

ISBN: 978-605-5244-19-4



ULUSAL TARIM VE GIDA ÇALIŞTAYI

KURAKLIK

1 Haziran 2021

ÇALIŞTAY ÖZET KİTAPÇIĞI



ULUSAL TARIM VE GIDA ÇALIŞTAYI

KURAKLIK

01 Haziran 2021

Çalıştay Özet Kitapçığı

Editör: Dr. Öğr. Üyesi Özgen Yılmaz

ISBN: 978-605-5244-19-4

Çorum, Türkiye



“Milli ekonominin temeli tarımdır.”

K. Atatürk

ONUR KURULU

Prof. Dr. Ali Osman ÖZTÜRK
Hitit Üniversitesi Rektörü

DÜZENLEME KURULU BAŞKANI

Doç. Dr. Güngör KARAKAŞ
Alaca Avni Çelik Meslek Yüksekokulu Müdürü

DÜZENLEME KURULU

Dr. Öğr. Üyesi Özgen YILMAZ
Hitit Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Şeyma AYDEMİR
Hitit Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Songül ÖZÜM
Hitit Üniversitesi

Öğr. Gör. İbrahim İlker YURTTAŞ
Hitit Üniversitesi

Öğr. Gör. Burcu DAYSAL
Hitit Üniversitesi

Öğr. Gör. Gökşad Cemil KOTAN
Hitit Üniversitesi

Öğr. Gör. Murat DİNÇER
Hitit Üniversitesi

GÖRSEL TASARIM VE DÜZENLEME

Öğr. Gör. Selim ÖZDEM
Hitit Üniversitesi

SEKRETERYA VE RAPORTÖRLER

Öğr. Gör. Esra Özata ŞAHİN
Hitit Üniversitesi

E-mail: esraozata@hitit.edu.tr

Öğr. Gör. Önder YAKIŞTIRAN
Hitit Üniversitesi

E-mail: onderyakistiran@hitit.edu.tr

MODERATÖRLER

Doç. Dr. Faruk MARAŞLIOĞLU

Dr. Öğr. Üyesi Şeyma AYDEMİR

Dr. Öğr. Üyesi Songül ÖZÜM

KONUŞMACILAR

Prof. Dr. Gürsel DELLAL (Ankara Üniversitesi)

Doç. Dr. Elçin GÜNAYDIN (Kastamonu Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi Duygu BUDAK (Aksaray Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi Pınar KAYNAR (Hitit Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi Özgen YILMAZ (Hitit Üniversitesi)

Öğr. Gör. Dr. Özge ŞAHİN (Ankara Üniversitesi)

Öğr. Gör. Dr. Taylan DOĞAROĞLU (Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi)

Dr. Burak ÖĞLÜ (Estonian University of Life Sciences)

Dr. Murat YEŞİLTAŞ (Akdeniz Su Ürünleri Araştırma, Üretim ve Eğitim Enstitüsü)

Yüksek Ziraat Mühendisi Serkan SAYIN (Alaca İlçe Tarım Müdürlüğü)

Murat KABAKÇI (Çorum Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü)

İLETİŞİM

Alaca Avni Çelik Meslek Yüksekokulu

Yıldızhan Mahallesi Avni Çelik Caddesi Alaca/ÇORUM

+90 364 411 50 50

E-mail: tarimgida@hitit.edu.tr

Web Adresi: tarimgida.hitit.edu.tr/Home/Index

İÇİNDEKİLER

Açılış Konuşmaları

Prof. Dr. Ali Osman ÖZTÜRK.....	iv
Doç. Dr. Güngör KARAKAŞ	vii

Çalıştay Programı	ix
-------------------------	----

1. Oturum:

Küresel Kuraklık, Polinatörler Ve Tarım	1
Kuraklıktan Hemen Önce: Göller	2
Kuraklık Ve Akuaponik Sistemler.....	3
Çorak Sular	4

2. Oturum:

Bitkilerin Kuraklık Stresinden Kaçış Mekanizmaları.....	5
Gıda İşletmelerinde Su Güvenliği.....	6
Kuraklığın Tarımsal Verim, Ürün Deseni Ve Biyoçeşitlilik Üzerine Etkisi	7
Çorum Devlet Su İşleri'nin Kuraklık Raporu.....	9

3. Oturum:

Türkiye'de İklim Değişikliği Ve Hayvancılık Sektörü.....	13
Kuraklığın Hayvancılığa Ağır Bedeli	14
Kuraklığın Yem Değerliliği Üzerine Etkisi	15
Çalıştay Sonuç Bildirgesi.....	16



AÇILIŞ KONUŞMASI

Prof. Dr. Ali Osman ÖZTÜRK

Hitit Üniversitesi Rektörü

Türkiye’de 47 milyon insanın kuraklıktan doğrudan veya dolaylı olarak etkileneceği tahmin edilmektedir. Yine Türkiye’nin önümüzdeki yıllarda artan su sorunlarının 2050 yıllarına doğru ciddi bir boyuta ulaşacağı ve Türkiye’nin su fakiri bir ülke olacağı ön görülmektedir.

Çiftçilerimizin bu değişime adapte olmaları, onların direncini artırabilir. Çiftçilerin değişen şartlara adapte olması bir yana, iklim değişikliğine uyum sağlayamayan bitkiler, hayvanlar, kuşlar ve böcek türleri bile yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalabilir. Değişime uyum için çiftçiler ürettikleri ürün desenini, ekim, dikim, hasat, gübreleme ve ilaçlama tarihlerinde önemli değişiklikler yapmak zorundadırlar. Yine çiftçiler ürünlerin gübreleme, ilaçlama, sulama miktarlarında da önemli değişiklikler yapmak zorundadır.

Türkiye’de iklim değişikliği bağlamında, çoğu bölgede daha önce hissedilmeyen ve tecrübe edilmemiş bir takım doğa olaylarında farklılıklar, aksamalar yaşanıyor.

Tabi bu uzun vadede çok yönlü ele alınması gereken bir konu. Nereden başlamamız gerekiyor dersek, sanki iklim değişikliği konusu, kuraklık bahsiyle biraz kendini öne çekti. İklim değişikliği, ozon tabakası uzun yıllardır tartışma konusuydu. Paris Anlaşması, uluslararası düzeyde birtakım çalışmaların önünü açmaya çalışıyordu ancak sanayileşmeyle birlikte öne çıkan ülkelerin kullanmış oldukları farklı teknolojilerin, özellikle çevre dostu olmayan teknolojilerin 19. yüzyıl ve 20. yüzyılın ortalarına kadar çok yoğun şekilde dünyada oluşturmuş olduğu tahribatın ötesinde iklim değişikliği dediğimiz ve şu anda karşı karşıya olduğumuz bir konunun aslında bir şekilde hazırlanma süreci bile 1.5 asır sürdü.

Şimdi sektörel anlamda nasıl ki enerji paylaşımıyla ilgili üst düzey çatışma ve sorunlar yaşanıyorsa, su bahsinin de bu şekilde önümüzdeki yüzyılın belki de en önemli konusu

olacağı yönünde ciddi tartışmalar başlamış durumda. Uluslararası düzey bağlamında bakarsak, farklı sorumluluklar ve yükümlülükler gerekirken ancak, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin açılmış olan refah seviyesi makasının açılması, bunu daraltmak üzere daha yüksek teknolojiye sahip olmadan orta düzey teknolojiyle doğaya verdiği tahribat devam etmektedir. Yeşil enerji ve yeşil üretimden farklı nedenlerle bahsediyorlar. O tecrübeyi dikkate almak gerekir ama bu konuların temelinde de gelir dağılımının, refah seviyesinin büyük etkisi var. Refah seviyesi düşük olan yerlerde, çevreyle ilgili sorunlar listenin sonunda yer almaktadır. Toplumlar, önce kendi varlığını idame ettirmek durumunda kalıyor.

İklim değişikliğiyle mücadele, uzun soluklu olmalı.

3 tarafımız denizlerle çevrili. Konum olarak iki kıta arasında geçiş güzergâhında bulunuyoruz. Mevsimsel anlamda, eşit takvimlendirilmiş şekilde, dört mevsimde yaşadığımız coğrafyadayız. Bu lokasyon aynı ama ne değişebilir? Kuraklık bağlamında bir kere makro düzeyde daha geniş perspektifte değişen gelen nedir? Bunun tespiti gerekmektedir. İklim değişikliği, nasıl ki uzun vadede farklı farklı açılımlardan dolayı neredeyse iki asrı bulan değişim, insanlığın biraz doğal kaynakları dikkatsizce kullanmasıyla buraya geldiyse bundan sonra da olabildiğince nazik ve dikkatli şekilde, uzmanların görüşleri alınarak yerli yerince atılacak adımlarla bu süreci doğal ortamına yavaş yavaş taşıyacağımız ortada. Yani iklim değişikliğiyle mücadele, kısa vadeli, bir solukta bir değişimle, bir politika uygulamasıyla altında kalkılacak bir hal değil. Çok boyutlu, çok unsurlu bir yapı. İklim değişikliğiyle mücadele, uzun soluklu olmalı.

Alışık olmadığımız bir kuraklık dönemi karşımıza çıktı.

Tarım alanlarında, üretim anlamında öne çıkan bölgelerimizde hiç alışık olmadığımız bir kuraklık dönemi karşımıza çıktı. Bu şartlarda uzun vadede iklim değişikliği ama kısa vadede kuraklıkla mücadele, yani kuraklık bağlamında iki şey üzerinde odaklanmamız gerekiyor diye uzmanlarımız belirtmiş ancak bu çalıştaylarla tabii ki bunu çeşitlendirerek, bir makro politika olarak ulusal politika, yerel politika olarak da her bölgenin kendi içinde değerlendirilmesi, yapılabileceklerinin bir faktör analizi olarak hangi faktörlere eğilmesi gerektiği, hangi paydaşların ne gibi rol alacağı, çiftçiden sivil topluma, sivil toplum örgütlerinden kurum ve kuruluşlara ve buna bağlı olarak entegre edilmiş tarladan satış noktalarına kadar gidebilecek birçok zinciri gözden geçirerek entegre bir model çalışılması gerektiği hususu ortada.

Bu tür çalıştayların sahaya yansıtılması gerekiyor. Suyu kullanan çiftçimizin, çiftçimize suyu kullanma imkânı veren yerel yöneticilerimizin, sivil toplum örgütlerinin ortak akıl geliştirerek su gibi kıymetli hazinemizin hem üretim alanlarındaki imkânlarını geliştirerek hem de ileriye dönük olarak atılacak tutarlı politikaların oluşturulması bakımından bir bütünlük arz edecek şekilde anlamlı yapıda ele alınması gerekir.



AÇILIŞ KONUŞMASI

Doç. Dr. Güngör KARAKAŞ

Alaca Avni Çelik Meslek Yüksekokulu Müdürü

Sayın Rektörüm, Kıymetli Hocalarım ve Değerli katılımcılar; bu yıl tarım gıda çalışmaları kapsamında yapmış olduğumuz çalıştayımızın düzenlenmesinde emeği geçen herkesin adına sizlere "Hoş geldiniz" demenin onur ve mutluluğunu yaşıyorum. Tarım gıda çalışmaları kapsamında, üniversitemiz tarafından bu sene seçilen 'Kuraklık' konulu çalıştaya hepimiz hoş geldiniz.

Bugün neredeyse bütün bilim insanları tarafından, dünya iklim sistemindeki bozulmaların önemli bir kısmının insan kaynaklı olduğu kabul edilmektedir. İklim bilimcilerin birleştiği ortak nokta ise atmosferdeki sera gazı artışından kaynaklanan küresel ısınmadır. Özellikle Türkiye karma iklim yapısına sahip olması nedeniyle küresel iklim değişikliğinden en çok etkilenecek ülkelerden birisidir. Orta kuşak enlem bölgesinde yer alan Türkiye'nin 51 milyon hektarlık arazisi, kurak ve yarı kurak alan olarak değerlendirilmekte ve 47 milyon insanın kuraklıktan doğrudan veya dolaylı olarak etkileneceği tahmin edilmektedir. Yine Türkiye'nin önümüzdeki yıllarda artan su sorunlarının 2050 yıllarına doğru ciddi bir boyuta ulaşacağı ve Türkiye'nin su fakiri bir ülke olacağı ön görülmektedir. Genel olarak küresel ısınmanın özelde kuraklığın etkisi 3 farklı açıdan incelenebilir.

Bunlardan Birincisi Ekonomik Etkiler; Ürünlerde Kayıp, Ürünlerin Kalitesinde Düşüklük, Böcek İstilaları, Otlaklardaki Verimliliğin Azalması, Hayvanlar için besin ve su temin edilmemesi, Orman yangınları, Orman alanlarının verimliliğin azalması, Hayvancılıkta ve Tarımda Kayıplar, Su ürünlerinde kayıplar, Yiyecek Stoklarında azalma, Su kaynaklarının geliştirilmesinde pahalılık, Çiftçi gelirlerinde azalışlar, Turizmde kayıplar, Tarımsal Üretime bağlı endüstri kayıpları ve devletin vergi kayıpları olarak sayılabilir.

Çevresel Etkilere baktığımızda; Doğal Bitki alanların zarara uğraması, Su kalitesinin bozulması, Balıkların yaşam alanlarında zarar meydana gelmesi, Doğal yaşamın

bozulması, Hayvan kalitesinde bozukluk gibi unsurlar sayılabilir. Son olarak Sosyal Etkilere baktığımızda: Sosyal Huzursuzluk, Yiyecek ve su kıtlığı, Hastalıklar ve göçler sayılabilir.

Hayat sürekli bir devinim ve akış halinde olması nedeniyle kuraklıktan etkilenecek çiftçilerin iklim değişimini doğru anlamaları ve bu değişime adapte olmaları onların direncini artırabilir. Çiftçilerin değişen şartlara adapte olması bir yana, iklim değişikliğine uyum sağlayamayan bitkiler, hayvanlar, kuşlar ve böcek türleri bile yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalabilir. Bu açılış konuşmasında sözlerime son vermeden önce İklim değişikliğine uyum için yapılması gerekenlerden bazılarının altını çizmek istiyorum. Değişime uyum için çiftçiler ürettikleri ürün desenini, ekim, dikim, hasat, gübreleme ve ilaçlama tarihlerinde önemli değişiklikler yapmak zorundadırlar. Yine çiftçiler ürünlerin gübreleme, ilaçlama, sulama miktarlarında da önemli değişiklikler yapmak zorundadır.

Genel olarak değişen şartlara, özel olarak iklimsel değişime uyum sağlayamayan üretim sistemlerinin ve üreticilerin pek de yaşam haklarının olmadığı söylenebilir. Farklı disiplinlerden bilim insanları ve paydaşların katılımı ile gerçekleştirecek olan bu çalıştayda kuraklık konusu masaya yatırılacaktır. Kuraklık çalıştayımızın hayırlara vesile olmasını temenni ediyorum. Çalıştayımıza destek veren bütün katılımcılara teşekkür ediyorum.

ÇALIŞTAY PROGRAMI

Bu çalıştayın organizasyonu ve raporlanması Hitit Üniversitesi Alaca Avni Çelik Meslek Yüksekokulu tarafından yapılmıştır.

- 09:50 – 09:55 Video Açılış
- 09:55 – 10:00 Öğr. Gör. Burcu DAYSAL tarafından konuşmacıların karşılanması
- 10:00 – 10:10 Açılış Konuşması
Doç. Dr. Güngör KARAKAŞ
Alaca Avni Çelik Meslek Yüksekokulu Müdürü
- 10:00 – 10:20 Açılış Konuşması
Prof. Dr. Ali Osman ÖZTÜRK
Hitit Üniversitesi Rektörü

I. Oturum Moderatör: Doç. Dr. Faruk MARAŞLIOĞLU

- 10:20 – 10:35 *Küresel Kuraklık, Polinatörler ve Tarım*
Öğr. Gör. Dr. Taylan DOĞAROĞLU
- 10:40 – 10:55 *Kuraklıktan Hemen Önce: Göller*
Dr. Burak ÖĞLÜ
- 11:00 – 11:15 *Kuraklık ve Akuaponik Sistemler*
Dr. Murat YEŞİLTAŞ
- 11:20 – 11:35 *Çorak Sular*
Dr. Öğr. Üyesi Özgen YILMAZ

11:40 – 11:55 Mola

II. Oturum Moderatör: Dr. Öğr. Üyesi Songül ÖZÜM

- 12:00 – 12:15 *Bitkilerin Kuraklık Stresinden Kaçış Mekanizmaları*
Öğr. Gör. Dr. Özge ŞAHİN
- 12:20 – 12:35 *Gıda İşletmelerinde Su Güvenliği*
Dr. Öğr. Üyesi Pınar KAYNAR
- 12:40 – 12:55 *Kuraklığın Tarımsal Verim, Üretim Deseni ve Biyoçeşitlilik Üzerindeki Etkisi*
Yüksek Ziraat Mühendisi Serkan SAYIN
- 13:00 – 13:15 *Çorum İli'nde Tarımsal Kuraklığı Önlemede DSİ'nin Rolü ve Yatırımları*
Çorum DSİ İl Müdürü Murat KABAKÇI

13:20 – 13:35 Mola

III. Oturum Moderatör: Dr. Öğr. Üyesi Şeyma AYDEMİR

13:40 – 13:55 *Türkiye 'de İklim Değişikliği ve Hayvancılık Sektörü*
Prof. Dr. Gürsel DELLAL

14:00 – 14:15 *Kuraklığın Hayvancılığa Ağır Bedeli*
Doç. Dr. Elçin GÜNAYDIN

14:20 – 14:35 *Kuraklığın Yem Değerliliği Üzerine Etkisi*
Dr. Öğr. Üyesi Duygu BUDAK

14:40 – 14:55 Mola

15:00 – 15:20 Çalıştayda paylaşılanlara ve kuraklık hakkındaki görüşlere dair toplantı

15:20 – 15:30 Kapanış Konuşması
Doç. Dr. Güngör KARAKAŞ

ÖZETLER

KÜRESEL KURAKLIK, POLİNATÖRLER VE TARIM

Taylan Doğaroğlu*

¹Muđla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Merkez Laboratuvarları Çevre Sorunları Araştırma ve Uygulama Merkezi, Muğla, Türkiye

*Sorumlu Yazar: taylan@mu.edu.tr

Özet

Ekosistem üzerindeki etkileri her geçen sene daha fazla hissedilen iklim değişikliğinin, dünya genelinde birçok bölgede yaşanan kuraklık sorunlarını hızlı bir şekilde artıracakı öngörülmektedir. Bu küresel kuraklık sorunu doğanın her alanında hayati görevleri olan polinatör böcek türlerinin varlığını tehdit etmektedir. Ekolojik faydalarının yanında özellikle tarımsal üretimde de çok büyük bir öneme sahip olan polinatör türlerin başında bal arıları gelmektedir. Kuraklık ile direk olarak ilişkilendirilebilen polinatör-bitki birlikteliğinde yaşanan aksaklıklar, kısır bir döngü şeklinde devam ederek bu iki aktörün ekosistemdeki etkinliğini engellemekte ve dolayısıyla tarımsal üretimde ciddi ekonomik kayıplara neden olmaktadır.

Anahtar kelimeler: Kuraklık, Polinatörler, Bal arıları, Tozlayıcılar.

KURAKLIKTAN HEMEN ÖNCE: GÖLLER

Burak Öglü*

¹Estonian University of Life Sciences, Institute of Agricultural and Environmental Sciences, Chair of Hydrobiology and Fishery, Tartu, Estonya

*Sorumlu Yazar: ogluburak@gmail.com

Özet

Su kıtlığı çeken ülkelerde kuraklık, küresel ısınmanın ve iklim değişikliğinin etkisi ile önemli bir konu haline gelmiştir. Gerek içme suyu olarak gerekse tarımsal alanlarda kullanılan iç sular antropojenik baskılara bağlı olarak yetememe düzeyine inmiştir. Son yüz yılda dünyada ve Türkiye’de birçok göl ya kurumuş ya da kuruma tehdidi altındadır. Bu nedenle, iklim değişikliğinin iç sular üzerindeki etkisini anlamak amacıyla göller üzerinde yapılan çalışmalar gün giderek artmaktadır. İklim değişikliğinin göller üzerine etkisi boylamlara ve göllerin özelliklerine göre farklılık gösterir. Tropik ve subtropik bölgelerdeki göllerde yaz yüzey su sıcaklığı artarken kuzey göllerinde en belirgin sonuçlar kış yüzey suyunun ısınması ve buz örtüsünün azalmasıdır. Göl kuraklık evresine girmeden önce, değişen su sıcaklığı, buz örtüsündeki değişiklikler, ekosistemin işleyişini bozarak suların içme suyu veya tarımsal sulamada kullanılmasını imkansız hale getirebilmektedir. Besin tuzlarının konsantrasyonlarındaki artışa ek olarak su sıcaklığının yükselmesi, gölün ötrofik duruma geçmesine ve toksik madde içeren alglerin patlamasına neden olabilmektedir. Artan yüzey suyu sıcaklığının yanında klor tuzlarının konsantrasyonundaki artış, asit kapasitesindeki (pH) değişikliklere ve bununla birlikte sularda insan kaynaklı veya doğal olarak bulunun bazı ağır metallerin taşınmasını kolaylaştırmasına, toksik olmayan formdan toksik forma geçmesine neden olabilir. Yerel bilimsel çalışmaların artırılması, bozulma evresine giren göller için ıslah çalışmaları yapılması, modern arıtma tesislerinin kurulması veya varolanların güncellenmesi, yerel halkın katı atık ve su kullanımı konusunda bilinçlendirmesi, balıklandırma çalışmalarının ya yapılmaması ya da yapılmadan önce bilimsel çalışmalar ile doğabilecek sonuçların hesaplanması alınabilecek önemler arasında sayılabilir.

Anahtar kelimeler: Göller, İklim değişikliği, Besin tuzları, Ötrofikasyon.

KURAKLIK VE AKUAPONİK SİSTEMLER

Murat Yeşiltas^{1*}

¹Tarım ve Orman Bakanlığı, Akdeniz Su Ürünleri Araştırma Üretim ve Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü,
Ekoloji ve Kaynak Yönetimi, Antalya, Türkiye

*Sorumlu Yazar: murat.yesiltas@tarimorman.gov.tr

Özet

Geleneksel tarım uygulamaları yaşam için eşsiz olan tatlı su kaynaklarının fazla sömürülmesine ve toprak verimliliğinin düşmesine neden olmaktadır. Günümüzde 7.8 milyara ulaşan dünya nüfusunun beslenmesinde tarımsal üretimde verimlilik ve çevre dostu alternatif sistem arayışı önem kazanmıştır. Alternatif uygulamalardan biri olan akuaponik sistemler modern, verimli ve sürdürülebilir üretim imkanı sağlar. Bu sistemlerde balık, bitki ve bakteri konsorsiyumu oluşturulup doğadaki nitrifikasyon döngüsü taklit edilir. Akuaponik sistemlerde tarımsal ürünlerin toprak ile bağlantıları kesilir. Toprak ile bağlantısı kesilen bitkilerin sağlığı için herbisit ve pestisit gibi tarım ilaçlarına ihtiyaç duyulmaz, böylece bitkileri zararlılardan uzak tutmak mümkün olur. Akuaponik sistemlerin önümüzdeki süreçte kullanılmasındaki başlıca nedenler arasında artan kuraklık, topraktaki tuzluluk, gıda güvenliği, kent tarımı, tarıma elverişsiz alanlar ve artan nüfus sayılabilir. Tarımı doğrudan etkileyen olumsuz faktörler arasında ise iklim değişikliği, toprak kirliliği ve kuraklık bulunur. Düşük su tüketimleriyle akuaponik sistemlerin artan gıda talebini karşılayacak geleceğin teknolojilerinden biri olduğu ortaya konulmaktadır. 1900 ile 2005 yılları arasındaki yağış miktarları incelendiğinde Amerika kıtasının kuzey, güney ve doğusunda, Avrupa kıtasının kuzeyinde, Asya kıtasının ise kuzey ve orta bölgelerinde yağış miktarlarının artış gösterdiği görülmüştür. Ancak Akdeniz, Güney Afrika ve Güney Asya bölgelerinde yağış miktarının azaldığı raporlarda yerini almıştır. Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasında Türkiye'nin Marmara, Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde orta ile yüksek derecede kuraklığın olduğu ortaya konulmuştur. Ülkemizin batı ve güney bölgelerindeki tarımsal faaliyetlerin uygun akuaponik sistemlere dönüştürülmesi ve ülkede yaygınlaştırılması başta kuraklık olmak üzere küresel iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılmasına katkı sağlayacaktır.

Anahtar kelimeler: Kuraklık, Akuaponik, Tarım, Su.

ÇORAK SULAR

Özgen Yılmaz^{1*}

¹Hitit Üniversitesi, Alaca Avni Çelik MYO, Laborant ve Veteriner Sağlık Programı, Çorum, Türkiye

*Sorumlu Yazar: ozgenyilmaz@hitit.edu.tr

Özet

Toprakların çoraklaşması gibi sular da mineral kompozisyonlarının bozulmasına göre çoraklaşabilir. Dünya, termodinamik açıdan açık bir sistem olmakla beraber atmosferin sıcaklığı oldukça düşük olan dış katmanları ve yerçekimi suyun Dünya'yı terketmesine (büyük ölçüde) izin vermez. Yani "suyu kaybetmek" ya da "susuzluk" kavramları, suya erişimin zorlaşması kadar nasıl bir suya erişileceği noktasına da dikkatleri çekmelidir.

Yapılan bilimsel çalışmalar "Tatlı Sularda Tuzlanma Sendromu" adı verilen bir ekolojik sorunu anahtarları ile tanımlamış olmakla beraber her tuz bileşeninin doğal ortamlara etkisini açıklamakta henüz yeterli değildir. Bileşenler arası olası etkileşimlerin sonuçları da belirgin değildir. Dünya'nın sahip olduğu jeolojik yapıdaki zenginlik ve antropojenik etkinliklerin artışı ile yoğunluğu dikkate alındığında, sularda bulunan bileşenlerin ve etkileşimlerinin belirlenmesi uzun sürecek, zahmetli ve ekosistemin korunmasında (bu haliyle) yetersiz bir girişime dönüşmektedir.

Bu nedenle, aynı anda birden fazla koruma girişiminin yürütülmesi gerekmektedir. Fakat gözden kaçırılmaması gereken en önemli konu bu denli zengin girişimde bulunacak tek varlığın insan olmasıdır. Bakış açısını ve alışkanlıklarını bilimsel bulguları dikkate alarak düzenlemeyen *insan*, hava, su, toprak ve biyoçeşitlilik gibi hayatta kalmak için ayrı düşünülemez biçimde bağlı olduğu bu öğelere zarar vermeyi sürdürecektir. Bu noktada, rasyonel ve pozitif bilime dayalı eğitim, yetişecek nesilleri doğayla daha hassas ilişkiler kurmaya yöneltecektir. İkinci en önemli nokta ise yerel bilimsel çalışmalara ağırlık verilmesidir.

Ayrıca, su gövdelerinin karakterize edilmesi ve tuzluluğa neden olan akışkanların iyonik kompozisyonunun belirlenmesi gibi çalışmalarla standartların belirlenmesi (i), daha az su tüketen ve dolayısıyla tatlı sularda tuz birikimini azaltan tarım uygulamalarının hayata geçirilmesi ve tuzlanma engelleyici tuz kullanımının azaltılması ya da terkedilmesi gibi uğraşlarla yönetim ölçütlerinin görünür hale getirilmesi (ii) ve su tasarrufu sağlayan "damla sulama" gibi yöntemlerle tarım alanlarının sulanması, yörenin ekolojik ve edafik özelliklerine uygun toprak işleme aletleri ve dönemlerinin tercih edilmesi gibi yaklaşımların geç kalınmadan benimsenmesi (iii) bilimsel literatürde önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Tatlı su, Tuzlanma, Susuzluk, Doğa, Biyoçeşitlilik, Eğitim.

BİTKİLERİN KURAKLIK STRESİNDEN KAÇIŞ MEKANİZMALARI

Özge Şahin^{1*}

¹Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Ankara, Türkiye

*Sorumlu Yazar: osahin@ankara.edu.tr

Özet

İnsan nüfusu hızla artmakta ve 2050 yılında yaklaşık 10 milyar olması beklenmektedir. Artan nüfusa bağlı olarak beslenme, giyinme ve barınma gibi ihtiyaçlarının da artacağı beklenen bir durumdur. Bu ihtiyaçların karşılanmasında tarımın payı büyüktür. Tarımın temelini oluşturan bitkiler bu ihtiyaçların karşılanmasında doğrudan ve dolaylı olarak etkiye sahiptir. Fakat artan nüfusa bağlı olarak bilinçsizce tüketilen doğal kaynaklar küresel iklim değişikliklerine sebep olmaktadır. Bu değişiklikler bitkilerde; kuraklık, yetersiz beslenme, tuzluluk, düşük ve yüksek sıcaklık, radyasyon gibi verimi sınırlandıran stres faktörlerine sebep olmaktadır. Bu stres faktörlerinin başında Dünya topraklarının yaklaşık % 43'ünü, Ülkemiz topraklarının ise yaklaşık % 26'sını etkileyen kuraklık gelmektedir. Kuraklık stresinden etkilenmeleri bakımından bitki tür, çeşit ve hatta organları arasında morfolojik, fizyolojik ve metabolik farklılıklar görülmektedir. Bitkilerin kuraklığa dayanıklılığı üç grupta değerlendirilmektedir. Birincisi, kuraklıktan kaçış; bitkinin kuraklığa maruz kalmadan önce fizyolojik olgunluğa ulaşma kabiliyetidir. Bu bitkiler orta şiddetteki kuraklığa dayanabilen bitkilerdir. İkincisi, kuraklıktan korunma; bitkinin kurak koşullar oluştuğunda bünyesinde daha fazla su ihtiva ederek ve su kaybını en aza indirerek kuraklığa dayanma kabiliyetidir. Üçüncüsü ise kuraklığa tolerans; bitkinin düşük doku su potansiyeli nedeniyle kurak dönemde hayatını devam ettirmesi olarak ifade edilebilir. Bu bitkiler şiddetli kuraklığa daha fazla dayanabilen bitkilerdir. Bitkiler kurak koşullarda stomalarını kapatarak CO₂ alımı kısıtlamaktadır. Ayrıca kuraklığa bağlı olarak bitki ihtiyacı olan suyu kök bölgesinden sağlayamamakta ve turgorunu yitirmesine sebep olmaktadır. Bu nedenlerle bitkinin fotosentez oranında dolayısıyla verim ve kalitesinde düşüş görülmektedir. Kuraklık stresinde bitkiler yeterince beslenememelerinin yanında oksidatif strese girmektedirler. Oksidatif strese yol açan koşullarda bitkilerin membran lipidleri zarar görmektedir ve bitkilerin kuraklığa tolerans seviyeleri azalmaktadır. Kuraklık stresi altındaki bitkilerin kloroplastlarındaki fotokimyasal değişimlere bağlı olarak fotosistem II de aşırı miktarda biriken ve kullanılmayan ışık enerjisi dokularda aktif oksijen türevlerinin (O₂⁻¹, O₂, H₂O₂, OH) oluşumuna neden olur. Bitkilerin süper oksit radikali ve hidrojen peroksitin toksisitesini önleyebilmeleri oksidatif strese karşı sahip olduğu savunma mekanizmasını göstermektedir. Bitkiler hücrelerini bu toksik oksijenlerden superoksit dismutaz, askorbat peroksidaz, glutation reduktaz, katalaz enzimleri ve bunların metabolitleri olan glutation, askorbik asit, α-tokoferol ve karotenoidler ile korurlar. Bitkilerin bu oksidatif strese bağlı olarak sahip oldukları fizyolojik ve biyokimyasal özellikleri kurağa dayanıklı bitki tür ve çeşitlerinin seçiminde önem kazanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Kuraklık, Bitki, Oksidatif stres, Adaptasyon.

GIDA İŞLETMELERİNDE SU GÜVENLİĞİ

Pınar Mursaloğlu Kaynar^{1*}

¹Hitit Üniversitesi, Alaca Avni Çelik Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü/

Tıbbi Laboratuvar Teknikerleri Programı, Çorum, Türkiye

*Sorumlu Yazar: pinarkaynar@hititedu.tr

Özet

Sağlıklı bir yaşamın temelini oluşturan beslenme için tarımsal ve gıda üretimi büyük bir öneme sahiptir. Hızla artan dünya nüfusu ile birlikte gıda güvencesinin sağlanması yanında gıdaların güvenlik açısından da risk taşımaması gerekmektedir. Gıda güvenliği içerisinde gıda işletmelerinde kullanılan suların güvenlikleri de yer almaktadır. Doğal kaynakların kullanımının artması ve sanayinin gelişimiyle birlikte başlıca ozon tabakasının incelmeye başlaması, küresel ısınmanın getirdiği iklim değişikliğinin özellikle yol açtığı kuraklıklar sonucunda su güvenliğinin ve yönetiminin önemi artmaktadır. Su güvenliğinin sağlanmadığı durumlarda ise su kirlilikleri canlılarda zehirlenmelere ve hastalıklara neden olmaktadır.

Gıda Hijyeni Yönetmeliği'nde, gıda işletmelerinin yapısına göre İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'te belirtilen özelliklere uygun insan tüketimi amaçlı sular sınıfında olan içilebilir su ile doğal, yapay veya arıtılmış olan veya gıdanın sağlık kalitesini doğrudan veya dolaylı olarak etkileyecek düzeyde mikroorganizma, zararlı maddeler veya zehirli deniz planktonu içermeyen su, tatlı su ve tuzlu su temiz olarak tarif edilmektedir. Su güvenliğinin sağlanması açısından fiziksel tehlikeler (bulanıklık, koku, sıcaklık, radyasyon gibi), kimyasal tehlikeler (toksik mineraller, organik maddeler, toksinler gibi) ve mikrobiyolojik tehlikeler (hastalık yapacak bakteri, parazit, virüs gibi mikroorganizmalar) taşımamalıdır. Bu tehlikelerin belirlenmesinde suların kullanım sıklıklarına göre kısa vadeli, orta vadeli ve uzun vadeli riskler olarak değerlendirilmelidir. Bu sulara yeterli miktarda ulaşım ile fiziksel nitelik açısından renksiz, kokusuz, tortusuz ve berrak olmalıdır. Radyoaktif maddeler içermemelidir. Kimyasal nitelikleri açısından da sağlık için gerekli maddeleri ihtiva etmesi yanında zararlı ve zehirli maddeleri bulundurmamalıdır. Mikrobiyolojik nitelik olarak hastalık etkeni mikroorganizmaları içermemelidir. Gıda işletmeleri, bu suların kullanım amaçlarına yönelik su hatlarını, su depolarını ve tüm su çıkışlarını gösteren bir kullanma suyu planı hazırlamalıdır. Ayrıca kapasitelerine göre kullanma suyu hattına bağlı su depoları bulunmalıdır. Bu su depolarının temizliği için temizlik programı oluşturulmalı ve belli periyotlarda yapılan temizliklerin kayıtları mutlaka muhafaza edilmelidir. Ayrıca bu işletmelerde kullanılan sulara yönelik periyodik olarak otokontrol ve resmi kontrol için numuneler alınmalı, analizleri yapılmalı ve ilgili tüm kayıtları tutulmalıdır.

Anahtar kelimeler: Gıda, İşletme, Su, Güvenlik.

KURAKLIĞIN TARIMSAL VERİM, ÜRÜN DESENİ VE BİYOÇEŞİTLİLİK ÜZERİNE ETKİSİ

Serkan Sayın^{1*}

¹Alaca İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Çorum, Türkiye

*Sorumlu Yazar: serkan.sayin@tarimorman.gov.tr

Özet

Bu araştırmanın amacı; Kuraklığın ürünlerin veriminde, ürün deseninde ve çeşitlilik üzerinde etkilerini belirleyip, tarımda bu etkilere göre yol belirlemektir.

Kuraklık, yağışın uzun yıllar ortalamasından daha az gerçekleşmesi ile ortaya çıkan ve herhangi bir zamanda, herhangi bir yerde meydana gelebilecek olan doğal bir iklim olayıdır. Günümüzde; dünyada, karşılaştığımız küresel ölçekte en büyük sorunlardan birisi olan kuraklık, bugün gelinen nokta itibariyle fiziksel ve doğal çevre, kent yaşamı, kalkınma ve ekonomi, teknoloji, tarım ve gıda, temiz su ve sağlık olmak üzere hayatımızın her aşamasını etkilemektedir.

Kuraklığın etkileri genellikle ilk olarak tarımda görülür ve yavaş yavaş diğer suya bağımlı sektörlerle yayılır. Tarım sektöründe kuraklığın anlamı, diğer sektörlerden daha farklıdır. Çünkü bitkiler için yıl içerisinde yağın toplam yağıştan çok, büyüme dönemlerinde bitki kök bölgesinde var olan su daha önemlidir. Bitkilerin çıkış ve gelişme döneminde ihtiyaç duydukları suyun toprakta bulunamaması, tarımsal kuraklık olarak adlandırılmaktadır.

Kuraklık, Tarım ürünleri açısından hem verim üzerine hem ürün deseni üzerine etkileri oldukça çoktur. Kuraklık, tarımsal ürünlerin verimliliğini etkilediği gibi gelir seviyesi daha fazla ürünlerin ekiminden mahrum bırakmaktadır. Kuraklığın olumsuz etkilerinin olduğu gibi sulama imkânı olan yerlerde vahşi sulamanın da olumsuz etkileri vardır.

Türkiye’de ortalama buğday verimi 277 kg/dekardır. Buna mukabil 2008 yılında Türkiye’nin genelinde meydana gelen kuraklığın önemli etkisine bağlı olarak buğday bitkisinin verimi 57 kg düşerek 220 kg/dekar olmuştur. Alaca ilçesinde yetiştirilen bir çok üründe de bu görülmektedir. Örneğin Alaca ilçesinde demonstrasyon çalışması yaptığım Lavanta bitkisinin kuraklığa dayanımı bilinmesine rağmen sulanan alan ile sulanmayan alan arasında dönümden 528 kg verim farklılığı görülmüştür.

Biy çeşitlilik, ekosistemleri dengede tutar, çevremizi yaşanabilir hale getirir, insanların sağlığını, çevreyi ve ekosistemleri destekler. Bitki Çeşitliliğinin Faydaları : Bitkiler havayı temizler, erozyonu önler, toprağa organik madde kazandırır, toprak yorgunluğunu giderir.

İklim değişikliği özellikle kuraklık, biyoçeşitliliğe zarar veren en önemli doğal olaylardan birisidir. Bunun sonucunda, özellikle su kaynaklarının azalması, orman yangınları, kuraklık ve çölleşme ile bunlara bağlı ekolojik bozulmalardan ülkemizin olumsuz yönde etkileneceği bilinen bir gerçektir. Kuraklık; ekonomik, çevresel ve sosyal düzeyde olmak üzere ekosistem üzerinde etkili olmaktadır. Bunların neticesinde Tarımsal faaliyetler ve tarım ürünleri olumsuz etkilenmektedir.

Bu araştırmada Alaca ilçesinde önceki yıllarda özellikle 2018 yılı öncesi ve sonrası tarımsal üretim desenindeki farklılıklar karşılaştırılmıştır.

Ürün deseni üzerinden düşünecek olursak Alaca ilçesinde 900 bin dekar tarım arazisi içerisinde 2018 yılı öncesi 150 bin dekar arazi sulanırken bugün itibariyle 300-350 bin dekar arazi sulanmaktadır. Aradaki 200 bin dekarlık arazide önceden sadece hububat, nohut gibi ürünler ekilirken bugün bu arazilerde aynı ürünler sulanarak ekildiği gibi ürün desenine yeni ürünler eklendi. Şekerpancarı, Soğan, Çerezlik Ayçiçeği, Patates, Yonca gibi birçok yeni ürün eklenmiş oldu.

Sonuç ve öneri olarak 2018 yılından sonra sulu alanlara geçen yerlerde birim alandan daha fazla verim alındığı ve ekonomik değeri daha fazla olan ürünler elde edildiği görüşmüştür. Buna istinaden bu alanlara sulu olarak daha fazla kazanç sağlanan ürünler önerileri yapılmalıdır. Ayrıca su kullanımının vahşi sulamaya dönmemesi için eğitimler yapılmalı ve sulama yöntemleri su kullanımı ile ilgili eğitimler verilmelidir. Eğitimler sonucu vahşi sulamanın önüne geçilip topraktaki tuzluluk oranının yükselmesini engellemek ve toprak verimliliğinin düşmesini engelleyebiliriz.

Anahtar kelimeler: Kuraklık, Ürün, Biyoçeşitlilik.

ÇORUM DEVLET SU İŞLERİ'NİN KURAKLIK RAPORU

Murat Kabakçı^{1*}

¹Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Çorum, Türkiye

*Sorumlu Yazar: mkabakci@dsi.gov.tr

Özet

DSİ 5. Bölge Müdürlüğü'ne bağlı DSİ 54. Şube Müdürlüğü olarak faaliyet gösteren birimimiz 1953 yılında Kısım Mühendisliği olarak kurulmuştur. 1961 yılında Şube Başmühendisliği 1980 yılından itibaren de Şube Müdürlüğü olarak çalışmalarını sürdürmektedir.

Kurumumuz tarafından sulama, enerji, içme suyu ve taşkın kontrol amaçlı baraj, göletler ve regülatör yapıları yapılmakta, dere ıslah amaçlı taşkın kontrol tesisleri inşa edilmekte ve arazi toplulaştırma ve tarla içi geliştirme hizmetleri sürdürülmektedir.

Çorum İli 2020 Yılı Yağış Durumu:

2020 Yılı Birinci 3 Aylık Dönem (Ocak – Şubat – Mart):

Uzun yıllar ortalamalarına göre toplam yağış miktarında %18, 2019 Yılına göre %17'lik azalma görülmüştür.

2020 Yılı İkinci 3 Aylık Dönem (Nisan – Mayıs – Haziran):

Uzun yıllar ortalamalarına göre toplam yağış miktarında %19 artış, 2019 Yılına göre %17'lik azalma görülmüştür.

2020 Yılı Üçüncü 3 Aylık Dönem (Temmuz – Ağustos - Eylül):

Uzun yıllar ortalamalarına göre toplam yağış miktarında %97, 2019 Yılına göre %98'lik azalma görülmüştür.

2020 Yılı Dördüncü 3 Aylık Dönem (Ekim – Kasım - Aralık):

Uzun yıllar ortalamalarına göre toplam yağış miktarında %81, 2019 Yılına göre %77'lik azalma görülmüştür.

2020 yılı 12 aylık dönem olarak bakılırsa, Uzun yıllar ortalamalarına göre toplam yağış miktarında %31, 2019 Yılına göre %42'lik azalma görülmüştür.

Yukarıda verilen verilere göre Çorum İlinde 2020 yılının ikinci yarısında şiddetli kuraklık olarak gerçekleşti.

2021 Yılı başı itibari ile Çorum'da bulunan barajların doluluk oranları;

BARAJLARIN DOLULUK ORANLARI									
BARAJIN					22.01.2021		FAYDASI		
Barajın Adı	Yapım Yılı	Amacı	Depolama (hm ³)	Ölü Hacim	Net Su Miktarı (hm ³)	Doluluk Oranı (%)	Sulama (ha)	Yıllık İçme Suyu (hm ³)	Yıllık Üretim (Gwh)
Yenihayat	2000	İçme suyu	26,60	1,34	3,15	16	-	11,38	-
Çorum	1977	İçme suyu	6,50	0,40	3,31	56	-	3,00	-
Hatap	2008	İçme suyu + Sulama	12,40	1,40	1,66	24	1080	4,64	-
Alaca	1984	Sulama	12.60	2,20	5,73	63	1546	-	-
Obruk	2010	Sulama + Enerji	661	524,50	87,42	92	6995	-	473
Koçhisar	2011	İçme suyu + Sulama	164	41	46,75	54	11835	14,66	-

Çorum İli 2021 Yılı Yağış Durumu:

2021 Yılı Ocak Ayı:

Uzun yıllar ortalamalarına göre toplam yağış miktarında %2'lik azalma görülmüştür.

2021 Yılı Şubat Ayı:

Uzun yıllar ortalamalarına göre toplam yağış miktarında %25'lik azalma görülmüştür.

2021 Yılı Mart Ayı:

Uzun yıllar ortalamalarına göre toplam yağış miktarında %24'lük artış görülmüştür.

2021 Yılı Nisan Ayı:

Uzun yıllar ortalamalarına göre toplam yağış miktarında %3'lük azalma görülmüştür.

2021 Yılı Mayıs Ayı itibari ile Çorum'da bulunan barajların doluluk oranları;

BARAJLARIN DOLULUK ORANLARI									
BARAJIN					22.01.2021		FAYDASI		
Barajın Adı	Yapım Yılı	Amacı	Depolama (hm ³)	Ölü Hacim	Net Su Miktarı (hm ³)	Doluluk Oranı (%)	Sulama (ha)	Yıllık İçme Suyu (hm ³)	Yıllık Üretim (Gwh)
Yenihayat	2000	İçme suyu	26,60	1,34	3,32	17	-	11,38	-
Çorum	1977	İçme suyu	6,50	0,40	2,49	38	-	3,00	-
Hatap	2008	İçme suyu + Sulama	12,40	1,40	0,38	14	1080	4,64	-
Alaca	1984	Sulama	12.60	2,20	7,313	76	1546	-	-
Obruk	2010	Sulama + Enerji	661	524,50	98,00	94	6995	-	473
Koçhisar	2011	İçme suyu + Sulama	164	41	53,21	59	11835	14,66	-

DSİ tarafından Çorum İlinde Yapımı Tamamlanan ve işletmeye açılan 30 adet sulama tesisi ile toplam 188.100 dekar arazi sulanabilir durumu getirilmiştir. 2020 yıl sonu verilerine göre bu tesislerden 108.009 dekar arazi sulanmış ve toplamda yaklaşık 49.600.000 m³ sulama suyu kullanılmıştır.

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğümüz yaptığı yatırımlarla modern sulama sistemlerini yaygınlaştırmaya, tarımda su tasarrufu sağlamaya, çiftçilerimizin kazançlarını doğrudan ve dolaylı yollarla artırmaya ve ülke tarımına katkı sunmaya devam ediyor. Kapalı sistem basınçlı borulu sulamaya geçilmesi ile iletim kayıpları minimum seviye indiriliyor. Böylelikle, yağmurlama sulamalarda % 35, damla sulamalarda ise % 65 oranında su tasarrufu sağlanabiliyor.

Tarım ve Orman Bakanlığımızın “Ulusal Su Planında” da belirtildiği üzere;

1- Tarımda kullanılan su miktarının ve kalitesinin korunması ve artırılması maksadıyla “Tarımda Su Kullanımının Etkinleştirilmesi Programı” uygulanmalı, tarımsal sulamalarda su tasarrufunu sağlamak için ölçüm sistemleri yaygınlaştırılmalı ve ücret tarifesi geliştirilmelidir.

2- Su verimliliği kapsamında tarım sektöründe sulama sistemlerinde kayıp ve kaçakların azaltılması ile tarla içinde basınçlı sulama sistemlerine geçiş süreci hızlandırılmalı ve ön ödemeli su sayaçları ile hacim esaslı su ölçümü yaygınlaştırılmalıdır.

Yukarıda belirtildiği üzere, tarımsal sulamada tasarruf için kurumumuz ilimizde bulunan sulama tesislerimizde sayaçlı ve ön yüklemeli sisteme geçilmektedir. Bu sayede çiftçi kullandığı su miktarı kadar su ücreti ödeyeceği için kayda değer ölçüde tasarruflu kullanacaktır.

Bu kapsamda DSİ olarak ilimizde hangi çalışmalar yapılmaktadır?

1- Kurumumuzca daha önce yapılan açık sistem sulama kanalları tekrardan projelendirilerek peyderpey sayaçlı kapalı sistem sulamalara çevrilmektedir.

2- Kurumumuzca daha önceleri sayaçsız olarak projelendirilen ve imalatı yapılmış olan kapalı sistemlere ise sayaç takılması amacıyla inşaat yatırım programımızda Kapalı

Sistem Sayaç Alımı işi mevcuttur. 2021 yılında yapılması planlanan ihale ile DSİ bünyesinde bulunan tüm kapalı sulama sistemlerine sayaç takılacaktır.

3- Son yıllarda yapım ihalesine çıkılan tüm sulama tesislerinde su alma yapıları sayaçlı olarak projelendirilmiş ve imatları bu şekilde yapılmış ve yapılmaktadır.

4- Bakanlığımızın üzerinde çalışmış olduğu kademeli su ücreti projesinin hayata geçmesiyle de daha fazla tasarruf yapılması sağlanacaktır.

5- Tarımda suyun tasarruflu kullanılmasına yönelik Çorum Sulama Birliğimiz tarafından alınan diğer bir tedbir ise tarlada ekili ürünün ihtiyacı olan su miktarı hesaplanıyor ve hesaplanan bu miktar kadar su satışı yapılmaktadır.

PLANLAMA RAPORU YAPIMI

Arazide çıplak gözle yapılan ilk etüt sonucu uygun olabileceği görülen yer su ölçüm programına alınmaktadır. Yeterli veriyi alabilecek kadar zaman yapılan ölçümler neticesinde su potansiyeli uygun görülen yerler planlama programına alınmaktadır.

Planlama programımızda 17 adet sulama ve 34 adet baraj/gölet projesi mevcut olup bu projelerin hayata geçmesi ile 161.190 dekar arazi sulama suyuna kavuşacaktır.

PROJE YAPIMI

Statik hesapları ve detay mimarileri içeren kesin projesi hazırlanmaktadır.

Proje programımızda 29 adet sulama projesi mevcut olup bu projelerin hayata geçmesi ile 290.020 dekar arazi sulama suyuna kavuşacaktır.

İNŞAAT YAPIMI

Bölge Müdürlüğümüzce ihalesi yapılan işler Şube Müdürlüğümüz kontrollüğünde inşa edilmektedir.

2021 yılında 7 adet sulama tesisinin inşaatı devam etmekte ve bu inşaatların tamamlanması ile 172.590 dekar arazi daha sulamaya açılacaktır. 4 adet projenin ise ihalesinin yıl içerisinde yapılması planlanmaktadır. Bu ihaleleri gerçekleştirecek projelerin hayata geçmesi ile de 12.560 dekar arazi daha sulamaya açılacaktır.

Yine 2021 yılında 4 adet barajın inşaatı devam etmektedir.

İŞLETME AŞAMASI

İnşaatı tamamlanan tesisinin kabulü yapıldıktan sonra işletme, bakım ve yönetim sorumluluğu uygun görülen bir kurum veya kuruluşa devredilmektedir.

15 adet baraj ve 22 adet gölet bulunmakta olup toplam 925.747 m³ su depolama hacmine sahiptir. 30 adet sulama tesisi işletmede olup 188.100 dekar arazi sulanmaktadır.

Anahtar kelimeler: DSİ, Kuraklık, Rapor, Ulusal su planı.

TÜRKİYE’DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE HAYVANCILIK SEKTÖRÜ

Gürsel Dellal^{1*}, Engin Günay², Erkan Pehlivan¹, Şeyma Aydemir³

¹ Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Ankara, Türkiye

² TAGEM, Lalahan Uluslararası Hayvancılık Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Ankara, Türkiye

³ Hitit Üniversitesi, Alaca Avni Çelik Meslek Yüksekokulu, Veterinerlik Bölümü /Laborant ve Veteriner Sağlık Programı, Çorum, Türkiye

*Sorumlu Yazar: gdellal@agri.ankara.edu.tr

Özet

Küresel ısınmaya bağlı olarak oluşan iklim değişikliği dünyada bütün ülkeleri yakından ilgilendiren önemli bir sorun haline gelmiştir. İklim değişikliği genel bir yaklaşımla; nedeni ne olursa olsun iklim koşullarındaki büyük ölçekli (küresel) ve önemli yerel etkileri bulunan, uzun süreli ve yavaş gelişen değişiklikler biçiminde tanımlanmaktadır. Bu değişiklikler ise; esas olarak nedeni sera gazı emisyonları olan küresel ısınma olarak ortaya çıkmaktadır. 2019 yılı verilerine göre Türkiye’ nin toplam sera gazı emisyon miktarı 506.1 Mil. ton CO₂ eşd. dir ve bu emisyonu yükseklik sırasına göre enerji (364 mil. ton), tarım (68.0 mil. ton) endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı (56.4 mil. ton) ve atık (17.2) sektörü oluşturmaktadır. Dünya’da olduğu gibi Türkiye’de de tarım sektöründen kaynaklanan toplam emisyonun en önemli kaynağı hayvancılık sektörüdür (<%50). İklim değişikliği ile hayvancılık sektörü arasında karşılıklı ilişkiler bulunmaktadır. Hayvancılık sektörü, iklim değişikliğini ürettiği sera gazları (esas olarak CH₄, N₂O, CO₂ ve Florlu-F gazlar) ile etkilerken iklim değişikliği, hayvancılık sektörünü atmosfer sıcaklığındaki artış, su kaynaklarında azalma, kuraklık vb. etkiler yoluyla etkilemektedir. Dolayısıyla iklim değişikliği çalışmaları esas olarak sera gazı emisyon azaltım ve iklim değişikliğine uyum düzeyinde yürütülmektedir. Bu bildiri; Türkiye hayvancılık sektörünün iklim değişikliği azaltım ve uyum çalışmaları/uygulamaları bakımından mevcut durumunun analizi ile birlikte bu çalışmaların amaçlarının, eylem planlarının ve eş faydalarının iyileştirilmesi üzerinde durulmuştur.

Anahtar kelimeler: Türkiye, İklim değişikliği, Hayvancılık sektörü.

KURAKLIĞIN HAYVANCILIĞA AĞIR BEDELİ

Elçin Günaydın^{1*}

¹Kastamonu Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Kastamonu, Türkiye

*Sorumlu Yazar: elcingunaydin@kastamonu.edu.tr

Özet

Geçim kaynağını, doğanın olumsuzluklarına karşı koyarak kazandığı düşünülen hayvancılık endüstrisi, özellikle küresel ısınmanın bir sonucu olarak hava koşullarına karşı giderek daha savunmasız hale gelmektedir.

İklim değişikliği, dünyadaki çoğu insanı etkilediği için meydana gelebilecek en kötü doğal afetlerden biri olan kuraklıkla birlikte, dünya çapında gıda üretimi üzerinde önemli etkilere sahip olabilir. İnsanoğlunun protein ihtiyacının giderilmesinde ana yapı taşı hayvansal gıda olarak düşünüldüğünde, et, süt, yumurta, balık gibi hayvansal gıda ürünlerinin üretiminde azalış ve akabinde azalan üretimin sonucunda bu gıda ürünlerinin fiyatlarında artış kaçınılmazdır. Kuraklığın hayvancılık üzerine etkileri; hayvanda ısı stresi, yem alımı ve normal fizyolojik sürecin etkilenmesi, davranışsal metabolik değişiklikler, hayvanların büyüme-üreme performansının etkilenmesi gibi doğrudan etkiler ve yem miktarı-kalitesinin düşmesi, meraların kullanılabilirliğinin azalması, hayvanlarda paraziter enfeksiyonların artışı, duyarlı hayvanlarda ekonomik kayıp gibi dolaylı etkiler olmak üzere iki başlık altında toplanabilir. Bunun yanısıra, vahşi yaşamda azalan su ve yem kaynakları, yaban hayatta hastalık ve göç artışına yol açmakla birlikte bazı türlerinde yok olmakla tehdit etmektedir.

Özetlemek gerekirse susuzluk tüm canlı türleri için global bir sorun olmakla birlikte, özellikle hayvancılık sektöründe bedeli ağır sonuçlar doğuracağından bir an önce çözüm odaklı yaklaşımlarda bulunmak elzemdir.

Anahtar kelimeler: Kuraklık, Hayvancılık, Yem sıkıntısı, Hastalık.

KURAKLIĞIN YEM DEĞERLİLİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ

Duygu Budak^{1*}

¹Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootečni ve Hayvan Besleme Bölümü, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Aksaray, Türkiye

*budakduygu@aksaray.edu.tr

Özet

Hayvancılıkta verimli, kaliteli ve ekonomik bir üretimin sağlanması için besleme değeri yüksek yemlerin üretimi temel koşullardan biridir. Yemler, üretimden hayvanlara yedirildikleri ana kadar geçen süre içerisinde besleme değerlerini etkileyen çeşitli faktörlerin etkisi altındadırlar. Bu faktörler arasında yer alan kuraklık, kaba/kesif yem kaynaklarının üretildiği araziler, otlak alanları ile çayır ve meralarda bulunan bitki türlerini ve verimlerini olumsuz yönde etkilemektedir. Kuraklık, yem bitkilerinin ve çayır otlarının erken olgunlaşmasına, böylece besin madde yoğunluklarının, özellikle de mineral madde miktarlarının azalmasına ve hayvanların ihtiyaçlarının yeterince karşılanamamasına, dolayısıyla hayvan sağlığı üzerine de olumsuz etkide bulunabilmektedir. Diğer taraftan pek çok yem bitkisinin bünyesinde bulunan antibesinsel faktörlerin, kuraklık koşullarında bitkideki miktarları yükselerek hayvanlar üzerinde toksik etki yapmaktadır. Benzer şekilde birçok yem bitkisinde kronik zehirlenmelere neden olan nitrat birikimi, istenmeyen yabancı ve zehirli otların yem kaynağı alanlarında çoğalması ve bu alanların kalitesini düşürmesi de kaçınılmaz olmaktadır. Bu durum, özellikle ruminant hayvanların beslenmesinde önemli olan kaba yemlerin üretimini daha fazla etkilemekte olduğundan, kaliteli ve besin maddece zengin silaj yemlerin kullanılması iyi bir alternatif olarak göze çarpmakla birlikte kurağa dayanıklı bitki türlerinin yetiştirilmesi, toprak nemini koruyan sulama tekniklerinin kullanılması, kaba yem ve tane yemlerin üretiminin artması yönünde önem arz etmektedir. Sonuç olarak, son yıllarda küresel ısınmayla birlikte kuraklığın yoğun yaşandığı ülkemizde kurak koşullara dayanıklı, suya daha az gereksinim duyan, geniş ve güçlü kök sistemine sahip sıcak mevsim yem bitkileri türlerinin yetiştirilmesine ağırlık verilmesi, yem bitkilerinin antibesinsel faktörleri en az barındırdığı dönemlerde biçilmesi, yabancı ve zehirli otlarla mücadele yöntemlerinin geliştirilmesi kuraklığın olumsuz etkilerini azaltıcı stratejiler arasında sayılabilir. Ayrıca, yemlerin üretiminde taban suyu yüksek arazi kullanımı ile birlikte suyun az kullanıldığı doğru sulama teknikleri ve toprak analiziyle eksikliği belirlenen mineralce zengin doğru gübreleme ile üretim arttırılabilir.

Anahtar kelimeler: Kuraklık, yem değeri, yem bitkileri, kaba yem.

ÇALIŞTAY SONUÇ BİLDİRGESİ

Kuraklığın tema olarak belirlendiği, Hitit Üniversitesi Alaca Avni Çelik Meslek Yüksekokulu tarafından 1 Haziran 2021 tarihinde gerçekleştirilen Ulusal Tarım ve Gıda Çalıştayı'nda küresel iklim değişikliği, kuraklığın polinatörler olan arılar üzerine etkisi, alternatif bir tarım yöntemi olarak akuaponik sistemlerin önemi, tatlı sularda görülen tuzlanma sendromu, bitkilerin kuraklık stresi ile mücadele mekanizmaları, gıda işletmelerinde suyun önemi ve su güvenliği, kuraklığın tarımsal ürünlerin verimi üzerine etkileri, Çorum İli'nde kuraklığın önlenmesi için yapılan yatırımlar, Türkiye'deki iklim değişikliğinin hayvancılık sektörü ile ilişkisi ve kuraklığın yem değeri ve kalitesi üzerine etkileri tartışılmıştır.

Yapılan sonuç toplantısında belirtilen görüşler ve alınan kararlar aşağıdaki şekilde raporlanmıştır.

Bal arıları başta olmak üzere, polinatörlerin kuraklık karşısında hayatta kalabilmeleri için son yıllarda giderek artan bilgi kirliliğinin önüne geçilebilmesi adına yasal düzenlemeler ve yatırımlar hayata geçirilmelidir. Konu hakkında uzman olmayan kişiler tarımın her alanında insanlara yanlış bilgiler sunmakta ve üreticileri hatalı uygulamalara yönlendirmektedirler. Özellikle kimyasal mücadele preparatlarının kontrolsüzce kullanımı, uzman olmayan kişilerce tavsiye edilmektedir.

Genetik çeşitliliğimizin korunması amacıyla:

- Yerel arı ırk ve ekotiplerinin kullanımının teşvik edilmesi önem arz etmektedir.
- Yurt dışından ticari amaçlarla ülkemize getirilen hibrit hatların damızlık olarak kullanımından kaçınılması gerekmektedir. Ekosistem ve genetik kaynaklarımız üzerindeki korkunç etkileri özellikle arıcılara anlatılmalıdır.
- Arıların önemine yönelik çalışmalar gerçekleştirilmelidir. Dünyanın birçok ülkesindeki tarım alanlarına polinasyon hizmeti amacıyla götürülen arılar için çiftçilerin arıcılara “kovan başına” ödedikleri ücret bu konuda yapılması gerekenlere örnek olarak verilebilir. Bal arılarının tarımsal üretimdeki önemi, ürün boyutundan şekline, tohum kalitesinden ürün miktarına kadar birçok parametre üzerinde görülmektedir.

Ayrıca, polinatör dostlarımızın kuraklık ve diğer çevresel stres kaynaklarına karşı hayatta kalabilme savaşlarında onların yanında olabilmek adına;

- Yeni tatlı su kaynaklarının sağlanması, mevcut olanların korunması,

- Bal ormanlarının oluşturulması ve bu alanlarda biyolojik çeşitliliğin korunması,
- Arılık çevresinin (bölgesel floraya uygun olarak) çiçeklendirilmesi,
- Doğru koloni bakım yöntemleri ile daha sürdürülebilir arıcılık modellerinin geliştirilmesi,
- Arıcılıkta sömürü sisteminden vazgeçilmesi,
- Çevresel etkinin en düşük seviyede tutulması gibi konularda herkes üzerine düşen görevleri yapması,
- Yerel bilimsel çalışmaların arttırılması,
- Bozulma evresine giren göller için ıslah çalışmalarının yapılması,
- Tarımsal alanlarda kullanılan suların bilinçli kullanılması ve modern sulama yöntemlerinin seçilmesi,
- Gübre kullanımının yönetmeliklere uygun yapılması için yerel halkın bilinçlendirilmesi,
- Modern arıtma tesislerinin kurulması veya var olanların güncellenmesi,
- Yerel halkın katı atık ve su kullanımı konusunda bilinçlendirmesi,
- Balıklandırma çalışmalarının ya hiç yapılmaması ya da yapılmadan önce bilimsel çalışmalar ile doğabilecek sonuçların ortaya konulması,
- Kuraklığın etkilerinin azaltılması amacıyla su kaynaklarımızın tasarruflu kullanılması ve korunması, yeni su kaynaklarının temin edilmesi konularında eğitimler verilmesi,
- Akuaponik sistemlerin kullanımıyla çevresel ve tarımsal yönden avantajlar elde edilmesi,
- Kuraklığa karşı biyoyumak teknolojisi ve akuaponik sistemler kullanılması gibi öneriler sunulabilir.

Kurakla mücadelede Standartların Belirlenmesi:

- Su gövdelerinin karakterize edilmesi,
- Tuzluluğa neden olan akışkanların iyonik kompozisyonlarının belirlenmesi,
- Bölgedeki her sınıftan tuzlu akışkanın potansiyel etkilerinin ölçeklendirilmesi ve toksik etkileri için eşik değerlerinin belirlenmesi,
- Standartların, en uygun/güncel bilimsel yöntemler kullanılarak ve bedel-kazanım anlayışıyla donatılması olarak verilebilir.

Yönetim Ölçütleri:

- Daha az su tüketen ve dolayısıyla tatlı sularda tuz birikimini azaltan tarım uygulamalarının hayata geçirilmesi,
- Tuzlanma engelleyici tuz kullanımının azaltılması ya da terkedilmesi,
- Tuzların nokta kaynak üretiminin ve nehirlere deşarjının azaltılması,
- Tuz içeriği zengin akışkanların yönetimi için özgün yöntemlerin geliştirilmesi,
- Tuzlanmayı azaltacak uygulamaların teşviki.

Geç kalmadan yapılması gerekenler:

- Su tasarrufu sağlayan damla sulama gibi yöntemlerle tarım alanları sulanmalıdır.
- Yörenin ekolojik ve edafik özelliklerine uygun toprak işleme aletleri ve dönemleri tercih edilmesi,
- Teraslama (yağmur suyunu düştüğü yerde tutmak için) yapılarak birim miktar sudan daha uzun süre yararlanılmalı ve böylece üründe verimin artırılması,
- Tarım alanlarında rüzgâr perdeleri ile buharlaşmanın önüne geçilmesi,
- Kuraklığa dayanıklı ve yüksek verimli bitkiler kullanılarak kuru tarım tercih edilmesi,
- Sulama alt yapılarının bakımına önem verilerek su kaçaklarının ve kayıplarının önüne geçilmesi,
- Kuraklıkla mücadelede geleneksel toprak işleme yerine koruyucu toprak işleme yöntemleri kullanılarak, toprak ve su erozyonu önlenilecek, böylelikle topraktaki nem daha uzun süre muhafaza edilerek üretim maliyetleri azaltılabilecektir.
- Bitki yetiştirme döneminde gerçekleşecek kuraklık stresinin önceden tahmini oldukça önemlidir. Kuraklık stresine bağlı olarak bitkilerin besin maddesi alımının, kuraklığa toleransta önemli rol oynadığı bilinmektedir. Kuraklık sırasında bitkilerin besin kullanım etkinliğinin yüksek olması bitkinin kuraklık ile mücadelesinde oldukça önemlidir. Bu durumda yapılacak uygun besin elementi (azot, potasyum, mangan, çinko vb.) ve mikrobiyolojik (bitki gelişimini teşvik eden rizobakteriler) uygulamalar stresin ortadan kaldırılmasında veya hafifletilmesinde önemli rol oynamaktadır.
- Pratik uygulamada, kuraklığa karşı geliştirilen fizyolojik mekanizmalar yönünden toleranslı bitki türlerinin ve çeşitlerinin yetiştirilmesi gerekmektedir. Bu sadece

kuraklık stresi ile mücadele değil aynı zamanda ortamdaki diğer stres faktörleri ile de mücadele anlamına gelmektedir.

- Kamu kurum-kuruluşları, üniversiteleri, belediyeleri ve özel sektörü içerecek şekilde ilgili tüm sektörlerin ve paydaşların katılımlarıyla su güvenliği ve yönetimine yönelik bütüncül ve daha sistematik bir yaklaşım içerisinde faaliyetlerin yürütülmesi,
- Suyun tedarik edilmesiyle birlikte fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik risklere yönelik güvenliğinin sağlanması için kontrollerin artırılması,
- Su güvenliğine yönelik yapılan kontroller sonucunda ise gerekli tedbirlerin alınması,
- Su güvenliği ve yönetimi hakkında özellikle çiftçilere yönelik kuyu ve kaynak suyu kullanımı ile ilgili eğitimlerin düzenlenmesi,
- Su güvenliği ve yönetimine yönelik farkındalığın artırılması amacıyla broşür, afiş, poster gibi yazılı materyallerle desteklenmesi,
- Ayrıca su güvenliği ve yönetimine yönelik güvenilir haber ve bilgiye ulaşımının sağlanması için yetkili kurum ve kuruluşların web sayfaları ve/veya sosyal medya platformlarının kullanılması,
- Mevcut su kaynakları daha verimli kullanılması ve su israfının önüne geçilmesi,
- Bilgi kirliliğinin önüne geçilmesi,
- İmkânı olan alanlarda damlama sistemi kullanılması,
- Tarım ilaçlarının bilinçsiz kullanımının önüne geçilmesi,
- Hayvan gübresi atılarak toprağın su tutma kapasitesinin artırılması,
- Projelendirmelerle kazı göllerinin yapılması,
- Tarımda kullanılan su miktarının ve kalitesinin korunması ve artırılması maksadıyla “Tarımda Su Kullanımının Etkinleştirilmesi Programı” uygulanması, tarımsal sulamalarda su tasarrufunu sağlamak için ölçüm sistemlerinin yaygınlaştırılması ve ücret tarifesinin geliştirilmesi,
- Su verimliliği kapsamında tarım sektöründe sulama sistemlerinde kayıp ve kaçakların azaltılması ile tarla içinde basınçlı sulama sistemlerine geçiş sürecinin hızlandırılması ve ön ödemeli su sayaçları ile hacim esaslı su ölçümünün yaygınlaştırılması,
- Türkiye hayvancılık sektörünün iklim değişikliği azaltım ve uyum çalışmaları ve uygulamaları bakımından mevcut durumunun analizi ile birlikte bu çalışmaların amaçlarının, eylem planlarının ve eş faydalarının iyileştirilmesi,

- Kuraklıkla mücadele eylemine yönelik olağanüstü durumlar için kaynak belirlenmesi,
- İl arazi varlığı ve su kaynakları, iklim ile ilgili bilgileri oluşturulması ve değerlendirmesi,
- Damla sulama yöntemiyle arazilerin sulama yapılmasına çiftçilerin teşvik edilmesi,
- Su tasarrufunu oluşturacak yeni çalışmaların yapılması,
- Kayıp kaçak su oranları belirlenip, önlemlerin alınması,
- Çatılara yağmur suyu toplama sistemleri ve güneş panellerinin eklenmesi,
- Hayvancılık sistemlerinde kuraklığın gelecekteki olası etkilerini önlemek büyük ölçüde bu süreçte yer alan bileşenlerin etkileşimlerine bağlı olacaktır. Hayvansal üretimin sürdürülebilir sistemlere dönüştürülmesi kuraklığın etkilerini azaltmaya önemli ölçüde katkı sağlayabilir. Hem insani hem de sürdürülebilir küresel gıda üretimini sağlamak için özel ve bölgesel politikalar oluşturmak gereklidir. Dünya, artan nüfusun beslenmesinden iklim değişikliği ve doğal kaynakların tahribi gibi önemli birçok çevresel sorunla karşı karşıyadır. Bugün gelinen noktada sürdürülebilir tarım ve ulusal ya da küresel gıda güvenliği stratejisi oluşturma noktalarının öncelikli konular arasında yer alması,
- Hayvancılık sektörü açısından, ülkemizin dışa bağımlı, ithal hayvanlarla sürdürdüğü hayvancılık politikasını bir an önce değiştirip, kendi yerel ırklarının ıslahı üzerine eğilmesi elzemdir. Çünkü ülkemizde endemik olan hastalıkların çoğu özellikle Avrupa ülkelerinde görülmemektedir. Bu ülkelerin çoğu; Kuduz, Bruselloz, Tüberküloz, Sığır vebası gibi hastalıklardan yapılan kontrol ve eradikasyon çalışmalarıyla ari konumdadır. İthal ettiğimiz hayvanlardaki hastalık faunası kıtadan kıtaya, ülkeden ülkeye ve hatta aynı ülke içerisinde farklı bölgelerde dahi değişmektedir. Bu nedenle, ülkemize girişi yapılan ithal hayvanların Türkiye gibi birçok hastalığın endemik olduğu ülkelerde, hastalıklarla ilgili 'İmmunolojik Bellek'leri var olmadığı için direnç gösterememektedir. Bu nedenle hastalıklara ve kuraklığa dirençli ırkların ülkemizin yerel hayvan popülasyonu ile melezlenmesi, melez popülasyonun sayısında artışla, olumsuz şartlara daha dayanıklı hayvanlarla sürdürülebilir hayvancılık stratejisinin izlenmesi alınması gereken önlemlerde öncelikli sırada yer alması,

- Kurak koşullara dayanıklı, suya daha az gereksinim duyan, geniş ve güçlü kök sistemine sahip sıcak mevsim yem bitkileri türlerinin yetiştirilmesine ağırlık verilmesi,
- Yem bitkilerinin anti besinsel faktörleri en az barındırdığı dönemlerde hasat edilmesi,
- Yabancı ve zehirli otlarla mücadele yöntemlerinin geliştirilmesi,
- Yemlerin üretiminde taban suyu yüksek arazi kullanımı ile birlikte suyun az kullanıldığı doğru sulama tekniklerinin uygulanması ve
- Toprak analiziyle eksikliği belirlenen mineralce zengin doğru gübreleme ile üretimin arttırılması, gibi önerilerde bulunulabilir.