin (2009), ahır gübresi ve fosfor dozlarının fasulye ürününe etkisini inceledikleri araştırmalarında aşılama, fosfor dozları ve ahır gübresinin fasulye gelişimi üzerine olumlu yönde etki ettiğini, ancak bu etkinin sayısal anlamda önemsiz olduğunu belirtmişlerdir. Fosfor ve ahır gübresinin beraber uygulandığı durumda ise gövde kuru ağırlığı üzerine önemli düzeyde etkide bulunduğunu saptamışlardır.

Mazeika *et al.* (2016) yapmış oldukları araştırmada, tavuk gübresinden organik ve organomineral gübreler üretimi için pilot ölçekte bir proses belirlemişlerdir. Beraberinde, gübrede nem düzeyinin etkilerini incelemişler ve üretim prosesinin üç ana basamağında enerji kullanımı ve çiftliklerde yaygın durumda olan konvansiyonel saman kurutma ve granülasyon araçları kullanarak besleyici stabil gübreler elde etme durumunu belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmada ilk etapta kümes hayvanlarının gübreleri kurutulup parçalara ayrılmıştır. Diamonyum fosfat (DAP) ve potasyum klorür (KCL) gibi mineral katkı maddeleri eklenmiştir. Bu işlem 4-3-3 organik gübrenin ardı sıra ayarlanabilir. NPK içeriği olan (4-4-2, 4-3-6 ve 4-4,9) organomineral gübreyi sağlamak için kullanılmıştır. Kurutulmuş (%10 nem düzeyine sahip) gübre oluşturmak için harcanan enerji tüketimi yaklaşık 100 kWh/t olmuştur. DAP ile karışım halinde bulunması 30°C'de ve %80 bağıl nemde 72 saat sonra belirgin bir nem emilimine ve

granül haline getirilmiş pelet yapısal aksamın tamamlayıcılığında kayıplara sebep olmuştur.

Deeks *et al.* (2013) Broxton, Cheshire, UK’de, karakteristik ürün çeşitleri olan buğday, yağ tohumu, arpa, fasulye ve mısır ürünlerinin geleneksel gübre ve organomineral gübre ile yetiştirilmesi arasındaki farklar kıyaslanmıştır. Organomineral gübre, 3-6 mm çapında evsel atık su arıtma çamur granüllerinin 80 C’de kurutulması sonucu elde edilmiştir. Çalışmada gerçekleştirilen analizler N, P ve K ile ürün verimim üzerine gerçekleştirilmiştir. N alımını saptamak için N kullanım verimim ölçülmüştür. Üç yıl süren deney süresince sonuçlar ürün veriminde uygulamalar arasında önemli bir farklılık olmadığını belirlemiştir. Bu sonuç, evsel atık su arıtma çamurlarından üretilen yeni organomineral gübrelerin geleneksel gübreler kadar etkin olduğunu belirtmektedir. Ayrıca ağır metal düzeyi toprakta müsaade edilen seviyeyi geçmemiştir.

Florio *et al.* (2015), laboratuvar inkübasyon deneyi ve seracılık çalışmalarıyla organomineral gübrelerin azot tüketimi ve topraktaki çimenlerde ve ayrıca toprak mikrobiyal biyokütle ve amonyak oksitleyicilerinde ki kayıplarda mineral gübrelemeye alternatif bir uygulama olabilitesi incelenmiştir. Araştırma bulgularına bağlı olarak organomineral gübrelemede, mineral gübrelemeye kıyasla bitki verimliliği ve amonyak emisyonları arasında ciddi farklılık bulunmasına rağmen, toprak toplam N miktarında bir artış ve sızan nitratlarda ortalama %17,9 azalma tespit edilmiştir. Bu durum organomineral gübrenin, organik madde fraksiyonunun kısa sürede mikrobiyal biokütledeki N immobilizasyonu etkilemiş olmasından sağlanmaktadır. Araştırma bulguları tamamen ele alındığında organomineral gübrenin toprağa uygulanmasının, gereken verimliliği sağladığı gözlemlenmiştir.

Rady (2012) tarafından Mısır da yapmış olduğu araştırmada, materayl olarak (2-10-1) kg/da+kalsiyum sülfat ve humik asit içerikli organomineral gübrelerin domates ürününe etkisi incelenmiştir. Bahsi geçen materyaller EC=8,9dS m⁻¹ olan deneme parselinde bitkinin yetişmesi, protein miktarı, klorofil miktarı ve bitkinin besin madde içeriği incelenmiştir. Sonuçta organomineral gübrelerin bitki gelişmesinde negatif etkilere

sahip tuzluluğun etkilerini hafifletmekle beraber domates bitkisinde ürün verimi ve meyvenin antioksidan madde kapsamının arttığı tespit edilmiştir.

Onat (2015), yapmış olduğu çalışmasında 12-12-12 ve 10-25-0 organomineral gübreleri incelendiğinde tane verimi, bin tane ağırlığı, tabla ağırlığı ve sap kalınlığı gibi verim unsurları üzerine organomineral gübrelerin olumlu etkileri gözlemlenmiştir. Ayrıca organomineral gübrelemenin ayçiçeği bitkisinde bitki besin element kapsamı ve verim kalite unsurlarına olumlu yönde etki ettiği yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur.

Friesen (2001), mısır üretiminde kullanılacak NP inorganik gübre ihtiyacının %75'inin ahır gübresinden sağlanabileceği ve bunun verimde de herhangi bir azalmaya sebep olmayacağını tespit etmiştir.

Bayu *et al.* (2006), süpürge darısı üretiminde uygulanacak NP inorganik gübreler %50 azaltılarak, ahır gübresi ile entegre edilebileceğini saptamışlardır.

Joy *et al.* (2005) mineral gübrelemenin %25'e kadarlık kısmına karşılık dekara üç ton ahır gübresi eklemesi ile ciddi seviyelerde kök-sap verimi alınan *Curculigo orchoides* (kali müsli-altıngöz çim) üretilebileceğini belirtmişlerdir.

Ghosh ve Sharma (1999) ile Negasa ve ark.. (2001) ise, çiftlik gübresinin inorganik NP gübresi ile entegre uygulanması ile çeltik ve mısırdan daha ciddi seviyelerde verim sağlanacağını savunmuşlardır.

Somanath ve Syeenivasmuthy (2005), ahır gübresinin toprağa ve toprak florasına etkisinin uzun vadeli olduğunda, sonraki ekimlerden elde edilen ürünlerde de bu uygulamanın olumlu etkilerinin görüleceğini belirtmişlerdir.

Goyal *et al.* (1992), organik gübreler ve kimyasal gübrelerin toprakların mikrobiyal aktivitesi üzerine etkilerinin inceledikleri çalışmalarında, organik gübrelerin mineral

gübrelerle oranla mikrobiyal popülasyon üzerine daha aktif olduğunu, organik gübrelerin mikrobiyal popülasyonu ve mikrobiyal karbonu yükselttiğini belirtmişlerdir.

Mercik ve Stepien (2006), organik gübrelerin önde gelen faydalarından bir tanesi de toprak taneciklerinin kümeleşmesine katkı sağlaması ve erozyon riskini azaltıcı etkide bulunmasıdır. Toprakların su tutma ve havalanma kapasitelerinin arttırarak bitki gelişimine destek olduklarını belirtmişlerdir.

Waclawowicz ve ark. (2006), organik gübreleme düşük hacim ağırlığı sayesinde toprak sıkışmasını önlediğini, azot, fosfor ve kükürt başta olmakla birlikte birçok besin maddesinin elverişliliğini yükselterek bitkilerin ve toprak canlılarının gelişimine hız kazandırdığını bildirmişlerdir.

Keshavarz *et al.* (2012), mercimek ürünü yetiştirilen tarım arazilerinde sulu ve kuru şartlarda biyolojik, organik ve kimyasal azot gübresi uygulamasının toprakların fiziko kimyasal özellikleri üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmada sulamanın ve inokulasyonun nitroksin üzerine olumlu etkide bulunduğunu ayrıca 25 kg/ha azot+25 ton/ha koyun gübresi incelenen birçok özellik üzerine faydaları olduğunu belirtmişlerdir.

Kumari *et al.* (2006), tarafından Hindsitan Lam bölgesinde bulunan zirai araştırma enstitüsünde 2003-2004 ve 2004-2005 dönemlerinde, pamuğun verim komponentleri, lif kalite özellikleri ve ekonomisine mineral gübrelerle birlikte ahır gübresi ve mikro bitki besin elementlerinin etkisini incelemişlerdir. Çalışmalarında; azot, fosfor ve potasyumla birlikte %25 veya %50 organik ahır gübresi uygulamasının; bitkilerde bitki boyu, meyve dalı sayısı, koza sayısında artışlar sağladığını, 2004-2005 sezonunda üretilen liflerin kalite parametrelerinin bir önceki döneme nazaran %2,5 daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Williams *et al.* (1980), bitki besin elementleri bakımından zengin olan arıtma çamurlarının tarımda kullanılabilirliği ile bitki besin elementlerinin yeniden

kazanılması, çevrede meydana gelen olumsuzlukların yok edilebilmesi açısından ileri düzeyde önem ihtiva etmektedir. Arıtma çamuru kullanımı ile toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinde olumlu etkilerin ardı sıra toprakta ki besin element kapsamında da artışların meydana geleceğini belirtmişlerdir.

Patel *et al.* (1993), sulu tarım koşullarında yetiştirdikleri buğday ürünü üzerine yapmış oldukları araştırmalarında da 15 kg N'u tek ve 1,5 ton ahır gübresi ile kullanmışlardır. En büyük verim değeri, N, P, K alımını ve danenin protein kapsamının ahır gübresi ile beraber uygulanan N gübrelemesinden sağladıklarını ifade etmişlerdir.

Vyas *et al.* (1997), 1993-94 senelerinde sürdürmüş oldukları çalışmalarında buğdaya organik ve inorganik gübre uygulamasının verim ve bazı verim unsurlarına etkilerini incelemişlerdir. Hektara 10 ton ahır gübresi uygulamasının tane ve saman verimini ve toplam N alımını her iki yılda da yükselttiğini belirtmişlerdir. Ha 10 ton ahır gübresi ile beraber 120:60 NP kullanımının faktörlerin birçoğu için optimum değerleri verdiğini saptamışlardır.

Sing (1999), üç yıl boyunca devam ettirdiği çalışmasında Hindistan'da yetiştirdiği buğdaya 5 ve 10 ton ha ahır gübresi, 40 kg N ha, 80.60 kg NP ha, 40:30:30 kg NPK ha ve 60:30:30 kg NPK ha kullanılmıştır. Araştırma sonunda verim ve N, P ve K alınımlarının artan ahır gübresi uygulamaları ile yükseldiğini inorganik gübre uygulamaları ile en iyi verimin NP kullanımından elde edildiğini belirtmiştir.

Negi ve Gulshan (2000), Hindistan'da gerçekleştirdikleri çalışmada ahır gübresi, 4 inorganik gübre dozu (25 kg N ha, 40:20:20 kg NPK, 80:40:40 kg NPK ve 120:60:40 kh NPK) ve sıraya-serpme ekim şekillerinin uygulamaları sonucu buğday ürününe etkisini incelemişlerdir. Araştırmada hektara 10 ton ahır gübresi kullanımının hiç kullanılmayanlara göre tane ve saman verimini önemli düzeyde yükselttiğini, 80:40:40 kg NPK kullanımının tek başına azot kullanımına göre ve sıraya ekimde serpme ekime göre verimi yükselttiğini belirtmişlerdir.

Chata *et al.* (2002), buğday ürün verimine ve ağır metal kapsamına arıtma çamuru ve organik gübrelerin etkilerini inceledikleri çalışmalarında en yüksek verimin %50 tavuk gübresi+%50 NP kullanımından sağlandığını bu takiben yalnız tavuk gübresi ve yalnız NP kullanımının izlediğini ifade etmişlerdir. Uygulamaların bitkinin ağır metal (Cd, Pb, Ni ve Cr) kapsamını ciddi düzeyde değiştirmedeğini belirtmişlerdir.

Kiani *et al.* (2005), Pakistan’da buğday bitkisinin verim ve verim elemanlarına organik gübre ve mineral azot gübresinin etkisinin araştırmışlardır. Çalışmalarında mineral azot gübresinin organik gübreyle beraber uygulanmasının verim ve bazı verim elemanlarını ciddi seviyelerde arttırdığını belirtmişlerdir.

Olesen *et al.* (2007), organik gübrelerin toprak işleme de daha rahat koşullar sağladığını ve bitki kök gelişimini teşvik ettiğini, toprak üst aksamında kabuk bağlama riskinin azaltarak, toprakta infiltrasyonu teşvik ederek yüzey akışının önüne geçtiğini tespit etmişlerdir.

Ghosh *et al.* (2004), 2000-2001 senelerinde Hindistan da çalışma yürütmüşlerdir. Yapmış oldukları çalışmalarında soya fasulyesi, sorgum, buğday ve bu bitkilerle oluşturulan ekim nöbeti sistemlerinde, NPK uygulamaları (%75, %100) ve ek olarak uygulanan %75 NPK+çiftlik gübresi (500 kg/da), %75 NPK+kompost (500 kg/da) ve %75 NPK+tavuk gübresi (150 kg/da) karışımlarının verim üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonuçlarına bakıldığında, baklagillerden soya fasulyesinde kontrole (95,5 kg/da) göre %75 NPK kullanımında (115,4 kg/da) %21, %100 NPK kullanımında (125,6 kg/da) %31,5, %75 NPK+150 kg/da tavuk gübresi kullanımında (142,6 kg/da) %49,5’lik verim artışı gözlemlenmiştir.

Adeniyani ve Ojeniyi (2005), Nijerya’da mısır bitkisi üzerine iki yıllık çalışmada kimyasal (30 kg/da NPK 15:15:15), organik (tavuk gübresi 700 kg/da) ve bu gübrelerin çeşitli karışımlarının bitki gelişimi, bitki besin alımı ve toprağın kimyasal özelliklerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmanın yürütüldüğü zaman zarfında en uzun bitki boyu değerleri kontrole kıyasla %35’lik artış sağlarken; 700 kg/da tavuk gübresi ve aynı

istatistiki sınıfa giren tavuk gübresi (300 kg/da)+NPK (20 kg/da) kullanımlarından sağlanmıştır. Ele alınan özelliklerden tane verimi değerlerinde ise yine aynı iki uygulama en büyük değerleri verirken; tavuk gübresi (300 kg/da)+NPK (20 kg/da) kombine gübre kullanımı ortalama %111'lik artış ile ilk sırada yerini almıştır. Çalışma sonuçlarına bakıldığında; gübre uygulamaları ile incelenen özelliklerin değerleri ile olumlu bir ilişkinin söz konusu olduğu, yalnız tavuk gübresi ve kimyasal gübre ile beraber verilen tavuk gübresinin toprağın kimyasal yapısı, bitki kuru madde verimi, tane verimi, bitki uzunluğu, yaprak çapı ve besin maddesi alımını yükselttiği tespit edilmiştir.

Akande *et al.* (2005), 2000/2001 senelerinde Nijerya ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmalarında; süper fosfat, kaya fosfatı (%35,5 P₂O₅), kaya fosfatı (%31,4 P₂O₅) ve kaya fosfatı+tavuk gübresi (100, 200, 300 kg/da) karışımlarının mısır ve börülcede verim ve bir takım özellikler üzerine etkilerini tespit etmişlerdir. Çalışmalarının neticesinde, tane veriminde görülen artışların kontrole oranla mısırdaki birinci yıl, börülce de ise ikinci yıl daha net olduğu ve fosforlu gübrelere ek olarak tavuk gübresi dozlarının tane veriminde önemli düzeyde artışlar gösterdiğini saptamışlardır.

Sofi *et al.* (2006), Hindistan'ın Kashmir bölgesinde 2003-2004 senelerinde yapmış oldukları çalışmalarında organik ve inorganik gübrelemenin, bezelye(*Pisum sativum* L.ssp. *Hortense* Asch ve Graebn) de olgunluk, gelişme ve evrim üzerine etkilerini araştırmışlardır. Uygulamalar inorganik gübre olarak NPK (3:6:9 kg/da), ahır gübresi (2 t/da), koyun gübresi (1,6 t/da), tavuk gübresi (400 kg/da) ve kimyasal gübrenin %50-75 oranlarında organik gübrelerle tam ve yarım dozlarında kombine edilmesi ile sağlanmıştır. Çalışma sonuçlarına bakıldığında, bitkiler en uzun boyu (60,53 cm), toplam bitki ağırlığı (9,64 kg/parsel) ve en yüksek bakla verimi (129,63 g/ha) değerleri %75 kimyasal gübre+400 kg/da tavuk gübresi uygulaması ile elde edilmiştir. Yine hasat olgunluğu %75 kimyasal gübre+400 kg/da tavuk gübresi uygulamasında 122 gün, %100 kimyasal gübrelemede 121,33 gün olarak saptanmıştır.

Suryawenshi *et al.* (2006), Hindistan da yapmış oldukları çalışmalarında organik (buğday samanı: 500 kg/da, ahır gübresi: 500 kg/da) ve kimyasal (1,5-3 kg/da N, 3-6 kg/da P₂O₅) gübrelerinin soya fasulyesi verim ve verim elemanları üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonuçlarına bakıldığında, organik ve mineral gübrelerin beraber kullanımı (buğday samanı+ahır gübresi+5 kg ZnSO₄/ha) bitkide bakla sayısı, bitkide tane verimi, 1000 tane ağırlığı, biyolojik verim ve tane verimlerinde yükselişlere sebep olmuştur. Mineral gübreler içinde en büyük tane verimi %41'lik artışla 3 kg N/da+6 kg P₂O₅/da parsellerinden sağlanmış, yarım doz kimyasal gübre (1,5 kg N+3 kg P₂O₅/da) verilen parseller ise tam doz uygulamasına yakın değerlerle tane verimini %38 oranında yükseltmiştir. Organik gübreler arsında en büyük verim artış oranı buğday samanı+ahır gübresi+5 kg ZnSO₄/ha karışım gübre parsellerinde %24 olarak tespit edilmiş, ahır gübresinin tek başına verildiği parseller kontrolün altında saptanmıştır.

Arya *et al.* (2007), Ekim nöbeti olarak nohut-hardal uygulanan Hindistan da 'NPK'nın %50'si+ahır gübresi+biyogübre' entegre gübre uygulaması kontrole nazaran nohudun bitki boyu 38,3 cm'den 48,8 cm'ye, tane verimini ise 108,4 kg/da'dan 179,4 kg/da'a arttırmıştır.

Gopinath *et al.* (2009), iki yıl boyunca süren çalışmalarında Hindistan da beş değişik bezelye türü ile Organik gübreleme (ahır gübresi 2 t/da+biyogübre+fosfor çözücü bakteri) ve bileşik 23 gübrelemenin (ahır gübresi 1 t/da+NPK 2;2,62;3,02 kg/da) bezelyenin verimine etkilerini incelemişlerdir. Çalışma neticesine bağlı olarak; mineral gübreler ile beraber uygulanan ahır gübresi uygulaması, organik gübreleme parsellerine kıyasla her iki yıl için de bitki uzunluğu (45,5, 50,2 cm) çıkmıştır. Bitkide bakla sayısı (6,5-7,5 adet), baklada tane sayısı (4,8-5,1 adet), bakla boyu (7,55-7,75 cm) ve taze bakla verimi (%14) değerlerine çıkmıştır.

Mohammadi *et al.* (2010), Çalışmalarını 2007 ve 2008 senelerinde İran da sürdürmüşlerdir. Farklı gübreleme çeşitlerinden olan organik ve mineral gübreleme (çiftlik gübresi 200 kg/da), kompost (1 t/da), Triple Süper Fosfat (7,5 kg/da), yeşil

gübreleme (*Vicia pannonica*+*Hordeum vulgare*) ve biyolojik gübreleme ile bunların bazı karışımlarının nohut bitkisinde kalite ve verim unsurlarına etkilerini incelemişlerdir. Nohut bitkisinde kimyasal gübreye ek olarak ahır gübresi ve kompost verildiğinde tane veriminin dekarda 211,9 kg'a, protein oranının ise %12,38'den %17,15'e çıktığı tespit edilmiştir.

Jaipaul *et al.* (2011), Hindistan da kurdukları deneme iki yıl sürmüştür. Biber ve bezelye de, organik (ahır gübresi, tavuk gübresi ve vermikompost), mikrobiyal (azotobacter, Rhizobium, fosfor çözücü bakteri), kimyasal (bezelyede: 2,5 kg N ile 7,5 kg P₂O₅ ve 5 kg K₂O ile ahır gübresi 500 kg/da) gübreler ile karışımlarının verim ve verim unsurlarına etkilerini incelemişlerdir. Çalışmalarında elde edilen bulgulara göre bezelyede en uzun bitki boyu 93,6 cm olarak tavuk gübresi (500 kg/da)+mikrobiyal gübreler ile sağlanırken bu değeri kimyasal+ahır (500 kg/da) mikrobiyal gübre karışımının verildiği parçalar takip etmiştir. En kısa bitki boyu değerine (72 cm); yalnız organik gübrelerin kombine edildiği parçalarda (ahır gübresi 1 ton/da)tavuk gübresi 150 kg/da)vermikompost 150 kg/da+mikrobiyal gübre) bulunmuştur. Mineral ve organik gübrelerin karıştırılmış olan uygulamalarında; bakla boyu (10,1 cm) ve baklada tane sayısı (9,1 adet) değerlerinde de aynı olumlu etkiyi göstermiş olup, dekara bakla veriminde ilk etapta yer almıştır. Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında organik gübrelerin bezelye bitkisinde gelişim ve verim üzerinde artışlar sağladığını; en yüksek etkinin mineral ve organik gübrelerin karışım halinde uygulandığı, en düşük etkinin ise ahır gübresi (2 ton/da)+mikrobiyal gübre karışımı ile sağlandığı gözlemlenmiştir.

Lobartini *et al.* (1997) humik asit ve mineral besin maddelerinin genelde bitki kuru ağırlığı, bitki besin maddesi kapsamına ve tohum çimlenmesine olumlu yönde etkilerde bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Erdal vd (1999) N, P, K gübreleri ile beraber humik asitin uygulanması ile elde edilen ürün de ki artışın, humik asitin yalnız başına verilmesinden sağlanan artıştan daha yüksek olduğunu ve bir yandan da humik asit uygulaması ile toprakta ki P yarayışlılığının arttığı saptanmıştır.

Jacksob (1994) çalışmalarında leonarditin en iyi hümik madde kaynağı olduğunu tespit etmişlerdir. 70 milyon sene gerçekleşen hümik asit dönüşüm döneminin sonucu olan bu kaynak, yüksek katyon değişim kapasitesine sahiptir. Leonardit kaynaklı hümik asitler uzun vadede etkide bulunurlar. Azot gibi besin elementleri ile rekabette bulunmazlar. Doğal bir ürün olan leonardit kaynaklı hümik asitler organik tarımda kullanılmaktadır.

Polonya da çeşitli kaynaklardan oluşan gübrelerin çayırdaki uygulandığı bir çalışmada kimyasal gübreler, ahır gübresi, kompost ve bunların kompoze halleri araştırılmıştır. Organik gübrelerin bilhassa da ahır gübresinin mineral gübrelerle uygulanması botanik kompozisyonda ki çeşitliliği ve baklagillerde artış sağlamıştır. Diğer yandan çayır veriminde de artış sağlamıştır. Ahır gübresi ve kompostun tek başına kullanımı kontrolden sonra en az verimi sağlamıştır (Jankowski *et al.* 2003).

Sorgum-tüylü fiğ karışımlarının üretildiği Kenya bölgesinde gerçekleştirilen bir araştırmada ürün üzerine mineral gübre ve ahır gübrelemesi uygulanmıştır. Kurulan denemede gübre uygulanan parsel ile hiç uygulama da bulunulmayan parsel karşılaştırılmıştır. Ahır gübresi ve mineral gübrelerin birlikte kullanımları sonucu elde edilen verilere göre, en büyük fiğ boyu ahır gübresi, yüksek ham protein oranları ile sağlanmıştır. Gübre uygulamalarının her ikisinde de kontrole nazaran daha yüksek ot verimi elde edilmiştir (Lanyasunya *et al.* 2006).

Santhy *et al.* (1999), tropikal bahçe alanlarında yapılan tarımsal üretimde mısır ürünü üzerine deneme kurmuşlardır. Farklı gübre uygulamalarının ürün üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında en yüksek mikrobiyal C ve N kapsamının organik ve mineral (N, P, K) gübre karışımları ile sağlandığını tespit etmişlerdir.

Smui anda Bhattacharyya (1984), gerçekleştirmiş oldukları çalışmalar sonucunda gübreleme ve kültürel uygulamaların ürün üzerinde bir takım olumlu etkilerde bulunduklarını saptamışlardır. Bu olumlu etkiler tane yağ içeriğini, tane ve sapın N, P, K konsantrasyonunu arttırdığı, bununla beraber azot ve potasyum uygulamalarının yağ içeriğini, yağ verimini ve N, P, K alımını yükselttiği olarak sıralanabilir.

Yürütülen projede Nijerya'da değişik içerikte ki organomineral gübrelerin iki adet lahana üzerinde ki etkileri incelenmiş ve besin içeriği, depolamadan önce ve sonra meydana gelen değişimler üzerinde ki sonuçlar irdelenmiştir. Denemede kullanılan gübrelerden 60 kg N/ha dozuna denk gelen miktarda gübreler tercih edilmiştir. Deneme sonucu elde edilen verilere göre kullanılan organomineral gübrelerin lahana ürününün baş kısmında ki (Ca, Mg, K) miktarının depolama işlemi öncesi ve sonrasında artış göstermiştir. Projede en iyi sonucu Pacesetter organomineral gübresinin uygulanması ile alındığı belirtilmiştir (Ojetayo *et al.* 2011).

Antille (2012), gerçekleştirdiği çalışmanın gayesi, organomineral, üre ve biyokatı gübreleme yapıldığında İtalyan çimi(ryegrass) bitkisinin beslenme durumu ve dinamiklerinin anlamaktır. Bahsi geçen çalışma kuru madde verimi ve organomineral gübre uygulamasına bitkinin verdiği yanıtı bağlıdır. Araştırma sonunda organomineral gübreleme kuru madde verimini %2-27 arasında değiştirmekte, üre kullanımı ise daha geniş bir aralıkta %17-55 oranında değişime sebep olmuştur. Bu bulgular sonucunda üre ve organomineral uygulamasını N kaynağı olarak biyokatı uygulamasından ciddi seviyelerde farklılık göstermiştir.

16. Sonuçlar ve Öneriler

Bitkilerin gelişimleri boyunca gübre olarak tüketilen bir takım kaynaklar vardır. Bahsetmiş olduğumuz bu gübreleri sınıflandıracak olursak, bunlardan bazıları çiftlik gübresi, yeşil gübre, kompost gibi doğal ve organik formlarda, kalan kısmı ise yapay gübrelerdir. Yaşadığımız dönemden çok eskiye bakıldığında da çiftlik gübresi ve organik artıklar gibi doğal kaynakların gübre olarak kullanılmış oldukları görülmektedir. Ticari gübrelerin kullanım alanlarına ve bu alanların yapısal özelliklerine bakacak olursak, özellikle ülkemiz koşullarında ki gibi kurak iklimin hakim olduğu, tarımsal işletmelerin küçük ve topraklarının organik madde barındırma düzeylerinin düşük olduğu ülkelerde ticari gübreler yadsınamaz bir öneme sahiptir. Fakat dikkat edilmesi gereken başka bir husus ta gübre uygulamalarının bilinçsiz ve plansız olarak uygulanmasıdır. Böyle durumlarda meydana gelen ekonomik kayıplardan başka ürün kalitesinde azalma ve değişik düzeylerde ekolojik problemler doğabilmektedir. Tarımsal üretimde tüketilen gübrelerden optimum düzeylerde fayda sağlanabilmesinde; gübrelerin genel özellikleri hakkında bilgi sahibi olmak ve etkili bir şekilde uygulamak, gübre kullanım zamanlarını ve yöntemlerini doğru belirlemek, gübreleme programını gübre kullanım etkinliğine yön veren faktörlere göre ayarlamak mühimdir.

Günümüzde tarımsal üretimin önemli konularından birisi de yoğun toprak işleme, kimyasal gübre ve tarım ilaçlarının tüketimine bağlı endüstriyel tarımın yol açtığı toprak deformasyonu ve çevresel etkenlerin vermiş oldukları tahribatı engellenmek adına sürdürülebilir tarım uygulamalarının yaygınlaştırılmasıdır. Toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini düzeltmesi, toprağın su kapasitesini ve havalanmasını, topraktaki mikroorganizmaların hareketlerine bağlı olarak besin elementlerinin elverişliliğini ve alımını artırması suretiyle, sürdürülebilir tarım uygulamalarında toprak yönetimi; toprak organik madde içeriğini koruyan ve iyileştiren uygulamalara bağlıdır. Bizden sonraki kuşaklara bırakacağımız toprakların verimliliğinin artırılması, gıda güvenliğinde sorun teşkil eden toprak deformasyonunun önüne geçilmesi ve sürdürülebilir tarım sisteminin yaygınlaşması, buna bağlı olarak toprak organik madde kapsamının artırılmasında

kullanılabilecek organik madde kaynaklarının her yönüyle değerlendirilmesi şarttır (Anonim 2018).

Organo-mineral gübreleri tanımlayacak olursak; bitkinin yetiştirme periyodu boyunca gereksinim duyduğu minerallerin, doğal oluşumlarla üretilen organiklerle birleştirilerek oluşturulduğu bir gübredir. Tarımın vazgeçilemez bir unsuru da toprağın içerdiği organik madde miktarıdır. Tarımsal üretimde arz edilen organik madde oranı minimum %4-5 düzeyde olmalı, en alt seviye ise %3 olarak sınırlandırılmalıdır. Yapılan araştırmalara bakacak olursak organo-mineral gübre üretimi, kullanımı, çiftçi yönlendirilmesi ve teşvik, laboratuvar çalışmaları gibi konularda henüz yolun başında olduğu ve araştırmalar akademik boyutta ilerlemekte olup ve aşağı yukarı 5 yıl gibi az bir zamanda güçlü bir değişim yaşanabileceğinden çevresel etkileri bakımından verimli çalışmaların yapılması gerekmektedir. Tarımsal üretimde meydana gelen zararların önlenmesi için organo-mineral gübreler bir alternatif olabilir.

Dünya’da ve Türkiye’de gerçekleştirilen Organo-mineral Gübre çalışmaları Toprak Özelliklerine olumlu etkide bulunduğu ve Tarımsal Üretimde verimin arttığını ispatlamıştır. Ülkemizde organo-mineral gübrelerin kullanım şekillerine bakacak olursak; çoğunluğun organo-mineral gübre kaynağı olarak ticari gübreleri tercih ettiği, bir kesimin organik gübre ile mineral gübreleri karıştırmak koşuluyla uygulama da bulunduğu, bir kesiminde kendisinin formül oluşturup organo-mineral gübreleri uyguladıkları gözlemlenmiştir. Yapılan araştırmaların çoğunluğunda organomineral gübre kullanımının ister toprak özelliklerine, isterse bitki gelişimi ve verimi ile mineral beslenmesine olumlu yönde etki ettiği tespit edilmiştir.

Sonuç olarak gübreleme yönetimi, toprak ve bitki analiz sonuçlarına göre dengeli, planlı ve tekniğe uygun olarak bilimsel kurallara uygun şartlarda kullanıldığı zaman tarımsal üretimde vazgeçilmezdir. Diğer taraftan, her geçen gün yeni gübreleme materyallerinin piyasaya sürülmesi, gübreler ve gübreleme ile ilgili alternatif tekniklerin geliştirilmesi, genetik çalışmaların yapılması ve diğer ilgili teknolojik gelişmeler, konu ile ilgili olarak bilgilerin de yenilenmesini gerektirmektedir (Yıldız 2018; Anonim 2018).

Organo-mineral gübrenin sürdürülebilir tarım için gelecek vaadeden bir alternatif ürün olması umuduyla.



KAYNAKLAR

- Adeniyani, O.N., Ojeniyi, S.O. 2005. Effects of poultry manure, NPK 15-15-15 and combination of their reduced levels on maize growth and soil chemical properties. *Nigerian Journal of Soil Science*, 15, 34-41.
- Akande, M.O., Adeniyani, J.A. and Oluwatoyinbo, F.I. 2005. Effects of rock phosphate amended with poultry manure on soil available P and yield of maize and cowpea. *African Journal of Biotechnology*, 4(5), 444-448.
- Akıncı, C., Yıldırım, M., Doran, D., ve Akçan, A., 2007. Ekmeklik buğdayın verim ve verim unsurları üzerine tescilli organomineral gübrelerin etkileri. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi 25-27 Haziran 2007, Erzurum.
- Anaç, D., 1986, Organik Gübreler ve Organik Atıkların Tarımda Kullanımları. E.Ü. Ziraat Fakültesi, Ders Notları.
- Anaç, D. ve Okur, B., 1996. Toprak verimliliğinin Doğal yollar ile artırılması. *Ekolojik Tarım. E.T.O. S.*, 37-73. Bornova İzmir
- Anonim, 2003. http://www.zmo.org.tr/mevzuat/mevzuat_detay.php?kod=141 22.04.2003
- Anonim, 2017 <http://lettucegroup4.weebly.com/overview-of-fertilizers.html> E.T; 12.09.2017
- Anonim, 2018. Organo-mineral Gübre Çalıştayı Bildiri Kitabı. TEMA, Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı.
- Anonim, 2019a. <https://www.tmmob.org.tr/icerik/zmo-ulkemizde-gubre-uretimi-ve-tuketimi-uzerine-bir-degerlendirme> (Erişim tarihi; 15.06.2019)
- Anonim, 2019b. GÜBRE. Sektör Politika Belgesi 2018-2022 <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/G%C3%BCbre%20Sekt%C3%B6r%20Politika%20Belgesi%202018-2022.pdf>
- Antille, D.L., Sakrabani, R. and Godwin, R.J., 2012. Effects of organomineral Fertilisers (OMF), urea and biosolids granules on crop and soil established With ryegrass (*Lolium perenne* L.) in pots.
- Arya, R.L., Varshney, J.G., Kumar L. 2007. Effect of integrated nutrient application in chickpea + mustard intercropping system in the semiarid tropics of north India. *Commun. Soil Sci. Plant Analysis.*, 38, 229-240.
- Bayramoğlu Z. ve Gündoğmuş E., 2010. Kuark iklim bölgelerinde organik tarım ve geleceği. Konya ili örneği, International Conference on Organic Agriculture in Scope Of Environmental Problems 3-7 February 2010 Famagusta, Cyprus Island.
- Chata, T.H., Hayat, R. and Latif, J., 2002. Influence of sewage sludge and organic manures application on wheat yield and heavy metal availability. *Asian Journal of Plant Science* 1(2), 79-81.
- Çalışkan, Ö. ve Ayan, A.K., 2011, Isırganda (*Urtica dioica* L.) farklı dozlarda NPK'lı organomineral gübrelerde verim ve verim komponentlerine etkisi, *Anadolu Tarım Bilim. Dergisi*, 26(3), 217-220.
- Deeks, Lynda K., 2013 A new sludge-derived organo-mineral fertilizer gives similar crop yields as conventional fertilizers. *Agronomy for sustainable development* 33(3), 539-549.

- Demir, H. ve Polat, E., 2001. Organik olarak yetiştirilen domatestte bazı verim ve kalite özellikleri. Türkiye II. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 14-16 Kasım 2001, s, 266-275. Antalya.
- Demir, H., Gölükçü, M., Topuz, A., Özdemir, F., Polat, E. ve Şahin, H. 2003a. Yedikule ve Iceberg Tipi Marul Çeşitlerinin Mineral Madde İçeriği Üzerine Ekolojik Üretimde Farklı Organik Gübre Uygulamalarının Etkisi. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(1), 79-85.
- Demirtaş, E.I., Özkan, C.F., Arı, N., ve Asrı, F.Ö., 2012. Alatarım Dergisi 2012, 11 (2), 9-16.
- Erdal, İ. Bozkurt, M.A., Cimrin., M., Karaca, S. ve Sağlam, M., 2000. Kireçli bir toprakta yetiştirilen mısır bitkisi gelişimi ve fosfor alımı üzerine humik asit ve fosfor uygulamasının etkisi. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 24, 664-668.
- Ergene, A., 1993. Toprak Biliminin Esasları. Atatürk Üniv. Yayınları No: 586, Erzurum.
- Florio, A., Felici, B., Miglione, M., Dell'Abate, M.T., and Benedetti, A., 2015. Nitrogen losses, uptake and abundance of ammonia oxidizers in soil under Mineral and organo-mineral fertilization regimes, J. Sci. Food Agric, 96, 2440-2450
- Ghosh, P.K., Ramash, P., Bandyopadhyay K.K., Tripathi, A.K., Hati, K.M., Misra, A.K., and Acharya, C.L., 2004. Comparative effectiveness of cattle manure, poultry manure, phosphocompost and fertilizer-NPK on three cropping systems in vertisols of semi-arid tropics, I. crop yields and system performance. Bioresource Technology, 95, 77-83.
- Gopinath, K.A., Saha, S., Mina B.L., Pande H., Kumar, N., Srivastva, A.K., and Gupta, H.S. 2009. Yield potential of garden pea (*Pisum sativum* L.) varieties, and soil properties under organic and integrated nutrient management systems. Archives of Agronomy and Soil Science, 55 (2), 157-167.
- Goyal, S., Mishra, M. M., Hooda, I. S., Sing, R., 1992. Organic matter-microbial biomass relationships in field experiments under tropical conditions. Soil Biol. Biochem 24, 1081-1084.
- Gök, M. ve Sağlamtimur, T., 1991. 11. TİD Bilimsel Toplantı Tebliği, 6, 391-402.
- Güneş, A., Turan, F., Şahin, F., ve Haliloğlu., ve K. 2013. Organik Tarımda Biyogübrelerin Kullanımı, <http://Traglor.Cu.Edu.Tr> . Sf. 1.
- Haynes, R.J., and Naidu, R. 1998. Influence of lime, fertilizer and manure applications of soil organic matter content and soil physical conditions: a review. Nutr. Cycl. Agroecosyst. 51, 123-137.
- Iğdırlı, D., 2006. Adana Koşullarında Organik Çilek Fidesi Yetiştirme Olanakları. Yüksek Lisans Tezi, Ç.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Jaipaul, Sharma, S., Dixit, A.K., and Sharma K. 2011. Growth and yield of capsicum (*Capsicum annum*) and garden pea (*Pisum sativum*) as influenced by organic manures and biofertilizers. Indian Journal of Agricultural Sciences, 81(7), 55-60.
- Jankowski, K., Kolczarek, R., and Kisielinska, B., 2003. Effect of non-conventional organic fertilisers on the meadow sward. Grassland Science in Europe, 8, 186-188

- Kacar, B., Taban, S., ve Kütük. C.A, 1996. Çay Atıklarının Zenginleştirilmiş Organik Gübreye Dönüştürülerek Kullanılması. Araştırma Geliştirme Uygulama Projesi, Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Rize.
- Kacar, B., Katkat, V.A., 1999. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No:144, Yayın No: 20, Bursa.
- Karaca, A., Turgay, O.C. ve Tamer, N., 2005, Effects of Gytja on soil chemical and properties and availability of heavy metal in soil. Soil Science Department, Faculty of Agriculture, Ankara University, Turkey.
- Karaman, M.R., 2012. Bitki Besleme (Editör: M.R. Karaman), Gübretaş Rehber Kitapları Dizisi:2, 685-729, Ankara.ISBN:978-605-87103-2-0
- Keshavarz, A., Roshan, N. M., Moraditochae, M., Azarpour, E., and Fekr, A. S., 2012. Study effects of biological, manure and chemicals nitrogen fertilizer application under irrigation management i lentil farming on physiochemical properties of soil. J. Basic Appl. Sci. Res. 2(27), 6483-6487.
- Kırımhan, S. 2005. Organik Tarım Sistemleri ve Çevre. Çevre Yönetimi Dizisi No: 2. ISBN 975-00284-0-6. Ankara.
- Kiani, M.J., Abbasi,M.K., and Rahim,N., 2005. Use of organic manure with mineral N fertilizer increases wheat yield at Rawalakot Azad Jamnu and Kashmir. Archives of Agronomy And Soil Science 51(3), 299-309.
- Kiper, M., 2013. Biyoteknoloji Sektörel İnovasyon Sistemi: Kavramlar, Dünyadan Örnekler, Türkiye’de Durum ve Çıkarımlar. Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı. Ankara.
- Kominko, H., Gorazda, K., and Wzorek, Z., 2016. The possibility of organo-mineral fertilizer production from sewage Sludge Waste Biomass Valor,
- Kononova, M.M., 1996. Soil organic matter. Pergamon Press, New York. 555 p.
- Lampkin, N., 2002. Organic Farming. Old pond publishing 104 Valley Road Ipswich, IPI 4PA United Kingdom.
- Lanyasunya, T. P., Rong, W. H., Mukisira, E. A., Abdulrazak, S.A. and Ayako, W. O., 2006. Influence of manure and inorganic fertilizer on yield and quality of Vicia villosa intercropped with Sorghum almun in Ol-Joro-Orok, Kenya. Livestock Research for Rural Development, 18(10).
- Lobartini, J.C, Orioli, G.A, Tan, K.H: 1997. Characteristics of soil humic acid fractions separated by ultrafiltration. Com. Soil Sci. And Plant Anal. 28, 787-796.
- Makinde, E.A, Ayeni. L.S., Ojeniyi, SO: 2011. Effects of organic, organomineral and NPK fertilizer treatments on the nutrient uptake of Amaranthus cruentue (L.) on two soil types in Lagos. J. Central Eur. Agric. 12,114-23.
- Marschner, H.’ 1997, Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd Edition. Academic Press, London 889 p.
- Mazeika, Romas, Gediminas Staugaitis, and Jonas Baltrusaitis. 2016. Engineered pelletized organo-mineral fertilizers (OMF) from poultry manure, diammonium phosphate and potassium chloride. ACS Sustainable Chemistry and Engineering 4(4), 2279-2285.
- Mengel, K. and Kirkby, E.A., 1987. Principles of Plant Nutrition. International Potash Institute, Worblaufen-Bern, Switzerland. S,160.
- Mercik, S., and Stepień, W., 2006. Crop yields and selected soil properties on manured and not manured fields at the period of many years. Nawozy i Nawożenie. Fertilisers and Fertilization 8 (4), 141-149.

- Mohammadi, K., Ghalvand, A., and Aghaalikhani, M. 2010. Effect of organic matter and biofertilizers on chickpea quality and biological nitrogen fixation. World Academy of Science, Engineering and Technology, 68,1144-1149.
- Najm , A. A., Haj Seyed Hadi, M. R., Fazeli , F., M. Taghi Darzi , Shamorady, R. 2010. Effect of utilization of organic and inorganic nitrogen source on the potato shoots dry matter, leaf area index and plant height, during middle stage of growth. World Academy of Science, Engineering and Technology 47, 900-903.
- Negi, S.C.and Gulshan, M., 2000. Effect of FYM , planting methods and fertilizer levels on rainfed wheat. Crop Research Hisar. 3(20), 534-536
- Ogunwande, G.A., Osunade, J.A., Adekalu, K.O., and Ogunjimi, L.A.O., 2008. Nitrogen loss in chicken litter compost as affected by carbon to nitrogen ratio And turning frequency Bioresource Technology 99, 7495-7503.
- Ojetayo, A. E., Olaniyi, J. O., Akanbi, W. B. and Olabiyi, T. I.,(2011) Effect of fertilizer types on nutritional quality of two cabbage varieties before and after storage, Journal of Applied Biosciences, 48, 3322– 3330.
- Olaniyi. J., Akanbi, W.B., Olaniran, O.A., Ilupeju, O.T., 2010. The effect of organo-mineral and inorganic fertilizers on the growth, fruit yield, quality and chemical compositions of okra. Journal of Animal and Plant Sciences, 9(1),1135-1140
- Olesen, J. E., Hansen, E. M, Askegaard, M. and Rasmussen, I. A., 2007. The value of catch crops and organic manures for spring barley in organic arable farming. Field Crops Research 100 (2/3): 168-178.
- Olivella, M. Â., del Rio. J.C, Palacios, J, ve Vairavamurthy, M.A., de las Heras, F.X.C. (2002). Characterization of humic acid from leonardite coal: An integrated study of PY – GC – MS – XPS and XANES techniques. Journal of Analytical and Applied Prolyses, 63, 59 – 68.
- Özalp, M. 2010. Geleneksel Gübreleme ile Farklı Organik Gübre Kaynaklarının Tir Buğday’ında (*Triticum aestivum* L. var. *Leucospermum (körn.) farw.*) Verim ve Bazı Verim Öğeleri Üzerine Etkisi (yüksek lisans tezi, basılmamış). Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Özbek, H., Kaya, Z., Gök, M. ve Kaptan, H., 1993. Toprak Bilimi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın no: 73, Ders Kitapları Yayın no: A-16, ss: 77-119, Adana.
- Özkan S (2007). Türk Linyitlerinden Humik Asit ve Gübre Üretimi.(Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özkan, C. F, Arı, N: Arpacıoğlu, A. E., Demirtaş, E. I. Öktüren-Asri F, ve Aslan, H. D., 2008. Antalya bölgesinde biber yetiştirilen sera topraklarının verimlilik durumlarının incelenmesi. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi. S:515-523. Konya
- Özkan, C.F., Arı, N., Asri, F.Ö., Demirtaş, E.I., 2012. Örtü altı biber yetiştiriciliğinde organik ve kimyasal gübre uygulamalarının bitkinin beslenme durumu ve bitki gelişimi üzerine etkileri. 6. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi 03-07 Haziran Nevşehir.
- Özkan, U., 2013, Bazı azotlu ve organomineral gübrelerin çok yıllık çim(*Lolium Perene* L.) de kalite ve gelişime etkileri Ankara.
- Özyazıcı, M.A., Sağlam, M., Dengiz,O., Erkoçak, A., 2013. Çay Tarımı Yapılan Topraklara Yönelik Faktör Analizi ve Jeostatistik Uygulamaları: Rize İli Örneği. Toprak Su Dergisi, 3(1),12-23

- Patel, S.B., Ravankar, H.N., Laharia, G.S. and Khonde, H.W., 1993. Response of wheat to nitrogen levels with and without FYM in entisols. *PKV Research Journal* 2(17):126-127
- Pekcan, G., 2008. Beslenme Durumunun Saptanması. In T Buzgan, C Kesici, E Çelikcan, ve M Soylu. (Eds). Beslenme Bilgi Serisi. (pp:213-249). T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Beslenme ve Fiziksel Aktiviteler Daire Başkanlığı. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 732. Ankara. Klasmat Matbaacılık.
- Preusch, P.L., Adler, P.R., Sikora, L.J., and Tworowski, T.J., 2002. Nitrogen and phosphorus availability in composted and uncomposted poultry litter. *Journal Of Environmental Quality* 31, 2051–2057.
- Rady, M.M., 2012, A novel organomineral fertilizer can mitigate salinity stress effects fortomato production on relacimed saline soil Agricultural Botany Department, Faculty of Agriculture, Fayoum University, 63514-Fayoum, Egypt.
- Santhy, P., Velusamy, M.S., Murugappan, V. and Selvi. D., 1999, Effect of inorganic fertilizers and fertilizer-manure combination on soil physico chemical properties and dynamics of microbial biomass in an Inceptisol-*Journal of the Indian Society of Soil Science*, 47(3), 479-482.
- Serrano Vazquez JO, Curiel Rodriguez A, Ayala Hernandez J (1995) Use of biofertilizer in onion (*Allium cepa* L.) cultivation in Chapingo Mexico. *Serie Horticultura* 1, 95-99.
- Sevgican, A., 1989. Örtüaltı Sebzeçiliği TAV. Yayınları No: 19 Yalova, 176s.
- Sims, J.T., and Wolf, D.C., 1994. Poultry waste management: agricultural and environmental issues *Advances in Agronomy*, 52, 1-83.
- Singh, V. P., 1999. Effect of organic and inorganic sources of nutrients on rainfed wheat (*Triticum aestivum*), *Indian Journal of Agronomy*. 2(44), 347-352.
- Sofi, A. H., Singh, A. K., Ahmed, N., Narayan, S. and Shahnaz. M., 2006. Effect of organic manures and inorganic fertilizers on maturity growth, yield and economics of garden pea cv Azad P-1 (*Pisum sativum* L. ssp. *hortense* Asch and Graebn). *Environment and Ecology* 24 (3A), 857-859.
- Soyergin, S., 2003. Organik tarımda toprak verimliliğinin korunması, gübreler ve organik toprak iyileştiricileri. Doktora Tezi. Y.Ü. Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Toprak Bilimi Ve Bitki Besleme Ana Bilim Dalı, Çanakkale.
- Sönmez, İ., Kaplan, M., Sönmez., S. 2008. Kimyasal gübrelerin çevre kirliliği üzerine etkileri ve çözüm önerileri. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 25(2), 24-34
- Suliman, S. A., and Tageldin E. M. H., 2009. The Effects of Phosphorus and Farmyard Manure on Nodulation and Growth Attributes of Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in Shambat Soi lunder Irrigation. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 5 (4), 458-464.
- Smukalski, M. and Kundler, P., 1983. Einfluss mineralischer und kombinierter mineralisch-organischer Düngugn auf die Ertaege eines grungwasserfernen Sandbodens. *Arch Acker-Pfl.*, 27,307-315.
- Suryawanshi, S.B., Lad, N.G., Suryawanshi V.P., Shaikh A.K., and Adsul, P.B., 2006. Combined effect of organic and inorganic fertilization on yield attributes and yield of soybean (*Glycine max*. L. *Merrill*). *J. Soils and Crops*, 16(1), 145-147.

- Şipal, S'. 1994 Gytja'da Bulunan Humin Asitlerine Demir ve Çinko'nun Bağlanması İle Oluşturulan Organomineral Komplekslerin Bitki Gelişimine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana
- Taşkaya, B., 2004. Tarım ve Çevre. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Sayı 5, Nüsha 1: 1-8, Ankara
- Tejada M., Benitez, C. and Gonzalez, J.L., 2005. Effects of Application of Two Organomineral Fertilizers on Nutrient Leaching Losses and Wheat Crop. *Agronomy Journal* 97(3), 960-967.
- Tisdale, S. L., Nelson, W. L., 1982. Toprak Verimliliği ve Gübreler. Çeviri Güzel, N. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 168. Ders Kitabı No:13, 900s. Adana.
- Tiwari, S.C., 1996, Effects of organic manure and N P K fertilization on enzyme activities and microbial populations in subtropical oxisol, 9(2), 334-340.
- Turgay, O. C, Karaca, A.' Unver, S'. Tamer, N' 2011. Effects of coal- derived humic substance on some soil properties and bread wheat yield, *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 42-9:1050:1070
- Vyas, S.H., Modhwadi, M.M. and Khanpara, V.D., 1997. Integrated nutrient management in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Gujarat Agricultural University Research Journal*. 1(23), 12-18
- Waclawowicz, R., Parylak, D. and Wojciechowski, W., 2006. Formation of selected properties of the soil in the third year after applying of organic fertilization. *Fragmenta Agronomica* 28 (2), 206-215.
- Waksman and Starkey (1950). *Plant Nutrition*. <http://www.belgeler.com/blg/2zsr/bitki-besin-elementleri-ve-organik-gubrelerinkullanimi> Erişim Tarihi 25.07.2013
- Whitehead, D.C., 2000. Nutritient elements in grassland: soil-plant-animal relationships. CABI Publ. Wallingford, pp, 369.
- Williams, D. E. J., Vlamis, A. H., and Corey, J. E., 1980. Trace element accumulation movement and disribution in the soil profile from massive applications of Sewage Sludg. *Soil Sci.*, 129, 119-132.
- Yazıcı, M.A. 2001. Sera koşullarında toprağa uygulanan Gıda'nın buğdayın büyümesi, yeşil aksamı, bor ve çinko konsantrasyonu üzerine etkisi. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Yetim, S., 1999. Farklı Miktardaki Azot ve Humik Asitin Fasulye (*Phaseolus vulgaris*) Bitkisinin Ürün Miktarı ile Azot Alımı ve Protein İçeriği Üzerine Etkileri. Y. Lisans Tezi. Ankara Üniv. Fen Bil. Ens., Ankara.
- Yıldız, N., 2012. Bitki Beslemenin Esasları ve Bitkilerde Beslenme Bozukluğu Belirtileri. ISBN 978-605-62759-0-6,1-477. Erzurum
- Yıldız, N., 2018. Mineral gübrelerin toprak ekosistemi, çevre ve bitkisel üretim üzerine olası etkileri. *Organo-mineral Gübre Çalıştayı Bildi Kitabı.. TEMA, Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı*. I. İstanbul
- Yusheng, Q., Shihua, T., Wenqiang, F., Xifa, S., and Qingrui, C.,2005. Effect of organic And inorganic fertilizers on yields and nitrate accumulation of vegetables, *Soil and Fertilizer Institute, Sichuan AAS, Plant Nutrition and Fertitizer Science*, 11(5), 670-674.

Zengin, M., Gökmen, F., ve Gezgin, S., 2010. Kimyasal gübreler hümik asit uygulamaların ıspanakta verim ve verim unsurlarına etkileri. Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu. 28 Haziran-1 Temmuz 2010, Erzurum.



ÖZGEÇMİŞ

1991 yılında Erzurum Ilıca ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Kocaeli İzmit ilçesinde tamamladı. 2014 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü'nden mezun oldu. 2015-2017 seneleri arasında Müpa Mantar fabrikasında ziraat mühendisi olarak görev yaptı. Şu anda ise Bitki Besleme Bölümünde yüksek lisans öğrenimine devam etmektedir.

