

Zir. Yük. Müh.
Zekeriya GÜMÜŞHAN
zekeriya.gumushan@hotmail.com

Dünyamızın Gübre Dengesi

Özet

Bu makalede dünyamızdaki insan nüfusu artışı nedeniyle meydana gelen değişikliklerden bir kısmı açıklanmaya çalışılmıştır. Dünyamızda geçmişten günümüze insan nüfusu artmış ve artan insan nüfusunu beslemek amacıyla yetiştirilen çiftlik hayvanlarının nüfusu da artmıştır, böylece artan insan ve çiftlik hayvanları nüfusları sebebiyle bu nüfuslara bağlı gübre miktarları da artmıştır. Nüfus artışlarıyla birlikte sürekli artan gübre miktarlarının bazı olumsuz sonuçları ise; karasinek gibi zararlı böceklerin çoğalma ortamı sunarak nüfuslarında artışa sebep olabilir ve su kaynaklarına karışan yüksek miktarlardaki gübreler kirliliğe sebep olarak su ekosistemlerinde olumsuz etkiler meydana getirebilir.

İnsan ve çiftlik hayvanları nüfuslarındaki artışların bir sonucu olarak artan gübrelerinin ve diğer atıklarının yönetimi için kanalizasyon sistemleri ve benzeri sistemlerin gün geçtikçe daha fazla önem kazanacağı tahmin edilmektedir.

Çiftlik kurulumunda hayvanların dışkı ve idrarından oluşan gübrelerinin çevreye ve özellikle su kaynaklarına zarar vermemesi için gerekli planlamalar yapılmalıdır. Bu sebeple öncelikle arazi varlığına göre hayvan sayısı hesaplanmalı ve gübreler aynı çiftlik arazilerinde kullanılmalıdır. Bunun mümkün olmadığı durumlarda hayvan çiftliklerindeki gübreler öncelikle yakın mesafelerde bitki yetiştiriciliği için kullanılan arazilere gönderilmeli veya gübrelerin enerji üretimi için biyogaz tesislerine gönderilmesi gibi çözümler uygulanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Gübre, nüfus artışı, tarım.

Fertilizer - Manure Balance of Our World Abstract

In this article, some of the changes that have occurred due to the increase in human population in our world have been tried to be explained. In our world, the human population has increased from past to present and the population of farm animals raised to feed the increasing human population has also increased, so the amount of manures due to these populations has increased due to the increasing human and farm animal populations. Some of the negative consequences of the constantly increasing amounts of manures with population growth are; By providing a breeding environment for harmful insects such as houseflies, it can cause an increase in their population and high amounts of manures mixed with water resources can cause pollution and have negative effects on aquatic ecosystems.

It is estimated that sewage systems and similar systems will gain more importance day by day for the management of manure and other wastes that increase as a result of the increases in human and farm animals populations.

In the farm establishment, necessary plans should be made in order to ensure that the manures of the animals, consisting of feces and urine, do not harm the environment and especially the water resources. For this reason, first of all, the number of animals should be calculated according to the land presence and the manures should be used on the lands of the same farm. In cases where this is not possible, first of all, the manures in the animal farms should be sent to the lands used for plant cultivation at close distances, or solutions such as sending the manures to biogas facilities for energy production should be applied.

Keywords: Fertilizer, Manure, population growth, agriculture.

Giriş

Günümüze gelinceye kadar dünyamızda yaşayan insan nüfusunun sürekli artması kişi başına düşen ortalama doğal kaynak miktarının sürekli azalması anlamına gelmektedir. Gün geçtikçe küresel boyutta ortalama olarak kişi başına düşen arazi alanındaki azalış ve kişi başına düşen su miktarındaki azalış en kolay fark edilebilecek örneklerdendir. Doğal kaynaklardaki bu kişi başına düşen kaynak azalışının sonuçlarından birisi doğal kaynakların ve doğal kaynaklardan elde edilen ürünlerin ekonomik değerinin genellikle artmasıdır.

Geçmişten günümüze insan nüfusu artışı ve insan besleme amacıyla

yetiştirilen çiftlik hayvanı nüfusu artışı sebebiyle dünyamızda orman alanları ve tarımsal üretim için bitki yetiştiriciliğine düşen alan miktarları toplamı azalmaktadır.

Tarım ve orman alanlarını içeren tüm bitkilere düşen toplam yüzey alanını düşündüğümüzde; bitkilere düşen alanların daralması ve buna bağlı olarak bu alanlar üzerindeki insan ve hayvan talebi artışı nedeniyle baskısının artması ekosistem için risktir ve ayrıca bitkilerden (tarımsal bitkiler ve ormancılık) elde edilen ürünlerde genellikle fiyat artışına sebep olmaktadır. Bitkilerden elde edilen ürünlerdeki fiyat artışı bazen zincirleme etkiye sebep olabilmekte ve diğer iş kollarında da fiyat artışlarına sebep olabilmektedir.

Gübreler Hakkında Bazı Bilgiler ve Gübrelerin Bazı Etkileri

Bitkiler yetiştirme ortamı olan topraktan besin maddelerini almaktadırlar, bu sebeple bitki yetiştiriciliği devam ettikçe toprakta azot, fosfor, potasyum ve bitkilerin aldığı diğer besin maddeleri azalmaktadır.

Gübreler için farklı sınıflandırma yöntemleri vardır, bunlardan biri gübreleri organik ve inorganik olarak ikiye ayırmaktır.

Organik olarak adlandırılan gübreler bitki, hayvan, insan ve toprak gibi kaynaklardan meydana gelir, organik gübreler kaynağına göre değişik oranlarda azot, fosfor, potasyum ve diğer besin elementlerini içermektedirler. Bitki beslemede kullanılan bazı organik gübreler; çiftlik hayvanlarının gübreleri, yeşil gübreler, kompostlar, şehir artığı gübreler, çiftlik hayvanlarının kesiminden sonra arta kalan kısımlardan oluşan gübreler, deniz ürünlerinden ve deniz ürünlerinin atıklarından oluşan gübreler.

Dünyamızda yaşayan insanların atıkları için genellikle kanalizasyon ve benzeri atık yönetim sistemleri olsa da çiftlik hayvanlarının gübrelerinin açık hava ile temasını önlemek veya su kaynaklarına bulaşmasını önlemek için yapılan çalışmalar çoğunlukla aynı oranda önem görmemektedir.

Okyanusların, denizlerin, göllerin, akarsuların ve yer altı sularının kirlenmesi çoğunlukla kara alanları kaynaklıdır, aslında kara alanları üzerinde zamanla artan insan nüfusu ve insan nüfusunun etkileri sonucu şekillenen kaynaklar sebebiyledir. Su alanlarına ulaşan kirlenici maddeleri birçok şekilde sınıflandırabiliriz, bir sınıflandırma olarak; endüstriyel, tarımsal, kimyevi ve evlerde oluşan atıkların su alanlarına ulaşması neticesinde oluşan kirlilikler olarak sınıflandırılabilir.

Tarım alanlarından yağmurların yıkamasıyla yüzey akışıyla veya başka etkilerle hayvan gübreleri, kimyevi gübreler, tarım ilaçları gibi maddeler su alanlarına ulaşarak kirliliğe sebep olurlar. Bu kirlilikler kirlenici maddelerin özelliklerine ve su kaynaklarının özelliklerine göre bazen az bazen çok miktarda görülebilir.

Okyanuslar, denizler, göller ve akarsular gibi kaynakların kirlenmesi ve küresel ısınmanın bir neticesi olarak bu bölgelerde istilacı diye tabir edilen bitki

Çizelge 1. Geçmişten günümüze dünyamızda insan nüfusunun bazı etkileri;

Bitkilere düşen alanlar daralır

Ortalama olarak kişi başına düşen doğal kaynak miktarı azalır

Doğal kaynakların ve doğal kaynaklardan elde edilen ürünlerin genellikle ekonomik değerleri artar

Artan insan nüfusunu beslemek amacıyla yetiştirilen çiftlik hayvanları nüfusu genellikle artar

Artan insan ve çiftlik hayvanları nüfusları sebebiyle bu nüfuslara bağlı gübre miktarları artar

Su kaynaklarına karışan gübre miktarları genellikle artar ve kirliliğe sebep olabilir

İnsan ve hayvan kaynaklı gübre miktarları artışı karasinek gibi zararlı böceklerle çoğalma ortamı sunar ve diğer koşullar uygun ise karasinek nüfuslarında artışa sebep olur



ve hayvan türleri yayılabilir ve yayıldıkları bölgelere olumsuz etkileri olabilir.

Ötrofikasyon göl, halıç, rezervuar, kıyı alanları, yavaş hareket eden akarsular ya da Baltık Denizi gibi aşırı besin maddesi alan denizlerin yapısındaki su kütlelerinde meydana gelen ve planktonların aşırı büyümesi/artışını tetikleyen bir süreçtir. Ötrofikasyon kıyı alanlarda tür dağılımını ve ekosistem fonksiyonunu etkileyen bir çevre sorunudur ve özellikle iki ana besin maddesi (azot ve fosfor) bu süreci harekete geçirir. Ötrofikasyon etkilerini mikroskobik fitoplanktonlar, filamentli algler ve sucul bitkilerin çoğalması sonucu su ortamında berraklık azalması ile yansıtır. Ötrofikasyonun ileri aşamaları mavi-yeşil algleri (siyanobakteriler) içeren alg patlamaları ve balık stoklarında dramatik değişikliklerle sonuçlanır (Doğan Sağlamtimur, N., Sağlamtimur, B., 2018).

Ötrofikasyon, besin elementlerinin (genellikle fosfor ve azot bileşikleri) neden olduğu, rezervuar, göl ve nehirlerde biyolojik üretimin doğal prosesinin zenginleşmesidir. Ötrofikasyon, görülebilir mavi-yeşil alg (siyanobakteri) veya algal patlamalar, yüzey birikintileri, yüzey bitki yığınları ve bentik macrofitlerin toplanmasıyla sonuçlanabilir. Bu durum

organik maddelerin bozunması, toksik maddelerin serbest kalması veya öncelikle okside olmuş fosfatların sedimanlara bağlanması ve oksijen yokluğundan balık ölümleri gibi ikincil problemlere neden olabilen suda çözünmüş oksijenin azalmasını tetikleyebilir (Doğan Sağlamtimur, N., Sağlamtimur, B., 2018).

Azot ve fosfor zenginliği, dibe çöken organik maddelerin miktarını arttıran plankton alglerinin aşırı büyümesinden başlayarak, istenmeyen bir etkiler zinciriyle sonuçlanabilir. Bu etkiler, artan sedimentasyon ve kopepodlar tarafından daha az hayvan yenmesine neden olan, tür kompozisyonundaki ve derin denizlere ait besin ağının işlevindeki (örneğin geniş diatomlar yerine küçük kamçılların gelişimi) değişiklikler nedeniyle artabilir. Bunun sonucunda oksijen tüketiminde meydana gelen artış, katmanlaşmış su kütlesi olan bölgelerde, oksijen azalmasına, toplum yapısında değişikliklere ve bentik faunanın ölümüne neden olur. Ötrofikasyon, alg çoğalması riskini de arttırır. Bazıları, bentik faunanın, vahşi ve kafesli balıkların ya da insanları zehirleyen kabuklu deniz ürünlerinin ölümüne neden olan zararlı türlerden oluşmaktadır (Anonim, 2023i). Kentse

[ARASTIRMA]



bölgelerden, sanayi ve tarım alanlarından denize taşınan/deşarj edilen geniş çapta azot ve fosfor girişi, ötrofikasyona neden olabilir (Anonim, 2023i).

Denizlerde kirlilik ve kalite değerlendirmeleri su yönetimi birimi (SYB) bazlı yapılmaktadır. Su Yönetim Birimleri veya diğer bir deyişle Kıyı Su Kütleleri yüzey sularının önemli özelliklerle -fiziksel, hidromorfolojik, ekolojik ve baskıların analizi ile- ayrıştırılmış bir yüzey suyu bölümünü tanımlar. Su Çerçeve Direktifi kapsamında ele alınan en küçük yönetim birimleridir (Anonim, 2023i).

Akdeniz kıyı sularında fosfat (PO_4) ve toplam fosfor (TP) değerleri, karasal baskıların belirgin olduğu İskenderun ve Mersin Körfezlerinde görece yüksektir. En yüksek değerler kış mevsiminde nehir girdilerinin (Asi, Ceyhan, Seyhan, Göksu nehir suları) beslediği SYB yüzey sularında ölçülmüştür. Yazsonu(Ağustos) döneminde ise akarsu debilerinin mevsimsel azalmasıyla SYB'lerin yüzey suyu fosfat (PO_4) ve toplam fosfor (TP) ortalamaları azalmış ve karasal baskının zayıf olduğu deniz alanlarda benzer ortalama değerler elde edilmiştir (Anonim, 2023i).

Mevsimsel olarak kış döneminde debisi artan nehirler ve yağışların etkisiyle girdilerden etkilenen kıyılarda deniz alanlarında nitrit-nitrat azotu (NO_x) derişimi kış döneminde belirgin artış göstermiştir (Anonim, 2023i).

2020 Yılı izlemelerinde Ege Denizi'nde SYB'lerin büyük kısmında nitrit-nitrat azotu (NO_x) değerleri düşük seviyelerde iken, kışın Gediz nehri etkisindeki GEDSW2 istasyonunda $6,5 \mu M$ ve Büyük Menderes etkisindeki BMRSWR istasyonunda $1,7 \mu M$, yazın ise İzmir iç körfezdeki İZMSW1 istasyonunda $2,3 \mu M$ seviyeleri dikkat çekmektedir (Anonim, 2023i).

İzmir İç Körfezi'nin kentsel, endüstriyel ve deniz trafiği yanı sıra debisi düşük derelerden taşınan kirlilik girdileri

de önemli baskılar arasındadır. 2020 Yılı NH_4-N sonuçları incelendiğinde yine İzmir Körfezi, Büyük Menderes ve Gediz Nehri etki alanındaki istasyonlarda yüksek konsantrasyonlar belirlenmiştir (Anonim, 2023i).

Ege kıyıları 2020 verileri dikkate alındığında besin elementleri açısından, YSKY (2016)'ya göre değerlendirildiğinde EGE16 (Meriç etki alanı), EGE15 (Çanakale Boğazı çıkışı), EGE09 ve 10 (İzmir Körfezi-Gediz nehri etki alanı) ve EGE06 (Büyük Menderes nehri etki alanı) ötrofikasyon riski altındadır (Anonim, 2023i).

Karadeniz kıyılarımızda yapılan ölçümler için; PO_4^{3-} ve TP konsantrasyonlarının bölgesel dağılımı çok benzer değişim göstermiştir. Her iki parametre sonucu da Samsun'da bulunan KAR08'de Karadeniz kıyılarımızdaki diğer SYB'lere oranla belirgin şekilde yüksektir (Anonim, 2023i).

Marmara Denizi'nde besin elementlerinin kış dönemlerinde ilkbahar ve yaz dönemlerine göre daha yüksek ölçüldüğü söylenebilir, ancak yıllar arası farklılıklar da mevcuttur. İlkbahar döneminde tüm besin maddeleri en düşük seviyesinde olup birincil üreticiler tarafından tamamen kullanıldığını işaret etmektedir. Fosforlu bileşikler her mevsimde MAR04 (Bandırma Körfezi) en yüksek seviyede ölçülmüş olup sanayi ve evsel baskıların sürekli varlığını işaret eder. Bunu dışında Susurluk etkisindeki SYB'lerde (1-2-20-21) ve İzmit Körfezi'nde (16-17) görece yüksek azotlu bileşikler ve silikat tespit edilmiştir (Anonim, 2023i).

Verilen bilgilerden de anlaşılacağı üzere civarında insan nüfusunun yoğun olarak yaşadığı su alanlarında kirlilik etmenleri görülebilmekte, bu kirlilik etmenlerinden bazıları ötrofikasyona neden olabilmekte ve suda çözülmüş oksijen miktarının azalmasına neden olabilmektedir.

Su alanlarına bulaşan ve canlılar için toksik veya toksik etki yapabilecek kimya-

sallar planktonların veya suyu filtreleyerek beslenen canlıların vücuduna girmesi halinde besin zinciri boyunca yukarıya doğru yoğunlukları artar. Su alanlarından elde edilen su ürünleri (balık vesaire) toksik metaller ve diğer toksik maddeler içermesi halinde ve kara alanlarında yetiştirilen çiftlik hayvanlarının yemlerinde kullanıldığında, çiftlik hayvanlarından elde edilen et, süt ve diğer besin maddelerinde bu zararlı toksik maddeler bulunabilir.

1 yumurtacı tavuğun günlük gübre üretimi yaklaşık 175 gram, 1 broilerin (etlik piliç veya et tavuğu) günlük gübre üretimi ise yaklaşık 100 gramdır (Anonim, 2023g).

1 sığırın günlük gübre üretimi yaklaşık 20-25 kg katı dışkı ve 10-12 litre idrar olarak hesaplanır (Yetgin, M.A., 2010).

Süt sığıri için hayvan başına ortalama günlük gübre üretimi 43 kg iken bu miktarın %13,95'i katı maddedir. Et sığıri için hayvan başına ortalama günlük gübre üretimi 29 kg iken bu miktarın % 14,66'sı katı maddedir. Yumurta tavuğu için hayvan başına ortalama günlük gübre üretimi 130 gram iken bu miktarın % 25'i katı maddedir. Et tavuğu için hayvan başına ortalama günlük gübre üretimi 190 gram iken bu miktarın % 25,88'i katı maddedir (Yağlı, H., Yıldız, K., 2019).

Bir inek canlı ağırlığının % 8'i kadar gübre (dışkı + idrar) üretir. Bu bağlamda işletme kurulumunda ortaya çıkacak atıkların yaratacağı çevresel sorunlar, çevre mevzuatı çerçevesinde işletme kurulumunda ciddiyetle ele alınmalıdır. Birçok ülke (AB, ABD, İngiltere, Norveç vb.) hayvansal atıkların çevreye zarar vermeden değerlendirilebileceği arazi varlığına göre işletme kapasitesini/hayvan sayısını belirlemektedir (Anonim, 2023h).

Farklı kaynaklarda çiftlik hayvanlarının günlük gübre üretim miktarlarına ve gübre içeriklerine ilişkin farklılıklar görülse de hesaplamalar ve değerlendir-

meler yapabilmemiz açısından bunlardan bazılarını kullanmalıyız veya kendimiz gübreler üzerinde analizler yapmalıyız.

Bazı çiftlik hayvanlarının günlük gübre üretim miktarlarına ilişkin yukarıdaki bilgilerden yararlanarak dünyamızdaki veya yaşadığımız ülke ve şehirdeki günlük, aylık, yıllık gibi gübre miktarlarını yaklaşık olarak hesaplayabilir ve dünyamızda ve/veya yaşadığımız ülke ve şehirdeki geçmişten günümüze çiftlik hayvanı sayısı değişimine bağlı olarak bu gübre miktarlarının değişim miktarlarını kabaca hesaplayabiliriz.

Tavuklarda, sığırlarda ve diğer çiftlik hayvanlarında günlük gübre üretimi etkileyen unsurlar vardır, bu unsurlar arasında havanın yaşı, hayvanların sağlık durumları, hayvanların ırkı, hayvanların diğer bireysel özellikleri, günlük tüketilen yem miktarı, yemin kalitesi ve içeriği, tüketilen su miktarı, çevre sıcaklığı ve nemi, diğer çevresel etkenler ve stres etkenleri gibi sayılabilir.

Gübrelerin Karasinek Nüfusu Üzerindeki Bazı Etkileri

Karasinekler yumurtalarını insan ve hayvan dışkıları, organik kaynaklı çöpler, bataklıklar, özellikle sıcak ve nemli yerler ve bunun gibi organik kaynaklara bırakırlar.

Geçmişten günümüze artan insan ve çiftlik hayvanı nüfusu kaynaklı gübrelerin miktarındaki artış ve çevre şartlarının uygun olduğu yerler karasinek nüfusunda arttırıcı etkiye sebep olmaktadır. Bu sebeple nüfuslarında artış olan karasinek gibi zararlı böceklerin nüfusunu kontrol altına almak amacıyla mücadele etmek insan sağlığı ve hayvan sağlığını koruma gibi nedenlerle gereklidir. Peki, karasinek nüfusunun artmasına imkân sağlayan insan ve hayvan gübreleri aynı zamanda bu zararlı böceklerin nüfusunu azaltmak ve/veya kontrol altına almak için kullanılabilir mi? Bu sorunun cevabı evet, insan ve hayvan gübreleri karasinek nüfusunu azaltmak ve/veya kontrol altına almak için de kullanılabilir.

Halk arasında karasinek olarak bilinen ev sineği, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) insanlar ile yakın ilişki içerisinde bulunan ve kozmopolit yayılış gösteren bir sinek türüdür (Koç ve Çetin, 2017). Erginler yaklaşık olarak 2-3 hafta



yaşayabilmektedir, bu süre sıcaklığın düşük olduğu durumlarda 2-3 aya kadar çıkabilmektedir (Koç ve Çetin, 2017).

Bilindiği üzere organik maddelerin kurtlanmaları genellikle karasineklerin (*Musca domestica*) yumurta bırakmaları şeklinde olmaktadır. Ev Sineği böcekleri (Insecta) sınıfının Diptera takımına mensupturlar. 0,5-1 cm boyunda siyah gri renklidirler. Çöp ve gübre gibi nemli organik madde bulunan yerlere 100-150 tanesi yığın halinde yumurtalarını bırakır. Çıkan larvalar organik maddelerle beslenir. Sıcak havada ortalama 7-8 günde sinek olarak uçarlar. Bir kara sinek yumurtadan optimum koşullarda 1 gün sonra larva olarak çıkar ve 7 günde pupa dönemine gelir. Bu dönemden de 2-4 gün arasında yetişkin hale gelir ve 10 gün sonra yumurtlamaya başlar. Bir yetişkin karasinek bir defa da 100-150 adet yumurta bırakır. Yetişkin bir karasinek 5-6 defa yumurta bırakır ve yaklaşık 40-50 gün yaşar. Çok kuru ve çok sulu ortamlarda gelişmezler. Larvaları 20-27 °C de 3-4 gün, 15-20° C de 7-10 günde gelişirler. Her türlü besin artıkları ve bunlardan oluşan çöplüklerde ürerler. Yumurtadan ergine kadar gelişme dönemleri 16 °C de 49 gün, 20 °C de 20 gün ve 30 °C de 10-12 gündür (Geldiay ve Geliday, 1978; Sönmez ve ark., 2006).

Bu bilgilerden yararlanarak karasineklerin yumurtalarını bıraktığı organik kaynakları onların nüfusunu azaltmak ve/veya kontrol altına almak için de kullanılabiliriz. Karasinekler yumurtalarını bırakırken civardaki en uygun ortamı tercih edeceğini düşünürsek böyle bir ortam hazırlayabiliriz. Bir miktar uygun nem oranına sahip hayvan gübresini güneş alan bir yere bir poşet veya başka bir

malzeme üzerine koyarız, güneş gübreyi ısıtır ve karasineklerin yumurta bırakması için uygun sıcaklığı sağlar, poşet veya benzer başka bir malzeme ise bırakılan karasinek yumurtalarının toprağa veya başka yerlere geçişini önleme görevi görür. Karasineklerin yumurta bırakmaları için uygun olan bu ortamı sağlamamızın ardından civardaki karasineklerin yumurta bırakmaya başladığı ilk günden saymaya başlayarak karasinek yumurtalarının pupa dönemine geldiği gün veya pupa dönemi öncesinde bir gün larva halinde iken içinde bulunduğu bu hayvan gübresi yığını ve benzeri organik kaynağın üzerine plastik muşamba ve benzeri örtülerle örtüp karasineklerin çıkışını önleriz veya hayvan gübresi yığını ve benzeri organik kaynağın içindeki bu karasinek larvalarını tavuk ve benzeri kanatlı hayvanları beslemede yem kaynağı olarak kullanabiliriz. Bu sayede karasinek nüfusunu azaltabilir ve/veya kontrol altına alabiliriz. Bu işlemleri yaparken takvim belirlememizin kolay olması için; karasineklerin yumurta bırakmaları için hazırlayacağımız uygun ortamı eğer koşullar uygunsa hazırladığımız günden (örneğin pazartesi) bir hafta sonra aynı gün üzerine plastik muşamba ve benzeri örtülerle örtüp karasineklerin çıkışını önleriz veya organik kaynağın içindeki bu karasinek larvalarını tavuk ve benzeri kanatlı hayvanları beslemede yem kaynağı olarak kullanabiliriz.

Hayvan gübrelerinin ve benzeri organik kaynakların üzerini karasinekler yumurta bırakmadan önce örtüp karasinek nüfusunu azaltmayı da düşünüyor olabilirsiniz fakat bu durumda karasinekler çoğalma içgüdüleriyle yumurtalarını bırakacak uygun bir yer arayacakları için büyük olasılıkla karasinek nüfusu varlığını

ARAŞTIRMA

sürdürecektir. Tabii eğer hayvan gübreleri ve benzeri organik kaynaklar doğru olarak yönetilemez ve kontrol edilemezse istenildiği gibi karasinek nüfusunu azaltmak ve/veya kontrol altına almak mümkün olmaz.

Türkiye’de ve Dünyada Bazı Önemli Veriler ve Değerlendirmeler

Türkiye’nin toplam yüzölçümü 783.577 km²’dir (Anonim, 2023a).

Çizelge 2. Yıllara göre Türkiye nüfusu ve kişi başına düşen alan (metre kare)

Yıllar	Türkiye Nüfusu	Kişi Başına Düşen Alan (m ²)
2000	67 803 927	11 556,5
2010	73 722 988	10 628,6
2020	83 614 362	9 371,3
2022	85 279 553	9 188,3

Kaynak: Anonim, 2023a; Anonim, 2023b

Not: Sayıların virgülden sonraki kısımlarında yuvarlamalar yapılmıştır.

Dünyanın toplam alanı 510.072.000 km²’dir ve bu alanın 148.940.000 km²’si karasal alan, 361.132.000 km²’si ise su alanıdır, dünyanın toplam alanı içindeki su alanı %70,8’dir (Anonim, 2023c).

Çizelge 3. Yıllara göre Dünya nüfusu ve kişi başına düşen alan (metre kare)

Yıllar	Dünya Nüfusu	Kişi Başına Düşen Karasal Alan (m ²)
2000	6 148 898 975	24 222,2
2010	6 985 603 105	21 321,0
2020	7 840 952 880	18 995,1
2022	7 975 105 156	18 675,6

Kaynak: Anonim, 2023c; Anonim, 2023d

Not: Sayıların virgülden sonraki kısımlarında yuvarlamalar yapılmıştır.

Zaman içerisinde Türkiye’de arılı kovan sayısı bazen artıp bazen azalsa da kovan başına bal veriminde düzenli olarak düşüş görülmektedir. Bal üretimi veya bal verimi doğrudan bitki varlığıyla (orman alanları ve tarımsal üretim için bitki yetiştiriciliğine düşen alan miktarı toplamı) ilişkilidir. İnsan besleme amacıyla yetiştirilen çiftlik hayvanlarından elde edilen ürünlerden olan et, süt ve yumurta miktarlarındaki zaman içerisindeki artışın

aksine kovan başına bal verimindeki düşüşün bitki varlığındaki (orman alanları ve tarımsal üretim için bitki yetiştiriciliğine düşen alan miktarı toplamı) azalışın bir sonucu ve/veya göstergesi olduğu anlaşılabilir.

Tarım, ormancılık ve balıkçılığın oluşturduğu küresel katma değer 2000 yılından 2020 yılına gelindiğinde reel olarak yaklaşık yüzde 78 (1,6 trilyon ABD dolarlık artış) büyüyerek 3,6 trilyon ABD dolarına ulaşmıştır (Anonymous, 2023f – sayfa 1).

Dünyada tarım, ormancılık ve balıkçılığın toplam GSYİH katma değerindeki payı (2015 ABD Doları fiyatları) 2000 yılından 2020 yılına kadar aşağı yukarı benzer olarak yaklaşık yüzde 4 civarında seyretmiştir (Anonymous, 2023f – sayfa 1 - FIGURE 2).

Dünya çapında tarım, ormancılık ve balıkçılık sektörlerindeki istihdamın payı 2000 yılında yüzde 40 iken (1 043 542 000 kişi) bu oran 2021 yılına gelindiğinde yaklaşık 13 yüzde puanı gerileyerek yüzde 26,6’ya (866 289 000 kişi) düşmüştür. Tarım (ormancılık ve balıkçılık da dahil) hizmet sektöründen sonra halen dünya çapında ikinci en büyük istihdam kaynağıdır. Tarım (ormancılık ve balıkçılık da dahil) sektörünün payındaki düşüş genellikle artan gelir düzeyleriyle bağlantılıdır, bu tüm bölgelerde ve neredeyse tüm ülkelerde tarımdaki istihdam payındaki düşüşü açıklamaktadır (Anonymous, 2023f – sayfa 6 ve 109).

2000 yılından 2020 yılına gelindiğinde küresel tarım arazilerinin kabaca üçte ikisi kalıcı çayırlar ve meralar için kullanılmıştır (2020’de 3,18 milyar hektar) ve bu alan 2000 yılına kıyasla yüzde 6 oranında (0,2 milyar hektar) azalmıştır (Anonymous, 2023f – sayfa 2).

2000 yılından 2020 yılına gelindiğinde küresel tarım arazilerinin kabaca üçte biri ekili arazidir (2020’de 1,56 milyar hektar) ve bu alan 2000 yılına kıyasla yüzde 5 oranında (0,07 milyar hektar) artmıştır (Anonymous, 2023f – sayfa 2).

2000 yılından 2020 yılına gelindiğinde küresel ölçekte tüm bölgelerdeki kişi başına düşen ekili alan ortalaması azalmıştır çünkü nüfus ekili alanlardan daha hızlı artmıştır. 2020 yılında dünya kişi başına ekili alan ortalaması 2000 yılına kıyasla yaklaşık yüzde 18 azalarak kişi başına 0,20 hektara düşmüştür (Anonymous, 2023f – sayfa 3).

Sulama için donanımlı küresel arazi alanı 2000 yılındaki 289 milyon hektardan yüzde 20 artışla 2020 yılında 349 milyon hektara ulaştı (Anonymous, 2023f – sayfa 3).

Küresel olarak 2020 yılında tarım arazileri içinde sulama için donanımlı alanların payı 2000 yılına kıyasla 1,4 yüzde puanı artarak yüzde 7,3’e yükselmiştir (Anonymous, 2023f – sayfa 4).

Arazilerdeki sulama oranlarının zamanla artmasının önemli bir sebebi ekilen ürünlerden verim artışı sağlanarak

Çizelge 4. Yıllara göre Türkiye’deki hayvan varlığı

Yıllar	Sığır	Koyun	Keçi	Manda
2005	10 526 440	25 304 325	6 517 464	104 965
2010	11 369 800	23 089 691	6 293 233	84 726
2015	13 994 071	31 507 934	10 416 166	133 766
2020	17 962 899	42 126 781	11 985 845	192 489

Kaynak: Anonim, 2023e

Çizelge 5. Yıllara göre Türkiye’deki bazı hayvansal veriler

Yıllar	Kanatlı Hayvanlara Ait Üretim Verileri		Arıcılık Verileri		
	Yumurta (Milyon Adet)	Kanatlı Eti (Ton)	Arılı Kovan (adet)	Bal Üretimi (ton)	Bal verimi (kg/kovan)
2005	12 052	936 697	4 590 013	82 336	18
2010	11 841	1 444 059	5 602 669	81 115	15
2015	16 726	1 909 276	7 748 287	108 128	14
2020	19 788	2 136 263	8 179 418	104 077	13

Kaynak: Anonim, 2023e

artan insan ve çiftlik hayvanı nüfusuna yetecek miktarda besin üretmek içindir.

Küresel boyutta pestisit (tarım ilacı) kullanımı 2000 yılında 2 047 088 ton iken 2020 yılına gelindiğinde yaklaşık yüzde 30 artarak 2 661 124 tona ulaşmıştır. Küresel boyutta ekili alan başına pestisit (tarım ilacı) kullanımı 2000 yılında 1,45 kg/hektar iken 2020 yılına gelindiğinde bu miktar 1,81 kg/hektara yükselmiştir (Anonymous, 2023f – sayfa 8, 134 ve 139).

Küresel boyutta pestisit (tarım ilacı) kullanımının zamanla artmasının önemli bir sebebi tarım ürünlerinde oluşan veya oluşabilecek zararların azaltılması amacıyla. Fakat tarım ürünlerindeki zararların ve/veya kayıp miktarlarının azaltılması benim gözlemlediğim kadarıyla önceki yıllarda bir başarı ölçüsü olarak kabul edilirken günümüzde daha çok zorunluluk haline gelen bir eğilime dönüşmüştür.

Azot (N), fosfor (P₂O₅ olarak ifade edilen) ve potasyumun (K₂O olarak ifade edilen) toplamı olarak ifade edilen üç inorganik gübrelerin küresel olarak toplam tarımsal kullanımı 2000 yılında 134 920 400 ton iken 2020 yılında yaklaşık 66 milyon ton (yüzde 49 artış) artarak 200 570 500 ton olmuştur. Küresel boyutta 2020 yılına ait 200 570 500 tonluk bu inorganik gübre kullanımının yaklaşık yüzde 56'si azot, yüzde 24'ü fosfor ve yüzde 20'si potasyumdur. (Anonymous, 2023f – sayfa 8, 9 ve 144).

Azot, fosfor ve potasyumun toplamı olarak ifade edilen ekili alan başına inorganik gübrelerin dünyadaki tarımsal kullanımı 2000 yılında hektar başına 90,3 kilogram iken 2020 yılında hektar başına yaklaşık 39 kg (yüzde 43 artış) artarak 129 kg besin maddesine ulaşmıştır. Küresel boyutta ekili alan başına 2020 yılına ait 129 kg/hektarlık bu inorganik gübre kullanımının 72,9 kilogramı azot, 30,9 kilogramı fosfor ve 25,2 kilogramı potasyumdur (Anonymous, 2023f – sayfa 10 ve 149).

Gübre kullanımındaki bu artışın önemli bir sebebi dünyamızdaki artan insan ve çiftlik hayvanı nüfusunu beslemek amacıyla eldeki alanlardan daha fazla verim almaya çalışıldığı içindir.

Dünya birincil mahsul üretimi 2000 yılından 2020 yılına gelindiğinde yaklaşık yüzde 52 (3,2 milyar ton artış) artarak 9,3 milyar tona ulaşmıştır. 2020 yılındaki bu 9,3 milyar tonluk üretim miktarını büyükten küçüğe doğru sırasıyla tahıllar,

	2000 yılı (Bin Hektar)	2020 yılı (Bin Hektar)	Değişim oranı, yüzde (%) yaklaşık olarak	Değişim miktarı (Bin Hektar)	2020 yılı toplam küresel alan içindeki payı yüzde (%) yaklaşık olarak
Küresel Tarım Alanı	4 878 013,5	4 744 459,5	% 2,74 azalış	133 554 azalış (kabaca Peru büyüklüğünde)	% 36,49
Küresel Orman Alanı	4 158 049,5	4 058 930,8	% 2,38 azalış	99 118,7 azalış (yaklaşık Mısır büyüklüğünde)	% 31,21
Diğer Alan	3 968 717,3	4 199 838,1	% 5,82 artış	231 120,8 artış	% 32,3

Kaynak: Anonymous, 2023f – sayfa 2, 36, 310 ve 315

Not: Sayıların virgülden sonraki kısımlarında yuvarlamalar yapılmıştır.

Yıllar	Dünya Et Üretimi Toplamı	Tavuk Eti	Domuz Eti	Sığır Eti	Diğer
2000	233 milyon ton	% 25	% 39	% 24	% 12
2020	337 milyon ton	% 35	% 33	% 20	% 12

Kaynak: Anonymous, 2023f – sayfa 16

şeker bitkileri, sebzeler, yağ bitkileri, meyveler, kökler ve yumrular oluşturur. Üretimdeki bu artış çoğunlukla; artan sulama, pestisitler (tarım ilaçları), gübre kullanımı, daha geniş ekili alan kullanımı faktörlerinin kombinasyonuna atfedilebilir, daha iyi tarım uygulamaları ve yüksek verimli mahsullerin kullanımı gibi diğer faktörler de bu üretim artışında rol oynar (Anonymous, 2023f – sayfa 13).

Dünya çapında çok sayıda mahsul ekilip haset edilirken 2020 yılında küresel boyutta 9,3 milyar tonluk birincil mahsul üretiminin yarısını sadece dört ayrı mahsul oluşturuyordu. Bunlar miktar olarak büyükten küçüğe doğru; şeker kamışı (1,9 milyar ton ile toplamın yüzde 20'si), mısır (1,2 milyar ton ile yüzde 12), buğday (0,8 milyar ton ile yüzde 8), pirinç (0,8 milyar ton ile yüzde 8) olarak sıralanmaktadır. Daha sonra sırasıyla palm yağı meyvesi yüzde 4, patates yüzde 4 ve diğer mahsullerin toplamı yüzde 43'lük kısmı oluşturmaktadır (Anonymous, 2023f – sayfa 14 ve FIGURE 21).

Küresel bitkisel yağ üretimi 2000 yılından 2019 yılına gelindiğinde yaklaşık yüzde 125 (115 milyon ton artış) artarak 208 milyon tona ulaşmıştır. 2019 yılındaki 208 milyon tonluk küresel bitkisel yağ üretimi içerisinde en büyük pay palm yağına (yüz-

de 36) aittir daha sonra sırasıyla büyükten küçüğe doğru soya yağı (yüzde 29), kolza yağı (yüzde 12), ayçiçeği yağı (yüzde 10) ve diğer yağlardan (yüzde 14) oluşmaktadır (Anonymous, 2023f – sayfa 15).

Dünya et üretimi 2000 yılından 2020 yılına gelindiğinde yaklaşık yüzde 45 (104 milyon ton artış) artarak 337 milyon tona ulaşmıştır (Anonymous, 2023f – sayfa 16).

Çizelge 6'da görüldüğü üzere geçmişten günümüze tavuk etinin toplam et üretimi içindeki payı artarken domuz eti ve sığır etinin toplam et üretimi içindeki payı azalmıştır. Bunun önemli bir sebebi tavuğun yavru verme miktarının domuz ve sığıra göre çok fazla olması ve ayrıca kısa zamanda yetiştirilip et üretimi için kesilebilmesi sebebiyle artan insan nüfusunu beslemede önemli bir rol oynaması nedeniyledir.

Dünya süt üretimi 2000 yılından 2020 yılına gelindiğinde yaklaşık yüzde 53 (307 milyon ton artış) artarak 887 milyon tona ulaşmıştır (Anonymous, 2023f – sayfa 17).

Dünya tavuk yumurtası üretimi 2000 yılından 2020 yılına gelindiğinde yaklaşık yüzde 69 (36 milyar ton artış) artarak 87 milyar tona ulaşmıştır (Anonymous, 2023f – sayfa 17).



Sonuçlar ve Sonsöz

“Çiftçiler tarlalarındaki bitkileri gübrelemek için neden fabrikaların ürettiği kimyevi gübreleri satın alırlar? Çiftlik hayvanlarının gübrelerinin toprak ve bitki için eksikliğin yaşandığı yerlerde oldukça faydalı olduğunu söyleyen bilimsel çalışmalar olsa da neden birçok çiftçi hâlâ ikna edemiyor?” Bu gibi soruları tarımla ilgili haberlerde veya konuşmalarda duyabilirsiniz.

Bir üst paragraftaki soruların cevapları sadece bitkilerin hasat zamanlarındaki verim artışlarını sağlamak değildir, özellikle tarım konusunda çokta bilgisi olmayan insanlar için sadece hasattan ve ürün veriminden ibaret olduğunu düşünebilir fakat hasat zamanına gelinceye kadar birçok yorucu ve zaman alıcı iş vardır. Çiftçiler için gübrelerin kullanım kolaylığı yani tarlaya kolay ve hızlıca atılması çok önemli bir konudur ve bu çiftçilerin kimyevi gübreleri kullanma sebepleri arasında insanlar tarafından pek de konuşulmayan bir nedendir. Bitki yetiştiriciliğinde organik gübre kullanımını savunan insanlar için organik gübrelerin kullanım kolaylığı yani tarlaya kolay ve hızlıca atılmasının kimyevi gübreler kadar kolay olmasını sağlamak, bu yöntemleri öğrenmek ve yeni yöntemler geliştirmek önemli bir rekabet gücü sağlayacaktır. Çiftlik hayvanlarının gübrelerini tarlalarına atarak bitkileri gübrelemek isteyen çiftçiler genellikle traktörlerin kasa gibi kısımlarına gübreleri yükleyerek çoğunlukla beden gücüne dayalı olarak küreklerle gübreleri tarlalarına atmaktadırlar ve bu iş zaman alan yorucu bir iştir.

Bunun yanında çiftçilerin tarlalarında kullanabileceği kimyevi gübrelerin içerikleri ile tavuk, sığır, koyun gibi çiftlik hayvanlarının gübrelerinin içeriklerini

kiyaslamak konunun anlaşılmasında faydalı olacaktır. Bu durumu bir örnekle açıklamak gerekirse; bir çiftçi tarlasında yetiştirdiği bitkileri gübrelemeye ihtiyaç duyuyor, çiftçinin tarlasında yetiştirdiği bitkilerin ihtiyacı gereği yüksek miktarda azotlu gübreye ihtiyaç duyuluyor. Çiftçi tarlasındaki bitkilerin ihtiyacı olan yüksek miktardaki azot ihtiyacını karşılamak için imkânı dahilinde olan seçenekleri kıyaslayabilir. Bu kıyaslamayı kimyevi gübrelerin azot içerikleri ile tavuk, sığır, koyun gibi çiftlik hayvanlarının gübrelerinin azot içerikleri arasında yaptığında kimyevi gübrelerden bazılarının azot içeriği (yüzde oransal olarak) bakımından çiftlik hayvanlarının gübrelerine kıyasla çok daha yüksek olduğunu görebilecektir. Oransal olarak görülen bu yüksek farklılık seçenekler dahilinde çiftçinin tarlasında bitkileri için kullanacağı kimyevi gübre miktarının (örneğin kilogram cinsinden) çiftlik hayvanlarının gübrelerine kıyasla çok daha az miktarda olacağı anlamına gelir. Yani çiftçi tarlasındaki bitkilerin ihtiyacı duyduğu azot miktarını çiftlik hayvanlarının gübrelerine kıyasla çok daha az miktarda (örneğin kilogram cinsinden) kimyevi gübre kullanarak karşılayabilir. Bu durum çiftçilerin kimyevi gübreleri tercih etme sebepleri arasında önemli bir yere sahiptir.

Sonuç olarak bir konu üzerinde yorum yapıldığında öncelikle konu hakkında bilgi sahibi olmak, doğru değerlendirmeler yapmak, doğru analizler yapmak ve doğru kıyaslamalar yapmak faydalı olacaktır.

Teşekkür

Bu makaleyi yazarken yararlandığım tüm kaynaklara teşekkür ederim. Ayrıca dünyamızın faydası için çalışan bütün insanlara teşekkür ederim.

Kaynaklar

Anonim, 2023a. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, <https://www.dsi.gov.tr/Sayfa/Detay/754> (Erişim Tarihi: 12.06.2023).

Anonim, 2023b. Türkiye İstatistik Kurumu, <https://www.tuik.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 12.06.2023).

Anonim, 2023c. Vikipedi, https://tr.wikipedia.org/wiki/Y%C3%BCz%C3%B6l%C3%A7%C3%BCmlerine_g%C3%B6re_%C3%BClkeler_listesi (Erişim Tarihi: 13.06.2023).

Anonim, 2023d. Macrotrends, <https://www.macrotrends.net/countries/WLD/world/population> (Erişim Tarihi: 13.06.2023).

Anonim, 2023e. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Hayvancılık Genel Müdürlüğü, <https://www.tarimorman.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/HAYGEM.pdf> (Erişim Tarihi: 14.06.2023).

Anonymous, 2023f. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) STATISTICAL YEARBOOK WORLD FOOD AND AGRICULTURE 2022, <https://www.fao.org/3/cc2211en/cc2211en.pdf> (Erişim Tarihi: 14.06.2023).

Anonim, 2023g. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, [https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tavukculuk/Belgeler/web%20English%20Doc/journal%20\(Dergimiz\)/Dergimiz%20Cilt%2010%20Ozel%20sayi/Cilt%2010%20Ozel%20sayi%201%20Makale%205%20Kafes%20Sisteminde%20G%C3%BCbrenin%20Uzakla%C5%9Ft%C4%B1r%C4%B1lmas%C4%B1%20ve%20Y%C3%B6netimi.pdf](https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tavukculuk/Belgeler/web%20English%20Doc/journal%20(Dergimiz)/Dergimiz%20Cilt%2010%20Ozel%20sayi/Cilt%2010%20Ozel%20sayi%201%20Makale%205%20Kafes%20Sisteminde%20G%C3%BCbrenin%20Uzakla%C5%9Ft%C4%B1r%C4%B1lmas%C4%B1%20ve%20Y%C3%B6netimi.pdf) (Erişim Tarihi: 29.06.2023).

Anonim, 2023h. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Hayvancilik/Buyukbas-Hayvancilik> (Erişim Tarihi: 30.06.2023).

Anonim, 2023i. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, <https://cevresehgostergeler.csb.gov.tr/kiyi-ve-deniz-sularındaki-besin-maddeleri-i-91719> (Erişim Tarihi: 19.08.2023).

Doğan Sağlamtimur, N., Sağlamtimur, B., 2018. Sucul Ortamlarda Ötrofikasyon Durumu ve Senaryoları. Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, Cilt 7, Sayı 1, 75-82, Niğde.

Koç S., Çetin H., 2017. Vektör artropodlar ve mücadelesi. Türkiye parazitoloji Derneği yayın no: 25, s. 259- 262, İzmir.

Sönmez, A.Y., Arslan, G., Aras, M.S., Bektaş, S., 2006. Alabalık yetiştiriciliğinde ikame yem olarak kullanılacak ev sineği (Musca domestica) larvalarının tavuk gübrelerinden üretimi üzerine bir araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 37 (2): 187-195.

Yağlı, H., Yıldız, K., 2019. Hayvan Gübresinden Biyogaz Üretim Potansiyelinin Belirlenmesi: Adana İli Örnek Hesaplama. Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 34(3), ss. 35-48.

Yetgin, M.A., 2010. Organik Gübreler ve Önemi. Samsun Valiliği İl Tarım Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi. *